



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

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

(11)



1-0033916

(51)⁷ A61M 16/16

(13) B

(21) 1-2018-04843

(22) 11/04/2017

(86) PCT/JP2017/014810 11/04/2017

(87) WO 2017/179569 19/10/2017

(30) 2016-080251 13/04/2016 JP; 2016-124251 23/06/2016 JP

(45) 25/11/2022 416

(43) 25/12/2018 369A

(73) METRAN CO., LTD. (JP)

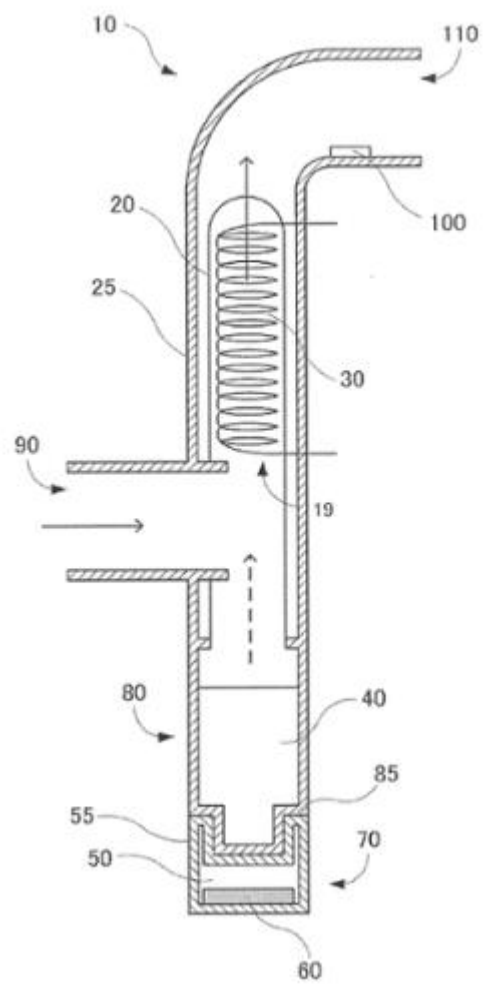
12-18, Kawaguchi 2-chome, Kawaguchi-shi, Saitama 3320015, Japan

(72) NITTA Kazufuku (JP).

(74) Công ty TNHH FAVI (FAVI CO.,LTD)

(54) DỤNG CỤ LÀM ẤM VÀ THIẾT BỊ HỖ TRỢ HÔ HẤP

(57) Sáng chế đề xuất dụng cụ làm ấm (10) có thể dễ dàng kiểm soát nhiệt độ và độ ẩm một cách độc lập, không phụ thuộc vào tốc độ dòng khí y tế được cung cấp; và thiết bị hỗ trợ hô hấp (1). Dụng cụ làm ấm (10) được nối với thiết bị hỗ trợ hô hấp được tạo cấu hình để điều hòa hoặc hỗ trợ quá trình trao đổi khí của người sử dụng. Dụng cụ làm ấm (10) được tạo cấu hình để bổ sung hơi ẩm vào khí được cấp từ nguồn khí ở dạng hạt mịn hoặc hơi nước. Dụng cụ làm ấm (10) bao gồm chi tiết chứa dung dịch lỏng (80) được tạo cấu hình để chứa dung dịch lỏng chứa ít nhất nước, bộ tạo giọt phun mù rất mịn (70) được tạo cấu hình để tạo ra các giọt phun mù ở dạng hạt mịn chứa dung dịch lỏng, và chi tiết tích trữ nước (20) được tạo cấu hình để tích trữ ít nhất một phần các giọt phun mù rất mịn này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến dụng cụ làm ẩm để làm ẩm khí được cấp từ thiết bị hỗ trợ hô hấp, như thiết bị hô hấp nhân tạo, thiết bị thông khí áp suất dương liên tục, hoặc thiết bị thở oxy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Quá trình thở để hít khí oxy vào và thở ra khí cacbon đioxit rất quan trọng để duy trì sự sống của người sử dụng. Trong trường hợp rối loạn hô hấp do liệt cơ hô hấp, suy phế nang, hoặc biến chứng tương tự, thiết bị hô hấp nhân tạo được sử dụng để hỗ trợ tự thở. Trong thiết bị hô hấp nhân tạo, khí (khí y tế) được cấp vào người sử dụng chứa khí nén hoặc khí oxy. Do khí được cấp từ xi lanh hoặc thiết bị cấp khí y tế, nên khí này có nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ cơ thể và rất khô. Khi khí y tế có nhiệt độ và độ ẩm không được kiểm soát được cấp vào hệ hô hấp của người sử dụng, khí này có thể gây khô và tổn thương niêm mạc hô hấp, tích tụ đờm, và biến chứng tương tự, cũng như gây khó chịu, do đó trong một số trường hợp có thể gây viêm phổi. Để ngăn ngừa rối loạn viêm phổi này, cần có thiết bị hô hấp nhân tạo để gia nhiệt và làm ẩm khí hít vào. Không có tiêu chuẩn chung cho nhiệt độ và độ ẩm của khí hít vào của thiết bị hô hấp nhân tạo. Tuy nhiên, tốt hơn nếu khí hít vào có nhiệt độ bằng 32°C hoặc cao hơn và độ ẩm tương đối nằm trong khoảng từ 75% đến 100%. Trong đặt nội khí quản, tốt hơn nữa nếu khí hít vào có nhiệt độ bằng 37°C và độ ẩm tương đối bằng 100%.

Theo đó, thiết bị hỗ trợ hô hấp thông thường, như thiết bị hô hấp nhân tạo, thiết bị thông khí áp suất dương liên tục, và thiết bị thở oxy được trang bị dụng cụ làm ẩm (xem Fig.10A). Thiết bị hỗ trợ hô hấp 1 chủ yếu bao gồm nguồn khí (bộ thông khí) 280, dụng cụ làm ẩm 10, vòng thở 105, và mặt nạ 260. Khí y tế được cấp từ nguồn khí (bộ thông khí) 280 hấp thụ hơi ẩm trong dụng cụ làm ẩm 10, và được cấp vào người sử dụng P thông qua vòng thở 105.

Hiện nay, hầu hết các dụng cụ làm ẩm sử dụng phương pháp trong đó hơi nước được sản sinh bằng cách làm bay hơi nước lỏng bằng nhiệt được bổ sung vào khí y tế và cấp cho người sử dụng (ví dụ, xem Đơn Patent Nhật Bản số 2005-177521). Dụng cụ làm

ấm thông thường được thể hiện trên Fig.10B. Dụng cụ làm ấm 10 này bao gồm buồng làm ấm 220, bộ gia nhiệt 290, và bộ điều khiển 130. Bộ điều khiển 130 điều khiển hồi tiếp bộ gia nhiệt 290 và chi tiết tương tự, đồng thời kiểm soát nhiệt kế 100 và nhiệt kế 240 ở người sử dụng (xem Fig.10A). Nước 40 được tích trữ trong dụng cụ làm ấm 10 được gia nhiệt bằng bộ gia nhiệt 290, nhờ đó hơi nước được tạo ra. Khí y tế khô được cấp từ ống dẫn ở phía bộ thông khí 90 được làm ấm và có áp suất hơi tăng trong quá trình nạp khí thông qua buồng làm ấm 220 được nạp với hơi nước, sau đó được cấp vào vòng thở 105 thông qua ống dẫn ở phía vòng thở 110 (xem Fig.10A). Vòng thở 105 được trang bị bộ gia nhiệt chống ngưng tụ 270 được tạo cấu hình để ngăn ngừa dịch ngưng tụ trong vòng thở. Hơn nữa, WO2012/045051 A1 mô tả phương pháp, hệ thống và thiết bị làm ấm đường hô hấp.

Thậm chí trong thiết bị thông khí áp suất dương liên tục và thiết bị tương tự, quá trình làm ấm là cần thiết, khi không khí bên ngoài được đưa vào là không khí khô.

Trong dụng cụ làm ấm bằng hơi nước, như mô tả nêu trên, khó điều khiển nhiệt độ và độ ẩm một cách độc lập. Fig.11 là đồ thị thể hiện áp suất hơi bão hòa của nước ở áp suất 1atm. Trục tung thể hiện áp suất hơi bão hòa, và trục hoành thể hiện nhiệt độ. Ví dụ, khi khí y tế được cấp ở tốc độ dòng cao, thì lượng lớn hơi nước cần được tạo ra. Tuy nhiên, như được thể hiện trong Fig.11, giới hạn trên của lượng hơi nước chứa trong không khí, nói cách khác, giới hạn trên của áp suất riêng phần của hơi nước (áp suất hơi) trong không khí phụ thuộc vào nhiệt độ. Do đó, ví dụ ở trạng thái B ở nhiệt độ 40°C, áp suất hơi không thể được thay đổi đến trị số cao ở điểm D ở nhiệt độ 100°C. Theo đó, cần chế tạo buồng làm ấm có thể tích lớn 220 (xem Fig.10B) và làm bay hơi lượng lớn nước bằng cách đun sôi. Tuy nhiên, trong trường hợp này, nhiệt độ của khí cấp có thể tăng quá cao. Ngược lại, khi khí y tế được cấp ở tốc độ dòng thấp, thì hơi nước được sử dụng để làm ấm có thể dễ dàng được tạo ra, thậm chí khi nhiệt độ bên trong buồng làm ấm 220 thấp hơn nhiệt độ sôi của nước, tức là 100°C, ví dụ ở điểm C như được thể hiện trên Fig.11. Tuy nhiên, thậm chí khi nhiệt độ bằng 80°C tương đương với điểm C như được thể hiện trên Fig.11 và độ ẩm tương đối bằng 100% trong vòng thở ngay gần buồng làm ấm 220, và nhiệt độ thâm nhập vào vòng thở 105 giảm đến điểm A (20°C) như được thể hiện trên Fig.11, thì hơi nước được hóa lỏng bởi lượng H do ngưng tụ, do đó hơi nước bị thoát ra khỏi khí cấp. Kết quả là, khi khí cấp được cấp vào người sử dụng P, và nhiệt độ

được gia tăng đến điểm B (40°C) như được thể hiện trên Fig.11, thì hơi nước chứa trong khí được khử do ngưng tụ, do áp suất hơi ở điểm A (20°C) thấp. Điều này dẫn đến độ ẩm tương đối giảm đột ngột và dịch ngưng tụ trong vòng thở có thể làm cho vi khuẩn phát triển, đây là yếu tố không được mong muốn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất dụng cụ làm ẩm có thể dễ dàng kiểm soát nhiệt độ và độ ẩm một cách độc lập không phụ thuộc vào tốc độ dòng khí y tế được cung cấp, cụ thể sáng chế đề cập đến các phương án cụ thể sau:

1. Dụng cụ làm ẩm được nối với thiết bị hỗ trợ hô hấp được tạo cấu hình để điều hòa hoặc hỗ trợ quá trình trao đổi khí của người sử dụng. Dụng cụ làm ẩm này được tạo cấu hình để bổ sung hơi ẩm vào khí được cấp từ nguồn khí ở dạng hạt mịn hoặc hơi nước. Dụng cụ làm ẩm này bao gồm chi tiết chứa dung dịch lỏng được tạo cấu hình để chứa dung dịch lỏng chứa ít nhất nước, bộ tạo giọt phun mù rất mịn được tạo cấu hình để tạo ra các giọt phun mù ở dạng hạt mịn chứa dung dịch lỏng, và chi tiết tích trữ nước được tạo cấu hình để tích trữ ít nhất một phần các giọt phun mù rất mịn này, trong đó chi tiết tích trữ nước thích hợp để được bố trí bên trong ống hút vào của vòng thở được bố trí trong thiết bị hỗ trợ hô hấp theo chiều dọc của ống hút vào, và chi tiết tích trữ nước có chiều dài bằng 50cm hoặc dài hơn.

Các giọt phun mù rất mịn, tức là các hạt mịn chứa dung dịch lỏng có đường kính vài micromet đến vài chục micromet, có diện tích bề mặt tính trên một đơn vị thể tích lớn, do đó dễ dàng bay hơi. Trong dụng cụ làm ẩm theo phương án 1, quá trình tạo các giọt phun mù rất mịn, tức là các hạt mịn (các giọt rất nhỏ) chứa nước chứa trong dung dịch lỏng, tăng cường bay hơi thành hơi nước, và đồng thời nước được tích trữ bởi chi tiết tích trữ nước sẽ bay hơi. Do đó, dụng cụ làm ẩm này có khả năng làm ẩm khí được cấp từ nguồn khí với hiệu suất cao.

2. Dụng cụ làm ẩm theo phương án 1, trong đó chi tiết tích trữ nước thích hợp để được bố trí bên trong ống hút vào của vòng thở được bố trí trong thiết bị hỗ trợ hô hấp theo chiều dọc của ống hút vào này, và chi tiết tích trữ nước có chiều dài bằng 50cm hoặc dài hơn.

Dụng cụ làm ẩm theo phương án 2 có hiệu quả rất cao, do chi tiết tích trữ nước có diện tích bề mặt rất lớn, hơi ẩm được tích trữ bởi chi tiết tích trữ nước dễ dàng bay hơi. Khi chi tiết tích trữ nước chứa hơi ẩm có mặt dọc theo thành bên trong của ống hút vào, và khi ống hút vào của vòng thở được gia nhiệt bằng bộ gia nhiệt chống ngưng tụ được gắn vào đó, thì phần lớn nhiệt được sử dụng để làm bay hơi hơi ẩm khỏi chi tiết tích trữ nước. Do đó, dụng cụ làm ẩm theo phương án 2 có tác dụng hữu hiệu để ngăn ngừa gia tăng nhiệt độ của ống hút vào.

3. Dụng cụ làm ẩm theo phương án 1 hoặc 2, trong đó chi tiết tích trữ nước có khả năng thấm khí, và có cấu trúc hình ống được đóng ở một đầu ở phía người sử dụng và có lỗ hở ở đầu còn lại ở phía nguồn khí, và khí được thấm vào khoang bên trong của chi tiết tích trữ nước thông qua lỗ hở, chảy qua chi tiết tích trữ nước, và giải phóng ra bên ngoài chi tiết tích trữ nước này.

Trong dụng cụ làm ẩm theo phương án 3, chi tiết tích trữ nước có cấu trúc hình ống được đóng ở một đầu ở phía người sử dụng. Do đó, chi tiết tích trữ nước cho phép khí y tế chứa hơi nước chảy qua, đồng thời ngăn nước lỏng chảy qua. Do đó, chi tiết tích trữ nước cũng có thể tự thực hiện quá trình làm ẩm, và lọc khí. Nói cách khác, chi tiết tích trữ nước cũng có chức năng lọc khuẩn.

4. Dụng cụ làm ẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 3, trong đó dụng cụ làm ẩm này bao gồm bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn được tạo cấu hình để gia nhiệt ít nhất một giọt phun mù rất mịn và hơi ẩm được tích trữ bởi chi tiết tích trữ nước để làm bay hơi các giọt phun mù rất mịn hoặc hơi ẩm thành hơi nước.

Trong dụng cụ làm ẩm theo phương án 4, có thể tạo ra hơi nước có năng lượng thấp hơn năng lượng hóa hơi ở nhiệt độ sôi, để làm ẩm khí cấp. Do lượng lớn hơi nước có thể được tạo ra mà không cần đun sôi toàn bộ nước được tích trữ, nên dụng cụ làm ẩm theo phương án 4 có tác dụng có lợi ở chỗ độ ẩm được gia nhiệt có thể được kiểm soát mà không làm gia tăng quá mức nhiệt độ của khí cấp.

5. Dụng cụ làm ẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 4, trong đó bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn được bố trí theo cách thức nối tiếp hoặc bao quanh trong hoặc trên ống hút vào của vòng thở được bố trí trong thiết bị hỗ trợ hô hấp.

Dụng cụ làm ẩm theo phương án 5 có tác dụng có lợi ở chỗ, do bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn, như bộ gia nhiệt, được tạo cấu hình để gia nhiệt các giọt phun mù rất mịn để bay hơi thành hơi nước được bố trí trong ống hút vào của vòng thở, nên quá trình làm ẩm có thể được thực hiện bằng cách sử dụng quá trình bay hơi các giọt phun mù rất mịn đồng thời quá trình ngưng tụ dễ dàng xuất hiện trong ống hút vào có thể được ngăn ngừa.

6. Dụng cụ làm ẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 5, trong đó bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn được bố trí theo cách thức nối tiếp hoặc bao quanh trong hoặc trên chi tiết tích trữ nước.

Dụng cụ làm ẩm theo phương án 6 có tác dụng có lợi ở chỗ, do bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn, như bộ gia nhiệt, được tạo cấu hình để gia nhiệt các giọt phun mù rất mịn để bay hơi thành hơi nước được bố trí theo cách thức nối tiếp hoặc bao quanh trong hoặc trên chi tiết tích trữ nước được bố trí trong ống hút vào của vòng thở, nên quá trình làm ẩm có thể được thực hiện bằng cách sử dụng quá trình bay hơi hơi ẩm được tích trữ bởi chi tiết tích trữ nước. Khi bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn được bố trí bên trong chi tiết tích trữ nước, thì bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn tạo điều kiện để duy trì hình dạng của chi tiết tích trữ nước mềm 20, do đó có tác dụng bảo đảm diện tích bề mặt để bay hơi.

7. Dụng cụ làm ẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 6, trong đó áp suất hơi của khí được gia tăng bởi hơi ẩm được tích trữ bởi chi tiết tích trữ nước.

Dụng cụ làm ẩm theo phương án 7 có tác dụng có lợi ở chỗ, ngoài hơi nước thu được bằng quá trình bay hơi của các giọt phun mù rất mịn, tức là các giọt nhỏ chứa nước, thì hơi ẩm dính vào chi tiết tích trữ nước bay hơi thành hơi nước trong khí, do đó cho phép tiếp tục làm ẩm.

8. Dụng cụ làm ẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 7, trong đó chi tiết tích trữ nước là chi tiết có thể trao đổi.

Vì khuẩn dễ dàng sinh trưởng trong vùng có hơi ẩm. Dụng cụ làm ẩm theo phương án 8 có tác dụng có lợi ở chỗ, do chi tiết tích trữ nước là chi tiết có thể trao đổi, nên có thể dễ dàng duy trì thiết bị hỗ trợ hô hấp ở trạng thái vô trùng cao, là yếu tố cực kỳ quan

trọng đối với thiết bị hỗ trợ hô hấp.

9. Dụng cụ làm ẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 8, trong đó chi tiết tích trữ nước có khả năng hấp thụ nước.

Khi chi tiết tích trữ nước không có khả năng hấp thụ nước, và nước ngưng tụ bao trùm bề mặt của chi tiết tích trữ nước, thì khả năng thẩm hơi nước của chi tiết tích trữ nước giảm mạnh. Dụng cụ làm ẩm theo phương án 9 có tác dụng có lợi ở chỗ, do chi tiết tích trữ nước có khả năng hấp thụ nước, nước ngưng tụ được hấp thụ bởi chi tiết tích trữ nước, và các lỗ siêu nhỏ để hơi nước chảy qua luôn được mở, do đó khả năng thẩm hơi nước của chi tiết tích trữ nước hầu như không giảm.

10. Dụng cụ làm ẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 9, trong đó chi tiết tích trữ nước được chế tạo bằng vải không dệt.

Trong dụng cụ làm ẩm theo phương án 10, do vải không dệt không có đặc tính định hướng về độ bền và độ giãn, chi phí thấp, và dễ dàng điều chỉnh kích thước của độ dày và khoảng trống, nên có thể tạo ra chi tiết duy trì hấp thụ nước không cho phép các giọt phun mù rất mịn chảy qua, đồng thời cho phép hơi nước chảy qua.

11. Dụng cụ làm ẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 10, trong đó một phần khí chảy qua khoang bên trong của chi tiết tích trữ nước, đồng thời phần còn lại của khí không chảy qua khoang bên trong của chi tiết tích trữ nước.

Dụng cụ làm ẩm theo phương án 11 có tác dụng có lợi ở chỗ, do khi một phần khí khô chảy qua khoang trống (khoang trống ở phía dụng cụ làm ẩm trong chi tiết tích trữ nước), thì áp suất hơi có xu hướng tăng, do đó quá trình làm ẩm được thực hiện dễ dàng. Một phần khí cấp không chảy qua khoang bên trong của chi tiết tích trữ nước, do đó có tác dụng làm giảm sức cản đường thở.

12. Dụng cụ làm ẩm theo phương án 11, trong đó một đầu của chi tiết tích trữ nước được mở ở phía nguồn khí được nối với bề mặt ngoại vi bên trong của dụng cụ làm ẩm, và chi tiết tích trữ nước đóng đường dẫn để dòng khí chảy qua.

Trong dụng cụ làm ẩm theo phương án 12, do cả hai đầu của chi tiết tích trữ nước được đóng so với ống hút vào, nên khoang bên trong của dụng cụ làm ẩm được phân cách

khỏi vòng thở. Do đó, chi tiết tích trữ nước cho phép khí y tế chứa hơi nước chảy qua, và không cho phép nước lỏng chảy qua. Nói cách khác, chi tiết tích trữ nước cũng có thể tự thực hiện quá trình làm ẩm, và lọc khí. Do đó, chi tiết tích trữ nước cũng có chức năng lọc khuẩn.

13. Dụng cụ làm ẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 12, trong đó dụng cụ làm ẩm này có đường dẫn để dòng khí chảy qua, đường dẫn này được đóng bởi chi tiết tích trữ nước, và chi tiết tích trữ nước phân chia đường dẫn này thành phía trước là ở phía nguồn khí và có chi tiết chứa dung dịch lỏng và bộ tạo giọt phun mù rất mịn, và phía sau là ở phía người sử dụng.

Do các giọt phun mù rất mịn, là các hạt lỏng mịn, có đường kính vài micromet đến vài chục micromet và có kích cỡ lớn hơn nhiều so với hơi nước (phân tử nước) tính theo đơn vị ăngstrom, nên các giọt phun mù rất mịn có thể chứa vi khuẩn và virus. Trong dụng cụ làm ẩm theo phương án 13, chi tiết tích trữ nước, không cho phép các giọt phun mù rất mịn chảy qua, phân chia một phần trong đó các giọt phun mù rất mịn được tạo ra, do đó vi khuẩn, virus, và vi sinh vật tương tự chứa trong các giọt phun mù rất mịn được ngăn ngừa khỏi lây lan từ chi tiết chứa dung dịch lỏng hoặc bộ tạo giọt phun mù rất mịn sang người sử dụng. Nói cách khác, do chi tiết tích trữ nước có thể tự lọc khí, nên chi tiết tích trữ nước cũng có chức năng lọc khuẩn.

14. Dụng cụ làm ẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 3, trong đó bộ tạo giọt phun mù rất mịn có bộ gia nhiệt dung dịch lỏng được tạo cấu hình để gia nhiệt dung dịch lỏng để làm bay hơi nước chứa trong dung dịch lỏng này.

Dụng cụ làm ẩm theo phương án 14 có tác dụng có lợi ở chỗ, do nước được tích trữ trong chi tiết chứa dung dịch lỏng có thể được sử dụng để làm ẩm, đồng thời được vô trùng bằng nhiệt, nên dụng cụ làm ẩm này dễ dàng được duy trì ở trạng thái vô trùng cao.

15. Dụng cụ làm ẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 4 đến 13, trong đó bộ tạo giọt phun mù rất mịn có bộ gia nhiệt dung dịch lỏng được tạo cấu hình để gia nhiệt dung dịch lỏng để làm bay hơi nước chứa trong dung dịch lỏng này, và bộ gia nhiệt dung dịch lỏng được tích hợp với bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn.

Dụng cụ làm ẩm theo phương án 15 có tác dụng có lợi ở chỗ, do bộ gia nhiệt dung

dịch lỏng được tạo cấu hình để gia nhiệt dung dịch lỏng được tích hợp với bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn được tạo cấu hình để gia nhiệt các giọt phun mù rất mịn, nên nhiệt độ được kiểm soát dễ dàng.

16. Dụng cụ làm ẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 15, trong đó bộ tạo giọt phun mù rất mịn có bộ phát siêu âm được tạo cấu hình để rung dung dịch lỏng để tạo ra các giọt phun mù rất mịn.

Dụng cụ làm ẩm theo phương án 16 có tác dụng có lợi ở chỗ, do các giọt phun mù rất mịn, là các giọt nước siêu nhỏ, có thể dễ dàng được tạo ra trên bề mặt của dung dịch lỏng được tích trữ trong chi tiết chứa dung dịch lỏng, nên quá trình làm ẩm có thể được thực hiện với năng lượng thấp. Dụng cụ làm ẩm theo phương án 16 có tác dụng có lợi ở chỗ là dễ dàng thay đổi lượng giọt phun mù rất mịn tạo ra bằng cách thay đổi biên độ rung của bộ dao động siêu âm, do đó dễ dàng kiểm soát độ ẩm.

17. Dụng cụ làm ẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 16, trong đó bộ tạo giọt phun mù rất mịn bao gồm chi tiết tạo rung và lưới có nhiều lỗ siêu nhỏ.

Dụng cụ làm ẩm theo phương án 17 có tác dụng có lợi ở chỗ, do bộ tạo giọt phun mù rất mịn có thể dễ dàng thu nhỏ, nên dụng cụ làm ẩm này có thể vận chuyển dễ dàng.

18. Dụng cụ làm ẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 17, trong đó bộ tạo giọt phun mù rất mịn là bộ tạo giọt phun mù rất mịn loại ống phun được tạo cấu hình để sử dụng khí nén.

Dụng cụ làm ẩm theo phương án 18 có tác dụng có lợi ở chỗ cấu trúc đơn giản và dễ bảo trì, do đó dễ dàng được duy trì ở trạng thái vô trùng cao.

19. Dụng cụ làm ẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 18, trong đó chi tiết tích trữ nước cũng được bố trí ở gần gọng mũi được tạo cấu hình để cấp khí vào khoang mũi của người sử dụng.

Khi quá trình ngưng tụ xuất hiện ở gần gọng mũi, giọt nhỏ có thể thâm nhập vào đường hô hấp với khí y tế. Do vi khuẩn dễ dàng tăng sinh trong nước lỏng, nên các nhỏ thâm nhập vào đường hô hấp có thể gây viêm phổi. Chi tiết tích trữ nước được bố trí ở

gần gọng mũi có tác dụng ngăn ngừa các nhỏ khối thâm nhập vào đường hô hấp, bằng cách hấp thụ các giọt nhỏ ngưng tụ.

20. Dụng cụ làm ẩm theo phương án 19, trong đó hộp chứa được tạo cấu hình để hỗ trợ gọng mũi có ít nhất một lỗ xả được tạo cấu hình để xả dịch ngưng tụ.

Do hộp chứa được tạo cấu hình để hỗ trợ gọng mũi được bố trí ở gần các khoang mũi và thường có nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ cơ thể, nên hơi nước trong hơi thở có xu hướng ngưng tụ thành các giọt nhỏ và tích tụ. Khi các giọt nhỏ được tích tụ, vi khuẩn dễ dàng tăng sinh trong đó. Dụng cụ làm ẩm theo phương án 20 có tác dụng có lợi ở chỗ, do hộp chứa được tạo cấu hình để hỗ trợ gọng mũi bao gồm lỗ xả để xả dịch ngưng tụ, nên các giọt nhỏ có thể được xả khỏi lỗ xả theo cách thức thích hợp, nhờ đó khoang này có thể được duy trì ở trạng thái vô trùng cao.

21. Dụng cụ làm ẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 20, trong đó chi tiết tích trữ nước được chia thành ít nhất hai bộ phận được bố trí riêng.

Chi tiết tích trữ nước ở phía dụng cụ làm ẩm luôn luôn được cấp với các giọt phun mù rất mịn, và về nguyên tắc ở trạng thái ẩm. Ngược lại, chi tiết tích trữ nước được bố trí ở gần gọng mũi để hấp thụ nước, và tốt hơn nếu ở trạng thái khô. Do đó, như được mô tả trong dụng cụ làm ẩm theo phương án 21, bằng cách phân chia chi tiết tích trữ nước thành ít nhất hai bộ phận, chi tiết tích trữ nước thu được có thể có vai trò khác nhau, sao cho một bộ phận để làm ẩm và bộ phận còn lại để hấp thụ nước.

22. Dụng cụ làm ẩm được nối với thiết bị hỗ trợ hô hấp được tạo cấu hình để điều hòa hoặc hỗ trợ quá trình trao đổi khí của người sử dụng. Dụng cụ làm ẩm này được tạo cấu hình để điều chế dung dịch lỏng chứa ít nhất nước thành các giọt phun mù, giúp cho chi tiết tích trữ nước giữ tạm thời các giọt phun mù rất mịn, khí cấp được tiếp xúc với chi tiết tích trữ nước để làm ẩm khí, và cấp khí đã được làm ẩm cho người sử dụng.

Trong dụng cụ làm ẩm theo phương án 22, nước được tích trữ trong chi tiết chứa dung dịch lỏng được điều chế thành các giọt phun mù rất mịn, tức là các giọt siêu nhỏ, dễ dàng bay hơi, và sau đó được gia nhiệt thành hơi nước, do đó cho phép dễ dàng làm ẩm. Do lượng lớn hơi nước có thể được tạo ra mà không gia nhiệt toàn bộ nước được tích trữ, nên nhiệt độ và độ ẩm được kiểm soát độc lập một cách dễ dàng. Do khí đã được làm ẩm

được lọc bằng vải không dệt, nên dụng cụ làm ẩm theo phương án 22 có tác dụng có lợi ở chỗ vải không dệt này cũng có chức năng lọc khuẩn.

23. Thiết bị hỗ trợ hô hấp được tạo cấu hình để điều hòa hoặc hỗ trợ quá trình trao đổi khí của người sử dụng, bao gồm dụng cụ làm ẩm theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 22.

Thiết bị hỗ trợ hô hấp theo phương án 23 có tác dụng có lợi ở chỗ là bao gồm dụng cụ làm ẩm có thể điều chỉnh độc lập nhiệt độ và độ ẩm, thậm chí với tốc độ dòng cao hoặc tốc độ dòng thấp.

Sáng chế đề xuất dụng cụ làm ẩm được nối với thiết bị hỗ trợ hô hấp được tạo cấu hình để điều hòa hoặc hỗ trợ quá trình trao đổi khí của người sử dụng. Dụng cụ làm ẩm này được tạo cấu hình để điều chế dung dịch lỏng chứa ít nhất nước thành các giọt phun mù rất mịn, giúp cho chi tiết tích trữ nước giữ tạm thời các giọt phun mù rất mịn, khí cấp được tiếp xúc với chi tiết tích trữ nước để làm ẩm khí, và cấp khí đã được làm ẩm cho người sử dụng. Sáng chế cũng đề xuất thiết bị hỗ trợ hô hấp bao gồm dụng cụ làm ẩm này.

Theo sáng chế, do quá trình tạo các giọt phun mù rất mịn, tức là các hạt nước siêu nhỏ chứa trong dung dịch lỏng, tăng cường bay hơi thành hơi nước, nên có thể chế tạo được dụng cụ làm ẩm để làm ẩm khí được cấp vào người sử dụng. Sáng chế có tác dụng có lợi ở chỗ, do dụng cụ làm ẩm nêu trên có chi tiết tích trữ nước được tạo cấu hình để tích trữ ít nhất một phần các giọt phun mù rất mịn này ở dạng lỏng, nên hơi ẩm dính vào chi tiết tích trữ nước có thể tiếp tục làm ẩm khí.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu mặt cắt thể hiện dụng cụ làm ẩm theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2A là hình chiếu mặt cắt thể hiện dụng cụ làm ẩm theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.2B là hình chiếu mặt cắt thể hiện dụng cụ làm ẩm được cải tiến.

Fig.3 là hình chiếu mặt cắt thể hiện dụng cụ làm ẩm theo phương án thứ ba của

sáng chế.

Fig.4 là hình chiếu mặt cắt thể hiện dụng cụ làm ẩm theo phương án thứ tư của sáng chế.

Fig.5A là hình chiếu mặt cắt thể hiện dụng cụ làm ẩm theo phương án thứ năm của sáng chế.

Fig.5B là hình chiếu mặt cắt thể hiện dụng cụ làm ẩm theo phương án thứ năm của sáng chế được thể hiện trên Fig.5A dọc theo đường A-A.

Fig.5C là hình chiếu mặt cắt thể hiện dụng cụ làm ẩm theo phương án thứ sáu của sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện thiết bị hỗ trợ hô hấp theo phương án thứ bảy của sáng chế, trong đó chi tiết tích trữ nước được bố trí trong ống hút vào của vòng thở.

Fig.7A là hình vẽ thể hiện chi tiết làm ẩm để làm ẩm thiết bị hỗ trợ hô hấp theo phương án thứ bảy của sáng chế.

Fig.7B là hình chiếu mặt cắt thể hiện chi tiết làm ẩm.

Fig.7C là hình vẽ thể hiện cấu trúc trong đó chi tiết làm ẩm được chế tạo thành dạng ống xoắn ruột gà được bố trí trong ống hút vào của vòng thở.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện thiết bị hỗ trợ hô hấp theo phương án thứ tám của sáng chế, trong đó chi tiết tích trữ nước được bố trí trong khoang hỗ trợ gọng mũi được tạo cấu hình để cấp khí cho người sử dụng và lỗ xả được bố trí trong đó.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện thiết bị hỗ trợ hô hấp được nối với dụng cụ làm ẩm theo phương án cải biến của sáng chế.

Fig.10A là hình vẽ thể hiện thiết bị hỗ trợ hô hấp thông thường.

Fig.10B là hình vẽ thể hiện dụng cụ làm ẩm bằng hơi nước thông thường.

Fig.11 là đồ thị thể hiện áp suất hơi bão hòa của nước ở áp suất 1atm.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn trong phần mô tả dưới đây cùng hình vẽ kèm theo.

Fig.1-Fig.9 là các hình vẽ thể hiện các phương án của sáng chế. Trên các hình vẽ, các chi tiết được thể hiện bằng các số chỉ dẫn giống nhau là các chi tiết giống hệt nhau, và cấu hình cơ bản của nó giống như cấu hình thông thường được thể hiện trên các hình vẽ. Trên mỗi hình vẽ, cấu hình được bỏ qua một phần vì mục đích đơn giản hình vẽ. Kích cỡ, hình dạng, chiều dài, và thông số tương tự của các chi tiết được thể hiện theo cách thức thích hợp.

Fig.1 là hình chiếu mặt cắt thể hiện dụng cụ làm ẩm 10 theo phương án thứ nhất của sáng chế. Dụng cụ làm ẩm 10, tương tự như với dụng cụ làm ẩm 10 được bố trí trong thiết bị hỗ trợ hô hấp thông thường (xem Fig.10A), được nối với thiết bị hỗ trợ hô hấp được tạo cấu hình để điều hòa hoặc hỗ trợ quá trình trao đổi khí ở hệ hô hấp của người sử dụng, và bổ sung hơi ẩm ở dạng hạt mịn hoặc hơi nước vào khí được cấp từ nguồn khí. Cụ thể hơn, dụng cụ làm ẩm 10 được nối ở giữa nguồn khí (bộ thông khí) 280 của khí y tế và mặt nạ 260 (xem Fig.10 A) được tạo cấu hình để cấp khí y tế cho người sử dụng. Dụng cụ làm ẩm 10 được bố trí ở giữa ống dẫn ở phía bộ thông khí 90 và ống dẫn ở phía vòng thở 110. Dụng cụ làm ẩm 10 bao gồm chi tiết chứa dung dịch lỏng 80 được tạo cấu hình để chứa dung dịch lỏng bao gồm ít nhất nước, bộ tạo giọt phun mù rất mịn 70 được tạo cấu hình để tạo ra các giọt phun mù rất mịn, tức là các giọt siêu nhỏ chứa dung dịch lỏng, và chi tiết tích trữ nước 20 được tạo cấu hình để tích trữ ít nhất một phần các giọt phun mù rất mịn này. Theo sáng chế, bộ tạo giọt phun mù rất mịn 70 tạo ra các giọt phun mù rất mịn bằng bộ phát siêu âm, như được mô tả dưới đây.

Bộ tạo giọt phun mù rất mịn 70 có bộ phát siêu âm được tạo cấu hình để tạo ra các giọt phun mù rất mịn bằng cách rung dung dịch lỏng. Nói cách khác, trong dụng cụ làm ẩm theo phương án thứ nhất, bộ tạo giọt phun mù rất mịn 70 là bộ tạo giọt phun mù rất mịn siêu âm được tạo cấu hình để sử dụng hiệu ứng tạo bọt tạo ra các bọt khí trên bề mặt dung dịch lỏng bằng năng lượng rung từ bộ dao động siêu âm. Bộ tạo giọt phun mù rất mịn 70 bao gồm vỏ 55, bộ dao động siêu âm 60, và vật liệu truyền siêu âm 50. Ví dụ về vật liệu truyền siêu âm 50 bao gồm nước. Nước là vật liệu truyền siêu âm 50 được giữ trong vỏ 55, cũng như nước 40 được cho tiếp xúc với vỏ 55 thông qua vỏ 25, có nhiệt dung riêng cao, do đó có khả năng ngăn ngừa nhiệt độ tăng cao. Do đó, nước thích hợp

để sử dụng trong thời gian kéo dài trên toàn bộ dụng cụ làm ẩm 10. Bộ tạo giọt phun mù rất mịn 70 và chi tiết chứa dung dịch lỏng 80 được gắn chặt với nhau thông qua vật liệu truyền siêu âm, như dầu không bay hơi, ở đường ranh giới 85.

Bộ dao động siêu âm 60 được điều khiển bằng bộ điều khiển 130 (không được thể hiện). Bộ điều khiển 130 bao gồm CPU, RAM, ROM, và linh kiện tương tự để điều khiển toàn bộ dụng cụ làm ẩm 10. CPU là bộ xử lý trung tâm thực hiện các chức năng khác nhau bằng cách thực hiện các loại chương trình khác nhau. RAM được sử dụng dưới dạng vùng hoạt động và vùng nhớ của CPU. ROM lưu trữ hệ điều hành và các chương trình được thực hiện bởi CPU. Tốt hơn nếu bộ điều khiển 130 có chức năng theo dõi nhiệt kế 100 (không được thể hiện) ở gần mặt nạ 260 (xem Fig.10A) được đeo bởi người sử dụng, lưu lượng kế (không được thể hiện) cho khí cấp, và chi tiết tương tự, và thực hiện điều khiển hồi tiếp (điều khiển PID) của bộ gia nhiệt và chi tiết tương tự của bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30, để thực hiện điều chỉnh ở nhiệt độ và độ ẩm xác định trước. Khi lượng nước 40 chứa trong chi tiết chứa dung dịch lỏng 80 ở lượng xác định trước hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nếu tín hiệu cảnh báo được phát ra.

Lượng tạo ra giọt phun mù rất mịn bởi bộ tạo giọt phun mù rất mịn 70 được điều khiển bởi bộ điều khiển 130. Ví dụ, khi điện áp dòng điện xoay chiều được đưa vào bộ dao động siêu âm 60 có biên độ tăng, thì quá trình rung của bộ dao động siêu âm 60 có biên độ tăng, do đó lượng tạo ra giọt phun mù rất mịn được gia tăng. Tốt hơn nếu chi tiết chứa dung dịch lỏng 80 có thể không bao gồm vỏ 25. Tốt hơn nếu bộ tạo giọt phun mù rất mịn 70 cũng có thể không bao gồm chi tiết chứa dung dịch lỏng 80.

Dụng cụ làm ẩm 10 có đường dẫn được tạo cấu hình để cho phép khí cấp chảy qua. Đường dẫn này được đóng bởi chi tiết tích trữ nước 20. Chi tiết tích trữ nước 20 phân chia đường dẫn này thành phía trước tức là ở phía nguồn khí (bộ thông khí) 280 và có chi tiết chứa dung dịch lỏng 80 và bộ tạo giọt phun mù rất mịn 70, và phía sau tức là ở phía người sử dụng.

Cụ thể hơn, chi tiết tích trữ nước 20 có khả năng thấm khí, và có cấu trúc hình ống được đóng ở một đầu ở phía người sử dụng, và được mở ở đầu còn lại ở phía nguồn khí (bộ thông khí) 280. Khí thấm vào khoang bên trong của chi tiết tích trữ nước 20 thông qua lỗ hở 19, chảy qua chi tiết tích trữ nước 20, và được giải phóng vào ống dẫn ở phía

vòng thờ 110. Lỗ hở 19 của ống của chi tiết tích trữ nước 20 được nối với bề mặt ngoại vi bên trong của vỏ 25 ở đầu tận cùng của nó, để đóng đường dẫn.

Để giảm lực cản của khí chảy qua chi tiết tích trữ nước 20, tốt hơn nếu tiết diện dòng khí chảy được gia tăng. Do đó, tốt hơn nếu khoang trống được bố trí ở giữa chi tiết tích trữ nước hình ống 20 và bề mặt ngoại vi bên trong của vỏ 25, để đảm bảo khe hở giữa chúng. Thay vì bố trí khoang trống, đường kính của ống của chi tiết tích trữ nước 20 có thể được chế tạo đủ nhỏ hơn đường kính trong của vỏ 25, để đảm bảo khe hở giữa chúng. Tốt hơn nếu chi tiết tích trữ nước 20 được chế tạo bằng vải không dệt hấp thụ nước, và tốt hơn nếu là chi tiết có thể trao đổi. Tốt hơn nếu vật liệu chế tạo vải không dệt của chi tiết tích trữ nước 20, ví dụ là polypropylen được xử lý bằng chất hoạt động bề mặt, xử lý bằng khí flo, xử lý sunfonat hoá, xử lý liên hợp axit acrylic, xử lý phóng điện plasma, hoặc phương pháp tương tự được áp dụng để tạo ra tính ưa nước cho nó.

Chi tiết tích trữ nước 20 được bố trí trong vỏ 25. Bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30, gia nhiệt ít nhất một giọt nhỏ, tức là, các giọt phun mù rất mịn và hơi ẩm được giữ trong chi tiết tích trữ nước và làm bay hơi các giọt phun mù rất mịn hoặc hơi ẩm thành hơi nước, được bố trí bên trong chi tiết tích trữ nước 20 ở phía chi tiết chứa dung dịch lỏng 80. Bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 là bộ gia nhiệt bằng điện trở được chế tạo bằng dây nicrom hoặc vật liệu tương tự, và nối với nguồn cấp điện (không được thể hiện). Bộ điều khiển 130 điều khiển điện năng dựa trên nhiệt độ được phát hiện bằng nhiệt kế 100 và chi tiết tương tự, để điều khiển nhiệt độ và độ ẩm. Chi tiết tích trữ nước 20 ngăn các giọt phun mù rất mịn chảy qua, đồng thời cho phép khí chứa hơi nước chảy qua.

Tiếp theo, quá trình vận hành của dụng cụ làm ẩm theo phương án nêu trên sẽ được mô tả dưới đây cùng Fig.1.

Khí y tế khô được cấp từ ống dẫn ở phía bộ thông khí 90 vào dụng cụ làm ẩm 10. Vai trò của dụng cụ làm ẩm 10 là để bổ sung hơi ẩm vào khí y tế, và quá trình làm ẩm được thực hiện bằng hai phương pháp sau.

1. Bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 làm bay hơi các giọt phun mù rất mịn được tạo ra trong bề mặt của chi tiết chứa dung dịch lỏng 80 thành hơi nước. Năng lượng rung siêu âm được tạo ra bởi bộ dao động siêu âm 60 được truyền cho bề mặt nước của

chi tiết chứa dung dịch lỏng 80. Bằng cách làm giảm sức căng bề mặt ở một phần bề mặt nước, các giọt phun mù rất mịn được tạo ra. Do các giọt phun mù rất mịn là các giọt siêu nhỏ có diện tích bề mặt lớn so với thể tích của nó, nên các giọt phun mù rất mịn này dễ dàng bay hơi. Khi các giọt phun mù rất mịn nằm gần bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 ở nhiệt độ cao và áp suất hơi bão hòa lớn, thì các giọt phun mù rất mịn dễ dàng bay hơi hơn. Kết quả là, hơi nước được tạo ra bởi quá trình bay hơi làm ẩm khí y tế khô.

2. Các giọt phun mù rất mịn được tạo ra trong bề mặt của chi tiết chứa dung dịch lỏng 80 đến gần chi tiết tích trữ nước 20, và dính vào chi tiết tích trữ nước 20. Do chi tiết tích trữ nước 20 có khả năng hấp thụ nước, hơi ẩm dính vào chi tiết tích trữ nước được giữ dưới dạng nước ở dạng lỏng. Khi khí được cấp từ ống dẫn ở phía bộ thông khí 90 chảy ở gần chi tiết tích trữ nước 20, áp suất hơi của khí được tiếp tục gia tăng bởi hơi ẩm được tích trữ bởi chi tiết tích trữ nước 20, do đó khí được làm ẩm.

Như mô tả nêu trên, trong dụng cụ làm ẩm 10 theo phương án thứ nhất, hơi nước để làm ẩm được tạo ra có năng lượng thấp hơn năng lượng hóa hơi ở nhiệt độ sôi. Do lượng lớn hơi nước có thể được tạo ra mà không cần đun sôi nước được tích trữ 40, nên dụng cụ làm ẩm 10 có tác dụng có lợi là độ ẩm được kiểm soát không phụ thuộc vào nhiệt độ, và không làm gia tăng quá mức nhiệt độ của khí y tế. Do chi tiết tích trữ nước 20 lọc khí cấp, nên chi tiết tích trữ nước 20, cũng như dụng cụ làm ẩm 10 cũng có chức năng lọc khuẩn.

Fig.2A là hình chiếu mặt cắt thể hiện dụng cụ làm ẩm 10 theo phương án thứ hai của sáng chế. Trong dụng cụ làm ẩm 10, nước 40 được tích trữ trong vỏ 25. Chi tiết tích trữ nước 20 phân chia bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 và nước 40 từ ống dẫn ở phía vòng thở 110. Chi tiết tích trữ nước 20 được chế tạo bằng vải không dệt. Chi tiết tích trữ nước 20 có dạng hình mặt phẳng, và được nối với bề mặt phía trong của vỏ 25 ở một đầu của nó. Chi tiết tích trữ nước 20 bao trùm toàn bộ dung dịch lỏng 40. Khí được cấp từ ống dẫn ở phía bộ thông khí 90 cần chảy qua chi tiết tích trữ nước 20. Ống ở phía bộ thông khí 90 được bố trí bên trong chi tiết tích trữ nước 20, nói cách khác, để cấp khí vào phía dung dịch lỏng 40. Bộ tạo giọt phun mù rất mịn 70 của dụng cụ làm ẩm 10 là bộ tạo giọt phun mù rất mịn loại hơi có bộ gia nhiệt dung dịch lỏng được tạo cấu hình để gia nhiệt dung dịch lỏng để làm bay hơi nước 40 chứa trong dung dịch lỏng. Như trong vỏ theo phương án thứ nhất nêu trên, bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 được tạo cấu hình

để gia nhiệt ít nhất một giọt phun mù rất mịn và hơi ẩm được tích trữ bởi chi tiết tích trữ nước để làm bay hơi các giọt phun mù rất mịn hoặc hơi ẩm thành hơi nước được bố trí bên trong chi tiết tích trữ nước 20, nói cách khác, ở phía nước 40. Bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 là bộ gia nhiệt bằng điện trở được chế tạo bằng dây nicrom hoặc vật liệu tương tự, và điều khiển bằng bộ điều khiển 130 ở nhiệt độ xác định. Dụng cụ làm ẩm 10 theo phương án thứ hai được thực hiện bằng phương pháp trong đó nước 40 được làm bay hơi bằng cách gia nhiệt để làm tăng áp suất hơi. Do quá trình làm ẩm có thể được thực hiện đồng thời nước được tích trữ trong chi tiết chứa dung dịch lỏng được vô trùng, nên dụng cụ làm ẩm 10 dễ dàng được duy trì ở trạng thái vô trùng cao, và khí cấp được lọc bằng chi tiết tích trữ nước 20. Nói cách khác, chi tiết tích trữ nước 20, cũng như dụng cụ làm ẩm 10 cũng có chức năng lọc khuẩn.

Bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 có thể được chế tạo liền khối với chi tiết tích trữ nước 20, hoặc có thể được đặt bên ngoài chi tiết tích trữ nước 20, nói cách khác, ở phía ống hút vào hoặc ở phía vỏ. Môi trường quan vị trí giữa chi tiết tích trữ nước 20 và bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 là giống như các phương án khác và các phương án cải biến. Bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 có thể được bố trí bên trong hoặc bên ngoài chi tiết tích trữ nước 20, và chi tiết tích trữ nước 20 và bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 có thể được chế tạo liền khối với nhau.

Fig.2B là hình chiếu mặt cắt thể hiện dụng cụ làm ẩm 10 theo phương án thứ hai cải biến của sáng chế. Theo phương án cải biến này, bộ gia nhiệt dung dịch lỏng cấu thành bộ tạo giọt phun mù rất mịn 70 là bộ gia nhiệt 120 được tích hợp với bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 được tạo cấu hình để gia nhiệt ít nhất một giọt phun mù rất mịn và hơi ẩm được tích trữ bởi chi tiết tích trữ nước để làm bay hơi các giọt phun mù rất mịn hoặc hơi ẩm. Nói cách khác, một phần bộ gia nhiệt 120 được tiếp xúc hướng lên so với bề mặt dung dịch lỏng, để gia nhiệt ít nhất một giọt phun mù rất mịn và hơi ẩm được giữ trong chi tiết tích trữ nước để làm bay hơi các giọt phun mù rất mịn hoặc hơi ẩm. Bộ gia nhiệt 120 là bộ gia nhiệt bằng điện trở, và được điều khiển bằng bộ điều khiển 130 ở nhiệt độ xác định. Do bộ tạo giọt phun mù rất mịn 70 và bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 được tích hợp, dụng cụ làm ẩm 10 theo phương án này có tác dụng có lợi là nhiệt độ được điều khiển tối ưu. Áp suất hơi của khí được cấp từ ống dẫn ở phía bộ thông khí 90 được gia tăng với hơi nước được bay hơi bởi bộ gia nhiệt 120. Khí được lọc bằng chi

tiết tích trữ nước 20, và được cấp vào ống dẫn ở phía vòng thờ 110.

Fig.3 là hình chiếu mặt cắt thể hiện dụng cụ làm ẩm 10 theo phương án thứ ba của sáng chế. Bộ tạo giọt phun mù rất mịn 70 của dụng cụ làm ẩm 10 có cấu hình tương tự như bộ phun dạng lưới, là bộ dụng cụ được tạo cấu hình để tiếp nhận ống phun (dụng cụ được tạo cấu hình để tạo ra các giọt phun mù siêu nhỏ chứa được chất để sử dụng trong liệu pháp khí dung hoặc phun mù). Bộ tạo giọt phun mù rất mịn 70 bao gồm chi tiết tạo rung 160 và lưới 180 có nhiều lỗ siêu nhỏ. Khoảng trống giữa bộ dao động 150 của chi tiết tạo rung 160 và lưới 180 được nạp với nước 170. Bằng cách tác động vào chi tiết tạo rung 160 để rung, các giọt phun mù rất mịn được tạo ra. Ưu điểm của cấu hình này là kích cỡ nhỏ và khả năng điều khiển cao. Do đó, dụng cụ làm ẩm 10 có cấu trúc rất nhỏ gọn, và thiết bị hỗ trợ hô hấp 1 có khả năng vận chuyển cao. Dụng cụ làm ẩm 10 theo phương án này cũng có ưu điểm là các giọt phun mù rất mịn có thể được tạo ra từ lượng nhỏ nước. Các giọt phun mù rất mịn được tạo ra bởi bộ tạo giọt phun mù rất mịn loại lưới 70 được gia nhiệt bằng bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30, và bay hơi thành hơi nước để làm ẩm khí được cấp từ ống dẫn ở phía bộ thông khí 90.

Fig.4 là hình chiếu mặt cắt thể hiện dụng cụ làm ẩm 10 theo phương án thứ tư của sáng chế. Bộ tạo giọt phun mù rất mịn 70 của dụng cụ làm ẩm 10 có cấu hình tương tự như bộ phun của thiết bị khí dung loại ống hoặc máy nén. Khi khí nén được cấp từ ống dẫn ở phía máy nén 195 được đẩy ra ở tốc độ cao từ vòi phun 210, áp suất môi trường giảm bằng cách sử dụng hiệu ứng Venturi, và nước 40 được hút từ ống dẫn nước vào 200. Nước được hút 40 va chạm vào tấm chắn 190 để tạo ra các giọt phun mù rất mịn. Dụng cụ làm ẩm có bộ tạo giọt phun mù rất mịn loại ống 70 bằng cách sử dụng khí nén có ưu điểm là cấu trúc nhỏ gọn, dễ bảo trì, dễ duy trì ở trạng thái vô trùng cao. Các giọt phun mù rất mịn được tạo ra bởi bộ tạo giọt phun mù rất mịn 70 được gia nhiệt bằng bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30, và bay hơi thành hơi nước để làm ẩm khí được cấp từ ống dẫn ở phía bộ thông khí 90.

Fig.5A là hình chiếu mặt cắt thể hiện dụng cụ làm ẩm 10 theo phương án thứ năm của sáng chế. Theo sáng chế, bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 không có mặt. Dụng cụ làm ẩm 10 bao gồm vỏ 25, bộ tạo giọt phun mù rất mịn 70, chi tiết chứa dung dịch lỏng 80, và chi tiết tích trữ nước 20. Fig.5A thể hiện ví dụ trong đó bộ tạo giọt phun mù rất mịn 70 có bộ phát siêu âm được tạo cấu hình để tạo ra các giọt phun mù rất mịn bằng

cách rung dung dịch lỏng. Tuy nhiên, bộ tạo giọt phun mù rất mịn 70 có thể có bộ gia nhiệt dung dịch lỏng được tạo cấu hình để gia nhiệt dung dịch lỏng để làm bay hơi nước chứa trong dung dịch lỏng 40, để tạo ra các giọt phun mù rất mịn, có thể có bộ tạo giọt phun mù rất mịn loại lưới, hoặc có thể có bộ tạo giọt phun mù rất mịn loại ống.

Dụng cụ làm ẩm 10 có đường dẫn được tạo cấu hình để cho phép khí cấp chảy qua. Đường dẫn này được đóng bởi chi tiết tích trữ nước 20. Chi tiết tích trữ nước 20 phân chia đường dẫn này thành phía trước tức là ở phía nguồn khí (bộ thông khí) 280 và có chi tiết chứa dung dịch lỏng 80 và bộ tạo giọt phun mù rất mịn 70, và phía sau tức là ở phía người sử dụng. Cụ thể hơn, một đầu của chi tiết tích trữ nước 20 được nối với vỏ 25 để đóng đường dẫn. Chi tiết tích trữ nước 20 phong bế các giọt phun mù rất mịn, đồng thời cho phép khí chứa hơi nước chảy qua.

Fig.5B là hình chiếu mặt cắt thể hiện phương án cải biến của chi tiết tích trữ nước 20 được thể hiện trên Fig.5A. Fig.5B là hình chiếu mặt cắt thể hiện dụng cụ làm ẩm theo phương án thứ năm của sáng chế được thể hiện trên Fig.5A dọc theo đường A-A, tức là được cắt trên mặt phẳng tưởng tượng được thể hiện bằng các đường nét đứt ngắn và dài. Theo phương án cải biến này, nhiều lỗ để khí chứa các giọt phun mù rất mịn chảy qua được bố trí trong chi tiết tích trữ nước 20. Khi người sử dụng hít khí có độ ẩm tương đối bằng 100% ở nhiệt độ thấp và độ ẩm tuyệt đối thấp, thì khí hấp thụ hơi ẩm trong đường hô hấp, đồng thời được làm ẩm trong đường hô hấp. Điều này có thể gây bài tiết ổn định và quá trình tương tự ở vùng rộng kéo dài đến đường hô hấp ngoại vi. Tuy nhiên, do các giọt phun mù rất mịn là các hạt lỏng mịn không liên quan đến áp suất hơi, nên khí chứa các giọt phun mù rất mịn chứa lượng lớn hơi ẩm. Do đó, phương án cải biến này có ưu điểm là không làm khô khoang bên trong của đường hô hấp. Phương án cải biến này có tác dụng có lợi như nêu trên, do nhiều lỗ để khí chứa các giọt phun mù rất mịn chảy qua.

Fig.5C là hình chiếu mặt cắt thể hiện dụng cụ làm ẩm theo phương án thứ sáu của sáng chế. Theo sáng chế, nhiều chi tiết tích trữ nước 20 được bố trí, và mỗi chi tiết tích trữ nước 20 đóng một phần đường dẫn. Cụ thể hơn, chi tiết tích trữ nước 20 được tạo cấu hình để có hình dạng nhô ra vuông góc từ vỏ 25 đến đường dẫn, ví dụ theo cách thức sole, sao cho khí chứa các giọt phun mù rất mịn không chảy mà không có trở ngại bất kỳ. Theo hình dạng này, các giọt phun mù rất mịn va chạm vào chi tiết tích trữ nước 20, và được giữ trong chi tiết tích trữ nước 20. Khí chứa hơi nước được cấp vào người sử dụng

với sức cản thấp.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện dụng cụ làm ẩm 10 theo phương án thứ bảy của sáng chế. Các chi tiết của dụng cụ làm ẩm 10 là giống như các chi tiết của dụng cụ làm ẩm theo phương án thứ nhất nêu trên. Dụng cụ làm ẩm 10 bao gồm chi tiết chứa dung dịch lỏng 80 được bố trí ở giữa ống dẫn ở phía bộ thông khí 90 và ống dẫn ở phía vòng thở 110 và chứa dung dịch lỏng bao gồm ít nhất nước, bộ tạo giọt phun mù rất mịn 70 được tạo cấu hình để tạo ra các giọt phun mù rất mịn, tức là các giọt siêu nhỏ chứa dung dịch lỏng, và chi tiết tích trữ nước 20 được tạo cấu hình để tích trữ ít nhất một phần các giọt phun mù rất mịn này.

Ống hút vào 250 được nối với ống dẫn 26 thông qua bộ nối 23, và ống dẫn 26 được nối với hộp chứa 28. Khí được cấp vào khoang mũi của người sử dụng P thông qua gọng mũi 29 được hỗ trợ bởi hộp chứa 28.

Chi tiết tích trữ nước 24 được bố trí bên trong hộp chứa 28 dưới dạng bộ hấp thụ giọt nhỏ. Khi quá trình ngưng tụ xuất hiện ở gần gọng mũi 29, các giọt nhỏ có thể thâm nhập vào đường hô hấp cùng với khí y tế được cấp vào. Do vi khuẩn có xu hướng xuất hiện trong nước lỏng, nên các giọt nhỏ thâm nhập vào đường hô hấp có thể gây viêm phổi. Chi tiết tích trữ nước 24 được bố trí ở gần gọng mũi 29 có tác dụng ngăn ngừa các giọt nhỏ khỏi thâm nhập vào đường hô hấp, bằng cách hấp thụ các giọt nhỏ ngưng tụ.

Lưu ý rằng tốt hơn nếu chi tiết tích trữ nước 20 được chia thành ít nhất hai bộ phận, được bố trí riêng. Chi tiết tích trữ nước 20 ở phía dụng cụ làm ẩm 10 luôn luôn được cấp với các giọt phun mù rất mịn, và về nguyên tắc ở trạng thái ẩm. Ngược lại, chi tiết tích trữ nước 24 được bố trí ở gần gọng mũi 29 để hấp thụ các giọt nhỏ, và tốt hơn nếu ở trạng thái khô. Do đó, bằng cách phân chia chi tiết tích trữ nước 20 thành ít nhất hai bộ phận, tức là thành chi tiết tích trữ nước 20 và chi tiết tích trữ nước 24, như được thể hiện trong Fig.6, chi tiết tích trữ nước có thể đóng vai trò khác nhau dưới dạng chi tiết tích trữ nước để làm ẩm và chi tiết tích trữ nước để hấp thụ.

Dấu hiệu khác biệt của phương án này là ở chỗ chi tiết tích trữ nước 20 kéo dài từ khoang bên trong của ống hút vào 250. Cụ thể, chi tiết tích trữ nước 20 được bố trí bên trong ống hút vào của vòng thở được nối với thiết bị hỗ trợ hô hấp 1 theo chiều dọc, và chiều dài của chi tiết tích trữ nước 20 bằng 50cm hoặc dài hơn. Để làm ẩm đầy đủ, không

phụ thuộc vào tốc độ dòng khí, tốt hơn nếu chiều dài của chi tiết tích trữ nước 20 bằng 50cm hoặc dài hơn, và tốt hơn nữa nếu 1m hoặc cao hơn. Theo cấu hình này, chi tiết tích trữ nước 20 có diện tích bề mặt rất lớn, do đó có tác dụng tăng cường hữu hiệu bay hơi hơi ẩm được giữ trong chi tiết tích trữ nước 20. Khi chi tiết tích trữ nước 20 chứa hơi ẩm có mặt dọc theo thành bên trong của ống hút vào 250, khi ống hút vào 250 của vòng thở được gia nhiệt bằng bộ gia nhiệt chống ngưng tụ được gắn vào đó, nhiệt chủ yếu được sử dụng để làm bay hơi hơi ẩm khỏi chi tiết tích trữ nước 20, do đó có tác dụng ngăn ngừa hữu hiệu gia tăng nhiệt độ của ống hút vào 250.

Chi tiết tích trữ nước 20 có khả năng thấm khí, và có cấu trúc hình ống được đóng ở một đầu ở phía người sử dụng P, tức là đầu tận cùng của chi tiết tích trữ nước 22, và được mở ở đầu còn lại ở phía nguồn khí (bộ thông khí) 280. Khí thấm vào khoang bên trong của chi tiết tích trữ nước 20 thông qua lỗ hở 19, chảy qua chi tiết tích trữ nước, và được giải phóng vào ống hút vào 250. Theo sáng chế, bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30, được tạo cấu hình để gia nhiệt các giọt phun mù rất mịn và hơi ẩm được giữ trong chi tiết tích trữ nước 20 để làm bay hơi thêm thành hơi nước, được bố trí bên trong chi tiết tích trữ nước 20. Bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 được điều khiển bằng bộ điều khiển 130 (không được thể hiện) ở nhiệt độ xác định. Bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 là bộ gia nhiệt bằng điện trở được chế tạo bằng dây nicrom hoặc vật liệu tương tự. Bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 điều khiển nhiệt độ và độ ẩm bằng cách sử dụng bộ điều khiển 130 dựa trên nhiệt độ được phát hiện bằng nhiệt kế (không được thể hiện) and tương tự được bố trí trong ống hút vào 250. Như được thể hiện trong Fig.8, khi chi tiết tích trữ nước 20 được chế tạo bằng vật liệu mềm, việc tạo ra bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 theo cách thức nối tiếp trong chi tiết tích trữ nước 20 tạo điều kiện để duy trì hình dạng của chi tiết tích trữ nước 20. Nói cách khác, khoang được duy trì bên trong chi tiết tích trữ nước 20, do đó có tác dụng duy trì đầy đủ diện tích bề mặt để bay hơi.

Khi chi tiết tích trữ nước 20 có cấu trúc hình mạng lưới, như lưới, tốt hơn nếu đường kính của lỗ lưới nhỏ hơn đường kính của các giọt phun mù rất mịn.

Theo một phương án cải biến, bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 có thể được chế tạo theo cách thức bao quanh trên chi tiết tích trữ nước 20, hoặc bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 có thể được nhúng vào các sợi cấu thành chi tiết tích trữ nước 20. Ngoài việc tạo ra bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 ở gần chi tiết tích trữ nước 20, bộ

gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 có thể được bố trí theo cách thức nối tiếp hoặc bao quanh trong hoặc trên ống hút vào 250 của chính vòng thở được bố trí trong thiết bị hỗ trợ hô hấp. Khi khí được cấp ở tốc độ dòng thấp, đặc biệt là, bộ gia nhiệt chống ngưng tụ 270 của ống hút vào 250 gấp đôi bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30, không tạo ra bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 ở gần chi tiết tích trữ nước 20, tạo ra tác dụng làm ẩm đầy đủ.

Fig.7A là hình vẽ thể hiện chi tiết làm ẩm 45 that kéo dài từ khoang bên trong của ống hút vào 250 trong thiết bị hỗ trợ hô hấp theo phương án thứ bảy. Bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 trên Fig.6 là bộ gia nhiệt dạng xoắn ruột gà, nhưng bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 trên Fig.7A là bộ gia nhiệt bằng điện trở tuyến tính. Chi tiết làm ẩm 45 bao gồm bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 và chi tiết tích trữ nước 20. Chi tiết tích trữ nước 20 được chế tạo bằng các sợi dệt 35. Hình dạng của chi tiết tích trữ nước 20 được làm ổn định bằng lõi 37. Lõi 37 có thể được chế tạo bằng vật liệu tương tự như các sợi 35, hoặc có thể được chế tạo bằng các sợi dày hơn các sợi 35 cấu thành chi tiết tích trữ nước 20. Tốt hơn nếu sợi là có ái lực đối với nước, nhưng có thể kỵ nước. Các giọt nhỏ được giữ bên trong các sợi 35 hoặc giữa các sợi 35. Tốt hơn nếu các sợi mềm và dễ biến dạng bằng ngón tay ngay cả trong trạng thái dệt. Hơi ẩm được giữ được gia nhiệt bằng bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 thành hơi nước, và được cấp vào người sử dụng P thông qua khí y tế.

Fig.7B là hình chiếu mặt cắt thể hiện chi tiết làm ẩm 45 theo mặt phẳng tương tự S vuông góc với bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 (xem Fig.7A). Chi tiết tích trữ nước 20 được chế tạo bằng các sợi dệt 35 được bố trí với các chi tiết hình tấm 38 và chi tiết hình ống 39 được tạo cấu hình để bao trùm bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30. Tốt hơn nếu chiều rộng W của chi tiết làm ẩm 45 bằng 5mm hoặc cao hơn. Sự bố trí của các chi tiết hình tấm 38 có tác dụng làm tăng diện tích của các chi tiết dễ dàng chứa các giọt nhỏ. Tất nhiên, chi tiết tích trữ nước 20 có thể được chế tạo để chỉ có chi tiết hình ống 39 được tạo cấu hình để bao trùm bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30.

Fig.7C là hình vẽ thể hiện cấu trúc trong đó chi tiết làm ẩm được chế tạo thành dạng ống xoắn ruột gà được bố trí trong ống cao su 250 của vòng thở. Fig.7C thể hiện chỉ một phần ống cao su 250. Chi tiết làm ẩm 45 được bố trí bên trong ống cao su 250 ở trạng thái được cuộn thành dạng ống xoắn ruột gà. Tốt hơn nếu chi tiết làm ẩm 45 được

nối tiếp vào ống cao su 250. Theo cấu hình này, chi tiết tích trữ nước 20 có thể hấp thụ các giọt nước nhỏ dính vào thành bên trong của ống cao su 250, và các giọt nước nhỏ có thể được điều chế thành hơi nước bằng cách gia nhiệt bằng bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30.

Khi chi tiết tích trữ nước 20 có hình dạng như được thể hiện trên Fig.7A, chi tiết bảo vệ, như chi tiết tích trữ nước 20 được thể hiện trên Fig.5A, cho phép khí chảy qua đồng thời giữ các giọt nhỏ, tốt hơn nếu là được bố trí bên trong hoặc ở gần dụng cụ làm ẩm 10 theo cách thức để khóa đường dẫn sao cho các giọt nhỏ chứa trong khí y tế được cấp vào không trực tiếp đến gần phổi của người sử dụng P. Chi tiết tích trữ nước 20 có thể được chế tạo bằng vải không dệt. Trong trường hợp này, tốt hơn nếu chi tiết tích trữ nước 20 bao trùm bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn 30 theo cách thức hình ống.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện thiết bị hỗ trợ hô hấp theo phương án thứ tám của sáng chế. Gọng mũi 29 được đưa vào khoang mũi của người sử dụng P, và khí y tế được cấp từ ống dẫn 26 vào người sử dụng P thông qua hộp chứa 28 được tạo cấu hình để hỗ trợ gọng mũi 29. Hộp chứa 28 được tạo cấu hình để hỗ trợ gọng mũi 29 có lỗ xả 31. Tốt hơn nếu lỗ xả 31 được bố trí trong hộp chứa 28 ở vị trí gần người sử dụng P, sao cho khi người sử dụng P nằm xuống, các giọt nhỏ tích tụ dễ dàng được xả ra.

Mặc dù chi tiết tích trữ nước 24 (không được thể hiện) được bố trí bên trong hộp chứa 28, các giọt nhỏ sau khi hấp thụ được xả khỏi hộp chứa 28 thông qua lỗ xả 31. Khi các lỗ gắn ống dẫn 32 được bố trí ở cả hai phía của hộp chứa 28 để nối ống dẫn 26 thông qua đó và lỗ gắn ống dẫn 32 được bịt bằng chốt, có thể tạo ra lỗ xả 31 trên chính chốt này. Lỗ gắn ống dẫn 32 có thể gấp đôi lỗ xả 31.

Sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án mô tả nêu trên, và các phương án này có thể được cải biến mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Mỗi phương án này có thể được cải biến như phương án dưới đây.

Theo các phương án nêu trên, toàn bộ khí được làm ẩm bằng hơi nước được tạo ra trong chi tiết chứa dung dịch lỏng 80 được cấp vào ống dẫn ở phía vòng thở 110, sau khi được lọc bằng chi tiết tích trữ nước 20. Tuy nhiên, một phần khí cấp có thể chảy qua khoang bên trong của chi tiết tích trữ nước 20, đồng thời phần còn lại của khí không chảy qua khoang bên trong của chi tiết tích trữ nước 20. Ví dụ, như được thể hiện trong Fig.9

là phương án cải biến của sáng chế, một phần khí được cấp từ ống dẫn ở phía bộ thông khí 90 có thể là dòng nhánh của dụng cụ làm ẩm 10, và có thể được hợp nhất với dòng khí được làm ẩm của dụng cụ làm ẩm 10 at vòng thở ở phía người sử dụng. Phương án cải biến này có tác dụng làm giảm sức cản đường thở.

Số chỉ dẫn trên hình vẽ

1: thiết bị hỗ trợ hô hấp; 10: dụng cụ làm ẩm; 20: chi tiết tích trữ nước; 22: đầu tận cùng của chi tiết tích trữ nước; 23: bộ nối; 24: chi tiết tích trữ nước; 25: vỏ; 26: ống dẫn; 28: hộp chứa; 29: gong mũi; 30: bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn; 31: lỗ xả; 32: lỗ gắn ống dẫn; 35: sợi; 37: dây lõi; 38: chi tiết hình tấm; 39: chi tiết hình ống; 40: nước; 45: chi tiết làm ẩm; 50: vật liệu truyền siêu âm; 55: vỏ; 60: bộ dao động siêu âm; 70: bộ tạo giọt phun mù rất mịn; 80: chi tiết chứa dung dịch lỏng; 85: đường ranh giới; 90: ống dẫn ở phía bộ thông khí; 100: nhiệt kế; 110: ống dẫn ở phía vòng thở; 120: bộ gia nhiệt; 130: bộ điều khiển; 140: ống cấp nước; 150: bộ dao động; 160: chi tiết tạo rung; 170: nước; 180: lưới; 190: tấm chắn; 195: ống dẫn ở phía máy nén; 200: ống dẫn nước vào; 210: vòi phun; 220: buồng làm ẩm; 230: ống thở; 240: nhiệt kế; 250: ống hút vào (ống cao su); 260: mặt nạ; 270: bộ gia nhiệt chống ngưng tụ; 280: nguồn khí (bộ thông khí); 290: bộ gia nhiệt; S: mặt phẳng tương đương.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dụng cụ làm ẩm (10) được nối với thiết bị hỗ trợ hô hấp (1) được tạo cấu hình để điều hòa hoặc hỗ trợ quá trình trao đổi khí của người sử dụng (P), dụng cụ làm ẩm (10) được tạo cấu hình để bổ sung hơi ẩm vào khí được cấp từ nguồn khí (280) ở dạng hạt mịn hoặc hơi nước, dụng cụ làm ẩm (10) bao gồm:

chi tiết chứa dung dịch lỏng (80) được tạo cấu hình để chứa dung dịch lỏng chứa ít nhất nước;

bộ tạo giọt phun mù rất mịn (70) được tạo cấu hình để tạo ra các giọt phun mù ở dạng hạt mịn chứa dung dịch lỏng; và

chi tiết tích trữ nước (20) được tạo cấu hình để tích trữ ít nhất một phần các giọt phun mù rất mịn này,

khác biệt ở chỗ:

chi tiết tích trữ nước (20) thích hợp để được bố trí bên trong ống hút vào (250) của vòng thở được bố trí trong thiết bị hỗ trợ hô hấp (1) theo chiều dọc của ống hút vào (250), và chi tiết tích trữ nước (20) có chiều dài bằng 50cm hoặc dài hơn.

2. Dụng cụ làm ẩm (10) theo điểm 1, trong đó chi tiết tích trữ nước (20) có khả năng thấm khí, và có cấu trúc hình ống được đóng ở một đầu ở phía người sử dụng (P) và có lỗ hở ở đầu còn lại ở phía nguồn khí (280), và khí được thấm vào bên trong chi tiết tích trữ nước (20) thông qua lỗ hở, chảy qua chi tiết tích trữ nước (20), và giải phóng ra bên ngoài chi tiết tích trữ nước (20).

3. Dụng cụ làm ẩm (10) theo điểm 1, trong đó dụng cụ làm ẩm (10) bao gồm bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn (30) được tạo cấu hình để gia nhiệt ít nhất một giọt phun mù rất mịn và hơi ẩm được tích trữ bởi chi tiết tích trữ nước (20) để làm bay hơi các giọt phun mù rất mịn hoặc hơi ẩm thành hơi nước.

4. Dụng cụ làm ẩm (10) theo điểm 3, trong đó bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn (30) được bố trí theo cách thức nối tiếp hoặc bao quanh trong hoặc trên ống hút vào (250) của vòng thở được bố trí trong thiết bị hỗ trợ hô hấp (1).

5. Dụng cụ làm ẩm (10) theo điểm 3, trong đó bộ gia nhiệt giọt phun mù rất mịn (30) được bố trí theo cách thức nối tiếp hoặc bao quanh trong hoặc trên chi tiết tích trữ nước (20).
6. Dụng cụ làm ẩm (10) theo điểm 1, trong đó áp suất hơi của khí được gia tăng bởi hơi ẩm được tích trữ bởi chi tiết tích trữ nước (20).
7. Dụng cụ làm ẩm (10) theo điểm 1, trong đó chi tiết tích trữ nước (20) là chi tiết có thể trao đổi.
8. Dụng cụ làm ẩm (10) theo điểm 1, trong đó chi tiết tích trữ nước (20) có khả năng hấp thụ nước.
9. Dụng cụ làm ẩm (10) theo điểm 1, trong đó chi tiết tích trữ nước (20) được chế tạo bằng vải không dệt.
10. Dụng cụ làm ẩm (10) theo điểm 1, trong đó một phần khí chảy qua khoang bên trong của chi tiết tích trữ nước (20), và phần còn lại của khí không chảy qua khoang bên trong của chi tiết tích trữ nước (20).
11. Dụng cụ làm ẩm (10) theo điểm 10, trong đó một đầu của chi tiết tích trữ nước (20) được mở ở phía nguồn khí (280) được nối với bề mặt ngoại vi bên trong của dụng cụ làm ẩm (10), và chi tiết tích trữ nước (20) đóng đường dẫn để dòng khí chảy qua.
12. Dụng cụ làm ẩm (10) theo điểm 11, trong đó dụng cụ làm ẩm (10) có đường dẫn để dòng khí chảy qua, đường dẫn này được đóng bởi chi tiết tích trữ nước (20), và chi tiết tích trữ nước (20) phân chia đường dẫn này thành phía trước là ở phía nguồn khí (280) và có chi tiết chứa dung dịch lỏng (80) và bộ tạo giọt phun mù rất mịn (70), và phía sau là ở phía người sử dụng (P).
13. Dụng cụ làm ẩm (10) theo điểm 1, trong đó bộ tạo giọt phun mù rất mịn (70) có bộ gia nhiệt dung dịch lỏng được tạo cấu hình để gia nhiệt dung dịch lỏng để làm bay hơi nước chứa trong dung dịch lỏng này.
14. Dụng cụ làm ẩm (10) theo điểm 3, trong đó bộ tạo giọt phun mù rất mịn (70) có bộ gia nhiệt dung dịch lỏng được tạo cấu hình để gia nhiệt dung dịch lỏng để làm bay hơi nước chứa trong dung dịch lỏng này, và bộ gia nhiệt dung dịch lỏng được tích hợp với bộ

gia nhiệt giọt phun mù rất mịn (30).

15. Dụng cụ làm ẩm (10) theo điểm 1, trong đó bộ tạo giọt phun mù rất mịn (70) có bộ phát siêu âm được tạo cấu hình để rung dung dịch lỏng để tạo ra các giọt phun mù rất mịn.

16. Dụng cụ làm ẩm (10) theo điểm 1, trong đó bộ tạo giọt phun mù rất mịn (70) bao gồm chi tiết tạo rung (160), và (180) có nhiều lỗ siêu nhỏ.

17. Dụng cụ làm ẩm (10) theo điểm 1, trong đó bộ tạo giọt phun mù rất mịn (70) là bộ tạo giọt phun mù rất mịn (70) loại ống phun được tạo cấu hình để sử dụng khí nén.

18. Dụng cụ làm ẩm (10) theo điểm 1, trong đó chi tiết tích trữ nước (20) cũng được bố trí ở gần gọng mũi (29) được tạo cấu hình để cấp khí vào khoang mũi của người sử dụng (P), hộp chứa (28) được tạo cấu hình để hỗ trợ gọng mũi (29) có ít nhất một lỗ xả (31) được tạo cấu hình để xả dịch ngưng tụ.

19. Thiết bị hỗ trợ hô hấp (1) được tạo cấu hình để điều hòa hoặc hỗ trợ quá trình trao đổi khí của người sử dụng (P), bao gồm dụng cụ làm ẩm (10) theo điểm 1.

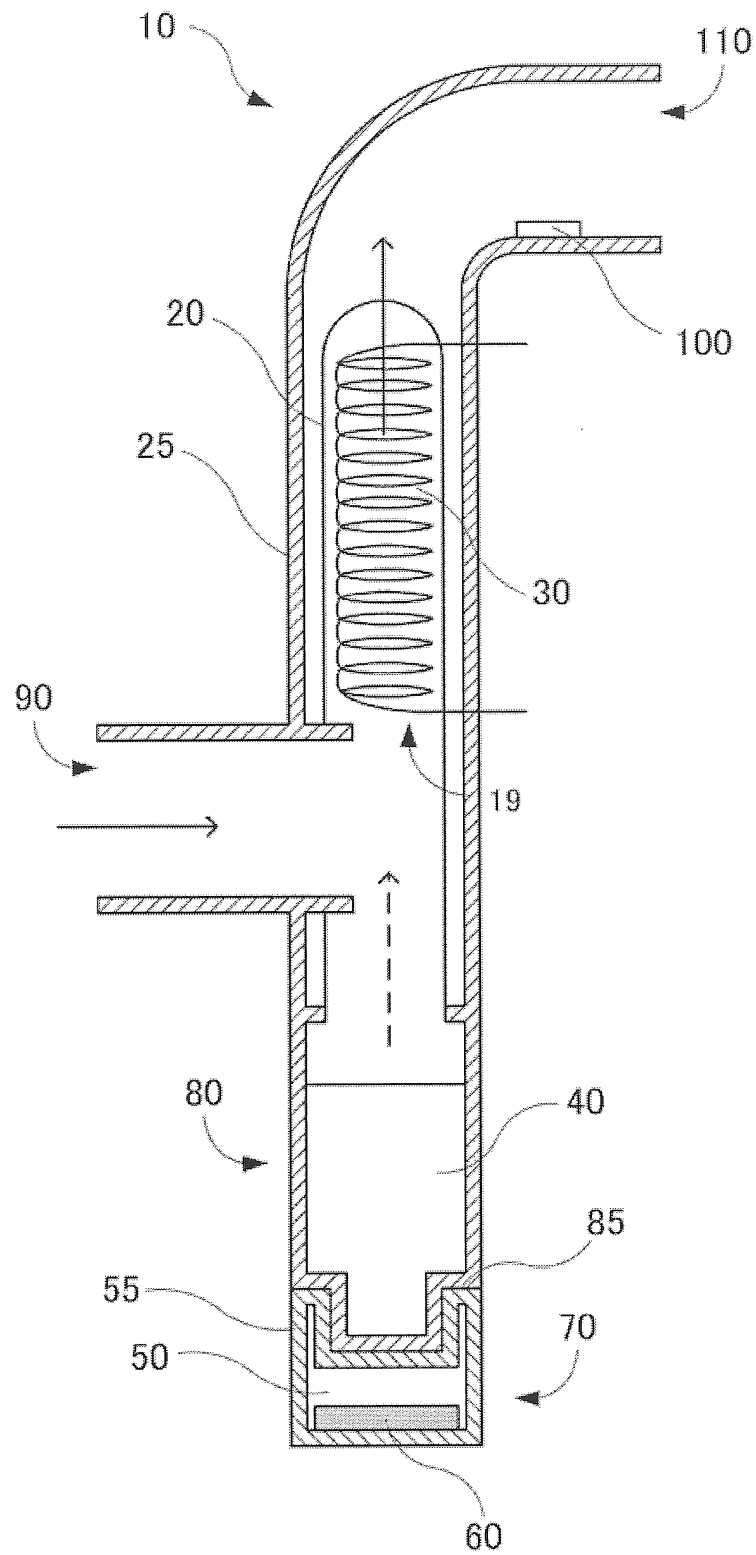


Fig.1

Fig.2A

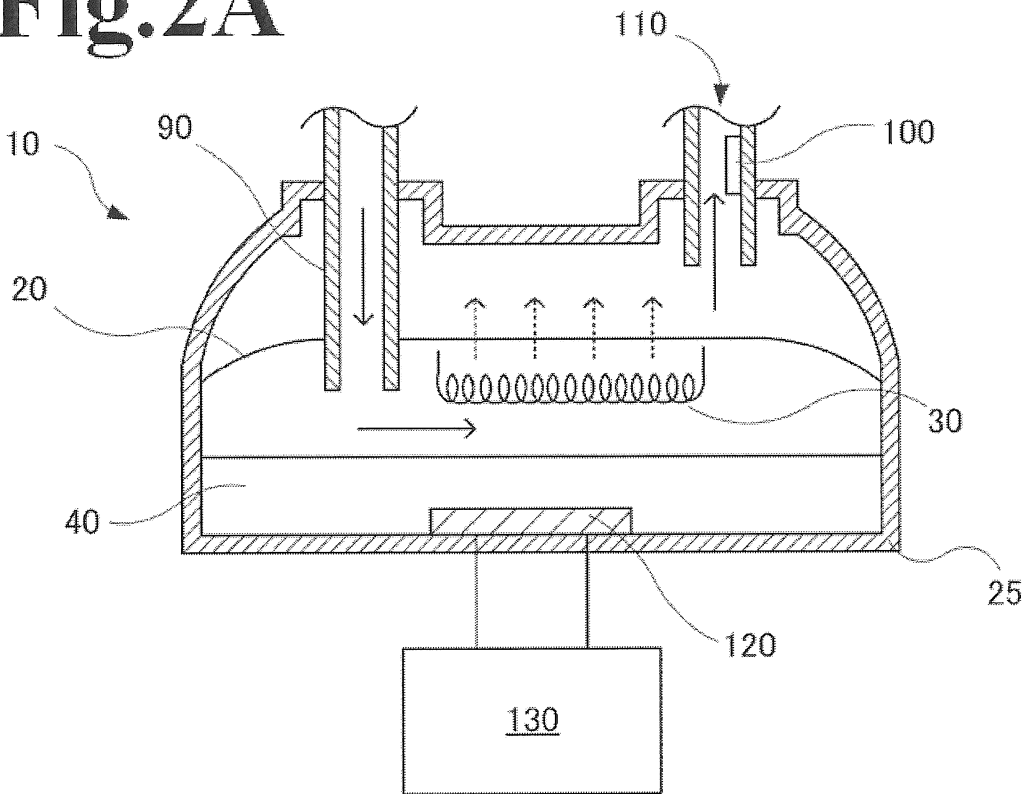
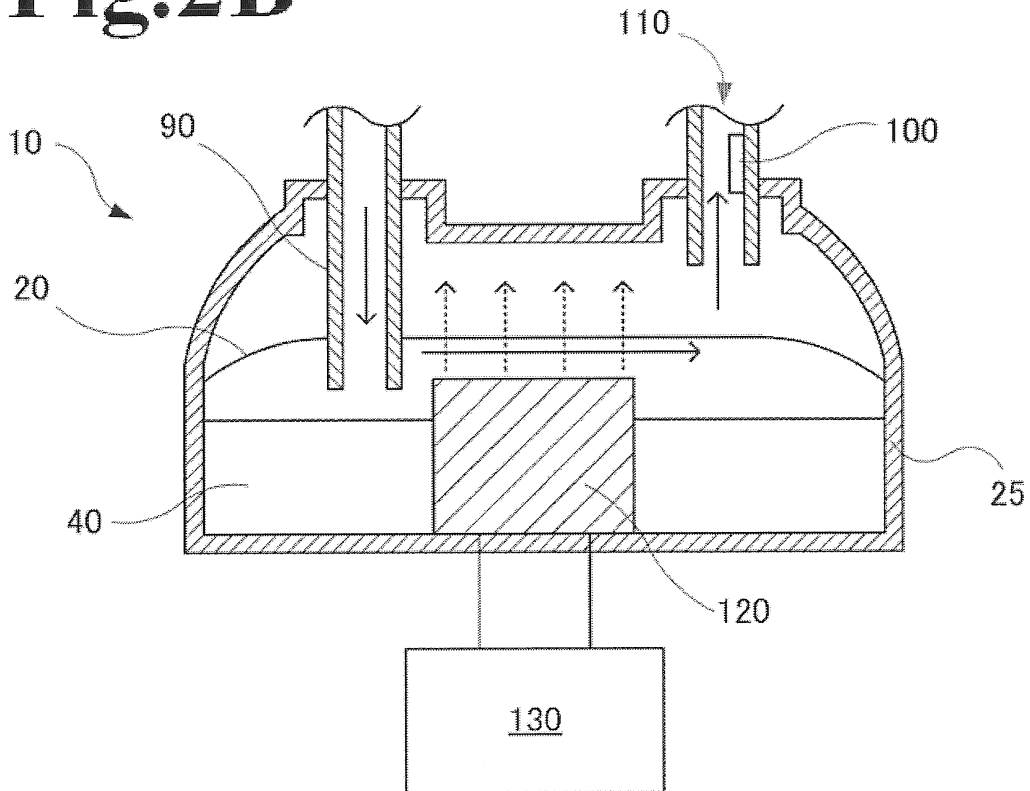
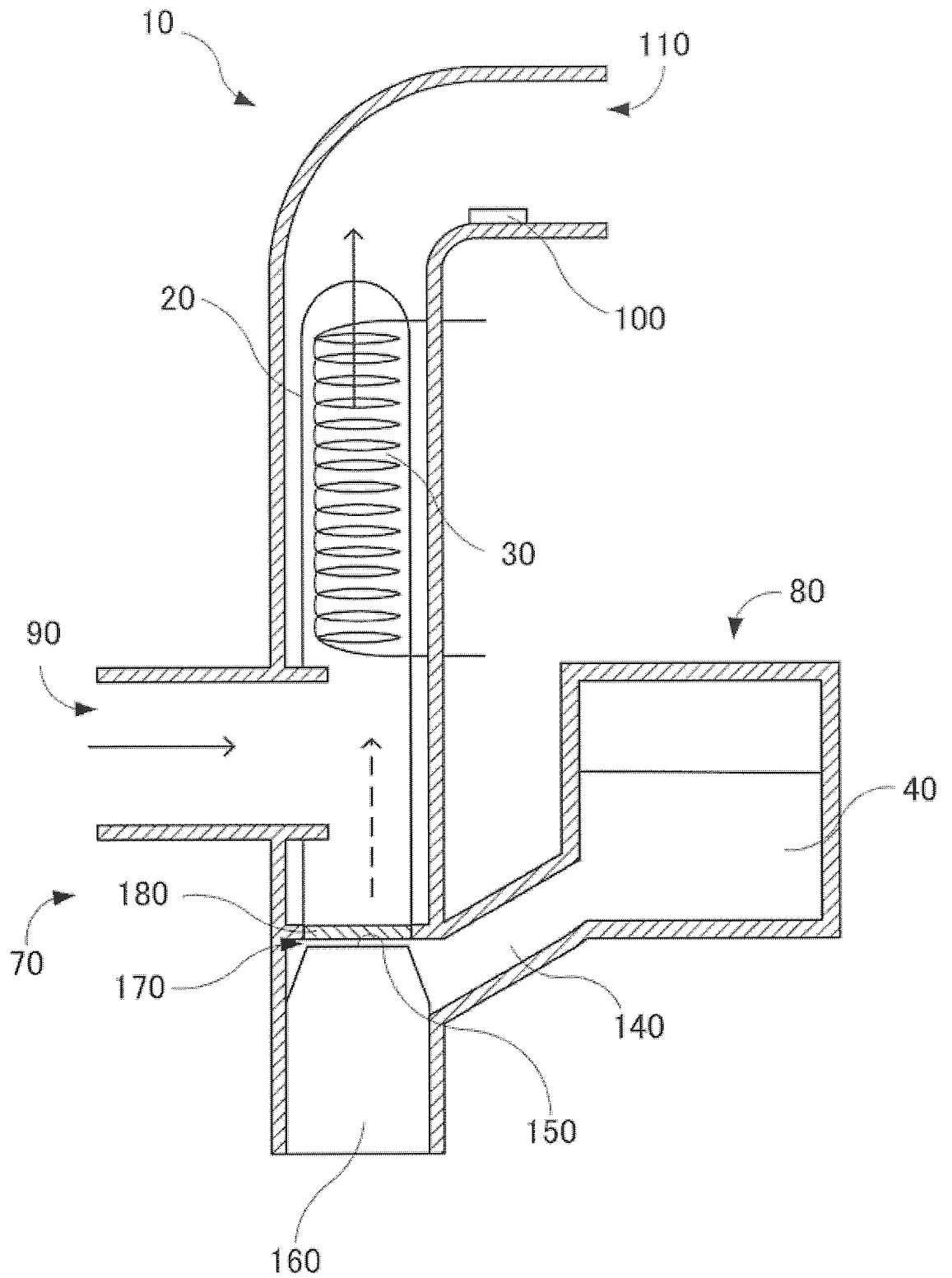


Fig.2B



**Fig.3**

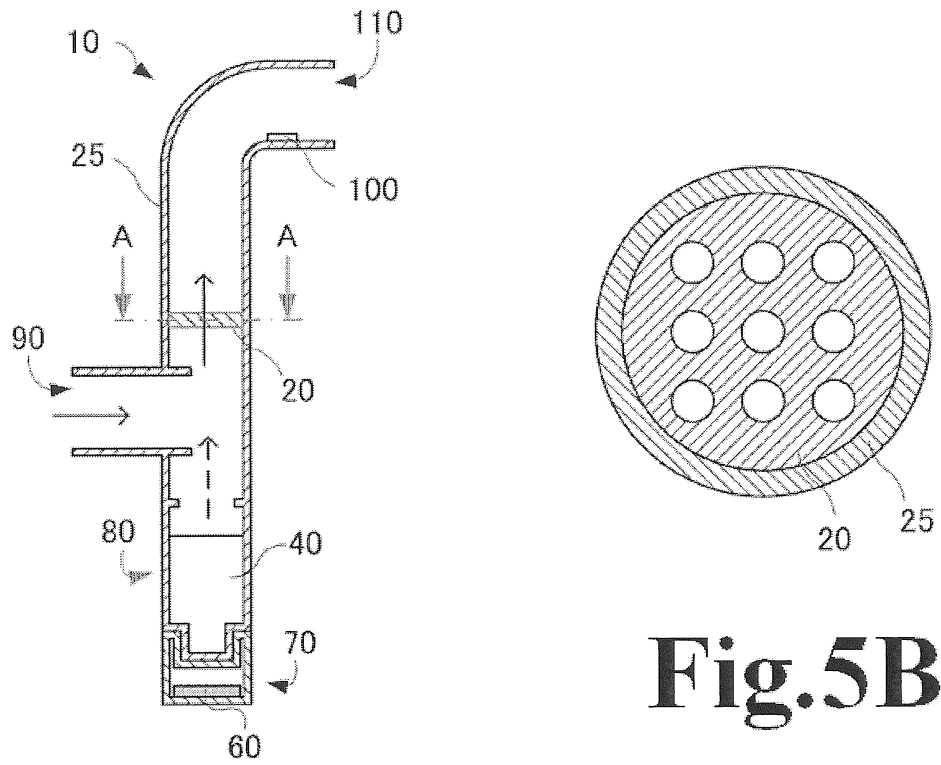


Fig.5A

Fig.5B

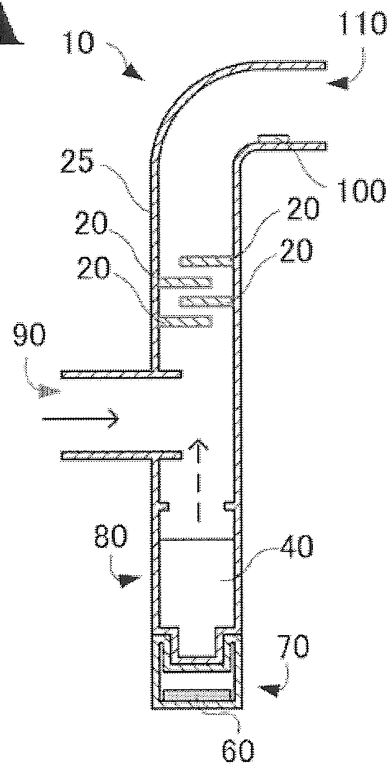


Fig.5C

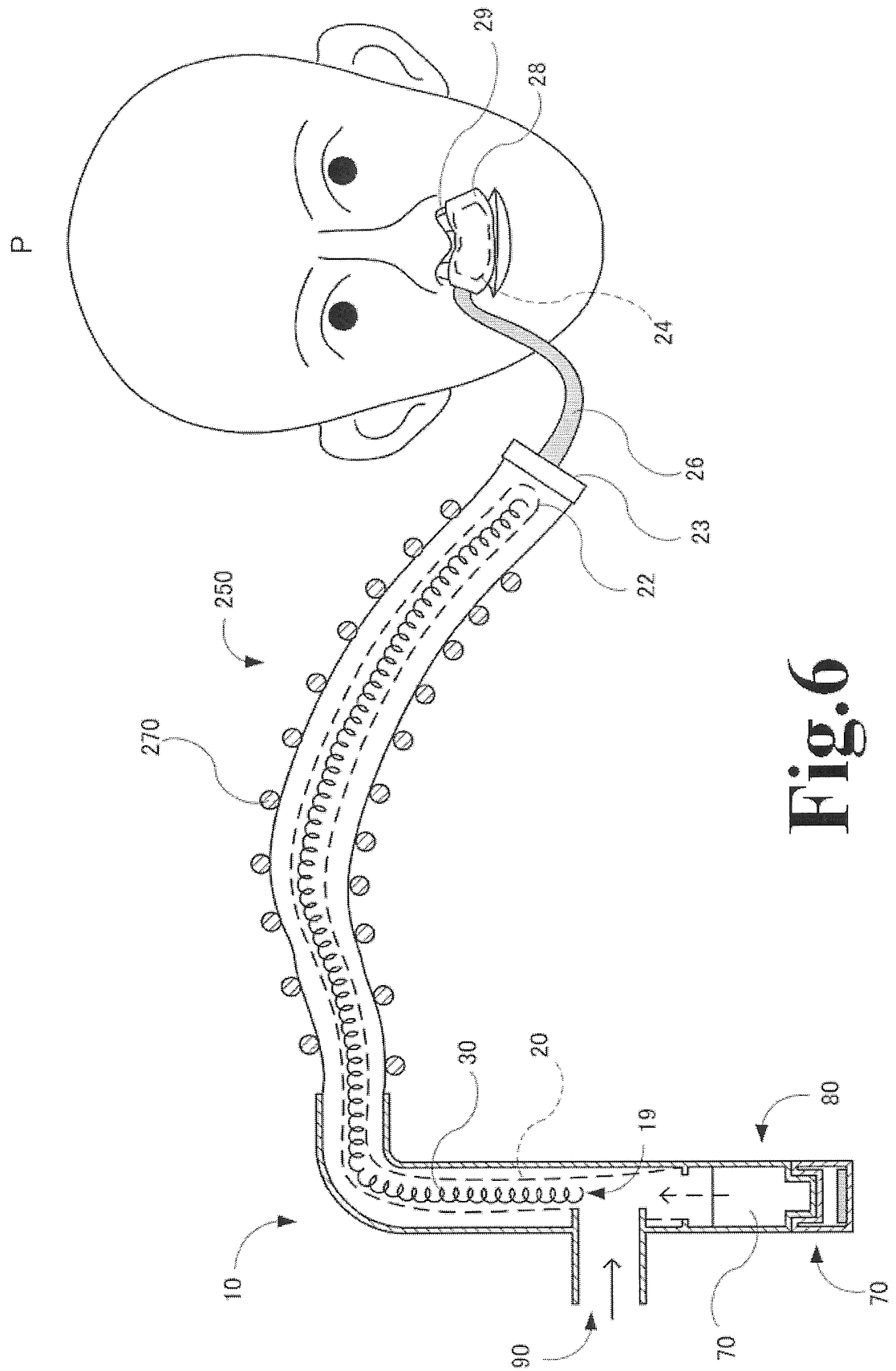


Fig. 6

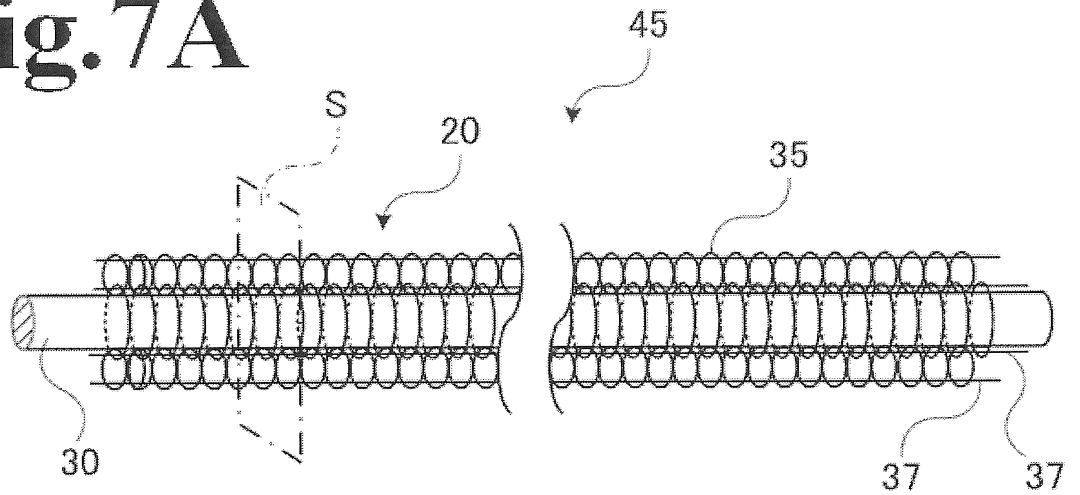
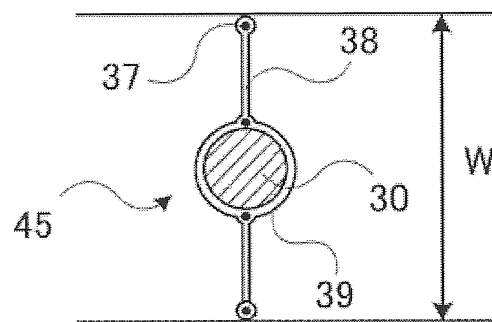
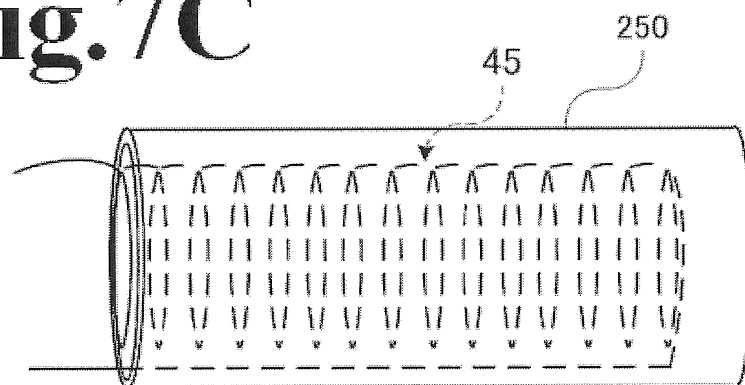
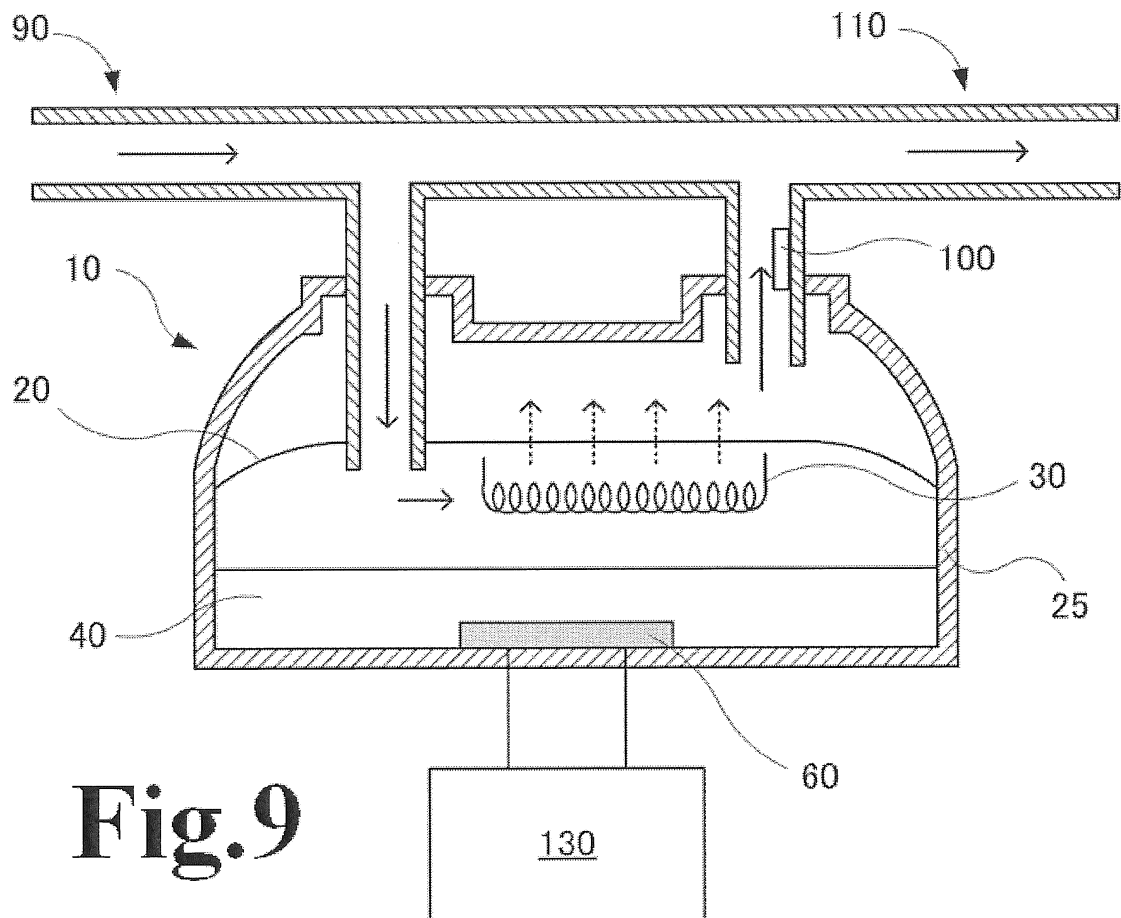
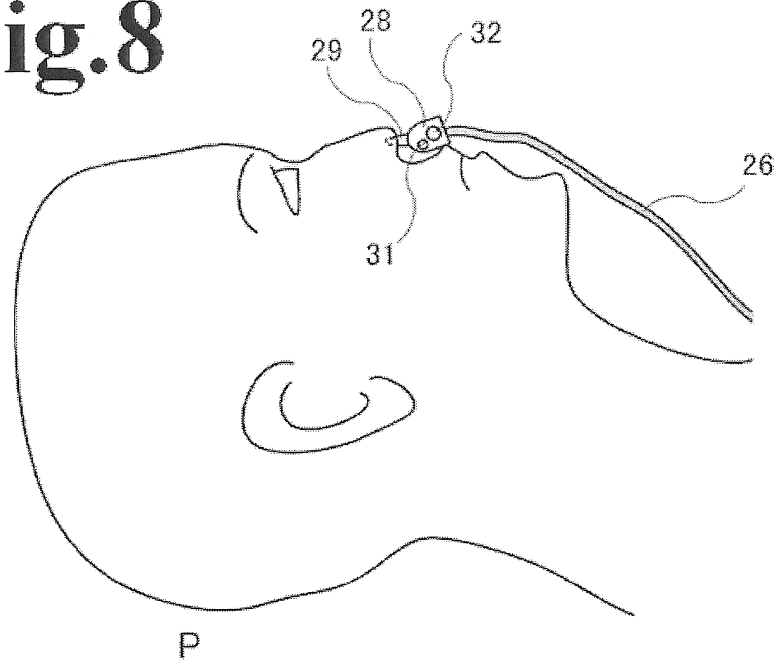
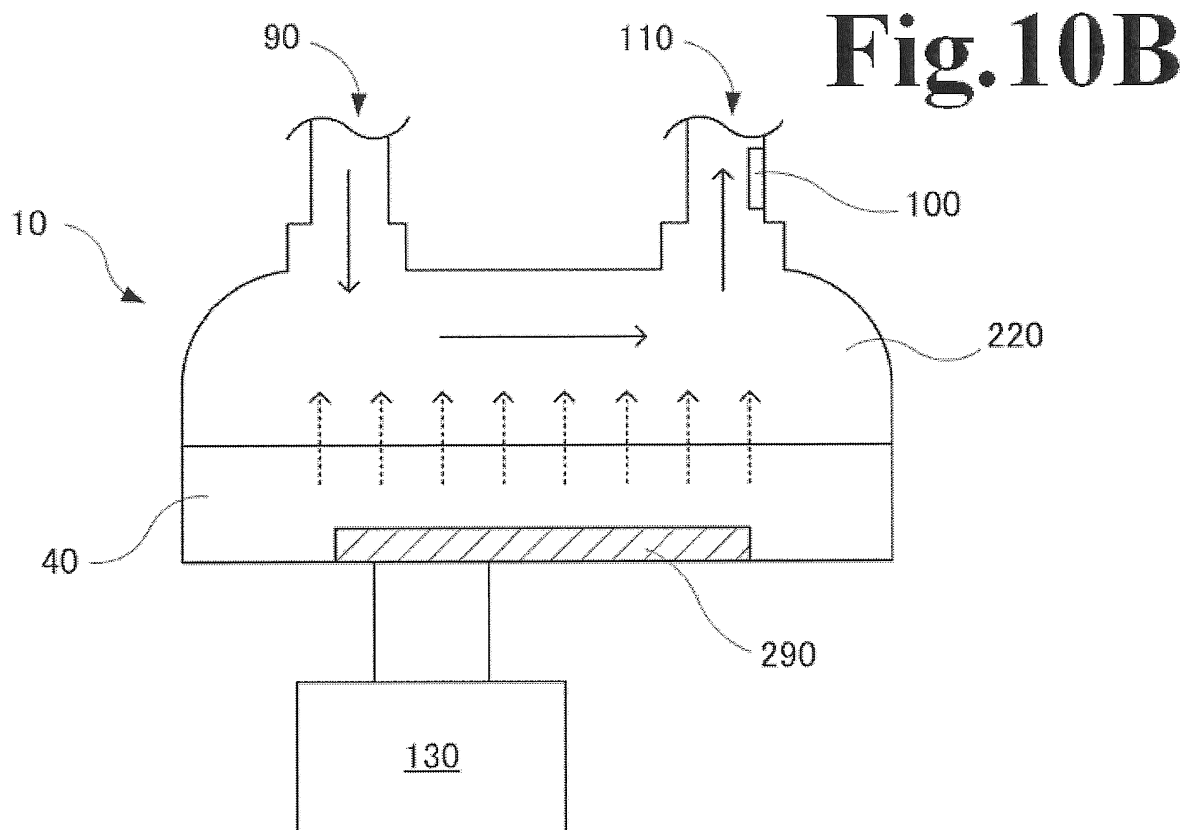
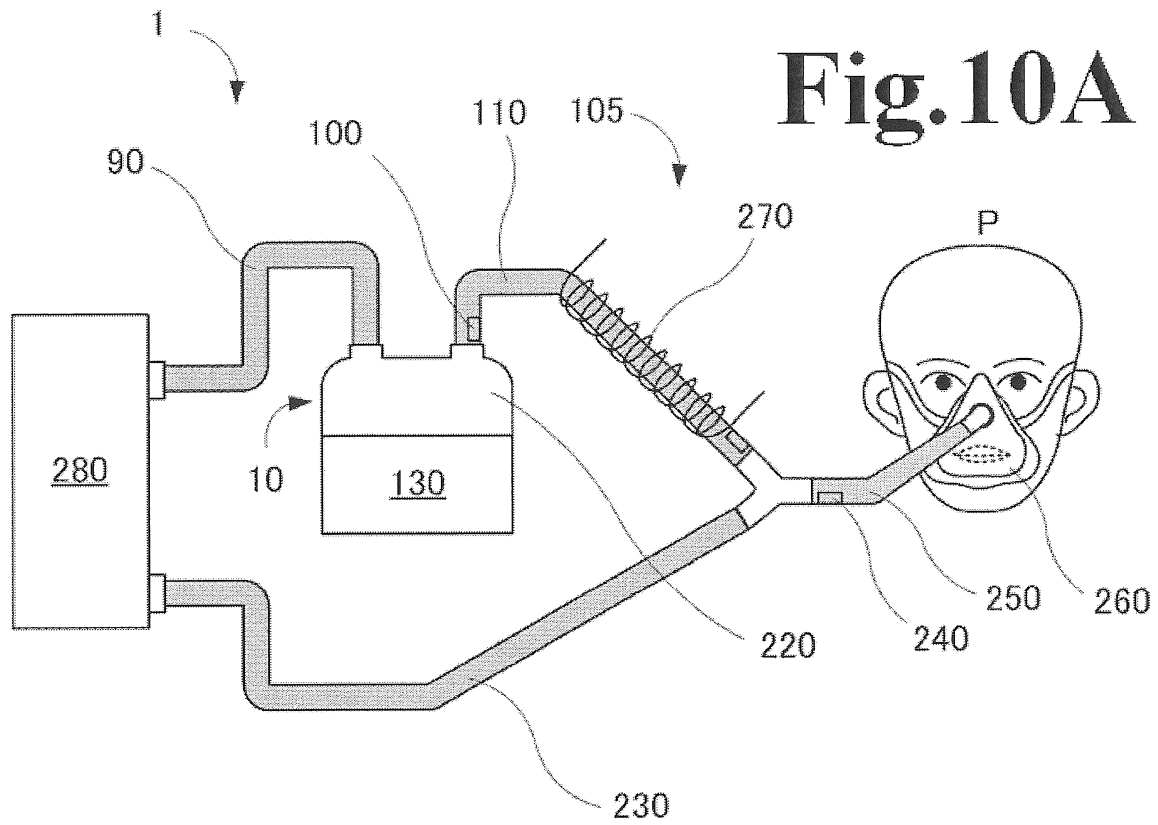
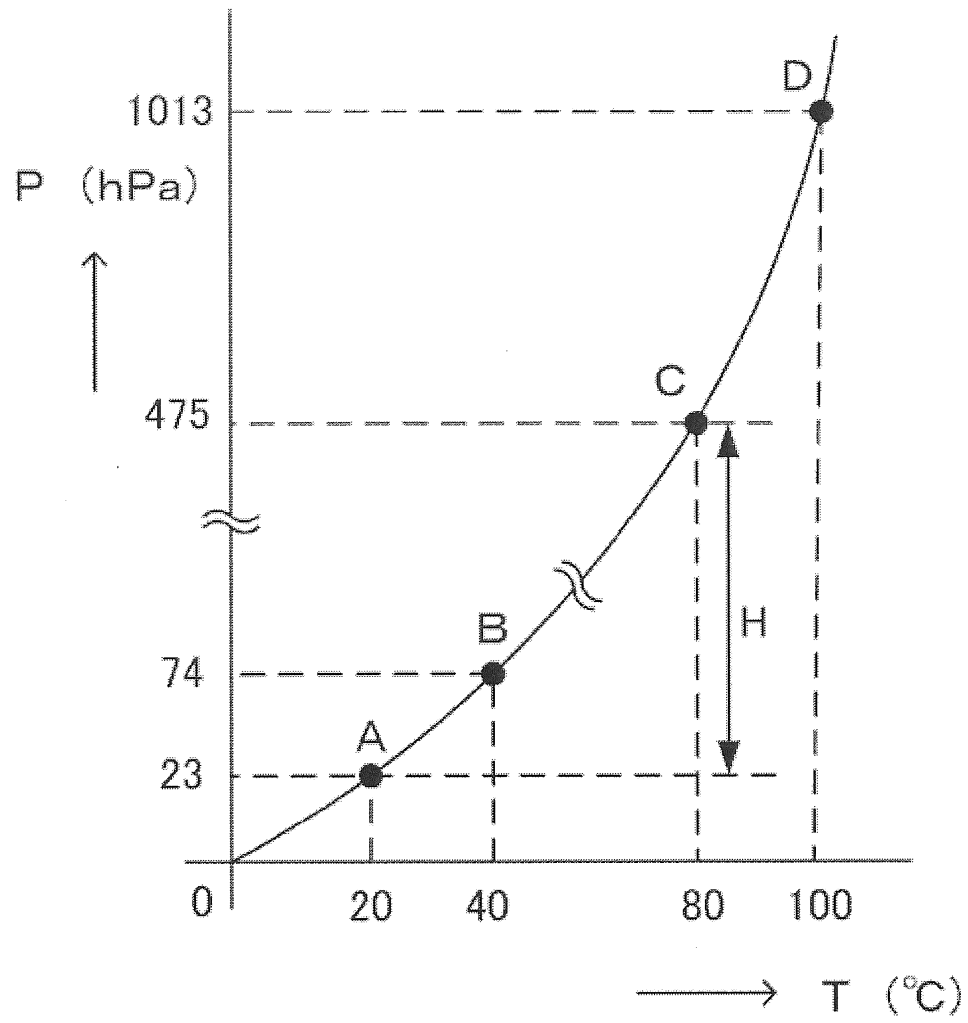
Fig. 7A**Fig. 7B****Fig. 7C**

Fig.8**Fig.9**



**Fig.11**