



(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)



1-0038738

(51)^{2020.01} F28D 15/04; H04M 1/02; H05K 7/20; (13) B
G06F 1/20

(21) 1-2021-04173

(22) 26/11/2019

(86) PCT/CN2019/120775 26/11/2019

(87) WO 2020/119436 18/06/2020

(30) 201811527567.9 13/12/2018 CN

(45) 26/02/2024 431

(43) 27/09/2021 402

(73) Honor Device Co., Ltd. (CN)

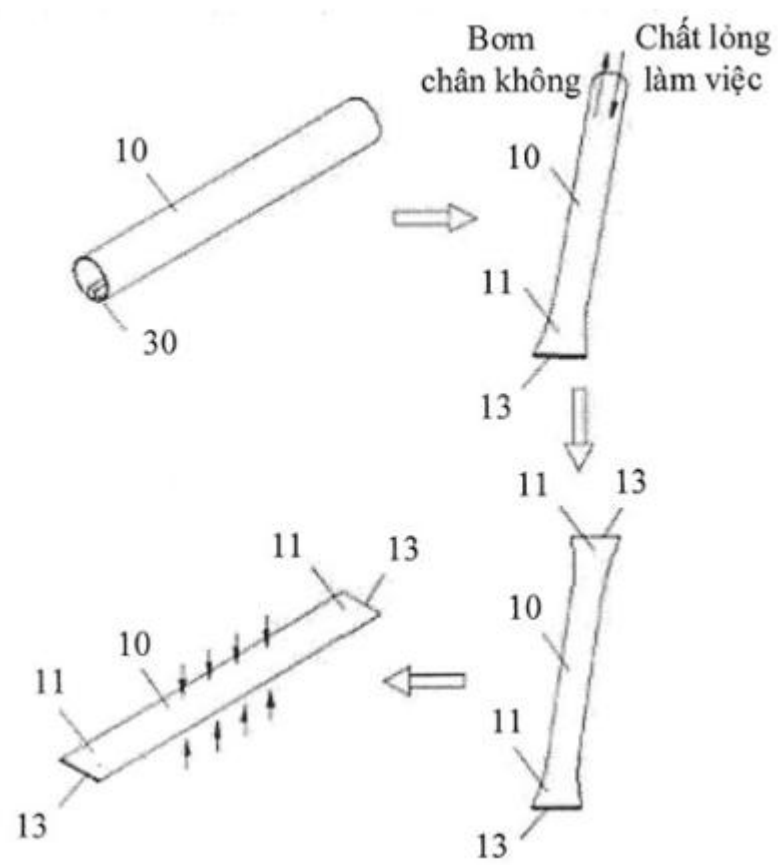
Suite 3401, Unit A, Building 6, Shum Yip Sky Park, No. 8089, Hongli West Road,
Xiangmihu Street, Futian District, Shenzhen, Guangdong 518040, People's Republic
of China

(72) ZHANG, Jun (CN); LIU, Yonglu (CN); JIN, Linfang (CN); YUAN, Zhi (CN);
YANG, Guo (CN).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) ỐNG DẪN NHIỆT MỎNG, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT ỐNG DẪN NHIỆT
MỎNG VÀ THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ

(57) Sáng chế này đề cập đến ống dẫn nhiệt mỏng, phương pháp sản xuất ống dẫn nhiệt mỏng, và thiết bị điện tử. Ống dẫn nhiệt mỏng này bao gồm phần thân có khoang, trong đó hai đầu của phần thân mỗi đầu có một phần hình nón, diện tích mặt cắt ngang của khoang ở phần hình nón giảm dần dọc theo hướng ra xa vùng giữa của phần thân, mỗi hàn kín được tạo ra ở mỗi đầu của phần thân, và cấu trúc mao dẫn và chất lỏng làm việc được bố trí ở trong khoang. So với ống dẫn nhiệt khác có cấu trúc ống dẫn nhiệt co lại, khi các chiều dài của các phần thân ống là như nhau, ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này có khoang với thể tích lớn hơn và chiều dài dài hơn, để chứa các cấu trúc mao dẫn và chất lỏng làm việc nhiều hơn. Ngoài ra, trong ống dẫn nhiệt mỏng này, khoảng cách chu trình của chất lỏng làm việc dài hơn. Điều này có lợi cho việc cải thiện hiệu quả ngưng tụ của chất lỏng làm việc, và cải thiện khả năng dẫn nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng. Vì vậy, ống dẫn nhiệt mỏng này có hiệu suất tản nhiệt tốt hơn. Khi ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này được áp dụng cho thiết kế tản nhiệt cho chip trong sản phẩm điện tử, như máy điện thoại di động hoặc máy tính dạng bảng, nhiệt độ của chip có thể được giảm một cách có hiệu quả, để tránh tình trạng giảm tần số của chip ở nhiệt độ cao, và sử dụng hoàn toàn hiệu suất của chip.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật ống dẫn nhiệt, và cụ thể là, sáng chế này đề cập đến ống dẫn nhiệt mỏng, phương pháp sản xuất ống dẫn nhiệt mỏng, và thiết bị điện tử.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, hiệu suất của chip trong các sản phẩm điện tử tiêu dùng di động, như máy điện thoại di động và máy tính dạng bảng, đã được cải thiện nhanh chóng. Khả năng tính toán của chip trong sản phẩm điện tử tiêu dùng di động đã có thể xử lý được quy trình tính toán phức tạp trong các trò chơi 3D cỡ lớn, xử lý hình ảnh, và thậm chí cả trong lĩnh vực mạng thần kinh. Nhiều loại chip khác nhau tạo ra lượng nhiệt lớn khi xử lý quy trình tính toán phức tạp hoặc chạy liên tục với mức tải cao. Khi khả năng tính toán của chip được nâng cao, chip sẽ tạo ra nhiệt nhiều hơn. Nếu nhiệt không thể tiêu tán kịp thời, thì nhiệt độ lõi của chip sẽ quá cao, và tình trạng giảm tần số hoặc các tình trạng tương tự khác sẽ xuất hiện. Điều này làm hạn chế hiệu suất của chip.

Để bảo đảm sự trải nghiệm của người dùng, sản phẩm điện tử, như máy điện thoại di động hoặc máy tính dạng bảng, thường có phần thân tương đối nhẹ và mỏng. Phần thân nhẹ và mỏng có nghĩa là không gian bên trong của phần thân này bị hạn chế, điều đó không có lợi cho việc tản nhiệt. Để cải thiện khả năng tản nhiệt của sản phẩm điện tử, một số nhà sản xuất áp dụng kỹ thuật tản nhiệt chuyển pha, như ống dẫn nhiệt (Heat Pipe, HP), buồng hơi (Vapor Chamber, VC), hoặc ống dẫn nhiệt vòng (Loop Heat Pipe, LHP) trong sản phẩm điện tử như máy điện thoại di động hoặc máy tính dạng bảng.

Đối với cấu trúc tản nhiệt chuyển pha, như ống dẫn nhiệt hoặc buồng hơi, chu trình nhiệt được thực hiện thông qua các quá trình bay hơi và ngưng tụ của chất lỏng làm việc ở kênh bên trong, để tản nhiệt. Tuy nhiên, thao tác làm co lại cần phải được thực hiện trên ống dẫn nhiệt đang được sử dụng hiện nay để hút chân không và hàn kín, cho nên vùng ống co lại có một độ dài cụ thể được tạo ra ở hai đầu của ống dẫn nhiệt. Vùng ống co lại không thể tạo thành kênh, và không thể được nạp chất lỏng làm việc. Vì vậy, vùng

ống co lại có hiệu suất dẫn nhiệt kém, và chiếm chỗ trong không gian bên trong hạn chế của thiết bị điện tử. Buồng hơi có thể tích lớn và trọng lượng nặng, điều này không có lợi cho việc giảm trọng lượng của thiết bị điện tử. Ngoài ra, chu vi của buồng hơi thường được hàn kín bằng cách sử dụng quy trình hàn. Hiện nay, chiều rộng mép hàn tối thiểu là 2,5 mm, và kênh không thể được tạo ra ở mép hàn, điều này khiến cho hiệu suất dẫn nhiệt kém. Hiện nay, chiều rộng của cạnh dài của buồng hơi được sử dụng trên máy điện thoại di động bằng khoảng 12 mm, và chiều rộng của mép hàn trên hai cạnh lên tới 5 mm, điều này ảnh hưởng nghiêm trọng đến hiệu suất tản nhiệt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế này đề xuất ống dẫn nhiệt mỏng, phương pháp sản xuất ống dẫn nhiệt mỏng, và thiết bị điện tử, để giải quyết vấn đề về hiệu suất tản nhiệt kém của cấu trúc tản nhiệt chuyển pha theo các giải pháp kỹ thuật đã biết.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế này đề xuất ống dẫn nhiệt mỏng, bao gồm phần thân ống có khoang. Hai đầu của phần thân ống mỗi đầu có một phần hình nón. Diện tích mặt cắt ngang của khoang ở phần hình nón giảm dần dọc theo hướng ra xa vùng giữa của phần thân ống, và mỗi hàn kín được tạo ra ở mỗi đầu của phần thân ống. Cấu trúc mao dẫn và chất lỏng làm việc được bố trí ở trong khoang.

Theo ống dẫn nhiệt mỏng được đề xuất trên đây, khoang chiếm toàn bộ phần bên trong của phần thân ống. So với ống dẫn nhiệt khác có cấu trúc ống co lại, khi các chiều dài của các phần thân ống là như nhau, ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này có khoang với thể tích lớn hơn và chiều dài dài hơn, để chứa các cấu trúc mao dẫn và chất lỏng làm việc nhiều hơn. Ngoài ra, trong ống dẫn nhiệt mỏng này, khoảng cách chu trình ngưng tụ và bay hơi của chất lỏng làm việc dài hơn. Điều này có lợi cho việc cải thiện hiệu quả ngưng tụ của chất lỏng làm việc, và cải thiện khả năng dẫn nhiệt của ống dẫn nhiệt. Vì vậy, ống dẫn nhiệt mỏng được đề xuất theo sáng chế này có hiệu suất tản nhiệt tốt hơn. Khi ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này được áp dụng cho thiết kế tản nhiệt cho chip trong sản phẩm điện tử, như máy điện thoại di động hoặc máy tính dạng bảng, nhiệt độ của chip có thể được giảm một cách có hiệu quả, để tránh tình trạng giảm tần số của chip ở nhiệt độ cao, và sử dụng hoàn toàn hiệu suất của chip.

Theo phương án có thể thực hiện được, cấu trúc mao dẫn có môi trường dạng sợi,

và môi trường dạng sợi này được bố trí dọc theo hướng trục của phần thân ống, để phân chia khoang ra thành nhiều kênh trong khoang.

Vì môi trường dạng sợi phân chia khoang ra thành nhiều kênh trong khoang, cho nên mỗi kênh trong số các kênh trong khoang có một hiệu ứng rút chất lỏng đối với chất lỏng làm việc. Khi ống dẫn nhiệt mỏng được sử dụng, chất lỏng làm việc hấp thụ nhiệt ở đoạn bay hơi của ống dẫn nhiệt và bay hơi chuyển thành hơi, và hơi chạy dọc theo các kênh trong khoang đến đoạn ngưng tụ của ống dẫn nhiệt dưới áp suất cao cục bộ được tạo ra trong quá trình bay hơi. Ở đoạn ngưng tụ, chất lỏng làm việc tỏa nhiệt và ngưng tụ thành chất lỏng và quay lại đoạn bay hơi thông qua tác dụng mao dẫn của môi trường dạng sợi, để thực hiện chu trình chuyển pha. Vì hai đầu của ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này cũng có các khoang ở các phần hình nón, cho nên môi trường dạng sợi có thể được bố trí từ một đầu của phần thân ống đến đầu còn lại của phần thân ống, và kênh trong khoang được tạo ra có thể đi qua toàn bộ phần thân ống, để sử dụng hoàn toàn chiều dài của phần thân ống. Vì vậy, chất lỏng làm việc ở đoạn ngưng tụ có khoảng cách ngưng tụ dài hơn, và được ngưng tụ hoàn toàn. Điều này giúp cải thiện hiệu suất tản nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng.

Theo phương án có thể thực hiện được, cấu trúc mao dẫn còn có môi trường dạng lưới, môi trường dạng lưới này được bố trí ở thành bên trong của phần thân ống, và môi trường dạng sợi gắn vào môi trường dạng lưới.

Môi trường dạng lưới và môi trường dạng sợi có thể phối hợp để cải thiện khả năng mao dẫn. Ngoài ra, vì môi trường dạng lưới được bố trí ở trên thành bên trong của phần thân ống, cho nên khi bám vào môi trường dạng lưới, chất lỏng làm việc có thể tiếp xúc hoàn toàn với phần thân ống. Điều này giúp chất lỏng làm việc hấp thụ hoàn toàn, ở đoạn bay hơi, nhiệt thu được từ nguồn nhiệt bằng phần thân ống, và tiêu tán hết nhiệt từ phần thân ống ở đoạn ngưng tụ. Vì vậy, hiệu suất tản nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng được cải thiện.

Theo phương án có thể thực hiện được, phần thân ống có nhiều tấm phân chia, và các tấm phân chia này phân chia khoang ra thành nhiều kênh trong khoang.

Mỗi kênh trong số các kênh trong khoang có một hiệu ứng rút chất lỏng đối với chất lỏng làm việc, và có thể tạo điều kiện thuận lợi cho chất lỏng làm việc để tạo ra chu trình

chuyển pha trong khoang. Ngoài ra, các tấm phân chia có thể làm tăng diện tích tiếp xúc giữa chất lỏng làm việc và phần thân ống. Điều này giúp chất lỏng làm việc hấp thụ hoàn toàn, ở đoạn bay hơi, nhiệt thu được từ nguồn nhiệt bằng phần thân ống, và tiêu tán hết nhiệt từ phần thân ống ở đoạn ngưng tụ. Vì vậy, hiệu suất tản nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng được cải thiện.

Theo phương án có thể thực hiện được, cấu trúc mao dẫn có môi trường dạng sợi, và môi trường dạng sợi này được bố trí ở trong kênh trong khoang.

Các kênh trong khoang mà môi trường dạng sợi được bố trí ở trong đó tạo ra kênh mao dẫn, và kênh trong khoang mà môi trường dạng sợi không được bố trí ở trong đó tạo ra kênh hơi. Kênh mao dẫn được tạo cấu hình để hồi lưu chất lỏng làm việc ở trạng thái lỏng, và kênh hơi được tạo cấu hình để truyền chất lỏng làm việc ở trạng thái hơi. Theo cách này, chất lỏng làm việc tạo ra chu trình chuyển pha ổn định, và hiệu suất tản nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng được cải thiện.

Theo phương án có thể thực hiện được, cấu trúc mao dẫn có môi trường dạng lưới, và môi trường dạng lưới này được đỡ bằng các tấm phân chia và được bố trí ở thành bên trong của phần thân ống.

Vì vậy, môi trường dạng lưới gắn vào thành bên trong của phần thân ống nhờ lực đỡ của các tấm phân chia. Khi bám vào môi trường dạng lưới, chất lỏng làm việc có thể tiếp xúc hoàn toàn với phần thân ống. Điều này giúp chất lỏng làm việc hấp thụ hoàn toàn, ở đoạn bay hơi, nhiệt thu được từ nguồn nhiệt bằng phần thân ống, và tiêu tán hết nhiệt từ phần thân ống ở đoạn ngưng tụ. Vì vậy, hiệu suất tản nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng được cải thiện.

Theo phương án có thể thực hiện được, phần hình nón là cấu trúc có dạng nêm.

Cấu trúc có dạng nêm có thể được tạo ra bằng cách ép hai đầu của phần thân ống bằng cách sử dụng dụng cụ gá có dạng nêm đơn giản. Với chi phí xử lý thấp và cấu trúc đơn giản, chi phí sản xuất của sản phẩm điện tử sử dụng ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này thấp hơn.

Theo phương án có thể thực hiện được, mỗi hàn kín được hàn kín bằng phương pháp hàn.

Vì mỗi hàn kín nằm ở mỗi đầu của phần thân ống, và vùng có mỗi hàn kín nhỏ, cho nên mỗi hàn kín có thể được hàn rất kín bằng phương pháp hàn, và không có tác động rõ rệt (ví dụ, sự biến dạng hoặc khuyết tật mỗi hàn) trên cấu trúc của ống dẫn nhiệt mỏng. Vì vậy, so với cách hàn kín ống dẫn nhiệt hiện nay, theo cách hàn kín ống dẫn nhiệt được đề xuất theo sáng chế này, vùng có mỗi hàn kín trong khoang của ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này nhỏ hơn, và phương pháp hàn kín được thực hiện theo cách đơn giản và đáng tin cậy hơn. Điều này có lợi cho việc giảm chi phí xử lý của ống dẫn nhiệt.

Theo phương án có thể thực hiện được, cấu trúc mao dẫn kéo dài từ mỗi hàn kín ở một đầu của phần thân ống đến mỗi hàn kín ở đầu còn lại của phần thân ống.

Toàn bộ khoang của phần thân ống có cấu trúc mao dẫn, chiều dài của phần thân ống được sử dụng hoàn toàn, và khoảng cách chu trình của quá trình ngưng tụ và bay hơi của chất lỏng làm việc là dài nhất. Vì vậy, khi chiều dài của phần thân ống có giá trị cụ thể, hiệu quả ngưng tụ của chất lỏng làm việc là tốt nhất, và khả năng dẫn nhiệt của ống dẫn nhiệt là mạnh nhất.

Theo phương án có thể thực hiện được, mỗi hàn kín có một hoặc nhiều loại bất kỳ trong số các loại mỗi hàn kín thẳng, mỗi hàn kín vát cạnh, mỗi hàn kín dạng bậc thang, và/hoặc mỗi hàn kín cong.

Mỗi hàn kín có thể được xử lý theo các hình dạng khác nhau dựa vào cấu trúc không gian và yêu cầu về mặt thiết kế của sản phẩm điện tử, sao cho khả năng tương hợp với không gian của ống dẫn nhiệt mỏng tốt hơn, và tính ứng dụng linh hoạt hơn.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế này đề xuất phương pháp sản xuất ống dẫn nhiệt mỏng, bao gồm các bước sau đây: bố trí cấu trúc mao dẫn trong khoang của phần thân ống; ép một đầu của phần thân ống bằng cách sử dụng dụng cụ gá, để tạo ra phần hình nón, trong đó diện tích mặt cắt ngang của khoang ở phần hình nón giảm dần dọc theo hướng ra xa vùng giữa của phần thân ống, và mỗi hàn kín được tạo ra ở một đầu của phần thân ống; hút chân không cho khoang từ đầu còn lại của phần thân ống và bơm chất lỏng làm việc; ép đầu còn lại của phần thân ống bằng cách sử dụng dụng cụ gá, để tạo ra phần hình nón; ép phần thân ống thành hình dạng phẳng bằng cách sử dụng máy ép khuôn; và hàn mỗi hàn kín bằng phương pháp hàn.

Vì vậy, theo phương pháp sản xuất ống dẫn nhiệt mỏng được đề xuất theo sáng chế này, quy trình công nghệ đơn giản, và năng suất sản xuất cao. Ngoài ra, đối với ống dẫn nhiệt mỏng được sản xuất bằng cách sử dụng phương pháp theo sáng chế này, khoang của phần thân ống kéo dài đến đầu của phần thân ống, chiều dài của khoang dài hơn, khoảng cách chu trình ngưng tụ và bay hơi của chất lỏng làm việc dài hơn, và diện tích tản nhiệt hiệu dụng có thể tiếp xúc với nguồn nhiệt lớn hơn. Điều này có lợi cho việc cải thiện hiệu quả ngưng tụ của chất lỏng làm việc. Ngoài ra, khoang có thể tích lớn hơn, và có thể chứa các cấu trúc mao dẫn và chất lỏng làm việc nhiều hơn. Điều này có lợi cho việc cải thiện khả năng dẫn nhiệt của ống dẫn nhiệt. Vì vậy, hiệu suất tản nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng được sản xuất bằng cách sử dụng phương pháp theo sáng chế này tốt hơn. Khi ống dẫn nhiệt mỏng được áp dụng cho thiết kế tản nhiệt cho chip trong sản phẩm điện tử, như máy điện thoại di động hoặc máy tính dạng bảng, nhiệt độ của chip có thể được giảm một cách có hiệu quả, để tránh tình trạng giảm tần số của chip ở nhiệt độ cao, và sử dụng hoàn toàn hiệu suất của chip.

Theo phương án có thể thực hiện được, cấu trúc mao dẫn có môi trường dạng sợi, môi trường dạng sợi này được bố trí dọc theo hướng trục của phần thân ống, và môi trường dạng sợi này phân chia khoang ra thành nhiều kênh trong khoang sau khi phần thân ống được ép thành hình dạng phẳng.

Môi trường dạng sợi phân chia khoang ra thành nhiều kênh trong khoang sau khi phần thân ống được ép thành hình dạng phẳng. Khi ống dẫn nhiệt mỏng được sử dụng, chất lỏng làm việc hấp thụ nhiệt ở đoạn bay hơi của ống dẫn nhiệt và bay hơi chuyển thành hơi, và hơi chạy dọc theo các kênh trong khoang đến đoạn ngưng tụ của ống dẫn nhiệt dưới áp suất cao cục bộ được tạo ra trong quá trình bay hơi. Ở đoạn ngưng tụ, chất lỏng làm việc tỏa nhiệt và ngưng tụ thành chất lỏng và quay lại đoạn bay hơi thông qua tác dụng mao dẫn của môi trường dạng sợi, để thực hiện chu trình chuyển pha. Vì hai đầu của ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này cũng có các khoang ở các phần hình nón, cho nên môi trường dạng sợi có thể kéo dài từ một đầu của phần thân ống đến đầu còn lại của phần thân ống, để sử dụng hoàn toàn chiều dài của phần thân ống. Vì vậy, chất lỏng làm việc ở đoạn ngưng tụ có khoảng cách ngưng tụ dài hơn, và được ngưng tụ hoàn toàn. Điều này giúp cải thiện hiệu suất tản nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng.

Theo phương án có thể thực hiện được, cấu trúc mao dẫn còn có môi trường dạng lưới, môi trường dạng lưới này được bố trí ở thành bên trong của phần thân ống, và môi trường dạng sợi gắn vào môi trường dạng lưới sau khi phần thân ống được ép thành hình dạng phẳng.

Vì vậy, môi trường dạng lưới và môi trường dạng sợi có thể phối hợp để cải thiện khả năng mao dẫn. Ngoài ra, vì môi trường dạng lưới được bố trí ở trên thành bên trong của phần thân ống sau khi phần thân ống được ép thành hình dạng phẳng, cho nên khi bám vào môi trường dạng lưới, chất lỏng làm việc có thể tiếp xúc hoàn toàn với phần thân ống. Điều này giúp chất lỏng làm việc hấp thụ hoàn toàn nhiệt thu được từ nguồn nhiệt bằng phần thân ống ở đoạn bay hơi, và tiêu tán hết nhiệt từ phần thân ống ở đoạn ngưng tụ, để cải thiện hiệu suất tản nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng.

Theo phương án có thể thực hiện được, phần thân ống có nhiều tấm phân chia, và các tấm phân chia này phân chia khoang ra thành nhiều kênh trong khoang sau khi phần thân ống được ép thành hình dạng phẳng.

Mỗi kênh trong số các kênh trong khoang có một hiệu ứng rút chất lỏng đối với chất lỏng làm việc, và có thể tạo điều kiện thuận lợi cho chất lỏng làm việc để tạo ra chu trình chuyển pha trong khoang. Ngoài ra, các tấm phân chia có thể làm tăng diện tích tiếp xúc giữa chất lỏng làm việc và phần thân ống. Điều này giúp chất lỏng làm việc hấp thụ hoàn toàn nhiệt thu được từ nguồn nhiệt bằng phần thân ống ở đoạn bay hơi, và tiêu tán hết nhiệt từ phần thân ống ở đoạn ngưng tụ, để cải thiện hiệu suất tản nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng.

Theo phương án có thể thực hiện được, cấu trúc mao dẫn có môi trường dạng sợi, và môi trường dạng sợi này được bố trí ở giữa các tấm phân chia, sao cho môi trường dạng sợi này nằm ở trong các kênh trong khoang sau khi phần thân ống được ép thành hình dạng phẳng.

Sau khi phần thân ống được ép thành hình dạng phẳng, môi trường dạng sợi được bố trí ở trong khoang được phân chia bằng tấm phân chia, để tạo ra kênh mao dẫn, và kênh trong khoang mà môi trường dạng sợi không được bố trí ở trong đó tạo ra kênh hơi. Vì vậy, kênh mao dẫn và kênh hơi được phân biệt rõ ràng, và được nối ở các phần hình nón ở hai đầu của ống dẫn nhiệt, sao cho chất lỏng làm việc tạo ra chu trình chuyển pha

ổn định. Điều này giúp cải thiện hiệu suất tản nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng.

Theo phương án có thể thực hiện được, cấu trúc mao dẫn có môi trường dạng lưới, và môi trường dạng lưới này được bố trí dựa vào các tấm phân chia, sao cho các tấm phân chia đỡ môi trường dạng lưới trên thành bên trong của phần thân ống sau khi phần thân ống được ép thành hình dạng phẳng.

Vì vậy, môi trường dạng lưới gắn vào thành bên trong của phần thân ống nhờ lực đỡ của các tấm phân chia. Khi bám vào môi trường dạng lưới, chất lỏng làm việc có thể tiếp xúc hoàn toàn với phần thân ống. Điều này giúp chất lỏng làm việc hấp thụ hoàn toàn nhiệt thu được từ nguồn nhiệt bằng phần thân ống ở đoạn bay hơi, và tiêu tán hết nhiệt từ phần thân ống ở đoạn ngưng tụ, để cải thiện hiệu suất tản nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế này đề xuất thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử có ống dẫn nhiệt mỏng được đề xuất theo sáng chế này. Ống dẫn nhiệt mỏng được tạo cấu hình để tản nhiệt cho chip trong sản phẩm điện tử.

Ống dẫn nhiệt mỏng có thể gắn vào chip có mức độ bức xạ nhiệt tương đối cao, như hệ thống trên một chip (System on a Chip, SoC), chip môđem (modem), hoặc chip Wi-Fi trong thiết bị điện tử. Vì ống dẫn nhiệt mỏng được đề xuất theo sáng chế này có khả năng dẫn nhiệt tốt hơn, cho nên ống dẫn nhiệt mỏng có thể hấp thụ nhiệt được tạo ra từ chip một cách hiệu quả hơn, và giảm nhiệt độ của chip. Vì vậy, có thể bảo đảm rằng, khi chip chạy với mức tải cao trong một thời gian dài, tình trạng giảm tần số của chip vì nhiệt độ quá cao không xảy ra. Trong trường hợp này, hiệu suất của chip được sử dụng hoàn toàn và ổn định, nhờ đó cải thiện hiệu suất chung của thiết bị điện tử, và nâng cao sự trải nghiệm của người dùng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện cấu trúc bên trong của thiết bị điện tử sử dụng kỹ thuật ống dẫn nhiệt để tản nhiệt;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện cấu trúc bên trong của thiết bị điện tử sử dụng kỹ thuật buồng hơi để tản nhiệt;

Fig.3 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện hình dạng của phần thân ống của ống dẫn nhiệt mỏng theo

sáng chế này;

Fig.5 là sơ đồ thể hiện trường hợp ứng dụng của ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này;

Fig.6 là sơ đồ thể hiện chu trình chuyển pha của chất lỏng làm việc theo sáng chế này;

Fig.7 là sơ đồ thể hiện cấu trúc mao dẫn theo sáng chế này;

Fig.8 là sơ đồ thể hiện chu trình tăng nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng có môi trường dạng sợi;

Fig.9 là sơ đồ thể hiện một cấu trúc mao dẫn khác theo sáng chế này;

Fig.10 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của phần thân ống theo sáng chế này;

Fig.11 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của một phần thân ống khác theo sáng chế này;

Fig.12 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của một phần thân ống khác nữa theo sáng chế này;

Fig.13 là sơ đồ thể hiện một cấu trúc mao dẫn khác nữa theo sáng chế này;

Fig.14 là sơ đồ thể hiện một cấu trúc mao dẫn khác nữa theo sáng chế này;

Fig.15 là sơ đồ thể hiện một cấu trúc mao dẫn khác nữa theo sáng chế này;

Fig.16 là sơ đồ thể hiện một cấu trúc mao dẫn khác theo sáng chế này;

Fig.17 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của môi hàn kín của ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này;

Fig.18 là sơ đồ thể hiện hình dạng của phần hình nón của ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này;

Fig.19 là lưu đồ thể hiện phương pháp sản xuất ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này;

Fig.20 là sơ đồ hoạt động thể hiện phương pháp sản xuất ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này;

Fig.21 là sơ đồ thể hiện phương pháp bố trí cấu trúc mao dẫn theo sáng chế này;

Fig.22 là sơ đồ thể hiện một phương pháp bố trí cấu trúc mao dẫn khác theo sáng

chế này;

Fig.23 là sơ đồ thể hiện phương pháp sản xuất phần thân ống theo sáng chế này;

Fig.24 là sơ đồ thể hiện một phương pháp bố trí cấu trúc mao dẫn khác nữa theo sáng chế này;

Fig.25 là sơ đồ thể hiện một phương pháp bố trí cấu trúc mao dẫn khác nữa theo sáng chế này;

Fig.26 là sơ đồ thể hiện một phương pháp bố trí cấu trúc mao dẫn khác nữa theo sáng chế này;

Fig.27 là sơ đồ thể hiện một phương pháp bố trí cấu trúc mao dẫn khác theo sáng chế này; và

Fig.28 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của thiết bị điện tử theo sáng chế này.

Các số chỉ dẫn:

10-phần thân ống; 11-phần hình nón; 12-tấm phân chia; 13-mối hàn kín; 20-khoang; 21-kênh trong khoang; 211-kênh mao dẫn; 212-kênh hơi; 30-cấu trúc mao dẫn; 31-môi trường dạng sợi; 32-môi trường dạng lưới; 40-chất lỏng làm việc; 50-bảng mạch chính; 60-chip; và 100-ống dẫn nhiệt mỏng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trước khi các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế này được mô tả, tình trạng kỹ thuật của các phương án thực hiện sáng chế này được mô tả trước tiên dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Để cải thiện khả năng tản nhiệt của sản phẩm điện tử, như máy điện thoại di động hoặc máy tính dạng bảng, và giảm nhiệt độ của chip bên trong của sản phẩm điện tử khi chip bên trong xử lý quy trình tính toán phức tạp hoặc chạy liên tục với mức tải cao, một số nhà sản xuất áp dụng kỹ thuật tản nhiệt chuyển pha, như ống dẫn nhiệt (Heat Pipe, HP), buồng hơi (Vapor Chamber, VC), hoặc ống dẫn nhiệt vòng (Loop Heat Pipe, LHP) trong sản phẩm điện tử.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện cấu trúc bên trong của thiết bị điện tử sử dụng kỹ thuật ống dẫn nhiệt để tản nhiệt. Như được thể hiện trên Fig.1, ống dẫn nhiệt được bố trí trên hệ

thống trên một chip (System on a Chip, SoC) trên bảng mạch chính của thiết bị điện tử. Ống dẫn nhiệt này thực hiện chu trình nhiệt thông qua các quá trình bay hơi và ngưng tụ của chất lỏng làm việc ở kênh bên trong, để tản nhiệt cho SoC. Tuy nhiên, trong quá trình sản xuất ống dẫn nhiệt đang được sử dụng hiện nay, thao tác làm co lại cần phải được thực hiện để hút chân không và hàn kín, cho nên vùng ống co lại có một độ dài cụ thể (gần 10 mm ở mỗi đầu) được tạo ra ở hai đầu của ống dẫn nhiệt. Vì vùng ống co lại không thể tạo thành kênh, cho nên vùng ống co lại có hiệu suất dẫn nhiệt kém. Vì vậy, vùng ống co lại của chip và ống dẫn nhiệt cần phải được thiết kế để tránh tiếp xúc. Ngoài ra, ví dụ, thiết bị điện tử, như máy điện thoại di động hoặc máy tính dạng bảng, thường chạy theo xu hướng có phần thân nhẹ và mỏng, điều này khiến cho không gian bên trong của phần thân bị hạn chế. Vì vậy, vùng ống co lại chiếm chỗ trong không gian bên trong của phần thân, và điều này cũng trái ngược với xu hướng có phần thân nhẹ và mỏng. Ngoài ra, vì có vùng ống co lại, cho nên chiều dài của vùng hiệu dụng có kênh bên trong ở trong đó và chiều dài của ống dẫn nhiệt bị giảm, và hiệu suất tản nhiệt của ống dẫn nhiệt cũng bị ảnh hưởng.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện cấu trúc bên trong của thiết bị điện tử sử dụng kỹ thuật buồng hơi để tản nhiệt. Như được thể hiện trên Fig.2, vùng có SoC trên bảng mạch chính của thiết bị điện tử được che bằng buồng hơi. Giống với nguyên tắc của ống dẫn nhiệt được thể hiện trên Fig.1, buồng hơi thực hiện chu trình nhiệt thông qua các quá trình bay hơi và ngưng tụ của chất lỏng làm việc, để tản nhiệt cho SoC. Tuy nhiên, hiện nay, mép hàn có chiều rộng nhỏ hơn 2,5 mm được tạo ra xung quanh buồng hơi trong quá trình hàn kín, và kênh không thể được tạo ra trong vùng có mép hàn, chiếm giữ không gian của phần thân của thiết bị điện tử. Điều này trái ngược với xu hướng có phần thân nhẹ và mỏng. Do mép hàn, diện tích tản nhiệt hiệu dụng của buồng hơi bị giảm, điều này ảnh hưởng đến hiệu suất tản nhiệt của buồng hơi. Ngoài ra, thiết bị điện tử trở nên nặng hơn vì buồng hơi tương đối nặng, và sự trải nghiệm của người dùng bị ảnh hưởng.

Để giải quyết vấn đề nêu trên, sáng chế này đề xuất ống dẫn nhiệt mỏng. Fig.3 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này. Như được thể hiện trên Fig.3, ống dẫn nhiệt mỏng có phần thân ống 10 có khoảng 20. Hai đầu của phần thân ống 10 mỗi đầu có một phần hình nón 11. Diện tích mặt cắt ngang của khoảng 20 ở phần hình

nón 11 giảm dần dọc theo hướng ra xa vùng giữa của phần thân ống 10, và mỗi hàn kín 13 được tạo ra ở mỗi đầu của phần thân ống 10. Cấu trúc mao dẫn 30 và chất lỏng làm việc 40 được bố trí ở trong khoang 20.

Phần thân ống 10 được làm bằng kim loại, ví dụ, đồng, nhôm, thép cacbon, thép không gỉ, hoặc thép hợp kim. Phần thân ống 10 có thể tốt hơn là phần thân ống phẳng 10, và có thể được tạo ra sau khi phần thân ống hình tròn 10 được làm phẳng ra. Phần thân ống phẳng 10 tương đối mỏng, và có diện tích lớn hơn để tiếp xúc với chip, nhờ đó cải thiện hiệu quả tản nhiệt cho chip và giảm độ dày của thiết bị điện tử. Ngoài ra, phần thân ống 10 có thể theo cách khác là phần thân ống hình tròn 10, hoặc phần thân ống 10 có hình dạng khác, ví dụ, phần thân ống hình elip 10, phần thân ống hình vuông 10, phần thân ống hình chữ nhật 10, hoặc phần thân ống có dạng gợn sóng 10. Hình dạng của phần thân ống 10 của ống dẫn nhiệt mỏng không chỉ giới hạn ở các hình dạng cụ thể được nêu trong sáng chế này.

Ở mỗi phần hình nón 11 của phần thân ống 10, các bề mặt thành của phần thân ống 10 dần dần đồng quy dọc theo hướng ra xa vùng giữa của phần thân ống 10, sao cho diện tích mặt cắt ngang của khoang 20 của phần thân ống 10 giảm dần ở phần hình nón 11 dọc theo hướng ra xa vùng giữa của phần thân ống 10, cho tới khi các bề mặt thành tiếp xúc và tạo thành mỗi hàn kín 13 của mỗi đầu của phần thân ống 10. Mỗi hàn kín 13 có thể được hàn kín bằng cách sử dụng quy trình hàn, ví dụ, quy trình như hàn hơi, hàn hồ quang (ví dụ, hàn hồ quang có bảo vệ bằng khí argon), hàn bằng điện trở, hàn bằng laze, hoặc hàn bằng cảm ứng, sao cho khoang 20 của phần thân ống 10 được hàn kín, và chất lỏng làm việc trong khoang 20 được hàn kín. Ngoài ra, phần hình nón 11 của phần thân ống 10 có thể được tạo ra bằng cách ép hai đầu của phần thân ống 10 bằng cách sử dụng dụng cụ gá có lỗ có dạng nêm, sao cho phần hình nón 11 có dạng nêm. Ngoài ra, mỗi hàn kín 13 ở đầu của phần thân ống 10 có thể được ép thành dạng đường thẳng bằng cách sử dụng dụng cụ gá. Điều này có lợi cho hàn mỗi hàn kín 13 bằng cách sử dụng quy trình hàn, để cải thiện hiệu quả hàn kín của mỗi hàn kín 13, và bảo đảm mỗi hàn kín đáng tin cậy của khoang 20.

Ngoài ra, chất lỏng làm việc 40 trong khoang 20 là chất lỏng có tính lưu động tốt trong trường hợp không tăng nhiệt. Sau khi hấp thụ nhiệt, chất lỏng làm việc 40 ở trạng

thái lỏng có thể bay hơi chuyển thành hơi. Nhiệt được tạo ra từ chip được hấp thụ nhờ sự chuyển pha giữa pha lỏng và pha hơi và chu trình trong khoang 20, để tản nhiệt cho chip. Theo sáng chế này, chất lỏng làm việc 40 có thể là, ví dụ, một chất như freon, amoniac, axeton, metanol, etanol, heptan, nước, hoặc dạng kết hợp của các chất nêu trên.

Ngoài ra, cấu trúc mao dẫn 30 có thể là môi trường dạng sợi 31 hoặc môi trường dạng lưới 32, môi trường này có thể cho phép chất lỏng làm việc 40 tạo ra lực hấp phụ và sức căng bề mặt trên cấu trúc mao dẫn 30. Vì vậy, chất lỏng làm việc 40 chảy vào trong cấu trúc mao dẫn 30 mà không cần có sự trợ giúp của ngoại lực, để đẩy dòng chất lỏng làm việc 40 trong khoang 20.

Ngoài ra, Fig.4 là sơ đồ thể hiện hình dạng của phần thân ống của ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này. Dựa vào sơ đồ bố trí của chip trên bảng mạch chính 50 trong thiết bị điện tử, phần thân ống có dạng gợn sóng 10 có thể là ống thẳng, hoặc có thể là ống uốn cong theo nhiều hình dạng khác nhau. Hình dạng của phần thân ống dẫn nhiệt mỏng 10 không chỉ giới hạn ở các hình dạng cụ thể được nêu trong sáng chế này.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện trường hợp ứng dụng của ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này.

Như được thể hiện trên Fig.5, ống dẫn nhiệt mỏng che bảng mạch chính 50 của thiết bị điện tử, và tiếp xúc với chip bức xạ nhiệt chính 60 như SoC, chip Wi-Fi, chip môđem, hoặc chip quản lý nguồn điện trên bảng mạch chính 50. Môi trường dẫn nhiệt như tấm graphen hoặc kem tản nhiệt có thể được bố trí ở trên mặt tiếp xúc giữa ống dẫn nhiệt mỏng và chip 60, để lấp vào khe giữa ống dẫn nhiệt mỏng và chip 60, nhờ đó cải thiện khả năng dẫn nhiệt. Vì vậy, trong ống dẫn nhiệt mỏng, đầu ở gần chip 60, có phần hình nón 11, trở thành đoạn bay hơi. Đầu cách xa chip 60, có phần hình nón 11, trở thành đoạn ngưng tụ. Nhiệt được tiêu tán cho chip 60 thông qua chu trình chuyển pha của chất lỏng làm việc giữa đoạn bay hơi và đoạn ngưng tụ.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện chu trình chuyển pha của chất lỏng làm việc theo sáng chế này. Như được thể hiện trên Fig.6, khi thiết bị điện tử hoạt động, nhiệt được tạo ra từ chip được hấp thụ bằng chất lỏng làm việc ở đoạn bay hơi của phần thân ống 10, cho nên nhiệt độ của chất lỏng làm việc tăng lên và chất lỏng làm việc bay hơi chuyển thành hơi. Ở thời điểm mà chất lỏng làm việc bay hơi, áp suất cao cục bộ được tạo ra ở đoạn bay hơi, và

hơi được thúc đẩy để đi nhanh đến đoạn ngưng tụ. Vì nhiệt độ của đoạn ngưng tụ thấp hơn, cho nên hơi toả nhiệt ở đoạn ngưng tụ và ngưng tụ chuyển sang trạng thái lỏng, và nhiệt toả ra từ chất lỏng làm việc được bức xạ từ đoạn ngưng tụ của phần thân ống 10 ra bên ngoài. Sau đó, chất lỏng làm việc ở trạng thái lỏng chảy ngược lại về đoạn bay hơi thông qua tác dụng mao dẫn của cấu trúc mao dẫn 30, để thực hiện chu trình chuyển pha của chất lỏng làm việc.

Từ các giải pháp kỹ thuật nêu trên có thể nhận thấy rằng, trong ống dẫn nhiệt mỏng được đề xuất theo sáng chế này, khoang chiếm toàn bộ phần bên trong của phần thân ống. So với ống dẫn nhiệt khác có cấu trúc ống co lại, khi các chiều dài của các phần thân ống là như nhau, ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này có khoang với thể tích lớn hơn và chiều dài dài hơn, để chứa các cấu trúc mao dẫn và chất lỏng làm việc nhiều hơn. Ngoài ra, trong ống dẫn nhiệt mỏng này, khoảng cách chu trình ngưng tụ và bay hơi của chất lỏng làm việc dài hơn. Điều này có lợi cho việc cải thiện hiệu quả ngưng tụ của chất lỏng làm việc, và cải thiện khả năng dẫn nhiệt của ống dẫn nhiệt. Vì vậy, ống dẫn nhiệt mỏng được đề xuất theo sáng chế này có hiệu suất tản nhiệt tốt hơn. Khi ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này được áp dụng cho thiết kế tản nhiệt cho chip trong sản phẩm điện tử, như máy điện thoại di động hoặc máy tính dạng bảng, nhiệt độ của chip có thể được giảm một cách có hiệu quả, để tránh tình trạng giảm tần số của chip ở nhiệt độ cao, và sử dụng hoàn toàn hiệu suất của chip.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.6, theo phương án có thể thực hiện được, cấu trúc mao dẫn 30 có thể kéo dài từ mỗi hàn kín 13 ở một đầu của phần thân ống 10 đến một mỗi hàn kín khác 13 ở đầu còn lại của phần thân ống. Vì vậy, toàn bộ khoang 20 của phần thân ống 10 có cấu trúc mao dẫn 30, cho nên chiều dài của phần thân ống 10 được sử dụng hoàn toàn, và khoảng cách chu trình ngưng tụ và bay hơi của chất lỏng làm việc 40 dài hơn. Khi chiều dài của phần thân ống 10 có giá trị cụ thể, chất lỏng làm việc 40 có hiệu quả ngưng tụ tốt, và ống dẫn nhiệt có khả năng dẫn nhiệt mạnh.

Fig.7 là sơ đồ thể hiện cấu trúc mao dẫn theo sáng chế này.

Như được thể hiện trên Fig.7, theo một phương án thực hiện sáng chế, cấu trúc mao dẫn 30 có môi trường dạng sợi 31. Môi trường dạng sợi 31 được bố trí dọc theo hướng trục của phần thân ống 10, để phân chia khoang 20 ra thành nhiều kênh trong khoang 21.

Môi trường dạng sợi 31 có thể có cấu trúc xốp, sao cho chất lỏng làm việc chảy trong cấu trúc xốp thông qua tác động mao dẫn của môi trường dạng sợi 31, bằng cách đó tạo ra dòng chảy của chất lỏng làm việc. Một hoặc nhiều môi trường dạng sợi 31 có thể được bố trí ở trong khoang 20, để phân chia khoang 20 ra thành các kênh trong khoang 21 với các số lượng kênh khác nhau. Ví dụ, nếu một môi trường dạng sợi 31 được bố trí ở trong khoang 20, thì khoang 20 có thể được phân chia ra thành hai kênh trong khoang 21. Nếu hai môi trường dạng sợi 31 được bố trí ở trong khoang 20, thì khoang 20 có thể được phân chia ra thành ba kênh trong khoang 21, và v.v..

Fig.8 là sơ đồ thể hiện chu trình tăng nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng có môi trường dạng sợi. Như được thể hiện trên Fig.8, ở đoạn bay hơi, sau khi bay hơi chuyển thành hơi, chất lỏng làm việc chảy vào các kênh trong khoang 21 dưới áp suất cao cục bộ, và chảy nhanh đến đoạn ngưng tụ dọc theo các kênh trong khoang 21 nhờ hiệu ứng rút chất lỏng của mỗi kênh trong số các kênh trong khoang 21. Ở đoạn ngưng tụ, chất lỏng làm việc tỏa nhiệt và ngưng tụ chuyển sang trạng thái lỏng, và chảy ngược lại về đoạn bay hơi thông qua tác động mao dẫn của môi trường dạng sợi 31, để thực hiện chu trình chuyển pha của chất lỏng làm việc.

Vì vậy, mỗi kênh trong khoang 21 tạo thành một vòng tuần hoàn độc lập với môi trường dạng sợi 31 liền kề với kênh trong khoang 21, cho nên dòng chảy của chất lỏng làm việc ở trạng thái hơi ổn định và đồng đều hơn. Điều này giúp cải thiện khả năng tản nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng. Ngoài ra, môi trường dạng sợi 31 có thể đỡ cấu trúc của ống dẫn nhiệt, nhờ đó nâng cao độ bền của ống dẫn nhiệt mỏng. Ngoài ra, vì hai đầu của ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này cũng có các khoang 20 ở các phần hình nón 11, cho nên môi trường dạng sợi 31 có thể được bố trí từ một đầu của phần thân ống 10 đến đầu còn lại của phần thân ống 10, và kênh trong khoang được tạo ra 21 có thể đi qua toàn bộ phần thân ống 10, để sử dụng hoàn toàn chiều dài của phần thân ống 10. Vì vậy, chất lỏng làm việc ở đoạn ngưng tụ có khoảng cách ngưng tụ dài hơn, và được ngưng tụ hoàn toàn, để cải thiện hiệu suất tản nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng.

Fig.9 là sơ đồ thể hiện một cấu trúc mao dẫn khác theo sáng chế này.

Như được thể hiện trên Fig.9, theo một phương án thực hiện sáng chế, cấu trúc mao dẫn 30 còn có môi trường dạng lưới 32, dựa vào cấu trúc được thể hiện trên Fig.8. Môi

trường dạng lưới 32 được bố trí ở thành bên trong của phần thân ống 10, và môi trường dạng sợi 31 gắn vào môi trường dạng lưới 32. Môi trường dạng lưới 32 có thể có một lát dạng lưới hoặc nhiều lát dạng lưới. Khi môi trường dạng lưới 32 có nhiều lát dạng lưới, lưới trong lát dạng lưới cách xa thành bên trong của phần thân ống 10 có thể nhỏ hơn, để tạo ra khả năng mao dẫn mạnh hơn; và lưới trong lát dạng lưới ở gần thành bên trong của phần thân ống 10 có thể lớn hơn, để tạo ra sức cản dòng chảy yếu hơn, nhằm thúc đẩy dòng chảy ngược của chất lỏng làm việc từ đoạn ngưng tụ đến đoạn bay hơi. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.9, khi cấu trúc mao dẫn 30 có môi trường dạng sợi 31 và môi trường dạng lưới 32, một số thiết kế sơ đồ bố trí có thể có dạng như sau:

Như được thể hiện trong sơ đồ (a) trên Fig.9, cấu trúc mao dẫn 30 có một môi trường dạng sợi 31 và một lát môi trường dạng lưới 32. Môi trường dạng lưới 32 được bố trí ở trên thành bên trong của phần thân ống 10, một mặt của môi trường dạng sợi 31 tiếp xúc với môi trường dạng lưới 32, và mặt còn lại của môi trường dạng sợi 31 tiếp xúc với thành bên trong của phần thân ống 10, để phân chia khoang 20 ra thành hai kênh trong khoang 21. Môi trường dạng sợi 31 tốt hơn là được bố trí ở vùng giữa của khoang 20, sao cho các diện tích mặt cắt ngang của hai kênh trong khoang 21 bằng nhau. Điều này có lợi cho hiệu suất của chu trình chuyển pha đồng đều của chất lỏng làm việc trong khoang 20, và cải thiện hiệu suất tản nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng.

Như được thể hiện trong sơ đồ (b) trên Fig.9, cấu trúc mao dẫn 30 có một môi trường dạng sợi 31 và hai lát môi trường dạng lưới 32. Hai lát môi trường dạng lưới 32 được bố trí ở trên thành bên trong của phần thân ống 10 theo cách đối xứng và đối diện. Môi trường dạng sợi 31 được bố trí ở trong khoang 20 ở giữa hai lát môi trường dạng lưới 32, và tiếp xúc với hai lát môi trường dạng lưới 32. Vì vậy, sau khi chất lỏng làm việc ở trạng thái hơi được ngưng tụ ở đoạn ngưng tụ, chất lỏng làm việc có thể chảy ngược lại đoạn bay hơi thông qua tác động mao dẫn của môi trường dạng lưới 32 ở vị trí ở gần phần thân ống 10. Ở vị trí cách xa phần thân ống 10, chất lỏng làm việc có thể chảy ngược lại đoạn bay hơi thông qua tác động mao dẫn của môi trường dạng sợi 31, để tăng tốc độ dòng chảy ngược của chất lỏng làm việc, và cải thiện hiệu suất tản nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng.

Như được thể hiện trong sơ đồ (c) trên Fig.9, cấu trúc mao dẫn 30 có nhiều môi

trường dạng sợi 31 và một lát môi trường dạng lưới 32. So với cấu trúc trong sơ đồ bố trí (a), các môi trường dạng sợi 31 và các kênh trong khoang 21 có số lượng nhiều hơn, cho nên tác dụng mao dẫn tốt hơn, chất lỏng làm việc chảy ngược nhanh hơn, và hiệu suất tản nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng tốt hơn.

Như được thể hiện trong sơ đồ (d) trên Fig.9, cấu trúc mao dẫn 30 có nhiều môi trường dạng sợi 31 và hai lát môi trường dạng lưới 32. So với cấu trúc trong sơ đồ bố trí (b), các môi trường dạng sợi 31 và các kênh trong khoang 21 có số lượng nhiều hơn, cho nên cấu trúc mao dẫn 30 được phân bố dày đặc và đồng đều hơn, tác dụng mao dẫn tốt hơn, chất lỏng làm việc chảy ngược nhanh hơn, và hiệu suất tản nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng tốt hơn.

Vì vậy, môi trường dạng lưới 32 và môi trường dạng sợi 31 có thể phối hợp để cải thiện khả năng mao dẫn. Ngoài ra, vì môi trường dạng lưới 32 được bố trí ở trên thành bên trong của phần thân ống 10, cho nên khi bám vào môi trường dạng lưới 32, chất lỏng làm việc có thể tiếp xúc hoàn toàn với phần thân ống 10. Điều này giúp chất lỏng làm việc hấp thụ hoàn toàn nhiệt được tạo ra từ chip ở đoạn bay hơi, và tiêu tán hết nhiệt từ phần thân ống 10 ở đoạn ngưng tụ, để cải thiện hiệu suất tản nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng.

Fig.10 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của phần thân ống theo sáng chế này.

Như được thể hiện trên Fig.10, theo một phương án thực hiện sáng chế, thành bên trong của phần thân ống 10 có nhiều tấm phân chia 12, và các tấm phân chia 12 phân chia khoang 20 ra thành nhiều kênh trong khoang 21. Các tấm phân chia 12 và phần thân ống 10 có thể là cấu trúc tích hợp. Các tấm phân chia 12 kéo dài dọc theo hướng trục của phần thân ống 10, và có thể chỉ được bố trí ở khoảng đoạn giữa nằm ở giữa đoạn bay hơi và đoạn ngưng tụ của phần thân ống 10, thay vì ở đoạn bay hơi và đoạn ngưng tụ của phần thân ống 10. Vì vậy, các kênh trong khoang 21 được nối ở đoạn bay hơi và đoạn ngưng tụ của phần thân ống 10, để cải thiện tính lưu động của chất lỏng làm việc, và cải thiện hiệu quả của chu trình chuyển pha của chất lỏng làm việc. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.10, khi ống dẫn nhiệt mỏng là phần thân ống phẳng 10, các tấm phân chia 12 được bố trí song song dọc theo hướng chiều rộng của mặt cắt ngang của phần thân ống 10, để phân chia khoang 20 ra thành nhiều kênh trong khoang 21 nằm song song dọc theo

hướng chiều rộng của mặt cắt ngang của phần thân ống 10. Ngoài ra, các tấm phân chia 12 được bố trí song song có thể đỡ phần thân ống 10, để ngăn không cho phần thân ống 10 bị biến dạng do ngoại lực.

Fig.11 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của một phần thân ống khác theo sáng chế này.

Như được thể hiện trên Fig.11, theo một phương án thực hiện sáng chế, dựa vào cấu trúc của phần thân ống 10 được thể hiện trên Fig.11, các tấm phân chia 12 có thể được bố trí theo cấu trúc không liên tục, để giảm trọng lượng của ống dẫn nhiệt mỏng.

Fig.12 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của một phần thân ống khác nữa theo sáng chế này.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, nếu ống dẫn nhiệt mỏng là ống uốn cong, thì phần thân ống 10 cần phải được uốn cong để tạo ra đoạn cong trong quá trình sản xuất ống dẫn nhiệt mỏng. Trong trường hợp này, nếu các tấm phân chia 12 được bố trí ở đoạn cong, thì trong quy trình uốn cong phần thân ống 10, các tấm phân chia 12 có thể bị biến dạng. Khi đó, các kênh trong khoang 21 bị biến dạng, và cấu trúc của phần thân ống 10 bị hư hỏng. Vì vậy, như được thể hiện trên Fig.12, các tấm phân chia 12 chỉ được bố trí ở đoạn phẳng của phần thân ống 10. Khi phần thân ống 10 được uốn cong, hình dạng cấu trúc của các tấm phân chia 12 không bị ảnh hưởng, để ngăn không cho các tấm phân chia 12 bị biến dạng, và giảm trọng lượng của ống dẫn nhiệt mỏng.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, khi phần thân ống 10 có các tấm phân chia 12, ống dẫn nhiệt mỏng được đề xuất theo sáng chế này có thể còn có một số cấu trúc mao dẫn 30 dưới đây.

Fig.13 là sơ đồ thể hiện một cấu trúc mao dẫn khác nữa theo sáng chế này.

Như được thể hiện trên Fig.13, theo một phương án thực hiện sáng chế, phần thân ống 10 có hai tấm phân chia 12 được bố trí không liên tục và song song, để phân chia khoang 20 ra thành ba kênh trong khoang 21. Cấu trúc mao dẫn 30 có một môi trường dạng sợi 31, và một môi trường dạng sợi 31 này được bố trí ở trong kênh trong khoang 21 giữa hai tấm phân chia 12. Vì vậy, kênh trong khoang 21 giữa hai tấm phân chia 12 tạo thành kênh mao dẫn 211 do môi trường dạng sợi 31. Hai kênh trong khoang còn lại 21 tạo thành kênh hơi 212 của các kênh trong khoang 21. Khi ống dẫn nhiệt mỏng được sử dụng, chất lỏng làm việc hấp thụ nhiệt ở đoạn bay hơi của ống dẫn nhiệt và bay hơi

chuyển thành hơi. Dưới áp suất cục bộ được tạo ra trong quá trình bay hơi, hơi được ép vào kênh hơi 212 của các kênh trong khoang 21, và chảy đến đoạn ngưng tụ của ống dẫn nhiệt thông qua kênh hơi 212 của các kênh trong khoang 21. Ở đoạn ngưng tụ, chất lỏng làm việc toả nhiệt và ngưng tụ thành chất lỏng, chảy vào kênh mao dẫn 211 thông qua tác động mao dẫn của môi trường dạng sợi 31, và quay lại đoạn bay hơi thông qua kênh mao dẫn 211, để thực hiện chu trình chuyển pha. Vì vậy, đường đi của chu trình chuyển pha của chất lỏng làm việc rõ ràng hơn, và chu trình chuyển pha ổn định hơn, để cải thiện hiệu suất tản nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng.

Fig.14 là sơ đồ thể hiện một cấu trúc mao dẫn khác nữa theo sáng chế này.

Như được thể hiện trên Fig.14, theo một phương án thực hiện sáng chế, phần thân ống 10 có nhiều hơn hai tấm phân chia 12 được bố trí không liên tục và song song, để phân chia khoang 20 ra thành nhiều hơn ba kênh trong khoang 21. Cấu trúc mao dẫn 30 có nhiều môi trường dạng sợi 31. Các môi trường dạng sợi 31 được bố trí không liên tục trong các kênh trong khoang 21 được phân chia bằng các tấm phân chia 12, để tạo ra cấu trúc mà trong đó kênh mao dẫn 211 và các kênh hơi 212 của các kênh trong khoang 21 được sắp xếp theo cách khác. Khi ống dẫn nhiệt mỏng được sử dụng, chất lỏng làm việc hấp thụ nhiệt ở đoạn bay hơi của ống dẫn nhiệt và bay hơi chuyển thành hơi. Dưới áp suất cục bộ được tạo ra trong quá trình bay hơi, hơi được ép và phân tán vào nhiều kênh hơi 212 của các kênh trong khoang 21, và chảy đến đoạn ngưng tụ của ống dẫn nhiệt thông qua các kênh hơi 212 của các kênh trong khoang 21. Ở đoạn ngưng tụ, chất lỏng làm việc toả nhiệt và ngưng tụ thành chất lỏng. Sau đó chất lỏng làm việc bám vào môi trường dạng sợi 31 ở gần nhất với chất lỏng làm việc, chảy vào kênh mao dẫn 211 ở gần nhất với chất lỏng làm việc thông qua tác động mao dẫn của môi trường dạng sợi 31, và quay lại đoạn bay hơi thông qua kênh mao dẫn 211, để thực hiện chu trình chuyển pha. Chất lỏng làm việc tạo ra nhiều vòng chu trình chuyển pha trong khoang 20. Vì vậy, hiệu quả của chu trình chuyển pha cao hơn, đặc biệt là khi phần thân ống 10 có dạng phẳng và diện tích mặt cắt ngang của khoang 20 là tương đối lớn. Thiết kế của cấu trúc mao dẫn 30 mà trong đó nhiều vòng chu trình chuyển pha được tạo ra có thể làm cho chất lỏng làm việc phân bố đồng đều hơn trong khoang 20, và làm cho chu trình chuyển pha ổn định hơn, để cải thiện hiệu suất tản nhiệt của ống dẫn nhiệt mỏng.

Fig.15 là sơ đồ thể hiện một cấu trúc mao dẫn khác nữa theo sáng chế này.

Như được thể hiện trên Fig.15, theo một phương án thực hiện sáng chế, phần thân ống 10 có nhiều tấm phân chia 12 được bố trí không liên tục và song song, để phân chia khoang 20 ra thành nhiều kênh trong khoang 21. Cấu trúc mao dẫn 30 có môi trường dạng lưới 32, và môi trường dạng lưới 32 được đỡ bằng các tấm phân chia 12 và được bố trí ở trên thành bên trong của phần thân ống 10. Khi ống dẫn nhiệt mỏng được sử dụng, chất lỏng làm việc bám vào môi trường dạng lưới 32, và tiếp xúc hoàn toàn với phần thân ống 10. Vì vậy, ở đoạn bay hơi, chất lỏng làm việc có thể hấp thụ nhiệt được tạo ra từ chip một cách có hiệu quả. Sau khi hấp thụ nhiệt và bay hơi chuyển thành hơi, chất lỏng làm việc được ép và phân tán vào nhiều kênh trong khoang 21 dưới áp suất cục bộ được tạo ra trong quá trình bay hơi, và chảy đến đoạn ngưng tụ của ống dẫn nhiệt thông qua các kênh trong khoang 21. Ở đoạn ngưng tụ, chất lỏng làm việc tỏa nhiệt và ngưng tụ thành chất lỏng. Sau đó chất lỏng làm việc bám vào môi trường dạng lưới 32, và chảy ngược lại về đoạn bay hơi thông qua tác động mao dẫn của môi trường dạng lưới 32, để thực hiện chu trình chuyển pha.

Fig.16 là sơ đồ thể hiện một cấu trúc mao dẫn khác theo sáng chế này.

Như được thể hiện trên Fig.16, theo một phương án thực hiện sáng chế, dựa vào cấu trúc được thể hiện trên Fig.15, cấu trúc mao dẫn 30 còn có các môi trường dạng sợi 31. Các môi trường dạng sợi 31 được bố trí không liên tục trong các kênh trong khoang 21 được phân chia bằng các tấm phân chia 12, để tạo ra cấu trúc mà trong đó các kênh mao dẫn 211 và các kênh hơi 212 của các kênh trong khoang 21 được sắp xếp theo cách khác. Vì vậy, so với các cấu trúc mao dẫn 30 được thể hiện trên Fig.14 và Fig.15, cấu trúc mao dẫn 30 được thể hiện trên Fig.16 có tác dụng mao dẫn mạnh hơn, cho nên ống dẫn nhiệt mỏng này có hiệu suất tản nhiệt tốt hơn.

Cần phải lưu ý thêm rằng các cấu trúc mao dẫn được thể hiện trên Fig.7, Fig.9, và từ Fig.13 đến Fig.16 theo sáng chế này chỉ là một phần chứ không phải là tất cả các phương án có thể được thực hiện theo sáng chế này. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể tìm ra các phương án khác dựa vào kỹ thuật liên quan đến các cấu trúc mao dẫn được thể hiện trong sáng chế này, và xác định số lượng môi trường dạng sợi và môi trường dạng lưới và các phương pháp bố trí của các môi trường này theo

cách thức phù hợp dựa vào các yếu tố như kích thước của phần thân ống của ống dẫn nhiệt mỏng, mức độ bức xạ nhiệt của chip, và chi phí. Mọi phương án thiết kế có thể áp dụng được trong sáng chế không vượt ra ngoài phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế này.

Fig.17 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của mỗi hàn kín của ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này.

Như được thể hiện trên Fig.17, theo một số phương án thực hiện sáng chế, mỗi hàn kín 13 có thể được xử lý theo các hình dạng khác nhau dựa vào cấu trúc không gian và yêu cầu về mặt thiết kế của sản phẩm điện tử, ví dụ, mỗi hàn kín thẳng (cấu trúc a trên Fig.17), mỗi hàn kín vát cạnh (cấu trúc b trên Fig.7), mỗi hàn kín dạng bậc thang (cấu trúc c trên Fig.17), và mỗi hàn kín cong (cấu trúc d trên Fig.17). Vì vậy, khả năng tương hợp với không gian của ống dẫn nhiệt mỏng tốt hơn, và tính ứng dụng linh hoạt hơn.

Fig.18 là sơ đồ thể hiện hình dạng của phần hình nón của ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này.

Như được thể hiện trên Fig.18, theo một số phương án thực hiện sáng chế, ngoài cấu trúc có dạng nôm, phần hình nón 11 có thể còn có cấu trúc có dạng hình cánh cung (cấu trúc a trên Fig.18), cấu trúc có dạng dốc (cấu trúc b trên Fig.18), hoặc các cấu trúc khác. Thiết kế và khái niệm của phần hình nón 11 có thể tạo thành khoang 20 không vượt ra ngoài phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế này.

Sáng chế này còn đề xuất phương pháp sản xuất ống dẫn nhiệt mỏng. Phương pháp này được sử dụng để sản xuất ống dẫn nhiệt mỏng được thể hiện trong các phương án nêu trên.

Fig.19 là lưu đồ thể hiện phương pháp sản xuất ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này.

Fig.20 là sơ đồ hoạt động thể hiện phương pháp sản xuất ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này.

Như được thể hiện trên Fig.19 và Fig.20, phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

Bước A: Bố trí cấu trúc mao dẫn 30 trong khoang 20 của phần thân ống 10. Cấu trúc mao dẫn 30 có thể được bố trí từ một đầu của phần thân ống 10 đến đầu còn lại của

phần thân ống 10. Sau khi phần thân ống 10 được hàn kín để tạo ra khoang 20, chất lỏng làm việc có thể chảy từ vị trí bất kỳ trong khoang 20 thông qua tác dụng mao dẫn.

Bước B: Ép một đầu của phần thân ống 10 bằng cách sử dụng dụng cụ gá, để tạo ra phần hình nón 11. Diện tích mặt cắt ngang của khoang 20 ở phần hình nón 11 giảm dần dọc theo hướng ra xa vùng giữa của phần thân ống 10, và mỗi hàn kín 13 được tạo ra ở một đầu của phần thân ống 10. Cụ thể là, dụng cụ gá có thể có, ví dụ, lỗ có dạng nêm, lỗ có dạng cánh cung, hoặc lỗ có dạng dốc, sao cho phần thân ống 10 có thể tạo thành phần hình nón có dạng nêm, có dạng cánh cung, hoặc có dạng dốc 11 bằng cách sử dụng dụng cụ gá để ép một đầu của phần thân ống 10, và mỗi hàn kín 13 được tạo ra ở đầu của phần thân ống 10.

Bước C: Hút chân không cho khoang 20 từ đầu còn lại của phần thân ống 10 và bơm chất lỏng làm việc. Cụ thể là, thiết bị hút chân không được tạo cấu hình để thực hiện thao tác hút chân không trên khoang 20 của phần thân ống 10 từ đầu còn lại của phần thân ống 10 không bị ép, và chất lỏng làm việc được bơm vào trong khoang 20 ở trạng thái chân không.

Bước D: Ép đầu còn lại của phần thân ống 10 bằng cách sử dụng dụng cụ gá, để tạo ra phần hình nón 11.

Bước E: Ép phần thân ống 10 thành hình dạng phẳng bằng cách sử dụng máy ép khuôn.

Bước F: Hàn mỗi hàn kín 13 bằng phương pháp hàn. Cụ thể là, mỗi hàn kín 13 có thể được hàn kín bằng cách sử dụng quy trình hàn, như hàn hơi, hàn hồ quang (ví dụ, hàn hồ quang có bảo vệ bằng khí argon), hàn bằng điện trở, hàn bằng laze, hoặc hàn bằng cảm ứng. Mỗi hàn kín 13 được tạo ra thông qua quy trình ép bằng cách sử dụng dụng cụ gá có cấu trúc đơn giản và độ dài tương đối ngắn. Vì vậy, có thể đạt được hiệu quả hàn tốt khi hàn mỗi hàn kín 13 bằng cách sử dụng phương pháp hàn, nhờ đó bảo đảm hàn kín đáng tin cậy cho khoang 20.

Phần thân ống 10 có thể là ống mỏng hình tròn làm bằng kim loại, ví dụ, đồng, nhôm, thép cacbon, thép không gỉ, hoặc thép hợp kim. Chất lỏng làm việc có thể là, ví dụ, một chất như freon, amoniac, axeton, metanol, etanol, heptan, nước, hoặc dạng kết

hợp của các chất nêu trên. Cấu trúc mao dẫn 30 có thể là môi trường dạng sợi 31 hoặc môi trường dạng lưới 32, môi trường này có thể cho phép chất lỏng làm việc tạo ra lực hấp phụ và sức căng bề mặt trên cấu trúc mao dẫn 30.

Từ các giải pháp kỹ thuật nêu trên có thể nhận thấy rằng phương pháp sản xuất ống dẫn nhiệt mỏng được đề xuất theo sáng chế này có quy trình công nghệ đơn giản, và năng suất sản xuất cao. Trong ống dẫn nhiệt mỏng được sản xuất bằng cách sử dụng phương pháp theo sáng chế này, khoang của phần thân ống kéo dài đến một đầu của phần thân ống. So với ống dẫn nhiệt khác có cấu trúc ống co lại, khi các chiều dài của các phần thân ống là như nhau, ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này có khoang với thể tích lớn hơn và chiều dài dài hơn, để chứa các cấu trúc mao dẫn và chất lỏng làm việc nhiều hơn. Ngoài ra, trong ống dẫn nhiệt mỏng này, khoảng cách chu trình ngưng tụ và bay hơi của chất lỏng làm việc dài hơn. Điều này có lợi cho việc cải thiện hiệu quả ngưng tụ của chất lỏng làm việc, và cải thiện khả năng dẫn nhiệt của ống dẫn nhiệt. Vì vậy, ống dẫn nhiệt mỏng được đề xuất theo sáng chế này có hiệu suất tản nhiệt tốt hơn. Khi ống dẫn nhiệt mỏng theo sáng chế này được áp dụng cho thiết kế tản nhiệt cho chip trong sản phẩm điện tử, như máy điện thoại di động hoặc máy tính dạng bảng, nhiệt độ của chip có thể được giảm một cách có hiệu quả, để tránh tình trạng giảm tần số của chip ở nhiệt độ cao, và sử dụng hoàn toàn hiệu suất của chip.

Fig.21 là sơ đồ thể hiện phương pháp bố trí cấu trúc mao dẫn theo sáng chế này.

Như được thể hiện trên Fig.21, theo một phương án thực hiện sáng chế, cấu trúc mao dẫn 30 có ít nhất một môi trường dạng sợi 31, và môi trường dạng sợi 31 được bố trí dọc theo hướng trục của phần thân ống 10. Ở bước A, môi trường dạng sợi 31 có thể được tập trung và gắn không liên tục vào thành bên trong ở một mặt của phần thân ống 10. Vì vậy, sau khi phần thân ống 10 được ép thành hình dạng phẳng ở bước E, cấu trúc mao dẫn 30 tiếp xúc với thành bên trong ở mặt đối diện của phần thân ống 10, để phân chia khoang 20 ra thành nhiều kênh trong khoang 21.

Fig.22 là sơ đồ thể hiện một phương pháp bố trí cấu trúc mao dẫn khác theo sáng chế này.

Như được thể hiện trên Fig.22, theo một phương án thực hiện sáng chế, dựa vào cấu trúc được thể hiện trên Fig.21, cấu trúc mao dẫn 30 còn có môi trường dạng lưới 32. Môi

trường dạng lưới 32 được gắn vào thành bên trong của phần thân ống 10 đối diện với thành bên trong có môi trường dạng sợi 31 được gắn vào đó. Vì vậy, sau khi phần thân ống 10 được ép thành hình dạng phẳng ở bước E, môi trường dạng sợi 31 có thể gắn vào môi trường dạng lưới 32.

Fig.23 là sơ đồ thể hiện phương pháp sản xuất phần thân ống theo sáng chế này.

Như được thể hiện trên Fig.23, theo một phương án thực hiện sáng chế, phần thân ống 10 có nhiều tấm phân chia 12, và các tấm phân chia 12 có thể được tạo ra bằng cách sử dụng các bước sau đây.

Đầu tiên, trước bước A, quy trình loại bỏ được thực hiện trên ống đặc hình tròn hoặc ống rỗng hình tròn có thành với một độ dày cụ thể theo cách xử lý cơ học, ví dụ, khoan hoặc phay, để thu được phần thân ống 10 có thành mỏng, và tạo ra nhiều tấm phân chia 12 được bố trí không liên tục trên thành ở một mặt của phần thân ống 10 và kéo dài theo hướng trục của phần thân ống 10. Sau đó, ở bước E, phần thân ống 10 được ép thành hình dạng phẳng, sao cho các đầu của các tấm phân chia tiếp xúc với thành ở mặt đối diện, để phân chia khoang 20 ra thành nhiều kênh trong khoang 21.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, khi phần thân ống 10 có các tấm phân chia 12, cấu trúc mao dẫn 30 có thể còn có các phương pháp bố trí sau đây.

Fig.24 là sơ đồ thể hiện một phương pháp bố trí cấu trúc mao dẫn khác nữa theo sáng chế này.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, phần thân ống 10 tạo ra, theo cách xử lý cơ học, hai tấm phân chia 12 kéo dài theo hướng trục của phần thân ống 10. Cấu trúc mao dẫn 30 có một môi trường dạng sợi 31, và môi trường dạng sợi 31 được gắn ở giữa hai tấm phân chia 12. Vì vậy, sau khi phần thân ống 10 được ép thành hình dạng phẳng ở bước E, môi trường dạng sợi 31 được bố trí ở trong kênh trong khoang 21 được phân chia bằng các tấm phân chia 12.

Fig.25 là sơ đồ thể hiện một phương pháp bố trí cấu trúc mao dẫn khác nữa theo sáng chế này.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, phần thân ống 10 tạo ra, theo cách xử lý cơ học, nhiều hơn hai tấm phân chia 12 kéo dài theo hướng trục của phần thân ống 10.

Cấu trúc mao dẫn 30 có nhiều môi trường dạng sợi 31, và các môi trường dạng sợi 31 được gắn không liên tục ở giữa các tấm phân chia 12. Vì vậy, sau khi phần thân ống 10 được ép thành hình dạng phẳng ở bước E, các môi trường dạng sợi 31 được bố trí không liên tục ở trong các kênh trong khoang 21 được phân chia bằng các tấm phân chia 12, để tạo ra cấu trúc mà trong đó các kênh mao dẫn 211 và các kênh hơi 212 của các kênh trong khoang 21 được sắp xếp theo cách khác.

Fig.26 là sơ đồ thể hiện một phương pháp bố trí cấu trúc mao dẫn khác nữa theo sáng chế này.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, phần thân ống 10 tạo ra, theo cách xử lý cơ học, nhiều hơn hai tấm phân chia 12 kéo dài theo hướng trục của phần thân ống 10. Cấu trúc mao dẫn 30 có môi trường dạng lưới 32, và môi trường dạng lưới 32 được gắn vào một mặt dựa vào các tấm phân chia 12. Vì vậy, sau khi phần thân ống 10 được ép thành hình dạng phẳng ở bước E, các tấm phân chia 12 đỡ môi trường dạng lưới 32 ở thành bên trong của phần thân ống 10.

Fig.27 là sơ đồ thể hiện một phương pháp bố trí cấu trúc mao dẫn khác theo sáng chế này.

Theo một phương án thực hiện sáng chế, dựa vào cách bố trí được thể hiện trên Fig.25, cấu trúc mao dẫn 30 còn có môi trường dạng lưới 32, và môi trường dạng lưới 32 được gắn vào một mặt dựa vào các tấm phân chia 12. Vì vậy, sau khi phần thân ống 10 được ép thành hình dạng phẳng ở bước E, các tấm phân chia 12 đỡ môi trường dạng lưới 32 ở thành bên trong của phần thân ống 10, và cho phép môi trường dạng lưới 32 tiếp xúc với các môi trường dạng sợi 31.

Cần phải lưu ý thêm rằng phương pháp bố trí các cấu trúc mao dẫn được thể hiện trên Fig.21, Fig.22, và từ Fig.24 đến Fig.26 theo sáng chế này chỉ là một phần chứ không phải là tất cả các phương án có thể được thực hiện theo sáng chế này. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể tìm ra các phương án khác dựa vào kỹ thuật liên quan đến phương pháp bố trí các cấu trúc mao dẫn được thể hiện trong sáng chế này, và xác định số lượng môi trường dạng sợi và môi trường dạng lưới và các phương pháp bố trí của các môi trường này theo cách thức phù hợp dựa vào các yếu tố như kích thước của phần thân ống của ống dẫn nhiệt mỏng, mức độ bức xạ nhiệt của

chip, và chi phí. Mọi phương án thiết kế có thể áp dụng được trong sáng chế không vượt ra ngoài phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế này.

Sáng chế này còn đề xuất thiết bị điện tử.

Fig.28 là sơ đồ thể hiện cấu trúc của thiết bị điện tử theo sáng chế này.

Như được thể hiện trên Fig.28, thiết bị điện tử có ống dẫn nhiệt mỏng 100 được đề xuất theo sáng chế này, và ống dẫn nhiệt mỏng 100 được tạo cấu hình để tản nhiệt cho chip 60 trong sản phẩm điện tử.

Thiết bị điện tử có thể cụ thể là thiết bị phần cứng sử dụng kỹ thuật ống dẫn nhiệt để tản nhiệt cho chip, ví dụ, máy điện thoại di động, máy tính dạng bảng, máy tính xách tay di động, máy tính cá nhân để bàn, trạm làm việc di động, trạm làm việc để bàn, thiết bị máy chủ, bảng mạch chính của máy tính, hoặc thẻ mạch video. Ống dẫn nhiệt mỏng 100 có thể gắn vào chip 60 có mức độ bức xạ nhiệt tương đối cao, như hệ thống trên một chip (System on a Chip, SoC), chip môđem (modem), hoặc chip Wi-Fi trên thiết bị điện tử.

Ngoài ra, theo cách bố trí của chip 60 trên bảng mạch chính 50 của thiết bị điện tử, ống dẫn nhiệt mỏng 100 có thể được uốn cong theo hình dạng tương ứng, và được che trên chip 60. Môi trường dẫn nhiệt như tấm graphen hoặc kem tản nhiệt có thể được sử dụng, để lắp vào khe giữa ống dẫn nhiệt mỏng 100 và chip 60, nhờ đó cải thiện khả năng dẫn nhiệt.

Từ các giải pháp kỹ thuật nêu trên có thể nhận thấy rằng, đối với thiết bị điện tử được đề xuất theo sáng chế này, vì ống dẫn nhiệt mỏng có khả năng dẫn nhiệt tốt hơn, cho nên ống dẫn nhiệt mỏng có thể hấp thu nhiệt được tạo ra từ chip một cách hiệu quả hơn, và giảm nhiệt độ của chip. Vì vậy, có thể bảo đảm rằng, khi chip chạy trong một thời gian dài với mức tải cao, tình trạng giảm tần số của chip vì nhiệt độ quá cao không xảy ra. Trong trường hợp này, hiệu suất của chip được sử dụng hoàn toàn và ổn định, nhờ đó cải thiện hiệu suất chung của thiết bị điện tử, và nâng cao sự trải nghiệm của người dùng.

Cần lưu ý rằng, trong sáng chế này, các từ “có”, “bao gồm”, hoặc từ phái sinh bất kỳ khác của các từ này được hiểu là dùng để chỉ trường hợp bao gồm không loại trừ, sao cho quy trình, phương pháp, sản phẩm, hoặc thiết bị có một danh sách gồm các phần tử

không chỉ có các phần tử đó mà còn có các phần tử khác không được nêu một cách rõ ràng trong danh sách, hoặc còn có các phần tử vốn có của quy trình, phương pháp, sản phẩm, hoặc thiết bị đó.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể dễ dàng tìm ra phương án khác để thực hiện giải pháp theo sáng chế này sau khi xem phần mô tả sáng chế và thực hiện sáng chế này theo phương án như được mô tả trong sáng chế. Sáng chế này được hiểu là bao gồm các phương án cải biến, các chức năng, hoặc các phương án thay đổi thích ứng bất kỳ của sáng chế này. Các phương án cải biến, các chức năng, hoặc các phương án thay đổi thích ứng như vậy tuân theo các nguyên tắc chung của sáng chế này, và thuộc về hiểu biết thông thường hoặc sử dụng phương tiện kỹ thuật thông dụng trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng không được mô tả trong sáng chế này. Phần mô tả sáng chế và các phương án thực hiện sáng chế chỉ được coi là các ví dụ, và phạm vi thực sự và ý đồ sáng tạo của sáng chế này được xác định dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Cần phải hiểu rằng sáng chế này không chỉ giới hạn ở các cấu trúc cụ thể được mô tả trong phần mô tả sáng chế trên đây và được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo, và các phương án cải biến và thay đổi có thể được tìm ra mà vẫn không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế này. Phạm vi của sáng chế này được giới hạn chỉ dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Ống dẫn nhiệt mỏng, bao gồm: phần thân ống có khoang, trong đó phần thân ống có phần co lại có cấu trúc có dạng nêm và được tạo ra bằng cách ép ở một đầu của phần thân ống, và diện tích mặt cắt ngang của khoang ở phần co lại giảm theo hướng ra xa vùng giữa của phần thân ống, và mối hàn kín được tạo ra ở đầu cuối của phần thân ống; khoang kéo dài từ mối hàn kín ở một đầu của phần thân ống đến mối hàn kín ở đầu còn lại của phần thân ống; chiều rộng của phần co lại theo hướng vuông góc với hướng ép của dụng cụ gá lớn hơn hoặc bằng chiều rộng của phần thân ống ở ngoài phần co lại; khoang được bố trí cấu trúc mao dẫn và môi trường làm việc, và cấu trúc mao dẫn kéo dài từ mối hàn kín ở một đầu của phần thân ống đến mối hàn kín ở đầu còn lại của phần thân ống; phần thân ống có nhiều tấm phân chia, nhiều tấm phân chia này kéo dài dọc theo trục của phần thân ống trong phần thân ống, nhiều tấm phân chia này được phân bố cách đều nhau trong khoang dọc theo hướng vuông góc với hướng ép của dụng cụ gá, và để phân chia khoang ra thành nhiều kênh trong khoang; và cấu trúc mao dẫn có ít nhất một môi trường dạng sợi, và ít nhất một môi trường dạng sợi này được sắp xếp dọc theo hướng trục của phần thân ống và nằm ở trong ít nhất một trong số các kênh trong khoang.
2. Ống dẫn nhiệt mỏng theo điểm 1, trong đó phần thân ống có hai tấm phân chia, để tạo ra ba kênh trong khoang; và cấu trúc mao dẫn có một môi trường dạng sợi, và môi trường dạng sợi này được sắp xếp trong kênh trong khoang ở giữa hai tấm phân chia, sao cho kênh trong khoang ở giữa hai tấm phân chia này tạo ra kênh mao dẫn, và các kênh trong khoang còn lại được tạo ra bởi hai tấm phân chia mỗi kênh trong khoang đó tạo ra kênh hơi.
3. Ống dẫn nhiệt mỏng theo điểm 1, trong đó phần thân ống có nhiều hơn hai tấm phân chia, để tạo ra nhiều kênh trong khoang; và cấu trúc mao dẫn có nhiều môi trường dạng sợi, và nhiều môi trường dạng sợi này được sắp xếp cách đều nhau trong nhiều kênh trong khoang, sao cho các kênh trong khoang có các môi trường dạng sợi tạo ra các kênh mao dẫn, các kênh trong khoang còn lại tạo ra các kênh hơi, và nhiều kênh trong khoang tạo ra cấu trúc trong đó các kênh mao dẫn và các kênh hơi được sắp xếp theo cách khác.
4. Ống dẫn nhiệt mỏng theo điểm 1, trong đó cấu trúc mao dẫn còn có môi trường dạng

lưới, môi trường dạng lưới này được sắp xếp trên thành bên trong của phần thân ống, và môi trường dạng sợi được gắn vào môi trường dạng lưới.

5. Ống dẫn nhiệt mỏng theo điểm 3, trong đó cấu trúc mao dẫn có môi trường dạng lưới, và môi trường dạng lưới này được đỡ và được sắp xếp trên thành bên trong của phần thân ống bằng tám phân chia.

6. Ống dẫn nhiệt mỏng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó mỗi hàn kín có một hoặc nhiều mối hàn kín trong số mỗi hàn kín thẳng, mỗi hàn kín vát cạnh, mỗi hàn kín dạng bậc thang, và/hoặc mỗi hàn kín cong.

7. Phương pháp sản xuất ống dẫn nhiệt mỏng, trong đó phương pháp này bao gồm các bước sau đây:

 tạo ra nhiều tám phân chia trong phần thân ống;

 sắp xếp cấu trúc mao dẫn trong khoang của phần thân ống;

 ép một đầu của phần thân ống bằng cách sử dụng dụng cụ gá, để tạo ra phần co lại có cấu trúc có dạng nêm ở đầu đó, trong đó diện tích mặt cắt ngang của khoang ở phần co lại giảm theo hướng ra xa vùng giữa của phần thân ống, và tạo ra mối hàn kín ở đầu cuối của phần thân ống;

 hút chân không cho khoang từ đầu còn lại của phần thân ống và bơm môi trường làm việc;

 ép đầu còn lại của phần thân ống bằng cách sử dụng dụng cụ gá để tạo ra phần co lại và mối hàn kín ở đầu còn lại, trong đó cấu trúc mao dẫn kéo dài từ mối hàn kín ở một đầu của phần thân ống đến mối hàn kín ở đầu còn lại của phần thân ống;

 ép phần thân ống thành hình dạng phẳng bằng cách sử dụng máy ép khuôn, trong đó khoang của phần thân ống được phân chia bằng các tám phân chia ra thành nhiều kênh trong khoang, nhiều tám phân chia này được phân bố cách đều nhau trong khoang dọc theo hướng vuông góc với hướng ép của dụng cụ gá, cấu trúc mao dẫn có ít nhất một môi trường dạng sợi, và ít nhất một môi trường dạng sợi này được sắp xếp dọc theo hướng trục của phần thân ống và nằm ở trong ít nhất một trong số các kênh trong khoang; và

hàn các mối hàn kín ở hai đầu của phần thân ống bằng phương pháp hàn, sao cho khoang kéo dài từ mối hàn kín ở một đầu của phần thân ống đến mối hàn kín ở đầu còn lại của phần thân ống, và chiều rộng của phần co lại theo hướng vuông góc với hướng ép của dụng cụ gá lớn hơn hoặc bằng chiều rộng của phần thân ống ở ngoài phần co lại.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó phần thân ống có hai tám phân chia, để tạo ra ba kênh trong khoang; và cấu trúc mao dẫn có một môi trường dạng sợi, và môi trường dạng sợi này được sắp xếp trong kênh trong khoang ở giữa hai tám phân chia, sao cho kênh trong khoang ở giữa hai tám phân chia này tạo ra kênh mao dẫn, và các kênh trong khoang còn lại được tạo ra bởi hai tám phân chia mỗi kênh trong khoang đó tạo ra kênh hơi.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó phần thân ống có nhiều hơn hai tám phân chia, để tạo ra nhiều kênh trong khoang; và cấu trúc mao dẫn có nhiều môi trường dạng sợi, và nhiều môi trường dạng sợi này được sắp xếp cách đều nhau trong nhiều kênh trong khoang, sao cho các kênh trong khoang có các môi trường dạng sợi tạo ra các kênh mao dẫn, các kênh trong khoang còn lại tạo ra các kênh hơi, và nhiều kênh trong khoang tạo ra cấu trúc trong đó các kênh mao dẫn và các kênh hơi được sắp xếp theo cách khác.

10. Phương pháp theo điểm 7, trong đó cấu trúc mao dẫn còn có môi trường dạng lưới, môi trường dạng lưới này được sắp xếp trên thành bên trong của phần thân ống, và môi trường dạng sợi được gắn vào môi trường dạng lưới sau khi phần thân ống được ép thành hình dạng phẳng.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó cấu trúc mao dẫn có môi trường dạng lưới, và môi trường dạng lưới được sắp xếp ở mặt đối diện của tám phân chia, sao cho sau khi phần thân ống được ép thành hình dạng phẳng, tám phân chia đỡ môi trường dạng lưới trên thành bên trong của phần thân ống.

12. Thiết bị điện tử, có ống dẫn nhiệt mỏng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó ống dẫn nhiệt mỏng này được tạo cấu hình để tản nhiệt cho chip của thiết bị điện tử.

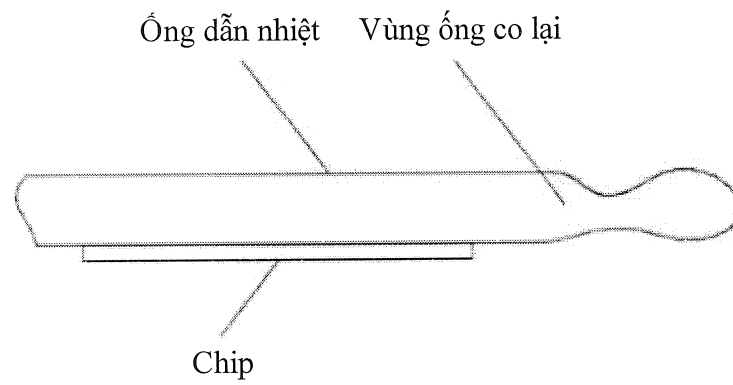


FIG. 1

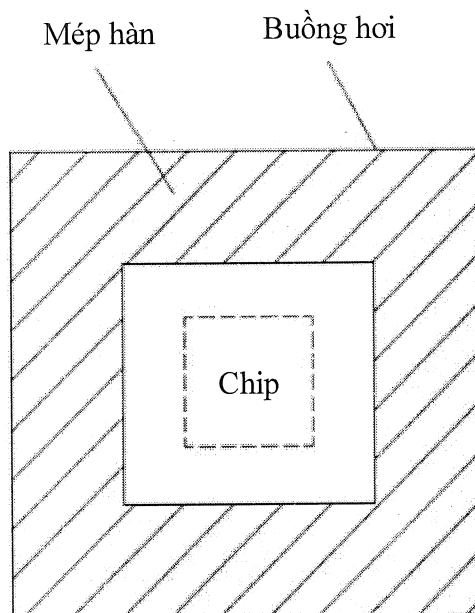


FIG. 2

2/12

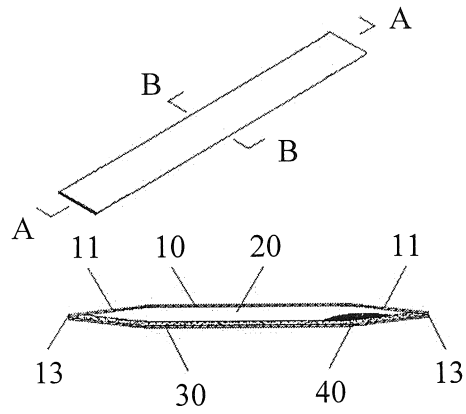


FIG. 3

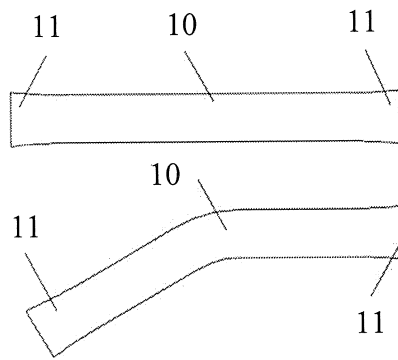


FIG. 4

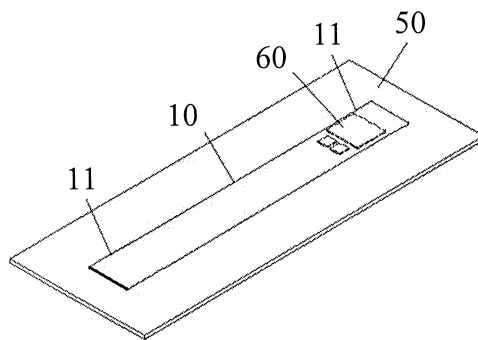


FIG. 5

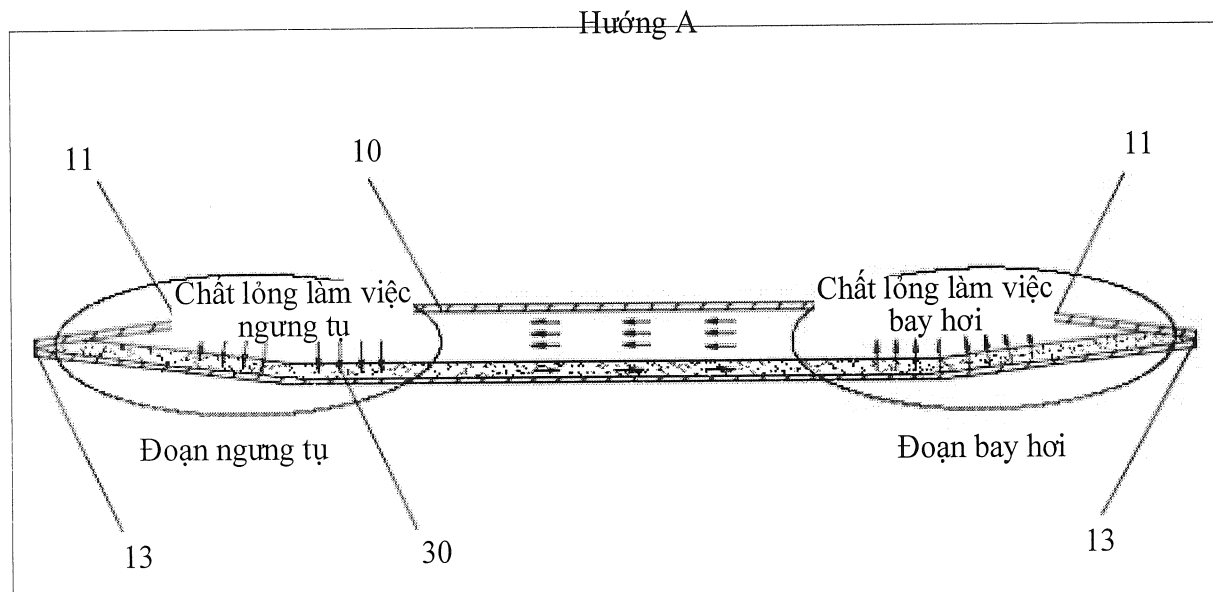


FIG. 6

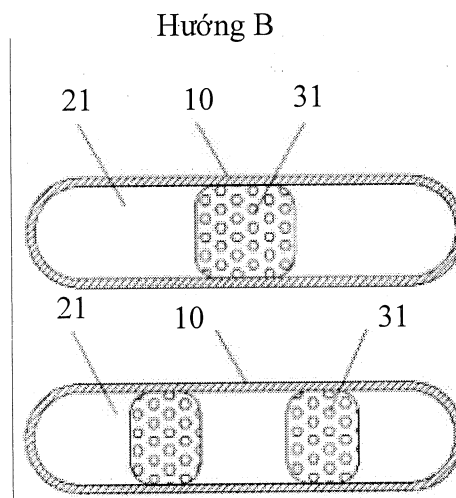


FIG. 7

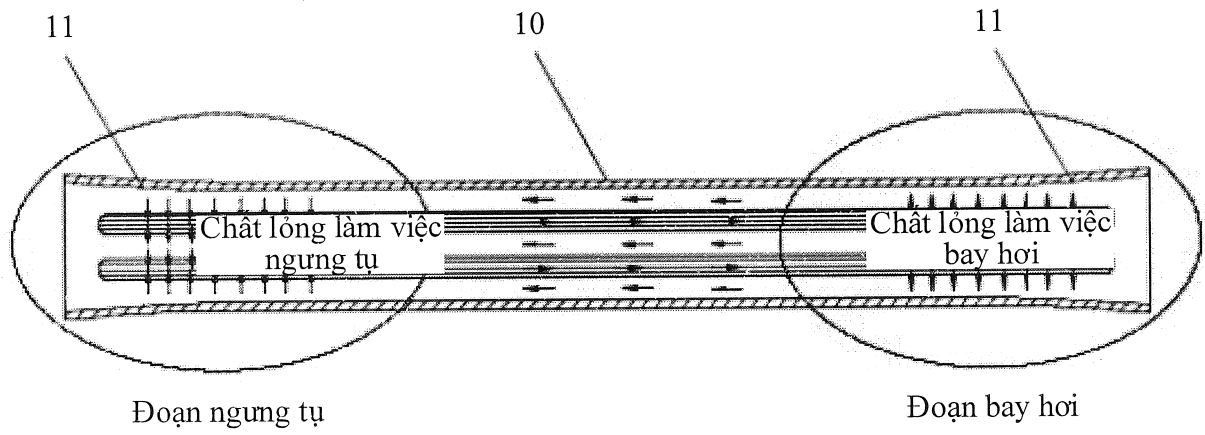


FIG. 8

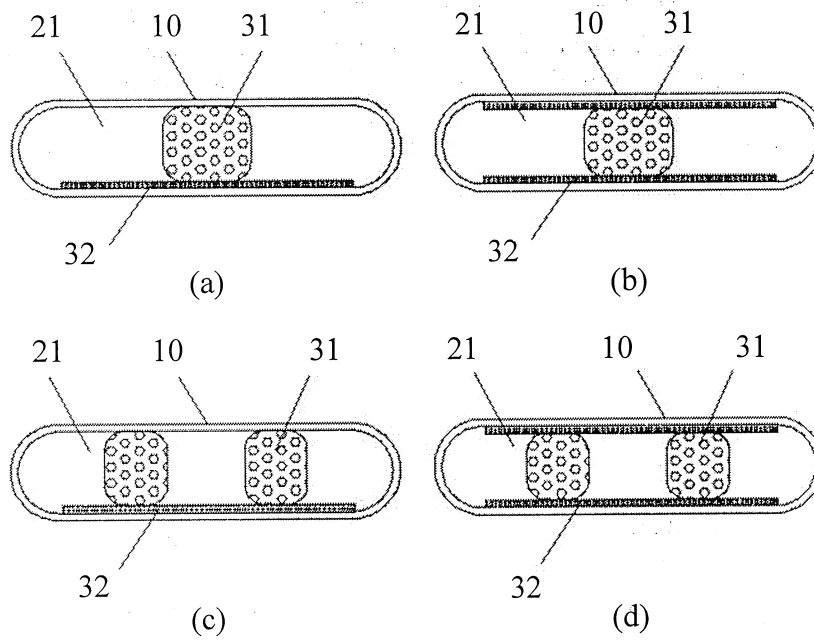


FIG. 9

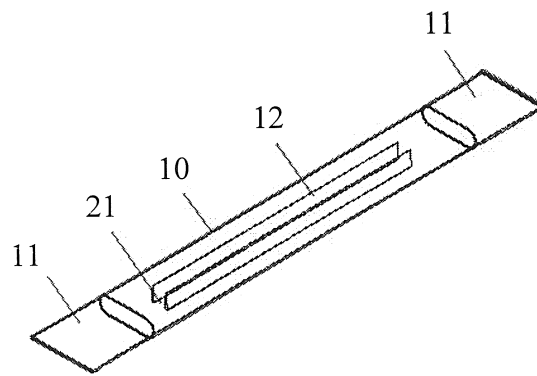


FIG. 10

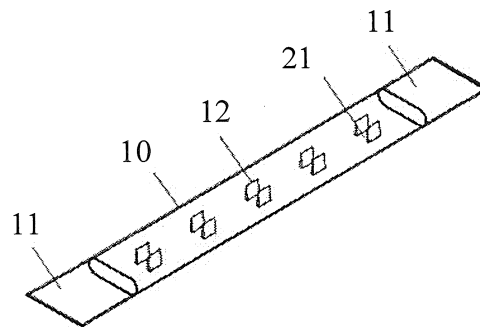


FIG. 11

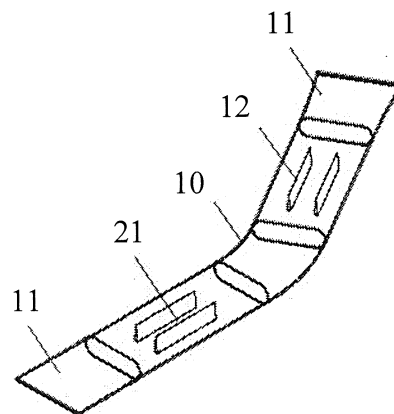


FIG. 12

6/12

Hướng B

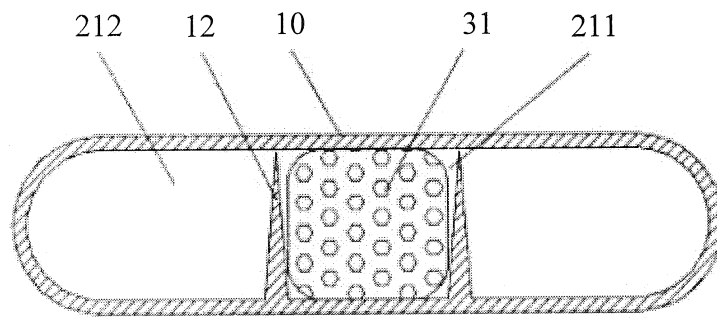


FIG. 13

Hướng B

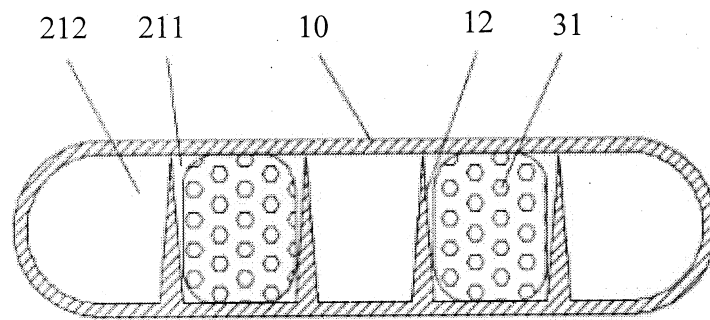


FIG. 14

Hướng B

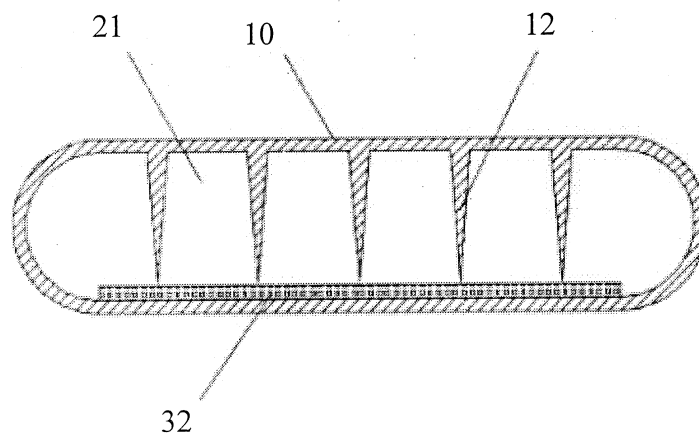


FIG. 15

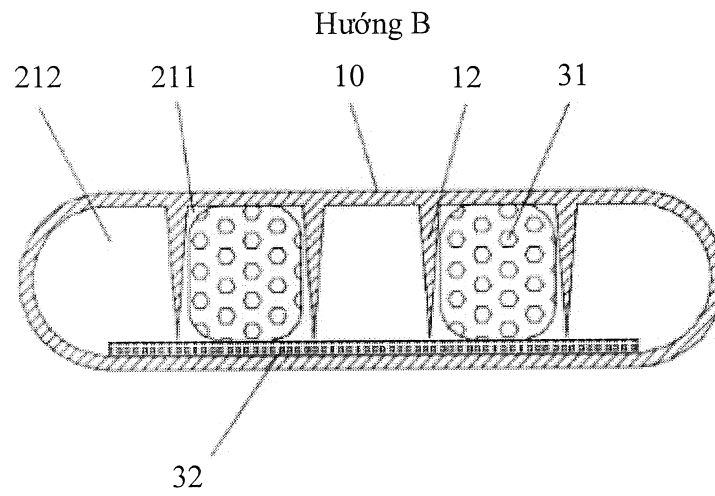


FIG. 16

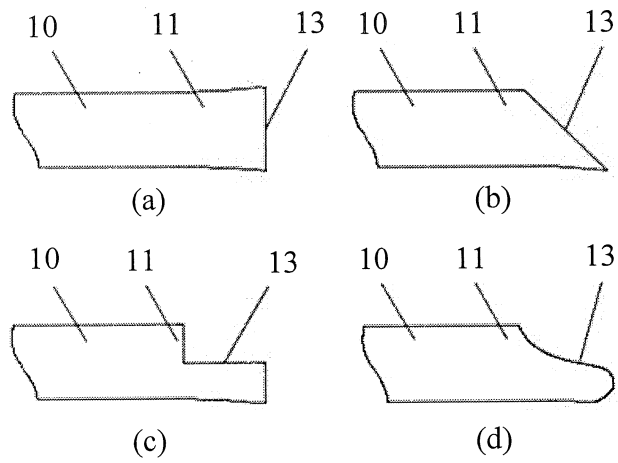


FIG. 17

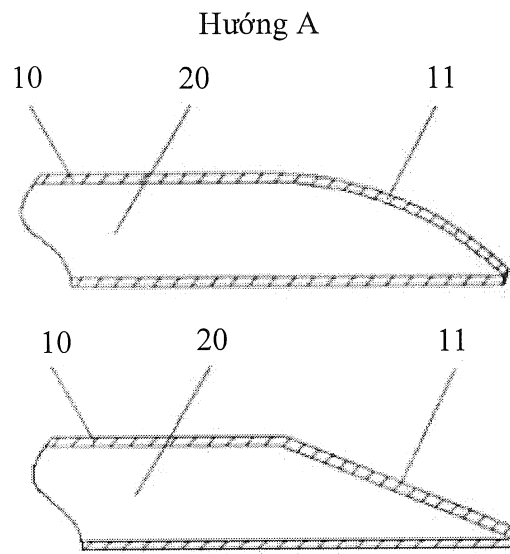


FIG. 18

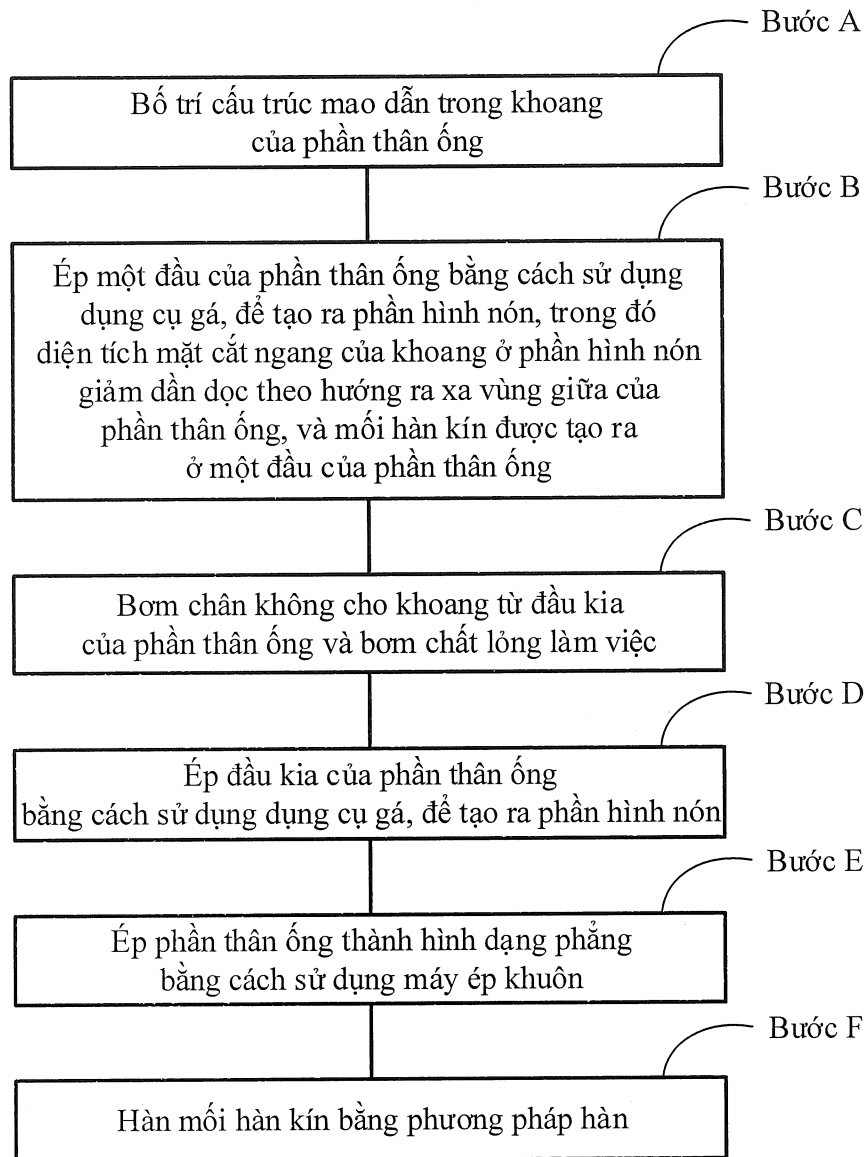


FIG. 19

10/12

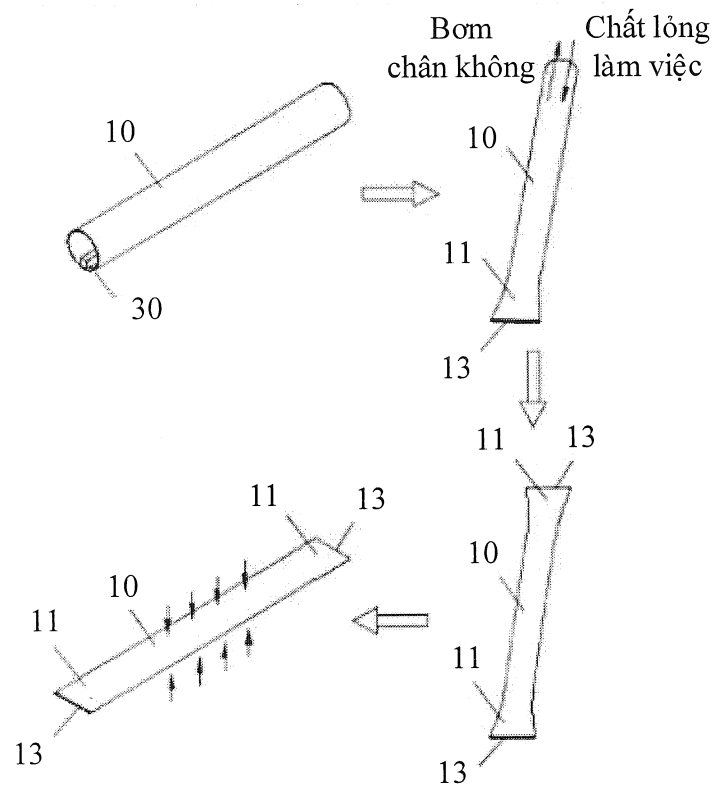


FIG. 20

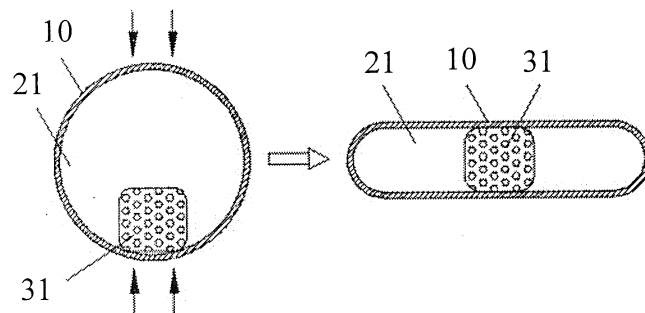


FIG. 21

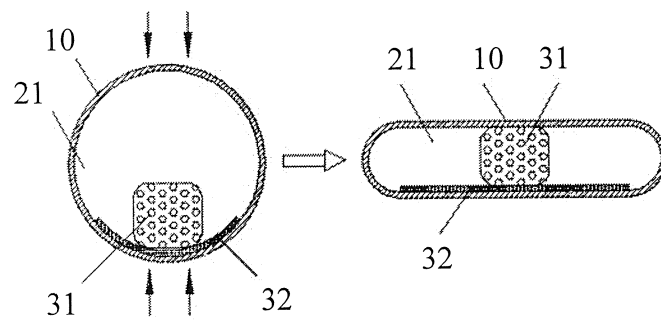


FIG. 22

11/12

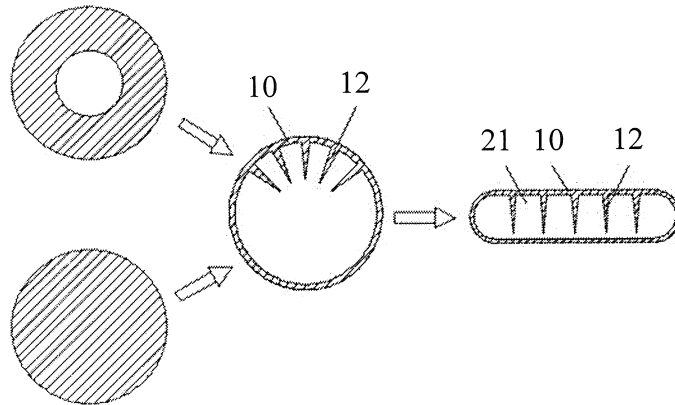


FIG. 23

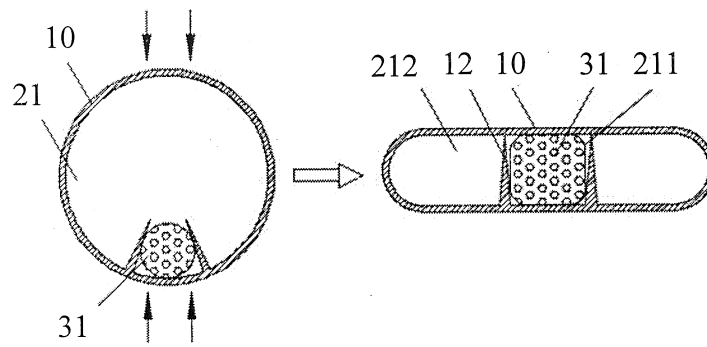


FIG. 24

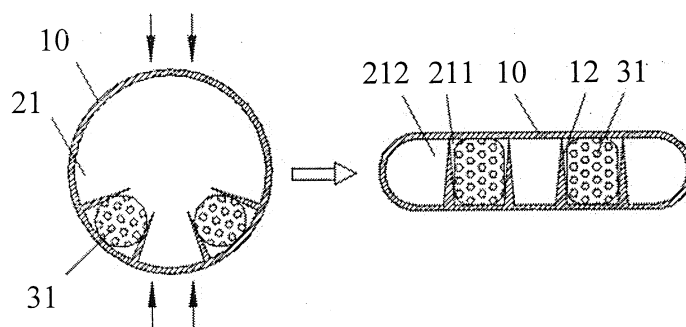


FIG. 25

12/12

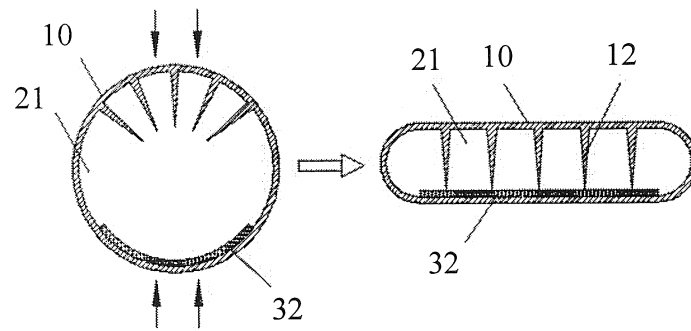


FIG. 26

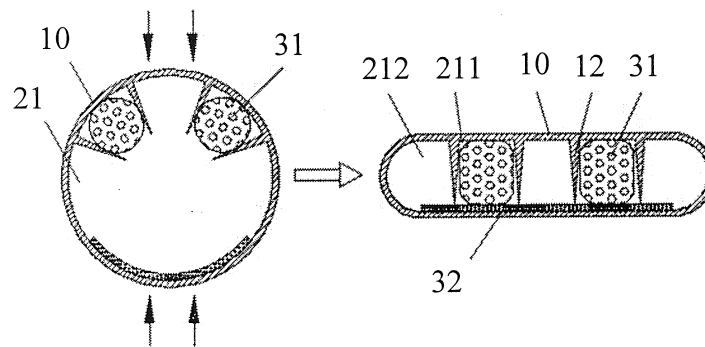


FIG. 27

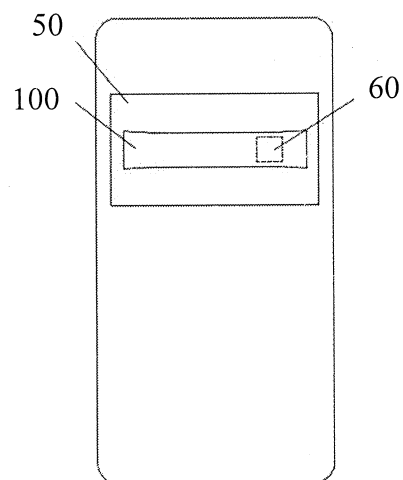


FIG. 28