



(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)



1-0049505

(51)^{2022.01} G06F 1/16; G06F 1/20

(13) B

(21) 1-2022-08175

(22) 15/06/2021

(86) PCT/US2021/037352 15/06/2021

(87) WO 2021/262477 A1 30/12/2021

(30) 16/909,933 23/06/2020 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/04/2023 421A

(73) Qualcomm Incorporated (US)

Attn: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA 92121-1714, United States of America

(72) SHEN, Jian (US).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ HỆ THỐNG GIẢM THIỂU NHIỆT TRONG THIẾT BỊ ĐIỆN TOÁN XÁCH TAY

(21) 1-2022-08175

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống giảm thiểu nhiệt trong thiết bị điện toán xách tay (portable computing device - PCD). PCD có thể bao gồm hệ thống truyền nhiệt chủ động được tạo cấu hình để truyền nhiệt từ PCD sang thiết bị nối. Hệ thống truyền nhiệt chủ động có thể bao gồm bộ làm mát nhiệt điện, ống dẫn nhiệt hoặc các thành phần truyền nhiệt khác. Dựa trên các số đo nhiệt độ, hệ thống truyền nhiệt chủ động có thể được kích hoạt khi PCD được ghép nối với thiết bị nối.

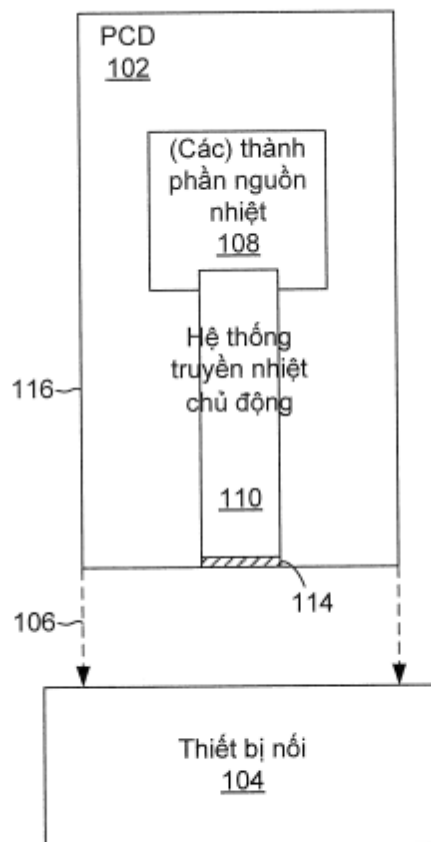


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống giảm thiểu nhiệt trong thiết bị điện toán xách tay (portable computing device - PCD).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị điện toán xách tay (“PCD”) đang trở thành nhu cầu thiết yếu đối với mọi người trong cuộc sống cũng như trong công việc. Các thiết bị này có thể bao gồm điện thoại di động (ví dụ, điện thoại thông minh), máy tính bảng, máy tính cầm tay, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cầm tay (“portable digital assistant - PDA”), máy chơi game cầm tay và các thiết bị điện tử cầm tay khác. PCD thường chứa các mạch tích hợp hoặc hệ thống trên chip (“systems-on-a-chip - SoC”) bao gồm nhiều thành phần được thiết kế để hoạt động cùng nhau và cung cấp chức năng cho người dùng. Ví dụ, SoC có thể chứa mọi số lượng công cụ xử lý bất kỳ, chẳng hạn như bộ xử lý trung tâm (“central processing unit - CPU”) có nhiều lõi, bộ xử lý đồ họa (“graphical processor unit - GPU”), v.v.. SoC có thể được ghép nối với các thành phần khác bên trong PCD, chẳng hạn như bộ nhớ hệ thống, bộ thu phát truyền thông không dây (còn được gọi là modem), hệ thống quản lý nguồn, mạch tích hợp (integrated circuit - IC) bộ sạc, màn hình cảm ứng, camera, micrô, loa, v.v..

Trong quá trình hoạt động, hệ mạch điện tử bên trong PCD sinh nhiệt hoặc nhiệt năng, ở mức độ quá mức có thể gây hại đối với hệ mạch bên trong hoặc, nhiệt khi được dẫn qua vỏ PCD, có thể làm bỏng tay người dùng. Lượng nhiệt năng được sinh ra có thể khác nhau tùy vào điều kiện hoạt động. Ví dụ, bộ xử lý có thể sinh ra nhiệt năng đáng kể khi hoạt động ở mức khối lượng công việc hoặc tốc độ dữ liệu cao. Hệ mạch cấp nguồn trong PCD cũng có thể sinh nhiệt năng đáng kể khi PCD được ghép nối với bộ sạc pin.

Có thể theo dõi một hoặc nhiều cảm biến nhiệt nằm bên trong PCD để xác định xem liệu PCD hoặc một phần của nó đã đạt đến nhiệt độ ngưỡng hoặc nhiệt độ tới hạn hay chưa. Khi chỉ số của cảm biến nhiệt cho biết rằng PCD hoặc phần được theo dõi

của PCD đã đạt đến nhiệt độ ngưỡng này, có thể bắt đầu thực hiện hành động nhằm giảm sự sản sinh nhiệt lượng hoặc nếu không thì giảm thiểu tác động bất lợi của nhiệt lượng. Ví dụ, có thể giảm nguồn (ví dụ, điện áp và tần số xung nhịp) cấp cho bộ xử lý. Việc sử dụng số đo nhiệt độ làm thông tin phản hồi trong vòng điều khiển để điều chỉnh phương thức hoạt động của PCD đôi khi được gọi là “quản lý nhiệt” hoặc “giảm thiểu nhiệt”. Việc điều chỉnh điện áp và tần số xung nhịp theo phương thức này đôi khi được gọi là thay đổi điện áp và xung nhịp động ("dynamic clock and voltage scaling - DCVS"). Các kỹ thuật giảm thiểu nhiệt này theo truyền thống có thể hạn chế sự sinh nhiệt đến một mức mà dưới mức đó lượng nhiệt thừa có thể được tản ra một cách an toàn bằng cách dẫn nhiệt thụ động thông qua vỏ PCD vào không khí xung quanh.

Trái ngược với loại giảm thiểu nhiệt trong PCD được mô tả ở phần trên, quá trình giảm thiểu nhiệt trong máy tính để bàn hoặc máy tính xách tay hoặc thiết bị ít di động hơn, lớn hơn tương tự có thể bao gồm bước chủ động loại bỏ nhiệt khỏi thiết bị thông qua vỏ hoặc vỏ bảo vệ thiết bị, vì có không gian và nguồn điện thích hợp trong vỏ bảo vệ để đáp ứng các tính năng truyền nhiệt chủ động. Ví dụ, máy tính để bàn hoặc máy tính xách tay có thể có quạt lưu thông khí qua lỗ thông gió trong vỏ bảo vệ. Máy tính để bàn hoặc máy tính xách tay có thể bao gồm bộ tản nhiệt, thiết bị làm mát nhiệt điện, ống dẫn nhiệt, v.v., bởi vì nhiệt có thể được truyền qua vỏ bảo vệ và tản ra môi trường bên ngoài. Ngược lại, vỏ PCD nhỏ gọn, kín, dung lượng pin hạn chế và nhu cầu duy trì vỏ ở nhiệt độ thoải mái để người dùng cầm được PCD đặt ra những thách thức cụ thể đối với việc giảm thiểu nhiệt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến các hệ thống, phương pháp và các phương án khác để giảm thiểu nhiệt trong PCD bằng cách truyền nhiệt chủ động sang thiết bị nối, chẳng hạn như trạm nối, trạm sạc hoặc thiết bị điện tử khác mà PCD có thể kết nối vào.

Hệ thống ví dụ để giảm thiểu nhiệt trong PCD có thể bao gồm vỏ PCD, bộ ghép nối nhiệt có một phần lộ ra bên ngoài vỏ PCD, hệ thống truyền nhiệt chủ động bên trong vỏ PCD, cảm biến nhiệt bên trong vỏ PCD và hệ thống điều khiển bên trong vỏ PCD. Hệ thống truyền nhiệt chủ động có thể có phần thứ nhất được ghép nối nhiệt với

thành phần nguồn nhiệt bên trong vỏ PCD và phần thứ hai được ghép nối nhiệt với bộ ghép nối nhiệt. Hệ thống truyền nhiệt chủ động có thể được tạo cấu hình để truyền nhiệt năng từ phần thứ nhất sang phần thứ hai khi được kích hoạt, và được kích hoạt dựa trên số đo nhiệt độ của thành phần nguồn nhiệt và khi PCD được ghép nối với thiết bị nối.

Hệ thống ví dụ khác để giảm thiểu nhiệt trong PCD có thể bao gồm vỏ PCD, bộ ghép nối nhiệt có một phần lộ ra bên ngoài vỏ PCD, thiết bị nhiệt điện được ghép nối nhiệt với bộ ghép nối nhiệt, ống dẫn nhiệt, cảm biến nhiệt bên trong vỏ PCD, và hệ thống điều khiển bên trong vỏ PCD. Ống dẫn nhiệt có thể có đầu thứ nhất được ghép nối nhiệt với thành phần nguồn nhiệt bên trong vỏ PCD và đầu thứ hai được ghép nối nhiệt với thiết bị nhiệt điện. Ống dẫn nhiệt có thể được tạo cấu hình để truyền nhiệt năng từ đầu thứ nhất sang đầu thứ hai. Thiết bị nhiệt điện có thể được tạo cấu hình để truyền nhiệt năng từ đầu thứ hai của ống dẫn nhiệt sang bộ ghép nối nhiệt khi được kích hoạt. Thiết bị nhiệt điện có thể được kích hoạt dựa trên số đo nhiệt độ của thành phần nguồn nhiệt và khi PCD được ghép nối với thiết bị nối.

Phương pháp ví dụ để giảm thiểu nhiệt trong PCD có thể bao gồm bước thu thập nhiều số đo nhiệt độ liên quan đến thành phần nguồn nhiệt của PCD bằng cách sử dụng cảm biến nhiệt bên trong vỏ PCD, bước xác định xem liệu PCD có được ghép nối với thiết bị nối hay không, và bước kích hoạt hệ thống truyền nhiệt bên trong vỏ PCD dựa trên ít nhất một trong nhiều số đo nhiệt độ khi PCD được ghép nối với thiết bị nối. Bước kích hoạt hệ thống truyền nhiệt chủ động có thể bao gồm bước truyền nhiệt năng từ phần thứ nhất của hệ thống truyền nhiệt chủ động được ghép nối nhiệt với thành phần nguồn nhiệt bên trong PCD sang phần thứ hai của hệ thống truyền nhiệt chủ động và sang một phần của bộ ghép nối nhiệt lộ ra bên ngoài vỏ PCD.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trên các hình vẽ, các số tham chiếu giống nhau đề cập đến các phần giống nhau trên các hình chiếu khác nhau trừ khi được cho biết khác đi. Đối với các số tham chiếu có tên ký tự chữ cái, chẳng hạn như “102A” hoặc “102B”, tên ký tự chữ cái có thể phân biệt hai phần hoặc thành phần giống nhau hiện diện trên cùng một hình vẽ. Tên

ký tự chữ cái cho các số tham chiếu có thể được bỏ qua khi dự định rằng số tham chiếu bao gồm tất cả các phần có cùng một số tham chiếu trên tất cả các hình vẽ.

Fig.1 là sơ đồ khối chức năng minh họa PCD có hệ thống truyền nhiệt chủ động được nối hoặc ghép nối với thiết bị nối, theo các phương án ví dụ.

Fig.2 tương tự Fig.1, minh họa sự truyền nhiệt từ PCD sang thiết bị nối khi PCD được ghép nối với thiết bị nối.

Fig.3 là hình chiếu phối cảnh của PCD có đầu nối với phần dẫn nhiệt, theo các phương án ví dụ.

Fig.4 là sơ đồ hình chiếu ngang minh họa PCD theo Fig.3 được nối hoặc ghép nối với trạm sạc thông qua đầu nối, theo các phương án ví dụ.

Fig.5 là hình chiếu bằng của mặt sau PCD có tấm hoặc vùng dẫn nhiệt, theo các phương án ví dụ.

Fig.6 là sơ đồ hình chiếu ngang minh họa PCD theo Fig.5 được tựa trên tấm sạc không dây của trạm sạc, theo các phương án ví dụ.

Fig.7 là sơ đồ khối chức năng của PCD ví dụ, thể hiện bộ làm mát nhiệt điện và ống dẫn nhiệt của hệ thống truyền nhiệt chủ động, theo các phương án ví dụ.

Fig.8 là lưu đồ minh họa phương pháp giảm thiểu nhiệt trong PCD, theo các phương án ví dụ.

Fig.9 là sơ đồ khối của PCD, theo các phương án ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Từ “ví dụ” được sử dụng trong bản mô tả này có nghĩa là “sử dụng làm ví dụ, trường hợp hoặc minh họa”. Từ “minh họa” có thể được sử dụng trong bản mô tả này đồng nghĩa với “ví dụ”. Mọi khía cạnh bất kỳ được mô tả trong bản mô tả này dưới dạng “ví dụ” không nhất thiết phải được hiểu là được ưu tiên hoặc có lợi hơn các khía cạnh khác.

Trong khi các kỹ thuật giảm thiểu nhiệt chẳng hạn như DCVS theo truyền thống có thể hạn chế sự sinh nhiệt đến một mức mà dưới mức đó lượng nhiệt thừa có thể được tản ra một cách an toàn bằng sự dẫn nhiệt thụ động thông qua vỏ PCD, sự

phát triển các PCD ngày càng mạnh mẽ, có nhiều tính năng có thể thách thức các kỹ thuật này. Thật sự, việc tản nhiệt dư bằng sự dẫn điện thụ động qua vỏ PCD hoặc các bộ phận liên quan (ví dụ, cổng đầu nối) không hiệu quả, vì vỏ, cổng đầu nối, v.v. của PCD thông thường là những vật dẫn nhiệt kém. Ngoài ra, khi PCD ngày càng trở nên mạnh mẽ, việc sạc pin nhanh hơn ngày càng trở nên quan trọng. Một nhược điểm của công nghệ sạc nhanh là PCD đang sạc có thể sinh nhiều nhiệt hơn mức có thể tản ra một cách an toàn bằng cách dẫn nhiệt thụ động qua vỏ PCD vào không khí xung quanh. Công nghệ sạc nhanh có thể cấp nguồn cho PCD khoảng hàng chục watt. Công nghệ sạc nhanh thông thường đã giải quyết vấn đề PCD quá nhiệt tiềm ẩn do công suất cao như vậy bằng cách điều chỉnh tốc độ sạc. Điều chỉnh tốc độ sạc bằng công nghệ sạc nhanh, chẳng hạn như điều chỉnh hiệu suất PCD bằng công nghệ quản lý nhiệt PCD truyền thống, có thể ảnh hưởng bất lợi đến trải nghiệm người dùng. Sáng chế đưa ra giải pháp mới giải quyết các vấn đề khác nhau nhưng có liên quan đến nhau này.

Như được minh họa trên các hình vẽ Fig.1-2, theo phương án minh họa hoặc ví dụ, PCD 102 có thể ghép nối hoặc có thể nối được vào thiết bị nối 104, như được thể hiện về mặt khái niệm bằng các mũi tên gấp khúc 106. Ví dụ, PCD 102 có thể là điện thoại di động (ví dụ, điện thoại thông minh), máy tính bảng, máy tính cầm tay, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cầm tay (“portable digital assistant - PDA”), máy chơi game cầm tay, hoặc mọi thiết bị điện tử cầm tay khác có tính năng xử lý dữ liệu. Người dùng (không được thể hiện) có thể ghép nối PCD 102 với thiết bị nối 104 và tháo PCD 102 ra khỏi thiết bị nối 104 theo phương thức thông thường, theo mô tả bên dưới. Như được sử dụng trong sáng chế, thuật ngữ “thiết bị nối” bao gồm mọi thiết bị điện tử bất kỳ mà người dùng có thể ghép nối cung cấp tính năng hoặc dịch vụ bổ sung cho PCD 102. Các ví dụ về thiết bị nối 104 bao gồm các trạm nối cung cấp cho PCD 102 khả năng xử lý, lưu trữ, giao diện người dùng, màn hình, truyền thông, hệ thống vệ sinh (ví dụ, hộp chiếu tia cực tím) bổ sung hoặc các tính năng khác. Các ví dụ về thiết bị nối 104 cũng bao gồm thiết bị sạc dùng để sạc pin (không được thể hiện trên Fig.1) của PCD 102. Như được sử dụng trong sáng chế, “nối” PCD 102 vào thiết bị nối 104 thường bao gồm mọi phương thức bất kỳ để ghép nối PCD 102 vào thiết bị nối 104.

PCD 102 có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần nguồn nhiệt 108, chẳng hạn như bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý ứng dụng hoặc bộ xử lý băng tần cơ sở), mạch tích

hợp (integrated circuit - IC) tần số vô tuyến (radio frequency - RF), hệ mạch sạc pin, hệ mạch điều khiển nguồn, pin, v.v., sinh nhiệt dưới dạng phụ phẩm trong quá trình hoạt động của chúng. Một khi người dùng đã ghép nối hoặc nối PCD 102 vào thiết bị nối 104, hệ thống truyền nhiệt chủ động 110 trong PCD 102 có thể được kích hoạt, nếu việc thực hiện bước này hữu ích. Theo mô tả chi tiết hơn bên dưới, sự kích hoạt hệ thống truyền nhiệt chủ động 110 có thể dựa trên các số đo nhiệt độ. Liệu sự kích hoạt hệ thống truyền nhiệt chủ động 110 có lợi hay không có thể được xác định theo nhiều phương thức khác nhau. Ví dụ, có thể có lợi khi kích hoạt hệ thống truyền nhiệt chủ động 110 khi ít nhất một số đo nhiệt độ vượt quá ngưỡng. Ngoài ra, có thể có lợi khi kích hoạt hệ thống truyền nhiệt chủ động 110 khi ít nhất một số đo nhiệt độ vượt quá số đo nhiệt độ trước đó theo một lượng ngưỡng (ví dụ, trong một khoảng thời gian nhất định), cho thấy rằng nhiệt độ đang tăng nhanh hơn tốc độ tăng ngưỡng. Khi nhiệt độ tăng nhanh, các kỹ thuật giảm thiểu nhiệt thông thường và tản nhiệt PCD thụ động bằng cách dẫn nhiệt qua vỏ PCD có thể không đủ hoặc đáp ứng chậm hơn. Theo những kiến thức này, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thấy rằng vẫn còn những hoàn cảnh hoặc điều kiện khác mà có thể có lợi khi kích hoạt hệ thống truyền nhiệt chủ động 110. Khi được kích hoạt, hệ thống truyền nhiệt chủ động 110 có thể truyền nhiệt 112 (Fig.2) do một hoặc nhiều thành phần 108 sinh ra từ PCD 102 sang thiết bị nối 104.

Theo mô tả chi tiết hơn bên dưới, nhiệt có thể được truyền từ PCD 102 sang thiết bị nối 104 thông qua bộ ghép nối nhiệt 114 (Fig.1) của PCD 102. Bộ ghép nối nhiệt 114 kéo dài giữa bên trong và bên ngoài của vỏ PCD 116. Vỏ PCD 116 về cơ bản có thể được làm kín để bảo vệ các thành phần bên trong tránh khỏi sự xâm nhập của hơi ẩm, chất gây ô nhiễm, v.v.. Theo đó, vỏ PCD 116 có thể không có các lỗ như lỗ thông gió hoặc lưới. Một phần của bộ ghép nối nhiệt 114 lộ ra bên ngoài vỏ PCD 116 có thể ghép nối nhiệt với một phần của thiết bị nối 104. Các ví dụ về bộ ghép nối nhiệt 114 bao gồm các cấu trúc kéo dài qua vỏ PCD 116 và có độ dẫn nhiệt cao hơn vỏ PCD 116. Ví dụ, bộ ghép nối nhiệt 114 có thể được làm bằng kim loại, hợp kim, bo arsenua, cẩm thạch, cacbon hoặc vật liệu có độ dẫn nhiệt cao khác và vỏ 116 có thể được làm bằng nhựa, thủy tinh hoặc vật liệu khác có độ dẫn nhiệt thấp hơn bộ ghép nối nhiệt 114. Ví dụ khác về bộ ghép nối nhiệt 114 có thể là một vùng của vỏ PCD 116 có

độ dẫn nhiệt cao hơn các phần khác của vỏ PCD 116. Việc hạn chế lượng nhiệt dư phần lớn vào bộ ghép nối nhiệt 114 có diện tích nhỏ so với diện tích bề mặt của vỏ PCD 116 và nằm ở vị trí khuất trên vỏ PCD 116 có thể có lợi vì người dùng không thể chạm vào bộ ghép nối nhiệt 114 hoặc phần tương thích của thiết bị nối 104 trong khi PCD 102 được nối với thiết bị nối 104.

Như được minh họa trên Fig.3, theo phương án ví dụ, PCD 300 có thể bao gồm đầu nối điện 302 có phần thân đầu nối của PCD 304 xung quanh mảng tiếp điểm tín hiệu của PCD 306. PCD 300 có thể là ví dụ về PCD 102 được mô tả ở phần trên (các hình vẽ Fig.1-2). Phần thân đầu nối 304 có thể là ví dụ về bộ ghép nối nhiệt 114 được mô tả ở trên (Fig.1). Các ví dụ về phần thân đầu nối 304 có thể bao gồm mặt bích, mép, nắp lỗ khóa, vỏ bảo vệ, tấm chắn, phần phích cắm hoặc ổ cắm có thể ghép nối bằng phương thức cơ học hoặc phương thức từ, v.v., được kết hợp với đầu nối điện 302. Lưu ý rằng theo phương án được minh họa trên Fig.3, cả phần thân đầu nối 304 và tập hợp tiếp điểm tín hiệu 306 đều được lộ ra bên ngoài vỏ PCD 308.

Như được minh họa trên Fig.4, phần thân đầu nối của PCD 304 và tập hợp tiếp điểm tín hiệu của PCD 306 được tạo cấu hình để tương thích hoặc ghép nối lần lượt với phần thân đầu nối của thiết bị nối tương ứng 404 và tập hợp tiếp điểm tín hiệu thiết bị nối 406 của thiết bị nối 400. Theo phương án minh họa trên Fig.4, thiết bị nối 400 có thể là trạm sạc. (Hệ mạch sạc và các chi tiết bên trong khác của thiết bị nối 400 không được thể hiện để cho rõ ràng. Tương tự, cấu trúc hoặc hệ mạch bên trong của PCD 300 không liên quan đến bước giảm thiểu nhiệt được mô tả trong bản mô tả này không được thể hiện trên Fig.4.) Người dùng (không được thể hiện) có thể ghép nối PCD 300 với thiết bị nối 400 theo phương thức thông thường, chẳng hạn như đưa PCD 300 vào vùng ổ cắm của thiết bị nối 400 cho đến khi PCD 300 được đặt vào vị trí hoặc được nối. Khi PCD 300 được nối với thiết bị nối 400, tập hợp tiếp điểm tín hiệu của PCD 306 và tập hợp tiếp điểm tín hiệu thiết bị nối 406 có thể ghép nối tương thích hoặc ghép nối điện theo phương thức thông thường. Đồng thời, khi PCD 300 được nối với thiết bị nối 400, phần thân đầu nối của PCD 304 và phần thân đầu nối của thiết bị nối 404 có thể ghép nối nhiệt bằng cách tiếp xúc với nhau, do đó tạo ra đường dẫn nhiệt từ phần thân đầu nối của PCD 304 đến phần thân đầu nối của thiết bị nối 404.

PCD 300 có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần nguồn nhiệt 310 sinh nhiệt dưới dạng phụ phẩm trong hoạt động của chúng. Một ví dụ về thành phần nguồn nhiệt 310 là thiết bị điều khiển bước sạc pin PCD (không được thể hiện) khi PCD 300 được nối với thiết bị nối 400. Một khi người dùng đã nối PCD 300 vào thiết bị nối 400, hệ thống truyền nhiệt chủ động 312 trong PCD 300 có thể được kích hoạt. Theo mô tả chi tiết hơn bên dưới, sự kích hoạt hệ thống truyền nhiệt chủ động 312 có thể dựa trên các số đo nhiệt độ.

Hệ thống truyền nhiệt chủ động 312 có thể bao gồm thiết bị Peltier hoặc bộ làm mát nhiệt điện (“thermoelectric cooler - TEC”) 314, và bước kích hoạt hệ thống truyền nhiệt chủ động 312 có thể bao gồm bước kích hoạt TEC 314. Thiết bị nối 400 có thể cung cấp nguồn điện mà TEC 314 tiêu thụ khi hoạt động, nghĩa là, khi được kích hoạt, thông qua kết nối điện giữa một hoặc nhiều tiếp điểm (không được thể hiện riêng) trong tập hợp tiếp điểm tín hiệu của PCD 306 và một hoặc nhiều tiếp điểm trong tập hợp vật dẫn của thiết bị nối 406.

Hệ thống truyền nhiệt chủ động 312 có thể bao gồm ống dẫn nhiệt 316. Ống dẫn nhiệt 316 có thể có cấu trúc thông thường và dựa trên công nghệ ống dẫn nhiệt chủ động hoặc thụ động. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rõ rằng, công nghệ ống dẫn nhiệt thường sử dụng các thay đổi pha trong chất lỏng bên trong các phần của thiết bị bay hơi và bình ngưng tụ để tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình truyền nhiệt. Mặc dù công nghệ ống dẫn nhiệt được sử dụng phổ biến hơn trong máy tính để bàn, máy tính xách tay và các thiết bị điện toán khác lớn hơn PCD 300, việc mở rộng quy mô công nghệ ống dẫn nhiệt như vậy để đưa vào PCD 300 là nằm trong khả năng của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Theo phương án được minh họa, ống dẫn nhiệt 316 có thể là thụ động. Tuy nhiên, theo một ví dụ khác (không được thể hiện) về PCD, trong đó ống dẫn nhiệt sử dụng công nghệ ống dẫn nhiệt chủ động, bước kích hoạt hệ thống truyền nhiệt chủ động có thể bao gồm cả bước kích hoạt ống dẫn nhiệt.

Khi được kích hoạt, hệ thống truyền nhiệt chủ động 312 có thể truyền nhiệt hoặc di chuyển nhiệt 318 từ một hoặc nhiều thành phần 310 của PCD 300 sang thiết bị nối 400. Ví dụ, đầu thứ nhất của ống dẫn nhiệt 316 có thể tiếp xúc với một trong các thành phần 310 hoặc được ghép nối nhiệt với thành phần 310. Như được sử dụng trong

sáng chế này, thuật ngữ “tiếp xúc với” hoặc “kết nối trực tiếp với” đề cập đến việc không có thành phần cơ hoặc điện tử xen giữa giữa các phần tử được tham chiếu nhưng không loại trừ việc sử dụng chất tản nhiệt giữa chúng. Đầu thứ hai của ống dẫn nhiệt 316 có thể tiếp xúc với TEC 314 hoặc theo cách khác được ghép nối nhiệt với TEC 314. Bởi vì điều đó, TEC 314 có thể tiếp xúc với hoặc theo cách khác được ghép nối nhiệt với phần thân đầu nối của PCD 304. TEC 314 có thể thúc đẩy quá trình truyền nhiệt chủ động từ ống dẫn nhiệt 316 đến phần thân đầu nối của PCD 304. Do người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rõ về cấu trúc và hoạt động của TEC 314, các chi tiết như vậy không được mô tả trong bản mô tả này. Sự tiếp xúc giữa phần thân đầu nối của PCD 304 và phần thân đầu nối của thiết bị nối 404 cung cấp đường dẫn nhiệt để truyền nhiệt từ PCD 300 sang thiết bị nối 400. Phần thân đầu nối của thiết bị nối 404 có thể tiếp xúc với vỏ bảo vệ thiết bị nối 408, có thể đóng vai trò là bộ tản nhiệt để tản nhiệt được dẫn ra từ phần thân đầu nối của thiết bị nối 404.

Mặc dù theo phương án được minh họa trên các hình vẽ Fig.3-4, sự tiếp xúc giữa phần thân đầu nối của PCD 304 và phần thân đầu nối của thiết bị nối 404 cung cấp đường dẫn nhiệt để truyền nhiệt từ PCD 300 sang thiết bị nối 400, theo các phương án khác, quá trình tương thích các tiếp điểm tín hiệu của PCD và thiết bị nối có thể cung cấp không chỉ đường dẫn tín hiệu thông thường mà còn cung cấp cả đường dẫn nhiệt. Ví dụ, một hoặc nhiều tiếp điểm tín hiệu tương tự như các tiếp điểm tín hiệu trong tập hợp tiếp điểm tín hiệu của PCD 306 theo phương án được minh họa có thể được ghép nối nhiệt với (nhưng cách điện với) TEC và một hoặc nhiều tiếp điểm tín hiệu tương thích tương tự như các tiếp điểm tín hiệu tương thích trong tập hợp tiếp điểm tín hiệu của thiết bị nối 406 theo phương án được minh họa có thể được ghép nối nhiệt với (nhưng cách điện với) vỏ bảo vệ thiết bị nối.

Như được minh họa trên Fig.5, theo một phương án ví dụ khác, PCD 500 có thể bao gồm vùng dẫn nhiệt (ví dụ, làm bằng kim loại) 502 trên mặt sau của vỏ PCD 504. Vùng 502 có thể là vật liệu tương tự với phần còn lại của mặt sau, mặc dù mỏng hơn hoặc được ghép nối nhiệt với bên trong PCB ở mức độ cao hơn so với phần còn lại của mặt sau. (Mặt trước của PCD 500, có thể bao gồm, chẳng hạn như màn hình cảm ứng, không được thể hiện để cho rõ ràng). PCD 500 có thể là ví dụ về PCD 102 được mô tả

ở phần trên (Các hình vẽ Fig.1-2). Vùng 502 có thể có chức năng khác ngoài chức năng dẫn nhiệt được mô tả trong bản mô tả này, hoặc vùng 502 có thể phục vụ mục đích công thái học, trang trí hoặc mục đích khác ngoài chức năng dẫn nhiệt được mô tả trong bản mô tả này. Vùng dẫn nhiệt 502, do đó cũng có thể được gọi là tấm dẫn nhiệt của PCD 502 cho thuận tiện, có thể là ví dụ về bộ ghép nối nhiệt 114 được mô tả ở phần trên (Fig.1).

Như được minh họa trên Fig.6, người dùng (không được thể hiện) có thể ghép nối hoặc nối PCD 500 vào thiết bị nối 600 bằng cách đặt PCD 500 trên bề mặt của thiết bị nối 600. Mặc dù theo phương án được minh họa, PCD 500 và thiết bị nối 600 được ghép nối hoặc nối bằng cách đặt PCD 500 trên bề mặt của thiết bị nối 600, nhưng theo các phương án khác, PCD và thiết bị nối có thể được ghép nối hoặc nối bằng cách đưa PCD 500 vào gần thiết bị nối 600 theo phương thức khác. Ví dụ, theo một phương án khác như vậy (không được thể hiện), một phần của PCD có thể được đưa vào phần ổ cắm của trạm nối, theo phương thức tương tự như phương thức được mô tả ở phần trên theo Fig.4.

Theo phương án được minh họa trên Fig.6, thiết bị nối 600 có thể là trạm sạc hoặc tấm sạc để sạc không dây (ví dụ, bằng cảm ứng, v.v.) cho pin (không được thể hiện) của PCD 500. (Hệ mạch sạc và các cấu trúc bên trong khác của thiết bị nối 600 không được thể hiện để cho rõ ràng. Tương tự, cấu trúc hoặc hệ mạch bên trong của PCD 500 không liên quan đến bước giảm thiểu nhiệt được mô tả trong bản mô tả này không được thể hiện.). Khi bề mặt phía sau của PCD 500 đặt trên bề mặt trên của thiết bị nối 600, thiết bị nối 600 có thể sạc không dây cho PCD 500 theo phương thức thông thường bằng cách ghép nối cảm ứng giữa các cuộn dây cảm ứng tương ứng (không được thể hiện) trong thiết bị nối 600 và PCD 500. Ngoài ra, khi PCD 500 được nối với thiết bị nối 600, tấm dẫn nhiệt của PCD 502 và tấm dẫn nhiệt của PCD 602 có thể ghép nối nhiệt bằng cách tiếp xúc với nhau, do đó tạo ra đường dẫn nhiệt từ tấm dẫn nhiệt của PCD 502 đến tấm dẫn nhiệt của thiết bị nối 602.

PCD 500 có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần nguồn nhiệt 510 sinh nhiệt dưới dạng phụ phẩm trong hoạt động của chúng. Một ví dụ về thành phần nguồn nhiệt 510 là thiết bị điều khiển bước sạc pin PCD (không được thể hiện) khi PCD 500 được nối với thiết bị nối 600. Một khi người dùng đã nối hoặc ghép nối PCD 500 vào thiết

bị nối 600, hệ thống truyền nhiệt chủ động 512 trong PCD 500 có thể được kích hoạt. Theo mô tả chi tiết hơn bên dưới, sự kích hoạt hệ thống truyền nhiệt chủ động 512 có thể dựa trên các số đo nhiệt độ.

Hệ thống truyền nhiệt chủ động 512 có thể bao gồm TEC 514, và bước kích hoạt hệ thống truyền nhiệt chủ động 512 có thể bao gồm bước kích hoạt TEC 514. Thiết bị nối 600 có thể cung cấp nguồn điện mà TEC 514 tiêu thụ khi hoạt động, nghĩa là, khi được kích hoạt, thông qua việc ghép nối sạc không dây (cảm ứng) được mô tả ở phần trên.

Hệ thống truyền nhiệt chủ động 512 có thể bao gồm ống dẫn nhiệt 516. Ống dẫn nhiệt 516 có thể tương tự như ống dẫn nhiệt 316 được mô tả ở phần trên theo Fig.4. Theo phương án được minh họa, ống dẫn nhiệt 516 có thể là thụ động. Tuy nhiên, theo một ví dụ khác (không được thể hiện) về PCD, trong đó ống dẫn nhiệt sử dụng công nghệ ống dẫn nhiệt chủ động, bước kích hoạt hệ thống truyền nhiệt chủ động có thể bao gồm cả bước kích hoạt ống dẫn nhiệt.

Khi được kích hoạt, hệ thống truyền nhiệt chủ động 512 có thể truyền nhiệt hoặc di chuyển nhiệt từ một hoặc nhiều thành phần 510 của PCD 500 sang thiết bị nối 600. Ví dụ, đầu thứ nhất của ống dẫn nhiệt 516 có thể tiếp xúc với một trong các thành phần 510 hoặc được ghép nối nhiệt với thành phần 510, và đầu thứ hai của ống dẫn nhiệt 516 có thể tiếp xúc với TEC 514 hoặc theo cách khác được ghép nối nhiệt với TEC 514. Bởi vì điều đó, TEC 514 có thể tiếp xúc với hoặc theo cách khác được ghép nối nhiệt với tấm dẫn nhiệt của PCD 502. TEC 514 có thể thúc đẩy quá trình truyền nhiệt chủ động từ ống dẫn nhiệt 516 đến tấm dẫn nhiệt của PCD 502. Sự tiếp xúc giữa tấm dẫn nhiệt của PCD 502 và tấm dẫn nhiệt của thiết bị nối 602 cung cấp đường dẫn nhiệt để truyền nhiệt từ PCD 500 sang thiết bị nối 600. Tấm dẫn nhiệt của thiết bị nối 602 có thể tiếp xúc với vỏ bảo vệ của thiết bị nối 604, có thể đóng vai trò là bộ tản nhiệt để tản nhiệt được dẫn ra từ tấm dẫn nhiệt của thiết bị nối 602.

Như được minh họa trên Fig.7, theo phương án ví dụ, PCD 700 có thể bao gồm, trong số các thành phần khác, hệ thống điều khiển 702 bao gồm bộ điều khiển 704 và cảm biến nhiệt 706. Các thành phần khác của PCD 700 có thể tương tự như các thành phần được mô tả ở phần trên theo các phương án khác, bao gồm: IC bộ sạc 708, có thể

là ví dụ về mọi thành phần nguồn nhiệt bất kỳ trong số các thành phần nguồn nhiệt 106 (Fig.1), 310 (Fig.4) hoặc 510 (Fig.6) được mô tả ở phần trên; TEC 710, có thể tương tự như một trong hai TEC 314 (Fig.4) hoặc 514 (Fig.6) được mô tả ở phần trên; và ống dẫn nhiệt 712, có thể tương tự với một trong hai ống dẫn nhiệt 318 (Fig.4) hoặc 516 (Fig.6) được mô tả ở phần trên. Vì PCD 700 có thể tương tự với mọi PCD bất kỳ trong số các PCD 102 (các hình vẽ Fig.1-2), 300 (các hình vẽ Fig.3-4) hoặc 500 (các hình vẽ Fig.5-6) được mô tả ở phần trên, hệ thống điều khiển 702 tương ứng có thể được bao gồm trong mọi PCD bất kỳ được mô tả ở phần trên.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rằng IC bộ sạc 708 được tạo cấu hình để sử dụng nguồn điện được cung cấp từ thiết bị nối (không được thể hiện trên Fig.7) để sạc pin của PCD (không được thể hiện). Theo phương án được minh họa, IC bộ sạc 708 là thiết bị riêng biệt với các thiết bị mạch tích hợp khác (không được thể hiện) trong PCD 700, chẳng hạn như hệ thống trên chip (“SoC”) có thể chứa nhiều bộ xử lý khác nhau. PCD 700 cũng có thể bao gồm bộ ghép nối nhiệt 714, có thể tương tự như mọi bộ ghép nối nhiệt bất kỳ trong số các bộ ghép nối nhiệt 114 (Fig.1), phần thân đầu nối 304 (Fig.4) hoặc tấm dẫn nhiệt 502 (Fig.6) được mô tả ở phần trên. Đầu thứ nhất của ống dẫn nhiệt 712 có thể tiếp xúc với IC bộ sạc 708 và đầu thứ hai của ống dẫn nhiệt 712 có thể tiếp xúc với TEC 710. TEC 710 có thể tiếp xúc với bộ ghép nối nhiệt 714.

Hệ thống điều khiển 702 có thể được tạo cấu hình để thu được các số đo nhiệt độ bằng cách sử dụng cảm biến nhiệt 706. Hệ thống điều khiển 702 cũng có thể được tạo cấu hình để xác định xem liệu PCD 500 có được ghép nối (nghĩa là được nối) với thiết bị nối hay không. Hệ thống điều khiển 702 có thể xác định xem liệu PCD 700 có được kết nối với thiết bị nối theo mọi phương thức bất kỳ hay không, chẳng hạn như bằng cách phát hiện các tín hiệu do thiết bị nối tạo ra thông qua đầu nối hoặc theo phương thức không dây. Hệ thống điều khiển 702 có thể được tạo cấu hình thêm để kích hoạt TEC 710 dựa trên một hoặc nhiều số đo nhiệt độ khi PCD 700 được kết nối với thiết bị nối. Lưu ý rằng theo phương án được minh họa trên Fig.7, TEC 710 và ống dẫn nhiệt 712 hoạt động cùng nhau cung cấp hệ thống truyền nhiệt chủ động, khi được kích hoạt, có thể truyền hoặc di chuyển nhiệt từ IC bộ sạc 708 sang thiết bị nối.

Bộ điều khiển 704 có thể có đầu vào được ghép nối với đầu ra của cảm biến 706 để nhận các số đo nhiệt độ nêu trên và có thể có đầu ra được ghép nối với đầu vào của TEC 710 để cung cấp tín hiệu điều khiển cho TEC 710 (ví dụ, để kích hoạt và hủy kích hoạt TEC 710). Theo mô tả bên dưới liên quan đến phương pháp ví dụ, hệ thống điều khiển 702 có thể xác định liệu có kích hoạt TEC 710 hay không dựa trên ít nhất một trong các số đo nhiệt độ, chẳng hạn như, dựa trên sự so sánh giữa số đo nhiệt độ và ngưỡng. Cũng theo mô tả bên dưới liên quan đến phương pháp ví dụ khác, hệ thống điều khiển 702 có thể xác định liệu có kích hoạt TEC 710 hay không dựa trên ít nhất một trong các số đo nhiệt độ, chẳng hạn như ví dụ, dựa trên sự so sánh giữa số đo nhiệt độ và số đo nhiệt độ trước đó, để xác định xem liệu tốc độ tăng nhiệt độ có vượt quá ngưỡng hay không. Bộ điều khiển 704 có thể có đầu ra khác được ghép nối với IC bộ sạc 708 (hoặc tương tự với mọi thành phần nguồn nhiệt bất kỳ khác theo các phương án khác) để điều khiển IC bộ sạc 708 dựa trên các số đo nhiệt độ khi PCD 700 được kết nối với thiết bị nối. Lớp cách nhiệt 716 có thể có xung quanh IC bộ sạc 710 hoặc thành phần nguồn nhiệt khác để giảm sự truyền nhiệt từ IC bộ sạc 710 sang các thành phần của PCD 700 khác với ống dẫn nhiệt 712.

Như được minh họa trên Fig.8, phương pháp ví dụ 800 để giảm thiểu nhiệt trong PCD có thể được thực hiện hoặc điều khiển trong mọi PCD bất kỳ trong số các PCD 102 (các hình vẽ Fig.1-2), 300 (các hình vẽ Fig.3-4), 500 (các hình vẽ Fig.5-6), hoặc 700 (Fig.7) được mô tả ở phần trên. Ví dụ, phương pháp 800 có thể được điều khiển bởi bộ điều khiển 704 (Fig.7). Bộ điều khiển 704 có thể bao gồm bộ xử lý được tạo cấu hình bằng phần mềm hoặc firmware, khi được thực thi, sẽ điều khiển phương pháp 800. Theo chỉ báo bởi khối 802, có thể đo nhiệt độ bằng cách sử dụng cảm biến nhiệt. Lưu ý rằng vì phương pháp 800 được thực hiện lặp lại (như được chỉ báo bằng vòng lặp quay trở lại khối 802 từ khối 810), có thể thu được nhiều số đo nhiệt độ tại một khoảng thời gian định kỳ. Như được chỉ báo bởi khối 804, quyết định được đưa ra dựa trên ít nhất một số đo nhiệt độ, xem liệu có nhu cầu (nghĩa là lợi ích tiềm năng từ) giảm thiểu nhiệt hay không. Ví dụ, số đo nhiệt độ có thể được so sánh với ngưỡng. Nếu xác định rằng số đo nhiệt độ không vượt quá ngưỡng, thì phương pháp 800 có thể bao gồm lặp lại bước thu thập (khối 802) và so sánh (khối 804) các số đo theo phương thức này cho đến khi có thể xác định rằng số đo nhiệt độ vượt quá ngưỡng. Ngoài ra,

ví dụ, số đo nhiệt độ có thể được so sánh với số đo nhiệt độ trước đó để xác định xem liệu sự chênh lệch giữa hai số đo nhiệt độ có cho thấy tốc độ tăng nhiệt độ vượt quá ngưỡng hay không. Nếu xác định rằng sự chênh lệch giữa số đo nhiệt độ và số đo nhiệt độ trước đó không vượt quá ngưỡng, thì phương pháp 800 có thể bao gồm lặp lại bước thu thập (khối 802) và so sánh (khối 804) các số đo theo phương thức này cho đến khi có thể xác định được rằng sự chênh lệch giữa số đo nhiệt độ và số đo nhiệt độ trước đó vượt quá ngưỡng.

Nếu xác định (khối 804) dựa trên ít nhất một trong số các số đo nhiệt độ rằng có nhu cầu giảm thiểu nhiệt, thì có thể xác định xem liệu PCD có được ghép nối hoặc nối với thiết bị nối hay không, như được chỉ báo bởi khối 806. Nếu xác định rằng PCD được nối với thiết bị nối (và đã xác định được rằng cần giảm thiểu nhiệt), thì hệ thống truyền nhiệt chủ động của PCD có thể được kích hoạt, như được chỉ báo bởi khối 808.

Nếu xác định (khối 806) rằng PCD không được nối với thiết bị nối (và đã xác định rằng cần giảm thiểu nhiệt), thì quá trình điều chỉnh bộ xử lý của PCD có thể được bắt đầu. Sự điều chỉnh bộ xử lý của PCD này có thể thuộc loại thông thường, chẳng hạn như áp dụng DCVS đối với bộ xử lý, giảm một số chức năng của PCD, tạm dừng hoặc thoát khỏi một số ứng dụng, v.v.. Phương pháp 800 có thể được thực hiện lặp lại, ví dụ, tại các khoảng thời gian được xác định bởi độ trễ (khối 810), để cung cấp loại giảm thiểu nhiệt chủ động trong PCD trong khi PCD đang được sạc hoặc được nối theo cách khác với trạm nối và loại giảm thiểu nhiệt chủ động khác trong PCD trong khi PCD không được sạc hoặc không được nối theo cách khác với trạm nối.

Như được minh họa trên Fig.9, các phương án ví dụ về hệ thống và phương pháp để tạo cấu hình hệ thống quản lý nhiệt sử dụng một hoặc nhiều TPE có thể được cung cấp trong PCD 900. PCD 900 có thể là ví dụ về mọi PCD bất kỳ trong số các PCD 102 (các hình vẽ Fig.1-2), 300 (các hình vẽ Fig.3-4), 500 (các hình vẽ Fig.5-6) hoặc 700 (Fig.7) được mô tả ở phần trên.

PCD 900 có thể bao gồm SoC 902. SoC 902 có thể bao gồm CPU 904, GPU 906, DSP 907, bộ xử lý tín hiệu tương tự 908 hoặc các bộ xử lý khác. CPU 904 có thể bao gồm nhiều lõi, chẳng hạn như lõi thứ nhất 904A, lõi thứ hai 904B, v.v., đến lõi thứ

N 904N. Theo một số phương án, bộ điều khiển 704 (Fig.7) được mô tả ở phần trên có thể bao gồm một phần chức năng của CPU 904 hoặc bộ xử lý khác của PCD 900.

Bộ điều khiển màn hình 910 và bộ điều khiển màn hình cảm ứng 912 có thể được ghép nối với CPU 904. Màn hình cảm ứng 914 bên ngoài SoC 902 có thể được ghép nối với bộ điều khiển màn hình 910 và bộ điều khiển màn hình cảm ứng 912. PCD 900 có thể còn bao gồm thêm bộ giải mã video 916 được ghép nối với CPU 904. Bộ khuếch đại video 918 có thể được ghép nối với bộ giải mã video 916 và màn hình cảm ứng 914. Cổng video 920 có thể được ghép nối với bộ khuếch đại video 918. Bộ điều khiển đường truyền dẫn tuần tự đa năng (“universal serial bus - USB”) 922 cũng có thể được ghép nối với CPU 904 và cổng USB 924 có thể được ghép nối với bộ điều khiển USB 922. Thẻ modul nhận dạng thuê bao (“subscriber identity module - SIM”) 926 cũng có thể được ghép nối với CPU 904.

Một hoặc nhiều bộ nhớ có thể được ghép nối với CPU 904. Một hoặc nhiều bộ nhớ có thể bao gồm cả bộ nhớ bất biến và bộ nhớ khả biến. Ví dụ về bộ nhớ khả biến bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (“static random access memory - SRAM”) 928 và RAM động (“dynamic RAM - DRAM”) 930 và 931. Các bộ nhớ này có thể nằm bên ngoài SoC 902, chẳng hạn như DRAM 930, hoặc bên trong SoC 902, chẳng hạn như DRAM 931. Bộ điều khiển DRAM 932 được ghép nối với CPU 904 có thể điều khiển bước ghi dữ liệu vào và đọc dữ liệu từ các DRAM 930 và 931. Theo các phương án khác, bộ điều khiển DRAM này có thể được bao gồm bên trong bộ xử lý, chẳng hạn như CPU 904.

CODEC âm thanh lập thể (stereo) 934 có thể được ghép nối với bộ xử lý tín hiệu tương tự 908. Hơn nữa, bộ khuếch đại âm thanh 936 có thể được ghép nối với CODEC âm thanh lập thể 934. Loa âm thanh lập thể thứ nhất và thứ hai 938 và 940 có thể được ghép nối lần lượt với bộ khuếch đại âm thanh 936. Ngoài ra, bộ khuếch đại micrô 942 có thể được ghép nối với CODEC âm thanh lập thể 934, và micrô 944 có thể được ghép nối với bộ khuếch đại micrô 942. Bộ dò sóng vô tuyến điều chế tần số (“frequency modulation - FM”) 946 có thể được ghép nối với CODEC âm thanh lập thể 934. Anten FM 948 có thể được ghép nối với bộ dò sóng vô tuyến FM 946. Hơn nữa, tai nghe chụp tai âm lập thể 950 có thể được ghép nối với CODEC âm thanh lập

thể 934. Các thiết bị khác có thể được ghép nối với CPU 904 bao gồm một hoặc nhiều camera kỹ thuật số (ví dụ, CCD hoặc CMOS) 952.

Modem hoặc bộ thu phát RF 954 có thể được ghép nối với bộ xử lý tín hiệu tương tự 908. Bộ chuyển mạch RF 956 có thể được ghép nối với bộ thu phát RF 954 và anten RF 958. Ngoài ra, bàn phím 960, tai nghe chụp tai đơn âm có micrô 962 và thiết bị rung 964 có thể được ghép nối với bộ xử lý tín hiệu tương tự 908.

SoC 902 có thể có một hoặc nhiều cảm biến nhiệt trên chip hoặc bên trong 970A và có thể được ghép nối với một hoặc nhiều cảm biến nhiệt ngoài chip hoặc bên ngoài 970B. Bộ điều khiển bộ chuyển đổi tương tự sang kỹ thuật số (“analog-to-digital converter - ADC”) 972 có thể chuyển đổi tình trạng sụt áp do cảm biến nhiệt 970A và 970B tạo ra thành tín hiệu số. Cảm biến nhiệt 970A hoặc 970B có thể là ví dụ về cảm biến nhiệt 706 được mô tả ở phần trên (Fig.7).

IC bộ sạc 972 có thể được ghép nối với mạch tích hợp quản lý nguồn (“power management integrated circuit - PMIC”) 968 và với pin 974. Mặc dù không được thể hiện để cho rõ ràng, nhưng PCD 900 bao gồm đầu nối hoặc hệ mạch được tạo cấu hình để ghép nối nguồn điện do trạm nối cung cấp với IC bộ sạc 972. Ống dẫn nhiệt 976 có thể được ghép nối với IC bộ sạc 972 và PMIC 968, cả hai đều là ví dụ về các thành phần nguồn nhiệt. Đầu thứ nhất của ống dẫn nhiệt 976 có thể được ghép nối với IC bộ sạc 972 và đầu thứ hai của ống dẫn nhiệt 976 có thể được ghép nối với TEC 978. Một phần của ống dẫn nhiệt 976 giữa đầu thứ nhất và đầu thứ hai của nó có thể được ghép nối với PMIC 968. TEC 978 và ống dẫn nhiệt 976 có thể hoạt động theo phương thức được mô tả ở trên liên quan đến các phần tử ống dẫn nhiệt và TEC tương tự theo các phương án PCD khác. Vì PCD 900 được thể hiện ở dạng sơ đồ khối nên các khía cạnh cơ học hoặc không gian của PCD 900 có thể liên quan đến quá trình truyền nhiệt không được thể hiện. Tuy nhiên, các khía cạnh này có thể tương tự với các khía cạnh được mô tả ở phần trên liên quan đến các phương án về PCD khác.

Firmware hoặc phần mềm có thể được lưu trữ trong mọi bộ nhớ bất kỳ được mô tả ở phần trên, chẳng hạn như DRAM 930 hoặc 931, SRAM 928, v.v. hoặc có thể được lưu trữ trong bộ nhớ cục bộ mà có thể truy cập trực tiếp bởi phần cứng bộ xử lý nơi phần mềm hoặc firmware thực thi. Việc thực thi của firmware hoặc phần mềm đó

có thể điều khiển các khía cạnh của mọi phương pháp bất kỳ được mô tả ở phần trên (ví dụ, phương pháp 800 trên Fig.8) hoặc tạo cấu hình các khía cạnh của mọi hệ thống bất kỳ được mô tả ở phần trên. Mọi bộ nhớ bất kỳ này có firmware hoặc phần mềm được lưu trữ trong đó ở dạng đọc được bằng máy tính để phần cứng bộ xử lý thực thi có thể là ví dụ về “sản phẩm chương trình máy tính”, “phương tiện đọc được bằng máy tính”, v.v., vì các thuật ngữ này được hiểu trong từ điển bằng sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rõ các phương án thay thế mà sáng chế liên quan đến mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, mặc dù các khía cạnh được chọn đã được minh họa và mô tả chi tiết, nhưng cần hiểu rằng có thể thực hiện các phương án thay thế và thay đổi khác nhau trong đó mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế, như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây.

Yêu cầu bảo hộ

1. Hệ thống giảm thiểu nhiệt trong thiết bị điện toán xách tay (portable computing device - PCD) bao gồm:

vỏ PCD chứa một hoặc nhiều hệ thống bộ xử lý PCD;

bộ ghép nối nhiệt có một phần lộ ra bên ngoài vỏ PCD; và

hệ thống truyền nhiệt chủ động bên trong vỏ PCD, hệ thống truyền nhiệt chủ động có phần thứ nhất được ghép nối nhiệt với thành phần nguồn nhiệt bên trong vỏ PCD và phần thứ hai được ghép nối nhiệt với bộ ghép nối nhiệt, hệ thống truyền nhiệt chủ động bao gồm thiết bị nhiệt điện nằm hoàn toàn bên trong vỏ PCD và hệ thống điều khiển cũng nằm hoàn toàn bên trong vỏ PCD, hệ thống truyền nhiệt chủ động được tạo cấu hình để truyền nhiệt năng từ phần thứ nhất sang phần thứ hai khi được kích hoạt bởi hệ thống điều khiển và được kích hoạt bởi hệ thống điều khiển dựa trên số đo nhiệt độ của thành phần nguồn nhiệt và khi hệ thống điều khiển phát hiện PCD được ghép nối với thiết bị nối, thiết bị nối cung cấp nguồn điện mà thiết bị nhiệt điện tiêu thụ trong quá trình hoạt động khi hệ thống truyền nhiệt chủ động được kích hoạt bởi hệ thống điều khiển.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó một phần của bộ ghép nối nhiệt lộ ra bên ngoài vỏ PCD bao gồm phần thân đầu nối của đầu nối tín hiệu điện được tạo cấu hình để truyền thông tín hiệu điện giữa PCD và thiết bị nối.

3. Hệ thống theo điểm 1, trong đó một phần của bộ ghép nối nhiệt lộ ra bên ngoài vỏ PCD bao gồm tấm dẫn nhiệt trên mặt của vỏ PCD.

4. Hệ thống theo điểm 1, trong đó thiết bị nhiệt điện được kết nối trực tiếp với bộ ghép nối nhiệt.

5. Hệ thống theo điểm 1, trong đó:

một phần của bộ ghép nối nhiệt lộ ra bên ngoài vỏ PCD bao gồm phần thân đầu nối của đầu nối tín hiệu điện được tạo cấu hình để truyền thông tín hiệu điện giữa PCD và thiết bị nối; và

thiết bị nhiệt điện được tạo cấu hình để nhận nguồn điện thông qua đầu nối tín hiệu điện từ thiết bị nối.

6. Hệ thống theo điểm 1, trong đó:

một phần của bộ ghép nối nhiệt lộ ra bên ngoài vỏ PCD bao gồm tấm dẫn nhiệt trên mặt của vỏ PCD; và

thiết bị nhiệt điện được tạo cấu hình để nhận nguồn điện từ thiết bị nối khi tấm dẫn nhiệt tiếp xúc với thiết bị nối.

7. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ thống truyền nhiệt chủ động bao gồm ống dẫn nhiệt.

8. Hệ thống theo điểm 1, trong đó thành phần nguồn nhiệt bao gồm ít nhất một trong số mạch tích hợp của bộ sạc pin, bộ xử lý, chip tần số vô tuyến (radio frequency - RF) hoặc pin.

9. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ thống truyền nhiệt chủ động bao gồm:

cảm biến nhiệt bên trong vỏ PCD; và

hệ thống điều khiển bên trong vỏ PCD được tạo cấu hình để:

thu được nhiều số đo nhiệt độ bằng cách sử dụng cảm biến nhiệt;

xác định xem liệu việc kích hoạt hệ thống truyền nhiệt chủ động dựa trên ít nhất một trong các số đo nhiệt độ có lợi hay không;

và

kích hoạt hệ thống truyền nhiệt chủ động để đáp lại việc xác định rằng việc kích hoạt hệ thống truyền nhiệt chủ động có lợi và xác định rằng PCD được ghép nối với thiết bị nối.

10. Hệ thống theo điểm 9, trong đó hệ thống điều khiển được tạo cấu hình để xác định xem việc kích hoạt hệ thống truyền nhiệt chủ động có lợi hay không bằng việc được tạo cấu hình để xác định xem liệu ít nhất một trong các số đo nhiệt độ có vượt quá ngưỡng hay không.

11. Hệ thống theo điểm 9, trong đó hệ thống điều khiển được tạo cấu hình để xác định xem liệu việc kích hoạt hệ thống truyền nhiệt chủ động có lợi hay không bằng việc được tạo cấu hình để xác định xem liệu tốc độ tăng nhiệt độ có vượt quá ngưỡng hay không.

12. Hệ thống giảm thiểu nhiệt trong thiết bị điện toán xách tay (“portable computing device - PCD”) bao gồm:

vỏ PCD chứa một hoặc nhiều hệ thống bộ xử lý PCD;

bộ ghép nối nhiệt có một phần lộ ra bên ngoài vỏ PCD;

thiết bị nhiệt điện được ghép nối nhiệt với bộ ghép nối nhiệt, thiết bị nhiệt điện nằm hoàn toàn bên trong vỏ PCD;

hệ thống điều khiển nằm hoàn toàn bên trong PCD và điều khiển thiết bị nhiệt điện; và

ống dẫn nhiệt có đầu thứ nhất được ghép nối nhiệt với thành phần nguồn nhiệt bên trong vỏ PCD và đầu thứ hai được ghép nối nhiệt với thiết bị nhiệt điện, ống dẫn nhiệt được tạo cấu hình để truyền nhiệt năng từ đầu thứ nhất sang đầu thứ hai, thiết bị nhiệt điện được tạo cấu hình để truyền nhiệt năng từ đầu thứ hai của ống dẫn nhiệt sang bộ ghép nối nhiệt khi được kích hoạt bởi hệ thống điều khiển, trong đó thiết bị nhiệt điện được kích hoạt bởi hệ thống điều khiển dựa trên số đo nhiệt độ của thành phần nguồn nhiệt và khi hệ thống điều khiển phát hiện PCD được ghép nối với thiết bị nối, thiết bị nối này cung cấp nguồn điện mà thiết bị nhiệt điện tiêu thụ trong quá trình hoạt động khi thiết bị nhiệt điện được kích hoạt bởi hệ thống điều khiển.

13. Hệ thống theo điểm 12, trong đó thành phần nguồn nhiệt bao gồm ít nhất một trong số mạch tích hợp của bộ sạc pin, bộ xử lý, chip tần số vô tuyến (radio frequency - RF) hoặc pin.

14. Hệ thống theo điểm 12, trong đó một phần của bộ ghép nối nhiệt lộ ra bên ngoài vỏ PCD bao gồm phần thân đầu nối của đầu nối tín hiệu điện được tạo cấu hình để truyền thông tín hiệu điện giữa PCD và thiết bị nối.

15. Hệ thống theo điểm 14, trong đó thiết bị nhiệt điện được tạo cấu hình để nhận nguồn điện thông qua đầu nối tín hiệu điện từ thiết bị nối.

16. Hệ thống theo điểm 12, trong đó một phần của bộ ghép nối nhiệt lộ ra bên ngoài vỏ PCD bao gồm tấm dẫn nhiệt trên mặt của vỏ PCD.

17. Hệ thống theo điểm 16, trong đó thiết bị nhiệt điện được tạo cấu hình để nhận nguồn điện từ thiết bị nối khi tấm dẫn nhiệt tiếp xúc với thiết bị nối.

18. Hệ thống theo điểm 12, hệ thống này còn bao gồm:

cảm biến nhiệt bên trong vỏ PCD; và

hệ thống điều khiển bên trong vỏ PCD được tạo cấu hình để:

thu được nhiều số đo nhiệt độ bằng cách sử dụng cảm biến nhiệt;

xác định xem liệu việc kích hoạt thiết bị nhiệt điện dựa trên ít nhất một trong các số đo nhiệt độ có lợi hay không;

và

kích hoạt thiết bị nhiệt điện để đáp lại việc xác định rằng việc kích hoạt thiết bị nhiệt điện có lợi và xác định rằng PCD được ghép nối với thiết bị nối.

19. Hệ thống theo điểm 18, trong đó hệ thống điều khiển được tạo cấu hình để xác định xem liệu việc kích hoạt thiết bị nhiệt điện có lợi hay không bằng việc được tạo cấu hình để xác định xem liệu ít nhất một trong các số đo nhiệt độ có vượt quá ngưỡng hay không.

20. Hệ thống theo điểm 18, trong đó hệ thống điều khiển được tạo cấu hình để xác định xem việc kích hoạt thiết bị nhiệt điện có lợi hay không bằng việc được tạo cấu hình để xác định xem liệu tốc độ tăng nhiệt độ có vượt quá ngưỡng hay không.

21. Phương pháp giảm thiểu nhiệt trong thiết bị điện toán xách tay (“portable computing device - PCD”) bao gồm các bước:

hệ thống điều khiển bên trong vỏ PCD thu được nhiều số đo nhiệt độ liên quan đến thành phần nguồn nhiệt của PCD trong một khoảng thời gian bằng cách sử dụng cảm biến nhiệt bên trong vỏ PCD;

hệ thống điều khiển bên trong vỏ PCD xác định xem liệu PCD có được ghép nối với thiết bị nối hay không; và

hệ thống điều khiển bên trong vỏ PCD kích hoạt hệ thống truyền nhiệt chủ động bên trong vỏ PCD dựa trên ít nhất một trong nhiều số đo nhiệt độ khi PCD được ghép nối với thiết bị nối, trong đó hệ thống điều khiển bên trong vỏ PCD kích hoạt hệ thống truyền nhiệt chủ động bao gồm bước truyền nhiệt năng từ phần thứ nhất của hệ thống truyền nhiệt chủ động được ghép nối nhiệt với thành phần nguồn nhiệt bên trong PCD sang phần thứ hai của hệ thống truyền nhiệt chủ động được ghép nối nhiệt với một phần của bộ ghép nối nhiệt lộ ra bên ngoài vỏ PCD, hệ thống truyền nhiệt chủ động bao gồm thiết bị nhiệt điện nằm hoàn toàn bên trong vỏ PCD dưới sự điều khiển của hệ thống điều khiển và truyền nhiệt năng từ phần thứ nhất sang phần thứ hai, thiết bị nối cung cấp nguồn điện mà thiết bị nhiệt điện tiêu thụ trong quá trình hoạt động khi hệ thống truyền nhiệt chủ động được kích hoạt bởi hệ thống điều khiển.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó bước truyền nhiệt năng từ phần thứ nhất của hệ thống truyền nhiệt chủ động đến một phần của bộ ghép nối nhiệt lộ ra bên ngoài vỏ PCD bao gồm bước dẫn nhiệt năng đến một phần của đầu nối tín hiệu điện được tạo cấu hình để truyền thông tin hiệu điện giữa PCD và thiết bị nối.

23. Phương pháp theo điểm 21, trong đó bước truyền nhiệt năng từ phần thứ nhất của hệ thống truyền nhiệt chủ động đến một phần của bộ ghép nối nhiệt lộ ra bên ngoài vỏ PCD bao gồm bước dẫn nhiệt năng đến tấm dẫn nhiệt trên mặt của vỏ PCD.

24. Phương pháp theo điểm 21, phương pháp này còn bao gồm bước dẫn nhiệt năng từ thiết bị nhiệt điện trực tiếp sang bộ ghép nối nhiệt.

25. Phương pháp theo điểm 24, trong đó:

bước dẫn nhiệt năng từ thiết bị nhiệt điện trực tiếp đến bộ ghép nối nhiệt bao gồm bước dẫn nhiệt năng đến phần thân đầu nối của đầu nối tín hiệu điện được tạo cấu hình để truyền thông tín hiệu điện giữa PCD và thiết bị nối; và

bước cấp nguồn cho thiết bị nhiệt điện thông qua đầu nối tín hiệu điện từ thiết bị nối.

26. Phương pháp theo điểm 24, trong đó:

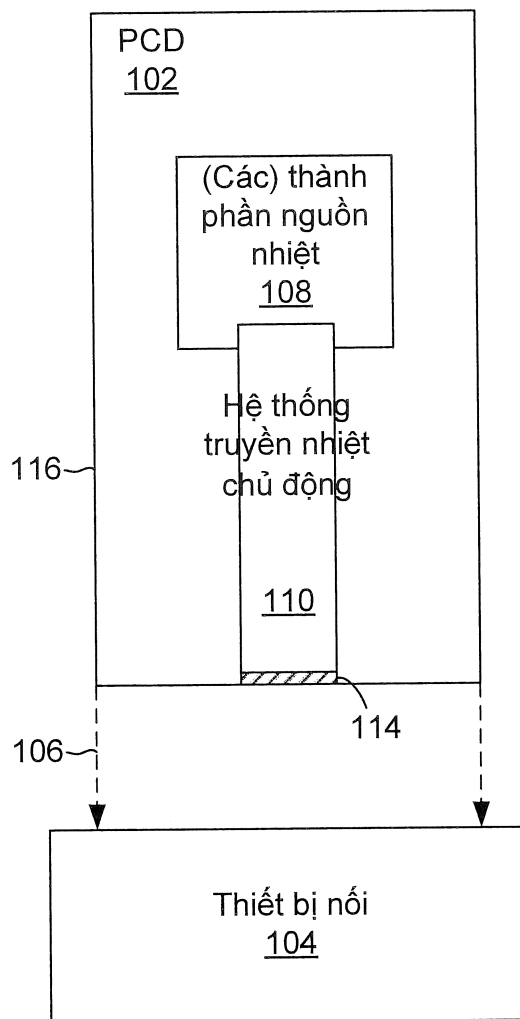
bước dẫn nhiệt năng từ thiết bị nhiệt điện đến bộ ghép nối nhiệt bao gồm bước dẫn nhiệt năng đến tấm dẫn nhiệt trên mặt của PCD; và

cấp nguồn cho thiết bị nhiệt điện từ thiết bị nối khi tấm dẫn nhiệt tiếp xúc với thiết bị nối.

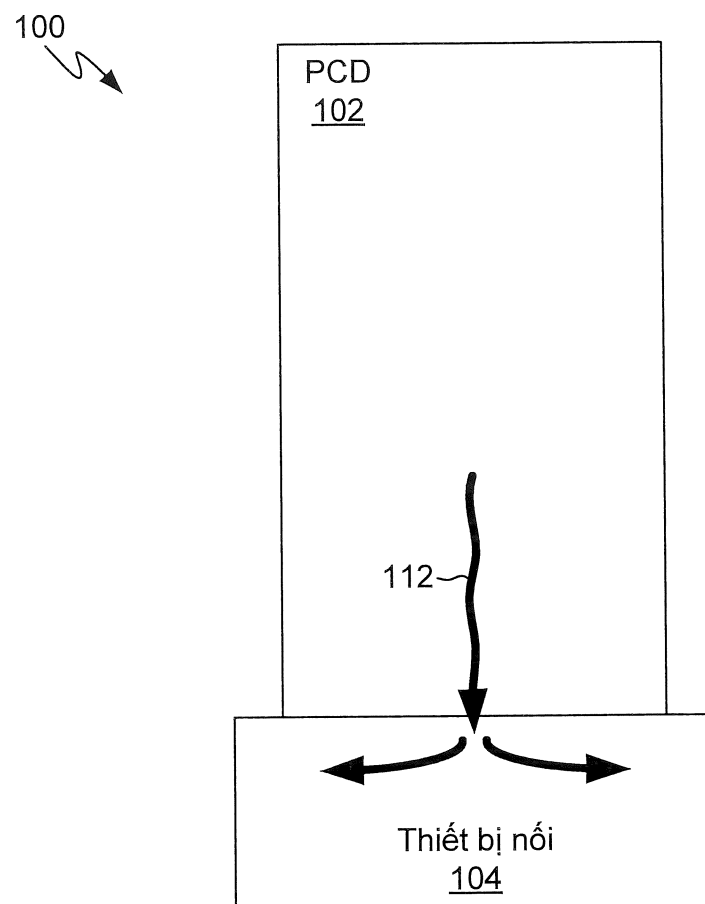
27. Phương pháp theo điểm 21, trong đó bước truyền nhiệt năng từ phần thứ nhất của hệ thống truyền nhiệt chủ động sang phần thứ hai của hệ thống truyền nhiệt chủ động bao gồm bước truyền nhiệt năng qua ống dẫn nhiệt.

28. Phương pháp theo điểm 21, phương pháp này còn bao gồm bước dẫn nhiệt năng từ hệ mạch bộ sạc pin trong vỏ PCD đến phần thứ nhất của hệ thống truyền nhiệt chủ động.

1/7

**Fig.1**

2/7

**Fig.2**

3/7

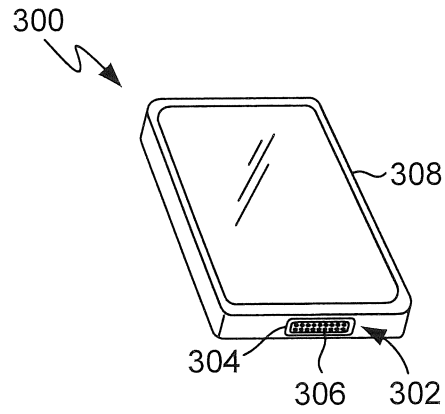


Fig.3

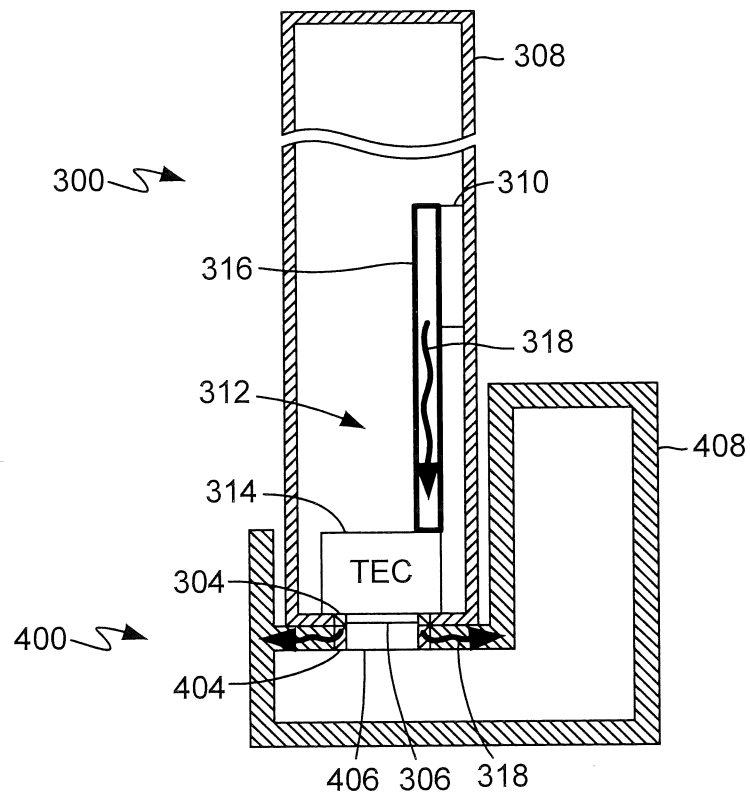
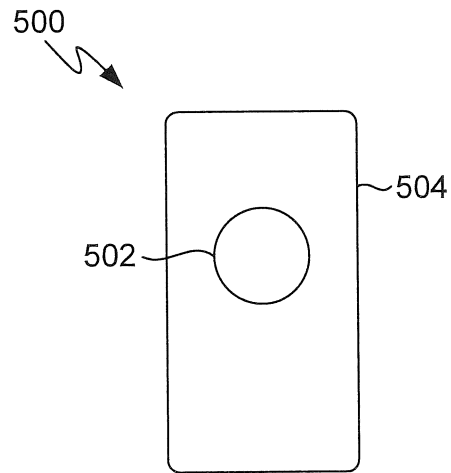
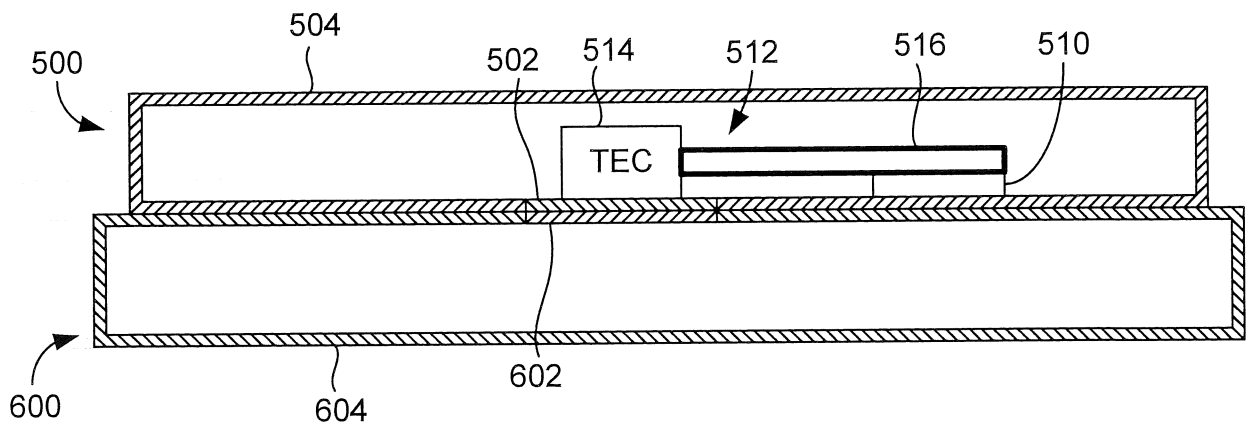


Fig.4

4/7

**Fig.5****Fig.6**

5/7

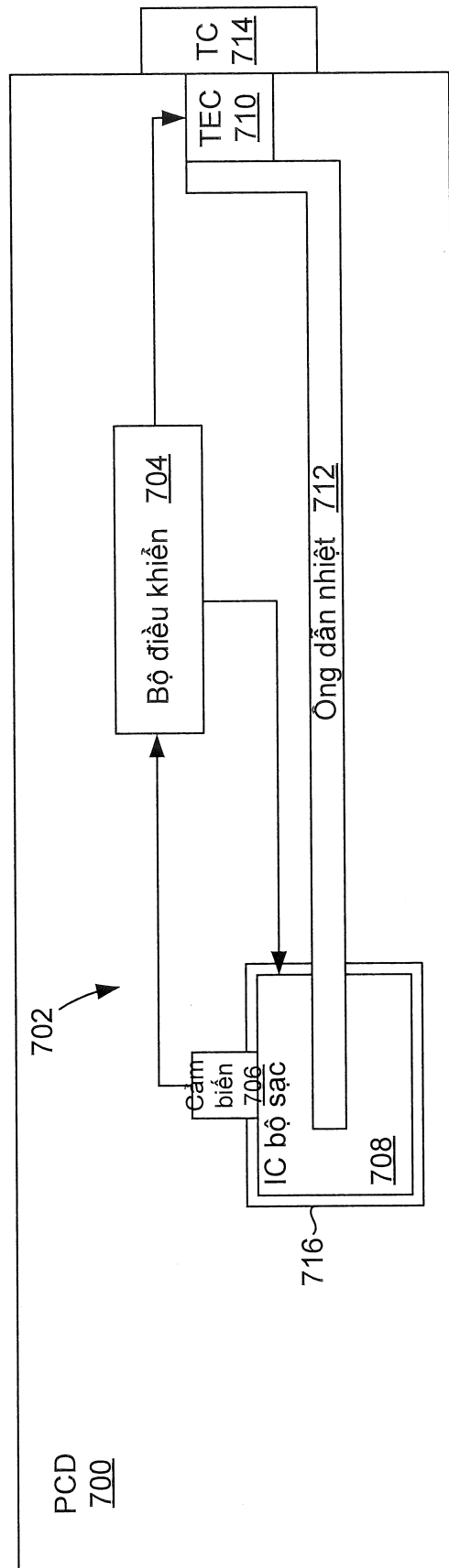


Fig.7

6/7

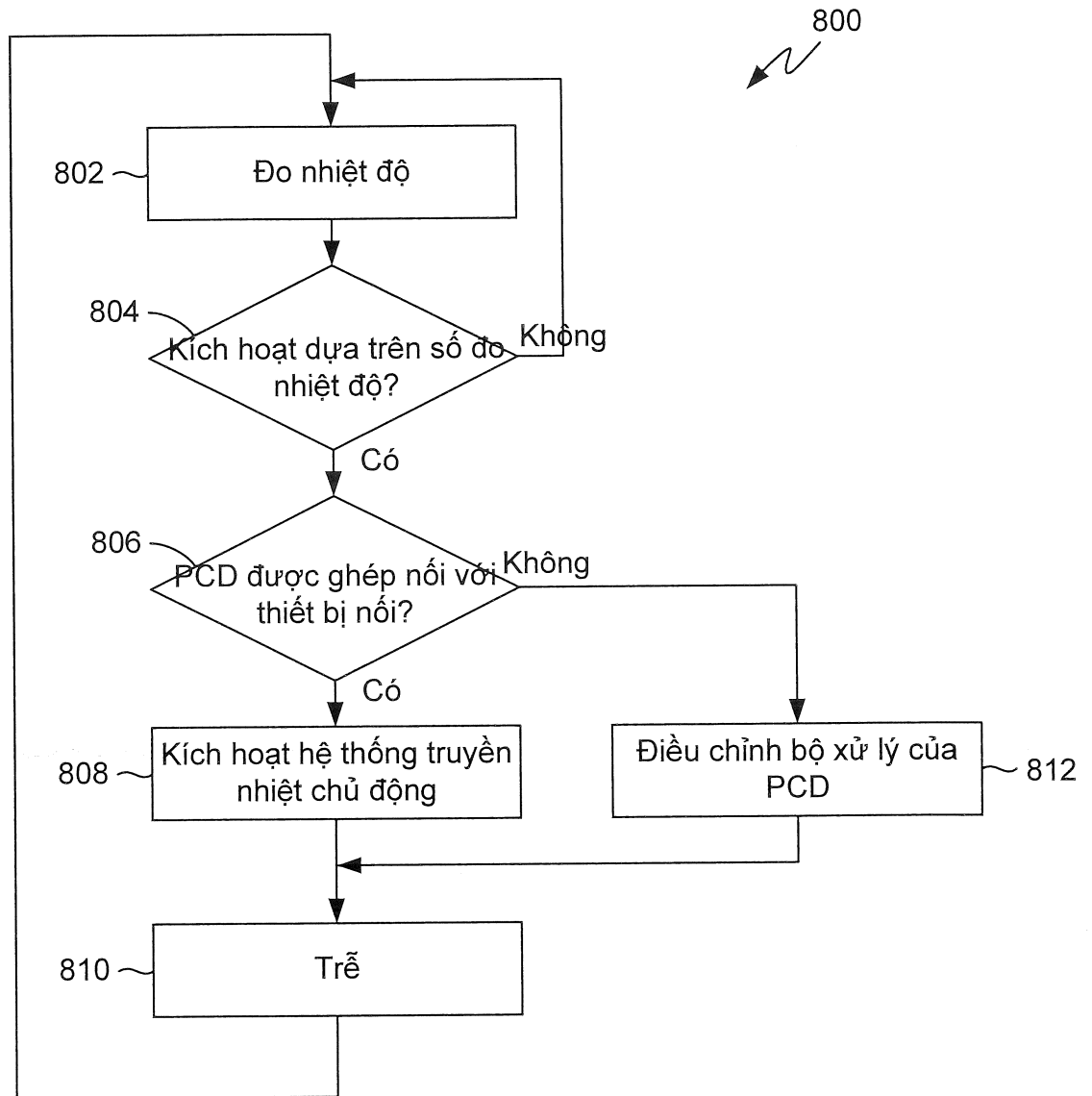


Fig.8

7/7

