



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

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

(11)



1-0028328

(51)⁷ A61F 13/00; A61F 15/00; A61N 1/04; (13) B
A61F 13/02

(21) 1-2017-00929

(22) 15/09/2015

(86) PCT/US2015/050287 15/09/2015

(87) WO 2016/044341 A1 24/03/2016

(30) 62/050,795 16/09/2014 US

(45) 25/05/2021 398

(43) 27/11/2017 356A

(73) GARWOOD MEDICAL DEVICES, LLC (US)

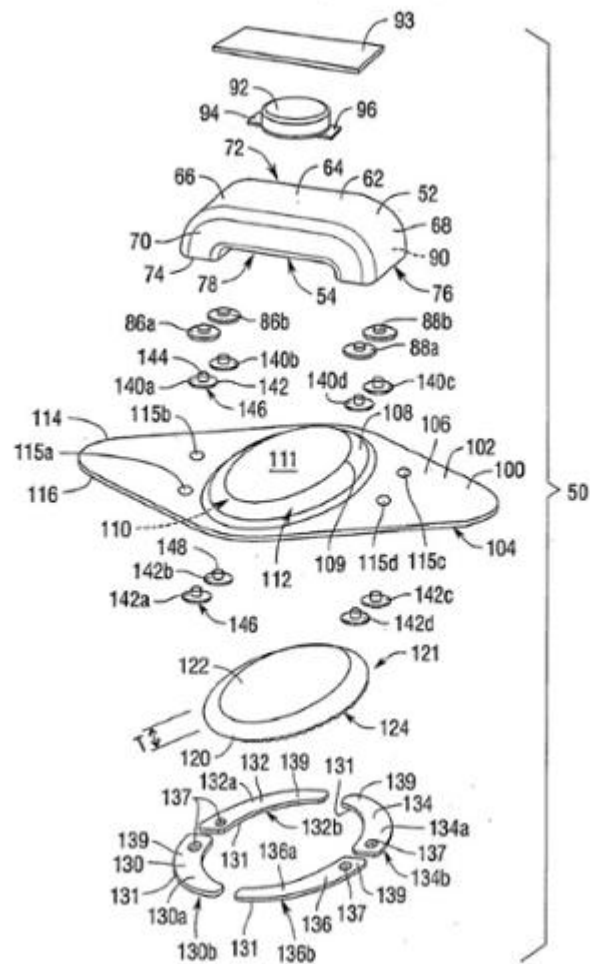
77 Goodell Street, Buffalo, New York 14203, United States of America

(72) BACON, Wayne (US); GELLMAN, Gregg (US).

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

(54) BĂNG CHĂM SÓC VẾT THƯƠNG

(57) Sáng chế đề cập đến băng chăm sóc vết thương. Cụ thể là, băng chăm sóc vết thương có có hộp điện tử mà chứa pin và bộ vi điều khiển chăm sóc vết thương. Lớp băng được tạo ra và nó định rõ hốc đệm trong đó phần đệm được đặt vào. Phần đệm có kênh để cho phép dòng thông khí. Băng chăm sóc vết thương có ít nhất là điện cực nút đóng tách thứ nhất và thứ hai, nhưng có thể có nhiều điện cực nút đóng tách hơn theo các phương án ưu tiên khác. Còn có tấm dính dẫn điện với một tấm dính được tiếp xúc với mỗi trong số điện cực nút đóng tách thứ nhất và thứ hai. Khi dòng điện được cấp một cách có kiểm soát đến điện cực nút đóng tách thứ nhất và thứ hai nhiều đường dòng điện được tạo ra và kéo dài qua vết thương và kích thích việc làm lành vết thương. Băng chăm sóc vết thương có thể được theo dõi và kiểm soát không dây.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến băng chăm sóc vết thương để điều trị vết thương và việc đẩy nhanh quá trình làm lành vết thương bằng băng chăm sóc vết thương.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi một người bị thương hoặc trải qua phẫu thuật dẫn đến có vết thương, điều quan trọng là vết thương cần được đóng lại và làm lành càng nhanh càng tốt. Việc làm lành vết thương nhanh như vậy sẽ, ngoài những cách khác, làm tăng sự thoải mái cho người bệnh, giảm nguy cơ vết thương bị hở miệng, giảm nguy cơ tái phát vị trí vết thương và giảm thời gian nằm viện và giảm sẹo.

Tất nhiên, việc làm lành vết thương từ lâu đã trở thành vấn đề vì nhiều lý do. Ví dụ, một số vết thương khó lành vì tình trạng cơ thể của người bệnh hoặc tính chất của vết thương. Ngoài ra, một số vết thương chỉ đơn giản là không chịu lành ngay cả khi người bệnh được chăm sóc bởi các chuyên gia chăm sóc sức khỏe lành nghề. Các vết thương khác là do thuốc kháng sinh, liệu pháp áp lực âm, và liệu pháp ướm không có tác động thực sự đến việc làm lành vết thương.

Có một số kỹ thuật làm lành vết thương sử dụng dòng điện chạy qua vết thương, và có ba loại phương pháp điều trị hỗ trợ bằng điện:

dòng điện kiểu xung điện áp cao (high-volt pulsed current - HVPC) (sau đây gọi là HVPC);

dòng điện kiểu xung một pha điện áp thấp (low-voltage monophasic-pulsed current - LVMP) (sau đây gọi là LVMP); và,

dòng điện kiểu xung hai pha điện áp thấp (low-voltage biphasic-pulsed current - LVBPC) (sau đây gọi là LVBPC).

Tuy nhiên, các phương pháp hiện tại sử dụng bất kỳ phương pháp điện tử nào đều cần nhiều loại bộ phận thiết bị khác nhau và thường yêu cầu người bệnh phải gắn liền với thiết bị bằng các dây nối từ người bệnh đến thiết bị. Ngoài ra, cần có các băng riêng để bảo đảm vết thương được bảo vệ và giữ lại mọi dịch thể. Ngoài ra, những người bệnh không bị hạn chế trên giường thường sẽ không kiên trì sử dụng các thiết

bị điều trị này và do đó đánh giá về sự hiệu quả đối với các thiết bị này là thấp.

Ngoài ra, các thiết bị này không được sử dụng rộng rãi do nó còn cần nhiều thời gian thiết lập để đưa các thiết bị vào đúng vị trí. Các thiết bị này phải được thiết lập ngay cạnh người bệnh và các dây nối liên kết với thiết bị phải được đi chính xác bởi các chuyên gia y tế, tất cả những việc này đều mất thời gian và tốn kém. Các điện cực được sử dụng trong các phương pháp điều trị này cũng rất khó đặt đúng cách, và việc đặt các điện cực không đúng thường sẽ dẫn đến việc điều trị y tế không hiệu quả.

Điều cần thiết là một phương pháp mới và cải tiến để điều trị vết thương sao cho chúng mau lành hơn đồng thời số lượng thiết bị cần thiết cũng nhỏ và dễ sử dụng và loại bỏ hoặc giảm bớt các vấn đề liên quan đến các thiết bị đang sử dụng. Cần có thiết bị nhỏ và cho phép người bệnh di chuyển và cho phép vận chuyển người bệnh thuận tiện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề cập đến băng chăm sóc vết thương để điều trị vết thương. Cụ thể là, băng chăm sóc vết thương có lớp băng trong đó miếng đệm được sử dụng để thấm dịch thể, và có ít nhất hai điện cực nút đóng tách. Các điện cực nút đóng tách tạo ra dòng điện đi qua vết thương của người bệnh để đẩy nhanh quá trình làm lành vết thương. Băng chăm sóc vết thương không chỉ bảo đảm sự thoải mái cho người bệnh, mà còn cho phép cải thiện sự tự do của người bệnh cũng như đơn giản hóa việc điều trị của chuyên gia chăm sóc sức khỏe và nhân viên được đào tạo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ hệ thống chăm sóc vết thương để tăng cường và đẩy nhanh quá trình làm lành vết thương.

Fig.2 là một phần của sơ đồ trên Fig.1.

Fig.3 là một phần khác của sơ đồ trên Fig.1.

Fig.4 là một phần khác của sơ đồ trên Fig.1.

Fig.5 là hình phóng to của băng chăm sóc vết thương.

Fig.6 là hình chiếu từ dưới lên của hộp điện tử.

Fig.7 là một hình chiếu từ dưới lên khác của hộp điện tử.

Fig.8 là hình từ dưới lên của lớp băng.

Fig.8A là hình chiếu bên của lớp băng.

Fig.9 là hình phối cảnh của hộp điện tử và lớp băng trước khi lắp ráp.

Fig.10 là hình phối cảnh của băng chăm sóc vết thương khi được lắp ráp và định vị trên vết thương của người bệnh.

Fig.11 là hình chiếu từ dưới lên của băng chăm sóc vết thương với vết thương được thể hiện cho mục đích minh họa.

Fig.12 là hình chiếu trước của băng chăm sóc vết thương khi được dán vào da của người bệnh và nằm trên vết thương.

Fig.13 là hình chiếu bên trái của băng chăm sóc vết thương.

Fig.14 là hình chiếu bên phải của băng chăm sóc vết thương.

Fig.15 là hình chiếu từ trên xuống của băng chăm sóc vết thương.

Fig.16 là hình mặt cắt của băng chăm sóc vết thương trước khi lắp ráp được cắt dọc theo đường A-A trên Fig.15.

Fig.17 là hình chiếu cạnh của băng chăm sóc vết thương trước khi lắp ráp.

Các hình vẽ từ Fig.18A đến Fig.18F là các hình vẽ mô tả các dạng bố trí điện cực khác nhau đối với vết thương.

Fig.19 là sơ đồ điện tử của băng chăm sóc vết thương sử dụng trong băng chăm sóc vết thương.

Fig.20 là phần mở rộng của Fig.19 mà tiếp tục trên Fig.21.

Fig.21 là phần mở rộng của Fig.19 mà tiếp nối phần mở rộng thể hiện trên Fig.20.

Các hình vẽ Fig.22 đến 24 là các hình vẽ mở rộng của các phần trên Fig.19.

Fig.25 là hình chiếu từ trên xuống của một phương án ưu tiên khác thể hiện băng biên dạng cao.

Fig.26 là hình mặt cắt của biên dạng cao của băng cắt dọc đường B-B của

Fig.25.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được thể hiện trên Fig.1, có hệ thống làm lạnh vết thương 10. Hệ thống làm lạnh vết thương bao gồm pin 92, và thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương 93 mà bao gồm bộ điều chỉnh hệ thống 17, bộ điều chỉnh chăm sóc vết thương 19, bộ điều tiết tín hiệu chăm sóc vết thương 21, điện cực nút đóng tách 147a, 147b, 147c và 147d, bộ lọc 27, giao diện người dùng 29 và bộ vi điều khiển chăm sóc vết thương được lập trình 31 (sau đây gọi là MCU chăm sóc vết thương 31).

Các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4 cung cấp sự phân tích chi tiết hơn trên Fig.1. Fig.2 nêu chi tiết đường dòng điện chính trong đó pin 92 cấp điện cho bộ điều chỉnh chăm sóc vết thương 19 và cấp điện cho bộ điều tiết tín hiệu chăm sóc vết thương 21. Fig.3 nêu chi tiết các đường điều khiển từ giao diện người dùng 29 đến MCU chăm sóc vết thương 31 đến bộ điều tiết tín hiệu chăm sóc vết thương 21. Như được thể hiện trên Fig.4, pin 92 cấp điện cho bộ điều chỉnh hệ thống 17 và cấp điện MCU chăm sóc vết thương 31. Bộ lọc 27 được thể hiện trên Fig.1 là dùng cho dòng điện dao động và ngăn không cho các tần số thấp không mong muốn đi qua, và bộ lọc 27 nối với các điện cực nút đóng tách từ 147a đến 147d. Ví dụ, 1 kHz sẽ được lọc ra bởi bộ lọc 27 dưới dạng dòng điện DC. Các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4 và thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương 93 liên quan sẽ được mô tả chi tiết hơn sau đây.

Fig.5 là hình phóng to của băng chăm sóc vết thương 50. Như sẽ được mô tả sau đây, băng chăm sóc vết thương 50 làm cho dòng điện chạy từ các điện cực và qua vết thương 51 của người bệnh 53 (xem Fig.12) để đẩy nhanh quá trình làm lạnh vết thương 51. Để dễ hình dung, vết thương 51, người bệnh 53 và da 55 được thể hiện trên Fig.12. Quay trở lại Fig.5, băng chăm sóc vết thương 50 có hộp điện tử 52 có mặt trong 54 (thể hiện rõ nhất trong các hình vẽ trên Fig.6 và Fig.7) mà bao gồm phần bên trong phẳng 56 kéo dài đến phần bên lõm thứ nhất 58 và thứ hai 60, và có mặt ngoài ngược 62 (được thể hiện trên Fig.5 và các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.9) mà có phần phẳng bên ngoài 64 mà kéo dài đến các phần bên lõm thứ nhất 66 và thứ hai 68. Phần bên phẳng 64 đóng vai trò là vỏ hoặc nắp tháo được mà được gắn vào hộp điện tử 52 bằng khớp ma sát chẳng hạn, sao cho nó có thể được lấy ra và gắn vào hộp điện tử 52. Hộp điện tử 52 định rõ phần bên trong rộng 90 mà có thể tiếp cận khi phần

mặt bên ngoài phẳng được loại bỏ. Hộp điện tử 52 còn có các mặt đối diện thứ nhất và thứ hai 70, 72, (Fig.5) mỗi mặt kéo dài từ mặt bên ngoài 62 đến mặt bên trong 54. Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.6 và Fig.7, hộp điện tử 52 có thành ngoài thứ nhất và thứ hai 74, 76, và mỗi trong số chúng kéo dài đến mặt bên trong và mặt bên ngoài 54, 62, và mỗi trong số chúng kéo dài đến mặt thứ nhất và mặt thứ hai 70, 72. Thành thứ nhất và thứ hai 74, 76 ở cùng mặt phẳng và được tạo hình chữ nhật, nhưng có thể được tạo hình khác theo các phương án ưu tiên khác. Mặt bên trong 54 của hộp điện tử 52 được tạo hình lõm và do đó mặt bên trong 54 định rõ phần lõm của băng 78 sao cho hộp điện tử 52 có thể được bố trí trên lớp băng 100 như sẽ được mô tả sau đây. Hộp điện tử 52 có thể được làm bằng nhựa, kim loại, vải và tổ hợp của chúng.

Như được thể hiện trên Fig 6, thành ngoài thứ nhất 74 định rõ cặp lỗ của thành ngoài thứ nhất 82a, 82b, và thành ngoài thứ hai 76 định rõ cặp lỗ của thành ngoài thứ hai 84a, 84b. Như được thể hiện trên Fig.7, bộ phận đóng tách nhận dẫn điện thứ nhất và thứ hai 86a, 86b được bố trí trên cặp lỗ của thành ngoài thứ nhất 82a, 82b và gắn vào thành ngoài thứ nhất 74. Bộ phận đóng tách nhận dẫn điện thứ ba và thứ tư 88a, 88b được bố trí trên cặp lỗ của thành ngoài thứ hai 84a, 88b và gắn vào thành ngoài thứ hai 76. Tất cả các bộ phận đóng tách nhận đều giống nhau về mặt cấu trúc. Mỗi trong số các bộ phận đóng tách nhận thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 86a, 86b, 88a, 88b định rõ hốc đóng tách nhận được ký hiệu chung là 89a, và mỗi trong số các bộ phận đóng tách nhận thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 86a, 86b, 88a, 88b được làm bằng kim loại hoặc vật liệu dẫn điện khác.

Như được đề cập trước, hộp điện tử 52 định rõ phần bên trong rộng 90 và đặt trong phần bên trong rộng này pin 92 và thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương 93 mà được cấp điện bởi pin 92. Ngoài ra, dây dẫn thứ nhất và thứ hai của pin 94, 96 được nối với và kéo dài từ pin 92. Theo một trong các phương án ưu tiên, pin 92 là pin đồng xu 1,2 vôn, và pin 92 có thể bao gồm pin đồng xu lithi hoặc pin thích hợp khác. Dây dẫn pin thứ nhất 94 được mắc vào thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương 93 và dây dẫn pin thứ hai 96 được mắc vào thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương 93 bởi các dây được ký hiệu chung là 97. Bộ phận điện tử của băng chăm sóc vết thương 93, sau đó, lại được dẫn đến bộ phận đóng tách nhận dẫn điện thứ nhất và thứ hai 86a, 86b, và được dẫn đến bộ phận đóng tách nhận dẫn điện thứ ba và thứ tư

88a, 88b bởi các dây 97, sao cho điện lượng có thể được phân phối đến các bộ phận đóng tách nhận dẫn điện thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư này.

Băng chăm sóc vết thương 50 còn có lớp băng 100 mà có bề mặt lớp băng thứ nhất và thứ hai ngược nhau 102, 104. Mặt lớp băng thứ nhất 102 có phần phẳng 106 mà kéo dài đến phần nhô 108 có thành ngoài của phần nhô 111, sao cho phần nhô 108 được nâng cao so với phần phẳng 106 của bề mặt lớp băng thứ nhất 102. Phần nhô có dạng hình elip 109 theo một trong số các phương án ưu tiên, nhưng có thể có hình dạng khác theo các phương án ưu tiên khác. Theo một trong các phương án ưu tiên, thành ngoài của phần nhô 111 không có mặt, và do đó có lỗ được định rõ bởi phần nhô 108. Hình chiếu bằng từ đáy của lớp băng 100 được thể hiện trên Fig.8. Như được thể hiện trên Fig.8, kéo dài đến bề mặt lớp băng thứ hai 104 là phần được làm lõm của lớp băng 110 định rõ hốc lõm lớp băng 112, sao cho sự xuất hiện của phần nhô 108 dẫn đến tạo ra hốc lõm lớp băng 112 ở lớp băng 100. Kết quả là, phần nhô 108 lõm vào. Như được thể hiện trên hình vẽ, hốc lõm lớp băng 112 có dạng hình elip, mà có thể được tạo hình khác theo các phương án ưu tiên khác. Độ sâu của hốc lõm lớp băng 112 được ký hiệu là D trên Fig.8A. Lớp băng 100 còn định rõ các lỗ đóng tách lớp băng thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 115a, 115b, 115c và 115d. Lớp băng 100 được làm bằng vật liệu kháng khuẩn theo một trong các phương án ưu tiên và có thể được làm bằng vải, vải hít thở được, và các vật liệu thích hợp khác bao gồm các vật liệu sau: vật liệu dẻo dính mặt sau mà có thể áp theo cơ thể của người bệnh, vật liệu dẻo dính mặt sau để mang băng dẫn điện. Lớp băng 100 có chu vi 114 mà có dạng hình thang 116, nhưng chu vi 114 có thể được tạo hình khác theo các phương án ưu tiên khác, chẳng hạn lớp băng 100 có thể có chu vi 114 có hình tròn, tam giác hoặc hình dạng bất kỳ cần thiết hoặc mong muốn cho ứng dụng cụ thể.

Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.5 và 11, băng chăm sóc vết thương 50 còn bao gồm phần đệm 120 mà có các mặt đệm thứ nhất và thứ hai ngược nhau 122, 124. Mặt đệm thứ nhất 122 có thể được tạo sao cho nó phẳng. Tấm đệm 120 có dạng hình elip 121 mà khớp với hình dạng của hốc lõm lớp băng 112, và phần đệm 120 có độ dày được ký hiệu là T mà bằng hoặc gần như bằng độ sâu, được ký hiệu là D trên Fig.8A, của hốc lõm lớp băng 112. Tấm đệm 120 được đặt trong hốc lõm lớp băng 112 định rõ bởi phần được tạo lõm của lớp băng 110. Khớp ma sát hoặc chất kết dính có

thể được sử dụng để giữ phần đệm 120 trong hốc lõm lớp băng 112. Khi phần đệm 120 được đặt trong hốc lõm lớp băng 112 mặt đệm thứ hai 124 mà ngang với hoặc có thể kéo dài ra xa bề mặt lớp băng thứ hai 104 sao cho phần đệm 120 sẽ tiếp xúc hoặc sẽ gần với vết thương 51. Mặt đệm thứ hai 124 định rõ các kênh thông gió 122 để cho phép luồng khí giữa mặt đệm thứ hai 124 và vết thương 51 nhằm đẩy nhanh việc làm lành. Tấm đệm 120 được làm bằng vật liệu kháng khuẩn 126 theo một trong các phương án ưu tiên, chẳng hạn hạt bạc và các vật liệu kháng khuẩn khác được biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Theo một phương án ưu tiên khác, phần đệm 120 được làm bằng vật liệu hút thở được thấm hút cao, và có thể được xử lý bằng dung dịch kháng khuẩn.

Băng chăm sóc vết thương 50 còn có các tấm dính dẫn điện thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 130, 132, 134 và 136, để phân phối dòng điện qua da 55 của người bệnh 53 đến vết thương 51, và chúng có hình dạng giống nhau theo một trong các phương án ưu tiên. Như được thể hiện trên hình vẽ, các tấm dính dẫn điện thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 130, 132, 134 và 136 được tạo hình vòm 139, nhưng cần phải hiểu rằng hình dạng của các tấm dính dẫn điện thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 130, 132, 134 và 136 có thể được tạo khác, chẳng hạn chúng có thể có hình chữ nhật hoặc có dạng hình học thực tế bất kỳ cần thiết cho ứng dụng cụ thể để xử lý vết thương, và có thể có nhiều hơn hoặc ít hơn bốn tấm dính dẫn điện có mặt, số lượng của các băng dẫn điện có thể thay đổi để phù hợp với các ứng dụng khác nhau và việc điều trị các vết thương khác nhau. Tất cả các phương án này được dự tính bao gồm trong phạm vi của các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Tấm dính dẫn điện thứ nhất 130 có các mặt băng thứ nhất và thứ hai ngược nhau 130a, 130b và mỗi mặt được phủ trong chất kết dính 131 là chất dẫn điện. Tấm dính dẫn điện thứ hai 132 có các mặt băng thứ nhất và thứ hai ngược nhau 132a, 132b và mỗi mặt được phủ trong chất kết dính 131. Tấm dính dẫn điện thứ ba 134 có các mặt băng thứ nhất và thứ hai ngược nhau 134a, 134b và mỗi mặt được phủ chất kết dính 131. Tấm dính dẫn điện thứ tư 136 có các mặt băng thứ nhất và thứ hai ngược nhau 136a, 136b và mỗi mặt được phủ chất kết dính 131. Chất kết dính 131 là dẫn điện và các tấm dính dẫn điện thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 130, 132, 134 và 136 là dẫn điện. Mỗi trong số các tấm dính dẫn điện thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 130,

132, 134 và 136 còn định rõ lỗ trên tấm được ký hiệu chung là 137. Mỗi trong số các tấm dính dẫn điện thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 130, 132, 134 và 136 lần lượt có mặt băng thứ nhất 130a, 132a, 134a và 136a, và mặt băng thứ hai ngược nhau 130b, 132b, 134b và 136b.

Như được thể hiện trên Fig.5, băng chăm sóc vết thương 50 còn bao gồm các bộ phận đóng tách trung tâm dẫn điện thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 140a, 140b, 140c, 140d mà giống nhau và được làm bằng kim loại dẫn điện hoặc vật liệu dẫn điện khác, và mỗi chi tiết có phần đỡ 142 mà các chi tiết cắm 144 kéo dài từ đó, và trong đó chi tiết cắm 144 định rõ hốc nhận 146 (số tham chiếu 142, 144 và 146 chỉ được thể hiện một lần trên Fig.5 cho rõ ràng). Phần đỡ 142 có dạng hình tròn theo một trong các phương án ưu tiên.

Còn có các bộ phận đóng tách cắm đáy dẫn điện thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 142a, 142b, 142c và 142d mà giống nhau và được làm bằng kim loại dẫn điện hoặc vật liệu dẫn điện khác, và mỗi bộ phận có phần đế cắm đáy 146 mà chi tiết cắm đáy 148 kéo dài từ đó (số tham chiếu 146 và 148 chỉ được thể hiện một lần trên Fig.5 để rõ ràng). Phần đế cắm đáy 146 có dạng hình tròn theo một trong các phương án ưu tiên.

Lắp ráp băng chăm sóc vết thương

Xem các hình vẽ Fig.9 đến 11: Để lắp ráp băng chăm sóc vết thương 50, hộp điện tử 52 được bố trí trên lớp băng 100 sao cho bộ phận đóng tách nhận dẫn điện thứ nhất và thứ hai 86a, 86b được đặt trên lỗ đóng tách thứ nhất và thứ hai 115a, 115b định rõ trong lớp băng 100, và bộ phận đóng tách nhận dẫn điện thứ ba và thứ tư 88a, 88b được đặt trên các lỗ đóng tách thứ ba và thứ tư 115c, 115d định rõ trong lớp băng 100.

Chi tiết cắm đáy 148 của bộ phận đóng tách cắm đáy dẫn điện thứ nhất và thứ hai 142a, 142b được lần lượt di chuyển qua các lỗ trên tấm 137 định rõ trong các băng kết dính dẫn điện thứ nhất và thứ hai 130, 132, và qua các lỗ đóng tách thứ nhất và thứ hai 115a, 115b định rõ trong lớp băng 100. Tương tự, bộ phận chi tiết cắm đáy 148 của bộ phận đóng tách cắm đáy dẫn điện thứ ba và thứ tư 142c, 142d được di chuyển qua các lỗ trên tấm 137 lần lượt định rõ trong băng dẫn điện thứ ba và thứ tư 132, 136, và qua các lỗ đóng tách thứ ba và thứ tư 115c, 115d, định rõ trong lớp băng 100. Đồng thời các mặt băng thứ nhất 130a, 132a, 134c và 136a của các tấm dính dẫn điện thứ

nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 130, 132, 134 và 136 được đưa đến tiếp xúc với và dính chặt vào bề mặt lớp băng thứ hai 104 của lớp băng 100.

Sau đó, hốc nhận 146 định rõ trong bộ phận đóng tách trung tâm dẫn điện thứ nhất và thứ hai 140a, 140b lần lượt được canh thẳng với và di chuyển lên trên chi tiết cắm đáy 148 của bộ phận đóng tách cắm đáy dẫn điện thứ nhất và thứ hai 142a, 142b. Khi bộ phận đóng tách cắm đáy thứ nhất và thứ hai 142a, 142b được nhận ở hốc nhận 146 của bộ phận đóng tách trung tâm dẫn điện thứ nhất và thứ hai 140a, 140b, chúng được giữ hoặc đóng tách với nhau. Sau khi hoàn thành đóng tách, lớp băng 100 được giữ và kẹp chặt vào bộ phận đóng tách trung tâm dẫn điện thứ nhất và thứ hai 140a, 140b và bộ phận đóng tách cắm đáy thứ nhất và thứ hai 142a, 142b.

Tương tự, hốc nhận 146 định rõ trong bộ phận đóng tách trung tâm dẫn điện thứ ba và thứ tư 140c, 140d lần lượt được canh thẳng với và được di chuyển lên trên chi tiết cắm đáy 148 của bộ phận đóng tách cắm đáy dẫn điện thứ ba và thứ tư 142c, 142d. Khi bộ phận đóng tách cắm đáy thứ hai và thứ ba 142c, 142d được nhận ở hốc nhận 146 của bộ phận đóng tách trung tâm dẫn điện thứ ba và thứ tư 140c, 140d chúng được giữ hoặc đóng tách với nhau. Sau khi hoàn thành đóng tách, lớp băng 100 được giữ và kẹp chặt lần lượt vào bộ phận đóng tách trung tâm dẫn điện thứ ba và thứ tư 140c, 140d, và bộ phận đóng tách cắm đáy thứ nhất và thứ hai 142c, 142d.

Để hoàn thành việc lắp ráp băng chăm sóc vết thương 50 chi tiết cắm 144 của bộ phận đóng tách trung tâm dẫn điện thứ nhất và thứ hai 140a, 140b được di chuyển vào hoặc đóng tách vào bộ phận đóng tách nhận dẫn điện thứ nhất và thứ hai 86a, 86b. Tương tự, chi tiết cắm 144 của lần lượt bộ phận đóng tách trung tâm dẫn điện thứ ba và thứ tư 140c, 140d, được di chuyển vào hoặc đóng tách vào bộ phận đóng tách nhận dẫn điện thứ ba và thứ tư 88a, 88b.

Như được thể hiện trên Fig.11, sau khi đóng tách hoàn thành, bộ phận đóng tách nhận thứ nhất 86a, bộ phận đóng tách trung tâm dẫn điện thứ nhất 140a, và bộ phận cắm đáy dẫn điện thứ nhất 142a đóng tách với nhau tạo ra điện cực nút đóng tách thứ nhất 147a, và bộ phận đóng tách nhận thứ hai 86b, bộ phận đóng tách trung tâm dẫn điện thứ hai 140b, và bộ phận đóng tách cắm đáy dẫn điện thứ hai 142b đóng tách với nhau tạo ra điện cực nút đóng tách thứ hai 147b, và bộ phận đóng tách nhận thứ ba 88a, bộ phận đóng tách trung tâm dẫn điện thứ ba 140c, và bộ phận cắm đáy dẫn

điện thứ ba 142c đóng tách với nhau tạo ra điện cực nút đóng tách thứ ba 147c, và bộ phận đóng tách nhận thứ tư 88b, bộ phận đóng tách trung tâm dẫn điện thứ tư 140d, và bộ phận cắm đáy dẫn điện thứ tư 142d đóng tách với nhau tạo ra điện cực nút đóng tách thứ tư 147d. Điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d, có khả năng phân phối điện lượng đến vết thương 51 qua da 55 của người bệnh 55. Điện cực nút đóng tách thứ nhất 147a cũng có khả năng phân phối điện lượng đến tấm dính dẫn điện thứ nhất 130, điện cực nút đóng tách thứ hai 147b cũng có khả năng phân phối điện lượng đến tấm dính dẫn điện thứ hai 132, điện cực nút đóng tách thứ ba 147c cũng có khả năng phân phối điện lượng đến tấm dính dẫn điện thứ ba 134, và điện cực nút đóng tách thứ tư 147d cũng có khả năng phân phối điện lượng đến tấm dính dẫn điện thứ tư 136. Do đó, mỗi trong số điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d đóng vai trò là điện cực mà cho phép nhiều tín hiệu điện đi qua một kết nối đóng tách đơn nhất.

Chỉ ra rằng mặc dù các hình vẽ thể hiện điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d được sắp xếp theo hình chữ nhật với mỗi điện cực tạo thành một góc của nó, theo các phương án ưu tiên khác hình dạng được tạo ra bởi các điện cực này có thể thay đổi. Chẳng hạn, điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d có thể được sắp xếp để tạo ra trong thực tế hình dạng hình tứ giác bất kỳ, tức là, mỗi điện cực tạo thành một góc của hình tứ giác bằng cách biến đổi hình dạng của hộp điện tử 52 hoặc lỗ của thành ngoài định rõ trong hộp điện tử 52.

Fig.12 là hình chiếu trước của băng chăm sóc vết thương 50, Fig.13 là hình chiếu bên phải của băng chăm sóc vết thương 50, và Fig.14 là hình chiếu bên trái của băng chăm sóc vết thương 50. Fig 15 là hình chiếu đỉnh của băng chăm sóc vết thương, và Fig.16 là hình mặt cắt theo đường A-A trên Fig.16 và mà chi tiết thêm sự lắp ráp băng chăm sóc vết thương 50, và Fig.17 là hình ảnh về việc lắp ráp băng chăm sóc vết thương khác 50.

Phần điện tử 93 được mắc vào bộ phận đóng tách nhận dẫn điện thứ nhất và thứ hai 86a, 86b, và bộ phận đóng tách nhận dẫn điện thứ ba và thứ tư 88a, 88b để kiểm soát dòng điện đến mỗi trong số các điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d. MCU chăm sóc vết thương 31 không tiếp xúc

trực tiếp với điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d như được thể hiện trên Fig.19 và 21, trong đó J1 là bộ nối sử dụng làm mỗi nối đường dây với điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d.

Mỗi trong số các mặt băng thứ hai 130b, 132b, 134b và 136b của các tấm dính dẫn điện thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 130, 132, 134 và 136 được di chuyển vào tiếp xúc với da 55 của người bệnh 53 và dính chặt vào da 55 sao cho chúng bao quanh vết thương 51, trong khi đồng thời, mỗi trong số điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d tiếp xúc với da 55 của người bệnh 53 sao cho dòng điện có thể chạy qua vết thương 51. Ngoài ra, sau khi băng chăm sóc vết thương 50 được dính chặt vào da 55 của người bệnh 53, người bệnh 53 có thể di chuyển tự do và không bị buộc vào dây hoặc các thiết bị y tế khác, vì băng chăm sóc vết thương 50 là băng điều trị đầy đủ bộ phận. Ngoài ra, chuyên gia chăm sóc sức khỏe có thể dễ dàng sử dụng băng chăm sóc vết thương 50 và việc sử dụng được đơn giản hóa cho nhân viên được đào tạo.

Ngoài ra, việc sử dụng băng chăm sóc vết thương 50 làm giảm chi phí. Cụ thể, hộp điện tử 52 và thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương 93 nằm trong đó có thể được lấy ra, làm sạch và tái sử dụng bằng cách lần lượt kéo bộ phận đóng tách trung tâm dẫn điện thứ nhất và thứ hai 140a, 140b, ra khỏi bộ phận đóng tách nhận dẫn điện thứ nhất và thứ hai 86a, 86b, và lần lượt kéo bộ phận đóng tách trung tâm dẫn điện thứ ba và thứ tư 140c, 140d, ra khỏi bộ phận đóng tách nhận dẫn điện thứ ba và thứ tư 88a, 88b. Phần tách rời của băng chăm sóc vết thương 50 có thể được vứt bỏ, thay thế bằng các bộ phận mới, chẳng hạn lớp băng mới 100 và phần đệm 120, và bộ phận đóng tách cảm ứng và trung tâm dẫn điện mới nếu muốn.

Sắp đặt điện cực nút đóng tách

Chỉ ra rằng cần có tối thiểu là hai điện cực được tiếp xúc với da 55 của người bệnh 53 để dòng điện chạy qua vết thương 51. Hai điện cực này được đặt và sắp xếp sao cho vết thương 51 nằm trên đường chạy của dòng điện chạy qua vết thương 51. Hai điện cực sẽ làm việc miễn là chúng được đặt thích hợp lên da 55 ở các phía đối diện của vết thương 51. Việc sắp đặt điện cực không phù hợp sẽ dẫn đến dòng điện chạy quanh vết thương 51 dẫn đến vết thương nhận được ít hoặc không nhận

được sự trị liệu nào, và do đó dẫn đến việc điều trị vết thương không hiệu quả.

Để mang lại phép điều trị cải thiện trong đó nguy cơ dòng điện chạy quanh thương 51 được làm giảm, băng chăm sóc vết thương 50 có điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d như được thể hiện trên Fig.11, và theo các phương án ưu tiên khác, ba trong số các điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d có thể được sử dụng, mỗi điện cực được đặt cách nhau và bao quanh vết thương 51. Theo một phương án ưu tiên khác, chỉ hai trong số các điện cực nút đóng tách được sử dụng, vì chúng sẽ tạo ra dòng điện chạy qua vết thương 51. Chẳng hạn, điện cực nút đóng tách thứ nhất và thứ hai 147a, 147b được sử dụng và có thể được đặt thích hợp sao cho dòng điện chạy qua vết thương 51. Theo phương án ba điện cực, chỉ có điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba 147a, 147b, 147c có thể có mặt.

Bộ phận điện tử 93 hoạt động theo cách cho phép phối hợp sự phân cực của mỗi tấm dính dẫn điện thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 130, 132, 134 và 136 sao cho bất kỳ trong số các điện cực này có khả năng là catot, anot hoặc vật trở kháng cao. Nhờ sử dụng tối thiểu là 3 trong số điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d, cho dù các điện cực được đặt như thế nào, vẫn sẽ luôn có ít nhất một tổ hợp phân cực điện cực mà khiến cho dòng điện chạy qua vết thương 51, bất kể sự định hướng của các điện cực đến vết thương. Tuy nhiên, việc sử dụng cả bốn điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d sẽ mang lại kết quả cải thiện vì sẽ thường có hai tổ hợp điện cực mà khiến dòng điện chạy qua vết thương 51.

Chương trình MCU chăm sóc vết thương 31 của bác sỹ. Một khi thông số điều trị được đưa vào và lưu, MCU chăm sóc vết thương 31 sau đó sẽ bắt đầu tạo ra điện trường theo các thông số thiết lập bởi bác sỹ. Theo một số phương án, người bệnh 53 có thể điều chỉnh các thông số trong khoảng thiết lập trước giới hạn bởi bác sỹ. Băng chăm sóc vết thương 50 sau đó sẽ xung điện trong một thời gian nhất định ở cường độ dòng điện nhất định và điện áp nhất định tùy thuộc vào thương tổn 54. Điện áp xung hỗ trợ việc làm lành vết thương 54.

Để minh họa thêm việc sắp đặt điện cực, xem Fig.18 thể hiện sự sắp đặt có thể có và dòng điện chạy qua da 55 và vết thương 51 của người bệnh 53. Như được

mô tả ở trên, điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d cần tiếp xúc với da 55 của người bệnh 53, và sự tiếp xúc này cho phép dòng điện chạy qua vết thương 51. Điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d không cần phải có sự phân cực cố định và theo phương án ưu tiên này, và mỗi điện cực có ba trạng thái sau:

- 1) Dương
- 2) Âm; và,
- 3) Trở kháng cao mà làm cho điện cực trở nên vô hình do tạo ra đường dòng điện trở cao hơn nhiều và do đó dòng điện tối thiểu chạy qua nó.

Bằng cách thay đổi ba trạng thái này của điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d sẽ có vô số tổ hợp điện cực. Do tín hiệu chăm sóc vết thương là tín hiệu xung, ở giữa mỗi xung, sự phân cực của điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d chuyển dịch trước khi tiếp tục xung tiếp theo. Do đó, tồn tại ít nhất một xung mà xuất hiện ngang qua vết thương 51 trong một chu kỳ xung.

Trong sơ đồ được thể hiện trên Fig.18, các điện cực được thể hiện dưới dạng các ô tròn màu đen, các hình cung màu đen thể hiện các vết thương 51, và dòng điện được biểu thị bởi các mũi tên được ký hiệu là X. Ngoài ra, các phần còn lại của băng chăm sóc vết thương 50 được thể hiện trên Fig.11 không được thể hiện trên hình vẽ này để rõ ràng. Thay vào đó, tất cả các hình vẽ là các phương án khác nhau của băng chăm sóc vết thương 50 minh họa số lượng khác nhau của các điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d được sử dụng, và sự sắp đặt theo các phương án khác nhau này quanh vết thương 51. Tức là, các phương án này minh họa sự bố trí khác nhau của băng chăm sóc vết thương 50 khi nó được đặt trên vết thương 51 và tiếp xúc với da 55 của người bệnh 53. Hộp A minh họa phương án trong đó chỉ điện cực nút đóng tách thứ nhất và thứ hai 147a, 147b được phù hợp so với vết thương 51. Dòng điện mà đường chạy nó được chỉ ra bởi mũi tên được ký hiệu là X sẽ chạy qua và ngang qua vết thương 51. Tuy nhiên, ở hộp B, sự sắp đặt của điện cực nút đóng tách thứ nhất và thứ hai 147a và 147b thể hiện rằng đường chạy của dòng điện X đi vòng qua vết thương 51, và do đó không có hoặc có sự điều trị tối thiểu tạo ra ở vết thương 51. Do đó, tồn tại khả năng không có điều trị khi chỉ sử dụng hai

điện cực và cần phải chú ý thêm để đảm bảo việc sắp đặt điện cực chính xác. Như được thể hiện trên các hộp C và D, có phương án ba điện cực trong đó ba điện cực nút đóng tách được đưa vào lần lượt là 147a, 147b, 147d, và 147a, 147b, và 147a. Ở đây, mỗi cách bố trí tạo ra ít nhất một đường chạy dòng điện được biểu thị bằng mũi tên X chạy qua vết thương 51, và thể hiện sự sắp đặt lý tưởng của điện cực nút đóng tách. Ở hộp E và F thể hiện một phương án ưu tiên khác trong đó điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d có mặt và các đường chạy dòng điện được biểu thị bằng mũi tên được ký hiệu là X chạy qua vết thương. Ở hộp E và F, cho thấy chắc chắn rằng dòng điện sẽ chạy qua vết thương 51 và phân phối sự điều trị đến vết thương mỗi chu kỳ. Hộp E và F thể hiện rằng ngay cả trong trường hợp sắp đặt không tốt điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d so với vết thương 51, dòng điện vẫn chạy qua vết thương 51 và do đó tạo ra sự điều trị đến vết thương 51.

Theo các phương án ưu tiên khác, có thể có thêm điện cực nút đóng tách, chẳng hạn điện cực nút đóng tách thứ sáu và thứ bảy hoặc nhiều hơn (không được thể hiện trên hình vẽ) mà sẽ bảo đảm các tổ hợp thậm chí tốt hơn nữa tạo ra dòng điện chạy qua vết thương. Các phương án này sẽ làm tăng thêm trọng lượng và độ phức tạp của băng chăm sóc vết thương 50.

Pin 92 là sạc lại được như được đề cập ở trên và thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương 93 là nhỏ và được đặt vào hộp điện tử 52, và điều này khiến cho băng chăm sóc vết thương 50 có trọng lượng nhẹ. Theo một phương án ưu tiên khác, pin 92 có khả năng được sạc lại. Ngoài ra, theo một phương án ưu tiên khác, thiết bị điện tử có thể được thiết kế sao cho năng lượng được nhận không dây. Do yêu cầu điện năng, theo phương án ưu tiên này, các công nghệ tần số radio (Radio Frequency - RF), Cảm ứng từ (Magnetic Induction), hoặc cảm ứng cộng hưởng cao có thể được sử dụng để cấp điện không dây cho thiết bị điện tử.

Bộ phận điện tử của băng chăm sóc vết thương

Quay lại Fig.1-4 và 19-24, Fig.19 thể hiện thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương 93 trong một hình vẽ. 20 đến 24 là các hình vẽ mở rộng của các phần trên Fig.19, do đó các hình vẽ Fig.20-24 kết hợp với nhau thể hiện tất cả mọi thứ được thể hiện trên Fig.19. Chỉ ra rằng và cần phải hiểu rằng một số trong các thành phần

được thể hiện trên Fig.19 được sử dụng liên quan đến mỗi trong số điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c, 147d, và chúng cần được sử dụng lại cho mỗi trong số các điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c, 147d. Nhưng, để rõ ràng, các thành phần này chỉ được thể hiện một lần trong các hình vẽ này mà cần phải hiểu rằng chúng được sử dụng lại cho mỗi trong số điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c, 147d.

Bộ điều chỉnh hệ thống 17 được thiết lập ở hoặc trên điện áp tối đa cần thiết, và dùng cho mục đích là băng chăm sóc vết thương 50, điện áp cao là khoảng 40V. Bộ điều chỉnh hệ thống 17 nâng điện áp từ pin đến điện áp cao hơn. Điều này đạt được nhờ sử dụng cấu trúc liên kết tăng chuyển mạch chuẩn mà gồm có bộ chuyển mạch, mở và đóng, cuộn cảm và bộ tụ. Điều này được thể hiện trên sơ đồ mạch được thể hiện trên Fig.19 và 20. Theo một trong các phương án ưu tiên như được thể hiện, bộ điều chỉnh hệ thống là bộ điều chỉnh LMR64010. Bộ điều chỉnh LMR64010 được bán sẵn trên thị trường từ công ty Texas Instruments, Dallas, Texas và việc sử dụng và vận hành bộ điều chỉnh tăng được biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Trên Fig.20 chỉ ra rằng C3, C2 và R1 tạo ra mạng bù cho LMR64010. Ngoài ra, R4 bảo đảm bộ điều chỉnh hệ thống 17 vẫn bật khi cấp điện. Theo một phương án ưu tiên, thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương 93 có thể tắt nguồn khi điện áp giảm xuống mức định trước, và điều này có thể được thực hiện nhờ diot Zener hoặc bằng cách bổ sung điện trở từ pin tắt nguồn đến đất sao cho tỉ số của R4 so với điện trở mới sẽ tạo ra bộ chia điện trở.

Như được thể hiện trên Fig.20, có phần mạch kiểm soát điện 200 của thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương 93. Chỉ ra rằng do đầu vào của LMR64010 được cố định dựa vào mạng phản hồi, bộ chiết áp số (U6) được đưa vào nhằm thay đổi tích cực điện áp đầu ra. Theo phương án này, MCU chăm sóc vết thương 31 sẽ gửi lệnh nhờ sử dụng giao diện I2C nhằm thay đổi giá trị của U6.

Như được thể hiện trên Fig.21, hệ mạch đo điện áp 202 được thể hiện. Chỉ ra rằng các cơ chế an toàn được xây dựng được gắn vào khối nguồn cấp điện cũng như một số tín hiệu được cấp trở lại MCU chăm sóc vết thương 31. Dòng điện được đo ở phía đầu ra của dòng điện để bảo đảm dòng điện không vượt quá mức an toàn định trước. Như được thể hiện trên Fig.19 ở đường nét đứt và trên Fig.22, hệ mạch đo

điện áp 202 được lặp lại cho mỗi trong số điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c, và 147d. Để rõ ràng, hệ mạch đo điện áp 202 chỉ được thể hiện một lần trên các hình vẽ và cần phải hiểu rằng nó được lặp lại cho mỗi trong số điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c, và 147d. Trong trường hợp trong đó các tín hiệu được gửi trở lại MCU chăm sóc vết thương 31, phần mềm chăm sóc vết thương 33 sẽ vô hiệu hóa hoạt động của phần mềm chăm sóc vết thương 204 của băng chăm sóc vết thương 50 (Fig.24) mà điện áp của pin đã giảm xuống dưới mức định trước, chẳng hạn 2V. Việc lập trình bộ vi điều khiển như MCU chăm sóc vết thương 31 được biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này và do đó không được mô tả chi tiết hơn ở đây. Ngoài ra, có lớp bảo vệ thứ nhất để bảo đảm rằng điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d thực sự tiếp xúc với da 55 của người bệnh 53, và không phải thông qua mạch chập giống kim loại hoặc tiếp xúc với nhau. Điều này bảo đảm băng chăm sóc vết thương 50 không tự hỏng do chập có tải qua đường dòng điện trở thấp. Ngoài ra, do sự đoản mạch có thể làm hỏng các thành phần nhanh hơn MCU chăm sóc vết thương 31 có thể đáp ứng, các thành phần bổ sung như bộ khuếch đại hoạt động có thể được sử dụng để phát hiện thay đổi về điện áp trong vài microgiây. Tốc độ này có thể rất hữu ích để bảo đảm rằng điện năng được giảm hoặc ngắt nếu xuất hiện tình trạng mất an toàn. Để duy trì hoạt động bình thường, như được thể hiện trên Fig.21, R13, R10 và R14, R12 tạo ra bộ chia điện trở với mỗi trong số các nhóm tương ứng. Bộ chia này bảo đảm rằng điện áp không vượt quá điện áp tối đa mà pin AD của MCU chăm sóc vết thương 31 có thể chịu được.

Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1, 2 và 21, hệ mạch điều khiển dòng điện 206 cho bộ điều tiết tín hiệu chăm sóc vết thương 21, và bộ điều tiết tín hiệu chăm sóc vết thương 21 nằm dưới sự kiểm soát của MCU chăm sóc vết thương 31. Bộ điều tiết tín hiệu chăm sóc vết thương 21 biến đổi năng lượng từ bộ điều chỉnh chăm sóc vết thương 19 thành dạng sóng được lập trình trước. Điều này bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, tạo bề rộng xung, chuyển đổi điện áp đến mức thích hợp, điều biến tín hiệu, và tạo tín hiệu cần thiết để hỗ trợ sự điều trị cho người bệnh 53. Như được thể hiện trên hình vẽ, bộ điều tiết tín hiệu chăm sóc vết thương 21 bao gồm bộ chuyển mạch mà bật tắt đầu ra, và chứa mạng phản hồi, được thể hiện trên Fig.21, được sử dụng để bảo

đảm rằng dòng điện không bị vượt quá. Nếu dòng điện vượt quá, điện áp được làm giảm cho đến khi dòng điện ở trong giới hạn an toàn hoặc được lập trình. Ngoài ra, hệ mạch điều khiển dòng điện 206 cho bộ điều tiết tín hiệu chăm sóc vết thương 21 kiểm soát số lần tăng và giảm của dạng sóng để bảo đảm chúng đáp ứng yêu cầu của mức lập trình trước xác định bởi bác sĩ điều trị.

Như được thể hiện trên Fig.21, bộ chiết áp số U4, được sử dụng để giới hạn dòng điện ở đầu ra. U4 được điều khiển bởi MCU chăm sóc vết thương 31 thông qua I2C. Q1 là tranzito hiệu ứng trường (field-effect transistor - FET) của đường dòng điện mà hoạt động như bộ chuyển mạch kết nối và bỏ kết nối đầu ra của điện cực (đầu ra của điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d) từ mạch điện dương. Thông qua FET (Q1) này, điện áp được mở và đóng theo kiểu phù hợp với tín hiệu đầu ra mong đợi. Ngoài ra, Q3 có thể được đóng nếu điện cực (đầu ra của điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d) được dự tính là kết nối âm cho xung cho trước. Chỉ ra rằng nếu Q3 được đóng khi kết nối đầu ra điện cực với GND, thì Q1 phải được mở hoặc bộ điều chỉnh chăm sóc vết thương 19 sẽ được kết nối qua Q1 và Q3 đến GND khiến cho băng chăm sóc vết thương 50 không hoạt động chính xác. Bằng cách đóng Q1, điện áp được kết nối với bộ kết nối đầu ra J1. Khi Q1 mở, điện áp không được kết nối nữa. Bằng cách điều chỉnh thời gian mở và đóng này, xung có thể được tạo ra. Q1 được điều khiển bởi MCU chăm sóc vết thương 31 thông qua Q2. Do Q1 ở trong đường dòng điện, FET kênh P được sử dụng để không cần thêm các bộ điều chỉnh tăng bổ sung để hoạt hóa Q1. Q2 là FET kênh N mà sẽ tiếp đất cổng của Q1 để điện áp cổng Q1 đủ để đóng FET. Do điện áp của Q1 là khoảng 30V, R5 được đưa vào để điện áp ở cổng không bằng zero khi bộ điều chỉnh chăm sóc vết thương 19 là ở 40V. R3 là điện trở kéo lên chịu trách nhiệm tắt Q1 và tạo bộ chia điện trở với R5 khi Q2 được đóng. Khi Q2 mở, R5 không được kết nối với đất nữa và sau đó R3 sẽ kéo cổng Q1 lên đến điện áp nguồn và do đó khiến Q1 mở. Cổng của Q2 được kết nối với MCU chăm sóc vết thương 31 và ngưỡng điện áp của nó thấp hơn điện áp logic 1 tối thiểu đối với MCU chăm sóc vết thương để bộ chuyển mạch này hoạt động. Do nguồn của Q2 được nối đất, điện áp ở cổng chỉ cần ở điện áp ngưỡng để đóng FET. Để đạt được sự kết nối trở kháng cao cho điện cực và do đó giảm đến mức thấp nhất dòng điện qua điện cực cụ

thể này (ở đây là một trong điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d), cả Q1 và Q3 phải mở. Cả Q1 hoặc Q3 không bao giờ mở hoàn toàn khi chúng ở diot lý tưởng, chúng được xem là trở kháng cao.

Còn chỉ ra rằng đối với mỗi điện cực trong hệ thống (điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d), có đầu ra bổ sung. Sơ đồ khối và các mạch được thể hiện và thảo luận trên Fig.21 được lặp lại cho mỗi điện cực (không được thể hiện trên hình vẽ để rõ ràng). Ngoài ra, cần phải hiểu rằng MCU chăm sóc vết thương 31 thể hiện trên các hình vẽ 19 và 24 sẽ cần có các pin I/O bổ sung kết nối với hệ mạch khác (không được thể hiện trên hình vẽ để rõ ràng).

Bộ lọc 27 không được thể hiện trên các Fig.1 và 2 được thiết lập sao cho điện năng từ bộ điều tiết tín hiệu chăm sóc vết thương 21 trở lại qua các điện cực chăm sóc vết thương (ở đây là điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d). Chỉ ra rằng bộ điều tiết tín hiệu chăm sóc vết thương 21 tạo ra tín hiệu mà được điều biến để khớp với tần số của bộ lọc 27. Bộ lọc 27 chặn tất cả các tín hiệu mà không khớp với tần số của nó, do đó chỉ tín hiệu dự tính đi qua. Theo các phương án ưu tiên khác, bộ lọc 27 là không cần thiết.

Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1, 3, 19 và 24, có MCU chăm sóc vết thương 31 mà bao gồm bộ xử lý chính cho hệ thống. MCU chăm sóc vết thương 31 chịu trách nhiệm quản lý hệ thống để chắc chắn có điện năng vừa phải, cũng như điều khiển bộ điều tiết tín hiệu chăm sóc vết thương 21 sao cho sự trị liệu ở đầu ra khớp với những gì được lập trình trong cơ sở dữ liệu của bộ vi điều khiển chăm sóc vết thương 33. MCU chăm sóc vết thương 31 còn có bộ xử lý chăm sóc vết thương 35, thành phần bộ nhớ chăm sóc vết thương 37 và lưu giữ các chương trình phần mềm chăm sóc vết thương 39. Do đó, MCU chăm sóc vết thương 31 lưu trữ các chương trình phần mềm chăm sóc vết thương 39, quản lý giao diện người dùng 27 được sử dụng bởi bác sỹ hoặc người dùng khác, và thực thi chương trình phần mềm chăm sóc vết thương lập trình trước 39 khi cần. MCU chăm sóc vết thương 31 còn bảo đảm hệ thống chạy một cách an toàn và phát hiện bất thường bất kỳ từ bên ngoài. Ngoài ra MCU chăm sóc vết thương 31 có thể được kết nối với bộ thu phát không dây và báo cáo dữ liệu hệ thống đến thiết bị, máy chủ, hoặc thiết bị tương tự khác. Nếu MCU chăm sóc vết thương 31 xác định rằng phần bất kỳ của băng chăm sóc vết thương 50 đang chạy khác với ca

sử dụng mong đợi, MCU chăm sóc vết thương 31 sẽ tắt và vô hiệu hóa bằng chăm sóc vết thương 50. MCU chăm sóc vết thương 31 được thiết kế để chạy ở tốc độ thấp nhằm giảm lượng điện tiêu thụ đến mức thấp nhất. Có tần số tối thiểu ở đó MCU chăm sóc vết thương 31 cần hoạt động, cụ thể là, MCU chăm sóc vết thương 31 không thể điều khiển các dạng sóng mà nhanh hơn tần số tối đa của tốc độ giữ nhịp của hệ thống MCU chăm sóc vết thương 31. Do đó, dạng sóng của MCU chăm sóc vết thương 31 nên bằng hoặc lớn hơn tần số tối đa mà băng chăm sóc vết thương 50 có thể được lập trình.

Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.19 và 24, R7 và R8 hoạt động như điện trở kéo lên cho các đường I2C và các đường này cho phép U1 truyền thông với hai bộ chiết áp số cũng như đầu vào từ chuẩn kết nối tuần tự đa dụng (universal serial bus - USB) 210 được thể hiện trên Fig.23. Ngoài ra, các pin 15 và 16 của MCU chăm sóc vết thương 31 là các đầu vào A/D để đọc điện áp đầu ra. Vcntl được chỉ ra trên pin 5 là đầu ra đến Q2 mà được sử dụng để tạo ra sóng xung. Pin này còn là pin điều biến độ rộng xung (pulse width modulation - PWM) do MCU chăm sóc vết thương 31 có thể tạo ra hình dạng xung một cách trực tiếp.

Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.19 và 23, USB 210 có thể được sử dụng dưới dạng một cách nhanh chóng để điều chỉnh hình dạng xung đầu ra. Có bộ thu phát USB 121 và bộ nối và thành phần hỗ trợ. USB được biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này và do đó không được mô tả chi tiết hơn ở đây. Theo phương án khác, USB 210 được thay bằng bộ thu phát RF. Bộ thu phát USB 213 (và bộ thu phát RF) kết nối với MCU chăm sóc vết thương 31 nhờ sử dụng buýt SPI, UART/USART, I2C, hoặc một số buýt truyền thông khác được biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này.

Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.19 và 22, khối mạch báo cáo và kiểm soát bổ sung là bộ thu phát RF 214. Theo một trong các phương án ưu tiên, công nghệ không dây Bluetooth được sử dụng và là các điện thoại thông minh đang có hiện nay mà chứa công nghệ Bluetooth và các thiết bị di động xách tay khác mà chứa công nghệ Bluetooth. Việc sử dụng Bluetooth cho phép sự trao đổi thông tin thời gian thực giữa thiết bị điện tử và điện thoại. Các yêu cầu truyền thông của bộ thu phát sẽ thay đổi và cần phải tương hợp với giao thức truyền thông được hỗ trợ bởi MCU chăm sóc vết

thương được thể hiện trên các hình vẽ Fig.19 và 24. Theo cách này, cuộc truyền đến và từ bộ thu phát RF có thể được kiểm soát bởi MCU chăm sóc vết thương 31.

Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1, 4 và 20, có hệ thống cấp điện hỗ trợ 216. Chỉ ra rằng thiết bị điện tử của MCU chăm sóc vết thương 31 cần tín hiệu điện thấp để hoạt động một cách chính xác, hệ thống điện này được thiết lập để đơn giản là phân phối điện cần thiết để hệ thống thực hiện chức năng. Chỉ ra rằng bộ phận này khác với đường dòng điện chính được thể hiện trên Fig.2 trong đó điện chạy qua bộ điều chỉnh chăm sóc vết thương 19 và sau đó và cuối cùng là các điện cực (ở đây là điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư 147a, 147b, 147c và 147d). Hệ thống cấp điện hỗ trợ 216 được sử dụng để kiểm soát và quản lý bộ điều tiết tín hiệu chăm sóc vết thương 21 cũng như giao diện người dùng 29 được thể hiện trên Fig.1.

U2 là bộ điều chỉnh được sử dụng để điều chỉnh điện áp từ đầu vào đến điện áp chấp nhận được bởi MCU chăm sóc vết thương 31, chẳng hạn 3,3V. Bộ điều tiết tín hiệu chăm sóc vết thương 21 và bộ lọc 27 có thể cần nhiều điện hơn hoặc các điện áp khác nhau, ngoài mức 3,3V, do đó có thể bổ sung các bộ điều chỉnh khác khi cần.

Phép viễn trắc không dây

Do đó, như được mô tả ở trên, phép viễn trắc không dây được đề xuất ở đây. Chẳng hạn, và vì không hai vết thương và hai người bệnh giống nhau, thiết bị điện tử được mô tả ở đây có thể tùy chỉnh được bởi bác sỹ. Đặc điểm này cũng cho phép đăng ký điều trị và các khả năng khác mà có thể hoặc không phải bị ràng buộc cụ thể vào việc điều trị. Phép viễn trắc loại trừ được việc chuyên gia chăm sóc sức khỏe cần phải bị ràng buộc trực tiếp với băng chăm sóc vết thương 50, và cho phép người bệnh 53 di động trong khi mang và nhận điều trị qua băng chăm sóc vết thương 50. Lại nữa, các kết nối có dây có thể gây ra các vấn đề, vì dây có thể gây ra áp lực lên vết thương 51 do trọng lượng bổ sung của dây ghim lên thiết bị điện tử. Việc sử dụng công nghệ không dây như được mô tả ở đây giải quyết được vấn đề ràng buộc này vì không cần có dây.

Chỉ ra rằng mỗi vết thương 51 là khác nhau do đó các thông số cần được điều chỉnh theo mỗi vết thương 51. Chương trình cho bác sỹ, thiết bị và các thông số được

lưu vào MCU chăm sóc vết thương 31. Khi được lưu, MCU chăm sóc vết thương 31 sẽ bắt đầu tạo điện trường mà theo sau các thông số được thiết lập bởi bác sỹ, trong khi người bệnh có thể điều chỉnh các thông số trong giới hạn thiết lập trước bởi bác sỹ. Các xung sẽ xung trong thời gian nhất định ở cường độ nhất định và ở điện áp nhất định tùy thuộc vào vết thương 51, và một lần nữa,

Theo một phương án ưu tiên khác, như được thể hiện trên Figs. 25 và 26, hệ thống làm lạnh vết thương 10 bao gồm băng có biên dạng cao 300. Băng biên dạng cao 300 có các mặt đối diện thứ nhất và thứ hai 332, 334, các đầu đối diện 336, 338, và mặt đáy và mặt nắp 340, 342. Như được thể hiện trên hình vẽ mặt cắt trên Fig.26 cắt dọc theo đường B-B của Fig.25, chỗ rỗng của băng biên dạng cao 300 cho phép không khí đi qua vết thương 51. Phần kết dính 350 mà phủ lên mép của băng 352 sao cho băng biên dạng cao 300 có thể được dính chặt vào người bệnh 53 và không chạm vào chỗ vỡ và cho phép không khí vận chuyển đến vết thương 51.

Băng 300 được làm bằng vải kháng khuẩn theo một trong các phương án ưu tiên. Băng biên dạng cao 300 còn được làm bằng vải dẫn điện 331 có, chẳng hạn sợi đồng, được dệt vào cấu trúc của nó. Kích cỡ và hình dạng của băng biên dạng cao 300 có thể đặc hiệu tổn thương cụ thể mà người bệnh đang chịu, và có thể là hình tròn, hình chữ nhật hoặc hình vuông, hoặc hình dạng thích hợp bất kỳ, và có thể được tạo hoặc đặt trước kích cỡ tùy thích. Theo các phương án ưu tiên khác, băng biên dạng cao 300 có thể được làm bằng xốp của đệm xốp.

Có tấm điện cực âm bằng kim loại 323 được nối với mặt thứ nhất 332 của băng biên dạng cao 300, và tấm điện cực dương bằng kim loại 325 được nối với bên thứ hai 334 của băng biên dạng cao 300. Khi dòng điện được đưa vào, tổ hợp dòng điện chạy qua băng biên dạng cao 300 và do đó chạy qua vết thương 51, và sự thông khí tự nhiên và sự oxy hóa vết thương 51 do cấu trúc của băng dẫn đến việc làm lạnh vết thương 51. Như được thể hiện trên hình vẽ, có hộp pin 370 và bộ điều khiển xung điện tử 372 được nối điện với điện cực thứ nhất và thứ hai 323, 325 để cấp điện cho các điện cực 323, 325 và vải dẫn điện 331.

Băng biên dạng cao 330 còn định rõ kênh dòng khí 360 để thông khí theo một trong các phương án ưu tiên.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng mặc dù băng chăm sóc vết thương 50 và băng biên dạng cao 330 đã được mô tả chi tiết ở đây, băng chăm sóc vết thương 50 và băng biên dạng cao 330 không nhất thiết bị giới hạn ở đó và các ví dụ, phương án, cách sử dụng, cải biến, thay đổi khác so với các phương án, các ví dụ, cách sử dụng, và cải biến này có thể được thực hiện đối với băng chăm sóc vết thương 50 và băng biên dạng cao 33 mà không lệch ra khỏi quy trình này và tất cả các phương án này được dự tính nằm trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Băng chăm sóc vết thương để điều trị vết thương bao gồm:

lớp băng định rõ hốc đệm và phần đệm và phần đệm này được đặt trong hốc đệm;

điện cực nút đóng tách thứ nhất và điện cực nút đóng tách thứ hai trong đó mỗi trong số điện cực nút đóng tách thứ nhất và điện cực nút đóng tách thứ hai kéo dài qua lớp băng và lớp băng được gắn vào điện cực nút đóng tách thứ nhất và điện cực nút đóng tách thứ hai;

hộp điện tử được gắn vào điện cực nút đóng tách thứ nhất và gắn vào điện cực nút đóng tách thứ hai và pin và thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương được đặt trong hộp điện tử và nối điện với các điện cực nút đóng tách thứ nhất và thứ hai;

trong đó pin để cấp điện cho thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương và cấp điện cho điện cực nút đóng tách thứ nhất và điện cực nút đóng tách thứ hai sao cho các điện cực thứ nhất và thứ hai này có khả năng phân phối dòng điện đến vết thương; và,

trong đó thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương còn có đường dòng điện chính và công suất điện từ pin được từ phát ra từ đường dòng điện chính đến bộ điều chỉnh chăm sóc vết thương, sau đó đến bộ điều tiết tín hiệu chăm sóc vết thương, sau đó đến bộ lọc, và từ bộ lọc đến các điện cực nút đóng tách thứ nhất và thứ hai.

2. Băng chăm sóc vết thương theo điểm 1, trong đó đường dòng điện có giữa các điện cực nút đóng tách thứ nhất và thứ hai và trong đó các điện cực nút đóng tách thứ nhất và thứ hai được bố trí sao cho vết thương nằm giữa các điện cực nút đóng tách thứ nhất và thứ hai để dòng điện có thể chạy qua vết thương khi các điện cực nút đóng tách thứ nhất và thứ hai được cấp điện.

3. Băng chăm sóc vết thương theo điểm 2, trong đó thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương kiểm soát chu kỳ xung điện giữa các điện cực nút đóng tách thứ nhất và thứ hai.

4. Băng chăm sóc vết thương theo điểm 1, trong đó băng này còn bao gồm các tấm dính dẫn điện thứ nhất và thứ hai và mỗi tấm định rõ lỗ trên tấm và lớp băng có

các bề mặt lớp băng thứ nhất và thứ hai ngược nhau và các tấm dính dẫn điện thứ nhất và thứ hai được dính vào bề mặt lớp băng thứ hai sao cho điện cực nút đóng tách thứ nhất kéo dài qua lỗ trên tấm định rõ trong tấm dính dẫn điện thứ nhất và điện cực nút đóng tách thứ hai kéo dài qua lỗ trên tấm định rõ trong tấm dính dẫn điện thứ hai.

5. Băng chăm sóc vết thương theo điểm 1, trong đó mỗi điện cực nút đóng tách trong số điện cực nút đóng tách thứ nhất và thứ hai bao gồm:

a) bộ phận đóng tách nhận dẫn điện thứ nhất được gắn vào hộp điện tử;

b) bộ phận đóng tách trung tâm dẫn điện thứ nhất có chi tiết cắm và chi tiết cắm này định rõ hốc nhận và chi tiết cắm này có khả năng được lắp khớp vào bộ phận đóng tách nhận; và,

c) bộ phận đóng tách cắm đáy dẫn điện thứ nhất có chi tiết cắm đáy có khả năng lắp khớp vào hốc nhận của chi tiết cắm của bộ phận đóng tách trung tâm dẫn điện thứ nhất, sao cho bộ phận đóng tách nhận dẫn điện thứ nhất và bộ phận đóng tách trung tâm dẫn điện thứ nhất và chi tiết cắm đáy dẫn điện thứ nhất có khả năng được đóng tách tháo ra được với nhau để tạo ra điện cực nút đóng tách thứ nhất.

6. Băng chăm sóc vết thương theo điểm 1, trong đó phần đệm và lớp băng được làm bằng vật liệu kháng khuẩn.

7. Băng chăm sóc vết thương theo điểm 1, trong đó băng này còn bao gồm điện cực nút đóng tách thứ ba kéo dài qua lớp băng và lớp băng được gắn vào điện cực nút đóng tách thứ ba này, và còn bao gồm tấm dính dẫn điện thứ ba định rõ lỗ trên tấm, và lớp băng có bề mặt lớp băng thứ nhất và thứ hai ngược nhau và tấm dính dẫn điện thứ ba được dính vào bề mặt lớp băng thứ hai và điện cực nút đóng tách thứ ba kéo dài qua lỗ trên tấm định rõ trong tấm dính thứ ba, và trong đó các điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai và thứ ba được bố trí theo hình tam giác sao cho các điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai và thứ ba có thể được định vị quanh vết thương để vết thương được bao bởi các điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai và thứ ba.

8. Băng chăm sóc vết thương theo điểm 7, trong đó băng này còn bao gồm điện cực nút đóng tách thứ tư kéo dài qua lớp băng và lớp băng được gắn vào điện cực nút đóng tách thứ tư này, và còn có tấm dính dẫn điện thứ tư định rõ lỗ trên tấm, và tấm dính dẫn điện thứ tư này được dính vào bề mặt lớp băng thứ hai sao cho điện cực nút

đóng tách thứ tư kéo dài qua lỗ trên tấm định rõ trong tấm dính thứ ba và trong đó các điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư được bố trí theo hình tứ giác với mỗi trong số các điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư tạo thành một góc của hình tứ giác và trong đó các điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư có thể được bố trí để bao quanh vết thương sao cho dòng điện có thể chạy qua vết thương.

9. Băng chăm sóc vết thương theo điểm 8, trong đó mỗi điện cực nút đóng tách trong số các điện cực nút đóng tách thứ ba và thứ tư bao gồm:

a) bộ phận đóng tách nhận dẫn điện thứ nhất được gắn vào hộp điện tử;

b) bộ phận đóng tách trung tâm dẫn điện thứ nhất có chi tiết cắm và chi tiết cắm này định rõ hốc nhận và chi tiết cắm này có khả năng lắp khớp vào bộ phận đóng tách nhận; và,

c) bộ phận đóng tách cắm đáy dẫn điện thứ nhất có chi tiết cắm đáy có khả năng lắp khớp vào hốc nhận của chi tiết cắm của bộ phận đóng tách trung tâm dẫn điện thứ nhất, sao cho bộ phận đóng tách nhận dẫn điện thứ nhất và bộ phận đóng tách trung tâm dẫn điện thứ nhất và chi tiết cắm đáy dẫn điện thứ nhất có khả năng được đóng tách tháo ra được với nhau để tạo ra điện cực nút đóng tách thứ nhất.

10. Băng chăm sóc vết thương theo điểm 1, trong đó thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương có đường dòng điện hỗ trợ bao gồm pin, bộ điều chỉnh hệ thống, bộ vi điều khiển chăm sóc vết thương và bộ điều tiết tín hiệu chăm sóc vết thương sao cho công suất điện từ pin được phân phối đến bộ điều chỉnh hệ thống và sau đó đến bộ vi điều khiển và bộ điều tiết tín hiệu chăm sóc vết thương.

11. Băng chăm sóc vết thương theo điểm 10, trong đó thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương còn bao gồm bộ thu phát tần số vô tuyến (Radio Frequency – RF) để cho phép trao đổi thông tin thời gian thực giữa thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương và thiết bị di động xách tay.

12. Băng chăm sóc vết thương theo điểm 1, trong đó hộp điện tử và thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương đặt trong đó có thể được tái sử dụng bằng cách tháo vỏ chăm sóc vết thương khỏi lớp băng sao cho lớp băng sạch và phân đệm và có thể được gắn vào hộp điện tử.

13. Băng chăm sóc vết thương để điều trị vết thương bao gồm:

lớp băng định rõ hốc đệm và phần đệm và phần đệm này được đặt trong hốc đệm;

điện cực nút đóng tách thứ nhất và điện cực nút đóng tách thứ hai và điện cực nút đóng tách thứ ba, trong đó mỗi trong số điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai và thứ ba kéo dài qua và lớp băng và lớp băng được cố định vào các điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai và thứ ba này;

vỏ thiết bị điện tử được gắn vào các điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai và thứ ba và pin và thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương được bố trí trong vỏ thiết bị điện tử và được nối điện với các điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai và thứ ba và thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương có đường điện chính và công suất điện từ pin được truyền từ đường dẫn điện chính đến bộ điều chỉnh chăm sóc vết thương, sau đó đến bộ điều hòa tín hiệu chăm sóc vết thương, sau đó đến bộ lọc, và từ bộ lọc đến các điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai và thứ ba;

trong đó pin dùng để cấp nguồn cho thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương và cấp nguồn cho các điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai và thứ ba và các điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai và thứ ba có khả năng được đặt xung quanh vết thương sao cho các điện cực thứ nhất, thứ hai và thứ ba có khả năng phân phối dòng điện đến vết thương; và,

trong đó thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương bao gồm bộ thu phát RF để cho phép trao đổi thông tin theo thời gian thực giữa thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương và thiết bị di động cầm tay sao cho các xung điện đầu ra tạo ra bởi thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương và được phân phối đến các điện cực nút đóng tách thứ nhất, thứ hai và thứ ba có thể được theo dõi và điều chỉnh không dây.

14. Băng chăm sóc vết thương để điều trị vết thương theo điểm 13, trong đó băng này còn bao gồm:

các tấm dính dẫn điện thứ nhất, thứ hai và thứ ba và mỗi tấm định rõ lỗ trên tấm và lớp băng có bề mặt lớp băng thứ nhất và thứ hai ngược và các tấm dính dẫn điện thứ nhất, thứ hai và thứ ba được dính vào bề mặt lớp băng thứ hai sao cho điện cực nút đóng tách thứ nhất kéo dài qua lỗ trên tấm được định rõ trong tấm dính dẫn điện thứ

nhất và điện cực nút đóng tách thứ hai kéo dài qua lỗ trên tấm được định rõ trong tấm dịnh dẫn điện thứ hai và nút phóng thứ ba kéo dài qua lỗ trên tấm được định rõ trong tấm dịnh dẫn điện thứ ba; và,

trong đó thiết bị điện tử của băng chăm sóc vết thương có khả năng dò cực tính của mỗi tấm dịnh dẫn điện thứ nhất, thứ hai và thứ ba sao cho bất kỳ trong số các tấm dịnh dẫn điện thứ nhất, thứ hai và thứ ba có thể là cực dương, cực âm hoặc có trở kháng cao.

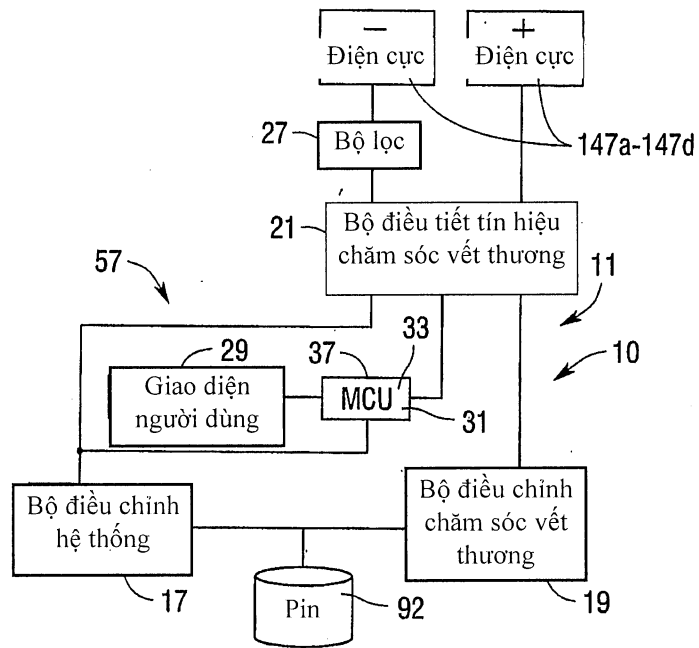


Fig.1

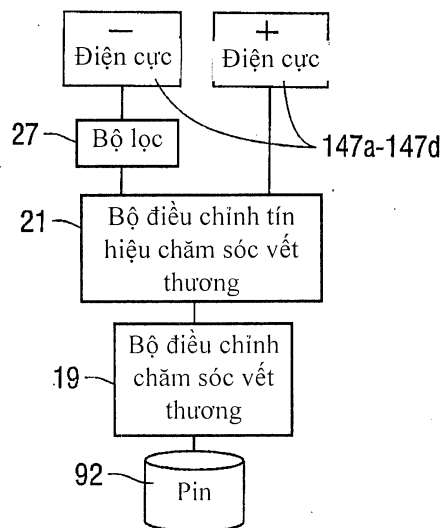
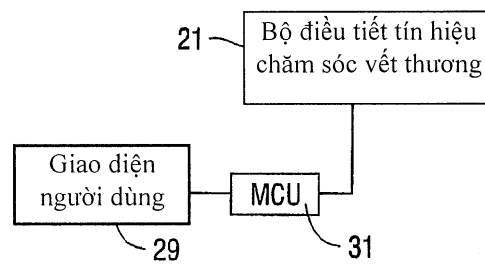
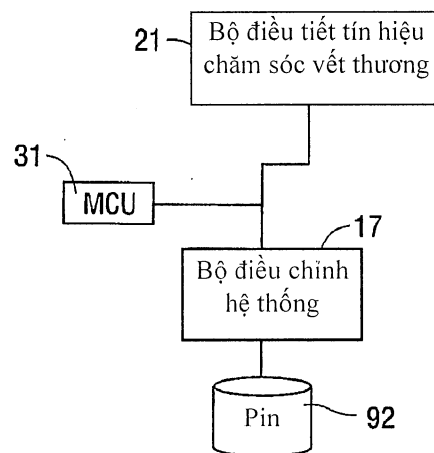


Fig.2

**Fig.3****Fig.4**

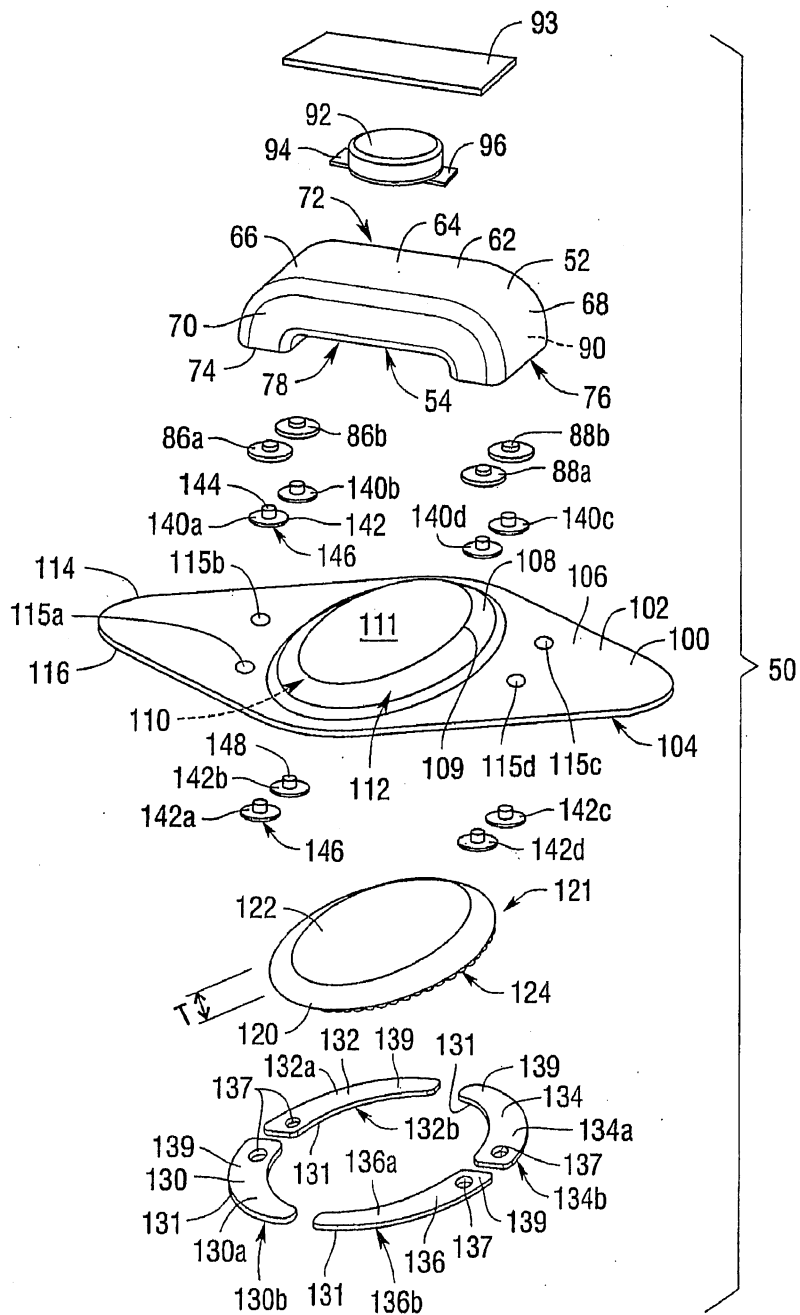


Fig.5

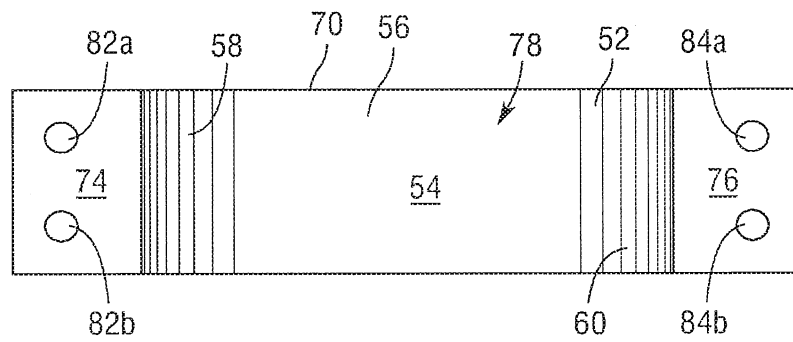


Fig. 6

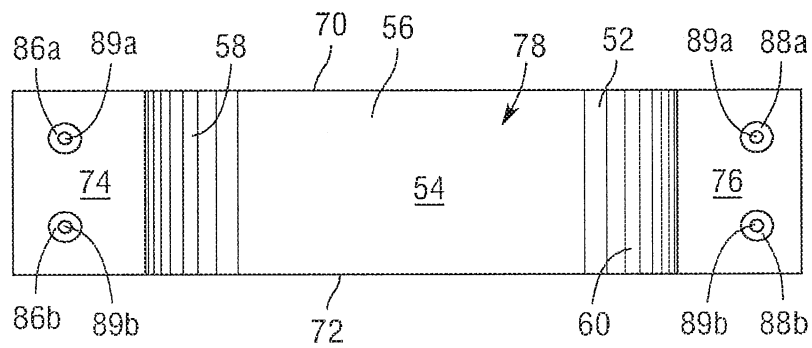


Fig. 7

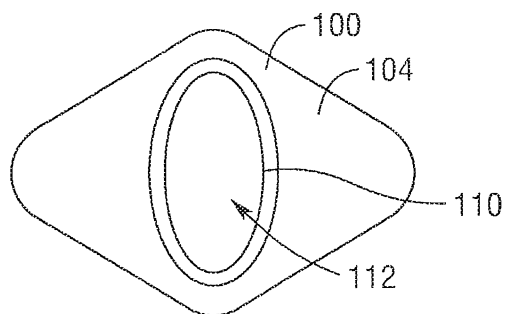


Fig. 8

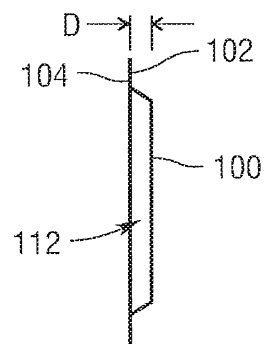
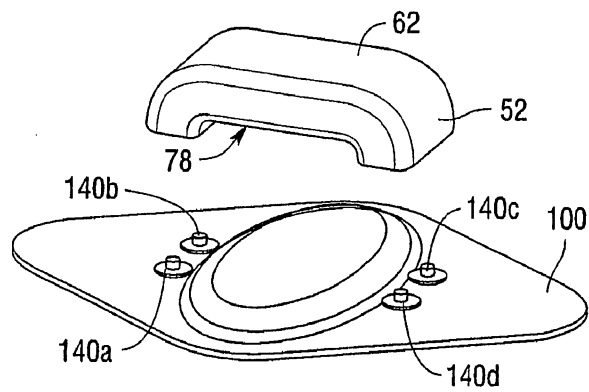
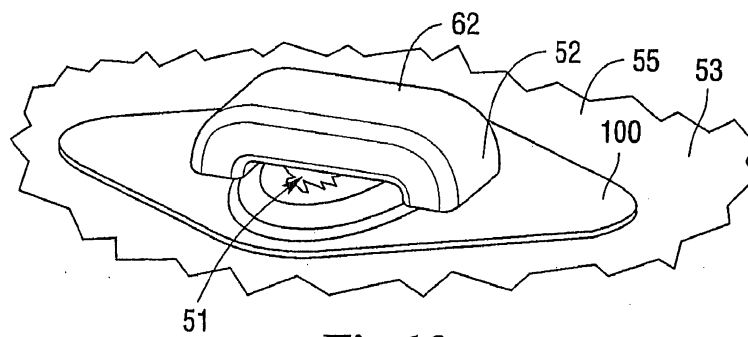
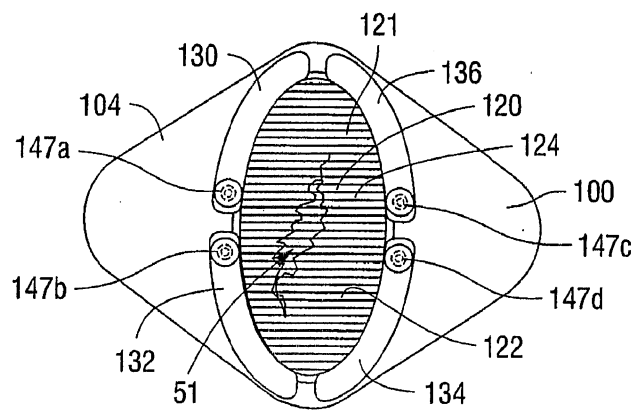
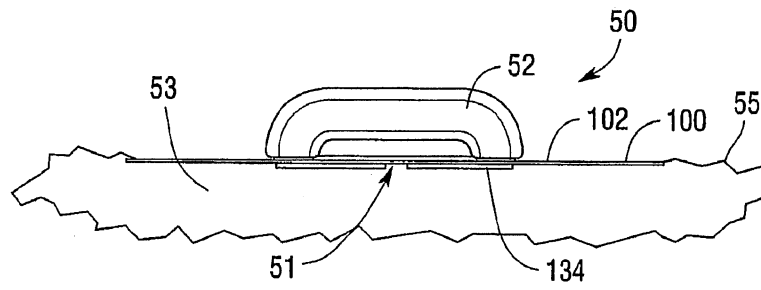
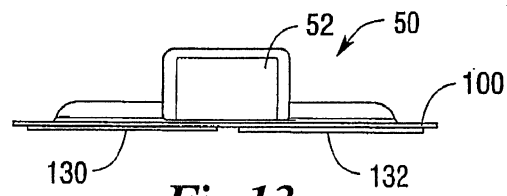
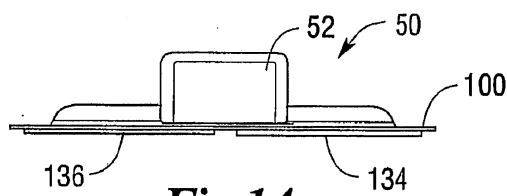


Fig. 8A

*Fig. 9**Fig. 10**Fig. 11*

*Fig. 12**Fig. 13**Fig. 14*

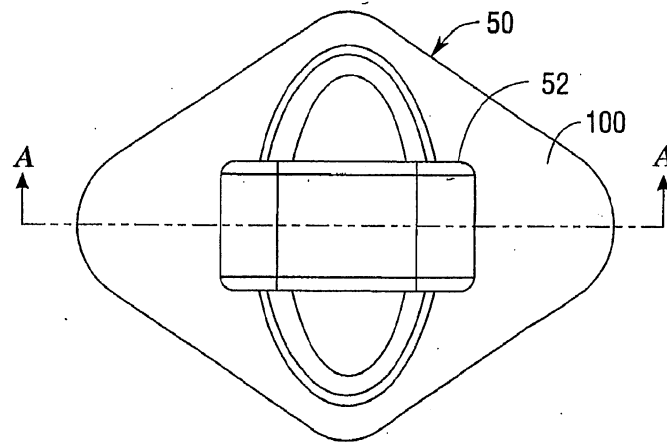


Fig. 15

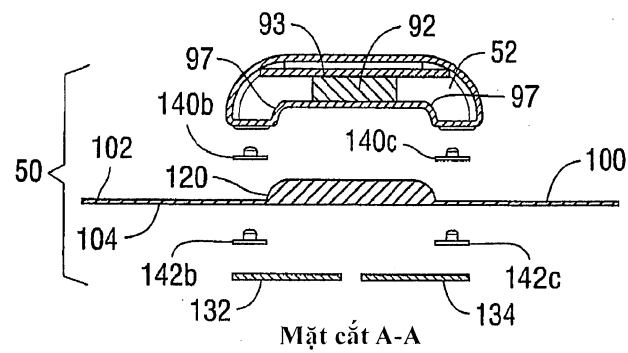


Fig. 16

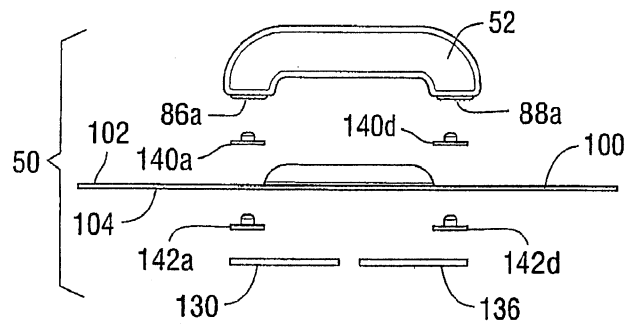


Fig. 17

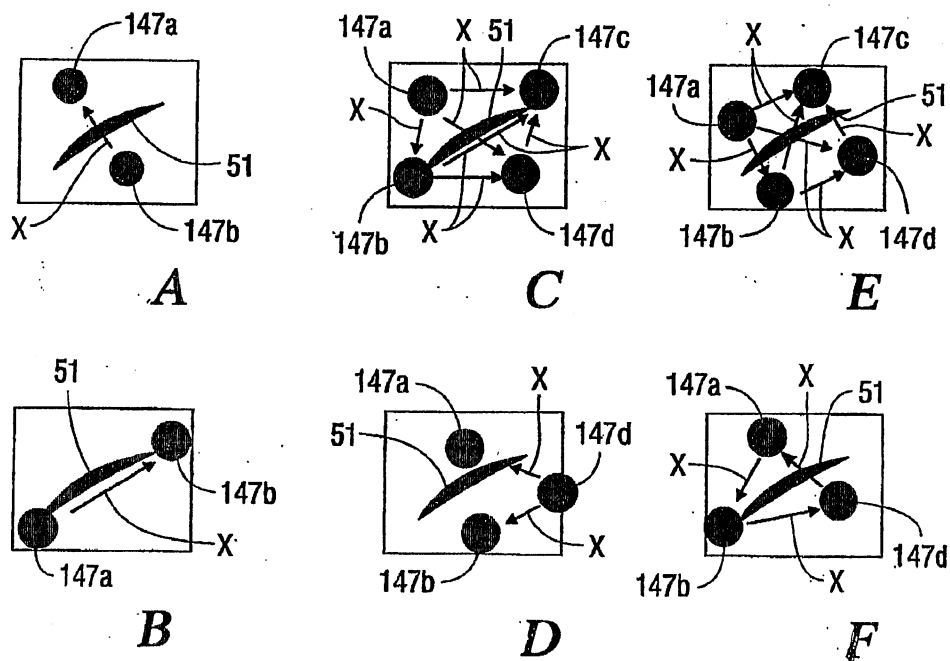


Fig.18

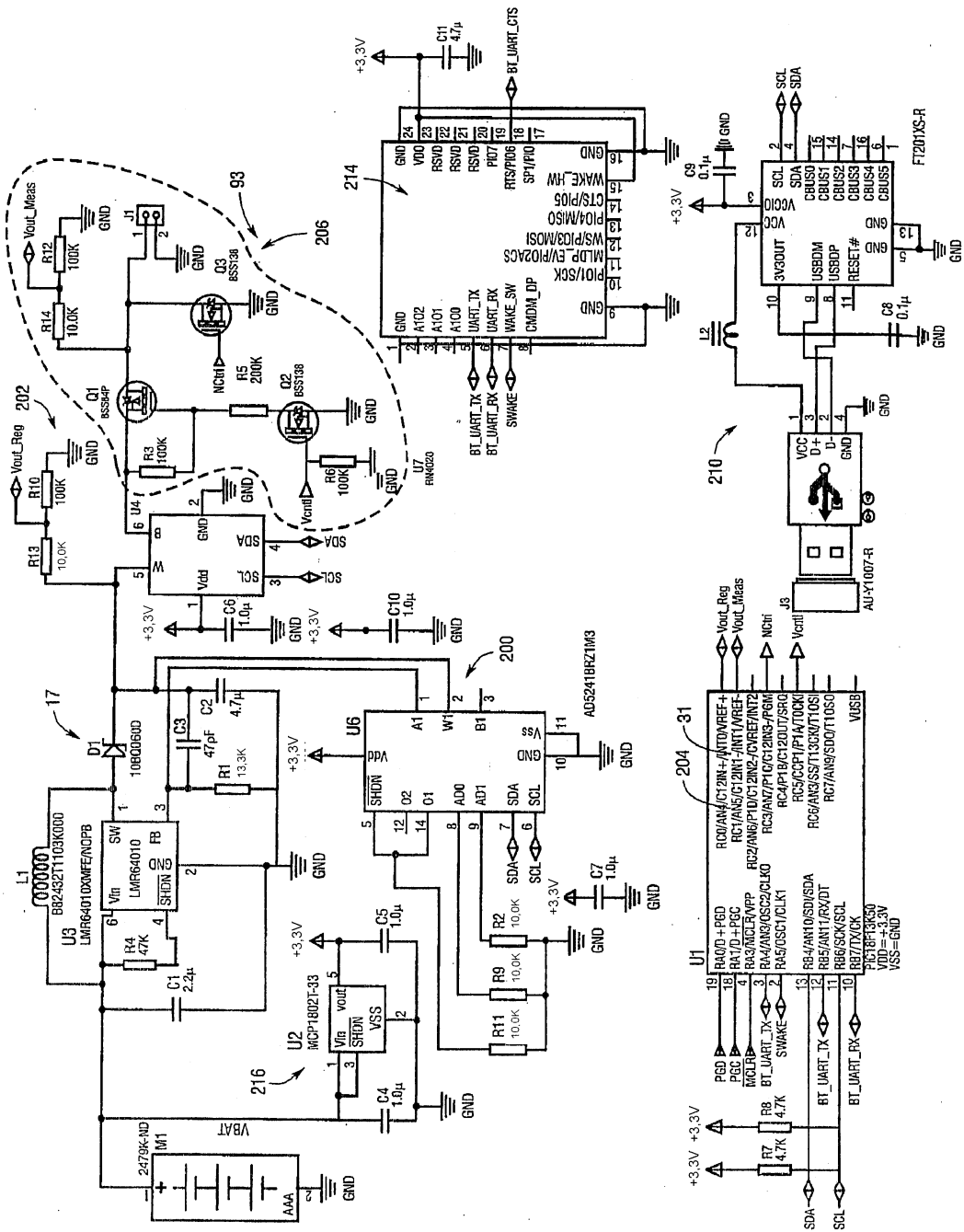


Fig.19

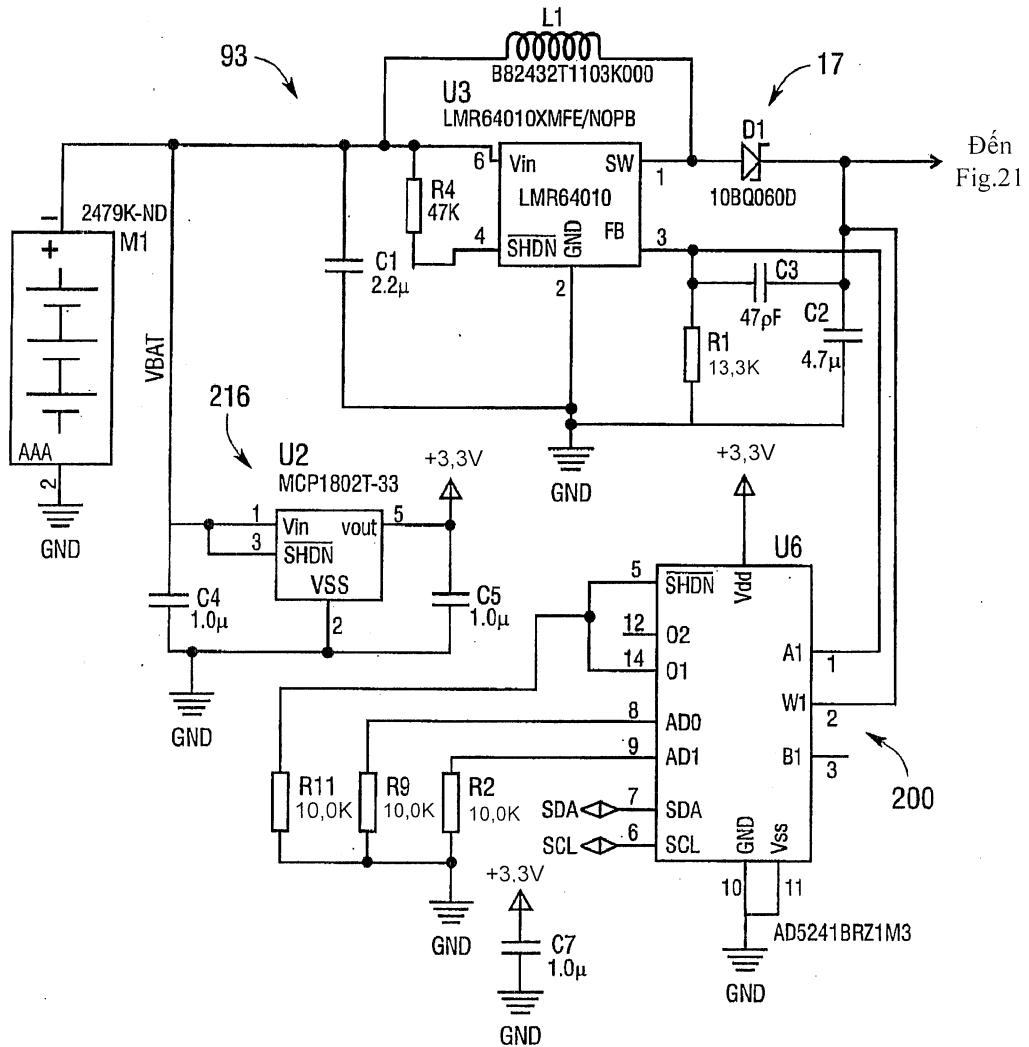
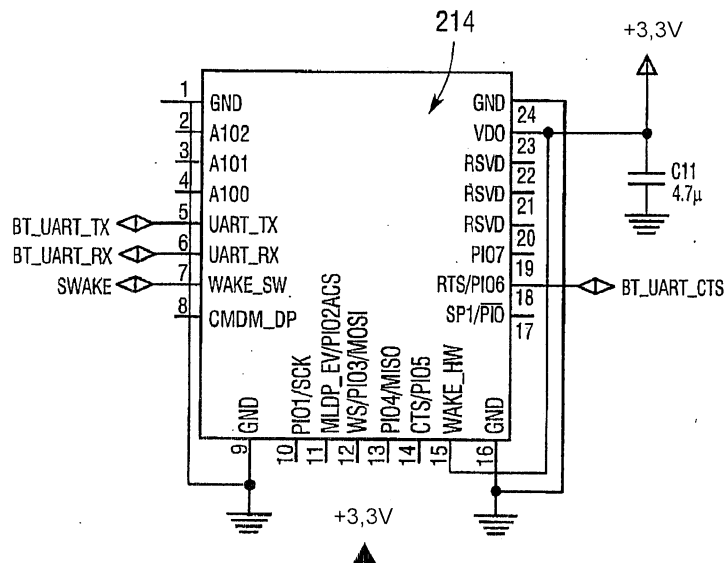
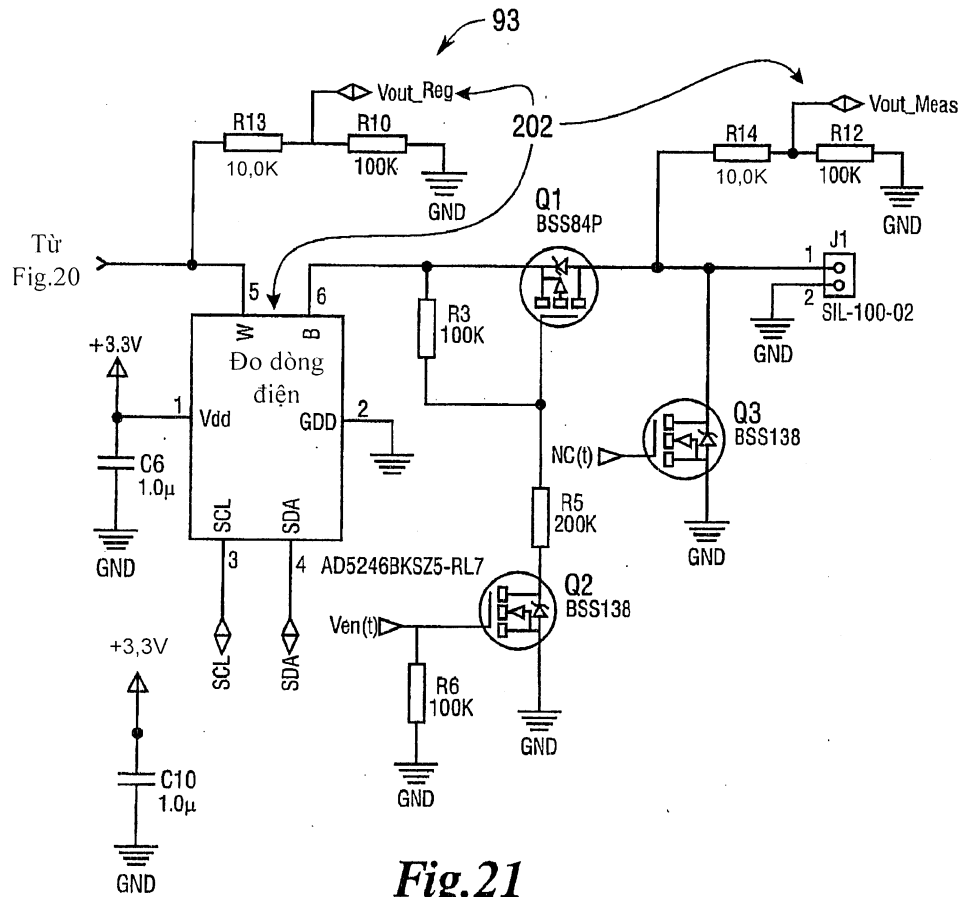


Fig.20



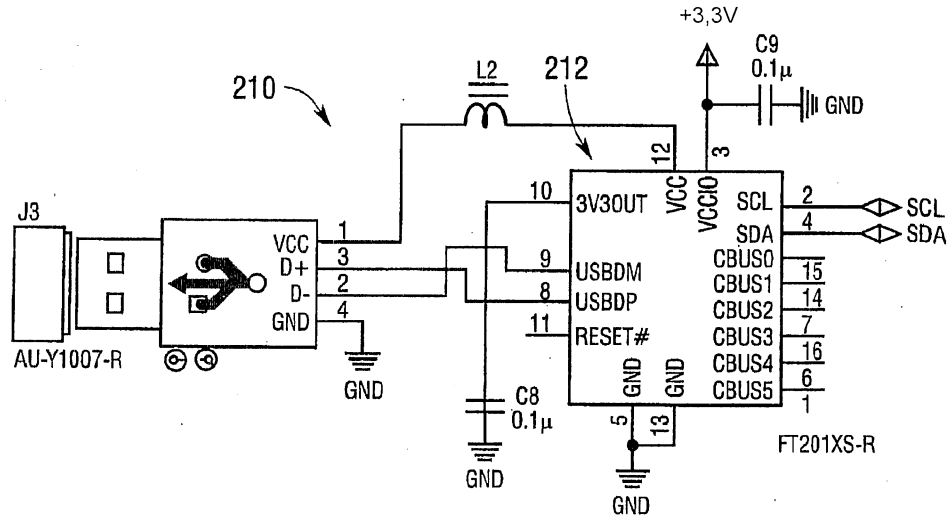


Fig.23

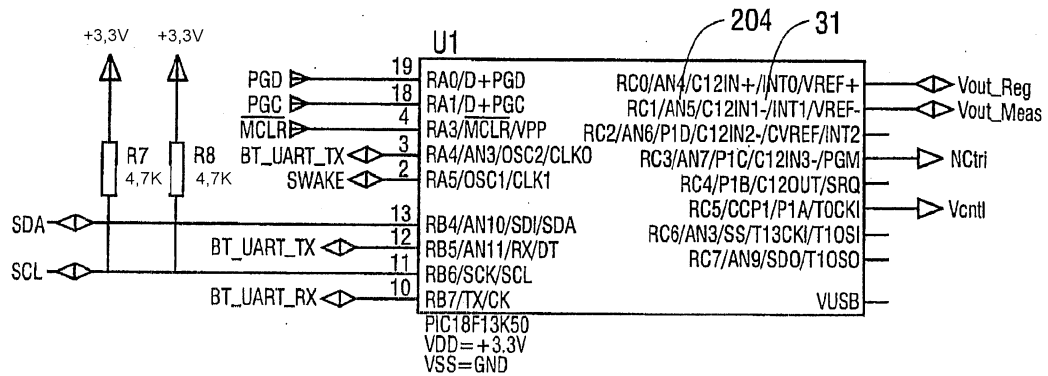


Fig.24

