



(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)



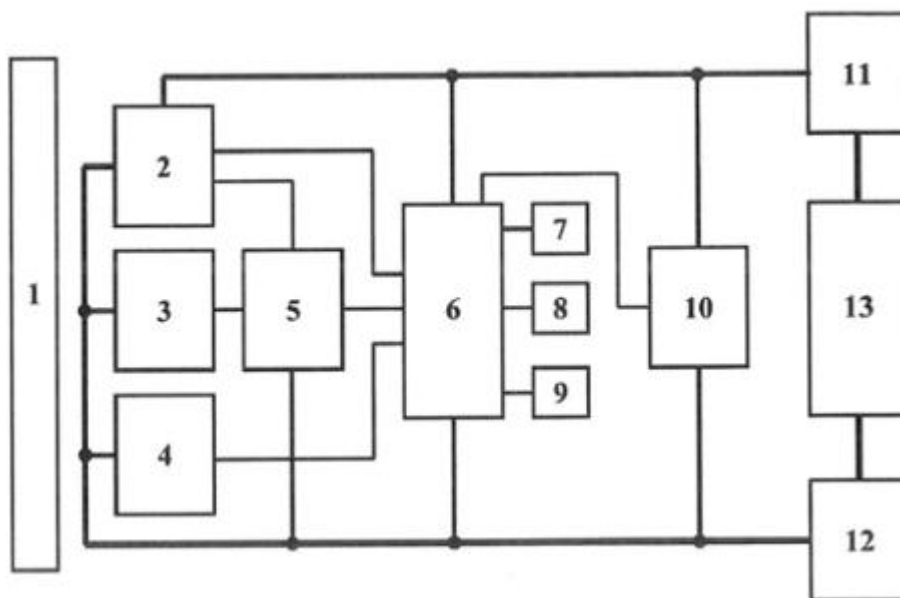
1-0036831

(51)⁷ A61F 7/00; A61P 17/04; A61P 43/00; (13) B
A61F 7/02

(21) 1-2019-00318 (22) 12/07/2017
(86) PCT/EP2017/067544 12/07/2017 (87) WO2018/011263 18/01/2018
(30) 16179093.6 12/07/2016 EP; 16193220.7 11/10/2016 EP
(45) 25/09/2023 426 (43) 25/07/2019 376A
(73) DERMAPHARM AG (DE)
Lil-Dagover-Ring 7, 82031 Grünwald (DE)
(72) BÜNGER, Daniel (DE).
(74) Công ty cổ phần Tư vấn S&B (S&B CONSULTANT., CORP.)

(54) THIẾT BỊ ĐIỀU TRỊ NGỨA BẰNG CÁCH GIA NHIỆT

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị điều trị ngứa bằng cách gia nhiệt, ví dụ như sau khi bị côn trùng cắn, trong khi điều trị, bề mặt điều trị được điều chỉnh ở nhiệt độ tốt hơn là từ 42°C đến 56°C trong khoảng thời gian từ 2 giây đến 12 giây và bộ theo dõi nhiệt độ được thực hiện bằng phần cứng đảo ngược giới hạn nhiệt độ tối đa của bề mặt điều trị và cầu chì an toàn sẽ ngắt thiết bị trong trường hợp đoản mạch hoặc gia nhiệt không kiểm soát.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị điều trị ngứa bằng cách gia nhiệt, ví dụ như sau khi bị côn trùng cắn, trong khi điều trị, bề mặt điều trị được điều chỉnh ở nhiệt độ tốt hơn là từ 42°C đến 56°C trong khoảng thời gian từ 2 giây đến 12 giây và thiết bị điều khiển nhiệt độ do phần cứng thực hiện giới hạn nhiệt độ tối đa của bề mặt điều trị và cầu chì tắt thiết bị trong trường hợp gia nhiệt bị đoản mạch hoặc không kiểm soát được.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ngứa (bệnh ngứa) là một nhận thức cảm giác chủ quan khó chịu xảy ra trên da hoặc màng nhầy. Nó có thể được phân định cục bộ hoặc ảnh hưởng đến toàn bộ cơ thể.

Ngứa thường xuyên đi kèm với cảm giác nóng rát, châm chích hoặc đau nhói, mà người bị ảnh hưởng thường cố gắng làm dịu bằng cách gãi, cào, chà xát, véo, nhào hoặc xoa. Do đó, ngứa thường dẫn đến các biểu hiện bệnh lý về da như vết trầy xước, vết thương hở, bong vảy và nhiễm trùng da. Các chuyên gia cho rằng bệnh ngứa được trung gian bởi các thụ thể đau ở da và được tiến hành lên não thông qua hệ thống thần kinh giao cảm. Ngứa có thể có nhiều nguyên nhân. Ngoài da khô, thiếu độ ẩm hoặc dị ứng, ngứa cũng có thể phát sinh do tác động bên ngoài và kích ứng da, ví dụ như, muỗi cắn hoặc tiếp xúc với cây tầm ma. Ngứa có thể là một phản ứng với các kích thích hóa học, cơ học hoặc nhiệt. Nó có thể được gây ra bởi kích ứng bên ngoài, ví dụ, tiếp xúc với các chất hóa học, ví dụ, histamin (muỗi đốt), apamin (ong đốt), phản ứng dị ứng miễn dịch, áp lực hoặc ma sát hoặc cũng nhiệt hoặc phơi nắng, nốt phỏng, nổi mề đay và các phản ứng da khác liên quan đến ngứa. Từ quan điểm y tế, các nguyên nhân hoặc bệnh tiềm ẩn dẫn đến ngứa bao gồm một loạt các bệnh da liễu và nội tiết.

Một số thuốc hoặc sản phẩm mỹ phẩm được biết đến là được phẩm điều trị các triệu chứng ngứa. Ví dụ, các loại tinh dầu đặc biệt gồm tinh dầu bạc hà, bách lý hương hoặc long não được sử dụng để sản xuất làm mát ngắn hạn. Ngoài ra, các chất chăm sóc da như kem hoặc thuốc nước có tác dụng giảm đau bằng cách tăng độ ẩm của da. Hơn nữa, thuốc kháng histamin đại diện cho các lựa chọn điều trị hữu ích, ví dụ bao gồm sử dụng dimetinden maleat hoặc mepyramin. Các loại thuốc bổ sung bao gồm glucocorticoid tại chỗ, thuốc gây mê, thuốc mỡ kềm, thuốc ức chế calxineurin hoặc capsaixin.

Ngoài ra, để điều trị vết đốt của ong bắp cày hoặc ong, các vị trí của vết chích cũng có thể được điều trị bằng cồn amoni, nhưng điều này chỉ giúp giảm ngứa nhanh chóng và cũng chỉ làm giảm sưng nhẹ.

Tuy nhiên, tình trạng kỹ thuật cũng cho biết đến về sáng chế giúp làm giảm sự phát triển của bệnh ngứa bằng cách đưa một lượng nhiệt vào vị trí của vết chích. Thiết bị điều trị nhiệt cục bộ, đặc biệt là vết muỗi đốt được mô tả trong sáng chế số EP 1231875 B1. Thiết bị có tấm gia nhiệt có kích thước 0,2 cm², được đưa đến nhiệt độ từ

50°C đến 65°C trong khi đĩa nóng tiếp xúc với vết côn trùng cắn. Các vết ngứa có thể tan bớt sau khi sử dụng cách điều trị gia nhiệt này. Một mặt, việc áp dụng nhiệt gây ra sự phân hủy của các chất độc của côn trùng không chịu nhiệt gây ra ngứa. Mặt khác, việc áp dụng nhiệt dẫn đến việc che dấu sự ngứa ngáy bởi các cảm giác khác của da liên quan đến nhiệt độ. Do đó, do kết quả của các phương pháp điều trị như vậy, các vết thương thứ phát trên da, ví dụ viêm do vết côn trùng cắn do gãi, có thể tránh được một cách hiệu quả. Bằng cách này, điều trị gia nhiệt cũng làm giảm hiệu quả sự phát triển của nốt mề đay kèm theo vết cắn của côn trùng.

Các ứng dụng khả thi của điều trị gia nhiệt cũng mở rộng cho các bệnh mụn rộp. Từ sáng chế số DE 102005002946 A1, thiết bị được biết đến để điều trị các bệnh mụn rộp. Thiết bị gồm tấm gia nhiệt với kích thước là 20 mm², được gia nhiệt đến 49°C - 53°C trong thời gian điều trị tốt hơn là 10-15 giây. Trong thời gian điều trị, tấm gia nhiệt tiếp xúc với phần da bị ảnh hưởng của miệng vết thương, ví dụ các khu vực bị đỏ hoặc cũng là vị trí mà mụn nước hình thành. Việc áp dụng gia nhiệt, một mặt, để ngăn chặn sự nhân lên của các sinh vật gây bệnh bằng tác dụng trung hòa trên các virus mụn rộp đơn hình. Mặt khác, việc điều trị ngắn gọn dẫn đến việc che dấu ngứa do bệnh mụn rộp bằng cách kích thích các dây thần kinh nhạy cảm với nhiệt độ. Do đó, thiết bị có điểm khác biệt bằng cách giảm các triệu chứng của bệnh mụn rộp, ví dụ như vết đốt, sự phát triển sưng, đỏ hoặc ngứa.

Ngoài ra, từ tình trạng kỹ thuật theo sáng chế trước đó US 2007/0049998 A1, dụng cụ cung cấp nhiệt độ điều trị 50°C cũng được biết đến với phương pháp điều trị siêu âm đối với vết côn trùng cắn. Dụng cụ có nhược điểm là quá trình đó giảm ngứa chưa kích hoạt hoặc chưa kích hoạt hoàn toàn ở nhiệt độ này. Một số quy trình cần thiết khi điều trị gia nhiệt giúp làm giảm các triệu chứng của côn trùng cắn, bệnh mụn rộp, sưng đỏ hoặc các bệnh khác kèm theo ngứa chỉ kích hoạt ở khoảng nhiệt độ 50°C đến 56°C, đặc biệt là từ 50°C và 53°C.

Các thiết bị điều trị gia nhiệt được biết đến từ tình trạng kỹ thuật có điểm khác biệt do nhiều khả năng sử dụng để làm giảm các triệu chứng của côn trùng cắn, bệnh mụn rộp, vết sưng hoặc bệnh khác kèm theo ngứa. Tuy nhiên, các thiết bị vẫn có nhược điểm.

Ví dụ, trong các thiết bị đã biết, trong các trường hợp đặc biệt, nhiệt độ điều trị mong muốn có thể bị vượt quá. Tuy nhiên, nó cũng được biết đến từ tình trạng kỹ thuật để kiểm soát nhiệt độ điều trị bằng cảm biến nhiệt độ. Hư hỏng thiết bị, ví dụ, do tiếp xúc với độ ẩm, có thể dẫn đến suy giảm mạch điều khiển của trình tự điện tử điều khiển. Điều này đặc biệt là trường hợp nếu việc kiểm soát nhiệt độ điều trị được đưa vào mạch điều khiển thông thường. Trong trường hợp này, khả năng không thể loại trừ là nhiệt độ có thể tăng lên hơn nhiệt độ điều trị mong muốn. Tùy thuộc vào vị trí tiếp xúc của tấm gia nhiệt hoặc bề mặt điều trị, điều này sẽ dẫn đến các tác dụng không mong muốn. Ngay cả việc gia nhiệt ngắn trên 65°C cũng có thể gây thương tích lâu

dài cho các bộ phận da bị ảnh hưởng. Điều này đặc biệt là trường hợp đối với các bộ phận nhạy cảm với da, ví dụ như môi trong quá trình điều trị mụn rộp hoặc các bộ phận da mỏng có vết côn trùng cắn.

Dụng cụ được biết đến theo sáng chế số US 2007/0049998 A1 để điều trị gia nhiệt các triệu chứng của da, gia nhiệt bề mặt điều trị bằng cách sử dụng bộ phận gia nhiệt được kiểm soát nhiệt độ đến nhiệt độ 38°C - 67°C trong ít nhất 5 giây, nhưng thường trong khoảng thời gian dài hơn và sử dụng cầu chì để chống nhiệt độ quá tải. Phương pháp bảo vệ này chống lại nhiệt độ quá tải có nhược điểm là sau khi được kích hoạt do nhiệt độ quá tải, cầu chì phải bị thay thế. Ngoài ra không có cơ chế an toàn khác, và nếu cầu chì bị lỗi, nhiệt độ quá tải của bề mặt điều trị trong thời gian dài sẽ gây nguy hiểm. Hơn nữa, nhiệt độ từ 60°C trở lên, đặc biệt là trong khoảng thời gian vài giây trở lên, cảm thấy rất khó chịu và có thể làm hỏng da. Điều này ít nhất có thể dẫn đến nguy cơ gây nguy hiểm cho thành công của điều trị vì các phương pháp điều trị sẽ bị gián đoạn sớm do cảm giác da khó chịu gây ra bởi nhiệt độ cao và do đó thành công của điều trị bị nguy hiểm. Công cụ này dựa trên khái niệm trị liệu sử dụng ứng dụng nhiệt để tiêu diệt vi khuẩn và tiêu diệt các chất gây kích ứng da. Tuy nhiên, thời gian điều trị và/hoặc nhiệt độ không phù hợp để giảm ngứa cuối cùng bằng cách kích thích mục tiêu của một số thụ thể nhất định và sửa đổi hệ thống miễn dịch. Mặt khác, nhiệt độ dưới 42°C là không phù hợp để đạt được hiệu quả điều trị thông qua cảm giác ấm áp.

Sáng chế số US 2011/0184502 A1 mô tả miếng đệm gia nhiệt cho các ứng dụng khác nhau, một số trong số đó là y tế, tạo ra nhiệt độ 38°C - 71°C trong ít nhất vài phút. Cầu chì không ngắt do quá tải nhiệt độ trong loạt được đề xuất như là một tính năng an toàn không cần thiết. Do đó, để chắc chắn có một cơ chế an toàn dự phòng, nhưng điều này không thể đảo ngược và phải được thay thế sau khi được kích hoạt. Nhược điểm thứ hai của việc sử dụng cầu chì nhiệt là chúng chỉ tan chảy sau khi nhiệt độ vượt quá giá trị ngưỡng được áp dụng. Do đó, cầu chì nhiệt chỉ phản ứng sau một thời gian phản ứng nhất định khi nhiệt độ tới hạn này được áp dụng và do đó có lẽ quá muộn so với cầu chì an toàn. Cầu chì an toàn đã được mở ra trong trường hợp của dòng điện trên một giá trị ngưỡng, mà có thể gây ra một nhiệt độ quá mức nếu nó chảy trong một thời gian quá dài. Bên cạnh đó, cả hai phạm vi nhiệt độ và thời gian của quá trình gia nhiệt chắc chắn có liên quan đối với một số ứng dụng, nhưng không phù hợp với làm giảm ngứa lâu dài thông qua ứng dụng của nhiệt.

Do đó, mong muốn có thể cung cấp một thiết bị thực hiện các ưu điểm của điều trị gia nhiệt và đồng thời giảm thiểu rủi ro, tốt hơn là sử dụng cơ chế an toàn dự phòng chống nhiệt độ quá tải nhưng cũng rất thiết thực và đáp ứng các tiêu chuẩn cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, vấn đề của sáng chế là cung cấp thiết bị để điều trị gia nhiệt giúp loại bỏ các nhược điểm của các sáng chế trước đó.

Mục đích được hoàn thành theo sáng chế với thiết bị theo các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập. Các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc trình bày các phương án tốt hơn của sáng chế.

Theo phương án tốt hơn, sáng chế đề cập đến thiết bị để điều trị ngứa gia nhiệt bao gồm: a) ít nhất một mặt điều trị và b) thiết bị điều khiển để điều chỉnh nhiệt độ của bề mặt điều trị, trong đó thiết bị điều khiển có thể điều chỉnh bề mặt điều trị bằng cách gia nhiệt ít nhất một bộ phận gia nhiệt trong pha nóng đến nhiệt độ điều trị trong khoảng từ 42°C đến 56°C và trong giai đoạn điều trị, nhiệt độ điều trị có thể được giữ trong khoảng thời gian từ 2 giây đến 12 giây, trong đó thiết bị điều khiển nhiệt độ được triển khai bằng phần cứng giới hạn nhiệt độ tối đa của bề mặt điều trị ở giá trị trong khoảng từ 54°C đến 58°C, tốt hơn là khoảng 56°C và cầu chì sẽ tắt nguồn cung cấp cho thiết bị trong trường hợp của đoản mạch hoặc nhiệt độ tăng liên tục không kiểm soát.

Thuật ngữ "điều trị ngứa gia nhiệt" theo nghĩa của sáng chế được định nghĩa tốt hơn là điều trị các bệnh thường đi kèm với sự xuất hiện của ngứa. Như đã đề cập trước đó, điều này đặc biệt bao gồm việc điều trị ngứa có thể xảy ra sau khi bị côn trùng đốt hoặc tiếp xúc với loại ruột khoang độc hoặc thực vật. Bên cạnh đó, ứng dụng tốt hơn của thiết bị để điều trị ngứa gia nhiệt là điều trị các bệnh mụn rộp hoặc kích ứng da khác gây mẩn đỏ, sưng hoặc các triệu chứng khó chịu khác mà đi kèm với ngứa. Ngứa có thể do ký sinh trùng cũng như do tiếp xúc với cơ học hoặc hóa học (ví dụ, độc tố môi trường hoặc thuốc), tốt hơn là da. Tuy nhiên, ngứa da cũng có thể do ăn một loại thực phẩm nhất định, nội ký sinh, cũng như phản ứng tự miễn, nấm da, dị ứng, khô da, da lão hóa, ngứa mùa đông, bệnh thận hoặc gan, rối loạn chuyển hóa, khối u, biến động nhiệt độ, tiếp xúc với nước hoặc rối loạn tâm lý. Để làm giảm các triệu chứng của các bệnh khác nhau, đặc biệt là ngứa, thiết bị theo sáng chế tốt hơn là được đặt trên các bộ phận da bị ảnh hưởng. Sau khi tiếp xúc của phần da với bề mặt điều trị, thiết bị kiểm soát đảm bảo rằng sự điều chỉnh nhiệt độ của bề mặt điều trị theo sáng chế diễn ra. Tốt hơn cho mục đích này, bề mặt điều trị trước tiên được đưa vào trong giai đoạn gia nhiệt đến nhiệt độ điều trị trong khoảng từ 42°C đến 56°C. Nó tốt hơn cho giai đoạn điều trị không mất nhiều thời gian. Tốt hơn là giai đoạn gia nhiệt nên mất không quá 10 giây, tốt hơn là không quá 3 giây. Sau giai đoạn gia nhiệt, nhiệt độ của bề mặt điều trị tốt hơn là được giữ ở nhiệt độ điều trị được xác định trước. Tốt hơn cho mục đích này, nhiệt độ điều trị là nhiệt độ không đổi giảm trong phạm vi được đề cập, trong khoảng từ 42°C đến 56°C.

Nhiệt độ điều trị này tốt hơn là không đổi trong giai đoạn điều trị. Tuy nhiên, nó cũng có thể tốt hơn cho nhiệt độ điều trị biến động. Ví dụ, bề mặt điều trị cũng có thể được đưa vào một đoạn nhiệt độ đến nhiệt độ tối đa trong phạm vi nhiệt độ điều trị trong khoảng từ 42°C đến 56°. Sau đó, nhiệt độ có thể tốt hơn đưa xuống dưới mức nhiệt độ điều trị. Sau đó, nhiệt độ có thể tăng trở lại từ từ. Biến thể tốt hơn này bắt ngờ được tìm thấy là có lợi thế so với việc duy trì nhiệt độ điều trị liên tục trong trường

hợp của một số bệnh ngoài da dẫn đến ngứa. Ví dụ, điểm khác biệt là khi chỉ đạt được nhiệt độ tối đa trong một thời gian rất ngắn so với nhiệt độ tăng dần, và sau đó từ từ làm mát lại phần nào.

Giai đoạn điều trị tốt hơn là chỉ định khoảng thời gian trong đó nhiệt độ nằm trong phạm vi nhiệt độ điều trị 42°C đến 56°C . Điểm đặc biệt là trong giai đoạn điều trị kéo dài giữa 2 giây và 12 giây, hầu hết tốt hơn là giữa 3 giây và 6 giây. Nó được đặc biệt tốt hơn cho giai đoạn điều trị để thể hiện khoảng thời gian liên tục. Tuy nhiên, cũng có thể giai đoạn điều trị bị gián đoạn ngắn bằng cách kiểm soát nhiệt độ từ từ. Trong trường hợp này, khoảng thời gian của giai đoạn điều trị tốt hơn được chỉ định khoảng thời gian trong đó nhiệt độ của bề mặt điều trị nằm trong phạm vi nhiệt độ điều trị 42°C đến 56°C .

Bằng cách điều chỉnh bề mặt điều trị ở nhiệt độ từ 42°C đến 56°C trong giai đoạn điều trị trong khoảng từ 2 giây đến 12 giây, tốt hơn là trong khoảng từ 4 giây đến 6 giây, xung nhiệt được tạo ra để có thể áp dụng lượng nhiệt được xác định trước lên vùng da một cách có kiểm soát. Bằng cách này thuận lợi ví dụ như, ngứa xảy ra do vết chích côn trùng, ví dụ bằng một con ong hay ong, có thể được thuyên giảm một cách hiệu quả với tốc độ đáng ngạc nhiên. Một mặt, việc sử dụng nhiệt gây ra sự phân hủy của các chất độc của côn trùng không chịu nhiệt gây ngứa. Mặt khác, xung nhiệt gây ra kích thích thần kinh, làm giảm đáng kể nhận thức chủ quan về ngứa ở các vị trí bị ảnh hưởng. Điều đáng ngạc nhiên là, sự truyền nhiệt dẫn đến việc che giấu ngứa do cảm giác khác của da liên quan đến nhiệt độ. Không giống như các phương pháp thông thường để điều trị ngứa, nhắm vào cảm giác ngứa bằng cách điều chỉnh các thụ thể đau, phương pháp điều trị nhiệt tốt hơn kích hoạt các đầu dây thần kinh tự do của các sợi C. Các sợi C đặc biệt đề cập đến các sợi thần kinh dẫn chậm của hệ thống thần kinh cơ thể và chịu trách nhiệm cho cảm giác đau. Trong quá trình này, đặc biệt là các đầu tự do của các sợi C, còn được gọi là các cảm thụ đau, đóng một vai trò quan trọng. Các đầu dây thần kinh của các sợi được kích hoạt bởi các hoocmon mô (ví dụ, histamin, serotonin, chất P). Ngoài ra, các tế bào trụ cột trong vùng lân cận của các đầu dây thần kinh có thể tham gia vào quá trình bằng cách giải phóng tryptase trung gian. Cụ thể, kiến thức về cơ chế hoạt động trong ngứa được sử dụng để điều chỉnh nhận thức cảm giác được kích hoạt bởi các sợi một cách đáng ngạc nhiên bằng cách điều trị nhiệt. Ngoài các ứng dụng đặc biệt tốt hơn của thiết bị để điều trị ngứa trong trường hợp đốt côn trùng, các giai đoạn thời gian và giá trị nhiệt độ cho phép điều trị các bệnh mụn rộp, và đáng ngạc nhiên cũng rối loạn ngứa khác, ví dụ, sau khi tiếp xúc với độc cnidaria hoặc thực vật như như châm chích.

Biến thể tốt hơn sử dụng nhiệt độ điều trị trong khoảng từ 42°C đến 56°C và tốt hơn là từ 50°C đến 53°C . Rất ngạc nhiên khi thấy rằng ngứa có thể được giảm đáng kể với các thông số được nêu trên. Nhiệt độ điều trị từ 42°C và 56°C và đặc biệt là nhiệt độ điều trị tốt hơn là giữa 50°C và 53°C có ảnh hưởng đến các phần da đó làm giảm

ngứa nhanh chóng và hiệu quả. Điểm đặc biệt là nó đã được công nhận là lớp che đặc biệt rõ rệt trong cảm giác ngứa có thể đạt được nếu các thụ thể nhiệt và capsaixin, TRPV1 và TRPV2, là đồng thời kích hoạt tại bộ phận trong các phần da bị ảnh hưởng.

TRPV1 có liên quan đến cơn đau do nhiệt cấp tính ở da khỏe mạnh và điều hòa, ví dụ, cảm giác nóng ở nhiệt độ ở 45° đến 50°C. Ngoài ra, TRPV2 được kích hoạt trong trường hợp cảm giác nóng đau đặc biệt mạnh xảy ra ở nhiệt độ trên 52°C. Ngưỡng kích hoạt của TRPV1 là từ 40°C đến 45°C, trong khi đó TRPV2 nằm trong khoảng từ 50°C đến 53°C (Yao và Cộng sự 2011, Somogyi và Cộng sự 2015, Cohen và Cộng sự 2014, Mergler và Cộng sự 2014).

Trong khi sự hiểu biết ban đầu về phương thức hoạt động của các thụ thể TRPV1 và TRPV2 khi các cảm biến nhiệt độ đã xuất hiện từ các kết quả nghiên cứu được công bố gần đây trong tài liệu, vai trò của chúng trong nhận thức về ngứa là không rõ. Do đó, một người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, thậm chí biết về tài liệu, sẽ không cho rằng việc kích hoạt cụ thể các thụ thể này sẽ cho phép che dấu cảm giác ngứa đặc biệt hiệu quả. Đây là một quan sát đáng ngạc nhiên, được sử dụng đặc biệt theo phương án đặc biệt tốt hơn được đề cập, cung cấp sự điều chỉnh nhiệt độ của bề mặt điều trị trong phạm vi hẹp từ 50°C đến 53°C. Sự điều chỉnh nhiệt độ của bề mặt điều trị trong phạm vi hẹp từ 50°C đến 53°C cho phép kích hoạt đồng thời các thụ thể mà không gây ra cảm giác đau dữ dội ở các người đang điều trị. Có thể xác định bằng thực nghiệm phạm vi ngưỡng kích hoạt của TRPV2 là phạm vi hoạt động được tối ưu hóa đặc biệt. Trong phạm vi này, người ta cho rằng cơ chế phản hồi phát triển giữa các thụ thể, đặc biệt là che dấu hiệu quả ngứa mà không gây ra tác dụng phụ. Cách thức điều trị tốt hơn của các bộ phận da dẫn đến giảm cảm giác ngứa, đáng ngạc nhiên vẫn còn kéo dài trong nhiều giờ sau khi điều trị. Phương thức hoạt động lâu dài của phương án tốt hơn ít nhất là một phần do sự điều hòa miễn dịch bằng cách truyền nhiệt. Do đó, không chỉ cảm giác đau bị che lấp, mà kích ứng da cục bộ cũng được tích cực ngăn chặn bởi sự điều hòa của hệ thống miễn dịch. Do đó, một cách thuận lợi, cách thức điều trị duy nhất có thể đã dẫn đến giảm đau dai dẳng khỏi cảm giác ngứa. Tuy nhiên, nó cũng có thể tốt hơn để thực hiện điều trị nhiều lần theo trình tự thời gian. Sự truyền nhiệt giống như khoảng thời gian với giai đoạn điều trị trong 2 giây đến 12 giây hoặc tốt hơn là 4 giây đến 6 giây đạt được hiệu quả tối ưu trên đường truyền tín hiệu của ngứa mà không gây ra tác dụng phụ.

Theo sáng chế, bề mặt điều trị tốt hơn là chỉ định khu vực của thiết bị được gia nhiệt đến nhiệt độ điều trị trong quá trình điều trị và tiếp xúc nhiệt trực tiếp với phần da. Bề mặt điều trị có thể là diện tích bề mặt liên tục. Tuy nhiên, nó cũng có thể tốt hơn cho bề mặt điều trị bao gồm một số khu vực không liên tục. Kích thước của bề mặt điều trị tốt hơn phụ thuộc vào bệnh và kích thước của các phần da bị ảnh hưởng bởi các triệu chứng của rối loạn ngứa. Trong trường hợp cơn ngứa dữ dội, kích thước của bề mặt điều trị nằm trong khoảng từ 10 mm² đến 100 mm², tốt hơn là giữa 20 mm² và 60 mm².

Trong điều trị mụn rộp, bề mặt điều trị tốt hơn là trong khoảng từ 10 mm² đến 80 mm², đặc biệt tốt hơn là trong khoảng từ 20 mm² đến 50 mm². Ngoài ra, điểm khác biệt là bề mặt điều trị cho các phần da nhỏ này là hình tròn. Do kết quả của kích thước và hình học của bề mặt điều trị được chọn theo cách này, phương pháp điều trị thích nghi tối ưu với nguyên nhân có thể diễn ra, giúp tối ưu hóa hiệu quả và sức khỏe và do đó góp phần vào sự thành công lâu dài của điều trị. Để điều trị các bệnh ngoài da diện tích lớn kèm theo ngứa, ví dụ sau khi tiếp xúc với sữa độc, bề mặt điều trị từ 1 cm² đến 18 cm², tốt hơn là từ 6 cm² đến 9 cm², có thể tốt hơn. Cho đến nay, các chuyên gia đã giả định rằng trong trường hợp các bộ phận da đề cập đến điều trị diện rộng, việc giảm ngứa tích cực có thể được che dấu bằng các tác nhân tiêu cực mạnh như đốt cháy da hoặc cảm giác đau do gia nhiệt. Tuy nhiên, người ta đã nhận ra rằng với bề mặt điều trị lớn hơn khoảng 1 cm² đến 18 cm², tốt hơn là trong khoảng từ 6 cm² đến 9 cm², các bộ phận da có diện tích lớn bị ảnh hưởng bởi ngứa cũng được điều trị. Ví dụ, trong trường hợp của các vụ phun trào da, bằng cách thuận tiện và đơn giản áp dụng điều trị bề mặt để các phần da tương ứng, để cảm giác ngứa được chuyển đổi sang một cảm giác đau đón chấp nhận được bởi mặt nạ với nhiệt. Chấn thương thứ cấp cho da, ví dụ như hình thành vết thương do gãi, có thể tránh được hiệu quả theo cách này. Với các thiết bị có bề mặt điều trị nhỏ hơn, các ứng dụng ở các vị trí khác nhau sẽ là cần thiết để điều trị các bộ phận da có diện tích lớn. Tuy nhiên, hiệu quả tương tự không thể đạt được với điều này vì sự tiến triển theo thời gian.

Nó cũng có thể tốt hơn sử dụng bề mặt điều trị trong khoảng 7 cm² và 18 cm². Các kích thích bên ngoài, hóa học, cơ học hoặc vật lý trong tự nhiên, có thể kích hoạt cảm giác ngứa được cảm nhận bởi ba tế bào thụ thể khác nhau (tế bào cảm giác). Các tế bào cảm giác này được gọi là các đầu thần kinh mở, cấu trúc tiếp nhận kích thích nằm trong lớp biểu bì và lớp hạ bì bên dưới và các sợi trục dẫn tín hiệu về các kích thích được nhận biết vào tủy sống. Trong các tế bào cảm giác này, các sợi C không myelin có ý nghĩa đặc biệt. Các cấu trúc tiếp nhận của chúng trong một số trường hợp 0,1 mm dưới bề mặt da. Trong trường hợp của các sợi C, sự phân biệt được tạo ra giữa sợi cơ học đa năng và nhạy cảm với nhiệt và sợi C không nhạy cảm cơ học, nhưng cũng có thể bị kích thích bởi nhiệt. Sợi C không chỉ phát hiện các kích thích gây ngứa, mà còn đóng vai trò là chất kích thích (thụ thể đau). Nó đã được chứng minh trong tài liệu rằng các kích thích nhiệt, như các chất kích thích giảm đau, có thể ngăn chặn cảm giác ngứa. Các sợi C riêng lẻ kích thích cảm nhận từ một khu vực nhất định của da, trong đó một vùng da xác định được phân bố bằng một tế bào cảm giác. Khu vực này được chỉ định là vùng tiếp nhận. Các vùng tiếp nhận của sợi C cũng có thể bị chồng chéo. Các nghiên cứu ở người sử dụng cái gọi là ánh xạ vi mô đã chỉ ra rằng các sợi C không nhạy cảm về mặt cơ học có các vùng lên tới 5 cm² kích thước; các sợi C nhạy cảm cơ học có phần nhỏ hơn và lên đến 2 cm² kích thước. Trong kích thước điều trị tốt hơn là trong khoảng từ 7 cm² đến 18 cm², do đó, các vùng tiếp nhận của các loại sợi C khác nhau bị che

khuất một cách đáng ngạc nhiên và ngoài ra, hiệu ứng của nhiệt thoát ra theo chiều ngang được bù lại.

Kích thước của bề mặt điều trị tốt hơn là liên quan đến từng trường hợp của tổng diện tích tiếp xúc qua đó một phần da phải chịu một xung nhiệt. Trong trường hợp bề mặt điều trị bao gồm một số khu vực, kích thước của bề mặt điều trị tốt hơn là tương ứng với tổng diện tích của từng khu vực riêng lẻ. Trong một số hình thức biểu hiện của các bệnh gây ngứa, việc phân chia thành các khu vực một phần có thể là lợi thế, như trong điều trị các vị trí cơ thể nhất định.

Tốt hơn là bề mặt điều trị được đưa đến nhiệt độ điều trị với sự trợ giúp của ít nhất một bộ phận gia nhiệt. Theo phương án tốt hơn, bề mặt điều trị tương ứng với diện tích bề mặt của tấm gia nhiệt được gia nhiệt bằng cách sử dụng bộ phận gia nhiệt, trong đó có thể sử dụng bộ phận bán dẫn. Tuy nhiên, bề mặt điều trị cũng có thể chỉ định bề mặt vật liệu đồng nhất được kiểm soát nhiệt độ bởi một số bộ phận gia nhiệt. Ví dụ, có thể ưu tiên sử dụng hai hoặc bốn bộ phận gia nhiệt để đưa bề mặt điều trị đặc biệt đồng nhất và nhanh chóng đến nhiệt độ điều trị. Nó cũng có thể tốt hơn để phủ tấm gia nhiệt bao gồm một bộ phận gia nhiệt. Trong trường hợp này, bề mặt điều trị tốt hơn là được xác định là lớp phủ trên tấm gia nhiệt. Do đó, nhiệt độ điều trị tốt hơn luôn chỉ định nhiệt độ hiện diện ở phần da của bệnh nhân. Thông qua phương án đề cập đến sự kết hợp giữa bộ phận gia nhiệt và bề mặt điều trị tốt hơn tùy thuộc vào khu vực sử dụng, thiết bị được tối ưu hóa về hiệu quả, độ gọn và thành công của điều trị có thể đạt được.

Thiết bị điều khiển có thể điều chỉnh quá trình gia nhiệt của bộ phận gia nhiệt theo cách sao cho nhiệt độ điều trị được đưa lên bề mặt điều trị. Bằng cách này, điều khiển tối ưu của nhiệt độ điều trị có thể được bảo đảm và nhiệt độ quá tải không mong muốn của bề mặt điều trị có thể được ngăn chặn.

Theo sáng chế, thiết bị điều khiển tốt hơn là bộ điều trị, chip xử lý, vi xử lý hoặc vi điều khiển được cấu hình để điều chỉnh nhiệt độ của bề mặt điều trị với sự trợ giúp của ít nhất một bộ phận gia nhiệt theo các giá trị được chỉ định trước cho nhiệt độ điều trị. Thiết bị điều khiển như vậy được đặc trưng bởi sự nhỏ gọn, độ tin cậy, hiệu quả chi phí, tiêu thụ điện năng thấp và hiệu quả điều khiển cao.

Ít nhất bộ phận gia nhiệt là bộ phận mà các phương án khác nhau từ tình trạng kỹ thuật được biết đến đầy đủ. Ví dụ, bộ phận gia nhiệt có thể chứa điện trở công suất trong đó tạo ra nhiệt độ được xác định trước, tùy thuộc vào dòng điện. Tốt hơn là một bóng bán dẫn hiệu ứng điện trường (FET) có thể được sử dụng để kiểm soát định lượng dòng điện qua bộ phận gia nhiệt. Tuy nhiên, nó cũng có thể tốt hơn sử dụng chính FET làm bộ phận gia nhiệt. Ở đây, sự tiêu hao năng lượng trong chính bóng bán dẫn được sử dụng để tạo nhiệt và đưa bề mặt điều trị đến nhiệt độ điều trị. FET được đặc biệt tốt hơn là bộ phận gia nhiệt, vì chúng cho phép thiết bị kích thước nhỏ nhờ kích thước nhỏ của chúng. Bên cạnh đó, FET đặc biệt phản ứng và chắc chắn, thông qua việc tạo nhiệt rất

linh hoạt và tỏa nhiệt, đặc biệt là hoạt động phản ứng nhanh chóng của bộ phận gia nhiệt.

Tốt hơn là thiết bị điều khiển, bằng cách đặt trước nguồn cấp điện cho bộ phận gia nhiệt, có thể kiểm soát nhiệt độ ở bề mặt điều trị. Ví dụ, bằng cách sử dụng hiệu chuẩn, có thể xác định mối tương quan giữa dòng điện và/hoặc điện áp ở bộ phận gia nhiệt và nhiệt độ ở bề mặt điều trị, do đó, dựa trên hiệu chuẩn này, nhiệt độ điều trị mong muốn trong khoảng từ 42°C đến 56°C luôn luôn được thiết lập. Tuy nhiên, nó cũng có thể tốt hơn để điều chỉnh nhiệt độ điều trị bằng thiết bị điều khiển bằng vòng phản hồi. Do đó, có thể ưu tiên sử dụng cảm biến nhiệt độ đo nhiệt độ của bề mặt điều trị, trong đó thiết bị điều khiển điều chỉnh nguồn cấp điện đến bộ phận gia nhiệt dựa trên dữ liệu nhiệt độ. Với mục đích này, ví dụ, thiết bị điều khiển có thể chứa bộ vi xử lý có thể đánh giá dữ liệu đo và thiết lập các tham số dòng điện. Bằng cách này, nhiệt độ có thể được kiểm soát rất hiệu quả và đáng tin cậy.

Tốt hơn là thiết bị bao gồm ít nhất hai bộ phận an toàn bổ sung kiểm soát nhiệt độ của bề mặt điều trị.

Một mặt, thiết bị bao gồm thiết bị điều khiển nhiệt độ được thực hiện bằng phần cứng, giới hạn nhiệt độ tối đa của bề mặt điều trị ở giá trị trong khoảng từ 54°C đến 58°C, tốt hơn là khoảng 56°C. Nhiệt độ tối đa tốt hơn là chỉ định nhiệt độ tối đa mà bề mặt điều trị đạt được trong giai đoạn điều trị. Thiết bị điều khiển nhiệt độ được thực hiện bằng phần cứng một cách thuận lợi giúp có thể đảm bảo rằng nhiệt độ tối đa không vượt quá giá trị trong khoảng từ 54°C đến 58°C, tốt hơn là khoảng 56°C. Theo sáng chế, các tuyên bố như các khái niệm về, khoảng, gần hoặc đồng nghĩa tốt hơn chỉ định một phạm vi dung sai nhỏ hơn $\pm 10\%$, tốt hơn là ít hơn $\pm 5\%$ và tốt hơn là dưới 1%. Theo sáng chế, "thiết bị điều khiển nhiệt độ được thực hiện bằng phần cứng" tốt hơn là chỉ định một hệ thống kiểm soát nhiệt độ cho bề mặt điều trị dựa trên phần cứng và có thể tắt nguồn cung cấp năng lượng cho bộ phận gia nhiệt của bề mặt điều trị. Cụ thể, "thiết bị điều khiển nhiệt độ được thực hiện bằng phần cứng" tốt hơn là cho phép tắt nguồn cung cấp năng lượng cho bộ phận gia nhiệt khi vượt nhiệt độ tối đa, độc lập với hoạt động của bộ phận gia nhiệt bằng thiết bị điều khiển, ví dụ như bộ vi xử lý. Ví dụ: nếu chương trình phần mềm để điều chỉnh bộ phận gia nhiệt đã được cài đặt trên thiết bị điều khiển, thì thiết bị điều khiển nhiệt độ được thực hiện bằng phần cứng cũng được giới hạn một cách đáng tin cậy nhiệt độ tối đa của bề mặt điều trị ngay cả trong trường hợp phần mềm thất bại hoặc hoạt động không chính xác.

Bằng cách này, có thể đảm bảo đặc biệt hiệu quả thông qua thiết kế đơn giản có nghĩa là bề mặt điều trị của thiết bị không vượt quá nhiệt độ tối đa. Ngay cả khi lỗi điều khiển xảy ra trong thiết bị điều khiển, ví dụ khi chất lỏng xâm nhập, do thiết bị điều khiển nhiệt độ dựa trên phần cứng, có thể thuận lợi bất cứ lúc nào để đảm bảo rằng bề mặt điều trị không vượt quá nhiệt độ tối đa của giá trị trong khoảng 54°C đến 58°C, tốt hơn là 56°C. Thông qua bộ phận kỹ thuật bổ sung này để kiểm soát nhiệt độ, có thể

đảm bảo tiêu chuẩn an toàn mà không can thiệp vào chức năng của thiết bị để điều trị gia nhiệt.

Điều đáng ngạc nhiên là có thể thấy rằng nhiệt độ tối đa ở giá trị từ 54°C đến 58°C, tốt hơn là khoảng 56°C, không gây nguy hiểm cho sự thành công của điều trị hoặc tạo ra cảm giác khó chịu trên da, do đó nhiệt độ tối đa này đại diện cho một bước an toàn thứ nhất lý tưởng để ngăn ngừa nhiệt độ quá tải.

Là bộ phận an toàn bổ sung cho các thiết bị theo phát minh có cầu chì an toàn đó, trong trường hợp đoản mạch trong thiết bị hoặc thiết bị gia nhiệt không kiểm soát liên tục, làm gián đoạn việc cấp điện cho các thiết bị. Theo sáng chế, cầu chì an toàn tốt hơn được định nghĩa là cơ chế bảo vệ dòng quá tải trong đó mạch điện có thể bị gián đoạn, ví dụ bằng cách gia nhiệt làm nóng chảy bộ phận cầu chì ngay khi cường độ dòng điện vượt quá giá trị giới hạn trong một thời gian được xác định. Nó tốt hơn cho cầu chì an toàn được đặt trong thiết bị giữa đầu vào của điện áp cung cấp vào thiết bị và chính thiết bị. Nếu xảy ra sự cố được đặc trưng bởi dòng điện cao không được kiểm soát từ nguồn cấp điện áp vào thiết bị, cầu chì an toàn sẽ tắt hoàn toàn nguồn điện cung cấp cho thiết bị. Cầu chì an toàn cung cấp bảo vệ đủ nhanh, và mặt khác, bảo vệ cực kỳ đáng tin cậy.

Đã phát hiện ra rằng ngay cả với thiết kế không có lỗi của thiết bị và việc cung cấp thiết bị điều khiển nhiệt độ được thực hiện bằng phản cứng, không thể loại trừ sự xuất hiện của bộ phận gia nhiệt liên tục trong các trường hợp cực kỳ hiếm do hoạt động không chính xác. Việc gia nhiệt liên tục bộ phận gia nhiệt theo nghĩa của sáng chế tốt hơn có nghĩa là nhiệt độ của bộ phận gia nhiệt tăng không kiểm soát được, tức là không có sự điều khiển dựa trên nhiệt độ với sự trợ giúp của thiết bị điều khiển. Nếu trong các sự cố như vậy, thiết bị điều khiển nhiệt độ do phản cứng thực hiện bị hỏng, bề mặt điều trị có thể tăng không kiểm soát đến nhiệt độ vượt xa nhiệt độ điều trị mong muốn, ví dụ như nhiệt độ vượt quá 65°C.

Mặc dù có thể gia nhiệt liên tục như vậy hiếm khi xảy ra, nó có thể gây thương tích nghiêm trọng cho bệnh nhân. Điều này đặc biệt là do các bộ phận da được điều trị tăng thân nhiệt thường đặc biệt nhạy cảm và, ví dụ, được đặc trưng bởi đỏ, sưng hoặc thậm chí hình thành vết thương. Nhiệt độ rõ ràng cao trên 65°C có thể dẫn đến đau cục bộ nghiêm trọng tại các khu vực này và có thể gây bỏng cho da.

Xét về các trường hợp đặc biệt khi sử dụng thiết bị và các yêu cầu an toàn liên quan, cầu chì an toàn được đề cập đặc biệt thuận lợi để có thể đảm bảo rằng việc gia nhiệt bề mặt điều trị sẽ bị tắt ngay cả trong trường hợp không chắc chắn về sự cố. Ví dụ, với sự trợ giúp của cầu chì an toàn, độc lập với bất kỳ phép đo nhiệt độ nào, gia nhiệt quá mức bề mặt điều trị, ví dụ do cảm biến nhiệt độ bị lỗi, có thể bị triệt tiêu. Nó đã được công nhận rằng việc cung cấp năng lượng cho thiết bị đại diện cho giao diện điều tiết trung tâm đáp ứng các yêu cầu an toàn cao nhất. Bởi tích hợp cầu chì an toàn vào dòng điện để cung cấp thiết bị, có thể đảm bảo rằng dòng cung cấp tối đa sẽ

không bị vượt quá trong một thời gian nhất định. Do bộ phận gia nhiệt gia nhiệt liên tục và không kiểm soát trên nhiệt độ mong muốn có liên quan đến dòng điện tăng lên, theo cách này, nhiệt độ quá tải của bề mặt điều trị có thể tránh được một cách tin cậy. Trong đó, bộ điều chỉnh dòng có thể phản ứng rất nhanh trước khi dòng điện xuất hiện đủ lâu rằng nó sẽ tạo ra một nhiệt độ tương ứng với năng lượng của nó. Cơ chế an toàn cuối cùng dựa hoàn toàn vào nhiệt độ cũng có thể không đủ nhanh vì quán tính nhiệt của các bộ phận liên quan.

Trong thiết bị theo sáng chế, có thể thấy hiệu ứng đặc biệt thuận lợi và hiệp đồng của việc sử dụng kết hợp nhiệt độ được thực hiện bằng phản cứng và cầu chì an toàn.

Ví dụ, nhược điểm của cầu chì an toàn là sau khi kích hoạt một lần, việc tách rời vĩnh viễn điện áp cung cấp khỏi kết quả của thiết bị. Sự tái khởi động sử dụng thiết bị sau khi kích hoạt của cầu chì an toàn đòi hỏi phải sửa chữa bởi một kỹ thuật viên, ví dụ thay thế cầu chì an toàn. Từ quan điểm chi phí, thiết bị thường không thể sử dụng được bằng cách kích hoạt cầu chì an toàn.

Tuy nhiên, một cách thuận lợi, thiết bị điều khiển nhiệt độ được triển khai bằng phản cứng được đặt sao cho nó không cần phải ngắt nguồn điện vĩnh viễn cho thiết bị. Thay vào đó, thiết bị điều khiển nhiệt độ được thực hiện bằng phản cứng được thiết kế sao cho khi nhiệt độ của bề mặt điều trị vượt quá nhiệt độ tối đa, việc cung cấp điện cho bộ phận gia nhiệt bị gián đoạn trong thời gian vượt quá. Do đó, sự gián đoạn dòng điện của thiết bị điều khiển nhiệt độ do phản cứng thực hiện có thể bị đảo ngược một cách thuận lợi, tức là ngay khi nhiệt độ của bề mặt điều trị giảm xuống dưới nhiệt độ tối đa, bộ phận gia nhiệt có thể nóng trở lại.

Do đó, ngay cả sau khi xảy ra sự cố một lần, việc sử dụng thiết bị bình thường vẫn có thể được tiếp tục. Người dùng cũng sẽ không nhận thấy sự cố, do kết quả của việc lựa chọn nhiệt độ tối đa, hiệu quả và tính độc lập của thiết bị điều khiển nhiệt độ, không có nhiệt độ nào được người dùng cảm nhận là khó chịu sẽ phát triển và một khi xảy ra sự cố, thiết bị có thể hoạt động hoàn hảo một lần nữa khi sử dụng lần tiếp theo.

Sự kết hợp các tính năng an toàn của thiết bị điều khiển nhiệt độ được thực hiện bằng phản cứng với cầu chì an toàn cho phép kiểm soát nhiệt độ đáng tin cậy bằng các phương tiện kinh tế nhất có thể do sự phân cấp của các rào cản an toàn.

Một hiệu ứng hiệp đồng bổ sung do sự kết hợp các tính năng an toàn của thiết bị điều khiển nhiệt độ được thực hiện bằng phản cứng với cầu chì an toàn có thể được nhìn thấy trong thực tế, ví dụ như một sự cố không thể xảy ra nhưng có thể xảy ra một lần của thiết bị điều khiển bị đảo ngược bởi thiết bị điều khiển nhiệt độ thực hiện phản cứng. Nếu tuy nhiên, một vấn đề lớn hơn rất khó xảy ra, trong đó bao gồm việc thiết bị điều khiển nhiệt độ phản cứng thực hiện, cầu chì an toàn đi vào hoạt động như một cách cuối cùng. Tuy nhiên, vì điều này là không thể đảo ngược, người dùng không sử dụng thêm, trong các trường hợp này sẽ nguy hiểm, có thể diễn ra, nhưng cần có sự xem xét của kỹ thuật viên hoặc cửa hàng chuyên khoa.

Tốt hơn là nhiệt độ của bề mặt điều trị được thực hiện với sự hỗ trợ của thiết bị điều khiển. Nếu thiết bị điều khiển bị hỏng, ví dụ, do thiết bị điện tử bị lỗi, thiết bị điều khiển nhiệt độ được thực hiện bằng phần cứng sẽ cho phép bộ phận gia nhiệt được tắt độc lập với thiết bị điều khiển. Ngay cả trong trường hợp thiết bị điều khiển bị trục trặc như vậy, cầu chì an toàn sẽ không được kích hoạt. Chỉ trong trường hợp cực kỳ hiếm, cả thiết bị điều khiển và thiết bị điều khiển nhiệt độ do phần cứng thực hiện đều không thành công, ví dụ trường hợp hư hỏng bộ phận kết cấu tương ứng, cầu chì an toàn mới đảm bảo bộ phận điều khiển cuối cùng. Nếu nhu cầu dòng điện tăng đối với bộ phận gia nhiệt xảy ra do hệ thống gia nhiệt, cầu chì an toàn sẽ ngắt hoàn toàn nguồn điện cung cấp cho thiết bị. Thông qua việc phân loại các cơ chế an toàn này, chức năng của thiết bị điều khiển có thể được tiến hành cực kỳ an toàn. Thiết bị điều khiển nhiệt độ được thực hiện bằng phần cứng can thiệp một cách đáng chú ý và nhanh chóng mà không ảnh hưởng đến khả năng sử dụng của thiết bị. Mức độ an toàn thậm chí cao hơn có thể đạt được với cầu chì an toàn xuôi dòng, để người dùng được cung cấp thiết bị điều trị an toàn và hiệu quả chung.

Điều ngạc nhiên là, bằng cách kết nối rào cản an toàn liên tiếp, có thể đảm bảo rằng bề mặt điều trị không đi vào phạm vi nhiệt độ có thể khiến bệnh nhân nguy hiểm.

Theo phương án tốt hơn của sáng chế, thiết bị bao gồm ít nhất một cảm biến nhiệt độ thứ nhất để đo nhiệt độ của bề mặt điều trị, trong đó thiết bị điều khiển điều chỉnh nhiệt độ của ít nhất một bộ phận gia nhiệt dựa trên dữ liệu đo của cảm biến nhiệt độ. Với một cảm biến nhiệt độ như vậy, nhiệt độ của bề mặt điều trị có thể được điều chỉnh một cách tin cậy bởi thiết bị điều khiển.

Theo sáng chế, cảm biến nhiệt độ tốt hơn là bộ phận điều khiển điện hoặc điện tử tạo ra tín hiệu điện tùy thuộc vào nhiệt độ. Nhiều cảm biến nhiệt độ được biết đến trong tình trạng kỹ thuật, ví dụ cảm biến nhiệt độ bán dẫn, cảm biến nhiệt độ điện trở, vật liệu nhiệt điện, cặp nhiệt điện hoặc thạch anh rung. Các thiết bị điều khiển cũng tốt hơn cấu hình như vậy để có thể nhận và đánh giá các giá trị đo từ các cảm biến nhiệt độ để thực hiện điều chỉnh của các tấm gia nhiệt. Việc điều chỉnh các tấm gia nhiệt tốt hơn có thể được thực hiện bằng cách áp dụng dòng điện hoặc điện áp. Nó được đặc biệt tốt hơn cho cảm biến nhiệt độ để đo nhiệt độ của bề mặt điều trị trực tiếp, nghĩa là để cảm biến nhiệt độ tiếp xúc với bề mặt điều trị, trong đó cảm biến nhiệt độ có thể có ở cả bên trong của bề mặt điều trị và mặt ngoài của bề mặt điều trị hoặc được thực hiện trong bề mặt điều trị. Tuy nhiên, cũng có thể ưu tiên rằng cảm biến nhiệt độ không tiếp xúc và giám sát trực tiếp bề mặt điều trị, mà thay vào đó, bộ phận gia nhiệt hoặc điểm vật chất giữa bộ phận gia nhiệt và bề mặt điều trị. Trong trường hợp của nhiều bộ phận gia nhiệt gia nhiệt bề mặt điều trị, ví dụ, tốt hơn là nó cũng có thể được đặt các cảm biến nhiệt độ giữa các bộ phận gia nhiệt. Tương tự như vậy, kết luận có thể được rút ra liên quan đến nhiệt độ của bề mặt điều trị từ dữ liệu đo nhiệt độ trên bộ phận gia nhiệt hoặc vị trí đo ở

một khoảng cách nhất định so với bề mặt điều trị. Theo sáng chế, nhiệt độ của bề mặt điều trị có nghĩa là nhiệt độ trung bình của bề mặt điều trị.

Đánh giá nhiệt độ của bề mặt điều trị cho phép điều chỉnh đặc biệt chính xác ít nhất một bộ phận gia nhiệt để đảm bảo phân phối nhiệt độ tối ưu trên bề mặt điều trị và do đó truyền nhiệt đến các bộ phận da cần điều trị. Đặc biệt là theo nhiều khả năng ứng dụng của thiết bị để điều trị các bệnh khác nhau có thể kèm theo ngứa, quy định phản hồi dựa trên nhiệt độ với sự trợ giúp của thiết bị điều khiển là phù hợp để thực hiện điều trị gia nhiệt đáng tin cậy với giá trị nhiệt độ tối ưu.

Theo phương án tốt hơn của sáng chế, bộ phận điều khiển nhiệt độ được thực hiện bằng phần cứng bao gồm ít nhất một cảm biến nhiệt độ thứ hai để đo nhiệt độ của bề mặt điều trị và bộ so sánh, trong đó bộ so sánh so sánh nhiệt độ của bề mặt điều trị với nhiệt độ tối đa, và nếu vượt quá nhiệt độ tối đa, dừng nguồn cấp hiện tại đến ít nhất một bộ phận gia nhiệt. Theo sáng chế, bộ so sánh tốt hơn là chỉ định một mạch điện tử để so sánh hai điện áp, trong đó tại ổ cắm nó được hiển thị trong bộ so sánh nhị phân nào trong hai điện áp là cao hơn. Trong tình trạng kỹ thuật, các bộ so sánh khác nhau đã đủ phổ biến, phù hợp cho việc sử dụng hai điện áp tương tự để phát ra tín hiệu đầu ra nhị phân, cho biết điện áp đầu vào nào cao hơn. Các cơ cấu Schmitt có thể kể đến như một ví dụ về so sánh mạch. Nó tốt hơn cho một giá trị tham chiếu cho điện áp được áp dụng cho đầu vào của bộ so sánh bằng bộ chia điện áp. Giá trị tham chiếu này tốt hơn tương ứng với giá trị điện áp mà cảm biến nhiệt độ thứ hai sẽ hiển thị nếu nhiệt độ của bề mặt điều trị bằng với nhiệt độ tối đa. Ở đầu vào thứ hai của bộ so sánh, tốt hơn là điện áp đầu ra của cảm biến nhiệt độ, phụ thuộc vào nhiệt độ của bề mặt điều trị, tốt hơn là dòng điện. Một cảm biến nhiệt độ đặc biệt có nhiệt điện trở NTC, tức là điện trở nhiệt. Điều này có hệ số nhiệt độ âm, do đó khi nhiệt độ tăng, điện trở giảm và dòng điện cao hơn. Tuy nhiên, cũng có thể sử dụng các điện trở nhiệt, tức là nhiệt điện trở PTC, có hệ số nhiệt độ dương, để khi nhiệt độ tăng, điện trở tăng và dòng điện thấp hơn.

Nếu nhiệt độ của bề mặt điều trị tăng, giá trị điện áp ở bộ so sánh, được điều chỉnh bởi cảm biến nhiệt độ thứ hai, di chuyển về phía giá trị tham chiếu điện áp tương ứng với nhiệt độ tối đa. Ngay khi nhiệt độ vượt quá nhiệt độ tối đa, tín hiệu đầu ra về các thay đổi so sánh theo cách nhị phân. Bộ so sánh tốt hơn là tích hợp trong việc cung cấp năng lượng của bộ phận gia nhiệt. Nói cách khác, trước khi nhiệt độ của bề mặt điều trị đạt đến nhiệt độ tối đa, tốt hơn là bộ so sánh sẽ giải phóng điện áp cung cấp của bộ phận gia nhiệt. Tuy nhiên, ngay khi nhiệt độ cao hơn nhiệt độ tối đa, đầu ra của bộ so sánh sẽ tắt và làm gián đoạn việc cung cấp điện cho bộ phận gia nhiệt. Khi nhiệt độ của bề mặt điều trị giảm xuống một lần nữa, điện áp cung cấp sẽ được bỏ chặn một cách thuận lợi bằng bộ so sánh. Do đó, việc bật và tắt bộ phận gia nhiệt có thể đảo ngược chỉ có thể diễn ra trong khoảng thời gian mà nhiệt độ của bề mặt điều trị vượt quá nhiệt độ tối đa. Ngoài ra nó có thể tốt hơn cho bộ so sánh được mở khóa bằng thiết

bị điều khiển khi thiết bị được bật lên. Như vậy nếu không khởi động đúng thiết bị, bộ so sánh được cấu hình trong giai đoạn thiết lập sao cho nguồn cấp hiện tại của bộ phận gia nhiệt sẽ bị gián đoạn.

Phương án tốt hơn của thiết bị điều khiển nhiệt độ triển khai bằng phần cứng được mô tả trong các thử nghiệm mạnh mẽ và đáng tin. Do tính thuận nghịch của công tắc an toàn và thiết kế đơn giản, phương án khác biệt ở chỗ, chi phí sản xuất và bảo trì thấp.

Do thiết kế độc lập với thiết bị điều khiển và cảm biến nhiệt độ chuyên dụng, hoạt động đáng tin cậy được đảm bảo ngay cả khi hỏng một bộ phận của thiết bị điều khiển.

Ngoài ra, thiết bị điều khiển nhiệt độ được triển khai bằng phần cứng ở dạng mô tả sử dụng bộ so sánh đặc biệt nhanh, vì bộ so sánh là các linh kiện điện tử được sử dụng rộng rãi, được phân biệt bởi độ tin cậy cũng như khả năng chuyển mạch nhanh của chúng. Do đó, ví dụ, bộ so sánh với thời gian chuyển đổi của nano giây trở xuống có sẵn. Đáng ngạc nhiên là có thể nhận thấy rằng thông qua việc sử dụng các bộ so sánh trong mạch, vì tốc độ hành động cao của chúng, cơ chế đặc biệt hiệu quả để bảo vệ khỏi nhiệt độ quá tải của bề mặt điều trị có thể được xây dựng.

Theo phương án tốt hơn của sáng chế, thiết bị khác biệt ở chỗ, cầu chì an toàn có giá trị ngưỡng cho dòng điện tối đa tương ứng với sự gia nhiệt của bề mặt điều trị với giá trị từ 65°C đến 70°C , tốt hơn là 65°C trong 1 giây. Các thử nghiệm đã chỉ ra rằng chỉ có sự gia nhiệt độ lên trên 65°C trong hơn 1 giây là rất nghiêm trọng đối với cảm giác đau và có thể gây tổn thương cho các bộ phận của da. Một cách thuận lợi, bằng cách đặt cầu chì an toàn cho các giá trị tham số này, cầu chì an toàn sẽ không bị kích hoạt sớm trong trường hợp độ cao nhiệt độ không nghiêm trọng của bề mặt điều trị. Trong cách này chúng ta có thể nâng cao hiệu quả kinh tế mà không ảnh hưởng an toàn. Các người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật biết rằng, dựa trên các thông số điện của bộ phận gia nhiệt, nên chọn cầu chì an toàn nào để đảm bảo các giá trị được chỉ định. Với mục đích này, dòng chảy có thể được đo trong khi đồng thời đo nhiệt độ của bề mặt điều trị. Ngoài ra nó đặc biệt được ưa chuộng sử dụng cầu chì an toàn nhanh chóng hoạt động, mà tốt hơn là phản ứng với sự gia tăng dòng điện trong vòng ít hơn 20 ms. Do đó, người ta đã nhận ra rằng ngay cả sự gia tăng ngắn hạn trong dòng điện dưới 20 ms có thể dẫn đến sự gia nhiệt độ trong hơn 1 giây do quán tính nhiệt của bề mặt điều trị.

So với cầu chì nhiệt không phụ thuộc vào nhiệt độ, cầu chì phụ thuộc vào nhiệt độ, có chức năng tương tự bằng cách nấu chảy, cầu chì an toàn phụ thuộc dòng điện được sử dụng ở đây có một số lợi thế. Trong trường hợp cầu chì nhiệt không phụ thuộc vào nhiệt độ, hoàn toàn phụ thuộc vào nhiệt độ, sự nóng chảy không diễn ra khi áp dụng dòng điện trên giá trị ngưỡng, mà chỉ khi áp dụng nhiệt độ bên ngoài cao hơn nhiệt độ tối đa xác định. Do đó, trái ngược với các cầu chì nhiệt phụ thuộc hoàn toàn vào

hiệt độ, các cầu chì an toàn phụ thuộc vào dòng điện có thể phản ứng ngay cả trước khi đạt được nhiệt độ không mong muốn do dòng điện tăng cao trong một thời gian tương đối dài. Tương tự như vậy, các cầu chì nhiệt phụ thuộc hoàn toàn vào nhiệt độ, không thể đặt lại luôn đòi hỏi một thời gian phản ứng nhất định khi có nhiệt độ bên ngoài trên nhiệt độ tối đa xác định. Trong cách này, nguy hiểm cao hơn nhiệt độ có thể xảy ra. Trong sự tương phản này, cầu chì an toàn hiện nay phụ thuộc vào phản ứng một cách nhanh chóng hơn và với thời gian trễ hệ thống đề cập đến tối thiểu.

Theo phương án tốt hơn của sáng chế, thiết bị khác biệt ở chỗ, giá trị ngưỡng của cầu chì an toàn tốt hơn là từ 1 A đến 2,5 A, tốt hơn là 2A. Các thử nghiệm chỉ ra rằng liên quan đến bộ phận gia nhiệt, ngưỡng giá trị được đề cập đảm bảo với độ tin cậy tốt hơn là nhiệt độ của bề mặt điều trị sẽ vượt nhiệt độ quá tải từ 65°C đến 70°C không quá 1 giây. Do đó, có thể đảm bảo bằng cách làm chảy cầu chì an toàn trên 1 A đến 2,5 A để nhiệt độ của bề mặt điều trị không đi vào phạm vi nguy hiểm cho sức khỏe. Do đó, trong trường hợp điều trị bình thường, dòng điều trị bình thường nhỏ hơn 2,5 A, tốt hơn là 1 A. Nếu sự cố xảy ra, ví dụ, trường hợp gia nhiệt liên tục, gia tăng dòng điện xuất hiện. Trong trường hợp này, cầu chì can thiệp và ngăn chặn sự nóng lên không kiểm soát.

Thông qua lựa chọn thuận lợi về nhiệt độ tối đa của thiết bị điều khiển nhiệt độ được thực hiện bằng phần cứng ở giá trị từ 54°C đến 58°C, tốt hơn là ở khoảng 56°C, cũng có thể chắc chắn rằng khoảng cách từ nhiệt độ để kích hoạt của cầu chì an toàn bởi một giá trị dòng điện trên giá trị ngưỡng là đủ lớn. Ví dụ, việc vô tình kích hoạt cầu chì an toàn, dẫn đến ít nhất là thay thế cầu chì, có thể tránh được miễn là không có sự cố nghiêm trọng, bao gồm cả thiết bị điều khiển nhiệt độ do phần cứng thực hiện.

Theo phương án tốt hơn của sáng chế, thiết bị khác biệt ở chỗ, bề mặt điều trị dày từ 0,2 mm đến 5 mm, tốt hơn là từ 0,5 mm đến 2 mm, đặc biệt là từ 1 mm đến 1,5 mm và bao gồm vật liệu có độ dẫn nhiệt ở 50°C trong khoảng từ 20 W/mK đến 400 W/mK, tốt hơn là trong khoảng từ 100 W/mK đến 350 W/mK. Độ dẫn nhiệt (còn được gọi là hệ số truyền nhiệt) đặc trưng cho tính chất nhiệt của vật liệu mà từ đó bề mặt điều trị được tạo ra. Độ dẫn nhiệt biểu thị lượng nhiệt được truyền qua bề mặt điều trị khi áp dụng độ chênh lệch nhiệt độ cho nó. Ngoài độ dẫn nhiệt, sự vận chuyển nhiệt phụ thuộc vào độ dày của bề mặt điều trị, kích thước của bề mặt điều trị và chênh lệch nhiệt độ giữa bên trong bề mặt điều trị (tiếp xúc với các bộ phận gia nhiệt) và bên ngoài bề mặt điều trị (tiếp xúc với da). Độ dẫn nhiệt tốt hơn được báo cáo là tỷ lệ giữa lượng nhiệt được vận chuyển tính bằng watt (W) trên đơn vị chênh lệch nhiệt độ tính bằng kelvin (K) và trên mét (m). Tuy nhiên, độ dẫn nhiệt cũng có thể tốt hơn là được báo cáo là tỷ lệ của nhiệt lượng vận chuyển tính bằng watt (W) trên mỗi đơn vị chênh lệch nhiệt độ tính bằng milikelvin (mK). Vì vậy, độ dẫn nhiệt cũng có thể thay đổi một chút theo chức năng của nhiệt độ, trong trường hợp hiện tại, nhiệt độ tham chiếu được đưa ra là 50°C. Độ dày của bề mặt điều trị cũng ưu tiên chỉ định kích thước của vùng điều trị

giữa bề mặt ngoài cùng tiếp xúc với da và bề mặt trong cùng mà bộ phận gia nhiệt được áp dụng.

Ở độ dày bề mặt điều trị từ 0,2 mm đến 5 mm, tốt hơn là từ 0,5 mm đến 2 mm và đặc biệt tốt hơn là từ 1 mm đến 1,5 mm, kết hợp với độ dẫn nhiệt tốt hơn ở 50°C trong khoảng từ 100 W/mK đến 350 W/mK, một sự giải phóng nhiệt đặc biệt có hiệu quả về mặt trị liệu cho da diễn ra. Trong điều kiện thí nghiệm, các thông số tốt hơn được đề cập đã chứng minh lợi thế đáng ngạc nhiên. Ví dụ, bề mặt điều trị được thiết kế theo cách này sẽ tránh sự giải phóng nhiệt quá nhanh đến các bộ phận da bị ảnh hưởng, có thể gây ra cơn đau khó chịu. Tuy nhiên sự giải phóng nhiệt diễn ra trong một khoảng thời gian đủ đột ngột để kích hoạt hiệu quả các thụ thể và che dấu ngứa. Do đó, các tham số được đề cập đại diện cho một lựa chọn tối ưu hóa không rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Ngoài ra, các thông số tốt hơn đảm bảo rằng trong giai đoạn điều trị, nhiệt từ bề mặt điều trị sẽ được giải phóng nhanh chóng và hiệu quả đến các bộ phận của da, do đó sự xuất hiện của nhiệt dư sẽ không gây ra rủi ro.

Theo phương án tốt hơn, bề mặt điều trị gồm gốm hoặc vàng. Nó được đặc biệt tốt hơn cho bề mặt điều trị bao gồm vàng hoặc gốm. Các vật liệu gốm và vàng một mặt nằm trong phạm vi dẫn nhiệt tốt hơn được xác định bằng thực nghiệm. Ngoài ra, các vật liệu này không lưu trữ nhiệt lâu, do đó các vật liệu này nóng và nguội lại tương đối nhanh chóng. Điều này cho phép tăng độ an toàn, vì có thể đảm bảo rằng sau giai đoạn điều trị, nhiệt từ bề mặt điều trị sẽ không gây ra rủi ro do nhiệt dư. Ngoài ra, cả gốm và vàng được đặc trưng bởi tính tương thích sinh học cao điều trị liên quan đến nhiệt độ. Phản ứng dị ứng hoặc tác dụng phụ khác có thể tránh được khi dùng các vật liệu này.

Theo phương án tốt hơn của sáng chế, thiết bị khác biệt ở chỗ, khu vực điều trị được bao quanh bởi một điểm đánh dấu sáng lên tùy thuộc vào chu kỳ điều trị. Ví dụ, như một điểm đánh dấu, có thể thuận lợi khi bao quanh bề mặt điều trị bằng hướng dẫn ánh sáng. Nó có thể được chiếu sáng, ví dụ, trong giai đoạn gia nhiệt hoặc trong giai đoạn điều trị. Nó đã được tìm thấy rằng sự thành công của điều trị gia nhiệt có thể được tăng lên bằng cách sử dụng một dấu hiệu rõ ràng, phát sáng của vị trí của bề mặt điều trị. Ví dụ, đánh dấu trực quan thúc đẩy ứng dụng tập trung vào các phần da bị ảnh hưởng, do đó xung nhiệt có thể được áp dụng cho các phần da này trong mục tiêu cách thức. Với điểm đánh dấu được chiếu sáng, thiết bị cũng có thể được sử dụng trong bóng tối, ví dụ như trong một chiếc lều ngoài trời vào ban đêm, mà không gặp vấn đề gì.

Theo phương án tốt hơn bổ sung của sáng chế, thiết bị khác biệt ở chỗ, thiết bị bao gồm màn hình quang hoặc máy phát âm thanh cho biết bắt đầu giai đoạn gia nhiệt, đạt đến nhiệt độ điều trị, thời gian của giai đoạn điều trị và/hoặc kết thúc giai đoạn điều trị bằng tín hiệu âm thanh hoặc quang học. Các màn hình quang học tốt hơn có thể diễn ra bằng các phương tiện của điốt phát sáng (LED), bóng đèn, pha lê (LCD) hiển thị chất lỏng hoặc hiển thị quang khác được biết đến loại. Tốt hơn là một mã màu thích ứng với

chức năng được sử dụng. Ví dụ, pha nóng có thể được biểu thị bằng tín hiệu màu cam, pha điều trị bằng tín hiệu màu đỏ và kết thúc pha điều trị bằng tín hiệu màu xanh lá cây. Việc tạo tín hiệu âm thanh tốt hơn là được thực hiện bằng loa, tốt hơn là phát ra âm thanh tiếng bíp ngắn hoặc dài hơn. Thông qua tín hiệu quang học và/hoặc âm thanh, người dùng tìm hiểu trạng thái của thiết bị tại bất kỳ điểm nào trong giai đoạn chuẩn bị hoặc điều trị. Đáng ngạc nhiên là điều này gây ra hiệu ứng tâm lý bổ sung, dẫn đến giảm ngứa nhiều hơn thông qua tập trung vào tín hiệu được tạo ra. Ngoài ra, với phương án tốt hơn, sự dễ dàng và an toàn hoạt động cũng như việc tuân thủ của bệnh nhân tăng lên. Hơn nữa, tín hiệu quang học và/hoặc âm thanh làm cho nó có thể giới thiệu các cơ chế an toàn bổ sung. Dành cho ví dụ, người dùng có thể được thông báo nhanh chóng và rõ ràng rằng nhiệt độ đã vượt quá mức tối đa cho phép. Do đó, người dùng có thể loại bỏ bề mặt điều trị khỏi phần da trước khi tổn thương da có thể xảy ra. Người ta nhận thấy rằng phản ứng tự bảo vệ đối với cảm giác đau chậm hơn rõ rệt so với phản ứng với tín hiệu cảnh báo quang học và/hoặc âm thanh, do đó việc tạo tín hiệu thể hiện một tính năng an toàn hiệu quả bổ sung của thiết bị.

Theo phương án tốt hơn bổ sung, thiết bị gồm vỏ kín nước. Vỏ máy tốt hơn là vỏ ngoài cho thiết bị đặc biệt bao quanh thiết bị điều khiển và các linh kiện điện tử khác. Vỏ tốt hơn là có đầu vỏ và tay cầm, trong đó mặt điều trị tốt hơn là nằm trên phần dưới của đầu vỏ. Để kiểm soát và quản lý nhiệt độ của bề mặt điều trị, tốt hơn là vỏ có điểm cắt ở vị trí thích hợp. Theo phương án tốt hơn, vỏ được thiết kế để tất cả các phần bị cắt, ví dụ như bất kỳ ngăn chứa pin nào có thể có mặt, đều kín nước. Ví dụ, con dấu hoặc miếng đệm phù hợp, có thể được làm bằng chất đàn hồi, được sử dụng cho mục đích này. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật đã quen thuộc với nhiều khả năng kỹ thuật khác để thiết kế vỏ kín nước. Các thiết kế kín nước của vỏ cho bộ phận an toàn bổ sung, vì trong cách thiết kế này đến thiết bị kiểm soát hoặc linh kiện điện tử khác do chất lỏng xâm nhập có thể tránh được. Ngoài ra, vỏ kín nước giúp tránh tình trạng bào mòn và do đó kéo dài cuộc sống có ích của thiết bị.

Đặc biệt, thiết bị theo phương án tốt hơn kết hợp với điểm đánh dấu được chiếu sáng cũng phù hợp để sử dụng trong các điều kiện đặc biệt, ví dụ như các cuộc thám hiểm ở các khu vực xa nền văn minh, trong điều kiện khí hậu ẩm ướt, đôi khi là nóng.

Theo phương án tốt hơn khác của sáng chế, thiết bị khác biệt ở chỗ, thiết bị bao gồm đơn vị cung cấp điện cũng như thiết bị điều khiển điện áp theo dõi điện áp của đơn vị cung cấp điện. Theo sáng chế, đơn vị cung cấp năng lượng tốt hơn là cung cấp năng lượng điện để vận hành thiết bị. Đơn vị cung cấp năng lượng là pin thông thường hoặc pin sạc. Chúng thường cung cấp năng lượng điện bằng cách cung cấp dòng điện trực tiếp. Theo phương án tốt hơn, điện áp được cung cấp bởi đơn vị cung cấp điện được theo dõi bằng thiết bị điều khiển điện áp. Theo sáng chế, thiết bị điều khiển điện áp tốt hơn là một công tắc điện có thể đo điện áp của đơn vị cung cấp điện và kích hoạt một hành động nếu giá trị này nằm dưới giá trị giới hạn định trước. Trong lĩnh vực

trước, người ta đã biết một số biến thể cho thiết bị điều khiển điện áp, trong đó người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực biết thiết bị điều khiển điện áp nào phù hợp với loại đơn vị cung cấp điện nào, đặc biệt là cho pin thông thường hoặc pin sạc. Tốt hơn là nếu thiết bị điều khiển điện áp phát hiện sự sụt giảm điện áp của đơn vị cung cấp điện dưới một giá trị nhất định, nó sẽ truyền một yêu cầu ngắt (IRQ) đến thiết bị điều khiển, tốt hơn là bộ vi xử lý. Nếu một chu kỳ điều trị, tức là giai đoạn gia nhiệt hoặc giai đoạn điều trị, đang hoạt động trong thời gian này, yêu cầu ngắt sẽ dẫn đến chấm dứt chu trình điều trị. Đây là một cơ chế an toàn bổ sung. Do đó, người ta thấy rằng một điện áp không đủ trên bộ cấp nguồn có thể gây ra lỗi cho thiết bị điều khiển, ví dụ, bộ vi xử lý. Trong trường hợp này có thể xảy ra rằng việc điều chỉnh nhiệt độ của nhiệt độ điều trị sẽ không được thực hiện chính xác với thiết bị điều khiển và sự nóng lên không kiểm soát của bề mặt điều trị sẽ xảy ra. Do đó, thiết bị điều khiển điện áp cũng có thể góp phần tăng độ an toàn của thiết bị và tránh rủi ro cho sức khỏe, ví dụ như trong trường hợp pin bị lỗi.

Theo phương án tốt hơn, thiết bị khác biệt ở chỗ, thiết bị điều khiển bao gồm bộ vi xử lý. Theo sáng chế, bộ vi xử lý tốt hơn là thiết bị điều trị dữ liệu, tức là bộ điều trị, được đặc trưng bởi các kích thước nhỏ, trong phạm vi vài mm và tốt hơn là tất cả các khối xây dựng của bộ điều trị được đặt trên một vi mạch hoặc một mạch tích hợp (mạch tích hợp, IC). Tốt hơn là bộ vi xử lý cũng có thể là một vi điều khiển, ngoài bộ điều trị tích hợp các bộ phận ngoại vi bổ sung trên vi mạch và ví dụ cũng có bộ nhớ dữ liệu. Nó cũng tốt hơn cho bộ vi xử lý được cài đặt trên bảng mạch (bảng mạch in, PCB). Ngoài bộ vi xử lý, PCB tốt hơn là có bộ phận gia nhiệt và các cảm biến nhiệt độ được cài đặt trên nó. Phương án tốt hơn này cho phép kiến trúc cực kỳ nhỏ gọn và cũng mạnh mẽ của thiết bị và điều chỉnh nhiệt độ đặc biệt thông minh bằng bộ vi xử lý. Do đó, bộ vi xử lý không chỉ có thể đánh giá dữ liệu nhiệt độ đo được và chuyển nó thành kiểm soát bộ phận gia nhiệt mà còn có thể nhanh chóng và đáng tin cậy đưa các tham số bổ sung như thông báo lỗi và đầu vào của người dùng vào xem xét.

Theo phương án tốt hơn của sáng chế, thiết bị khác biệt ở chỗ, bộ vi xử lý, bộ phận gia nhiệt và ít nhất một cảm biến nhiệt độ được lắp đặt trên bảng mạch in (PCB), trong đó ít nhất là bộ phận gia nhiệt và cảm biến nhiệt độ được phủ với một sơn mài bảo vệ. Theo sáng chế, sơn mài bảo vệ tốt hơn là sơn mài hoặc sơn để bảo vệ các bộ phận của PCB khỏi các tác động môi trường. Với mục đích này, sơn mài bảo vệ hoạt động như một chất cách điện và không thấm nước. Đặc tính của cách điện tốt hơn có thể được định lượng dựa trên điện trở bề mặt hoặc điện trở cách điện bề mặt (SIR). SIR tốt hơn có thể được đo, ví dụ, sử dụng dòng rò giữa các bộ phận của tấm dây dẫn. Một điện trở cao tương ứng với cách điện tốt. Chống nước tốt hơn có nghĩa là ngay cả ở độ ẩm khí quyển cao hoặc sự xâm nhập của nước, các linh kiện điện tử được sơn vẫn còn nguyên vẹn và không xảy ra chập điện. Ví dụ, khả năng chống nước cũng có thể được xác định bằng cách đo SIR trong điều kiện độ ẩm không khí cao. Vô số sơn mài bảo vệ thích hợp để sử dụng được biết đến trong tình trạng kỹ thuật. Ví dụ, sơn mài bảo

vệ dựa trên acrylat, silicon hoặc polyuretan có thể được áp dụng. Bởi sử dụng sơn mài bảo vệ trong khu vực của bộ phận gia nhiệt và cảm biến nhiệt độ, chúng được bảo vệ hiệu quả khỏi cặn, do đó có thể tránh được các phép đo không chính xác của cảm biến nhiệt độ. Một mặt điều này làm tăng tính chính xác mà nhiệt độ điều trị có thể được điều chỉnh, và mặt khác điều này tránh nhiệt độ quá tải của bề mặt điều trị vì đo nhiệt độ chính xác.

Việc phủ các bộ phận được đề cập một cách đáng ngạc nhiên giúp có thể đạt được sự bảo vệ nhiệt bổ sung đáng tin cậy của thiết bị bằng các phương tiện kỹ thuật đặc biệt đơn giản và có lợi về chi phí. Đáng ngạc nhiên, việc cài đặt các bộ phận trên PCB đã được chứng minh là đặc biệt thuận lợi cho việc phủ các bộ phận.

Theo phương án tốt hơn của sáng chế, thiết bị khác biệt ở chỗ, thiết bị bao gồm bộ nhớ dữ liệu để lưu trữ dữ liệu hệ thống và/hoặc thông báo lỗi. Dữ liệu hệ thống tốt hơn bao gồm bộ đếm cho các chu kỳ điều trị, tốt hơn là tính riêng việc sử dụng các loại chu kỳ điều trị khác nhau. Ví dụ, nếu có thể chọn chu kỳ điều trị ngắn hơn hoặc dài hơn, điều này sẽ được tính riêng. Ngoài ra, hệ thống dữ liệu tốt hơn là bao gồm một bộ đếm khởi động, ví dụ, một bộ đếm bao nhiêu lần so với thiết bị được khởi động lên, và thông tin về các thông báo lỗi với tình trạng lỗi hiện tại.

Tốt hơn là có thể lưu các thông báo lỗi: "Cài đặt lại" cho thấy thiết bị điều khiển điện áp đã kích hoạt thiết lập lại. "Giám sát" cho thấy việc thiết lập lại giám sát diễn ra trong phần mềm, tức là khởi động lại hệ thống dựa trên lỗi phần mềm. Tốt hơn là báo cáo lỗi, có thể xác định chế độ chương trình trong đó bộ máy đang hoạt động khi xảy ra lỗi. "Nhiệt độ quá cao" để chỉ ra rằng nhiệt độ đo trên cảm biến nhiệt độ quá cao hoặc cảm biến nhiệt độ bị lỗi. "Nhiệt độ quá thấp" để chỉ ra nhiệt độ đo trên cảm biến nhiệt độ quá thấp hoặc lỗi cảm biến nhiệt độ là quá thấp. "Nhiệt độ điều trị đạt được" cho biết nhiệt độ điều trị mong muốn đã đạt được hay có lỗi xảy ra trong giai đoạn trước gia nhiệt.

Một cách thuận lợi, hệ thống dữ liệu được lưu trữ và thông báo lỗi được dùng để chẩn đoán và xử lý các sự cố cho thiết bị. Ví dụ, dữ liệu này được đọc ra khi khách hàng gửi trong máy bị lỗi. Dựa trên dữ liệu tương ứng với lỗi xảy ra, ví dụ, "Nhiệt độ của quá cao" với dữ liệu hệ thống bổ sung về số chu kỳ điều trị hoặc bộ theo dõi. Dựa trên các dữ liệu này, có thể liên tục tối ưu các tính năng an toàn của thiết bị trong giai đoạn phát triển và sau đó. Khả năng thiết bị gồm lưu trữ dữ liệu hệ thống và thông báo lỗi do đó cho phép cải tiến liên tục các bộ phận phần cứng và phần mềm dựa trên dữ liệu có nghĩa.

Trong một phương án bổ sung, thiết bị khác biệt ở chỗ, trong phần mềm được cài đặt trên thiết bị điều khiển ít nhất điều khiển sự điều chỉnh nhiệt độ của bề mặt điều trị, trong đó phần mềm bao gồm bộ đếm giám sát (WDC) để theo dõi liệu phần mềm có được thực thi hay không. Theo nghĩa của sáng chế, phần mềm tốt hơn được định nghĩa là phần mềm, nghĩa là các hướng dẫn cho quy trình do máy tính thực hiện, được nhúng

trong thiết bị điều khiển, tốt hơn là trong bộ vi xử lý. Nói cách khác, phần mềm tốt hơn bao gồm phần mềm được liên kết chức năng với phần cứng của thiết bị, đặc biệt là với bộ phận gia nhiệt và cảm biến nhiệt độ. Tốt hơn là phần mềm được chạy khi khởi động thiết bị và đảm nhiệm chức năng giám sát và điều khiển của các bộ phận phần cứng này của thiết bị. Do đó, thiết bị điều khiển, tốt hơn là dựa trên phần mềm, đánh giá dữ liệu ví dụ đo của cảm biến nhiệt độ và đầu vào của người dùng để kiểm soát nguồn cấp hiện tại cho bộ phận gia nhiệt trong chu kỳ điều trị. Theo sáng chế, các bộ phận được triển khai bằng phần cứng tốt hơn là các bộ phận, chức năng của nó được đảm bảo độc lập với việc thực hiện đúng phần mềm. Như được mô tả ở trên, thiết bị điều khiển nhiệt độ được thực hiện bằng phần cứng, do đó chức năng của nó, tức là giới hạn nhiệt độ tối đa, có thể diễn ra độc lập với việc thực hiện đúng phần mềm trên thiết bị điều khiển. Ngay cả trong trường hợp lỗi hệ thống của phần mềm, thiết bị điều khiển nhiệt độ do phần cứng thực hiện có thể nhanh chóng và giới hạn chính xác nhiệt độ tối đa của bề mặt điều trị.

Theo phương án được đặc biệt tốt hơn, phần mềm của thiết bị điều khiển được theo dõi với sự hỗ trợ của bộ đếm giám sát được triển khai bằng phần cứng. Điểm đặc biệt là bộ giám sát hết thời gian. Tốt hơn là bộ giám sát hết thời gian được kích hoạt bởi phần mềm trước khi bắt đầu giai đoạn điều trị. Trong giai đoạn điều trị, phần mềm gửi tín hiệu đến bộ giám sát hết thời gian để đặt lại trong khoảng thời gian xác định trước. Nếu bộ giám sát hết thời gian không được đặt lại, điều này tốt hơn sẽ dẫn đến việc khởi động lại phần mềm. Các khoảng thời gian tốt hơn là dựa trên thời gian dự kiến để thực hiện phép đo nhiệt độ và quy định bộ phận gia nhiệt bằng phần mềm và, ví dụ, có thể lên tới từ 2 mili giây đến 10 mili giây. Sử dụng bộ giám sát hết thời gian như vậy, có thể khẳng định một cách thuận lợi rằng ít nhất là trong giai đoạn điều trị của thiết bị, phần mềm hoạt động chính xác và nhiệt độ của bề mặt điều trị được theo dõi. Bằng cách sử dụng bộ giám sát được triển khai bằng phần cứng để giám sát phần mềm, tốt hơn là với sự trợ giúp của bộ giám sát hết thời gian, do đó có thể đảm bảo rằng nếu phần mềm không hoạt động chính xác và khoảng thời gian định trước không được duy trì, giai đoạn điều trị sẽ bị gián đoạn. Như vậy tính năng an toàn bổ sung của thiết bị cùng với tính năng được đề cập ở trên, đặc biệt là tương tác với nhiệt độ được thực hiện bằng phần cứng đảm bảo rằng ngay cả khi phần mềm không hoạt động chính xác, bề mặt điều trị quá tải nhiệt sẽ bị loại trừ. Sau đó, cầu chì an toàn có mặt như bước cuối cùng, an toàn bổ sung.

Điều này đảm bảo việc điều trị luôn thực hiện với các thông số tối ưu cho điều trị gia nhiệt, và hàng rào an toàn bổ sung có thể bảo vệ bề mặt điều trị khỏi nhiệt độ quá tải.

Mô tả văn tắt hình vẽ

Hình 1 mô tả sơ đồ khối của phương án tốt hơn của thiết bị.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hình 1 mô tả sơ đồ khối của phương án tốt hơn của thiết bị. Bề mặt điều trị 1 được nung nóng đến nhiệt độ xử lý với sự trợ giúp của ít nhất một bộ phận gia nhiệt. Bề mặt điều trị 1 tốt hơn là miếng tiếp xúc làm bằng gốm hoặc vàng. Điểm đặc biệt là các bộ phận bán dẫn như các FET, tốt hơn nữa là các MOSFE, đã được chứng minh là có ưu điểm để làm bộ phận làm nóng. Ngoài kích thước nhỏ của chúng, chúng có điểm đặc biệt là sinh ra và giải phóng nhiệt rất linh hoạt và hành vi phản ứng đặc biệt nhanh. Việc điều chỉnh nhiệt độ của bề mặt điều trị 1 diễn ra với sự trợ giúp của thiết bị điều khiển 6, tốt hơn là vi xử lý và điều khiển nguồn cấp dòng điện đến các bộ phận làm nóng. Nhiệt độ của bề mặt điều trị 1 được theo dõi bằng cảm biến nhiệt độ thứ nhất 4, tốt hơn là nhiệt điện trở NTC. Dựa trên nhiệt độ được đo bằng cảm biến nhiệt độ 4, thiết bị điều khiển 6 có thể đặt nguồn cấp tối ưu để giữ nhiệt độ xử lý không đổi trong khoảng thời gian mong muốn. Trong quá trình hoạt động của thiết bị, màn hình hiển thị 7, tốt hơn là đèn LED và bộ tạo âm thanh 8, tốt hơn là bộ rung, cho người dùng thấy giai đoạn của chu trình điều trị. Do đó, ví dụ khi bắt đầu giai đoạn làm nóng, bộ tạo âm thanh 8 có thể tạo ra âm báo và màn hình hiển thị 7 có thể được chiếu sáng. Thời gian điều trị tốt hơn là được nhập vào thông qua bộ phận nhập 9, tốt hơn là công tắc nút nhấn. Các trình tự chương trình khác nhau và sự điều chỉnh nhiệt độ của bề mặt điều trị 1 được điều khiển bằng thiết bị điều khiển. Nguồn cung cấp hiện tại hoặc điện áp của thiết bị được cung cấp bởi bộ cấp nguồn 13, ví dụ: pin.

Ví dụ, nếu thiết bị điều khiển 6 để kiểm soát nhiệt độ của bề mặt điều trị 1, do mạch điện tử bị lỗi, thiết bị điều khiển nhiệt độ được thực hiện bằng phần cứng sẽ cho phép tắt các bộ phận gia nhiệt 2 nếu vượt quá nhiệt độ tối đa. Với mục đích này, thiết bị có cảm biến nhiệt độ thứ hai 3, tốt hơn là nhiệt điện trở NTC, được kết nối với bộ so sánh 5. Nếu nhiệt độ của bề mặt điều trị 1 tăng, giá trị điện áp ở bộ so sánh 5, được điều chỉnh bởi cảm biến nhiệt độ thứ hai 3, di chuyển về phía giá trị tham chiếu điện áp tương ứng với nhiệt độ tối đa được xác định trước. Ngay khi nhiệt độ của bề mặt điều trị 1 vượt quá nhiệt độ tối đa, tín hiệu đầu ra trên bộ so sánh 5 sẽ thay đổi theo cách nhị phân, làm gián đoạn điện áp cung cấp cho bộ phận gia nhiệt 2.

Ngoài thiết bị điều khiển nhiệt độ được triển khai bằng phần cứng, thiết bị còn có cầu chì an toàn 11 có chức năng như bộ phận an toàn bổ sung. Trong giai đoạn điều trị, trong trường hợp vận hành trơn tru, các bộ phận gia nhiệt 2 xác định công suất xử lý từ bộ cấp nguồn 13. Nếu một khiếm khuyết dẫn đến việc làm nóng liên tục các bộ phận gia nhiệt 2, dòng cung cấp tăng lên rất nhiều. Một cách thuận lợi, trên mức tối đa, cầu chì an toàn 11 được kích hoạt. Bằng cách này, ngay cả trong trường hợp thiết bị đoạn mạch, có thể tránh được sự nóng lên không kiểm soát của bề mặt điều trị 1. Một cách thuận lợi, cơ chế an toàn này sẽ chỉ cần can thiệp nếu điều chỉnh nhiệt độ cả bởi thiết bị điều khiển 6 và bởi thiết bị điều khiển nhiệt độ do phần cứng thực hiện không hoạt động đúng. Để tiếp tục điều khiển bộ cấp nguồn 13, thiết bị cũng bao gồm bộ bảo vệ phân cực ngược nguồn 12 và thiết bị điều khiển điện áp 10, tốt hơn là bộ giám sát điện áp cung cấp (SVS).

Danh mục các số chỉ dẫn

- 1 Bề mặt điều trị
- 2 (Các) bộ phận gia nhiệt
- 3 Cảm biến nhiệt độ thứ hai cho thiết bị điều khiển nhiệt độ được thực hiện bằng phần cứng
- 4 Cảm biến nhiệt độ thứ nhất để điều chỉnh thiết bị điều khiển
- 5 Bộ so sánh của thiết bị điều khiển nhiệt độ được thực hiện bằng phần cứng
- 6 Thiết bị điều khiển
- 7 Màn hình hiển thị
- 8 Bộ tạo âm thanh
- 9 Bộ phận nhập thời gian điều trị
- 10 Bộ điều khiển điện áp
- 11 Cầu chì an toàn
- 12 Bộ bảo vệ phân cực ngược nguồn
- 13 Bộ cấp nguồn

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điều trị ngứa bằng cách gia nhiệt bao gồm

a) ít nhất một bề mặt điều trị (1), và

b) thiết bị điều khiển (6) để điều chỉnh nhiệt độ của bề mặt điều trị (1),

trong đó thiết bị điều khiển (6) có thể điều chỉnh nhiệt độ của bề mặt điều trị (1) bằng cách gia nhiệt ít nhất một bề mặt điều trị (2) ở giai đoạn gia nhiệt đến nhiệt độ điều trị từ 42°C đến 56°C và trong giai đoạn điều trị, nhiệt độ điều trị có thể được duy trì trong khoảng thời gian từ 2 giây đến 12 giây,

khác biệt ở chỗ, ngoài ra bộ điều khiển nhiệt độ được thực hiện bằng phần cứng giới hạn theo cách đảo ngược được nhiệt độ tối đa của bề mặt điều trị (1) đến giá trị khoảng 56°C trong phạm vi dung sai ít hơn +/- 10%, và cầu chì an toàn (11) tắt thiết bị trong trường hợp đoản mạch hoặc gia nhiệt liên tục không kiểm soát được.

2. Thiết bị theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, thiết bị bao gồm ít nhất một cảm biến nhiệt độ thứ nhất (4) để đo nhiệt độ của bề mặt điều trị (1) và thiết bị điều khiển (6) điều chỉnh nhiệt độ của ít nhất một bộ phận làm nóng (2) dựa trên dữ liệu đo của cảm biến nhiệt độ (4).

3. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, bộ điều khiển nhiệt độ được thực hiện bằng phần cứng bao gồm ít nhất một cảm biến nhiệt độ thứ hai (3) để đo nhiệt độ của bề mặt điều trị (1) và bộ so sánh (5), trong đó bộ so sánh (5) so sánh nhiệt độ của bề mặt điều trị (1) với nhiệt độ tối đa và nếu vượt quá nhiệt độ tối đa, dừng nguồn cấp điện đến bộ phận gia nhiệt (2).

4. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, cầu chì an toàn (11) có giá trị ngưỡng cho dòng điện tối đa tương ứng với sự gia nhiệt của bề mặt điều trị (1) đến 65°C trong 1 giây.

5. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, giá trị ngưỡng của cầu chì an toàn (11) tốt hơn là trong khoảng từ 1 A đến 2,5 A, tốt hơn là khoảng 2 A.

6. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, bề mặt điều trị (1) bao gồm gốm và/hoặc vàng.

7. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, bề mặt điều trị (1) được bao quanh bởi một điểm đánh dấu sáng lên trong chu trình điều trị.

8. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thiết bị bao gồm màn hình quang học (7) và/hoặc bộ phát âm thanh (8) cho biết bắt đầu giai đoạn gia nhiệt, đạt đến nhiệt độ điều trị, thời gian của giai đoạn điều trị và/hoặc kết thúc giai đoạn điều trị với một tín hiệu âm thanh và/hoặc màn hình.

9. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thiết bị bao gồm vỏ chống nước.

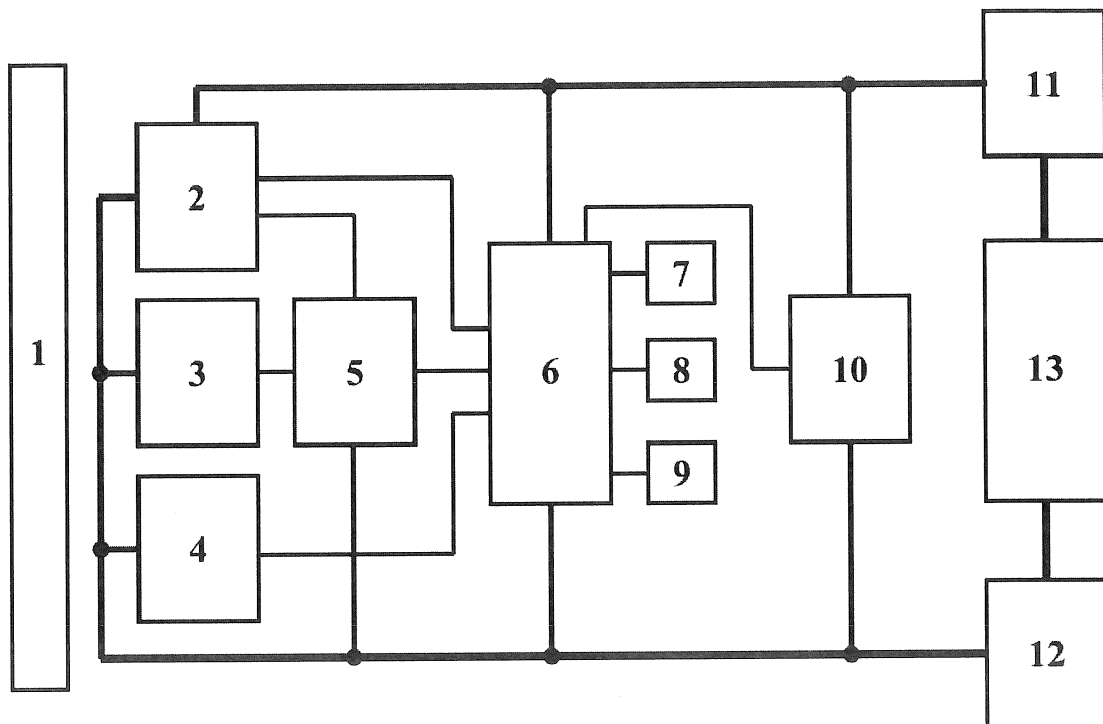
10. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thiết bị bao gồm bộ cấp nguồn (13) cũng như bộ điều khiển điện áp (10) theo dõi điện áp của bộ cấp nguồn (13).

11. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thiết bị bao gồm ít nhất một bộ vi xử lý.

12. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, bộ vi xử lý, ít nhất một bộ phận gia nhiệt (2) và ít nhất một cảm biến nhiệt độ (3, 4) được lắp đặt trên bảng mạch in (PCB), trong đó ít nhất là bộ phận gia nhiệt (2) và cảm biến nhiệt độ (3, 4) được phủ một lớp sơn mài bảo vệ.

13. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thiết bị bao gồm bộ nhớ dữ liệu để lưu trữ dữ liệu hệ thống và/hoặc thông báo lỗi.

14. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, phần mềm được cài đặt trên thiết bị điều khiển (6) được khởi chạy khi thiết bị khởi động và điều khiển ít nhất là việc điều chỉnh nhiệt độ của bề mặt điều trị (1), trong đó thiết bị điều khiển (6) bao gồm bộ đếm giám sát được triển khai bằng phần cứng (WDC) theo dõi xem phần mềm có được thực thi không.



HÌNH 1