



**CONFÉDÉRATION SUISSE**  
 OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: A 61 F 7/12

**Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein**  
 Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein



12 **FASCICULE DU BREVET** A5

11

**618 875**

21 Numéro de la demande: 1747/78

22 Date de dépôt: 17.02.1978

30 Priorité(s): 20.06.1977 US 807827

24 Brevet délivré le: 29.08.1980

45 Fascicule du brevet  
 publié le: 29.08.1980

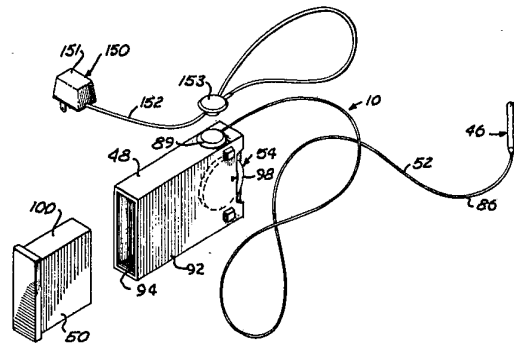
73 Titulaire(s):  
 Bio-Tronics, Inc., Spokane/WA (US)

72 Inventeur(s):  
 James Seymour Latenser, Spokane/WA (US)  
 Roger Quentin Estes, Spokane/WA (US)  
 Gerald Ivan Connor, Spokane/WA (US)

74 Mandataire:  
 Jean Hunziker, Zürich

54 **Appareil proctologique.**

57 Cet appareil (10) comprend un dispositif stable (46) en forme de suppositoire destiné à entrer en contact intime de la paroi du canal anal et des hémorroïdes. Ce dispositif va de l'anus au rectum et a un diamètre suffisant pour entrer en contact intime avec les tissus de la paroi sans trop étirer les muscles sphincter. Le dispositif (46) comprend une résistance électrique interne pour engendrer de la chaleur par application de l'énergie électrique. Un coffret (48) transportable contient un accumulateur électrique et un moyen de réglage (54) de l'application de l'énergie électrique à la résistance pour maintenir la température du dispositif (46) en forme de suppositoire au-dessus de la température du corps mais au-dessous de 45°C.



## REVENDEICATIONS

1. Appareil proctologique pour le traitement thérapeutique des hémorroïdes externes et/ou internes faisant saillie de la paroi d'un canal anal d'un patient, lequel va de l'anus au rectum et est entouré des muscles du sphincter, appareil caractérisé en ce qu'il comprend :

a) un dispositif en forme de suppositoire stable, destiné à être inséré par l'anus dans le canal anal, ce dispositif ayant un corps cylindrique allongé comportant une surface externe de transfert de chaleur, comprise entre une extrémité avant et une extrémité arrière, pour entrer en contact intime avec la paroi du canal anal et avec les hémorroïdes qui font saillie, la surface externe de transfert de chaleur ayant un diamètre suffisant pour réaliser un transfert efficace de la chaleur de la surface de transfert de chaleur vers la paroi du canal anal et vers les hémorroïdes sans étirer de façon douloureuse les muscles du sphincter; ce dispositif en forme de suppositoire comporte un élément de chauffage par résistance électrique montée à l'intérieur du corps cylindrique pour transformer de l'énergie électrique en énergie thermique et, à l'intérieur du corps, encapsulant l'élément de chauffage à résistance électrique, un milieu de transfert de chaleur pour transférer l'énergie thermique de l'élément de chauffage à résistance électrique vers la surface externe de transfert de chaleur;

b) un coffret transportable, que le patient peut aisément porter et dans lequel il y a un accumulateur électrique;

c) un moyen en forme de câble, disposé entre le coffret et le dispositif en forme de suppositoire pour connecter l'accumulateur électrique à l'élément de chauffage à résistance électrique, et

d) un moyen de commande, disposé dans le coffret de commande, pour permettre au patient de régler la quantité d'énergie électrique appliquée à l'élément de chauffage par résistance électrique pour chauffer la surface externe de transfert de chaleur et la paroi du canal anal et les hémorroïdes, au contact de ce dispositif, jusqu'à une température comprise entre la température du corps et 45°C, afin de provoquer la relaxation des muscles du sphincter et afin de faciliter l'ouverture des canaux vasculaires des hémorroïdes pour faciliter la diminution du volume ou la contraction des hémorroïdes.

2. Appareil proctologique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface externe de transfert de chaleur présente une longueur comprise entre 30 et 50 mm.

3. Appareil proctologique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface externe de transfert de chaleur présente une aire comprise entre 5 et 20 cm<sup>2</sup>.

4. Appareil proctologique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen de commande règle la quantité d'énergie électrique appliquée à l'élément de chauffage à résistance électrique, de sorte que le flux de chaleur traversant la surface externe de transfert de la chaleur se situe entre 0,01 et 0,10 W/cm<sup>2</sup>.

5. Appareil proctologique selon la revendication 1, dans lequel le dispositif en forme de suppositoire comprend un transducteur de la température du corps pour repérer la température de la surface externe de transfert de chaleur; le moyen de réglage comprend un réseau électrique connecté au transducteur de la température pour régler automatiquement la quantité d'énergie électrique appliquée à l'élément de chauffage à résistance électrique, afin de maintenir à une température établie au préalable par le patient la surface externe de transfert de chaleur.

6. Appareil proctologique selon la revendication 5, caractérisé en ce que le moyen de réglage et de commande comprend, en outre, un second réseau électrique ayant un circuit d'amplification à réaction qui est connecté au transducteur de la température et au premier réseau électrique pour diminuer les variations d'instabilité de la température du dispositif en forme de suppositoire par rapport à la température établie au préalable par le patient.

7. Appareil proctologique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un réseau de recharge connecté à l'accumu-

lateur électrique; le câble comporte un jack de liaison au dispositif en forme de suppositoire; le coffret possède une borne, ou connecteur électrique, accessible, reliée au circuit de recharge et au moyen de commande pour recevoir soit un jack de recharge, soit le jack pour la liaison avec le dispositif en forme de suppositoire, mais ne pouvant pas recevoir les deux en même temps.

La présente invention concerne un appareil proctologique pour le traitement thérapeutique des hémorroïdes. Il a été estimé qu'aux Etats-Unis d'Amérique, le tiers approximativement des adultes présente, à un moment ou à un autre, des hémorroïdes qui sont gênantes et assez douloureuses.

Anatomiquement, les hémorroïdes sont provoquées par le gonflement et la thrombose d'un grand plexus de veines dans le canal anal, ce qui est suivi par l'œdème. Fréquemment, les hémorroïdes sont considérées principalement comme étant des veines variqueuses auxquelles sont associés des effets et des ruptures dans le canal de l'anus et du rectum. Au cours de la formation des hémorroïdes, les veines deviennent variqueuses et les valvules des veines deviennent insuffisantes, du fait que des contraintes hydrauliques mécaniques ou vasculaires ont excédé les limites d'élasticité de la structure des veines. On a généralement attribué aux hémorroïdes des causes comme la constipation chronique, l'irrégularité de l'évacuation du bol fécal, de médiocres habitudes alimentaires et, dans le cas d'une grossesse, la gêne du flux de retour veineux par suite des pressions exercées par le fœtus contre la zone du bassin.

Parfois, les hémorroïdes peuvent s'accompagner de fissures ou craquelures dans la cavité de l'anus; leur base devient secondairement infectée, ce qui provoque de l'écoulement et une douleur importante.

On diagnostique généralement les hémorroïdes d'après leurs symptômes ou leur aspect dans l'examen du rectum. La formation d'hémorroïdes implique généralement un gonflement autour de l'anus, qui peut devenir plus prononcé lors de l'évacuation du bol fécal. Dans un cas chronique d'hémorroïdes, l'évacuation du bol fécal devient extrêmement douloureuse et aboutit fréquemment à des saignements du rectum.

A moins que les hémorroïdes n'aient atteint un stade aigu, le traitement s'accompagne généralement de l'attention au régime alimentaire de la personne, à la forme et à la fréquence de formation du bol fécal et à la recherche d'une activité moins éprouvante du point de vue nerveux. Fréquemment, un médecin traitant recommandera d'administrer au patient des bains de siège trois ou quatre fois par jour dans de l'eau aussi chaude que le patient pourra la tolérer sans gêne. Fréquemment, on prescrit des laxatifs hydrophiles de formation du bol fécal, comme Metamucil, pour faciliter le processus d'évacuation de ce bol fécal. Des hémorroïdes aiguës exigent fréquemment des ligatures par bandes de caoutchouc et certaines formes de chirurgie.

La présente invention a pour but la réalisation d'un appareil proctologique diminuant le gonflement des hémorroïdes et la gêne ainsi créée, fournissant au patient des techniques pour soulager l'état hémorroïdal peu avant une intervention chirurgicale, que l'on peut administrer au patient à un moment et en un endroit qui sont commodes pour ce patient et qui soit transportable pour que le patient puisse appliquer le traitement thérapeutique à sa convenance.

Des exemples de réalisation de l'invention sont décrits ci-après en se référant au dessin annexé, dans lequel :

La fig. 1 est une vue longitudinale schématisée, en coupe, de la région rectale d'un être humain, montrant un canal anal à l'état dilaté, un côté de ce canal illustré présentant une anatomie normale et l'autre côté du canal illustré présentant des hémorroïdes tant internes qu'externes;

la fig. 2 est une vue explosée en perspective d'un appareil proctologique pour le traitement thérapeutique des hémorroïdes;

la fig. 3 est une vue en coupe schématique de la région rectale illustrée à la fig. 1, sauf que cette fig. 3 montre le canal anal en un état non dilaté, avec insertion dans ce canal d'un élément de l'appareil proctologique, à savoir un dispositif de type suppositoire mis en place de façon stable dans le canal anal;

la fig. 4 est une vue en coupe longitudinale du dispositif en forme de suppositoire stable pour canal anal illustré à la fig. 3;

la fig. 5 est une vue de face fragmentaire d'une portion du dispositif de proctologie;

la fig. 6 est une vue électrique schématique d'une forme de réalisation de l'appareil de proctologie;

la fig. 7 est une vue électrique schématique d'une autre forme de réalisation de l'appareil de proctologie;

la fig. 8 est un schéma électrique d'une autre forme d'un montage en pont pour l'appareil de proctologie;

la fig. 9 est un schéma électrique des composants pour le rôle entrée/sortie de l'appareil de proctologie, et

la fig. 10 est un schéma électrique d'un sous-circuit proportionnel continu pour le réglage de la température de l'appareil de proctologie.

On voit, représenté à la fig. 2, un appareil de proctologie 10 pour le traitement thérapeutique des hémorroïdes qui sont illustrées aux fig. 1 et 3. Les fig. 1 et 3 montrent, en coupe schématique, une portion de la région rectale 12 d'un être humain. La fig. 1 montre la région rectale 12 dilatée, sans l'application de l'appareil 10 de proctologie et la fig. 3 montre une région rectale non dilatée 12 dans laquelle est inséré un élément de l'appareil 10.

La région du rectum 12 illustrée montre une portion inférieure d'un rectum 14; un canal anal 16 va du rectum 14 vers un anus 18 qui est renforcé au sein d'un sillon interfessier placé entre les fesses. Le canal anal 16 présente une paroi à surface muqueuse 17 allant du rectum 14 à l'anus 18. La paroi du canal 17 se transforme pour passer d'une membrane muqueuse au rectum 14 à l'état de surface épidermique à l'anus 18. La paroi 17 est entourée des muscles 20 du sphincter.

Plus particulièrement, le rectum 14 comprend un tissu de sinus rectal 22 à la jonction entre le rectum et le canal anal 16. Le canal anal 16 comprend une région 24 de plexus hémorroïdal interne, une région de muscles entourant l'anus et une région du plexus hémorroïdal externe 28. Les muscles du sphincter se subdivisent en un muscle de sphincter externe profond 30 et un muscle de sphincter interne 32, un muscle de sphincter externe superficiel 34 et un tissu de muscle de sphincter externe sous-cutané 36. Un muscle longitudinal conjoint 40 s'étend le long du canal anal 16 entre les tissus des muscles du sphincter. Les hémorroïdes internes 42 (fig. 1) se forment dans la région 24 du plexus hémorroïdal interne par thrombose de la structure des veines, suivie d'un œdème. De même, lorsque la structure des veines de la région 28 du plexus hémorroïdal externe devient variqueuse ou anormalement dilatée (thrombose), il se forme une hémorroïde externe 44. La présence des hémorroïdes internes et externes 42 et 44 provoque généralement de la douleur, des démangeaisons et des saignements du rectum, en particulier au cours de l'évacuation du bol fécal. L'appareil proctologique 10 est prévu pour un traitement thérapeutique des hémorroïdes, afin d'apporter un soulagement au moins temporaire à une telle gêne.

L'appareil proctologique 10 comprend un dispositif stable 46 en forme de suppositoire à disposer au sein du canal anal 16, comme illustré à la fig. 3 et un coffret de commande 48 qui peut être porté ou maintenu par le patient lui-même au cours du processus de traitement thérapeutique. Le coffret transportable 48 contient un accumulateur électrique 50 pour engendrer de l'énergie électrique. Une extrémité d'un câble 52 est connectée au dispositif 46 et l'autre extrémité de ce câble peut être connectée au coffret 48 de commande pour transmettre l'énergie électrique de l'accumulateur 50 au dispositif 46 en forme de suppositoire, pour

provoquer le chauffage interne du dispositif 46 en forme de suppositoire en vue d'un traitement thérapeutique, par contact physique direct, du canal 16.

L'appareil 10 comprend en outre un moyen de réglage ou de commande 54 incorporé au coffret de commande 48 pour régler l'application de l'énergie électrique de l'accumulateur 50, par l'intermédiaire du câble 52, au dispositif 46 en forme de suppositoire. Le moyen de réglage permet au patient de régler la quantité d'énergie électrique appliquée au suppositoire 46 pour chauffer le dispositif 46 en forme de suppositoire et l'amener à une température supérieure à celle de l'organisme, mais inférieure à 45°C, afin de relâcher les muscles du sphincter 20 et de faciliter l'ouverture des canaux vasculaires des hémorroïdes 42 et 44 pour soulager la gêne et faciliter de façon encourageante la diminution du volume des hémorroïdes ou leur contraction.

Le dispositif 46 en forme de suppositoire comprend (voir fig. 4) une enveloppe cylindrique 60 comportant une portion cylindrique centrale ou corps 61 s'étendant d'une extrémité arrière 64 à une extrémité avant ou distale 63. L'extrémité distale 63 a la forme d'un hémisphère qui enferme l'extrémité avant de l'enveloppe 60. De préférence, l'enveloppe est en acier inoxydable. Cependant, on peut utiliser d'autres matériaux comme du Téflon (marque déposée) et du polyéthylène. L'enveloppe 60 comporte une surface extérieure 66 de transfert de chaleur destinée à entrer en contact intime avec les tissus du canal anal 16. Pour obtenir et maintenir un contact intime avec les tissus du canal anal, notamment avec les hémorroïdes 42 et 44, il est préférable que l'enveloppe 60 présente une longueur comprise entre 30 et 50 mm pour s'étendre totalement de l'anus 18, par le canal anal 16, jusqu'au rectum 14. De préférence, l'enveloppe 60 présente un diamètre compris entre 5 et 10 mm, inclusivement. En outre, il est préférable que la surface 66 de transfert de chaleur présente une aire comprise entre 5 et 20 cm<sup>2</sup> en contact intime avec le canal anal.

Le dispositif 46 en forme de suppositoire comprend une résistance électrique 68, qui est de préférence d'un type cylindrique, montée de façon concentrique au sein de l'enveloppe 60 pour engendrer de la chaleur interne au sein de l'enveloppe. De préférence, la résistance 68 doit présenter une résistance nominale se situant entre 1 et 100 Ω et une puissance nominale inférieure à 2 W. La résistance cylindrique 68 comporte de préférence un corps cylindrique 69 avec des cosses 70 et 71 partant de ses extrémités respectives. La résistance électrique 68 est supportée de façon coaxiale, au sein de l'enveloppe 60, par des blocs d'appui avant et arrière 73 et 75, respectivement. De préférence, les blocs d'appui 73 et 75 sont formés d'une matière plastique non conductrice de l'électricité et qui permet de faire glisser la résistance électrique pour la faire entrer dans le corps cylindrique 61 par l'extrémité arrière 64 au cours de la fabrication du dispositif. La résistance électrique 68 est encapsulée au sein de l'intérieur du corps cylindrique 61 par du matériau d'encapsulation 78 qui est électriquement non conducteur, mais qui est un conducteur relativement bon de la chaleur, de façon à transférer la chaleur des résistances électriques 68 vers l'enveloppe 60. De préférence, le matériau 78 est une matière plastique du type époxyde.

Le dispositif 46 en forme de suppositoire comprend de préférence un transducteur 80 de repérage de la température, monté à l'intérieur de l'enveloppe 60 pour sentir et repérer la température du dispositif 46 en forme de suppositoire. Le transducteur 80 peut être formé de divers éléments, comme un thermistor ou un thermocouple. Des conducteurs ou fils électriques 82 vont du transducteur 80 et de la résistance 68 vers l'extrémité arrière 64. Les conducteurs électriques sont individuellement identifiés comme étant les conducteurs 82a, b et c. Au cours de la fabrication du dispositif, l'extrémité arrière 64 est fermée à l'aide d'un matériau d'étanchéité, comme du caoutchouc de silicone, qui est électriquement non conducteur et constitue un matériau de transfert plutôt médiocre de la chaleur pour éviter que l'humidité ou une autre

matière étrangère ne pénètre dans le dispositif 46 et pour éviter la dissipation de la chaleur de ce dispositif en forme de suppositoire.

Le câble 52 comprend un cordon électrique souple 86 qui part de l'extrémité arrière 64 du dispositif 46 en forme de suppositoire et s'étend sur une distance suffisante pour la connexion sur un réceptacle électrique approprié se trouvant sur le coffret de commande. Le cordon 86 comporte trois conducteurs électriques pour la liaison aux fils électriques 82a à c. L'extrémité opposée du cordon électrique 86 comporte un connecteur électrique et, plus spécifiquement, une fiche mâle, ou jack 89, qui est fixée sur le cordon électrique pour pouvoir entrer dans un connecteur électrique correspondant ou une prise de courant se trouvant sur le coffret de commande 48. La fiche mâle 89 comprend au moins trois broches espacées 90 qui font saillie de cette fiche pour permettre une connexion électrique à un coffret de raccordement.

Le coffret transportable 48 de commande comprend un carter 92 qui est suffisamment léger pour être facilement porté à la main par le patient ou relié à une ceinture ou à une courroie en bretelle. Le carter 92 comprend un compartiment 94 destiné à recevoir l'accumulateur électrique 50. En outre, le carter 92 comprend une connexion électrique, comme une douille ou une prise de courant usuelle 96 (fig. 5) comportant des cavités femelles pour recevoir les broches 90.

Le carter 92 comprend, en outre, un bouton 98, faisant saillie ou exposé, de réglage de la température, que l'on peut déplacer pour permettre au patient de mettre l'appareil en fonctionnement et de l'arrêter et de permettre d'ajuster la température du dispositif 46 en forme de suppositoire.

Les accumulateurs électriques 50 sont, de préférence, montés en forme de batteries 100 que l'on peut insérer et enlever du compartiment 94. De préférence, les accumulateurs 50 sont du type rechargeable et peuvent servir à nouveau maintes et maintes fois. Les accumulateurs 50 ont de préférence une tension nominale maximale inférieure à 12 V.

Le moyen de réglage et de commande 54, qui est plus spécifiquement illustré aux fig. 6 et 7, comprend un réseau de fourniture d'énergie 102 que l'on peut connecter à l'accumulateur électrique 50. Le réseau 102 comprend un commutateur marche-arrêt 104 que l'on met en activité en tournant le bouton 98 pour permettre au patient de commencer et de terminer lorsqu'il le désire le traitement thérapeutique. Le réseau de fourniture d'énergie 102 comprend, en outre, des lignes ou fils 106 et 107 de fourniture de l'énergie.

Le moyen de commande 54 comprend un réseau 108 de sélection de la température, lequel comprend une résistance ou un potentiomètre ajustable 110 qui est inclus dans un circuit placé entre les lignes 106 et 107 de fourniture de l'énergie pour permettre le choix d'une température voulue. Le potentiomètre comprend une ligne de prise 111.

Le moyen de réglage 54 comprend, en outre, un réseau de réglage de l'énergie 113 qui répond à la sortie du réseau de sélection de la température pour commander et régler l'application de l'énergie électrique de l'accumulateur 50 vers la résistance 68 du dispositif en forme de suppositoire. Dans une forme préférée de réalisation, le réseau 113 de commande de l'énergie comprend un circuit à transistors à charge d'émetteur 124, placé entre les lignes 106 et 107, que ce circuit relie et qui peut répondre à l'émission du signal provenant du réseau 108 de sélection de la température, signal appliqué à la base du transistor 124 pour transmettre de l'énergie le long de la ligne ou du fil de sortie 126 vers le dispositif en forme de suppositoire 46.

Dans la forme de réalisation illustrée à la fig. 6, le potentiomètre 110 sert de sélecteur de tension pour choisir une tension à appliquer à la base du transistor 124, de façon que le courant appliqué à la résistance 68 soit proportionnel à la tension choisie.

Dans la forme de réalisation illustrée à la fig. 7, le réseau 113 de réglage de l'énergie comprend un montage en pont 114 de commande, comportant un dispositif 115 entrée/sortie pour régler

la quantité d'énergie appliquée par le transistor 124. Le transducteur 80 est disposé dans une branche du montage en pont de commande 114 et le potentiomètre variable est disposé dans une autre branche. Le dispositif 115 entrée/sortie fournit un signal de sortie à la ligne 120 pour parvenir au transistor 124 qui peut répondre à l'amplitude du déséquilibre de la tension dans le montage de commande en forme de pont 114.

A la fig. 7, la ligne de prise 111 sert à subdiviser le potentiomètre 110 en deux branches d'un côté du montage en pont 114, avec le transducteur du dispositif 80 en forme de suppositoire et une résistance fixe de l'autre côté du montage en pont 114. Dans une autre configuration, illustrée à la fig. 8, le montage en pont 114 comporte deux résistances fixes, d'un côté, et le transducteur 80 du dispositif en forme de suppositoire et le potentiomètre variable 110, de l'autre côté. L'avantage de la configuration illustrée à la fig. 8 réside dans le fait que la tension ressentie par le dispositif 115 d'un côté du montage en pont est constante à partir des deux résistances fixes et est indépendante du réglage de tension du potentiomètre ajustable 110 ou de la tension entre les extrémités du transducteur variable 80.

Le dispositif 115 entrée/sortie comprend un comparateur de tension ou un amplificateur 116 (fig. 9 et 10) qui reçoit des signaux d'entrée provenant des deux côtés du montage en pont 114. Le comparateur 116 (fig. 9) compare la tension des lignes 117 et 118 d'entrée. Si la température ressentie par le transducteur 80 est inférieure à la température choisie par le patient, la tension non équilibrée s'exerçant sur le montage en pont 114 est appliquée au comparateur de tension 116 pour que le transistor 124 augmente l'énergie électrique envoyée au dispositif 46 en forme de suppositoire. Si la température ressentie par le transducteur 80 est supérieure à la température fixée par le patient, la transmission de l'énergie électrique provenant de l'accumulateur 50 vers le dispositif en forme de suppositoire est arrêtée ou réduite.

Dans une autre forme de réalisation illustrée à la fig. 10, le montage de commande en pont 114 comprend un sous-circuit de commande proportionnelle continue pour maîtriser des fluctuations de la température du dispositif 46 en forme de suppositoire par rapport à la température fixée par le patient. Le sous-circuit 135 de réglage proportionnel continu est destiné à limiter le degré de dépassement de la température vers le haut ou vers le bas. Cela est fréquemment désigné comme étant l'amortissement de l'instabilité du réseau 113 de contrôle de l'énergie. Le sous-circuit 135 de réglage proportionnel continu comprend des résistances d'entrée proportionnelles 138 et 139, montées respectivement dans les lignes d'entrée 117 et 118.

Le sous-circuit 135 comprend en outre des boucles à réaction négative 140 et 141 placées entre l'entrée négative 116 du dispositif et la ligne de sortie 120 et l'entrée positive du dispositif 116 et le neutre ou la terre, respectivement. Des résistances à réaction 143 et 144 sont montées dans les boucles 140 et 141 respectivement.

Le sous-circuit 135 est conçu de façon que le rapport entre la valeur de la résistance ohmique de la résistance 138 et la valeur de la résistance ohmique de la résistance 143 soit égal au rapport de la valeur de la résistance ohmique de la résistance 139 et de la résistance ohmique de la résistance 144. Le rapport est choisi selon le gain voulu. De préférence, les valeurs des résistances ohmiques des résistances 138 et 139 sont égales et les valeurs des résistances ohmiques des résistances 143 et 144 sont égales. Cependant, la valeur de la résistance ohmique de la résistance 138 est différente de la valeur de la résistance ohmique de 143. Par conséquent, le signal de sortie du dispositif entrée/sortie 115 vers le transistor 124 sur la ligne 120 est proportionnel à la différence existant entre les deux signaux d'entrée sur les lignes 117 et 118 multipliée par le rapport choisi entre les résistances. Des condensateurs 145 et 146 sont montés dans les boucles 140 et 141, respectivement, en parallèle avec les résistances 143 et 144 pour assurer

un réglage statique et dynamique de la tension et un équilibre de phases pour le dispositif entrée/sortie 115.

De préférence, l'appareil proctologique 10 comprend (fig. 2) une unité 150 de recharge de l'accumulateur comportant un module 151, à fiches, de diminution de la tension avec un cordon électrique 152 allant jusqu'à une fiche ou jack 153 qui est compatible avec la douille ou prise de courant 96. Cependant, le jack 153 est conçu de façon que les lignes de recharge soient interconnectées à des éléments, se trouvant dans la prise de courant 98 et différents selon les broches 90. L'appareil 10 est conçu de sorte que l'unité de recharge 150 ne puisse être connectée à la prise de courant 98 du boîtier 48 pendant que le dispositif en forme de suppositoire 46 y est connecté. De cette façon, on élimine le risque de choc électrique en provenance d'une source à grande tension.

Pendant le fonctionnement de l'appareil proctologique 10, on place le dispositif 46 en forme de suppositoire dans le canal anal; ce dispositif est introduit dans le canal anal et son extrémité distale 43 communique avec le rectum 14, de sorte que la totalité du canal anal 16 est en contact intime avec la surface 66 de transfert de chaleur du dispositif en forme de suppositoire et de sorte que ce dispositif 46, en forme de suppositoire, est en bon contact avec l'hémorroïde interne 42 et avec l'hémorroïde externe 44.

On chauffe ensuite de l'intérieur le dispositif 46 en forme de suppositoire, en utilisant la résistance électrique 68, jusqu'à une température supérieure à la température du corps du patient. La température du dispositif 46 en forme de suppositoire est ensuite réglée par le moyen de contrôle et de réglage 54, de sorte que cette température n'excède pas 45°C, afin de chauffer suffisamment le canal anal sans blesser les tissus du corps, pour provoquer la relaxation des muscles du sphincter 20 et pour dilater de façon encourageante les vaisseaux sanguins des hémorroïdes 42 et 44 pour y favoriser l'écoulement du sang. La température régnant dans le dispositif 46 en forme de suppositoire est repérée ou sentie par le transducteur 80 et il existe un réglage automatique garantissant que la température du dispositif 46 est maintenue entre la température du corps du patient et 45°C.

Le dispositif 46 en forme de suppositoire présente une surface suffisante pour garantir qu'une surface comprise entre 5 et 20 cm<sup>2</sup> de ce dispositif en forme de suppositoire est en contact intime avec le canal anal 16 pour assurer un traitement thérapeutique suffisant. En outre, les circuits électriques sont conçus de façon que la surface 66 de transfert de chaleur transfère de la chaleur du suppositoire vers les tissus environnants à un flux ou écoulement de chaleur compris entre 0,01 et 0,10 W/cm<sup>2</sup>.

