RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 457 696**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 79 13516**

(54) **Appareil médical pour électronarcose.**

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). **A 61 M 21/00.**

(22) Date de dépôt ..... 28 mai 1979, à 15 h 52 mn.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 52 du 26-12-1980.

(71) Déposant : NAUCHNO-PROIZVODSTVENNOE OBIEDINENIE « REMA », résidant en URSS.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Plasseraud,
84, rue d'Amsterdam, 75009 Paris.

2457696

L'invention, due à VENIN Igor Viktorovich, VIDERSHAIN Tatyana Vladimirovna, RODIONOV Vladimir Ilich, SMERDOV Andréi Andreevich, TABAK Viktor Yakovlevich, est relative aux appareils médicaux pour électronarcose.

L'invention pourra être utilisée dans le but d'obtenir une anesthésie générale de brève durée, par exemple au cours d'une opération de défibrillation cardiaque par impulsions électriques.

On connaît un appareil, pour électronarcose, réalisé sous forme de deux canaux identiques comportant chacun, reliés en série, un générateur d'oscillations sinusoïdales, un amplificateur et une paire d'électrodes que l'on applique sur la tête du patient. Cet appareil connu est muni d'un régulateur du courant dans le circuit des électrodes et d'appareils à aiguille servant à mesurer les courants. Ledit appareil dispose également d'un commutateur de circuits au moyen duquel on peut commuter les sorties des amplificateurs des électrodes sur l'équivalent de charge. Cela donne la possibilité de vérifier l'aptitude à fonctionner de chaque canal avant de commencer l'électronarcose.

Cet appareil connu convient pour réaliser une séance d'électronarcose au cours de laquelle le médecin, après avoir analysé l'état du malade sur la base de tests appropriés, règle les valeurs du courant dans chaque canal en assurant ainsi la profondeur voulue d'anesthésie en fonction de la réaction individuelle du malade à l'égard de l'électronarcose. L'opérateur a la possibilité, au cours d'une longue séance d'électronarcose, d'augmenter lentement les courants dans les canaux afin de compenser notamment l'effet d'accoutumance du patient à l'égard de l'action de l'électricité. Dans les cas où la séance d'électronarcose doit être longue, par exemple au cours d'interventions chirurgicales, l'intensité des courants dans les canaux nécessaire pour maintenir l'anesthésie peut varier sensiblement du début à la fin de la séance.

Dans le cas où le malade doit être soumis, pour des fins thérapeutiques, à l'application d'une brève action s'accompagnant de sensations douloureuses excessives, par exemple au cours d'une défibrillation électrique du coeur, on aura besoin d'une électronarcose de brève durée.

En particulier, la défibrillation du coeur sous électro-

narcose implique le branchement en "saut" du courant de narcose dans le circuit du patient, durant quelques dixièmes de seconde, avant le commencement de la défibrillation, et le débranchement immédiat du courant de narcose après l'application de l'action de défibrillation.

Le susdit appareil connu pour électronarcose a été utilisé pour une anesthésie momentanée de malades au cours d'une défibrillation électrique du coeur. Compte tenu de ce que l'action narcotique est de brève durée, et de ce qu'il est impossible de régler l'intensité du courant au moment de la défibrillation, on utilise dans cet appareil connu, pour établir la dose de l'action, un dispositif servant à vérifier ledit appareil avant de commencer à le faire fonctionner, ce dispositif permettant d'établir la valeur du courant dans chacun des canaux, avant de commencer la séance, à l'aide de l'équivalent de charge.

A cet effet, on commute, à l'aide du commutateur de circuits, les sorties des amplificateurs sur l'équivalent de charge et, en se servant du régulateur, on établit les courants nécessaires pour l'anesthésie générale du malade. Par la suite, sans changer la position du régulateur, on débranche le courant et on connecte les sorties de l'appareil avec les électrodes qui sont installées de façon appropriée sur la tête du malade. On place les électrodes du défibrillateur sur la cage thoracique du malade et on met le défibrillateur en état de fonctionner (charge du condensateur). On branche le courant d'électronarcose et l'opérateur, après s'être assuré d'après les données des appareils à aiguille que les courants dans le circuit de chaque canal correspondant bien à la valeur requise, et sans interrompre l'action de l'électronarcose, actionne le défibrillateur, puis achève l'action de l'électronarcose.

Cependant, l'utilisation du dispositif susmentionné, servant à vérifier l'appareil dans le but d'établir préalablement l'intensité nécessaire du courant selon l'équivalent de charge, risque d'aboutir, lorsque la résistance de l'équivalent de charge n'est pas égale à la résistance des tissus biologiques du patient qui se trouvent entre les électrodes, à ce que les valeurs effectives des courants agissant sur le patient soient différentes de celles déterminées selon l'équivalent de charge.

Le dépassement de l'intensité établie des courants administrés au patient met ce dernier en danger de traumatisme électrique, et sa réduction peut amener à la défibrillation cardiaque du malade non anesthésié ou se trouvant sous une anesthésie insuffisamment profonde, ce qui peut provoquer un choc douloureux.

Au cours de la défibrillation sous narcose et en utilisant l'appareil connu susmentionné, l'opérateur ne peut réaliser la commande de l'action narcotisante et de défibrillation qu'à la main.

Dans ce cas, la durée d'action de l'électronarcose avant et après l'action de défibrillation ne sera déterminée que par l'opérateur, ce qui peut être l'origine d'erreurs, particulièrement dans la situation tendue où l'on apporte un secours urgent à des malades graves. A ce sujet, on peut citer notamment la réduction excessive de la durée de l'électro-anesthésie, ainsi que la perturbation de la succession des opérations lorsque la défibrillation est réalisée avant le commencement ou après l'achèvement de l'électronarcose, ce qui peut conduire à l'aggravation de l'état du malade.

L'appareil pour électronarcose, selon l'invention, est muni de moyens de contrôle automatique des courants dans chaque canal et de synchronisation de l'action de l'électronarcose et du défibrillateur, de moyens de blocage du fonctionnement du défibrillateur dans le cas où le courant s'écarte du niveau requis même dans un seul canal, ainsi que de moyens de contrôle de la durée de l'électronarcose avant et après l'impulsion du défibrillateur, ce qui permet d'accroître la sécurité lors de la réalisation de brèves séances d'électronarcose, de l'ordre de quelques dixièmes de secondes à quelques secondes.

L'appareil pour électronarcose selon l'invention comporte deux canaux comprenant chacun, reliés en série, un générateur d'oscillations sinusoïdales, un amplificateur et une paire d'électrodes, le susdit appareil étant caractérisé en ce qu'il comporte deux circuits de seuil dont chacun a son entrée branchée sur la sortie de l'amplificateur de l'un des canaux, et sa sortie branchée sur l'entrée correspondante d'un premier circuit à coïncidence dont la sortie est branchée sur la première entrée

d'un second circuit à coïncidence, l'autre entrée de ce second circuit à coïncidence étant connectée à la sortie d'un premier élément de retard temporaire, sortie qui est également connectée à l'entrée d'un second élément de retard temporaire dont la sortie est reliée, à son tour, aux entrées de commande des clés branchées en série dans chacun des susdits canaux.

L'appareil pour électronarcose conforme à la présente invention assure automatiquement la succession rigoureuse de l'action de l'électronarcose et de la décharge du défibrillateur sur le patient. Le temps d'action de l'électronarcose avant et après l'impulsion du défibrillateur est dosé de façon automatique. Une telle réalisation de l'appareil assure également le blocage de l'actionnement du défibrillateur lorsque la valeur du courant, même dans l'un seulement des deux canaux, s'écarte de la valeur requise, ce qui permet d'éviter l'application de l'action de défibrillation sur le patient dans les conditions d'une électronarcose inadéquate.

L'invention sera mieux comprise encore à l'aide la la description ci-après d'un mode de réalisation préféré mais non limitatif, description se référant au dessin schématique annexé, dont la figure unique représente le schéma d'un appareil pour électronarcose conforme à l'invention.

L'appareil comporte deux canaux I et II dont chacun comprend, montés en série, un générateur 1 d'oscillations sinusoïdales, un amplificateur 2 et une paire d'électrodes 3. Selon l'invention, on branche sur les sorties des amplificateurs 2 de chaque canal I, II un circuit de seuil 4 propre au canal considéré Les circuits de seuil 4 peuvent être exécutés, par exemple, sous forme de comparateurs électroniques de tension. En cas de nécessité, on peut brancher entre leurs entrées et les sorties des amplificateurs 2 des dispositifs correspondants d'adaptation (qui ne sont pas indiqués dans le dessin). Les éléments de leur adaptation et les circuits de seuil 4 doivent assurer l'émission d'un signal à la sortie des circuits de seuil 4 lorsque le courant dans le circuit des électrodes 3 correspond aux valeurs requises.La sortie de chacun des circuits de seuil 4 est reliée à l'entrée correspondante d'un circuit à coïncidence 5. A son tour, la sortie du circuit à coïncidence 5 est connectée à l'une des entrées d'un autre circuit

à coïncidence 6 dont la seconde entrée est branchée sur la sortie d'un élément 7 de retard temporaire. Le temps de retard, formé par l'élément 7, correspond au délai d'action de l'électronarcose avant l'impulsion du défibrillateur. L'adaptation des entrées du circuit de coïncidence 6 avec les sorties du circuit à coïncidence 5 et de l'élément de retard temporaire 7 doit assurer l'apparition d'un signal à la sortie du circuit à coïncidence 6 lors de la présence d'un signal à la sortie du circuit 5, et d'un signal, correspondant à la fin de l'intervalle de temps, formé par l'élément 7.

Le signal de la sortie du circuit à coïncidence 6 peut être utilisé pour la synchronisation du défibrillateur. Par exemple, on pourra utiliser l'entrée du défibrillateur en vue d'obtenir la synchronisation de l'action de défibrillation avec l'électrocardiosignal du patient. En cas de besoin, on peut brancher, entre la sortie du circuit à coïncidence 6 et l'entrée de synchronisation du défibrillateur (qui n'est pas représentée dans le dessin schématique), des dispositifs complémentaires d'adaptation tenant compte du type de défibrillateur utilisé. La sortie de l'élément de retard temporaire 7 est également reliée avec l'entrée d'un autre élément de retard temporaire 8 dont la sortie est connectée aux entrées de commande des clés 9 branchées en série dans chacun des canaux I et II. L'élément de retard temporaire 8 forme un intervalle de temps correspondant à la durée de l'impulsion de défibrillation et à la durée d'action de l'électronarcose après l'impulsion de défibrillation. Les entrées de commande des clés 9 sont accordées avec la sortie de l'élément 8, de façon que l'apparition du signal à la sortie de l'élément 8, correspondant à la fin de l'intervalle de temps, puisse assurer l'ouverture des clés 9.

L'appareil pour électronarcose venant d'être décrit fonctionne comme suit.

On branche la sortie du circuit à coïncidence 6 sur l'entrée de synchronisation du défibrillateur. On installe les électrodes 3 de l'appareil sur la tête du patient. On établit le régulateur de courant de l'électronarcose dans la position correspondant à la valeur requise du courant. A ce moment, le défibrillateur se charge jusqu'au niveau voulu et se commute pour

fonctionner en régime de synchronisation. On installe de façon convenable les électrodes du défibrillateur sur la cage thoracique du patient. On presse le bouton de marche du défibrillateur. A partir de ce stade, l'actionnement du défibrillateur s'effectuera après l'apparition du signal correspondant sur son entrée de synchronisation. On presse le bouton de mise en marche de l'électronarcose, ce bouton commutant les clés 9 en état d'ouverture et actionnant le circuit de retard temporaire 7. La tension sinusoïdale de la sortie du générateur 1 de chaque canal I, II se propage, par l'intermédiaire des clés 9, vers l'amplificateur 2, et des courants apparaissent dans le circuit des électrodes 3. Agissant sur les entrées des circuits de seuil 4, les courants dans les circuits des électrodes 3 de chaque canal I, II produisent l'actionnement des circuits de seuil 4 à condition que le courant du canal correspondant I ou II ait l'intensité requise. Dans ce cas, des signaux apparaissent aux sorties des deux circuits de seuil 4. En présence de signaux sur les deux entrées du circuit à coïncidence 5, il se produit un signal à la sortie dudit circuit 5, et ce signal se propage à l'une des entrées du circuit à coïncidence 6. De la sorte, l'apparition du signal susmentionné n'est possible que dans le cas où les courants dans les circuits des deux paires d'électrodes 3 correspondent aux valeurs requises. Sur la seconde entrée du circuit à coïncidence 6 arrive le signal provenant de la sortie de l'élément de retard temporaire 7. Ledit élément 7 forme l'intervalle de temps correspondant à la durée d'action de l'électronarcose à partir du moment où l'on presse le bouton de mise en marche et jusqu'à l'impulsion de défibrillation. A la fin de cet intervalle de temps, et à condition que les courants dans les circuits des électrodes 3 des deux canaux I et II correspondent aux valeurs requises, la décharge du défibrillateur peut se produire. Cela se produira effectivement à la suite de l'apparition des signaux sur les deux entrées du circuit à coïncidence 6, à savoir sur l'une des entrées, le signal provenant du circuit à coïncidence 5 et, sur l'autre entrée, le signal de l'élément de retard temporaire 7. L'apparition de ces signaux engendre un signal à la sortie du circuit à coïncidence 6, ledit signal passant sur l'entrée de synchronisation du défibrillateur. Ce dernier se met alors en

marche et l'impulsion du défibrillateur est envoyée sur la cage thoracique du patient.

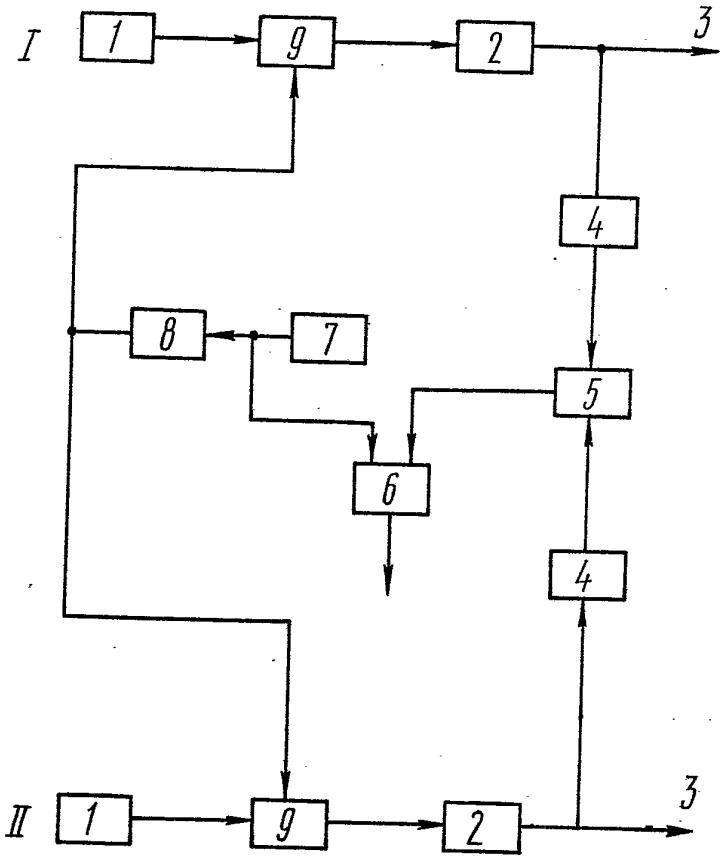
Le signal provenant de la sortie de l'élément de retard temporaire 7 passe également sur l'entrée de l'élément de retard temporaire 8, qui forme l'intervalle de temps correspondant à la durée de l'impulsion de défibrillation et de l'action de l'électronarcose à partir du moment de l'impulsion du défibrillateur et jusqu'à la fin de la séance. A l'échéance de ce laps de temps, le signal provenant de la sortie de l'élément de retard temporaire 8 apparaît aux entrées de commande des clés 9 et les commute en position d'ouverture. A ce moment, le circuit de passage des tensions sinusoïdales du générateur 1 vers les entrées des amplificateurs 2 est coupé, et les circuits des électrodes 3 des deux canaux I, II se trouvent hors tension. Pour répéter la séance d'électronarcose et de défibrillation, il faut à nouveau préparer le défibrillateur et mettre en marche l'appareil pour électronarcose, c'est-à-dire fermer les clés 9 et mettre en marche l'élément de retard temporaire 7.

Si, dans l'intervalle de temps formé par l'élément de retard temporaire 7, le courant de l'électronarcose s'écarte, même dans un seul canal I ou II, de la valeur requise, il ne se formera pas de signal à la sortie du circuit de seuil 4 correspondant, et il n'y aura également pas de signal à la sortie correspondante du circuit à coïncidence 5. Dans ce cas, l'apparition, sur l'entrée du circuit 5, du signal provenant de la sortie de l'élément de retard temporaire 7 n'entraînera pas le déclenchement du défibrillateur. Cela permet d'éviter l'action de l'impulsion du défibrillateur sur le patient lors d'un déréglement accidentel de n'importe quelle électrode 3.

Comme il va de soi et comme il résulte d'ailleurs déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à celui de ses modes d'application, non plus qu'à ceux des modes de réalisation de ses diverses parties, ayant été plus particulièrement envisagés ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes.

2457696

REVENDICATION

Appareil médical pour électronarcose, comportant deux canaux dont chacun comporte, montés en série, un générateur d'oscillations sinusoïdales, un amplificateur et une paire d'électrodes, le susdit appareil étant caractérisé en ce qu'il comporte deux circuits de seuil dont chacun a son entrée branchée sur la sortie de l'amplificateur de l'un des canaux, et sa sortie branchée sur l'entrée correspondante d'un premier circuit à coïncidence dont la sortie est branchée sur la première entrée d'un second circuit à coïncidence, l'autre entrée de ce second circuit à coïncidence étant reliée à la sortie du premier élément de retard temporaire, sortie qui est également reliée à l'entrée d'un second élément de retard temporaire dont la sortie est reliée, à son tour, aux entrées de commande de clés branchées en série dans chacun des susdits canaux.

2457696