(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

Wirtschaftspatent

ISSN 0433-6461 (11) 0154 801

Erteilt gemaeß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes zum Patentgesetz

Int.Cl.³ 3(51) A 61 H 31/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

(21) WP A 61 H/ 225 508 (22) 27.11.80 (44) 21.04.82

(71) siehe (72)
(72) OTTE, KURT-BERND,DR.RER.NAT.;PALIEGE, ROLAND,DR.MED.;VOLKMANN, HANS,DR.MED.;DD;
(73) siehe (72)
(74) HELMUT KASSNER, VEB ULTRASCHALLTECHNIK HALLE, 4011 HALLE, MERSEBURGER STRASSE 15 A

(54) ELEKTRODENANORDNUNG FUER DIE TEMPORAERE ELEKTROSTIMULATION DES HERZENS

(57)Die Erfindung betrifft eine Elektrodenanordnung fuer die temporaere Elektrostimulation des Herzens unter Verwendung eines bipolaren Elekrodenkatheters. Es ist Aufgabe der Erfindung, eine entsprechende Elektrodenanordnung zu schaffen, deren Einsatz eine sichere und einfache Applikation der Katheter bei sicherer Elektrodenlage mit gleichzeitig entscheidend verminderter Gefahr von Ventrikelperforationen ermoeglicht. Gemaess der Erfindung wird diese Aufgabe mit Hilfe einer Elektrodenanordnung geloest, bei der die Steifigkeit des Gesamtkatheters bei gleichbleibend homogenem Kathetermaterial durch Verwendung unterschiedlich harter elektrischer Zuleitungen an den Katheterelektroden in Richtung zur Katheterspritze stufenweise vermindert wird. Dabei wird die in der Herzkammer angeordnete Kathode in einen Kathodenkopf und einen Kathodenring zweigeteilt und fuer die Zuleitung zum Kathodenkopf ein relativ elastisches, weiches Material verwendet, waehrend die Zuleiung zum Kathodenring eine entsprechend hoehere Steifigkeit aufweist. Weiterhin wird die Steifigkeit der Zuleitung zu der ebenfalls als Elektrodenring ausgebildeten Anode, die in einem definierten Abstand zum Kathodenkopf angeordnet ist, durch entsprechende Wahl des Zuleitungsmaterials weiter erhoeht. - Figur -

(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

Wirtschaftspatent

ISSN 0433-6461 (11) 0154 801

Erteilt gemaeß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes zum Patentgesetz

Int.Cl.³ 3(51) A 61 H 31/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

(21) WP A 61 H/ 225 508 (22) 27.11.80 (44) 21.04.82

(71) siehe (72)
(72) OTTE, KURT-BERND,DR.RER.NAT.;PALIEGE, ROLAND,DR.MED.;VOLKMANN, HANS,DR.MED.;DD;
(73) siehe (72)
(74) HELMUT KASSNER, VEB ULTRASCHALLTECHNIK HALLE, 4011 HALLE, MERSEBURGER STRASSE 15 A

(54) ELEKTRODENANORDNUNG FUER DIE TEMPORAERE ELEKTROSTIMULATION DES HERZENS

(57)Die Erfindung betrifft eine Elektrodenanordnung fuer die temporaere Elektrostimulation des Herzens unter Verwendung eines bipolaren Elekrodenkatheters. Es ist Aufgabe der Erfindung, eine entsprechende Elektrodenanordnung zu schaffen, deren Einsatz eine sichere und einfache Applikation der Katheter bei sicherer Elektrodenlage mit gleichzeitig entscheidend verminderter Gefahr von Ventrikelperforationen ermoeglicht. Gemaess der Erfindung wird diese Aufgabe mit Hilfe einer Elektrodenanordnung geloest, bei der die Steifigkeit des Gesamtkatheters bei gleichbleibend homogenem Kathetermaterial durch Verwendung unterschiedlich harter elektrischer Zuleitungen an den Katheterelektroden in Richtung zur Katheterspritze stufenweise vermindert wird. Dabei wird die in der Herzkammer angeordnete Kathode in einen Kathodenkopf und einen Kathodenring zweigeteilt und fuer die Zuleitung zum Kathodenkopf ein relativ elastisches, weiches Material verwendet, waehrend die Zuleiung zum Kathodenring eine entsprechend hoehere Steifigkeit aufweist. Weiterhin wird die Steifigkeit der Zuleitung zu der ebenfalls als Elektrodenring ausgebildeten Anode, die in einem definierten Abstand zum Kathodenkopf angeordnet ist, durch entsprechende Wahl des Zuleitungsmaterials weiter erhoeht. - Figur -

Zur PS Nr. 154 801
ist eine Zweitschrift erschienen.
(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs. 1 d. Änd.Ges. z. Pat.Ges.)

Titel der Erfindung

Elektrodenanordnung für die temporäre Elektrostimulation des Herzens

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Elektrodenanordnung für die temporäre Elektrostimulation des Herzens.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur temporären Elektrostimulation des Herzens werden sogenannte Elektrodenkatheter eingesetzt, die im Bedarfsfall, bspw. bei akuten Notfallsituationen "blind", d. h., ohne Röntgensichtkontrolle über eine Vene in das Herz vorgeschoben werden. In Abhängigkeit von der jeweiligen Kreislaufsituation des zu behandelnden Patienten werden dazu Elektrodenkatheter unterschiedlicher Steifigkeit eingesetzt. Bei noch vorhandener Kreislauffunktion werden vorzugsweise weiche Katheter verwendet, die mit dem Blutstrom in das Herz eingeschwemmt werden.

27.NOV.1980*8109129

Bei der Verwendung weicher Katheter ist die Gefahr einer Gefäßverletzung oder einer Perforation des Herzmuskels gering. Nachteilig ist bei diesen Elektroden, daß sie aufgrund ihrer geringen mechanischen Steifigkeit zum "Flottieren", d. h. zum periodischen Unterbrechen des Kontaktes zwischen den Elektroden und dem Endocard des Herzens infolge des Blutflusses im Herzen neigen. Dieser Nachteil wird mit dem Einsatz sogenannter halbflexibler bzw. starrer Elektrodenkatheter vermieden, die vorzugsweise bei Kreislaufstillstand eingesetzt werden müssen. Der beständigeren Elektrodenlage dieser Katheter mit höherer Steifigkeit steht jedoch eine wesentlich erhöhte Gefahr der Perforation des Herzmuskels nachteilig gegenüber. Als Folge dieser Wechselwirkung zwischen Steifigkeit und Elektrodenlage einerseits und Perforationsgefahr andererseits muß in jedem konkreten Fall eine Entscheidung zur Steifigkeit der einzusetzenden Elektrode getroffen werden. Neben der Gefahr einer Fehlentscheidung, wenn z. B. bei einem Patienten, der später über einen relativ langen Zeitraum stimuliert werden muß, ein weicher Einschwemmkatheter verwendet wurde, erfordert diese Arbeitsweise die ständige Bereit- bzw. Lagerhaltung mehrerer Kathetertypen mit abgestimmter Steifigkeit.

Die verschiedenartige Steifigkeit der Elektrodenkatheter wird technisch über das Material und/oder die Wandstärke und damit über den Durchmesser des Kathetermaterials eingestellt. Die als elektrische Zuleitung zu den Elektroden eingesetzten Kupferdrähte bzw. Stahllitzen leisten dabei keinen nennenswerten Beitrag zur Steifigkeit des Elektrodenkatheters. Praktisch bewirkt diese Art der Steifigkeitseinstellung, die durch die Materialauswahl wegen der notwendigen physiologischen Unbedenklichkeit weiterhin stark eingeschränkt ist, daß die Katheter mit zunehmender Steifigkeit einen entsprechend zunehmenden Durchmesser aufweisen, was sich wiederum nachteilig auf die Applikation der Elektrodenkatheter auswirkt (großlumige Punktionskanülen).

Unabhängig von ihrer Steifigkeit sind Elektrodenkatheter unipolar bzw. bipolar mit Elektroden ausgestattet. Die unipolare Elektrodenanordnung hat den Vorteil, daß sie die anodale Stimulation mit der Gefahr eines durch die Elektrostimulation ausgelösten Kammerflimmerns mit Sicherheit vermeidet, das infolge der anodal niedrigeren Flimmerschwelle auftreten kann, wenn die Elektrode als Kathode und die als indifferente Elektrode dienende, extracorporal angebrachte Nadel- bzw. Plattenelektrode als Anode geschaltet wird. Nachteilig ist bei der unipolaren Elektrodenanordnung jedoch andererseits die Notwendigkeit einer zusätzlichen indifferenten Elektrode, die auf die Haut bzw. subkutan appliziert werden muß. Diesen Nachteil vermeidet die bipolare Elektrodenanordnung, da sich beide Elektroden im Herzen befinden. Bei den dabei üblichen Abständen zwischen den Elektroden besteht jedoch die bereits angeführte Gefahr der anodalen Stimulation insbesondere dann, wenn die Anode reizphysiologisch günstiger liegt als die Kathode.

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, eine Elektrodenanordnung für die temporäre Elektrostimulation zu schaffen, mit deren Einsatz die vorbeschriebenen Nachteile vermieden werden, wobei insbesondere die Applikation der Elektrodenkatheter wesentlich erleichtert und wobei weiterhin die Entscheidung, welches Katheter bei welcher Kreislaufsituation am zweckmäßigsten einzusetzen ist, entscheidend vereinfacht werden soll.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Elektrodenanordnung für die temporäre Elektrostimulation des Herzens zu schaffen, deren Einsatz eine sichere und einfache Applikation der Katheter ermöglicht, die weiter eine sichere

Elektrodenlage bei gleichzeitig entscheidend verminderter Gefahr von Ventrikelperforationen garantiert und die schließlich auch die Möglichkeit von anodalen Stimulationen mit hoher Sicherheit ausschließt.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe mit Hilfe einer Elektrodenanordnung für die temporäre Elektrostimulation des Herzens gelöst, indem die Steifigkeit des Gesamtkatheters bei gleichbleibend homogenem Kathetermaterial durch Verwendung unterschiedlich harter bzw. elastischer elektrischer Zuleitungen zu den Katheterelektroden in Richtung zur Katheterspitze stufenweise vermindert wird. Dabei wird gemäß der Erfindung die in der Herzkammer angeordnete, als Kathode dienende Elektrode in einen Kathodenkopf und einen Kathodenring zweigeteilt und für die Zuleitung zum Kathodenkopf ein relativ elastisches, weiches Material verwendet, um insbesondere Ventrikelperforationen sicher zu vermeiden, während die Zuleitung zum Kathodenring zur Sicherung einer stabilen Elektrodenlage eine entsprechend höhere Steifigkeit aufweist. Weiterhin wird die Steifigkeit der Zuleitung zu der ebenfalls als Elektrodenring ausgebildeten, vorzugsweise in einem Abstand von 14 cm zum Kathodenkopf angeordneten Anode weiter erhöht. Dies ergibt sich einmal durch die höhere Anzahl an Zuleitungsdrähten und zum anderen durch die Wahl eines Zuleitungsmaterials für den Anodenring mit entsprechend weiter gesteigerter Steifigkeit. Gemäß der Erfindung wird weiterhin die Oberfläche der ringförmig ausgebildeten Anode der Gesamtoberfläche der zweigeteilten Kathode so angepaßt, daß Feldverschiebungen bei der Stimulation vermieden und die Möglichkeit unerwünschter anodaler Stimulationen weitgehend ausgeschlossen wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird unter Verwendung weicher Elektrodenkatheter - dünnes, relativ weiches Kathetermaterial mit ebenfalls relativ weichen Kupferdrähten als Elektrodenzuleitungen -

die geforderte Katheterstеife durch Einführung zusätzlicher Versteifungsdrähte eingestellt. Dazu können bspw. isolierte Stahldrähte entsprechender Härte bzw. Elastizität verwendet werden. Die Länge dieser Versteifungsdrähte wird dabei vorzugsweise so gewählt, daß sie unter einem der beiden Elektrodenringe für die Anode bzw. Kathode enden. Darüber hinaus kann jedoch durch Variation der Anzahl, der Elastizität (Härte) und der Länge der zusätzlichen Versteifungsdrähte die Steifigkeit des Gesamtkatheters in Richtung zur Katheterspitze in beliebig wählbaren Abschnitten bzw. Stufen vermindert und damit nahezu unbegrenzt an die jeweils geforderte Eigenschaft hinsichtlich der Steifigkeit des Katheters angepaßt werden. Um Perforationen des Kathetermaterials zu vermeiden, sind die Spitzen der zusätzlichen Versteifungsdrähte in geeigneter Form abgerundet, bspw. durch mittels Lichtbogen erzeugte Schmelzperlen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert werden.

In der zugehörigen Zeichnung zeigt
Fig. 1 - die Elektrodenanordnung gemäß der Erfindung im implantierten Zustand.

Für die Elektrodenanordnung gemäß der Erfindung wird dünnes, relativ weiches Kathetermaterial verwendet. Die in der Herzkammer angeordnete Kathode ist gemäß der Erfindung in einen Kathodenkopf 1 und einen Kathodenring 1' zweigeteilt, wobei der Katheterabschnitt 2 zwischen Kathodenkopf 1 und Kathodenring 1' bspw. durch Verwendung von Kupferdraht als elektrische Zuleitung zum Kathodenkopf 1 eine nur geringe Steifigkeit aufweist. Demgegenüber wird durch Verwendung von entsprechend steiferem Zuleitungsmaterial, bspw. isolierter Stahldraht, zum Kathodenring 1' für den Abschnitt 3 eine mittlere Steifigkeit hergestellt, die durch entsprechende Wahl des Zuleitungsmaterials zum Anodenring 4 im Abschnitt 5 im Bedarfsfall noch weiter gesteigert werden kann. Neben der direkten Verwendung von Zuleitungsmaterial hoher Steifigkeit zu den Elektrodenringen der Anode 4 bzw. der Kathode 1' ist es in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung auch möglich, für die Zuleitungen zu den genannten Elektroden in an sich bekannter Weise relativ weiches Material, wie z. B. Kupfer, zu verwenden und die geforderte Steifigkeit mit Hilfe zusätzlicher Versteifungsdrähte, bspw. entsprechend isolierter Stahldrähte, einzustellen, die vorzugsweise ebenfalls bis zu den Elektrodenringen der Anode 4 bzw. der Kathode 1' geführt werden.

Durch Variation der Länge, der Härte und der Anzahl der verwendeten Versteifungsdrähte ist es jedoch auch möglich, die in Richtung zur Katheterspitze hin abnehmende Steifigkeit des Gesamtkatheters in beliebigen Abschnitten bzw. Stufen zu variieren und damit praktisch unbegrenzt an die jeweiligen Forderungen anzupassen. Um Perforationen des Kathetermaterials zu vermeiden, sind die Spitzen der dazu verwendeten Versteifungsdrähte in geeigneter Form, bspw. durch Erzeugung einer Schmelzperle mittels Lichtbogen, abgerundet.

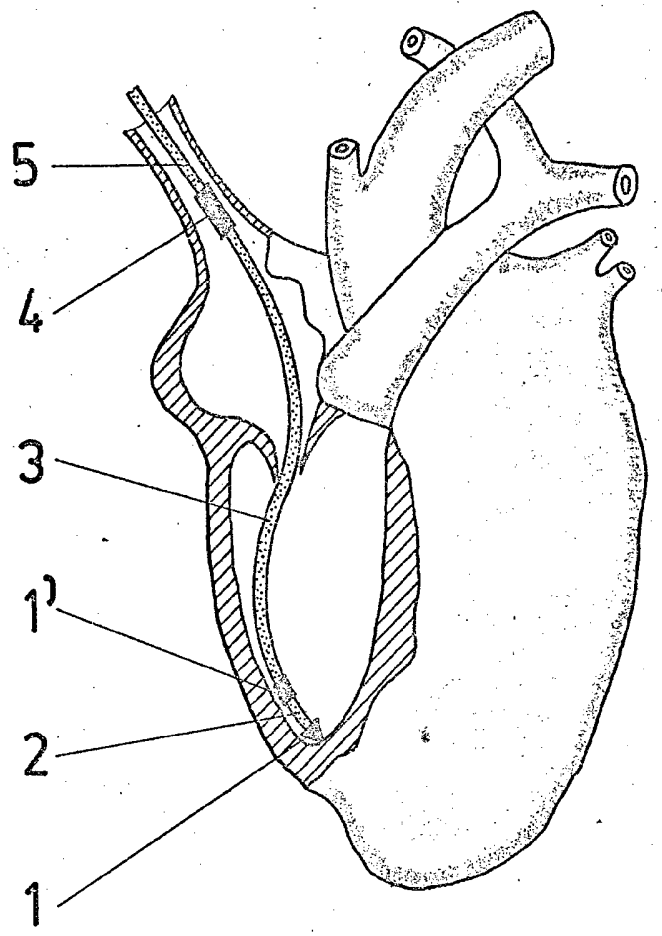
Erfindungsanspruch

1. Elektrodenanordnung für die temporäre Elektrostimulation des Herzens unter Verwendung eines bipolaren Elektrodenkatheters, gekennzeichnet dadurch, daß die Steifigkeit des Gesamtkatheters bei gleichbleibend homogenem Kathetermaterial durch Verwendung unterschiedlich harter bzw. elastischer elektrischer Zuleitungen zu den Katheterelektroden in Richtung zur Katheterspitze stufenweise vermindert wird, indem zunächst die in der Herzkammer angeordnete Kathode in einen Kathodenkopf (1) und einen Kathodenring (1') zweigeteilt wird, wobei für die Zuleitung zum Kathodenkopf (1) ein relativ elastisches, weiches Material zur Vermeidung bzw. Verminderung von Ventrikelperforationen verwendet wird, während die Zuleitung zum Kathodenring (1') zur Sicherung einer stabilen Elektrodenlage in der Herzkammer eine entsprechend höhere Härte bzw. Steifigkeit aufweist; und indem weiterhin mit der Zuleitung zu der ebenfalls als Elektrodenring ausgebildeten, vorzugsweise in einem Abstand von 14 cm zum Kathodenkopf (1) angeordneten Anode (4), deren Oberfläche zur Vermeidung von Feldverschiebungen bei der Stimulation der Gesamtoberfläche der zweigeteilten Kathode (1;1') angepaßt ist, die Steifigkeit des Katheters im Hinblick auf eine komplikationslose Applikation einmal durch die nunmehr vorliegende Anzahl von drei parallel geführten Zuleitungsdrähten und zum anderen durch Verwendung von Zuleitungsmaterial für die Anodenzuleitung mit noch weiter gesteigerter Steifigkeit zusätzlich erhöht wird, wobei mit der Lösung gemäß der Erfindung durch die gewählte Anordnung der Elektroden einerseits und die Vermeidung von Feldverschiebungen andererseits die Möglichkeit unerwünschter anodaler Stimulationen mit hoher Sicherheit ausgeschlossen wird.

2. Elektrodenanordnung für die temporäre Elektrostimulation des Herzens nach Punkt 1., gekennzeichnet dadurch, daß unter Verwendung weicher Elektrodenkatheter - dünnes, relativ weiches Kathetermaterial mit Kupferdrähten als Elektrodenzuleitungen - die geforderte Kathetersteife durch Einführung zusätzlicher Versteifungsdrähte, bspw. aus isoliertem Stahldraht entsprechender Härte, eingestellt wird, deren Länge vorzugsweise so gewählt ist, daß sie jeweils unter einem der beiden Elektrodenringe (1',4) enden, wobei darüber hinaus durch Variation der Anzahl, der Härte bzw. der Elastizität und auch der Länge der zusätzlichen Versteifungsdrähte die Steifigkeit des Gesamtkatheters in Richtung zur Katheterspitze in beliebig wählbaren Abschnitten bzw. Stufen vermindert werden kann.

3. Elektrodenanordnung für die temporäre Elektrostimulation des Herzens nach Punkt 2., gekennzeichnet dadurch, daß die Spitzen der Versteifungsdrähte bspw. durch eine mittels Lichtbogen erzeugte Schmelzperle so abgerundet sind, daß Perforationen des Kathetermaterials ausgeschlossen werden.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen


5
4
3
1'
2
1