



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 13 631 T2** 2006.06.22

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 208 873 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 13 631.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 403 023.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **26.11.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **29.05.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **28.09.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.06.2006**

(51) Int Cl.⁸: **A61N 1/362** (2006.01)
A61N 1/39 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

0015293 **27.11.2000** **FR**

(73) Patentinhaber:

Ela Medical, Montrouge, FR

(74) Vertreter:

**Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg,
Dost, Altenburg, Geissler, 81679 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**Henry, Christine, 75014 Paris, FR; Limousin,
Marcel, 75014 Paris, FR**

(54) Bezeichnung: **Aktive, medizinische Vorrichtung des Typs implantierbarer Defibrillator/Kardioverter mit verbesserter Unterscheidung von Vorhoffibrillation**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft die aktiven implantierbaren medizinischen Vorrichtungen (im Sinne der Richtlinie EWG/90/385 vom 20. Juni 1990 des Rats der Europäischen Gemeinschaften), und genauer die Familie von Geräten, die die Aufgabe haben, an das Herz elektrische Impulse hoher Energie zu liefern (d.h. die Energie beträchtlich überschreitend, die bei einer einfachen Stimulation geliefert wird), um eine Tachyarrhythmie zu beenden. Diese Therapiearten beinhalten auch einen Modus der programmierten Stimulation mit hoher Frequenz oder „ATP“ (AntiTachycardia Pacing).

[0002] Diese Vorrichtungen werden allgemein „implantierbare Defibrillatoren“ genannt, oder „Kardiovertergeräte“ (wobei die Erfindung sowohl die implantierbaren Defibrillatoren/Kardioverter/Schrittmacher, als auch die implantierbaren Defibrillatoren/Schrittmacher abdecken soll).

[0003] Diese Vorrichtungen umfassen einen Impuls-generator, dessen Aufgabe es ist, die Herzaktivität zu überwachen und Impulse zur Stimulation oder von hoher Energie zu erzeugen, wenn das Herz eine ventrikuläre Arrhythmie aufweist, die behandelt werden kann (wenn diese Energie ungefähr zwischen 0,1 und 10 J liegt, bezeichnet man diese Therapie mit dem Namen „Kardioversion“ und der elektrische Schock wird „Kardioversionsschock“ genannt. Wenn diese Energie höher als ungefähr 10 J ist, dann wird der elektrische Schock „Defibrillationsschock“ genannt).

[0004] Dieser Schock muss geliefert werden, wenn man eine ventrikuläre Tachykardie (TV) entdeckt, aber unter der Voraussetzung, dass es sich um eine tatsächliche TV handelt und nicht um eine supraventrikuläre Tachykardie (TSV); tatsächlich ist in letzterem Fall die Tachykardie aurikulären Ursprungs und der Schock, der abgegeben wurde, wäre ohne Effekt, da sich die Elektrode zur Defibrillation bzw. Stimulation nicht in dieser Region befindet.

[0005] Tatsächlich decken diese Formen verschiedene Formen von Herzrhythmusstörungen ab: Wenn man sich in Gegenwart eines anormalen schnellen Herzrhythmus (Tachyarrhythmie) befindet, kann dieser durch eine ventrikuläre Fibrillation (FV) ausgelöst werden, eine ventrikuläre Tachykardie (TV), eine Sinustachykardie (TS) oder eine supraventrikuläre Tachykardie (TSV). Die supraventrikuläre Tachykardie deckt selber die aurikuläre Tachykardie, das aurikuläre Flattern und die aurikuläre Fibrillation (FA) ab.

[0006] Diese Störungen können übrigens zusammen auftreten und man spricht dann von „Bi-Tachykardie“, insbesondere in Gegenwart einer aurikulären Fibrillation, kombiniert mit einer ventrikulären Tachy-

kardie.

[0007] Die Diagnostik der Tachykardien kann auf für sich bekannte Weise auf der Grundlage von Kriterien durchgeführt werden, wie der ventrikulären Frequenz, der Stabilität der ventrikulären Intervalle (RR-Intervalle), der Analyse der auriointervallären Assoziation (offenbart durch die Stabilität des PR-Intervalls) und der Art des Beginns der Tachykardien (Gegenwart einer abrupten Beschleunigung und Kavität des Ursprungs, ventrikulär oder aurikulär).

[0008] Man wird insbesondere auf die EP-A-0 626 182 (ELA Médical) Bezug nehmen können, die einen Algorithmus zur Entdeckung und zur Klassifizierung von Tachyarrhythmien beschreibt, der insbesondere im Modell Defender 9001 von Ela Médical eingesetzt wird.

[0009] EP-A-0 839 235 und EP-A-0 813 888 (ELA Médical) beschreiben verschiedene Verbesserungen dieses Algorithmus, welche es ermöglichen, die Unterscheidung zwischen TV und TSV weiter zu verbessern, insbesondere um positive Diagnostikfehler zu vermeiden (Anzeige einer TV, obwohl es sich um eine TSV handelt) oder negative (Anzeige einer TSV, obwohl es sich um eine TV handelt).

[0010] Der Ausgangspunkt der vorliegenden Erfindung liegt in der Beobachtung bestimmter klinischer Situationen, bei denen der Algorithmus dennoch weiterhin getäuscht wird, was zu einer falschen Diagnostik der TV und damit zu einem Risiko der Anwendung einer unangemessenen Therapie führt.

[0011] Das Ziel der Erfindung ist es, dieser Situation abzuweichen, indem die Risiken, die mit diesen Situationen verbunden sind, weiter reduziert werden.

[0012] Die klinische Analyse hat ein Bedürfnis ergeben, im Algorithmus zur Entdeckung der Tachykardien speziell den Fall zu behandeln, in dem eine aurikuläre Fibrillation (FA) zur gleichen Zeit gegenwärtig ist wie eine schnelle und stabile ventrikuläre Antwort.

[0013] Tatsächlich ist der Entscheidungsbaum des Algorithmus als solcher bekannt, wenn der ventrikuläre Rhythmus gleichzeitig schnell (d.h. höher als die Schwellenfrequenz zur Entdeckung einer TV) und stabil ist und das PR-Intervall nicht stabil ist, d.h. in Abwesenheit einer aurikulär-ventrikulär Assoziation, die Vorrichtung also annimmt, dass der Patient in TV ist. Nun aber lässt in einem Arrhythmietyp mit FA und schneller ventrikulärer Antwort die erhöhte Frequenz des Rhythmus die Stabilität anwachsen und die FA bewirkt eine Instabilität des PR-Intervalls. Auf eine FA, die eine Form einer TSV ist, kann keine Therapie eines ventrikulären Schocks angewendet werden, im Unterschied zu einer tatsächlichen TV.

[0014] Es ist folglich angebracht, den Algorithmus zu verbessern, um eine zusätzliche Unterscheidung beizutragen, die es ermöglicht, diese Situation speziell zu erkennen und zu behandeln.

[0015] Die Erfindung schlägt dazu eine Vorrichtung von dem Typ vor, der in der oben genannten EP-A-0 626 182 beschrieben ist, d.h. umfassend: Mittel zur Lieferung einer Defibrillations- und/oder Kardioversionstherapie und/oder ventrikulärer und/oder aurikulärer Anti-Tachykardie-Stimulation; Mittel zum Empfang der ventrikulären oder aurikulären Aktivität; Mittel zum Vermuten und Bestätigen der Gegenwart von Tachykardie-Episoden in der so empfangenen Aktivität, wobei diese Mittel Mittel zum Analysieren der Stabilität der RR-Intervalle und der Stabilität der zugeordneten PR-Intervalle umfassen und Unterscheidungsmittel, die im Fall der Entdeckung von stabilen RR-Intervallen und instabilen PR-Intervallen eingesetzt werden, wobei diese Mittel dazu geeignet sind, zwischen aurikulärer Fibrillation mit schneller ventrikulärer Antwort und ventrikulärer Tachykardie zu unterscheiden, und eine differenzierte Therapie gemäß dem einen oder anderen Fall anzuweisen. Gemäß der Erfindung umfassen die Unterscheidungsmittel Mittel aus der Gruppe, welche umfasst:

- Mittel zur Messung der Amplitude der P-Wellen und zur Analyse der Stabilität dieser Amplituden, um die Gegenwart einer aurikulären Fibrillation im Fall einer Instabilität zu bestimmen, die größer als eine gegebene Schwelle ist, und/oder
- Mittel zur vorübergehenden Hemmung der Mittel zur Aufnahme der ventrikulären Aktivität und zur Entdeckung des aurikulären Aufnahme, um die Gegenwart einer aurikulären Fibrillation im Fall der Abwesenheit einer aurikulären Aufnahme festzustellen, und/oder
- Mittel zur Beurteilung der Verzögerung der Leitung zwischen dem rechten Herzvorhof und dem linken Herzvorhof und der Analyse der Stabilität dieser Verzögerung, um die Gegenwart einer aurikulären Fibrillation im Fall einer Instabilität festzustellen, die größer als eine gegebene Schwelle ist.

[0016] In sehr vorteilhafter Weise umfasst die Vorrichtung auch Mittel zur Entdeckung der Bi-Tachykardie und zur Steuerung einer angepassten Therapie, wobei diese Mittel eingesetzt werden, wenn die Unterscheidungsmittel die Gegenwart einer aurikulären Fibrillation entdecken. Es kann sich handeln:

- um Mittel zur Analyse der Dauer der RR-Intervalle, um die Gegenwart einer Bi-Tachykardie zu bestimmen im Fall der Entdeckung von mindestens eines Zyklus von einer Dauer, die größer als eine gegebene Schwelle im Laufe einer Reihe von aufeinander folgenden Herzzyklen ist, und/oder
- um Mittel zur Anwendung einer Therapie eines aurikulären Schocks von niedriger Energie und Auswertung der Effizienz dieser Therapie, um die

Gegenwart einer Bi-Tachykardie zu bestimmen im Fall der Fortdauer der aurikulären Fibrillation nach Therapie und/oder

- um Mittel zur Verzögerung, um die Gegenwart einer Bi-Tachykardie im Fall der Fortdauer der aurikulären Fibrillation am Ende der Verzögerung zu bestimmen.

[0017] Es werden jetzt im Detail verschiedene Ausführungsformen der Lehre der Erfindung beschrieben.

[0018] Die Vorrichtung der Erfindung verwendet einen Algorithmus zur Entdeckung und Klassifizierung von Tachyarrhythmien eines Defibrillators, wie dem Model Defender 9001 von Ela Médical, wobei der Algorithmus auf eine Weise verbessert wurde, die unten angegeben werden wird.

[0019] Der erste Schritt der Analyse besteht im Isolieren des speziellen Falls, in dem:

- der ventrikuläre Rhythmus schnell ist, d.h. höher als eine Schwellenfrequenz der TV-Diagnose,
- der ventrikuläre Rhythmus stabil ist, wobei dieses Kriterium ausgehend von den RR-Intervallen bestimmt wird, und
- es keine aurikulär-ventrikulär Assoziation gibt, wobei dieses Kriterium ausgehend von der Stabilität der PR-Intervalle bestimmt wird.

[0020] Genauer definiert der in der oben genannten EP-A-0 626 182 beschriebene Apparat, dass es eine Stabilität der RR-Intervalle gibt, wenn die Spitze der Autokorrelation, geteilt durch die Gesamt-Autokorrelation, ein vorbestimmtes Verhältnis überschreitet (die Spitze der Autokorrelation ist die maximale Anzahl kürzlicher Intervalle im Ventrikel, die ein vorbestimmtes Stabilitätskriterium erfüllen).

[0021] Er definiert, dass es Leitungsstabilität gibt, wenn der Wert der Spitze der Interkorrelation, geteilt durch entweder den Wert der Spitze der Autokorrelation oder abweichend hiervon durch die Gesamtzahl der Interkorrelation ein vorbestimmtes Verhältnis überschreitet (die Spitze der Interkorrelation ist die maximale Zahl von Leitungsintervallen, die aus dem Vorhof stammen und die ein vorbestimmtes Stabilitätskriterium erfüllen). Mit anderen Worten vergleicht man im obigen ersten Fall die Leitungsstabilität zwischen den zwei Kammern mit denjenigen der Intervalle im Ventrikel, während man im zweiten Fall die Leitungsstabilität zwischen den zwei Kammern in Abhängigkeit von der Gesamtheit der vermutlichen Leitungen ausdrückt.

[0022] Wenn man sich so im Fall eines schnellen und stabilen ventrikulären Rhythmus und einer instabilen Leitung befindet, fährt man also auf für die Erfindung charakteristische Weise mit einer ergänzenden Analyse fort, um zu bestimmen, ob man sich in

Gegenwart einer TV oder FA mit schneller Antwort befindet. Diese Analyse kann auf verschiedene Weisen durchgeführt werden.

[0023] Eine erste Technik besteht darin, die Amplitude der P-Wellen zu messen und deren Abweichungen von Zyklus zu Zyklus zu bestimmen.

[0024] Wenn diese Veränderlichkeit erhöht ist, dann nimmt der Algorithmus an, dass es eine Anwesenheit einer FA gibt.

[0025] Das Kriterium der Veränderlichkeit der Amplitude kann z.B. als bestätigt betrachtet werden, wenn man eine Abweichung des Amplitudenniveaus misst, die größer als 20% über mindestens zwei Zyklen aus vier aufeinander folgenden Zyklen ist.

[0026] Eine zweite Technik besteht darin, die aurikuläre Frequenz zu analysieren und anzunehmen, dass man in Gegenwart einer FA ist, wenn die aurikuläre Frequenz höher als die ventrikuläre Frequenz ist.

[0027] Genauer wird die Vorrichtung, um diese Bestimmung zu ermöglichen, vom Doppelkammer-Modus (DDD) in den Einkammer-Modus (AAI) umgeschaltet, um das aurikuläre Horchen zu verbessern, indem vermieden wird, dass dieses durch die Bestimmung des Ventrikels gestört wird. Tatsächlich kann die Analyse der FA durch die Gegenwart von absoluten aurikulären unempfindlichen Perioden gestört werden, die die Entdeckung gewisser P-Wellen begrenzen.

[0028] Wenn die Diagnose des schnellen und stabilen ventrikulären Rhythmus einmal durchgeführt ist (die also einen Referenzwert der ventrikulären Frequenz liefert), empfängt und analysiert die Vorrichtung die aurikuläre Frequenz, z.B. über eine Dauer von vier oder fünf Sekunden, in einem Modus der nur-aurikulären Ermittlung (AAI-Modus). Eine aurikuläre Frequenz, die höher als die ventrikuläre Referenzfrequenz ist, offenbart also die Gegenwart einer FA.

[0029] Diese Technik der Entdeckung der FA ist genauer auf den Fall angepasst, in dem der Patient an eine Sonde zur aurikulären Entdeckung mit kurzen Dipol angeschlossen ist, was das Risiko der Entdeckung von ventrikulären Depolarisationen beträchtlich verringert.

[0030] Eine dritte Technik besteht darin, einen Test der aurikulären Aufnahme nach Stimulation durchzuführen, d.h. der Spannungsschwelle der Amplitude des Stimulationsimpulses, der notwendig ist, um eine Depolarisation der Kavität auszulösen, auf die dieser Impuls angewendet wird. Die Entdeckung der Aufnahmeschwelle oder „Schwelle des Nach-Sich-Ziehens“ wird z.B. auf diejenige Weise durchgeführt, die

in der EP-A-0 552 357 (Ela Médical) beschrieben ist.

[0031] Die Vorrichtung (hier noch vorzugsweise vorübergehend in den AAI-Modus umgeschaltet, um das aurikuläre Horchen zu verbessern) liefert eine aurikuläre Stimulation (Maximum: 5 V und 1 ms), mit einer Kopplung, die im Vergleich zur letzten Entdeckung um 200 ms höher ist; dann misst sie das erwähnte Potential. Wenn die Vorrichtung zur Messung der Schwelle des Nach-Sich-Ziehens die Existenz einer aurikulären Aufnahme bestätigt, dann nimmt das Gerät an, dass es in Gegenwart einer echten TV ist; im gegenteiligen Fall nimmt es an, dass es sich um eine FA handelt, weil eine Stimulation des Vorhofs in Gegenwart einer FA nur ausnahmsweise eine aurikuläre Aufnahme hervorruft.

[0032] Eine vierte Technik beruht auf einer der Eigenschaften der FA, die die Veränderlichkeit der Depolarisation der Vorhöfe ist, die durch eine sehr veränderliche Verzögerung der Leitung des rechten Vorhofs/linken Vorhofs charakterisiert werden kann.

[0033] Diese Technik wird vorteilhafterweise mit einer Multisite-Vorrichtung durchgeführt, bei der der Patient an eine Sonde zur Entdeckung im rechten Herzvorhof und eine Sonde zur Entdeckung im linken Herzvorhof angeschlossen ist. Vorteilhafterweise sind diese Sonden mit kurzem Dipol, um die Risiken der Entdeckung von ventrikulären Depolarisationen zu begrenzen. Die zwei aurikulären Sonden sind jeweils mit einem verschiedenen Entdeckungsverstärker verbunden, und die Messung des rechten/linken Intervalls wird über mehrere aufeinander folgende Zyklen durchgeführt. Vorzugsweise wird die Vorrichtung vorübergehend in den AAI-Modus umgeschaltet, um das aurikuläre Horchen zu verbessern. Wenn die Abweichungen der gemessenen Intervalle sich über einen großen Bereich erstrecken, z.B. mehr als 50 ms, dann nimmt die Vorrichtung an, dass sie in Gegenwart einer FA ist.

[0034] Eine Verbesserung für die oben beschriebenen Techniken besteht darin, eine zusätzliche Unterscheidung durchzuführen, wenn das Gerät die Gegenwart einer FA feststellt, um zu bestimmen, ob es sich um einfache FA oder um eine Bi-Tachykardie handelt, d.h. um eine Kombination aus einer FA und einer TV. Diese zwei Fälle werden verschiedenen Therapien unterworfen.

[0035] Diese zusätzliche Unterscheidung kann auf mehrere verschiedene Weisen durchgeführt werden.

[0036] Eine erste Technik besteht darin, auf den Patienten eine Therapie mit einem aurikulären Schock von niedriger Energie (leichter Schock) anzuwenden und den Herzrhythmus von Neuem zu analysieren. Wenn der Schock die Störung beendet hat, handelt es sich wahrscheinlich um eine einfache FA; im Ge-

genzug kann das Scheitern des aurikulären Schocks die TV bestätigen, und es ist folglich notwendig, eine ventrikuläre Therapie (eventuell ATP) oder einen starken Schock anzuwenden.

[0037] Eine zweite Technik besteht darin, vor jeder Aktion eine bestimmte Zeitdauer verstreichen zu lassen und den Herzrhythmus von Neuem zu analysieren, um zu sehen, ob die Störung verschwunden ist. In der Tat weiß man, dass die geleitete FA eine Störung ist, die mit Salven agiert, wenn die Störung am Ende der Verzögerung spontan verschwunden ist, kann man den Schluss ziehen, dass es sich offensichtlich um eine einfache FA handelt. Wenn im Gegenzug die Störung fort dauert, befindet man sich offensichtlich in Gegenwart einer TV kombiniert mit einer FA, und die Vorrichtung liefert dann die ventrikuläre Therapie.

[0038] Eine dritte Technik beruht auf der Feststellung der Tatsache, dass die Salven der geleiteten FA um einen oder mehrere lange Zyklen unterbrochen sind. Die Unterscheidung der Bi-Tachykardien kann so durch die Suche nach einem langen Zyklus durchgeführt werden, z.B. die Suche nach einem Kopplungszyklus von einer Dauer, die größer als das Mittel der vier letzten RR-Dauern ist, die während einer um 63 ms erhöhten Tachykardieperiode gemessen wurden. Wenn ein solcher Zyklus in den 24 letzten analysierten Zyklen gefunden wird, wird die Vorrichtung annehmen, dass es die Gegenwart einer FA gibt; im gegenteiligen Fall wird sie annehmen, dass es eine TV gibt, also Bi-Tachykardie. Die EP-A-0 813 888 (Ela Médical) beschreibt ein solches Verfahren der Suche nach einem langen Zyklus, um vorübergehend die Parameter und/oder Kriterien der Klassifizierung eines Algorithmus zur Analyse von Tachykardien zu modifizieren.

Patentansprüche

1. Aktive medizinische Vorrichtung vom Typ implantierbarer Defibrillator/Kardioverter, umfassend:

- Mittel zur Anwendung einer Defibrillations- und/oder Kardioversionstherapie und/oder zur ventrikulären und/oder Vorhof-bezogenen Antitachykardie-Stimulation,
- Mittel zum Sammeln der ventrikulären und Vorhof-bezogenen Aktivität,
- Mittel zum Vermuten und Bestätigen der Anwesenheit von Tachykardie-Episoden in der so gesammelten Aktivität, wobei diese Mittel Mittel zum Analysieren der Stabilität der RR Intervalle und der zugeordneten PR Intervalle umfassen, und
- Unterscheidungsmittel, die im Fall der Ermittlung stabiler RR Intervalle und instabiler PR Intervalle eingesetzt werden, dazu geeignet, zwischen Vorhof-Fibrillation mit schneller ventrikulärer Antwort und ventrikulärer Tachykardie zu unterscheiden und eine differenzierte Therapie gemäß dem einen oder dem an-

deren Fall anzuweisen, wobei die Vorrichtung **dadurch gekennzeichnet** ist, dass die Unterscheidungsmittel Mittel aus der Gruppe umfassen, die umfasst:

a) Mittel zur Messung der Amplitude der P-Wellen und zur Analyse der Stabilität dieser Amplituden, um die Anwesenheit einer Vorhof-Fibrillation im dem Fall zu ermitteln, dass die Instabilität dieser Amplituden größer als eine gegebene Schwelle ist; und/oder

b) Mittel zur zeitweiligen Hemmung der Mittel zum Sammeln der ventrikulären Aktivität und zur Entdeckung des Vorhofreizes, um die Anwesenheit einer Vorhof-Fibrillation im Fall der Abwesenheit eines Vorhofreizes zu ermitteln; und/oder

c) Mittel zur Beurteilung der Verzögerung der Leitung zwischen rechtem Herzvorhof und linkem Herzvorhof und zur Analyse der Stabilität dieser Verzögerung, um die Anwesenheit einer Vorhof-Fibrillation in dem Fall zu ermitteln, dass die Instabilität dieser Verzögerung größer als eine gegebene Schwelle ist.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, darüber hinaus umfassend Mittel zur Entdeckung einer Bitachykardie und zur Anweisung einer geeigneten Therapie, wobei diese Mittel eingesetzt werden, wenn die Unterscheidungsmittel die Anwesenheit einer Vorhof-Fibrillation entdecken.

3. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, in der die Mittel zur Entdeckung der Bitachykardie Mittel zur Analyse der Dauer der RR Intervalle umfassen, um die Anwesenheit einer Bitachykardie im Fall der Entdeckung mindestens eines Zyklus von größerer Dauer als eine gegebene Schwelle im Lauf einer Serie von aufeinander folgenden Herzzyklen zu ermitteln.

4. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, in der die Mittel zur Entdeckung der Bitachykardie Mittel zur Anwendung einer Vorhof-Schock-Therapie mit niedriger Energie umfassen, und zur Beurteilung der Effizienz dieser Therapie, um die Anwesenheit einer Bitachykardie im Fall der Fortdauer der Vorhof-Fibrillation nach der Therapie zu ermitteln.

5. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, in der die Mittel zur Entdeckung der Bitachykardie Verzögerungsmittel umfassen, um die Anwesenheit einer Bitachykardie im Fall der Fortdauer der Vorhof-Fibrillation am Ende der Verzögerung zu ermitteln.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen