

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Januar 2016 (14.01.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/005053 A1

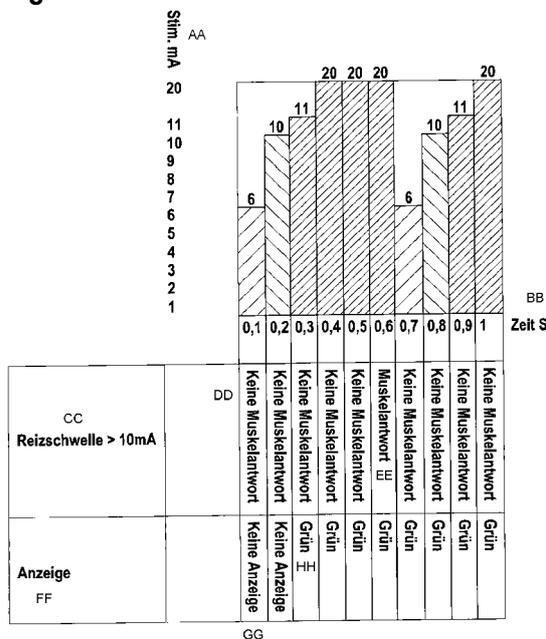
- (51) Internationale Patentklassifikation:
A61B 5/00 (2006.01) A61N 1/00 (2006.01)
A61B 5/04 (2006.01) A61B 5/0488 (2006.01)
- (74) Anwalt: SERANSKI, Klaus; LEINWEBER & ZIMMERMANN, Rosental 7 / II. Aufgang, 80331 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/001396
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum:
9. Juli 2015 (09.07.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2014 010 153.3 9. Juli 2014 (09.07.2014) DE
10 2015 006 914.4 28. Mai 2015 (28.05.2015) DE
- (71) Anmelder: SIGNUS MEDIZINTECHNIK GMBH [DE/DE]; Industriestrasse 2, 63755 Alzenau (DE).
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
- (72) Erfinder: KHEDER, Azad; Buchfinkenstr. 28-B, 50997 Köln (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR MONITORING A TREATMENT OF THE HUMAN OR ANIMAL BODY

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ÜBERWACHEN EINER BEHANDLUNG AM MENSCHLICHEN ODER TIERISCHEN KÖRPER

Fig. 1



AA Current pulse
BB Time
CC Stimulus threshold
DD No muscle response
EE Muscle response
FF Display
GG No display
HH Green

(57) Abstract: A method for monitoring a treatment of the human or animal body, in which current pulses with a predetermined pulse width are deposited into the body in the region of a nerve cord and voltage signals triggered by the current pulses are measured in the region of a muscle connected to the nerve cord, wherein, in a preliminary step, at least one criterion of voltage signals which are still measurable in response to the current pulses is established and the amplitude of the current pulses is regulated in such a way during the course of the treatment that the voltage signals obtained in response approximately satisfy the criterion.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Überwachen einer Behandlung am menschlichen oder tierischen Körper, bei dem im Bereich eines Nervenstrangs Stromimpulse vorgegebener Impulsbreite in dem Körper deponiert und im Bereich eines mit dem Nervenstrangs in Verbindung stehenden Muskels durch die Stromimpulse ausgelöste Spannungssignale gemessen werden, wobei in einem vorbereitenden Schritt mindestens ein Kriterium von ansprechend auf Stromimpulse noch messbaren Spannungssignalen ermittelt wird und im Verlauf der Behandlung die Amplitude der Stromimpulse so geregelt wird, daß die ansprechend darauf erhaltenen Spannungssignale etwa das Kriterium erfüllt.

WO 2016/005053 A1

SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ÜBERWACHEN EINER BEHANDLUNG AM MENSCHLICHEN ODER TIERISCHEN KÖRPER

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Überwachen einer Behandlung am menschlichen oder tierischen Körper, bei dem im Bereich eines Nervenstrangs elektrische Stromimpulse vorgegebener Impulsbreite und vorgegebener Frequenz in dem Körper deponiert und im Bereich eines mit dem Nervenstrang in Verbindung stehenden Muskels durch die Stromimpulse ausgelöste elektrische Spannungssignale gemessen werden.

Bei der Operation am menschlichen oder tierischen Körper muss verhindert werden, daß das Nervensystem mehr als unbedingt erforderlich beschädigt wird. Das ist im Besonderen bei Operationen im Bereich der Wirbelsäule von besonderer Bedeutung. In diesem Bereich dringen zahlreiche Nervenstränge aus dem Wirbelkanal zur Enervierung von Muskeln heraus, die bei einer Operation geschützt werden müssen. Dazu kann der Umstand ausgenutzt werden, daß über die Nervenstränge Stromimpulse an die zu enervierenden Muskeln übertragen werden und im Bereich der enervierten Muskeln eine Spannungsantwort auf die Stromimpulse gemessen werden

kann. Entsprechende Stromimpulse können auch durch ein externes Gerät im Körper deponiert werden, wobei die Amplitude der Stromimpulse, die zur Auslösung eines messbaren Spannungssignals am enervierten Muskel bei bekannter Stromimpulsbreite benötigt wird, ein Maß für den Abstand des Ortes der Deponierung des Stromimpulses zum Nerv gibt. Diese Kenntnisse werden bei beispielsweise in der US 8,050,769 B2 beschriebenen Verfahren zum Überwachen einer chirurgischen Behandlung ausgenutzt. Bei diesem bekannten Verfahren wird im Verlauf der chirurgischen Behandlung fortwährend eine Stromimpulsfolge mit Impulsen zunehmender Amplitude im Bereich der Wunde bzw. im Operationsfeld deponiert. Wenn die zum Erzeugen einer vorgegebenen Spannungsantwort von etwa 100 μV im Bereich des Muskels benötigte Stromstärke einen vorgegebenen Grenzwert von 10 mA unterschreitet, wird der Operateur darauf hingewiesen, daß er sich mit dem Instrument, mit dem er die Stromimpulse im menschlichen Körper deponiert, einem Nervenstrang nähert. Wenn die zum Erzeugen der kritischen Spannung von etwa 100 μV benötigte Stromstärke 4 mA unterschreitet, wird ein weiteres Warnsignal ausgelöst, daß den Operateur darüber informiert, daß jetzt eine unmittelbare Gefahr der Beschädigung von Nerven besteht.

Wenngleich mit diesem bekannten Verfahren eine hilfreiche Warnung des Operateurs erfolgen kann, hat es sich gezeigt, daß die Überwachung gleichzeitig zu einer Behinderung der Operation führen kann. Angesichts dieser Probleme im Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine behinderungsfreie Überwachung einer Behandlung am menschlichen oder tierischen Körper zu ermöglichen.

In verfahrensmäßiger Hinsicht wird die Aufgabe durch eine Weiterbildung der bekannten Verfahren gelöst, die im Wesentlichen dadurch gekennzeichnet ist, daß in einem vorbereitenden Schritt ein Kriterium von noch ansprechend auf Stromimpulse messbaren Spannungssignalen ermittelt wird und im Verlauf der Behandlung die Amplitude der Stromimpulse so geregelt wird, daß ansprechend darauf erhaltene Spannungssignale etwa das Kriterium erfüllt.

Dabei können im Rahmen der Erfindung Elektroden für die Signableitung, wie sie bei der Elektromyographie zum Einsatz kommen, benutzt werden. Sowohl der Einsatz von dipolaren Nadel Elektroden als auch der Einsatz von monopolaren Elektroden ist möglich. Ferner können Oberflächenelektrodenanordnungen, wie sie in der US 8,050,769 B2 beschrieben sind, zum Einsatz kommen. Besonders bevorzugt werden im Rahmen der Erfindung Feindrahtelektroden eingesetzt.

Die Signableitung und –verarbeitung einschließlich –filterung kann wie bei bekannten Verfahren der Elektromyographie erfolgen. Die Signableitung und –verarbeitung bei diesem Verfahren ist beispielsweise in der „EMG-Fibel, eine praxisorientierte Einführung in die kinesiologische Elektromyographie, Peter Konrad, Vers. 1.0, September 2005“ beschrieben. Der Offenbarungs-

gehalt dieser Schrift wird hinsichtlich der Signableitung und Signalverarbeitung hiermit durch ausdrückliche Inbezugnahme in diese Beschreibung aufgenommen.

Bei der Signalausbreitung längs der Muskelfaser erfolgt, wie in der genannten Schrift beschrieben, ein Depolarisations-Repolarisationszyklus. Dieser veranlasst eine Depolarisationswelle, die sich entlang der Muskelfaser fortpflanzt. Wird bei der Elektromyographie ein Signal als Potentialdifferenz zwischen zwei längs der Muskelfaser angeordneten Elektroden gemessen, erhält man ein bipolares Signal, das von dem Abstand zwischen den Elektroden und den Potentialen aller innerhalb der erfassbaren motorischen Einheit erregten Muskelfasern abhängt. Solche Signale sind Beispiele von durch Stromimpulse ausgelöste Spannungssignale im Sinne dieser Erfindung.

Die Erfindung geht auf die Erkenntnis zurück, daß die im Stand der Technik auftretenden Probleme im Wesentlichen darauf zurückzuführen sind, daß die zur Überwachung eingesetzten Stromimpulse regelmäßig oberhalb der Depolarisationsschwelle liegen, so daß die zu einem Spannungssignal vorgegebene Amplitude führenden Stromimpulse eine Muskelkontraktion hervorrufen. Das behindert die Operation. Bei den bekannten Verfahren wird eine hohe Nachweis-schwelle für die Spannungssignale fest eingestellt, um sicherzustellen, daß eine reproduzierbare Spannungsantwort festgestellt werden kann.

im Gegensatz dazu wird bei erfindungsgemäßen Verfahren für jede Operation und jeden Patienten individuell ein Kriterium, wie etwa ein Nachweispegel, ermittelt, der regelmäßig unter der Depolarisationsschwelle liegt, so daß die zur Überwachung eingesetzten Stromimpulse, deren Amplitude immer so geregelt wird, daß das Spannungssignal etwa dem Kriterium, insbesondere dem Nachweispegel entsprechen, nicht zu einer Muskelkontraktion führen. Dadurch kann eine störungsfreie Überwachung der Operation bzw. der Behandlung des menschlichen oder tierischen Körpers sichergestellt werden. Dabei kann das Kriterium auch einen zeitlichen Verlauf des Spannungssignals darstellen, wie etwa einen Anstieg oder einen Abfall des ansprechend auf den Stromimpuls messbaren Spannungssignals.

Der zeitliche Verlauf der Spannungssignale kann mit ausreichender Genauigkeit gemessen werden, wenn die Spannungssignale mit einer Frequenz gemessen werden bzw. der Signalverlauf mit einer solchen Frequenz abgetastet bzw. gescannt wird, die größer ist als die Frequenz der Stromimpulse, insbesondere mindestens das zehnfache der Stromimpulsfrequenz beträgt.

Zusätzlich oder alternativ kann das von den Spannungssignalen zu erfüllende Kriterium ein Nachweispegel von ansprechend auf Stromimpulse noch messbaren Spannungssignalen sein.

Bei erfindungsgemäßen Verfahren beträgt der Nachweispegel in Abhängigkeit von den Umständen des Einzelfalls zwischen 50 μV und 150 μV . Dieser Nachweispegel kann in Abhängigkeit

von der Entfernung des Ortes, an dem die Stromimpulse deponiert werden, von dem Nerv, der den mit der Messanordnung ausgestatteten Muskel versorgt, mit Stromimpulsen erzeugt werden, die als Rechteckimpulse eine Amplitude von 2 bis 100 mA aufweisen und deren Impulsbreite zwischen 10 μ s und 300 μ s liegt. Bei bevorzugten Verfahren liegt die Impulsbreite zwischen 150 μ s und 250 μ s, besonders bevorzugt bei etwa 200 μ s. Die Impulse werden vorzugsweise mit einer Frequenz deponiert, mit der sichergestellt werden kann, daß zwischen den einzelnen Stromimpulsfolgen ein Zeitraum verstreicht, innerhalb dem das Ansprechen auf die Stromimpulse vollständig abklingt.

Bei erfindungsgemäßen Verfahren beträgt der Nachweispegel üblicherweise weniger als 100 μ V. Damit wird die Depolarisationsschwelle nicht erreicht. Es kommt nicht zu einer Muskelkontraktion.

Mit Hilfe empirischer Untersuchungen kann ein Zusammenhang zwischen dem Abstand zwischen dem Ort der Deponierung der Stromimpulse und dem Nerv einerseits und der Stromstärke der Stromimpulse, die zu einem Spannungssignal mit dem Nachweispegel führen, andererseits ermittelt werden. Dann kann festgestellt werden, daß eine gefährliche Annäherung des Instruments, mit dem die Stromimpulse deponiert werden, an dem Nerv erfolgt, wenn zum Erhalt des Nachweispegels Stromimpulse mit einer Amplitude deponiert werden, die einen vorgegebenen Grenzwert unterschreitet. Daher ist bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, daß ein erstes Warnsignal ausgelöst wird, wenn die zum Erhalt des Nachweispegels benötigte Amplitude der Stromimpulse einen ersten ggf. durch empirische Verfahren bestimmten, vorgegebenen Grenzwert unterschreitet. Bei weiterer Annäherung des die Stromimpulse deponierenden Instrumentes an den Nerv sinkt die zum Erhalt des Nachweispegels benötigte Amplitude der Stromimpulse weiter ab. Eine sichere Vermeidung der Beschädigung von Nervenbahnen unter gleichzeitiger Verhinderung einer unnötigen Beeinträchtigung des Operateurs kann erreicht werden, wenn ein zweites Warnsignal ausgelöst wird, sobald die zum Erhalt des Nachweispegels benötigte Amplitude des Stromimpulses einen zweiten vorgegebenen Grenzwert unterschreitet, wobei der zweite vorgegebene Grenzwert kleiner ist als der erste vorgegebene Grenzwert.

Bei Einsatz derartiger Überwachungsverfahren kann der Operateur ohne weiteres auch noch in dem Bereich zwischen dem ersten Grenzwert und dem zweiten Grenzwert tätig werden, wenn er dort besondere Sorgfalt walten läßt.

Zum Erhalt des Nachweispegels wird zweckmäßigerweise ein Mittelwert der von den Stromimpulsen ausgelösten Spannungssignale und die mittlere Abweichung der Spannungssignale von dem Mittelwert bestimmt, wobei der Nachweispegel als der Pegel definiert wird, bei dem die mittlere Abweichung einen vorgegebenen Grenzwert unterschreitet. Der Grenzwert kann auf 50 Pro-

zent des Nachweispegels festgelegt werden, vorzugsweise auf 30 Prozent des Nachweispegels. Wenn der Nachweispegel also etwa 80 μV beträgt, kann er als Nachweispegel definiert werden, sobald die mittlere Abweichung davon weniger als 40 μV beträgt.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird zum Erhalt des Nachweispegels die Spontanaktivität des Muskels ohne Stimulation mit Stromimpulsen gemessen und der Nachweispegel auf einen den Pegel der Spontanaktivität, der üblicherweise bei etwa 30 bis 60 μV liegt, um ein vorgegebenes Maß, vorzugsweise 30 bis 50 μV , übersteigenden Wert festgelegt.

Bei Einsatz erfindungsgemäßer Verfahren ist es möglich, einen besonders kleinen Nachweispegel zu erhalten, wenn die Spannungssignale mit einem Trägerfrequenzverstärker verstärkt werden, dessen Trägerfrequenz der Frequenz der Stromimpulse entspricht. Bei einem Trägerfrequenzverstärker bzw. Lock-in-Verstärker oder phasenempfindlichen Gleichrichter wird das Messsignal mit einem Signal einer vorgegebenen Frequenz multipliziert und anschließend in einen Tiefpass integriert. Dadurch wird die Kreuzkorrelation zwischen dem Mess- und dem Referenzsignal für eine feste Phasenverschiebung bestimmt. Die Kreuzkorrelation für Signale unterschiedlicher Frequenz ist etwa Null. Daher liefert der Trägerfrequenzverstärker kein Ausgangssignal, wenn die Frequenz des Referenzsignals sich von der des Messsignals unterscheidet. Nur für gleiche Frequenzen liefert die Kreuzkorrelation einen endlichen Wert und der Trägerfrequenzverstärker damit ein endliches Ausgangssignal. Durch Wahl der passenden Frequenz, hier der Frequenz der Stromimpulse, lässt sich also die entsprechende Komponente aus dem Messsignal herausfiltern. Dadurch kann das Signalrauschverhältnis des Messsignals deutlich verbessert werden. Bei erfindungsgemäßen Verfahren ist es damit möglich, schon bei sehr geringen Spannungssignalen einen reproduzierbaren Nachweispegel festzustellen.

Gemäß einem weiteren und als unabhängig von den vorstehend erläuterten Ausführungsformen der Erfindung selbständig schutzfähig angesehenen Gesichtspunkt der Erfindung wird ein zeitlicher Abstand zwischen der Deponierung der Stromimpulse und der Messung der Spannungssignale eingestellt. Das kann beispielsweise mit einem sogenannten Boxcarintegrator erfolgen.

Dieser Gesichtspunkt der Erfindung beruht auf dem Gedanken, daß zwischen der Deponierung der Stromimpulse und dem Nachweis von Spannungssignalen ansprechend darauf eine der Übertragungsstrecke zwischen dem Ort der Deponierung der Stromimpulse und dem Ort des Spannungsnachweises entsprechende Übertragungszeit verstreicht und die Nachweisempfindlichkeit bei Nachweis der Spannungssignale dadurch erhöht werden kann, wenn nur in einem vorgegebenen Zeitintervall nach Deponierung der Stromimpulse eine Messung erfolgt, wobei der zeitliche Abstand zwischen der Deponierung der Stromimpulse und dem Nachweis der Span-

nungssignale der Übertragungszeit entspricht und die Länge des Nachweisintervalls in etwa der zeitlichen Länge der Stromimpulse entsprechen kann.

Mit einem solchen Verfahren kann die Nachweisempfindlichkeit beim Nachweis der ansprechend auf die Stromimpulse erzeugten Spannungssignale soweit erhöht werden, daß ein zuverlässiger Spannungssignalnachweis vor Erreichen der Depolarisationsschwelle auch noch erfolgen kann, wenn ein Nachweispegel von beispielsweise 30 bis 150 μV , vorzugsweise 30 bis 50 μV fest vorgegeben wird.

Als besonders bevorzugt hat es sich allerdings erwiesen, wenn auch bei dieser Ausführungsform in einem vorbereitenden Schritt ein Nachweispegel ermittelt wird und eine Reaktion auf die Depolarisierung von Stromimpulsen erst dann angenommen wird, wenn der Nachweispegel erreicht ist. Dazu kann auch bei dieser Ausführungsform der Erfindung in einem vorbereitenden Schritt die Spontanaktivität des Muskels bestimmt werden. Der Nachweispegel kann dann auf einen den Pegel der Spontanaktivität um ein vorgegebenes Maß übersteigenden Wert festgelegt werden.

Insbesondere bei der zuletzt beschriebenen Ausführungsform der Erfindung hat es sich als zweckmäßig erwiesen, wenn bei dem Überwachungsverfahren eine erste Impulsfolge aufeinanderfolgender Stromimpulse mit einem ersten Stromimpuls mit einer den ersten vorgegebenen Grenzwert aufweisenden Amplitude, einem zweiten Stromimpuls mit einer den zweiten vorgegebenen Grenzwert aufweisenden Stromamplitude und mindestens einem dritten Stromimpuls mit einer den zweiten Grenzwert übersteigenden Amplitude deponiert wird, wobei ein Freigabesignal erzeugt wird, wenn keiner der Stromimpulse zu einem ansprechend darauf messbaren Spannungssignal führt, wobei die erste Impulsfolge wiederholt wird, wenn das Freigabesignal zu erzeugen ist.

Durch diese Ausführungsform der Erfindung kann eine gefahrlose Weiterführung der Operation bereits dann signalisiert werden, wenn Stromimpulsfolgen mit nur drei Stromimpulsen generiert werden, wobei der dritte Stromimpuls zur Absicherung der Freigabe sogar eine Amplitude aufweisen kann, die oberhalb des zweiten Grenzwerts liegt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung hat es sich zur Beschleunigung des Nachweises einer Operationssituation, in der erhöhte Aufmerksamkeit erforderlich ist, als zweckmäßig erwiesen, wenn eine zweite Impulsfolge erzeugt wird, bei der alternierend ein erster Stromimpuls mit einer den ersten vorgegebenen Grenzwert aufweisenden Amplitude und ein zweiter Stromimpuls mit einer den zweiten vorgegebenen Grenzwert aufweisenden Amplitude erzeugt wird, wobei das erste Warnsignal erzeugt wird und die zweite Impulsfolge wiederholt wird, wenn nur ansprechend auf den ersten Stromimpuls ein Spannungssignal gemessen wird. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung wird also eine Operationssituation, in der erhöhte

Aufmerksamkeit gefordert ist, mit jeweils nur zwei Stromimpulsen aufweisenden Stromimpulsfolgen nachgewiesen.

Gemäß einer weiter bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann eine besonders kritische Operationssituation mit hoher Geschwindigkeit überwacht werden, wenn eine dritte Impulsfolge ansprechend auf den Nachweis eines Spannungssignals als Reaktion auf einen Stromimpuls mit einer den zweiten Grenzwert aufweisenden Amplitude erzeugt wird, bei der alternierend Stromimpulse unterschiedlicher Amplituden, die jeweils unterhalb des zweiten Grenzwerts liegen, erzeugt werden, wobei erst dann wieder ein Stromimpuls mit einer dem zweiten Grenzwert entsprechenden Amplitude erzeugt wird, wenn ansprechend auf keinen Stromimpuls der dritten Impulsfolge ein Spannungssignal nachgewiesen werden kann.

Diese Verfahrensführung ermöglicht eine besonders dynamische Überwachung einer kritischen Operationssituation mit jeweils nur zwei Stromimpulsen aufweisenden Stromimpulsfolgen. Wenn nach Abschluss der dritten Impulsfolge, also dann, wenn ansprechend auf kein Stromimpuls der dritten Impulsfolge ein Spannungssignal nachgewiesen wird und auch kein Spannungssignal bei Deponierung eines Stromimpulses mit einer dem zweiten Grenzwert entsprechenden Impulshöhe nachgewiesen wird, kann das Verfahren mit der ersten oder zweiten Impulsfolge weitergeführt werden.

Bei allen Ausführungsformen der Erfindung werden die Stromimpulse mit einer Frequenz von 25 Hz oder weniger, vorzugsweise 23 Hz oder weniger, insbesondere 10 bis 15 Hz, besonders bevorzugt 13 Hz deponiert.

Wie vorstehend bereits erläutert, hat es sich bei erfindungsgemäßen Verfahren als besonders zweckmäßig erwiesen, wenn die Stromimpulse mit Hilfe eines chirurgischen Instruments, wie etwa eines Skalpells, einer Kanüle, oder dergleichen, deponiert werden. Wie der vorstehenden Erläuterung erfindungsgemäßer Verfahren zu entnehmen ist, weist eine Vorrichtung zur Ausführung derartiger Verfahren eine Anordnung zum Deponieren von Stromimpulsen vorgegebener Amplitude, Frequenz und Impulsbreite im menschlichen oder tierischen Körper, eine Elektrodenanordnung zum Erfassen von durch die Stromimpulse ausgelösten Spannungssignalen, eine Einrichtung zum Bestimmen eines Kriteriums wie etwa eines Nachweispegels von noch ansprechend auf die Stromimpulse nachweisbare Spannungssignale und eine Regeleinrichtung zum Regeln der Amplitude der Stromimpulse in Abhängigkeit von den ansprechend darauf erhaltenen Spannungssignalen, derart, daß die Spannungssignale etwa das Kriterium erfüllen., insbesondere etwa den Nachweispegel aufweisen.

Die Vorrichtung kann eine Einrichtung zum Erzeugen von optischen und/oder akustischen Warnsignalen aufweisen, wenn die Amplitude der Stromimpulse einen vorgegebenen Grenzwert unterschreitet, um so den Operateur auf eine unzulässige Annäherung an einen Nerv hinzuweisen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ein Trägerfrequenzverstärker zum Verstärken der Spannungssignale vorgesehen, wobei die Trägerfrequenz durch die Frequenz der Stromimpulse vorgegeben ist.

Zusätzlich oder alternativ zu einem Trägerfrequenzverstärker kann eine erfindungsgemäße Einrichtung eine Spannungssignalnachweiseinrichtung in Form eines Boxcarintegrators aufweisen, mit der eine Messung von Spannungssignalen nur innerhalb eines vorgegebenen, insbesondere wählbaren Zeitfensters nach Deponierung des Stromsignals erfolgen.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weisen erfindungsgemäße Vorrichtungen eine Einstellmöglichkeit auf, über die der Operateur den Ort der Operation und den Ort des Spannungssignalnachweises einstellen kann, so daß innerhalb der Vorrichtung die Übertragungszeit zwischen Deponierung der Stromimpulse und deren Nachweis berechnet werden kann. So können die Einstellungen der Spannungssignalnachweiseinrichtung hinsichtlich des Zeitfensters, innerhalb dem die Spannungssignale zu erfassen sind, einfach vorgegeben werden.

Nachstehend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung, auf die hinsichtlich aller erfindungswesentlichen und in der Beschreibung nicht weiter herausgestellten Einzelheiten verwiesen wird, näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten Stromimpulsfolge,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer zweiten Stromimpulsfolge und

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer dritten Stromimpulsfolge.

Die in Fig. 1 dargestellte erste Stromimpulsfolge umfasst einen ersten Stromimpuls mit einer dem zweiten Grenzwert entsprechenden Amplitude von 6 mA, einen zweiten Stromimpuls mit einer dem ersten Grenzwert entsprechenden Amplitude von 10 mA, einen dritten Stromimpuls mit einer Amplitude von 11 mA und drei aufeinanderfolgenden Stromimpulsen mit einer Amplitude von jeweils 20 mA. Wenn keiner dieser Stromimpulse eine Spannungsantwort verursacht, kann sicher davon ausgegangen werden, daß die Stromimpulsdeponierung in ausreichendem Abstand von der überwachten Nervenbahn erfolgt. Dabei wird eine Spannungsantwort nur dann angenommen, wenn ein Nachweispegel erreicht wird. Der Nachweispegel wird bei der anhand der Zeichnung erläuterten Ausführungsform der Erfindung bestimmt, indem in einem vorberei-

tenden Schritt zunächst die Spontanaktivität des Muskels ohne Stimulation mit Stromimpulsen gemessen und der Nachweispegel auf einen den Pegel der Spontanaktivität um 30 bis 50 μV übersteigenden Wert festgelegt wird.

Bei der in Fig. 2 dargestellten zweiten Stromimpulsfolge werden alternierend ein erster Stromimpuls mit einer dem ersten Grenzwert entsprechenden Amplitude und ein zweiter Stromimpuls mit einer dem zweiten Grenzwert entsprechenden Amplitude erzeugt. Das erste Warnsignal wird ausgelöst, wenn nur bei Deponierung des zweiten Stromimpulses eine Spannungsantwort nachgewiesen werden kann.

Die in Fig. 3 dargestellte dritte Stromimpulsfolge wird ausgelöst, wenn bei der in Fig. 2 dargestellten zweiten Stromimpulsfolge auch ansprechend auf einen Stromimpuls mit einer dem zweiten Grenzwert entsprechenden Amplitude eine Spannungsantwort erhalten wird. Dann werden alternierend Stromimpulse von 2 bzw. 4 mA erzeugt, die jeweils eine Amplitude unterhalb des zweiten Grenzwerts aufweisen. Erst wenn auf keinen dieser Impulse mit einer Amplitude von 2 mA und 4 mA ein Spannungssignal nachgewiesen werden kann, wird wieder ein Stromimpuls mit einer dem zweiten Grenzwert entsprechenden Amplitude von 6 mA deponiert. Wenn auch auf diesen Stromimpuls kein Spannungssignal nachgewiesen werden kann, erfolgt automatisch die Deponierung von Stromimpulsen gemäß der in Fig. 2 dargestellten zweiten Stromimpulsfolge. Auch wenn ansprechend auf diese Stromimpulsfolge kein Signal nachgewiesen werden kann, erfolgt die Deponierung von Stromimpulsen gemäß der ersten Stromimpulsfolge.

·Ansprüche

1. Verfahren zum Überwachen einer Behandlung am menschlichen oder tierischen Körper, bei dem im Bereich eines Nervenstrangs Stromimpulse vorgegebener Impulsbreite in dem Körper deponiert und im Bereich eines mit dem Nervenstrangs in Verbindung stehenden Muskels durch die Stromimpulse ausgelöste Spannungssignale gemessen werden, dadurch gekennzeichnet, daß in einem vorbereitenden Schritt mindestens ein Kriterium von ansprechend auf Stromimpulse noch meßbaren Spannungssignalen ermittelt wird und im Verlauf der Behandlung die Amplitude der Stromimpulse so geregelt wird, daß die ansprechend darauf erhaltenen Spannungssignale etwa das Kriterium erfüllt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kriterium einen zeitlichen Verlauf des Spannungssignals darstellt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungssignale mit einer Frequenz gemessen werden, die größer ist als die Frequenz der Stromimpulse, insbesondere mindestens das 10-fache der Stromimpulsfrequenz beträgt.
4. Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kriterium ein Nachweispegel von ansprechend auf Stromimpulse noch messbaren Spannungssignalen ist.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein erstes Warnsignal ausgelöst wird, wenn die zum Erhalt des Nachweispegels benötigte Amplitude des Stromimpulses einen ersten vorgegebenen Grenzwert unterschreitet.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweites Warnsignal ausgelöst wird, wenn die zum Erhalt des Nachweispegels benötigte Amplitude der Stromimpulse einen zweiten vorgegebenen Grenzwert unterschreitet, wobei der zweite vorgegebene Grenzwert kleiner ist als der erste vorgegebene Grenzwert.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zum Erhalt des Nachweispegels ein Mittelwert der von den Stromimpulsen ausgelösten Spannungssignale und die mittlere Abweichung der Spannungssignale von dem Mittelwert be-

stimmt wird, wobei der Nachweispegel als der Pegel bestimmt wird, bei dem die mittlere Abweichung einen vorgegebenen Grenzwert unterschreitet.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zum Erhalt des Nachweispegels die Spontanaktivität des Muskels ohne Stimulation mit Stromimpulsen gemessen und der Nachweispegel auf einen den Pegel der Spontanaktivität um ein vorgegebenes Maß, vorzugsweise 30 bis 50 μV , übersteigenden Wert festgelegt wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungssignale mit einem Trägerfrequenzverstärker verstärkt werden, dessen Trägerfrequenz der Frequenz der Stromimpulse entspricht.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromimpulse mit Hilfe eines chirurgischen Instruments, wie etwa eines Skalpells, einer Kanüle, oder dergleichen deponiert werden.

11. Verfahren, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein zeitlicher Abstand zwischen der Deponierung der Stromimpulse und der Messung der Spannungssignale eingestellt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungssignale nur in einem vorgegebenen Zeitfenster nach Deponierung der Stromimpulse gemessen werden.

13. Verfahren, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in einer ersten Impulsfolge aufeinanderfolgender Stromimpulse ein erster Stromimpuls mit einer den ersten vorgegebenen Grenzwert aufweisenden Amplitude, ein zweiter Stromimpuls mit einer den zweiten vorgegebenen Grenzwert aufweisenden Amplitude und ein dritter Stromimpuls mit einer den zweiten Grenzwert übersteigenden Amplitude deponiert wird und ein Freigabesignal erzeugt wird, wenn keiner der Stromimpulse zu einem ansprechend darauf messbaren Spannungssignal führt, wobei die erste Impulsfolge wiederholt wird, wenn das Freigabesignal zu erzeugen ist.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in einer zweiten Impulsfolge alternierend ein erster Stromimpuls mit einer den ersten vorgegebenen Grenzwert aufweisenden Amplitude und ein zweiter Stromimpuls mit einer den zweiten vorgegebenen Grenzwert aufweisenden Amplitude erzeugt wird, wobei das erste Warnsignal erzeugt und

die zweite Impulsfolge wiederholt wird, wenn nur ansprechend auf den ersten Stromimpuls ein Spannungssignal gemessen wird.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine dritte Impulsfolge ansprechend auf den Nachweis eines Spannungssignals als Reaktion auf einen Stromimpuls mit einer den zweiten Grenzwert aufweisenden Amplitude erzeugt wird, bei der alternierend Stromimpulse unterschiedlicher Amplituden, die jeweils unterhalb des zweiten Grenzwerts liegen, erzeugt werden, wobei dann wieder ein Stromimpuls mit einer dem zweiten Grenzwert entsprechenden Amplitude erzeugt wird, wenn ansprechend auf kein Stromimpuls der dritten Impulsfolge ein Spannungssignal nachgewiesen wird.

16. Vorrichtung zum Ausführen eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16 mit einer Anordnung zum Deponieren von Stromimpulsen vorgegebener Amplitude, Frequenz und Impulsbreite in einen menschlichen oder tierischen Körper, einer Elektrodenanordnung zum Erfassen von durch die Stromimpulse ausgelösten Spannungssignalen, einer Einrichtung zum Bestimmen von Kriterien der Spannungssignale, insbesondere eines Nachweispegels von noch ansprechend auf die Stromimpulse nachweisbaren Spannungssignalen und einer Regeleinrichtung zum Regeln der Amplitude der Stromimpulse in Abhängigkeit von den ansprechend darauf erhaltenen Spannungssignalen, derart, daß die Spannungssignale etwa den Kriterien genügen.

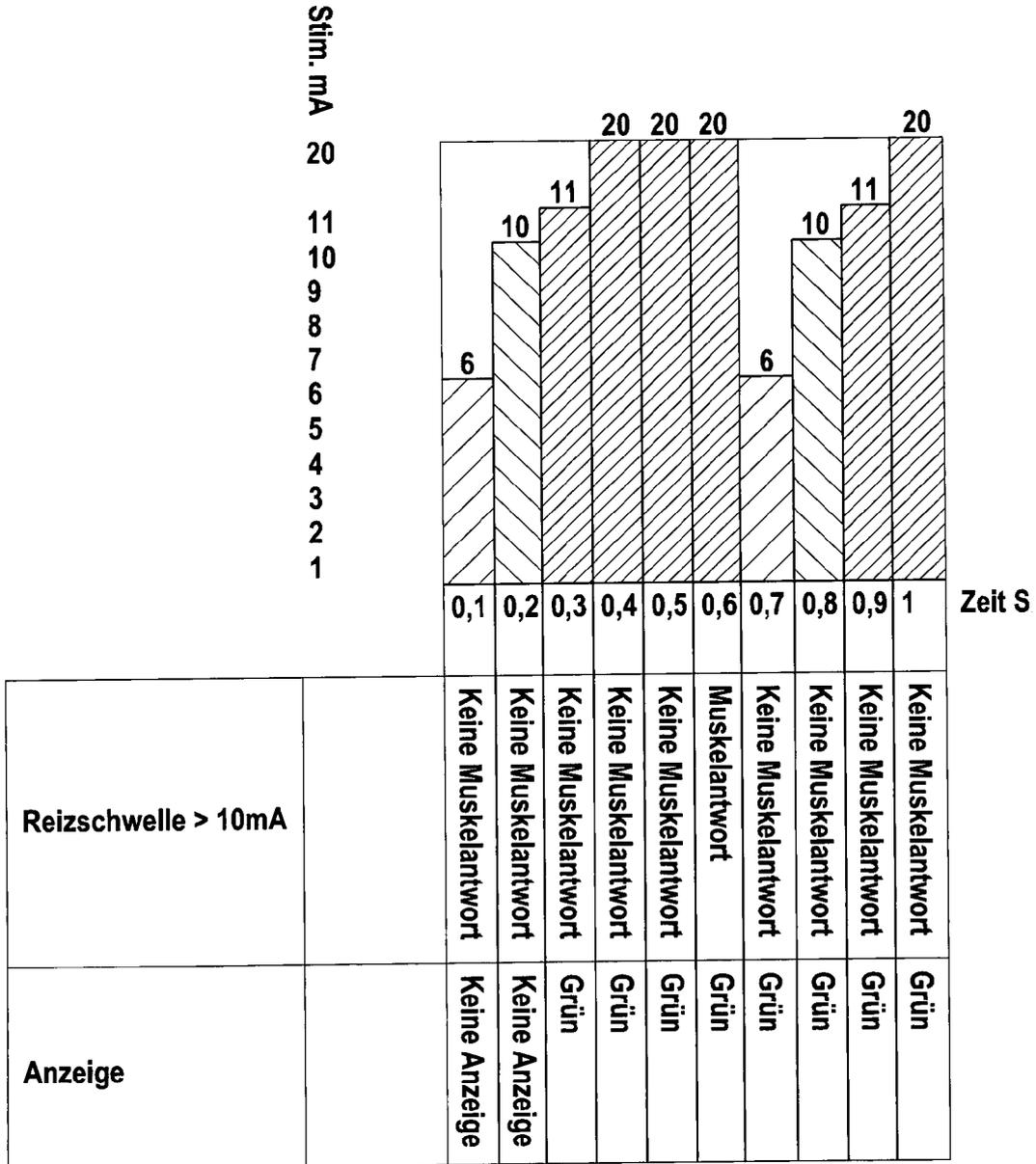
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zur Erzeugung von optischen und/oder akustischen Warnsignalen, wenn die geregelte Amplitude der Stromimpulse einen vorgegebenen Grenzwert unterschreitet.

19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, gekennzeichnet durch eine Trägerfrequenzverstärker zum Verstärken der Spannungssignale, wobei die Trägerfrequenz durch die Frequenz der Stromimpulse vorgegeben ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung zum Deponieren der Stromimpulse ein mit einer Elektrodenanordnung ausgestattetes chirurgisches Instrument, wie etwa ein Skalpell, eine Kanüle, oder dergleichen aufweist.

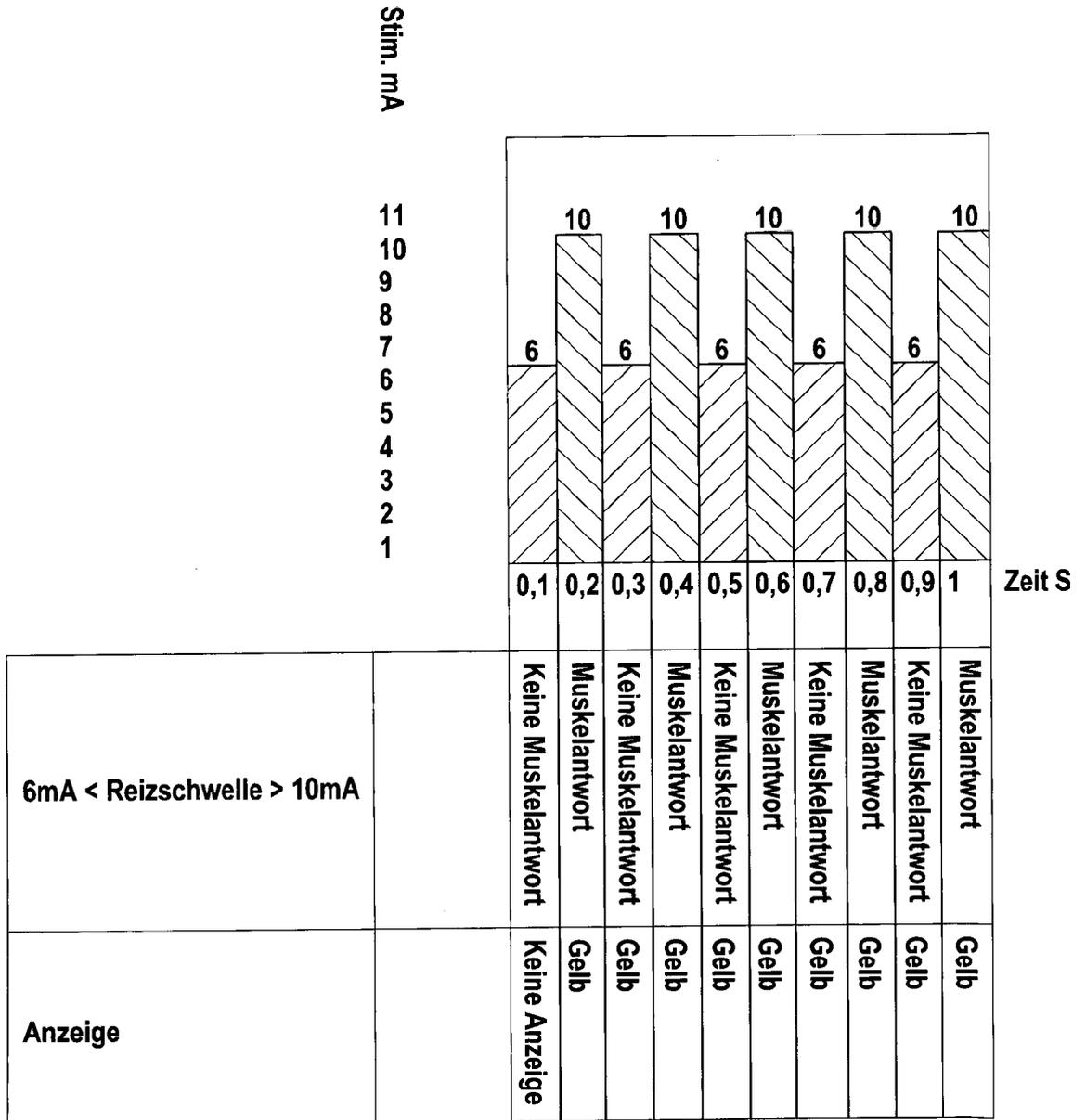
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 20 mit einer Spannungssignalnachweiseinrichtung, mit der eine Messung von Spannungssignalen nur innerhalb eines vorgegebenen, insbesondere wählbaren Zeitfensters nach Deponierung des Stromsignals erfolgt.

Fig. 1



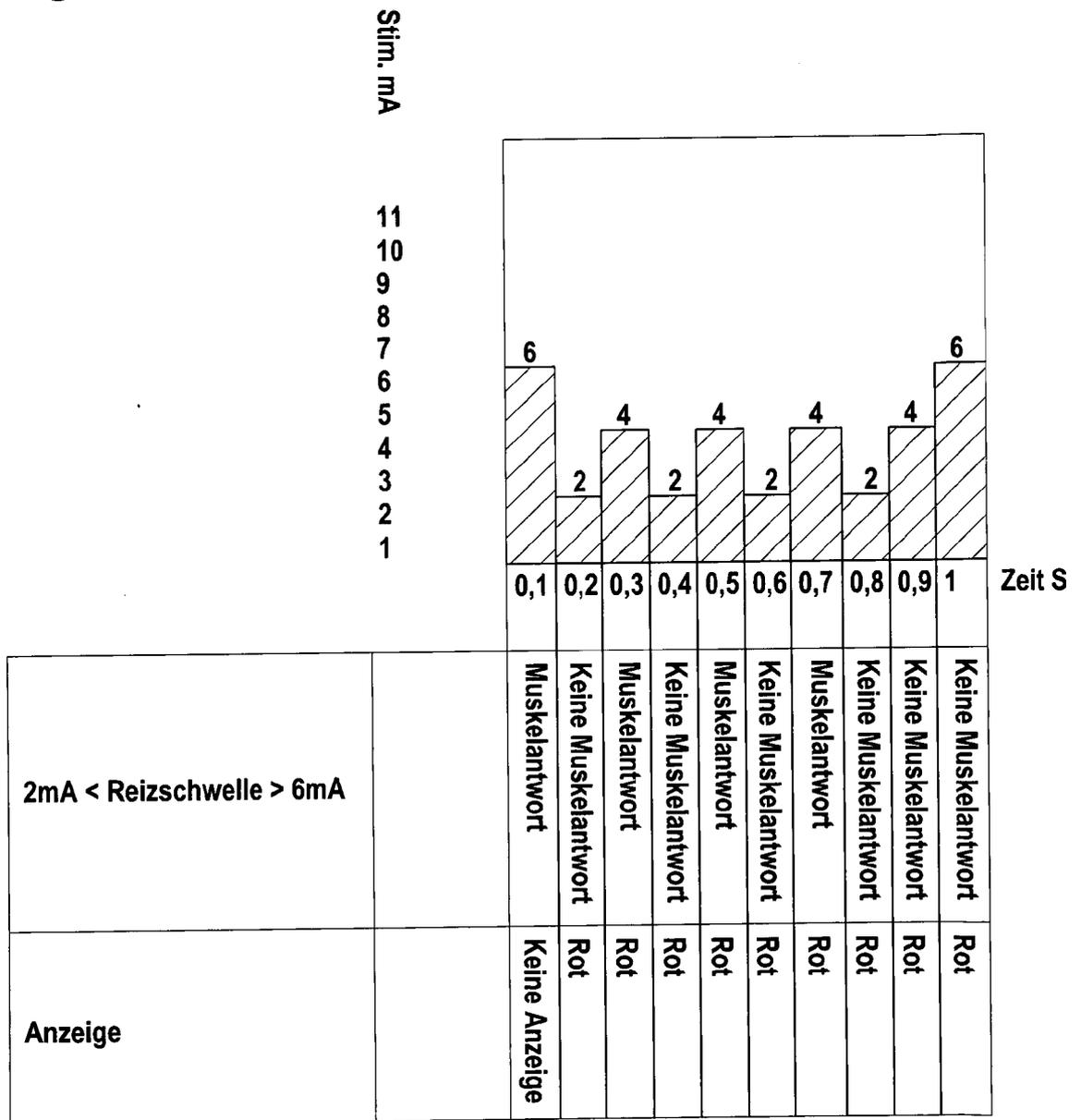
2 / 3

Fig. 2



3 / 3

Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/001396

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. A61B5/00 A61B5/04 A61N1/00 A61B5/0488
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 A61B A61N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009/209879 A1 (KAULA NORBERT F [US] ET AL) 20 August 2009 (2009-08-20) paragraphs [0010], [0035] - [0037], [0039] - [0040], [0047], [0051] - [0055], [0070] figures 1-4	16-21
X	US 2014/148725 A1 (CADWELL JOHN [US]) 29 May 2014 (2014-05-29) paragraphs [0004] - [0008], [0013] - [0016], [0071], [0074] - [0079] figures 1-3	16-21

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 3 September 2015	Date of mailing of the international search report 09/09/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Faymann, Juan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2015/001396

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1. Claims Nos.: 1-15
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210

- 2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

- 3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

- 1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

- 2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

- 3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

- 4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

PCT/ISA/210

Continuation of Box II.1

Claims 1-15

1. Claim 1 discloses a method for monitoring a treatment performed on a human or animal body, wherein during the course of the treatment the amplitude of current pulses applied to the body is controlled in accordance with measured values. Inasmuch as the application of current pulses to a human or animal body is an essential feature of the invention, claim 1 constitutes a method for treatment of the human or animal body by therapy (PCT Rule 39.1(iv)).

2. Inasmuch as the measuring and application of current pulses in the method disclosed in claim 1 do not exclude a surgical intervention, especially in view of claim 10 and the description, page 2, lines 26-31, where a surgical instrument and needle or fine wire electrodes are used to measure and/or apply a pulse, the claim also includes a surgical procedure and therefore constitutes a method for treatment of the human or animal body by surgery.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/001396

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009209879	A1	20-08-2009	
		AU 2011202118 A1	26-05-2011
		EP 1417000 A2	12-05-2004
		JP 4295086 B2	15-07-2009
		JP 2005516638 A	09-06-2005
		US 2005182454 A1	18-08-2005
		US 2009209879 A1	20-08-2009
		US 2010152604 A1	17-06-2010
		US 2011184308 A1	28-07-2011
		US 2012109000 A1	03-05-2012
		US 2012220891 A1	30-08-2012
		US 2013165814 A1	27-06-2013
		US 2015216478 A1	06-08-2015
		WO 03005887 A2	23-01-2003
US 2014148725	A1	29-05-2014	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/001396

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A61B5/00 A61B5/04 A61N1/00 A61B5/0488 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A61B A61N		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2009/209879 A1 (KAULA NORBERT F [US] ET AL) 20. August 2009 (2009-08-20) Absätze [0010], [0035] - [0037], [0039] - [0040], [0047], [0051] - [0055], [0070] Abbildungen 1-4	16-21
X	US 2014/148725 A1 (CADWELL JOHN [US]) 29. Mai 2014 (2014-05-29) Absätze [0004] - [0008], [0013] - [0016], [0071], [0074] - [0079] Abbildungen 1-3	16-21
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 3. September 2015		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 09/09/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Faymann, Juan

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr. 1-15
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
siehe BEIBLATT PCT/ISA/210
2. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld II.1

Ansprüche Nr.: 1-15

1. Anspruch 1 offenbart ein Verfahren zum Überwachen einer Behandlung am menschlichen oder tierischen Körper wobei im Verlauf der Behandlung die Amplitude von Stromimpulse die im Körper deponiert werden abhängig von gemessene Werten geregelt wird. Indem der Schritt einer Deponierung von Stromimpulse in einem menschlichen oder tierischen Körper ein wesentliches Merkmal des Verfahrens ist, stellt Anspruch 1 ein Verfahren zur therapeutischen Behandlung des menschlichen oder tierischen Körpers dar (Regel 39.1 iv) PCT). 2. Indem die Messung und Deponierung von Stromimpulse des in Anspruch 1 offenbartes Verfahren nicht einen chirurgischen Eingriff ausschließen, besonders in Hinsicht auf Anspruch 10 und die Beschreibung, S.2, Z.26-31, wo ein chirurgisches Instrument sowie Nadel- oder Feindrahtelektroden für Messung und/oder Deponierung eines Impulses Eingesetzt werden, enthält der Anspruch auch einen chirurgischen Schritt, und stellt daher einen Verfahren zur chirurgischen Behandlung des menschlichen oder tierischen Körpers dar.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/001396

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2009209879	A1	20-08-2009	
		AU 2011202118	A1 26-05-2011
		EP 1417000	A2 12-05-2004
		JP 4295086	B2 15-07-2009
		JP 2005516638	A 09-06-2005
		US 2005182454	A1 18-08-2005
		US 2009209879	A1 20-08-2009
		US 2010152604	A1 17-06-2010
		US 2011184308	A1 28-07-2011
		US 2012109000	A1 03-05-2012
		US 2012220891	A1 30-08-2012
		US 2013165814	A1 27-06-2013
		US 2015216478	A1 06-08-2015
		WO 03005887	A2 23-01-2003

US 2014148725	A1	29-05-2014	KEINE
