

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1830/95

(51) Int.Cl.⁶ : **A61N 1/32**

(22) Anmeldetag: 7.11.1995

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 2.1998

(45) Ausgabetag: 25. 9.1998

(56) Entgegenhaltungen:

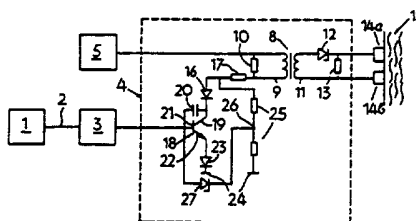
FR 2704761A1 AT E102062T

(73) Patentinhaber:

HORDA MT
123 481 MOSKAU (RU).

(54) EINRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG VON ELEKTRISCHEN IMPULSEN

(57) Einrichtung zur Erzeugung von elektrischen Impulsen zur Stimulierung biologischer Objekte mit einem Impuls-generator (1), dessen Ausgang an einen Impulsdauermodulator (3) gelegt ist, weiters mit einer Steuerschaltung (4), einem Transformator (8) und mit Elektroden (14a, 14b), durch welche die vom Impuls-generator (1) erzeugten Impulse auf ein biologisches Objekt, insbesondere auf einen Patienten (15), übertragbar sind. Dabei enthält die Steuerschaltung (4) einen Transistor (18), an dessen Basis der Ausgang des Impulsdauermodulators (3) gelegt ist, dessen Emitter (22) über eine Diode (23) an ein Bezugspotential, insbesondere an Erde (24), gelegt ist und an dessen Kollektor (19) über die Primärspule (9) des Transformators (8) und einen Widerstand (17) sowie vorzugsweise über eine weitere Diode (16) der Ausgang einer regelbaren Spannungsquelle (5) gelegt ist.



Die gegenständliche Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Erzeugung von elektrischen Impulsen zur Stimulierung biologischer Objekte mit einem Impulsgenerator, dessen Ausgang an einen Impulsdauermodulator gelegt ist, weiters mit einer Steuerschaltung, einem Transformator und mit Elektroden, durch welche die vom Impulsgenerator erzeugten Impulse auf ein biologisches Objekt, insbesondere auf einen Patienten, übertragbar sind.

Der gegenständlichen Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß biologische Objekte, insbesondere Menschen, mittels elektrischer Impulse behandelt werden können, um diese hierdurch von Krankheiten zu heilen oder um Beschwerden zu lindern. Der Erfindung liegt die weitere Erkenntnis zugrunde, daß die Art bzw. der Verlauf dieser elektrischen Impulse in Abhängigkeit von der erforderlichen Behandlung gewählt werden muß.

Aus der EP 309 093 B1 und aus der FR-PS 2 704 761 A1 sind Einrichtungen zur Erzeugung von elektrischen Impulsen bekannt, welche einen Impulsgenerator, mindestens einen Schalttransistor und weiters Elektroden aufweisen, durch welche die vom Impulsgenerator erzeugten Impulse auf einen Patienten übertragbar sind, um hierdurch therapeutische Effekte zu bewirken. Diesen bekannten Einrichtungen hatten jedoch die Nachteile an, daß sie keine Elemente zur Amplitudenbegrenzung der Impulse enthalten und daß weiters der Impulsgenerator mit den Elektroden galvanisch verbunden ist. Hierdurch besteht die Gefahr, daß die Patienten mit zu starken Impulsen behandelt werden. Zudem können die Patienten, insbesondere bei Fehlfunktionen, durch die galvanische Verbindung der Elektroden mit dem Impulsgenerator gefährdet werden.

Somit legt der gegenständlichen Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine derartige Einrichtung zu schaffen, durch welche eine den therapeutischen Erfordernissen entsprechende Behandlung der Patienten gewährleistet ist und zudem jegliche Gefährdung der Patienten mit Sicherheit vermieden wird. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erzielt, daß die Steuerschaltung einen Transistor enthält, an dessen Basis der Ausgang des Impulsdauermodulators gelegt ist, dessen Emitter über eine Diode an ein Bezugspotential, insbesondere an Erde, gelegt ist und an dessen Kollektor über die Primärspule des Transformators und einen Widerstand sowie vorzugsweise über eine weitere Diode der Ausgang einer regelbaren Spannungsquelle gelegt ist.

Vorzugsweise sind der Kollektor und die Basis des Transistors über einen Kondensator miteinander verbunden. Nach weiteren bevorzugten Merkmalen ist die Basis des Transistors über eine Zenerdiode an einen Spannungsteiler gelegt, befindet sich der Spannungsteiler zwischen dem von der Primärspule des Transformators zum Kollektor des Transistors führenden Zweig und dem Bezugspotential, insbesondere dem Erdpotential, ist der Primärspule des Transformators ein Dämpfungswiderstand parallel geschaltet, befindet sich in einer der von der Sekundärspule des Transformators zu den Elektroden führenden Leitungen eine weitere Zenerdiode und ist den Elektroden ein Dämpfungswiderstand parallel geschaltet.

Eine erfindungsgemäße Einrichtung zur Erzeugung von elektrischen Impulsen zur Stimulierung biologischer Objekte, insbesondere von Patienten, ist nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schaltungsanordnung zur Erzeugung von elektrischen Impulsen und

Fig. 2 neun Impulsdiagramme a bis i in Bezug auf die Schaltungsanordnung der Fig. 1.

Die in Fig. 1 dargestellte Schaltungsanordnung enthält einen Impulsgenerator 1, dessen Ausgang über eine Leitung 2 an einen Impulsdauermodulator 3 gelegt ist. Durch den Impulsdauermodulator 3 werden die vom Impulsgenerator 1 abgegebenen Impulse in ihrer Länge verändert. Die vom Impulsdauermodulator 3 abgegebenen Impulse sind an die Basis 21 eines Transistors 18 gelegt, welcher sich innerhalb einer Steuerschaltung 4 befindet. An den Emitter 22 dieses Transistors 18 ist eine Diode 23 angeschlossen, deren Ausgang an Masse 24 gelegt ist. An den Kollektor 19 des Transistors 18 liegt die Anode einer Diode 16 an. Weiters sind die Basis 21 und der Kollektor 19 des Transistors 18 über einen Kondensator 20 miteinander verbunden. Zudem ist die Basis 21 des Transistors 18 über eine Zenerdiode 27 an einen mittleren Anschluß 26 eines Spannungsteilers 25 gelegt. Das eine Ende des Spannungsteilers 25 ist geerdet und das andere Ende ist an die Kathode der Diode 16 gelegt. Zudem ist die Kathode der Diode 16 an einen Anschluß eines Widerstandes 17 gelegt, dessen anderer Anschluß an den Ausgang der Primärspule 9 eines Transformators 8 gelegt ist. Die beiden Pole dieser primären Spule 9 sind durch einen weiteren Widerstand 10 überbrückt. Weiters ist an einen Pol der Primärspule 9 der Ausgang einer regelbaren Gleichspannungsquelle 5 gelegt.

Ein Pol der Sekundärspule 11 des Transformators 8 ist über eine weitere Zenerdiode 12 an eine erste Elektrode 14a gelegt und der andere Pol ist direkt an eine zweite Elektrode 14b gelegt. Zudem ist den beiden Elektroden 14a und 14b ein Widerstand 13 parallel geschaltet. Beide Elektroden 14a und 14b werden an den Körper 15 eines Patienten zur Anlage gebracht.

Die Funktion dieser Schaltungsanordnung ist wie folgt:

Sobald vom Impulsdauermodulator 3 an die Basis des Transistors 18 ein Impuls gelangt, hat dies zur Folge, daß der Transistor 18 leitend wird. Hierdurch erfolgt von der regelbaren Spannungsquelle 5 über die Primärspule 9 des Transformators 8, über die Diode 16 und über den Transistor 18 zur Diode 23 und zur Erde 24 ein Stromfluß, wodurch im Transformator 8 ein Impuls erzeugt wird, welcher über die Elektroden 14a und 14b auf den Patienten 15 übertragen werden. Die Widerstände 10 und 17 dienen dabei zur Anpassung des Transistors 18 an die Primärspule 9, nämlich zur Leistungsanpassung.

Nachstehend ist anhand der Impulsdigramme der Fig. 2 die Steuerung des Verlaufes von drei Impulsen erläutert:

Durch die regelbare Spannungsquelle 5 werden die Werte der Spannungen U1 bzw. U2 vorgegeben. Die Längen 28, 29 und 30 der Impulse werden durch den Impulsdauermodulator 3 bestimmt. Der Abfall der Flanken 31, 32 und 33 bzw. 34, 35 und 36 wird durch die Größe des Widerstandes 17 bestimmt. Sobald an die Basis 21 des Transistors 18 kein Potential mehr angelegt wird, wird der Stromfluß durch den Transistor 21 hindurch vermindert, wodurch durch die Primärspule 9 des Transformators 8 ein Stromfluß in umgekehrter Richtung erfolgt. Hierdurch wird an den Elektroden 14a und 14b ein negativer Impuls bewirkt, welcher durch die Widerstände des Spannungsteilers 25 begrenzt wird. Sobald die am zweiten Widerstand auftretende Spannung die Durchbruchspannung der Zenerdiode 27 übersteigt, gelangt an die Basis 21 des Transistors 18 ein Potential, durch welches der Transistor 18 wieder zu leiten beginnt. Dieser Stromfluß bewirkt wieder eine ansteigende Flanke, welche über den Transformator 8 übertragen wird. In weiterer Folge tritt ein Ausschwingvorgang auf, da die Zenerdiode 27 wieder sperrt und an die Basis 21 des Transistors 18 kein Potential mehr gelangt.

Der Kondensator 20 beeinflusst die Rundungen der Impulsflanken. Die Diode 23 ist eine Schutzdiode gegen negative Spannungen im Transistor 18. Die Schutzdiode 16 verhindert einen Stromfluß durch den Transistor 18 bei negativem Potential, wodurch der Transistor 18 zerstört werden würde.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Erzeugung von elektrischen Impulsen zur Stimulierung biologischer Objekte mit einem Impulsgenerator, dessen Ausgang an einen Impulsdauermodulator gelegt ist, weiters mit einer Steuerung, einem Transformator und mit Elektroden, durch welche die vom Impulsgenerator erzeugten Impulse auf ein biologisches Objekt, insbesondere auf einen Patienten, übertragbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerschaltung (4) einen Transistor (18) enthält, an dessen Basis der Ausgang des Impulsdauermodulators (3) gelegt ist, dessen Emitter (22) über eine Diode (23) an ein Bezugspotential, insbesondere an Erde (24), gelegt ist und an dessen Kollektor (19) über die Primärspule (9) des Transformators (8) und einen Widerstand (17) sowie vorzugsweise über eine weitere Diode (16) der Ausgang einer regelbaren Spannungsquelle (5) gelegt ist.
2. Einrichtung nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kollektor (19) und die Basis (21) des Transistors (18) über einen Kondensator (20) miteinander verbunden sind.
3. Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Basis (21) des Transistors (18) über eine Zenerdiode (27) an einen Spannungsteiler (25) gelegt ist.
4. Einrichtung nach Patentanspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich der Spannungsteiler (25) zwischen dem von der Primärspule (9) des Transformators (8) zum Kollektor (19) des Transistors (18) führenden Zweig und dem Bezugspotential, insbesondere dem Erdpotential (24), befindet.
5. Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Primärspule (9) des Transformators (8) ein Dämpfungswiderstand (10) parallel geschaltet ist.
6. Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich in einer der von der Sekundärspule (11) des Transformators (8) zu den Elektroden (14a, 14b) führenden Leitungen eine weitere Zenerdiode (12) befindet.
7. Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß den Elektroden (14a, 14b) ein Dämpfungswiderstand (13) parallel geschaltet ist.

AT 404 228 B

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

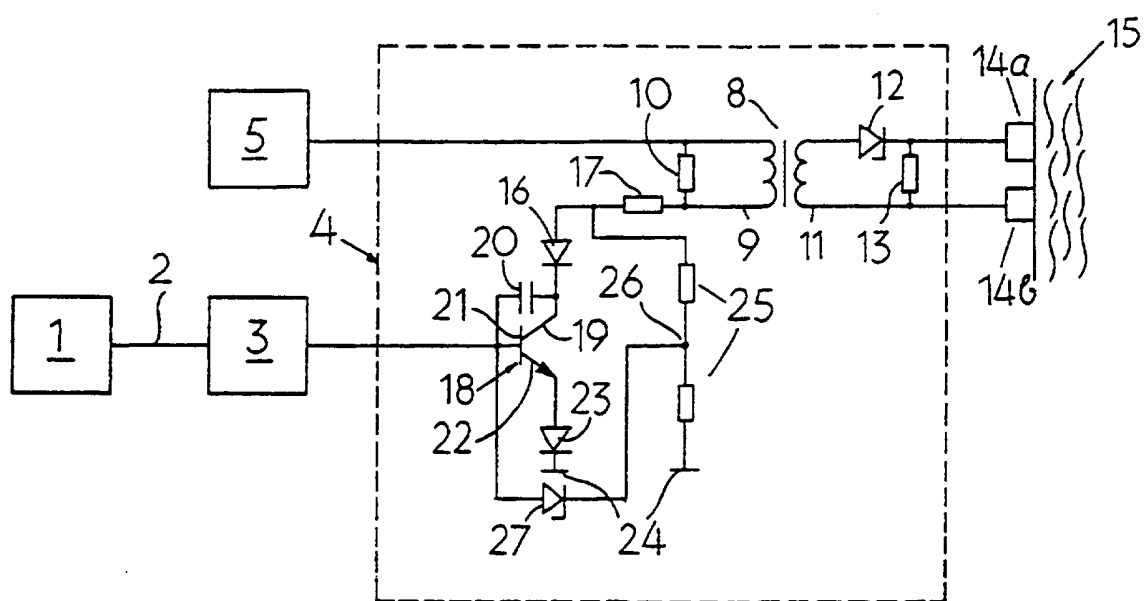


FIG. 1

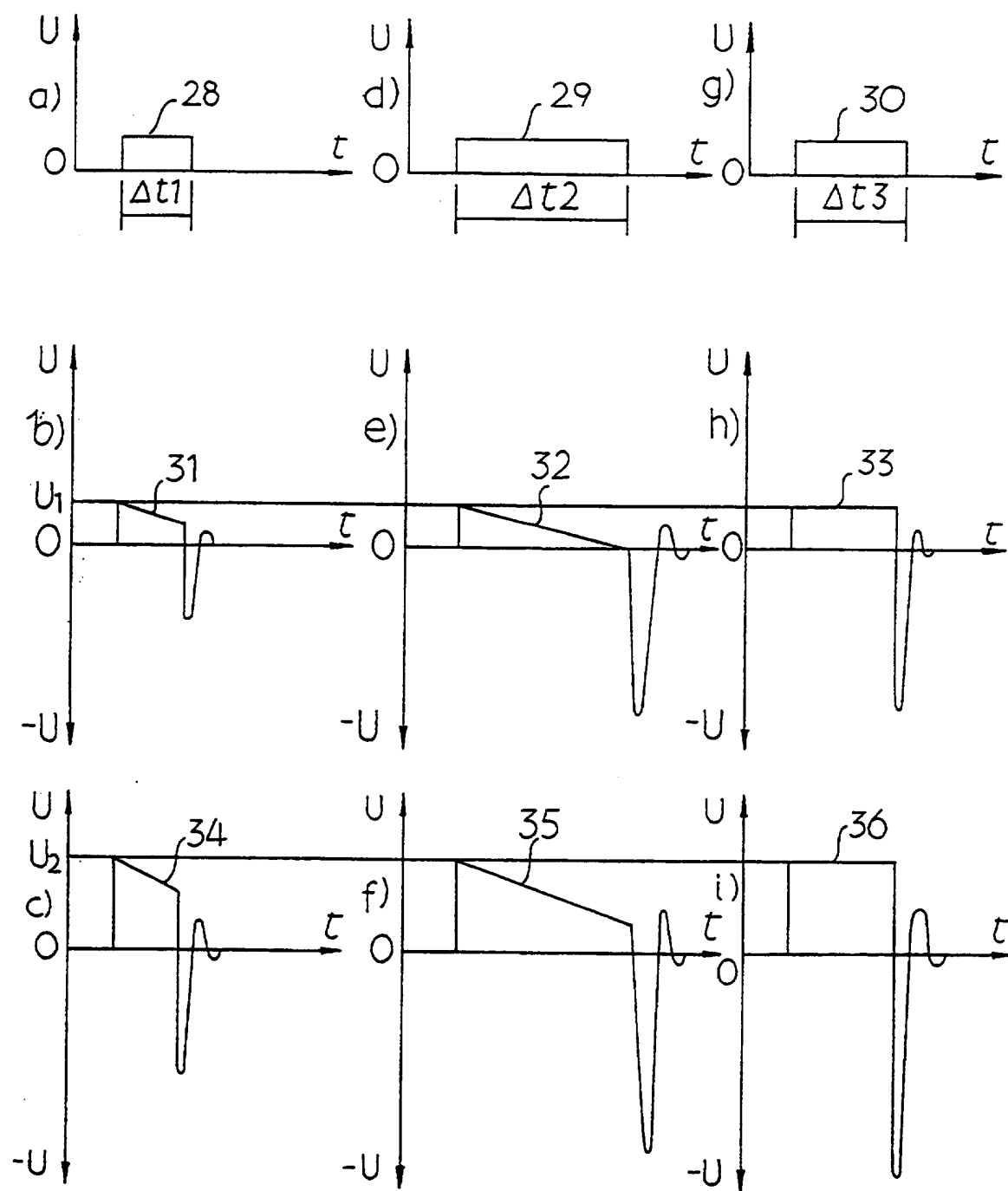


FIG. 2