

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 162/91

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : A61N 2/04

(22) Anmeldetag: 25. 1.1991

(42) Beginn der Patentedauer: 15. 6.1995

(45) Ausgabetag: 25. 1.1996

(30) Priorität:

15. 2.1990 DE 4004682 zuerkannt.

(56) Entgegenhaltungen:

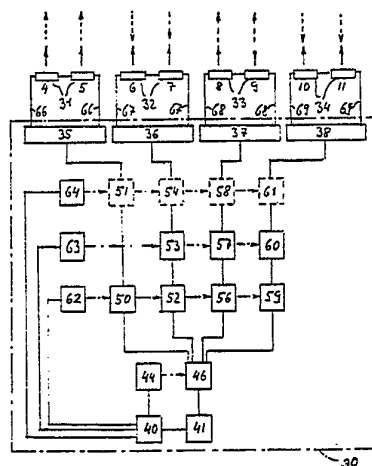
DE 3403786A1 DE 3807131A1 DE 3828043A1 EP 0239098A2  
EP 0244784A2 EP 0392626A2 WO 91/06341A1

(73) Patentinhaber:

BUSCHIKY RUDOLF  
D-6960 OSTERBURKEN-SCHLIERSTADT (DE).

(54) MAGNETDECKE OD. DGL.

(57) Es wird eine Magnetdecke (1) od. dgl. mit mehreren in Achsrichtung flachen Induktionsspulen (4 bis 11), die nebeneinander zwischen Tüchern (2, 3) der Decke (1) fixiert sind, und mit einem Erregerstromgenerator (41) beschrieben, der an die Induktionsspulen (4 bis 11) angeschlossen ist. Um die therapeutische Wirkung zu verbessern, wird vorgeschlagen, daß nebeneinanderliegende Induktionsspulen (4 bis 11) in Spulengruppen (31 bis 34) zusammengefaßt sind, wobei jede Spulengruppe über eine gesonderte Anschlußleitung (66 bis 69) an den Erregerstromgenerator (41) angeschlossen ist, der mehrere Erregerstromausgänge (35 bis 38) aufweist, die schaltungsmäßig unterschiedlichen Spulengruppen zugeordnet sind, daß der Erregerstromgenerator (41) einen periodischen Erregerstrom erzeugt, der an die in Deckenlängsrichtung aufeinanderfolgenden Spulengruppen (31 bis 34) jeweils mit einem zeitlichen Versatz gegenüber der jeweils vorhergehenden Spulengruppe gelangt, der einen Bruchteil der Periode des Erregerstromes ausmacht, und daß das Tastverhältnis des periodischen Erregerstromes einstellbar ist.



Die Erfindung bezieht sich auf eine Magnetdecke od. dgl. mit mehreren in Achsrichtung flachen Induktionsspulen, die nebeneinander zwischen Tüchern der Decke fixiert sind, und mit einem Erregerstrom-generator, der an die Induktionsspulen angeschlossen ist.

Magnetdecken dieser Art dienen zur magnetischen, therapeutischen Behandlung von Lebewesen. Ein Patient legt sich zur Behandlung auf die Decke, deckt sich mit der Decke zu oder begibt sich in die unmittelbare Nähe der Decke, deren Induktionsspulen dann an den Erregerstromgenerator angeschlossen werden, um Magnetfelder zu induzieren, mit deren Hilfe der therapeutische Behandlungseffekt erreicht wird.

Bei einem bekannten Magnetkissen dieser Art (DE 38 28 043 A1) sind die Magnetspulen in Reihe geschaltet und an einen gemeinsamen Erregerstromgenerator angeschlossen. Die von den einzelnen Spulen induzierten Magnetfelder weisen eine gleiche Polung auf. Um die therapeutische Wirkung zu beeinflussen, kann das Tastverhältnis eingestellt werden.

Bei einer anderen bekannten Vorrichtung (DE 38 07 131 A1) wird ein Bettteil, insbesondere ein Ober- oder Unterbett, mit Erregerspulen versehen, wobei die Erregerströme hinsichtlich ihrer Amplitude, ihrer Frequenz oder ihres Tastverhältnisses eingestellt werden können. Da die Erregerspulen für bestimmte Körperteile unabhängig voneinander angesteuert werden können, wird eine örtlich begrenzte Behandlung einzelner Körperteile möglich.

Schließlich ist es bekannt (DE 34 03 786 A1), benachbarte Induktionsspulen in Gruppen zusammenzufassen, wobei die Teilspulen getrennt oder gruppenweise angesteuert werden. Aus diesem Grunde ist wiederum eine örtlich beschränkte Behandlung einzelner Körperteile möglich. Um einen Einfluß auf die therapeutische Wirkung zu nehmen, können die Teilspulen sowohl im synchronen Betrieb angesteuert als auch mit einer wechselweise phasenverschobenen, auch gegenphasigen Magnetisierung betrieben werden. Trotz dieser Maßnahmen bleibt allerdings die therapeutische Wirkung beschränkt.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, diese Mängel zu vermeiden und eine Magnetdecke od. dgl. der eingangs geschilderten Art mit einfachen Mitteln so zu verbessern, daß die therapeutische Wirkung spürbar angehoben werden kann.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß nebeneinanderliegende Induktionsspulen in Spulengruppen zusammengefaßt sind, wobei jede Spulengruppe über eine gesonderte Anschlußleitung an den Erregerstromgenerator angeschlossen ist, der mehrere Erregerstromausgänge aufweist, die schaltungsmäßig unterschiedlichen Spulengruppen zugeordnet sind, daß der Erregerstromgenerator einen periodischen Erregerstrom erzeugt, der an die in Deckenlängsrichtung aufeinanderfolgenden Spulengruppen jeweils mit einem zeitlichen Versatz gegenüber der jeweils vorhergehenden Spulengruppe gelangt, der einen Bruchteil der Periode des Erregerstromes ausmacht, und daß das Tastverhältnis des periodischen Erregerstromes einstellbar ist.

Zufolge dieser Maßnahmen wird es möglich, dem therapeutischen Magnetfeld eine Wandertendenz aufzuprägen, weil eben der periodische Erregerstrom den in Deckenlängsrichtung aufeinanderfolgenden Spulengruppen jeweils mit einem zeitlichen Versatz gegenüber der jeweils vorhergehenden Spulengruppe zugeführt wird. Wie sich herausgestellt hat, kann man mit solchen magnetischen Wanderfeldern gegenüber stationären Magnetfeldern eine verbesserte therapeutische Wirkung erzielen. Besonders günstige Verhältnisse ergeben sich in diesem Zusammenhang, wenn der Erregerstrom aus einer sich periodisch wiederholenden Folge von Einzelimpulsen, vorzugsweise Rechteckimpulsen, besteht und wenn die Frequenz der sich wiederholenden Folgen von Einzelimpulsen 1 bis 50 Hz beträgt und ein Tastverhältnis von 2 : 8 bis 8 : 2, vorzugsweise 4 : 6 bei vier Einzelimpulsen je Folge, aufweist. Mit diesen Bedingungen erhält man eine vergleichsweise schnelle Fortbewegung des Magnetfeldes. Um eine für andere Einsatzfälle wünschenswert langsamere Fortbewegung des Wanderfeldes zu erreichen, kann in einer weiteren Ausbildung der Erfindung vorgesehen sein, daß die Frequenz der sich periodisch wiederholenden Folgen von Einzelimpulsen 0,5 bis 10 Schwingungen pro Minute beträgt und im Falle eines Rechteckimpulsstromes ein Tastverhältnis von 2 : 8 bis 8 : 2, vorzugsweise 4 : 6 bei vier Einzelimpulsen, aufweist und daß die Frequenz der Einzelimpulse 1 bis 50 Hz beträgt und ein Tastverhältnis 2 : 8 bis 8 : 2, vorzugsweise 4 : 6, aufweist. Da die Geschwindigkeit des Wanderfeldes von der Frequenz der sich periodisch wiederholenden Folgen von Einzelimpulsen des Erregerstromes abhängt, wird die Geschwindigkeit des Wanderfeldes aufgrund der besonders niedrigen Frequenz der sich periodisch wiederholenden Folgen von Einzelimpulsen bei sonst gleicher Schaltung und Anordnung der Induktionsspulen langsamer als bei einer höheren Frequenz für den Erregerstrom sein. Da die Frequenz der Einzelimpulse im Bereich jeder Impulsfolge in Abhängigkeit von dem jeweils günstigsten therapeutischen Einfluß gewählt werden kann, ist diesbezüglich keine Beeinträchtigung zu erwarten.

Das magnetische Wanderfeld kann bei einer gleichartigen Polung aller Induktionsspulen erzeugt werden. Es ist aber auch durchaus möglich, die Polung der Stromerregung der einzelnen Induktionsspulen oder Spulengruppen zeitlich und/oder räumlich unterschiedlich zu wählen, ohne auf die Wandertendenz der

Magnetfelder verzichten zu müssen. Bei einer unterschiedlichen Polung empfiehlt es sich, einander räumlich benachbarte Induktionsspulen zueinander entgegengesetzt gepolt zu schalten.

Die Polung des Erregerstromes kann im Takt der Frequenz der periodischen Folgen von Einzelimpulsen gewechselt werden. Es ist aber auch möglich, die Polung der Erregung von Spulengruppe zu Spulengruppe und/oder zeitlich periodisch zu wechseln.

Um die Faltbarkeit einer erfindungsgemäßen Magnetdecke zu gewährleisten, kann die Grundfläche der Decke die Form eines langgestreckten Rechteckes haben, wobei die Decke in vier Längsabschnitten aufeinanderliegend faltbar ist. Sind in diesem Falle die Induktionsspulen auf die Länge verteilt so angeordnet, daß sie drei über die ganze Breite der Decke durchgehende, über die Länge der Decke gleichmäßig verteilte Zwischenräumen bilden, dann kann die Decke in den Zwischenräumen in einfacher Weise gefaltet werden.

Besonders einfache Konstruktionsverhältnisse ergeben sich schließlich dadurch, daß die Anschlußleitungen der einzelnen Spulengruppen zu einem gemeinsamen Kabel zusammengefaßt und zum Anschluß an einen außerhalb der Decke angeordneten Erregerstromgenerator aus der Decke herausgeführt sind.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen Fig. 1 eine erfindungsgemäße Magnetdecke in einer zum Teil aufgerissenen Draufsicht, Fig. 2 die zusammengefaltete Decke in einer Seitenansicht in Richtung des Pfeiles II der Fig. 1, Fig. 3 die Schaltungsanordnung der Induktionsspulen in einem vereinfachten Blockschaltbild und die Fig. 4 bis 7 verschiedene Diagramme des Erregerstromes.

Die Fig. 1 zeigt eine Magnetdecke 1 in der Grundform eines langgestreckten Rechteckes mit einer Länge von beispielsweise 1,8 m und einer Breite von 0,8 m. Diese Magnetdecke 1 besteht aus zwei Außentüchern 2, 3, zwischen denen acht Induktionsspulen 4 bis 11 paarweise in Längsrichtung der Magnetdecke 1 hintereinander angeordnet sind. Die untereinander gleichen Induktionsspulen 4 bis 11 weisen jeweils einen isolierten elektrischen Leiter auf, der spirallig gewickelt und je zwischen zwei elektrisch und gegen Feuchtigkeit isolierenden Folien 12, 13 angeordnet ist, die vorzugsweise miteinander verklebt sind. Zur Halterung der Induktionsspulen 4 bis 11 in der Magnetdecke 1 können die Induktionsspulen beispielsweise angeklebt, angeheftet oder angenäht werden, und zwar durch die Induktionsspulen umgebende Nähte, mit denen die Außentücher 2 und 3 zusammengeheftet sind.

Die Achsen der Induktionsspulen 4 bis 11 erstrecken sich bei flach ausgelegter Magnetdecke 1 alle in der gleichen Richtung senkrecht zur Oberfläche der Magnetdecke, also senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 1. Die Induktionsspulen sind in vier Gruppen 31 bis 34 zusammengefaßt, die sich gleichmäßig über die Deckenlänge verteilen. Die Spulengruppe 31 mit den Induktionsspulen 4 und 5 ist daher dem einen Deckenrand 47 und die Spulengruppe 34 mit den Induktionsspulen 10 und 11 dem anderen Deckenrand 48 zugeordnet, während die Spulengruppen 32 und 33 mit den Induktionsspulen 6, 7 bzw. 8, 9 zwischen den randseitigen Spulengruppen 31 und 34 liegen. Zwischen den Spulengruppen 31 bis 34 ergeben sich jeweils Zwischenräume 14, 15 und 16, die sich über die ganze Breite der Magnetdecke 1 erstrecken, so daß die Magnetdecke 1 im Bereich dieser Zwischenräume 14 bis 16 gefaltet werden kann, wie dies in der Fig. 1 durch die strichpunktiert angedeuteten Faltlinien 18 bis 20 angedeutet ist. Durch die Zwischenräume 14 bis 16 ergeben sich vier Längsabschnitte 71, 72, 73 und 74, die in gefaltetem Zustand aufeinanderliegen, wie dies der Fig. 2 entnommen werden kann. Die über die Zwischenräume 14 bis 16 verlegten Anschlußleitungen 66 bis 69 der Induktionsspulen 4 bis 11 müssen dementsprechend flexibel ausgebildet sein.

Gemäß der Fig. 3 sind die Induktionsspulen 4 bis 11 gruppenweise in Reihe geschaltet, und zwar mit gleichem Wickelsinn, so daß sich eine übereinstimmende Orientierung der induzierten Magnetfelder ergibt. Alternativ kann man aber auch so verkabeln, daß die Magnetfelder der Induktionsspulen einer Spulengruppe unterschiedlich orientiert sind, so daß sich eine schachbrettartige Verteilung gegensinnig orientierter Magnetfelder ergibt, wenn von Spulengruppe zu Spulengruppe eine unterschiedlich gerichtete Erregung vorgesehen wird.

Bei der dargestellten Schaltung liegt allerdings eine gleichsinnige Erregung aller Spulengruppen vor, wie dies in der Fig. 3 durch die mit vollen Linien gezeichneten Pfeile angedeutet wird. Bei einer von Spulengruppe zu Spulengruppe unterschiedlich gerichteten Erregung würde man eine Magnetfeldausrichtung erreichen, wie sie durch die strichlierten Pfeile in der Fig. 3 veranschaulicht ist.

Die Spulengruppen 31 bis 34 sind über die Anschlußleitungen 66 bis 69 an gesonderte Erregerstromausgänge 35 bis 38 eines Stromimpulsgenerators 30 angeschlossen. Die Anschlußleitungen 66 bis 69 sind dabei zu einem gemeinsamen Kabel 75 zusammengefaßt, das aus der Magnetdecke 1 herausgeführt ist und über eine lösbare Kupplung 76 mit dem Stromimpulsgenerator verbunden werden kann. Der in einem geschlossenen Gehäuse 77 untergebrachte Stromimpulsgenerator wird mit Netzstrom betrieben.

Wie der Fig. 3 entnommen werden kann, weist der Stromimpulsgenerator 30 einen Taktgeber 40 auf, der einen Erregerstromgenerator 41 ansteuert. Dieser Taktgeber 40 steuert außerdem einen Impulsgenera-

tor 44, der Einzelimpulse 45 mit einer Frequenz von beispielsweise 6 Hz und einem Tastverhältnis von 4 : 6 bei vier Einzelimpulsen erzeugt. Durch den Erregerstromgenerator 41 wird aus den Einzelimpulsen 45 des Impulsgenerators 44 eine periodisch sich wiederholende Folge 42 von Einzelimpulsen ausgewählt und als Erregerstrom 55 an die Erregerstromausgänge 35 bis 38 weitergeleitet. Die Frequenz der sich periodisch wiederholenden Folge 42 von Einzelimpulsen 45 beträgt 0,5 bis 10 Schwingungen pro Minute. Diese Frequenz der Folgen 42 von Einzelimpulsen 45 kann am Taktgeber 40 eingestellt werden. Das Tastverhältnis liegt dabei zwischen 2 : 8 bis 8 : 2 und wird am Erregerstromgenerator 41 gewählt.

Der am Ausgang der Modulatorschaltung 46 zur Verfügung gestellte periodische Erregerstrom 55 wird über je einen Amplitudenwähler 50, 52, 56 bzw. 59 und je einen Polwender 51, 54, 58 bzw. 61 an die Erregerstromausgänge 35 bis 38 gelegt. Die Anordnung ist dabei so getroffen, daß in der Verbindung zwischen der Modulatorschaltung und den Erregerstromausgängen 36 bis 38 zusätzlich Zeitverzögerungsglieder 53, 57 bzw. 60 vorgesehen sind, die für eine zeitliche Staffelung der an den Erregerstromausgängen 35 bis 38 anliegenden Erregerströme sorgen.

Zur Steuerung der jeweiligen Erregerstromamplituden ist eine Amplitudensteuerschaltung 62 vorgesehen, die vom Taktgeber 40 beaufschlagt wird und die Amplitudenwähler 50, 52, 56 und 59 ansteuert. Die Zeitverzögerer 53, 57 und 60 werden durch eine entsprechende Steuereinrichtung 63 für die Zeitverzögerung angesteuert, die Polwender 51, 54, 58 und 61 in analoger Weise über eine Steuereinrichtung 64 für die Polwendung. Die Taktung dieser Schaltungen 63 und 64 erfolgt wieder über den Taktgeber 40. Zusätzlich zu diesen Schalteinrichtungen 62, 63 und 64 können die Amplitudenwähler 50, 52, 56 und 59, die Zeitverzögerer 53, 57 und 60 sowie die Polwender 51, 54, 58 und 61 auch von Hand einstellbar sein.

Stimmen die Amplituden und Polungen der Erregerströme 55 für die einzelnen Induktionsspulen bzw. Induktionsspulengruppen überein, so ergibt sich ein zeitlicher Erregerstromverlauf, wie er in der Fig. 4 dargestellt ist. Die Zeitachsen A, B, C und D sind jeweils den Erregerstromausgängen 35 bis 38 zugeordnet, wobei ersichtlich wird, daß der zeitliche Versatz 70 des Erregerstromes zwischen den aufeinanderfolgenden Erregerstromausgängen 35 bis 38  $1/4$  der Gesamtperiode des Erregerstromes entspricht. Dies ist bei dieser Anordnung eine Voraussetzung für ein gleichmäßiges Wanderfeld über die einzelnen Spulengruppen 31 bis 34.

Obwohl der Erregerstrom Rechteckimpulse aufweist, ist diese Impulsform keineswegs zwingend erforderlich. In besonderen Anwendungsfällen kann sich auch ein sinusförmiger Wechselstrom als vorteilhaft erweisen.

Wie den Fig. 5 bis 7 entnommen werden kann, können mit dem Stromimpulsgenerator 30 mannigfache Erregerstromformen erzeugt werden, die sich vorteilhaft zur Erzielung bestimmter therapeutischer Effekte eignen. In den Fig. 5 bis 7 sind wiederum die Zeitachsen A bis D den einzelnen Spulengruppen 31 bis 34 zugeordnet, wobei die Zeitachse negative und positive Amplituden voneinander trennt. Demgemäß sind in der Fig. 5 Gleichstromimpulse, in den Fig. 6 und 7 jedoch Wechselstromimpulse für die Erregerströme vorgesehen.

## Patentansprüche

1. Magnetdecke od. dgl. mit mehreren in Achsrichtung flachen Induktionsspulen, die nebeneinander zwischen Tüchern der Decke fixiert sind, und mit einem Erregerstromgenerator, der an die Induktionsspulen angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß nebeneinanderliegende Induktionsspulen (4 bis 11) in Spulengruppen (31 bis 34) zusammengefaßt sind, wobei jede Spulengruppe über eine gesonderte Anschlußleitung (66 bis 69) an den Erregerstromgenerator (41) angeschlossen ist, der mehrere Erregerstromausgänge (35 bis 38) aufweist, die schaltungsmäßig unterschiedlichen Spulengruppen zugeordnet sind, daß der Erregerstromgenerator (41) einen periodischen Erregerstrom erzeugt, der an die in Deckenlängsrichtung aufeinanderfolgenden Spulengruppen (31 bis 34) jeweils mit einem zeitlichen Versatz gegenüber der jeweils vorhergehenden Spulengruppe gelangt, der einen Bruchteil der Periode des Erregerstromes ausmacht, und daß das Tastverhältnis des periodischen Erregerstromes einstellbar ist.
2. Magnetdecke od. dgl. nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Erregerstrom aus einer sich periodisch wiederholenden Folge von Einzelimpulsen, vorzugsweise Rechteckimpulsen, besteht und daß die Frequenz der sich periodisch wiederholenden Folgen von Einzelimpulsen 1 bis 50 Hz beträgt und ein Tastverhältnis von 2 : 8 bis 8 : 2, vorzugsweise 4 : 6 bei vier Einzelimpulsen je Folge, aufweist.

3. Magnetdecke od. dgl. nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Frequenz der sich periodisch wiederholenden Folgen von Einzelimpulsen 0,5 bis 10 Schwingungen pro Minute beträgt und im Falle eines Rechteckimpulsstromes ein Tastverhältnis von 2 : 8 bis 8 : 2, vorzugsweise 4 : 6 bei vier Einzelimpulsen, aufweist und daß die Frequenz der Einzelimpulse 1 bis 50 Hz beträgt und ein Tastverhältnis 2 : 8 bis 8 : 2, vorzugsweise 4 : 6, aufweist.  
5
4. Magnetdecke od. dgl. nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polung der Stromerregung der einzelnen Induktionsspulen (4 bis 11) oder Spulengruppen (31 bis 34) zeitlich und/oder räumlich unterschiedlich ist.  
10
5. Magnetdecke od. dgl. nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß einander räumlich benachbarte Induktionsspulen (4, 5, 6) zueinander entgegengesetzt gepolt geschaltet sind.
6. Magnetdecke od. dgl. nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polung des Erregerstromes im Takt der Frequenz der Folgen von Einzelimpulsen gewechselt wird.  
15
7. Magnetdecke od. dgl. nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Polung der Erregung von Spulengruppe zu Spulengruppe (31 bis 34) und/oder zeitlich periodisch gewechselt wird.
- 20 8. Magnetdecke od. dgl. nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Grundfläche der Decke (1) die Form eines langgestreckten Rechteckes hat, daß die Decke (1) in vier Längsabschnitten (71 bis 71) aufeinanderliegend faltbar ist, daß die Induktionsspulen (4 bis 11) auf die Länge verteilt angeordnet sind, und zwar mit drei über die ganze Breite der Decke (1) durchgehenden, über die Länge der Decke gleichmäßig verteilten Zwischenräumen (14 bis 16), und daß die Decke in den Zwischenräumen faltbar ist. (Fig. 2)  
25
9. Magnetdecke od. dgl. nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlußleitungen (66 bis 69) der einzelnen Spulengruppen (31 bis 34) zu einem gemeinsamen Kabel (75) zusammengefaßt und zum Anschluß an einen außerhalb der Decke (1) angeordneten Erregerstromgenerator (41) aus der Decke herausgeführt sind.  
30

Hiezu 4 Blatt Zeichnungen

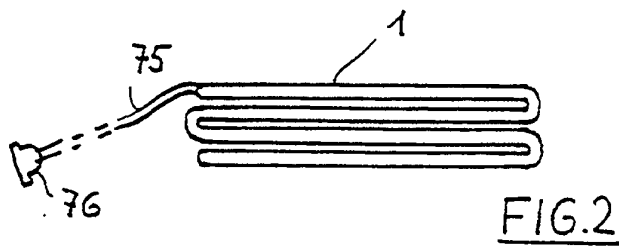
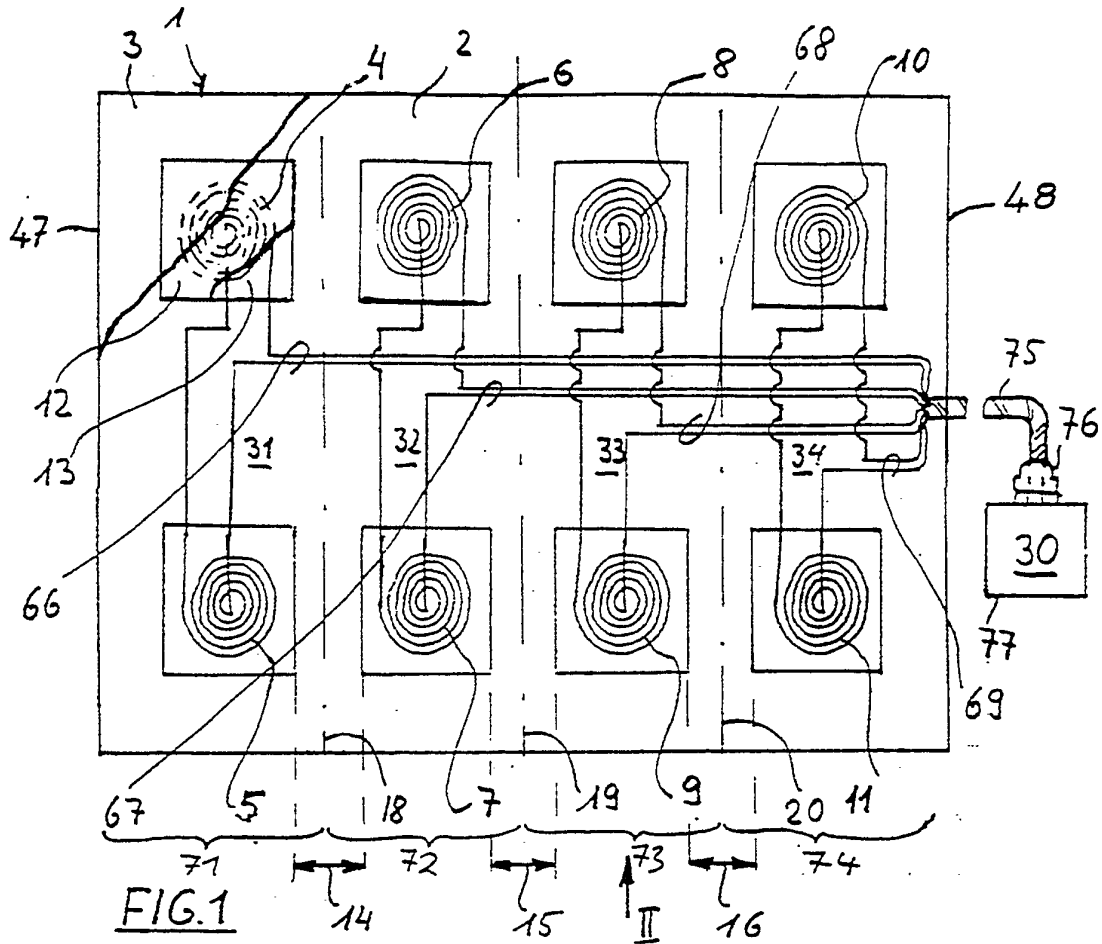
35

40

45

50

55



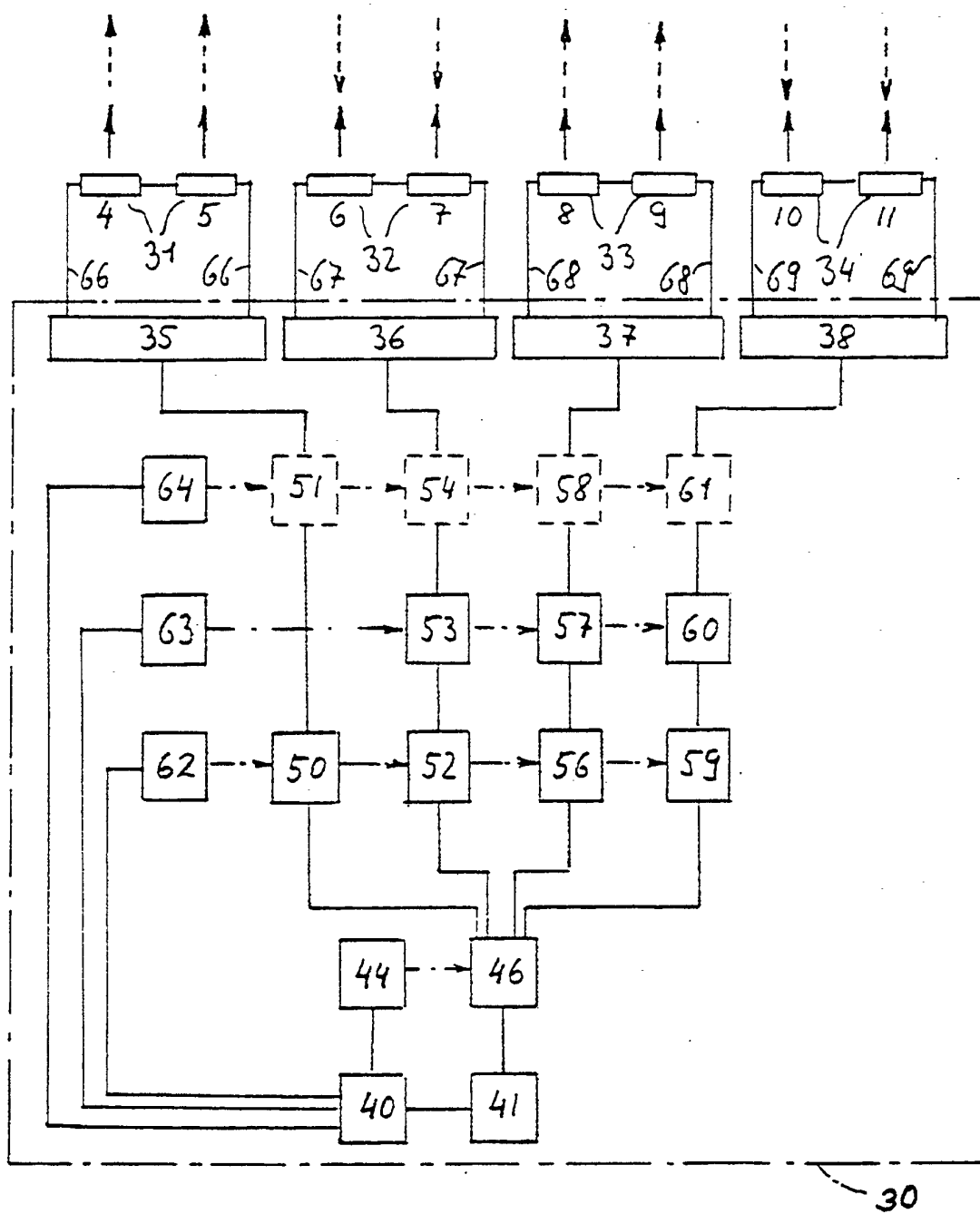


FIG. 3

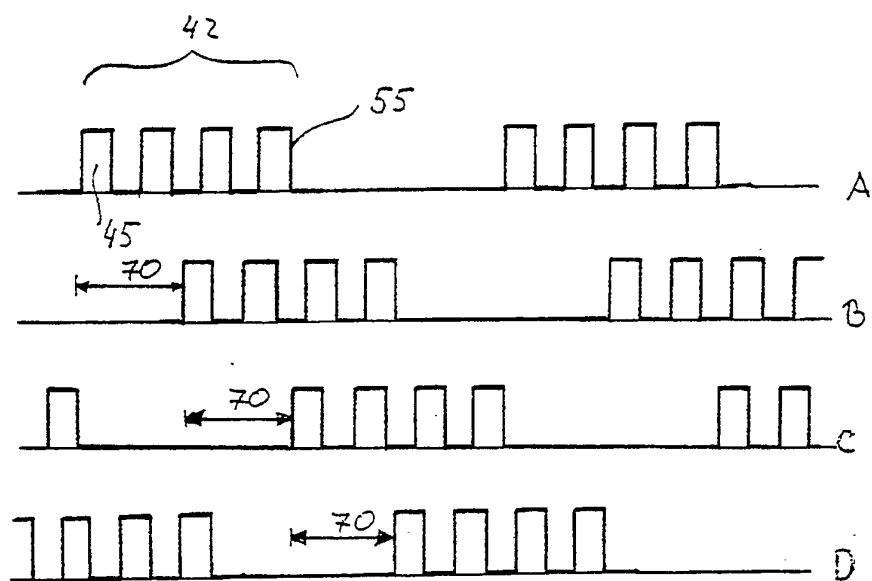


FIG. 4

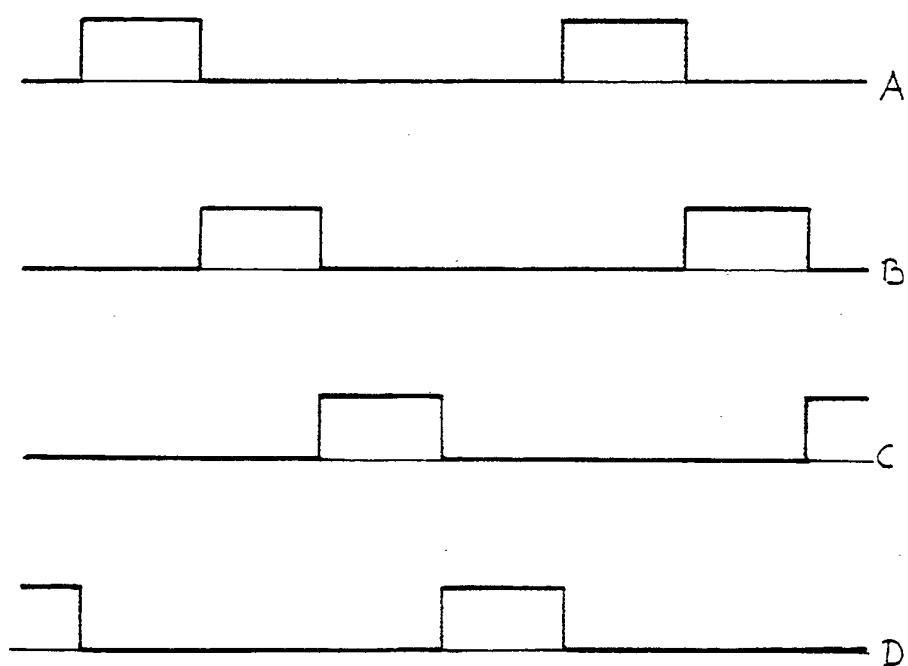


FIG. 5



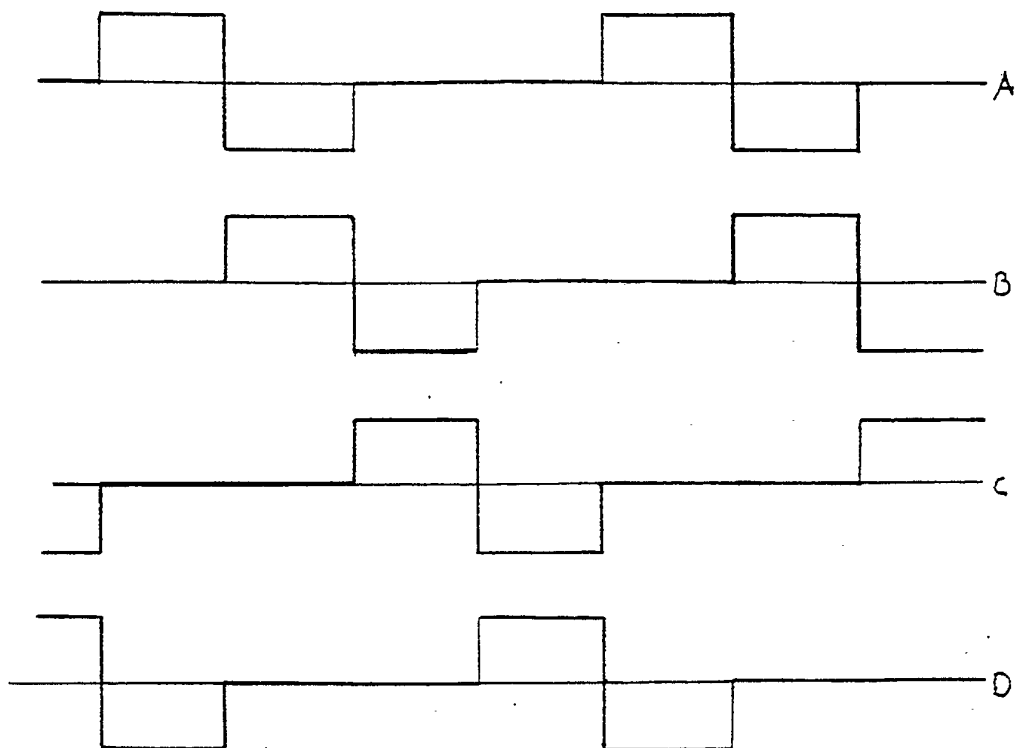


FIG. 6

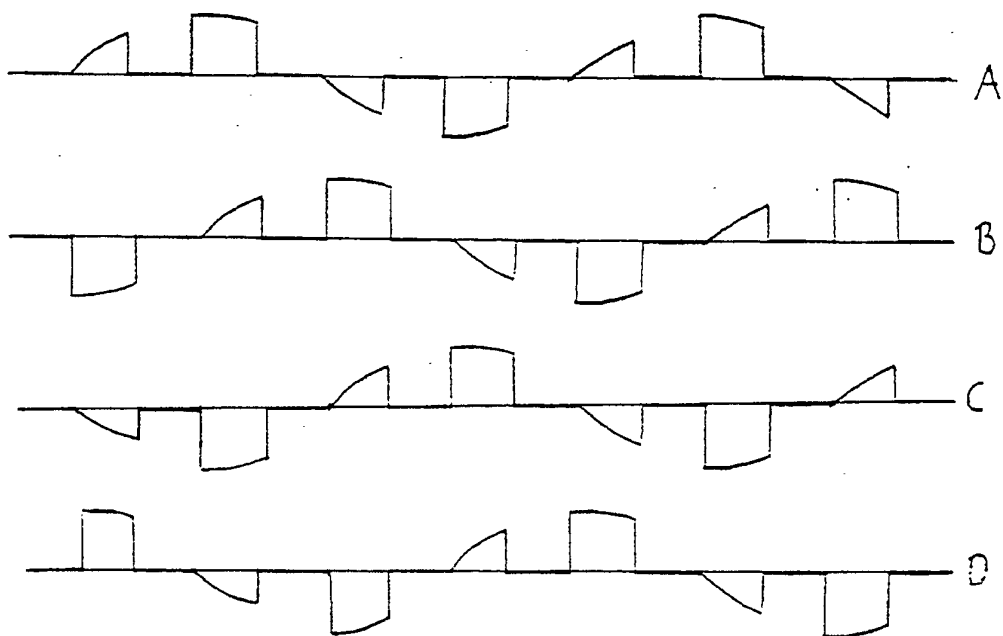


FIG. 7