



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 79100908.7

(51) Int. Cl.²: A 61 B 5/00
G 08 C 15/08

(22) Anmeldetag: 26.03.79

(30) Priorität: 30.03.78 DE 2813764

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Berlin
und München
Postfach 261
D-8000 München 22(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.10.79 Patentblatt 79/21

(72) Erfinder: Welker, Manfred
Memelstrasse 42
D-8520 Erlangen(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH FR GB IT NL SE

(72) Erfinder: Wolf, Herbert
Frankenwaldallee 45
D-8520 Erlangen(DE)

(54) Elektromedizinisches Gerät zur Abnahme und Verarbeitung von elektrischen physiologischen Signalen.

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein elektromedizinisches Gerät zur Abnahme und Verarbeitung von elektrischen physiologischen Signalen, die in einer Mehrzahl von Eingangskanälen einer ersten Geräteeinheit auf der Patientenseite anfallen und von dort über galvanisch trennende Koppelstellen zu einer zweiten Geräteeinheit auf der Weiterverarbeitungsseite mit entsprechender Zahl von Ausgangskanälen übertragen werden. Wünschenswert ist, daß das Übertragungssystem mit einem Minimum an Koppelstellen und zugehörigem Ansteueraufwand auskommt. Gemäß der Erfindung wird dies dadurch erreicht, daß in der ersten Geräteeinheit (G1) in den Eingangskanälen (17 bis 19) eine Multiplexereinheit (16) und in der zweiten Geräteeinheit (G2) auf der Seite der Ausgangskanäle (32 bis 34) eine Demultiplexereinheit (22) zur zeitverschachtelten Abtastung der Signale in den Eingangs- bzw. Ausgangskanälen angeordnet ist und daß zwischen Multiplexereinheit der ersten Geräteeinheit und Demultiplexereinheit der zweiten Geräteeinheit in Serie ein Pulsamplitudenmodulator (36) und eine einzige galvanisch trennende Koppelstelle (2) an der Trennstelle zwischen beiden Geräteeinheiten für die entkoppelte Signalaübertragung im Zeitmultiplex-Prinzip eingeschaltet sind (Fig. 1).

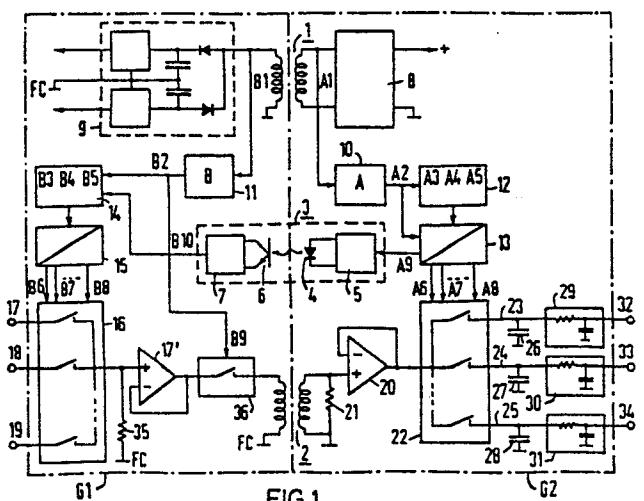


FIG 1

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 78 P 5043 EPC

5 Elektromedizinisches Gerät zur Abnahme und Verarbeitung von elektrischen physiologischen Signalen

Die Erfindung bezieht sich auf ein elektromedizinisches Gerät zur Abnahme und Verarbeitung von elektrischen physiologischen Signalen, die in einer Mehrzahl von Eingangskanälen einer ersten Geräteeinheit auf der Patientenseite anfallen und von dort über galvanisch trennende Koppelstellen zu einer zweiten Geräteeinheit auf der Weiterverarbeitungsseite mit entsprechender 10 Zahl von Ausgangskanälen übertragen werden.

Bei elektromedizinischen Geräten dieser Art, wo also Signale von mehreren Eingangskanälen einer ersten Geräteeinheit galvanisch entkoppelt zu mehreren Ausgangskanälen in einer zweiten Geräteeinheit übertragen werden sollen, besteht das Problem, daß für jeden der Kanäle eine entsprechende galvanisch trennende Koppelstelle vorgesehen werden muß. Dies führt jedoch zu einem unerwünscht hohen Aufwand an Koppelstellen mit 20 25 der zugehörigen Signalverarbeitungselektronik.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es, ein Übertragungssystem aufzubauen, das mit einem Minimum an Koppelstellen und zugehörigem Ansteueraufwand auskommt.

- 5 Die Aufgabe wird bei einem Gerät der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in der ersten Geräteeinheit in den Eingangskanälen eine Multiplexereinheit und in der zweiten Geräteeinheit auf der Seite der Ausgangskanäle eine Demultiplexereinheit
- 10 zur zeitverschachtelten Abtastung der Signale in den Eingangs- bzw. Ausgangskanälen angeordnet ist und daß zwischen Multiplexereinheit der ersten Geräteeinheit und Demultiplexereinheit der zweiten Geräteeinheit in Serie ein Pulsamplitudenmodulator und eine einzige
- 15 galvanisch trennende Koppelstelle an der Trennstelle zwischen beiden Geräteeinheiten für die entkoppelte Signalübertragung im Zeitmultiplex-Prinzip eingeschaltet sind.
- 20 Gemäß der Erfindung erfordert jetzt die Signalübertragung in mehreren Kanälen lediglich noch eine einzige galvanisch trennende Koppelstelle. Der schaltungstechnische Aufwand ist damit in konstruktiver Hinsicht auf ein Minimum begrenzt. Eine einzige Koppelstelle hält
- 25 ferner die Koppelkapazität zwischen erster und zweiter Geräteeinheit auf einem Minimalwert. Der Ableitstrom wird damit ebenfalls auf einen Minimalwert begrenzt.
- 30 Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung in Verbindung mit den Unteransprüchen.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung im Prinzipschaltbild,

5

Fig. 2 ein Impulsdiagramm der wesentlichsten, im Prinzipschaltbild der Fig. 1 auftretenden Signale.

- 10 In der Fig. 1 sind mit G1 eine erste Geräteeinheit auf der Patientenseite und mit G2 eine zweite Geräteeinheit auf der Weiterverarbeitungsseite bezeichnet. An der Nahtstelle zwischen den beiden Geräteeinheiten G1 und G2 befinden sich drei galvanisch trennende Koppelstellen.
15 Die erste Koppelstelle ist ein induktiver Leistungsübertrager 1, die zweite Koppelstelle ein induktiver Signalübertrager 2 und die dritte Koppelstelle ein Optokoppler 3.
- 20 An der Primärseite des Leistungsübertragers 1 ist ein Leistungsoszillator 8 mit einer Oszillatorkreisfrequenz von etwa $f \approx 50$ kHz angeschaltet. Sekundärseitig liegt am Übertrager 1 eine Stromversorgungseinheit 9. Von beiden Seiten des Übertragers 1 wird je ein Signal abgenommen und auf eine Taktaufbereitungsschaltung 10 bzw. 11 gegeben. In der Taktaufbereitungsschaltung 10 wird aus der Oszillatorkreisfrequenz f ein Zähltakt für einen nachgeschalteten Binärzähler 12 mit einem Zählbereich von 0 bis n gewonnen. Mittels eines nachgeschalteten Decodierers 13 wird jeweils der binäre Zählerstand des Zählers 12 in einen eins aus n -Code umgewandelt. In entsprechender Weise wird der mit der Taktaufbereitungsschaltung 11 gewonnene Zähltakt auf einen Binärzähler 14 gegeben und mittels Decodierer 15 in einen eins aus n -Code umgewandelt. Zur Synchronisierung der
25
30
35

beiden Zähler 12 und 14 in den beiden Geräteeinheiten G1 und G2 dient der Optokoppler 3. Dieser umfaßt eine Leuchtdiode 4, die über eine Treiberschaltung 5 aktivierbar ist. Er umfaßt ferner ein auf die Leuchtdiode 4 abgestimmtes Fotoelement 6, beispielsweise Fototransistor oder Fotodiode, mit zugehöriger Empfangsschaltung 7. Vom Decodierer 13 wird die Treiberstufe 5 der Leuchtdiode 4 aktiviert. Das in der Empfangsschaltung 7 empfangene Signal wird auf den Binärzähler 14 übertragen. Dieser wird damit auf denselben Zählerstand wie beim Zähler 12 gesetzt. Dadurch ist erreicht, daß die Zähler 12 und 14 exakt synchron zählen.

Zur eigentlichen Signalübertragung dient der Signalübertrager 2 mit der eingangsseitigen Zeitmultiplexereinheit 16 in der ersten Geräteeinheit G1. Die Eingangskanäle (angedeutet sind beispielsweise drei Eingangskanäle) sind mit 17, 18 und 19 bezeichnet. Mittels der Multiplexereinheit 16 werden die Kanäle 17 bis 19 zeitlich nacheinander abgetastet. Das Abtastsignal wird auf einen rückgekoppelten Verstärker 17' gegeben und von dort über einen Pulsamplitudenmodulator 36 der Signalkoppelstelle 2 zugeleitet. Nach Übertragung in die zweite Geräteeinheit G2 wird das Empfangssignal auf einen Operationsverstärker 20 zwecks Impedanzanpassung gegeben. Vom Ausgang des Anpaßgliedes 20 erreicht es schließlich eine Demultiplexereinheit 22 mit Speicher kondensatoren 26, 27 und 28 an den Ausgangsleitungen 23, 24 und 25. Nach Filterung in Ausgangsfiltern 29, 30, 31 ergeben sich die abgetrennten Ausgangssignale an den Ausgängen 32, 33 und 34.

Die Steuerung der Zeitmultiplexereinheit 16, der Demultiplexereinheit 22 und des Pulsamplitudenmodulators 36 erfolgt durch die Ausgangssignale der Taktaufbereitungs-

- 5 - VPA 78 P 5043 EPC

schaltungen 10 bzw. 11 in Abhängigkeit von der Frequenz des zentralen Oszillators 8. Der dem Verstärker 17' vorgeschaltete ohmsche Widerstand 35 verhindert Übersteuerungen des Verstärkers, wenn vom Multiplexer 16 kein Eingangssignal auf den Verstärker aufgeschaltet wird (offene Multiplexerschalter). Der Widerstand 21 am Eingang des Impedanzwandlers 20 definiert ferner zusammen mit der Induktivität des Übertragers 2 eine Zeitkonstante, die kleiner ist als die Zeit zwischen zwei Abtastimpulsen des Pulsamplitudenmodulators 36. Hierdurch wird erreicht, daß die während der Abtastzeit des Modulators aufgenommene Energie in der Zeit zwischen zwei Abtastimpulsen restlos abgebaut wird. Dies gewährleistet gute Kanaltrennung mit optimal niedrigem Kanalübersprechen. Die Zeitdauer zwischen den Abtastimpulsen des Pulsamplitudenmodulators 36 liegt vorzugsweise im Bereich \geq des 5-fachen der Zeitkonstante. Der Widerstand 21 bestimmt mit seinem Widerstandswert auch die Abschaltspannung am Übertrager 2 zum Abschaltzeitpunkt des Pulsamplitudenmodulators 36. Die Abschaltspannung soll kleiner bzw. gleich der maximal zulässigen Signalspannung des Pulsamplitudenmodulators sein.

25

30

35

Patentansprüche

1. Elektromedizinisches Gerät zur Abnahme und Verarbeitung von elektrischen physiologischen Signalen, die
5 in einer Mehrzahl von Eingangskanälen einer ersten Geräteeinheit auf der Patientenseite anfallen und von dort über galvanisch trennende Koppelstellen zu einer zweiten Geräteeinheit auf der Weiterverarbeitungsseite mit entsprechender Zahl von Ausgangskanälen übertragen
10 werden, dadurch gekennzeichnet, daß in der ersten Geräteeinheit (G1) in den Eingangskanälen (17, 18, 19) eine Multiplexereinheit (16) und in der zweiten Geräteeinheit (G2) auf der Seite der Ausgangskanäle (32, 33, 34) eine Demultiplexereinheit (22)
15 zur zeitverschachtelten Abtastung der Signale in den Eingangs- bzw. Ausgangskanälen angeordnet ist und daß zwischen Multiplexereinheit (16) der ersten Geräteeinheit (G1) und Demultiplexereinheit (22) der zweiten Geräteeinheit (G2) in Serie ein Pulsamplitudenmodulator (36) und eine einzige galvanisch trennende Koppelstelle (2) an der Trennstelle zwischen beiden Geräteeinheiten (G1, G2) für die entkoppelte Signalübertragung im Zeitmultiplex-Prinzip eingeschaltet sind.
25 2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zeittakt für Multiplexereinheit (16), Demultiplexereinheit (22) und Pulsamplitudenmodulator (2) von einem zentralen Oszillator (8) ableitbar ist.
30 3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein zentraler Oszillator (8) in der ersten oder zweiten Geräteeinheit angeordnet ist und daß zur synchronen Steuerung der

- 2 - VPA 78 P 5043 EPC

Multiplexereinheit (16) in der ersten Geräteeinheit (G1) und der Demultiplexereinheit (22) in der zweiten Geräteeinheit (G2) zwischen den Geräteeinheiten zur Übertragung der Synchronimpulse eine zweite galvanisch 5 trennende Koppelstelle (3), vorzugsweise Optokoppler, angeordnet ist.

4. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da durch gekennzeichnet, daß als 10 galvanisch trennende Koppelstelle (2) im Signalweg zwischen Multiplexereinheit (16) und Demultiplexer- einheit (22) ein induktiver Übertrager dient, dessen Zeitkonstante kleiner ist als die Zeit zwischen zwei Abtastimpulsen des Pulsamplitudenmodulators (36).

15 5. Gerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitdauer zwischen zwei Abtastimpulsen des Pulsamplitudenmodulators (36) im Bereich \geq des 5-fachen der Zeitkonstante des induktiven Übertragers (2) liegt.

0004625

VPA 78 P 5043 EPC 1/1

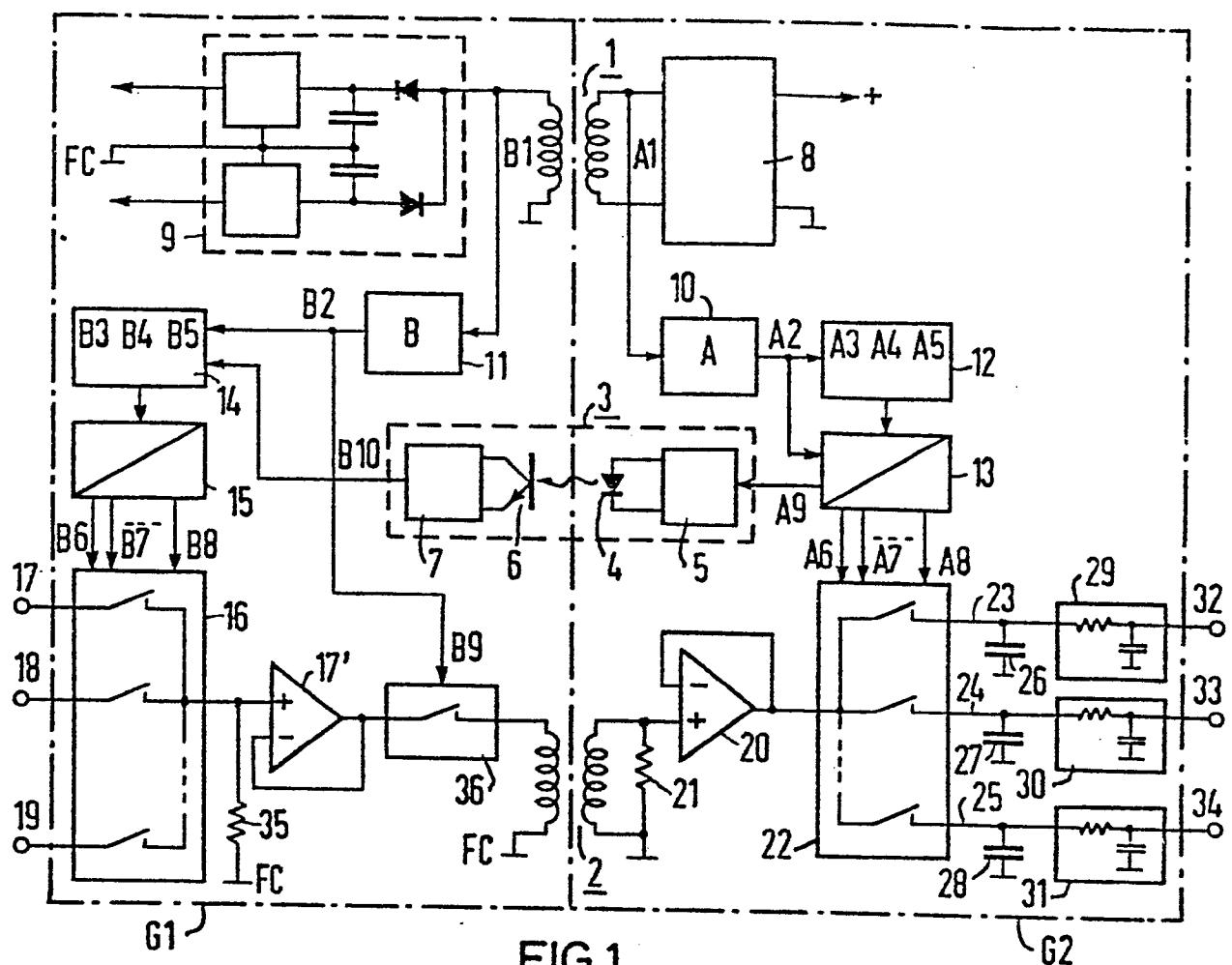


FIG 1

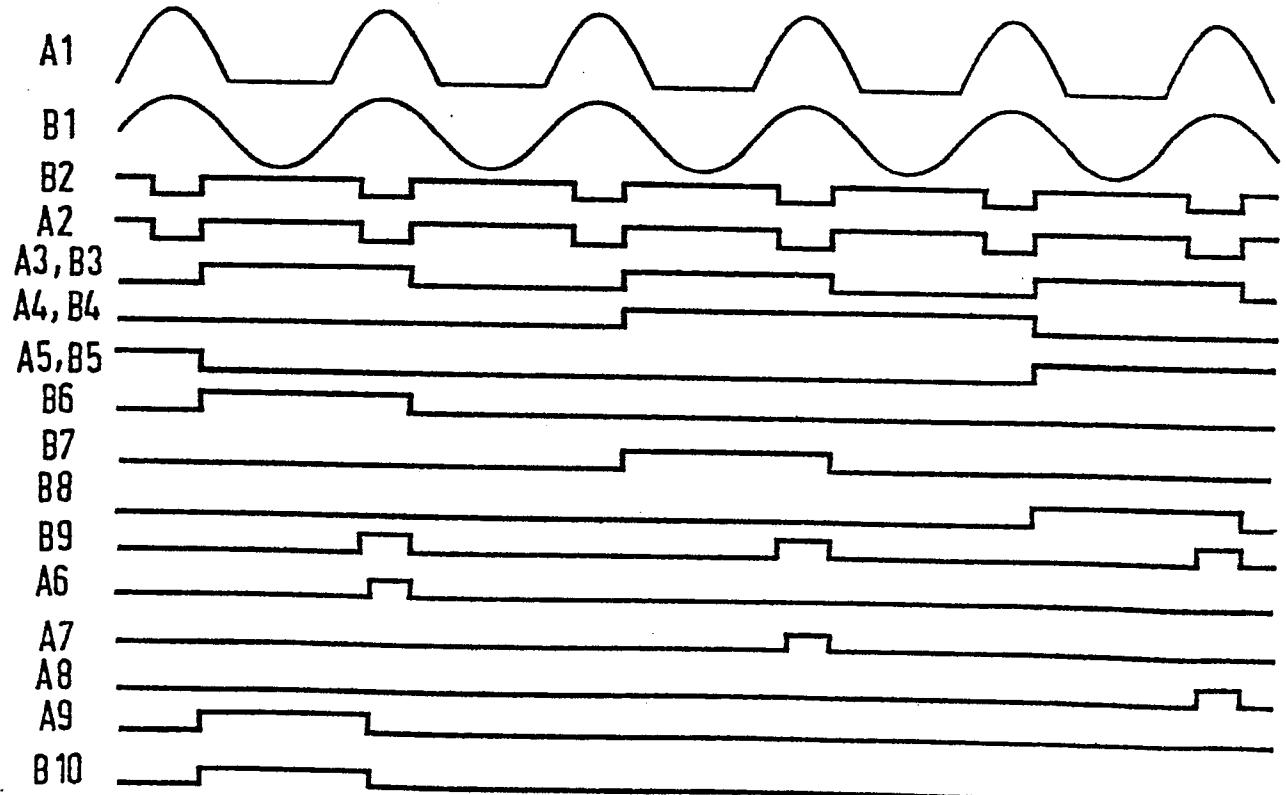


FIG 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<p><u>FR - A - 2 219 474 (BAYER)</u> * Seite 5, Zeile 20 - Seite 9, Zeile 5; Figuren 1-4 *</p> <p>--</p> <p><u>DE - B - 1 623 888 (VDO TACHOMETER WERKE ADOLF SCHINDLING)</u> * Spalte 7, Zeile 19 - Spalte 8, Zeile 18; Figur 1 *</p> <p>--</p> <p><u>NASA TECH BRIEF, Nr. B74-10103</u> August 1974 Pasadena BAKER. "Compact Telemetry Package for Remote Monitoring of Neuron Responses in Animals" * Vollständig *</p> <p>--</p> <p><u>US - A - 3 815 109 (CARRAWAY)</u> * Spalte 3, Zeile 7 - Spalte 4, Zeile 27; Figuren 1-3 *</p> <p>--</p> <p><u>A DE - A - 2 328 834 (MARQUETTE ELECTRONICS)</u> * Patentanspruch 1; Figur 1 *</p> <p>--</p> <p><u>A FR - A - 2 081 655 (SIEMENS)</u> * Seite 7, Zeilen 2-21; Figur *</p> <p>-----</p>	1-3	A 61 B 5/00 G 08 C 15/08
		1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
		1	A 61 B 5/00 5/04 5/07 G 08 C 15/06 15/08 15/12 G 08 C 23/00
		1	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	05-06-1979	WANZEELE	