



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **227 045 A1**

4(51) A 61 B 5/08

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP A 61 B / 267 890 3	(22)	02.10.84	(44)	11.09.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Kombinat Medizin- und Labortechnik Leipzig, 7035 Leipzig, Franz-Flemming-Straße 43/45, DD
(72)	Stiegler, Frank, Dipl.-Ing.; Hoffmann, Jürgen, Dipl.-Ing., DD

(54) Schaltungsanordnung für ein Spitzendruck-, Meß- und Warngerät

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für ein Spitzendruck-, Meß- und Warngerät, das für die Narkose- und Therapiebeatmungsüberwachung bestimmt ist. Es ist das Ziel bzw. die Aufgabe der Erfindung, eine von der Beatmungsfrequenz unabhängige kontinuierliche Grenzwerteinstellung zu ermöglichen, wobei für die Dauer der Grenzwerteinstellung eine zusätzliche logische Verbindung im Signalleitungssystem zu schaffen ist. Diese logische Verbindung wird unter Einbeziehung einer bekannten Signalpegel-Wechselschaltung erreicht durch die Signalverknüpfung zweier Tastenschalter mit einem vom Beatmungsgerät angesteuerten Negator, dessen Ausgang mit den Eingängen integrierter Schaltkreise zusammengeschlossen ist.

Erfindungsansprüche:

1. Schaltungsanordnung für ein Spitzendruck-Meß- und Warngerät, mit einer von der Steuerung für Frequenz- und Atemzeitverhältnis eines Narkose- oder Therapiebeatmungsgerätes gesteuerten Impulsverkürzungsschaltung, einer in logischer Verknüpfung mit integrierten Schaltkreisen stehenden Signalpegel-Wechselschaltung sowie Komparatoren, die über Spannungsteiler an eine hochkonstante Referenzspannungsquelle und über miteinander verschaltete Tastenschalter an einen mit den Anzeigetableaus einer Anzeige verbundenen Analog/Digital-Wandler angeschlossen sind und die der Einstellung des oberen und unteren Grenzwertes des Beatmungsdruckes entsprechende elektrische Signale an die integrierten Schaltkreise signalisieren, **gekennzeichnet dadurch**, daß die mit dem Anzeigetableau für Symbolanzeige (30) signalverknüpften Tastenschalter (22, 23) eine zusätzliche logische Verbindung zu dem der ersten Gatterstrecke der Signalpegel-Wechselschaltung vorgeschalteten NAND-Gatter (18) und zu einem mit dem Signaleingang (B) der Beatmungsgerätesteuerung für Handbeatmung verbundenen Negator (48) aufweist, dessen Ausgang (B') einerseits mit den Transistoren (42, 43) des Anzeigetableaus für die Ziffernanzeige (31) signalverknüpft und andererseits mit den Eingängen des mit der Impulsverkürzungsschaltung (4) signalverknüpften NAND-Gatter (11) sowie des mit der Ansteuerstufe (46) signalverknüpften Negators (5) zusammengeschlossen ist.
2. Schaltungsanordnung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die das Anzeigetableau für Symbolanzeige (30) mit dem Negator (48) und dem NAND-Gatter (18) verbindenden Signalleitungen (53, 54) mit jeweils zwei Dioden (49 bis 52) versehen sind, zwischen denen die logische Verbindung mit den Tastenschaltern (22, 23) hergestellt ist.
3. Schaltungsanordnung nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß der mit der Ansteuerstufe (46) verbundene A/D-Wandler (26) über dessen vorgeschalteten Transistor (10) und Negator (5) eine Signalverknüpfung mit dem Ausgang (B') des gesteuerten Negators (48) aufweist.
4. Schaltungsanordnung nach Punkt 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß die aus der ersten Gatterstrecke und zwei weiteren Gatterstrecken bestehende Signalpegel-Wechselschaltung einen bekannten Schaltungsaufbau aufweist und auch deren logische Verbindung mit den Anzeigetableaus (30, 31) über bekannte Anschlüsse hergestellt ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für ein Spitzendruck-Meß- und Warngerät, das mit der Steuerung eines für die Narkosebeatmung oder Therapiebeatmung bestimmten Beatmungsgerätes verbunden ist. Zur exakten Erfassung des endinspiratorischen Spitzendruckes nutzt sie den Steuerimpuls des Beatmungsgerätes und eine mit der Steuerung für Frequenz- und Atemzeitverhältnis signalverknüpfte Impulsverkürzungsstufe.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es wurde bereits eine Schaltungsanordnung zur elektronischen Messung der Spitzen- und Momentanwerte des Beatmungsdruckes vorgeschlagen, die in Verbindung mit der Schaltungsanordnung eines Narkose- oder Therapiebeatmungsgerätes anwendbar ist. Sie ist gekennzeichnet durch eine Impulsverkürzungsschaltung und einen ihr nachgeordneten Analog-Digital-Wandler (A/D-Wandler), der jeweils nur bei Inspirationsende für 10 ms in „schneller Betriebsart“ arbeitet, die übrige Zeit der Beatmung aber in „hold-Betrieb“ den Meßwert speichert (DD-WP A 61 B/2510192). Dieses für die exakte Meßwerterfassung so vorteilhafte Regime des A/D-Wandlers wird beispielsweise in einem entwickelten Spitzendruck-Meß- und Warngerät wirksam, dessen signalverknüpfte Schaltkreise in mindestens drei in Reihe geschalteten Gatterstrecken einer Signalpegel-Wechselschaltung angeordnet und mit Anzeigetableaus einer Anzeigeeinheit verbunden sind (DD-WP A 61 B/2540140). Diese Schaltung steht in logischer Verknüpfung mit Komparatoren, die an eine hochkonstante Referenzspannungsquelle über Spannungsteiler angeschlossen sind und die der Einstellung des oberen und unteren Grenzwertes des Beatmungsdruckes entsprechende elektrische Signale an die Schaltkreise signalisieren. Der geschaffene Überwachungskomfort macht es möglich, die anliegenden Spitzen- und Momentanwerte des Beatmungsdruckes, seine Über- oder Unterschreitung gegenüber eingestellten Grenzwerten und eine zu geringe Frequenz mit unterschiedlichen Warneffekten anzuzeigen. So kann beispielsweise über zwei miteinander verschaltete Tastenschalter dem A/D-Wandler das vom Atemdruckgeber erzeugte elektrische Spannungssignal zugeführt und dort in binäre Signale umgewandelt werden, welche nach Decondierung die Anzeigetableaus ansteuern oder auch der dem Grenzwert entsprechende analoge Spannungswert im A/D-Wandler gewandelt und nach Drücken der Tastenschalter im Anzeigetableaus sichtbar gemacht werden. Dennoch hat sich gezeigt, daß die Einstellung der Grenzwerte an den Spannungsteilern nach Drücken der Tasten noch nicht befriedigen und erst mit dem nächsten Steuerimpuls des Beatmungsgerätes ein neuer Grenzwert eingestellt und abgelesen werden kann, weil der A/D-Wandler bis dahin im „hold-Betrieb“ arbeitet und deshalb keine neuen Informationen annimmt. Dabei wurde noch festgestellt, daß die von der Beatmungsfrequenz abhängige Einstellung der Grenzwerte bei niedrigen Frequenzen nur grob möglich ist.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, erstens eine von der Beatmungsfrequenz unabhängige kontinuierliche Grenzwerteinstellung zu ermöglichen und zweitens während des Vorganges dieser Grenzwerteinstellung die zweite Kommastelle des Wertes (Hundertstel kPa) auszublenden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, unter Einbeziehung der bereits vorgeschlagenen Schaltungsanordnung für die Narkose- und Therapiebeatmungsüberwachung eine für die Dauer der Grenzwerteinstellung wirkende zusätzliche logische Verbindung im Signalleitungssystem zu schaffen, die auf diesen Zeitraum begrenzt den mit der Impulsverkürzungsschaltung signalverknüpften A/D-Wandler von „hold Betrieb“ in eine „langsame Betriebsart“ versetzt. Es ist damit die Aufgabe verbunden, daß über die logische Verbindung der A/D-Wandler die Grenzwerteinstellung kontinuierlich aufzunehmen und zur Anzeige weiterzugeben hat, daß aber auch während der Aufnahme und Abgabe eine Dunkelastung der letzten Anzeigestelle des Anzeigetableaus erfolgt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einer von der Steuerung für Frequenz- und Atemzeitverhältnis eines Narkose- oder Therapiebeatmungsgerätes gesteuerten Impulsverkürzungsschaltung, einer in logischer Verknüpfung mit integrierten Schaltkreisen stehenden Signalpegel-Wechselschaltung sowie Komparatoren, die über den Spannungsteiler an eine hochkonstante Referenzspannungsquelle und über miteinander verschaltete Tastenschalter an einem mit dem Anzeigetableau verbundenen A/D-Wandler angeschlossen sind und die der Einstellung des oberen und unteren Grenzwertes des Beatmungsdruckes entsprechende elektrische Signale an die integrierten Schaltkreise signalisieren, durch die im kennzeichnenden Teil des Erfindungsanspruches angegebenen Merkmale gelöst. Diese bestehen zu einen darin, daß die mit dem Anzeigetableau für Symbolanzeige signalverknüpften Tastenschalter eine zusätzliche logische Verbindung zu dem der ersten Gatterstrecke der Signalpegel-Wechselschaltung vorgeschalteten NAND-Gatter und zu einem mit dem Signaleingang der Handsteuerung des Beatmungsgerätes verbundenen Negator aufweist, dessen Ausgang einerseits mit den Transistoren des Anzeigetableaus für die Ziffernanzeige signalverknüpft und andererseits mit den Eingängen des mit der Impulsverkürzungsschaltung signalverknüpften NAND-Gatters und des mit der Ansteuerstufe signalverknüpften Negators zusammengeschlossen ist. Zum anderen ist diese logische Verbindung gekennzeichnet dadurch, daß die das Anzeigetableau für Symbolanleitungen mit jeweils zwei Dioden versehen sind, zwischen denen die logische Verbindung mit den Tastenschaltern hergestellt ist.

Eine Zweckmäßigkeit dieser Schaltungsanordnung besteht noch darin, daß der mit der Ansteuerstufe verbundene A/D-Wandler über dessen vorgeschalteten Transistor und Negator eine Signalverknüpfung mit dem Ausgang des gesteuerten Negators aufweist. Des weiteren ist es vorteilhaft, daß die aus der ersten Gatterstrecke und zwei weiteren Gatterstrecken bestehende Signalpegel-Wechselschaltung einen bekannten Schaltungsaufbau aufweist und auch deren bekannten Anschlüsse mit den Anzeigetableaus genutzt werden. Dadurch wird mit geringsten Aufwand eine kontinuierliche Einstellung der Grenzwerte, und zwar unabhängig von der Beatmungsfrequenz, ermöglicht.

Ausführungsbeispiel

Im folgenden ist eine Ausführungsform der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt unter bevorzugter Zugrundelegung der Schaltungsanordnung eines Meß- und Warngerätes nach DD-WP A 61 B/2540140 in logischer Verknüpfung die Schaltungsanordnung für ein Spitzendruck-Meß- und Warngerät, die es ermöglicht, eine vom Steuersignal bzw. von der Beatmungsfrequenz unabhängige Grenzwerteinstellung kontinuierlich vorzunehmen. Die bekannte Schaltungsanordnung ist nachfolgend nicht beschrieben und auch nicht in der Zeichnung dargestellt. Bei ihr ist davon auszugehen, daß sie mit einer von der Steuerung für Frequenz- und Atemzeitverhältnis eines Narkose- oder Therapiebeatmungsgerätes gesteuerten Impulsverkürzungsschaltung, einer in logischer Verknüpfung mit integrierten Schaltkreisen stehenden Signalpegel-Wechselschaltung sowie Komparatoren, die über Spannungsteiler an eine hochkonstante Referenzspannungsquelle und über miteinander verschaltete Tastenschalter an einem mit den Anzeigetableaus einer Anzeige verbundenen A/D-Wandler angeschlossen sind und die der Einstellung des oberen und unteren Grenzwertes des Beatmungsdruckes entsprechende elektrische Signale an die integrierten Schaltkreise signalisieren, versehen ist. Wie aus der Zeichnung ersichtlich, sind die bekannten Tastenschalter mit den Bezugswerten 22, 23 und ist der A/D-Wandler mit der Bezugswert 26 gekennzeichnet. Diese Kennzeichnung sowie auch der überwiegende Teil der verwendeten Bezugszeichen entsprechen denen der bekannten und hier zugrunde gelegten Schaltungsanordnung für ein Meß- und Warngerät. Gemäß der Erfindung weisen die mit dem Anzeigetableau für Symbolanzeige 30 über den vorgeschalteten Widerstand 32 und der Diode 33 signalverknüpften Tastenschalter 22, 23 eine zusätzliche logische Verbindung zu dem der ersten Gatterstrecke der Signalpegel-Wechselschaltung vorgeschalteten NAND-Gatter 18 und zu einem mit diesem und dem Signaleingang B der Beatmungsgerätesteuerung für Handbeatmung verbundenen Negator 48 auf. Dieser ist mit seinem Signalausgang B' einerseits mit den Transistoren 42, 43 des Anzeigetableaus für die Ziffernanzeige 31 signalverknüpft, andererseits mit den Eingängen des mit der Impulsverkürzungsschaltung 4 signalverknüpften NAND-Gatter 11 sowie des mit der Ansteuerstufe 46 signalverknüpften Negators 5 verbunden.

Desweiteren sind die beiden das Anzeigetableau für Symbolanzeige 30 mit dem Negator 48 und dem NAND-Gatter 18 verbindenden Signalleitungen 53, 54 mit jeweils zwei Dioden 49, 51 und 50, 52 versehen, zwischen denen ein Anschluß mit den Tastenschaltern 22, 23 und damit die logische Verbindung mit diesen hergestellt ist. Außerdem weist der mit der Ansteuerstufe 46 verbundene A/D-Wandler 26 über dessen vorgeschalteten Transistor 10 und Negator 5 eine Signalverknüpfung mit dem Ausgang B' des gesteuerten Negators 48 auf. Die aus der ersten Gatterstrecke und zwei weiteren Gatterstrecken bestehende Signalpegel-Wechselschaltung (nicht gezeichnet) ist in ihren Schaltungsaufbau bekannt und auch deren logische Verbindung mit den Anzeigetableaus 30, 31 ist über bekannte Anschlüsse hergestellt, so daß darauf nicht näher eingegangen wird.

Durch die zusätzliche logische Verbindung von den Tastenschaltern 22, 23 zum Signaleingang B' und insbesondere durch das Vorsetzen des Negators 48 vor das NAND-Gatter 11 und den Negator 5 wird für die Dauer des Grenzwerteinstellvorganges der A/D-Wandler 26 in die gleiche „langsame Betriebsart“ versetzt, wie diese mit der Schaltungsanordnung nach DD-WP A 61 B/2540140 bei Handbeatmung erreichbar ist. Würde nämlich bei dieser Schaltungsanordnung das Narkose- oder Therapiebeatmungsgerät auf Handbeatmung umgeschaltet, so liegt auch dort am Eingang des Negators 5 ein H-Potential an, das nach Negation dem A/D-Wandler 26 ein erforderliches Potential für „langsamen Betrieb“ zuführt. Damit war eine Messung des momentanen Atemdruckes bei Dunkelastung der letzten Anzeigestelle des Anzeigetableaus 31 möglich geworden. Die erforderliche Negation erfolgte mittels Transistor 10, der den entsprechenden Eingang am A/D-Wandler 26 nach Masse durchschaltete. Die Dunkelastung hingegen wurde mittels Durchsteuerung des Transistors 43 mit dem L-Potential am Ausgang

Mit dieser erfindungsgemäß geschaffenen Schaltungsanordnung ist wie vorher beschrieben der Negator 48 an den Signaleingang B angeschlossen und mit seinem Ausgang B' an die Eingänge der bekannten Gatter 5, 11, 18 sowie den Transistor 43 geschaltet, so daß bei Maschinenbeatmung mit L-Potential am Signaleingang B ein H-Potential am Ausgang B' anliegt. Wird nun zur Grenzwerteinstellung der Tastenschalter 22 oder 23 betätigt, wird zwangsläufig über den Arbeitskontakt (Masse) und die neue logische Verbindung mit den Dioden 49, 50 das Potential am Ausgang B' auf „L“-Pegel gezogen. Dadurch ergeben sich die gleichen Betriebsbedingungen wie bei Handbeatmung, d. h. am Ausgang des Negators 5 entsteht ein H-Potential, welches am Ausgang des Transistors 10 das notwendige L-Potential für „langsamen Betrieb“ des A/D-Wandlers 26 schafft. Das L-Potential am Ausgang B' führt auch zur Durchsteuerung des Transistors 43, so daß in bekannter Weise die Sperrung des Transistors 42 und damit die Dunkeltastung der letzten Anzeigestelle des Anzeigetableaus 31 erfolgt.

Weiterhin liegt mit dem L-Potential am NAND-Gatter 18 dessen Ausgang auf H-Pegel, so daß auch hier der in der ersten Gatterstrecke angeordnete Blinkgenerator (nicht gezeichnet) für Grenzverletzungen blockiert wird. Letztlich wird mit dem L-Potential am NAND-Gatter 11 und dem H-Signal am bekannten NAND-Gatter 21 auch der Alarmgenerator (nicht gezeichnet) blockiert, wie dies bekannterweise schon der Fall ist.

Mit dem Negator 48 wird bei Umschaltung des Beatmungsgerätes auf Handbeatmung das dann ankommende H-Signal in das erforderliche L-Signal am Ausgang B' gewandelt. Die Dioden 51 und 52 entkoppeln bei Maschinenbeatmung den H-Potential führenden Ausgang B' von den für die Vorzeichenausgabe notwendigen Bauelementen (Diode 33, Transistor 36 und Widerstand 32 der bekannten Schaltungsanordnung), so daß deren Wirksamkeit durch die erfindungsgemäß logische Verbindung nicht beeinträchtigt wird.

Durch diese Verbindung wird der A/D-Wandler für die Dauer des Grenzwerteinstellvorganges in die „langsame Betriebsart“ versetzt, so daß nunmehr die von der Beatmungsfrequenz unabhängige kontinuierliche Einstellung der Grenzwerte bei gleichzeitiger Dunkeltastung der letzten Anzeigestelle möglich geworden ist.

1084-0204673

