

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **231 733 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 / 266 499 6

(22) 22.08.84

(44) 08.01.86

(71) VEB Kombinat Medizin- und Labortechnik Leipzig, 7035 Leipzig, Franz-Flemming-Straße 43/45, DD

(72) Hoffmann, Jürgen, Dipl.-Ing.; Stiegler, Frank, Dipl.-Ing., DD

(54) **Spitzendruck-Meß- und Warnsystem**

(57) Die Erfindung betrifft ein Spitzendruck-Meß- und Warnsystem mit Meßwertspeicher und ist für die Narkose- und Therapiebeatmungsüberwachung bestimmt. Es ist das Ziel und die Aufgabe der Erfindung, mit geringem schaltungstechnischen Aufwand eine dem Spitzendruck bei Inspirationsende analoge Meßspannung zu speichern und mit den Grenzwerten des Beatmungsdruckes zu vergleichen. Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch die Signalverknüpfung einer von der Steuerung des Beatmungsgerätes gesteuerten Impulsverkürzungsschaltung mit einem Kondensatorspeicher, dessen Speicherschaltung eine Verbindung mit den einer Signalpegel-Wechselschaltung vorgeschalteten Komparatoren aufweist.

ISSN 0433-6461

4 Seiten

Erfindungsanspruch:

1. Spitzendruck-Meß und Warnsystem mit Meßwertspeicherung 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 und 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 integrierten Schaltkreise signalisieren, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Impulsverkürzungsschaltung (1) unter Zwischenschaltung eines Kondensatorspeichers (6) mit den Komparatoren (2, 3) signalverknüpft ist, daß dieser Kondensatorspeicher (6) für eine Kurzzeitspeicherung des bei Inspirationsende auftretenden Spitzendruckes ausgebildet ist, und zwar derart, daß bei Inspirationsende der von der Impulsverkürzungsschaltung (1) unmittelbar bei Anliegen des Spitzendruckes gelieferte Spannungsimpuls mit einer Breite von 10 ms für diese Zeit eine Durchschaltung für eine Aufladung im Kondensatorspeicher (6) mit dem aktuellen Spannungsmeßwert des Spitzendruckes bewirkt und dieser Spannungsmeßwert bis zum Eintreffen eines neuen Spannungsimpulses gespeichert wird und somit mit den Grenzwerten des Beatmungsdruckes direkt an den Komparatoren (2, 3) vergleichbar ist.
2. Spitzendruck-Meß- und Warnsystem nach Pkt. 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Kondensatorspeicher (6) aus einem mit der Impulsverkürzungsschaltung (1) verknüpften Bipolartistor (7) und einer mittels einer Diode (8), eines Widerstandes (9), eines Sperrschicht-Feldeffekttransistors (10) und einer Speicherkondensators (11) aufgebauten Signalhalte- bzw. Speicherschaltung besteht, deren mit den Komparatoren (2, 3) gestellte Verbindung derart ist, daß bei gesperstem Bipolartistor (7) und Hochohmigkeit des Sperrschicht-Feldeffekttransistors (10) die auf den Speicherkondensator (11) aufgebrauchte Spannung direkt mit dem an den Komparatoren (2, 3) anliegenden elektrischen Grenzwerten vergleichbar ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Spitzendruck-Meß- und Warnsystem für Narkose- und Therapiebeatmungsüberwachung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In einem bereits vorgeschlagenen Spitzendruck-Meß- und Warngerät ist eine Schaltungsanordnung zur elektronischen Messung der Spitzen- und Momentanwerte des Beatmungsdruckes enthalten, welche einen direkten Anschluß an die Steuerung für Frequenz- und Atemzeitverhältnis eines Narkose- oder Therapiebeatmungsgerätes ermöglicht (DD-WP A 61 B/2510192). Ist dieser Anschluß hergestellt, dann wird bei Einhaltung einer festgelegten Frequenz durch das Beatmungsgerät eine Spitzenwert- oder Momentanwertmessung mit Speicherung ihrer Werte einwandfrei gesichert. Unterschreitet jedoch das Beatmungsgerät eine festgelegte Minimalfrequenz, kann diese den Patienten gefährdende Situation nicht erkannt bzw. nicht angezeigt und gewarnt werden.

Es wurde deshalb ein Spitzendruck-Meß- und Warngerät mit einer von der Steuerung für Frequenz- und Atemzeitverhältnis eines Narkose- oder Therapiebeatmungsgerätes gesteuerten Impulsverkürzungsschaltung entwickelt, die mit digitalen Schaltkreisen in mindestens drei in Reihe geschalteten Gatterstrecken einer Signalpegel-Wechselschaltung verbunden ist. (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. Dennoch kann mit diesem Signalleitungssystem für Narkose- und Therapiebeatmungsüberwachung nur eine grobe Annäherung der Grenzwerteinstellung an den Spannungsmeßwert erreicht werden, denn bei einem Absinken des Momentdruckes während der Expiration unter einen unmittelbaren an den Meßwert eingestellten unteren Grenzwert wird ständig eine kurzzeitige Grenzverletzung signalisiert.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, diesen Nachteil der groben Grenzwerteinstellung mit geringem schaltungstechnischen Aufwand zu beseitigen und eine bestmögliche Vergleichbarkeit des aktuellen Spannungsmeßwertes mit den Grenzwerten des Beatmungsdruckes zu erreichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, ein Spitzendruck-Meß- und Warnsystem mit Meßwertspeicherung zu schaffen, bei dem der untere Grenzwert des Beatmungsdruckes unmittelbar an den aktuellen Spannungsmeßwert heran gedreht werden kann. Die Besonderheit der Aufgabenstellung besteht darin, daß die dem Atemdruckverlauf entsprechende analoge Meßspannung nicht direkt in Komparatoren mit den eingestellten Grenzwerten des Beatmungsdruckes verglichen wird, sondern nur der bei Inspirationsende auftretende Spitzendruck zu speichern und mit den Grenzwerten zu vergleichen ist.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt gemäß dem Kennzeichen des Erfindungsanspruches. In diesem ist das zur Lösung der Aufgabe bestimmte Spitzendruck-Meß- und Warnsystem mit Meßwertspeicherung, 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 und Komparatoren, erfindungsgemäß gekennzeichnet dadurch, daß die Impulsverkürzungsschaltung unter Zwischenschaltung eines Kondensatorspeichers mit den Komparatoren signalverknüpft ist. Weiterhin dadurch, daß dieser Kondensatorspeicher für eine Kurzzeitspeicherung der bei Inspirationsende auftretenden Spitzendruckes ausgebildet ist. Diese Ausbildung ist derart, daß bei Inspirationsende des von der Impulsverkürzungsschaltung unmittelbar bei Anliegen des Spitzendruckes gelieferte Spannungsimpulse mit einer Breite von 10 ms für diese Zeit eine Durchschaltung für eine Aufladung im Kondensatorspeicher mit dem aktuellen Spannungsmeßwert des Spitzendruckes bewirkt. Dieser Spannungsmeßwert wird bis zum Eintreffen eines neuen Spannungsimpulses gespeichert und ist somit mit den Grenzwerten des Beatmungsdruckes direkt an den Komparatoren vergleichbar.

Die Verwirklichung dieser Lösung wird dadurch möglich, daß der Kondensatorspeicher aus einem mit der

Impulsverkürzungsschaltung verknüpften Bipolartransistor und einer mittels einer Diode, eines Widerstandes, eines Sperrschicht-Feldeffekttransistors und eines Speicherkondensators aufgebauten Signalhalte- bzw. Speicherschaltung besteht, deren mit den Komparatoren hergestellte Verbindung bei Hochohmigkeit der Komparatoreingänge eine Vergleichsmessung des gespeicherten Spannungsmeßwertes mit den Grenzwerten des Beatmungsdruckes gestattet.

Ausführungsbeispiel

In folgendem ist eine Ausführungsform der Erfindung anhand der beigelegten Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt unter bevorzugter Zugrundelegung der Schaltungsanordnung eines Meß- und Warngerätes nach DD-WP A 61 B/2540160 in logischer Verknüpfung die Schaltungsanordnung eines Spitzendruck-Meß- und Warnsystems mit Meßwertspeicherung, die es ermöglicht, den unteren Grenzwert des Beatmungsdruckes unmittelbar an den aktuellen Meßwert heranzudrehen.

Das Spitzendruck-Meß- und Warngerät ist mit einer von der Steuerung für Frequenz- und Atemzeitverhältnis eines Narkose- oder Therapiebeatmungsgerätes gesteuerten Impulsverkürzungsschaltung 1, einer in logischer Verknüpfung mit integrierten Schaltkreisen stehenden Signalpegel-Wechselschaltung (nicht gezeichnet) und Komparatoren 2, 3 versehen, die an eine hochkonstante Referenzspannungsquelle U_{ref} über Spannungsteiler 4, 5 angeschlossen sind und die der Einstellung des oberen und unteren Grenzwertes des Beatmungsdruckes entsprechende elektrische Signale an die integrierten Schaltkreise signalisieren. Die Impulsverkürzungsschaltung 1 ist unter Zwischenschaltung eines Kondensatorspeichers 6 mit den Komparatoren 2, 3 signalverknüpft. Der Kondensatorspeicher 6 besteht aus einem mit der Impulsverkürzungsschaltung 1 verknüpften Bipolartransistor 7 und einer mittels einer Diode 8, eines Widerstandes 9, eines Sperrschicht-Feldeffekttransistors 10 und eines Speicherkondensators 11 aufgebauten Signalhalte- bzw. Speicherschaltung, deren mit den Komparatoren 2, 3 hergestellte Verbindung über den Anschluß des Speicherkondensators 11 durch eine Signalverknüpfung mit dem Sperrschicht-Feldeffekttransistor 10 erfolgt.

Der Kondensatorspeicher 6 ist für eine Kurzzeitspeicherung des bei Inspirationsende auftretenden Spitzendrucks ausgelegt, wobei bei Inspirationsende der von der Impulsverkürzungsschaltung 1 unmittelbar bei Anlage des Spitzendrucks gelieferte negative Spannungsimpuls mit einer Breite von 10 ms für diese Zeit ein Durchschalten des Sperrschicht-Feldeffekttransistors 10 von S (Source) nach D (Drain) bewirkt und damit den Speicherkondensator 11 mit dem aktuellen Spannungsmeßwert des Spitzendrucks auflädt. Dieser Spannungsmeßwert wird bis zum Eintreffen eines neuen Spannungsimpulses gespeichert und ist somit mit den Grenzwerten des Beatmungsdruckes direkt an den Komparatoren 2, 3 vergleichbar. Dieser Vergleich erfolgt bei gesperrtem Bipolartransistor 7 und hochohmigen Sperrschicht-Feldeffekttransistor 10 wie nachfolgend beschrieben. Der von der Impulsverkürzungsschaltung 1 unmittelbar bei Anliegen des Spitzendrucks gelieferte negative Spannungsimpuls mit einer Breite von 10 ms wird auf die Basis des Bipolartransistors 7 gegeben, so daß dieser durchgesteuert ist. Damit liegt für 10 ms am Kollektor die positive Betriebsspannung. Dies hat zur Folge, daß die Diode 8 sperrt und am Gate G des im Schalterbetrieb arbeitenden, selbstleitenden Sperrschicht-Feldeffekttransistors 10 über den Widerstand 9 Massepotential liegt, welches ein Öffnen dieses Transistors bewirkt. Der am Source anliegende, dem Spitzendruck entsprechende Spannungspegel wird auf den Drainanschluß übertragen, wobei gleichzeitig der Speicherkondensator 11 auf diesen Wert aufgeladen wird.

Nach Ablauf der Speicherzeit 10 ms sperrt der Bipolartransistor 7, und das Gate des Sperrschicht-Feldeffekttransistors 10 liegt über der Diode 8 auf negativem Potential. Dadurch ist der Sperrschicht-Feldeffekttransistor 10 hochohmig, so daß eine Änderung des Meßwertes nicht mehr an den Drainanschluß und damit an die Eingänge der Komparatoren 2, 3 gelangt. Infolge der Hochohmigkeit des Sperrschicht-Feldeffekttransistors 10 und der Eingänge der Komparatoren 2, 3 wird die auf den Speicherkondensator 11 aufgebrachte Spannung bis zum Eintreffen des nächsten Impulses und damit des neuen Spannungswertes gespeichert. Es kann nunmehr der gespeicherte Spannungswert direkt an den Komparatoren 2, 3 mit den auf die integrierten Schaltkreise der Signalpegel-Wechselschaltung signalisierten Spannungswerten verglichen werden. Mit dem System nach der Erfindung ist es möglich geworden, bei einem Spitzendruck-Meß und Warngerät mit elektronischer Impulsverkürzungsstufe, das bisher durch das Absinken des Momentandrucks während einer Expirationsphase unter einen unmittelbar an den Meßwert eingestellten unteren Grenzwert ständig eine kurzzeitige Grenzverletzung signalisierte und somit nur eine grobe Annäherung der Grenzwerteinstellung an den Meßwert möglich machte, mit sehr geringem schaltungstechnischen Aufwand den unteren Grenzwert unmittelbar an den aktuellen Meßwert heranzuführen. Das heißt, es wird nicht mehr die dem Atemdruckverlauf entsprechende analoge Meßspannung direkt in Komparatoren mit den eingestellten Grenzwerten verglichen, sondern nur der bei Inspirationsende auftretende Spitzendruck gespeichert und mit den Grenzwerten verglichen.

