



(19) Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2008 058 101 A1 2010.05.20

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2008 058 101.1

(22) Anmeldetag: 18.11.2008

(43) Offenlegungstag: 20.05.2010

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61B 5/02** (2006.01)  
*G08C 17/02* (2006.01)

(71) Anmelder:

**Beck, Bernd, 72414 Rangendingen, DE; HYB d.o.o., Sentjernej, SI**

(74) Vertreter:

**Dreiss Patentanwälte, 70188 Stuttgart**

(72) Erfinder:

**Pavlin, Marko, Novo Mesto, SI; Beck, Bernd, 72414 Rangendingen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	100 09 591	A1
EP	10 32 302	B1
WO	2007/0 58 826	A2
DE	101 38 799	B4

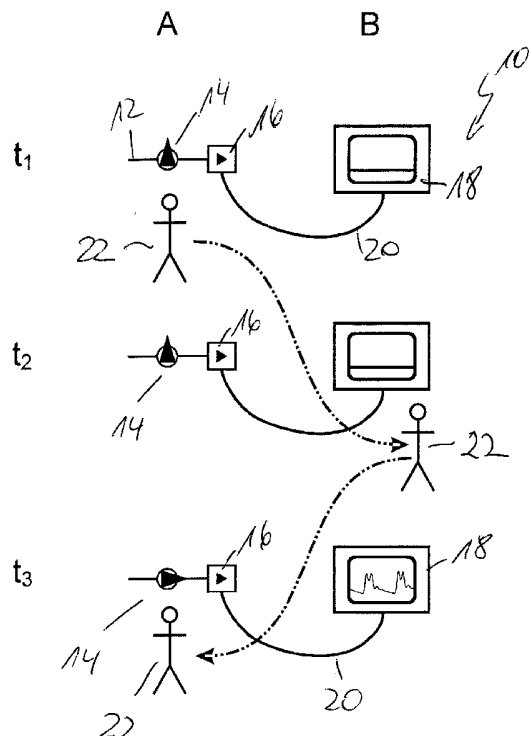
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Durchführung eines Nullpunktabgleichs eines Patientenüberwachungssystems und dazugehöriges Patientenüberwachungssystem**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Durchführung eines Nullpunktabgleichs eines Patientenüberwachungssystems mit einer am Patienten abgenommene Messdaten über eine Funkstrecke versendenden Sendeeinheit und mit wenigstens einer Empfangseinheit zum Empfangen der von der Sendeeinheit ausgesendeten Messdaten, wobei die am Patient abgenommenen Messdaten Drucksignale sind, die über eine flüssigkeitsgefüllte Druckmessleitung einem die Drucksignale in elektrische Signale umwandelnden und an die Sendeeinheit weiterleitenden Druckmesswandler zugeführt werden, und wobei die von der Empfangseinheit empfangenen Messdaten an einem Monitor angezeigt werden, wobei zur Durchführung des Nullpunktabgleichs die flüssigkeitsgefüllte Druckmessleitung hin zum Patienten unterbrochen und dem Umgebungsluftdruck ausgesetzt wird, dass die aus dem Umgebungsluftdruck resultierende, vom Druckmesswandler erzeugte Offset-Spannung in der Sendeeinheit bestimmt wird, und dass im Normalbetrieb die von der Sendeeinheit versendeten Messdaten um den Wert der Offset-Spannung bereinigt an die Empfangseinheit versendet werden.

Die Erfindung betrifft auch ein dazugehöriges Patientenüberwachungssystem.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Durchführung eines Nullpunktabgleichs eines Patientenüberwachungssystems mit einer am Patienten abgenommene Messdaten über eine Funkstrecke versendenden Sendeeinheit und mit wenigstens einer Empfangseinheit zum Empfangen der von der Sendeeinheit ausgesendeten Messdaten, wobei die am Patienten abgenommenen Messdaten Drucksignale sind, die über eine flüssigkeitsgefüllte Druckmessleitung einem die Drucksignale in elektrische Signale umwandelnden und an die Sendeeinheit weiterleitenden Druckmesswandler zugeführt werden, und wobei die von der Empfangseinheit empfangenen Messdaten insbesondere an einem Monitor angezeigt werden.

**[0002]** Derartige Patientenüberwachungssysteme sind beispielsweise aus der EP 1 574 164 A1 vorbekannt. Problematisch hat sich in der Praxis die Durchführung eines Nullpunktabgleichs des Patientenüberwachungssystems herausgestellt. Ein Nullpunktabgleich ist erforderlich, da jeder Druckmesswandler eine unterschiedliche, sogenannte Offset-Spannung  $V_{ofs}$  aufweist, welche den Absolutwert des Messergebnisses verfälscht. Insofern ist es erforderlich, nach der Herstellung der Verbindung zwischen dem Druckmesswandler und dem Monitor die Nulllinie des Monitors derart einzustellen, dass ein dem Umgebungsdruck entsprechendes Eingangssignal des Monitors auf einer Nulllinie des Monitors liegt.

**[0003]** Mit der vorliegenden Erfindung soll die Durchführung eines derartigen Nullpunktabgleichs vereinfacht werden.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Das Verfahren zeichnet sich folglich dadurch aus, dass zur Durchführung des Nullpunktabgleichs die flüssigkeitsgefüllte Druckmessleitung hin zum Patienten unterbrochen und dem Umgebungsdruck ausgesetzt wird, dass die aus dem Umgebungsdruck  $p_0$  resultierende, vom Druckmesswandler erzeugte Offset-Spannung  $V_{ofs}$  in der Sendeeinheit bestimmt und gegebenenfalls gespeichert wird, und dass im Normalbetrieb die von der Sendeeinheit versendeten Messdaten um den Wert  $V_{ofs}$  bereinigt an die Empfangseinheit versendet werden.

**[0005]** Die Durchführung des Verfahrens hat den Vorteil, dass die von der Sendeeinheit versendeten Messdaten bereits um die Offset-Spannung  $V_{ofs}$  bereinigt an die Empfangseinheit versendet werden. Die Berücksichtigung der Offset-Spannung  $V_{ofs}$  erfolgt also nicht auf Seiten des Empfängers oder des Monitors, sondern erfolgt sendeseitig. Da das von der Sendeeinheit an die Empfangseinheit versendete Signal aufgrund der Bereinigung der Offset-Spannung des Messwandlers korrekte Absolutwerte aufweist, können diese als solche von der Empfangseinheit empfangen und am Monitor graphisch dargestellt werden. Gegebenenfalls ist es lediglich erforderlich, einmalig einen Abgleich zwischen der Empfangseinheit und dem Monitor durchzuführen.

**[0006]** Bei der Erfindung ist es ferner vorteilhaft, wenn mit der Empfangseinheit ein Basissignal zum Abgleichen der am Monitor angezeigten Signale generierbar ist, aufgrund dessen die Nulllinie des Monitors auf einen Basiswert einstellbar ist. Vorteilhafterweise entspricht das von der Empfangseinheit generierte Basissignal einem Signal der Sendeeinheit, das aus dem Umgebungsdruck  $p_0$  resultiert, wobei dann der Basiswert einem Nullwert entspricht. In diesem Fall wird folglich aufgrund des empfangseinheitenseitig generierten Basissignals die Nulllinie des Monitors auf den Nullwert gesetzt. Gemäß der Erfindung ist es allerdings nicht zwangsweise erforderlich, dass das Basissignal einem Nullwertsignal entspricht; das Basissignal kann beispielsweise auch einem X-Wert entsprechen und die Nulllinie des Monitors kann dann in Abhängigkeit des X-Wert-Signals entsprechend verstellt werden.

**[0007]** Insbesondere ist denkbar, dass aufgrund des Basissignals der Empfangseinheit die Nulllinie des Monitors händisch auf den entsprechenden Wert eingestellt wird. Hierfür kann monitorseitig beispielsweise ein entsprechender Drehregler oder eine entsprechende Taste vorgesehen sein.

**[0008]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Nulllinie des Monitors aufgrund eines von der Empfangseinheit generierten Nullpunktabgleichssignals automatisch eingestellt wird. Folglich wird beim Nullpunktabgleich in der Empfangseinheit ein Nullpunktabgleichssignal generiert, welches vom Monitor erkannt wird. Aufgrund dieses Nullpunktabgleichssignals wird dann, über eine entsprechende monitorseitige Einheit die Nulllinie des Monitors selbsttätig auf den Wert Null verschoben.

**[0009]** Dabei ist denkbar, dass während oder nach der Bestimmung und insbesondere auch der Speicherung der Offset-Spannung  $V_{ofs}$  in der Sendeeinheit ein Nullpunktabgleichsbefehl in die Empfangseinheit versendet wird, aufgrund dessen das Nullpunktabgleichssignal von der Empfangseinheit generiert und die Nulllinie des Monitors entsprechend händisch einstellbar ist und/oder automatisch eingestellt wird.

**[0010]** Vorteilhafterweise wird das Verfahren voll automatisch durchgeführt, das heißt, dass während der Bestimmung bzw. Speicherung der Offset-Spannung  $V_{\text{ofs}}$  die Nulllinie des Monitors automatisch aufgrund des Nullpunktgleichsfehlsbefehls und des Nullpunktgleichssignals eingestellt wird.

**[0011]** Die eingangs genannte Aufgabe wird auch gelöst durch ein erfindungsgemäßes Patientenüberwachungssystem. Ein derartiges Patientenüberwachungssystem sieht neben einer Sendeeinheit und einer Empfangseinheit in oder an der Druckmessleitung ein Ventil vor, welches in einer Betriebsstellung eine Verbindung zwischen dem Patienten und dem Druckmesswandler herstellt und welches zur Durchführung des Nullpunktgleichs in einer Abgleichstellung eine Verbindung zwischen einer am Umgebungsdruck anstehenden Flüssigkeit und dem Druckmesswandler herstellt. In dieser Nullpunktgleichstellung des Ventils kann folglich der Nullpunktgleich gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren durchgeführt werden. Die Sendeeinheit umfasst dabei Auswertmittel, welche die in der Abgleichstellung des Ventils aus dem Umgebungsdruck  $p_0$  resultierende, vom Druckmesswandler erzeugte Offset-Spannung  $V_{\text{ofs}}$  bestimmen und welche die von der Sendeeinheit an die Empfangseinheit versendeten Messdaten um den Wert der Offset-Spannung  $V_{\text{ofs}}$  bereinigen.

**[0012]** Die Sendeeinheit kann dabei insbesondere eine Speicherfunktion aufweisen, die zur Speicherung der Offset-Spannung  $V_{\text{ofs}}$  betätigbar ist. Nachdem folglich das Ventil in die Abgleichstellung gestellt wurde, wird zur Durchführung des Nullpunktgleichs die Speicherfunktion, beispielsweise durch Drücken einer senderseitigen Speichertaste, ausgeführt. Denkbar ist auch, dass nach dem Umstellen des Ventils innerhalb eines gewissen Zeitraums die Offset-Spannung  $V_{\text{ofs}}$  automatisch gespeichert wird.

**[0013]** Ferner ist vorteilhaft, wenn die Empfangseinheit eine Abgleichfunktion aufweist, die zur Generierung des Basissignals betätigbar ist. Nach der Betätigung der Abgleichstaste kann innerhalb eines vorgebbaren Zeitraums die Nulllinie des Monitors auf den tatsächlichen Nullwert eingestellt werden. Das Einstellen kann dabei, wie bereits erwähnt, entweder händisch oder automatisch erfolgen.

**[0014]** Erfindungsgemäß ist ferner denkbar, dass die Sendeeinheit eine Abgleichfunktion und die Empfangseinheit Mittel zur Generierung eines Nullpunktgleichsfehlsbefehls derart aufweist, dass durch Betätigung der Abgleichfunktion von der Sendeeinheit ein Nullpunktgleichsfehlsbefehl an die Empfangseinheit übersendet wird und aufgrund des Nullpunktgleichsfehlsbefehls in der Empfangseinheit ein Nullpunktgleichssignal generiert wird. Die Abgleichfunktion kann beispielsweise durch Betätigen einer entsprechenden Taste an der Sendeeinheit und/oder der Empfangseinheit ausgeführt werden.

**[0015]** Gemäß der Erfindung kann zudem vorgesehen sein, dass die Empfangseinheit Mittel zur automatischen Einstellung der Nulllage des Monitors derart aufweist, dass die Nulllinie des Monitors aufgrund des Nullpunktgleichssignals automatisch eingestellt wird.

**[0016]** Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, wenn der Monitor in die Empfangseinheit integriert ist. Hierdurch wird eine Empfangseinheit bereitgestellt, die kompakt und insbesondere auch mobil ausgeführt sein kann.

**[0017]** Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist denkbar, dass der Monitor separat von der Empfangseinheit ausgebildet ist und einen Anschluss aufweist, über den das von der Empfangseinheit generierte Nullpunktgleichssignal dem Monitor zuführbar ist. Aufgrund des entsprechenden Anschlusses bzw. einer entsprechenden Schnittstelle kann folglich das Nullpunktgleichssignal dem Monitor zugeführt werden. Aufgrund des Nullpunktgleichssignals kann, wie bereits beschrieben, die Nulllinie des Monitors automatisch eingestellt werden.

**[0018]** Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung zu entnehmen, anhand derer die Erfindung beschrieben und erläutert wird.

**[0019]** Es zeigen:

**[0020]** Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Nullpunktgleichs bei vorkannten Patientenüberwachungssystemen;

**[0021]** Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Durchführung eines Nullpunktgleichsystems bei einem erfindungsgemäßen Patientenüberwachungssystem; und

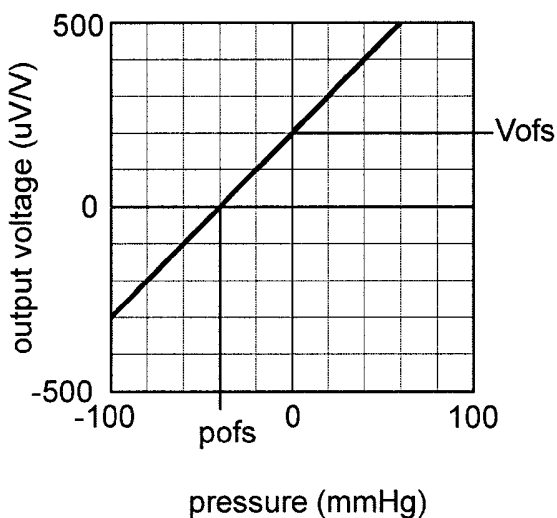
**[0022]** Fig. 3 das Patientenüberwachungssystem gemäß Fig. 3 im Betrieb, und

[0023] **Fig. 4** die Durchführung des Nullpunktgleichs bei einem Patientenüberwachungssystem mit mehreren Empfängern.

[0024] In der **Fig. 1** ist ein bekanntes Patientenüberwachungssystem **10** dargestellt, das eine flüssigkeitsgefüllte Druckmessleitung **12**, ein Ventil **14**, einen Druckmesswandler **16** und einen Monitor **18** umfasst. Der Druckmesswandler **16** wandelt dabei die analogen Drucksignale in elektrische Signale um und leitet diese über eine Kabelverbindung **20** dem Monitor zu. Bei den am Patienten abgenommenen Drucksignalen kann es sich insbesondere um intravenöse Blutdrucksignale handeln.

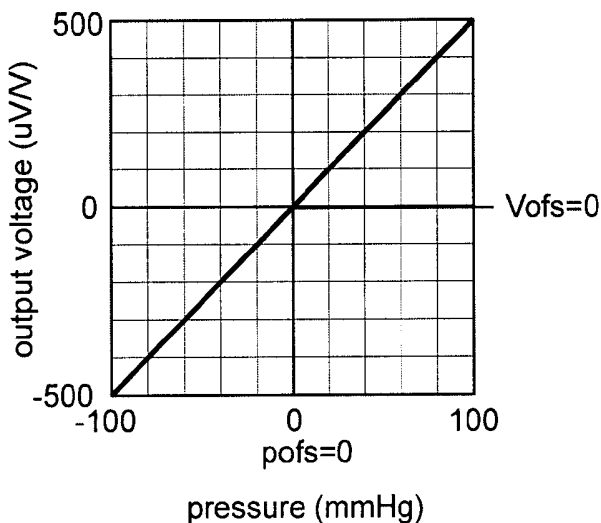
[0025] Da jeder Druckmesswandler beabdingt eine unterschiedliche Offset-Spannung  $V_{\text{ofs}}$  aufweist, welche in der Regel bei einem Null bar Referenzdruck nicht gleich Null Volt ist, ist es erforderlich, das am Monitor **18** angezeigte Messsignal um diese Spannung  $V_{\text{ofs}}$  zu bereinigen. Erst ergeben sich am Monitor **18** korrekt angezeigte Absolutwerte.

[0026] Nachfolgend ist ein typischer Zusammenhang zwischen dem an dem Druckmesswandler **16** gemessenen Drucksignal  $p$  und der zugehörigen Ausgangsspannung  $V_{\text{out}}$  des Druckmesswandlers dargestellt.



[0027] Deutlich zu erkennen ist, dass bei einem Druck  $p$  gleich Null eine Ausgangsspannung  $V_{\text{out}}$  vorhanden ist, welche ungleich Null ist. Diese von dem Wert Null abweichende Offset-Spannung  $V_{\text{ofs}}$  verfälscht das am Monitor **18** angezeigte Signal.

[0028] Um eine um den Wert  $V_{\text{ofs}}$  bereinigte Ausgangsspannung  $V_{\text{out}}$  zu erhalten, ist die Ausgangsspannung  $V_{\text{out}}$  um die Offset-Spannung  $V_{\text{ofs}}$  zu reduzieren:



[0029] Die Ausgangsspannung  $V_{\text{out}}$  des Druckmesswandlers **16** lässt sich darstellen als:

$$V_{\text{out}} = (V_B s)(p + p_{\text{ofs}}) \quad (1).$$

**[0030]** Dabei ist  $V_B$  die Brückenerregerspannung,  $s$  die Sensitivität des Druckmesswandlers und  $p_{\text{ofs}}$  der Offset-Druck. Bei einem Wert  $p$  gleich Null ergibt sich also die Offset-Spannung  $V_{\text{ofs}}$ :

$$V_{\text{ofs}} = (V_B s)p_{\text{ofs}} \quad (2)$$

**[0031]** Die Sensitivität  $s$  entspricht dabei beispielsweise

$$s = 5 \mu\text{V/V/mmHg} \quad (3)$$

**[0032]** Am Monitor **18** muss die Ausgangsspannung  $V_{\text{out}}$  um den Wert  $V_{\text{ofs}}$  reduziert dargestellt werden, damit korrekte Absolutwerte am Monitor ablesbar sind.

**[0033]** Bei einer Anordnung gemäß Fig. 1, bei dem der Druckmesswandler **16** direkt mit dem Monitor verbunden ist, gilt, dass die Monitoreingangsspannung  $V_{\text{mon}}$  gleich der Ausgangsspannung  $V_{\text{out}}$  des Druckmesswandlers **16** ist, also:

$$V_{\text{mon}} = V_{\text{out}} \quad (4).$$

**[0034]** Folglich erhält man

$$(V_B s)(p + p_{\text{ofs}}) = (V_B s)(p_{\text{mon}} + p_{\text{mofs}}) \quad (5).$$

**[0035]** Dabei ist  $p_{\text{mon}}$  der laufende Druckwert, der am Monitor angezeigt wird und  $p_{\text{mofs}}$  der interne Offset-Kompensationswert. Durch Umstellung der Gleichung (5) erhält man Folgendes:

$$p_{\text{mon}} = p + p_{\text{ofs}} - p_{\text{mofs}} \quad (6)$$

**[0036]** Damit am Monitor die korrekten Absolutwerte ausgelesen werden können, muss gelten:

$$p_{\text{mon}} = p \quad (7)$$

oder

$$p_{\text{mofs}} = p_{\text{ofs}} \quad (8)$$

**[0037]** Da jeder Druckmesswandler einen unterschiedlichen Wert  $p_{\text{ofs}}$  aufweist, muss der Wert  $p_{\text{mofs}}$  für jeden einzelnen Druckmesswandler am Monitor **18** derart eingestellt werden, dass letztendlich gilt  $p_{\text{mon}}$  gleich  $p$ .

**[0038]** Für Fig. 1 ergibt sich zur Durchführung eines Nullpunktgleichs folgender Ablauf:

Zum Zeitpunkt  $t_1$  wird das Ventil **14** auf eine Abgleichstellung umgestellt, bei der die Druckmessleitung **12** hin zum Patienten unterbrochen wird und die zwischen dem Ventil **14** und dem Druckmesswandler **16** stehende Flüssigkeitssäule dem Umgebungsluftdruck ausgesetzt wird. Der am Monitor **18** angezeigte Druck in mmHg sollte nun auf einer Nulllinie des Monitors liegen. Aufgrund der unterschiedlichen Offset-Spannungen  $V_{\text{ofs}}$  von unterschiedlichen Druckmesswandlern **16** ist dies in aller Regel nicht der Fall. Folglich muss zu einem Zeitpunkt  $t_2$  eine das System **10** bedienende Person **22** von der patientenseitigen Seite A hin zum Monitor B sich bewegen, und dort die Nulllinie des Monitors **18** händisch auf einen Wert Null einstellen. Dadurch wird gewährleistet, dass in der Nullpunktgleichstellung des Ventils **14** am Monitor **18** tatsächlich null mmHg angezeigt werden. Zu einem Zeitpunkt  $t_3$  muss dann die Person **22** wieder auf die Patientenseite A wechseln, um dort das Ventil **14** in die Betriebslage zu verstellen, so dass die flüssigkeitsgefüllte Druckmessleitung **12** mit dem Druckmesswandler **16** verbunden wird. Die am Druckmesswandler **16** anstehenden Drucksignale werden dann mit korrekten Absolutwerten am Monitor **18** angezeigt.

**[0039]** Bei dem beschriebenen, vorbekannten Verfahren zur Durchführung eines Nullpunktgleichs ist es folglich erforderlich, dass die das System **10** bedienende Person **22** von der Patientenseite A zum Zeitpunkt  $t_2$  zur Monitorseite B wechseln muss, und danach anschließend zum Zeitpunkt  $T_3$  wieder zur Patientenseite A. Insgesamt ist das Verfahren vergleichsweise aufwändig und dauert vergleichsweise lang.

**[0040]** In der Fig. 2 ist ein erfindungsgemäßes Durchführen des Nullpunktgleichs bei einem erfindungsge-

mäßen Patientenüberwachungssystem **50** dargestellt.

**[0041]** Auf der Patientenseite A ist dabei, entsprechend dem System **10**, eine Druckmessleitung **52** vorgesehen, mit welcher am Patienten abgenommene Drucksignale über ein Ventil **54** einem Druckmesswandler **56** zugeführt werden. Der Druckmesswandler **56**, der die Drucksignale in elektrische Signale umwandelt, ist dabei mit einer Sendeeinheit **58** verbunden. Die Sendeeinheit **58** kommuniziert kabellos, insbesondere über Funk beziehungsweise Bluetooth, mit einer Empfangseinheit **60**, welche mit einem Monitor **62** verbunden ist. Da beim Patientenüberwachungssystem **50**, anders als beim Patientenüberwachungssystem **10** gemäß [Fig. 1](#), der Monitor **62** nicht unmittelbar mit dem Druckmesswandler **56** verbunden ist, gilt nicht als zwingende Voraussetzung, dass die Ausgangsspannung  $V_{out}$  des Druckmesswandlers **56** gleich der Monitoreingangsspannung  $V_{mon}$  ist, also

$$V_{mon} \neq V_{out} \quad (8).$$

**[0042]** Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass die von der Sendeeinheit ausgesendeten Messdaten bereits um die Offset-Spannung  $V_{ofs}$  bereinigt sind; das heißt bei den von der Sendeeinheit **58** versendeten Messdaten handelt es sich um Messdaten mit korrekten Absolutwerten. Insofern gilt hier:

$$p_{ofs} = p_{mofs} = 0 \quad (9)$$

und folglich auch

$$(V_B s)(p + 0) = (V_B s)(p_{mon} + 0) \quad (10).$$

**[0043]** Da am Monitor keine Kompensation der Offset-Spannung  $V_{ofs}$  durchzuführen ist, wie sie gemäß dem Stand der Technik nach [Fig. 1](#) zu erfolgen hat, gilt zudem

$$p_m = p \quad (11).$$

**[0044]** Im Einzelnen wird der erfindungsgemäße Nullpunktgleich gemäß [Fig. 2](#) wie folgt durchgeführt: Zum Zeitpunkt  $t_1$  wird das Ventil **54** auf die Abgleichstellung gestellt, das heißt die zwischen dem Ventil **54** und dem Druckmesswandler **56** anstehende Flüssigkeit wird dem Umgebungsdruck  $p_0$  ausgesetzt. Die daraus resultierende, vom Druckmesswandler **56** erzeugte Offset-Spannung  $V_{ofs}$  wird gemessen und in der Sendeeinheit **58** zwischengespeichert. Danach wird zum Zeitpunkt  $t_2$  von der Bedienperson **22** das Ventil **54** in die Betriebsstellung umgelegt. Die Bedienperson **22** hat dadurch den Ort A nicht zu wechseln.

**[0045]** Im Betrieb sendet dann die Sendeeinheit **58** Messdaten an die Empfangseinheit **60**, welche um den Wert der Offset-Spannung  $V_{ofs}$  bereinigt sind, beziehungsweise bei welchen die Offset-Spannung  $V_{ofs}$  abgezogen wurde. Insofern versendet die Sendeeinheit **58** Messdaten mit korrekten Absolutwerten.

**[0046]** Um sicherzustellen, dass am Monitor **62** auch die korrekten Absolutwerte angezeigt werden, ist es erforderlich, dass zu einem Zeitpunkt  $t_3$ , der allerdings auch vor dem Zeitpunkt  $t_1$  liegen kann, auf der Seite B des Monitors **62** beziehungsweise des Empfängers **60**, die Nulllinie des Monitors **62** einmalig eingestellt wird. Dazu wird von der Empfangseinheit **60** ein Basissignal, welches beispielsweise durch Drücken einer entsprechenden Taste an der Empfangseinheit generiert wird, an den Monitor **62** gesendet. Das Basissignal entspricht dabei insbesondere einem von der Sendeeinheit versendeten Signal, das aus dem Umgebungsluftdruck  $p_0$  resultiert.

**[0047]** Während das Basissignal von der Empfangseinheit **60** zum Monitor **62** gesendet wird, kann beim Monitor **62** folglich die Nulllinie des Monitors auf den Wert Null mmHg eingestellt werden. Solange die Empfangseinheit **60** am Monitor **62** angeschlossen bleibt, muss dieser Abgleich nicht wiederholt werden. Insofern muss der Weg der Bedienperson von der Patientenseite A zur Monitorseite B lediglich einmal zurückgelegt werden.

**[0048]** [Fig. 3](#) zeigt das erfindungsgemäße Patientenüberwachungssystem dann im Betrieb nach Durchführung des Nullpunktgleichs.

**[0049]** Beim Patientenüberwachungssystem **50** kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass an der Sendeeinheit **58** eine Funktion beziehungsweise Taste vorgesehen ist, mit welcher ein Nullpunktgleichsbefehl an die Empfangseinheit **60** versendet werden kann. Aufgrund des Nullpunktgleichsbefehls generiert dann die Empfangseinheit **60** ein Nullpunktgleichssignal, welches an den Monitor **62** übersendet wird. Der Monitor

**62**, der hierfür eine spezielle Schnittstelle vorsehen kann, kann dann aufgrund des Nullpunktgleichssignals eine automatische Einstellung der Nulllinie auf den Wert Null mmHg vornehmen. Bei einem derartigen System erfolgt also der Nullpunktgleich vollautomatisch von der Patientenseite A aus, lediglich durch Betätigen einer dort vorgesehenen Funktion beziehungsweise Taste.

**[0050]** Die Empfangseinheit **60** und der Monitor **62** können gemäß der Erfindung auch als eine Baugruppe ausgebildet sein, das heißt dass der Monitor **62** einerseits in der Empfangseinheit **60** integriert sein kann und/oder dass die Empfangseinheit **60** im Monitor **62** integriert sein kann.

**[0051]** In der Fig. 4 ist die erfindungsgemäße Überwachungseinrichtung **50** entsprechend Fig. 2 dargestellt, wobei nicht nur eine Empfangseinheit **60** vorgesehen ist, sondern zusätzlich zwei weitere Empfangseinheiten **60.2** und **60.3** mit zugehörigen weiteren Monitoren **62.2** und **62.3**.

**[0052]** Die Empfangseinheit **60** samt Monitor **62** kann beispielsweise in einem Vorbereitungsraum eines Operationsaals angeordnet sein. Die Empfangseinheit **60.2** samt Monitor **62.2** kann beispielsweise in einem Operationsaal angeordnet sein. Die Empfangseinheit **60.3** samt Monitor **62.3** kann insbesondere in einem Aufwachraum vorgesehen sein. Zur Durchführung des Nullpunktgleichs kann auf der Patientenseite das Ventil **54**, wie bereits beschrieben, in die Nullpunktgleichsstellung verstellt werden und somit in der Sendeeinheit **58** die Offset-Spannung  $V_{ofs}$  gemessen und gespeichert werden. Innerhalb einer zu wählbaren Zeit kann das Ventil **54** in die Betriebsstellung umgeschaltet werden. Danach können, falls dies nicht bereits erfolgt ist, Basissignale an den Empfangseinheiten **60**, **60.2** und **60.3** erzeugt werden, zur einmaligen Nulllinieneinstellung an den Monitoren **62**, **62.2** und **62.3**.

**[0053]** Wie beschrieben, ist diese monitorseitige Einstellung nur einmalig durchzuführen, da die Berücksichtigung der Offset-Spannung  $V_{ofs}$  nicht empfangseinheitsseitig, sondern sendeeinheitsseitig erfolgt.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 1574164 A1 [0002]



## Patentansprüche

1. Verfahren zur Durchführung eines Nullpunktabgleichs eines Patientenüberwachungssystems (50) mit einer am Patienten abgenommene Messdaten über eine Funkstrecke versendenden Sendeeinheit (58) und mit wenigstens einer Empfangseinheit (60) zum Empfangen der von der Sendeeinheit (58) ausgesendeten Messdaten, wobei die am Patient abgenommenen Messdaten Drucksignale sind, die über eine flüssigkeitsgefüllte Druckmessleitung (52) einem die Drucksignale in elektrische Signale umwandelnden und an die Sendeeinheit (58) weiterleitenden Druckmesswandler (56) zugeführt werden, und wobei die von der Empfangseinheit (60) empfangenen Messdaten an einem Monitor (62) angezeigt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Durchführung des Nullpunktabgleichs die flüssigkeitsgefüllte Druckmessleitung (52) hin zum Patienten unterbrochen und dem Umgebungsluftdruck ausgesetzt wird, dass die aus dem Umgebungsluftdruck  $p_0$  resultierende, vom Druckmesswandler (56) erzeugte Offset-Spannung  $V_{ofs}$  in der Sendeeinheit (58) bestimmt wird, und dass im Normalbetrieb die von der Sendeeinheit (58) versendeten Messdaten um den Wert der Offset-Spannung  $V_{ofs}$  bereinigt an die Empfangseinheit (60) versendet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mit der Empfangseinheit (60) ein Basissignal zum Abgleichen der am Monitor (62) angezeigten Signale generierbar ist, aufgrund dessen die Nulllinie des Monitors (62) auf einen Basiswert einstellbar ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Basissignal einem von der Sendeeinheit (58) versendeten Signal, das aus dem Umgebungsluftdruck  $p_0$  resultiert, entspricht und dass der Basiswert einem Nullwert entspricht.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Nulllinie des Monitors (62) händisch einstellbar ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Nulllinie des Monitors (62) aufgrund eines von der Empfangseinheit (60) generierten Nullpunktabgleichssignals automatisch eingestellt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass während oder nach der Speicherung der Offset-Spannung  $V_{ofs}$  in der Sendeeinheit (58) ein Nullpunktabgleichsbefehl an die Empfangseinheit (60) versendet wird, aufgrund dessen das Nullpunktabgleichssignal von der Empfangseinheit (60) generiert und die Nulllinie des Monitors (62) entsprechend händisch einstellbar ist und/oder automatisch eingestellt wird.
7. Patientenüberwachungssystem (50) mit einer am Patienten abgenommene Messdaten über eine Funkstrecke versendenden Sendeeinheit (58) und mit wenigstens einer Empfangseinheit (60) zum Empfangen der von der Sendeeinheit (58) ausgesendeten Messdaten, geeignet und/oder vorgesehen zur Durchführung des Verfahrens nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in oder an der Druckmessleitung (52) ein Ventil (54) vorgesehen ist, welches in einer Betriebsstellung eine Verbindung zwischen dem Patienten und dem Druckmesswandler (56) herstellt und welches zur Durchführung eines Nullpunktabgleichs in einer Abgleichsstellung eine Verbindung zwischen einer am Umgebungsluftdruck anstehenden Flüssigkeit und dem Druckmesswandler (56) herstellt, und wobei die Sendeeinheit (58) Auswertmittel umfasst, welche die in der Abgleichsstellung des Ventils (54) aus dem Umgebungsluftdruck  $p_0$  resultierende, vom Druckmesswandler (56) erzeugte Offset-Spannung  $V_{ofs}$  bestimmen und welche die von der Sendeeinheit (58) an die Empfangseinheit (60) versendeten Messdaten um den Wert der Offset-Spannung  $V_{ofs}$  bereinigen.
8. System (50) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Sendeeinheit (58) eine Speicherfunktion aufweist, die zur Speicherung der Offset-Spannung  $V_{ofs}$  betätigbar ist.
9. System (50) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangseinheit (60) eine Abgleichfunktion aufweist, die zur Generierung eines Basissignals zum Abgleichen der am Monitor (62) angezeigten Signale, betätigbar ist, wobei aufgrund des Basissignals die Nulllinie des Monitors (62) auf einen Basiswert einstellbar ist.
10. System (50) nach Anspruch 7, 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Sendeeinheit (58) eine Abgleichfunktion und die Empfangseinheit (60) Mittel zur Generierung eines Nullpunktabgleichsbefehls derart aufweist, dass durch Betätigung der Abgleichfunktion von der Sendeeinheit ein Nullpunktabgleichsbefehls an die Empfangseinheit (60) übersendet wird und aufgrund des Nullpunktabgleichsbefehls in der Empfangseinheit (60) ein Nullpunktabgleichssignal generiert wird.

11. System **(50)** nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangseinheit **(60)** Mittel zur automatischen Einstellung der Nulllage des Monitors derart aufweist, dass die Nulllinie des Monitors aufgrund des Nullpunktgleichsignals automatisch eingestellt wird.

12. System **(50)** nach Anspruch 7, 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Monitor in die Empfangseinheit integriert ist.

13. System **(50)** nach wenigstens einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Monitor **(62)** separat von der Empfangseinheit **(60)** ausgebildet ist und einen Anschluss aufweist, über den das von der Empfangseinheit **(60)** generierte Nullpunktgleichsignals dem Monitor zuführbar ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

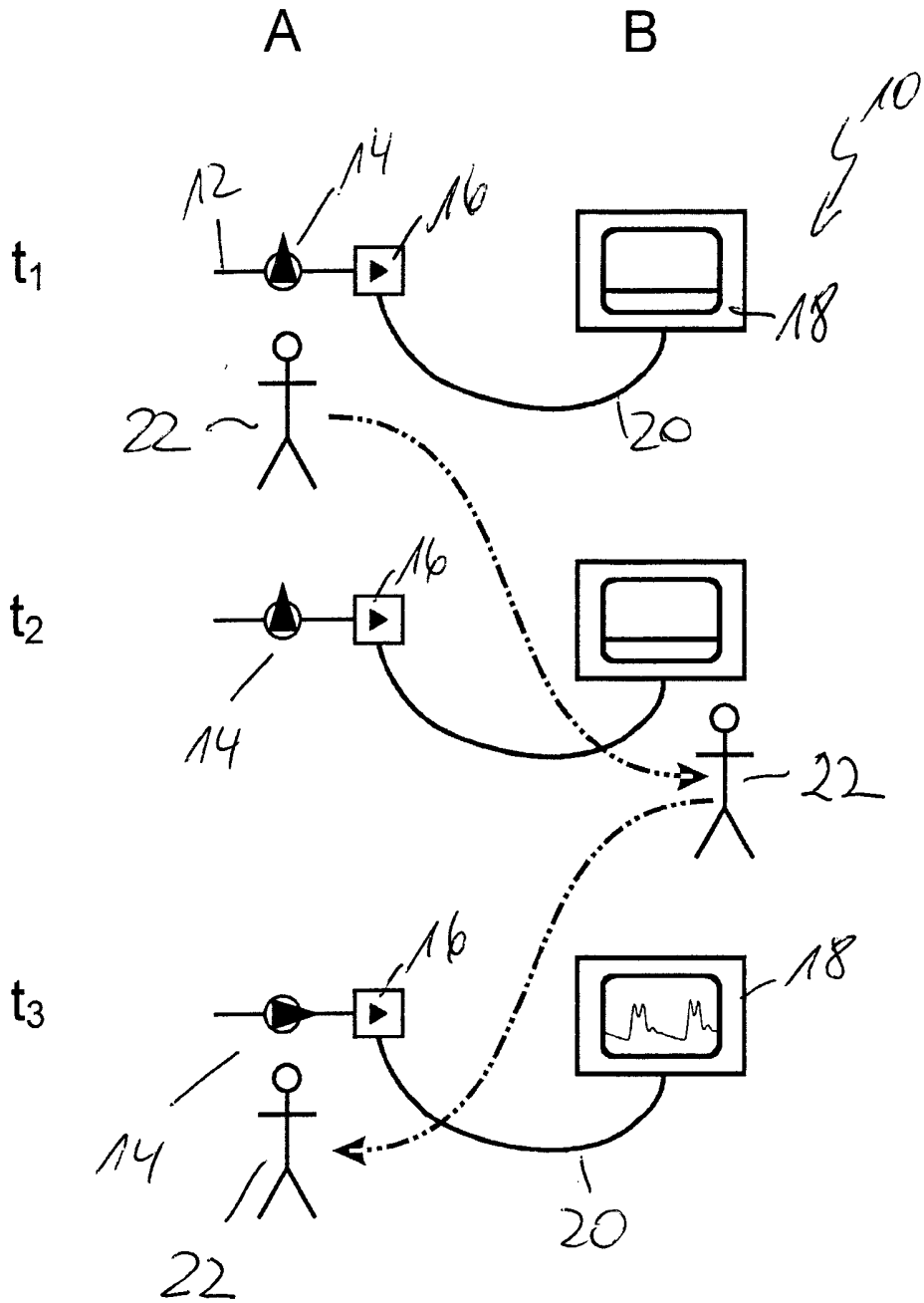


Fig. 1

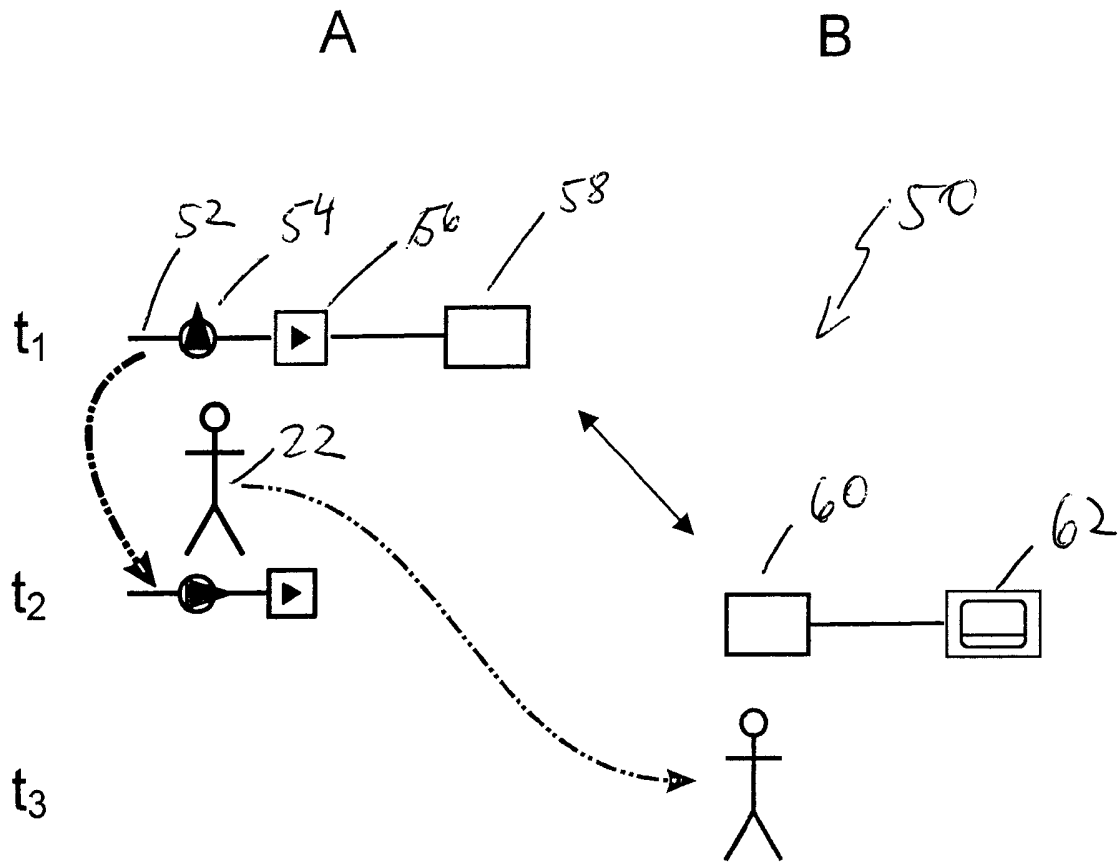


Fig. 2

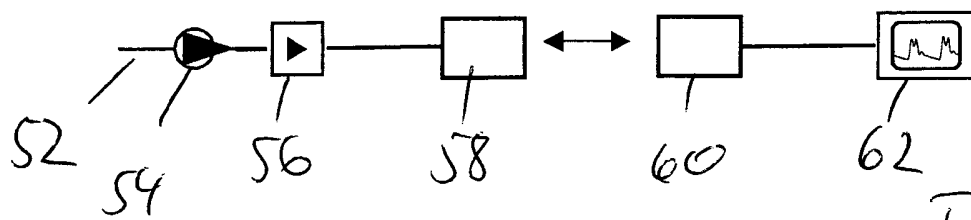


Fig. 3

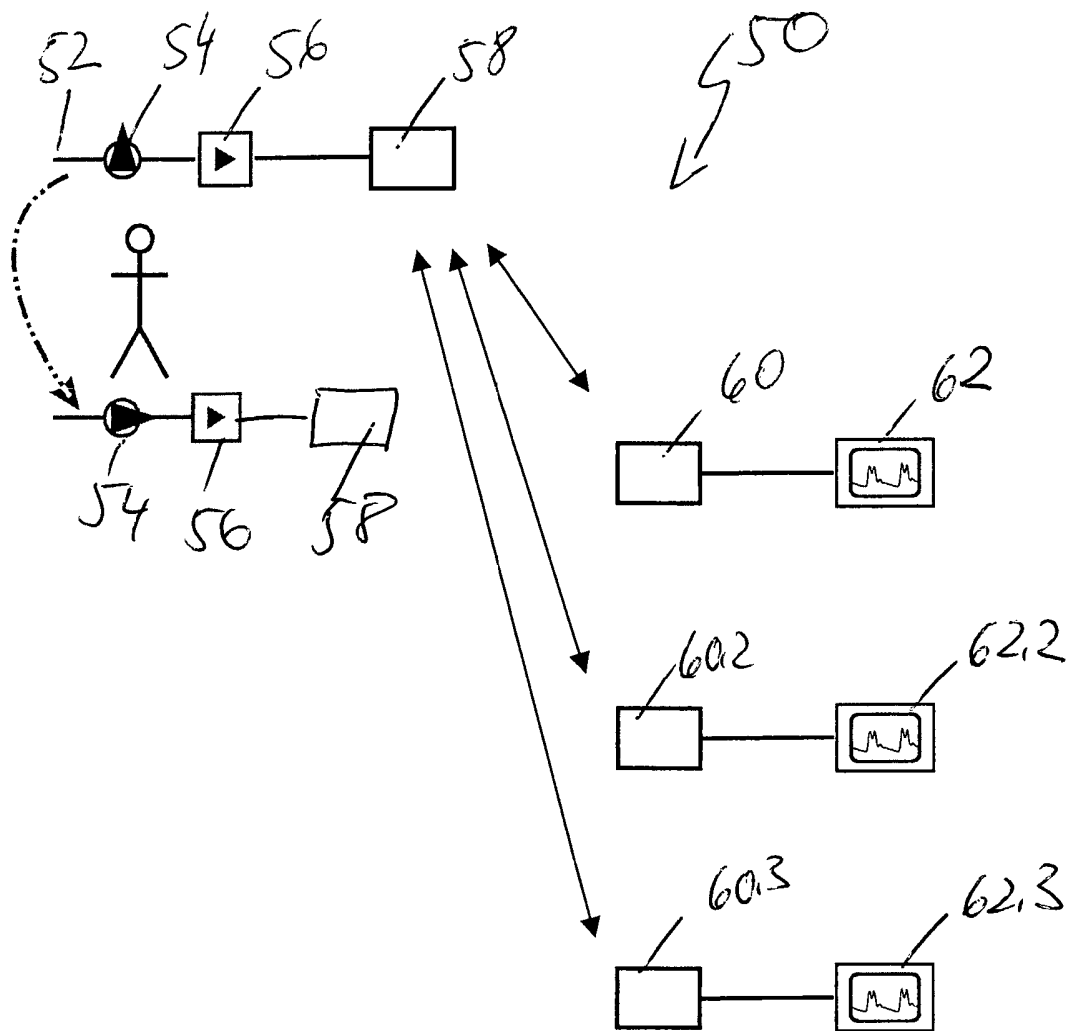


Fig. 4.