



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 31 954 T2** 2006.05.11

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 003 413 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 31 954.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US98/03526**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 906 660.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 98/037804**

(86) PCT-Anmeldetag: **24.02.1998**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **03.09.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **31.05.2000**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **19.10.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **11.05.2006**

(51) Int Cl.⁸: **A61B 5/00** (2006.01)

A61B 5/0205 (2006.01)

G06F 19/00 (2000.01)

(30) Unionspriorität:

810632 28.02.1997 US

(73) Patentinhaber:

QRS Diagnostic, LLC, Plymouth, Minn., US

(74) Vertreter:

**Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188
Stuttgart**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI,
NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**LICHTER, A., Patrick, Plymouth, US; LIEN, J.,
Spencer, Medina, US**

(54) Bezeichnung: **PC-KARTE ZUR ECHTZEIT-ERFASSUNG VON BIOLOGISCHEN DATEN**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf tragbare Erfassungsgeräte für biologische Daten.

[0002] Das Gesundheitsfürsorgesystem in den Vereinigten Staaten von Amerika befindet sich derzeit mitten in einer Umwandlungsphase weg von der Fachmedizin und hin zu einem kostenbewussteren, auf Primärversorgung ausgerichteten System. Geräte, die mit kostengünstigen Elementen zur Diagnose und Überwachung von Patienten ausgestattet sind, werden auf dem Markt künftig voraussichtlich in den Vordergrund treten. Es existieren in der Medizintechnik gegenwärtig zwar viele Datenerfassungsgeräte, doch nur wenige dieser Geräte, wenn überhaupt, sind wirtschaftlich, sehr leichtgewichtig und tragbar, genau, vielseitig und mit anderen Erfassungsgeräten von biologischen Daten austauschbar.

[0003] Ein Gerät nach früherem Stand der Technik, das von dem Rechtsnachfolger der vorliegenden Patentanmeldung hergestellt worden ist, besitzt einen Diagnosekasten, der eine Schnittstelle mit einem seriellen Anschluss eines PCs haben kann. Dieser Diagnosekasten wird mit einem relativ teuren Gehäuse hergestellt, das ungefähr die Größe eines Buches hat, ein Wechselstromkabel, einen Leistungsadapter, ein serielles Anschlusskabel, einen Mikroprozessor sowie weitere Hardware-Elemente besitzt.

[0004] Mit dem Diagnosekasten kann der Benutzer Echtzeit-Spirometrie durchführen, während er gleichzeitig den PC-Bildschirm, die Tastatur, den Drucker und andere Teile nutzen kann. Über den PC-Bildschirm erhält der Benutzer auswählbare Patientendaten und es können benutzerspezifische Berichte erzeugt werden. Der PC-Bildschirm kann so konfiguriert werden, dass Volumen-Zeit-Kurven und Durchfluss-Volumen-Kurven angezeigt werden.

[0005] Außerdem können Parameter wie das maximale Exhalationsvolumen, das maximale Inhalationsvolumen und die maximale Durchflussrate berechnet und auf dem PC-Bildschirm angezeigt werden.

[0006] Datenerfassungskarten existierten bei dem früheren Stand der Technik für die Übertragung elektrischer Signale von einem Datensensor über die Datenerfassungskarte in einen PC. Diese Datenerfassungskarten wurden in PC-Karten (pcmcia-Karten) (Erweiterungsbus für tragbare Computer) konfiguriert.

[0007] Die Datenerfassungskarten nach früherem Stand der Technik sind oft so konfiguriert, dass potentielle Signale von Null bis zehn Volt gemessen werden, und sie sind oft mit einer Genauigkeit von zwölf Bit konfiguriert. Eine typische Datenerfas-

sungskarte nach früherem Stand der Technik kann einen Steckverbinder mit 30 Stiften und ein Kabel besitzen, das mit einer Anschlussleiste verbunden ist. An die Anschlussleiste können verschiedene Signale angeschaltet werden. Zusätzlich zu dem relativen Hochspannungs-Signalebereich (null bis zehn Volt), der geringen Genauigkeit (z.B. zwölf Bit), zusätzlicher Hardware (Steckverbinder mit 30 Stiften, Kabel und einer Anschlussleiste) und weiterer optionaler Hardware werden diese Datenerfassungskarten nach früherem Stand der Technik mit einer Vielzahl von Eingängen und Ausgängen konfiguriert und können einen PC außerdem nicht in ein leistungsfähiges Signalerfassungs-, Verarbeitungs- und Überwachungssystem biologischer Daten umwandeln.

[0008] Datenerfassungskarten nach dem früheren Stand der Technik sind nicht geeignet eine Spirometrieerfassung und -analyse durchzuführen, da diese Karten nicht mit Druckmesswandlern zur Umwandlung von Drucksignalen in elektrische Signale ausgerüstet sind. Doch selbst wenn diese Datenerfassungskarten mit Druckmesswandlern ausgestattet wären, besäßen die Karten keine Präzisions-Niederspannungssignalerfassungs- und Signalaufbereitungsschaltung. Eine Datenerfassungskarte nach dem früheren Stand der Technik wäre außerdem nicht für andere Erfassungs- und Verarbeitungszwecke biologischer Daten geeignet, wie die Erfassung biologischer Elektrokardiographie (EKG) – Daten, da diese Datenerfassungskarten nach dem früheren Stand der Technik nicht mit Isolierelementen ausgestattet sind, um einen Patienten vor Spannungsstößen zu schützen, die von der Datenerfassungskarte auf den Patienten übertragen werden könnten.

[0009] Ein weiteres Gerät nach dem früheren Stand der Technik wird in dem amerikanischen Patent Nummer 5.549.115 an Morgan et al. offenbar gemacht. In dem Patent von Morgan et al. wird im allgemeinen eine PC-Karte im PCMCIA-Format (Erweiterungsbus für tragbare Computer) offenbart, die ähnlich einer Diskette als Datenspeichergerät fungieren kann. Die PC-Karte im PCMCIA-Format (Erweiterungsbus für tragbare Computer) von Morgan et al. ist mit einer Echtzeituhr ausgestattet, die dem Host-System die Daten über Zeit und Datum liefert, um die Zeit des Host-Systems mit der Zeit, als die Daten tatsächlich erfasst worden sind, zu synchronisieren. Die PC-Karte im PCMCIA-Format (Erweiterungsbus für tragbare Computer) von Morgan et al. besitzt keine Einrichtungen für eine Datenerfassung und Verarbeitung in Echtzeit und ist deshalb auch nicht für die Umwandlung eines Host-PC-Rechners in ein System zur Signalerfassung, Verarbeitung und Überwachung biologischer Daten in Echtzeit geeignet. Das System des Patentes von Morgan et al. benötigt einen separaten Spezialrechner für die Erfassung der Daten und einen separaten PC für die Verarbeitung der Daten zu einem späteren Zeitpunkt.

[0010] In dem amerikanischen Patent Nummer 5.546.432 an Thomson wird ein Spirometer offenbar gemacht, der eine Steuerelektronik besitzt, die abgesetzt von einem tragbaren Gehäuse angeordnet ist. Die Verbindung zwischen dem tragbaren Gehäuse, zu dem ein Analog-Digital-Wandler und ein Verstärker gehören, erfolgt über ein Kabel. Ein Spezialmikroprozessor mit einer einfachen Tastatur, die speziell für die Steuerung eines Spirometers aufgebaut und darauf eingestellt ist, ist in dem Thomson-Gerät enthalten. Das grifförmige Gehäuse des Thomson-Patentes unterscheidet sich sehr von einer PC-Karte.

[0011] Nach dem früheren Stand der Technik besteht ein Bedarf nach Echtzeit-Signalerfassungs-, Verarbeitungs- und Überwachungssystemen für biologische Daten, die ein sehr geringes Gewicht haben und tragbar sind. Nach dem früheren Stand der Technik gibt es keine kostengünstige PC-Karte, die einen Host-PC in eine Vielzahl von Echtzeit-Datenerfassungs- und Verarbeitungssystemen verwandeln kann.

[0012] In dem europäischen Patent Nummer 0 653 718 wird ein tragbares Gerät und eine Methode zur Erkennung körperspezifischer Messdaten, insbesondere EKG- und/oder Blutdruckmessgeräte, mit einem Messempfänger, der die Messdaten liefert, einer Festplatte, welche die Messdaten empfängt und unempfindlich gegenüber Vibrationen ist, einem Gerät zur Ausgabe und/oder zur Anzeige der erkannten Messdaten und einem Steuergerät, das die Erkennung steuert, offenbar gemacht.

[0013] In dem amerikanischen Patent Nummer 5.933.676 wird eine Analog-Digital-Wandler-Schaltung offenbar gemacht, die eine Schnittstelle und Steuerlogik für den Zugang und die Kontrolle durch einen Computerprozessor besitzt. Der Wandler besitzt insgesamt elf Analogspannungen, die mit seinen Eingängen verbunden sind, von denen drei durch den Computerprozessor wählbar sind, und zwar jedes Mal, wenn der Wandler aktiviert wird. Die restlichen acht Analogspannungen können von dem Computerprozessor ansteuerbar ausgewählt werden, so dass jede einzelne Analogspannung während jedes Umwandlungszyklus umgewandelt und auf den Prozessor übertragen werden kann.

[0014] Es ist eine Zielsetzung der Erfindung, ein verbessertes, tragbares Gerät zur Erfassung biologischer Daten zu liefern.

[0015] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine tragbare PC-Karte nach Anspruch 1 geliefert.

[0016] Eine tragbare Computerkarte zur Erfassung biologischer Daten gemäß der vorliegenden Erfindung kann einen Druckmesswandler besitzen, der Luftdruck von einem Luftschlauch aufnimmt, und den

Luftdruck in ein elektrisches Signal umwandelt. Die tragbare Computerkarte besitzt einen Analog-Digital-Wandler, der das elektrische Signal empfangen und digitalisieren kann, und eine Computerkarten-Schnittstelle, die eine Schnittstelle zwischen der tragbaren Computerkarte und einem Mikroprozessor-Host-System liefert. Die Schnittstelle für die tragbare Computerkarte kann eine PCMCIA-Karten-Schnittstelle (Erweiterungsbus für tragbaren Computer) besitzen. Ein Verstärker, der das elektrische Signal von dem Druckmesswandler empfangen und verstärken kann, ist zwischen dem Druckmesswandler und dem Analog-Digital-Wandler angeordnet. Das verstärkte elektrische Signal bezieht sich auf den Luftdruck. Die tragbare Computerkarte besitzt des Weiteren ein Gehäuse zur Aufnahme des Druckmesswandlers, des Verstärkers, des Analog-Digital-Wandlers und der Schnittstelle für die tragbare Computerkarte. An dem Gehäuse ist ein Druckeingangsanschluss angeordnet. Dieser Druckeingangsanschluss befindet sich in Fluidkommunikation mit dem Druckmesswandler und kann den Luftdruck aus einem Luftschlauch aufnehmen. Die tragbare Computerkarte besitzt außerdem einen elastischen Luftdurchgang, der in das Gehäuse integriert ist, und Luftdruck zum Lufteingangsanschluss liefern kann.

[0017] Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung kann ein tragbares Erfassungsgerät für biologische Daten ein Gehäuse für eine tragbare Computerkarte, einen Empfänger biologischer Daten, eine Signalaufbereitungsschaltung und eine Schnittstelle für eine tragbare Computerkarte besitzen. Der Empfänger für biologische Daten kann biologische Daten empfangen und die biologischen Daten ausgeben, und die Signalaufbereitungsschaltung kann die biologischen Daten von dem Empfänger der biologischen Daten empfangen und die biologischen Daten in digitalisierte biologischen Daten umwandeln. Die Schnittstelle für die tragbare Computerkarte ist innerhalb des Gehäuses für die tragbare Computerkarte angeordnet und kann mit einem Host-Rechner in Verbindung treten, um die digitalisierten biologischen Daten auf Echtzeitbasis an den Host-Rechner zu übertragen, während die biologischen Daten durch die Signalaufbereitungsschaltung umgewandelt werden.

[0018] Der Empfänger der biologischen Daten kann so eingestellt werden, dass er die biologischen Daten von einem Pulsoxymetriesensor empfängt, der sich außen an dem tragbaren Erfassungsgerät für biologische Daten befindet. Der Empfänger für biologische Daten kann außerdem so eingestellt werden, dass er biologische Daten von einem EKG-Sensor empfängt. Der Sensor biologischer Daten kann Signale niedriger Amplitude in einer Größenordnung von einem (1) Millivolt ausgeben. Die digitalisierten Daten aus dem Analog-Digital-Wandler besitzen vorzugsweise eine Auflösung von mehr als 12 Bit und vorzugsweise eine

Auflösung von 16 Bit. Der Sensor biologischer Daten kann außerdem einen Spirometer-Luftschlauch besitzen.

[0019] Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung kann ein Host-Rechner aus einer Vielzahl von Gerätearten für die Erfassung biologischer Daten konfiguriert werden. Der Host-Rechner besitzt einen Steckplatz für eine tragbare Computerkarte, der eine tragbare Computerkarte aufnehmen kann, eine Schnittstelle für eine tragbare Computerkarte, die mit einer tragbaren Computerkarte verbunden werden kann, die in den Steckplatz eingesteckt wurde, einen Mikroprozessor, einen Datenbus und Eingabeelemente, um Kennzeichnungsdaten von einer tragbaren Computerkarte innerhalb des Steckplatzes zu empfangen. Die Schnittstelle der tragbaren Computerkarte kann digitalisierte, biologische Daten von einer tragbaren Computerkarte empfangen, die in den Steckplatz eingesteckt worden ist, und die Eingabeelemente werden funktionsfähig an den Mikroprozessor angeschlossen. Die Kennzeichnungsdaten zeigen eine Art von digitalisierten, biologischen Daten von einer tragbaren Computerkarte an, die in den Steckplatz eingesteckt worden ist. Die Kennzeichnungsdaten können entweder einen ersten Kennzeichner enthalten, der anzeigt, dass die digitalisierten, biologischen Daten von dem Mikroprozessor als Spirometer-Druckdaten interpretiert werden sollten, oder sie können einen zweiten Kennzeichner enthalten, der anzeigt, dass die digitalisierten, biologischen Daten von dem Mikroprozessor als elektrische Pulsoxymetriedaten interpretiert werden sollten. Der Host-Rechner besitzt Konfigurationselemente, um den Host-Rechner bei Empfang des ersten Kennzeichners in ein Echtzeit-Erfassungs- und Analysegerät für Spirometer-Druckdaten zu konfigurieren, und um den Host-Rechner bei Empfang des zweiten Kennzeichners in ein Echtzeit-Erfassungs- und Analysegerät für elektrische Pulsoxymetriedaten zu konfigurieren. Der Host-Rechner kann bei Empfang eines dritten Kennzeichners von den Eingabeelementen auch in einen EKG-Datenerfassungs-Gerätmodus konfiguriert werden. Außerdem kann der Host-Rechner bei Empfang weiterer Kennzeichner noch in viele andere Erfassungsgerätearten für biologische Daten konfiguriert werden.

[0020] Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung kann eine Kombination aus einer Vielzahl austauschbarer, tragbarer Computerkarten für biologische Daten eine tragbare Spirometer-Computerkarte und eine tragbare Pulsoxymetrie-Computerkarte besitzen. Die tragbare Spirometer-Computerkarte und die tragbare Pulsoxymetrie-Computerkarte können beide in einen PC eingeschoben werden und sie sind gegeneinander austauschbar. Die tragbare Spirometer-Computerkarte kann den Host-Rechner in ein Spirometer-Datenerfassungs- und -analysegerät umwandeln und die tragbare Pulsoxymetrie-Com-

puterkarte kann den Host-Rechner in ein Pulsoxymetrie-Datenerfassungs- und -analysegerät umwandeln. Die Kombination aus gegeneinander austauschbaren, tragbaren Computerkarten für biologische Daten kann weiterhin eine tragbare EKG-Karte sowie weitere Computerkarten aufweisen, wobei jede den Host-PC in eine andere Art von Erfassungs- und Analysegerät für biologische Daten umwandeln kann.

[0021] Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung kann eine tragbare Computerkarte für die Lieferung von biologischen Daten an einen Host-Rechner ein Gehäuse für eine tragbare Computerkarte, mindestens einen Leiter mit Anschluss an das Gehäuse der tragbaren Computerkarte, einen Verstärker, der funktionsfähig an mindestens einen Leiter angeschlossen ist, eine Stromquelle, die funktionsfähig mit dem Verstärker verbunden ist, sowie Isolierelemente für eine elektrische Isolierung zwischen der Stromquelle und dem Leiter besitzen. Mit dem Leiter können biologische Daten von einem Patienten erfasst werden und mit dem Verstärker können die biologischen Daten empfangen und es kann ein verstärktes Signal ausgegeben werden. Die Isolierelemente können einen optischen Umsetzer besitzen und sie können zwischen dem Leiter und dem Verstärker angebracht werden. Die tragbare Computerkarte besitzt außerdem einen Analog-Digital-Wandler für die Digitalisierung des verstärkten Signals sowie eine Schnittstelle für die tragbare Computerkarte, um eine Verbindung zwischen der tragbaren Computerkarte und einem Host-PC-System zu haben. Die Schnittstelle der tragbaren Computerkarte kann das digitalisierte, verstärkte Signal auf einer Echtzeitbasis an den Host-Rechner übertragen, wenn die biologischen Daten von einem Patienten erfasst werden. Die Stromquelle besitzt einen Leiter, der den Strom von dem Host-PC erhalten kann.

[0022] Tragbare Erfassungsgeräte für biologische Daten, welche die vorliegende Erfindung verkörpern, werden nun beispielhaft unter Bezugnahme auf die Begleitzeichnungen beschrieben. Es zeigen:

[0023] [Fig. 1](#) eine PC-Karte für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0024] [Fig. 1a](#) eine Rückansicht der PC-Karte für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten aus [Fig. 1](#) entlang der Richtung der Linie 1a-1a;

[0025] [Fig. 1b](#) eine Draufsicht auf die PC-Karte für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten ohne den Luftschlauchanschluss;

[0026] [Fig. 2](#) ein schematisches Blockdiagramm der Schaltung der PC-Karte für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten und ein Host-PC-System ge-

mäß der vorliegenden Erfindung;

[0027] [Fig. 3](#) einen Host-PC-System gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0028] [Fig. 4](#) eine PC-Karte für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten gemäß der derzeit bevorzugten Ausführungsart;

[0029] [Fig. 5](#) ein schematisches Blockdiagramm der Schaltung der PC-Karte für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten gemäß der derzeit bevorzugten Ausführungsart;

[0030] [Fig. 6a](#) eine vereinfachte perspektivische Ansicht der Hauptleiterplatte der PC-Karte für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten gemäß der derzeit bevorzugten Ausführungsart;

[0031] [Fig. 6b](#) eine Leiterplatte eines Pulsoxymetermoduls gemäß der derzeit bevorzugten Ausführungsart; und

[0032] [Fig. 7](#) einen beweglichen Fingerclip-Sensor gemäß der derzeit bevorzugten Ausführungsart.

Detaillierte Beschreibung der derzeit bevorzugten Ausführungsarten

[0033] In [Fig. 1](#) wird eine PC-Karte **10** für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten mit einem Gehäuse **12** im PCMCIA-Format (Erweiterungsbuss für tragbare Computer) und einem Drucksensor-Gehäuse **14** gezeigt. Das Druckmesswandler-Gehäuse **14** besitzt vorzugsweise einen Druckeingangsanschluss **16**, der einen abnehmbaren elastischen Luftdurchgang **18** aufnehmen kann. An einem Ende des elastischen Luftdurchganges **18** ist ein Spirometrie-Einweg-Mundstück **21** befestigt und ein Stecker ist an dem anderen Ende des elastischen Luftdurchganges **18** befestigt. Wie gezeigt, besitzt der Stecker eine stumpfe, konische Form, die in den Druckeingangsanschluss **16** passt. Nachdem ein Benutzer in das Spirometrie-Einweg-Mundstück **21** hineingeblasen hat, können der elastische Luftdurchgang **18** und das Spirometrie-Einweg-Mundstück **21** von dem Druckeingangsanschluss **16** abgenommen und weggeworfen werden.

[0034] Das Gehäuse **12** der PC-Karte für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten im PCMCIA-Format ist vorzugsweise so konfiguriert, dass es den PCMCIA-Maßnormen entspricht. Wie derzeit bevorzugt, hat das Gehäuse im PCMCIA-Format eine Breite von ungefähr 7,5 cm. Das Gehäuse **12** im PCMCIA-Format hat eine Länge von ungefähr 8,6 cm. Das Druckmesswandler-Gehäuse **14** hat gemäß der derzeit bevorzugten Ausführungsart Abmessungen, die größer sind als es die PCMCIA-Konventionen erlauben. Wie derzeit dargestellt, hat das Druck-

messwandler-Gehäuse **14** eine Höhe von ungefähr 2,54 cm. Diese größeren Abmessungen des Druckmesswandler-Gehäuses **14** erleichtern das Anbringen der Schaltung für den biologischen Sensor wie beispielsweise einen Druckmesswandler.

[0035] [Fig. 1a](#) veranschaulicht eine Rückansicht der PC-Karte **10** für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten entlang der Linie 1a-1a von [Fig. 1](#), und [Fig. 1b](#) veranschaulicht eine Draufsicht auf die PC-Karte **10** für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten. Ein Host-PC **27** besitzt einen Steckplatz im PCMCIA-Format **30**, der eine Abmessung und Größe entsprechend den PCMCIA-Maßnormen besitzt, um den Einschub des Gehäuses **12** im PCMCIA-Format in diesen Steckplatz zu erleichtern.

[0036] In [Fig. 2](#) ist ein schematisches Blockdiagramm der Komponenten veranschaulicht, die mit der PC-Karte **10** für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten und mit dem Host-PC **27** verbunden sind. Die PC-Karte **10** für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten besitzt einen Drucksensor **32**, einen Verstärker **34**, einen Analog-Digital-Wandler **36**, eine Analog-Digital-Zeitgeberschaltung **38**, einen Speicherpuffer **41** und eine PCMCIA-Schnittstelle **43**. Der elastische Luftdurchgang **18** verbindet das Spirometrie-Einweg-Mundstück **21** mit dem Drucksensor **32** und ein Leiterpfad **45** verbindet den Drucksensor **32** mit dem Verstärker **34**. Der Verstärker **34** ist über einen Leiterpfad mit dem Analog-Digital-Wandler **36** verbunden und der Analog-Digital-Wandler **36** ist über einen Leiterpfad **50** mit dem Speicherpuffer **41** verbunden. Ein Leiterpfad **52** verbindet den Analog-Digital-Wandler **36** mit der Analog-Digital-Zeitgeberschaltung **38** und ein Leiterpfad **54** verbindet die Analog-Digital-Zeitgeberschaltung **38** mit der PCMCIA-Schnittstelle **43**. Der Speicherpuffer **41** wird über einen Leiterpfad **51** mit der PCMCIA-Schnittstelle **43** verbunden. Bei Einschub der PC-Karte **10** für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten in den Steckplatz **30** im PCMCIA-Format wird die PCMCIA-Schnittstelle **43** über einen Bus **61** mit einer PCMCIA-Bus-Schnittstelle **58** verbunden.

[0037] Der Host-PC **27** besitzt einen Mikroprozessor **61**, einen Bildschirm **65**, eine Tastatur **67** und eine PCMCIA-Schnittstelle **70**. Der Host-PC **27** kann natürlich auch noch andere Komponenten besitzen, die in [Fig. 2](#) nicht gezeigt sind. Der Mikroprozessor **61** ist über einen Bus **72** mit dem Speicher **63** verbunden und über einen Bus **74** an die Tastatur **67** angeschlossen. Ein Bus **76** verbindet den Bildschirm **65** mit der Tastatur **67**.

[0038] Der Mikroprozessor **61** ist über einen Bus **82** mit der PCMCIA-Schnittstelle **70** verbunden und die PCMCIA-Schnittstelle **70** ist über einen Bus **83** mit der PCMCIA-Bus-Schnittstelle **58** verbunden.

[0039] Wenn die PC-Karte **10** für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten und der Host-PC **27**, wie in [Fig. 2](#) gezeigt, konfiguriert wurden, kann die Verbindung zwischen den Geräten **10** und **27** über standardisierte PCMCIA-Protokolle erfolgen.

[0040] Der PCMCIA-Entwickler-Leitfaden – 2. Ausgabe –, der von Sycard Technology im Jahre 1994 herausgegeben wurde, und dessen Inhalt durch Verweis ausdrücklich in dieses Patent aufgenommen wird, offenbart Informationen über PCMCIA-Konventionen und PCMCIA-Protokolle.

[0041] Auch wenn das Ausführungsbeispiel von [Fig. 2](#) mit einem Drucksensor **32** und einem Spirometrie-Einweg-Mundstück **21** gezeigt ist, kann jeder beliebige Sensor für biologische Daten und/oder damit verbundene Komponenten in die PC-Karte **10** für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten integriert werden. Wie es derzeit bevorzugt wird, wird jeder Sensor für biologische Daten mit einem anderen Format für biologische Daten in einer separaten PC-Karte für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten konfiguriert. Die verschiedenen PC-Karten für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten sind untereinander austauschbar, so dass der Host-PC **27** dadurch in verschiedene Arten von Echtzeit-Erfassung und -Verarbeitung biologischer Daten konfiguriert werden kann. Alternativ kann eine einzelne PC-Karte **10** für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten konfiguriert werden, um eine oder mehrere unterschiedliche Arten von Sensoren für biologische Daten aufzunehmen. Gemäß der vorliegenden Erfindung kann man den Host-PC **27** mittels verschiedener, austauschbarer PC-Karten für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten in verschiedene Erfassungsmodi, Verarbeitungsmodi und Überwachungsmodi konfigurieren, einschließlich beispielsweise Spirometrie, Elektrokardiographie (einschließlich Ruhe, 24 Stunden Stresstest, Signal-Mittelwertbildung, Erlebnis-EKG und Herzfrequenz-Variabilität), Blutdruck, Körpertemperatur, Elektroenzephalographie (EEG), Echokardiographie, Doppler, Pulsoxymetrie (SPO2), Schlafanalyse, tcPO2, tPCO2, Stickstoffdioxid, Kapnographie, Atemfrequenz, Pulsfrequenz, Polysomnographie, Kohlenmonoxid, gastroösophagealer PH-Wert, Wasserstoff, Stickstoffmonoxid, Körperzusammensetzung, Glukometer, Audiometrie, Plethysmograph, Gewicht, Elektromyographie, Urometrie und Tympanometrie. Weitere biologische Daten können von dem Host-PC **27** ebenfalls erfasst und verarbeitet werden, nachdem er durch eine entsprechende PC-Karte für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten konfiguriert worden ist.

[0042] Die PC-Karte **10** für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten, die in [Fig. 2](#) zu sehen ist, und die den Host-PC **27** für die Spirometrie-Verfahren konfigurieren kann, erhält ein Drucksignal von dem Mundstück **21**. Der Drucksensor **32**, der vor-

zugsweise einen Druckmesswandler besitzt, wandelt das Drucksignal in ein elektrisches Signal um, das durch den Verstärker **34** verstärkt wird. Der Analog-Digital-Wandler **36**, der durch die Analog-Digital-Zeitgeberschaltung **38** getaktet wird, empfängt die verstärkten biologischen Daten von dem Verstärker **34** und digitalisiert die biologischen Daten. Die Analog-Digital-Zeitgeberschaltung **38** liefert ein Zeitgebersignal, das die Abtastung der verstärkten biologischen Daten auf dem Leiterpfad **47** erleichtert. Diese digitalisierten biologischen Daten werden an den Leiterpfad **50** ausgegeben. Der Speicherpuffer **41** empfängt die digitalisierten biologischen Daten und gibt diese digitalisierten biologischen Daten an einen Leiterpfad **51** aus, wo die digitalisierten biologischen Daten der PCMCIA-Schnittstelle **43** zur Verfügung gestellt werden. Der Speicherpuffer **41** besitzt vorzugsweise einen Silo-Puffer (FIFO-Puffer) und kann bei einfachen Konfigurationen, bei denen Pufferleistungen nicht erforderlich sind, weggelassen werden. Die PC-Karte **10** für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten besitzt außerdem eine Kontrollschaltung und die PCMCIA-Schnittstelle **43** besitzt vorzugsweise eine Ein-/Ausgabe-Schnittstelle-Randlogik sowie einen Ein-/Ausgabe-Steckverbinder.

[0043] Bei Einschub der PC-Karte **10** für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten in den PCMCIA-Format-Steckplatz **30** des Host-Rechners **27** startet die Verbindung zwischen dem Mikroprozessor **61**, der PCMCIA-Schnittstelle **70** des Host-Rechners **27** und der PCMCIA-Schnittstelle **43** der PC-Karte **10** für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten über die üblichen Konventionen im PCMCIA-Format. Der Mikroprozessor **61** ermittelt die Art der PC-Karte für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten, die in den Steckplatz **30** nach PCMCIA-Format eingeschoben worden ist. In dem in [Fig. 2](#) veranschaulichten Fall zeigen die Kennzeichnungsdaten von der PCMCIA-Schnittstelle **43** dem Mikroprozessor **61** an, dass eine Spirometrie-PC-Karte **10** für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten eingeschoben worden ist. Alternativ könnten die Kennzeichnungsdaten von der PCMCIA-Schnittstelle **43** dem Host-PC **27** die PC-Karte **10** für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten als Karte für die Übertragung von Oxymetriedaten, EKG-Daten oder anderen biologischen Daten melden. Alternativ oder zusätzlich zu dem in [Fig. 2](#) veranschaulichten Ausführungsbeispiel kann ein Benutzer die Kennzeichnungsdaten auch über die Tastatur **67** oder über den Bildschirm **65** eingeben, wobei er die Art der PC-Karte **10** für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten angibt, die in den Steckplatz **30** nach PCMCIA-Format des Host-PCs eingeschoben worden ist.

[0044] Nachdem der Host-PC **27** die PC-Karte **10** für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten "eingestellt" oder "eingerichtet" hat, fordert der Host-PC **27** den Benutzer über den Bildschirm **65** auf, mit dem

Spirometrie-Test zu beginnen. Wie es derzeit ausgeführt wird, werden Multimedia-Geräte wie animierte Anzeigen und Geräusche von dem Host-PC 27 eingesetzt, um den Patienten darin zu unterweisen, wie er den Test über die biologischen Daten durchzuführen hat. Über den Bildschirm 65 wird der Patient dazu aufgefordert, mit dem Test zu beginnen, und beispielsweise mit unterhaltsamen Stimuli und Impulsen durch den Test hindurchgeführt. Dieses Multimedia-Lernsystem ist so konfiguriert, dass es die Patienten, besonders in Situationen, in denen man zu Hause mit der Krankheit fertigwerden muss, unterstützt, und beispielsweise Asthmatikern und Mukoviszidose-Patienten hilft, die Testprotokolle zu befolgen. Außerdem könnte es sein, dass es durch das System der vorliegenden Erfindung für eine erfolgreiche Durchführung der Tests biologischer Daten möglich ist, den Einsatz von medizinischem Fachpersonal zu reduzieren.

[0045] Nachdem die biologischen Daten von dem Drucksensor 32 durch den Verstärker 34 und den Analog-Digital-Wandler 36 verarbeitet worden sind, werden sie vorzugsweise sofort von der PCMCIA-Schnittstelle 43 der PC-Karte 10 für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten zu der PCMCIA-Schnittstelle 70 des Host-PCs 27 übertragen. Nachdem der Host-PC 27 die Kennzeichnungsdaten empfangen hat, aus denen hervorgeht, dass es sich bei der PC-Karte 10 für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten um eine Spirometrie-PC-Karte für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten handelt, wird er so konfiguriert, dass er wie ein vollständiges Spirometrie-Datenerfassungs-, verarbeitungs- und überwachungsgerät funktioniert. Auf dem Bildschirm 65 kann beispielsweise eine Volumen-Zeit-Wellenform oder eine Durchfluss-Volumen-Kurve angezeigt werden, welche die biologischen Echtzeitdaten anzeigt, die von dem Drucksensor 32 empfangen werden. Eine Anzahl weiterer Parameter wie das maximale Exhalationsvolumen und die maximale Durchflussrate, um nur wenige zu nennen, können ebenfalls auf dem Bildschirm 65 des Host-PCs 27 angezeigt werden. Diese Daten können auch in einer Vielzahl von analytischen und komparativen Formaten zusammengestellt und ausgedruckt werden.

[0046] In Fig. 3 wird ein Host-PC 27 gemäß dem derzeit bevorzugten Ausführungsbeispiel veranschaulicht. Der Host-PC 27 besitzt vorzugsweise einen PDA (Personal Digital Assistant). Der Host-PC 27 kann auch einen beliebigen Desktop eines Laptop-Computers besitzen. Wenn der Host-PC 27 einen Personal Digital Assistant (PDA) besitzt, wie es derzeit bevorzugt wird, wird vorzugsweise die Windows® (Pegasus)-Software eingesetzt. Diese Software arbeitet bevorzugt mit dem Windows® CE Betriebssystem. Andere kommerziell erhältliche Softwarepakete oder kundenspezifische Softwarepakete können

ebenfalls zusammen mit der vorliegenden Erfindung verwendet werden. Eine Zeigervorrichtung 87, die von der Hand 90 eines Benutzers gehalten wird, kann für die Eingabe von Daten in den Host-PC 27 über einen Berührungsbildschirm 65 verwendet werden. Der Host-PC 27, in den die PC-Karte 10 für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten von Fig. 1 eingeschoben wurde, wird zu einem leistungsstarken Diagnosegerät der Spirometrie-Datenerfassungs- und -analyse konfiguriert. Da die PC-Karte 10 für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten die Tastatur 67, den Bildschirm 65, den Speicher 63, den Mikroprozessor 61, die nicht gezeigte Stromversorgung und die nicht gezeigten Datenübertragungs- und Druckfunktionen des Host-Computersystems 27 verwendet, ist die PC-Karte 10 für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten selbst sehr kostengünstig und von rudimentärem Design.

[0047] Dennoch ist die PC-Karte 10 für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten äußerst leistungsfähig. Die Software, die auf dem Host-PC 27 geladen ist, wird vorzugsweise so konfiguriert, dass die PC-Karte 10 für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten über das PCMCIA-Format eine Schnittstelle mit einer Vielzahl anderer PCs wie beispielsweise mit einem Tisch-PC oder einem Notebook-PC bilden kann.

[0048] Der Host-PC 27 kann Daten über sämtliche herkömmlichen Elemente wie ein serielles Anschlusskabel oder eine Modem-Verbindung durch einen RJ11 Klinkenstecker übertragen. Die Daten können beispielsweise über das Internet übertragen werden. Wenn man beispielsweise zu Hause mit einer Krankheit fertig werden muss, kann der Host-PC 27 so konfiguriert werden, dass zusätzliche Informationen über die Medikation, die Diät, Symptome des Patienten und andere Parameter zusammengetragen, verarbeitet und übertragen werden. Die Kombination der Elemente der vorliegenden Erfindung liefert somit eine tragbare, leichtgewichtige und kostengünstige Möglichkeit der Diagnose und Überwachung von Patienten.

[0049] In Fig. 4 ist eine PC-Karte 10 für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten veranschaulicht, die sowohl ein Spirometrie-Einweg-Mundstück 21 als auch einen Pulsoxymeter-Fingerclip 98 besitzt. Gleiche Komponenten werden mit denselben Bezugsziffern bezeichnet. Wie in dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1 wird das Spirometrie-Einweg-Mundstück 21 über einen elastischen Luftdurchgang 18 und einen Druckeingangsanschluss 16 an das Gehäuse 14 des Druckmesswandlers angeschlossen. Der Pulsoxymeter-Fingerclip 98 wird über ein Pulsoxymeterkabel 101, das in einen Stecker 103 übergeht, an das Gehäuse 14 des Druckmesswandlers angeschlossen.

[0050] In [Fig. 5](#) ist ein schematisches Blockdiagramm des derzeit bevorzugten Ausführungsbeispiels von [Fig. 4](#) gezeigt. Im Grunde werden Daten von einem Pulsoxymeter-Sensor **105**, wie dem Pulsoxymeterclip **98** ([Fig. 4](#)), über einen Leiterpfad **110** zu dem Pulsoxymeter-Modul **107** gespeist. Wie es derzeit ausgeführt wird, wird ein Optokoppler zwischen dem Pulsoxymeter-Fingerclip **98** und einer nicht gezeigten Stromquellenverbindung der PC-Karte **10** für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten positioniert, um dadurch zu verhindern, dass der Patient einen Stromstoß erhält. Die Daten von dem Pulsoxymeter-Modul **107** werden sodann über einen Leiterpfad **112** zu der PCMCIA-Schnittstelle **43** geführt. Der Pulsoxymeter-Modul **107** besitzt vorzugsweise Elemente ähnlich des Verstärkers **34**, des Analog-Digital-Wandlers **36**, der Analog-Digital-Zeitgeberschaltung **38** und des Speicherpuffers **41**. Die Elemente des Pulsoxymeter-Moduls **107** können mit den oder zu den Elementen **34**, **36**, **38**, **41** kombiniert werden oder, wie derzeit ausgeführt, in dem Pulsoxymeter-Modul **107** getrennt von ihnen gehalten werden.

[0051] Wie derzeit ausgeführt, kann der Host-PC **27** Spirometer-Daten und Pulsoxymeter-Daten entweder getrennt oder gleichzeitig auf Echtzeitbasis empfangen, verarbeiten und überwachen. Die Kennzeichnungsdaten in dem derzeit bevorzugten Ausführungsbeispiel zeigen dem Host-PC **27** an, dass die PC-Karte **10** für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten sowohl einen Spirometrie-Datensensor als auch einen Pulsoxymetrie-Datensensor besitzt. Der Drucksensor **32** kann ebenso wie der Verstärker **34**, der Analog-Digital-Wandler **36** und die Analog-Digital-Zeitgeberschaltung **38** oder eine Kombination aus diesen Elementen alternativ an dem Spirometrie-Einweg-Mundstück **21** angeordnet werden. Eines dieser oder alle diese Elemente können zusätzlich zu dem Speicherpuffer **41** entweder an dem Spirometrie-Einweg-Mundstück **21**, an dem Pulsoxymeter-Sensor **105** oder an der PC-Karte **10** für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten oder an einer Kombination aus allen Elementen angeordnet oder allesamt weggelassen werden. Da die vorliegende Erfindung nicht auf PCMCIA-Schnittstellen **43** beschränkt werden soll, könnte durch jede Schaltung, welche ein Analogsignal zu einem Host-PC **27** weiterleiten kann, die Notwendigkeit für Komponenten innerhalb der PC-Karte **10** für die Echtzeit-Verarbeitung biologischer Daten reduziert werden. Der Pulsoxymeter-Sensor **105** und der Pulsoxymeter-Modul **107** können von der Nonin® Medical, Inc. in Plymouth, Minnesota hergestellt werden. Nach einem Ausführungsbeispiel kann der Pulsoxymeter-Sensor **105** einen tragbaren 8600 Pulsoxymeter besitzen, der von der Nonin® Medical, Inc. in Plymouth, Minnesota hergestellt wird.

[0052] In [Fig. 6a](#) ist eine Hauptleiterplatte **118** des derzeit bevorzugten Ausführungsbeispiels veran-

schaulicht, die im allgemeinen den Elementen **32–54** von [Fig. 5](#) entspricht. Wie dargestellt, besitzt die Hauptleiterplatte **118** mehrere IC-Bausteine **121**, einen Druckeingangsanschluss **16** und einen Drucksensor **32**. Ein Pulsoxymetrie-Modul-Steckverbinder **125** besitzt einen Pulsoxymetrie-Modul-Steckverbinder **127** (? – so im Original; Anm.d.Übers.), wie in [Fig. 6b](#) veranschaulicht. Der Pulsoxymetrie-Steckverbinder **127** aus [Fig. 6b](#) ist mit einer zusätzlichen Leiterplatte **130** elektrisch verbunden. Die zusätzliche Leiterplatte **130** entspricht im allgemeinen dem Pulsoxymeter-Modul **107** aus [Fig. 5](#).

[0053] [Fig. 7](#) veranschaulicht eine perspektivische Ansicht eines Pulsoxymeter-Fingerclips **38**, der mit der Hand **87** eines Benutzers verbunden ist. Der Pulsoxymeter-Fingerclip **98** wird über ein Pulsoxymeterkabel **101** mit der zusätzlichen Leiterplatte **130** verbunden.

Patentansprüche

1. Portable, an einen Host-Rechner (**27**) entferntbar koppelbare, PC-Karte; wobei
 - besagte Karte wenigstens einen Typ eines biologischen Datensensors (**32**) enthält oder funktionsfähig daran angeschlossen ist, der adaptiert ist biologische Daten zu empfangen und die biologischen Daten auszugeben; besagte Karte eine Signalaufbereitungsschaltung umfasst, die funktionsfähig an den biologischen Datensensor (**32**) gekoppelt ist, wobei die Signalaufbereitungsschaltung umfasst:
 - einen Verstärker (**34**), der adaptiert ist die biologischen Daten ab dem biologischen Datensensor (**21**, **32**) zu empfangen und zu verstärken; und
 - einen Analog-Digital-Umsetzer (**36**), der adaptiert ist die biologischen Daten ab dem Verstärker (**34**) zu empfangen und die biologischen Daten in digitalisierte biologische Daten umzusetzen; wobei besagte Karte weiter eine portable Computerkartenschnittstelle (**43**) umfasst, die adaptiert ist mit dem Host-Rechner (**27**) zu kommunizieren und die digitalisierten biologischen Daten an den Host-Rechner (**27**) zu übertragen, wobei besagte Karte einen Kennzeichner trägt, der sich auf den Typ des besagten Sensors (**32**) bezieht, der bewirkt, dass der Host-Rechner (**27**), wenn an die Karte gekoppelt, in einen Datenerfassungs- und Verarbeitungsmodus konfiguriert wird, der dem Typ des besagten biologischen Sensors (**32**) entspricht, so dass die vom Sensor (**32**) ausgegebenen biologischen Daten vom Host-Rechner (**27**) erfasst und auf Echtzeitbasis verarbeitet werden.

2. Karte nach Anspruch 1, wobei der biologische Datensensor ein extern positionierter Pulsoxymetrie-sensor (**105**) ist.

3. Karte nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei der Sensor (**32**) ein Elektrokardiographie-sensor

(EKG) ist.

4. Karte nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Sensor (32) adaptiert ist, Signale niedriger Amplitude in der Größenordnung von 1 Millivolt auszugeben; und wobei die Signalaufbereitungsschaltung adaptiert ist, digitalisierte biologische Daten mit einer Auflösung größer als 12 Bits auszugeben.

5. Karte nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Sensor (32) ein Druckmesswandler (32) ist.

6. Karte nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 5, die weiter ein portables Computerkartengehäuse (12) umfasst, wobei der biologische Datensensor (32) integral auf die externe Oberfläche des portablen Computerkartengehäuses (12) geformt ist.

7. Karte nach einem beliebigen der Ansprüche 4, 5 und 6, wobei der biologische Datensensor einen Spirometerluftschlauch (18) umfasst.

8. Karte nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 7, wobei die portable Computerkartenschnittstelle (43) eine Kartenschnittstelle des Typs Personal Computer Memory Card International Association (PCMCIA) umfasst.

9. Karte nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 3, wobei

- der Sensor (32) einen Druckmesswandler (32) umfasst, der Druckmesswandler (32) adaptiert ist, einen Luftdruck ab einem Luftschlauch (18) zu erhalten und weiter adaptiert ist, den Luftdruck in ein elektrisches Signal zum Produzieren des elektrischen Signals als die biologischen Daten umzusetzen; und die Signalaufbereitungsschaltung weiter umfasst:
- eine Analog-Digital-Zeitgeberschaltung (38), die funktionsfähig an den Analog-Digital-Umsetzer (36) gekoppelt und adaptiert ist, Stichproben-Zeitgebersignale zu produzieren; und
- einen Speicherpuffer (41), der funktionsfähig an den Analog-Digital-Umsetzer (36) gekoppelt und adaptiert ist, die digitalisierten biologischen Daten zur Ausgabe der digitalisierten biologischen Daten zu empfangen.

10. Karte nach Anspruch 9, wobei besagte Schnittstelle (43) eine Kartenschnittstelle des Typs Personal Computer Memory Card International Association (PCMCIA) umfasst.

11. Karte nach Anspruch 9 oder nach Anspruch 10, die weiter ein Gehäuse (12) umfasst und wobei der Druckmesswandler (32), der Verstärker (34), der Analog-Digital-Umsetzer (36), die Analog-Digital-Zeitgeberschaltung (38), der Speicherpuffer (41) und die Schnittstelle (43) im Gehäuse (12) angeord-

net sind.

12. Erfassungssystem für biologische Daten, das eine Karte nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 11 und einen Host-Rechner (27) umfasst, der unter einer Vielheit von Erfassungsgerätemodi für biologische Daten konfigurierbar ist, wobei der Host-Rechner (27) umfasst:

- einen portablen Computersteckplatz (30), der adaptiert ist die Karte darin zu empfangen;
- eine portable Computerkartenschnittstelle (58), die adaptiert ist, mit der in den portablen Computersteckplatz (30) eingeschobenen Karte zu kommunizieren und adaptiert ist, digitalisierte biologische Daten ab der in den portablen Computersteckplatz (30) eingeschobenen Karte zu empfangen.
- einen Mikroprozessor (61);
- eine zwischen dem Mikroprozessor und der portablen Computerkartenschnittstelle (58) funktionsfähig angeschlossene Datenbank (70);
- Eingabemittel zum Empfangen von Kennzeichnern ab den in den portablen Computersteckplatz (30) eingeschobenen Karten, wobei die Eingabemittel funktionsfähig an den Mikroprozessor (61) angeschlossen sind, die Kennzeichner einen eines ersten Kennzeichners und eines zweiten Kennzeichners umfassen, wobei der erste Kennzeichner anzeigt, dass die digitalisierten biologischen Daten vom Mikroprozessor als Spirometer-Druckdaten interpretiert werden sollten und der zweite Kennzeichner anzeigt, dass die digitalisierten biologischen Daten vom Mikroprozessor als elektrische Pulsoxymetriedaten interpretiert werden sollten; und
- Konfiguriermittel zum Konfigurieren des Host-Rechners (27) in ein Echtzeit-Spirometerdruck-Datenerfassungs- und Verarbeitungsgerät nach Empfang des ersten Kennzeichners und zum Konfigurieren des Host-Rechners in ein Echtzeit-Pulsoxymetrie-Erfassungs- und Verarbeitungsgerät für elektrische Daten nach Empfang des zweiten Kennzeichners, wobei das Konfiguriermittel funktionsfähig an den Mikroprozessor angeschlossen ist.

13. System nach Anspruch 12, wobei die Kennzeichner einen dritten Kennzeichner einschließen, der anzeigt, dass die digitalisierten biologischen Daten durch den Mikroprozessor (61) als EKG-Daten interpretiert werden sollten und wobei der Host-Rechner (27) in einen EKG-Datenerfassungsgerätemodus konfigurierbar ist.

14. System nach Anspruch 12 oder nach Anspruch 13, wobei der Host-Rechner (27) unter anderen biologischen Datenerfassungsgerätemodi konfigurierbar ist.

15. System nach einem beliebigen der Ansprüche 12 bis 14, wobei der portable Computersteckplatz (30) einen Steckplatz des Typs Personal Computer Memory Card International Association (PCM-

CIA) umfasst.

16. Karte nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Sensor (32) umfasst:

– einen Druckeingangsanschluss (16), der adaptiert ist einen Luftdruck ab einem Luftschlauch (18) zu empfangen;

und

– einen Druckmesswandler (32), der adaptiert ist einen Luftdruck ab dem Luftschlauch (18) über den Druckeingangsanschluss (16) zu empfangen und ein elektrisches Signal zu generieren, wobei eine Intensität des generierten elektrischen Signals proportional zu einer Intensität des empfangenen Luftdrucks ist; und wobei der Verstärker (34) funktionsfähig an den Druckmesswandler (32) angeschlossen ist, um ein generiertes elektrisches Signal zu empfangen und ein Verstärkersignal auszugeben; und wobei der Analog-Digital-Umsetzer (36) funktionsfähig an den Verstärker angeschlossen und adaptiert ist, das verstärkte Signal zu digitalisieren.

17. Karte nach Anspruch 16, die weiter ein portables Spirometer-Computerkartengehäuse (12) mit einer externen Oberfläche umfasst, und wobei die Signalaufbereitungsschaltung und die portable Computerkartenschnittstelle (43) innerhalb des portablen Spirometer-Computerkartengehäuses (12) angeordnet sind.

18. Karte nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 3, weiter umfassend:

– ein portables Computerkartengehäuse (10) mit einer externen Oberfläche; und wobei

– der Empfänger für biologische Daten wenigstens einen Leiter umfasst, der an das portable Computerkartengehäuse angeschlossen ist und der wenigstens eine Leiter adaptiert ist, biologische Daten von einem Patienten zu erfassen; und die Signalaufbereitungsschaltung weiter umfasst:

– Isoliermittel, die zwischen dem wenigstens einen Leiter und dem Verstärker angeordnet sind, um einem Patienten elektrische Isolierung bereitzustellen.

19. Karte nach Anspruch 18, wobei das Isoliermittel einen optischen Umsetzer umfasst.

20. Karte nach Anspruch 8, wobei der Empfänger für biologische Daten einen Audiometrieempfänger für biologische Daten umfasst.

21. Karte nach Anspruch 18, wobei die Signalaufbereitungsschaltung weiter umfasst:

– eine Analog-Digital-Zeitgeberschaltung (38), die funktionsfähig an den Analog-Digital-Umsetzer (36) gekoppelt und adaptiert ist, Stichproben-Zeitgebersignale zu produzieren; und

– einen Speicherpuffer (41), der funktionsfähig an den Analog-Digital-Umsetzer (36) gekoppelt und adaptiert ist, die digitalisierten biologischen Daten zur

Ausgabe der digitalisierten biologischen Daten zu empfangen.

22. Karte nach Anspruch 8, wobei der Sensor für biologische Daten einen Tympanometriesensor für biologische Daten umfasst.

23. Karte nach Anspruch 8, wobei der Sensor für biologische Daten einen Stickstoffmonoxidsensor für biologische Daten umfasst.

24. Karte nach Anspruch 8, wobei der Sensor für biologische Daten einen Blutdrucksensor für biologische Daten umfasst.

25. Karte nach Anspruch 8 oder nach Anspruch 23, wobei die Signalaufbereitungsschaltung weiter umfasst:

– eine Analog-Digital-Zeitgeberschaltung (38), die funktionsfähig an den Analog-Digital-Umsetzer (36) gekoppelt und adaptiert ist, Stichproben-Zeitgebersignale zu produzieren; und

– einen Speicherpuffer (41), der funktionsfähig an den Analog-Digital-Umsetzer gekoppelt und adaptiert ist, die digitalisierten biologischen Daten zur Ausgabe der digitalisierten biologischen Daten zu empfangen.

26. Karte nach Anspruch 8, wobei der Empfänger für biologische Daten einen Körpertempersensord für biologische Daten umfasst.

27. Karte nach einem beliebigen der Ansprüche 8, 24 und 26, wobei die Signalaufbereitungsschaltung weiter umfasst:

– elektrische Isolierschaltung, die zwischen dem Empfänger für biologische Daten und der portablen Computerkartenschnittstelle zur elektrischen Isolierung eines Patienten angeordnet ist.

28. Karte nach Anspruch 8, wobei der Sensor für biologische Daten einen Atemfrequenzsensor für biologische Daten umfasst.

29. Karte nach Anspruch 8, wobei der Sensor für biologische Daten wenigstens einen Schlafanalyse-sensor für biologische Daten umfasst.

30. Karte nach Anspruch 8, wobei der Sensor für biologische Daten einen Pulsfrequenzsensor für biologische Daten umfasst.

31. Karte nach Anspruch 8, wobei der Empfänger für biologische Daten einen Elektrokardiographiesensor für biologische Daten umfasst.

32. Karte nach Anspruch 8, wobei der Sensor für biologische Daten einen Polysomnographiesensor für biologische Daten umfasst.

33. Karte nach Anspruch 8, wobei der Sensor für biologische Daten einen Wasserstoffsensoren für biologische Daten umfasst.

34. Karte nach Anspruch 8, wobei der Sensor für biologische Daten einen Sensor für Körperzusammensetzungsdaten umfasst.

35. Karte nach Anspruch 8, wobei der Sensor für biologische Daten einen Herzfrequenzvariabilitätssensor für biologische Daten umfasst.

36. Karte nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 5, die weiter ein portables Computerkartengehäuse umfasst, wobei die Signalaufbereitungsschaltung innerhalb des portablen Computerkartengehäuses angeordnet ist.

37. Karte nach Anspruch 8, wobei der Sensor für biologische Daten einen Blutzuckermessgerätempfänger für biologische Daten umfasst.

38. Karte nach Anspruch 36, wobei das portable Computerkartengehäuse eine Kartenschnittstelle des Typs Personal Computer Memory Card International Association (PCMCIA) umfasst.

39. Karte nach Anspruch 8, wobei der Empfänger für biologische Daten einen Stickstoffdioxidempfänger für biologische Daten umfasst.

40. Karte nach Anspruch 1, wobei der Sensor für biologische Daten eine Vielzahl von Elektrokardiographiekabeln (EKG) umfasst, die adaptiert sind EKG-Daten ab einem Patienten zur Erzeugung von EKG-Signalen zu empfangen.

41. Karte nach Anspruch 8, wobei der Sensor für biologische Daten einen Echokardiographiesensor für biologische Daten umfasst.

42. Karte nach Anspruch 40, die weiter ein portables Computerkartengehäuse umfasst, wobei die Signalaufbereitungsschaltung innerhalb des portablen Computerkartengehäuses angeordnet ist.

43. Karte nach Anspruch 8, wobei der Sensor für biologische Daten einen Kohlenmonoxidsensoren für biologische Daten umfasst.

44. Karte nach Anspruch 8, wobei der Sensor für biologische Daten einen Elektroenzephalographiesensoren für biologische Daten umfasst.

45. Karte nach Anspruch 40 oder nach Anspruch 42, wobei die portable Computerkartenschnittstelle (43) eine Kartenschnittstelle des Typs Personal Computer Memory Card International Association (PCMCIA) umfasst.

46. Karte nach einem beliebigen der Ansprüche 40, 42 und 45, wobei die Signalaufbereitungsschaltung weiter umfasst:

- eine Analog-Digital-Zeitgeberschaltung (38) zum Bereitstellen eines Stichproben-Zeitgebersignals an den Analog-Digital-Umsetzer; und
- einen Speicherpuffer (41), der zum Speichern der digitalisierten EKG-Signale funktionsfähig an den Analog-Digital-Umsetzer gekoppelt ist.

47. Eine Karte nach Anspruch 46, wobei die Vielzahl der EKG-Kabel adaptiert ist, Signale niedriger Amplitude in einer Größenordnung von 1 Millivolt auszugeben; und die Signalaufbereitungsschaltung adaptiert ist, digitalisierte EKG-Signale mit einer Auflösung größer als 12 Bits auszugeben.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

FIG. 1a

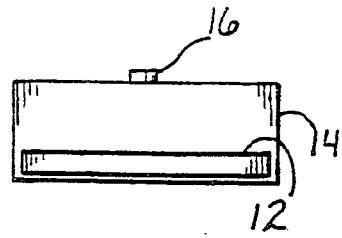


FIG. 1b

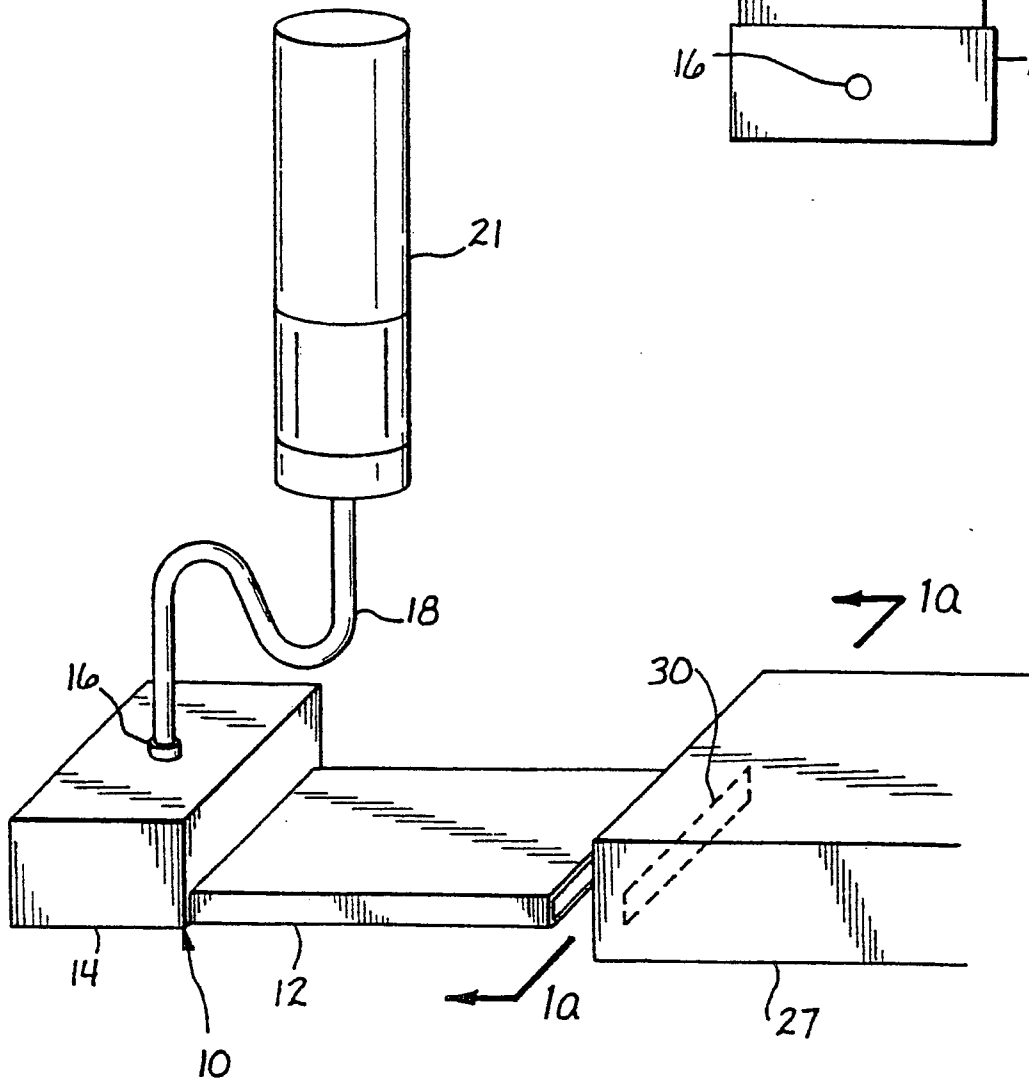
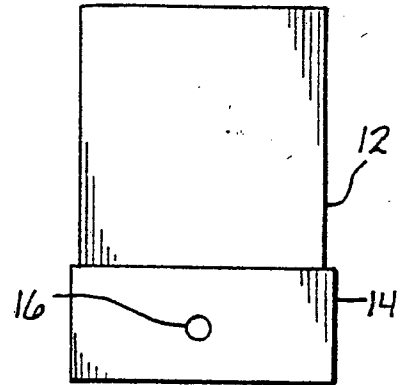


FIG. 1

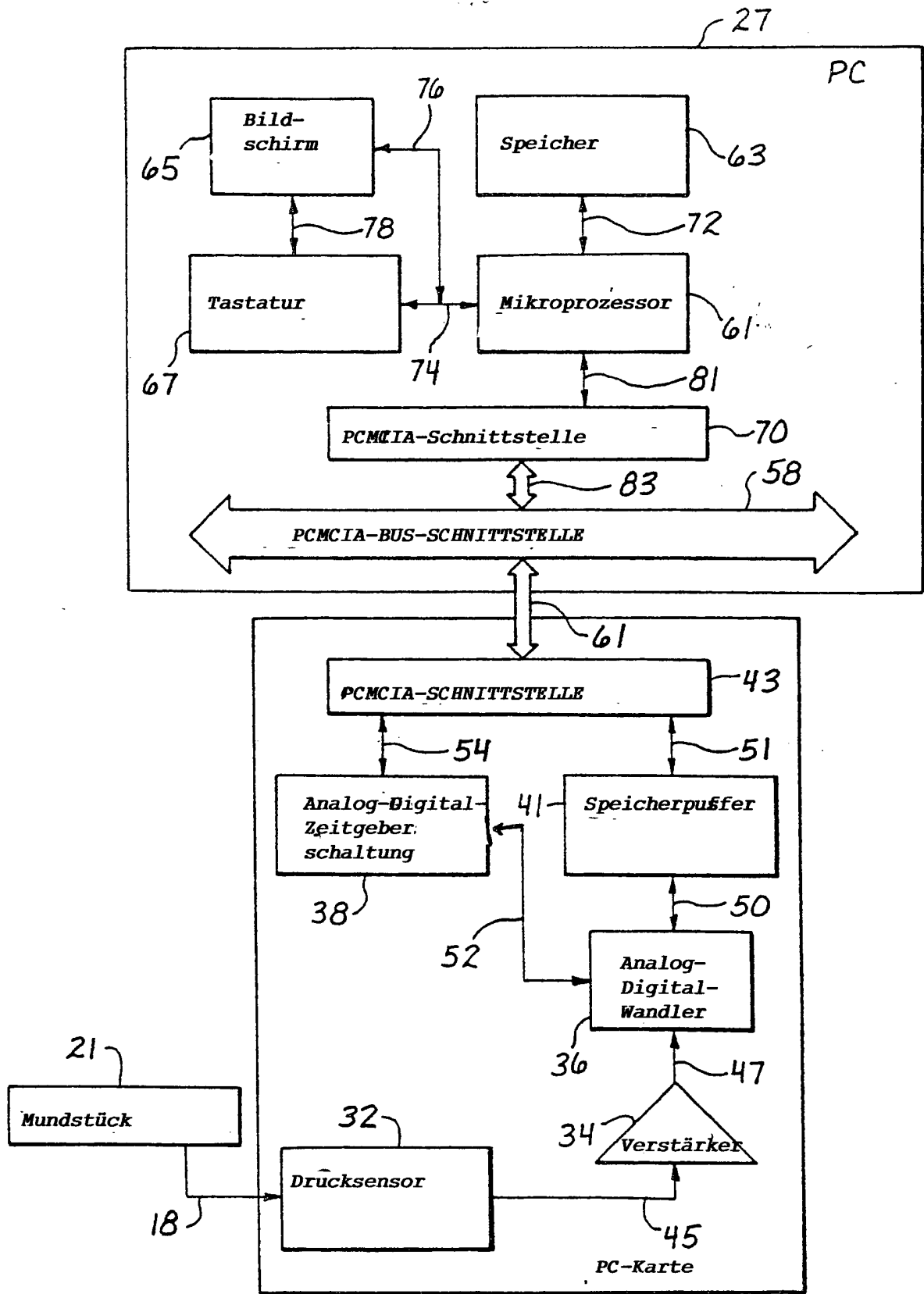


FIG. 2

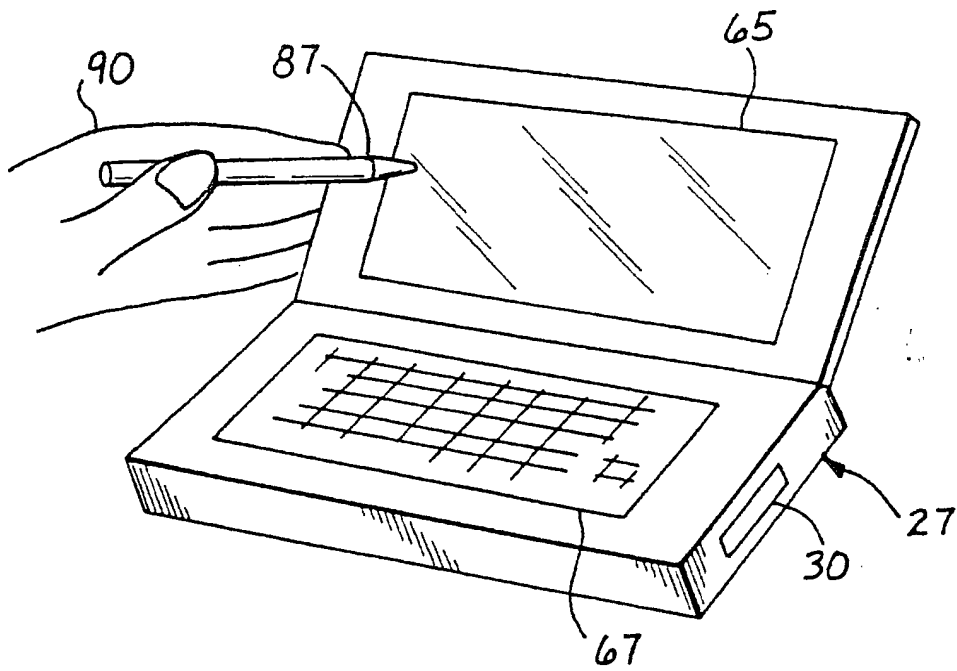


FIG. 3

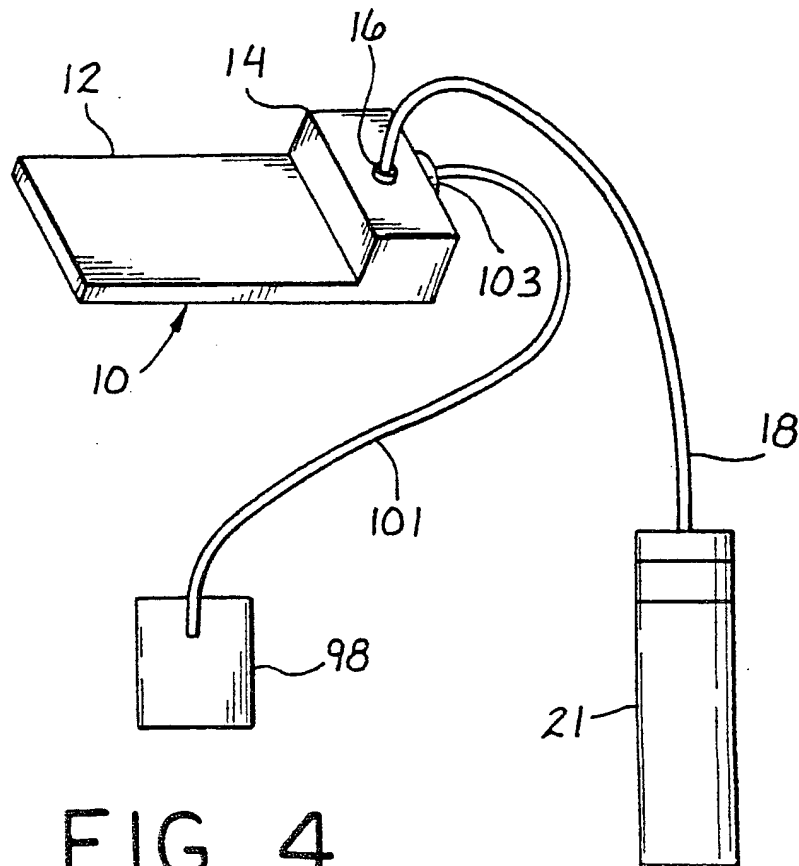


FIG. 4

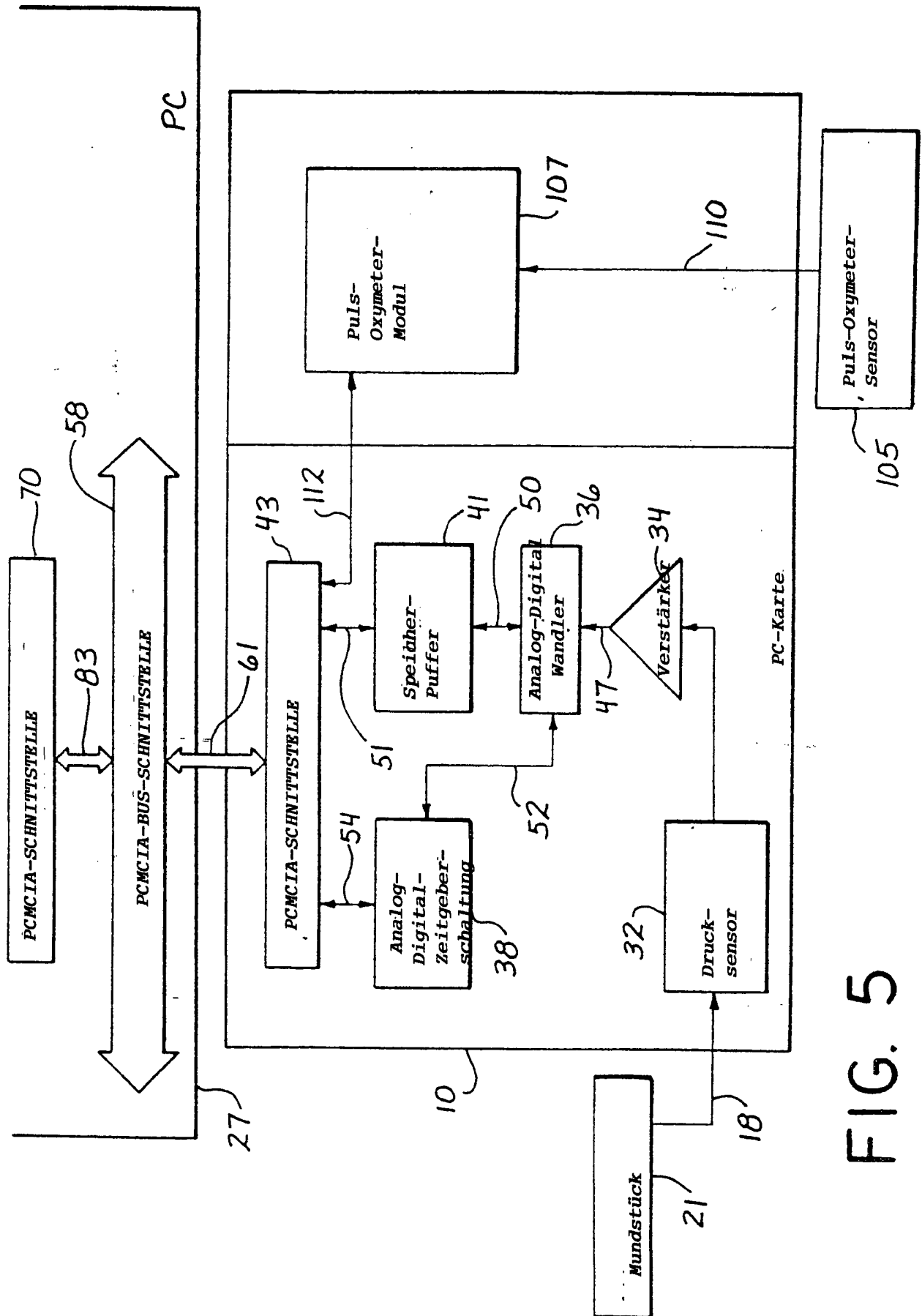


FIG. 5

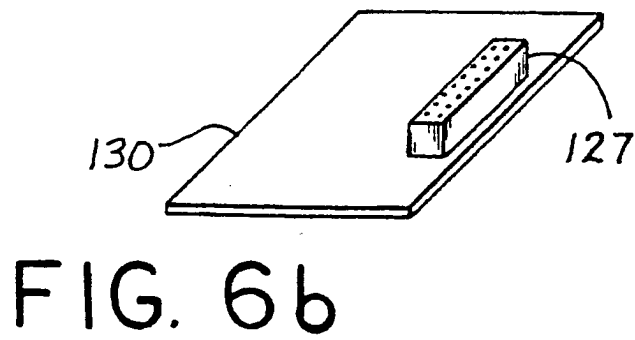
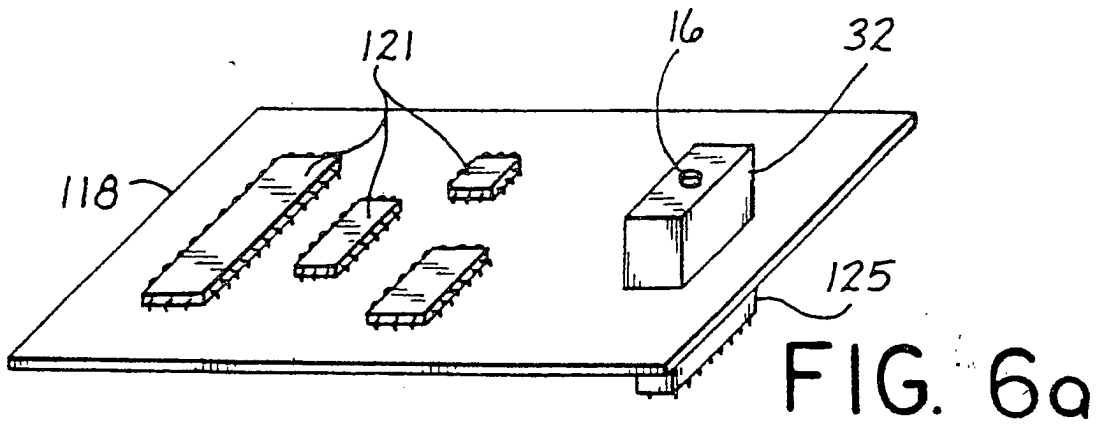


FIG. 7

