



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 28 410 B4** 2007.10.04

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 28 410.8**  
(22) Anmeldetag: **08.06.2000**  
(43) Offenlegungstag: **08.02.2001**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **04.10.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61N 1/39** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**09/354182 16.07.1999 US**

(73) Patentinhaber:  
**Agilent Technologies, Inc. (n.d.Ges.d. Staates Delaware), Santa Clara, Calif., US**

(74) Vertreter:  
**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049 Pullach**

(72) Erfinder:  
**Miller, James L., Westford, Mass., US; Bledsoe, James Daren, Albany, Oreg., US; Fossan, Helge, Stavanger, NO; Eikefjord, Arild J., Stavanger, NO**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:  
**DE 197 51 024 A1**  
**US 57 00 281 A**  
**US 56 58 316 A**  
**EP 09 23 961 A1**

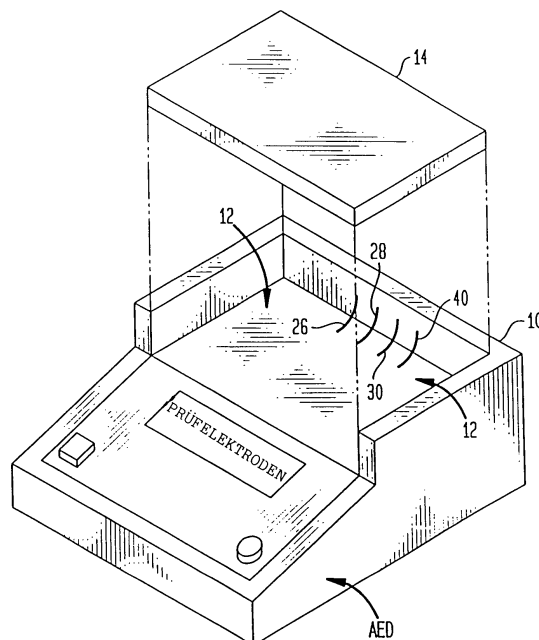
(54) Bezeichnung: **Defibrillierungssystem mit einem Defibrillator mit austauschbarem Ergänzungsmodul**

(57) Hauptanspruch: Defibrillierungssystem (8) mit folgenden Merkmalen:

einem externen Defibrillator (10); und  
einem austauschbaren Ergänzungsmodul (14), das Defibrillationselektroden (34) und eine Batterie (32) umfasst, und das an dem externen Defibrillator angebracht ist, wobei die Defibrillationselektroden (34) und die Batterie (32) über zugeordnete Anschlüsse (28, 26) mit dem externen Defibrillator (10) elektrisch verbunden sind, wenn das austauschbare Ergänzungsmodul (14) an dem externen Defibrillator angebracht ist,

wobei das austauschbare Ergänzungsmodul (14) ein Verfallsdatum (68) aufweist, das in einer maschinenlesbaren Form vorgesehen ist,  
wobei der Defibrillator (10) konfiguriert ist, um das Verfallsdatum (68) in der maschinenlesbaren Form zu erkennen, und

wobei der Defibrillator (10) eine Übertragungseinheit (66) zum Übertragen von Informationen hinsichtlich des Verfallsdatums des austauschbaren Ergänzungsmoduls (14) mit einer Ferneinheit aufweist.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf einen tragbaren äußeren Defibrillator und insbesondere auf ein Zubehör für einen tragbaren äußeren Defibrillator.

**[0002]** Ein plötzlicher Herzstillstand ist eine Unterbrechung der Funktion des Herzens, die einen Mangel an Blutfluß zu lebenswichtigen Organen verursacht. Bei einer Mehrzahl von Fällen zeigt sich ein plötzlicher Herzstillstand als ein abnormer oder chaotischer Herzrhythmus, der Fibrillieren oder Flimmern genannt wird. Diese Fälle sind allgemein durch den unmittelbaren Verlust des Pulses des Opfers, den Verlust des Bewußtseins und einen Atemstillstand identifizierbar.

**[0003]** Der plötzliche Herzstillstand wird über 350.000 Todesfällen jedes Jahr in den Vereinigten Staaten zugeschrieben, was denselben zu einem der führenden medizinischen Notfälle des Landes macht. Weltweit wird dem plötzlichen Herzstillstand eine wesentlich größere Anzahl von Todesfällen jedes Jahr zugeschrieben. Wenn kein unmittelbarer medizinischer Eingriff eingeleitet wird, kann der plötzliche Herzstillstand zum Tode innerhalb von Minuten führen.

**[0004]** Es gibt vier entscheidende medizinische Behandlungskomponenten, die einem Opfer eines plötzlichen Herzstillstands verabreicht werden müssen: (1) ein frühzeitiger Zugriff auf eine Notfallbehandlung; (2) eine frühzeitige Herz-Lungen-Wiederbelebung bzw. kardiopulmonale Wiederbelebung, um dafür zu sorgen, daß das Blut sauerstoffangereichert bleibt und zu dem Gehirn des Opfers und anderen lebenswichtigen Organen fließt; (3) eine frühzeitige Defibrillierung (die Anwendung eines elektrischen Schocks auf das Herz), um den regelmäßigen Rhythmus des Herzens wiederherzustellen; und (4) ein frühzeitiger Zugriff auf eine fortschrittliche medizinische Pflege. Wenn eine Person einen plötzlichen Herzstillstand erfährt, wird die elektrische Aktivität innerhalb des Herzens chaotisch. Ein elektrischer Schock von einem Defibrillator kann die elektrischen Impulse neu organisieren, um es zu ermöglichen, daß eine koordinierte Pumphanlung wieder aufgenommen wird. Um diesen Schock zu verabreichen, werden spezielle Kissen von einer Vorrichtung, die Defibrillator genannt wird, auf der Brust des Opfers platziert, und ein elektrischer Schock wird durch den Körper des Opfers von einem Kissen zu einem anderen geschickt. Wie hierin verwendet, umfaßt der Ausdruck "Kissen" sowohl Kissen als auch Paddel.

**[0005]** Wenn eine unmittelbare Herz-Lungen-Wiederbelebung der Defibrillierung innerhalb von etwa vier Minuten folgt, können die Chancen des Opfers, den plötzlichen Herzstillstand zu überleben, 50% er-

reichen oder überschreiten. Eine unmittelbare Verabreichung einer Defibrillierung innerhalb der ersten kritischen Minuten wird als eine der wichtigsten Komponenten der medizinischen Notfallbehandlung zum Verhindern eines Todesfalls durch einen plötzlichen Herzstillstand betrachtet.

**[0006]** Da eine unmittelbare Defibrillierung für das Überleben kritisch ist, wurden tragbare Defibrillatoren entwickelt, die zu der Position des Opfers getragen werden können, um das Opfer vor dem Erreichen eines Krankenhauses zu defibrillieren. Ferner gibt es einen Trend, tragbare Defibrillatoren in Bereichen von Krankenhäusern zu platzieren, die allgemein nicht mit Notfallpersonal besetzt sind, und in anderen öffentlichen Bereichen zu platzieren, bei denen es wahrscheinlich ist, das Schwierigkeiten auftreten, den Patienten zu erreichen, wie z. B. in Flugzeugen, Flughäfen, Kreuzfahrtschiffen, Casinos, Sportarenen und anderen bevölkerten Einrichtungen, auf die schwer zugegriffen werden kann oder es zeitaufwendig ist zuzugreifen.

**[0007]** Automatische äußere bzw. externe Defibrillatoren werden typischerweise sehr wenig verwendet. Tatsächlich wurde abgeschätzt, daß ein Defibrillator typischerweise nicht öfter als einmal alle ein oder zwei Jahre verwendet wird. Um sicherzustellen, daß der Defibrillator betriebsfähig ist, führt jeder herkömmliche Defibrillator periodisch eine Testprozedur durch, um die Lebensfähigkeit der Schaltungen desselben sicherzustellen. Wenn ein Defekt erfaßt wird, wird ein Alarm oder eine andere Anzeige zu dem Eigentümer/Betreiber des Defibrillators geliefert, der anzeigt, daß eine Wartung erforderlich ist. Wahlweise kann der Alarm zu einer fernen Überwachungsposition über ein Netz, durch Telefon etc., kommuniziert werden.

**[0008]** Verschiedene Versorgungen sind erforderlich, um einen Defibrillator zu betreiben. Typischerweise verwenden automatische äußere Defibrillatoren entweder vorher verbundene oder benutzerverbundene selbsthaftende Kissen bzw. Defibrillationselektroden. Ein Gel-Leiter ist in der Mitte jedes selbsthaftenden Kissens vorgesehen, um einen zuverlässigen Kontakt zwischen der Haut des Opfers und Drähten vorzusehen, die mit den Kissens verbunden sind. Das Gel auf dem Kissen kann über die Zeit austrocknen, was die Effektivität der Kissens reduziert und die effektive Lagerlebensdauer auf etwa zwei Jahre begrenzt.

**[0009]** Ähnlicherweise müssen Batterien, die vorgesehen sind, um den Defibrillator zu betreiben, neu geladen oder ersetzt werden, wenn dieselben entleert sind. Die Lagerlebensdauer einer Batterie beträgt abhängig von der Batteriechemie typischerweise etwa fünf Jahre.

**[0010]** Die Wartung einer Flotte von Defibrillatoren ist folglich durch zahlreiche Gegenstände, die zum Betrieb des Defibrillators, die zusätzlich zu dem Überwachen des Betriebsstatus des Defibrillators selbst überwacht werden müssen, notwendig sind, kompliziert.

**[0011]** Die US-A-5,658,316 zeigt einen tragbaren Defibrillator mit einer Einweg-Leistungsversorgungseinheit, die in einem Fach des eigentlichen Defibrillators entfernbar angeordnet ist. Die Einweg-Leistungsversorgungseinheit umfasst Batterien zum Bereitstellen der erforderlichen Energie an den Defibrillator sowie ein Speicherelement. Um einen erwünschten Leistungsfluss während der Nicht-Betriebszeiten zu vermeiden, ist die Einweg-Leistungsversorgungseinheit in einem isolierenden Verpackungsmaterial eingeschweißt, wobei hier zusätzlich die zu verwendenden Elektroden eingeschweißt werden können. Im Notfall wird die Einweg-Leistungsversorgungseinheit ausgepackt, indem das isolierende Verpackungsmaterial entfernt wird, um so eine Verbindung zwischen den Batterien und der Haupteinheit des Defibrillators zu ermöglichen. Hierdurch werden auch die Elektroden freigelegt, und können angeschlossen werden.

**[0012]** Die EP 0 923 961 A1 zeigt ein Batteriemanagementsystem für ein tragbares elektronisches Gerät zur Durchführung einer elektrischen Therapie am Körper eines Patienten, wobei bezüglich der Batterie Tests durchgeführt werden, um deren Zustand zu überprüfen.

**[0013]** Die DE 197 51 024 A1 beschreibt einen Defibrillator mit einem Gehäuse, in dem eine Schaltelektronik angeordnet ist.

**[0014]** Die US-A-5,700,281 beschreibt einen Defibrillator mit einer Mehrzahl von Elektroden mit elektrisch nicht-leitfähigen Rückseiten.

**[0015]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Defibrillierungssystem mit einem austauschbaren Modul, das eine Batterie und ein Kissen umfaßt, zu schaffen, das bei einem Notfall umgehend einsetzfähig ist.

**[0016]** Diese Aufgabe wird durch ein Defibrillierungssystem gemäß Anspruch 1 gelöst.

**[0017]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Defibrillierungssystem, das einen automatischen äußeren Defibrillator und ein Versorgungsmodul umfaßt, das Gegenstände zur Verwendung in Verbindung mit dem automatischen äußeren Defibrillator enthält. Das Versorgungsmodul kann Gegenstände, einschließlich Kissen, EKG-Zuleitungen, Handschuhe, CPR-Barrierenmasken, Scheren, PCMCIA-Karten und Batterien für den Defibrillator sowie andere

Komponenten oder Versorgungen umfassen, von denen der Betreiber oder der Hersteller wünscht, daß dieselben umfaßt sind. Das Versorgungsmodul ist typischerweise mit dem Defibrillator gekoppelt, um die Verfügbarkeit der Gegenstände während des Betriebs des Defibrillators sicherzustellen. Gegenstände innerhalb des Versorgungsmoduls, wie z. B. die Batterie und Kissen, oder das Versorgungsmodul selbst können elektrisch mit dem Defibrillator gekoppelt sein, um die Zeitmenge zu reduzieren, die erforderlich ist, um den Defibrillator einzusetzen, wenn auf eine medizinische Notfallsituation reagiert wird. Bei einem weiteren Aspekt der Erfindung kann das Vorratsmodul mit einer sichtbaren oder elektronisch lesbaren Anzeige der Lagerlebensdauer des Versorgungsmoduls oder von einem oder mehreren Gegenständen, die in dem Versorgungsmodul enthalten sind, versehen sein. Ein Speicher oder eine andere Schaltungsanordnung kann in dem Versorgungsmodul vorgesehen sein, um mit dem Defibrillator vor, während oder folgend eines Betriebs des Defibrillators zu kommunizieren, um den Austausch von Informationen zwischen dem Versorgungsmodul, dem Defibrillator, dem Defibrillatorbetreiber und dem Defibrillatorwartungspersonal zu erleichtern.

**[0018]** Bei einem Ausführungsbeispiel umfaßt ein Defibrillierungssystem einen äußeren Defibrillator und ein austauschbares Ergänzungsmodul, einschließlich Kissen und einer Batterie, das an dem äußeren Defibrillator angebracht ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel kann das austauschbare Ergänzungsmodul mit dem äußeren Defibrillator physisch oder elektrisch verbunden sein. Das austauschbare Ergänzungsmodul kann ein Behälter mit Fächern sein, um die Kissen und die Batterie zu enthalten. Der Behälter kann eine ablösbare obere Oberfläche aufweisen und kann derart konfiguriert sein, daß ein Betrieb des Defibrillators durch Ablösen der ablösbaren oberen Oberfläche eingeleitet wird. Das austauschbare Ergänzungsmodul weist ein Verfallsdatum auf, das das frühere Datum eines Verfallsdatums der Kissen und eines Verfallsdatums der Batterie sein kann. Das Verfallsdatum kann viele Formen annehmen, wie z. B. eine sichtbare Markierung, die auf eine Oberfläche des austauschbaren Ergänzungsmoduls gedruckt ist, oder eine Markierung in einer maschinenlesbaren Form, die durch den Defibrillator lesbar ist. Wenn das Verfallsdatum eine maschinenlesbare Form aufweist, kann der Defibrillator das Verfallsdatum überwachen und Informationen hinsichtlich des Verfallsdatums lokal übertragen oder fern übertragen.

**[0019]** Bei einem weiteren Aspekt ist der Defibrillator konfiguriert, um einen periodischen Test des austauschbaren Ergänzungsmoduls in Verbindung mit oder getrennt von periodischen Selbsttests durchzuführen. Die Resultate der periodischen Tests des austauschbaren Ergänzungsmoduls werden lokal

oder fern jeweils durch die Defibrillatoranzeige oder Übertragungseinheit übertragen. Der Defibrillator kann konfiguriert sein, um das Verfallsdatum des Ergänzungsmoduls mit dem aktuellen Datum zu vergleichen, und um mindestens eine hörbare oder visuelle Warnung auszugeben, die anzeigt, daß das Versorgungsmodul sein Verfallsdatum überschritten hat oder sich dem Verfallsdatum nähert.

**[0020]** Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel umfaßt das Defibrillierungssystem einen Defibrillator, der konfiguriert ist, um ein Ergänzungsmodul zu überwachen, und ein Ergänzungsmodul, das Kissen und eine Batterie enthält, das elektrisch mit dem Defibrillator verbindbar ist. Das Ergänzungsmodul kann ferner EKG-Zuleitungen, Handschuhe, eine CPR-Barrierenmaske, eine PCMCIA-Speicherkarte, eine Schere und einen Speicher enthalten. Der Speicher ist konfiguriert, um Informationen für die Übertragung von dem Ergänzungsmodul zu dem Defibrillator zu speichern, wie z. B. Informationen, die sich auf das Verfallsdatum des Ergänzungsmoduls, Verfallsdaten der Gegenstände, die in dem Ergänzungsmodul enthalten sind, Übungsszenarios, Codes, die zum Betrieb des Defibrillators oder der Software notwendig sind, und Algorithmen, die durch den Defibrillator während des Defibrillierungsverfahrens verwendbar sind, beziehen. Ähnlicherweise kann das Ergänzungsmodul einen Speicher enthalten, der konfiguriert ist, um Informationen zu speichern, die von dem Defibrillator empfangen werden, wie z. B. EKG-Daten, Ereignisdaten und Audiodaten.

**[0021]** Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

**[0022]** [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht eines Defibrillators gemäß einem Ausführungsbeispiel dieser Erfindung;

**[0023]** [Fig. 2](#) eine perspektivische Ansicht eines Moduls zur Verwendung mit dem Defibrillator von [Fig. 1](#);

**[0024]** [Fig. 3](#) ein schematisches Blockdiagramm des Moduls von [Fig. 2](#); und

**[0025]** [Fig. 4](#) ein Funktionsblockdiagramm des Defibrillators von [Fig. 1](#).

**[0026]** Unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) wird nun die vorliegende Erfindung beschrieben. Ein Defibrillierungssystem **8** umfaßt einen äußeren Defibrillator **10** mit einem Ergänzungsmodul **14**, das Gegenstände zur Verwendung in Verbindung mit dem äußeren Defibrillator **10** enthält. Als ein durch Batterien betriebenes Gerät ist der Defibrillator **10** sehr gut tragbar und daher für die Vorkrankenhaus-(Notfall-)Anwendung

geeignet. Das Ergänzungsmodul **14** kann ein Behälter, ein Halter, eine Aufnahme, ein Gefäß, ein Kasten, ein Karton oder eine andere Einrichtung sein, die in der Lage ist, Gegenstände zur Anwendung in Verbindung mit dem Betrieb des Defibrillators **10** zu enthalten, zu verbinden, zu halten, zu sammeln oder auf eine andere Art und Weise zu halten (gemeinsam zu enthalten) oder Gegenstände zu enthalten, die verwendbar sind, um den Defibrillator **10** zu betreiben. Das Ergänzungsmodul ist vorzugsweise physisch, wie z. B. durch einen Sockel **12**, mit dem Defibrillator gekoppelt, um die Verfügbarkeit der Gegenstände während des Betriebs des Defibrillators sicherzustellen.

**[0027]** Ein mechanischer Riegel, ein Magnet, eine Kordel oder eine andere Einrichtung, die das Ergänzungsmodul mit dem Defibrillator physisch koppeln kann, kann verwendet werden, um das Ergänzungsmodul **14** innerhalb des Sockels **12** zu halten. Wahlweise kann das Ergänzungsmodul mit dem Defibrillator über eine Zwischenstruktur physisch gekoppelt sein, wie z. B. durch Halten in einer Tasche oder einem anderen Fach des Transportkoffers des Defibrillators.

**[0028]** Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, umfassen Gegenstände, die in dem Ergänzungsmodul **14** enthalten sein können, Kissen, EKG-Zuleitungen, Handschuhe, eine CPR-Barrierenmaske, eine Schere, PCMCIA-Karten und Batterien sowie andere Komponenten oder Ergänzungen, von denen der Betreiber oder der Hersteller wünscht, daß dieselben umfaßt sind. Die spezifische Auswahl von Komponenten hängt von der beabsichtigten Verwendung des Ergänzungsmoduls ab. Das Ergänzungsmodul **14** ist typischerweise aus einer äußeren Schale **16** gebildet, in der Fächer **18** zum Aufnehmen der obigen Gegenstände gebildet sind. Die Schale **16** ist typischerweise aus einem Hartkunststoff gebildet. Festbinder **20** innerhalb des Speicherfachs **18** können verwendet werden, um die Ergänzungen innerhalb der Fächer **18** sicher zu halten. Das Ergänzungsmodul **14** kann entsorgbar sein und nach der Verwendung ausrangiert werden, oder kann dem Hersteller für eine Erneuerung nach der Verwendung oder nach dem Verfall zurückgegeben werden.

**[0029]** Das Ergänzungsmodul **14** kann durch eine Schicht **22** hermetisch oder auf eine andere Weise verschlossen sein, um sicherzustellen, daß die Ergänzungen so lange wie möglich frisch bleiben, und um zu verhindern, daß die Ergänzungen verunreinigt werden. Die Schicht **22** kann aus Kunststoff oder einem anderen Material gebildet sein, und haftet an oder ist an dem Umfang des Ergänzungsmoduls **14** befestigt, um den gewünschten Verschluß vorzusehen. Die Schicht **22** ist entfernbar, wie z. B. durch Ab lösen, um einen Zugriff zu den Ergänzungen zu ermöglichen. Die Schicht **22** kann undurchsichtig oder

durchsichtig sein. Einer oder mehrere elektrische Verbinder **24** können durch die Schicht **22** hindurch selber gebildet, auf die Schicht **22** gedruckt oder durch die Schicht **22** gebildet sein, derart, daß bei einer Entfernung der Schicht **22**, um auf den Inhalt des Ergänzungsmoduls **14** zuzugreifen, der Defibrillator **10** automatisch eingeschaltet wird.

**[0030]** Das Ergänzungsmodul **14** ist vorzugsweise elektrisch mit dem Defibrillator **10** über Batterieanschlüsse **26**, Kissenanschlüsse **28**, Brustelektrodenanschlüsse **30**, Speicheranschlüsse **40** und andere Anschlüsse, die für ein elektrisches Verbinden des Ergänzungsmoduls oder Gegenständen, die in dem Ergänzungsmodul enthalten sind, mit dem Defibrillator **10** notwendig oder wünschenswert sind, verbunden. Wie in [Fig. 4](#) gezeigt, sehen die Batterieanschlüsse **26** eine Verbindung zwischen der Batterie **32** in dem Modul **14** und dem Defibrillator **10** vor. Die Batterie **32** führt Leistung zu dem Defibrillator **10** zu. Die Kissenanschlüsse **28** sehen eine Verbindung zwischen den Kissen **34** und dem Defibrillator **10** vor, und die Brustelektrodenanschlüsse **30** sehen eine Verbindung zwischen den Brustelektroden **36** und dem Defibrillator **10** vor. Dort wo das Ergänzungsmodul **14** mit einem Speicher **38** versehen ist, kann die Übertragung zwischen dem Speicher **38** und dem Defibrillator **10** über die Speicheranschlüsse **40** stattfinden.

**[0031]** Bezugnehmend allgemein auf [Fig. 4](#) umfaßt der Sockel **12** eine Mehrzahl von Batterieanschlüssen **26** zur Befestigung an der wiederaufladbaren Batterie **32**. Der Batteriepack **32** umfaßt vorzugsweise eine oder mehrere Batterien, die Leistung zu dem Defibrillator **10** für mehrere Betriebsstunden liefern können. Wie dargestellt, ist der Batteriepack **32** mit einer Hochspannungsladeschaltung **42** über Batterieanschlüsse **26** verbunden, wenn das Ergänzungsmodul **14** mit dem Sockel **12** an den Defibrillator **10** gekoppelt ist. Bei der Verbindung und auf Anfrage führt die Batterie **32** Ladung zu einem großen Kondensator zu, der innerhalb der Hochspannungsladeschaltung **42** enthalten ist, die verwendet wird, um die große Ladung zu speichern, die erforderlich ist, um einen Patienten zu defibrillieren, der an einem plötzlichen Herzstillstand leidet. Die Hochspannungsladeschaltung **42** ist mit einem Paar von Kissen **34** elektrisch verbunden, die verwendet werden, um einen Defibrillierungsschock zu dem Patienten über die Kissenanschlüsse **28** zu liefern. Die Zuführung des Defibrillierungsschocks wird durch die Defibrillierungssteuerung **46** gesteuert. Der Batteriepack **32** ist ferner über den Batterieanschluß **26** mit der Leistungsversorgung **44** elektrisch gekoppelt, die Leistung zu der Steuer- und Überwachungs-Schaltungsanordnung innerhalb des Defibrillators **10** zuführt.

**[0032]** Weiterhin bezugnehmend auf [Fig. 4](#) umfaßt der Defibrillator **10** ferner eine Elektrokardio-

gramm-(EKG-)Einheit **48**, die die Überwachungsfunktionen des Defibrillators **10** steuert. Aus der folgenden Beschreibung der EKG-Einheit **48** wird es für Fachleute offensichtlich sein, daß die EKG-Einheit **48** unter Verwendung eines herkömmlichen Mikroprozessors und einer Unterstützungsschaltungsanordnung oder alternativ einer anwendungsspezifischen integrierten Schaltung (ASIC; ASIC = Application-Specific Integrated Circuit) implementiert sein kann. Die EKG-Einheit **48** empfängt EKG-Daten von dem Patienten durch die Brustelektroden **36**, die mit dem Defibrillator **10** an den Brustelektrodenanschlüssen **30** verbunden sind. Die Brustelektroden **36** sind vorzugsweise entsorgbare Elektroden und sind vorzugsweise mit einem leitfähigen Gel beschichtet, um einen guten elektrischen Kontakt mit dem Patienten einzurichten. Die EKG-Daten, die von dem Patienten empfangen werden, werden vorübergehend in einem EKG-Datenpuffer innerhalb der EKG-Einheit **48** gepuffert und in Echtzeit dem Betreiber des Defibrillators **10** mit einer Anzeigeeinrichtung **50** angezeigt. Die EKG-Daten werden vorzugsweise in der Form einer herkömmlichen EKG-Signalförm-Spur angezeigt und können in Verbindung mit zusätzlichen Informationen, die aus den EKG-Daten extrahiert werden, wie z. B. die momentane Pulsrate des Patienten, extrahiert werden.

**[0033]** Der Ergänzungsmodulspeicher **38** in dem Ergänzungsmodul **14** ist mit der EKG-Einheit **48** über den Speicheranschluß **40** verbunden. Der Ergänzungsmodulspeicher **38** kann konfiguriert sein, um Informationen zu speichern, die von dem Defibrillator **10** zu dem Ergänzungsmodul **14** übertragen werden, wie z. B. EKG-Daten, Audiodaten oder andere Informationen, die sich auf die Folge und den Zeitablauf von Ereignissen, die während des Betriebs des Defibrillators auftreten, beziehen. Diese Informationen können durch eine Anzahl von Leuten verwendet werden, wie z. B. durch den Defibrillatorhersteller in Verbindung mit dem Entwerfen von zukünftigen Defibrillatoren oder durch medizinisches Personal während des Beurteilens der Leistung des Rettungsteams unter Verwendung des Defibrillators. Der Ergänzungsmodulspeicher **38** kann ferner konfiguriert sein, um Informationen zur Übertragung zu dem Defibrillator **10** zu speichern, wie z. B. Softwareaktualisierungen, Codes, Paßwörter oder andere Markierungen, die erforderlich sind, um die Schaltungsanordnung in dem Defibrillator zu aktivieren, Verfallsdatumsinformationen oder beliebige andere Informationen, die notwendig oder für einen ordnungsgemäßen Betrieb des Defibrillators wünschenswert sind.

**[0034]** Der spezifische Typ des in dem Ergänzungsmodul **14** verwendeten Speichers hängt von dem beabsichtigten Zweck des Ergänzungsmodulspeichers **38** ab. Wenn der Ergänzungsmodulspeicher **38** lediglich lesbar sein soll, kann ein ROM verwendet werden. Der ROM ist in dieser Situation vorzuziehen, da

es möglich ist, Informationen in dem ROM zu halten, ohne eine elektrische Leistungsquelle an den ROM anzuschließen. Dort wo der Speicher **38** sowohl beschreibbar als auch lesbar sein soll, kann ein Direktzugriffsspeicher (RAM; RAM = Random Access Memory) verwendet werden. Wie es gut bekannt ist, muß der RAM durch eine äußere elektrische Leistungsquelle wieder aufgefrischt oder auf eine andere Art und Weise aufrechterhalten werden. Dementsprechend sollte ferner dort, wo der RAM vorgesehen werden soll, eine Schaltungsanordnung, die dem Neuaufrischen und einem anderen Aufrechterhalten des RAM zugeordnet ist, unter Verwendung der Batterie **32** als eine Leistungsquelle, vorgesehen sein. Wahlweise können zwei Speichertypen vorgesehen sein: ein ROM kann verwendet werden, um Informationen zur Übertragung zu dem Defibrillator zu speichern, und ein RAM kann vorgesehen sein, um Informationen von dem Defibrillator zu empfangen. In dieser Situation kann das Ergänzungsmodul **14** derart konfiguriert sein, daß der RAM lediglich aufrechterhalten wird, nachdem der Defibrillator **10** Informationen zu dem Ergänzungsmodulspeicher **38** übertragen hat. Die Implementation der verschiedenen Speichertypen liegt innerhalb der Fähigkeiten von Fachleuten. Wahlweise kann der Speicherinhalt in dem Ergänzungsmodul eine PCMCIA-(Personal Computer Memory Card International Association)Speicherkarte aufweisen.

**[0035]** Der Ergänzungsmodulspeicher **38** kann ferner nützlich sein, um Software, Algorithmen und andere Informationen zu Defibrillatoren **10** zu verbreiten. Beispielsweise können aktualisierte Befehle, die sich auf den Betrieb des Defibrillators **10** beziehen, oder aktualisierte Algorithmen, die nützlich sind, um EKG-Signalförmungen zu analysieren, in dem Ergänzungsmodulspeicher **38** platziert sein. Da jedes Ergänzungsmodul eine vorbestimmte Lagerlebensdauer aufweist und schließlich ersetzt werden muß, ermöglicht das Speichern von Software und Algorithmen in dem Ergänzungsmodulspeicher **38**, daß die Software und die Algorithmen, die durch jeden Defibrillator in einer Flotte von Defibrillatoren verwendet werden, ohne ein Zuröckrufen der Defibrillatoren oder ohne die Erfordernis einer speziellen Installation der neuen Programme oder Daten in jedem Defibrillator aktualisiert werden können. Obwohl mehrere Anwendungen für den Speicher **38** erklärt wurden, ist der Speicher **38** nicht auf diese Anwendungen begrenzt, und derselbe kann auch für zusätzliche Aufgaben verwendet werden. Die Übertragung von Informationen zwischen dem Defibrillator und dem Ergänzungsmodulspeicher **38** kann unter Verwendung von jedem bekannten Protokoll durchgeführt werden.

**[0036]** Die EKG-Einheit **48** ist ferner mit Benutzersteuerungen **52**, **54**, wie z. B. einem "Markierungs"-Knopf **52** gekoppelt, der durch einen Betreiber gedrückt wird, um interessierende EKG-Daten inner-

halb des Defibrillatorspeichers **56** zu speichern. Wahlweise können diese Informationen auch in dem Ergänzungsmodulspeicher **38** gespeichert werden. Tatsächlich können beliebige Informationen, die innerhalb des Defibrillatorspeichers **56** gespeichert sind, wahlweise innerhalb des Ergänzungsmodulspeichers **38** gespeichert werden. Während der Behandlung eines Patienten verwendet der Betreiber typischerweise den Markierungsknopf **52**, um Segmente der EKG-Daten aufzuzeichnen, die vor und nach der Verabreichung von Arzneimitteln, der Zuführung von Schocks und anderen Hauptbehandlungsereignissen erfaßt werden. Die Sammlung der EKG-Datensegmente, die in dem Speicher **56** durch den Betreiber während der Behandlung eines Patienten gespeichert wird, die als eine "Code"-Zusammenfassung bekannt ist, kann durch den Betreiber des Defibrillators **10** auf einem Thermodrucker **58** durch Drücken eines Nachprüfungsknopfes **54** gedruckt werden. Zusätzlich kann die EKG-Einheit **48** alle EKG-Daten, die während der Behandlung erfaßt werden, innerhalb des Speichers **56** in Verbindung mit einer Liste von markierten Ereignissen für eine spätere Verwendung speichern. Alternativ kann die EKG-Einheit **48** automatisch Ereignisse markieren, die durch den Betreiber vorausgewählt werden, wie z. B. die Zuführung von Schocks.

**[0037]** Die EKG-Einheit **48** ist ferner mit einer Audio-Aufzeichnungs- und einer Wiedergabe-Einheit **60** gekoppelt, die Audioeingangssignale von einem Mikrophon **62** empfängt und das Audioausgangssignal dem Betreiber des Defibrillators **10** durch einen Lautsprecher **64** darstellt. Ansprechend auf eine Benutzereingabe über die Steuerung **52**, **54** erfaßt die Audioaufzeichnungs- und Wiedergabe-Einheit **60** Audiodaten über das Mikrophon **62**, digitalisiert die Audiodaten und speichert die Audiodaten innerhalb des Speichers **56**. Wie es für Fachleute offensichtlich ist, können die Audiodaten vor der Speicherung unter Verwendung einer Anzahl von gut bekannten Datenkomprimierungsalgorithmen komprimiert werden, um die Größe des Speichers **56** zu minimieren, die erforderlich ist, um die Audiodaten zu speichern. Die Audiodaten können innerhalb des Speichers **56** in Verbindung mit den EKG-Daten gespeichert werden, die ansprechend auf das gleiche Drücken des Markierungsknopfes **52** aufgezeichnet werden. Die Audiodaten können ferner durch die Audio-Aufzeichnungs- und Wiedergabe-Einheit **60** auf Magnetband, wie z. B. ein Radiokassettenband oder ein Mikrokassettenband, gespeichert werden.

**[0038]** Um den Speicher **56** zu vereinfachen, weist der Speicher **56** vorzugsweise eine entfernbare und tragbare Datenspeichereinrichtung, wie z. B. eine PCMCIA-Speicherkarte, auf; der Speicher **56** kann jedoch alternativ als ein nicht-entfernbarer Speicher implementiert sein. Zusätzlich umfaßt der Defibrillator **10** vorzugsweise ein serielles Infrarottor oder eine

andere Datenübertragungseinrichtung (nicht dargestellt), um es zu ermöglichen, daß der Inhalt des Speichers **56** direkt auf einen Computer für eine Nachprüfung und Analyse heruntergeladen wird.

**[0039]** Wie im vorhergehenden gezeigt, besitzen Gegenstände, die in dem Ergänzungsmodul **14** enthalten sind, vorbestimmte Lagerlebensdauern. Um das Überwachen der verbleibenden Lagerlebensdauer der Gegenstände zu erleichtern, ist das Ergänzungsmodul **14** selber mit einer Lagerlebensdauer versehen.

**[0040]** Die Lagerlebensdauer des Ergänzungsmoduls **14** oder der enthaltenen Gegenstände kann auf eine äußere Oberfläche des Ergänzungsmoduls **14** gedruckt werden, um es einem Betreiber oder einem Wartungspersonal zu ermöglichen, zu bestimmen, ob die Gegenstände, die innerhalb des Ergänzungsmoduls **14** enthalten sind, verfallen sind.

**[0041]** Bei einem weiteren Aspekt der Erfindung können elektronische Markierungen (Indica) an dem Ergänzungsmodul **14** vorgesehen sein, um es dem Defibrillator **10** zu ermöglichen, den unmittelbar bevorstehenden oder tatsächlichen Verfall des Ergänzungsmoduls **14** zu erfassen. Die elektronischen Markierungen können innerhalb des Ergänzungsmodulspeichers **38** in einem getrennten Speicher in dem Ergänzungsmodul oder in einer elektronischen Schaltung enthalten sein. Wenn das Ergänzungsmodul **14** mit elektronischen Markierungen versehen ist, kann der Defibrillator **10** konfiguriert sein, um Signale zu empfangen, die sich auf die elektronischen Markierungen beziehen, und die die Signale während periodischer Selbsttests oder beim Beginn verwenden, um sicherzustellen, ob das Verfallsdatum auf dem Ergänzungsmodul **14** verstrichen ist. Wenn dies der Fall ist, kann der Defibrillator eine hörbare oder visuelle Warnung ausgeben, die anzeigt, daß das Ergänzungsmodul ausgetauscht werden muß. Die Warnung kann unter Verwendung einer Übertragungseinheit **66**, die mit einem zellularen oder landbasierten Telefonnetz oder einem anderen Netz verbunden ist, um eine Einweg- oder Mehrweg-Übertragung zwischen dem Defibrillator **10** und einer Zentralstation oder einer anderen Quelle sicherzustellen, übertragen werden. Die Zentralstation kann dann einen Reparaturtechniker senden oder andernfalls ein neues Ergänzungsmodul für den Defibrillator bestellen.

**[0042]** Die Übertragungseinheit **66** kann durch den Defibrillator **10** vor, während oder folgend der Defibrillierung verwendet werden. Der Defibrillator **10** kann beispielsweise das Resultat eines periodischen Selbsttests einschließlich dem Status des Ergänzungsmoduls **14** vor der Defibrillierung zu der Zentralstation übertragen. Während der Defibrillierung kann der Defibrillator **10** die EKG-Signalfom-Daten zu einem Arzt bei der Zentralstation **10** übertragen,

um besseren medizinischen Rat zu erhalten. Schließlich können nach der Defibrillierung die Code-Zusammenfassung oder andere Informationen zu der Zentralstation über die Übertragungseinheit **46** übertragen werden.

**[0043]** Bei einem weiteren Aspekt der Erfindung kann das Modul **14** ein Trainingsergänzungsmodul sein, das Gegenstände enthält, die für den Betrieb des Defibrillators während des Trainings nützlich sind. Das Trainingsergänzungsmodul ist vorzugsweise ähnlich zu dem Ergänzungsmodul, so daß die Person, die den Defibrillator während der Trainings-sitzung betreibt, eine realistische Defibrillierungssimulation erfährt. Der elektronische Speicher des Trainingsergänzungsmoduls kann konfiguriert sein, um eines oder mehrere Trainingsszenarien zu enthalten. Beispielsweise kann das Trainingsergänzungsmodul einen Speicher mit Abtastwerten von EKG-Daten, Abtast-Audio-Daten etc. enthalten. Das Trainingsergänzungsmodul kann diese Daten zu dem Defibrillator als Teil der Trainingsübung weiterleiten, um genauer einen tatsächlichen Wiederbelebungsversuch zu simulieren. Sobald das Training beendet ist, kann das Trainingsmodul durch das Ergänzungsmodul **14** ersetzt werden, um den Defibrillator **10** vollständig zu ergänzen und ihn zur Verwendung bereit zu machen.

### Patentansprüche

1. Defibrillierungssystem (**8**) mit folgenden Merkmalen:

einem externen Defibrillator (**10**); und  
einem austauschbaren Ergänzungsmodul (**14**), das Defibrillationselektroden (**34**) und eine Batterie (**32**) umfasst, und das an dem externen Defibrillator angebracht ist, wobei die Defibrillationselektroden (**34**) und die Batterie (**32**) über zugeordnete Anschlüsse (**28, 26**) mit dem externen Defibrillator (**10**) elektrisch verbunden sind, wenn das austauschbare Ergänzungsmodul (**14**) an dem externen Defibrillator angebracht ist, wobei das austauschbare Ergänzungsmodul (**14**) ein Verfallsdatum (**68**) aufweist, das in einer maschinenlesbaren Form vorgesehen ist, wobei der Defibrillator (**10**) konfiguriert ist, um das Verfallsdatum (**68**) in der maschinenlesbaren Form zu erkennen, und wobei der Defibrillator (**10**) eine Übertragungseinheit (**66**) zum Übertragen von Informationen hinsichtlich des Verfallsdatums des austauschbaren Ergänzungsmoduls (**14**) mit einer Ferneinheit aufweist.

2. Defibrillierungssystem (**8**) gemäß Anspruch 1, bei dem das austauschbare Ergänzungsmodul (**14**) einen Behälter mit Fächern (**18**) enthält, die konfiguriert sind, um die Defibrillationselektroden (**34**) und die Batterie (**32**) zu enthalten.

3. Defibrillierungssystem (**8**) gemäß Anspruch 1



oder 2, bei dem das austauschbare Ergänzungsmodul (14) einen Behälter mit einer ablösbaren oberen Oberfläche aufweist, und bei dem der Betrieb des Defibrillators durch Ablösen der ablösbaren oberen Oberfläche (42) eingeleitet wird.

4. Defibrillierungssystem (8) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem das Verfallsdatum des austauschbaren Ergänzungsmoduls (14) das frühere eines Verfallsdatums der Defibrillationselektroden (34) und eines Verfallsdatums der Batterie (32) ist.

5. Defibrillierungssystem (8) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem das Verfallsdatum ferner auf eine Oberfläche des austauschbaren Ergänzungsmoduls (14) sichtbar für einen Benutzer des Defibrillierungssystems (8) gedruckt ist.

6. Defibrillierungssystem (8) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem der Defibrillator (10) konfiguriert ist, um einen periodischen Selbsttest durchzuführen, und bei dem der Defibrillator (10) konfiguriert ist, um einen periodischen Test des austauschbaren Ergänzungsmoduls (14) durchzuführen.

7. Defibrillierungssystem (8) gemäß Anspruch 6, bei dem die Übertragungseinheit (66) ferner vorgesehen ist, um ein Resultat des periodischen Tests des austauschbaren Ergänzungsmoduls (14) zu einer fernen Position zu übertragen.

8. Defibrillierungssystem (8) gemäß Anspruch 1, bei dem der Defibrillator (8) konfiguriert ist, um das Ergänzungsmodul (14) zu überwachen.

9. Defibrillierungssystem (8) gemäß Anspruch 8, bei dem das Ergänzungsmodul (14) ferner mindestens entweder eine EKG-Zuleitung, Handschuhe, eine CPR-Barrierenmaske, eine PCMCIA-Speicherkarte und eine Schere aufweist.

10. Defibrillierungssystem (8) gemäß Anspruch 8 oder 9, bei dem das Ergänzungsmodul (14) einen Speicher (38) aufweist, der konfiguriert ist, um Informationen zur Übertragung von dem Ergänzungsmodul (14) zu dem Defibrillator (10) zu speichern.

11. Defibrillierungssystem (8) gemäß Anspruch 10, bei dem die Informationen mindestens entweder Verfallsdatumsinformationen, Trainingsinformationen, Codeinformationen oder Softwareinformationen aufweisen.

12. Defibrillierungssystem (8) gemäß einem der Ansprüche 8 bis 11, bei dem das Ergänzungsmodul (14) einen Speicher (38) aufweist, der konfiguriert ist, um Informationen zu speichern, die von dem Defibrillator (10) empfangen werden, wobei die Informationen mindestens entweder EKG-Daten, Ereignisdaten oder Audio-Daten aufweisen.

13. Defibrillierungssystem (8) gemäß einem der Ansprüche 8 bis 12, bei dem der Defibrillator (10) konfiguriert ist, um das Verfallsdatum des Ergänzungsmoduls (14) zu überwachen, und um den Verfall des Ergänzungsmoduls (14) zu einem Benutzer über eine Anzeige (50) zu übertragen.

14. Defibrillierungssystem (8) gemäß einem der Ansprüche 8 bis 13, bei dem der Defibrillator (10) konfiguriert ist, um ein Verfallsdatum des Ergänzungsmoduls (14) mit einem aktuellen Datum zu vergleichen, und um mindestens entweder eine hörbare oder eine visuelle Warnung auszugeben, die anzeigt, daß das Ergänzungsmodul (14) das Verfallsdatum desselben überschritten hat oder sich dem Verfallsdatum desselben nähert.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen



Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

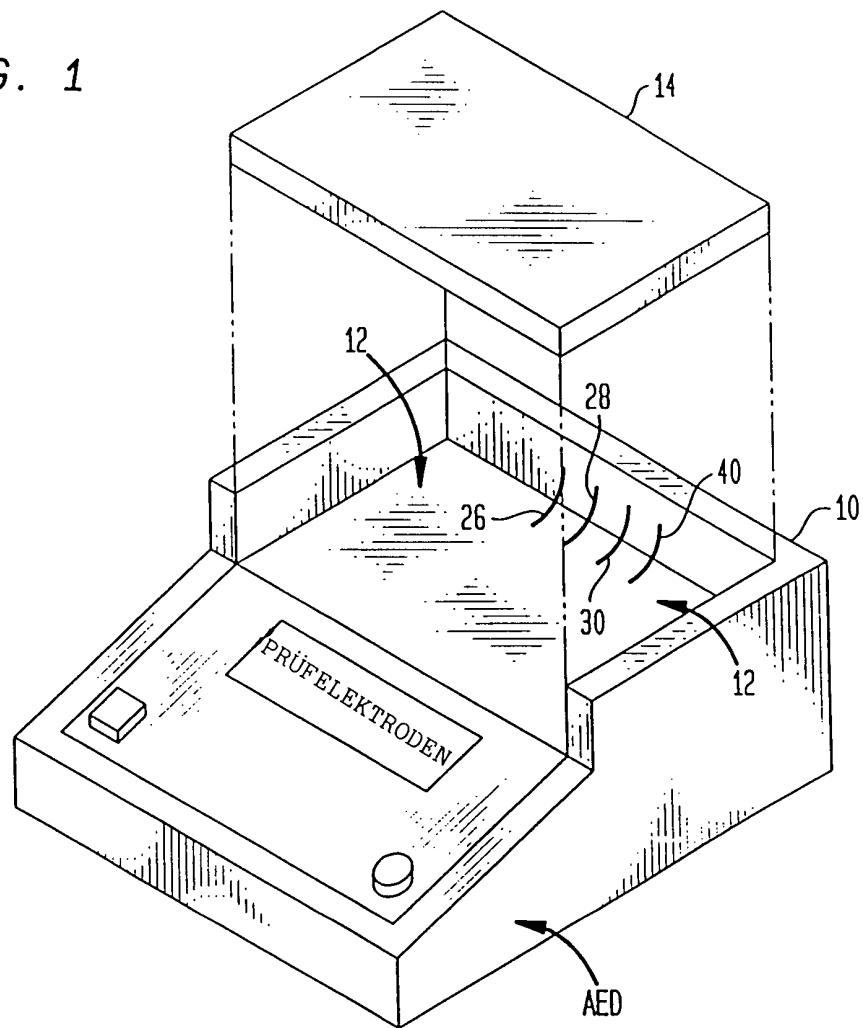


FIG. 2

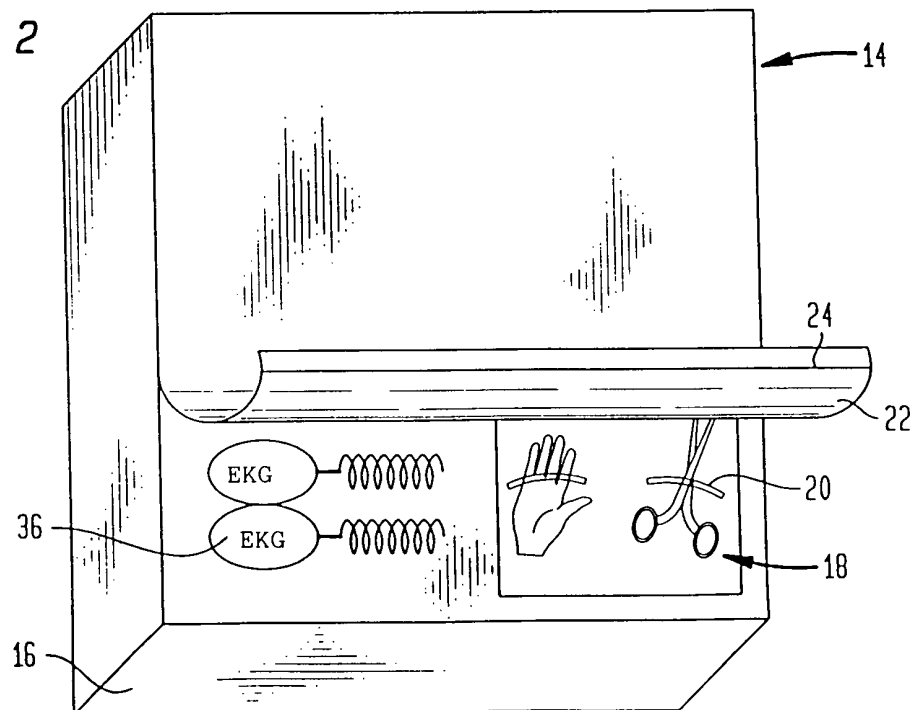


FIG. 3

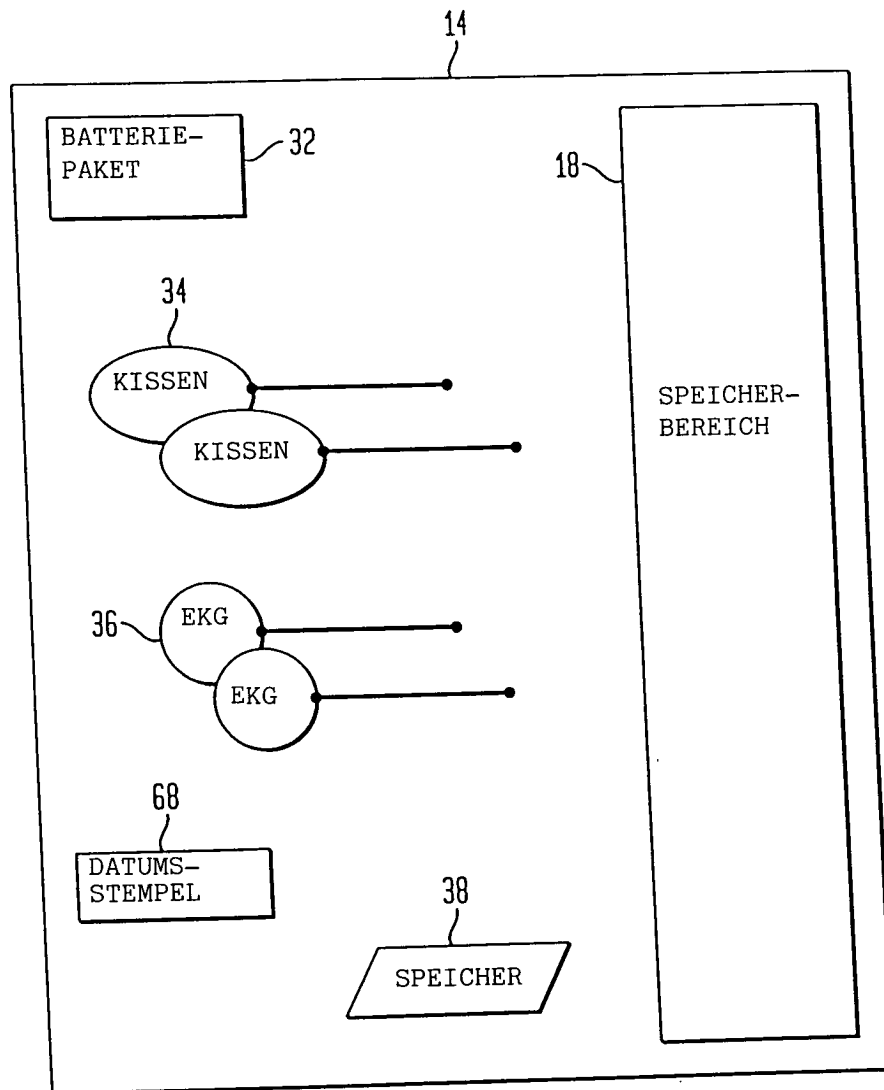


FIG. 4

