



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 199 27 853 B4 2008.04.03**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 27 853.9**  
 (22) Anmeldetag: **18.06.1999**  
 (43) Offenlegungstag: **03.02.2000**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **03.04.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61N 1/372 (2006.01)**  
**H04B 5/02 (2006.01)**  
**A61N 1/362 (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:  
**089868            19.06.1998    US**

(73) Patentinhaber:  
**Medtronic, Inc., Minneapolis, Minn., US**

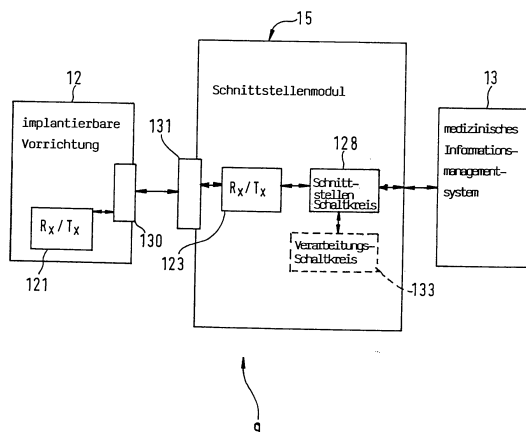
(74) Vertreter:  
**Stenger, Watzke & Ring Patentanwälte, 40547  
 Düsseldorf**

(72) Erfinder:  
**Thompson, David L., Fridley, Minn., US; Goedeke,  
 Steven D., Forest Lake, Minn., US**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:  
**DE 196 01 866 A1**  
**US 57 52 976 A**  
**US 56 83 432 A**  
**US 55 20 191 A**

(54) Bezeichnung: **System zur Kommunikation mit einer implantierten medizinischen Vorrichtung**

(57) Hauptanspruch: System zur Kommunikation mit einer implantierbaren medizinischen Vorrichtung, welche eine implantierbare medizinische Vorrichtung mit einer Sende-/Empfangseinrichtung zum Aufspielen von Betriebsdaten und zur Bestätigung von abgerufenen Programmbebefehlsdaten aufweist, mit einem medizinischen Informationsmanagementsystem mit einer Computerverarbeitungseinheit und einer Anzeigeeinheit, wobei die Computerverarbeitungseinheit eine Software aufweist, die Programmbebefehlsdaten zur Kommunikation mit der implantierbaren medizinischen Vorrichtung und Bestätigungsdaten und durch die implantierbare medizinische Vorrichtung erzeugte Anzeigedaten liefert, und mit einer mit dem medizinischen Informationsmanagementsystem gekoppelten ersten Schnittstellenmoduleinheit, welche eine Sende-/Empfangseinrichtung für die Datenkommunikation mit der implantierbaren medizinischen Vorrichtung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Schnittstellenmoduleinheit eine Schnittstellenschaltung aufweist, mit der die durch das medizinische Informationsmanagementsystem gelieferten Programmbebefehlsdaten zur Kommunikation mit der implantierbaren medizinischen Vorrichtung angepaßt werden, wobei ferner mit der Schnittstellenschaltung von der implantierbaren Vorrichtung erhaltene Betriebsdaten zur Kommunikation mit dem medizinischen Informationsmanagementsystem anpaßbar sind, und das System mindestens eine zweite Schnittstellenmoduleinheit aufweist, die eine Schnittstelle zu einer externen Vorrichtung bildet.



## Beschreibung

### Bereich der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf implantierbare medizinische Vorrichtungen. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Übertragung von Informationen zu/von einer implantierbaren medizinischen Vorrichtung wie zum Beispiel Programmierbefehle, diagnostische Informationen etc.

### Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Kommunikationssysteme, die Radio-Frequenz-(RF) Sender und -empfänger beinhalten, sind allgemein bekannt. Ein Anwendungsbereich solcher Kommunikationssysteme liegt im Bereich von in den Körper implantierbaren medizinischen Vorrichtungen, wie zum Beispiel Schrittmacher, Defibrillatoren, Nervenstimulatoren und dergleichen. RF-Kommunikation wird genutzt, um "abwärtige" Datenfernübertragungskanäle zu schaffen, in welchen Betriebsdaten und Befehle von einem in einer externen Programmierereinheit enthaltenden Sender an einen Empfänger in einer implantierten medizinischen Vorrichtung übertragen werden, und/oder um "aufwärtige" Fernübertragungskanäle auszubilden, in denen Informationen von dem Sender der implantierten medizinischen Vorrichtung an einen Empfänger in der externen Einheit übertragen werden.

**[0003]** Ein spezielles Beispiel einer bestimmten Komponente eines Datenfernübertragungssystems für implantierbare medizinische Vorrichtungen ist eine Programmierereinheit, die in Verbindung mit geeigneten Softwaremodulen, benutzt werden kann, um mit zahlreichen in den Körper implantierten Vorrichtungen (sowohl abwärtig als auch aufwärtig) zu kommunizieren.

**[0004]** Wie beispielhaft durch diese Programmierereinheit in Verbindung mit einer implantierbaren medizinischen Vorrichtung (zum Beispiel einem Schrittmacher) dargestellt, ist gewöhnlich eine Antenne in Form einer mehrfach gewundenen Drahtspule mit in die hermetische Kapselung der implantierten medizinischen Vorrichtung eingebracht. Von einer externen Einheit an die implantierte Vorrichtung übertragene abwärtige RF-Signale induzieren einen Stromfluß in der spulenförmigen Antenne, und dieser Strom wird verstärkt und zur Demodulation und Extraktion des Informationsgehaltes des RF-Signals auf einen Verstärkereingang gelegt. Auf ähnliche Weise verursacht im Falle der aufwärtigen Kommunikation ein elektrischer Strom, der direkt auf die implantierte Spulenantenne gelegt wird, die Erzeugung elektromagnetischer RF-Signale. Solche Signale können durch eine auf diese mit der externen Einheit verbundenen abgestimmte Antenne empfangen werden.

**[0005]** Aus verschiedenen Gründen, unter anderem um die nötige Stärke sowohl des abwärtigen als auch des aufwärtigen Datenfernübertragungssignals in Systemen mit implantierbaren medizinischen Vorrichtungen zu verringern, beinhaltet die externe Einheit, zum Beispiel eine Programmierereinheit, eines Systems mit implantierbarer medizinischer Vorrichtung typischerweise einen vergleichsweise kleinen, in der Hand haltbaren Programmierkopf, der eine außenliegende Antenne aufweist, in der Form, daß dieser Programmierkopf direkt über der Stelle, unter der die implantierte Vorrichtung liegt, plaziert werden kann. Dies verringert den Abstand zwischen der implantierten, mit der implantierten Vorrichtung verbundenen Antenne und der außenliegenden, mit der Programmierereinheit verbundenen Antenne. Beispielsweise ist der Kopf typischerweise über ein mehrere Leiterbahnen aufweisendes Kabel mit einer größeren Grundeinheit einer Programmierereinheit verbunden. Die oben erwähnte Programmierereinheit ist ein Beispiel einer Programmierereinheit für implantierbare Vorrichtungen, die diese Anordnung aufweist. Die Programmierereinheit ist eingehender beschrieben in dem US-Patent 5,345,362 von Winkler u.a. mit dem Titel "Portable Computer Apparatus With Articulating Display Panel." Weiterhin sind ein Programmierkopf und ein Kabel zur Anwendung in Verbindung mit solch einer Programmierereinheit für implantierte Vorrichtungen beschrieben in dem US-Patent 5,527,348 von Winkler u.a. mit dem Titel "Magnetically Permeable E-Shield And A Method of Connection Thereto."

**[0006]** Verschiedene Kommunikationssysteme stellen die notwendigen aufwärtigen und abwärtigen Kommunikationskanäle zwischen einer externen Einheit, wie zum Beispiel einer Programmierereinheit, und der implantierten medizinischen Vorrichtung zur Verfügung. Jedoch setzen einige Kommunikationssysteme die Benutzung eines in der Hand haltbaren Programmierkopfes, der eine außenliegende Antenne aufweist, nicht voraus. Ein Beispiel eines solchen Kommunikationssystems ist in dem US-Patent 5,683,432 von Goedeke u.a. mit dem Titel "Adaptive, Performance-Optimizing Communication System For Communication With An Implanted Medical Device" beschrieben.

**[0007]** Aus der Druckschrift DE 196 01 866 A1 ist eine Einrichtung zur bi-direktionalen Übertragung von In-

formation von einer externen Vorrichtung zu einer implantierbaren Vorrichtung sowie eine drahtlose Energieversorgung für die implantierbare medizinische Vorrichtung bekannt. Die übertragenen Signale sind digitaler Natur und werden mittels Amplitudenumtastung übertragen. Sowohl die externe Vorrichtung als auch die implantierbare medizinische Vorrichtung weisen jeweils einen Koppler auf der sowohl zur Datenübertragung wie auch zur Energieübertragung verwendet wird.

**[0008]** Die Druckschrift US 5,752,976 beschreibt ein Kommunikationssystem zur Kommunikation mit einer implantierbaren medizinischen Vorrichtung, wobei die implantierbare medizinische Vorrichtung batteriebetrieben ist. Über ein Telemetriesystem ist eine Kommunikationsverbindung in bi-direktionaler Richtung zwischen einer externen Programmierereinrichtung sowie der implantierbaren medizinischen Vorrichtung unabhängig vom Aufenthaltsort des Trägers der implantierbaren medizinischen Vorrichtung herstellbar. Die implantierbare medizinische Vorrichtung speichert aktuelle Patientendaten und übermittelt diese auf Anforderung an die externe Stelle.

**[0009]** Da implantierbare medizinische Vorrichtungen mit der Zeit immer komplexer werden, hat die Bedeutung von Kommunikationssystemen zur Ermöglichung einer Kommunikation solcher implantierbarer medizinischer Vorrichtungen mit externen Kommunikationsvorrichtungen, wie zum Beispiel Programmierereinheiten, zugenommen. So ist es zum Beispiel für einen Arzt wünschenswert, ohne äußeren Eingriff eine gewisse Kontrolle über die implantierte medizinische Vorrichtung auszuführen, wie zum Beispiel die Vorrichtung nach der Implantation ein- oder auszuschalten, verschiedene Stellgrößen der implantierbaren medizinischen Vorrichtung nach der Implantation anzupassen etc.

**[0010]** Da implantierbare medizinische Vorrichtungen weiterentwickelte Funktionen aufweisen, ist es weiterhin typischerweise notwendig, diesbezüglich mehr Informationen, die die Auswahl und Kontrolle solcher weiterentwickelter Funktionen betreffen, zu der implantierbaren medizinischen Vorrichtung zu übertragen. So ist beispielsweise ein Schrittmacher nicht nur wahlweise in verschiedenen Schrittmachermodi zu betreiben, sondern es ist auch wünschenswert, daß der Arzt in der Lage ist, ohne äußeren Eingriff einen solchen Betriebsmodus zu wählen. Wenn weiterhin ein Schrittmacher beispielsweise in der Lage ist, in verschiedenen Geschwindigkeitsstufen zu arbeiten oder Anregungspulse von unterschiedlichen Energieniveaus zur Verfügung zu stellen, ist es wünschenswert, daß der Arzt in der Lage ist, patientenabhängig geeignete Werte für derart einstellbare Arbeitsgrößen zu wählen. Verschiedene Arten von Informationen werden zu implantierten medizinischen Vorrichtungen durch Datenfernübertragungssysteme übermittelt. Beispielsweise können zu einem Schrittmacher übermittelte Informationen Schrittmachermodi, Mehrfachratenantworteneinstellungen, Elektrodenpolarität, maximale und minimale Schrittmacherraten, Ausgangsenergie wie zum Beispiel Ausgangspulsweite und/oder Ausgangsstrom, Leseverstärkerempfindlichkeit, Refraktärperioden und Kalibrationsinformationen beinhalten, ohne jedoch auf diese beschränkt zu sein.

**[0011]** Die Komplexität der implantierbaren medizinischen Vorrichtungen hat nicht nur zu der Notwendigkeit geführt, damit zusammenhängend mehr Informationen zu der implantierbaren medizinischen Vorrichtung zu übermitteln, sondern es ist auch wünschenswert geworden, die implantierte medizinische Vorrichtung in die Lage zu versetzen, große Mengen von Informationen nach außerhalb des Patienten an eine externe Kommunikationsvorrichtung, wie zum Beispiel eine Programmierereinheit, zu übermitteln. Für diagnostische Zwecke zum Beispiel ist es für die implantierte Vorrichtung wünschenswert, daß sie Informationen bezüglich ihres Betriebszustandes an den Arzt übermittelt. Weiterhin sind mehrere implantierbare medizinische Vorrichtungen erhältlich, die Informationen an eine externe Kommunikationsvorrichtung, wie zum Beispiel digitalisierte Signale mit physiologischen Kernwerten, beispielsweise EKG, zur Anzeige, Speicherung und/oder Auswertung durch die externe Kommunikationseinheit übertragen. Im allgemeinen beinhalten derartige, von der implantierten medizinischen Vorrichtung übermittelte Informationen irgendeine Art diagnostischer Informationen und/oder Informationen im Zusammenhang mit den physiologischen Kennwerten des Patienten, in den die Vorrichtung implantiert ist.

**[0012]** Wesentliche technologische Verbesserungen auf dem Gebiet der Elektronik innerhalb der letzten Jahre haben es Herstellern von Computern sowie entsprechendem Zubehör ermöglicht, leistungsfähige, komplett ausgestattete Computer anzubieten, die kompakt und tragbar sind. Solche Computer haben sich als extrem beliebt herausgestellt, und eine weite Bandbreite solcher Computer sind bekannt und kommerziell erhältlich. Eine tragbare Computereinheit weist typischerweise mindestens eine Teilmenge der folgenden Elemente auf: Ein Gehäuse, um den Computerschaltkreis und andere elektronische Komponenten aufzunehmen; eine Spannungsquelle (zum Beispiel eine Batterie oder ein Kabel, um die Einheit an eine Energieversorgung anzuschließen); ein Benutzereingabegerät (zum Beispiel eine alphanumerische Tastatur oder eine Mouse); eine Ausgabevorrichtung (zum Beispiel eine Text- und/oder Graphikanzeige und/oder ein Drucker) zur Übermittlung von

Informationen an den Benutzer. Zusätzlich wird ein tragbarer Computer häufig mit Datenspeichereinrichtungen ausgestattet sein, wie zum Beispiel einem Diskettenlaufwerk oder einer Festplatte.

**[0013]** Herkömmliche Programmierereinheiten waren im allgemeinen für sich alleine stehende Vorrichtungen und tragbar, vergleichbar zu einer tragbaren Computereinheit, wie sie oben beschrieben ist. Beispielsweise beinhalten mehrere verfügbare Programmierereinheiten eine Programmierereinheit, für welche weitere Einzelheiten in dem US-Patent 5,168,871 von Grevious mit dem Titel "Method And Apparatus For Processing Quasi-Transient Telemetry Signals In Noisy Environments" beschrieben sind, eine Programmierereinheit, für welche weitere Einzelheiten in der US-Registrierung H1347 von Greeninger u.a. mit dem Titel "Audio Feedback For Implantable Medical Device Instruments" beschrieben sind und die obige Programmierereinheit, für die weitere Einzelheiten in dem US-Patent 5,372,607 von Stone u.a., mit dem Titel "Method And Apparatus For Monitoring Pacemaker Intervals" beschrieben sind. Im allgemeinen sind solche alleinstehenden Vorrichtungen, wie oben beschrieben, tragbare und vollkommen unabhängige Vorrichtungen, die die Benutzung von Papier, Kabelverbindungen, Disketten oder einer Infrarot-(IR)-Verbindung benötigen, um archivierbare Daten zu erzeugen.

**[0014]** Derartige herkömmliche alleinstehende Programmierereinheiten haben einige Nachteile. Beispielsweise sind solche alleinstehenden Vorrichtungen für gewöhnlich nur unter hohem Zeitaufwand zu entwerfen und zu entwickeln.

**[0015]** Weiterhin müssen aus Sicht der Computerhardware solche Programmierereinrichtungen immer wieder durch neue Hard- oder Software aufgerüstet werden, um auf dem Stand der fortlaufenden Verbesserungen der Hardwaretechnologie zu bleiben, wie zum Beispiel neue Prozessoren, elektrische Schaltkreise etc. Daher sind diese Programmierereinrichtungen im allgemeinen vergleichsweise teuer.

**[0016]** Zusätzlich bedingen herkömmliche Programmierereinrichtungen, daß eine ausgedehnte Menge diagnostischer Daten erzeugt wird, die gesichtet und in die Patientenakte eingefügt wird. Jedoch müssen diese Daten im allgemeinen durch eine oder alle der folgenden Methoden beinhaltend handgeschriebene Eintragungen, Eingaben über die Tastatur, Ausdruck von Darstellungen und anschließender Zusammenstellung dieser in die Patientenakte eingegeben werden. Dies kann zu Irrtümern während der Übertragung solcher Daten führen und beschränkt die Menge der gespeicherten Daten wegen zeitlicher Einschränkungen.

**[0017]** Die unten gezeigte Tabelle 1 führt US-Patente auf, die im Zusammenhang stehen mit verschiedenen Elementen von Kommunikationssystemen für implantierbare medizinische Vorrichtungen.

TABELLE 1

US-Patent	Erfinder	Veröffentlichungs-Datum
5,527,348	Winkler u.a.	18. Juni 1998
5,372,607	Stone u.a.	13. Dezember 1994
H1347	Greeninger u.a.	2. August 1994
5,683,432	Goedeke u.a.	4. November 1997
5,168,871	Grevious	8. Dezember 1998

#### Zusammenfassung der Erfindung

**[0018]** Die vorliegende Erfindung hat mehrere Aufgaben. Das heißt, verschiedene Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung stellen Lösungen für ein oder mehrere Probleme, die in bezug auf Programmierereinheiten im Stand der Technik existieren, zur Verfügung. Eines dieser Probleme beinhaltet die Benutzung von alleinstehenden Programmierereinheiten. Beispielsweise muß im Zusammenhang mit der Benutzung von alleinstehenden Programmierereinheiten immer wieder die Hardware entsprechend der Entwicklung von neuen Technologien aufgerüstet werden. Weiterhin ist die Gestaltung und Entwicklung von alleinstehenden Programmierereinheiten vergleichsweise teuer. Auch müssen von alleinstehenden Programmierereinheiten erzeugte Daten im allgemeinen gesichtet und in eine Patientenakte aufgenommen werden. Wegen der Tatsache, daß die Programmierereinheit alleinstehend ist, ist es manchmal notwendig, solche Daten mit der Hand in die Patientenakte einzugeben. Im allgemeinen führt ein solcher manueller Eintrag zu unerwünschten Fehlern in der Patientenakte und zu Begrenzungen im Hinblick auf die gespeicherte Datenmenge.

**[0019]** Im Vergleich zu bekannten Programmierereinheiten können verschiedene Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung einen oder mehrere der folgenden Vorteile bieten. Zum Beispiel wird teure Hardwareaufrüstung verringert. Weiterhin können durch eine implantierbare medizinische Vorrichtung erzeugte Daten

besser aufbereitet und umfangreicher in eine Patientenakte eingearbeitet werden. Daher können durch manuellen Eintrag hervorgerufene Fehler verhindert werden. Weiterhin erlaubt zum Beispiel die Benutzung einer bereits existierenden Infrastruktur, in welche eine Programmierereinheit nach der vorliegenden Erfindung eingebunden ist, daß die Programmierereinheit "huckepack" dem natürlichen Fortschritt der Infrastruktur, wie zum Beispiel Krankenhaus-/Klinik-Grundaufrüstungen, folgt. Solche eine Huckepackanordnung würde die Notwendigkeit einschränken, immer wieder Betriebssysteme, Druckoptionen, Datenbankmanagement und Verknüpfungsanforderungen aufzurüsten, die durch die existierende Infrastruktur zur Verfügung gestellt werden. Weiterhin würde sie die Investitionskosten, die von den Einrichtungen (zum Beispiel Krankenhäusern, Kliniken etc.) benötigt würden, durch die bereits existierende Infrastruktur, die die Kommunikation mit der implantierbaren medizinischen Vorrichtung vereinfacht, senken.

**[0020]** Einige Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung beinhalten eines oder mehrere der folgenden Merkmale: Eine Schnittstellenmodul einheit zur Vereinfachung der Kommunikation zwischen einer implantierbaren medizinischen Vorrichtung und einem medizinischen Informationsmanagementsystem (wie zum Beispiel einer bereits existierenden Infrastruktur eines Computerkommunikationsnetzwerkes einer medizinischen Einrichtung); eine Schnittstellenmoduleinheit, die entweder einen Schnittstellenempfänger, oder einen Schnittstellensender, oder beides beinhaltet, der/die an eine Schnittstellenantenne gekoppelt ist/sind, um mit entweder einem Vorrichtungssender, oder einem Vorrichtungsempfänger, oder beidem einer implantierbaren medizinischen Vorrichtung kommunizieren; eine modulare Schnittstelleneinheit, die einen Schnittstellenschaltkreis aufweist, der derart betrieben werden kann, daß Daten, die vom medizinischen Informationsmanagementsystem empfangen werden, angepaßt und dem Schnittstellensender so zur Verfügung gestellt werden können, daß er diese Informationen an die implantierbare medizinische Vorrichtung übermitteln kann; eine Schnittstellenmoduleinheit, die einen Schnittstellenschaltkreis aufweist, der vom Schnittstellenempfänger empfangene Daten so anpassen kann, daß diese Informationen an das medizinische Informationsmanagementsystem kommuniziert werden können; eine Schnittstellenmoduleinheit, das ein Modulgehäuse aufweist, welches entweder einen Schnittstellenempfänger oder einen Schnittstellensender oder beide beinhaltet, wobei ein Programmierkopf eine Schnittstellenantenne enthält und ein Kabel den Programmierkopf mit dem Schnittstellenmodul verbindet; eine Schnittstellenmoduleinheit, die ein Modulgehäuse aufweist, worin entweder der Schnittstellenempfänger oder der Schnittstellensender oder beide in dem Modulgehäuse eingeschlossen ist/sind und worin weiterhin die Schnittstellenantenne sich außerhalb des Modulgehäuses befindet; eine Schnittstellenmoduleinheit, die einen verarbeitenden Schaltkreis aufweist, um Informationssignale, die von einer implantierbaren medizinischen Vorrichtung durch einen Schnittstellenempfänger empfangen werden, zu empfangen und zu verarbeiten; eine Vielzahl von Schnittstellenmoduleinheiten, wobei jede Schnittstellenmoduleinheit für den Informationsaustausch zwischen einer zu der Schnittstellenmoduleinheit korrespondierenden externen Vorrichtung und einem medizinischen Informationsmanagementsystem betrieben werden kann; ein medizinisches Informationsmanagementsystem, das eine batteriebetreibbare Verarbeitungseinheit enthält; ein medizinisches Informationsmanagementsystem, das ein Computernetzwerk beinhaltet; von einem medizinischen Informationsmanagementsystem an die Schnittstellenmoduleinheit gerichtete Programmierbefehle, diagnostische und/oder physiologische Kennwertdaten, die von einer Schnittstellenmoduleinheit an ein medizinisches Informationsmanagementsystem geliefert werden; ein Programmierverfahren, wobei Daten, die Programmierbefehle darstellen, an einem Schnittstellenmodul empfangen werden, die Daten für die Übertragung zu der implantierbaren Vorrichtung angepaßt werden und die angepaßten Daten über eine Schnittstellenantenne an die implantierbare medizinische Vorrichtung gesendet werden; ein Verfahren zur aufwärtigen Kommunikation mit einer implantierbaren medizinischen Vorrichtung, wobei von einem Vorrichtungssender einer implantierbaren medizinischen Vorrichtung stammende Daten von einem Schnittstellenmodul über eine Schnittstellenantenne empfangen werden, die empfangenen Daten derart angepaßt werden, daß sie an ein medizinisches Informationsmanagementsystem weitergeleitet werden können, und die angepaßten Daten an das medizinische Informationsmanagementsystem weitergeleitet werden.

**[0021]** Die oben angegebene Zusammenfassung der vorliegenden Erfindung beabsichtigt nicht, jedwedes Ausführungsbeispiel jeglicher Verwirklichung der vorliegenden Erfindung zu beschreiben. Zusammen mit einem umfassenderen Verständnis der Erfindung werden Vorteile offensichtlich und gewürdigt durch Bezugnahme auf die folgende ausführliche Beschreibung und Ansprüche im Zusammenhang mit den beigefügten Zeichnungen.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0022]** **Fig. 1** zeigt eine Darstellung einer für implantierbare Kommunikationssysteme medizinischen Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung, beinhaltend eine implantierbare medizinische Vorrichtung in einem Körper zur Kommunikation mit einem medizinischen Informationsmanagementsystem;

[0023] [Fig. 2](#) stellt ein allgemeines Blockdiagramm eines Schaltkreises eines Ausführungsbeispiels der implantierbaren medizinischen Vorrichtung aus

[0024] [Fig. 1](#), beinhaltend Empfänger- und Senderschaltkreis zur Benutzung für Kommunikation nach der vorliegenden Erfindung dar;

[0025] [Fig. 3](#) zeigt ein allgemeines Blockdiagramm des Kommunikationssystems aus

[0026] [Fig. 1](#) nach der vorliegenden Erfindung, wobei eine Schnittstellenmoduleinheit zur Kommunikation zwischen der implantierbaren medizinischen Vorrichtung und dem medizinischen Informationsmanagementsystem genutzt wird;

[0027] [Fig. 4](#) stellt ein Ausführungsbeispiel der Schnittstellenmoduleinheit aus [Fig. 3](#) während der Kommunikation mit einer implantierbaren medizinischen Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung dar;

[0028] [Fig. 5](#) zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Schnittstellenmoduleinheit aus [Fig. 3](#) während der Kommunikation mit einer implantierbaren medizinischen Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung;

[0029] [Fig. 6](#) stellt ein beschreibendes Ausführungsbeispiel eines medizinischen Informationsmanagementsystems zur Benutzung in dem System aus [Fig. 3](#), beinhaltend ein Computernetzwerk entsprechend der vorliegenden Erfindung dar;

[0030] [Fig. 7](#) zeigt ein weiteres medizinisches Informationsmanagementsystem zur Nutzung in dem System aus [Fig. 3](#), wobei das medizinische Informationsmanagementsystem ein tragbares, batteriebetriebenes Computerverarbeitungssystem enthält.

#### Ausführliche Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0031] [Fig. 1](#) zeigt eine vereinfachte schematische Ansicht eines Kommunikationssystems für implantierbare medizinische Vorrichtungen **9** entsprechend der vorliegenden Erfindung. Das Kommunikationssystem für implantierbare medizinische Vorrichtungen **9** enthält eine implantierbare medizinische Vorrichtung **12** zur Kommunikation über eine Verbindung **8** (beinhaltend eine Schnittstellenmoduleinheit **15** wie in [Fig. 3](#) gezeigt) mit einem medizinischen Informationsmanagementsystem **13**. Die vorliegende Erfindung vereinfacht die Infrastruktur eines medizinischen Informationsmanagementsystems (zum Beispiel Computersubsysteme, Kontrollstationen, Netzwerke, Druckoptionen, Datenbankmanagement, Betriebssysteme etc.), welche gewöhnlich auf einer immer wiederkehrenden Grundlage hinsichtlich ihrer Hardware aufgestützt werden. Beispielsweise können solche medizinischen Informationsmanagementsysteme, wie sie weiter unten beschrieben werden, herkömmliche Überwachungssysteme so wie vernetzte Computersysteme in einer Krankenhauseinrichtung sein. Im allgemeinen kann ein solches medizinisches Informationsmanagementsystem **13** zum Beispiel für die Aufnahme von einem oder mehreren Schnittstellenmodulen, zum Beispiel einsteckbaren Modulen, ausgelegt sein, um externe Vorrichtungen über diese Schnittstellen mit dem medizinischen Informationsmanagementsystem **13** zu verbinden. Die vorliegende Erfindung nutzt die Infrastruktur des medizinischen Informationsmanagementsystems **13**, um eine Programmierereinheit zur Kommunikation mit einer implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** einzufügen. Eine solche Kommunikation kann beispielsweise beidseitige Kommunikation, zum Beispiel Kommunikation von Programmierbefehlen zu der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12**, und aufwärtige Kommunikationen, zum Beispiel Kommunikation von diagnostischen/physiologischen Kennwertdaten, zu dem medizinischen Informationsmanagementsystem **13** beinhalten. Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, ist die implantierbare medizinische Vorrichtung **12** in einen Körper **10** nahe eines menschlichen Herzens **16** implantiert. Die implantierte medizinische Vorrichtung **12** ist elektrisch über Leiter **14** mit dem Herzen verbunden. Im Fall, daß die implantierte medizinische Vorrichtung **12** ein Schrittmacher ist, sind die Leitungen **14** schrittmachende und fühlende Leitungen, die mit dem Herzen **16** von der implantierten medizinischen Vorrichtung **12** aus verbunden sind. Solche Leitungen fühlen die Depolarisierung und Wdepolarisierung des Herzens **16** begleitende elektrische Signale und stellen schrittmachende Pulse zur Erzeugung von Depolarisierung des Herzgewebes in der Nähe des distalen Endes hiervon zur Verfügung. Eine implantierbare medizinische Vorrichtung **12** kann jeder implantierbare Herzschrittmacher sein, wie zum Beispiel die in dem US-Patent 5,158,078 von Bennett u.a., dem US-Patent 5,312,453 von Shelton u.a. oder dem US-Patent 5,144,949 von Olson offenbarten.

[0032] Eine implantierbare medizinische Vorrichtung **12** kann ebenfalls ein Schrittmacher-Kardioverter-Defibrillator (PCD) bezüglich irgendeines der verschiedenen kommerziell erhältlichen implantierbaren PDCs sein.

Beispielsweise kann die vorliegende Erfindung in Verbindung mit PCDs, wie sie in dem US-Patent 5,545,186 von Olson u.a., dem US-Patent 5,354,316 vom Keimel, dem US-Patent 5,314,430 von Bardy, dem US-Patent 5,131,388 von Pless oder dem US-Patent 4,821,723 von Baker u.a. beschrieben sind, ausgeführt werden.

**[0033]** Alternativ kann eine implantierbare medizinische Vorrichtung **12** ein implantierbarer Nervenstimulator oder Muskelstimulator, wie sie beispielsweise offenbart sind in dem US-Patent 5,199,428 von Obel u.a., dem US-Patent 5,207,218 von Carpentier u.a., dem US-Patent Nr. 5,330,507 von Schwartz, oder eine implantierbare Überwachungsvorrichtung wie sie beispielsweise offenbart ist in dem US-Patent 5,331,966 von Gennett und anderen.

**[0034]** Weiterhin kann die implantierbare medizinische Vorrichtung **12** beispielsweise ein Defibrillator, ein Kardioverter-Defibrillator, ein Hirnstimulator, ein Magenstimulator, eine Arzneimittelpumpe, eine Blutkreislaufüberwachungsvorrichtung, oder jedwede andere implantierbare Vorrichtung sein, für die ein Kommunikationssystem nach der vorliegenden Erfindung, wie in dieser Druckschrift beschreiben, von Nutzen wäre. Somit kann angenommen werden, daß die vorliegende Erfindung einen weiten Anwendungsbereich für die Nutzung mit jeglicher Form von implantierbarer medizinischer Vorrichtung hat. Daher werden Beschreibungen in dieser Druckschrift, die sich auf eine spezielle medizinische Vorrichtung beziehen, nicht als eine Beschränkung auf den Typ einer medizinischen Vorrichtung angesehen, welcher einen Nutzen aus einem Kommunikationssystem, wie in dieser Druckschrift beschrieben, ziehen kann und welcher zusammen mit einem solchen verwendet werden kann.

**[0035]** Im allgemeinen kann die implantierbare medizinische Vorrichtung **12** eine hermetisch abgedichtete Umfassung aufweisen, die verschiedene Einheiten beinhalten kann, wie zum Beispiel eine elektrochemische Zelle (zum Beispiel eine Lithiumbatterie), einen Schaltkreis, der den Betrieb der Vorrichtung steuert und rhythmische EGM-Abschnitte aufzeichnet, eine Datenfernübertragungs- empfangenantenne und einen -schaltkreis, die mit der Schnittstellenmoduleinrichtung, wie sie im weiteren eingehender beschrieben wird, kommunizieren. Im allgemeinen ist die implantierbare medizinische Vorrichtung **12** mit einer mikroprozessorgestützten Architektur ausgestattet. Jedoch können die elektronischen Merkmale und Betriebsarten einer implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** auch in diskreter Logik oder in Form eines mikrocomputergestützten Systems ausgeführt werden, wie es für, einen Fachmann offensichtlich ist.

**[0036]** [Fig. 2](#) stellt in einem Blockdiagramm Komponenten eines Schrittmachers **11** in Übereinstimmung mit einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dar, wobei der Schrittmacher **11** einen RF-Sender und Empfängerschaltkreis **54** zur Kommunikation über die Schrittmacherantenne **56** mit der Schnittstellenmoduleinheit **15** gemäß der vorliegenden Erfindung aufweist, wie im weiteren näher dargestellt wird. In dem in [Fig. 2](#) dargestellten veranschaulichenden Ausführungsbeispiel ist der Schrittmacher **11** vorzugsweise programmierbar gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Vorrichtungsantenne **56** ist mit einem Eingabe/Ausgabekreis **32** verbunden, um eine aufwärtige/abwärtige Kommunikation mittels des RF-Sender und Empfängerschaltkreises **54** der Vorrichtung zu ermöglichen.

**[0037]** Der in [Fig. 2](#) veranschaulichend dargestellte Schrittmacher **11** ist elektrisch mit dem Patientenherz **16** durch eine Leitung **14** verbunden. Die Leitung **14** ist mit einem Knotenpunkt **52** in dem Schaltkreis des Schrittmachers **11** über einen Eingangskondensator **50** verbunden. In dem vorliegend offenbarten Ausführungsbeispiel stellt ein Leistungsfühler **62** einen Fühlerausgang an einen Leistungsschaltkreis **36** des Eingabe-/Ausgabekreises **32** zur Verfügung. Der Eingabe/Ausgabekreis **32** weist weiterhin Schaltkreise als Schnittstellen zum Herzen **16**, eine Antenne **56** und Schaltkreise **44** zum Einsatz stimulierender Pulse zum Herzen **16**, um seine Schlaggeschwindigkeit unter Kontrolle eines durch Software in die Mikrocomputereinheit **18** eingefügten Algorithmus zu steuern, auf.

**[0038]** Die Mikrocomputereinheit **18** weist vorzugsweise einen auf einer Trägerplatine befindlichen Schaltkreis **19** auf, der einen Mikroprozessor **20**, eine Systemuhr **22** und auf der Platine befindlichen Random-Access-Memory (RAM) **24** und Read-Only Memory (ROM) **26** beinhaltet. In diesem erläuternden Ausführungsbeispiel ist in einem nicht auf der Platine befindlichen Schaltkreis **28** eine RAM/ROM-Einheit enthalten. Der auf einer Platine befindliche Schaltkreis **19** und der nicht auf dieser Platine befindliche Schaltkreis **28** sind jeweils über einen Kommunikationsbus **30** mit einem digitalen Steuer-/Taktgeberschaltkreis **34** verbunden.

**[0039]** Die in [Fig. 2](#) dargestellten elektrischen Komponenten werden durch eine geeignete implantierbare Batteriespannungsquelle **64** gemäß der in dem Stand der Technik gebräuchlichen Vorgehensweise mit Spannung versorgt. Aus Übersichtsgründen ist der Anschluß der Batteriespannung an die unterschiedlichen Komponenten des Schrittmachers **11** in den Figuren nicht dargestellt.



**[0040]** Ein  $V_{REF}$  und Vorspannungskreis **60** erzeugt eine stabile Referenzspannung und einen Vorspannungsstrom für die Schaltkreise des Eingabe-/Ausgabekreises **32**. Eine analog-digitale Wandel-(ADC-) und Multiplexeinheit **58** digitalisiert analoge Signale und Spannungen, um "Echtzeit"-Übertragung von Signalen aus dem Herzzinneren und/oder Fühlersignalen und der Batterielebenszeitende (EOL) Ersatzfunktion zu ermöglichen.

**[0041]** Betriebsbefehle zur Steuerung der zeitlichen Abstimmung des Schrittmachers **11** werden über einen Bus **30** zu dem digitalen Steuer-/Taktgeberschaltkreis **34** übermittelt, wo digitale Taktgeber und Zähler sowohl das gesamte Ausströmintervall des Schrittmachers bestimmen als auch verschiedene Refraktär-, Lücken-, und andere zeitgebende Fenster zur Kontrolle des Betriebes der peripheren Komponenten, die in dem Eingabe-/Ausgabekreis **32** angeordnet sind. Der digitale Steuer-/Taktgeberkreis **34** ist vorzugsweise verbunden mit einem Fühlkreis **38**, der einen Leseverstärker **42**, eine Spitzenwerterkennungs- und Schwellwertmessungseinheit **41** und einen Komparator/Schwellwertdetektor **40** enthält. Der Leseverstärker **42** verstärkt die wahrgenommenen elektrischen Herzsignale und leitet ein verstärktes Signal an den Spitzenwerterkennungs- und Schwellwertmeßkreis **41** weiter. Der Schaltkreis **41** leitet daraufhin eine Anzeige der erkannten Spitzenwertspannungen und der gemessenen Leseverstärkerschwellspannungen auf Pfad **43** an den digitalen Steuer-/Taktgeberkreis **34** weiter. Ein verstärktes Leseverstärkersignal wird ebenso weitergeleitet an einen Komparator/Schwellwertdetektor **40**. Der Leseverstärker **42** kann beispielsweise gemäß dem in US-Patent 4,379,459 von Stein Offenbarten ausgeführt sein.

**[0042]** Der Schaltkreis **34** wird weiterhin vorzugsweise mit einem Elektrogramm (EGM)-Verstärker **46** verbunden, um verstärkte Ablaufsignale, die von einer am Ende der Leitung **14** angeordneten Elektrode geführt werden, zu empfangen. Das durch den EGM-Verstärker **46** bereitgestellte Elektrogrammsignal wird gebraucht, wenn die implantierte Vorrichtung durch eine externe Programmierereinheit aufgefordert wird, eine Darstellung eines analogen Elektrogramms der elektrischen Herzaktivität des Patienten zu übertragen. Eine solche Funktionsweise ist zum Beispiel im US-Patent 4,556,063 von Thompson u.a. aufgezeigt.

**[0043]** Ein Ausgangspulsgenerator **44** stellt pulsierende Anregungen für das Patientenherz **16** über einen Kupplungskondensator **48** als Antwort auf ein Schrittmachertriggersignal, das von dem digitalen Steuer-/Taktgeberkreis **34** geliefert wird, zur Verfügung. Der Ausgangsverstärker **44** kann beispielsweise im allgemeinen gemäß dem Ausgangsverstärker, wie er in dem US-Patent 4,476,868 von Thompson offenbart ist, ausgeführt werden.

**[0044]** [Fig. 3](#) zeigt ein Blockdiagramm des Kommunikationssystems **9** mit einer implantierbaren medizinischen Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung. Das Kommunikationssystem **9** mit einer implantierbaren medizinischen Vorrichtung beinhaltet die implantierbare medizinische Vorrichtung **12**, ein medizinisches Informationsmanagementsystem **13** und eine Schnittstellenmoduleinheit **15**. Die implantierbare medizinische Vorrichtung **12** kann jedwede implantierbare medizinische Vorrichtung beinhalten wie zum Beispiel die oben beschriebenen.

**[0045]** Gemäß der vorliegenden Erfindung enthält die implantierbare medizinische Vorrichtung **12** einen Sender- und/oder Empfängerschaltkreis **121** zur Kommunikation von Informationen zwischen der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** und dem medizinischen Informationsmanagementsystem **13**. Von einem Fachmann ist leicht zu erkennen, daß die implantierbare medizinische Vorrichtung **12** entweder einen Empfänger oder einen Sender oder beide enthalten kann, abhängig davon, ob aufwärtige, abwärtige oder eine Kombination aus aufwärtigen und abwärtigen Kanälen für die Kommunikation von Informationen zwischen der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** und dem medizinischen Informationsmanagementsystem **13** aufgebaut werden sollen.

**[0046]** Im allgemeinen kann eine implantierbare medizinische Vorrichtung **12** Programmierbefehle von einer externen Vorrichtung empfangen, die außerhalb der Haut des Patienten aufgestellt wird. Solche Befehle einer Programmierereinheit werden im weiteren als abwärtige Übertragungen, dies sind Übertragungen zu der implantierenden medizinischen Vorrichtung **12**, bezeichnet. Empfangene Programmierbefehle können beispielsweise Programmanweisungen oder Schritte zur Lenkung des Betriebes der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** enthalten. Weiterhin können die empfangenen Kommandos und Anweisungen ebenso Daten wie zum Beispiel Programmbegrenzungen und den Zeitablauf betreffende Daten enthalten. Auf ähnliche Weise kann die implantierbare medizinische Vorrichtung **12** Daten nach außerhalb der Haut des Patienten übertragen. Solche Übertragungen werden im weiteren als aufwärtige Übertragungen, das sind Übertragungen von der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12**, bezeichnet. In anderen Worten wird die implantierbare medizinische Vorrichtung sowohl Daten übertragen als auch empfangen. Im allgemeinen enthält die implantierte medizinische Vorrichtung **12** einen Empfänger- und Senderkreis **121**, der mit anderen Schaltkreisen der implantierten medi-



zinischen Vorrichtung **12** zusammenwirkt, um Informationen über eine Antenne der Vorrichtung **130** zu empfangen und Daten über die Antenne der Vorrichtung **130** zu senden.

**[0047]** Das medizinische Informationsmanagementsystem **13** bezieht sich allgemein auf ein System, das zum Empfang von Informationen von einer oder mehreren externer Vorrichtungen betrieben werden kann und die Möglichkeit der Verarbeitung solcher Daten aufweist. Gemäß der vorliegenden Erfindung ist das medizinische Informationsmanagementsystem **13** vorzugsweise mit einer einsteckbaren Schnittstellenmodulararchitektur betreibbar. Vorzugsweise beinhaltet die einsteckbare Schnittstellenmodulararchitektur Hardware zur Aufnahme einer Vielzahl von Schnittstellenmodulen in der Weise, daß medizinische Produkte, die digitale und/oder analoge Ausgänge zur Verfügung stellen, in das medizinische Informationsmanagementsystem **13** integriert, d.h. über eine Schnittstelle eingebunden werden können. Im allgemeinen beinhaltet das medizinische Informationsmanagementsystem **13** zumindest ein Computerverarbeitungssystem, um Verarbeitungsmöglichkeiten gemäß der Informationen, die von der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** empfangen werden, zur Verfügung zu stellen. Weiterhin beinhaltet das medizinische Informationsmanagementsystem **13** vorzugsweise eine Benutzerschnittstelle (zum Beispiel Tastatur, Mouse, Touch-Screen und eine damit verbundene Software-schnittstelle, wie beispielsweise eine Windows-basierende Schnittstelle) in Verbindung mit einer Anzeigeeinheit, um diese zur Bereitstellung einer Programmierung der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** zu nutzen. Ein Fachmann wird erkennen, daß jedwede Anzahl verschiedener Peripherieelemente Komponenten des medizinischen Informationsmanagementsystems **13** sein können. Vorzugsweise enthält das medizinische Informationsmanagementsystem **13** zumindest einen Prozessor, ein Kommunikationsnetzwerk, Speichermedien, einen Drucker/Plotter und eine Anzeigeeinheit.

**[0048]** [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) zeigen zwei Ausführungsbeispiele veranschaulichender medizinischer Informationsmanagementsysteme **13**. [Fig. 6](#) stellt dabei ein auf einem Netzwerk basierendes medizinisches Informationsmanagementsystem **270** und [Fig. 7](#) ein tragbares batteriebetriebenes medizinisches Informationsmanagementsystem **290** dar.

**[0049]** Das vernetzte medizinische Informationsmanagementsystem **270**, wie es in [Fig. 6](#) dargestellt ist, weist ein oder mehrere Computerverarbeitungssysteme (zum Beispiel ein Komponentenüberwachungssystem **274**) verbunden mit einem Netzwerk auf, das im allgemeinen als kontrolliertes Netzwerk **272** ausgeführt wird. Im allgemeinen wird ein solches System **270** in größeren medizinischen Einrichtungen benutzt. Weiterhin sind weitere Zugänge zu dem kontrollierten Netzwerk **272** für unterschiedlichste Funktionalität des netzwerkgebundenen medizinischen Informationsmanagementsystem **270** zur Verfügung gestellt. Beispielsweise können digitale Datenfernübertragungssysteme **288** genutzt werden, um Datenfernübertragung zu dem Netzwerk **272** zu ermöglichen, ein Komponentenkontrollmanagersubsystem **286** kann zur Steuerung verschiedener Komponenten des Netzwerkes **272** eingefügt werden und verschiedene andere Subsysteme **284** bis **288** können zur Bereitstellung verschiedener anderer Funktionen an das Netzwerk angeschlossen werden, wie zum Beispiel Alarmsysteme, Krankenhauspatientenarchivieraufzeichnungssysteme, Laborinformationsdatenbanken, Fernzugriffsterminals etc. Ein Fachmann wird erkennen, daß verschiedene Konfigurationen und Komponenten des netzwerkbasierenden Systems **270** möglich sind und daß die veranschaulichende [Fig. 6](#) nur eine aus einer unbegrenzten Anzahl von möglichen Konfigurationen eines solchen Systems **270** darstellt.

**[0050]** Vorzugsweise enthält das netzwerkbasierende medizinische Informationsmanagementsystem **270** mindestens ein Komponentenüberwachungssystem **274** (zum Beispiel ein Computerverarbeitungssystem) wobei das System mit einer Vielzahl von Schnittstellenmoduleinheiten **276** in wechselseitiger Verbindung steht. Jede der Schnittstellenmoduleinheiten **276** ist für den Austausch von Informationen zwischen einer externen Vorrichtung **277** in Verbindung mit einer Schnittstellenmoduleinheit und dem netzwerkbasierenden medizinischen Informationsmanagementsystem **270** zu betreiben. Die externen Vorrichtungen **277** können beispielsweise Vorrichtungen wie einen Ventilator, einen Gasanalysator, einen Temperaturfühler oder jedwede andere Vorrichtung außerhalb des Körpers beinhalten, die einen analogen und/oder digitalen Ausgang aufweist, der über die Vielzahl der Schnittstellenmoduleinheiten **276** an das netzwerkbasierende medizinische Informationsmanagementsystem **270** angeschlossen werden kann.

**[0051]** Wie bereits oben erwähnt, kann ein solches medizinisches Informationsmanagementsystem **270** jedwede Anzahl verschiedener Komponenten enthalten, und eine Auflistung der Peripheriegeräte oder Komponenten, die mit dem Netzwerk **272** verbunden sind, ist nicht beschränkt auf die hier aufgeführten. So kann das netzwerkbasierende medizinische Informationsmanagementsystem **270** beispielsweise verschiedene Computersubsysteme, verschiedene Arten von Netzwerken, Modemverbindungen, verteilte Krankenhaus-/Klinikverbindungen, Datenbankensysteme, verschiedene tragbare Vorrichtungen, Batterienotversorgungen, Generatoren etc. aufweisen.

**[0052]** Verschiedene Formen bereits existierender Infrastrukturen für netzwerkbasierende medizinische Informationsmanagementsystem **270** sind verfügbar. Beispielsweise ist ein netzwerkbasierendes medizinisches Informationsmanagementsystem **270** oder Komponenten hieraus in dem US-Patent 5,520,191 von Karlsson u.a. mit dem Titel "Myocardial Ischemia And Infarction Analysis And Monitoring Method And Apparatus", dem US-Patent 5,687,734 von Dempsey u.a. mit dem Titel "Flexible Patient Monitoring System Featuring A Multiport Transmitter", dem US-Patent 5,417,222 von Dempsey u.a. mit dem Titel "Patient Monitoring System" und dem US-Patent 5,579,775 von Dempsey u.a. mit dem Titel "Dynamic Control Of A Patient Monitoring System" beschrieben. Gemäß der vorliegenden Erfindung beinhaltet das netzwerkgebundene medizinische Informationsmanagementsystem **270** den Gebrauch eines Komponentenüberwachungssystems, welches zusammen mit seiner beigefügten Anzeigeeinheit (zum Beispiel einen Flachbildschirm oder CRT-Farbmonitor) an ein Computernetzwerk angeschlossen werden kann. Weiterhin wird vorzugsweise die Vielzahl der Schnittstellenmoduleinheiten **276** zum Anschließen verschiedener externer Vorrichtungen **277** durch den Gebrauch einer einsteckbaren Schnittstellenvorrichtung verwirklicht.

**[0053]** Im allgemeinen ist das Komponentenüberwachungssystem ein System in offener Architektur, welches die Integration spezieller Funktionen in ein Netzwerk und Datenbanksystem erlaubt. Beispielsweise ist es möglich, das Netzwerk mit Software zu versehen, um externe Vorrichtungen zu steuern oder um über das einsteckbare Modul offener Architektur Informationen von einer externen Vorrichtung zu empfangen. Solche Software würde gemäß der vorliegenden Erfindung die Programmierung der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** und/oder Überwachung des Patienten oder der in ihn implantierten Vorrichtung ermöglichen. Da die oben benannten Produkte kommerziell erhältlich sind, werden weitere Einzelheiten in bezug auf das System aus Vereinfachungsgründen in dieser Druckschrift nicht genannt.

**[0054]** [Fig. 7](#) zeigt das tragbare batteriebetriebene medizinische Informationsmanagementsystem **290** gemäß der vorliegenden Erfindung. Das tragbare medizinische Informationsmanagementsystem **290** weist eine Anzeigeeinheit **291** und eine Verarbeitungseinheit **292** auf, welche durch eine Spannungsquelle **296**, die entweder batteriebetrieben ist oder eine Verbindung zu einer Wechsellspannungsquelle, wie zum Beispiel eine Stromkabelverbindung, hat, mit Energie versorgt werden. Des weiteren kann das mit einer Batterie betriebene System **290** mit einer oder mehrerer Schnittstellenmoduleinheiten **294** betrieben werden, um verschiedene externe Vorrichtungen **295** wie zum Beispiel die oben beschriebenen an die Verarbeitungseinheit **292** anzuschließen. Solch ein in tragbares oder kleineres System kann im allgemeinen beispielsweise in ein Satellitenbüro oder beim Transport eines Patienten oder weiterhin beispielsweise in einer kleineren medizinischen Einrichtung genutzt werden.

**[0055]** Gemäß der vorliegenden Erfindung ist das tragbare batteriebetriebene medizinische Informationsmanagementsystem **290** im allgemeinen ein flexibles und transportierbares Patientenüberwachungssystem darstellt, das auf eine Vielzahl unterschiedlicher Komponenten gestützt ist, die eine bedarfsgerechte Anpassung an die Anforderungen eines Krankenhauses ermöglichen. So enthält das System beispielsweise einen Transporthauptrahmen, der die Anzeigeeinheit und die Verarbeitungsmöglichkeiten beinhaltet. Das System nutzt denselben Typ von Schnittstellenmoduleinheiten wie das Komponentenüberwachungssystem, welches oben im Hinblick auf das netzwerkbasierende medizinische Informationsmanagementsystem **270** allgemein beschrieben wurde.

**[0056]** Beide Systeme, das Komponentenüberwachungssystem und das transportierbare Patientenüberwachungssystem, weisen ähnliche Bedienerkontrollen und Wellenformanzeige auf. Ein Computersubsystem ist verantwortlich für die Parameterverarbeitung, Anzeigensteuerung und Verbindungen über Schnittstelleneinheiten. Der gleiche Typ von Schnittstellenmoduleinheiten kann in Einsteckschlitzen des Komponententransportsystems aufgenommen werden, d.h. eine Einsteckaufnahmeeinheit kann für beide Systeme, das Komponentenüberwachungssystem und Patientenüberwachungssystem genutzt werden. Einige patientenabhängige Einstellungen können sogar zwischen dem Komponentenüberwachungssystem und Patientenüberwachungssystem über eine Schnittstellenmoduleinheit übertragen werden, ebenso können beispielsweise Vitalfunktionsdaten über solche Übertragungsmoduleinheiten übertragen werden.

**[0057]** Im allgemeinen sind die Schnittstellenmoduleinheiten **294** in einer abtrennbaren Aufnahme untergebracht, diese Aufnahme ist allerdings derart gestaltet, daß sie an den Monitorhauptrahmen über Steckverbindungen angeschlossen werden kann, was den Bedarf an Zusatzkabeln ausschließt. Der selbe Typ von Monitorhauptrahmen kann sowohl für das Komponentenüberwachungssystem als auch für das Patientenüberwachungssystem benutzt werden.

**[0058]** Wie oben beschrieben, wird ein Fachmann erkennen, daß das medizinische Informationsmanage-

mentensystem **13** gemäß der vorliegenden Erfindung vorzugsweise ein derartiges System ist, daß es die Fähigkeit aufweist, Software aufzunehmen, die Programmierbefehle zur Kommunikation zu einer implantierbaren medizinischen Vorrichtung liefert, Daten empfängt und Daten von der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** anzeigt, dies sind zum Beispiel diagnostische Daten, physiologische Kennwertdaten, Histogramme, Zähler, Trenddarstellungen usw., und die vorzugsweise solche Daten verarbeitet. Es wird deutlich, daß im Falle des netzwerkbasierenden medizinischen Informationsmanagementsystem **270** Überwachung oder Steuerung der Programmierung von jedwedem Knotenpunkt des Netzwerkes aus durchgeführt werden kann. Weiterhin ist das medizinische Informationsmanagementsystem **13** vorzugsweise so ausgelegt, daß es eine Vielzahl von Schnittstellenmoduleinheiten zur Verbindung mit dazugehörigen externen Vorrichtungen, wie zum Beispiel Ventilatoren, Gasanalysatoren etc., aufnehmen kann. Zum Beispiel im Hinblick auf das Komponentenüberwachungssystem und das Patientenüberwachungssystem ist eine solche Konfiguration durch die Nutzung der Einsteckaufnahmeeinheit gegeben.

**[0059]** Vorzugsweise weist eine solche Konfiguration einen Einsteckmodulträger auf. Jedoch wird der Fachmann erkennen, daß Daten über eine Vielzahl von Medien übertragen werden können. Deshalb muß ein Einsteckträger nicht notwendigerweise vorhanden sein wie im Falle, daß die Informationen dem medizinischen Informationsmanagementsystem **13** über eine Modemverbindung geliefert werden. Die vorliegende Erfindung beeinflusst die Infrastruktur eines medizinischen Informationsmanagementsystem **13** vorzugsweise eines kommerziell erhältlichen Systems, dessen Hardware wiederkehrend aufgewertet wird. Dieser Einfluß wird erreicht, indem eine Schnittstellenmoduleinheit **15** geliefert wird, zum Beispiel ein Einsteckmodul, das kompatibel zur Einsteckaufnahmeeinheit ist, um die implantierbare medizinische Vorrichtung **12** mit dem medizinischen Informationsmanagementsystem **13** zu verbinden. Durch die Benutzung der Schnittstellenmoduleinheit **15** kann die Kommunikation von Programmierbefehlen von dem medizinischen Informationsmanagementsystem **13** zu der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** durchgeführt werden. Weiterhin dient die Schnittstellenmoduleinheit **15** zur Kommunikation von Vorrichtungsdaten von der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** an das medizinische Informationsmanagementsystem **13**.

**[0060]** Diese Konfiguration für das Kommunikationssystem **9** zu einer implantierbaren medizinischen Vorrichtung verringert den Bedarf einer für sich stehenden Programmiereinheit wie oben in dem Abschnitt Hintergrund der Erfindung beschrieben. In einer solchen Konfiguration eines Kommunikationssystems **9** für eine implantierbare medizinische Vorrichtung liefert die Schnittstellenmoduleinheit **15** die Verbindung **8** zwischen der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** und dem medizinischen Informationsmanagementsystem **13** und profitiert "huckepack" von dem natürlichen Fortschritt eines solchen medizinischen Informationsmanagementsystem **13**. Wenn beispielsweise das medizinische Informationsmanagementsystem **13** aufgerüstet wird, werden solche Aufrüstungen an das Programmierkommunikationssystem gemäß der vorliegenden Erfindung ohne den direkten Einbau von technologischem Fortschritt, wie er für eine herkömmliche für sich stehende Programmiereinheit nötig wäre, weitergegeben. Daher wird die Notwendigkeit, das Betriebssystem, die Druckoptionen, Datenbankmanagementsysteme, Verbindungsanforderungen etc. immer wiederkehrend aufzurüsten, im Hinblick auf die integrierte Programmiereinheit gemäß der vorliegenden Erfindung reduziert. Dies steht im Gegensatz zu für sich allein stehenden Programmiereinheiten, die solche immer wiederkehrenden Aufrüstungen verlangen würden. Weiterhin stehen Daten für die direkte Eingabe in einen Patientenbericht in das medizinische Informationsmanagementsystem **13** zur Verfügung, ohne daß diese Daten von einer für sich allein stehenden Programmiereinheit übertragen werden müssen, was gewöhnlich unter gewissen Umständen manuell getan werden mußte mit der zugehörigen Möglichkeit von Fehlern.

**[0061]** Im allgemeinen weist die Schnittstellenmoduleinheit **15**, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, zumindest einen Sender-/Empfängerkreis **123** und eine Schnittstellenantenne **131** zum Senden und Empfangen elektromagnetischer Energie auf. Die Schnittstellenmoduleinheit **15** beinhaltet einen Empfängerkreis, der kompatibel ist mit dem Sender der implantierten medizinischen Vorrichtung **12** und betrieben werden kann, um Daten aus dem von der implantierten medizinischen Vorrichtung **12** übertragenen Signal zu empfangen und zu extrahieren, zum Beispiel zu demodulieren. Weiterhin beinhaltet die Schnittstellenmoduleinheit **15** einen Sendeschaltkreis, der kompatibel mit dem Empfänger **121** der implantierbaren medizinischen Vorrichtung ist und betrieben werden kann, um ein moduliertes Signal zu erzeugen, das von dem Empfänger **121** von der implantierbaren medizinischen Vorrichtung empfangen werden kann und wovon dieser Informationen extrahieren, zum Beispiel demodulieren, kann.

**[0062]** Im allgemeinen kann das Kommunikationssystem **9** für implantierbare medizinische Vorrichtungen zur Kommunikation von Informationen zu der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** oder von der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** genutzt werden. Im Falle der Bereitstellung von Programmierbefehlen an die implantierbare medizinische Vorrichtung **12** werden Daten, die die Programmierbefehle repräsentieren

an der Schnittstellenmoduleinheit **15** empfangen. Das medizinische Informationsmanagementsystem **13** beinhaltet das notwendige Betriebssystem, die Bedienerchnittstelle, eine Datenbankenverwaltung, und jedwede nötige Software, die kompatibel mit den Programmieransprüchen der implantierbare medizinischen Vorrichtung **12** ist, um so die geeigneten Programmierbefehle an die Schnittstellenmoduleinrichtung **15** zu liefern. Die Schnittstellenmoduleinrichtung **15** beinhaltet den Schnittstellenschaltkreis **128**, um die Programmierdaten zur Übertragung durch den Sender-/Empfängerkreis **123** an die implantierbare medizinische Vorrichtung **12** anzupassen. Die die Programmierbefehle darstellenden Daten werden durch den Schnittstellenschaltkreis **128** angepaßt und an den Schnittstellensender auf den Empfänger-/Senderkreis **123** geliefert.

**[0063]** Die Anpassung der die Programmierbefehle darstellenden Daten durch den Schnittstellenkreis **128** kann jegliche Anzahl von Operationen wie zum Beispiel Verstärkung, Verarbeitung, Konditionierung, Umwandlung von parallel zu seriell, Datenpufferung, Fehlerdetektion und -korrektur, Datenverschlüsselung/-kodierung, Datenkomprimierung, Datenfernübertragungsverbindungsmanagement und -kanalmanagement, Betriebszustand (zum Beispiel Modulstatuslichter, Warnungsanzeiger etc.) und jede weitere notwendige Operation enthalten, wie sie durch den Typ der zwischen dem Sender der Schnittstellenmoduleinheit **15** und dem Empfänger der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** genutzten Datenfernübertragung bestimmt wird. Die angepaßten Daten, die die Programmierbefehle repräsentieren, werden dann über die Schnittstellenantenne **131** der Schnittstellenmoduleinheit **15** zu der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** gesendet, wo sie an der Vorrichtungsantenne **130** empfangen und durch den auf der Vorrichtung befindlichen Empfänger-/Senderkreis **121** detektiert werden.

**[0064]** Ebenso können Vorrichtungsdaten von der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** an das medizinische Informationsmanagementsystem **13** über die Schnittstellenmoduleinheit **15** geliefert werden. Vorrichtungsdaten können jeglichen Typ von Daten beinhalten, die von einer implantierbaren medizinischen Vorrichtung geliefert werden, beinhaltend Echtzeit und gespeicherte Daten, wie beispielsweise diagnostische Daten (zum Beispiel Daten für die Patientendiagnose oder für die Funktionsdiagnose der implantierten Vorrichtung), physiologische Kennwertdaten (zum Beispiel gemessene Sauerstofflevels, Leistungsfühlerdaten, EKG-Wellenformen und -daten etc.), Betriebsdaten (zum Beispiel Leitimpedanzdaten, Batteriespannungsdaten etc.) und analysierte Daten (zum Beispiel eine Vielzahl von Druckdaten, Trenddaten etc.). Daten werden durch den Vorrichtungssender des Sender-/Empfängerkreises **121** über die Vorrichtungsantenne **130** übermittelt. Die elektromagnetische Energie wird an der Schnittstellenantenne **131** der Schnittstellenmoduleinrichtung **15** empfangen, und ein empfangenes Signal wird an den Empfänger des Empfänger-/Senderkreises **123** zur Detektion und zur Extraktion von übertragenen Daten aus dem Signal übermittelt. Nach der Extraktion der Daten durch den Schnittstellenempfänger des Sender-/Empfängerkreises **123** paßt der Schnittstellenschaltkreis **128** der Schnittstellenmoduleinheit **15** die Daten zur Weitergabe an das medizinische Informationsmanagementsystem **13** an. Solche Anpassung kann beispielsweise Verstärkung, Konditionierung, Verarbeitung, Konvertierung des Datenflusses von seriell auf parallel, Datenmanagement/-formatierung, Datenkomprimierung, Datenverschlüsselung, Erzeugung eines Berichtes, Datenpufferung, Fehlerdetektion/-korrektur oder irgendeine andere notwendige Operation, wie sie durch den Typ der zwischen dem Empfänger der Schnittstellenmoduleinheit **15** und dem Sender der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** genutzten Datenfernübertragung bestimmt wird, umfassen. Die angepaßten Daten, die die Vorrichtungsdaten, wie sie über die Antenne **131** der Schnittstelleneinheit empfangen werden, repräsentieren, werden dann an das medizinische Informationsmanagementsystem **13** weitergeleitet.

**[0065]** Weiterhin kann eine umfassendere Bearbeitung in der Schnittstellenmoduleinheit **15** unter Betrieb des optionalen Verarbeitungsschaltkreises **133** stattfinden. Zum Beispiel kann der Verarbeitungsschaltkreis **133** auf die Vorrichtungsdaten, die er von der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** empfangen hat, in der Weise einwirken, daß er eine ausgesuchte Menge Daten bereitstellt, die einen physiologischen Kennwert darstellen und auf mehreren Fühlerausgangssignalen beruhen, einen Alarmstatus liefert, der auf dem Betrieb eines Detektionsschaltkreises zur Detektion eines Warnungsereignisses beruht, und Betriebszustandsanzeigen bereitstellt (zum Beispiel Statuslichter zur Anzeige der fehlerfreien Funktion der Datenfernübertragung, Programmierbestätigung, und dgl.). Die angepaßten Daten werden dann an das medizinische Informationsmanagementsystem **13** weitergeleitet.

**[0066]** Die Kommunikation von Daten von der Schnittstellenmoduleinrichtung **15** an das medizinische Informationsmanagementsystem **13** kann auf verschiedene Arten verwirklicht werden. Zum Beispiel kann in Verbindung mit der Benutzung eines Einsteckmodules, wie es beispielsweise in der Einsteckaufnahmeinheit für die Komponentenüberwachungssystem- und Patientenüberwachungssystem-Ausrüstung Verwendung findet, der Datentransfer zwischen der Schnittstellenmoduleinheit **15** und dem medizinischen Informationsmanagementsystem **13** unter Verwendung einer direkten elektrischen Leitung, wie zum Beispiel Local Area Network



(LAN) oder Wide Area Network (WAN), ermöglicht werden. Jedoch können auch verschiedene andere Transportmethoden benutzt werden, wie zum Beispiel RF-Übertragung oder jedwede andere drahtlose Technologie, Modemtechnologie, Infrarottechnologie, optische Technologie etc.

**[0067]** In seiner einfachsten Ausführung zur Übertragung von Programmierinformationen an die implantierbare medizinische Vorrichtung **12** beinhaltet die Schnittstellenmoduleinheit **15** eine Schnittstellenantenne **131** zur Übertragung von elektromagnetischen Wellen an die Vorrichtungsantenne der implantierbaren medizinischen Vorrichtung und einen Schnittstellensender, der kompatibel zu dem Vorrichtungsempfänger der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** ist. In anderen Worten sind beispielsweise die Modulations- und Demodulationstechniken und Arbeitsfrequenzen der korrespondierenden Vorrichtungsempfänger und Schnittstellenmoduleinrichtungssender kompatibel. Ebenso ist zur Übertragung von der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** zu der Schnittstellenmoduleinrichtung **15** der Vorrichtungssender des Empfänger-/Senderkreises **121** kompatibel mit dem Schnittstellenempfänger des Empfänger-/Senderkreises **123** der Schnittstellenmoduleinrichtung **15**. In anderen Worten sind beispielsweise die Modulations- und Demodulationstechnik und die Betriebsfrequenz der korrespondierenden Vorrichtungssender und des Schnittstellenmoduleinrichtungsempfängers kompatibel.

**[0068]** Zwei veranschaulichende Ausführungsbeispiele der Schnittstellenmoduleinheit **15** sind in den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) dargestellt. Jedoch können verschiedene Systeme zur Ausführung von Datenfernübertragung zwischen der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12** und der Schnittstellenmoduleinrichtung **15** genutzt werden und sind solche bekannt. Beispielsweise sind mehrere solcher Systeme beschrieben in dem US-Patent 5,127,404 von Wyborney u.a., dem US-Patent 4,556,063 von Thompson u.a. und dem US-Patent 5,342,408 von De Coriolis u.a.

**[0069]** Wie in [Fig. 4](#) dargestellt weist die Schnittstellenmoduleinheit **120** ein Schnittstellenmodul **125** beinhaltend ein Modulgehäuse, welches den Sendeempfängerschaltkreis **122** enthält, und jedweden anderen Schaltkreis wie beispielsweise die oben beschriebenen, auf. Die Schnittstellenmoduleinheit **120** beinhaltet weiterhin eine Antenne, die innerhalb eines Programmierkopfes **124** positioniert ist, verbunden zu dem Sendeempfängerschaltkreis **122** über ein dehnbare Kabel **126**, und ist durch eine Quelle **140** mit Energie versorgt. Weiterhin werden Daten **148** zu dem medizinischen Informationsmanagementnetzwerk **13** kommuniziert. Drahtlose Kommunikation und/oder jedwede andere elektrische Verbindung zwischen dem Programmierkopf und dem Schnittstellenmodul **121** ist möglich. Der Programmierkopf **124**, der die Antenne enthält, kann dann relativ zu der Vorrichtungsantenne **130** und der implantierbaren medizinischen Vorrichtung **12**, welche den Sendeempfängerschaltkreis **121** enthält, an der Implantationsstelle positioniert werden. Solch eine Schnittstelleneinheit kann benutzt werden in Verbindung mit Datenfernübertragung gemäß US-Patent 5,527,348, einem Niederfrequenz-(175kHz), Nahfeld-(3-4 Zoll) und Niedrigdatenübertragungsraten-(4-50k baud) Datenfernübertragungssystem.

**[0070]** [Fig. 5](#) liefert eine weitere Schnittstellenmoduleinheit **150**. Die Schnittstellenmoduleinheit **150** beinhaltet das Schnittstellenmodul **151**, welches ein Modulgehäuse aufweist, das den Sendeempfängerschaltkreis **152** und jedweden anderen Schaltkreis der Einheit **150**, wie beispielsweise oben beschriebene, enthält. Energie ist über die Spannungsversorgung **154** angelegt und Daten **156** werden zu dem medizinischen Informationsmanagementsystem **13** kommuniziert. Der Sendeempfängerschaltkreis **152** ist mit einer oder mehreren Antennen **158** verbunden, dargestellt durch Antennenelemente **160**, **162**. Kommunikation kann dann über die Vorrichtungsantenne **130** und die implantierbare medizinische Vorrichtung **12**, die den Sendeempfängerschaltkreis **121** enthält, erfolgen. In diesem Falle ist ein Programmierkopf nicht von Nöten, und die Datenfernübertragung erfolgt im allgemeinen unter Ausnutzung eines Systems, wie zum Beispiel in dem US-Patent 5,683,432 beschrieben, eines Hochfrequenz-(400 MHz), Fernfeld-(bis zu 30 Fuß) und Hochdatenübertragungsraten-(bis zu 100 k baud) Datenfernübertragungssystem.

### Patentansprüche

1. System zur Kommunikation mit einer implantierbaren medizinischen Vorrichtung, welche eine implantierbare medizinische Vorrichtung mit einer Sende-/Empfangseinrichtung zum Aufspielen von Betriebsdaten und zur Bestätigung von abgerufenen Programmbehaltsdaten aufweist, mit einem medizinischen Informationsmanagementsystem mit einer Computerverarbeitungseinheit und einer Anzeigeeinheit, wobei die Computerverarbeitungseinheit eine Software aufweist, die Programmbehaltsdaten zur Kommunikation mit der implantierbaren medizinischen Vorrichtung und Bestätigungsdaten und durch die implantierbare medizinische Vorrichtung erzeugte Anzeigedaten liefert, und mit einer mit dem medizinischen Informationsmanagementsystem gekoppelten ersten Schnittstellenmoduleinheit, welche eine Sende-/Empfangseinrichtung für die Datenkom-

munikation mit der implantierbaren medizinischen Vorrichtung aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Schnittstellenmoduleinheit eine Schnittstellenschaltung aufweist, mit der die durch das medizinische Informationsmanagementsystem gelieferten Programmbefehlsdaten zur Kommunikation mit der implantierbaren medizinischen Vorrichtung angepaßt werden, wobei ferner mit der Schnittstellenschaltung von der implantierbaren Vorrichtung erhaltene Betriebsdaten zur Kommunikation mit dem medizinischen Informationsmanagementsystem anpaßbar sind, und das System mindestens eine zweite Schnittstellenmoduleinheit aufweist, die eine Schnittstelle zu einer externen Vorrichtung bildet.

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die implantierbare medizinische Vorrichtung ein Herzschrittmacher ist.

3. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die implantierbare medizinische Vorrichtung ein Herzschrittmacher mit Kardioconverter und Defibrillator (PCD) ist.

4. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die von der implantierbaren medizinischen Vorrichtung aufgespielten Betriebsdaten ausgewählt sind aus einer Gruppe bestehend aus diagnostischen Daten, physiologischen Parameterdaten, Vorrichtungsbetriebsdaten, analysierten Daten und Histogrammdateien.

5. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittstellenschaltung die Programmbefehlsdaten durch Vorsehen einer Bearbeitung ausgewählt aus einer Gruppe bestehend aus Datenverschlüsselung/-entschlüsselung, Datenkompression und Fehlerdetektion anpaßt.

6. System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das medizinische Informationsmanagementsystem ein gesteuertes Netzwerk umfaßt.

7. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das medizinische Informationsmanagementsystem eine Vielzahl von Plug-in-Schnittstellenmoduleinheiten, welche mit einer Vielzahl von externen Vorrichtungen verbunden sind, und ein Computerverarbeitungssystem mit einer Software zur Steuerung der externen Vorrichtungen umfaßt.

8. System nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die externen Vorrichtungen aus einer Gruppe bestehend aus einem Ventilator, einem Gasanalysator und einem Temperatursensor ausgewählt sind.

9. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das medizinische Informationsmanagementsystem eine Vielzahl von Computerverarbeitungssystemen aufweist, die Zugriff zu dem gesteuerten Netzwerk über Gateways haben.

10. System nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß eines der Computerverarbeitungssysteme einen Patientarchivspeicher bereitstellt.

11. System nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß eines der Computerverarbeitungssysteme ein entferntes Zugriffsterminal ist.

12. System nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß eines der Computerverarbeitungssysteme eine Datenbasis für Laborinformationen bereitstellt.

13. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das System ein gesteuertes Netzwerk und eine Vielzahl von Computerverarbeitungssystemen umfaßt, die Zugriff auf das gesteuerte Netzwerk haben, und eine Vielzahl von Plug-in-Schnittstellenmoduleinheiten verbunden mit einer Vielzahl von externen Vorrichtungen umfaßt, wobei eine der Plug-in-Schnittstellenmoduleinheiten einen Senden Empfänger zur Datenkommunikation mit der implantierbaren medizinischen Vorrichtung aufweist, wobei eines der Computerverarbeitungssysteme des medizinischen Informationsmanagementsystems, welches auf das gesteuerte Netzwerk zugreift, Software zum Steuern der externen, mit den Plug-in-Schnittstellenmoduleinheiten verbundenen Vorrichtungen aufweist, wobei eines der Computerverarbeitungssysteme des medizinischen Informationsmanagementsystems, welches auf das gesteuerte Netzwerk zugreift, Software zum Bereitstellen von Informationen mit einem Patientendaten-Basispeicherarchiv aufweist, und wobei eines der Computerverarbeitungssysteme des medizinischen Informationsmanagementsystems, welches auf das gesteuerte Netzwerk zugreift, Software zum Steuern der Kommunikation mit der implantierbaren medizinischen Vorrichtung aufweist.



14. System nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Computerverarbeitungssystem zur Steuerung der Kommunikation mit der implantierbaren medizinischen Vorrichtung Daten zum Programmieren der Vorrichtung liefert.

15. System nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Computerverarbeitungssystem zum Steuern der Kommunikation mit der implantierbaren medizinischen Vorrichtung Daten zur Überwachung der Vorrichtung akzeptiert.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

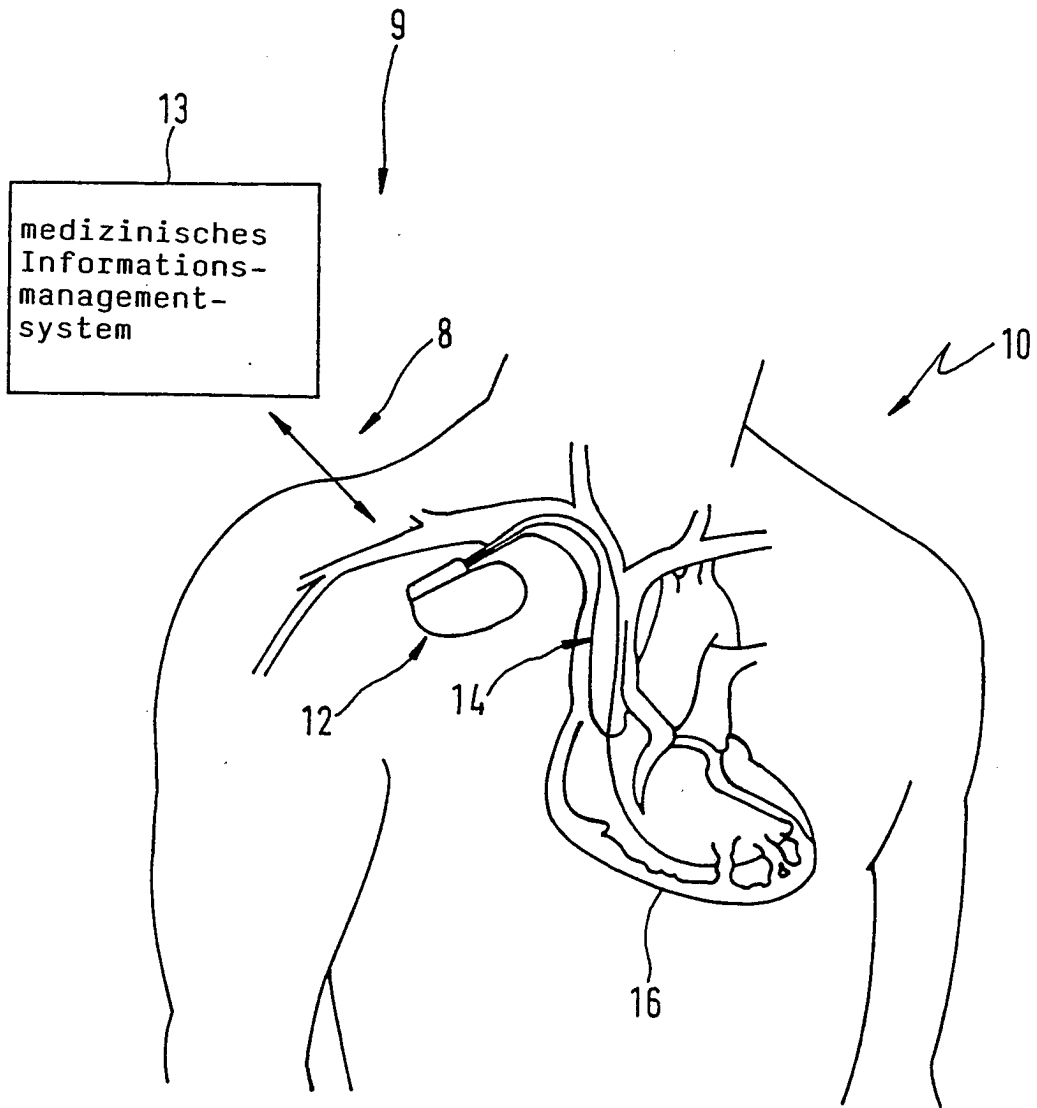


Fig.1

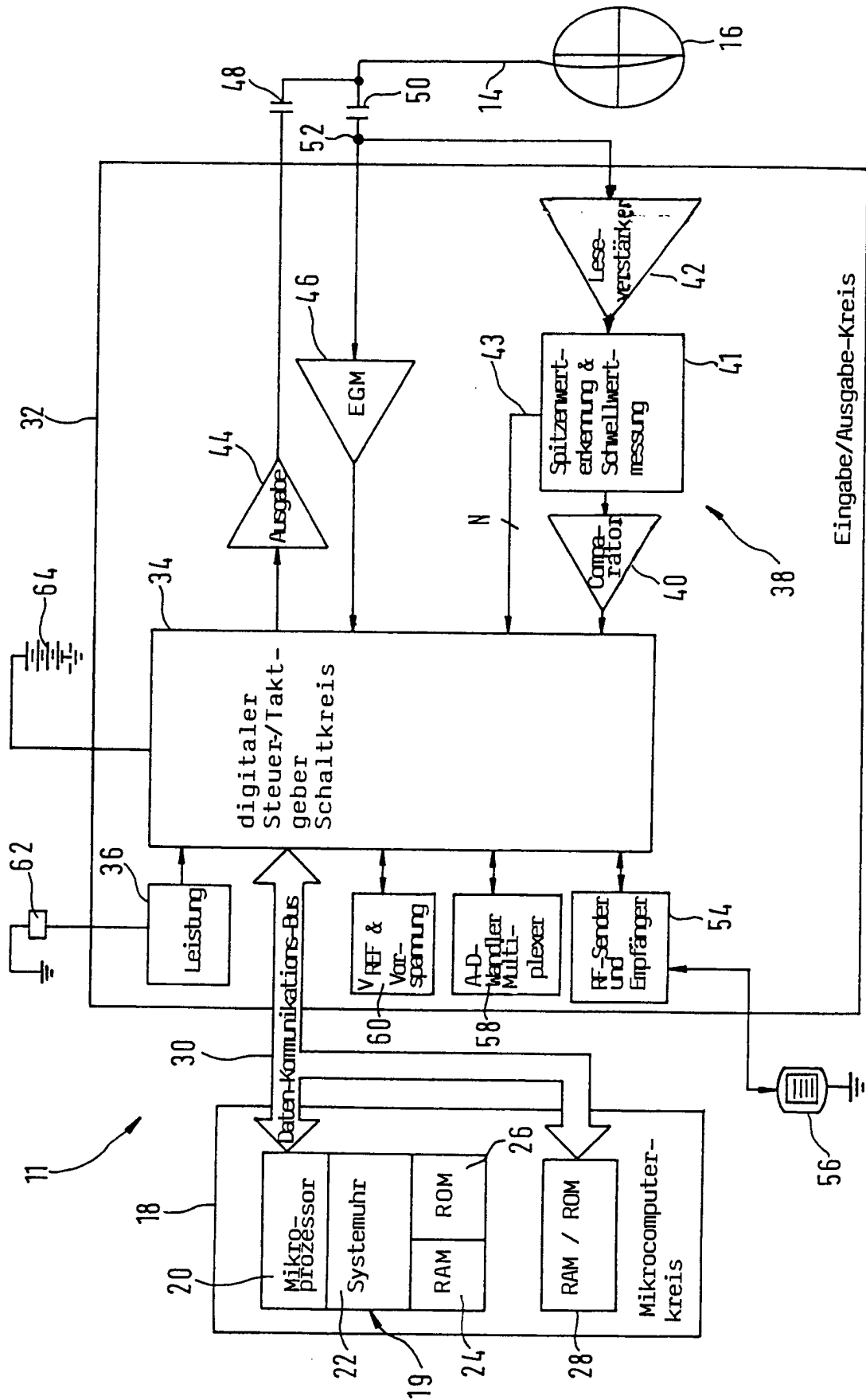


Fig. 2

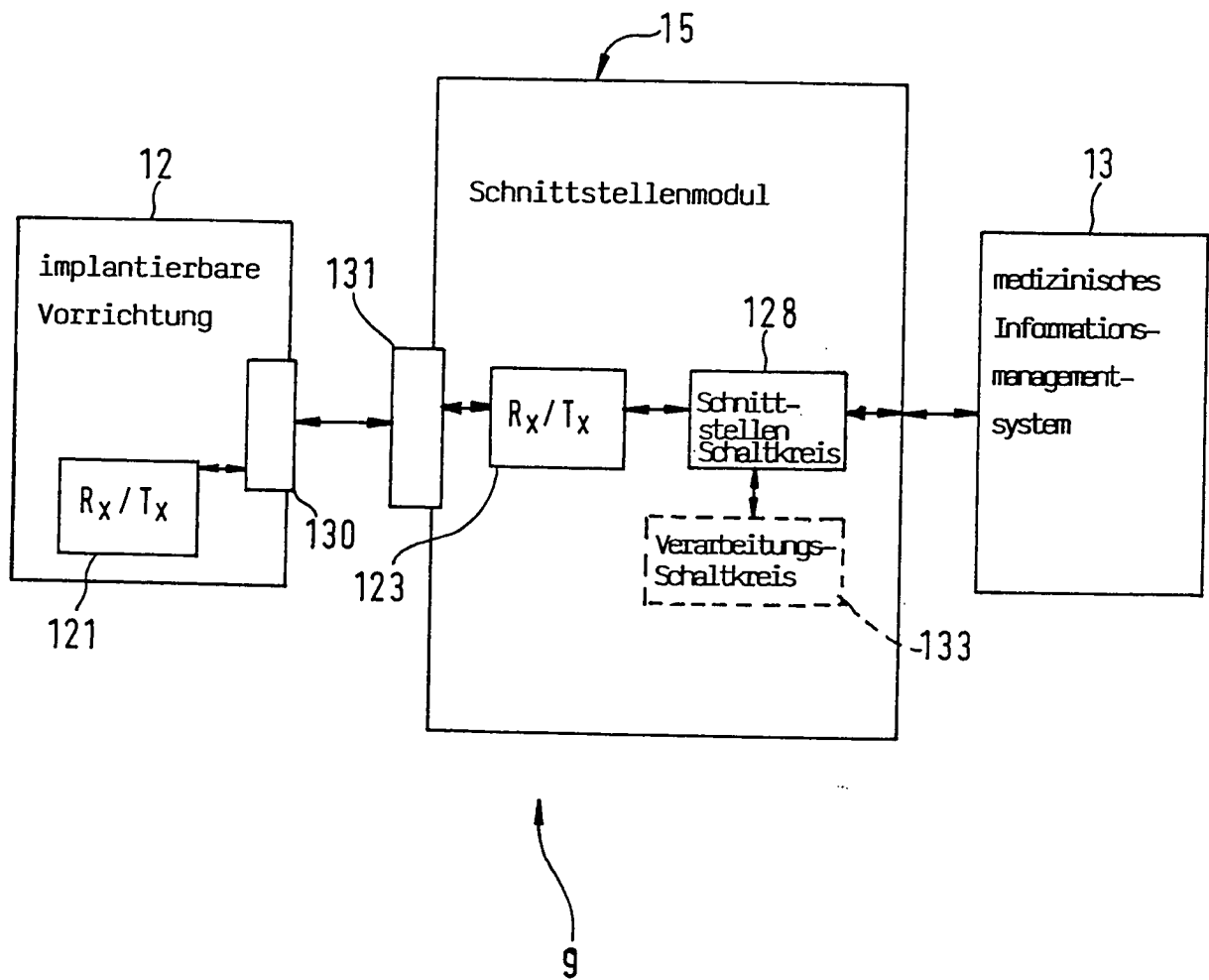


Fig. 3

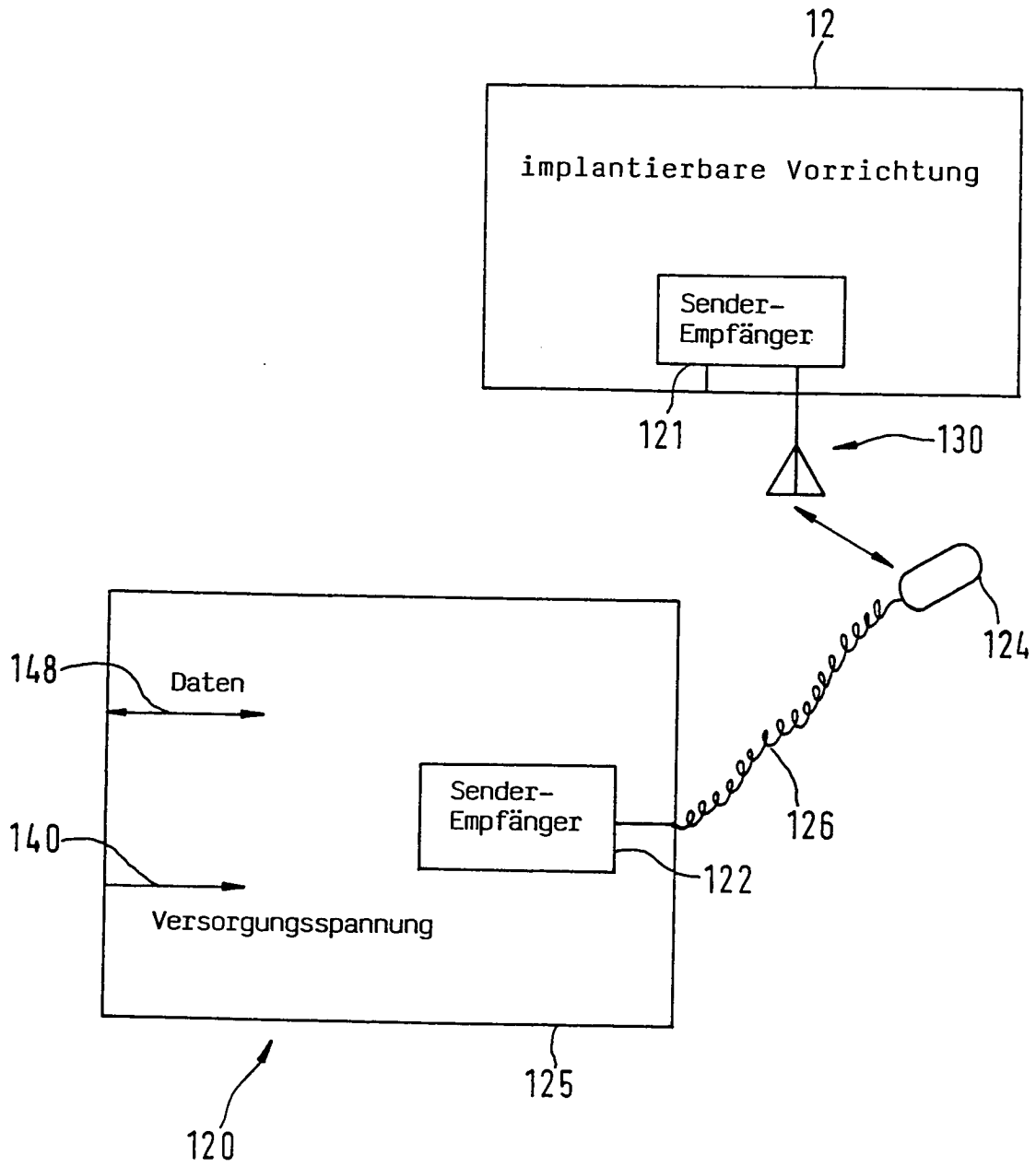


Fig. 4

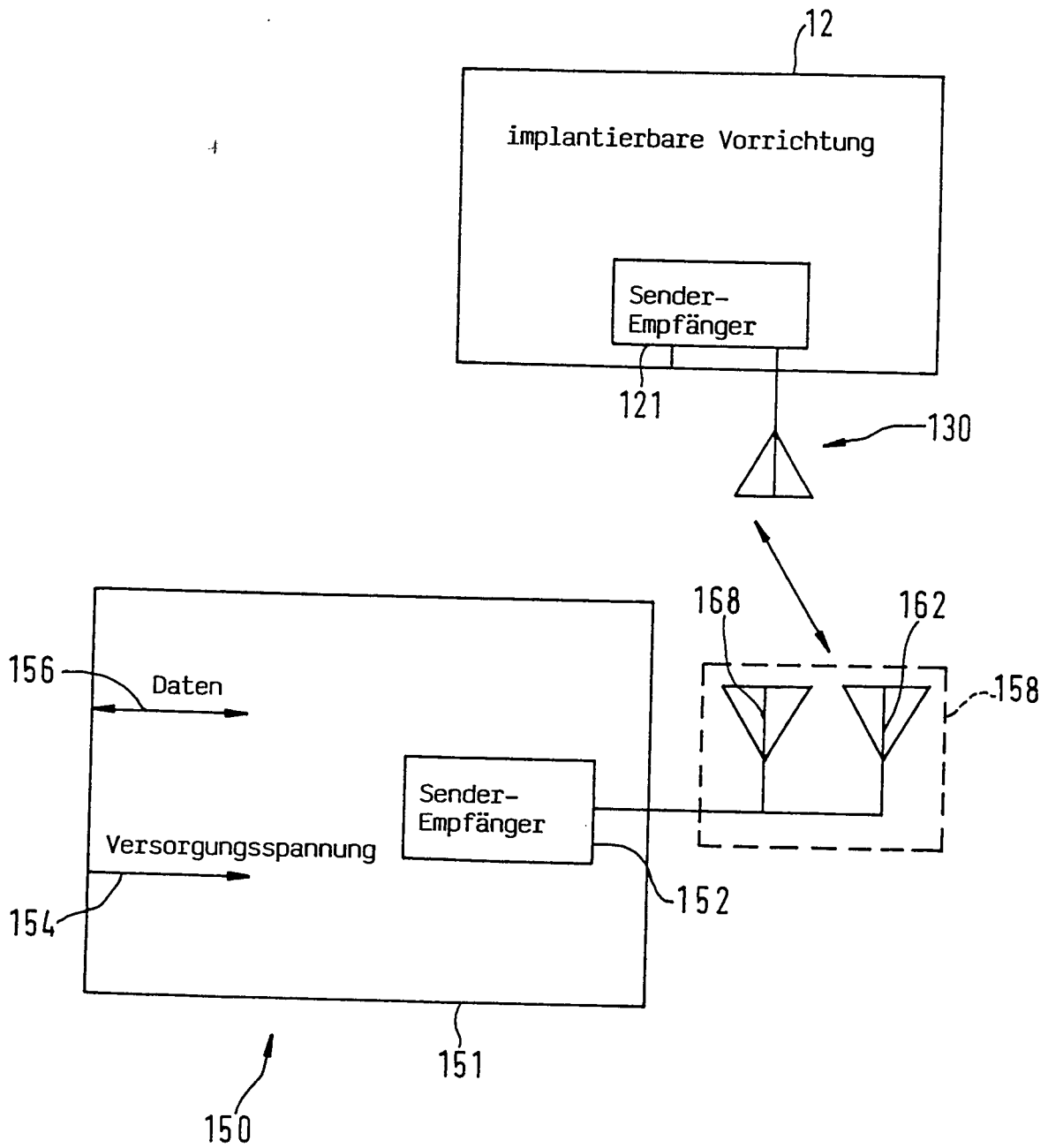


Fig. 5



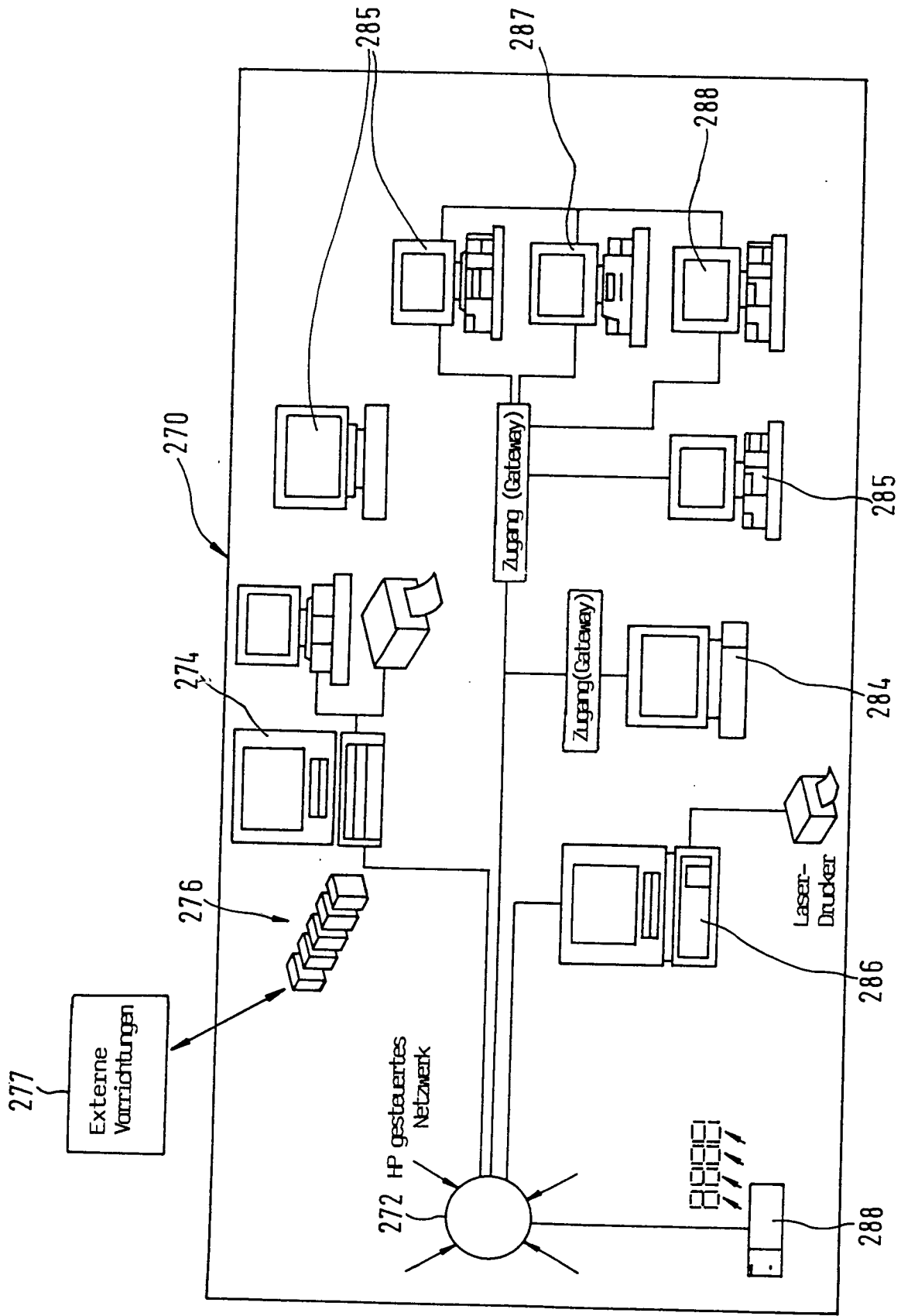


Fig. 6

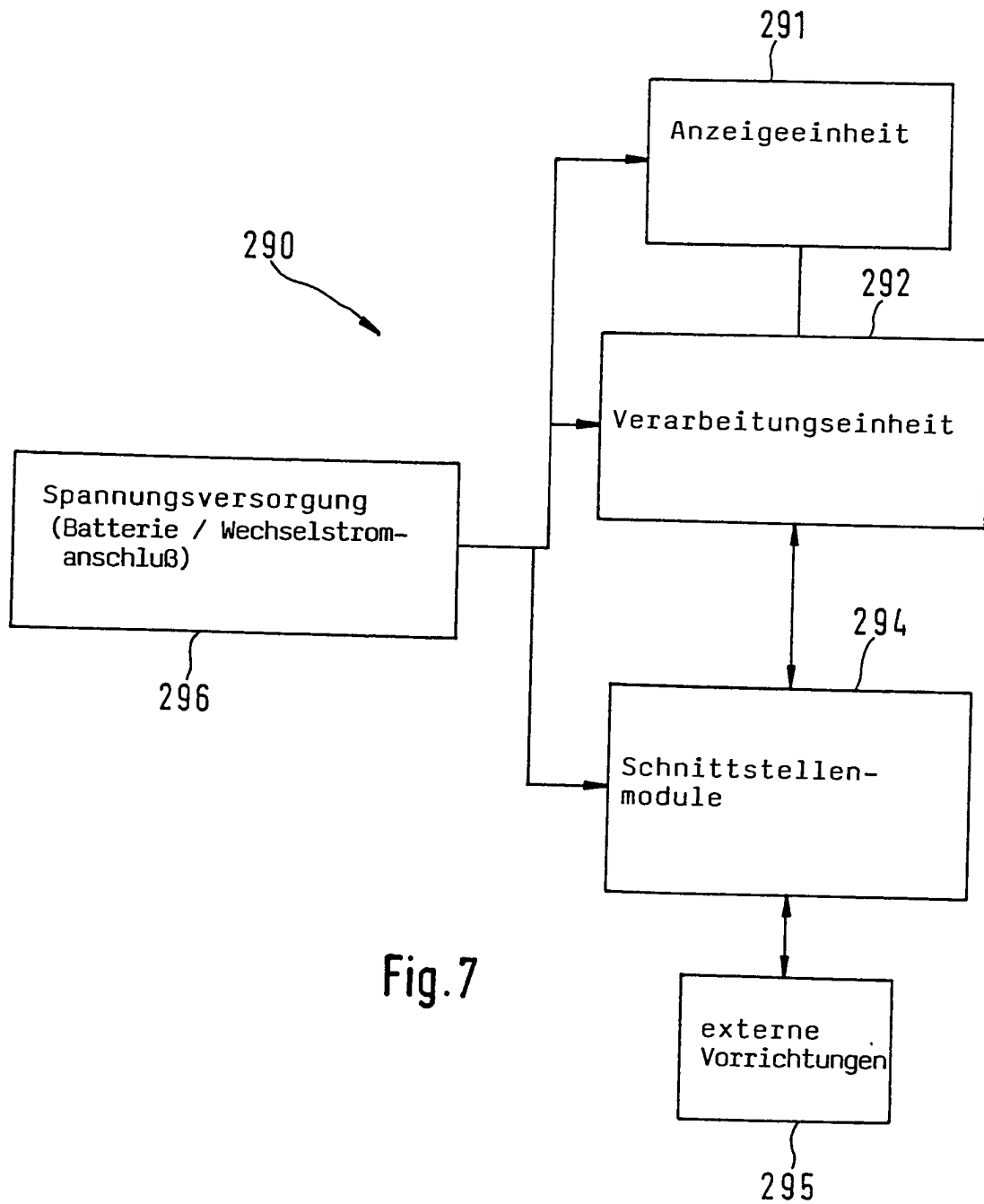


Fig. 7