



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 13 311 T2** 2007.12.27

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 500 029 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 13 311.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US03/13335**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 741 770.6**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/094091**

(86) PCT-Anmeldetag: **28.04.2003**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **13.11.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **26.01.2005**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **18.04.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **27.12.2007**

(51) Int Cl.⁸: **G06F 19/00** (2006.01)
A61M 5/172 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

376655 P	30.04.2002	US
135180	30.04.2002	US
160429	31.05.2002	US

(73) Patentinhaber:

Baxter International Inc., Deerfield, Ill., US

(74) Vertreter:

**Müller-Boré & Partner, Patentanwälte, European
Patent Attorneys, 81671 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

BE, DE, ES, FR, GB, IT, SE

(72) Erfinder:

**BUI, Tuan, Green Oaks, IL 60048, US; ACHARYA,
Meetali, Burlington, Ontario L7P 1P2, CA;
WILKES, Gordon J., Newmarket, Ontario L3Y 8B9,
CA; MARTUCCI, James, Libertyville, IL 60048, US;
PAUL, Eric S., North York, Ontario M3H 5Z5, CA;
MIHAI, Dan, Hanover Park, IL 60133, US;
STEPHENS, Carole M., Raleigh, NC 27612, US;
KLAND, Michele A., San Diego, CA 92104, US;
TALACHIAN, Kaivan, Richmond Hill, Ontario C4C
6R1, CA; RADPAY, Sayeh, Toronto, Ontario M5V
3N8, CA**

(54) Bezeichnung: **System zum Einstellen der Fließgeschwindigkeit einer Infusionstherapie und Verfahren**

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

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

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Diese Erfindung bezieht sich allgemein auf ein System und Verfahren zur medizinischen Therapie. Spezieller bezieht sich die vorliegende Erfindung auf ein System und Verfahren zur Unterstützung der Überwachung, daß die richtige Medikation effizient für den richtigen Patienten, in der richtigen Dosierung, zum richtigen Zeitpunkt und über den richtigen Weg bereitgestellt wird.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Patientenversorgungssysteme umfassen typischerweise Rechnernetzwerke, medizinische Geräte zum Behandeln eines Patienten und Kontrollen medizinischer Geräte. Obwohl Patientenversorgungssysteme durch die Verwendung von computerisierten Automatisierungssystemen und -verfahren verbessert worden sind, beruhen Patientenversorgungssysteme weiterhin auf manuellen Datenverwaltungsverfahren für medizinische Geräte und Kontrollen medizinischer Geräte. Beispielsweise sind in modernen Krankenhäusern die Pflegestationen typischerweise mit den Rechnernetzwerken verbunden, aber es ist unüblich, daß sich die Rechnernetzwerke bis in die Patientenräume erstrecken. Rechnernetzwerke bieten die Möglichkeit zu automatisierten Datenverwaltungsverfahren, einschließlich des Betriebes und Überwachens medizinischer Geräte und Kontrollen medizinischer Geräte am Behandlungsort. Trotz der Fortschritte auf diesem Gebiet ist die automatisierte Datenverwaltungstechnik für Anwendungen am Behandlungsort aufgrund des Fehlens von wirksameren Systemen und Verfahren zum Betreiben medizinischer Geräte, wie Infusionspumpen, nicht voll genutzt worden.

[0003] Fehler können durch viele Dinge, vom Erkennen der Notwendigkeit einer Behandlung durch den Kliniker bis hin zur Anwendung der Behandlung bei einem Patienten, verursacht werden. Traditionell sind medizinische Verwaltungsaufzeichnungen (MARs) in Papierform verwendet worden, um das Behandlungsentscheidungsverfahren und die resultierende Behandlung zu koordinieren. Jedoch ist das Erzeugen und Verwenden von medizinischen Verwaltungsaufzeichnungen in Papierform ein Verfahren, das zu Fehlern neigt. Medizinische Verwaltungsaufzeichnungen in Papierform sind im allgemeinen gegenüber systemweiten Behandlungsstandards nicht verifiziert. Jeder Kliniker kann eine medizinische Verwaltungsaufzeichnung in einer etwas anderen Art und Weise erzeugen. Die Variabilität bei der Erzeugung von medizinischen Verwaltungsaufzeichnungen führt zu Fehlern in der Interpretation der medizinischen Verwaltungsaufzeichnungen. Verschiedene Kliniker können nicht wissen, was andere Kliniker in bezug

auf die Behandlung des Patienten machen. Schließlich führen medizinische Verwaltungsaufzeichnungen in Papierform zu Fehlern bei der Behandlung, die Patienten erhalten. Eine Stelle, wo diese Fehler besonders gefährlich sind, ist die Anwendung der medizinischen Behandlung, einschließlich der Medikation. Es würde vorteilhaft sein, ein verbessertes System für die Erzeugung und Nutzung von medizinischen Verwaltungsaufzeichnungen für die Anwendung der medizinischen Behandlung zu haben.

[0004] US-A-5 781 442 offenbart ein Netzwerksystem zur Verwaltung der Patientenversorgung.

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Die vorliegende Erfindung stellt ein System und Verfahren zum Unterstützen der Überwachung bereit, daß die richtige Medikation effizient für den richtigen Patienten, in der richtigen Dosierung, zum richtigen Zeitpunkt und über den richtigen Weg bereitgestellt wird. Die Erfindung bezieht sich ebenso auf eine effiziente Koordination der Infusionstherapie mit Untersystem für die Abrechnung der Patientenversorgung und die Bestandsverwaltung.

[0006] Eine erste Ausführungsform, ausgeführt als ein Computerprogramm, umfaßt Logik für: die Verwendung eines Strichcode-Lesegeräts, um ein erstes Signal an einen ersten Rechner zu liefern, wobei das erste Signal Daten einschließt, welche die Medikation identifizieren, wobei der erste Rechner Daten aufweist, welche eine erste Fließgeschwindigkeit definieren, wobei der erste Rechner Daten aufweist, welche eine Toleranz der ersten Fließgeschwindigkeit definieren, wobei der erste Rechner eine zentrale Zeitquelle nutzt; die Verwendung des Strichcode-Lesegeräts, um ein zweites Signal an den ersten Rechner zu liefern, wobei das zweite Signal Daten einschließt, welche eine zweite Fließgeschwindigkeit identifizieren; die Verwendung des Strichcode-Lesegeräts, um ein drittes Signal an den ersten Rechner zu liefern, wobei das dritte Signal Daten einschließt, welche das Volumen der Medikation in dem Medikationsbehälter identifizieren, wobei der erste Rechner die zweite Fließgeschwindigkeit autorisiert, falls die zweite Fließgeschwindigkeit innerhalb der Toleranz der ersten Fließgeschwindigkeit liegt, wobei die Infusionspumpe neue Betriebsparameter empfängt, um die zweite Fließgeschwindigkeit auszuführen, falls der erste Rechner die zweite Fließgeschwindigkeit autorisiert, und wobei der erste Rechner die Initiierung der zweiten Fließgeschwindigkeit unter Verwendung der zentralen Zeitquelle dokumentiert.

[0007] Eine zweite Ausführungsform kann als ein Verfahren zum Verabreichen einer Medikation mit einer Infusionspumpe ausgeführt werden, wobei die Medikation in einer Vielzahl von Medikationsbehältern verpackt ist, wobei das Verfahren die Schritte

umfaßt: Liefern eines ersten Signals an einen ersten Rechner, wobei das erste Signal Daten einschließt, welche eine zweite Fließgeschwindigkeit identifizieren, wobei der erste Rechner Daten aufweist, die eine erste Infusionsverordnung bzw. -anweisung definieren, wobei die Infusionsverordnung eine erste Fließgeschwindigkeit einschließt, wobei die Vielzahl von Medikationsbehältern gemäß einem ersten Herstellungsplan hergestellt wird, wobei die Infusionspumpe neue Betriebsparameter empfängt, um die zweite Fließgeschwindigkeit auszuführen, falls der erste Rechner die zweite Fließgeschwindigkeit autorisiert; und Liefern eines zweiten Signals an den ersten Rechner, wobei das zweite Signal eine Revision des Herstellungsplans auslöst, basierend auf der zweiten Fließgeschwindigkeit, falls der erste Rechner die zweite Fließgeschwindigkeit autorisiert.

[0008] Eine dritte Ausführungsform kann als ein System zur Erzeugung von Infusionsverordnungen ausgeführt werden, wobei das System umfaßt: einen ersten Rechner-Bildschirm, wobei der erste Rechner-Bildschirm eine Vielzahl von Hauptinfusionsverordnungstypen bietet, wobei die Hauptinfusionsverordnungstypen eine Einzeldosisinfusion, eine kontinuierliche Infusion, eine aufeinanderfolgende Infusion und eine wechselnde Infusion einschließen, wobei die Wahl der kontinuierlichen Infusion die Definition einer Titrationsdosis erlaubt; einen zweiten Rechner-Bildschirm, wobei der zweite Rechner-Bildschirm bereitgestellt wird, nachdem ein Hauptinfusionsverordnungstyp in dem ersten Rechner-Bildschirm identifiziert ist, wobei der zweite Rechner-Bildschirm gestaltet ist, einen Infusionsverordnungs-Untertyp zu bieten, wobei der Infusionsverordnungs-Untertyp einer aus der Gruppe von Infusionsverordnungs-Untertypen ist, bestehend aus TPN (vollständige parenterale Ernährung), Chemotherapie, Zweitinfusion und großes Volumen parenteral.

[0009] Andere Systeme, Verfahren, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden dem Fachmann bei der Prüfung der folgenden Zeichnungen und ausführlichen Beschreibung offensichtlich sein oder werden. Es ist beabsichtigt, daß alle diese zusätzlichen Systeme, Verfahren, Merkmale und Vorteile, die in dieser Beschreibung enthalten sind, innerhalb des Umfangs der vorliegenden Erfindung liegen und durch die anhängenden Ansprüche geschützt sind.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0010] Die Erfindung kann in bezug auf die folgenden Zeichnungen besser verständlich werden. Die Komponenten in den Zeichnungen sind notwendigerweise nicht maßstabsgerecht, die Betonung liegt statt dessen auf der deutlichen Darstellung der Grundsätze der vorliegenden Erfindung. In den Zeichnungen bezeichnen gleiche Referenzzahlen

sich entsprechende Teile über die verschiedenen Darstellungen hinweg.

[0011] [Fig. 1](#) ist eine graphische Darstellung eines Patientenversorgungssystems. Das Patientenversorgungssystem umfaßt einen Apothekenrechner, ein zentrales System und einen digitalen Assistenten an einer Behandlungsstelle;

[0012] [Fig. 2](#) ist ein Blockdiagramm eines Rechnersystems, repräsentativ für den Apothekenrechner, das zentrale System und/oder den digitalen Assistenten von [Fig. 1](#). Das System umfaßt ein Infusionssystem oder einen Teil des Infusionssystems;

[0013] [Fig. 3](#) ist ein Blockdiagramm, das funktionelle Komponenten des Patientenversorgungssystems von [Fig. 1](#) zeigt;

[0014] [Fig. 4](#) ist ein exemplarischer Rechner-Bildschirm zum Ausführen verschiedener Funktionen des Patientenversorgungssystems von [Fig. 1](#);

[0015] [Fig. 5](#) ist ein Blockdiagramm, das funktionelle Komponenten des Infusionssystems von [Fig. 2](#) zeigt. Die funktionellen Komponenten umfassen Blöcke zum Einstellen der Infusionssystemparameter, der Infusionsverordnungserzeugung, Infusionsverordnungspräparation, Medikationsverabreichung, der Infusionsverordnungsmodifikationen und der Mitteilungsübermittlung;

[0016] [Fig. 6](#) ist ein Blockdiagramm, das funktionelle Komponenten für das Einstellen von Infusionssystemparametern von [Fig. 5](#) zeigt;

[0017] [Fig. 7](#) ist ein Blockdiagramm, das funktionelle Komponenten für die Infusionsverordnungserzeugung von [Fig. 5](#) zeigt;

[0018] [Fig. 8](#) ist ein Blockdiagramm, das funktionelle Komponenten für die Infusionsverordnungspräparation von [Fig. 5](#) zeigt;

[0019] [Fig. 9](#) ist ein Blockdiagramm, das funktionelle Komponenten für die Medikationsverabreichung von [Fig. 5](#) zeigt; und

[0020] [Fig. 10](#) ist ein Blockdiagramm, das funktionelle Komponenten für die Infusionsverordnungsdokumentation **1012** und die Infusionsverordnungsmodifikationen **514** und Mitteilungsübermittlung **520** von [Fig. 5](#) zeigt.

Ausführliche Beschreibung

[0021] Während diese Erfindung Ausführungsformen in vielen unterschiedlichen Formen zuläßt, wird eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung in den Zeichnungen gezeigt und hierin ausführlich be-

schrieben. Die vorliegende Offenbarung wird als eine Veranschaulichung der Grundsätze dieser Erfindung betrachtet und soll den breiten Aspekt der Erfindung nicht auf die dargestellte Ausführungsform beschränken.

[0022] [Fig. 1](#) ist eine graphische Darstellung eines Patientenversorgungssystems **100**. Das Patientenversorgungssystem **100** umfaßt einen Apothekenrechner **104**, ein zentrales System **108** und eine Behandlungsstelle **106**, die durch ein Netzwerk **102** verbunden sind. Das Patientenversorgungssystem **100** umfaßt ebenso ein Infusionssystem **210** ([Fig. 2](#)). Das Infusionssystem **210** ist ein Medikationssystem, das bevorzugt als ein Computerprogramm ausgeführt wird, und insbesondere eine Anwendung (d. h. ein Programm oder eine Gruppe von Programmen, die für Endnutzer gestaltet sind), die sich auf einer oder mehreren elektronischen Recheneinrichtungen innerhalb des Patientenversorgungssystems **100** befinden. Wie hierin ausführlich beschrieben, verbindet das Infusionssystem **210** Kliniker, wie Ärzte, Apotheker und Krankenschwestern, in einem interdisziplinären Ansatz mit der Patientenversorgung.

[0023] Das Patientenversorgungssystem **100** umfaßt bevorzugt ein computerisiertes Modul zur Eingabe ärztlicher Verordnungen (Computerized Physician Order Entry Modul; CPOE), ein stationäres Apothekenmodul, ein drahtloses Krankenpflegeplanungssystem und eine elektronische Patientenkrankenakte. Es ist gewünscht, daß das Patientenversorgungssystem **100** eine umfassende patientensichere Lösung hinsichtlich der Medikationsabgabe bereitstellt. Innerhalb des Patientenversorgungssystems **100** werden Softwaremodule bereitgestellt, um bestehende Patientenversorgungssysteme unter Verwendung von Schnittstellen, wie HL7-Schnittstellen, die dem Fachmann bekannt sind, miteinander zu verbinden. Das Patientenversorgungssystem **100** kann an einer Vielzahl von Rechnern und PDA-Computer-Produkten, um Anweisungen zu übermitteln und die Patientenkrankenakte zu aktualisieren, betrieben werden.

[0024] Das CPOE ermöglicht den Ärzten, Medikationsanweisungen einzutragen sowie Alarme, Erinnerungen, Lebenszeichen und Ergebnisse zu überschauen. Ein Apothekenmodul vergleicht das verschriebene Arzneimittel mit den dokumentierten Allergien des Patienten und prüft die Verträglichkeit mit anderen Arzneimitteln und Nahrungsmitteln. Das Apothekenmodul liefert ebenso Echtzeitdaten für die Bestandsverwaltung. Ein Pflege-Medikations-Darstellungsmodul liefert die klinische Information, die direkt am Krankenbett verfügbar ist, wodurch die Nachprüfung der Medikation und Dosierung am Behandlungsort sichergestellt wird.

[0025] Das Patientenversorgungssystem **100** integriert Arzneimittelabgabeprodukte mit der Informati-

on, die erforderlich ist, um die sichere und effektive Abgabe der Medikation zu gewährleisten. Die klinischen Entscheidungsunterstützungen und begleitenden Alarme und Warnungen des Patientenversorgungssystems **100** liefern ein sicheres Netz an Unterstützung für die Kliniker, die die Patienten unter zunehmendem Zeit- und Kostendruck versorgen. Diese Information kann durch ein drahtloses Netzwerk zur Verfügung gestellt werden, das Daten in einer Weise übermittelt, die den Klinikerarbeitsablauf verbessert, was die Bereitstellung der Versorgung leichter macht.

[0026] Das Infusionssystem **210** liefert eine computerisierte Verschreibung und eine elektronische medizinische Verwaltungsaufzeichnung (Electronic Medical Administration Record; eMAR). Das Infusionssystem **210** macht dem Kliniker Planung, Medikationsgeschichte und Bestandskontrolle leicht verfügbar. Das Patientenversorgungssystem **100** vereinigt Strichcode- und Echtzeittechnik zur Unterstützung bei der Sicherstellung, daß der richtige Patient die richtige Medikation und die richtige Dosierung zum richtigen Zeitpunkt über den richtigen Weg erhält. Das Infusionssystem **210** liefert Alarme und Erinnerungen, wie Laborwerte, Bereichsüber- und unterschreitungen und versäumte Dosen, ist aber nicht darauf beschränkt.

[0027] Das Patientenversorgungssystem **100** ermöglicht es, daß die Medikationsverordnung, -zubereitung und -verabreichung am Krankenbett des Patienten stattfindet. Ärzte können einfache und komplexe Verordnungen, intravenöse Therapie und Therapie mit vollständiger parenteraler Ernährung (TPN) unter Verwendung einer drahtlosen tragbaren Vorrichtung anweisen. Das Infusionssystem **210** prüft die Arzneimittelwechselwirkungen und andere mögliche Fehler sowie die korrekte Dosierung. Das Infusionssystem **210** übermittelt dann diese Daten in Echtzeit an die Patientenversorgungseinrichtung oder die lokalen Apotheke, die Krankenhaus-Krankenpflegeeinheit, Hauspflegeeinheit und/oder Klinik.

[0028] Der Kliniker kann auf eine Krankenaktendatenbank unter Verwendung einer tragbaren Scannvorrichtung zugreifen. Der Kliniker kann die strichcodierte Medikation und das strichcodierte Armband des Patienten scannen, um das Vorhandensein der richtigen Medikation, Dosierung und Zeit vor dem Verabreichen jeglicher Arzneimittel zu bestätigen. Das Infusionssystem **210** aktualisiert Krankenakten und Verwaltungsaufzeichnungen, wodurch die zeitaufwendige Schreibearbeit beseitigt wird. Daher verringert das Infusionssystem **210** die Kosten und verbessert die Effizienz während es Leben rettet. Das Patientenversorgungssystem **100** kann zugangskontrollierte mobile und stationäre Medikations- und Lieferdepots umfassen, einschließlich elektronischer Patientenkrankenakten und computerisierter Verschreibung, was die vollständig Vorbereitung und Be-

standsverwaltung vom Behandlungsort bis zur Apotheke bereitstellt.

[0029] Wie zuvor erwähnt, ist [Fig. 1](#) eine graphische Darstellung des Patientenversorgungssystems **100**. Das Patientenversorgungssystem **100** umfaßt einen Apothekenrechner **104**, ein zentrales System **108** und eine Behandlungsstelle **106**, die durch ein Netzwerk **102** verbunden sind. Der Apothekenrechner **104** kann eine Verarbeitungseinheit **104a**, eine Tastatur **104b**, eine optische Anzeige **104c**, einen Drucker **104d**, ein Strichcode-Lesegerät **104e** und eine Maus **104f** umfassen. Obwohl in [Fig. 1](#) nicht gezeigt, kann das Patientenversorgungssystem **100** ebenso Untersysteme für die Krankenhausverwaltung, Krankenpflegestationen, ein klinisches Informationsuntersystem, ein Krankenhausinformationssystem, ein Aufnahme-, Entlassungs- und Verlegeuntersystem (Admissions Discharge und Transfer; ADT), ein Abrechnungsuntersystem und/oder andere Untersysteme, die typischerweise in Patientenversorgungssystemen einbezogen sind, umfassen.

[0030] Das zentrale System **108** kann eine zentrale Wartungseinheit **108a**, eine Datenbank **108b**, eine optische Anzeige **108c**, Ein-/Ausgabe-Komponenten und viele andere Komponenten umfassen, die dem Fachmann bekannt sind. Das Netzwerk **102** umfaßt als Teile ein Kabelkommunikationssystem **110** und ein drahtloses Kommunikationssystem. Das Kabelkommunikationssystem **110** kann ein Ethernet-Kabelleitungssystem und ein Thin-Net-System sein, ist aber nicht darauf beschränkt.

[0031] Die Behandlungsstelle **106** kann ein Behandlungsbett **106a**, eine Infusionspumpe **120** und einen Wagen für die medizinische Behandlung **132** umfassen. In [Fig. 1](#) werden ein Kliniker **116** und ein Patient **112** an der Behandlungsstelle **106** gezeigt. Die Medikation **124** kann von einem Typ sein, der unter Verwendung einer Infusionspumpe **120** verabreicht wird. Die Medikation **124** kann ebenso von einem Typ sein, der ohne die Verwendung einer Infusionspumpe verabreicht wird. Die Medikation kann in Medikationslagerbereichen **132a** des Wagens für die medizinische Behandlung **132** gelagert werden. Der Kliniker **116** nutzt einen digitalen Assistenten **118**, um dem Patienten **112** die Medikation **124** zu verabreichen.

[0032] Im Verlauf der Behandlung des Patienten **112** kann der Kliniker **116** den digitalen Assistenten **118** nutzen, um mit dem Kabelkommunikationssystem **110** des Netzwerkes **102** über einen ersten drahtlosen Kommunikationsweg **126** zu kommunizieren. Die Infusionspumpe **120** kann ebenso die Fähigkeit aufweisen, mit dem Kabelkommunikationssystem **110** über einen zweiten drahtlosen Kommunikationsweg **128** zu kommunizieren. Der Medikationswagen **124** kann ebenso die Fähigkeit aufweisen,

über einen drahtlosen Kommunikationsweg zu kommunizieren (nicht in [Fig. 1](#) gezeigt). Ein drahtloses Sende-Empfangs-Gerät **114** ist an das Kabelkommunikationssystem **110** angeschlossen. Der drahtlose Kommunikationssystemteil des Netzwerkes kann Technik einsetzen, wie die, die dem Fachmann als IEEE 802.11b „Wireless Ethernet“, ein lokales Netzwerk, drahtloses lokales Netzwerk, ein Netzwerk mit einer Baumtopographie, ein Netzwerk mit einer Ringtopographie, drahtloses Internetsystem für den gegenwärtigen Aufenthaltsort, Ethernet, Internet, Funkverbindungen, Infrarot, Faseroptik und Telefon bekannt sind, ist aber nicht darauf beschränkt. Obwohl in [Fig. 1](#) ein drahtloses Kommunikationssystem gezeigt ist, können als Kommunikationswege festverdrahtete Kommunikationswege verwendet werden.

[0033] In dem Patientenversorgungssystem **100** kann ein Kliniker die Medikation **124** für den Patienten **112** verordnen. Die Verordnung kann ebenso von einem Kliniker **116** an der Behandlungsstelle **106** ausgehen. Der Arzt und/oder Kliniker **116** kann ein computerisiertes Modul zur Eingabe ärztlicher Verordnungen (CPOE) und/oder den Medizinwagen **132** nutzen, um dem Patienten **112** die Medikation **124** zu verordnen. Die Fachleute sind mit Grund-CPOEs vertraut. Trotz seines Namens kann jeder Kliniker **116** das CPOE nutzen. Wenn die Medikation **124** eine ist, die durch eine Infusionspumpe **120** verabreicht werden kann, umfaßt die Infusionsverordnung die Informationen zur Erzeugung von Betriebsparametern für die Infusionspumpe **120**. Die Betriebsparameter sind die Informationen und/oder die Instruktionen, die notwendig sind, um die Infusionspumpe **120** so zu programmieren, daß sie gemäß der Infusionsverordnung arbeitet.

[0034] Die Infusionsverordnung kann in einer Vielzahl von Stellen eingegeben werden, einschließlich der Apotheke, des Krankenpflegezentrums, der Krankenpflegetage und der Behandlungsstelle **106**. Wenn die Verordnung in der Apotheke eingegeben wird, kann sie in dem Apothekenrechner **104** über Ein-/Ausgabe-Vorrichtungen, wie die Tastatur **104b**, die Maus **104f**, einen berührungsempfindlicher Bildschirm, das CPOE-System und/oder den Wagen für die medizinische Behandlung, eingegeben werden. Die Fachleute sind mit diesen und ähnlichen Ein-/Ausgabe-Vorrichtungen vertraut. Die Verarbeitungseinheit **104a** kann eine manuell eingegebene Verordnung in computerlesbare Daten umwandeln. Vorrichtungen, wie CPOE, können eine Verordnung in computerlesbare Daten vor deren Einbringung in die Verarbeitungseinheit **104a** umwandeln. Die Betriebsparameter können dann in einem Strichcode-Format durch den Drucker **104d** auf ein Medikationsetikett **124a** gedruckt werden. Das Medikationsetikett **124a** kann dann an einen Medikationsbehälter **124** geklebt werden. Der Medikationsbehälter **124** wird dann zu der Behandlungsstelle **106** trans-

portiert. Die Medikation **124** kann dann dem Patienten **112** auf einer Vielzahl von Wegen, die in der Technik bekannt sind, einschließlich oral und durch eine Infusionspumpe **120**, verabreicht werden. Wenn die Medikation **124** oral verabreicht wird, kann der Kliniker **116** über den digitalen Assistenten **118** und/oder den Medizinwagen **132** kommunizieren. Der Medizinwagen **132** ist computergesteuert und hat im allgemeinen eine Tastatur (nicht gezeigt), einen Bildschirm **132b** und andere Ein-/Ausgabe-Vorrichtungen wie ein Strichcode-Lesegerät (nicht gezeigt).

[0035] An der Behandlungsstelle kann die Medikation **124** an der Infusionspumpe **120** befestigt sein, und eine intravenöse (IV) Leitung **130** kann von der Infusionspumpe **120** zu dem Patienten **112** verlaufen. Die Infusionspumpe **120** kann eine Pumpeinheit **120a**, eine Tastatur **120b**, einen Bildschirm **120c**, eine Infusionspumpe-Kennzahl **120d** und eine Antenne **120e** umfassen. Infusionspumpen des Standes der Technik können mit einem drahtlosen Adapter (nicht gezeigt) ausgestattet werden, um das System **100** vollständig einzusetzen. Der drahtlose Adapter kann seine eigene Batterie haben, wenn notwendig, um eine Verringerung der Batterielebensdauer der Infusionspumpen des Standes der Technik zu vermeiden. Der drahtlose Adapter kann ebenso eine intelligente Datenverwaltung nutzen, wie, aber nicht darauf beschränkt, Zwischenspeicher-Datenverwaltung und Datenkomprimierung, um den Stromverbrauch zu minimieren. Der drahtlose Adapter kann ebenso die Fähigkeit aufweisen, mit dem digitalen Assistenten **118** zu kommunizieren, selbst wenn das Netzwerk **102** nicht funktioniert.

[0036] Das Patientenversorgungssystem **100** kann eine Vielzahl von Kennzeichnungen, wie, aber nicht darauf beschränkt, Personal-, Ausrüstungs- und Medikationskennzeichnungen, umfassen. In [Fig. 1](#) kann der Kliniker **116** eine Kennzeichnung in Form eines Klinikerschildes **116a** haben, der Patient **112** kann eine Kennzeichnung in Form eines Armbandes **112a** haben, die Infusionspumpe **120** kann eine Kennzeichnung in Form einer Infusionspumpen-Kennzahl **120d** haben, und die Medikation **124** kann eine Kennzeichnung in Form eines Medikationsetiketts **124a** haben. Klinikerschild **116a**, Armband **112a**, Infusionspumpe-Kennnummer **120d** und Medikationsetikett **124a** umfassen Informationen, um das Personal, die Ausrüstung oder Medikation, mit denen sie verbunden sind, zu identifizieren. Die Kennzeichnungen können ebenso zusätzliche Informationen aufweisen. Beispielsweise kann das Medikationsetikett **124a** Informationen umfassen, die den beabsichtigten Empfänger der Medikation **124**, die Betriebsparameter für die Infusionspumpe **120** betreffen, und Informationen, die die Chargennummer und den Verfall der Medikation **124** betreffen. Die Informationen, die in den Kennzeichnungen enthalten sind, können gedruckt werden, liegen aber bevorzugt in einem computerles-

baren Format vor, wie, ohne darauf beschränkt zu sein, einem durch ein optisches Gerät lesbaren Format, wie einem Strichcode, einem durch ein Radiofrequenz-Gerät (RF-Gerät) lesbaren Format, wie einem RFID, einem iButton, einer Chipkarte und einem laserlesbaren Format. Der digitale Assistent **118** kann einen Bildschirm **118a** umfassen und kann die Fähigkeit aufweisen, die Kennzeichnungen zu lesen, einschließlich biometrischer Informationen wie Fingerabdrücke.

[0037] Der Patient **112** erhält das Armband **112a** typischerweise dann, wenn er in eine medizinische Versorgungseinrichtung kommt. Das Armband **112a** umfaßt eine Patientenkennezeichnung. Die Patientenkennezeichnung kann gedruckte Informationen, um den Patienten zu identifizieren, und zusätzliche Informationen, wie den Namen des behandelnden Arztes, umfassen. Die Patientenkennezeichnung für den Patienten **112** kann Informationen umfassen, wie, aber ohne darauf beschränkt zu sein, den Namen, das Alter, die Sozialversicherungsnummer, die Blutgruppe, die Adresse, Allergien des Patienten, eine Krankenhaus-Kennnummer und den Namen eines Verwandten des Patienten.

[0038] [Fig. 2](#) ist ein Blockdiagramm eines Rechners **200**. Der Rechner **200** kann der Apothekenrechner **104**, das zentrale System **108**, ein CPOE, der digitale Assistent **118** von [Fig. 1](#) und/oder ein Rechner sein, der in jeder Zahl anderer Untersysteme einbezogen ist, die über das Netzwerk **102** kommunizieren, wie der Medikationsbehandlungswagen **132**. Der Rechner **200** umfaßt ein Infusionssystem **210** oder einen Teil des Infusionssystems **210**. Die Erfindung wird in bezug auf [Fig. 2](#) als ein Computerprogramm beschrieben. Jedoch kann die Erfindung insgesamt oder teilweise als ein anderes Verfahren und System als ein Computerprogramm praktiziert werden.

[0039] Ein kritischer Punkt in der Technik ist, daß die richtige Medikation an den richtigen Patienten verabreicht wird. Deshalb umfaßt das Infusionssystem **210** Merkmale als Unterstützung bei der Sicherstellung, daß dem richtigen Patienten die richtige Medikation an in einer effizienten Weise verabreicht wird. Das Infusionssystem **210** kann in Software, Firmware, Hardware oder einer Kombination davon ausgeführt sein. In einer Weise wird das Infusionssystem **210** in Software als ein ausführbares Programm ausgeführt und wird durch einen oder mehrere spezielle oder allgemein verwendbare digitale Rechner, wie einen Personalcomputer (PC; IBM-kompatibel, Apple-kompatibel oder anderweitig), PDA-Computer, Workstation, Minirechner oder Großrechner, ausgeführt. Ein Beispiel eines allgemein verwendbaren Rechners, der das Infusionssystem **210** der vorliegenden Erfindung ausführen kann, ist in [Fig. 2](#) gezeigt. Das Infusionssystem **210** kann in jedem Computer liegen oder Teile aufweisen, die darin liegen, wie, aber ohne

darauf beschränkt sein, in dem Apothekenrechner **104**, dem zentralen System **108**, dem Medikationsbehandlungswagen **132** und dem digitalen Assistenten **118**. Deshalb kann der Rechner **200** von [Fig. 2](#) repräsentativ für jeden Rechner sein, in dem das Infusionssystem **210** liegt oder teilweise liegt.

[0040] Im allgemeinen umfaßt der Rechner **200** in bezug auf den Hardwareaufbau, wie in [Fig. 2](#) gezeigt, einen Prozessor **202**, Speicher **204** und einen oder mehrere Eingabe- und/oder Ausgabe- (I/O)-Vorrichtungen **206** (oder Peripheriegeräte), die kommunikativ über eine lokale Schnittstelle **208** gekoppelt sind. Die lokale Schnittstelle **208** kann beispielsweise, aber ohne darauf beschränkt zu sein, eine oder mehrere Sammelleitungen oder andere verdrahtete oder drahtlose Verbindungen, wie in der Technik bekannt sind, sein. Die lokale Schnittstelle **208** kann zusätzliche Elemente haben, die der Einfachheit halber weggelassen werden, wie Regler, Puffer (Caches), Treiber, Verstärker und Empfänger, um die Kommunikationen zu ermöglichen. Ferner kann die lokale Schnittstelle Adress-, Kontroll- und/oder Datenverbindungen umfassen, um die entsprechenden Kommunikationen unter den anderen Rechnerkomponenten zu ermöglichen.

[0041] Der Prozessor **202** ist eine Hardwarevorrichtung zur Ausführung von Software, insbesondere von Software, gespeichert in Speicher **204**. Der Prozessor **202** kann jeder speziell angefertigte oder kommerziell erhältliche Prozessor, eine zentrale Verarbeitungseinheit (CPU), ein Hilfsprozessor unter mehreren Prozessoren, die mit dem Rechner **200** verbunden sind, ein Halbleiter-basierender Mikroprozessor (in Form eines Mikrochips oder Chipsatzes), ein Makroprozessor oder im allgemeinen jede Vorrichtung zum Ausführen der Softwareinstruktionen sein. Beispiele für geeignete kommerziell erhältliche Mikroprozessoren sind die folgenden: ein PA-RISC Mikroprozessor von Hewlett-Packard Company, ein 80 × 86 oder Pentium Mikroprozessor von Intel Corporation, ein PowerPC Mikroprozessor von IBM, ein Sparc Mikroprozessor von Sun Microsystems, Inc. oder ein 68xxx Mikroprozessor von Motorola Corporation. Der Prozessor **202** kann ebenso eine verteilte Verarbeitungsarchitektur darstellen, wie SQL, Smalltalk, APL, KLisp, Snobol, Developer **200**, MUMPS/Magic, ist aber nicht darauf beschränkt.

[0042] Der Speicher **204** kann irgendeines oder eine Kombination von flüchtigen Speicherelementen (z. B. Direktzugriffsspeicher (RAM, wie DRAM, SRAM, SDRAM usw.)) und nicht-flüchtigen Speicherelementen (z. B. ROM, Festplattenlaufwerk, Band, CD-ROM usw.) umfassen. Außerdem kann der Speicher **204** elektronische, magnetische, optische und/oder andere Typen von Speichermedien einschließen. Der Speicher **204** kann eine verteilte Architektur aufweisen, bei der verschiedene Kompo-

nenten zwar entfernt voneinander liegen, auf die der Prozessor **202** dennoch Zugriff hat.

[0043] Die Software in dem Speicher **204** kann ein oder mehrere separate Programme umfassen. Die separaten Programme umfassen geordnete Listen von ausführbaren Instruktionen zum Ausführen der logischen Funktionen. In dem Beispiel von [Fig. 2](#) umfaßt die Software im Speicher **204** das Infusionssystem **210** gemäß der vorliegenden Erfindung und ein geeignetes Betriebssystem (O/S) **212**. Eine nicht-umfassende Liste von Beispielen von geeigneten kommerziell erhältlichen Betriebssystemen **212** ist die folgende: (a) ein Windows-Betriebssystem, erhältlich von Microsoft Corporation; (b) ein Netware-Betriebssystem, erhältlich von Novell, Inc.; (c) ein Macintosh-Betriebssystem, erhältlich von Apple Computer, Inc.; (d) ein UNIX-Betriebssystem, das von vielen Verkäufern zum Kauf angeboten wird, wie der Hewlett-Packard Company, von Sun Microsystems, Inc. und der AT & T Corporation; (e) ein LI-NUX-Betriebssystem, das Freeware ist, die ohne weiteres aus dem Internet erhältlich ist; (f) ein Laufzeit-Vxworks-Betriebssystem von WindRiver Systems, Inc.; oder (g) ein Geräte-basierendes Betriebssystem, wie das, das in Handheld-Computern oder PDA-Computern (PDAs) ausgeführt wird (z. B. PalmOS, erhältlich von Palm Computing, Inc., und Windows CE, erhältlich von Microsoft Corporation).

[0044] Das Betriebssystem **212** kontrolliert im wesentlichen die Ausführung von anderen Computerprogrammen, wie dem Infusionssystem **210**, und liefert Terminierung, Eingabe-Ausgabe-Kontrolle, Datei- und Datenverwaltung, Speicherverwaltung und Kommunikationskontrolle und verwandte Dienstleistungen.

[0045] Das Infusionssystem **210** kann ein Quellprogramm, ausführbares Programm (Objektcode), Skript oder jedes andere Element sein, das eine Gruppe von Instruktionen umfaßt, die ausgeführt werden sollen. Wenn es sich um ein Quellprogramm handelt, muß das Programm über einen Compiler, Assembler, Interpreter oder dergleichen übersetzt werden, die innerhalb des Speichers **204** vorliegen können oder nicht, um so in Verbindung mit dem O/S **212** richtig zu arbeiten. Außerdem kann das Infusionssystem **210** als (a) eine objektorientierte Programmiersprache geschrieben werden, die Klassen von Daten und Verfahren aufweist, oder (b) eine Verfahrensprogrammiersprache, die Routinen, Subroutinen und/oder Funktionen aufweist, beispielsweise C, C++, Pascal, Basic, Fortran, Cobol, Perl, Java und Ada, ist aber nicht darauf beschränkt. In einer Ausführungsform ist das Systemprogramm **210** in C++ geschrieben. In anderen Ausführungsformen wird das Infusionssystem **210** unter Verwendung von Power Builder erzeugt. Die I/O-Vorrichtungen **206** können Eingabevorrichtungen umfassen, beispielsweise

Tastatur, Maus, Scanner, Mikrofon, berührungsempfindliche Bildschirme, Schnittstellen für verschiedene medizinische Vorrichtungen, Strichcode-Lesegeräte, Taster, Laserleser, Radiofrequenz-Lesegeräte usw., sind aber nicht darauf beschränkt. Außerdem können die I/O-Vorrichtungen **206** ebenso Ausgabevorrichtungen umfassen, beispielsweise Drucker, Strichcodeldrucker, Bildschirme usw., sind aber nicht darauf beschränkt. Schließlich können die I/O-Vorrichtungen **206** ferner Vorrichtungen umfassen, die sowohl Eingaben als auch Ausgaben kommunizieren, beispielsweise einen Modulator/Demodulator (Modem; für den Zugang anderer Vorrichtungen, System oder Netzwerk), ein Radiofrequenz- (RF-) oder anderes Sende-Empfangs-Gerät, eine Telefonschnittstelle, eine Brücke, einen Router usw., sind aber nicht darauf beschränkt.

[0046] Wenn der Rechner **200** ein PC, eine Workstation, ein PDA oder dergleichen ist, kann die Software in dem Speicher **204** ferner ein Basis-Eingabe-Ausgabe-System (BIOS) umfassen (nicht in [Fig. 2](#) gezeigt). Das BIOS ist eine Gruppe von wesentlichen Softwareroutinen, die die Hardware beim Hochfahren initialisieren und testen, das O/S **212** starten und den Transfer von Daten zwischen den Hardwarevorrichtungen unterstützen. Das BIOS wird in ROM gespeichert, so daß das BIOS ausgeführt werden kann, wenn der Rechner **200** aktiviert ist.

[0047] Wenn Rechner **200** in Betrieb ist, wird der Prozessor **202** zum Ausführen der Software konfiguriert, die in dem Speicher **204** gespeichert ist, um Daten zu und von dem Speicher **204** zu kommunizieren und um im allgemeinen die Vorgänge des Rechners **200** gemäß der Software zu steuern. Das Infusionssystem **210** und das O/S **212**, vollständig oder teilweise, aber typischerweise letzteres, werden durch den Prozessor **202** gelesen, vielleicht innerhalb des Prozessors **202** gepuffert und dann ausgeführt.

[0048] Wenn das Infusionssystem **210** in Software, wie in [Fig. 2](#) gezeigt, ausgeführt wird, sollte angemerkt werden, daß das Infusionssystemprogramm **210** auf jedem computerlesbaren Medium zur Verwendung durch oder in Verbindung mit jedem computerbezogenen System oder Verfahren gespeichert werden kann. Im Kontext dieses Dokuments ist ein computerlesbares Medium eine elektronische, magnetische, optische oder andere physikalische Vorrichtung oder ein Mittel, die/das ein Rechnerprogramm zur Verwendung durch oder in Verbindung mit einem computerbezogenen System oder Verfahren enthalten oder speichern kann. Das Infusionssystem **210** kann in jedem computerlesbaren Medium zur Verwendung durch oder in Verbindung mit einem Instruktionausführungssystem, -apparat oder einer solchen -vorrichtung, wie einem Rechner-basierenden System, Prozessor-enthaltenden System oder anderen System, das die Instruktionen aus dem In-

struktionausführungssystem, -apparat oder einer solchen -vorrichtung abrufen kann und die Instruktionen ausführt, enthalten sein. Im Kontext dieses Dokuments kann ein „computerlesbares Medium“ jedes Mittel sein, das das Programm zur Verwendung durch oder in Verbindung mit dem Instruktionausführungssystem, -apparat oder einer solchen -vorrichtung speichern, kommunizieren, propagieren oder transportieren kann. Das computerlesbare Medium kann beispielsweise ein elektronisches, magnetisches, optisches, elektromagnetisches, Infrarot- oder Halbleitersystem, -apparat, -vorrichtung oder Propagierungsmedium sein, ist aber nicht darauf beschränkt. Speziellere Beispiele (eine nicht-umfassende Liste) des computerlesbaren Mediums würde folgende umfassen: eine elektrische Verbindung (elektronisch) mit einem oder mehreren Drähten, eine tragbare Computerdiskette (magnetisch), einen Direktzugriffsspeicher (RAM) (elektronisch), einen Nur-Lese-Speicher (ROM) (elektronisch), einen lösch- und programmierbaren Festwertspeicher (EPROM, EEPROM oder Flash-Speicher) (elektronisch), eine optische Faser (optisch) und einen tragbaren optischen Datenspeicher mit Nurlese-Zugriff (CD-ROM) (optisch). Man beachte, daß das computerlesbare Medium sogar Papier oder ein anderes geeignetes Medium sein kann, auf welches das Programm gedruckt ist, da das Programm elektronisch beispielsweise über optisches Abtasten des Papiers oder eines anderen Mediums erfaßt, dann kompiliert, interpretiert oder anderweitig in einer geeigneten Weise, wenn notwendig, verarbeitet und dann in einem Computerspeicher gespeichert werden kann.

[0049] In einer anderen Ausführungsform kann, wenn das Infusionssystem **210** in Hardware ausgeführt wird, das Infusionssystem **210** mit jeder oder einer Kombination der folgenden Techniken ausgeführt werden, die in der Technik allgemein bekannt sind: (eine) diskrete Logikschaltungen) mit Logikgattern zur Ausführung der Logikfunktionen bei Datensignalen, eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung (ASIC) mit entsprechenden kombinatorischen Logikgattern, ein programmierbares Gate-Array (PGA), ein frei programmierbares Verknüpfungsfeld (FPGA), usw.

[0050] Jegliche Verfahrensbeschreibungen oder Blöcke in den Figuren, wie [Fig. 4](#) bis [Fig. 10](#), sollten als repräsentierende Module, Segmente oder Teile von Code verstanden werden, die ein oder mehrere ausführbare Instruktionen zum Ausführen spezifischer Logikfunktionen oder Schritte in dem Verfahren umfassen, und alternative Ausführungen sind innerhalb des Umfangs der Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung enthalten, bei denen Funktionen in anderer Reihenfolge, als oben gezeigt oder erläutert, ausgeführt werden können, einschließlich im wesentlichen gleichzeitig oder in umgedrehter Reihenfolge, in Abhängigkeit der involvierten Funktionalität, wie es

im Verständnis von Fachleuten liegt.

[0051] [Fig. 3](#) ist ein erstes Blockdiagramm **300**, das funktionelle Komponenten des Patientenversorgungssystems **100** von [Fig. 1](#) zeigt. Das Patientenversorgungssystem **100** kann als modulares System umgesetzt werden, bei dem die Module verschiedene Funktionen des Patientenversorgungssystems darstellen, einschließlich des Infusionssystems. Die Flexibilität des Patientenversorgungssystems und des Infusionssystems kann verbessert werden, wenn die Systeme als modulare Systeme umgesetzt werden. Die Module des Infusionssystems **210** können in verschiedenen Teilen des Patientenversorgungssystems **100** enthalten sein. Das Patientenversorgungssystem **100** umfaßt das Medikationsverwaltungsmodul **302**, ein Verschreibungserzeugungsmodul **304**, ein Verschreibungsaktivierungsmodul **306** und ein Verschreibungsautorisierungsmodul **308**.

[0052] Das Medikationsverwaltungsmodul **302** kann die Funktionen der anderen Module in dem Patientenversorgungssystem **100** koordinieren, die bei der Anwendung medizinischer Behandlung beteiligt sind. Das Medikationsverwaltungsmodul **302** wird im allgemeinen mit anderen Teilen des Patientenversorgungssystems **100** koordiniert werden. Das Medikationsmodul **302** kann Untermodule für den Betrieb und/oder die Verbindung mit einem CPOE, für den Betrieb und/oder die Kommunikation mit Behandlungsort-Modulen und für den Betrieb und/oder die Kommunikation mit medizinischen Behandlungsvergleichsmodulen umfassen. In [Fig. 3](#) werden eine Aufnahme-, Entlassungs- und Verlegung-(ADT-)Schnittstelle **310**, eine Abrechnungsschnittstelle **312**, eine Laborschnittstelle **314** und eine Apothekenschnittstelle **316** gezeigt. Die ADT-Schnittstelle **310** kann verwendet werden, um Informationen zu erfassen, wie die Größe, das Gewicht und Allergien des Patienten. Apothekenschnittstelle **316** importiert Verordnungen von der Apotheke. Die Apothekenschnittstelle **316** kann eine HL7-Schnittstelle sein, die sich zur Eingabe von Verordnungen mit anderen Systemen, wie einem CPOE, verbindet. Diese Fähigkeit verringert die Notwendigkeit, Daten mehr als einmal in das Patientenversorgungssystem **100** einzugeben. Die Apothekenschnittstelle **316** kann so konfiguriert werden, daß sie mit kommerziell erhältlichen Systemen, wie Cerner, HBOC, Meditech, SMS und Phamous, ohne auf diese beschränkt zu sein, kommuniziert. Fachleuten sind ebenso verschiedene andere Schnittstellen bekannt, die aber nicht in [Fig. 3](#) gezeigt sind.

[0053] Das Medikationsverwaltungsmodul **302** kann zusätzliche Merkmale haben, wie die Fähigkeit, nachteilige Reaktionen aufgrund von Arzneimittel-zu-Arzneimittel-Inkompatibilität, zweifacher Arzneimittelverabreichung, Arzneimittelallergien, Arzneimittel-dosierungseinschränkungen, Arzneimittelhäu-

figkeitseinschränkungen, Arzneimitteldauereinschränkungen und Arzneimittel-Krankheit-Gegenindikationen zu prüfen. Wechselwirkungen mit Lebensmitteln und Alkohol ebenso aufgezeichnet werden. Arzneimittelseinschränkungen können Einschränkungen umfassen, wie Einschränkungen, die mit Erwachsenen, Kindern, Säuglingen, Neugeborenen, Frühgeburten, geriatrischen Erwachsenen, Altersgruppierungen, Gewichtsgruppierungen, Größen-gruppierungen und Körperoberfläche verbunden sind, sind aber nicht darauf beschränkt. Im allgemeinen wird das Medikationsverwaltungsmodul **302** ebenso den Eingang derselben Verschreibung für denselben Patienten aus zwei unterschiedlichen Quellen innerhalb des Patientenversorgungssystems **100** verhindern.

[0054] Das Medikationsverwaltungsmodul **302** kann ebenso die Fähigkeit aufweisen, Berichte zu erzeugen. Die Berichte umfassen Schichtende, Titrationsinformation, Patientenergebnislisten, Infusionsgeschichte, Pumpleistungsgeschichte, Pumplokationsgeschichte und Pumpaufrechterhaltungsgeschichte, sind aber nicht darauf beschränkt. Der Schichtende-Bericht kann den Pumpkanal, die Startzeit, Endzeit, primäre Infusion, Zweitinfusion, Medikation, Dosis, Rate, den Pumpstatus, das infundierte Volumen, restliche Volumen, die verbleibende Zeit und die Zeit der letzten Reinigung umfassen. Der Infusionsgeschichtsbericht umfaßt Medikationen und infundiertes Volumen.

[0055] Das Medikationsverwaltungsmodul **302** kann ebenso eine Datenbank über den Status der medizinischen Geräte umfassen. Die Datenbank über den Status der medizinischen Geräte umfaßt Daten, die die Stellung einer medizinischen Vorrichtung **332** innerhalb des Patientenversorgungssystems **100** angeben. Die Datenbank über den Status der medizinischen Geräte kann ebenso Daten umfassen, die die letzte Leistung einer medizinischen Vorrichtung **332** angeben. Die Datenbank über den Status der medizinischen Geräte kann ebenso Daten umfassen, die den Wartungsplan und/oder die Geschichte einer medizinischen Vorrichtung **332** angeben.

[0056] Infusionsverschreibungen werden in die Verschreibungseingabe **324** eingegeben. Die Verschreibungen können Verschreibungen umfassen, wie Einzeldosisinfusionen, diskontinuierliche Infusionen, kontinuierliche Infusionen, aufeinanderfolgende, titrierende und wechselnde Typen, sind aber nicht darauf beschränkt. Infusionsverschreibungen können ebenso Gemische zur vollständigen parenteralen Ernährung (TPN), kontinuierliche Chemotherapieinfusionen, Zweitinfusionen, großvolumige parenterale Mittel und andere Infusionsverschreibungen, umfassen. Das Patientenversorgungssystem **100** kann ohne die Enddaten der Verordnungen funktionieren. Das Patientenversorgungssystem **100** kann einen

kontinuierlichen Plangenerator nutzen, der einen vordefinierten Zeitraum vorausschaut und einen Plan für die Gemischfüllung für den Zeitraum erzeugt. Der vordefinierte Zeitraum kann auf der Ebene des Patientenversorgungssystems **100** oder den Ebenen des Untersystems, wie der Ebene der klinischen Disziplin und der Organisationsebene, definiert werden. Die vordefinierten Zeiträume können durch den Kliniker **116**, der die Verordnung eingibt, eingestellt werden. Der Plan kann automatisch verlängerbar sein, so lange wie die Verordnung in dem Patientenversorgungssystem **100** aktiv ist.

[0057] Das Verschreibungserzeugungsmodul **304** erzeugt gedruckte Verschreibungen und elektronische Verschreibungen (E-Copy). Gedruckte Verschreibungen werden im allgemeinen in medizinischen Einrichtungen in dreifacher Ausfertigung angefertigt. Ein erster Ausdruck **318** wird im allgemeinen in die Apotheke geschickt, ein zweiter Ausdruck **320** ist im allgemeinen für die Patientenakte bestimmt, und der dritte Ausdruck **322** wird an die Behandlungsstelle **106** geschickt. Eine elektronische Verschreibung wird an das Medikationsverwaltungsmodul **302** geschickt.

[0058] Die Verschreibungserzeugung **304** kann die Bestätigung der Betriebsparameter umfassen. Die Betriebsparameter können auf Informationen aus dem Verschreibungseingabemodul **324** basieren. Die Verschreibungserzeugung **304** kann überall in dem Patientenversorgungssystem **100**, wie der Apotheke, der Behandlungsstelle **106** und einem Krankenpflegezentrum, stattfinden, ist aber nicht darauf beschränkt.

[0059] Ein computerisiertes System zur Eingabe ärztlicher Verordnungen (CPOE) kann eingesetzt werden, um einige oder alle der Funktionen des Verschreibungserzeugungsmoduls **304** auszuführen. Kliniker **116** können Daten auf eine Vielzahl von Wegen eingeben, wie unter Verwendung eines drahtlosen Tablettrechners, eines Behandlungswagens **132** und einer Workstation, ohne darauf beschränkt zu sein. Das Medikationsverwaltungsmodul **302** kann mit mehr als einem Verschreibungserzeugungsmodul **304** verbunden sein. Das Medikationsverwaltungsmodul kann innerhalb des Patientenversorgungssystems **100** von überall her Verordnungen empfangen.

[0060] Der Apothekenrechner **104** hat Zugang zu der elektronischen Kopie aus dem Medikationsverwaltungsmodul **302**. Das Verschreibungsaktivierungsmodul **306** ist ein computergestütztes System zum Koordinieren der Füllung und Etikettierung der Verschreibungen. Die Füllung der Verschreibung und die Erzeugung oder Lokation der Medikation **124** aus dem Vorrat wird durch das Verschreibungsaktivierungsmodul **306** erledigt.

[0061] Das Patientenversorgungssystem **100** kann das Verschreibungsaktivierungsmodul **306** umgehen. Dies kann auftreten, wenn der verordnende Kliniker **116**, wie der Arzt des Patienten, zur direkten Aktivierung einer Verordnung berechtigt ist. Wenn die Verordnung direkt aktiviert wird, kann das Medikationsverwaltungsmodul **302** direkt zu dem Verschreibungsetikettiermodul **326** gehen.

[0062] In Block **326** druckt das Patientenversorgungssystem **100** das Medikationsetikett **124**. Die Verschreibung kann entfernt gedruckt werden und wird oftmals durch den Apothekendrucker **104d** gedruckt. Nach dem Block **326** geht das Patientenversorgungssystem in den Block **328**. In Block **328** wird das Medikationsetikett **124a** an die Medikation **124** geklebt. Der Apotheker sorgt im allgemeinen für eine visuelle Überprüfung **334**, ob das Medikationsetikett **124a** mit dem ersten Ausdruck **318** der Verschreibung übereinstimmt. [Fig. 3](#) zeigt, daß eine visuelle Überprüfung **334** auch mit dem Verschreibungsaktivierungsmodul **308** verbunden ist. Die Medikation **124** kann dann von der Apotheke zu der Behandlungsstelle **106** gebracht werden. Ein tragbarer Wagen für die medizinische Behandlung kann für einen Teil des Weges von der Apotheke zur Behandlungsstelle **106** verwendet werden.

[0063] Das Medikationsetikett **124a** kann Informationen zur Vorbereitung des Infusionsbeutels umfassen. Wenn das Medikationsetikett **124a** nicht innerhalb des Patientenversorgungssystems **100** erzeugt wird, kann es durch einen Medikationsgroßlieferanten geliefert werden. Wenn es durch einen Medikationsgroßlieferanten geliefert wird, weist das Patientenversorgungssystem **100** die Fähigkeit zum Erfassen der Information aus dem Medikationsetikett **124a** auf. Außerdem weist das Patientenversorgungssystem **100** die Fähigkeit auf, dem Medikationsetikett **124a** Informationen, wie eine Patientenkennzeichnung, hinzuzufügen.

[0064] Das Medikationsetikettiermodul **328** platziert das Medikationsetikett **124** auf der Medikation **124**. Dies kann manuell geschehen. Dies kann ebenso unter Verwendung eines automatischen Verschreibungsfüllungs- und Verpackungssystems (nicht gezeigt) geschehen. Wenn ein automatisches Füllungs- und Verpackungssystem verwendet wird, stellt das Medikationsetikettiermodul **328** dem Füllungs- und Verpackungssystem Daten für die Koordination der Etikettierung der Medikation **124** zur Verfügung.

[0065] An der Behandlungsstelle **106** nutzt der Kliniker **116** eine drahtlose Vorrichtung **330**, wie einen digitalen Assistenten **118** und/oder einen Wagen für die medizinische Behandlung, um die Medikation **124** zu überprüfen und dem Patienten **112** zu verabreichen. Die drahtlose Vorrichtung **330** kommuniziert mit dem Medikationsverwaltungsmodul **302** über einen Kom-

munikationsweg, wie den ersten Kommunikationsweg **126**.

[0066] Der Kliniker **116** identifiziert sich selbst durch Scannen des Schildes **116a**, identifiziert den Patienten **112** durch Scannen des Armbandes **112a**, identifiziert die Medikation **124** durch Scannen des Medikationsetiketts **124a** und identifiziert das medizinische Gerät **332**, wie die Infusionspumpe **120**, durch Scannen des Etiketts **120d**. Der Kliniker **116** kann sich ebenso durch Bereitstellen seines Fingerabdrucks und/oder seines Paßworts identifizieren. Das medizinische Gerät **332** kann eine medizinische Vorrichtung sein, die zur Zweiwegekommunikation mit dem Medikationsverwaltungsmodul **302** fähig ist. Alternativ kann das medizinische Gerät **332** nur zur Bereitstellung der Information für das Medikationsverwaltungsmodul **302** fähig sein.

[0067] Das Infusionsprogramm **210** unterstützt den Kliniker **116** bei der Verabreichung und Überprüfung der medizinischen Behandlung. Das Infusionsprogramm **210** kann das Herunterladen von Betriebsparametern für das medizinische Gerät **332** umfassen. Der Kliniker **116** kann für eine visuelle Überprüfung sorgen, um die Übereinstimmung der etikettierten Medikation **124** mit dem dritten Ausdruck **322** und/oder der MAR zu bestätigen. Der Scanner **338** kann verwendet werden, um maschinenlesbare Informationen aus dem dritten Ausdruck **322** in die drahtlose Vorrichtung **330** und das medizinische Gerät **332** einzugeben.

[0068] Das Patientenversorgungssystem **100** weist die Fähigkeit auf, Einstellungen und Modifikationen an den Infusionsverordnungen vorzunehmen. Zu anderen Modulen, die die Fähigkeit aufweisen können, Infusionseinstellungen vorzunehmen, gehören Verschreibungseingabemodul **324**, Verschreibungsaktivierungsmodul **306**, Verschreibungsautorisierungsmodul **308** und Verschreibungsmodifikationsmodul **336**. Der Kliniker **116** kann auf das Verschreibungsmodifikationsmodul **336** zugreifen, um Einstellungen an der Verordnung vorzunehmen. Der Kliniker **116** kann auf das Verschreibungsmodifikationsmodul **336** über das Patientenversorgungssystem **100** zugreifen. Jedoch ist eine sehr nützliche Lokation für den Kliniker **116**, auf das Verschreibungsmodifikationsmodul **336** zuzugreifen, an der Behandlungsstelle **106**.

[0069] Im Verschreibungsautorisierungsmodul **308** bestimmt das Patientenversorgungssystem **100**, ob der Kliniker **116** berechtigt ist, unabhängig eine Infusionsverschreibung zu modifizieren. Der Kliniker **116** kann durch das Patientenversorgungssystem **100** erkennen, ob er berechtigt ist, unabhängig bestimmte Teile der Verordnung zu modifizieren. Wenn der Kliniker **116** nicht berechtigt ist, unabhängig die Verordnung zu modifizieren, kann ein Apotheker oder Arzt

gebeten werden, die Modifikation, die durch den Kliniker **116** eingegeben wird, zu prüfen.

[0070] In einer Ausführung des Patientenversorgungssystems **100** wird eine Verordnung in den Apothekenrechner **104** eingegeben. Die Verordnung umfaßt eine erste Patientenkennzeichnung und einen Betriebsparameter. Der Apothekenrechner **104** erzeugt ein Medikationsetikett **124a**, das an die Medikation **124** geklebt wird. Die Medikation **124** wird an eine Behandlungsstelle **106** geschickt. An der Behandlungsstelle **106** liest der Kliniker **116** das Klinikerschild **116a**, Patientenarmband **112a** und Medikationsetikett **124a** mit einem digitalen Assistenten **118**. Der digitale Assistent **118** bestimmt, ob das Medikationsetikett **124a** und das Armband **112a** denselben Patienten **112** identifizieren. Das System **400** sendet dann die Medikationskennzeichnung an den Apothekenrechner **104**. Der Apothekenrechner **104** bestätigt, daß das Medikationsetikett **124a** denselben Patienten wie die Verordnung identifiziert, und schickt den Betriebsparameter an eine Infusionspumpe. Der Betriebsparameter kann direkt an die Infusionspumpe **120** geschickt werden. Der Betriebsparameter wird dann verwendet, um die Infusionspumpe so zu programmieren, daß dem Patienten **112** die Medikation **124** verabreicht wird.

[0071] [Fig. 4](#) ist ein exemplarischer Rechnerbildschirm **400**, der beim Ausführen verschiedener Funktionen des Infusionssystems **210** nützlich ist. Zusätzlich zu anderen Funktionen kann der Rechnerbildschirm **400** verwendet werden, um neue Infusionsverordnungen einzugeben, bestehende Infusionsverordnungen zu modifizieren und Infusionsverordnungen zu stoppen. Der Rechnerbildschirm **400** umfaßt einen Verarbeitungsbereich **402**, einen Suchbereich **404**, einen Medikationsinformationsbereich **406**, einen Titrations-/Auslauf-Kriterienbereich **408**, einen Instruktions- und Aufzeichnungsbereich **410** und einen Bereich für die geplanten Lösungsbestandteile **412**. Infusionsmedikationsverordnungstypen umfassen Einzeldosis, diskontinuierlich, kontinuierlich, aufeinanderfolgend und alternierend. Der Rechnerbildschirm **400** kann mit dem digitalen Assistenten **118**, dem Apothekenrechner **104**, der Infusionspumpe **120**, einem CPOE-System und dem Wagen für die medizinische Behandlung verwendet werden. Der Rechnerbildschirm **400** wird im allgemeinen so gestaltet sein, daß die dem Kliniker **116** zugänglichen Rechnerbildschirme in dem ganzen Patientenversorgungssystem **100** dasselbe Erscheinungsbild haben. Die Funktionen des Rechnerbildschirms **400** werden teilweise mit den Datenbankverbindungstechniken erreicht, die dem Fachmann bekannt sind, wie Hyperlinks, Definitionsboxen und Dropdown-Menüs, ohne darauf beschränkt zu sein.

[0072] Der Verarbeitungsbereich **402** kann die Fähigkeit aufweisen, die Erzeugung einer Infusionsver-

ordnung, die Speicherung einer Infusionsverordnung und die Löschung einer Infusionsverordnung auszulösen. Der Kliniker **116** kann den Rechnerbildschirm **400** so anpassen, um die von ihm bevorzugten Verordnungsingabeverfahren bereitzustellen. Der Verarbeitungsbereich **402** umfaßt einen Statusindikator für Verordnungen. Der Verarbeitungsbereich **402** umfaßt einen Bereich zum Angeben, ob eine PRN-Verordnung (eine „Wenn-notwendig“-Verordnung) durch den Kliniker **116** abgegeben werden kann. Der Verarbeitungsbereich **402** umfaßt ebenso die Fähigkeit, Betriebsparameter des medizinischen Geräts **332**, Infusionsverordnungszeitpunkt, Infusionsverordnungsstartzeit, Infusionsmedikationsverordnungstyp, Infusionsfließgeschwindigkeitstoleranz, Infusionsfließgeschwindigkeit, Infusionsdauer und Vorbereitungszeitpunkt (wie Apotheke oder eine entfernte Stelle) anzuzeigen und einzustellen. Der Verarbeitungsbereich **402** kann ebenso einen Bereich zum Verknüpfen medizinischer Verordnungen mit anderen medizinischen Verordnungen umfassen, wie das Verknüpfen einer ärztlichen Infusionsverordnung mit einer anderen medizinischen Verordnung, die durch einen anderen Kliniker **116** eingegeben werden kann. Der Verarbeitungsbereich **402** kann einen Auslöser zum Anzeigen von Daten in anderen Bereichen des Rechnerbildschirms **400** umfassen, wie den Bereich für die geplanten Lösungen **412**, ist aber nicht darauf beschränkt.

[0073] Suchbereiche **404** erlauben die Suche nach Medikationen, Lösungen und/oder Additiven für Infusionsverordnungen. Standardverdünnungen können für Verordnungen bereitgestellt werden. Wenn eine Standarddosierung für eine Medikation in dem Patientenversorgungssystem **100** definiert ist, kann die Standarddosierung automatisch mit dem Suchergebnis, das die Medikation umfaßt, erscheinen. Eine Suche, ausgehend von dem Suchbereich **404**, wird im allgemeinen den Medikationsnamen, den Verabreichungsweg, die Kosten, die Verpackungsgröße, die Dosierungsform, den generischen Namen, ob die Medikation narkotisch ist, ob die Medikation kontrolliert wird, welche Formulierung sie hat und ob die Medikation hergestellt wird, erzeugen.

[0074] Der Medikationsinformationsbereich **406** kann verwendet werden, um die Infusionsverordnungsadditive und -lösungen zu definieren. Der Medikationsinformationsbereich **406** kann separate Additivbereiche und Lösungsbereiche umfassen. Der Lösungsbereich kann ein Etikett „Lösung/Verdünnung“ umfassen. Das Patientenversorgungssystem **100** kann eine Medikationsdatenbank **124**, eine Lösungsdatenbank und eine Additivdatenbank verwenden, um den Medikationsinformationsbereich **406** mit Medikationen **124**, Lösungen und Additiven zu füllen. Substanzen, die in einer Datenbank identifiziert wurden, können ebenso in anderen Datenbanken identi-

fiziert werden. Die Datenbanken können verbunden werden, um Standardwerte für Kombinationen der Medikationen **124** und Lösungen bereitzustellen.

[0075] Titrations-/Auslauf-Kriterienbereiche **408** trifft im allgemeinen auf kontinuierliche Infusionsverordnungen zu. Titration definiert bestimmte Parameter einer Verordnung, wie Dosis und/oder Fließgeschwindigkeit. Dosis und Fließgeschwindigkeit können als Absolutwerte eingegeben werden. Ebenso können mathematische Symbole, wie, aber nicht darauf beschränkt, größer als „>“, kleiner als „<“ und gleich „=“, allein oder in Kombination verwendet werden, um Informationen in den Titrations-/Auslauf-Kriterienbereich **408** einzugeben. Ein Kalender kann verwendet werden, um Daten in den Titrations-/Auslauf-Kriterienbereich **408** einzugeben. Dosis und Fließgeschwindigkeit können ebenso als ein akzeptabler Bereich eingegeben werden. Der Titrations-/Auslauf-Kriterienbereich **408** kann versteckt werden, wenn nicht-kontinuierliche Infusionsverordnungen eingegeben und/oder modifiziert werden.

[0076] Der Instruktions- und Aufzeichnungsbereich **410** umfaßt die Fähigkeit, Informationen zu speichern, wie ärztliche Anmerkungen bezüglich eines Patienten **112** und/oder einer Infusionsverordnung. Der Instruktions- und Aufzeichnungsbereich **410** kann einen Anzeige- und Nachschlagebereich zum Identifizieren von Klinikern **116** umfassen, die für den Patienten **112** verantwortlich sind, wie den Arzt des Patienten.

[0077] Der Bereich für die geplanten Lösungen **412** zeigt Lösungspläne und verwandte Bestandteile, basierend auf dem aktuellen Stand der Verordnung, die für den Patienten **112** verarbeitet wird. Der geplante Zeitraum kann ein Standard des Patientenversorgungssystems **100** sein. Der Zeitraum kann ebenso durch den Kliniker **116** eingestellt. Der Bereich für die geplanten Lösungen **412** kann eine einstellbare Anzeige umfassen, die den Zeitraum angibt, der durch das Patientenversorgungssystem **100** geplant wird. Die Daten, die in dem Bereich für die geplanten Lösungen gezeigt werden, werden im allgemeinen gespeichert, wenn eine Verordnungsspeicherung in dem Verarbeitungsbereich **402** ausgelöst wird. Der Bereich für die geplanten Lösungen **412** kann die Fähigkeit umfassen, auf einen Zeitraum zurück zu schauen, während eine zuvor eingegebene Verordnung modifiziert wird. Dies erlaubt dem Kliniker **116**, Lösungen zu überblicken, die bereits gemäß der nicht-modifizierten Infusionsverordnung hergestellt worden sind.

[0078] [Fig. 5](#) ist ein Blockdiagramm, das funktionelle Bestandteile des Infusionssystems **210** von [Fig. 2](#) zeigt. Die funktionellen Bestandteile umfassen Blöcke zum Einstellen der Systemparameter **502**, die Infusionsverordnungserzeugung **504**, Infusionsverord-

nungspräparation **506**, Medikationsverabreichung **512**, Infusionsverordnungsmodifikationen **514** und Mitteilungsübermittlung **520**. [Fig. 5](#) umfaßt ebenso Blöcke für die Apothekenautorisierung **508**, Arztautorisierung **510**, Stoppen der Verordnung **516** und Bestand und Abrechnung **518**. [Fig. 5](#) stellt eine Beschreibung des Infusionssystems dar. Jedoch definiert [Fig. 5](#) keine erforderliche Reihe von Schritten zum Ausführen des Infusionssystems. Einer der Vorteile des Infusionssystems ist, daß Kliniker **116** auf Informationen aus einer großen Vielzahl von Lokationen, sowohl physikalisch als auch funktionell, innerhalb des Patientenversorgungssystems **100** zugreifen und Informationen eingeben können. Beispielsweise kann eine Infusionsverordnung durch einen Arzt unter Verwendung eines CPOE, durch einen Apotheker unter Verwendung des Apothekenrechners **106**, durch einen Kliniker **116** unter Verwendung des digitalen Assistenten **118** und durch einen Kliniker unter Verwendung des Medikationsbehandlungswagens **132** erzeugt werden.

[0079] [Fig. 5](#) kann gesehen werden als: (1) Vorbereiten des Patientenversorgungssystems **100** zum Empfangen von Infusionsverordnungen – Einstellen der Systemparameter **502**; (2) Erzeugen der Infusionsverordnungen – Infusionsverordnungserzeugung **504**; (3) Herstellen der Infusionsverordnung – Präparation **506**; (4) Autorisieren der Infusionsverordnung – Apotheken- und Arztautorisierung **508** und **510**; (5) Verabreichen der Infusionsverordnung – Medikationsverabreichung **512**; (6) Abrechnen des Bestands, der zum Herstellen der Infusionsverordnung verwendet wird, und Rechnungslegung über die Infusionsverordnung an den Patienten – Bestand und Abrechnung **518**; (7) Modifizieren der Infusionsverordnung – Modifikationen **514**; und (8) Bereitstellen von Meldungen für verschiedene Personal- und Untersysteme bezüglich des Verlaufs der Infusionsverordnung – Meldungen **520**. Modifikationen **514** können das Stoppen der Verordnung – Stoppen der Verordnung **516** – basierend auf Informationen, bereitgestellt durch ADT-Schnittstelle **310**, umfassen.

[0080] Das Einstellen der Systemparameter **502** umfaßt funktionelle Blöcke die das Infusionssystem **210** vorbereiten, um Infusionsverordnungen zu erzeugen und zu verarbeiten. Das Einstellen der Systemparameter **502** umfaßt das Einstellen von Toleranzen **542**, das Einstellen von Standards **544**, das Erzeugen von Datenbanken **546**, Definieren von Funktionen **548** und Bestimmen von Systemeinstellungen **550**, ist aber nicht darauf beschränkt. Das Einstellen von Systemparameter **502** wird nachstehend weiter in bezug auf [Fig. 6](#) beschrieben.

[0081] Die Infusionsverordnungserzeugung **504** umfaßt funktionelle Blöcke die verwendet werden, um Infusionsverordnungen zu erzeugen. Infusionsverordnungserzeugung **504** umfaßt Funktionen ähn-

lich denen, die in bezug auf die Verschreibungserzeugung **304** ([Fig. 3](#)) beschrieben werden. Infusionsverordnungserzeugung **504** umfaßt das Eingeben von Informationen **560**, Berechnungen **562**, Überprüfungen **564** und Eingriffe bzw. Übersteuerung **568**, ist aber nicht darauf beschränkt. Infusionsverordnungserzeugung wird nachstehend weiter in bezug auf [Fig. 7](#) beschrieben. Das Ergebnis der Infusionsverordnungserzeugung ist eine Infusionsverordnung **702** ([Fig. 7](#)). Die Infusionsverordnung **702** umfaßt im allgemeinen einen Infusionsplan **704** ([Fig. 7](#)).

[0082] Infusionsverordnungen können Autorisierung erfordern, wie in bezug auf Block **308** ([Fig. 3](#)) beschrieben. In [Fig. 5](#) werden die Verschreibungsautorisierung durch den Apotheker und die Verschreibungsautorisierung durch den Arzt separat in funktionellen Blöcken hinsichtlich der Apothekenautorisierung **508** und Arztautorisierung **510** betrachtet. Die Arztautorisierung **510** ist im allgemeinen nicht erforderlich, wenn die Infusionsverordnung durch den Arzt initiiert wird. Die Infusionsverordnung erfordert im allgemeinen Apothekenautorisierung **508** und Arztautorisierung **512**, wenn die Verordnung durch einen anderen Kliniker als den Apotheker oder Arzt an der Behandlungsstelle **106** erzeugt wird. Jedoch kann, wenn die Medikation **124** sofort erforderlich ist, das Infusionssystem **210** den verabreichenden Klinikern erlauben, die Verschreibungsautorisierung **510** und Arztautorisierung **512** zu umgehen. Im Fall von Notfallverordnungen oder Nicht-Notfallverordnungen für Routinemedikationen kann das Infusionssystem **210** bestimmen, daß es keine in dem Patientenversorgungssystem **100** gespeicherten Informationen über die medizinische Behandlung gibt, die dem Patienten **112** auf Wunsch des Klinikers **116** verabreicht werden soll. Wenn das Infusionssystem **100** erkennt, daß der Kliniker **116** berechtigt ist, die gewünschte medizinische Behandlung zu initiieren, kann das System **210** die Verabreichung der medizinischen Behandlung ohne die Blöcke **508** und **510** erlauben.

[0083] Infusionsverordnungspräparation **506** kann in einer Vielzahl von Lokationen in der gesamten medizinischen Einrichtung erreicht werden, wie der Apotheke, dem Krankenpflegezentrum, auf der Etage und an der Behandlungsstelle **106**, ist aber nicht darauf beschränkt. Präparation **506** umfaßt das Bereitstellen von Instruktionen zur Herstellung der Medikation **124** und zum Minimieren der Möglichkeit von Fehlern bei der Medikationspräparation.

[0084] Die Medikationsverabreichung **512** findet an der Behandlungsstelle **106** statt. Das Infusionssystem **210** ist so gestaltet, daß es die Verabreichung der Verordnung so effizient und genau wie möglich macht. Das Infusionssystem **210** versorgt den verabreichenden Kliniker mit Tools, die die Verabreichung der richtigen Medikation dem richtigen Patienten in der richtigen Dosierung zum richtigen Zeitpunkt und

über den richtigen Weg unterstützen.

[0085] Infusionsverordnungen werden häufig modifiziert. Das Infusionssystem **210** liefert Modifikationen **514**, die Infusionsverordnungsmodifikationen berücksichtigen. Modifikation **514** umfaßt Modifikationen für die Infusionsdauer, Fließgeschwindigkeit, Infusionsstelle und das Stoppen der Verordnung **516**. Modifikation **514** umfaßt ebenso die funktionellen Blöcke, die erforderlich sind, um die Infusionsverordnungsmodifikationen auszuführen.

[0086] Das Infusionssystem **210** kann ein Patientenversorgungssystem-**100**-weites definiertes Stoppen von Verordnungen **516** umfassen. Veränderungen im Patientenstatus können Meldungen **520** für die entsprechende Handlung erzeugen. Das Infusionssystem **210** ist mit der ADT-Schnittstelle **310** unter automatischem Stoppen von Verordnungen **516** bei der Entlassung oder dem Tod koordiniert.

[0087] Das System **100** umfaßt Bestands- und Abrechnungsmodul **518**. Bestand und Abrechnung **518** erlauben die finanziellen Transaktionen, die mit der Patientenversorgung verbunden sind, damit diese mit minimalem menschlichem Eingriff verlaufen. Die Beendigung der Medikationsverabreichung **512** kann die Patientenabrechnung durch die Abrechnungsschnittstelle **312** auslösen. Die Abrechnungsschnittstelle kann eine HL7-Schnittstelle umfassen. Wenn Patienten abgerechnet werden sollen, basierend auf dem Ende der Infusionsverordnungspräparation **506**, umfaßt das Bestands- und Abrechnungssystem **210** ein Gutschriftverfahren. Das Gutschriftverfahren kann ausgelöst werden, wenn die Infusionsbeutel zur Apotheke zum Entsorgen oder zum Wiedereintritt in das Apothekenbestandsverwaltungssystem zurückkehren.

[0088] Das Infusionssystem **210** umfaßt ein Meldungsmodul **520** zum Kommunizieren mit realen und virtuellen Komponenten über das Patientenversorgungssystem **100** hinweg. Beispielsweise erscheint, wenn ein Arzt eine neue Verordnung eingibt, die Meldung in der Apotheke, die die Apotheker darauf aufmerksam macht, daß eine Infusionsverordnung eine Autorisierung erfordert. Ebenso empfängt der Kliniker **116**, wenn die Infusionsverordnungen entsprechend autorisiert werden, die Meldung auf dem digitalen Assistenten **118**, die ihn darauf aufmerksam macht, daß die Infusionsverordnung gemäß dem Infusionsplan **704** verabreicht werden soll. Eingriffe **566** können Meldungen **520** für den Arzt und/oder die Apotheke erzeugen. Das Infusionssystem **100** kann zwischen systemweiten und Untersystem-Eingriffen beim Bestimmen der Notwendigkeit, eine Meldung **520** zu erzeugen, unterscheiden. Die Meldung **520** umfaßt Meldungen, empfangen von dem zentralen System, der Apotheke, dem Arzt, Abrechnung und Bestand und/oder gesendet an diese.

[0089] Das System kann Kliniker **116** Personalcomputer-Bildschirmanzeigen präsentieren. Die Personalcomputer-Bildschirmanzeigen fassen wichtige klinische Probleme der Patienten des Klinikers zusammen. Der Kliniker **116** kann schnell ausführliche Informationen über die Patienten wiederfinden. Das System **100** kann ebenso eine Email erzeugen oder den digitalen Assistenten **118** oder eine andere Kommunikationsvorrichtung anpiepsen, wenn bestimmte kritische Patientenumstände auftreten.

[0090] [Fig. 5](#) hebt ebenso einige der Kommunikationswege hervor, die in dem Patientenversorgungssystem **100** auftreten. Die hervorgehobenen Kommunikationswege werden zur leichteren Beschreibung des Infusionssystems **210** dargestellt. Der Fachmann wird erkennen, daß, wenn Patientenversorgungssystem **100** über ein Netzwerk praktiziert wird, die verschiedenen funktionellen Blöcke miteinander über die Wege kommunizieren können, die in [Fig. 5](#) hervorgehoben werden, und über Wege, die nicht in [Fig. 5](#) gezeigt werden. Das Einstellen von Systemparametern **502** umfaßt das Kommunizieren von Daten, die sich auf die Systemparameter beziehen, zu der Infusionsverordnungserzeugung **504** über den Weg **522** und/oder das Empfangen von Daten aus der Infusionsverordnungserzeugung **504** und Bereitstellen von Daten, die die Infusionsverordnungserzeugung **504** darüber informieren, wie sich die empfangenden Daten auf die Systemparameter beziehen.

[0091] Infusionsverordnungen können direkt über den Weg **524** zu der Infusionspräparation **506** geführt werden. Infusionsverordnungen können ebenso zu der Apothekenautorisierung **508** über den Weg **526** und/oder zur Arztautorisierung über den Weg **528** geführt werden, bevor sie zu der Präparation **506** geschickt werden. Der Weg **530** hebt die Abgabe der Medikation **124** aus dem Präparationsbereich an die Behandlungsstelle **106** hervor. Die Abgabe kann unter Verwendung des Medikationsbehandlungswagens **132** erreicht werden. Die Wege **532**, **534**, **536** und **538** heben hervor, daß die Transaktionen von Bestand und Abrechnung **518** mit einer Vielzahl von anderen Funktionen verbunden sein können, wie Infusionsverordnungserzeugung **504**, Präparation **506**, Medikationsverabreichung **512** und Modifikationen **514**, sind aber nicht darauf beschränkt. Die Wege **572**, **574** und **576** heben hervor, daß eine größere Anzahl an Funktionen und Handelnden, die an dem Patientenversorgungssystem **100** beteiligt sind, Informationen über die Meldungen **520** erzeugen und empfangen können. Der Weg **582** hebt hervor, daß Systemstandards **544** durch den Apotheker erzeugt und/oder modifiziert werden können. Überdies hebt Weg **580** hervor, daß die Informationen, wie Infusionsverordnungen, für eine Vielzahl funktioneller Einheiten über das System **100** hinweg erhältlich sind.

[0092] [Fig. 6](#) ist ein Blockdiagramm, das funktionel-

le Bestandteile für das Einstellen von Systemparametern **502** der [Fig. 5](#) zeigt. Das Einstellen von Systemparametern **502** umfaßt das Einstellen von Toleranzen **542**, Einstellen von Standards **544**, Erzeugen von Datenbanken **546**, Definieren von Funktionen **548** und Bestimmen von Systemeinstellungen **550**, ist aber nicht darauf beschränkt. Toleranzen **542** umfassen Toleranzen, wie Nettomedikationstoleranzen **542a**, Fließgeschwindigkeitstoleranzen **542b**, Verabreichungszeitstoleranzen **542c**, Verabreichungssystemdauer **542d**, Medikationsdauerstoleranzen **542e** und Ortswechseltoleranzen **542f**, sind aber nicht darauf beschränkt. Das Infusionssystem **210** kann ebenso separate Toleranzen für die Verordnungseingabe und Modifikationen aus den verordneten Toleranzen umfassen. Beispielsweise können separate Toleranzen identifiziert werden, wie eine Verabreichungssystemdauer **542d**, eine Einstellung der Möglichkeit, in die eingegebene Verordnung über die maximale Infusionsdauer einzugreifen, und eine Einstellung der Möglichkeit, in die in maximale Infusionsdauer der Verabreichung einzugreifen, ist aber nicht darauf beschränkt.

[0093] Eine Nettomedikationstoleranz **542a** ist die maximale Konzentration einer Medikation, die einem Patienten sicher verabreicht werden kann. Das Infusionssystem **210** verbindet die Nettomedikationstoleranzen mit den Medikationen. Nettomedikationstoleranzen **542a** können in Medikationsidentifikationsdateien in einer Medikationsdatenbank definiert sein. Während der Infusionsverordnungserzeugung **504** kann das Infusionssystem **210** die Fließgeschwindigkeit **560e**, die Anzahl an erforderlichen Infusionsbeuteln **562a** für einen spezifizierten Zeitraum, die Konzentration des primären Bestandteils in jedem Infusionsbeutel, den Zeitraum, über den jeder Infusionsbeutel verabreicht werden soll, und das Gesamtvolumen jedes Infusionsbeutels bestimmen. Fließgeschwindigkeiten können manuell eingegeben oder durch Verändern der Endkonzentration oder der Dauer jedes Infusionsbeutels eingestellt werden. Im allgemeinen führt das Infusionssystem **210** eine Nettokonzentrationsprüfung **564a** ([Fig. 7](#)) durch, um sicherzustellen, daß die maximale Konzentration der Medikation nicht überschritten wird. Jedoch wird das Infusionssystem **210**, wenn ein Kliniker **116** zu irgendeinem Zeitpunkt die Fließgeschwindigkeit durch Einstellen der Endkonzentration modifiziert, was zu der Endkonzentration einer Lösung führt, die die maximale Konzentration der Medikation überschreitet, an den verabreichenden Kliniker eine Meldung **520** schicken. Der verabreichende Kliniker kann autorisiert werden, in die Nettomedikationstoleranz **542a** einzugreifen. Das Infusionssystem **210** wird normalerweise den Kliniker **116** auffordern, einen Grund für den Eingriff anzugeben.

[0094] Das Infusionssystem **210** kann einstellbare Fließgeschwindigkeitstoleranzen **542b** und

Fließgeschwindigkeitseinstelltoleranzen für die Verabreichung umfassen. Fließgeschwindigkeitstoleranzen **542b** werden gegebenenfalls für alle Organisationsebenen des Patientenversorgungssystems **100** definiert. Die Toleranzen **542b** können für das gesamte Patientenversorgungssystem **100** oder für Untersysteme des Patientenversorgungssystems **100** gelten. Beispielsweise können unterschiedliche Fließgeschwindigkeitstoleranzen **542b** für Untersysteme gelten, wie neonatale, pädiatrische, psychiatrische, spezifische Krankenpflegereinheiten oder für spezielle Patienten, ohne darauf beschränkt zu sein. Die Fließgeschwindigkeitstoleranzen **542b** können in bezug auf die ursprünglich verordnete Fließgeschwindigkeit oder in bezug auf die direkt vorhergehende Fließgeschwindigkeit spezifiziert werden. Der Kliniker **116** kann ebenso eine Fließgeschwindigkeitstoleranz spezifizieren, die für eine spezielle Verordnung spezifisch ist. Das Infusionssystem **210** kann eine vordefinierte Indikation umfassen, ob es dem verabreichenden Kliniker **116** erlaubt ist, in die Fließgeschwindigkeitstoleranz **542b** einzugreifen, ohne daß eine neue Verordnung erforderlich ist. Diese Indikation kann für das gesamte Patientenversorgungssystem **100**, ein Untersystem oder einen einzelnen Kliniker **116** gelten.

[0095] Die maximale Infusionsdauer **542d** kann separat für verschiedene Teile des Patientenversorgungssystems **100** definiert werden. Die maximale Infusionsdauer **542d** kann ebenso für eine spezielle Medikation **124** spezifisch sein. Ein Eingriff in die maximale Infusionsdauer **568d** ([Fig. 7](#)) kann bereitgestellt werden, wenn es zulässig ist, in die maximale Infusionsdauer **542d** zum Zeitpunkt der Verordnungseingabe einzugreifen. Ein Eingriff in die maximale Verabreichungsinfusionsdauer kann bereitgestellt werden, um einzustellen, ob es zulässig ist, in die maximale Infusionsdauer **542d** zum Zeitpunkt der Verabreichung einzugreifen, und welche Gruppe an Nutzern dies durchführen darf. Wenn ein Eingriff während der Verordnungseingabe und/oder Verabreichung zulässig ist, kann das Infusionssystem **210** eine Untergruppe der Kliniker **116** definieren, die berechtigt sind, in die maximale Infusionsdauer **542d** einzugreifen.

[0096] Standards **544** umfassen Standards, wie Medikationsverdünnungsstandards **544a**, Verdünnungsmittelmengenstandards **544b**, Dosierungsstandards **544c** und Einheiten von Meßstandards **544d**, sind aber nicht darauf beschränkt. Einheiten von Messungsstandards (UOM) **544d** umfassen die Fähigkeit, die Einheiten der Messung zu spezifizieren, die für unterschiedliche Teile des Patientenversorgungssystems **100** am geeignetsten sind. Beispielsweise kann die Medikation in unterschiedlichen Einheiten durch Ärzte, verabreichende Kliniker, Apotheker, Finanzpersonal und Medikations-Überwacher gemessen werden. Die UOM des Arztes ist im allge-

meinen ein meßbarer Wert, wie „mmol“, „mÄqu.“, „ml“ und/oder „mg“, im Gegensatz zu „Fläschchen“ und/oder „Atemzügen“. Die UOM des Arztes wird für Aufgaben wie Verordnungen und das Eingeben von Informationen **560** verwendet.

[0097] Die UOM des verabreichenden Klinikers ist im allgemeinen ein Wert, der die UOM der Medikation widerspiegelt, die verabreicht wird, wie „Atemzug“, „Eßlöffelmenge“ und „Tablette“. Die UOM des verabreichenden Klinikers wird während der Medikationsverabreichung **512** verwendet. Die UOM des verabreichenden Klinikers kann ebenso bei der Dokumentation auftreten, wie Verabreichungsberichten, Mischungsfüllungs- und Herstellungsanweisungen.

[0098] Die Apotheker-UOM ist im allgemeinen ein Wert, der die physische Form widerspiegelt, aus der die Medikation dispensiert wird, wie „Tablette“, „Fläschchen“, „Inhalator“ und „Gefäß“. Die Apotheker-UOM wird bei der Präparation **506** und in Lagerungs- und Dispensiersystemen verwendet. Die Finanz-UOM ist im allgemeinen ein Wert, der verwendet wird, um die Finanzzahlen zu berechnen, die auf Abrechnungen und Rechnungen erscheinen. Die Medikationsüberwachungs-UOM wird im allgemeinen verwendet, wenn die Medikation überwacht wird.

[0099] Einheiten von Meßstandards **544d** können spezifiziert werden unter Verwendung einer Tabelle mit Ankreuzfeldern, wo Kontrollvermerke in eine Tabelle eingetragen werden, die die verschiedenen UOMs mit den Nutzern der UOMs korreliert. Das Infusionssystem **210** kann dieselbe UOM für mehr als eine Funktion verwenden. Beispielsweise kann die UOM des Arztes dieselbe wie die UOM des Apothekers sein. Das Einstellen von Standards **544** umfaßt Daten, die notwendig sind, um die verschiedenen UOMs zu koordinieren. Beispielsweise können UOM-Standards **544d** die Multiplikatoren und Teiler umfassen, die notwendig sind, um eine Eins-zu-eins-Entsprechung zwischen den verschiedenen UOMs zu erzeugen. Die UOM-Standards **544b** können verändert werden, um den Wünschen der einzelnen Kliniker zu entsprechen. Jedoch sollte die Eins-zu-eins-Entsprechung durch das Patientenversorgungssystem **100** aufrechterhalten werden. Das Infusionssystem **210** kann so gestaltet sein, daß es eine Geschichte von Medikationseinheitsstandards bereithält.

[0100] Das Infusionssystem **210** kann ebenso Medikationsmeßsuffixe umfassen. Die Medikationsmeßsuffixe können während der Verordnungsseingabe vorgegeben werden. Die Medikationsmeßsuffixe können übliche Einheiten zum Messen einer Medikation sein und können Einheiten umfassen, die sich auf die Patientenmerkmale beziehen, wie Körperoberfläche und Gewicht. Medikationsmeßsuffixe können pro Arzneimittel, pro Verordnungstyp, pro Dosie-

rung und pro UOM gestaltet ein.

[0101] Die Erzeugung der Datenbank **546** umfaßt die Erzeugung von Datenbanken und/oder Teilen einer einzelnen Datenbank, wie Präparationsbereich **546a**, Additivinformation **546b**, Lösung **546c**, Vormischdefinitionen **546d**, Favoriten **546e**, Gründe für einen Eingriff in den Zeitplan **546f**, Gründe für einen Eingriff in die Fließgeschwindigkeit **546g**, Translationstabellen **546h**, Fließgeschwindigkeitsbeschreibung **546i**, Ausrüstungs- und Weginformationen **546j** und Meldungsauslöser **546k**, sind aber nicht darauf beschränkt.

[0102] Gründe für einen Eingriff in den Zeitplan **546f** umfassen anzeigbare Gründe zum Modifizieren des Zeitplans der Infusionsverordnungen. Beispielsweise können Gründe für einen Eingriff in den Zeitplan **546f** einen mittels eines Stifts auswählbaren Grund für die Anzeige des digitalen Assistenten **118a** zur Verabreichung einer Infusionsverordnung zu einem anderen Zeitpunkt als der Zeit, die in der ursprünglichen Infusionsverordnung spezifiziert ist, umfassen. Wenn der Kliniker **116** eine Medikation außerhalb der verordneten Verabreichungszeittoleranz **542c** verabreicht, kann der Kliniker **116** aufgefordert werden, einen Grundcode für die Modifikation aus den angezeigten Gründen **1008f** ([Fig. 10](#)) zu wählen.

[0103] Medikationen **124** und/oder Infusionsverordnungen können Fließgeschwindigkeitstoleranzen aufweisen, einschließlich Systemfließgeschwindigkeitstoleranzen **542b**. Das Infusionssystem **210** kann eine Fließgeschwindigkeits-Eingriffsgrund-Tabelle **546g** umfassen. Gründe für einen Eingriff in die Fließgeschwindigkeit **546g** sind Vermerke, die der Kliniker **116** auswählen und/oder liefern kann, wenn der Kliniker **116** die Fließgeschwindigkeit jenseits der Grenzen, die durch die Fließgeschwindigkeitstoleranz **542b** definiert sind, verändern muß. Das Infusionssystem **210** kann einen definierten Meldungsauslöser **546j** umfassen, der angibt, ob eine Meldung an den Arzt des Patienten geschickt werden sollte oder nicht, wenn ein Kliniker **116** in eine Verordnungsdefinierte Fließgeschwindigkeitstoleranz eingreift bzw. diese übersteuert. Das Infusionssystem **210** kann ebenso definierte Meldungsauslöser **546k** umfassen, die angeben, ob eine Meldung geschickt werden sollte oder nicht, und an wen, wenn ein Kliniker **116** in eine Toleranz, wie Fließgeschwindigkeitstoleranzen **542b**, definiert auf einer anderen Ebene als der der Verordnung, eingreift.

[0104] Das Infusionssystem **210** kann Translationstabellen **546h** umfassen, wie eine Fließgeschwindigkeitstranslationstabelle, eine Translationstabelle für variierende Bestandteil, und eine Translationstabelle für variierende Fließgeschwindigkeiten, sind aber nicht darauf beschränkt. Fließgeschwindigkeitstranslation umfaßt Translatieren einer Infusionsverord-

nung in eine Fließgeschwindigkeit, definiert durch Volumen/Zeit, wenn die Verordnung ursprünglich in irgendeiner Weise spezifiziert wurde, wie Dosierung/Zeit mit einer speziellen Konzentration, Volumen pro Einheit an Gewicht/Zeit, Dosierung pro Einheit an Körperoberfläche/Zeit und Gesamtdosierung und Dauer, ohne darauf beschränkt zu sein.

[0105] Die Translation für variierende Bestandteile umfaßt das Translatieren einer Vielzahl von Fließzeiten von Infusionsverordnungen mit variierenden Bestandteilen in separaten Infusionsbeuteln in die Fließgeschwindigkeit für den Infusionsbeutel, der zu der Zeit verabreicht wird. Verordnungen mit variierenden Bestandteilen umfassen Verordnungen, wie aufeinanderfolgende Verordnungen, sind aber nicht darauf beschränkt. Bei aufeinanderfolgenden Verordnungen haben unterschiedliche Beutel unterschiedliche Bestandteile und möglicherweise unterschiedliche Fließgeschwindigkeiten.

[0106] Eine Translation für variierende Fließgeschwindigkeiten umfaßt die Translation von Infusionsverordnungen mit variierenden Fließgeschwindigkeiten in die Fließgeschwindigkeit für die derzeit infundierte Lösung. Verordnungen variierender Fließgeschwindigkeiten umfassen Verordnungen, wie das Auslaufen von Dosierungsverordnungen und das Wechseln von Dosierungsverordnungen, sind aber nicht darauf beschränkt.

[0107] Das Infusionssystem **210** kann vordefinierte Infusionsfließgeschwindigkeiten **542b** umfassen. Die vordefinierten Infusionsfließgeschwindigkeiten **542b** können mit Fließgeschwindigkeitsbeschreibungen **546i** verbunden sein, um die Auswahl aus einer Dropdown-Liste als eine Tastenkombination durch Eingabe der Fließgeschwindigkeit zu ermöglichen.

[0108] Definierte Funktionen **548** umfassen Funktionen, wie Präparationsbereichsfunktion **548a**, Beuteldauerfunktion **548b**, Funktion zur Verifizierung des Eingriffswunsches **548c**, Dauer-zu-Volumen-Funktion **548d**, Dauer-zu-Fließgeschwindigkeits-Funktion **548e** und Fließgeschwindigkeit-zu-Tropfgeschwindigkeits-Funktion **548f**, sind aber nicht darauf beschränkt. Das Infusionssystem **210** kann eine Dauer-zu-Volumen-Funktion **548d** umfassen, um die Menge zu bestimmen, die pro Infusionsverordnung infundiert werden soll. Die Fließgeschwindigkeit-zu-Tropfgeschwindigkeits-Funktion **548f** nutzt Informationen über das medizinische Gerät **330**, um Fließgeschwindigkeiten in Tropfgeschwindigkeiten umzuwandeln.

[0109] Bestimmte Einstellungen **550** umfassen Einstellungen, wie Eingriffsberechtigungen **550a**, Fließgeschwindigkeitsgenauigkeit **550b**, Volumengenauigkeit **550c** und Zeitgenauigkeit **550d**, sind aber nicht darauf beschränkt. Das Infusionssystem **210** kann

das Gesamtvolumen von Infusionen und die Fließgeschwindigkeiten) der Infusionsverordnung bestimmen. Wenn diese Zahlen bestimmt werden, ist es notwendig, die berechneten Werte auf Fließgeschwindigkeitsgenauigkeiten **550b** und Volumengenauigkeiten **550c** zu runden, die für Kliniker **116**, wie den Arzt, den Apotheker und die Krankenschwester faßbar sind. Die Fließgeschwindigkeitsanzeigenauigkeit **550b** kann so eingestellt werden, daß die Fließgeschwindigkeit mit einer vorgegebenen Zahl von Dezimalstellen angezeigt wird. Verschiedene Teile des Patientenversorgungssystems **100** können unabhängig die Genauigkeit der angezeigten Fließgeschwindigkeiten bestimmen. Beispielsweise kann das Infusionssystem **210** auf eine Dezimalstelle für eine Erwachsenenbehandlungsstelle und drei Dezimalstellen für eine neonatale Behandlungsstelle angeben. Die Fließgeschwindigkeitsgenauigkeit **550b** kann die Abteilung widerspiegeln, in dem der Patient des Klinikers lokalisiert ist. Die Fließgeschwindigkeiten) der Infusionsverordnung kann/können auf eine System-definierte Genauigkeit gerundet werden. Die Genauigkeit kann dieselbe für alle Infusionsverordnungen sein oder abhängig von der Abteilung des Patienten sein.

[0110] Volumenanzeigenauigkeit **550c** kann ebenso so eingestellt werden, daß Infusionsvolumen mit einer vorgegebenen Zahl von Dezimalstellen angezeigt werden. Die einstellbare Zeitgenauigkeit **550d** kann verwendet werden, um den Verabreichungszeitraum, basierend auf der Fließgeschwindigkeit, zu bestimmen, wenn die Infusion eine Einzeldosisinfusion oder eine diskontinuierliche Infusion ist. Das Gesamtvolumen jedes berechneten Infusionsbeutels wird gemäß der Volumengenauigkeit **550c** gerundet. Die Verabreichungszeit wird durch das Infusionssystem **210** gemäß der eingestellten Zeitgenauigkeit **550d** gerundet. Die Zeitgenauigkeit **550d** kann dieselbe für alle Infusionsverordnungen sein, ungeachtet der Abteilung des Patienten, oder kann abteilungsspezifisch sein.

[0111] [Fig. 7](#) ist ein Blockdiagramm, das funktionelle Bestandteile für die Infusionsverordnungserzeugung **504** der [Fig. 5](#) zeigt. Die Infusionsverordnungserzeugung **504** umfaßt funktionelle Blöcke zur Erzeugung von Infusionsverordnungen. Die Infusionsverordnungserzeugung **504** umfaßt das Eingeben von Informationen **560**, Berechnungen **562**, Prüfungen **564** und Eingriffe **568**. Das Eingeben von Informationen **560** kann Funktionen umfassen, wie das Identifizieren des Verordnungstyps **560a**, das Identifizieren der Medikationen **560b**, das Identifizieren der Dosis **560c**, das Identifizieren des Verdünnungsmittels **560d**, das Identifizieren der Fließgeschwindigkeit **560e** und Identifizieren der Infusionsstelle **560f**, ist aber nicht darauf beschränkt.

[0112] Die Infusionsverordnungserzeugung **504** ist

mit der Infusionsbeutelpräparation **506** und Infusionsbeutelabgabe (Weg **530**), Medikationsverabreichung **512** und Infusionsverordnungsmodifikationen **514** verbunden. Infusionsverordnungstypen **560a** umfassen Verordnungstypen, wie Einzeldosierung, Ladungsdosierung, diskontinuierliche und kontinuierliche Dosierung, sind aber nicht darauf beschränkt. Kontinuierliche Infusionen umfassen alternierende Infusionen, aufeinanderfolgende Infusionen, auslaufende Infusionen und titrierende Infusionen. Bei der Wahl der ersten Medikation **560b** in einer Infusionsverordnung kann eine Infusionsverordnungstypform **560a** für die Medikation vorgegeben werden. Der verordnende Kliniker kann die Option haben, einen anderen Verordnungstyp zu wählen. Die Dosis **560c** und die Einheit der Messung **544d** können ebenso vorgegeben werden. Die Einheit der Messung **544d** kann mit der Medikation und/oder der Dosis **544c** übereinstimmen. Das Infusionssystem **210** kann ein Standardverdünnungsmittel oder mehrere Standardverdünnungsmittel für die Medikation umfassen. Ein Standard kann als ein bevorzugtes Verdünnungsmittel identifiziert werden. Eine Beschreibung kann mit dem Verdünnungsmittel verbunden sein, um den verordnenden Kliniker bei der Entscheidung zu unterstützen, welches Verdünnungsmittel er wählen soll. Die Verdünnungsmittelbeschreibung kann eine Referenz umfassen, die die Verwendung eines speziellen Verdünnungsmittels vermeidet, wenn ein Patient hypertensisch ist.

[0113] Das Infusionssystem **210** kann ebenso zusätzliche Infusionsverordnungstypen **560a** erlauben, basierend auf den zuvor genannten Infusionsverordnungsuntertypen. Zusätzliche Infusionsverordnungstypen **560a** umfassen TPN-Infusionsverordnungen, kontinuierliche Chemotherapieinfusionsverordnungen, Zweitinfusionsverordnungen und große parenterale Infusionsverordnungen, sind aber nicht darauf beschränkt. Die Infusionsverordnungs-Untertypen können von verschiedenen Teilen des Infusionssystems **210** zugänglich sein, was die Sortierung und Filterung der Infusionsverordnungen gemäß den Untertypen erlaubt. Ein spezielles Etikettformat für jeden Infusionsverordnungsuntertyp kann ebenso definiert werden, um Infusionsverordnungs-Untertypverordnungen und den damit verbundenen Apothekenarbeitsablauf weiter anzupassen.

[0114] Wenn man nach einer Medikation **114** während der Infusionsverordnungserzeugung **504** sucht, kann die Medikation **114** als Additiv und/oder als Lösung markiert werden, um den Kliniker **116** bei der Erzeugung der Infusionsverordnung zu unterstützen. Diese Festlegung kann in einer Medikationsidentifikationsdatei gemacht werden.

[0115] Die Medikationsdosis **560c** kann auf zahlreichen Wegen bestimmt werden, etwa gemäß dem Körpergewicht oder der Körperoberfläche, und ge-

mäß der Geschwindigkeit eingegeben werden, ist aber nicht darauf beschränkt. Wenn die Fließgeschwindigkeit nicht eingegeben wird, wird das Infusionssystem **210** die Fließgeschwindigkeit gemäß der Dosis und dem spezifizierten Zeitraum berechnen. Der verordnende Kliniker kann das Verdünnungsmittel **560d** und seine Menge spezifizieren. Die Apotheke kann einen Standard für diese Parameter bereitstellen – siehe Linie **582** ([Fig. 5](#)). Eine Überprüfung **564** kann durchgeführt werden, um sicherzustellen, daß die Nettokonzentration **564a** für die Medikation **560b** und die Fließgeschwindigkeit **564b** geeignet sind.

[0116] Das Infusionssystem **210** kann die Fließgeschwindigkeiten **560e** identifizieren und/oder berechnen, basierend auf dem Gewicht, der Körperoberfläche des Patienten und/oder einer spezifizierten Häufigkeit und Dauer der Therapie. Die verordnete Fließgeschwindigkeit **560e** wird gegenüber den Fließgeschwindigkeitstoleranzen, wie der Systemfließgeschwindigkeitstoleranz **542b**, geprüft **564b**. Die Nettokonzentration der Medikation **124** kann gegenüber den Nettokonzentrationstoleranzen, wie der Systemnettokonzentrationstoleranz **542a**, geprüft **564a** werden.

[0117] Fließgeschwindigkeit **560e** kann ebenso das Anzeigen von Beschreibungen von Standardfließgeschwindigkeiten umfassen, um das Eingeben von Verordnungen zu erleichtern. Fließgeschwindigkeit **560e** kann auf die Fließgeschwindigkeitsbeschreibungsdatenbanken **546i** verweisen.

[0118] Berechnungen **562** können das Berechnen der Dosis umfassen, basierend auf dem Patientengewicht und/oder der -größe (möglicherweise bereitgestellt durch ADT-Schnittstelle **310**), der Arzneimittelmenge, dem Verdünnungsmittelvolumen, der Konzentration oder der Geschwindigkeit.

[0119] Berechnungen **562** können das Berechnen der Fließgeschwindigkeit umfassen, wenn nicht spezifiziert in der Verschreibung, die Beutelmenge **562a** oder Anzahl von Infusionsbeuteln, die für einen spezifizierten Zeitraum erforderlich sind, den Zeitraum, über den jeder Infusionsbeutel verabreicht werden soll, und das Gesamtvolumen jeder Infusion und jedes Infusionsbeutels, basierend auf der Konzentration der Bestandteile in der Lösung, sind aber nicht darauf beschränkt. Fließgeschwindigkeiten, zu infundierendes Volumen und/oder Dauer können modifiziert werden. Wenn modifiziert, wird das Infusionssystem **210** automatisch abhängige Mengen berechnen, basierend auf Berechnungen, wenn die maximale Dosierung für die Bestandteile in der Konzentration, wie in der Medikationsdatei für Bestandteile identifiziert, überschritten werden würde, wobei das Patientenversorgungsinfusionssystem **210** den Apotheker und/oder Kliniker **116** darauf aufmerksam ma-

chen wird und nach einem Grundcode für die Einstellung fragt.

[0120] Berechnungen **562** können Berechnungen umfassen, wie Beutelmengenberechnungen **562a**, Translationsberechnungen **562b**, Dauer-zu-Volumen-Berechnungen **562c** und Fließgeschwindigkeit-zu-Tropfgeschwindigkeits-Berechnungen **562d**, sind aber nicht darauf beschränkt. Überprüfungen **564** umfassen eine Vielzahl von Überprüfungen, denen eine Infusionsverordnung unterzogen werden kann. Die Überprüfungen umfassen Überprüfungen, wie eine Nettokonzentrationsüberprüfung **564a**, eine Fließgeschwindigkeitsüberprüfung **564b**, eine Verabreichungszeitüberprüfung **564c**, eine Dauerüberprüfung **564c** und eine Infusionsstellenüberprüfung **564e**, sind aber nicht darauf beschränkt. Wenn eine Infusionsverordnung eine Überprüfung **564** nicht besteht, kann der Kliniker **116** in der Lage sein, in die Überprüfung einzugreifen. Eingriffe **568** können Eingriffe umfassen, wie einen Nettokonzentrationseingriff **566a**, einen Fließgeschwindigkeitseingriff **566b**, einen Verabreichungszeiteingriff **566c**, einen Dauereingriff **566d** und einen Infusionsstelleneingriff **566e**, sind aber nicht darauf beschränkt. Eingriffe **568** können Meldungen **520** für den Arzt und/oder die Apotheke erzeugen. Das Infusionssystem **210** kann zwischen systemweiten Eingriffen und Untersystemeingriffen beim Bestimmen, ob es notwendig ist, eine Meldung **520** zu erzeugen, unterscheiden.

[0121] Eingriffe können eine Indikation umfassen, ob Kliniker berechtigt sind, in eine Toleranz einzugreifen. Beispielsweise kann der Fließgeschwindigkeitseingriff **568b** eine Meldung hervorrufen, ob der Kliniker, der die Infusionsverordnung eingibt, berechtigt ist, in die Systemfließgeschwindigkeitstoleranz **542b** einzugreifen. Diese Meldung kann für das Patientenversorgungssystem **100** oder ein Untersystem gelten. Der Dauereingriff **568d** kann eine Meldung hervorrufen, ob der Kliniker **116**, der die Infusionsverordnung eingibt, berechtigt ist, in die Systemdauer **542d** einzugreifen. Diese Meldung kann für das Patientenversorgungssystem **100** oder ein Untersystem gelten.

[0122] Eingriffe **566** umfassen ebenso das Anzeigen von Gründen für den Eingriff **568f**. Gründe für die Eingriffe **568f** können durch den Kliniker **116** aus Dropdown-Menüs ausgewählt werden.

[0123] Das Ergebnis der Infusionsverordnungserzeugung **504** ist eine Infusionsverordnung **702**. Die Infusionsverordnung **702** kann einen Infusionsplan **704** umfassen. Das Infusionssystem **210** kann einen Zeitraum überschauen und den Infusionsplan **704** – so lange wie die Infusionsverordnung **702** aktiv ist – zur Infusionsbeutelzufüllung für diesen Zeitraum oder länger, wenn auf Anforderung spezifiziert, erzeugen. Der verordnende Kliniker wird nicht aufgefordert, ein

Enddatum für die Infusionsverordnung zu spezifizieren. Das Infusionssystem **210** kann eine automatische Planung der Infusionsbeutelabgabe, basierend auf den in dem Infusionssystem **210** definierten Toleranzen **542**, umfassen.

[0124] [Fig. 8](#) ist ein Blockdiagramm, das funktionelle Bestandteile für die Infusionsverordnungspräparation **506** von [Fig. 5](#) zeigt. Die Infusionspräparation **506** umfaßt funktionelle Blöcke zum Herstellen der Infusionsverordnung **702**. Infusionspräparation **506** kann das Bestimmen der Präparationslokation **506a**, das Scannen der Bestandteile **506b**, die Beutelhaltbarkeitsprüfung **506c** und das Strichcodedrucken **506d** für Medikationsetiketten **124a** umfassen, ist aber nicht darauf beschränkt. Strichcodedrucken **506d** kann die Funktionen umfassen, die oben in bezug auf das Drucken des Etiketts **326** ([Fig. 3](#)) beschrieben sind.

[0125] Nachdem Infusionsverordnungen in das Infusionssystem **210** eingegeben sind, werden die Präparationsinstruktionen zu der Präparationslokation geleitet. Die Präparationslokation hängt von dem Präparationsprogramm **506** des Infusionssystems **100** und den Infusionsbestandteilen ab. Das Infusionssystem **210** kann einstellbare Datenbanken umfassen, wie Präparationsbereichsdatenbank **546a**, die spezifiziert, wo die Infusionsverordnung hergestellt werden soll. Die Infusionsverordnung kann in der Apotheke oder an einer entfernten Lokation hergestellt werden, wie auf der Etage oder an der Behandlungsstelle **106**. Der Kliniker **116** wird durch das Präparationsverfahren unter Verwendung von Vorgangsverwaltungsinformationen geleitet, die auf dem digitalen Assistenten **118** oder einer anderen Vorrichtung mit einer Anzeige angezeigt werden können.

[0126] Das Medikationsetikett **124a** identifiziert die Bestandteile und die Bestandteilkonzentrationen. Das Medikationsetikett **124a** kann in jeder Lokation gedruckt werden. Das Medikationsetikett **124a** umfaßt im allgemeinen Strichcodedrucken **506d**. Strichcodedrucken **506b** kann das Drucken eines Strichcodeetiketts **124a** für jeden Infusionsbeutel umfassen. Das Etikett **124a** gewährleistet, daß die korrekte Medikation zu den genauen Zeiten und/oder in der korrekten Reihenfolge verabreicht wird. Alternierende und aufeinanderfolgende Infusionsverordnungen sind besonders anfällig für Reihenfolge- und Zeitfehler. Strichcodedrucken **506b** kann das Drucken eines einmaligen Strichcodeetiketts für jeden Beutel in der Infusionsverordnung **702** umfassen. Strichcodedrucken **506b** kann ebenso das Drucken eines Strichcodeetiketts **124a** umfassen, das einmalig die Kombination von Bestandteilen in einem Infusionsbeutel und die Konzentration dieser Bestandteile identifiziert. Der Strichcode für die Medikation **124** kann eine Präfix, einen Suffix und den nationalen Arzneimittelcode (NCD) umfassen.

[0127] **Fig. 9** ist ein Blockdiagramm, das funktionelle Bestandteile für die Medikationsverabreichung **512** von **Fig. 5** zeigt. Die Medikationsverabreichung **512** umfaßt funktionelle Blöcke, die verwendet werden, um dem Patienten **112** die Medikation zu verabreichen. Die Medikationsverabreichung **512** kann das Lesen eines Medikationsstrichcodes **512a**, das Lesen eines Patientenstrichcodes **512b**, das Durchführen einer Verfallsprüfung **512c**, das Bereitstellen der Titratbenachrichtigung **512d**, das Bereitstellen einer Fließgeschwindigkeit-zu-Tropfgeschwindigkeits-Anzeige **512e**, das Bereitstellen einer „Wenn-benötigt“-Infusionsinitiierung **512f**, das Herunterladen der Betriebsparameter **512g** und die Zeitüberwachung **512h** umfassen. Das Infusionssystem **210** kann ebenso Anweisungen, die mehr als eine Fließgeschwindigkeit haben können, wie auslaufende und alternierende Verordnungen, in die Fließgeschwindigkeit für den Infusionsbeutel translatieren, der derzeit verabreicht wird. Das Infusionssystem **210** kann ebenso Verordnungen mit Infusionsbeuteln mit unterschiedlichen Bestandteilen translatieren, wie aufeinanderfolgende Verordnungen, in die Fließgeschwindigkeit für den Infusionsbeutel, der derzeit verabreicht wird.

[0128] Bei der Verabreichung der Medikation **124** scannt der Kliniker **116** das Medikationsetikett **124a**. Das Infusionssystem **210** umfaßt das Scannen des Strichcodeetiketts **24a**, wenn die Verabreichung der Infusionsverordnung initiiert wird, wenn Fließgeschwindigkeiten verändert werden, Beutel verändert werden und/oder die Infusionsverordnung gestoppt wird. Das Infusionssystem **210** prüft, daß der Infusionsbeutel mit dem Strichcodeetikett zu diesem Zeitpunkt verabreicht werden soll und für den Patienten **112** bestimmt ist. Die Geschichte der Medikationsverabreichung, einschließlich Fließgeschwindigkeiten und verabreichte Volumen, können festgehalten und aufbewahrt werden.

[0129] Einige Infusionsverordnungen erfordern das Aufhängen eines Infusionsbeutels mit der Absicht, daß nur eine spezifizierte Teilmenge des Infusionsbeutels verabreicht werden soll. Das Infusionssystem **210** wird einem Kliniker **116** erlauben, die Menge eines Infusionsbeutels, die verabreicht werden soll, zu verordnen. Die meisten Infusionspumpen haben die Fähigkeit, das Volumen, das verabreicht werden soll, oder die Fließgeschwindigkeit und den Zeitraum zu definieren. Sobald diese Zeit vorbei ist, wird die Infusionspumpe automatisch die weitere Verabreichung verhindern. Als Erinnerung an den verabreichenden Kliniker wird das Infusionssystem **210** eine Meldung auf dem Medikationsetikett **114a** bereitstellen, daß es teilweise verabreicht werden soll, und das entsprechende Volumen verabreicht werden sollen.

[0130] Die Fließgeschwindigkeit-zu-Tropfgeschwindigkeits-Anzeige **512e** nutzt Daten, erzeugt durch die

Fließgeschwindigkeit-zu-Tropfgeschwindigkeits-Funktionen **548f**, um den verabreichenden Kliniker mit Tropfgeschwindigkeiten für den aktuellen Infusionsbeutel zu versorgen. Während der Medikationsverabreichung **512** kann der Kliniker **116** die Fließgeschwindigkeit und andere Betriebsparameter unter Verwendung des digitalen Assistenten **118** überprüfen. Die Fließgeschwindigkeitsmodifikationen **1002b** (**Fig. 10**) werden in Echtzeit kommuniziert.

[0131] Das Infusionssystem **210** kann PRN oder die „Wenn-benötigt“-Infusionsinitiierung **512f** umfassen. Die „Wenn-benötigt“-Infusionsinitiierung **512** bewirkt die Erzeugung einer neuen aktiven Verordnung und die Präparation der PRN-Medikation. Diese Option veranlaßt den Kliniker **116** eine PRN-Infusion aus einer Liste erwarteter PRN-Verordnungen, die für den Patienten eingegeben wurden, auszuwählen und gibt einem die angeforderten Infusionsbeutel vor. Der Kliniker **116** kann die Berechtigung haben, die angeforderte Menge von Infusionsbeuteln zu modifizieren.

[0132] Das Herunterladen der Betriebsparameter **512g** kann das Bestimmen umfassen, ob die Patientenkennezeichnung, verbunden mit der medizinischen Behandlung, und/oder die Patientenkennezeichnung, die von dem Armband **112a** erhalten wird, dieselbe ist wie die Patientenkennezeichnung, verbunden mit der medizinischen Behandlung an der zentralen Lokation. Die Bestimmung wird oftmals durch den ersten Rechner durchgeführt, beispielsweise den Apothekenrechner **104a**. Wenn das Infusionssystem **210** feststellt, daß die verschiedenen Patientenidenkennezeichnungen nicht dieselben sind, kann das System eine Alarmmeldung **520** erzeugen. Wenn das Infusionssystem **210** feststellt, daß die verschiedenen Patientenidenkennezeichnungen dieselben sind, kann das Infusionssystem **210** die Betriebsparameter direkt auf das medizinische Gerät **332** herunterladen. Das Infusionssystem **210** kann die Betriebsparameter zu einem medizinischen Gerät **332**, wie einer Infusionspumpe **120** schicken.

[0133] Ein Vorteil des Systemprogramms **210** ist, daß die Betriebsparameter für das medizinische Gerät **332** den digitalen Assistenten **118** oder jeden anderen Rechner in der entfernten Lokation nicht passieren müssen, bevor die Betriebsparameter für das Programm des medizinischen Gerätes **332** verfügbar sind. Das Umgehen der Rechner an der entfernten Lokation beseitigt eine mögliche Fehlerquelle bei der Verabreichung der Medikation **124** an einen Patienten **112**. Die Betriebsparameter für das medizinische Gerät **332** können „direkt“ an das medizinische Gerät **332** geschickt werden, unter der Annahme, daß die verschiedenen Bestätigungen erhalten werden. In diesem Kontext bedeutet „direkt“, daß die Betriebsparameter zu dem medizinischen Gerät geschickt werden können, ohne den digitalen Assistenten **118**

oder jeden anderen Rechner in der entfernten Lokation zu passieren.

[0134] In einer anderen Ausführungsform kann das Infusionssystem **210** einen zusätzlichen Block (nicht gezeigt) umfassen, wo der Zentralrechner eine zweite Medikationskennzeichnung akzeptiert. Der Kliniker **116** an der entfernten Lokation kann die zweite Medikationskennzeichnung eingeben. Die zweite Medikationskennzeichnung kann eine überarbeitete erste Medikationskennzeichnung sein. Beispielsweise kann die zweite Medikationskennzeichnung Teil der Verschreibung oder elektronischen Arztverordnungseingabe sein, die die Quelle für die erste Patienten-Kennzahl und die Betriebsparameter ist. Das Infusionssystem **210** kann dann, bevor die Betriebsparameter zu dem medizinischen Gerät geschickt werden, bestätigen, daß die erste und zweite Medikationskennzeichnung äquivalent sind. Die zweite Medikationskennzeichnung kann durch eine überarbeitete erste Medikationskennzeichnung zwischen dem Zeitpunkt, zu dem die Verschreibung eingegeben wird, und dem Zeitpunkt, zu dem die Medikation **124** an der Behandlungsstelle **106** ankommt, ersetzt werden. Das Infusionssystem **210** wird dann einen Alarm erklingen lassen, wenn die zweite Medikationskennzeichnung mit der ersten Medikationskennzeichnung nicht äquivalent ist, die in dem Medikationsetikett **124a** enthalten war. In einer anderen Ausführungsform kann das Infusionssystem **210** einen zusätzlichen Block (nicht gezeigt) umfassen, wo der Betriebsparameter verwendet wird, um das medizinische Gerät **332** zu programmieren.

[0135] Verschiedene Blöcke des Infusionssystems **210**, wie Block **512**, können das Anzeigen von Behandlungsinformationen auf dem digitalen Assistenten **118** umfassen. Dies kann das Anzeigen von Informationen umfassen, die die Informationen auf der Anzeige **120c** der Infusionspumpe **120** wiedergeben. Die Informationen auf der Anzeige **120c** der Infusionspumpe **120** können mit den Informationen über den Patienten **112**, der Patientenlokation und der Infusionsverordnung ergänzt werden. Diese Informationen können Informationen umfassen, die mehrere Kanäle der Infusionspumpe **120** betreffen. Die angezeigten Informationen können Informationen umfassen, wie Name, Eingabeaufforderung, Statuszeile, Betriebssymbole und Pumpenkopfanzeige, sind aber nicht darauf beschränkt. Betriebssymbole umfassen Tropfenfall, Stoppzeichen, Fließprüfung für die Zweifusion, Guardian und Start verzögern. Die Pumpenkopfanzeige umfaßt Informationen, wie das Arzneimittletikett und die Infusionsgeschwindigkeit. Die Fachleute sind mit den oben beschriebenen angezeigten Informationen und Betriebssymbolen vertraut.

[0136] Die Zeitüberwachung **512h** des Infusionssystems **210** berechnet die für den Ablauf einer Verordnung verbleibende Zeit, und das noch zu verabrei-

chende Volumen einer Infusionsverordnung. Wenn der Kliniker **116** das Infusionssystem **210** nutzt, um die Infusionsverordnung zu verabreichen, um die Fließgeschwindigkeit zu ändern und den Status einer Infusion zu überprüfen, berechnet das Infusionssystem **210** die Zeit und das Volumen, die für die Verabreichung verbleiben, und zeigt an, wenn die Berechnung ergibt, daß ein Teilbeutel verwendet werden wird. Beispielsweise wird bei dem letzten Beutel einer Verordnung, der gestoppt werden muß, bevor das vollständige Volumen verabreicht ist, und/oder bei einem Beutel innerhalb einer Verordnung, der gewechselt werden muß, bevor das vollständige Volumen verabreicht ist, der Kliniker **116** über den digitalen Assistenten **118** und/oder den Wagen **132** alarmiert. Der Alarm kann eine Meldung umfassen, wie zum Beispiel „Bitte nur 150 ml verabreichen“.

[0137] Die Zeitüberwachung **512h** umfaßt das Verfolgen jeglicher Modifikationen der Fließgeschwindigkeit unter Verwendung von Strichcodescanning. Die Apotheke wird in Echtzeit alarmiert, die Präparation **506** des nächsten erforderlichen Infusionsbeutels gemäß der Modifikation einzustellen. Die Überwachung der Präparation **506** und der Medikationsverabreichung **512** erlaubt die Just-in-time-Abgabe der Medikation **124**. Die Just-in-time-Abgabe verringert die Verschwendung, die diskontinuierlichen oder veränderten Infusionsverordnungen zuzuschreiben ist. Die Überwachung sichert auch die Sicherheit des Patienten **112**.

[0138] Bei Titrat-PRN-Verordnungen wird der Kliniker **116** automatisch von erforderlichen Fließgeschwindigkeitsveränderungen unterrichtet, wenn die Titrationsbedingungen in der Verordnung angeben, daß die Fließgeschwindigkeit geändert werden muß. Das Infusionssystem **210** umfaßt definierte Funktionen zum Berechnen einer Umwandlung von Fließgeschwindigkeiten zu Tropfgeschwindigkeiten **548f**. Die von dem Infusionssystem **210** definierten Werte können einstellbar sein. Das Infusionssystem **210** kann die automatische Translation von Fließgeschwindigkeit zu Tropfgeschwindigkeit **548f** umfassen, um den Kliniker **116** während der Verabreichung der Behandlung zu unterstützen.

[0139] [Fig. 10](#) ist ein Blockdiagramm, das funktionelle Bestandteile für die Infusionsverordnungsdocumentation **1012** und die Infusionsverordnungsmodifikationen **514** und die Meldungsübermittlung **520** von [Fig. 5](#) zeigt. Die Modifikationen **514** umfassen funktionelle Blöcke, die verwendet werden, um bestehende Infusionsverordnungen zu modifizieren. Die Modifikation **514** kann auch so angesehen werden, daß sie neue Verordnungen erzeugt, die bestehende Infusionsverordnungen ersetzen. Die Modifikation **514** kann Modifikationsveränderungen **1002** umfassen, wobei im allgemeinen alle Verordnungsoptionen für neue Verordnungen **1004** verfügbar sind, Nachprü-

fungen **1006**, Nachprüfungseingriffe **1008** und die Anzeige der neuen Fließgeschwindigkeit zu neuer Tropfgeschwindigkeit **1010**. Infusionsverordnungsmodifikationen führen oftmals zur Dokumentation **1012** und Meldungsübermittlung **520**. Die Modifikationen **514** umfassen die Funktionen, beschrieben in bezug auf das Verschreibungsmodifikationsmodul **336** ([Fig. 3](#)). Jedoch sind die Modifikationen **514** auch aus anderen Teilen des Patientenversorgungssystems **100** zugänglich, wie der Verschreibungseingabe **324**, der Verschreibungsaktivierung **306** und der Verschreibungsautorisierung **308**, ohne darauf beschränkt zu sein.

[0140] Die Modifikationen **514** umfassen das Modifizieren der Dauer **1002a**, das Modifizieren der Fließgeschwindigkeit **1002b**, die Verwendung einer neuen Infusionsstelle **1002c**, das Identifizieren von Gründen für Modifikationen **1002d**, das Identifizieren der Säule eines Infusionsbeutels **1002e** und das Verarbeiten von Stoppverordnungen **1002f**. Die Kliniker **116** können ebenso eine Infusionsgeschwindigkeit ohne eine Verordnung verändern, wenn sich der Patient **112** unwohl fühlt, oder die Wiederherstellung des Flüssigkeitsgleichgewichtes erleichtern, wenn der Patient **112** erbricht.

[0141] Die Modifikationsänderungen **1002** umfassen das Identifizieren einer neuen Dauer **1002a**, das Identifizieren einer neuen Fließgeschwindigkeit **1002b**, das Identifizieren einer neuen Infusionsstelle **1002c**, das Identifizieren eines Grundes für eine Modifikation **1002d**, das Identifizieren des Volumens, das in dem Infusionsbeutel **1002e** verbleibt, und Stoppverordnungen **516**. Die Verordnungsoptionen, die während der anfänglichen Infusionsverordnungserzeugung **504** verfügbar sind, sind im allgemeinen für die Modifikation der Infusionsverordnung verfügbar. Verordnungsoptionen, die während der anfänglichen Infusionsverordnungserzeugung **504** verfügbar sind, umfassen die, die in [Fig. 7](#) gezeigt sind. Die Nachprüfungen **1006** und Nachprüfungseingriffe **1008** sind analog zu den Prüfungen **564** und Eingriffen **568**, die in bezug auf [Fig. 7](#) beschrieben sind. Die Anzeige von neuer Fließgeschwindigkeit zu neuer Fließgeschwindigkeit **1010** unterstützt den Kliniker und minimiert die Möglichkeit von Fehlern während der Medikationsverabreichung **512**. Die modifizierte Infusionsverordnung kann zu einem modifizierten Infusionsplan führen.

[0142] Fließgeschwindigkeiten werden häufig an der Behandlungsstelle **106** aus Gründen modifiziert, wie z. B. Unterbrechungen ohne Änderung des Plans für die Präparation, wenn die Infusion versehentlich für einen kurzen Zeitraum gestoppt worden ist. Diese Modifikationen müssen keinen neuen Infusionsplan **704** erfordern, der an die Apotheke übermittelt werden soll. In anderen Fällen sollte der neue Plan **704** der Apotheke oder anderem Präparationspersonal

mitgeteilt werden. Die Fließgeschwindigkeitsmodifikationen **1002** können Infusionsverordnungsplanänderungen und/oder Meldungen **520** für die entsprechenden Kliniker **116** auslösen.

[0143] Wenn ein Kliniker **116** eine Fließgeschwindigkeitsmodifikation **1002** in das Infusionssystem **210** an der Behandlungsstelle **106** eingibt, kann der Kliniker **106** wählen, daß der Infusionsplan **704** neu berechnet und an die Apotheke geschickt wird. Der Kliniker **116** hat die Option, neue Medikationsetiketten **124a** anzufordern, die durch das Modul für das Strichcodedrucken **506d** gedruckt werden. Die neuen Medikationsetiketten **124a** umfassen Daten, die die neue Information für jeden der zuvor hergestellten Infusionsbeutel widerspiegeln.

[0144] Das Infusionssystem **210** und/oder der Kliniker können eine Modifikation für die Infusionsstelle **1002c** anfordern. Die Stelle kann aus einer Liste anatomischer Darstellungen auf einem Rechnerbildschirm ausgewählt werden.

[0145] Der Kliniker **116** wird im allgemeinen aufgefordert, einen Grund für die Modifikation **1002d** zu identifizieren. Gründe, gespeichert in Datenbanken, wie Eingriffsgründe für die Zeitplanung **546f** und Eingriffsgründe für die Fließgeschwindigkeit **546g**, können für die leichte Identifikation durch den Kliniker **116** angezeigt werden, sind aber nicht darauf beschränkt. Es kann einen separaten nicht-modifizierbaren Grund für vom Arzt verordnete Modifikationen geben. Bei Modifikationen, die von einem Arzt verordnet wurden, wird der Kliniker **116** im allgemeinen aufgefordert, den Arzt zu identifizieren.

[0146] Vor der Ausführung der Modifikation wird das Volumen, das in dem aktuellen Infusionsbeutel verbleibt, identifiziert **1002e**. Dem Kliniker **116** kann die Option zum Akzeptieren eines Volumens geboten werden, berechnet aus einem angezeigten Wert für Vormodifikationsfließgeschwindigkeit und/oder -Volumen.

[0147] Wenn gewünscht, kann die aktuelle Infusion gestoppt werden **1002f**. Wenn das Stoppen der Verordnung nicht erforderlich ist, kann beispielsweise derselbe Infusionsbeutel mit einer neuen Fließgeschwindigkeit und/oder einer neuen zugefügten Medikation verwendet werden, die alte Fließgeschwindigkeit kann identifiziert und mit der modifizierten Fließgeschwindigkeit verglichen werden.

[0148] Jegliche Infusionsbeutel, die zuvor hergestellt wurden, können hinsichtlich des Verfalls, basierend auf dem neuen Infusionsplan **704**, überprüft werden. Wenn eine Infusionsverordnung wieder aufgenommen wird, entweder nach einem temporären Stopp oder einer Halt-Verordnung, kann die Verfallsprüfung bezüglich des Verfalls von Lösungen, die be-

reits hergestellt worden sind, durchgeführt werden.

[0149] Der neue Infusionsplan **704** wird verwendet, um die Präparation **506** in der Apotheke oder einer anderen Präparationsstelle zu kontrollieren. Mittels eines Systemstandards **544** kann eingestellt werden, ob alle hergestellten Beutel dem Patienten **112** durch die Abrechnungsschnittstelle **312** berechnet werden sollen oder nicht und ob der Bestand abgerechnet wird oder nicht.

[0150] Die Infusionsverordnungsänderungen **1002** umfassen alle Verordnungsoptionen **1004**, die für neue Verordnungen verfügbar sind. Die modifizierte Fließgeschwindigkeit kann hinsichtlich Regeln und Toleranzen nachgeprüft **1006** werden, wie Nettokonzentration **1006a**, Fließgeschwindigkeit **1006b**, Verabreichungszeit **1006c**, Dauer **1006e** und Infusionsstelle **1006f**, ist aber nicht darauf beschränkt. Eingriffe **1008** können für Modifikationen, die außerhalb der Toleranzen liegen, verfügbar sein. Das Infusionssystem **210** kann Gründe **1008f** für Eingriffe und für Verabreichungen von Medikationen zu anderen Zeiten als denen, die in der ursprünglichen Verordnung spezifiziert wurden, anzeigen. Der Kliniker **116** kann aufgefordert werden, einen Grund für die Modifikation zu identifizieren.

[0151] Das Infusionssystem **210** kann dem Kliniker **116** eine Anzeige bieten, die die modifizierte Tropfgeschwindigkeit angibt, die mit der modifizierten Fließgeschwindigkeit **1012** verbunden ist. Die angezeigte Information kann durch definierte Funktion Fließgeschwindigkeit-zu-Tropfgeschwindigkeit **548f** berechnet werden. Das Infusionssystem **210** kann ebenso mit Beschreibungen der typischen Infusionsrohrleitung, die innerhalb des Infusionssystems **210** verwendet wird, zur Verwendung bei der Berechnung von Tropfgeschwindigkeiten, bereitgestellt werden.

[0152] Eine Modifikation führt dazu, daß das Infusionssystem **210** den Verfall des Infusionsbeutels bestätigt und eine Meldung für den Kliniker **116** bereitstellt, wenn der Infusionsbeutel vor der Beendigung der Verordnung verfällt. Die Meldung kann den Kliniker **116** auffordern, die Apotheke zu kontaktieren. Die Bestätigung des Verfalls des Infusionsbeutels für Lösungen, wie vorgemischte Lösungen und Lösungen, hergestellt außerhalb des Infusionssystems **210**, kann das Parsen des Scanncodes umfassen, ist aber nicht darauf beschränkt.

[0153] Der Fließgeschwindigkeitseingriff **1008b** kann einen Hinweis darauf bieten, ob der Kliniker **116**, der die Infusionsverordnung modifiziert, berechtigt ist, in den verordneten Eingriff einzugreifen, ohne daß die Prüfung einer neuen Infusionsverordnung erforderlich ist. Dieser Hinweis kann für das Patientenversorgungssystem **100** oder ein Subsystem gelten.

[0154] Die Dokumentation **1012** erfaßt Infusionsverordnungsinformationen in Echtzeit. Die Dokumentation umfaßt das Dokumentieren mehrfacher Infusionen, die gleichzeitig verabreicht werden sollen, und Infusionsmodifikationen, wie Dauerveränderungen **1002a**, Fließgeschwindigkeitsveränderungen **1002b**, Volumenveränderungen **1012c** und Infusionsstellenveränderungen **1002d**, ist aber nicht darauf beschränkt.

[0155] Das Infusionssystem **210** kann dem Kliniker **116** bei der Erfassung aller Veränderungen der Fließgeschwindigkeit helfen, wenn diese Veränderungen auftreten. Der Kliniker **116** kann die in der Verordnung verlangte Fließgeschwindigkeit verändern, beispielsweise die Morphininfusionsfließgeschwindigkeit von 4 ml auf 2 ml verringern. Obwohl das Infusionssystem **210** die Veränderung als eine neue Verordnung erkennen kann, kann das Infusionssystem **210** so konfiguriert werden, das Dopplungen vermieden werden, damit die modifizierte Verordnung nicht zur Erzeugung eines neuen Beutels führt.

[0156] Die Dokumentation **1012** umfaßt die Fähigkeit, Veränderungen zu dokumentieren, wie eine Infusion, die temporär gestoppt wird, diskontinuierlich ist und/oder wiederholt gestartet wird, ohne darauf beschränkt zu sein. Der Kliniker **116** kann die Infusion aus einer Vielzahl von Gründen stoppen, wie z. B., wenn die Infusionsstelle gefährdet ist, die Infusion entfernt wurde und/oder die Infusion Heparin/Kochsalzlösung verschlossen wurde, um so die Bewegung des Patienten **112** zu erleichtern. Die Infusion kann wieder aufgenommen werden, wenn eine neue Stelle/Infusion gelegt worden ist. Jedoch variiert die dafür benötigte Zeit und wird im allgemeinen durch das Infusionssystem **210** aufgezeichnet.

[0157] Staatliche Regelungen erfordern oftmals die Kontrolle jedes Schrittes in dem Verfahren der Infusionsverabreichung. Das Infusionssystem **210** erlaubt dem verabreichenden Kliniker **116**, Fließgeschwindigkeitsmodifikationen auf einem digitalen Assistenten **118** oder einer anderen Rechnervorrichtung zu dokumentieren, durch Scannen des Medikationsetiketts **124a** und Einstellen der Fließgeschwindigkeit **1002a**, basierend auf einer Toleranz, wie einer Toleranz, die durch Einstellen der Toleranz **542** erzeugt wurde. Eine Fließgeschwindigkeitsmodifikation **1002b** korrespondiert in Echtzeit mit dem damit verbundenen Infusionsplan der Apotheke **704**, um so die Just-in-Time-Bestandsverwaltung der Infusionsbeutel für den Patientenbehandlungsbereich **106** sicherzustellen. Die Dokumentation **1012** ermöglicht unter bestimmten Umständen die Rückdatierung der Verordnung.

[0158] Das Infusionssystem **210** umfaßt die Fähigkeit, die Infusionsstelle **1012d** und mehrfache Infusionen **1012e** für mehrere Infusionsstellen zu doku-

mentieren. In vielen Situationen kann ein Patient **112** mehrere Medikationen **124** und „y-te“ Infusionen erhalten, so daß einige Infusionen in eine Stelle fließen und andere Infusionen in eine andere Stelle infundiert werden. Beispielsweise infundierten Morphininfusion, Antibiotika und normale Kochsalzlösung in den rechten Arm (Stelle 1) und TPN und 2/3 & 1/3 flossen in einen Doppellumen-Zentralvenuskatheter (CVL) (Stelle 2). Das Infusionssystem **210** ermöglicht es dem Kliniker **116** zu dokumentieren, durch welche Stelle die verschiedenen Flüssigkeiten infundieren. In den Behandlungsstellen **106**, wie Intensivstationen, können bedeutend mehr als zwei Infusionen in einer Leitung oder einen Lumen fließen. Die Kliniker **116** können angeben, in welchen Lumen eines CVL die Infusion oder Medikation fließt.

[0159] Durch das Infusionssystem **210** kann die Stelle **1012d** für die Infusionen und jegliche Stellenveränderungen dokumentiert werden. Infusionsstellen werden häufig aufgrund von Verschlüssen oder behandlungsbedingt geändert. Deshalb müssen Kliniker **116** eine Änderung der Stelle dokumentieren, wenn eine Infusion entfernt und anschließend wieder gestartet wurde.

[0160] Das Infusionssystem sorgt für eine zentralisierte Gerätekonfiguration. Betriebsparameter für die medizinischen Geräte **332**, wie die Infusionspumpe **120**, umfassen oftmals Standards und/oder Toleranzen. Die Standards und/oder Toleranzen können sich in dem Infusionssystem **210**, beispielsweise die Fließgeschwindigkeitstoleranz **542b**, und/oder in einem Speicher, der mit dem Gerät **332** verbunden ist, befinden. Beispielsweise können die Infusionspumpen **120** eine Datenbank mit einer Tabelle von Medikationen mit damit verbundenen Fließgeschwindigkeitstoleranzen umfassen. Wenn der Kliniker **116** eine Fließgeschwindigkeit eingibt, die jenseits der damit verbundenen Fließgeschwindigkeitstoleranz liegt, wird der Kliniker **116** gewarnt und kann dann fortfahren – oder wird daran gehindert, den Vorgang fortzusetzen. Geräte **332**, wie Herzfrequenzmonitore, können ebenso konfigurierbare Toleranzen für Alarmer aufweisen. Zusätzlich zu den Alarmen können typischerweise viele andere Merkmale der Geräte **332** konfiguriert werden, wie: Netzwerkname, IP-Adresse, Abfragehäufigkeit und Farben. Das Infusionssystem **210** umfaßt das Konfigurieren der medizinischen Geräte **332**, einzeln oder in Gruppen, über einen oder mehrere Zentralrechner.

[0161] Systemkonfigurationsparameter können für einen ersten Typ eines medizinischen Gerätes definiert werden. Die Systemkonfigurationsparameter werden durch den ersten Gerätetyp geschickt und akzeptiert, so lange der spezielle Gerätetyp nicht speziellere Konfigurationsparameter aufweist, als für diesen speziellen ersten Gerätetyp gelten. Beispielsweise kann eine erste Vielzahl eines medizinischen

Gerätes vom ersten Typ an allgemeinen Pflegebehandlungsstellen lokalisiert sein. Eine zweite Vielzahl medizinischer Geräte vom ersten Typ kann an einer Intensivstation lokalisiert sein. Die allgemeine Pflegebehandlungsstelle muß keine spezifischen Konfigurationsparameter aufweisen, während die Intensivstation spezifische Behandlungsparameter aufweist. Systemkonfigurationsparameter werden für alle medizinischen Geräte vom ersten Typ über das gesamte Infusionssystem **210** gelten, d. h. die Geräte in den allgemeinen Pflegebehandlungsstellen, wenn speziellen Konfigurationsparameter gelten, beispielsweise die Intensivstation.

[0162] Bei jedem Gerätetyp heben spezielle Konfigurationsparameter, die für alle Geräte dieses Typs in einer speziellen Gerätegruppierung gelten, die Systemkonfigurationsparametern auf, wenn ein spezielles Gerät zu der Gruppe mit einer solchen Definition gehört, sofern die speziellen Konfigurationsparameter nicht in einer noch spezielleren Ebene innerhalb des Infusionssystems **210** aufgehoben werden. Die Gruppen können als eine klinische Abteilung, eine Krankenpflegereinheit und/oder eine Kombination von Abteilung und Krankenpflegereinheit definiert werden.

[0163] Für jeden Gerätetyp kann der Nutzer Gruppen von Konfigurationsparametern definieren, die für alle Geräte dieses Typs gelten, die für Handlungen mit spezifizierten Bereichen an Merkmalen verwendet werden, die alle anderen Definitionen aufheben. In einem Krankenhaus können die Handlungen aus Infusionsverordnungen bestehen, und die Merkmale können Patientengewicht, Arzneimittel, den Krankheitszustand des Patienten und dessen akutes Stadium umfassen.

[0164] Die Geräte können als Teil einer allgemeinen Gruppe, einer speziellen Gruppe identifiziert werden und/oder mit einem speziellen Patienten in Verbindung gebracht werden, indem die Geräteadresse in eine Tabelle in einer Datenbank aufgenommen wird. Dem Gerät können dann allgemeine oder spezielle Konfigurationsparameter gemäß der Gerätekennzeichnung übermittelt werden. Die speziellen Konfigurationsparameter können dann in das Infusionssystem **210** zurück gelesen und mit den ursprünglich geschickten Konfigurationsparametern verglichen werden, um zu verifizieren, daß die ursprünglichen Konfigurationsparameter korrekt von dem Gerät **332** empfangen wurden. Wenn die Konfigurationsparameter nicht korrekt empfangen wurden, kann das Infusionssystem **210** eine Meldung **520** bereitstellen, die die Abweichungen oder das Kommunikationsversagen identifiziert.

[0165] Das Infusionssystem **210** kann Änderungen der Konfigurationsparameter, die an dem Gerät vorgenommen werden, eher als ein Zentralrechner detektieren und sendet eine Meldung und/oder einen

Alarm **520**. Das Infusionssystem **210** kann auch die Konfigurationsparameter des Gerätes zu deren Verifikation abfragen. Wenn sich das System und/oder spezielle Konfigurationsparameter ändern, können sich die Änderungen auf alle Geräte **332** erstrecken, die in dem System als Geräte identifiziert werden, die zu der Gruppe gehören, die gemäß der Gruppierungen in dem Infusionssystem **210** identifiziert wurde.

[0166] Durch dieses Dokument und die zugehörigen Ansprüche hindurch sind die zentrale Lokation und die entfernte Lokation aufeinander bezogene Ausdrücke. Eine entfernte Lokation ist jede Lokation, wo ein Patient die Behandlung durch ein kontrolliertes medizinisches Gerät erhält, wie eine Patientenbehandlungsstelle **106**, wo der Patient **112** die Behandlung durch eine Infusionspumpe **120** erhält. Die zentrale Lokation ist jede andere Lokation als die entfernte Lokation, wo die Parameter für den Betrieb des medizinischen Geräts zugänglich sind, wie, aber nicht darauf beschränkt, die Lokation des Apothekenrechners **104** und des zentralen Systems **108**. In einer typischen Anordnung stehen mehrere entfernte Lokationen, wie Behandlungsstelle **106**, mit einer zentralen Lokation in Verbindung.

[0167] Ein Verfahren zur Verabreichung einer Medikation mit dem Infusionssystem **210** ist nachstehend beschrieben. Das Verfahren umfaßt die Fähigkeit, die Infusionsverordnung zu modifizieren. Die Modifikationen umfassen Modifikationen der Fließgeschwindigkeit, der Infusionsstelle, temporäre Stopps der Infusion, Wiederaufnahme der Infusion und Aufhängen eines neuen Medikationsbehälters **124**. Das Verfahren umfaßt: Scannen eines Strichcodes, der mit dem Patienten **512b** in Verbindung steht; Scannen eines Strichcodes, der mit der Medikation **512a** in Verbindung steht; wenn die Infusion ein Gemisch ist, Validieren des Verfalls **512c**; Selektieren eines Grunds für die Modifikation **1002d**; und Aufzeichnen des restlichen Volumens des Infusionsbeutels oder Akzeptieren des Wertes, der aus dem vorherigen Volumen und der Fließgeschwindigkeit **1002e** berechnet wurde. Die Validierung des Verfalls **512c** des Infusionsbeutels kann die Verwendung einer Mischtablette und/oder eines Barcodes umfassen.

[0168] Der Grund für die Modifikation kann aus einer definierten Tabelle **546g** stammen. Der Grund für die Modifikation kann ebenso einen nicht änderbaren Wert für ärztlich verordnete Änderungen umfassen. Ist ein nicht änderbarer Wert ausgewählt, wird der Kliniker **116** dazu veranlaßt, den Arzt aus einer Liste von Ärzten zu wählen. Der behandelnde Arzt kann der Standard in der Liste von Ärzten sein.

[0169] Es kann ein Schnellwahlmerkmal geben, um die Verabreichung der Medikation **124** anzuhalten, beispielsweise die Stoppanweisung **1002f**. Wenn die Schnellwahl nicht ausgewählt wird, können die fol-

genden Schritte enthalten sein: Aufzeichnen der Fließgeschwindigkeit und/oder Akzeptieren des vorherigen Wertes für die Fließgeschwindigkeit – der vorherige Wert wird im allgemeinen auf der Anzeige des digitalen Assistenten **118a**, der Infusionspumpenanzeige **120c** und/oder dem medizinischen Wagen **132** angezeigt; Vergleichen der vorherigen Fließgeschwindigkeit mit der verordneten Fließgeschwindigkeit – dieser Vergleich kann durch die Verwendung des Infusionssystems **210** oder der Subsystemregeln und Toleranzen erreicht werden; Anzeigen entsprechender Meldungen; Umwandlungen zwischen Fließgeschwindigkeiten und Tropfgeschwindigkeiten können angezeigt werden **1012** – die Umwandlungen können basierend auf den durch das Infusionssystem **210** definierten Tropfgeschwindigkeits-Umwandlungstabellen **548f** berechnet werden. Das Infusionssystem **210** nutzt typischerweise Beschreibungen, die auf dem Schlauchmaterial, das verwendet wird, basieren, um dem Kliniker **116** die Auswahl der korrekten Tropfgeschwindigkeitsumwandlung zu erleichtern.

[0170] Die Veränderung der Fließgeschwindigkeit veranlaßt, daß das Infusionssystem **210** den Verfall des/der Infusionsbeutel(s) basierend auf der geplanten Fließgeschwindigkeit validiert. Wenn die Lösung vor oder während der Verabreichung verfällt, wird eine Meldung an den Kliniker **116** geschickt, wie „Diese Lösung wird während des planmäßigen Verabreichungszeitraums verfallen. Bitte die Apotheke kontaktieren“. Wenn es ein vorgemischter Infusionsbeutel und/oder ein personenbezogener Infusionsbeutel ist, wird der Verfall durch das Parsen des Scancodes wenn möglich validiert. Akzeptieren der vorherigen Infusionsstelle oder Auswählen einer neuen Infusionsstelle aus einer Liste oder einer graphischen anatomischen Darstellung. Dann Berechnen des Plans **704**, um das Auffüllen durch die Apotheke zu veranlassen.

[0171] Das Infusionssystem **210** kann biometrische Daten zum Identifizieren von Patienten und Klinikern **116** umfassen. Bevor ein Kliniker **116** Zugang zu dem Infusionssystem **210** hat, greift das Infusionssystem **210** auf Informationen zu, die mit der Identität des Klinikers **116** in Verbindung stehen. Das Infusionssystem **210** kann den Kliniker unter Verwendung eines Gerätes, wie einem Strichcode-Lesegerät zum Ablesen des Schildes des Klinikers **116a**, identifizieren. Das System kann ebenso biometrische Daten verwenden, um den Kliniker **116** positiv zu identifizieren, um sicherzustellen, daß der Kliniker ein autorisierter Nutzer des Systems ist, und um zu bestimmen, ob der Kliniker **116** berechtigt ist, auf Teile des Infusionssystems **210** zuzugreifen. Das Infusionssystem **210** kann eine Kombination aus dem Schilde des Klinikers **116a** oder eines anderen Schlüssels und einer verifizierten biometrischen Übereinstimmung verlangen, damit es dem Kliniker den Zugriff auf das Infusi-

onssystem **210** gewährt. Das System kann auch so konfiguriert werden, daß der Zugriff auf das Infusionssystem **210** beendet wird, wenn das Schild des Kliniklers **116a** aus der Umgebung des Gerätes, das verwendet wird, um das Schild des Kliniklers **116a** oder den anderen Schlüssel zu lesen, entfernt wird.

[0172] Die Biometrie ist die Technologie und Wissenschaft zum statistischen Analysieren gemessener biologischer Daten. Ein Gebiet der Biometrie ist das zum Bestimmen einmaliger physischer Merkmale, wie Fingerabdrücke. Biometrische Komponenten machen es möglich, Individuen für digitale Systeme, wie das Infusionssystem **210** zu identifizieren. Es wird eine digitale Person erzeugt, die Transaktionen und Interaktionen bequemer und sicherer macht. Biometrische Merkmale zur Identifikation umfassen Merkmale, wie, sind aber nicht beschränkt auf, Fingerabdruck-, Gesicht-, Iris- und Retina-Scannen und Sprachidentifikation. Biometrische Vorrichtungen umfassen eine Scann- oder Lesevorrichtung, Software zur Umwandlung der gescannten Informationen in ein digitales Format und einen Speicher zur Speicherung der biometrischen Informationen zum Vergleich mit einer gespeicherten Aufzeichnung. Software identifiziert speziell angepaßte Punkte von Daten, die mit einem Algorithmus verarbeiten worden sind, und vergleicht die Daten. Im Gegensatz zu Passwörtern, PIN-Codes und Chipkarten können die biometrischen Daten des Infusionssystems **210** nicht verloren, vergessen oder gestohlen werden.

[0173] Der biometrische Scanner kann mit dem Gerät zum Lesen des Schildes des Kliniklers **116a** verbunden sein. Beispielsweise kann der biometrische Scanner ein Daumenabdrucklesegerät auf dem Griff eines Strichcode-Lesegeräts sein. In anderen Ausführungsformen können der biometrische Scanner und ein Lesegerät des elektronischen Schlüssels auf einem tragbaren medizinischen Wagen und/oder dem medizinischen Gerät lokalisiert sein. Wenn der Klinikler **116** den elektronischen Schlüssel innerhalb eines spezifizierten Abstandes des medizinischen Geräts plaziert, wird der Prozessor die zu erwartende spezifische einzelne elektronische biometrische Identifikationsdatei kennen. Das Infusionssystem **210** veranlaßt bevorzugt den Klinikler **116**, seine biometrischen Informationen zu scannen. Die biometrischen Informationen werden in das Infusionssystem **210** mit einem bestimmten biometrischen Lese- und Scannergerät eingegeben. Ein Eins-zu-eins-Vergleich wird zwischen der gescannten biometrischen Information und der zuvor gespeicherten spezifischen einzelnen elektronischen biometrischen Identifikationsdatei durchgeführt. Dieser Eins-zu-eins-Identitätsvergleich ist effizienter als das Vergleichen der Eins-zu-viele-Identitätsdateien, da das Durchsuchen einer vollständigen Kliniklerdatenbank für eine Übereinstimmung nicht erforderlich ist. Statt dessen wird nur ein spezieller Vergleich durchgeführt. Wenn es

eine Übereinstimmung gibt, dann wird dem Klinikler **116** der Zugang zu dem medizinischen Gerät **332** gewährt. Wenn es keine Übereinstimmung gibt, wird dem Klinikler **116** der Zugang verweigert.

[0174] In einer anderen Ausführungsform kann, nachdem das Infusionssystem **210** dem Klinikler **116** den Zugang gewährt, das Infusionssystem **210** den Zugang beenden, wenn der elektronische Schlüssel aus dem biometrischen Scanner oder der Umgebung des biometrischen Scanners entfernt wird. Die Umgebung, innerhalb der der elektronische Schlüssel gehalten werden muß, kann vorbestimmt werden, und/oder kann variabel und programmierbare Parameter des Infusionssystems **210** sein.

[0175] In einer Ausführungsform umfaßt das Infusionssystem **210** eine verschlüsselte digitale Fingerabdruckschablone, einen Namen des Kliniklers, einen Login-Namen und ein Passwort. Eine Technik zur Ausführung der Klinikleridentifizierung umfaßt die „IBUTTON 400“-Technik von Dallas Semiconductor Technology. Das Infusionssystem **210** kann aktiviert werden, wenn der Klinikler einen Finger auf einen Fingerabdruckscanner legt. Wenn das Infusionssystem **210** eine Übereinstimmung findet, kann das Infusionssystem **210** den Klinikler **116** auffordern, sich in das Infusionssystem **210** einzuloggen. Wenn das Infusionssystem **210** keine biometrische Übereinstimmung findet, erlaubt das System dem Klinikler **116** keinen Zugriff auf das Infusionssystem **210**.

[0176] In einer anderen Ausführungsform kann die Datenbank-gespeicherte biometrische Information in dem zentralen System **108**, dem Apothekenrechner **104** und/oder der Behandlungsstelle **106** gehalten werden. An der Behandlungsstelle **106** kann die Datenbank in dem tragbaren Wagen, dem digitalen Assistenten **118** und/oder dem medizinischen Gerät **332** gehalten werden. Diese verteilten Datenbanken werden den Zugang zu entfernten Geräten erlauben, selbst wenn das Netzwerk **102** nicht in der Lage ist, zwischen den verschiedenen Lokationen zu kommunizieren. Wenn die Netzwerkkommunikation **102** wiederhergestellt ist, können die entfernten und zentralen Datenbanken mit jeder Information, die an der anderen Lokation modifiziert wird, synchronisiert werden, so daß beide Infusionssystemsdatenbanken **210** richtig aktualisiert werden.

[0177] Das Infusionssystem **210** stellt ein geschlossenes Infusionstherapieverwaltungssystem bereit. Das geschlossene System beginnt mit einer Verordnung des Kliniklers **116**. Unter anderem kann der Klinikler **116** die Verordnung durch den digitalen Assistenten **118** und/oder medizinischen Behandlungswagen eingeben. Die Verordnung ist dann in Echtzeit für die Apothekenautorisierung **508** und Arztautorisierung **510** verfügbar. Die Verordnung ist in Echtzeit als eine elektronische medizinische Verwaltungsauf-

zeichnung (eMAR) verfügbar. Die eMAR ist für den Kliniker **116** zur Infusionsverabreichung verfügbar. Das Infusionssystem **210** dokumentiert automatisch die Medikationsverabreichung **512** und Modifikationen **514**, wie Fließgeschwindigkeitsveränderungen **1002b**. Durch das Verfahren der Medikationsverabreichung **512** regelt das Infusionssystem **210** gleichzeitig den Bestand und die Brechnung **518** des Infusionssystems **210** und/oder des Subsystems. Das Infusionssystem **210** stellt ebenso die Vorgangsverwaltungs- und Entscheidungsunterstützungsdaten bereit. Das Infusionssystem **210** ist Geräte-unabhängig, was bedeutet, daß es auf Workstations, drahtlosen Tablettrechnern und tragbaren digitalen Assistenten **100** laufen kann. Das Infusionssystem **210** läuft im allgemeinen in Echtzeit, jedoch kann diskontinuierliche Verarbeitung und/oder Meldung verwendet werden, um die verschiedenen Stadien der Infusionssystemsverfahren **210** zu koordinieren.

[0178] Das geschlossene Infusionstherapieverwaltungssystem umfaßt die Infusionsverordnungseingabe **560**, Verordnungspräparation **506** und die Verfügbarkeit des Status der Infusion. Die Infusionsverordnungseingabe **560** kann eine Vielzahl von Mitteln sein, wie beispielsweise, aber nicht beschränkt auf das Verschreibungseingabemodul **324**, das Verschreibungsmodifikationsmodul **336** und die Apothekenschnittstelle **316**. Der Rechnerbildschirm **400** kann beim Eingeben der Infusionsverordnung eingesetzt werden. Der Status der Infusion liefert eine für den Patienten **112** spezielle Nutzung der Infusionen und alarmiert die Apotheke bei Bedarf zusätzlicher Infusionsbeutel.

[0179] Es sollte betont werden, daß die oben beschriebenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, insbesondere alle bevorzugten Ausführungsformen, mögliche Beispiele von Ausführungen sind, die nur für ein deutliches Verständnis der Grundlagen der Erfindung dargestellt sind. Alle kleinen Modifikationen sollen hierin innerhalb des Umfangs der Ansprüche liegen.

Patentansprüche

1. System zur Verabreichung einer Medikation, wobei die Medikation in einem Behälter vorliegt, wobei der Behälter einen damit verbundenen Medikations-Strichcode aufweist, wobei das System umfasst: eine zentrale Zeitquelle; eine Infusionspumpe, wobei die Infusionspumpe konfiguriert ist, mit einer ersten und zweiten Fließgeschwindigkeit zu arbeiten; einen ersten Rechner, wobei der erste Rechner kommunikativ an die Infusionspumpe gekoppelt ist und einen Speicher aufweist, wobei der Speicher konfiguriert ist, Daten, welche eine erste Fließgeschwindigkeit definieren, und Daten, welche eine Toleranz der ersten Fließgeschwindigkeit definieren, zu speichern;

einen zweiten, mit dem ersten Rechner kommunikativ verbundenen Rechner, wobei der zweite Rechner dazu konfiguriert ist:

Informationen von einem Strichcode-Lesegerät zu akzeptieren,
ein erstes Signal an den ersten Rechner zu liefern, wobei das erste Signal Daten einschließt, welche die Medikation identifizieren;
ein zweites Signal an den ersten Rechner zu liefern, wobei das zweite Signal Daten einschließt, welche eine zweite Fließgeschwindigkeit identifizieren;
ein drittes Signal an den ersten Rechner zu liefern, wobei das dritte Signal Daten einschließt, welche das Volumen der Medikation in dem Medikationsbehälter identifizieren,
wobei der erste Rechner die zweite Fließgeschwindigkeit an die Infusionspumpe kommuniziert, falls die zweite Fließgeschwindigkeit innerhalb der Toleranz der ersten Fließgeschwindigkeit liegt, und
wobei der erste Rechner die Initiierung der zweiten Fließgeschwindigkeit unter Verwendung der zentralen Zeitquelle dokumentiert.

2. System nach Anspruch 1, wobei der erste Rechner eine Übersteuerung der Toleranz der ersten Fließgeschwindigkeit einschließt, und der erste Rechner eine Datenbank einschließt, welche akzeptable Gründe zum Übersteuern der Toleranz der ersten Fließgeschwindigkeit identifiziert, wobei der zweite Rechner gestaltet ist, ein viertes Signal an den ersten Rechner zu liefern, wobei das vierte Signal Daten einschließt, welche einen ersten Grund zum Übersteuern der Toleranz der ersten Fließgeschwindigkeit identifizieren, wobei die zweite Fließgeschwindigkeit außerhalb der Toleranz der ersten Fließgeschwindigkeit liegt, und wobei die Infusionspumpe neue Betriebsparameter empfängt, falls der erste Grund ein akzeptabler Grund zum Übersteuern der Toleranz der ersten Fließgeschwindigkeit ist.

3. System nach Anspruch 1, wobei die Medikation einen Ablauf aufweist und der erste Rechner vor dem Autorisieren der zweiten Fließgeschwindigkeit bestätigt, dass die zweite Fließgeschwindigkeit den Ablauf nicht überschreitet.

4. System nach Anspruch 1, wobei der erste Rechner Daten einschließt, welche eine erste Infusionsanweisung definieren, wobei die erste Infusionsanweisung eine Fließgeschwindigkeitstoleranz-Anweisung einschließt, und wobei der erste Rechner die zweite Fließgeschwindigkeit autorisiert, falls die zweite Fließgeschwindigkeit innerhalb der Fließgeschwindigkeitstoleranz-Anweisung liegt.

5. System nach Anspruch 1, wobei eine Mitteilung an eine Apotheke gesendet wird, falls der erste Rechner die zweite Fließgeschwindigkeit autorisiert.

6. System nach Anspruch 1, wobei eine Mitteilung an einen Arzt gesendet wird, falls der erste Rechner die zweite Fließgeschwindigkeit autorisiert.

7. System nach Anspruch 1, wobei der erste Rechner eine Datenbank einschließt, welche Kliniker-Befugnisebenen identifiziert, wobei eine erste Vielzahl von Klinikern in der Datenbank identifiziert wird, die Befugnis zu haben, die Toleranz der ersten Fließgeschwindigkeit zu übersteuern, und eine zweite Vielzahl von Klinikern in der Datenbank identifiziert wird, nicht die Befugnis zu haben, die Toleranz der ersten Fließgeschwindigkeit zu übersteuern, wobei der zweite Rechner gestaltet ist, ein viertes Signal an den ersten Rechner bereitzustellen, wobei das vierte Signal Daten einschließt, welche einen Kliniker identifizieren, wobei die zweite Fließgeschwindigkeit außerhalb der Toleranz der ersten Fließgeschwindigkeit liegt, und wobei die Infusionspumpe neue Betriebsparameter empfängt, falls der Kliniker innerhalb der ersten Vielzahl ist.

8. System nach Anspruch 1, wobei der zweite Rechner gestaltet ist, eine Anzeige zu liefern, wobei die Anzeige die zweite Fließgeschwindigkeit auf eine Tropfgeschwindigkeit bezieht.

9. System nach Anspruch 1, wobei eine Mitteilung an die Apotheke gesendet wird, falls die zweite Fließgeschwindigkeit einen neuen Infusionsbeutel erfordert.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

15

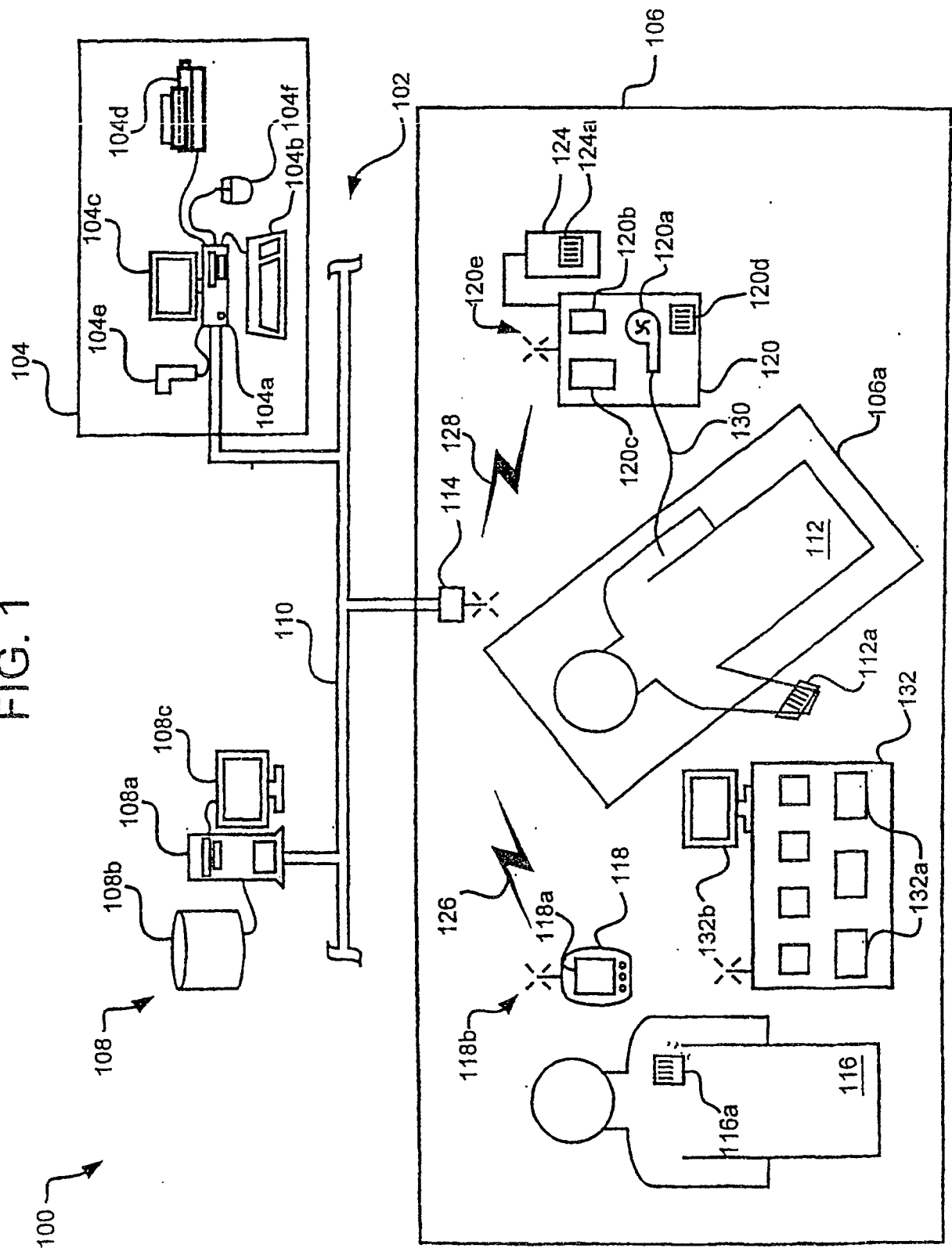
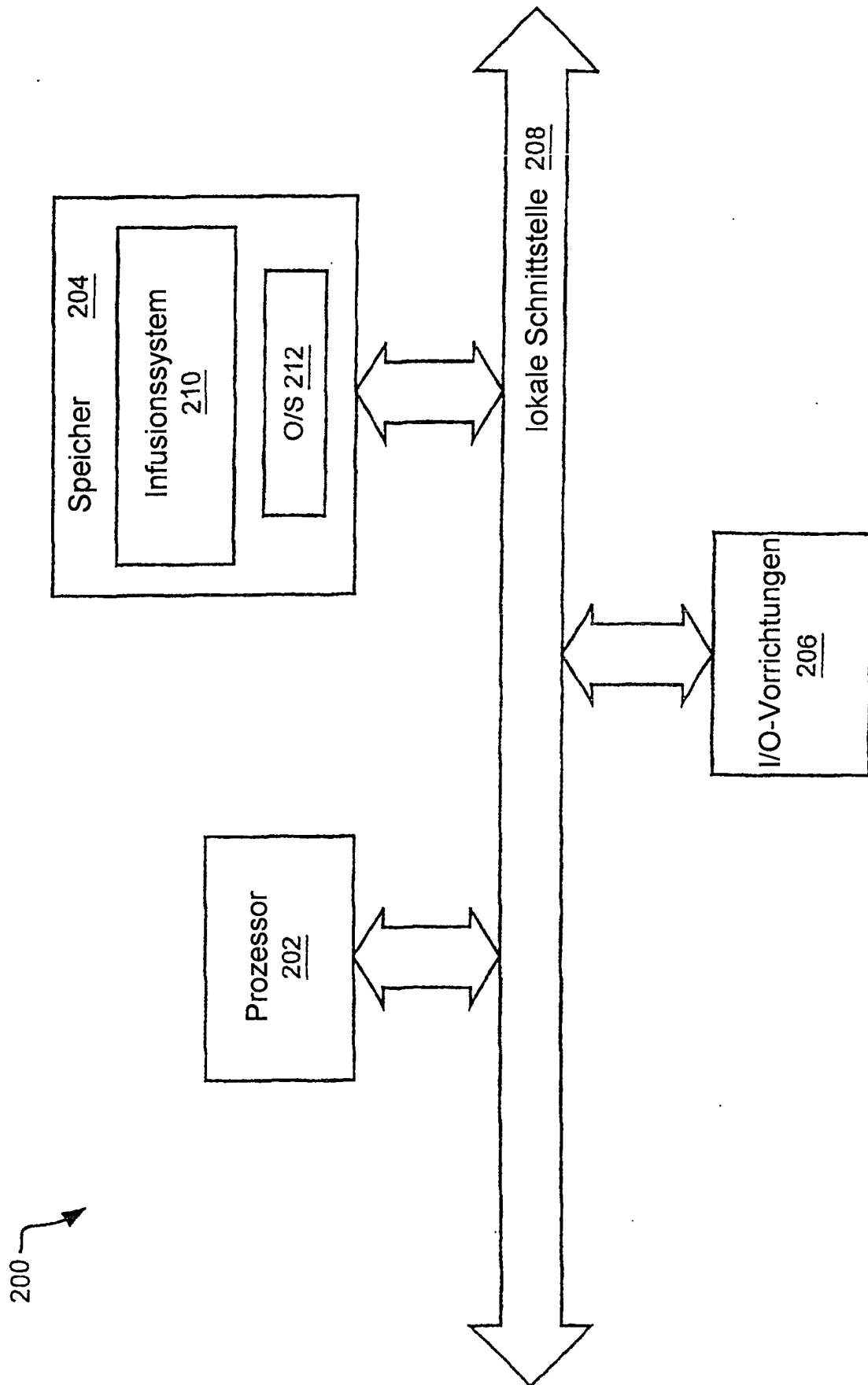


FIG. 2



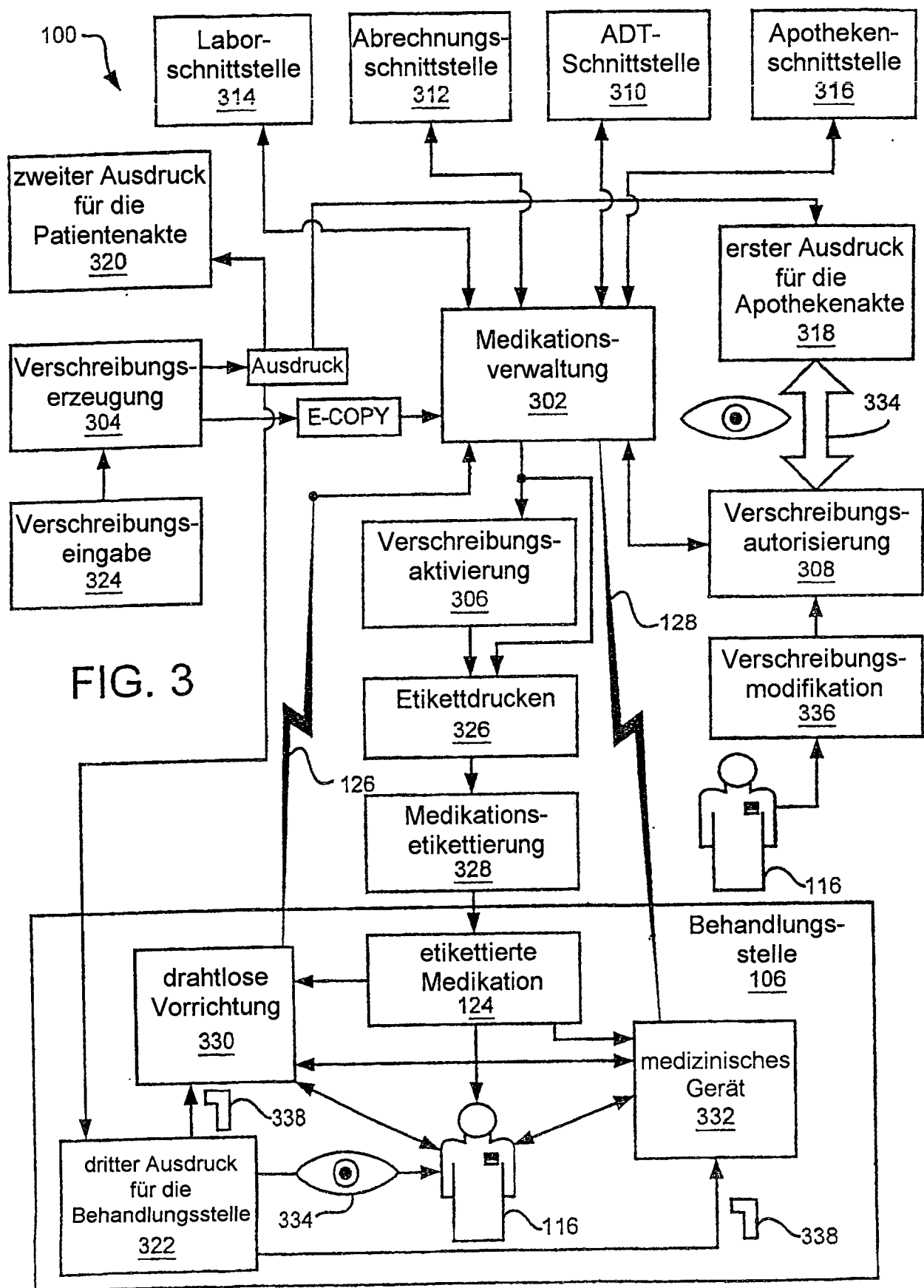


FIG. 4

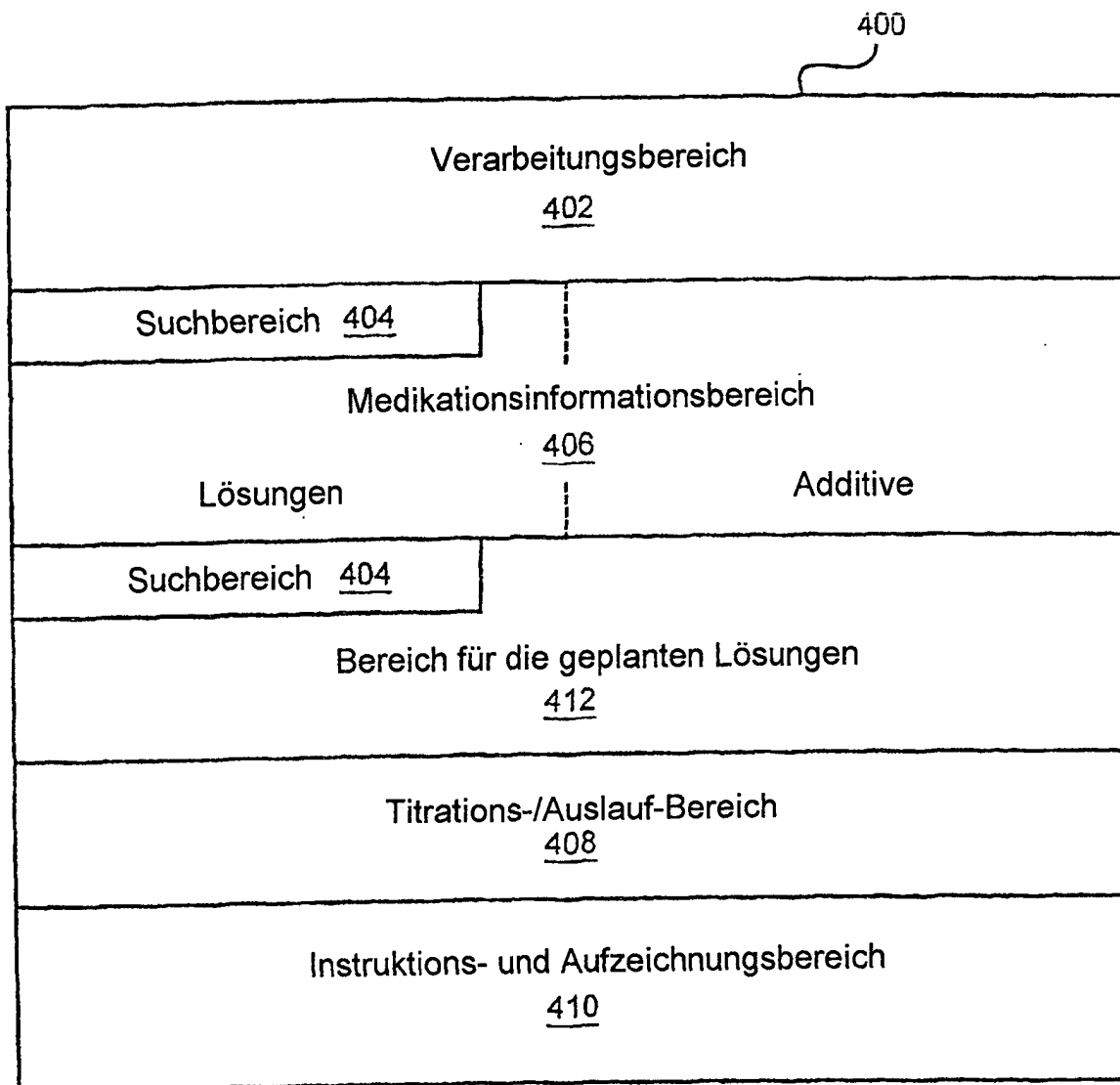
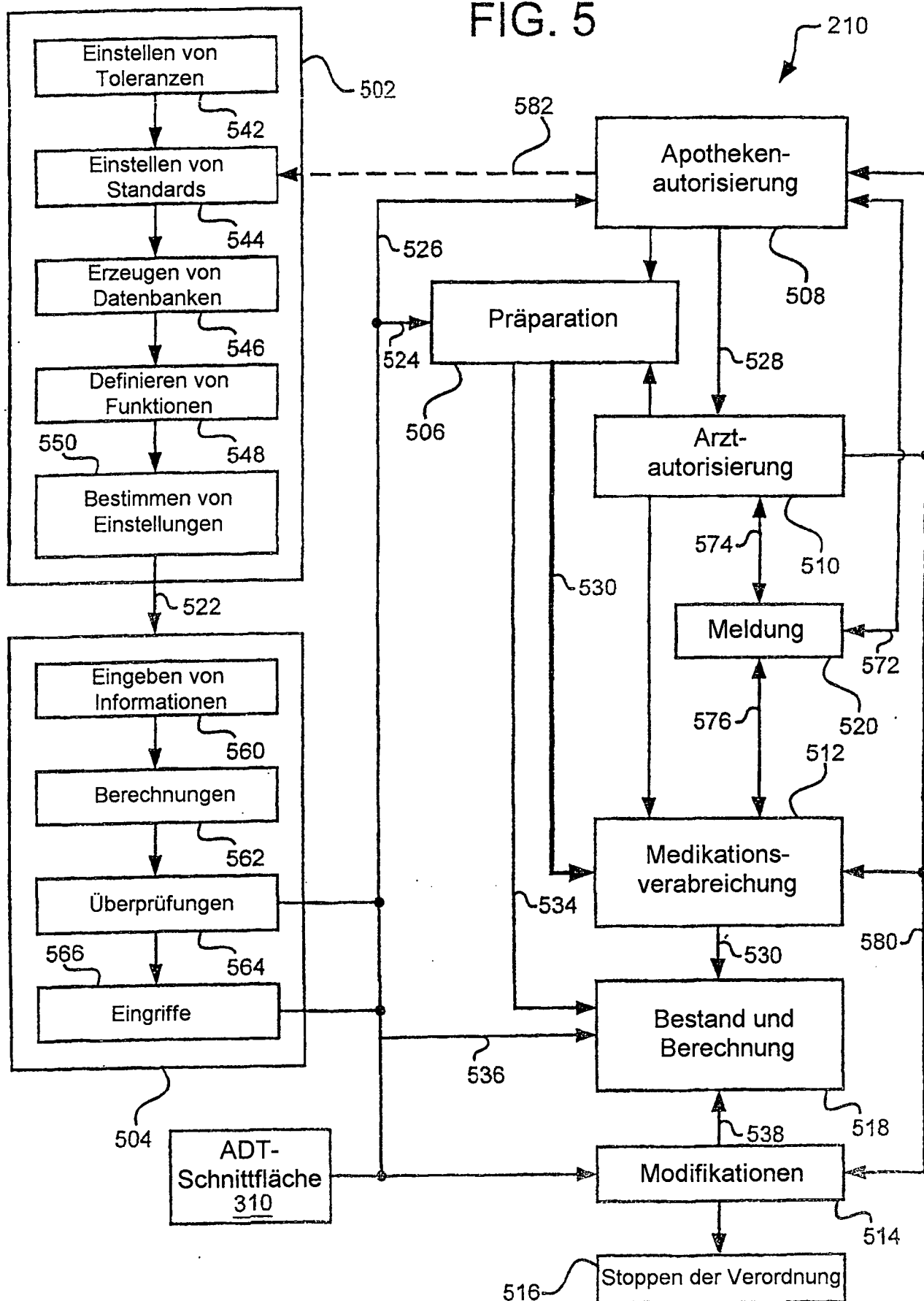


FIG. 5



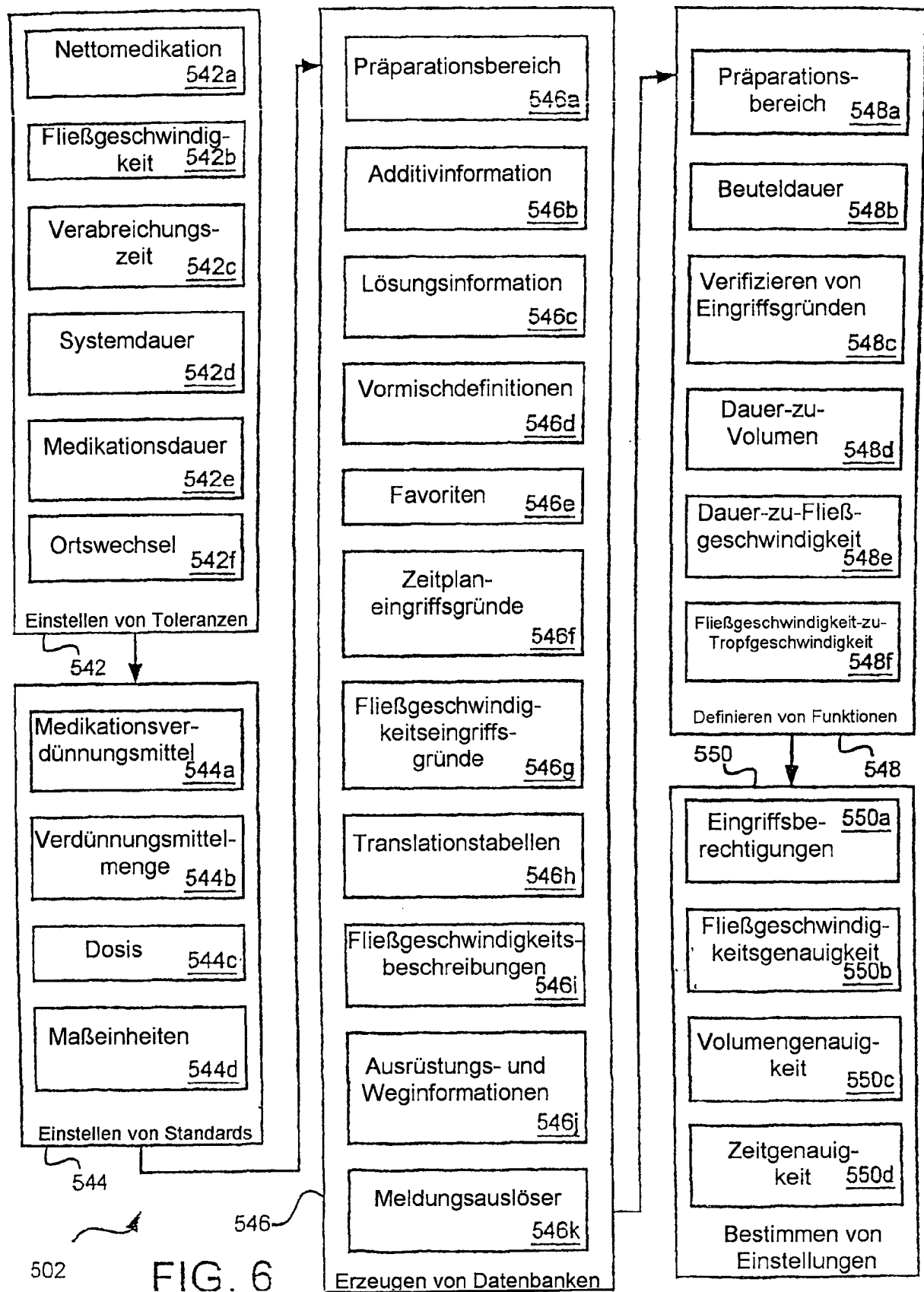


FIG. 7

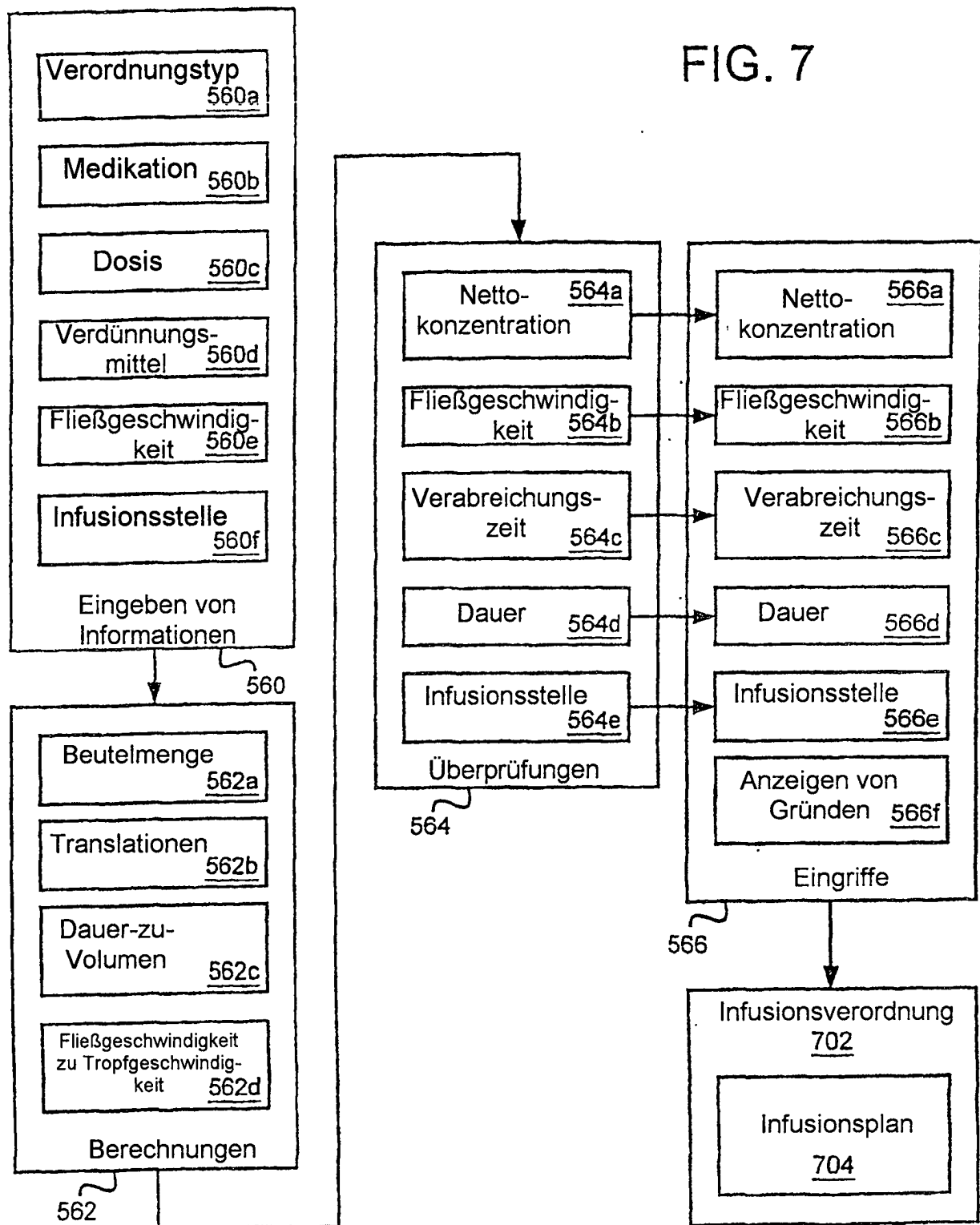


FIG. 8

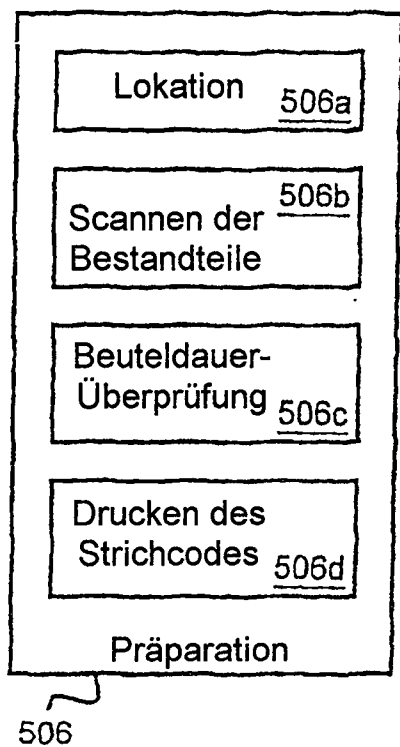


FIG. 9

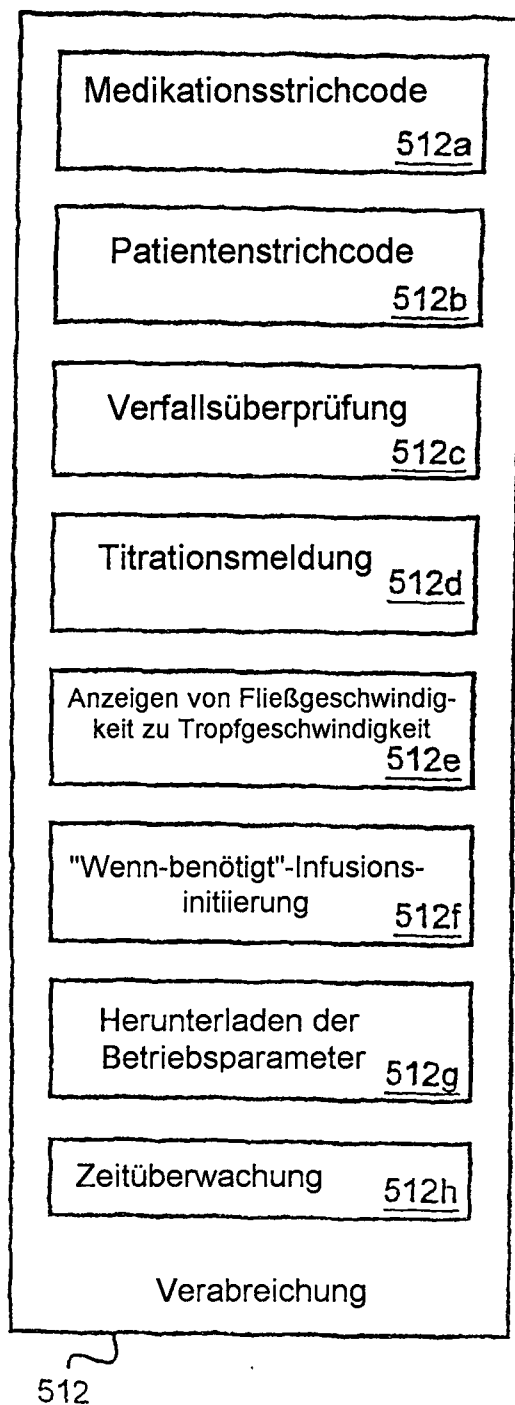


FIG. 10

