



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 07 333 T2 2005.05.04**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 186 311 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 07 333.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 306 561.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **31.07.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.03.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **24.11.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **04.05.2005**

(51) Int Cl.7: **A61M 5/145**

(30) Unionspriorität:

0020058 16.08.2000 GB

(73) Patentinhaber:

Smiths Group PLC, London, GB

(74) Vertreter:

**PATENTANWÄLTE CHARRIER RAPP & LIEBAU,
86152 Augsburg**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GR, IE, IT, LI,
LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**Tribe, Robert James, Loughton, Essex IG10 2QN,
GB**

(54) Bezeichnung: **Spritzenpumpen**

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

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

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft Spritzenpumpen der Art, die dazu ausgelegt ist, eine Spritze der Art mit einem Tauchkolben, der entlang eines Zylinders beweglich ist, aufzunehmen, wobei die Pumpe ein Tauchkolbenkopf-Stellglied umfasst, das mit einem Elektromotor gekoppelt ist und zum Bewegen des Tauchkolbens entlang des Zylinders betätigbar ist, bis ein Hindernis erfaßt wird, und die Pumpe ein Mittel zum Messen der Drehzahl des Motors umfasst.

[0002] Spritzenpumpen werden verwendet, um ein Medikament von einer vorgefüllten Spritze über eine Infusionsleitung zu einem Patienten zu liefern. Die Spritzenpumpe bringt eine Kraft auf den Tauchkolben der Spritze auf, um das Medikament mit einer gesteuerten Geschwindigkeit in die Infusionsleitung zu treiben. Der Kopf des Tauchkolbens steht mit einem Tauchkolbenkopf-Stellglied in Eingriff, das entlang einer Leitspindel, die sich parallel zur Achse der Spritze erstreckt, beweglich ist. Das Kopfstellglied ist von einer äußersten Position an einem Ende der Pumpe, in der es ermöglicht, dass die größte Spritze in die Pumpe eingesetzt wird, wobei ihr Tauchkolben vollständig ausgezogen ist, zu einer äußersten Position am entgegengesetzten Ende der Pumpe, in der es den Tauchkolben der kleinsten Spritze vollständig herabdrückt, beweglich. Es besteht ein Risiko, wenn das Kopfstellglied in seine Einsetzposition zurückbewegt wird, dass das Kopfstellglied die Finger des Benutzers oder andere Objekte zwischen dem Stellglied und dem Pumpengehäuse einklemmen kann.

[0003] US 5176502 beschreibt eine Spritzenpumpe mit einem Motor und einem Codierer, der für Geschwindigkeitsregelzwecke verwendet wird. Der Motor wird gestoppt, wenn er durch ein Hindernis angehalten wird.

[0004] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine alternative Spritzenpumpe und ein Betriebsverfahren bereitzustellen.

[0005] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Spritzenpumpe der vorstehend festgelegten Art bereitgestellt, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe ein Mittel zum Erfassen eines Abfalls der Drehzahl des Motors, was auf ein Hindernis für die Bewegung des Kopfstellgliedes hindeutet, und ein Mittel zum Stoppen des Motors als Reaktion auf den Drehzahlabfall umfaßt.

[0006] Die Pumpe ist vorzugsweise angeordnet, um Impulse mit einer von der Motordrehzahl abhängigen Frequenz zu erzeugen. Die Pumpe kann angeordnet sein, um den Drehzahlabfall des Motors durch zeitliche Feststellung des Intervalls zwischen den Impulsen zu erfassen, in welchem Fall die Pumpe vorzugsweise angeordnet ist, um eine Information hinsicht-

lich der minimalen gemessenen Zeit der Intervalle zu speichern und die Zeit von nachfolgenden Intervallen mit dem Minimum zu vergleichen, um festzustellen, ob sie ein vorbestimmtes Vielfaches der minimalen Zeit überschreiten. Die Pumpe umfasst vorzugsweise einen Codierer, der von einer Welle gedreht wird, die mit dem Motor gekoppelt ist, wobei die Impulse vom Codierer abgeleitet werden. Der Codierer ist vorzugsweise ein optischer Codierer. Die Pumpe kann angeordnet sein, um auf die Erfassung eines Hindernisses hin ein Alarmsignal zu erzeugen.

[0007] Eine Spritzenpumpe und ihr Betriebsverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung werden nun beispielhaft mit Bezug auf die zugehörigen Zeichnungen beschrieben, in denen gilt:

[0008] [Fig. 1](#) ist eine vereinfachte Ansicht der Vorderseite der Pumpe; und

[0009] [Fig. 2](#) ist ein Kurvenbild, das die Wirkung eines Hindernisses für die Bewegung des Tauchkolbenkopf-Stellgliedes auf die Motordrehzahl darstellt.

[0010] Die Pumpe umfasst ein äußeres Gehäuse **1** mit einer Aussparung **2** an seiner Vorderfläche, die zum Aufnehmen einer Spritze **3** einer herkömmlichen Art geformt ist. Die Spritze **3** weist eine zylindrische Hülse **30** mit einem Auslass oder einer Nase **31** an ihrem Vorderende und einen Flansch oder einen Griff **32** an ihrem Hinterende auf. Die Nase **31** ist mit einer Infusionsleitung **5** verbunden, so dass eine Medikamentenflüssigkeit in der Spritze **3** über die Infusionsleitung an einen Patienten ausgegeben werden kann, indem der Tauchkolben **35** hineingeschoben wird.

[0011] Die Pumpe weist einen Antriebsmechanismus **7**, einschließlich einer Leitspindel **8**, die von einem Elektroschrittmotor **9** angetrieben wird, auf. Ein Tauchkolbenkopf-Stellglied oder ein Haltemechanismus **10** steht mit dem Kopf **36** des Tauchkolbens **35** in Eingriff und ist entlang der Leitspindel **8** beweglich, wenn sie sich dreht, um den Tauchkolben entlang des Zylinders **30** zu bewegen. Weitere Einzelheiten des Tauchkolbenkopf-Stellgliedes sind in GB 2352637 gegeben. Der Motor **9** wird von einer Steuereinheit **11** angetrieben, die Eingangssignale von einem Tastenfeld **12** oder einem anderen Benutzereingabemittel und von verschiedenen Sensoren (nicht dargestellt) empfängt. Die Steuereinheit **11** liefert auch ein Ausgangssignal zum Anzeigefeld **13**. Ein optischer Sensor und eine Codiererscheibe **20**, die an der Leitspindel **8** angebracht sind, liefern ein Ausgangssignal zur Steuereinheit **11** zur Verwendung bei der Steuerung der Position und der Bewegungsgeschwindigkeit des Tauchkolbenkopf-Stellgliedes **10**. Außerdem verwendet die Steuereinheit **11** das Ausgangssignal aus dem Codierer **20**, um ein Hindernis für die Bewegung des Tauchkolbenkopf-Stellgliedes **10** zu erfassen, wenn das Stellglied in Richtung seiner geparkten

oder Einsetzposition auf der äußersten rechten Seite der Pumpe zurückbewegt wird.

[0012] Das Tauchkolbenkopf-Stellglied **10** wird mit einer relativ schnellen Geschwindigkeit nach hinten in seine Einsetzposition bewegt. Wie in [Fig. 2](#) dargestellt, ist zu sehen, dass die Winkelgeschwindigkeit V des Motors **9** (und daher die lineare Geschwindigkeit des Stellgliedes **10**) sich anfänglich über die Zeit T schnell beschleunigt und dann relativ konstant wird, wenn sie ihre maximale Geschwindigkeit erreicht. Diese Geschwindigkeit fährt fort, bis das Stellglied **10** eine Position nahe seinem Bewegungsende erreicht, wenn ein Sensor für das Bewegungsende (nicht dargestellt) ausgelöst wird und die Leistung für den Motor **9** beendet wird. Wenn jedoch ein Hindernis für die Bewegung des Stellgliedes **10** vorhanden ist, wie es z. B. durch den Finger eines Benutzers, der versehentlich in der Aussparung **2** auf der rechten Seite des Stellgliedes liegt, verursacht wird, fällt die Motordrehzahl ab, wie durch die gestrichelte Linie in [Fig. 2](#) angegeben. Die Steuereinheit **11** erfasst diesen Abfall der Motordrehzahl schnell und reagiert durch Stoppen der Lieferung von Leistung zum Motor **9** und durch Liefern eines Alarmausgangssignals wie z. B. eines hörbaren Alarms von einem Summer (nicht dargestellt) und einer Erklärung auf dem Anzeigefeld **13**.

[0013] Die Steuereinheit **11** könnte den Abfall der Motordrehzahl durch kontinuierliches Messen des Betrags der Abbremsung des Motors **9** und Reagieren, wenn dieser eine vorbestimmte Grenze überschreitet, erfassen. Es wurde jedoch festgestellt, dass eine bevorzugte Anordnung weniger kompliziert ist. Bei dieser umfasst die Steuereinheit **11** einen Zeitgeber **21**, der das Ausgangssignal des Codierers **20** empfängt und die Zeit misst, die zwischen jedem Schritt des Motors abgelaufen ist. Typischerweise macht der Motor **9** 200 Schritte pro Umdrehung und die Codiererscheibe **20** sieht eine Auflösung von 2000 Schritten pro Umdrehung vor, so daß der Zeitgeber **21** die Intervalle zwischen Gruppen von 10 Schritten der Codiererscheibe zeitlich feststellt, um die Zeit zwischen jedem Motorschritt zu messen. Der Zeitgeber **21** kann eine diskrete Einheit sein, wie gezeigt, oder die Zeitfeststellungsfunktion kann durch Programmieren eines Prozessors in der Steuereinheit **11** ausgeführt werden. Der Zeitgeber **21** speichert in einem Speicher **22** eine Information hinsichtlich der minimalen Zeit t_{\min} bisher zwischen den Schritten. Wenn jedes nachfolgende Zeitintervall t gemessen wird, vergleicht ein Vergleicher **23** dieses mit der minimalen Zeit t_{\min} im Speicher **22**. Wenn $t > n t_{\min}$, wobei $n = 8$, stellt die Steuereinheit **11** fest, dass das Kopfstellglied **10** behindert wird, und stoppt die Leistungsversorgung für den Motor **9**. Es ist zu erkennen, dass die Erfassungsempfindlichkeit durch Wählen eines anderen Werts für das Vielfache n geändert werden könnte. Ein größerer Wert von n wür-

de die Empfindlichkeit verringern, wohingegen ein kleinerer Wert von n die Empfindlichkeit erhöhen würde.

[0014] Die vorliegende Erfindung ermöglicht, dass die Pumpe schnell ein Hindernis für die Bewegung des Tauchkolbenkopf-Stellgliedes erfasst, wodurch eine Verletzung und eine Beschädigung an der Pumpe ohne den Bedarf für irgendwelche zusätzlichen Sensoren verhindert wird. Es ist zu erkennen, dass die Erfindung nicht auf die Erfassung eines Hindernisses während der Rückwärtsbewegung des Stellgliedes während der Entnahme eingeschränkt ist, sondern dass sie auch oder alternativ ein Hindernis während der Vorwärtsbewegung des Stellgliedes während des Einsetzens erfassen könnte.

Patentansprüche

1. Spritzenpumpe, die dazu ausgelegt ist, eine Spritze (**3**) der Art mit einem Tauchkolben (**35**), der entlang eines Zylinders (**30**) beweglich ist, aufzunehmen, wobei die Pumpe ein Tauchkolbenkopf-Stellglied (**10**) umfasst, das mit einem Elektromotor (**9**) gekoppelt ist und zum Bewegen des Tauchkolbens (**35**) entlang des Zylinders (**30**) betätigbar ist, bis ein Hindernis erfasst wird, und die Pumpe ein Mittel (**20**) zum Messen der Drehzahl des Motors umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pumpe ein Mittel (**21, 22, 23**) zum Erfassen eines Abfalls der Drehzahl des Motors (**9**), was auf ein Hindernis für die Bewegung des Kopfstellgliedes (**10**) hindeutet, und ein Mittel (**11**) zum Stoppen des Motors (**9**) als Reaktion auf den Drehzahlabfall umfasst.

2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel (**20**) zum Messen der Drehzahl angeordnet ist, um Impulse mit einer von der Drehzahl des Motors (**9**) abhängigen Frequenz zu erzeugen.

3. Pumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel (**21, 22, 23**) zum Erfassen des Drehzahlabfalls des Motors (**9**) das Intervall zwischen den Impulsen zeitlich feststellt.

4. Pumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel (**21, 22, 23**) zum Erfassen des Drehzahlabfalls angeordnet ist, um eine Information hinsichtlich der minimalen gemessenen Zeit der Intervalle zu speichern und die Zeit von nachfolgenden Intervallen mit dem Minimum zu vergleichen, um festzustellen, ob sie ein vorbestimmtes Vielfaches der minimalen Zeit überschreiten.

5. Pumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe einen Codierer (**20**) umfasst, der durch eine Welle (**8**) gedreht wird, die mit dem Motor (**9**) gekoppelt ist, und dass die Impulse vom Codierer (**20**) abgeleitet werden.

6. Pumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Codierer (**20**) ein optischer Codierer ist.

7. Pumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe angeordnet ist, um auf die Erfassung eines Hindernisses hin ein Alarmsignal zu erzeugen.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

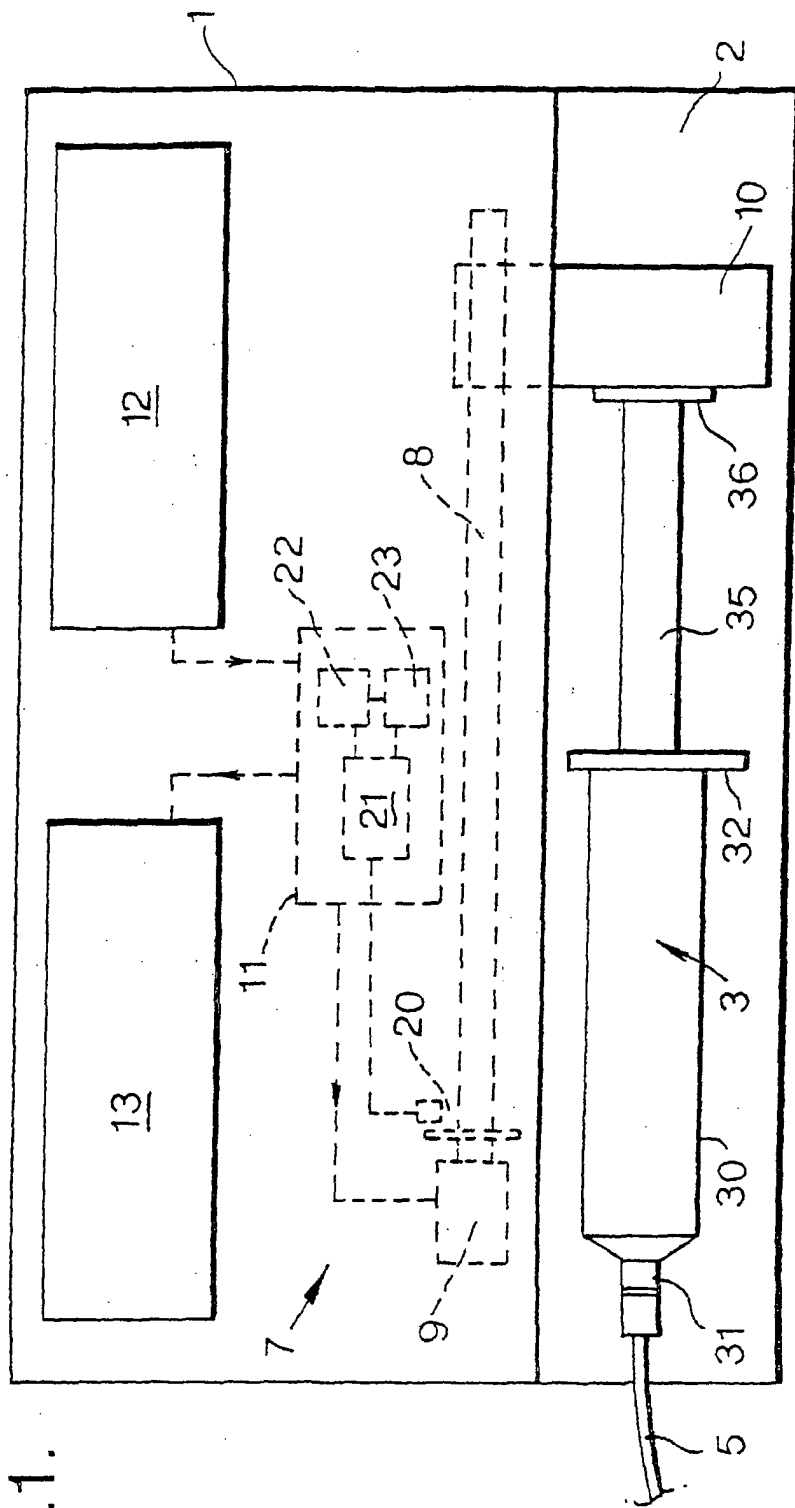


Fig.1.

Fig.2.

