



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 02 088 T2** 2005.12.01

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 240 913 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 02 088.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 005 278.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **11.03.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.09.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **01.12.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **01.12.2005**

(51) Int Cl.⁷: **A61M 5/145**

A61P 7/04, A61P 19/08, A61M 5/20

(30) Unionspriorität:

2001073883 15.03.2001 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, DK, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:

Nipro Corp., Osaka, JP

(72) Erfinder:

Itoh, Takehito, Osaka-shi, Osaka-fu, JP; Tomita, Hideyuki, Osaka-shi, Osaka-fu, JP; Kobayashi, Susumu, Osaka-shi, Osaka-fu, JP

(74) Vertreter:

Vossius & Partner, 81675 München

(54) Bezeichnung: **Schreibstiftartiger Injektor für Flüssige Medizin**

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

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen persönlichen Injektor für flüssige Medizin. Insbesondere betrifft die Erfindung einen vereinfachten Injektor für flüssige Medizin, der für Patienten bestimmt ist, die chronische Krankheiten haben und eine Selbstverabreichung von flüssigen Medikamenten benötigen, und der es dem Benutzer ermöglicht, sowohl mühelos eine Dosis der flüssigen Medizin sicher zu verabreichen, als auch eine automatische Injektion und Steuerung der Verabreichung durchzuführen.

[0002] Herkömmlicherweise sind schreibstiftförmige Injektoren für flüssige Arzneimittel zur Verabreichung von flüssigen Medikamenten, zum Beispiel Insulin an zuckerkrankte Patienten verwendet worden. Ein solcher Arzneimittelinjektor weist im allgemeinen einen Körper auf, der mit einer Dosiseinstellungs-Skalenscheibe, einem Injektionsknopf, einem Kolben und einer Einheiten-Einstellungsanzeige; einem Medizinbehälterhalter und einer Kappe versehen ist. Im Gebrauch wird eine Verabreichung von Insulin durch ein Verfahren ausgeführt, das die Schritte aufweist: Einsetzen einer Patrone in einen Medizinbehälterhalter des Körpers, Befestigen einer Nadel an der Spitze des Körpers, Injizieren der flüssigen Medizin zum Ablassen von Luft und der Bestätigung der Fluidverbindung, und Einstellen einer Dosierung der flüssigen Medizin.

[0003] Jedoch haben die Injektoren für flüssige Medizin des herkömmlichen Schreibstifttyps die folgenden Nachteile: Wenn die Patrone entleert worden ist, kann der Benutzer den falschen Eindruck haben, daß der Injektor nicht in Ordnung ist. Die Injektion der eingestellten Dosierung kann nicht bestätigt werden, da die Injektion der flüssigen Medizin nur ausgeführt wird, während der Injektionskopf gedrückt wird. Die gegebene Dosis kann nicht genau quantitativ bestimmt werden, da die flüssige Medizin herabtröpfeln kann, wenn die Nadel unabsichtlich während der Verabreichung aus der Haut gezogen wird. Die korrekte Kontrolle der Verabreichung kann nicht durchgeführt werden, da der restliche Inhalt der flüssigen Medizin nicht numerisch ausgedrückt wird.

[0004] US-A-5928201 offenbart eine Arzneimittelzuführungsvorrichtung, wobei eine Dosis, die aus einer Patrone zugeteilt werden soll, durch Änderung der relativen Position zusammenwirkender Dosiseinstellelemente eingestellt wird, und durch Drücken eines Knopfes injiziert wird, bis der Knopf an einen Anschlag anstößt. Zu diesem Zweck weist die Arzneimittelzuführungsvorrichtung ein Gehäuse auf, das ein Nadelbefestigungsteil und einen Medizinbehälter, einen Kolben, einen Elektromotor, einen Begrenzungsschalter, einen Startpunktsensor, eine Anzeige und einen Betriebsartenwahlschalter aufweist. US-A-5690618 offenbart eine elektronische Spritze

mit einem Detektor und einer Einrichtung, um den Motor automatisch umzukehren und dadurch den Kolben in eine vollständig eingezogene Position zurückzubringen.

[0005] Die vorliegende Erfindung ist unter solchen Umständen gemacht worden, um einen persönlichen Injektor für eine flüssige Medizin bereitzustellen, der es möglich macht, automatisch und einfach eine Injektion und eine Arzneimittelverabreichungskontrolle durchzuführen.

[0006] Eine andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen persönlichen Injektor für eine flüssige Medizin bereitzustellen, der es möglich macht, mühelos eine Dosis einer flüssigen Medizin sicher zu verabreichen.

[0007] Zu diesem Zweck ist der persönliche Injektor für eine flüssige Medizin der vorliegenden Erfindung gestaltet, um mit einem Computer verbunden zu werden, und mit einem Begrenzungsschalter zum Stoppen der Vorwärtsbewegung eines Druckgliedes oder eines Kolbens an einem vorderen Begrenzungspunkt versehen, wobei der Kolben angepaßt ist, durch einen Rückwärtsantrieb eines Elektromotors zu seinem Startpunkt zurückgebracht zu werden, wenn der Begrenzungsschalter eingeschaltet wird.

[0008] Erfindungsgemäß wird ein persönlicher Injektor für eine flüssige Medizin bereitgestellt, der aufweist:

ein Gehäuse, das ein distales Ende und ein proximales Ende aufweist, und ein Nadelbefestigungsteil, einen Medizinbehälterhalter und einen Verbindungsanschluß zu einem Computer enthält;
einen Kolben, der in dem Gehäuse angeordnet ist und angepaßt ist, durch einen Motor longitudinal zwischen einem Startpunkt und einem vorderen Begrenzungspunkt im Gehäuse bewegt zu werden;
einen Elektromotor zum Antreiben des Kolbens;
einen Begrenzungsschalter, der an einem vorderen Begrenzungspunkt angeordnet ist, um die Vorwärtsbewegung des Kolbens zu stoppen;
einen Startpunktsensor zur Detektion der Rückkehr des Kolbens zum Startpunkt; und
ein Substrat, das im Gehäuse angeordnet ist und mit einer Anzeige und einem Betriebsartenwahlschalter versehen ist; und
wobei der Kolben angepaßt ist, durch einen Rückwärtsantrieb des Motors zum Startpunkt bewegt zu werden, wenn der Begrenzungsschalter eingeschaltet wird.

[0009] In dem Fall, daß die gewünschte Dosierung größer als ein restlicher Inhalt der flüssigen Medizin der Patrone ist, und die Betriebsart auf eine Nicht-Zusatzdosierungsbetriebsart eingestellt ist, kann der Begrenzungsschalter angepaßt sein, eingeschaltet zu werden. In dem Fall, daß die gewünschte Dosie-

rung größer als der restliche Inhalt der flüssigen Medizin ist, und die Betriebsart auf eine Zusatzdosierungsbetriebsart eingestellt ist, kann der Motor den Kolben antreiben, bis er den vorderen Begrenzungspunkt erreicht, wo der Begrenzungsschalter eingeschaltet wird und eine Differenz zwischen der gewünschten Dosierung und der tatsächlich injizierten Menge der flüssigen Medizin berechnet werden kann, um sie sowohl als eine zusätzliche gewünschte Dosierung einzustellen als auch um sie auf der Anzeige anzuzeigen.

[0010] Vorzugsweise kann der persönliche Injektor mit einer Einrichtung zur Detektion einer Verstopfung einer Nadel versehen sein, die am Nadelbefestigungsteil angebracht ist. Das Gehäuse kann mit einem Batteriehalter zum Halten einer Batterie versehen sein, um die Batterie als eine Stromquelle zu verwenden. Alternativ kann das Gehäuse mit einem Verbinder versehen sein, der angepaßt ist, mit einer äußeren Stromquelle verbunden zu werden. Wenn die Batterie verwendet wird, ist das Gehäuse vorzugsweise mit einem Stromschalter versehen. Vorzugsweise ist der Kolben mit einer manuellen Skalen-scheibe versehen, so daß der Kolben im Falle einer Batterieabschaltung, Ausfall des elektrischen Stroms oder einer Störung in der Schaltung manuell bewegt wird. Der Medizinbehälterhalter kann mit einem Patronen-Detektionsschalter zur Detektion des Vorhandenseins der Patrone versehen sein.

[0011] Um eine Fehlbedienung zu verhindern, kann das Gehäuse angrenzend an den Betriebsartenwahlschalter mit einem Bestätigungsschalter zur Bestätigung der ausgewählten Betriebsart, und daß der Startpunktsensor „eingeschaltet“ ist, versehen sein. Das Gehäuse kann mit einem Alarm versehen sein, der aktiviert wird, wenn die Nadelverstopfung detektiert wird oder wenn der Kolben zum Startpunkt zurückgebracht wird, und der deaktiviert wird, wenn der Bestätigungsschalter gedrückt wird.

[0012] Die vorliegende Erfindung wird aus der detaillierten Beschreibung, die im folgenden gegeben wird, und den beigefügten Zeichnungen vollständiger verstanden werden, die nur zu Veranschauligungszwecken gegeben werden, und folglich für die vorliegende Erfindung nicht begrenzend sind.

Kurze Beschreibung der verschiedenen Ansichten der Zeichnungen

[0013] [Fig. 1](#) ist eine Draufsicht eines erfindungsgemäßen persönlichen Injektors für eine flüssige Medizin;

[0014] [Fig. 2](#) ist eine Ansicht von unten davon;

[0015] [Fig. 3](#) ist eine schematische Darstellung einer inneren Struktur des in [Fig. 1](#) gezeigten Injektors;

[0016] [Fig. 4](#) ist eine schematische Darstellung einer inneren Struktur des in [Fig. 1](#) gezeigten Injektors;

[0017] [Fig. 5](#) ist ein schematisches Blockdiagramm des erfindungsgemäßen Injektors;

[0018] [Fig. 6](#) ist ein Ablaufplan, der die Arbeitsweise des erfindungsgemäßen Injektors zeigt;

[0019] [Fig. 7](#) ist ein Ablaufplan, der die Arbeitsweise des erfindungsgemäßen Injektors zeigt; und

[0020] [Fig. 8](#) ist ein Ablaufplan, der die Arbeitsweise zur Detektion einer Nadelverstopfung zeigt.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0021] Wie in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) dargestellt, weist ein persönlicher Injektor für eine flüssige Medizin auf: ein Gehäuse **1**, das mit einem Nadelbefestigungsteil **11**, einem Medizinbehälterhalter **12** und einem Verbindungsanschluß **13** zu einem Personalcomputer versehen ist, der in den Zeichnungen nicht dargestellt wird; einen Kolben **2**, der im Gehäuse **1** angeordnet ist; einen Elektromotor **3**, der im Gehäuse zum Antreiben des Kolbens **2** angeordnet ist; einen Begrenzungsschalter **4** zur Begrenzung der Vorwärtsbewegung des Kolbens **2**; einen Startpunktsensor **5** zur Detektion der Rückkehr des Kolbens **2** zum Startpunkt; und ein Substrat **6**, das mit einer Anzeige **61** und einem Betriebsartenwahlschalter **62** versehen ist. Der Kolben **2** ist zwischen einem Startpunkt und einem vorderen Begrenzungspunkt beweglich.

[0022] Der Begrenzungsschalter ist am vorderen Begrenzungspunkt des Kolbens **2** angeordnet. Wenn der Begrenzungsschalter **4** eingeschaltet wird, treibt der Motor **3** den Kolben **2** in die umgekehrte Richtung an, um ihn zu seinem Startpunkt zu bewegen.

[0023] Das Gehäuse **1** ist ein kastenförmiges Element mit einem distalen Ende und einem proximalen Ende und ist an seinem distalen Ende mit dem Nadelbefestigungsteil **11** versehen. Das Gehäuse **1** ist ferner an einer geeigneten Position desselben mit dem Verbindungsanschluß **13** zu einem Personalcomputer versehen. Der Elektromotor **3** ist im Gehäuse **1** angeordnet und dient als eine Einrichtung zum Antreiben des Kolbens **2**. Der Medizinbehälterhalter **12** ist im Gehäuse **1** angrenzend an das Nadelbefestigungsteil **11** und an dessen distaler Seite angeordnet. Der Kolben **2** ist beweglich im Gehäuse **1** an der distalen Seite des Medizinbehälterhalters **12** angeordnet. Die (nicht gezeigte) Nadel, die am Nadelbefestigungsteil **11** angebracht ist, der Medizinbehälterhalter **12** und der Kolben **2** sind auf derselben Längsachse angeordnet. Die Ziffer **131** bezeichnet eine Kappe für einen Verbindungsanschluß zum Personalcomputer, **141** ist ein Deckel für ein Batteriefach, **17** ist ein Deckel, der zu öffnen oder zu schließen ist,

wenn die bewegliche Skalenscheibe betätigt wird, **18** ist eine Stütze, die verwendet wird, um den Injektor auf einem Tisch oder an einem optionalen Platz anzuordnen.

[0024] In der Ausführungsform, die in den [Fig. 1–Fig. 4](#) dargestellt wird, wird eine (nicht dargestellte) Patrone in den Medizinbehälterhalter **12** durch das distale Ende des Gehäuses **1** eingesetzt. Jedoch kann sie durch Öffnen eines Deckels des Gehäuses **1** in den Medizinbehälterhalter **12** eingesetzt werden. Falls der Injektor aus einem Typ besteht, in dem eine Patrone (eine Form einer Patrone) vom distalen Ende in den Medizinbehälterhalter eingesetzt wird, ist der Medizinbehälterhalter **12** in der Form eines Hohlzylinders ausgebildet und steht teilweise vom distalen Ende des Gehäuses **1** vor, wie in den [Fig. 1–Fig. 4](#) dargestellt.

[0025] Das Nadelbefestigungsteil **11** ist ein kappenförmiges Element mit einem Durchgangsloch **111** an einer oberen Ebene desselben und ist in einer geeigneten Weise entfernbar an einem vorstehenden Abschnitt **121** des Medizinbehälterhalters **12** befestigt, wie zum Beispiel durch einen Schraubeingriff. Wenn die Patrone **12** in den Injektor eingebaut wird, wird das Nadelbefestigungsteil **11** zuerst vom vorstehenden Abschnitt **121** des Medizinbehälterhalters **12** entfernt und wieder auf den vorstehenden Abschnitt **121** geschraubt, nachdem die Patrone in den Medizinbehälterhalter **12** eingesetzt ist. Folglich drückt das Nadelbefestigungsteil **11** die Patrone mit einer oberen Platte desselben in den Medizinbehälterhalter **12**. Dies bedeutet, daß das Nadelbefestigungsteil **11** eine Funktion zur Anordnung der Patrone bereitstellt, da die Patrone durch eine obere Platte des Nadelbefestigungsteils gedrückt wird. Das Durchgangsloch **111** kann jede gewünschte Größe annehmen, vorausgesetzt, es ist kleiner als der Durchmesser der Patrone, aber ausreichend größer als ein Außendurchmesser einer Kanüle der Nadel.

[0026] Um die Tragbarkeit zu verbessern, kann das Gehäuse **3** mit einem Batteriehalter **14** versehen sein, wie in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) dargestellt, um eine Batterie als eine Stromquelle für den Injektor zu verwenden. Jedoch kann das Gehäuse **1** mit einer (nicht gezeigten) äußeren Stromsteckdose versehen sein, um die äußere Stromquelle als die Stromquelle zu verwenden. Ferner kann das Gehäuse **1** sowohl mit dem Batteriehalter **14** als auch der äußeren Stromsteckdose versehen sein, um sie selektiv zu verwenden. Wenn der Injektor so gestaltet ist, irgendeine Batterie zu verwenden, wird es bevorzugt, einen Stromschalter **15** am proximalen Ende des Gehäuses **1** vorzusehen, um die Stromaufnahme zu senken.

[0027] Der Kolben **2** ist ein Hohlzylinderelement mit einem Innengewinde **23** und einem Flanschabschnitt

22, der an dessen proximalen Ende vorgesehen ist. Am proximalen Ende des Flanschabschnitts **22** ist ein Vorsprung **221** vorgesehen, der radial vom Flanschabschnitt **22** vorsteht, so daß er mit dem Startpunktsensor **5** und dem Begrenzungsschalter **4** in Kontakt kommt. Der Kolben **2** ist an einer Kugelumlaufspindel **8** schraubbefestigt und angepaßt, durch den Motor **3** angetrieben zu werden. Durch Aktivierung des Motors **8** wird dessen Drehbewegung in die Drehbewegung der Kugelumlaufspindel **8** umgewandelt, die dann in eine longitudinale lineare Bewegung des Kolbens **2** umgewandelt wird, der an seinem Innengewinde **23** mit der Kugelumlaufspindel **8** in Eingriff steht. Folglich wird der Kolben **2** längs der Längsachse der Kugelumlaufspindel **8** vorwärts oder rückwärts bewegt. Das proximale Ende **22** des Kolbens **2** kann mit einer manuellen Skalenscheibe **21** versehen sein, um im Falle unerwarteter Situationen, wie einer Batterieabschaltung, Ausfall des elektrischen Stroms oder einer Störung in der Schaltung den Benutzer den Kolben **2** manuell antreiben zu lassen.

[0028] Der Kolben **2** wird durch den Motor **3** vom Startpunkt, wo der Vorsprung **221** in Kontakt mit dem Startpunktsensor **5** kommt, zum vorderen Begrenzungspunkt, wo der Vorsprung **221** mit dem Begrenzungsschalter **4** in Kontakt kommt, oder umgekehrt angetrieben. Wenn der Begrenzungsschalter **4** eingeschaltet wird, treibt der Motor **3** die Kugelumlaufspindel **8** in die umgekehrte Richtung an, bis der Kolben **2** zum Startpunkt zurückgebracht wird. Der Begrenzungsschalter **4** ist am vorderen Begrenzungspunkt für den Kolben **2** angeordnet und wird eingeschaltet, wenn der Vorsprung **221** damit in Kontakt kommt oder wenn eine gewünschte Dosierung größer als der restliche Inhalt der flüssigen Medizin in der Patrone ist und die Betriebsart auf eine Nicht-Zusatzdosierungsbetriebsart eingestellt ist.

[0029] Der Startpunktsensor **5** ist am Startpunkt angeordnet und wird eingeschaltet, um die Rückwärtsbewegung des Kolbens **2** zu stoppen, wenn der Kolben **2** zum Startpunkt zurückgebracht wird und mit dem Startpunktsensor **5** an dessen Vorsprung **221** in Kontakt kommt. Im allgemeinen bilden ein Mikroschalter oder ein Softwareschalter den Begrenzungsschalter **4**. Es wird bevorzugt, einen Mikroschalter und einen Softwareschalter zusammen zu verwenden. Im allgemeinen bildet ein Mikroschalter den Startpunktsensor **5**.

[0030] Vorzugsweise ist der Injektor mit einer Einrichtung zur Detektion jeder Verstopfung der Nadel versehen, die am Nadelbefestigungsteil **11** angebracht ist, um jede Störung des Motors **3** zu vermeiden, die aus der Verstopfung der Nadel resultiert. Die Einrichtung zur Detektion jeder Verstopfung der Nadel weist ein Dehnungsmeßgerät **7** auf, das zwischen dem Motor **3** und dem Gehäuse **1** angeordnet ist, um eine kleine Dehnung zu detektieren, die im Motor **3**

auftritt. Eine andere Einrichtung zur Detektion jeder Verstopfung der Nadel weist eine Einrichtung zur Detektion der Drehzahl des Motors oder einer Bewegungsgeschwindigkeit des Kolbens **2** auf. In diesem Fall wird die Verstopfung der Nadel detektiert, indem der normale Wert der Drehzahl des Motors oder einer Bewegungsgeschwindigkeit des Kolbens **2** mit einer tatsächlichen Drehzahl oder Bewegungsgeschwindigkeit verglichen wird, die während des Betriebs des Injektors gemessen wird. Wenn der tatsächliche Wert niedriger ist als der Normalwert, wird festgestellt, daß die Nadel verstopft ist. Eine andere Einrichtung zur Detektion jeder Verstopfung der Nadel weist eine Kraftmeßdose auf, die am Kolben **2** angebracht ist, um eine Belastung vom Kolben **2** zu detektieren. In diesem Fall wird festgestellt, daß die Nadel verstopft ist, wenn die Belastung einen bestimmten eingestellten Wert überschreitet. Der hierin verwendete Ausdrück „Nadel“ schließt Nadeln mit einer Röhre, wie Flügelnkatheter (winged catheter) ein.

[0031] Wenn der Kolben **2** am Startpunkt angeordnet ist, aktiviert das Einschalten des Stromschalters **15** den Motor **3** selbst dann, wenn keine Patrone im Medizinbehälterhalter **12** gehalten wird. Um ein solches fehlerhaftes Verhalten zu vermeiden, wird es bevorzugt, eine Einrichtung zur Detektion des Vorhandenseins des Medizinbehälters im Medizinbehälterhalter **12** vorzusehen. Zu diesem Zweck ist der Medizinbehälterhalter **12** mit einem Behälterdetektionsschalter **16** versehen, der durch Einsetzen des Medizinbehälters in den Medizinbehälterhalter **12** eingeschaltet wird, um es nur dann zuzulassen, daß der Motor **3** aktiviert wird, wenn die Patrone korrekt in den Medizinbehälterhalter **12** eingesetzt ist.

[0032] Das Substrat **6** weist eine Anzeige **61**, einen Betriebsartenwahlschalter **62** und eine (nicht gezeigte) Steuereinheit auf, die daran angebracht ist. Die Betriebsartenwahlschalter **62** ist angepaßt, dem Benutzer eine gewünschte Dosierung, Arzneimittelverabreichungsaufzeichnungen, die Art des Alarms (Töne, blinkendes Warnsignal usw.), den Lautstärkepegel oder die Länge des Tons (wenn der Alarm auf Ton eingestellt ist), den Bedarf nach einer zusätzlichen Dosierung und dergleichen einstellen zu lassen. Die Anzeige **61** ist angepaßt, die Zeit für die nächste Verabreichung, ein restliches Volumen flüssiger Medizin, eine zusätzliche Dosierung und eine andere notwendige Information zusätzlich zur Betriebsart anzuzeigen, die durch den Betriebsartenwahlschalter **62** eingestellt ist. Die Information oder die Daten mit der Ausnahme derjenigen, die durch den Betriebsartenwahlschalter **62** eingestellt werden, werden durch einen Personalcomputer eingegeben, der durch den Verbindungsanschluß **13** elektrisch mit dem Injektor verbunden ist. Es wird bevorzugt, für die Anzeige **61** eine Flüssigkristallanzeige zu verwenden. Das Substrat **6** kann mit einem Bestätigungsschalter **63** versehen sein, der dem Betriebsartenwahlschalter **62**

benachbart ist, um den Einzustand des Startpunktsensors, die eingestellte Betriebsart des Injektors, eine Verabreichungsnachricht und dergleichen zu bestätigen. Dies ermöglicht es, eine irrtümliche Verwendung des Injektors zu verhindern. Das Gehäuse **1** kann mit einem (nicht gezeigten) Alarm versehen sein, der zur Zeit der Detektion der Verstopfung der Nadel, oder zur Zeit der Rückkehr zum Startpunkt des Kolbens **2** aktiviert wird, und durch Drücken des Bestätigungsschalters **63** deaktiviert wird. Der Alarm kann durch ein Element gebildet werden, das aus der Gruppe ausgewählt wird, die aus lichtemittierenden Dioden für ein blinkendes Warnsignal, Summern und Geläuten besteht. Der Injektor kann mit allen diesen Alarmen versehen sein, um den Benutzer optional eines oder mehrere dieser Elemente auswählen zu lassen.

[0033] Das Steuersystem für den Injektor der vorliegenden Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert.

[0034] Wie in [Fig. 5](#) dargestellt wird, enthält das Steuersystem einen Mikroprozessor (MPU), der angepaßt ist, den Alarm (ALM), durch eine Anzeigesteuerschaltung **611** die Anzeige **61** und durch eine Motorsteuerschaltung **31** den Motor **3** zu steuern. Der Mikroprozessor MPU ist angepaßt, eine Information, die vom Stromschalter **15** gesendet wird, eine Bestätigungsinformation, die vom Bestätigungsschalter **63** gesendet wird, eine Betriebsartenwahlinformation, die vom Betriebsartenwahlschalter **62** gesendet wird, eine Information, die vom Begrenzungsschalter **4** und vom Startpunktsensor **5** gesendet wird, eine Information, die von der Verstopfungsdetektionseinrichtung **7** gesendet wird, und eine Steuerinformation, die von der Motorsteuerschaltung gesendet wird, zu empfangen und zu verarbeiten. Die zusätzliche Menge der Medizin wird durch den MPU berechnet, bestimmt und als Differenz zwischen einer gewünschten Dosierung und einer tatsächlichen Dosierung der Medizin angezeigt.

[0035] Wenn der Stromschalter **15** eingeschaltet wird, wird ein Steuersystem aktiviert und ist bereit, eine Information anzunehmen, wie in [Fig. 6](#) dargestellt. Wenn die gegenwärtige Zeit die Einstellzeit der Verabreichung erreicht (Schritt **1**), benachrichtigt der Mikroprozessor MPU den Benutzer durch einen Alarm und zeigt falls notwendig eine Meldung auf dem Bildschirm der Anzeige **61** an (Schritt **2**). Die Verabreichungsnachricht wird für eine bestimmte Zeitspanne aufrechterhalten, zum Beispiel für 5 bis 10 Sekunden. Indem der Bestätigungsschalter **63** gedrückt wird (Schritt **3**), zeigt der MPU die Beziehung zwischen einer gewünschten Dosierung und einem Inhalt restlicher flüssiger Medizin der Patrone an. Wenn die gewünschte Dosierung gleich oder kleiner als der restliche Inhalt ist (Schritt **4**), wird der Motor **4** aktiviert, um eine Injektion der Medizin durchzuführen.

ren (Schritt 6). Nachdem die Injektion der gewünschten Dosierung der Medizin vollendet ist (Schritt 8), variiert die Operation des MPU mit den Bedingungen des Injektors. Wenn bei Schritt 4 entschieden wird, daß die gewünschte Dosierung kleiner als der restliche Inhalt ist, aktiviert der MPU den Alarm (Schritt 13), wie in [Fig. 7](#) dargestellt. Indem der Bestätigungsschalter 63 gedrückt wird, stoppt die MPU den Alarm (Schritt 17) und beendet die Operation zur Verabreichung der flüssigen Medizin.

[0036] Wenn andererseits bei Schritt 4 entschieden wird, daß die gewünschte Dosierung gleich dem restlichen Inhalt ist, erreicht der Kolben 2 den vorderen Begrenzungspunkt und schaltet den Begrenzungsschalter 4 ein (Schritt 9), wodurch die Verabreichung der gewünschten Dosierung der flüssigen Medizin vollendet wird. Gleichzeitig damit zeigt die MPU auf dem Bildschirm der Anzeige 63 an, daß eine zusätzliche Dosierung null ist (Schritt 10) und aktiviert den Motor 4 im Rückwärtsgang (Schritt 11). Folglich wird der Kolben 2 rückwärts bewegt und zum Startpunkt zurückgebracht. Wenn der Kolben 2 den Startpunkt erreicht hat, wird der Startpunktsensor 5 durch den Kolben 2 eingeschaltet (Schritt 12), und der Alarm wird durch die MPU aktiviert (Schritt 13). Indem die verbrauchte Patrone durch eine neue ausgetauscht wird (Schritt 14) oder indem der Bestätigungsschalter 63 gedrückt wird (Schritt 16), wird der Alarm gestoppt (Schritt 15 oder Schritt 17), wodurch der Vorgang der Verabreichung vollendet wird.

[0037] Wenn entschieden wird, daß die gewünschte Dosierung größer als der restliche Inhalt ist (Schritt 4), wird der Benutzer aufgefordert, einen Betriebsartschalter (M) des Betriebsartenwahlschalters 62 zu drücken, um eine Zusatzdosierungsbetriebsart auf dem Bildschirm der Anzeige 61 anzuzeigen. An diesem Punkt ist es für den Benutzer ausreichend, entweder einen mit plus bezeichneten Schalter (+) zu drücken, falls die zusätzliche Dosierung benötigt wird, oder einen mit minus bezeichneten Schalter (-), falls keine zusätzliche Dosierung benötigt wird (Schritt 5). Indem der mit plus bezeichnete Schalter gedrückt wird, wird der Motor 3 aktiviert, um die Verabreichung der flüssigen Medizin zu starten. Während der Verabreichung der flüssigen Medizin erreicht der Kolben 2 den vorderen Begrenzungspunkt und schaltet den Begrenzungsschalter 4 ein (Schritt 7). Gleichzeitig damit zeigt der MPU die zusätzliche Dosierung auf dem Bildschirm der Anzeige 63 an, wie in [Fig. 7](#) dargestellt, und aktiviert den Motor 4 im Rückwärtsgang (Schritt 11). Folglich wird der Kolben 2 rückwärts bewegt und zum Startpunkt zurückgebracht. Wenn der Kolben 2 den Startpunkt erreicht, wird der Startpunktsensor 5 eingeschaltet (Schritt 12), und der Alarm wird durch den MPU aktiviert (Schritt 13). Indem die verbrauchte Patrone durch eine neue ersetzt wird (Schritt 14), wird der Alarm gestoppt (Schritt 15). Indem der Bestätigungsschalter

63 gedrückt wird (Schritt 3), wird die Verabreichung einer zusätzlichen Dosierung in derselben Weise gestartet, wie oben für den Fall erwähnt, wo entschieden wird, daß die gewünschte Dosierung kleiner als der restliche Inhalt ist.

[0038] Wenn der mit minus bezeichnete Schalter gedrückt wird (Schritt 5), wird der Begrenzungsschalter 4 eingeschaltet (Schritt 9) und der Motor 4 rückwärts betrieben (Schritt 11), wie in [Fig. 7](#) dargestellt. Folglich wird der Kolben 2 rückwärts bewegt und zum Startpunkt zurückgebracht. An diesem Punkt wird der Startpunktsensor 5 eingeschaltet (Schritt 12) und der Alarm wird durch den MPU aktiviert (Schritt 13). Indem die verbrauchte Patrone durch eine neue ausgetauscht wird (Schritt 14), wird der Alarm gestoppt (Schritt 15). Durch Drücken des Bestätigungsschalters 63 (Schritt 3) wird die Verabreichung der gewünschten Dosierung in derselben Weise gestartet, wie oben für den Fall erwähnt, wo entschieden wird, daß die gewünschte Dosierung kleiner als der restliche Inhalt ist.

[0039] Wie aus dem obigen zu entnehmen sein wird, macht es der persönliche Injektor der vorliegenden Erfindung möglich, automatisch und einfach eine Injektion und Arzneimittelverabreichungskontrolle durchzuführen. Ferner macht es der persönliche Injektor der vorliegenden Erfindung möglich, mühelos eine Dosis flüssiger Medizin durch Vorsehen einer Verstopfungsdetektionseinrichtung und der manuellen Betätigungsskalenscheibe sicher zu verabreichen.

[0040] Bei der so beschriebenen Erfindung wird es offensichtlich sein, daß sie auf viele Arten variiert werden kann. Solche Variationen sollen nicht als Verlassen des Rahmens der Erfindung betrachtet werden, und es ist beabsichtigt, daß alle solchen Modifikationen, die einem Fachmann offensichtlich wären, im Rahmen der folgenden Ansprüche enthalten sind.

Patentansprüche

1. Persönlicher Injektor für eine flüssige Medizin mit:
 einem Gehäuse (1), das ein distales Ende und ein proximales Ende aufweist, und ein Nadelbefestigungsteil (11), einen Medizinbehälterhalter (12) und einen Verbindungsanschluß (13) zu einem Computer enthält;
 einem Kolben (2), der in dem Gehäuse (1) angeordnet ist und angepaßt ist, durch einen Motor longitudinal zwischen einem Startpunkt und einem vorderen Begrenzungspunkt im Gehäuse (1) bewegt zu werden;
 einem Elektromotor (3) zum Antreiben des Kolbens (2);
 einem Begrenzungsschalter (4), der an einem vorderen Begrenzungspunkt angeordnet ist, um die Vor-

wärtsbewegung des Kolbens (2) zu stoppen; einem Startpunktsensor (5) zur Detektion der Rückkehr des Kolbens (2) zum Startpunkt; und einem Substrat (6), das im Gehäuse (1) angeordnet ist und mit einer Anzeige (61) und einem Betriebsartenwahlschalter (62) versehen ist;

dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (2) angepaßt ist, durch den Rückwärtsantrieb des Motors (3) zum Startpunkt bewegt zu werden, wenn der Begrenzungsschalter (4) eingeschaltet wird, und daß der Motor (3) so betrieben wird, daß der Kolben (2) zu einem vorderen Begrenzungspunkt bewegt wird, wo der Begrenzungsschalter (4) eingeschaltet wird, falls eine gewünschte Dosierung größer als ein restlicher Inhalt der flüssigen Medizin ist und eine Betriebsart auf eine Zusatzdosierungsbetriebsart eingestellt ist, wodurch eine Differenz zwischen der gewünschten Dosierung der flüssigen Medizin und einer tatsächlichen Dosierung der flüssigen Medizin berechnet wird, um sowohl eine zusätzliche gewünschte Dosierung zu bestimmen als auch diese anzuzeigen.

2. Persönlicher Injektor nach Anspruch 1, wobei der Injektor angepaßt ist, eine Verstopfung einer Nadel zu detektieren, die an einem Nadelbefestigungsteil (11) angebracht ist.

3. Persönlicher Injektor nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei das Gehäuse (1) mit einem Batteriehalter (14) zum Halten einer Batterie und mit einem Stromschalter (15) versehen ist.

4. Persönlicher Injektor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Gehäuse (1) mit einem Verbindungsstück für eine Stromquelle versehen ist.

5. Persönlicher Injektor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Kolben (2) mit einer manuellen Skalenscheibe (21) versehen ist, die es zuläßt, daß der Benutzer den Kolben (2) manuell vorwärts bewegt.

6. Persönlicher Injektor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Medizinbehälterhalter (12) mit einem Medizinbehälter-Detektionsschalter zur Detektion des Vorhandenseins des Medizinbehälters versehen ist.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

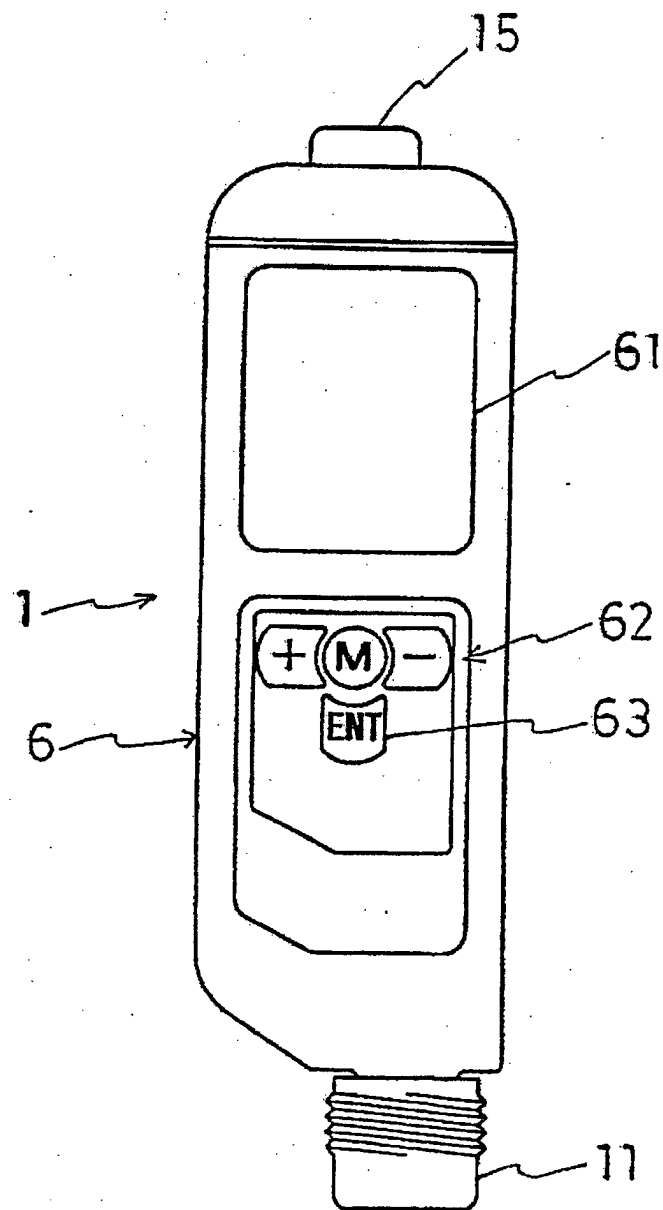


Fig. 2

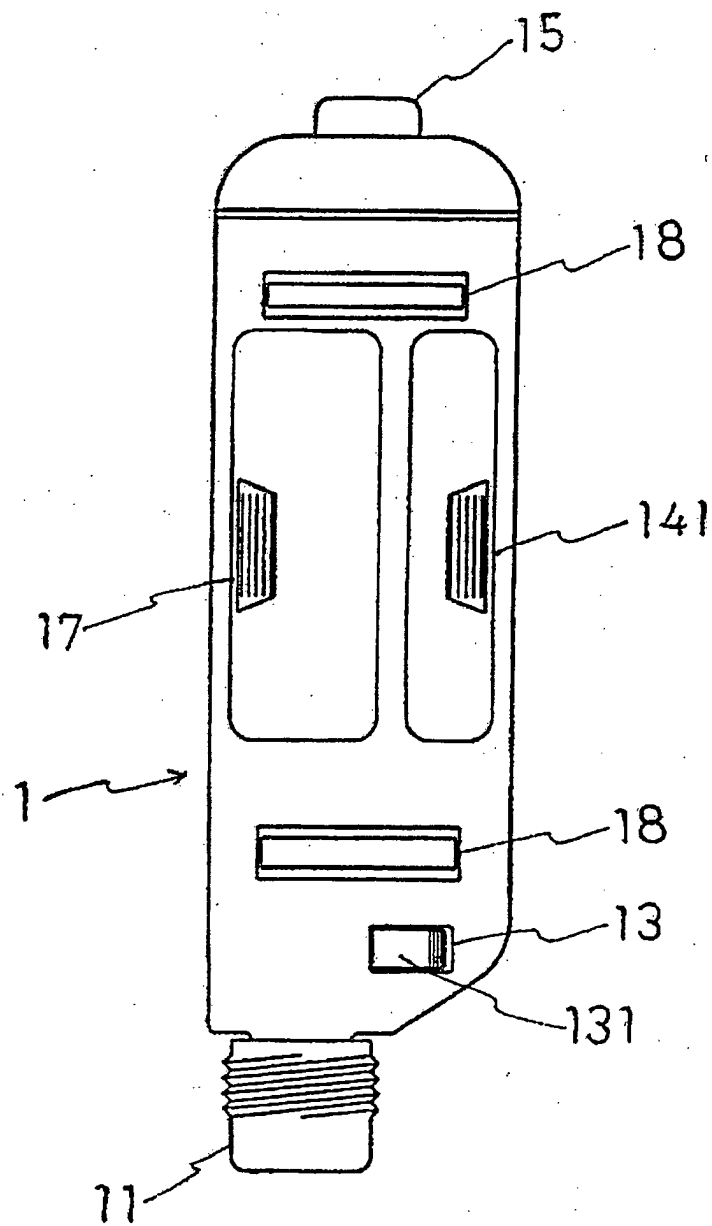


Fig. 3

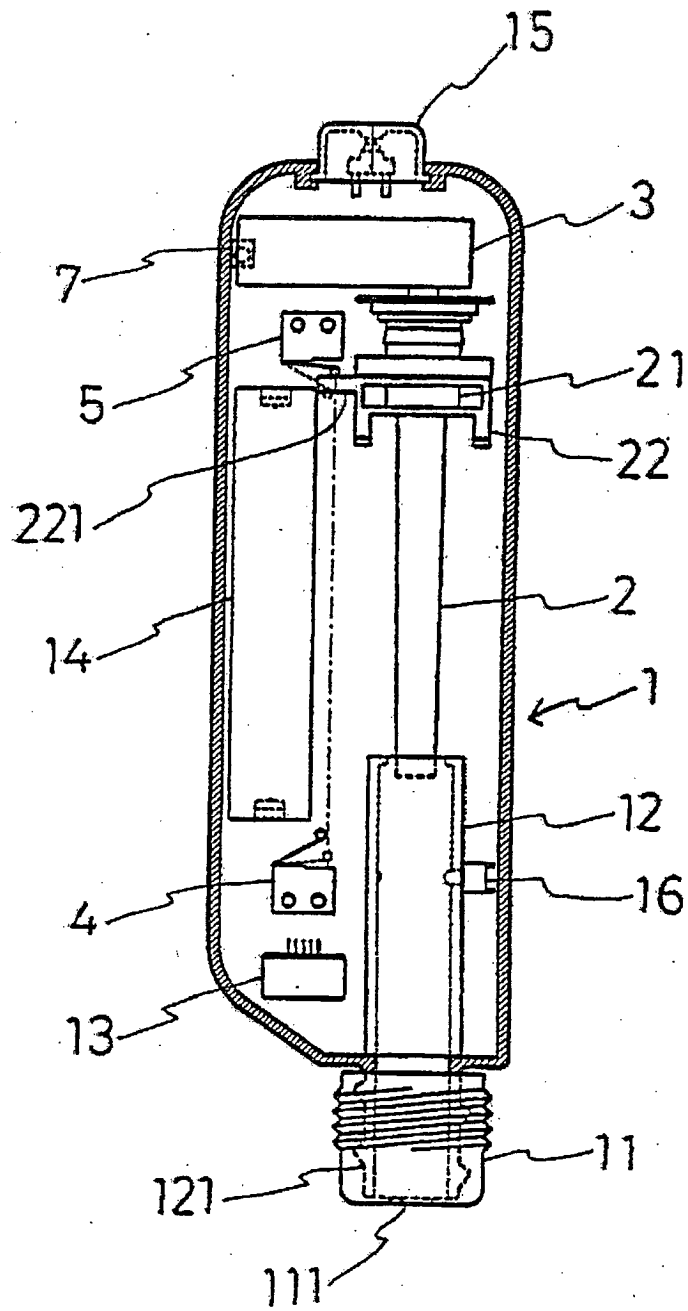
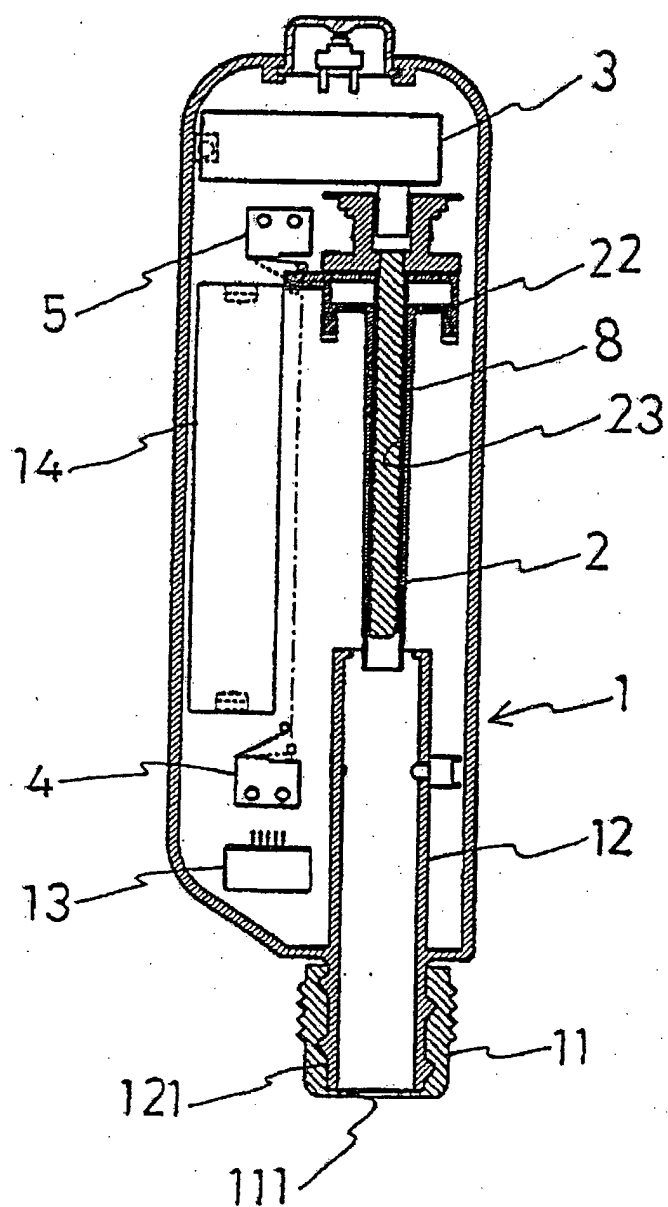


Fig. 4



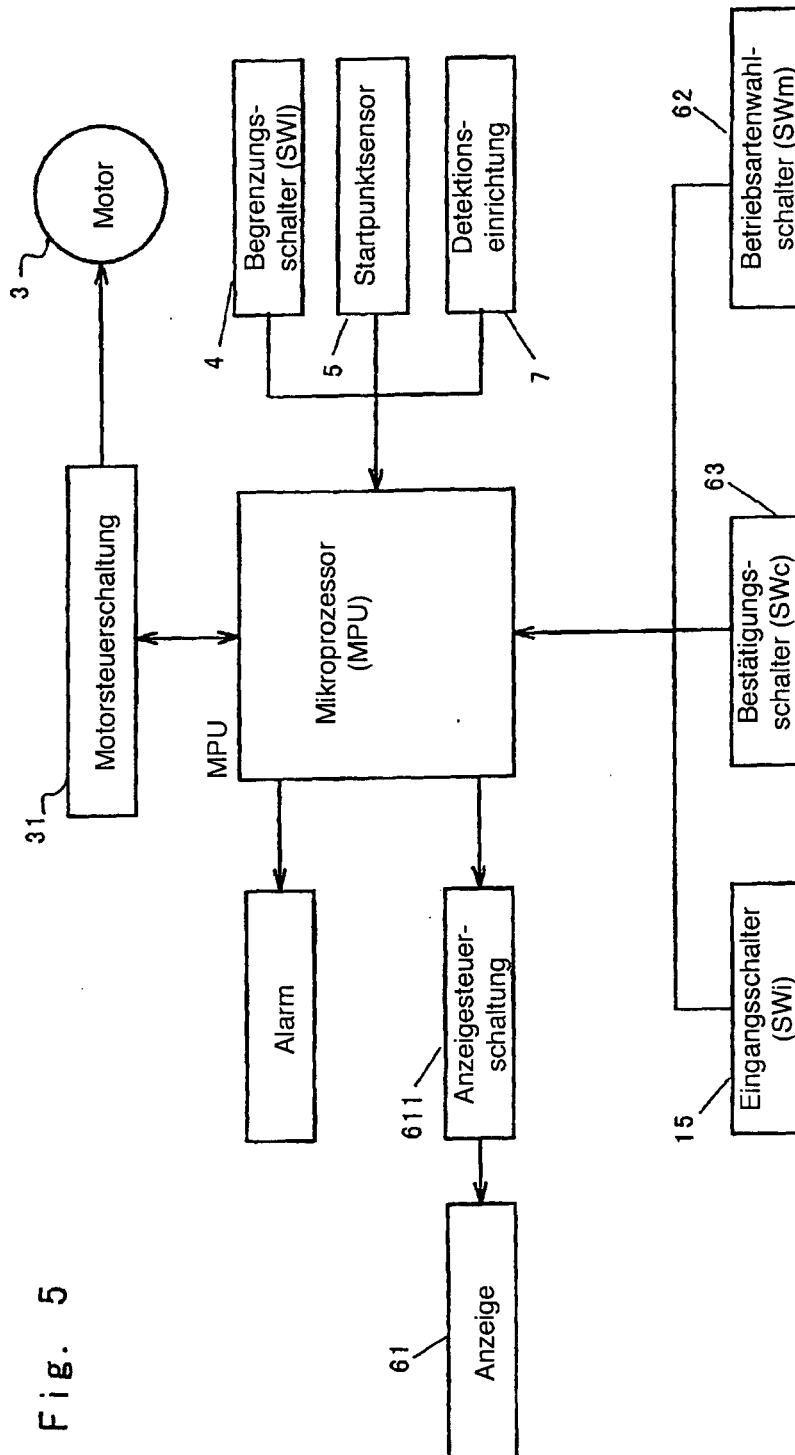


Fig. 6

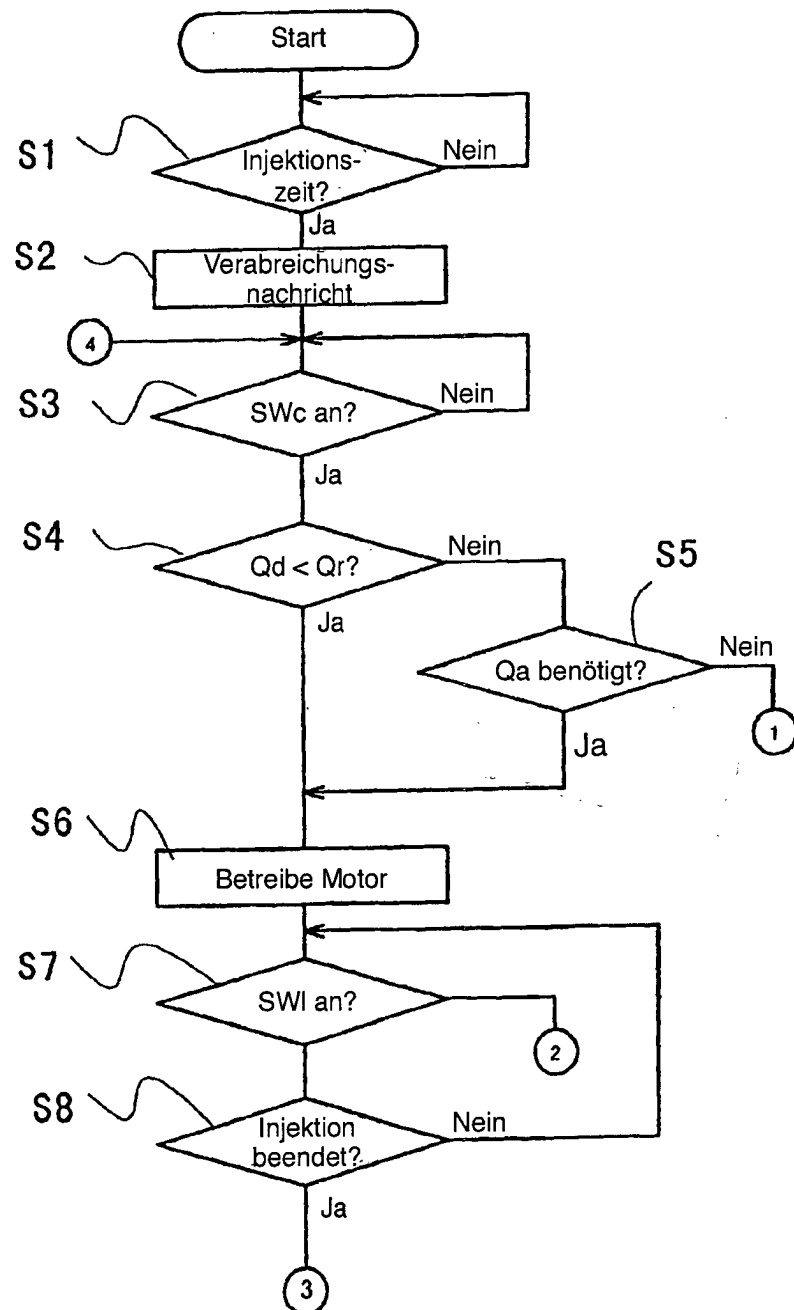


Fig. 7

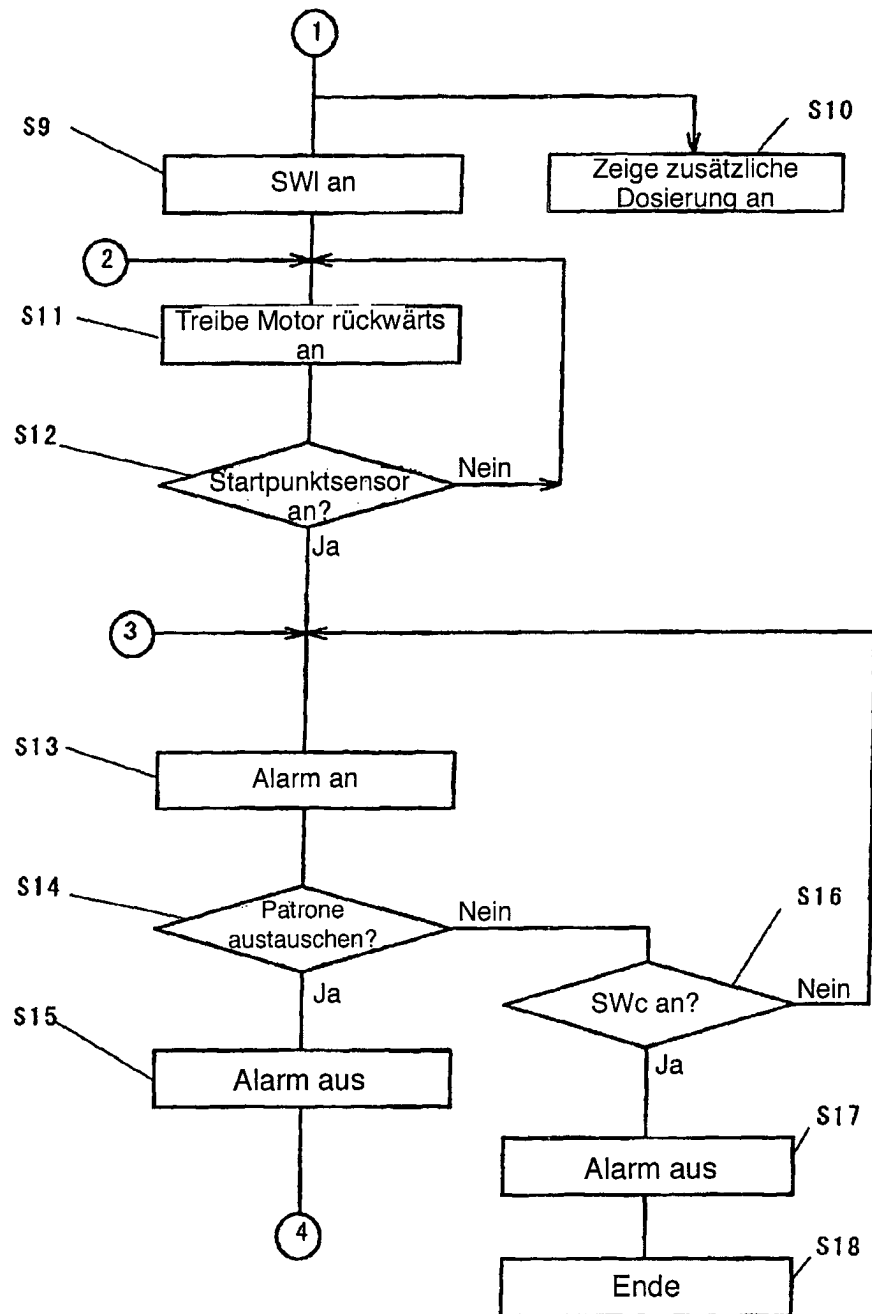


Fig. 8

