



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 22 992 T2 2005.12.15**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 124 601 B1**

(51) Int Cl.⁷: **A61M 5/20**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 22 992.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/SE99/01922**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 958 553.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/24441**

(86) PCT-Anmeldetag: **25.10.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **04.05.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **22.08.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **29.12.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.12.2005**

(30) Unionspriorität:

9803662 26.10.1998 SE

(73) Patentinhaber:

Pfizer Health AB, Stockholm, SE

(74) Vertreter:

**Krohn, S., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Ass., 79108
Freiburg**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(72) Erfinder:

**BERGENS, Thomas, S-121 50 Johanneshov, SE;
ÄMARK, Mikael, S-186 87 Brottby, SE**

(54) Bezeichnung: **AUTOMATISCHER INJEKTOR**

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] Ein Autoinjektionsgerät für austauschbare Behälter in der Art einer Spritze, umfassend einen Zylinder mit axial annähernd konstantem Querschnitt, einer Öffnung an der Vorderseite mit einer oder für eine Injektionsnadel und mit mindestens einem bewegbaren rückseitigen Kolben, gewünschtenfalls mit einem damit verbundenen Stößel, eingesetzt in den Zylinder für die Verschiebung eines Behälterinhalts entsprechend der Definition in Anspruch 1.

Hintergrund

[0002] Autoinjektionsgeräte sind dazu bestimmt, Injektionsverfahren gegenüber dem Gebrauch üblicher manuell bedienter Spritzen zu erleichtern und ein gutes Injektionsergebnis, das in hohem Maße unabhängig von den Arbeitsbedingungen ist, sicherzustellen. Autoinjektionsgeräte werden typischerweise, manchmal in Notsituationen, in einer Umgebung außerhalb des Krankenhauses durch nicht professionelles Personal wie nicht ausgebildete Assistenten oder durch die Patienten selbst angewandt, wobei diese Anwendergruppen Kranke, Behinderte, Senioren und Kinder umfassen. Die Autoinjektionsgeräte sehen mindestens einen automatischen Injektionsschritt vor, bei dem gespeicherte Energie, zum Beispiel durch eine gespannte Feder, durch eine Auslösevorrichtung ausgelöst wird, die auf einen Spritzenkolben oder Stößel einwirkt, um den Inhalt der Spritze auszustößen. Häufig sehen Autoinjektionsgeräte auch einen automatischen Penetrationsschritt vor, bei dem die gespeicherte Energie für die Vorwärtsbewegung der Spritze von einer hinteren Position, in der die Nadel verborgen ist, zu einer vorderen Positionen, bei der die Nadel wenigstens teilweise exponiert ist, sorgt, wodurch der Patient von der manchmal mit Angst verbundenen Aufgabe befreit wird, die Nadel durch die Haut stechen und immer die korrekte Eindringtiefe zu erreichen, sobald das Vorderteil des Autoinjektionsgerätes an die Haut angelegt ist. Auto-penetration und Autoinjektion können gleichzeitig stattfinden, d. h. bei einfachen Geräten oder für den Fall, dass absichtlich eine über die normale Tiefe hinausgehende Injektion angestrebt wird. Normalerweise wird angestrebt, die Injektion insoweit zu begrenzen, bis die Nadel in Bezug auf ihre Lage ihr Ziel erreicht hat oder ihm nahe gekommen ist. Dieses Ziel versuchen noch einige Injektionsgeräte dadurch zu erreichen, dass sie auf Spritzenkolben oder Stößel nur ein einziges Kraftsystem zur Anwendung bringen, welches beide Zwecke erfüllt, nämlich die nacheinander ablaufenden Vorgänge der Überwindung des Widerstands der normalen Nadelpenetration und der Überwindung des Widerstands der Flüssigkeit bei der Ejektion.

[0003] Und doch können der Druck, die Trägheit der Vorwärtsbewegung und die Reibung nicht verhindern, dass während der Penetration wenigstens eine gewisse Undichtigkeit auftritt, aber vor allem, dass die Injektionen vollständig fehlschlägt, weil das Präparat auf die Haut oder in unzureichender Tiefe entleert wird, wenn die Penetrationsbewegung verhindert oder blockiert wird. Besser entwickelte Injektionsgeräte wenden die Penetrationskraft mittels eines einfachen oder doppelten Antriebssystems an welches direkt oder indirekt auf den Zylinder der Spritze wirkt und einen gewissen Kontrollmechanismus erfordert, der die Anwendung der Injektionskraft während des Großteils der Penetrationsphase blockiert und die Injektionskraft erst dann freigibt, wenn die Penetration korrekt erfolgt ist. Autoinjektionsgeräte können auch einen Schritt für das automatische Zurückschieben der Nadel vorsehen, bei welcher Energie während des Penetrationsvorgangs typischerweise in einer schwächeren und in Gegenrichtung wirkenden Feder gespeichert ist, die die Spritze in das Injektionsgerät zurückschiebt, wenn die Injektion beendet ist, um dem Anwender die Mühe und das Risiko abzunehmen, diese zurückzuziehen, und um ihm die Beendigung der Verfahrensschritte anzuzeigen und unabsichtlichen Nadelstiche nach dem Gebrauch zu vermeiden. Diese Funktion kann wiederum einen Kontrollmechanismus erfordern, der die in Gegenrichtung wirkende Feder nur nach abgeschlossener Injektion aktiviert, was normalerweise dadurch erreicht wird, dass man die Penetrations- und Injektionskräfte dann, wenn Kolben oder Stößel sich in bestimmter extremer vorderer Position befinden, von der Spritze trennt und dadurch die rückwärts gerichtete Feder aktiviert. Die meisten bekannten Autoinjektionsgeräte sind für den Gebrauch mit einem einzigen Spritzentyp oder sogar einem einzigen speziell angepassten spritzenartigen Behälter konstruiert, um die verschiedenen Toleranzen betreffend Dimension, Größe und aufzuwendende Kräfte einhalten zu können und diese Erfordernisse werden umso auffälliger, wenn mehrere der oben erwähnten verbesserten Vorrichtungen in das Injektionsgerät integriert sind.

[0004] Es besteht also ein Bedarf an Autoinjektionsgeräten, die in der Lage sind mit einer Vielzahl von Spritzengrößen, Füllmengen, Viskositäten der Präparate, Alterungseigenschaften, Temperaturbedingungen, Nadeln und Fließcharakteristika arbeiten können. Ein Hersteller für eine breite Palette von Präparaten wird ein Gerät benötigen das für viele Behältertypen und Dosierungen brauchbar ist. Insbesondere für billige Präparate lohnt sich die Entwicklung eines individuellen Gerätes oder eigener Spritzenbehälter nicht, welche überdies einen billigen standardisierten und auf dem Markt erhältlichen Spritzentyp mit jeweils ausgewählt kleinster Größe für jede Dosierung erfordern.

[0005] Patienten, denen mehrere Arzneimittel ver-

schrieben worden sind, können davon profitieren, wenn eine Vielzahl von Geräten durch ein einzelnes universelles ersetzt wird. Hersteller von Injektionsgeräten können einen breiteren Markt für Ihre Autoinjektionsgeräte finden, wenn diese mit verschiedenen Behältern kompatibel sind.

[0006] Die oben beschriebenen Gegenstände treffen auf eine Reihe von Problemen. Abwandlungen der Größe erfordern zunächst eine Spritzenbefestigung oder Halterung, die nicht nur in der Lage ist, die verschiedenen Behälterbewegungen mit kleinen lateralen Abweichungen zu erleichtern und zu führen, sondern, im Hinblick auf die Vorderseite des Injektionsgerätes als auch auf den Mechanismus des Injektionsgerätes, auch korrekte Start und Endpositionen zu sichern.

[0007] Abwandlungen in der Länge oder des Füllungsgrades bedeuten Unterschiede in den Startpositionen für die Penetration und die Injektion, welche entweder ein kompliziertes Gerät mit einstellbaren Startpositionen oder lange und im schlimmsten Fall tote Laufwege für den Mechanismus bedeuten, welche starke und potenziell schädliche Krafteinwirkung oder schmerzvolle Injektionsabfolgen bewirken. Die Erfordernisse für die Kräfte sind in hohem Maße variabel. Unterschiede im Durchmesser z. B. bedeuten Abweichungen in der Injektionskraft, die selbst bei ähnlichem hydraulischem Fließdruck, auf Oberflächenunterschieden im Querschnitt des Kolbens und Unterschieden in der Reibung der Kolbenwandungen beruhen. Eine weitere Ausweitung der Krafterfordernisse wird verursacht durch Unterschiede in der Fließcharakteristik, wie Widerstand und Hindernisse in der Spritzenöffnung, Nadellängen oder -durchmesser, ebenso wie durch das aufnehmende Gewebe und Unterschiede in der Reibung mit der der Kolbenwandung, selbst bei konstantem Durchmesser, bedingt durch Herstellungstoleranzen und durch Alterung, welche typischerweise zu erhöhter Friktion wegen zunehmenden Mangels an Schmierstoff auf der Kontaktfläche zwischen Kolben und Wandung führen. Es ist auch gut bekannt, dass das Initialbewegung des Kolbens eine viel höhere Anfangskraft (break-loose force) erfordert, bei dessen fortgesetzte Bewegung. Im Falle von sehr wertvollen und teuren Präparaten oder wenn es auf den besonderen Wert einer präzisen Dosierung ankommt, kann eine noch weiter erhöhte Kraft erwünscht sein, wenn man den Inhalt vollständig ausdrücken will, indem der Kolben den Boden erreicht. Wenn die beweglichen Teile des Autoinjektionsgerätes für die höchste benötigte Kraft bemessen wenn alle oben genannten Faktoren zusammenkommen, neigen Sie dazu, auch für Kombinationen mit geringeren Erfordernissen außerordentlich stark zu sein und obendrein grundsätzlich groß und plump zu wirken. Bei der Anwendung im Schritt der Penetration können die Kräfte kleinere oder schwächere Glasbehälter beschädigen oder zerstö-

ren und einer sicheren Penetration durch Vibration, Schütteln, Pralleffekte und Rückstoß entgegenwirken. Beim Injektionsschritt kann extremer Druck den Behälter selbst beschädigen, den Kolben deformieren oder die vordere Versiegelung oder Befestigung absprengen und sehr wahrscheinlich Schmerzen und Hämatome im aufnehmenden Gewebe verursachen. Wie oben erwähnt werden alle diese Probleme verschlimmert, wenn die hohen Kräfte mit Verzögerungseffekten verbunden sind, die auf einem wesentlichen Leerlauf im Mechanismus (substantial mechanism dead run) beruhen. Wenn, andererseits Autoinjektionsgeräte mit Mitteln versehen werden, welche die Kraft auf die Erfordernisse eines jeden Behältertyps einstellen, können diese Probleme zwar reduziert werden, das Resultat sind dann aber kompliziertere Geräte und ein zusätzlicher vom Anwender erwarteter Justierungsschritt, wodurch der Grund für die Nutzung von Autoinjektionsgeräten, nämlich grundlegende Einfachheit, Sicherheit und Geschwindigkeit, zunichte gemacht wird.

[0008] Schließlich fordern die vielen Ausführungen von Behältertypen, Größen und Toleranzen erhebliche Kontrollmechanismen um die Autoinjektionsphasen und ihre Abfolge kontrollieren zu können, weil die Behälter unterschiedliche Lagen und Bedingungen für das Umstellen zwischen aktiven und nicht aktiven Einstellungen erfordern.

[0009] Der bestehende Stand der Technik scheint nicht viele Hinweise auf die Lösung der obigen Probleme zu geben. Infusionspumpen, sind als typische Ausführungen für die langsamere Verabreichung im Krankenhaus bewusst ausgestaltet für den Benutzung von Spritzen verschiedener Größe zum Beispiel bekannt aus US 4,652,260, US 4,838,857, US 4,976,696, US 5,034,004 und US 5,545,140. die sich alle auf eine Injektion durch mit Elektromotoren betriebene Geräte beziehen, bei denen die Geschwindigkeit leicht kontrolliert werden kann. Ähnliche Infusionspumpen, die mechanische Antriebe unter hydraulischer Geschwindigkeitskontrolle verwenden, sind bekannt von US 3,474,787, US 3,605,745, US 4,430,079, US 4,437,859, WO88/10129 und GB 1,026,593, oder weitere sind unter mechanischer Geschwindigkeitskontrolle bekannt aus US 3,279,653 und US 3,886,938, obwohl diese Dokumente keine Abwandlungen von Spritzen mit variierender Größe nahelegen. Es ist allen Infusionspumpensystemen gemeinsam, dass kein Schritt der Penetration involviert ist und noch weniger ein Schritt der Autopenetration oder ein Schritt der die Rückstellung der Nadel vorgesehen ist. Demgemäß sehen Sie keine Lösungen in dieser Hinsicht oder in Verbindung mit der Abfolge solcher Schritte vor. Noch sind irgendwelche Lösungen im Hinblick auf die obengenannten Kraftprobleme aufzufinden, wegen der niedrigen Geschwindigkeiten und Fließdrücke, und wegen der allgemeinen Praxis, eine Infusion mittels manuell oder

automatisch mit Vorsicht am Spritzenstößel angebrachter Antriebsköpfe (driver heads) einzuleiten. Ein etwa entstehender Überdruck steigt so langsam an, dass der Vorgang der Infusion sowohl automatisch als auch manuell leicht angehalten werden kann, wenn ein Alarmsignal abgegeben wird.

[0010] Einige Vorschläge für Autoinjektionsgeräte versuchen den exzessiven Drücken durch den Einbau mechanischer Dämpfer in Form von Federn, welche die Belastung verzögern, elastischen Dichtungen usw. wie durch WO 94/13342, WO 95/04562 und DE 3,914,818 beispielhaft belegt, zu begegnen.

[0011] Diese Vorschläge sehen nicht vor, verschiedenartige Spritzen zuzulassen und sind, was die dramatisch erweiterten Kraftefordernisse der in diesem Zusammenhang auftretenden Druckverhältnisse angeht, in keiner Weise zufriedenstellend und auch nicht ausreichend. Auch die anderen beschriebenen Probleme bleiben ungelöst.

[0012] Das WO 95/312235 – Dokument offenbart ein Autoinjektionsgerät mit Kolbenstößel, der zusammen mit Untervorrichtungen verschiedener Größen und auch solchen des Standardtyps verwendet werden kann. Es wird jedoch keine Lösung allgemeiner Natur gegeben. Für jeden Typen ist ein angepasstes medizinisches Modul vorzusehen, und das Problem, Spritzen von verschiedener Größe in gemeinsamen Trägervorrichtungen zuzulassen, wird nicht angesprochen und das Verabfolgen von verschiedenen Dosierungen benötigt spezielle Abschaltvorrichtungen an der Oberfläche des Moduls. Es werden auch keine Lösungen für Vorrichtungen im Zusammenhang mit der Autopenetrationskraft, die auf den Spritzenkolben wirken soll, gegeben, außer für dessen Schaft und für eine automatische Nadelrückstellung. Die beschriebenen Vorrichtungen sind nicht in der Lage, Probleme mit hohen und variierenden Injektionsdrücken zu lösen.

[0013] Dem gemäß verbleibt ein Bedarf für Autoinjektionsgeräte, die besser geeignet sind für den Gebrauch mit einer großen Variation von Spritzengrößen und -typen und mit verbesserter Fähigkeit, die bezeichneten Probleme zu lösen. US – A- 5,300,030 offenbart einen Injektor, wie er in der Präambel des Anspruchs 1 definiert ist.

Grundlagen der Erfindung

[0014] Eine Hauptaufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Autoinjektionsgerät vorzusehen, das die oben beschriebenen Probleme vermeidet oder verbessert. Eine spezifischere Aufgabe ist es, ein Autoinjektionsgerät vorzusehen, das, wie oben dargelegt, an den Einsatz verschiedener Behälter angepasst ist. Ein anderes Ziel ist es, ein Autoinjektionsgerät zur Verfügung zu stellen, das seine Funktionen

innerhalb eines breiten Bereichs der erforderlichen Injektionskräfte erfüllen kann. Ein weiteres Ziel ist es ein solches Autoinjektionsgerät mit kontrollierter Injektionsgeschwindigkeit zur Verfügung zu stellen. Ein weiteres Ziel ist es ein Autoinjektionsgerät zur Verfügung zu stellen, das in der Lage ist die vollständige Entleerung des Behälters sicherzustellen. Noch ein weiteres Ziel ist es ein Autoinjektionsgerät zur Verfügung zu stellen, das bezüglich der Funktionen Autopenetration und selbsttätige Rückstellung (autoreturn) hoch kompatibel ist. Noch eine weitere Aufgabe ist es, ein Autoinjektionsgerät anzubieten, das insofern kompatibel ist, als die Autopenetrationskräfte auf den Zylinder des Behälters statt auf dessen Kolben gerichtet sind. Ein weiteres Ziel ist es, ein Autoinjektionsgerät zur Verfügung zu stellen, das in der Lage ist, die Operationsschritte mittels eines gemeinsamen Kontrollmechanismus aufeinander folgen zu lassen. Noch ein weiteres Objekt ist es solch ein Autoinjektionsgerät anzubieten, das vom Anwender außer dem Laden, Spannen und Auslösen keine weiteren Aktivitäten verlangt. Diese Ziele werden mit den Merkmalen, die in anhängenden Patentansprüchen beschrieben sind, erreicht.

[0015] Durch den Einbau eines Behälterträgers in das Autoinjektionsgerät, welcher dazu bestimmt ist, Behälter verschiedener Weite und/oder Länge aufzunehmen, ist das Gerät nutzbar für einen breiten Bereich von Behältern, ohne dass ein Austausch von Adaptern oder andere Anpassungsvorgängen vom Anwender verlangt werden. Die Variabilität der Länge bedingt auch die Vielfalt des Füllungsgrads, speziell in Verbindung mit Behältern vom Sprizentyp, die einen Stößel aufweisen, dessen Länge vom hinteren Ende des Zylinders aus variabel ist. Wenn der Träger dazu bestimmt ist, Behälter im Gehäuse der Vorrichtung so unterzubringen, dass die Ausgangsposition der Vorderseite aller Behälter in Bezug auf das Gehäuse die gleiche ist, wird ein wohldefinierter Penetrationsvorgang mit gleicher Eindringtiefe erzielt, wiederum, ohne dass vom Anwender Adaptationsmaßnahmen verlangt werden, wodurch Autopenetration und Rückstellmaßnahmen im Gerät erleichtert werden.

[0016] Dank der Anwesenheit eines Dämpfungsgliedes (damper) kann im Sinne der noch weiter zu erklärenden Erfindung, trotz unterschiedlicher Lagen des rückwärtigen Behälterendes, selbst ausgehend von Standardstartpositionen, ein einheitlicher Penetrations- und Injektionsmechanismus verwendet. Das Dämpfungsglied dient dazu, eine ansonsten destruktive Energie zu absorbieren und einen breiten Bereich an Kraft für die Vorrichtung zuzulassen und kann doch so gestaltet werden, dass kontrollierte und einheitliche Abgabemengen möglich sind. Die so verfügbare Flexibilität macht diese Merkmale hoch kompatibel mit allen Formen von Autoinjektionsgeräten, die in der Übersicht der Einleitung erwähnt sind, und

insbesondere die Kraftanwendung bei empfindlichen Zylinderbehältern ist beim Penetrationsschritt zulässig. Die Aufeinanderfolge von Autopenetration und Autoinjektionsschritt wird durch die jetzt möglichen gemeinsamen Startpositionen erleichtert und die Auslösung eines Rückstellschrittes wird wie beschrieben, durch einen gemeinsamen Endpunkt des Kolbens oder durch Ausnutzung einer kraft- statt lageabhängigen Auslösebedingung erleichtert, welche durch die Charakteristika gedämpfter Antriebsvorgänge ermöglicht wird.

[0017] Weitere Aufgaben und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden detaillierten Beschreibung.

Detaillierte Beschreibung

[0018] Wenn keine expliziten gegenteiligen Erklärungen abgegeben sind, bedeuten die hier gebrauchten Ausdrücke wie "umfassend", "eingeschlossen", „aufweisend“, „mit“ und ähnliche Terminologien nicht, dass diese ausschließlich auf den angegebenen Ausdruck beschränkt sind, sondern sie müssen so verstanden werden, dass sie auch die Gegenwart weitere Elemente zulassen und auch Elemente in integraler, unterteilter oder zusammengefasster Form beinhalten. In ähnlicher Weise sollen Ausdrücke wie „verbunden“, „befestigt“, „angeordnet“, „verwendet“, „zwischen“ und ähnliche Terminologien nicht so verstanden werden, als bedeuteten sie den ausschließlichen direkten Kontakt zwischen den zitierten Elementen, sondern sollen so verstanden werden, dass sie auch die Gegenwart von einem oder mehreren Zwischenelementen oder Strukturen zulassen. Dasselbe gilt für ähnliche Ausdrücke, wenn sie für die Beschreibung von Kräften oder Vorgängen benutzt werden.

[0019] Die Behälter, die in dem vorliegenden Autoinjektionsgerät verwendbar sind, sollen in breiter Auslegung verstanden werden und können grundsätzlich so beschrieben werden, dass sie ein Rohr mit einem vorderen und hinteren Teil einschließen, welches eine grundlegende Achse, eine Auslassöffnung für das Präparat, welches typischerweise eine Flüssigkeit in ihrem breiten Sinn umfasst, die im vorderen Teil angelegt ist und wenigstens eine bewegliche Wand aufweisen, die im hinteren Teil angelegt ist und bei deren Verschiebung das Präparat hin zur Auslassöffnung bewegt oder durch diese hinausgedrückt wird. Angaben zur Position und Richtung für beide, sowohl den Behälter, als auch das Autoinjektionsgerät, wie z. B. "axial", „vorn“ und "hinten" soll im Hinblick auf die oben erwähnten Teile des Behälters verstanden werden. Die Form des Rohres und die bewegliche Wand müssen aneinander angepasst sein. Das Rohr kann einen allgemein konstanten inneren Querschnitt mit einer ähnlich konstanten Rohrachse zwischen den vorderen und hinteren Teilen

aufweisen, wodurch sich allgemein ein Zylinder ergibt der am meisten bevorzugt ist; der kreisförmige Querschnitt ergibt ein im wesentlichen zylindrisches Rohr. Die bewegliche Wand ist dann vorzugsweise von permanent gleichmäßiger Form, wenn auch möglicherweise elastisch, vorzugsweise von der Art eines Kolbens dicht an die innere Oberfläche des Rohres angepasst. Am vorderen Ende des Rohres ist eine Nadel, eine Kanüle oder ein ähnliches Gerät zur Penetration angebracht, und die Erfindung ist vorzugsweise bei Behältern benutzt, wo die Nadelachse im wesentlichen parallel und ganz besonders bevorzugt konzentrisch mit der Rohrachse verläuft, wodurch bei der Penetration und der Injektion die Bewegungen im wesentlichen auch parallel verlaufen. Innerhalb dieser Grenzen und Bevorzugungen kann für das vorliegende Autoinjektionsgerät ein breiter Bereich von Behältern, wie z. B. Ampullen, Patronen oder Carpullen (carpoules) eingesetzt werden. Die Behälter benötigen keine separaten Stößel, wobei in diesem Fall der Mechanismus des Autoinjektionsgeräts mehr oder weniger direkt auf den Kolben des Behälters eingewirkt, obwohl, weil viele standardisierte Geräte so ausgestaltet sind und dies den Zugang zum Mechanismus erleichtert, es oft bevorzugt wird, dass der Behälter einen Kolben in dem Sinne aufweist, dass ein Teil vom hinteren Ende des Rohres hervorragt, auf welches der Mechanismus des Autoinjektionsgeräts einwirken kann, um den Kolben zu bewegen. Das Autoinjektionsgerät kann vorteilhaft mit Standardbehältertypen, wie sie z. B. in den DIN und ISO Standards definiert und beispielsweise durch die „Hypak“-Spritzen bekannt sind, benutzt werden. Ebenfalls brauchbar sind Doppel- oder Mehrfachkammertypen, die z. B. für Präparate bekannt sind, welche es erfordern, dass zwei oder mehr Komponenten oder deren Vorläufersubstanzen vor der Verabreichung gemischt werden. Die Komponenten werden durch eine oder mehrere Zwischenwände, von denen verschiedene Macharten bekannt sind, voneinander getrennt, wobei das Rohr in verschiedene Kammern aufgeteilt wird, die manchmal entlang der Patronenachse parallel angeordnet aber meistens entlang der Achse übereinander angeordnet sind. Die Vereinigung der Komponenten kann stattfinden durch Zerbrechen oder Durchdringen der Zwischenwände oder durch deren Öffnen mittels einer Ventilkonstruktion in den Zwischenwänden. Bei einer anderen bekannten Art ist die Zwischenwand oder sind die Zwischenwände nach Art eines Kolben gestaltet, wobei zwischen den zwei Kammern eine Fließverbindung hergestellt wird, in dem man den Kolben in eine Bypass-Sektion bewegt, wo die innere Wand eine oder mehrere Erweiterungen oder wiederholte umlaufende Rinnen und Rippen in einer Weise enthält, die das Umfließen des Inhalts der hinteren Kammer in die vordere Kammer erlaubt, wenn die hintere bewegliche Wand verschoben wird. Die Kammern können Gas, Flüssigkeiten oder Feststoffe enthalten. Grundsätzlich ist mindestens eine Flüssigkeit

vorhanden.

[0020] Bei pharmazeutischen Anwendungen sind in der Regel nur zwei Kammern vorhanden, von denen die eine typischerweise eine Flüssigkeit und die andere einen Feststoff enthält; hier wird die letztere beim Mischvorgang aufgelöst und so eine Lösung erstellt. Für diese Art von Behältern ist es bevorzugt, dass die Misch- oder Erstellungsschritte bereits stattgefunden haben, wenn der Behälter in das Autoinjektionsgerät eingebracht wird.

[0021] Das Autoinjektionsgerät umfasst ein Gehäuse, das in breitem Sinne hauptsächlich als Bezugspunkt für Angaben zur Lage und Richtung anderer Teile und Komponenten dienen soll. Es ist jedoch bevorzugt, dass das Gehäuse auch tatsächlich wenigstens die Mechanismen des Geräts umfasst und hauptsächlich diejenigen Teile hervortreten lässt, die für den Anwender zugänglich sein sollten, wie z. B. die Kontrollen für die Bestückung, die Auslösevorrichtung und den Spannhebel. Der Behälter kann an dem Gehäuse in der Weise befestigt sein, dass er unbedeckt bleibt, obwohl es bevorzugt ist, dass das Gehäuse auch den Behälter vorzugsweise auch die Nadel, umschließt, bis die Penetration eingeleitet ist. Das Auswechseln von Behältern kann durch irgendeine bekannte Vorrichtung zum Abnehmen oder Öffnen erleichtert werden, wie z. B. mit Gewinde oder Scharnier versehene Teile, obwohl es eine bevorzugte und praktische Lösung darstellt, eine zu öffnende Klappe an der Seite im vorderen Teil des Autoinjektionsgeräts vorzusehen, die es erlaubt, ein Behältnis (cartridge) von der Seite her durch eine im Verhältnis zur Behälterachse ungefähr radial verlaufende Bewegung einzubringen.

[0022] Das Autoinjektionsgerät umfasst ferner einen Träger für den Behälter, welcher die doppelte Aufgabe hat, die verschiedenen Behältnisse aufzunehmen und in einem festgelegten Bezug zum Gehäuse und zu den Mechanismen festzuhalten und der im Bezug zum Gehäuse zwecks der Penetration axial zwischen einer hinteren Position und einer vorderen Position bewegbar ist, wobei die Bewegung zwischen diesen Positionen für die Penetration vorgesehen ist. Der Abstand, der zwischen diesen Positionen zurückgelegt wird, sollte mindestens der erwünschten Penetrationstiefe entsprechen, und für den Fall, dass die Nadel vor dem Penetrationsschritt im Gehäuse verborgen ist, auch der Abstand, der durch interne Bewegung vor dem Penetrationsschritt die Nadelspitze zum Vorschein bringt. Der Träger sollte in der Lage sein, mindestens zwei, vorzugsweise einige Behältertypen von unterschiedlicher Weite und/oder Länge, vorzugsweise auch solche mit zuvor erwähnten anderen Unterschieden aufzunehmen, d. h. der Träger sollte Vorrichtungen aufweisen, die eine lösbare Verbindung und eine axiale Verschiebung ohne individuelle Zusatzvorrichtungen oder andere

Hilfsmittel erlauben. Dies kann mittels Verwendung wenigstens eines flexiblen oder von einer gespannten Feder gesteuerten Glieds erreicht werden, das dazu dient, den Behälter radial gegen mindestens eine feste Oberfläche zu drücken, vorzugsweise in Form einer Einbuchtung, welche die Aufnahme verschiedener Größen erlaubt und daher zum Beispiel ein axial konstantes V-Profil aufweist. Es ist auch bevorzugt, dass der Behälter axial im Träger gesichert ist und zwar wenigstens gegen Vorwärtsbewegungen, z. B. durch Verwendung einer Haltefläche und vorzugsweise so, dass alle Behältertypen in ähnlicher Weise festgehalten werden, z. B. hinter Fingergriffen die sich am hinteren Ende des Behälters befinden, aber vorzugsweise vor dem vorderen Ende des Rohres, wodurch die oben angeführten Vorteile erzielt werden.

[0023] Das Autoinjektionsgerät soll mindestens einen Mechanismus für die Autopenetration aufweisen und einen Injektionsmechanismus und vorzugsweise auch einen Mechanismus für die automatische Rückstellung (autoreturn) enthalten, der weiter unten beschrieben wird. Der Mechanismus kann, wie in der Einführung erwähnt, in bekannter Weise gestaltet sein, aber aus gegebenen Gründen ist ein Typ bevorzugt, der die Penetrationskraft statt auf den Kolben oder den Stößel auf den Zylinder oder auf den Träger des Behälters richtet. Der Autoinjektionsmechanismus umfasst wenigstens einen Penetrationskopf, der beim Penetrationsschritt auf einen Kontakt mit dem Zylinder oder Träger des Behälters ausgerichtet ist, der möglichst auch während des Injektionsschrittes aufrechterhalten wird, und einen Penetrationsantrieb, der in der Lage ist, zwischen dem Gehäuse und dem Penetrationskopf eine Kraft zu erzeugen. Der Penetrationskopf kann von größerer Struktur oder ein Aggregat sein, das für den Mechanismus des Autoinjektionsgeräts oder das Kontrollsystem zugänglich ist. In ähnlicher Weise umfasst der Mechanismus des Injektionsgeräts wenigstens einen Injektionskopf, der in der Lage ist, beim Injektionsschritt mit dem Kolben oder Stößel des Behälters einen Kontakt herzustellen und einen Injektionsantrieb, der in der Lage ist, eine Kraft zwischen dem Gehäuse und dem Injektionskopf, dem Penetrationskopf und dem Injektionskopf oder dem Träger und dem Injektionskopf auszuüben. Die hier gemachte Unterscheidung zwischen Penetrationskopf und Injektionskopf soll die Anwendung eines gemeinsamen Kopfes der sowohl als Penetrationskopf als auch als Injektionskopf wirkt, nicht ausschließen; in diesem Fall sollte der gemeinsame Kopf erst auf den Zylinder oder Träger und dann auf den Kolben oder Stößel einwirken. Es ist jedoch bevorzugt, zumindest teilweise unterschiedliche Kopfstrukturen einzusetzen, welche unter anderem die Anpassung an ihre jeweiligen Anforderungen und ihre korrekte Positionierung für alle Behältervariationen erleichtert. Ein gemeinsamer Kopf kann für Einzel- oder Doppelkopf-Alternativen eingesetzt werden, was ge-

maß der Erfindung möglich ist und zur einfachsten Konstruktion der Vorrichtung führt. Es ist bevorzugt, verschiedene Antriebe zu verwenden, weil in diesem Fall der Antrieb für die Penetration vorzugsweise erheblich schwächer ausfallen kann, als der Antrieb für Injektionen, und die Penetration normalerweise nur wenig Widerstand erzeugt, und es ermöglicht, während eines relativ großen Penetrationshubs die anfangs erwähnten Vibrationen und Rückwirkungseffekte zu vermeiden und trotzdem einen relativ starken Antrieb für den Injektionsschritt beizubehalten.

[0024] Ein Kontrollmechanismus für die Abfolge der Penetrations- und Injektionsschritte kann eine auslösbare Penetrationssperre beinhalten, die dort angebracht ist, um den Penetrationskopf in Bezug auf das Gehäuse zu fixieren, sowie eine auslösbare Sperre für den Injektionskopf, um diesen entweder in Bezug auf das Gehäuse zu fixieren, was einen vollständig unabhängigen Injektionsstart ermöglicht, oder ihn vorzugsweise in Bezug auf den Penetrationskopf oder den Träger zu fixieren, welcher, den Injektionskopf und vorzugsweise auch den Injektionsantrieb eingeschlossen, ein Aggregat von Teilen vorsieht, das während der Penetration vorwärts bewegt werden soll, um dabei den Leerlauf (dead run) für letzteres zu begrenzen und an das Ende des Behälters, gemäß der Abtastung (sensing) durch den Penetrationskopf, anzupassen.

[0025] Die Sperren sind so angebracht, dass sie die Köpfe in der vorbestimmten, rückwärtigen, gespannten Position halten, bis zu der es möglich sein sollte, die Köpfe durch einen von außen zugänglichen Handgriff oder einen ähnlichen Kontrollmechanismus zu bewegen. Es ist bevorzugt, dass in gespanntem Zustand (cocked positions) ein Zwischenraum zwischen dem Penetrationskopf und dem Zylinder oder Träger und ein solcher zwischen dem Injektionskopf und dem Kolben, beziehungsweise Stößel besteht, wodurch Behälter verschiedener Länge und Füllungsgrade eingesetzt werden können. Wenn der Injektionskopf in Bezug auf den Penetrationskopf gesperrt ist, ist es in ähnlicher Weise bevorzugt, dass zwischen dem Injektionskopf und dem Kolben oder Stößel nach dem Penetrationsstich und vor der Injektion ein Zwischenraum bestehen bleibt.

[0026] Das Kontrollsystem schließt vorzugsweise einen von außen zugänglichen handauslösbaren Mechanismus vor, der wenigstens dazu geeignet ist die Sperre für die Penetration zu lösen. Das Lösen der Injektionssperre kann gleichzeitig mit derjenigen der Penetration erfolgen, speziell wenn der Injektionsstich über eine noch zu erklärende Geschwindigkeitskontrolle verspätet erfolgt, aber es ist sicherer und bevorzugt, die Sperre am Ende oder gegen Ende des Penetrationsstichs zu lösen entweder in dem man am Ende des Penetrationstichs eine verstärkte Kraft anwendet, die durch den Penetrationskopf er-

mittelt (sensed) wird, welches die für jeden Behälter am besten angepasste Freigabe ermöglicht, oder eine spezifische Stelle am Gehäuse, welche die insgesamt einfachste Lösung anbietet. Wenn die lösbbare Injektionssperre direkt oder indirekt zwischen dem Injektionskopf und dem Penetrationskopf oder Träger verbunden ist kann dies ausgeführt werden indem man am Gehäuse eine Konstruktion vorsieht, welche die Injektionssperre an einer vorbestimmten, für die axialen Injektion geeigneten Position für die Penetration löst. Dies ist sowohl beim Gebrauch getrennter Antriebsmechanismen für Penetration und Injektion, als auch beim Gebrauch eines einfachen Antriebs möglich falls dieser auf den Injektionskopf einwirkt.

[0027] Wie bereits angedeutet, ist es bevorzugt, dass das Autoinjektionsgerät auch einen selbsttätigen Rückstellmechanismus (autoreturn mechanism) Autoinjektionsgerät angebracht ist, der so wirkt, dass zwischen Gehäuse und Zylinderbehälter oder Träger eine Kraft zur Bewegung in die rückwärtige Position angewandt werden kann. Dies kann in an sich bekannter Weise geschehen, indem man der rückwärts gerichteten Antriebskraft beispielsweise durch eine Gegenfeder einen konstanten Rückwärtsimpuls vermittelt, wobei die angewandte rückwärts gerichtete Kraft schwächer ist, als diejenige, die für die Penetration vorgesehen ist. Das Kontrollsystem kann dann einen Mechanismus umfassen, der die selbsttätige Rückstellung ermöglicht und dabei den Behälter und Träger von der Autoinjektions- und -penetrationkraft löst, wodurch dem Behälter die rückwärts gerichtete Bewegung ermöglicht wird. Die Penetration und Injektionsmechanismen sollten eine ungehinderte Rückwärtsbewegung erlauben, in dem sie zum Beispiel seitlich versetzt werden oder Einbuchtungen besitzen, welche die hinteren Teile des Behälters aufnehmen können. Im einfachsten Falle schließt der die Rückstellung ermöglichende Mechanismus eine Auslösevorrichtung ein, welche durch ihre Anordnung mittels einer vorbestimmten axialen Lage in Bezug auf den vorderen Teil des Behälters die Aufgabe hat, die Verbindung zu lösen. Alternativ und bevorzugt sollte der die Rückstellung ermöglichende Mechanismus so gestaltet sein, dass er durch die erhöhte Kraft ausgelöst wird, welche vom Kolben ausgeht wenn er beim Erreichen des Behälterbodens gestoppt wird, was ein sicheres und vollständiges Entleeren und Auspressen des Behälterinhalts bedingt und im übrigen in hohem Maße unabhängig vom Behältertyp ist. Bei einer Ausführung wird dies dadurch erreicht, dass der Autoinjektionsmechanismus einen Injektionsförderer umfasst, dass der Injektionsantrieb zwischen dem Injektionskopf und dem Injektionsförderer aktiv ist, dass der Injektionskopf mit dem Penetrationskopf mittels dem Injektionsförderer verbunden ist, dass der Injektionsförderer im Hinblick den Penetrationskopf axial beweglich ist, dass eine Gegenkraft, welche schwächer ist als die Kraft des Injektionsantriebs zwischen dem Injektionsförderer und dem Penetrati-

onskopf angeordnet ist und dass der automatische Rückstellungsmechanismus einen Auslösemechanismus beinhaltet der auf eine Relativbewegung zwischen dem Injektionsförderer und dem der Injektionskopf reagiert. Gewünschtenfalls kann die durch die Kraft verursachte Auslösung nur kurze Zeit vor der Beendigung der Injektion aktiviert werden und darf während des Hauptteils der Bewegung des Injektionskopfes auch bei außergewöhnlichem Kraftzuwachs, z. B. aufgrund von blockiertem Durchfluss oder einer Fehlfunktion des Zylinders nicht aktiviert sein.

[0028] Die verschiedenen beschriebenen Antriebe können gespeicherte Energie in jeder bekannten Form, wie zum Beispiel Elektrizität, Gasdruck oder Gasdruckabnahme, oder bevorzugt mechanische Kraft, letztere vorzugsweise in Form von elastischen Vorrichtungen, wie zum Beispiel Federn, nutzen. Die gespeicherte Energie kann an die angewandte Kraft mittels entsprechender konventioneller Übertragungsmöglichkeiten weitergegeben werden wie zum Beispiel elektromechanische Mittel, wie Elektromotoren oder Spulen, hydraulische oder pneumatische usw. Systeme, aber vorzugsweise werden mechanische Federn eingesetzt.

[0029] Gemäß der Erfindung sollte wenigstens ein Dämpfer anwesend sein, welcher in der Lage sein soll Arbeit, also Energieformen im Sinne von „Kraft mal Weg“, zu absorbieren. Der Dämpfer kann die Energie hauptsächlich reversibel in elastischer Weise absorbieren, wobei für diesen Zweck gut bekannte Komponenten zum Einsatz kommen, wie zum Beispiel der elastomeres Material wie z. B. Gummi oder mechanische Federn. Für einige Zwecke ist es bevorzugt, nicht elastische Dämpfertypen zu nutzen, das sind solche, welche die Energie hauptsächlich unter Wärmeentwicklung irreversibel absorbieren, wobei entweder permanent deformierbares Material benutzt wird. Für wiederholten Gebrauch sind Reibungsdämpfer (viscous damper) von der Art bevorzugt, die, während die Verschiebung ihrer Teile stattfindet, eine Flüssigkeit oder ein Gas, vorzugsweise eine Flüssigkeit, einen engen Durchfluss oder eng anliegende (shear) Oberflächen passieren lassen. Reibungsdämpfer oder Pralltöpfe sind bekannte Komponenten und können verschiedenste Formen aufweisen, wie z. B. axiale, wie bei den Kolben/Zylindertypen, in denen die Flüssigkeit Stellen in oder um den Kolben oder eine kontrollierte Umwegleitung passieren muss, oder rotierende z.B. Rotationsdämpfer, bei denen sich Impeller in einer Flüssigkeit unter Erzeugung von Scherkräften bewegen. Obwohl einige der obigen genannten Dämpfer, zum Beispiel elastisch oder plastisch deformierbare Materialien, in der Lage sind, Energie in mehr als einer Richtung zu absorbieren, ist es für die vorliegenden Zwecke generell ausreichend, dass der Dämpfer die Energie in einer Richtung absorbieren kann.

[0030] Es kann auch eine Umformung erforderlich sein, zum Beispiel, um eine lineare Bewegung in einem Autoinjektionsgerät in die zirkulierende Bewegung rotierender Reibungsdämpfer umzuwandeln, um die Raum sparende Rückführung des Dämpfers in seine Ursprungsposition zu ermöglichen, oder eine die Kraft regulierende Modifikation des Auslösehebels zu bewerkstelligen. Grundsätzlich ist es bevorzugt, den Dämpfer parallel zu der linearen Bewegung die gedämpft werden soll, zu arrangieren. Grundsätzlich können Reibungsdämpfer in ihrer einfachsten Ausführungsart vorzugsweise so gestaltet werden, dass sie nur in einer Richtung, vorzugsweise in Injektions- oder Penetrationsrichtung, aber nicht in Gegenrichtung aktiv sind, um zum Beispiel ungehindertes Auslösen der Vorrichtung zu ermöglichen, was z. B. in allgemein bekannter Weise durch Vorsehen einer lösbaren Verbindung des Dämpfers oder bevorzugt durch die Verminderung des Flusses nach dem Prinzip des Einwegventils erreicht wird.

[0031] Der Dämpfer kann zur Absorption der Energie der Autopenetrationsbewegung eingerichtet werden, wobei der Dämpfer unter einem Druck aktiv werden sollte, der schwächer ist als die Kraft, die durch den Autopenetrationsantrieb erzeugt wird, aber vorzugsweise stärker, als die Kraft die vom Rückstellmechanismus erzeugt wird, wenn ein solcher vorhanden ist. Daraus folgt, dass, obwohl beispielsweise eine Gegenfeder zur Rückstellung in einem automatischen Rückstellmechanismus als Dämpfer wirken kann, der Dämpfer für den hier angestrebten Zweck davon getrennt und zusätzlich anwesend ist. Vorzugsweise ist der Dämpfer dafür eingerichtet, die Energie der Krafteinwirkung zwischen dem Autopenetrationskopf und dem Zylinder oder Träger zu absorbieren, wobei eine solche Krafteinwirkung an vorderster Stelle der Vorwärtsbewegung zum Zweck der Penetration dann auftreten kann, wenn das Aggregat Zylinder/Träger zum Halten kommt, und oft auch beim Beginn der Penetrationsbewegung, wenn der Penetrationskopf gegen den Zylinder oder den Träger schlägt. Der Dämpfer kann an oder auf dem Zylinder oder Träger angebracht werden, aber es ist bevorzugt, den Dämpfer in den Autopenetrationsmechanismus irgendwo zwischen dem Gehäuse und der Vorderseite des Penetrationskopfes einzuschließen. Der Penetrationskopf zugunsten grundsätzlicher Einfachheit als solches vollständig oder teilweise rückfedernd gestaltet werden, aber es ist bevorzugt, den Kopf in mindestens zwei Teile aufzuteilen und den Dämpfer zwischen diesen anzuordnen um eine bestmögliche Kontrolle zu erzielen.

[0032] Es ist weiterhin bevorzugt die Bewegung beim Tätigwerden (yield) des Dämpfers zur Bestätigung des Abschlusses der Penetrationsbewegung auszunützen z. B. um die Autoinjektionsphase einzuleiten. Es ist grundsätzlich bevorzugt, dass das Eindringen der Nadel rasch erfolgt, weil dies das

Schmerzgefühl begrenzt und eine Verlängerung dieses Vorgangs keine Vorteile mit sich bringt. Dementsprechend ist es grundsätzlich bevorzugt, den Dämpfer nur teilweise, vorzugsweise nur über einen kleineren Teil der Autopenetrationsbewegung, wirksam werden zu lassen, vorzugsweise in deren letztem Teil, möglicherweise aber auch anfangs, während man den größten Teil der Bewegung ansonsten ungedämpft ablaufen lässt. Da das Eindringen der Nadel normalerweise nur wenig Krafteinwirkung erfordert, die überdies ziemlich unabhängig von der Art der Spritze ist, sind die Bedürfnisse für eine Dämpfung nur gering und können manchmal vollständig ignoriert werden, wenn die Kraft des Autopenetrationsmechanismus nur am Penetrationszweck ausgerichtet werden soll, was speziell dann der Fall ist, wenn dieser Antrieb unabhängig vom Antriebssystem des Autoinjektionsmechanismus ist.

[0033] Ganz besonders bevorzugt ist ein Dämpfer, der für die Absorption der Bewegungsenergie der Autoinjektion eingerichtet ist, wobei der Dämpfer unter einem Druck wirksam sein soll, der schwächer ist als der Druck, der vom Antrieb für die Autoinjektion erzeugt wird. Ein Dämpfer kann hier aus denselben Gründen wie oben beschrieben zur Verhinderung einer Krafteinwirkung eingesetzt werden wie oben für die Autopenetrationsphase beschrieben ist, und ähnliche Überlegungen gelten dann auch, dass dieser z.B. nur unter der relevanten Phase der Bewegung, typischerweise bei dem Stoß (attack) des Injektionskopfes gegen den Kolben oder den Stößel, aktiv ist. Während der Autoinjektion ist jedoch bevorzugt ein zusätzlicher oder alternativer Dämpfer vorgesehen, um die Geschwindigkeit der Bewegung und die Injektionskraft zu kontrollieren, um die Autoinjektionsphase unter Einhaltung gleichförmiger Bewegungsgeschwindigkeiten für einen breiten Kraftbereich zu gestalten, wie dies in der Einführung schon beschrieben ist. Typische Injektionszeiten liegen zwischen 0,5 und 30 Sekunden und vorzugsweise zwischen 1 und 10 Sekunden. Entsprechend sollte die Dämpfung während des größeren Teils der Autoinjektionsbewegung, vorzugsweise während des ganzen Injektionsstiches und vorzugsweise auch bevor der Injektionskopf mit dem Kolben oder Stößel in Verbindung kommt, aktiv sein, wobei es im letzteren Fall auch darauf ankommt, dass auch hier Aufschlag- und Leerlaufprobleme (attack and dead run problems) reduziert werden und die Verwendung von Behältern verschiedener Größe ermöglicht wird.

[0034] Die Antriebskraft kann und sollte stark genug und vorzugsweise stärker als notwendig gewählt werden, um die wichtigsten Kraftanforderungen aller für das Gerät vorgesehenen Behälteralternativen gerecht zu werden, weil der Dämpfer Geschwindigkeit und Kraft auch in weniger wichtigen Situationen auf die vom Behälter als akzeptabel erkannten Bereiche begrenzen wird. Es ist bevorzugt, dass der Antrieb

und der Dämpfer in Kombination dem Injektionskopf bereits im Leerlauf, d. h. ohne dass Behälter vorhanden sind, eine im wesentlichen stabile Geschwindigkeit und besonders bevorzugt eine für Kolben oder Stößel noch annehmbare ungefähre Höchstgeschwindigkeit vermittelt. Es ist weiterhin bevorzugt, dass während der Injektionsbewegung der Widerstand im Dämpfer höher ist, als der Widerstand, der durch den Durchfluss und den Reibungswiderstand im Behälter erzeugt wird. Für diesen Zweck werden Reibungsdämpfer (viscous damper) wie beschrieben, vorgezogen, zum Beispiel um lange gedämpfte Bewegungen mit besten Dämpfungscharakteristiken zu erhalten. Wie angedeutet, sollte der Dämpfer vorzugsweise so angeordnet sein, dass er es ermöglicht, dass der Injektionskopf während des aktuellen Injektionsstoßes ebenso wie während einer sonstigen initialen Dauer des Vorgangs zur Einleitung der Injektionsphase von einer für alle Behältertypen vorgesehenen gemeinsamen Anfangsposition aus starten kann.

[0035] Jede weitere Bewegung darüber hinaus, zum Beispiel die Bewegung des Injektionskopfes, die dieser vorher während der Autopenetrationsphase macht, zum Beispiel, wenn er sich während der Autopenetrationsphase in bevorzugter Weise mit dem Penetrationskopf zusammen bewegt, braucht nicht gedämpft werden. Letzteres kann erreicht werden, wenn der Dämpfer zwischen dem Autopenetrationskopf und dem Autoinjektionskopf verbunden ist, wobei die Bewegung des Dämpfers nur stattfinden wird, wenn sich der Injektionskopf, normalerweise nach der vollständigen Penetration, relativ zum Penetrationskopf bewegt. Auf ähnliche Weise braucht nach Beendigung der Injektion die Bewegung eines Injektionskopfes nicht gedämpft werden und sollte dies in bevorzugter Weise auch nicht; wie z. B. bei einer Bewegung während der Autorückstellungsphase, welche in der erwähnten bevorzugten Zusammenstellung automatisch erfolgt, so dass während der Autorückstellung der Träger folglich auch unter einem nicht aktivierten Dämpfer auf einfache Weise von den Köpfen gelöst wird. Auf jeden Fall besteht das bevorzugte Verbindungsprinzip daraus, den Dämpfer wenigstens teilweise parallel mit dem Injektionsmechanismus zu installieren, so dass sich während der gedämpften Bewegungen die Dämpferteile notwendigerweise und günstiger Weise zusammen mit dem Injektionskopf bewegen.

[0036] Ein weiterer Vorteil des gedämpften Autoinjektionsmechanismus kann in Verbindung mit einem Autorückstellungsmechanismus, wie beschrieben, erzielt werden, welcher, wie gesagt, erfordert, dass das Kontrollsystem am Ende der Injektionsphase eine Loslösung des Trägers vorsieht. Wie grundsätzlich schon zuvor beschrieben, kann die Loslösung (release) dadurch kontrolliert werden, dass der Injektionskopf, der Kolben oder der Stößel an einer vorbe-

stimmten Position ankommt, die mit der Position in Zusammenhang steht bei welcher der Kolben die Vorderseite des Zylinders erreicht, wobei der Dämpfer bewirkt, dass der Kolben beim Erreichen der Vorderseite des Zylinders eine sanfte (cautious) Freigabe (release) erzielt, die in hohem Maße unabhängig von den variierenden Injektionswiderständen der Behälterinjektion ist.

[0037] Es ist bevorzugt einen Dämpfer in Verbindung mit der erwähnten Alternative zu verwenden, bei der die Freigabe durch eine Erhöhung der Kraft kontrolliert wird, die auftritt, wenn der Kolben mit der Vorderseite des Behälters in Verbindung kommt. Hier wird ein Dämpfer, speziell ein Reibungsdämpfer, die vollständige Kontrolle über das Anwachsen der Kraft während der Bewegung des Injektionskopfes übernehmen und der Dämpfer wird so eine vorbestimmte Reduktion des Injektionsantriebs durch Energieaufnahme sicherstellen, wohingegen beim Anhalten der Bewegung der Dämpfer nicht aktiviert ist und die vollständige nominale Kraft zwischen Antrieb und Kolbenkopf wiederhergestellt wird. Auf ähnliche Weise wird bei schrittweiser Verlangsamung des Injektionskopfes auch die Kraft in entsprechenden Schritten zunehmen. Insgesamt wird eine erhebliche Kraftdifferenz zur Verfügung stehen, die vom Kontrollsystem bei der Durchführung der Rückführungsfunktion genutzt werden kann.

[0038] Wenn in bevorzugter Weise dieses Prinzip in einer Ausführung zusammen mit einem Injektionsförderer (conveyor) der in einem Autoinjektionsmechanismus integriert ist, wie oben beschrieben verwendet wird, erlaubt der schrittweise Aufbau und der erhebliche Unterschied der Kraft, die vom Dämpfer bereitgestellt wird, insgesamt eine lange Bewegung des Förderers und eine erhebliche Kraftdifferenz zwischen der Kraft des Injektionsantriebs und der Gegenkraft des Förderers, die alle dazu dienen, den automatischen Rückstellmechanismus verlässlich, stabil und brauchbar zu gestalten. Weitere Details der Erfindung sind im Hinblick auf die spezifische Ausgestaltung im Bezug auf die Zeichnungen der Beschreibung zu entnehmen.

Zusammenstellung der Zeichnungen

[0039] Die [Fig. 1A](#) bis [Fig. 1D](#) zeigen im Schnitt vier Arbeitsstufen einer ersten Ausführung eines Autoinjektionsgeräts mit einem gemeinsamen Antrieb für die Autopenetration und Autoinjektion einem elastischen Dämpfer.

[0040] [Fig. 2A](#) bis [Fig. 2G](#) zeigen schematisch im Schnitt sieben Arbeitsstufen einer zweiten Ausführungsform eines Autoinjektionsgeräts mit gemeinsamem Antrieb für die Autopenetration und Autoinjektion in einer Modifikation für einen Reibungsdämpfer.

[0041] [Fig. 3A](#) bis [Fig. 3J](#) zeigen schematisch im Schnitt 10 Arbeitsstufen einer dritten Ausführungsform für ein Autoinjektionsgerät mit getrennten Antrieben für die Autopenetration und Autoinjektion mit einem Reibungsdämpfer, in einer Weise angeordnet ist, eine vorbestimmte Auslösung für die Rückstellung zu erzwingen.

[0042] [Fig. 4](#) zeigt die Modifikation eines Autoinjektionsgeräts der [Fig. 3](#) in der ein linearer Dämpfer Verwendung findet.

Beschreibung der Zeichnungen

[0043] Die [Fig. 1A](#) bis [Fig. 1D](#) zeigen schematisch im Schnitt vier Arbeitsstufen einer ersten Ausführung eines Autoinjektionsgeräts mit einem gemeinsamen Antrieb für die Autopenetration und Autoinjektion mit einem elastischen Dämpfer.

[0044] In [Fig. 1A](#) befindet sich das Autoinjektionsgerät in einer anfänglich gespannten Position vor deren Auslösung. [Fig. 1B](#) zeigt das Gerät nach dem Autopenetrationsschritt, wobei die Nadel in eine ausgefahrene (exposed) Lage gebracht ist. [Fig. 1C](#) zeigt das Gerät während der Injektionsphase, nachdem der Kolben innerhalb des Behälters in eine Zwischenposition gebracht worden ist. [Fig. 1D](#) zeigt das Gerät, nachdem der Rückstellmechanismus die Spritze in eine Position zurück bewegt hat, in der die Nadel verborgen ist. Das Autoinjektionsgerät, allgemein mit **100** bezeichnet, umfasst ein Gehäuse **110**, aufgeteilt in einen hinteren Gehäuseteil **111**, der hauptsächlich die Teile des Mechanismus umfasst, und einen vorderen Gehäuseteil **112**, der hauptsächlich die Behälterteile umfasst. Die Gehäuseteile sind trennbar, und erlauben so das Einführen und Ersetzen von Behältern, allgemein bezeichnet mit **120**, und umfasst einen Zylinder **121**, ein Vorderteil **122** mit angebrachter Nadel **123**, einen hinteren Teil mit Fingergriff **124** und einen Kolben **125** der in der Zylinder eingeführt ist und auf den ein Stößel **126** einwirkt. Eine abnehmbare Nadelhülle **127** schützt anfänglich die Nadel. Das Vorderteil des Gehäuses **112** enthält auch einen Behälterträger, allgemein mit **130** bezeichnet, der einen axial beweglichen Sitz **131** für die Aufnahme von Behältern, einen flexiblen Einschub **132** mit nach innen aufeinander zulaufende Oberflächen **133** für die Ausrichtung von Behältern verschiedener Durchmesser besitzt, der den vorderen Teil des Behälters **122** von Vorwärtsbewegungen im Bezug auf den Träger abhält und es verhindert, dass dieser von der inneren Hüllenaufteilung (sleeve structure) **113** am Kopf des Gehäuses, wenigstens wenn sich der Träger in einer Position mit ausgefahrener Nadel befindet in eine arbeitsfähige Lage verschoben wird.

[0045] Zwischen dem hinteren Teil der vorderen Gehäusekonstruktion **112** und dem Träger **130** ist eine rückwärts gerichtete Feder **134** zur Bewegung des

Trägers in die rückwärtige Richtung angebracht. Der Sitz hat einen Knopf **135** der seitlich durch einen Schlitz zum vorderen Teil des Gehäuses zu einer von außen zugänglichen Position führt womit der Träger manuell vorwärts bis zur Einstellung der Rückstellfeder bewegt werden kann, zum Beispiel um die Umhüllung **127** der Nadel anbringen oder entfernen zu können. Der hinteren Teil des Gehäuses **111** beinhaltet den größten Teil des Mechanismus des Gerätes. Einen gemeinsamen Antriebssystem schließt eine Feder **141** ein, die gleichermaßen als Penetrationsantrieb und Injektionsantrieb dient. Die Feder aus elastischem Material welche eine Bewegungsdämpfung bewirkt und allgemein eine U-Form aufweist arbeitet zwischen dem hinteren Ende des Gehäuses und einem Injektionskopf **142** mit Beinen **143**, die in der Lage sind sich seitwärts hin und her zu bewegen und so einen Hohlraum zu bilden, der in der Lage ist, während der Rückstellungsphase den hinteren Teil des Kolbens **126** aufzunehmen. Das Aggregat des Penetrationskopfes, allgemein mit **150** bezeichnet, umfasst an seiner Vorderseite allgemein einen röhrenartig (sleeve-shaped) geformten Spritzenkolben **151**, mit einer vorderen Oberfläche **152**, die so angeordnet ist, dass sie mit dem hinteren Ende des Zylinders oder den Fingergriffen **124** Kontakt hat, und eine hintere Führung des Kolbens **153**, die auf der Vorderseite **154** in den röhrenförmigen Spritzenkolben **151** hineinreicht und an der Rückseite **155** gut über den Teil des Spritzenkolbens **151** hinausreicht. Zwischen dem Spritzenkolben **151** und der Kolbenführung **153** ist eine Feder **156** zur Kompressionsdämpfung in Schlitz angebracht, welche die Kolbenführung **153** in Richtung der rückwärtigen Position des Spritzenkolbens **151** leitet. Über das Kontrollsystem ist zu sagen dass es eine extern zugängliche und entriegelbare Sperre (die nicht gezeigt ist), umschließt, die den Penetrationskopf in der rückwärtig gespannten Position und dabei ebenfalls den Injektionskopf **142** in seiner gespannten Position hält, was noch erklärt werden muss, und dabei als Penetration- und ebenso als Injektionssperre dient. Das Kontrollsystem umfasst weiterhin Strukturen um die Schritte des Verfahrens durch Vorformen der Beine bis Injektionskopf des **143** nacheinander ablaufen zu lassen. Eine erste solche Struktur umfasst die sich verengenden Oberflächen **161** am hinteren Ende des Spritzenkolbens **151**, die angebracht sind, um die Beine **143** aus einer mittleren Position (wie in [Fig. 1A](#) gezeigt), bei der die Beine auf die Kolbenführung **153** einwirken, in eine enge Lage zu komprimieren (wie in [Fig. 1B](#) und [Fig. 1C](#) gezeigt), bei der die Beine frei liegen, so dass sie auf dem Spritzenkolben **126** aufsetzen können und durch den Kanal **162**, der durch die Kolbenführung **153** bereitgestellt ist, in komprimiertem Zustand verbleiben. Die sich verengenden Oberflächen werden für die Kompression der Beine aktiviert, wenn die Kolbenführung sich in Bezug auf den Spritzenkolben gegen die Kraft der Dämpfungsfeder vorwärts bewegt, welche schwächer ist als die Antriebsfeder **141**. Eine

zweite Kontrollstruktur umfasst einen Ausdehnungshohlraum **163**, welcher es den Beinen **143** erlaubt, sich in einer Position, die der Endposition des Kolbens **126** bei leerer Spritze entspricht, auszudehnen (wie in [Fig. 1D](#) gezeigt), dass der Kolben **126**, sich durch die Aktivität der Rückstellungsfeder **134** in eine Lage zwischen den Beinen **143** und einen freien Raum hineinzubewegen wo die Spritzennadel verborgen ist.

[0046] In [Fig. 1A](#) ist er Penetrationskopf **150** in rückwärtig gespannter Lage in kurzem Abstand vom Ende des Spritzenkolbens oder des Fingergriffs **124** gehalten. Der Injektionskopf **142** wird ebenso in einer rückwärtigen Position gehalten, da die Beine **143** in einer Ausnehmung (slit) der Kolbenführung **153** ruhen. Die Antriebs Feder **141** ist in komprimiertem Zustand. Der Behälter **120** wird durch die Rückstellungsfeder **134** in einer Lage gehalten, wo die Nadel in rückwärtiger Position verborgen gehalten wird. Die [Fig. 1B](#) ist durch eine (nicht gezeigte) Auslösevorrichtungen ausgelöst worden und die Antriebsfeder hat auf den Injektionskopf eingewirkt, der wiederum durch die Kolbenführung **153** dazu geführt hat, den Spritzenkolbenteil **151** in Kontakt mit dem Zylinderbehälter oder Fingergriff **124** in Kontakt zu bringen, wodurch der Behälter und der Träger **130** in eine Position bewegt wird, wo sich die Nadel in exponierter Position befindet.

[0047] Am Ende dieser Penetrationsbewegung sind Behälter und Träger zusammen mit dem Spritzenkolben **151** zum Stillstand gekommen, aber die Kolbenführung **153** hat ihre Vorwärtsbewegung gegen die schwächere Kraft der Dämpfungsfeder **156** fortgesetzt, wobei die relative Bewegung der Teile gegeneinander in den sich verengenden Oberflächen **161** eine Kompression der Beine **143** verursacht haben, wodurch der Injektionskopf auf dem Behälterkolben **126** aufgesetzt hat.

[0048] In [Fig. 1C](#) (welche das Penetrationsaggregat eher im Schnitt, als in Aufsicht zeigt), hat der Injektionskopf **142** den Behälterkolben **126** ein Stück weit vorwärts bewegt und dabei den Inhalt des Behälters ausgestoßen, wobei die Beine **143** durch die Oberflächen des Kanals **162** in komprimierter Form gehalten wurden.

[0049] In [Fig. 1D](#) hat der Kolben **125** den Vorderteil **122** des Behälters und die Beine des Injektionskopfs **143** den Expansionshohlraum **163** erreicht, wobei die Beine sich ausgedehnt und den Kontakt mit dem Kolben **126** verloren haben, und die Rückstellfeder **134** hat den Behälter **120** und den Träger **130** zur anfänglichen Position, wo die Nadel bedeckt ist, bewegt, wobei der hervorstehende hintere Stößel **126** teilweise vom Raum des U-förmigen Injektionskopfs aufgenommen wurde.

[0050] Die [Fig. 2A](#) bis [Fig. 2G](#) zeigen im Schnitt schematisch sieben Arbeitsschritte einer zweiten Ausführungsform eines Autoinjektionsgerätes, das einen gemeinsamen Antrieb für Autopenetration und Autoinjektion aufweist und für einen Reibungsdämpfer ausgestaltet ist. In [Fig. 2A](#) befindet sich das Autoinjektionsgerät in einer ursprünglich gespannten Position vor der Auslösung. Die [Fig. 2B](#) zeigt das Gerät nach dem Schritt der Autopenetration, wobei die Nadel in eine geöffnete (exposed) Lage gebracht wird. Die [Fig. 2C](#) zeigt eine Vorrichtung kurz nach dem Beginn der Injektionsphase, nachdem der Injektionskopf und der Spritzenkolben miteinander in Verbindung gekommen sind. [Fig. 2D](#) zeigt die Vorrichtung am Ende der Injektionsphase und am Ende der Rückstellungsphase. [Fig. 2E](#) zeigt die Vorrichtung, nachdem eine Kugelsperre (ball lock) den Injektionskopf vom Injektionsantrieb getrennt hat. [Fig. 2F](#) zeigt die Vorrichtung, wenn die Kugelsperre den Injektionskopf vom Injektionsantrieb getrennt hat. **Fig. 2** zeigt die Vorrichtung nachdem der automatische Rückstellmechanismus die Spritze zusammen mit dem Injektionskopf in eine Position zurückversetzt hat, und die Nadel verdeckt ist. Die

[0051] [Fig. 2G](#) zeigt die Vorrichtung bei voll gedehnter Hauptantriebsfeder. Die Ausführung von **Fig. 2** hat viele Teile mit denjenigen der **Fig. 1** gemeinsam und soll lediglich im Einzelnen beschreiben, welche Teile prinzipiell voneinander abweichen. Unter Bezugnahme auf zunächst [Fig. 2A](#) umfasst die Autoinjektionsvorrichtung **200** ein Gehäuse **210** mit einem hinteren Teil **211** und einem vorderen Teil **212**, die zum Einbringen eines Behälters **220**, mit einem Stößel **226** (plunger), in einen beweglichen Träger **230** dient, der rückwärts mittels einer Rückholfeder (die nicht gezeigt ist) gesteuert ist (biased). Das rückwärtige Gehäuseteil **211** umfasst ein Antriebssystem **240**, das sowohl als Penetrations – als auch als Injektionsantrieb dient und eine Hauptkompressionsfeder **241**, welche innerhalb einer Antriebshülle (drive sleeve) **242** untergebracht ist und auf das Aggregat des Injektionskopfes, der allgemein mit **250** bezeichnet ist, eingewirkt. Das Aggregat **250** umfasst die U-förmig gestaltete Vorderseite eines oberen steifen (rigid) Beins **251** und ein unteres flexibles Bein **252**. Ein Rohr **253** erstreckt sich rückwärts zum Antrieb und ist an diesem Antrieb über dessen Hülle **242** mit einer Kugelsperre verbunden, welche eine Kugel **254** und einen Kontrollkopf mit einer die Kugel freigebenden Ausnehmung (cavity) **256** und einer vorderen Flansch (flange) **257** umfasst.

[0052] Eine Feder zur Aktivierung der Kugelsperre **285** vermittelt dem Kontrollkopf einen gesperrten Vorwärtsimpuls in Richtung des Rohres **253**. Ein Aggregat des Penetrationskopfs, allgemein mit **260** bezeichnet, umfasst die vorderen Oberflächen **261**, welche angebracht sind, um einen Kontakt mit dem Zylinder oder Fingergriff herzustellen, wobei die

Oberflächen mit einer Transportführung **262** verbunden sind, welche an einem eingerückten (resilient) Teil der Transportführung eine Auffangvorrichtung (catch) **263** zur Aufnahme des steifen Beins **251**, ein Führungsrad **264** zur Aufnahme des flexiblen Beins **252** in einwärtsgebogenem Zustand aufweist, wobei das Führungsrad **264** ein vorderes Ende **265** aufweist, welches dem flexiblen Bein **252** Bein Ausbiegung gestattet. Eine weitere Kontrollstruktur umfasst eine Nockenfläche (cam-surface) **271**, die am Gehäuse befestigt ist und ein verstärktes rückwärtiges Ende besitzt, das so ausgestaltet ist, dass es die Fangvorrichtung (catch) **263** des Transportbandes **262** hält, das gegen das steife Bein **251** in eingerastetem Zustand (engaged relationship) gepresst wird, und ein dünnes Vorderteil **273**, das so gestaltet ist, dass sich die Fangvorrichtung **263** zur Entkopplung aus dem steifen Bein **251** heraus biegen kann.

[0053] Wenn dies auch nicht im Einzelnen gezeigt wird, ist die Vorrichtung geeignet für den Einsatz eines Reibungsdämpfers, der zwischen Penetrationskopf **260** und Injektionskopf **250** angeordnet und nur dann aktiv ist, wenn in diesem Zwischenraum Relativbewegungen zueinander stattfinden. Die gepunktete Linie **280** zeigt schematisch einen linearen Dämpfer, wie zum Beispiel einen Kolben/Zylinder-Öldämpfer, der zwischen Penetrationskopf **260** an dessen vorderen Oberfläche, dem Injektionskopf **250** und dessen steifem Bein **251** befestigt ist, um eine parallele Bewegung des Dämpfers bei der Injektion zu bewirken.

[0054] In [Fig. 2A](#) wird der Penetrationskopf **260** durch einen auslösbaren Abzugsmechanismus (nicht gezeigt) gehalten. Der Injektionskopf **250** wird ebenfalls in einer rückwärtigen Position gehalten, da das steife Bein **251** in der Auffangvorrichtung **263** festgehalten wird. Die Antriebsfeder **141** ist komprimiert und wirkt auf den Injektionskopf ein, solange sich der Kontrollkopf in gesperrten Zustand befindet. Der Behälter **220** wird durch die Rückstellungsfeder in einer rückwärtigen Position mit verdeckter Nadel gedrückt. In [Fig. 2B](#) ist ein Abzug gelöst und die Antriebsfeder **241** hat auf den Injektionskopf **250** eingewirkt, der wiederum den Penetrationskopf **260** veranlasst hat, die Oberflächen **261** in Kontakt mit dem Spritzenzylinder und oder den Fingergriff zu bringen, wobei der Behälter **220** und der Träger **230** in eine Lage gebracht werden, wo die Spitzennadel frei liegt. Während dieser Bewegung ist der Reibungsdämpfer **280** inaktiv, während sich der Penetrationskopf **260** und der Injektionskopf **250** aufeinander zu bewegen. In [Fig. 2C](#) befindet sich die Sektion mit der Auffangvorrichtung **263** der Transportführung **262** am schwächeren Teil **273** der Nockenfläche **271**; diese hat sich nach außen gebogen und dabei das steife Bein **251** aus der Auffangvorrichtung befreit, und damit dem Injektionskopf **250** den Weg freigegeben, sich unabhängig von Penetrationskopf **260**, der jetzt nicht mehr

mit der Antriebsfeder gekoppelt ist, zu bewegen.

[0055] Der Reibungskämpfer **280** ist jetzt aktiv und dient dazu, die Vorwärtsbewegung des Injektionskopfes **250** während der Injektionsbewegung zu verlangsamen. In der Zeichnung hat die voneinander unabhängige Beweglichkeit auch bewirkt, dass der Flanschteil **257** (flange portion) des Kontrollknopfes **255** zur Injektion in Kontakt mit dem Zylinderkolben kommt. Das flexible Bein **252** wird dabei noch durch das Führungsrad **264** einwärtsgebogen gehalten und verhindert so, dass sich der Kontrollknopf rückwärts bewegen kann.

[0056] In [Fig. 2D](#) ist die Injektion beendet und der Injektionsknopf **250** befindet sich in der extremen vorderen Lage in Bezug auf das Gehäuse und den Penetrationkopf **260**. In dieser Position hat das flexible Bein **252** das Ende **265** des Führungsrades **264** erreicht und sich nach außen bewegt, wodurch der Flansch **257** des Kontrollknopfes **255** für eine Rückwärtsbewegung gegen die Feder **258** für die Kugelsperre, die schwächer ist als die Antriebsfeder **241**, freigesetzt wird. In [Fig. 2E](#) hat sich der Kontrollknopf **255** gegenüber dem Injektionskopf **250** (der sich ein wenig vorwärts bewegt hat) nach hinten bewegt, wodurch die Einbuchtung **256** für die Freisetzung der Kugel an die Kugel **254** herangebracht wird. Dadurch wiederum wird der Injektionskopf aus der Antriebshülle **242** freigesetzt und von der Antriebsfeder **241** getrennt (disengaged). In [Fig. 2F](#) hat eine Rückstellfeder am vorderen Teil der Gehäusefront **212** den Behälter **220** und den Behälterträger **230** in die rückwärtige Position zurückgesetzt, wo die Nadel verdeckt ist, ohne von der Antriebsfeder behindert (unrestricted) zu sein, da der Injektionskopf **250** hiervon entkoppelt ist und von dem Behälter, ebenso wie dem Penetrationskopf, schon vorher entkoppelt war. Diese Bewegung wird auch durch den Reibungsdämpfer **280** nicht beeinflusst, da beide, der Penetrationskopf **260** und der Injektionskopf **250** gemeinsam bewegt werden. In [Fig. 2G](#) haben Antriebsfeder **241** und Antriebsumhüllung (sleeve) **242** ihre entkoppelte Bewegung zur extremen vordersten Position fortgesetzt, wo die Antriebsfeder vollständig expandiert ist (teilweise Expansionen sind in vorliegenden Zeichnungen nicht dargestellt).

[0057] [Fig. 3A](#) bis [Fig. 3J](#) zeigen im Schnitt zehn Verfahrenstufen einer dritten Ausführungsform der Autoinjektionsvorrichtung, welche für Autopenetration und Autoinjektion getrennte Antriebe und einen Reibungsdämpfer aufweisen, der angebracht ist, um eine kraftausgelöste automatische Rückstellung zu bewerkstelligen. Die Stufen des Verfahrensablaufs werden für zwei Spritzen gezeigt, die verschiedene Längen und Durchmesser (width) aufweisen und in den Startdarstellungen überlappend gezeigt sind, in [Fig. 3A](#) befindet sich das Autoinjektionsgerät in einer anfänglich gespannten Position. In [Fig. 3B](#) sind

Spritze und Träger manuell vorbewegt, um Zugang zur und Entfernung der Nadelhülle zu ermöglichen und in [Fig. 3C](#) befindet sich die Spritze wieder in der rückwärtigen Lage und ist zur Auslösung bereit.

[0058] In [Fig. 3D](#) wurde das Gerät ausgelöst, die Autopenetration hat stattgefunden, und der Injektionskopf ist für die Vorwärtsbewegung ausgelöst.

[0059] [Fig. 3E](#) zeigt die Vorrichtung nach teilweiser Injektion des Spritzeninhalts und [Fig. 3F](#) am Ende des Injektionsvorgangs. In [Fig. 3G](#) hat die Druckzunahme beim Erreichen der Bodenposition des Kolbens die Kompression einer hinteren Gegenfeder bewirkt, die dazu ausgenutzt wird, die Hauptfeder auszulösen. In [Fig. H](#) hat sich die ausgelöste Spritze in die Lage mit verdeckter Nadel zurückbewegt. [Fig. 3J](#) zeigt die Vorrichtung in wieder gespannter Position und nach Entfernung der Spritze vorbereitet zu deren Austausch. Das Autoinjektionsgerät, allgemein mit **300** bezeichnet, umfasst ein Gehäuse **310**, in dieser Ausführung in integraler Struktur mit einem vorderen Verschluss und seitlich zu öffnender Klappe als Zugang zum Träger.

[0060] Das Gehäuse weist unter anderem einen vordere Öffnung (slit) **311** für einen Entfernungsknopf, eine Befestigungsvorrichtung **312** für eine Rückstellfeder und eine Kontrollstruktur **313** für einen Auslösungshaken. Der spritzenartige Behälter, allgemein **320**, bezeichnet und in zwei Größen dargestellt, umfasst Behälter **321**, vordere Teile **322** mit der daran befestigten Nadel **323**, hintere Fingergriffteile und Kolben **326**. Eine abnehmbare Nadelhülle **327** bedeckt anfänglich die Nadel. Das Gehäuse **310** enthält auch einen Träger für den Behälter, allgemein **330** bezeichnet, mit einem axial beweglichen Sitz **331** für die Aufnahme der Behälter, welcher einwärts gerichtete Oberflächen **332** aufweist, die so gestaltet sind, dass sie die Vorderseite der Behälter an einer Vorwärtsbewegung in Bezug auf den Träger verhindern. Um den Sitz **331** herum ist eine Vorrichtung **333** zur Entfernung der Abdeckung angeordnet welche hinter der Nadelabdeckung **327** einen Griff zur Abnahme in Vorwärtsrichtung aufweist, der in Bezug auf den Träger durch Manipulation eines von außen zugänglichen Knopfes **335**, nach vorn axial beweglich und durch die Aussparung im Gehäuse **311** eingefügt ist. Rückstellfedern **336** sind zwischen den Befestigungen **312** an Gehäuse und rückwärtigen Flanschen **337** am Träger **330** über rückwärtige Flanschen **338** der Entnahmevorrichtung **333** befestigt, wobei die Rückstellungsfedern **336** für die Bewegung des Trägers in rückwärtige Richtung gesteuert werden. Der Träger **330** erstreckt sich rückwärts um eine Haltevorrichtung zu bilden, welche Teile des Injektionsmechanismus der noch zu beschreiben ist, beinhaltet. Ein Autopenetrationsmechanismus, allgemein **340** bezeichnet, umfasst eine Penetrationsantriebsfeder **341**, die auf die Penetrationskopfstruktur **342** einwirkt

und eine Kontaktoberfläche **343** besitzt, die so angeordnet ist, dass sie den Spritzenkolben **321** oder den Fingergriff **324** vorwärts bewegt. Der Penetrationskopf **343** umfasst auch einen Auslöseknopf **344** der sich durch die Gehäusewand **310** erstreckt und eine sich verjüngende Oberfläche **345** aufweist, die so gestaltet ist, dass sie mit anderen Strukturen zusammen, den hinteren Teil **346** des Penetrationkopfes aus der Verbindung mit der Antriebsfeder **341** heraus löst (deflect). Das Autoinjektionsgerät, allgemein bezeichnet **350**, umfasst auch ein Förderungsmittel **351**, das eine Basis für den Injektionsantrieb bildet, wobei der Förderungsmechanismus vorwärts bis in ein Zahnrad **352** reicht und zwar in einer Länge, die mindestens der Stichlänge des Injektionskopfes entspricht. Eine Kopfbefestigung **353** ist auch auf dem Förderungsmittel vorgesehen. Eine Feder für den Injektionsantrieb **354** arbeitet zwischen dem Förderungsmittel **351** und dem Injektionskopf **355**, ist im Verhältnis zum Förderungsmittel axial beweglich und so angeordnet, dass der Spritzenkolben **326** verschiebbar ist. Ein Rotationsstoßdämpfer **356** arbeitet zwischen dem Förderungsmittel **351** und dem Injektionskopf **355**, der in Bezug zum Förderungsmittel axial beweglich und so angeordnet ist, dass der Spritzenkolben entfernt wird. Ein Rotationsstoßdämpfer **356** ist mit seinem Statorteil **357** am Injektionskopf **355** befestigt und sein Rotorzahnrad **358** greift in das Zahngestänge **352** ein. Verbunden mit dem Injektionskopf **355** ist auch ein von außen zugänglicher Spannhebel **359**, der mit einem Schieber **362** in den Antrieb für den Penetrationskopf **341** eingreift. Das Förderungsmittel **351** ist im Verhältnis zum Träger **330** und dessen Halterung **339**, über eine zwischen diesen Teilen axial angeordnete Gegenfeder **360** beweglich, wobei die Gegenfeder schwächer ist, als die Feder des Injektionsantriebs zur Steuerung des Förderungsmittels **351**, und ist so angeordnet, dass das Förderteil **351** in Bezug auf das Halterungsteil **339** vorwärts bewegt wird. Diese Anordnung ist Teil des Kontrollsystems das noch erklärt werden muss. Das Kontrollsystem kann auch eine Kontrollstruktur **313** für das Gehäuse beinhalten, die so gestaltet ist, dass sie die Kopfbefestigung **353** verschiebt und den Injektionskopf **355** in einer bestimmten axialen Position im Hinblick auf das Gehäuse und die Struktur **361** am Förderungsmittel freisetzt, welches mit der sich verengenden Oberfläche **345** auf dem Penetrationskopf zusammenwirken soll, um letzteren von der Penetrationsfeder **341** loszulösen.

[0061] In [Fig. 3A](#) ist der Penetrationskopf **342** in rückwärtig gespannter Position durch den Auslöser **344** mit dem Gehäuse verbunden. Die Feder zum Antrieb des Penetrationskopfs **341** ist komprimiert. Die Kontaktoberfläche **343** des Penetrationskopfs **342** ist in einer hinteren Position gelegenen, in der es möglich ist, verschiedene Spritzengrößen mit verschiedenen Abständen zum Penetrationskopf zu installieren, wie dies durch die zwei Positionen der Fingergriffe

324 illustriert und gezeigt wird. Der Leerlauf des Penetrationskopfs ist für kürzere Spritzen erforderlich, stellt aber kein Problem dar, weil die getrennten Federn Penetrationsantrieb **341** nicht stärker sein müssen als diejenigen für die Penetration der Nadel und die Kompression der Rückstellfeder **336**. Ungehindert von dem Mechanismus der Autopenetration **340** schieben die Rückstellfedern **336** den Träger **330**, die Spritze **320**, den Entfernungsmechanismus **333** und den Mechanismus **350** des Autoinjektionsgeräts in die rückwärtige Position, wo die Nadel verborgen ist. Der Injektionskopf **355** wird im Hinblick auf den Förderungsmechanismus **351** bei komprimierter Feder **354** für den Injektionsantrieb durch einen Haken (hook) **353** in seiner Startposition gehalten. Für den Injektionskopf **355** steht in dieser Position genügend Raum für verschiedene Kolbenpositionen, die von der Spritzengröße oder dem Füllungsgrad abhängen, zur Verfügung, weil dieser Raum trotz der starken Injektionsantriebsfeder **354** ausreicht, solange eine übermäßige Geschwindigkeit des Injektionskopfes durch den Dämpfer **356** verhindert wird. Die Feder **354** kann hier für die Spritze mit dem größten Kraftbedarf dimensioniert werden. In [Fig. 3B](#) ist der Knopf **335** für die Entfernungsvorrichtung **333**, gegen die Federn **336** vorwärts bewegt worden, die zwischen den Halterungen **312** und den rückwärtigen Flanschen **338** der Entfernungsvorrichtung **333** komprimiert sind, wodurch die nach vorn gerichtete Verengung **334** die Nadelhülle **327** vom vorderen Teil der Spritze **322** entfernt hat, während die Spritze selbst noch in zurückgezogener Position verbleibt.

[0062] In [Fig. 3C](#) ist der Knopf **335** gelöst und die Einheit der Entfernungsvorrichtung ist unter dem Einfluss der Rückstellfeder **336** zurückgekehrt. Das Gerät ist jetzt bereit für den Einsatz.

[0063] In [Fig. 3D](#) ist der Auslöser (trigger) **344** gedrückt worden, die Penetrationsantriebsfeder **341** hat den Penetrationskopf **342** vorwärts bewegt, um die Kontakt **343** mit der Oberfläche des dem Fingergriffs **324** der Spritze (nur die größere Spritze wird in diesen und in den folgenden Darstellungen gezeigt) herzustellen und so weit vorwärts zu bewegen, dass die Nadel **323** freigesetzt wird. Bei diesem Vorgang bewegt sich das gesamte Aggregat der Spritze **320**, des Trägers **330**, der Entfernungsvorrichtung **333**, der Trägerhalterung **339** mit dem Injektionsmechanismus **350** nach vorn, und diese Penetrationsbewegung ist in hohem Maße unabhängig von der Größe der Spritze, weil sich alle Vorderseiten der Spritzen in derselben Position befinden.

[0064] Die Einwirkung des Penetrationskopfes auf die Spritze mindert die Anforderungen für das Rückhaltevermögen der Spritze im Sitz der Halterung, obwohl sich als Alternative anbietet, den Penetrationskopf statt dessen auf den Träger einwirken zu lassen.

[0065] Es wird ebenfalls gezeigt dass die Befestigung (hook) **353** am Kopf durch die Kontrollstruktur **313** so bewegt wurde, dass der Injektionskopf **355** für eine Vorwärtsbewegung bezüglich der Vorrichtung **351** in Bezug auf die Förderungsvorrichtung freigesetzt wurde. In [Fig. 3E](#) wurde der Injektionskopf **355** im Hinblick auf den Förderungsmechanismus **351** unter Einfluss der Feder **354** für den Injektionsantrieb vorwärts bewegt, um den Kolben **326** in eine mittlere Position zu bringen. Bei dieser Bewegung ist der Dämpfer **356** aktiv weil er sich zusammen mit dem Injektionskopf **355** axial bewegt während sein Rotorteil **358** gezwungen ist während der Bewegung entlang dem Zahngestänge **352** zu rotieren. In [Fig. 3F](#) ist die Spritze **320** leer und der Injektorkopf **355** und der Kolben **326** kommen zum Stillstand. Auch der Dämpfer **356** bewirkt, dass die Friktionskräfte im Dämpfer wegfallen und die Kraft der Feder für den Injektionsantrieb, die zwischen dem Injektionskopf **355**, dem Träger **330** mit der Halterung **339** neuen und dem Förderungsband **351** wirkt, zunimmt. In [Fig. 3G](#) führt das Anwachsen dieser Kraft dazu, dass sich die Förderungsvorrichtung **351** bezüglich dem Träger **330** rückwärts bewegt, wie das am besten am Verhältnis der rückwärtigen Befestigung **339** gegenüber der Kraft der schwächeren Gegenfeder **360** ersichtlich ist. Diese Bewegungen führt dazu, dass Struktur **361** auf dem Förderungsmittel **351** die sich verjüngende Oberfläche **345** auf dem Penetrationskopf **342** vermindert, um den hinteren Teil des Penetrationskopfs **342** seitwärts aus dem Eingriff der Penetrationsantriebsfeder **341** zu nehmen. Der Träger **330** mit den mit ihm verbundenen Teilen wird nun nur noch durch die Kraft der Gegenfedern **336** beeinflusst. In [Fig. 3H](#) hat die Gegenfeder **336** den Träger **330** rückwärts zu der Position, bei der die Nadel der Spritze verdeckt ist, versetzt. Zusammen mit dem Träger **330** hat sich auch der Injektionsmechanismus **350** und der Penetrationskopf **342** nach rückwärts bewegt. In der [Fig. 3I](#) ist der Spannhebel **359** rückwärts gedrückt, um den Injektionskopf **355** gegen die Injektionsantriebsfeder **354** in eine gespannte Position zu versetzen und die Anbringungsvorrichtung (hook) am Kopf **353** wieder zurückzubiegen, um so den Injektionskopf **355** in dieser Position zu halten. Die Bewegung des Spannsens bewirkt auch, dass die Penetrationsantriebsfeder über den Schieber **362** komprimiert und der Auslöser (trigger) **344** gegenüber dem Gehäuse **310** gesperrt wird.

[0066] Eine Sperrvorrichtung (die nicht gezeigt ist) ist angebracht, um den Dämpfer bei rückwärtigen Bewegungen zwischen dem Injektionskopf **355** und dem Förderungsmittel **351** zu lösen und zwischen dem Injektionskopf **355** und dem Förderungsmittel **351** das Spannen zu erleichtern.

[0067] In [Fig. 3J](#) ist der Spannhebel **359** gelöst und das Förderungsmittel **351** und der Injektionskopf **355** sind im Hinblick auf den Träger **330** in ihre Ausgangs-

positionen zurückgekehrt, wobei die Struktur **361** und die sich verjüngende Oberfläche **345** voneinander getrennt werden, um dem rückwärtigen Teil des Penetrationskopfs **342** das seitliche Einschwenken in eine Verbindung mit der Feder **341** des Penetrationskopfs zu ermöglichen. Die Vorrichtung ist jetzt bereit für sich zyklisch wiederholende Einsätze, und die Spritze ist für einen Ersatz entfernt worden.

[0068] [Fig. 4](#) zeigt eine Gestaltung der Anordnung nach [Fig. 3](#), die damit in allen Aspekten identisch ist, mit der Ausnahme, dass der nach dem Rotationsverfahren arbeitende Dämpfer durch einen linearen Reibungsdämpfer ersetzt worden ist. Wie in [Fig. 3](#) umfasst der Autoinjektionsmechanismus **451** ein Förderungsmittel **451** (jedoch keine Zahnstange), ein Befestigungsmittel **453** am Kopf, eine Antriebsfeder **454** für den Injektionsmechanismus und einen Injektionskopf **455**. Der lineare Dämpfer, der allgemein mit **470** bezeichnet wird, umfasst einen Zylinder **471**, der hier als ein integraler Teil des Injektionskopfs **455** gezeigt wird und einen Kolben **472**, der an einem Stößel **473** befestigt ist, welcher an das Förderungsmittel **451** an dessen Basis **474** befestigt ist. Ein Verschluss **475** mit einer Versiegelung für den Kolben **473** schließt das innere des Dämpfers **470**, welcher Öl für eine kontrollierte Dämpfung der Flusses in und um den Kolben **472** beinhaltet. Der Kolben enthält ein Einwegventil (das nicht gezeigt ist), welches während des Spannsens eine ungedämpfte Bewegung ermöglicht. Der Dämpferzylinder **471** ist eingesetzt und nutzt den Raum, innerhalb der spiralig aufgebauten Feder für den Injektionsantrieb **454**. Der Dämpfer **470** arbeitet in derselben Weise, die bereits in [Fig. 3](#) beschrieben wurde; das heißt seinen Zylinder/Kolben-Teile bewegen sich nur, wenn sich der Injektionskopf **455** in Bezug auf das Förderungsmittel **451** bewegt und er erlaubt eine Dämpfung nur bei der Vorwärtsbewegung, wohingegen das Einwegventil die Dämpfungsfunktionen bei Rückwärtsbewegungen des Kopfes abschaltet.

Patentansprüche

1. Ein Autoinjektionsgerät (**100**) für austauschbare Behälter (**120**) in der Art einer Spritze, umfassend einen Zylinder mit axial annähernd konstantem Querschnitt, einer Öffnung an der Vorderseite mit oder für eine Injektionsnadel (**123**) und mindestens einem bewegbaren rückseitigem Kolben (**125**), gegebenenfalls mit einem damit verbundenen Stößel (**126**), eingesetzt in den Zylinder für die Verschiebung eines Behälterinhalts umfassend
 - a) ein Gehäuse (**110**),
 - b) eine Behälterhalterung (**130**), angeordnet zur Aufnahme des Behälters und beweglich angeordnet in Relation zum Gehäuse in axialer Richtung des Behälters zwischen einer hinteren, die Nadel verdeckenden Position und einer vorderen, die Nadel freigebenden Position,

c) einem Autopenetrationsmechanismus, umfassend mindestens einen Penetrationskopf (**150**) und einem Penetrationsantrieb (**141**), der Penetrationskopf angeordnet zur Vorwärtsbewegung des Zylinders oder der Halterung und der Penetrationsantrieb (**141**) ausgelegt zur Aufbringung von Kraft zwischen Gehäuse und Penetrationskopf,

d) ein Autoinjektionsmechanismus, umfassend mindestens einen Injektionskopf (**142**) und einen Injektionsantrieb (**141**), der Injektionskopf angeordnet zur Vorwärtsbewegung des Kolbens oder Stößels und der Injektionsantrieb ausgelegt zur Aufbringung von Kraft zwischen Gehäuse und Injektionskopf,

e) gegebenenfalls einen Autorückholmechanismus (**134**) ausgelegt zur Aufbringung von Kraft zwischen Gehäuse und Zylinder oder Halterung zur Rückwärtsbewegung,

f) ein Kontrollsystem zur Ablaufsteuerung des Arbeitsgangs von mindestens des Autopenetrationsmechanismus und des Autoinjektionsmechanismus und einer lösbaren Injektionssperre für den Autoinjektionsmechanismus, und

g) mindestens einem Dämpfer zur Energieabsorbierung der Autopenetrations- und/oder Autoinjektionsbewegung,

gekennzeichnet durch die Verbesserung beinhaltend dass die Halterung gestaltet ist zur Aufnahme (**132**) eines von mindestens zwei Behältern (**120**) von unterschiedlicher Länge und/oder Querschnitt.

2. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Eindringssperre ausgelegt ist zur Halterung des Penetrationskopfes relativ zum Gehäuse und dass die lösbare Injektionssperre ausgelegt ist zur Halterung des Injektionskopfes relativ zum Gehäuse, die Halterung oder der Penetrationskopf in vorbestimmten rückwärtigen vorgespannten Positionen.

3. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in den vorgespannten Positionen ein Zwischenraum zwischen dem Penetrationskopf und dem Zylinder oder der Halterung und ein Zwischenraum entsprechend zwischen dem Injektionskopf und dem Kolben oder dem Stößel vorhanden ist.

4. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kontrollsystem eine manuelle Auslösevorrichtung beinhaltet, die mindestens die Öffnung der Penetrationssperre bewirkt.

5. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die lösbare Injektionssperre direkt oder indirekt zwischen dem Injektionskopf und dem Penetrationskopf verbunden ist.

6. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kontrollsystem eine Struktur auf dem Gehäuse beinhaltet zur Auslösung

der Injektionssperre in einer vorbestimmten axialen Position zur Ermöglichung der Injektion.

7. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der Position zur Aktivierung der Injektion sich ein Zwischenraum befindet zwischen dem Injektionskopf und entsprechend dem Kolben oder Stößel.

8. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass, ein einziger Antrieb als Penetrationsantrieb und Injektionsantrieb wirkt.

9. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der einzelne Antrieb auf den Injektionskopf wirkt.

10. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Autorückholmechanismus vorhanden ist und dass das Kontrollsystem einen die automatische Rückholung aktivierenden Mechanismus umfasst, der Behälter und Träger vom einzelnen Antrieb löst.

11. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Penetrationsantrieb und Injektionsantrieb getrennt sind, wobei der Penetrationsantrieb schwächer ist als der Injektionsantrieb und dass der Injektionsantrieb ausgelegt ist zur Kraftaufbringung zwischen Träger und Injektionskopf.

12. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Autorückholmechanismus vorhanden ist und dass das Kontrollsystem einen Mechanismus zur Aktivierung der Autorückholung umfasst zur Trennung von Behälter und Träger vom Penetrationsantrieb.

13. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 10 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Mechanismus zur Aktivierung der Autorückholung eine Entriegelungsstruktur beinhaltet, ausgelegt zur Aktivierung der Loslösung, mit vorbestimmter axialer Lage in Relation zur Behältervorderseite.

14. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 10 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Autoinjektionsmechanismus einen Mechanismus zur Aktivierung der Autorückholung umfasst, basierend auf einem Kraftanstieg bei Erreichen des Behälterendes durch den Kolben.

15. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraft zwischen Injektionskopf und Gehäuse fühlbar ist.

16. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraft zwischen Injektionskopf und dem Halter oder Behälter fühlbar ist.

17. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Autoinjektionsmechanismus einen Injektionsförderer umfasst, dass der Injektionsantrieb zwischen dem Injektionskopf und dem Injektionsförderer wirkt, dass der Injektionsförderer mit dem Träger in axial beweglicher Weise verbunden ist im Hinblick auf den Träger, dass eine Gegenkraft, schwächer als die Kraft des Injektionsantriebs, zwischen dem Injektionsträger und dem Förderer ausgebildet ist und dass der die Autorückholung ermöglichende Mechanismus einen Lösungsmechanismus einschließt, der auf eine relative Bewegung zwischen Injektionsförderer und Träger wirkt.

18. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Injektionsantrieb einen Dämpfer beinhaltet.

19. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Autorückholungssystem vorhanden ist und dass das Kontrollsystem einen Mechanismus zur Ermöglichung der Autorückholung umfasst zur Loslösung von Behälter und Träger von der Autopenetrationskraft und der Autoinjektionskraft.

20. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Dämpfer im Penetrationskopf enthalten ist.

21. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Dämpfer eine in axialer Richtung angeordnete Feder enthält, welche schwächer als die Kraft des Penetrationsantriebs ist.

22. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Penetrationskopf mindestens zwei Teile umfasst, zwischen denen die Feder angeordnet ist.

23. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass das Kontrollsystem ausgelegt ist zur Aktivierung des Autoinjektionsmechanismus über relative Bewegung zwischen den beiden Teilen des Penetrationskopfes.

24. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Dämpfer im Injektionskopf enthalten ist.

25. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teil des Injektionskopfs federnd ist und als Dämpfer wirkt.

26. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Dämpfer ein viskoser Dämpfer ist, ausgelegt zur Verzögerung der Autoinjektionsbewegung.

27. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzögerung des viskosen Dämpfers die Durchflussbeschränkung der Spritze dominiert.

28. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Autopenetrationsbewegung unverzüglich oder mindestens weniger verzögert als die Autoinjektionsbewegung ist.

29. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass der viskose Dämpfer direkt oder indirekt zwischen dem Penetrationskopf und dem Injektionskopf befestigt ist zur Wirkung auf relative Bewegungen zwischen diesen.

30. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass der viskose Dämpfer parallel mit der Injektorkopfbewegung angeordnet ist.

31. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 26 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass der Penetrationsantrieb getrennt vom Injektionsantrieb ist und eine weniger starke Kraft besitzt.

32. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger einen Sitz umfasst, der den Spritzenzylinder in radialer Richtung zur Zylinderachse abstützt und dass ein flexibles oder ein Bauteil mit Federvorspannung vorgesehen ist um den Zylinder radial gegen den Sitz zu drücken.

33. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil mit einem Verschluss verbunden ist um die laterale Einsetzung des Zylinders in den Träger zu ermöglichen.

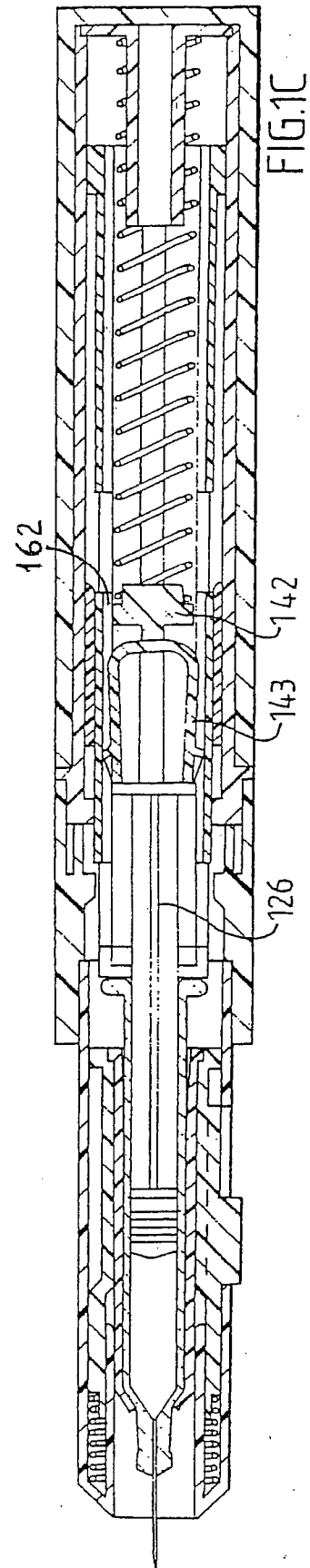
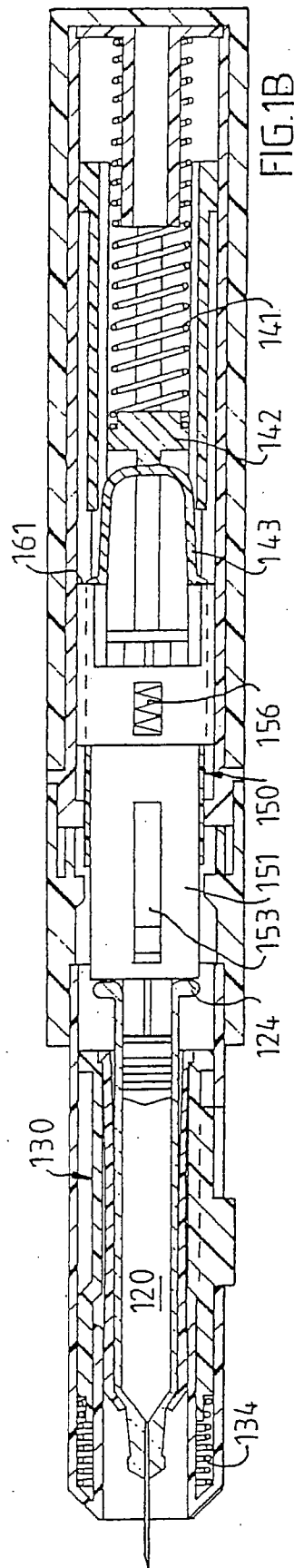
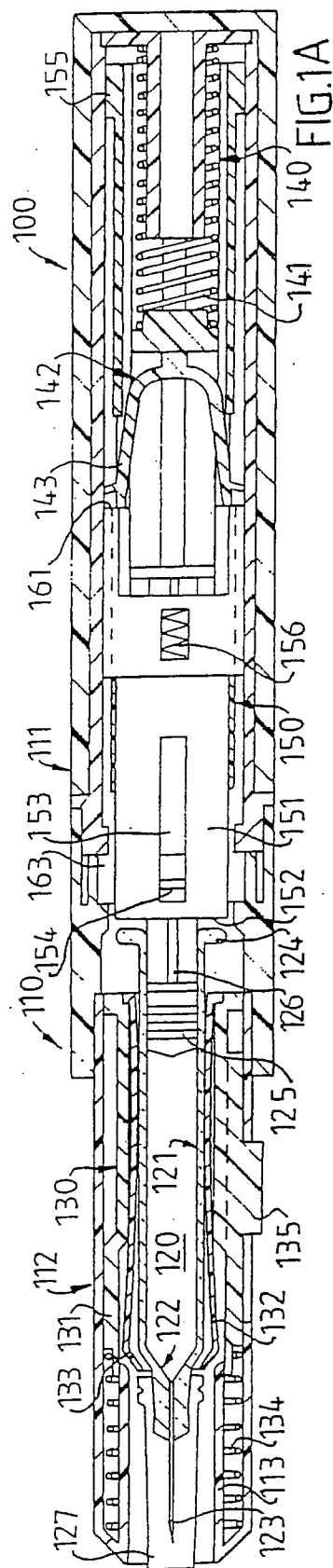
34. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass der Sitz eine axial sich erstreckende V-förmige Rinne umfasst.

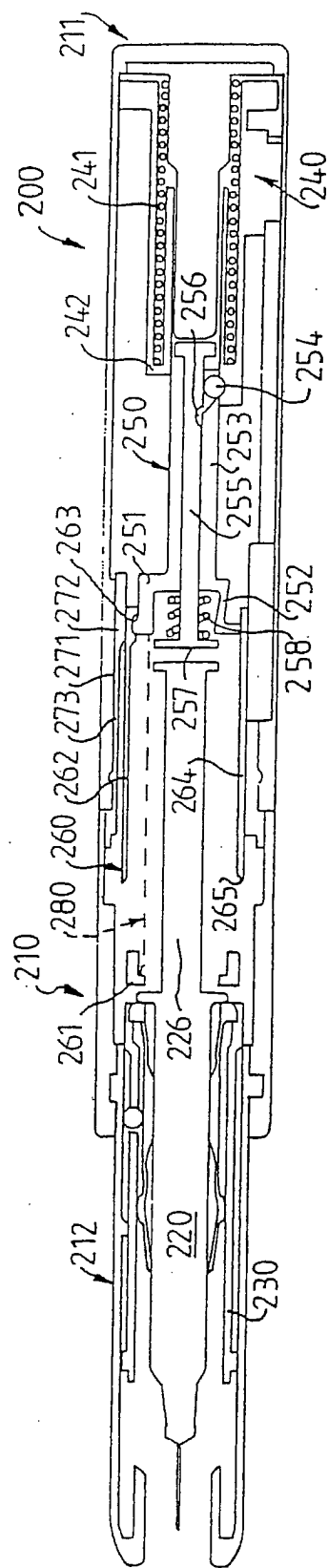
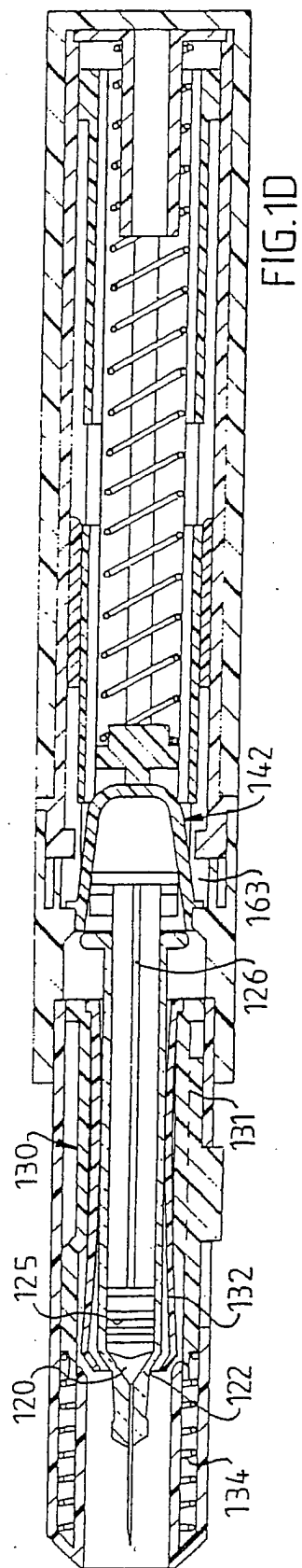
35. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass der Sitz eine vorderseitige Verengung umfasst, schmaler als der Behälterzylinder und breiter als die Behälternadel, angeordnet zur Verhinderung des Passierens der Verengung durch die Behältervorderseite in Vorwärtsrichtung.

36. Das Autoinjektionsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger beweglich ist gegen eine Federvorspannung in Rückwärtsrichtung.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen





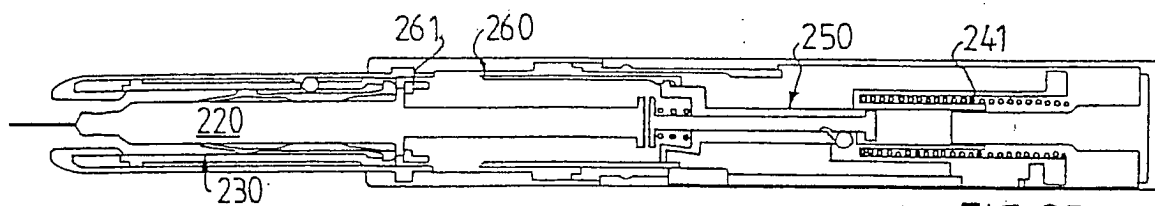


FIG. 2B

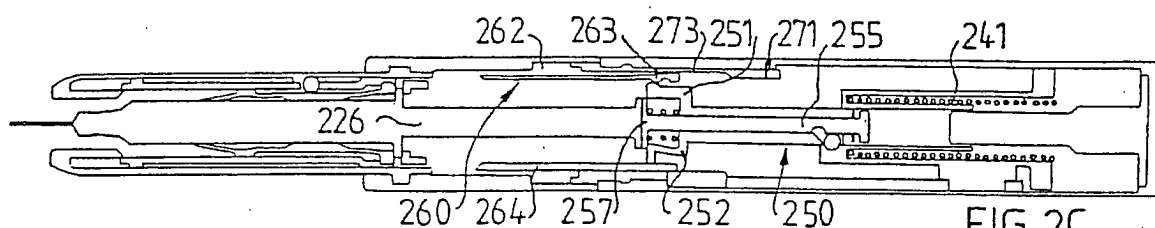


FIG. 2C

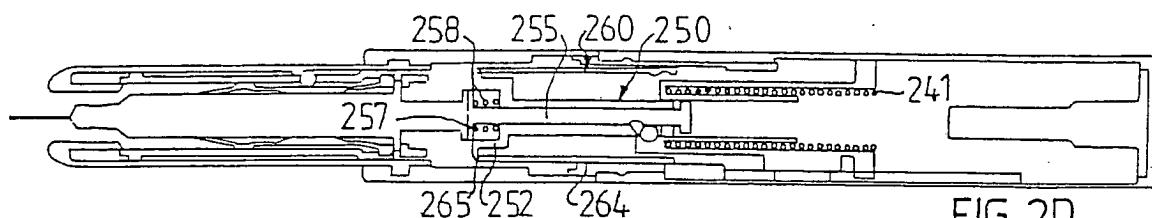


FIG. 2D

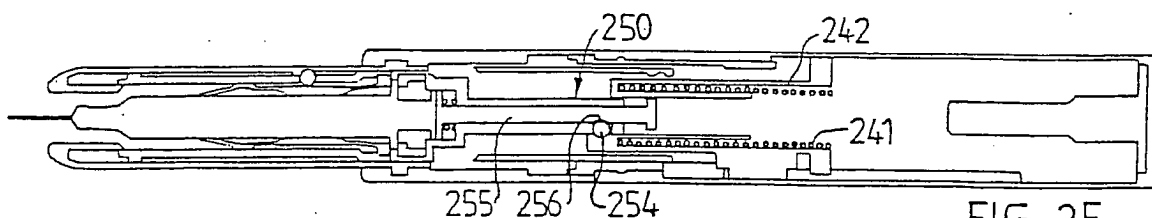


FIG. 2E

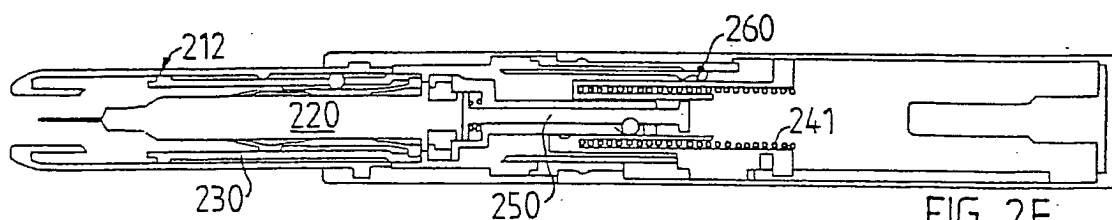


FIG. 2F

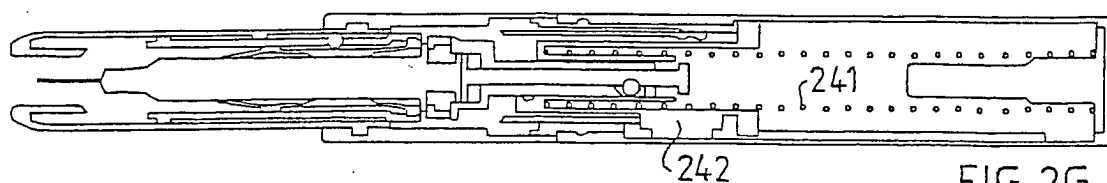
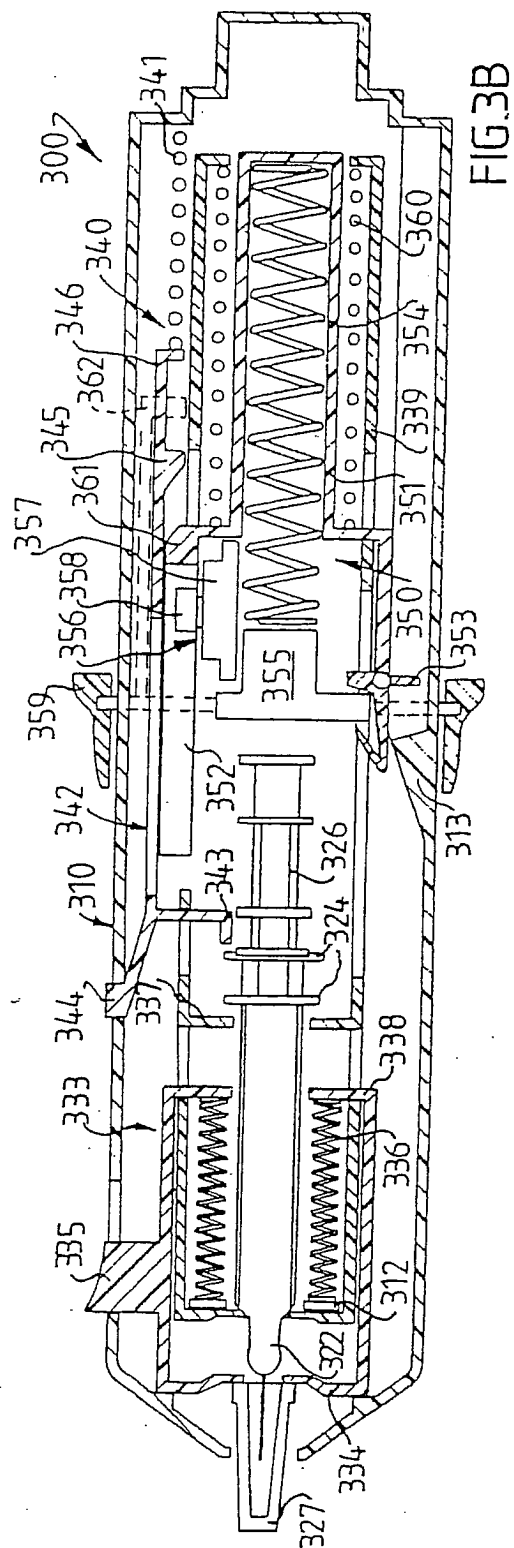
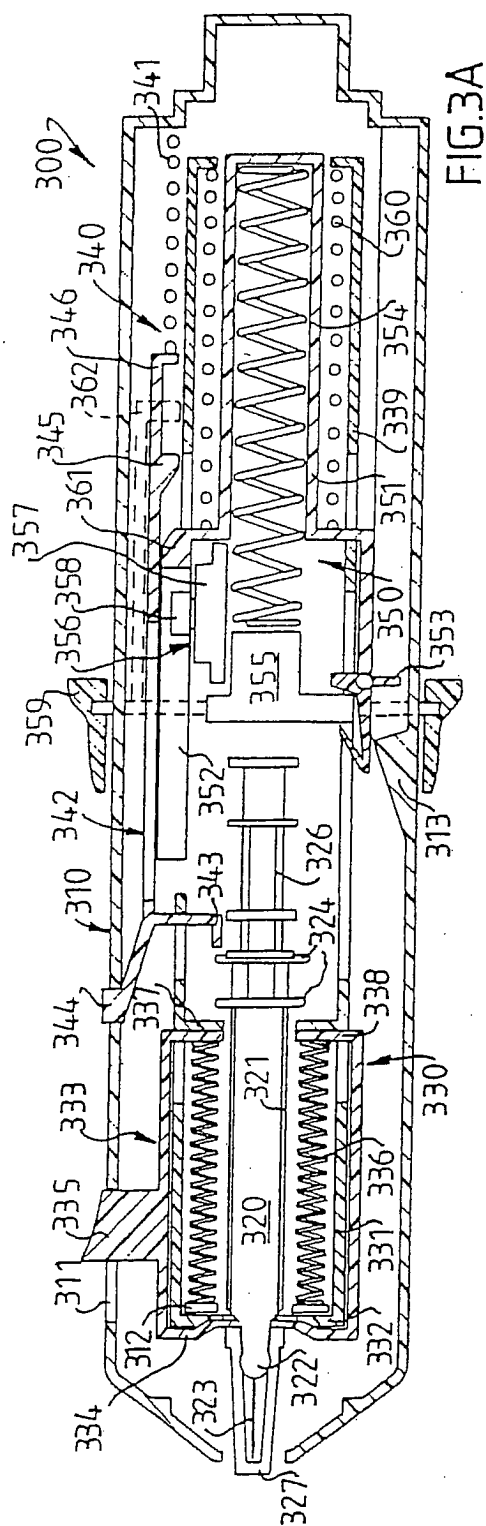
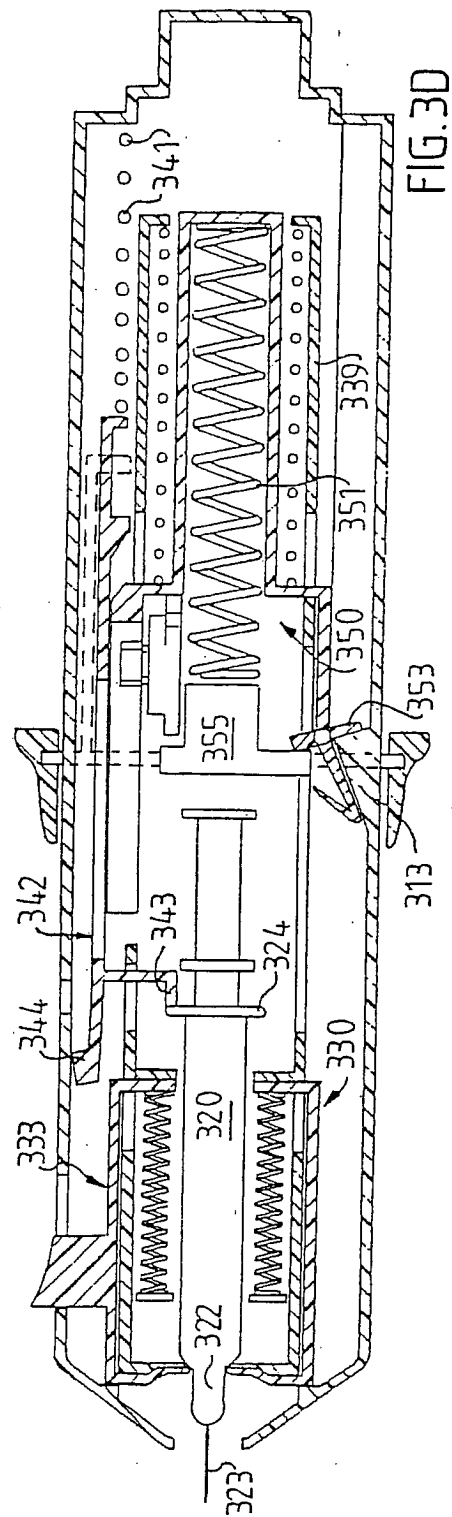
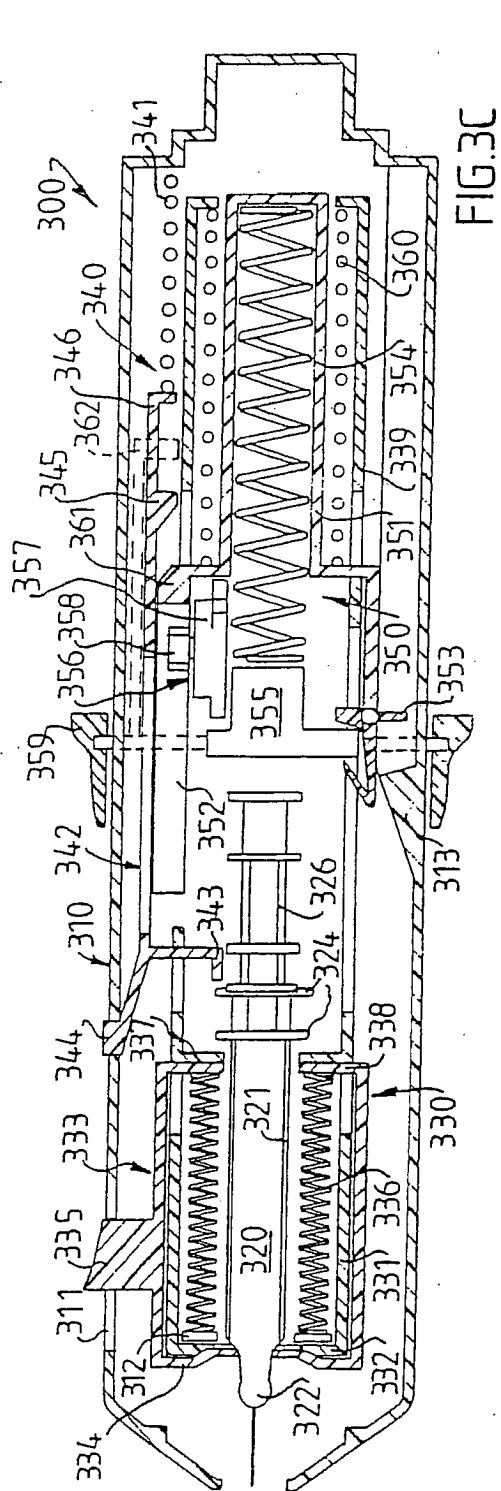
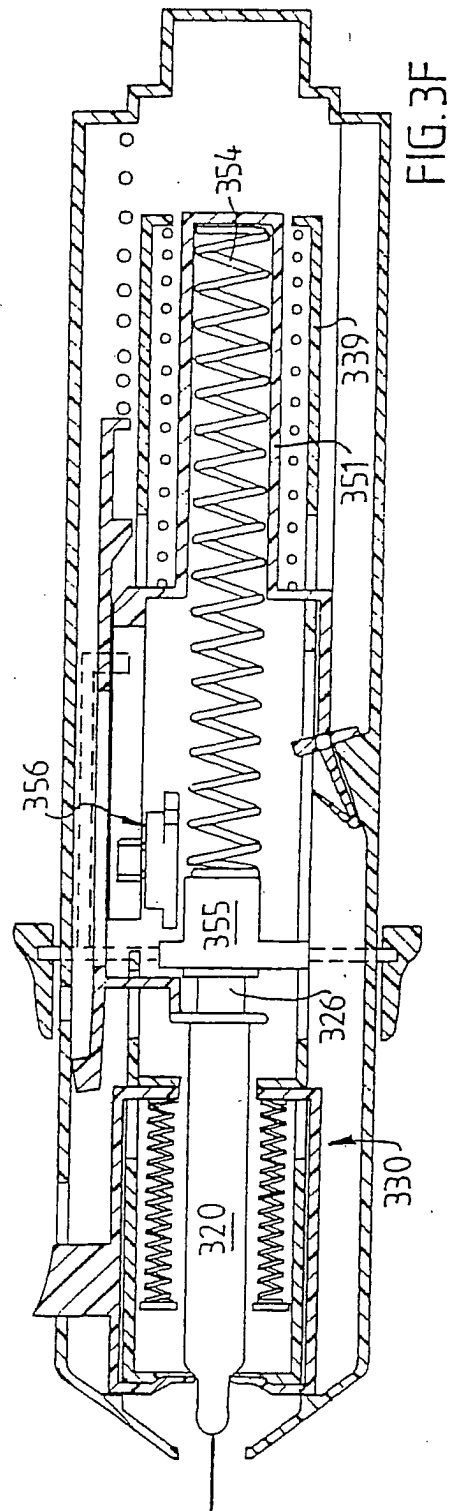
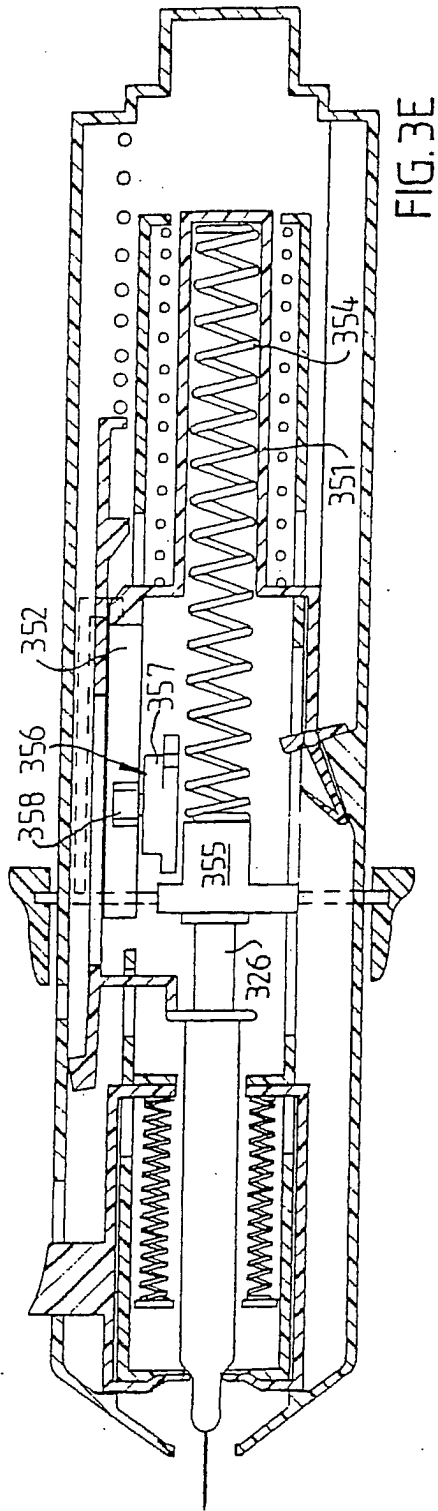


FIG. 2G







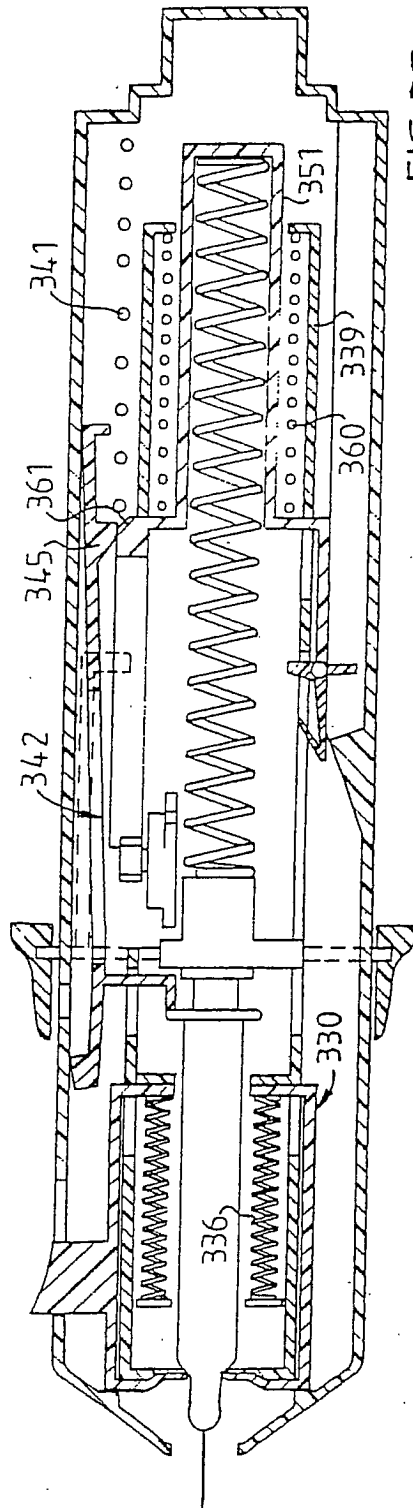


FIG. 3G

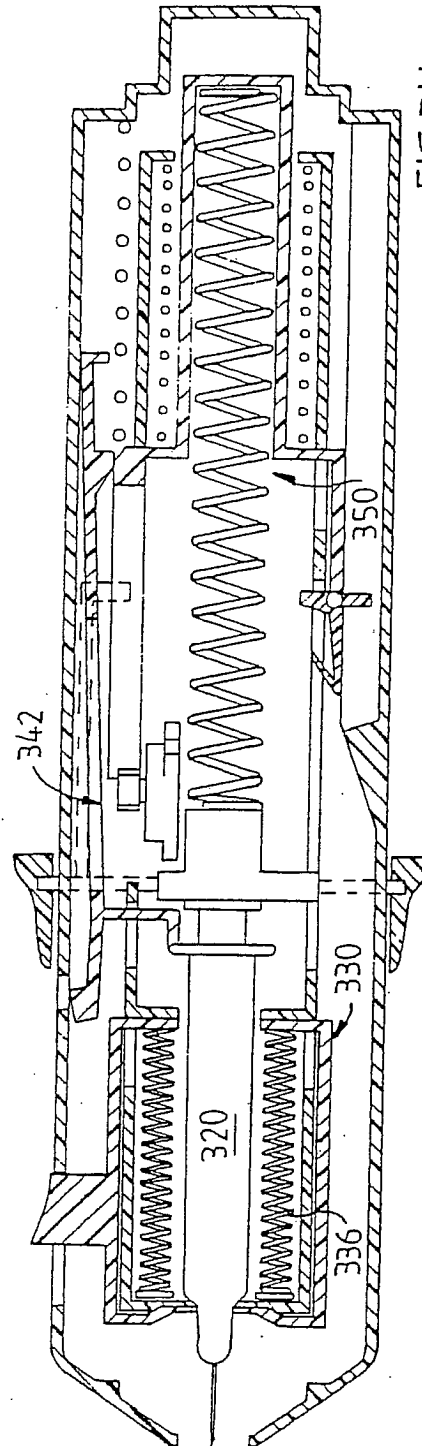
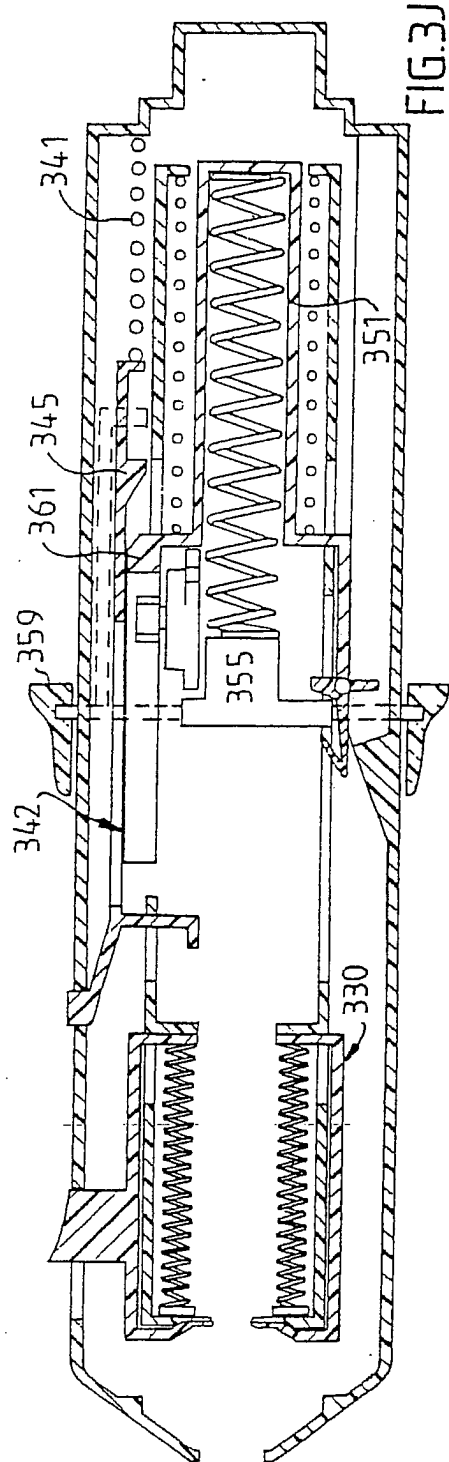
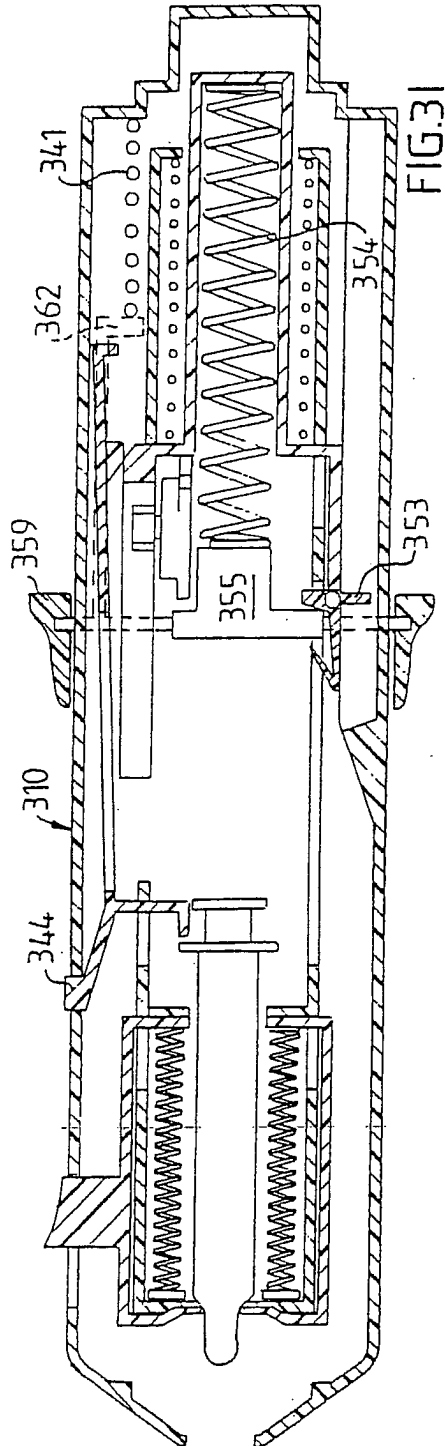


FIG. 3H



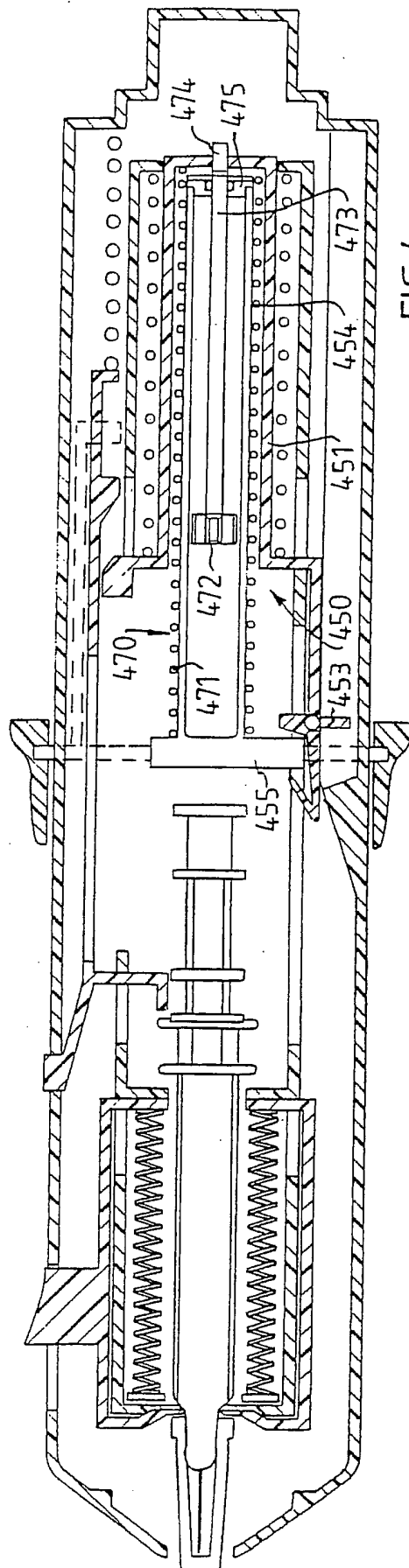


FIG.4