



⁽¹⁰⁾ **DE 10 2019 123 734 A1** 2021.03.04

Offenlegungsschrift

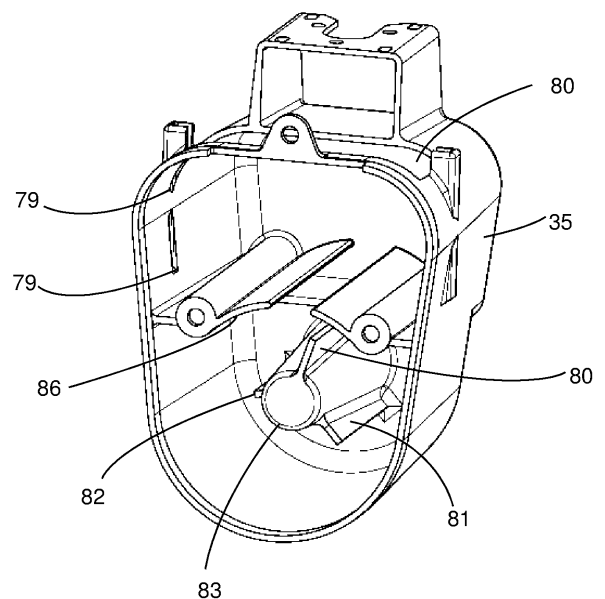
(43) Offenlegungstag: **04.03.2021**

DE	10 2018 107 100	A1
DE	10 2018 107 101	A1
DE	10 2018 107 102	A1
DE	10 2018 107 103	A1
DE	10 80 267	A
US	4 416 279	A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Applizieren eines Fluids**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung zum Applizieren eines Fluids bereitgestellt, mit einem Zylinder (13), einem im Zylinder (13) zwischen einer vorderen und hinteren Endposition verschiebbaren Kolben (26), der mit einer Kolbenstange (25) verbunden ist, einer mit der Kolbenstange (25) verbundenen Spannvorrichtung (S); wobei die Spannvorrichtung (S) eine mittels eines Motors (51) drehbare Rampe (42) mit einer sich entlang einer Schraubenlinie erstreckenden Rampenbahn (41) aufweist, wobei die Spannvorrichtung (S) ferner eine die Rampenbahn (41) kontaktierende Walze (40), die in einem Mitnehmer (31), der mit der Kolbenstange (25) verbunden ist, drehbar gelagert ist, aufweist, so dass bei Drehung der Rampe (42) entlang einer ersten Drehrichtung (52) die Rampenbahn (41) unter der sich dadurch drehenden Walze (40) durchläuft, wobei für den Spannvorgang die Rampenbahn (41) so gedreht wird, dass die Walze (40) auf einem Steigungsbereich (44) bis einem zweiten Plateau (45) läuft und dadurch der Kolben (26) in seine hintere Endposition bewegt wird, wobei für den Abgabevorgang die Rampenbahn (41) ausgehend von einem Kontakt der Walze (40) mit dem zweiten Plateau (45) so gedreht wird, bis die Walze (40) über einen Übergangsbereich (46) läuft und aufgrund der Vorspannung zum ersten Plateau (43) hin beschleunigt und dadurch der Kolben (26) zu einem offenen Abgabeende (14) des Zylinders (13) hin bewegt wird, wobei die Rampenbahn (41) auf der Stirnseite einer sich entlang einer Kreisbahn ...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Applizieren eines Fluids, die beispielsweise als nadellose Selbstfüllerspritze ausgebildet sein kann, mit der Tieren ein flüssiges Medikament, ein flüssiges Arzneimittel, ein flüssiger Impfstoff oder dergleichen intramuskulär verabreicht werden kann.

[0002] Eine solche Vorrichtung zum Applizieren eines Fluids soll einerseits möglichst leicht und somit für einen Benutzer lange mit einer Hand tragbar sein und gleichzeitig das gewünschte nadellose intramuskuläre Injizieren ermöglichen.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine solche Vorrichtung zum Applizieren eines Fluids bereitzustellen.

[0004] Die Erfindung ist im Anspruch 1 definiert. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0005] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Applizieren eines Fluids umfasst einen Zylinder, der ein offenes Abgabeende aufweist, einen im Zylinder zwischen einer vorderen und hinteren Endposition verschiebbaren Kolben, der mit einer Kolbenstange verbunden ist, die entlang einer ersten Richtung über ein dem offenen Abgabeende entgegengesetztes hinteres Ende des Zylinders heraussteht, ein das offene Abgabeende verschließendes Rückschlagventil (das als Auslassventil wirkt) und eine mit der Kolbenstange verbundene Spannvorrichtung. Die Spannvorrichtung kann die Kolbenstange in einem Spannvorgang entlang der ersten Richtung bewegen, bis der Kolben in seiner hinteren Endposition steht, um den Zylinder dadurch mit dem zu applizierenden Fluid zu befüllen und die Kolbenstange zum offenen Abgabeende hin vorzuspannen. Dazu kann die Vorrichtung einen Anschluss aufweisen, der im Zylinder mündet. An den Anschluss kann z.B. ein Schlauch oder ein Behälter mit dem zu applizierenden Fluid befestigbar sein und für den Einsatz der Vorrichtung befestigt werden. Bevorzugt kann der Anschluss ein Rückschlagventil aufweisen, das als Einlassventil ausgebildet ist und beim Spannvorgang öffnet und beim Applizieren des Fluids schließt. Entsprechend schließt das Auslassventil beim Spannvorgang und öffnet beim Applizieren des Fluids.

[0006] Die Spannvorrichtung kann ferner, wenn der Kolben in seiner hinteren Endposition steht, die Kolbenstange in einem Abgabevorgang freigeben, so dass der Kolben aufgrund der anliegenden Vorspannung entgegen der ersten Richtung zum offenen Abgabeende hin bewegt und dabei Fluid in dem Zylinder über das Rückschlagventil zum Applizieren abgegeben wird.

[0007] Die Spannvorrichtung kann eine mittels eines Motors drehbare Rampe mit einer sich entlang einer Schraubenlinie erstreckenden Rampenbahn aufweisen, wobei die Rampenbahn von einem ersten Plateau entlang eines Steigungsbereiches zu einem zweiten Plateau ansteigt und vom zweiten Plateau über eine Sprungflanke zum ersten Plateau abfällt, wobei die Rampenbahn einen das zweite Plateau und die Sprungflanke verbindenden Übergangsbereich aufweist. Die Spannvorrichtung kann ferner eine die Rampenbahn kontaktierende Walze, die in einem Mitnehmer, der mit der Kolbenstange verbunden ist, drehbar gelagert ist, aufweisen, so dass bei Drehung der Rampe entlang einer ersten Drehrichtung die Rampenbahn unter der sich dadurch drehenden Walze durchläuft. Für den Spannvorgang kann die Rampenbahn entlang der ersten Drehrichtung so gedreht werden, dass die Walze auf dem Steigungsbereich bis zum zweiten Plateau läuft und dadurch der Kolben in seine hintere Endposition bewegt wird. Für den Abgabevorgang kann die Spannvorrichtung die Rampenbahn ausgehend von einem Kontakt der Walze mit dem zweiten Plateau entlang der ersten Drehrichtung drehen, bis die Walze über den Übergangsbereich läuft und aufgrund der Vorspannung zum ersten Plateau hin beschleunigt, wodurch der Kolben zum offenen Abgabeende hin bewegt wird.

[0008] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist bevorzugt als Selbstfüllerspritze zum nadellosen Applizieren (insbesondere intramuskulär) bei Tieren und/oder Menschen ausgebildet.

[0009] Erfindungsgemäß kann der Motor über eine Kupplung mit der Rampe verbunden sein, wobei die Kupplung zum Drehen der Rampe das vom Motor bereitgestellte Drehmoment in der ersten Drehrichtung überträgt und dabei einen Freilauf entgegen der ersten Drehrichtung bereitstellt, der so ausgelegt ist, dass er mindestens einen Drehwinkelbereich abdeckt, der dem Übergangsbereich entspricht.

[0010] Die Kupplung kann so ausgebildet sein, dass der Freilauf einen Drehwinkelbereich abdeckt, der nicht mehr als das Doppelte des Übergangsbereichs entspricht. Der Freilauf kann insbesondere den Drehwinkelbereich abdecken, der um 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% oder 90% größer ist als der Übergangsbereich.

[0011] Die Kupplung kann ein erstes Kupplungsteil, das mit dem Motor verbunden ist, und ein zweites Kupplungsteil, das mit der Rampe verbunden ist, aufweisen. Eines der beiden Kupplungsteile kann ein vorstehendes Eingriffselement und das andere der beiden Kupplungsteile eine Ausnehmung, in die das Eingriffselement hineinsteht, aufweisen. Die Ausdehnung des Eingriffselementes in der ersten Drehrichtung kann um mindestens den den Übergangsbereich abdeckenden Drehwinkelbereich kleiner sein

als die Ausdehnung der Ausnehmung in der ersten Drehrichtung. Somit ist die Ausdehnung der Ausnehmung in der ersten Drehrichtung größer als die Ausdehnung des Eingriffselementes in der ersten Drehrichtung, wodurch der gewünschte Freilauf bereitgestellt ist.

[0012] Zwischen einer Seitenfläche des Eingriffselementes und einer Seitenfläche der Ausnehmung, die in der ersten Drehrichtung zueinander weisen, kann eine Feder angeordnet sein. Insbesondere kann zwischen allen gegenüberliegenden Seitenflächen von Eingriffselement und Ausnehmung eine Feder angeordnet sein. Die Feder/Federn kann/können am Eingriffselement befestigt sein.

[0013] Die Feder/Federn kann/können als Druckfedern ausgebildet sein. Insbesondere können sie als Tellerfedern realisiert sein.

[0014] Das Eingriffselement kann als Steg ausgebildet sein.

[0015] Das erste Kupplungsteil kann das Eingriffselement aufweisen. Ferner kann die Rampe einen Boden als das zweite Kupplungsteil umfassen, wobei im Boden die Ausnehmung ausgebildet ist.

[0016] Das eine der beiden Kupplungsteile kann mehrere vorstehende Eingriffselemente, die in der ersten Richtung voneinander beabstandet sind, aufweisen. Das andere der beiden Kupplungsteile kann mehrere Ausnehmungen aufweisen, in die die Eingriffselemente einstehen. Die Ausdehnung jedes Eingriffselementes in der ersten Drehrichtung ist mindestens um den den Übergangsbereich abdeckenden Drehwinkelbereich kleiner als die Ausdehnung der entsprechenden Ausnehmung in der ersten Drehrichtung.

[0017] Erfindungsgemäß kann die Rampenbahn auf der Stirnseite einer sich entlang einer Kreisbahn erstreckenden Wandung verlaufen, wobei eine die Rampenbahn, den Mitnehmer und die Walze übergreifende Abdeckung vorgesehen ist, die mindestens einen sich entgegen der ersten Richtung erstreckenden Abstreifer aufweist, der sich innerhalb der Wandung bis zur Innenseite der Wandung erstreckt und so in der Innenseite befindliches Schmiermittel von der Innenseite abstreift.

[0018] Die Abdeckung kann mehrere sich entgegen der ersten Richtung erstreckende Abstreifer aufweisen, die sich jeweils innerhalb der Wandung in Richtung zur Innenseite der Wandung erstrecken und so in der Innenseite befindliches Schmiermittel von der Innenseite abstreifen, wobei die Abstreifer entlang der ersten Richtung voneinander beabstandet sind.

[0019] Die Abstreifer können sich in ihrer Länge entgegen der ersten Richtung unterscheiden.

[0020] Ferner können sich die Abstreifer in ihrer Ausdehnung in Richtung zur Innenseite hin unterscheiden.

[0021] Der bzw. die Abstreifer kann bzw. können an einem kegelstumpfförmigen Mittelteil ausgebildet sein. Insbesondere können sie sich radial vom kegelstumpfförmigen Mittelteil erstrecken. Das kegelstumpfförmige Mittelteil kann sich entgegen der ersten Richtung erstrecken. Insbesondere kann sich das kegelstumpfförmige Mittelteil bis zum Boden der Rampe erstrecken.

[0022] Das Mittelteil kann auch jede andere Form aufweisen. Insbesondere kann es zylinderrförmig ausgebildet sein.

[0023] Erfindungsgemäß kann die Kolbenstange über ein Gelenk mit dem Mitnehmer verbunden sein.

[0024] Insbesondere kann zur Ausbildung des Gelenks das dem Kolben abgewandte Ende der Kolbenstange abgerundet und bewegbar in einem Bett gelagert sein.

[0025] Das Bett kann an einem Verbindungsteil ausgebildet sein, das mittels einer in das abgerundete Ende eingeschraubten Schraube gegen das abgerundete Ende der Kolbenstange drückt. Das Bett kann durch eine gekrümmte Seite einer Beilagscheibe (oder einer Ausgleichsscheibe) ausgebildet sein.

[0026] Ferner kann das Gelenk zwei aufeinander angeordnete Beilagscheiben (oder Ausgleichsscheiben) aufweisen, deren einander zugewandte Seiten gekrümmt ausgebildet sind, so dass sie bei Drehung der Kolbenstange gegeneinander bewegt werden. Die beiden Beilagscheiben können auf einer vom abgerundeten Ende der Kolbenstange abgewandten Seite des Verbindungsteils angeordnet sein.

[0027] Das Gelenk kann als Drehgelenk und/oder als Gelenk mit genau einem Freiheitsgrad ausgebildet sein.

[0028] Das Gelenk kann eine translatorische Bewegung (bevorzugt genau eine translatorische Bewegung) quer zur Längsrichtung der Kolbenstange zulassen.

[0029] Erfindungsgemäß kann die Vorrichtung zum Applizieren genau einen Zylinder mit genau einem Kolben und genau einer Kolbenstange aufweisen, wobei die Spannvorrichtung zwei zueinander parallel verlaufende Schraubenfedern aufweist, die beide, wenn der Kolben in seiner hinteren Endposition steht, zur anliegenden Vorspannung beitragen.

[0030] Die zwei Schraubenfedern können quer zu ihrer Längsrichtung voneinander beabstandet angeordnet sein und/oder gleiche Abmessungen aufweisen.

[0031] Insbesondere können die Schraubenfedern so angeordnet sein, dass ihre Längsrichtungen parallel zur Längsrichtung der Kolbenstange sind.

[0032] Die Schraubenfedern können als Druckfedern ausgebildet sein.

[0033] Die Kolbenstange kann über ein Verbindungsteil mit zwei Führungsstangen verbunden sein, wobei sich jede Führungsstange innerhalb einer der Schraubenfedern erstreckt.

[0034] Die Spannvorrichtung kann mindestens drei zueinander parallel verlaufende Schraubenfedern aufweisen. Insbesondere können die Schraubenfedern in einer Ebene senkrecht zur Längsrichtung der Schraubenfedern symmetrisch zum Motor angeordnet sein.

[0035] Erfindungsgemäß kann die Vorrichtung zum Applizieren eines Fluids ein den Zylinder und das offene Abgabeende aufweisendes Vorderteil und ein die Spannvorrichtung aufweisendes Hinterteil umfassen, wobei das Vorderteil und das Hinterteil aus unterschiedlichen Materialien gebildet sind.

[0036] Das Material des Vorderteils kann Titan, Stahl oder Kunststoff umfassen und das Material des Hinterteils kann Titan, Aluminium, Magnesium oder Kunststoff umfassen.

[0037] Die Vorrichtung kann ein das Vorderteil und das Hinterteil umschließendes Gehäuse aufweisen, wobei ein Abschnitt des Vorderteils aus dem Gehäuse heraussteht.

[0038] Erfindungsgemäß kann die Vorrichtung eine Dosiereinstelleinrichtung mit einem Abstandshalter und einer Bewegungseinheit umfassen, wobei die Bewegungseinheit den Abstandshalter, wenn der Kolben in seiner hinteren Endposition steht, von einer neutralen Position, in der der Abstandshalter nicht zwischen dem Mitnehmer und dem Zylinder positioniert ist, in eine aktive Position zwischen dem Mitnehmer und dem Zylinder bewegen kann, so dass der Mitnehmer, nachdem die Walze den Übergangsbereich überlaufen hat, durch den Abstandshalter gestoppt wird und somit der Kolbenhub bei der Bewegung des Kolbens zum offenen Abgabeende kürzer ist im Vergleich zu dem Fall, bei der Abstandshalter in seiner neutralen Position ist.

[0039] Der Abstandshalter kann eine Gewindebohrung aufweisen, in die eine Gewindestange einsteht, die zum Bewegen des Abstandshalters zwischen sei-

ner neutralen Position und seiner aktiven Position gedreht wird.

[0040] Der Abstandshalter kann so geführt sein, dass der Abstandshalter nur in einer Ebene senkrecht zur Kolbenstange bewegbar ist.

[0041] Der Abstandshalter kann so ausgebildet sein, dass, wenn der Mitnehmer durch den Abstandshalter gestoppt ist, die Walze nicht in Kontakt mit dem Abstandshalter steht.

[0042] Der Abstandshalter kann einen ersten Anschlagbereich und einen zweiten Anschlagbereich für den Mitnehmer aufweisen, wobei die Ausdehnung des Abstandshalters entlang der ersten Richtung für den ersten Anschlagbereich kleiner ist als für den zweiten Anschlagbereich, so dass unterschiedliche Kolbenhubverkürzungen einstellbar sind, je nachdem ob der erste oder zweite Anschlagbereich in die aktive Position des Abstandshalters bewegt ist.

[0043] Natürlich kann der Abstandshalter auch drei oder mehr Anschlagbereiche aufweisen, wobei die Ausdehnung des Abstandshalters entlang der ersten Richtung für die Anschlagbereiche unterschiedlich ist, so dass unterschiedliche Kolbenhubverkürzungen einstellbar sind, je nachdem welcher Anschlagbereich in die aktive Position des Abstandshalters bewegt ist.

[0044] Erfindungsgemäß kann die Vorrichtung eine Steuereinheit aufweisen, die eine Messung einer Kenngröße während eines Spann- und/oder Abgabevorgangs durchführt und daraus durch Vergleichen mit mindestens einem Vorgabewert ermittelt, ob der Spann- und/oder Abgabevorgang bestimmungsgemäß erfolgt ist. Insbesondere kann die Messung der Kenngröße während des Abgabevorgangs und des vorhergehenden Spannvorgangs durchgeführt werden und daraus durch Vergleichen mit dem mindestens einen Vorgabewert ermittelt, ob sowohl der Spann- als auch der Abgabevorgang bestimmungsgemäß erfolgt sind.

[0045] Als Kenngröße kann die Stromaufnahme des Motors, die auf die Vorrichtung zum Applizieren wirkende Beschleunigung und/oder der Schall (bzw. die Geräusche; z.B. Frequenzspektrum, Frequenz(en), Tonhöhe, Energie und/oder Lautstärke) gemessen werden.

[0046] Es kann ein zeitlicher Sollverlauf der Stromaufnahme mit einer unteren Grenze und einer oberen Grenze als der mindestens eine Vorgabewert vorgegeben sein, wobei die Steuereinheit den Spannvorgang als bestimmungsgemäß bestimmt, wenn die gemessene Stromaufnahme während des gesamten Spannvorgangs nicht kleiner als die untere Grenze und nicht größer als die obere Grenze ist.

[0047] Es kann ein zeitlicher Sollverlauf der Beschleunigung mit einer oberen Grenze als der mindestens eine Vorgabewert vorgegeben sein, wobei die Steuereinheit den Abgabevorgang als bestimmungsgemäß bestimmt, wenn die gemessene Beschleunigung während des gesamten Abgabevorgang nicht größer als die obere Grenze ist.

[0048] Es kann eine erste obere sowie eine erste untere Sollfrequenz und/oder eine erste obere sowie eine erste untere Sollamplitude als der mindestens eine Vorgabewert vorgegeben sein, wobei die Steuereinheit den Abgabevorgang als bestimmungsgemäß bestimmt, wenn eine Hauptfrequenz des gemessenen Frequenzspektrums zwischen der ersten oberen und der ersten unteren Sollfrequenz liegt und/oder die Amplitude der Hauptfrequenz des gemessenen Frequenzspektrums zwischen der ersten oberen und der ersten unteren Sollamplitude liegt.

[0049] Unter der Hauptfrequenz wird hier insbesondere die Frequenz des gemessenen Frequenzspektrums verstanden, die die größte Amplitude aufweist. Die Hauptfrequenz ist üblicher Weise die Frequenz, die die Tonhöhe bestimmt.

[0050] Die erste obere Sollfrequenz kann um 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 12%, 14% oder 15% größer sein als eine vorgegebene erste Sollhauptfrequenz. Ferner kann die erste untere Sollfrequenz um 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 12%, 14% oder 15% kleiner sein als die vorgegebene erste Sollhauptfrequenz.

[0051] Die erste obere Sollamplitude kann um 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 12%, 14% oder 15% größer sein als eine vorgegebene erste Sollhauptamplitude. Ferner kann die erste untere Sollamplitude um 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 12%, 14% oder 15% kleiner sein als die vorgegebene erste Sollhauptamplitude.

[0052] Ferner kann eine zweite obere sowie eine zweite untere Sollfrequenz und/oder eine zweite obere sowie eine zweite untere Sollamplitude als der mindestens eine Vorgabewert vorgegeben sein, wobei die Steuereinheit den Abgabevorgang als bestimmungsgemäß bestimmt, wenn eine erste Nebenfrequenz des gemessenen Frequenzspektrums zwischen der zweiten oberen und der zweiten unteren Sollfrequenz liegt und/oder die Amplitude der ersten Nebenfrequenz des gemessenen Frequenzspektrums zwischen der zweiten oberen und der zweiten unteren Sollamplitude liegt.

[0053] Unter der ersten Nebenfrequenz wird hier insbesondere die Frequenz des gemessenen Frequenzspektrums verstanden, die die zweithöchste Amplitu-

de und somit nach der Hauptfrequenz die größte Amplitude aufweist.

[0054] Die zweite obere Sollfrequenz kann um 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 12%, 14% oder 15% größer sein als eine vorgegebene erste Sollnebenfrequenz. Ferner kann die zweite untere Sollfrequenz um 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 12%, 14% oder 15% kleiner sein als die vorgegebene erste Sollnebenfrequenz.

[0055] Die zweite obere Sollamplitude kann um 0, 5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 12%, 14% oder 15% größer sein als eine vorgegebene erste Sollnebenamplitude. Ferner kann die zweite untere Sollamplitude um 0, 5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, 4,5%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 12%, 14% oder 15% kleiner sein als die vorgegebene erste Sollnebenamplitude.

[0056] Natürlich kann eine zweite, dritte, vierte, fünfte und/oder weitere Nebenfrequenzen (deren Amplituden jeweils kleiner sind) in gleicher Weise gemessen und berücksichtigt werden, um den Abgabevorgang zu bewerten.

[0057] den Abgabevorgang als bestimmungsgemäß bestimmt, wenn die Hauptfrequenz des gemessenen Frequenzspektrums kleiner ist als die Sollfrequenz und/oder die Amplitude der Hauptfrequenz des gemessenen Frequenzspektrums größer ist als die Sollamplitude. Unter der Hauptfrequenz wird hier insbesondere die Frequenz des gemessenen Frequenzspektrums verstanden, die die größte Amplitude aufweist. Die Hauptfrequenz ist üblicher Weise die Frequenz, die die Tonhöhe bestimmt.

[0058] Als Kenngröße kann die Zeitdauer des Spannvorgangs gemessen werden.

[0059] Als Vorgabewert kann eine erste Sollzeitdauer vorgegeben sein, wobei die Steuereinheit den Spannvorgang als bestimmungsgemäß bestimmt, wenn die gemessene Zeitdauer größer ist als die erste Sollzeitdauer.

[0060] Als Vorgabewert kann eine zweite Sollzeitdauer vorgegeben sein, wobei die Steuereinheit den Spannvorgang als bestimmungsgemäß bestimmt, wenn die gemessene Zeitdauer kleiner ist als die zweite Sollzeitdauer.

[0061] Ferner kann als Kenngröße der überstrichene Drehwinkel der Rampenbahn entlang der ersten Drehrichtung während des Spannvorgangs gemessen werden.

[0062] Als Vorgabewert kann ein Solldrehwinkel vorgegeben sein, wobei die Steuereinheit den Spann-

vorgang als bestimmungsgemäß bestimmt, wenn der gemessene überstrichene Drehwinkel größer ist als der Solldrehwinkel.

[0063] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in den angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung einsetzbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0064] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen, die ebenfalls erfindungswesentliche Merkmale offenbaren, noch näher erläutert. Diese Ausführungsbeispiele dienen lediglich der Veranschaulichung und sind nicht als einschränkend auszulegen. Beispielsweise ist eine Beschreibung eines Ausführungsbeispiels mit einer Vielzahl von Elementen oder Komponenten nicht dahingehend auszulegen, dass alle diese Elemente oder Komponenten zur Implementierung notwendig sind. Vielmehr können andere Ausführungsbeispiele auch alternative Elemente und Komponenten, weniger Elemente oder Komponenten oder zusätzliche Elemente oder Komponenten enthalten. Elemente oder Komponenten verschiedener Ausführungsbeispiele können miteinander kombiniert werden, sofern nichts anderes angegeben ist. Modifikationen und Abwandlungen, welche für eines der Ausführungsbeispiele beschrieben werden, können auch auf andere Ausführungsbeispiele anwendbar sein. Zur Vermeidung von Wiederholungen werden gleiche oder einander entsprechende Elemente in verschiedenen Figuren mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet und nicht mehrmals erläutert. Von den Figuren zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Applizierungsvorrichtung **1**;

Fig. 2 eine Vorderansicht der Zylinder-Kolben-Anordnung **10** der Applizierungsvorrichtung **1**;

Fig. 3 eine Schnittansicht der Zylinder-Kolben-Anordnung **10** gemäß der Schnittlinie A-A in **Fig. 2**;

Fig. 4 eine Schnittansicht der Zylinder-Kolben-Anordnung **10** entlang der Schnittlinie B-B in **Fig. 3**;

Fig. 5 eine Schnittansicht der Zylinder-Kolben-Anordnung **10** gemäß der Schnittlinie C-C in **Fig. 4**;

Fig. 6 eine isometrische Ansicht der Zylinder-Kolben-Anordnung **10**, wobei die Vorrichtung gespannt ist und der Kolben in seiner hinteren Endposition steht;

Fig. 7 eine isometrische Ansicht der Zylinder-Kolben-Anordnung **10**, wobei der Kolben in seiner vorderen Endposition steht;

Fig. 8 ein Diagramm zur Darstellung des Verlaufs der Rampenbahn **41**, wobei entlang der x-Achse der Drehwinkel α und entlang der y-Achse der Hub entlang der Längsachse der Kolbenstange **25** aufgetragen ist;

Fig. 9 eine Schnittansicht der Kolben-Zylinder-Anordnung **10** im gespannten Zustand gemäß **Fig. 6**;

Fig. 10 eine Vorderansicht der Kolben-Zylinder-Anordnung **10**, bei der der Kolben in seiner vorderen Endposition steht;

Fig. 11 eine Schnittansicht der Kolben-Zylinder-Anordnung **10** gemäß der Schnittlinie D-D in **Fig. 10**;

Fig. 12A-12C Darstellungen zur Erläuterung der Kräfte, wenn die Walze **40** den Übergangsbereich **46** zur Sprungflanke **47** hin überläuft;

Fig. 13 eine Vorderansicht des Bodens **60** der Rampe **42**;

Fig. 14 eine isometrische Ansicht des mit dem Motor **51** drehfest verbundenen Kupplungsteils **66**;

Fig. 15 eine Seitenansicht des Kupplungsteils **66**;

Fig. 16 eine Vorderansicht des Kupplungsteils **66**;

Fig. 17 eine Vorderansicht des in die Ausnehmung **61** im Boden **60** eingesetzten Kupplungsteils **66**;

Fig. 18 und **Fig. 19** Darstellungen gemäß **Fig. 17** zur Erläuterung des durch die Kupplung **50** bereitgestellten Freilaufs;

Fig. 20 eine schematische Vorderansicht der räumlichen Anordnung der Federn **32** und **33** und des Motors **51**;

Fig. 21 eine Vergleichsansicht der Anordnung einer Feder und des Motors einer herkömmlichen Applizierungsvorrichtung;

Fig. 22 und **Fig. 23** weitere Ansichten weiterer Ausführungsbeispiele für die räumliche Anordnung von Feder und Motor bei der erfindungsgemäßen Applizierungsvorrichtung **1**;

Fig. 24 eine Ansicht des Vorderteils **11** und Hinterteils **12** im verbundenen Zustand;

Fig. 25 eine Ansicht des Vorderteils **11** und des Hinterteils **12** im nicht verbundenen Zustand;

Fig. 26 ein vergrößerter Detailschnitt der Dosiereinstelleinrichtung **36**;

Fig. 27A eine perspektivische Ansicht des Abstandshalters **70**;

Fig. 27B eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Abstandshalters **70**;

Fig. 28 eine perspektivische Darstellung der Abdeckung **35**;

Fig. 29 eine Vorderansicht der Abdeckung **35**;

Fig. 30 eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie B-B in **Fig. 29**;

Fig. 31 eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie A-A in **Fig. 29**;

Fig. 32 eine Vorderansicht der Abdeckung **31**;

Fig. 33 eine Schnittansicht der Abdeckung **35** entlang der Schnittlinie C-C in **Fig. 32**;

Fig. 34 eine vergrößerte Schnittdarstellung des Vorderteils **11** samt Kolben **26** und Teil der Kolbenstange **25**;

Fig. 35 eine schematische Schnittdarstellung eines Einsatzes **96** für die Düse **16**;

Fig. 36 eine schematische Schnittdarstellung von Kolbenstange **25**, Platte **28** sowie Führungsstangen **29** und **30** und Federn **32** und **33**;

Fig. 37 eine vergrößerte Darstellung des Details A von **Fig. 36**;

Fig. 38 und **Fig. 39** Diagramme mit Messwerten von gemessenen Beschleunigungswerten während des Spann- und Abgabevorgangs;

Fig. 40 und **Fig. 41** Diagramme mit Messwerten der gemessenen Stromaufnahme des Motors **51** während eines Spann- und Abgabevorgangs.

[0065] Bei dem in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung **1** zum Applizieren eines Fluids (z.B. einer Flüssigkeit) ein Gehäuse **2** mit einem Hauptabschnitt **3** und einem Griffabschnitt **4**. Der Griffabschnitt **4** ist so ausgebildet, dass ein Benutzer die Vorrichtung **1** durch Umgreifen des Griffabschnittes halten kann. Des Weiteren weist der Griffabschnitt **4** einen Auslöser **5** zum Betätigen der Vorrichtung auf. Am vorderen Ende des Hauptabschnittes **3** ist ein Abgabebereich **6** ausgebildet. Des Weiteren weist die Vorrichtung **1** am oberen Bereich des Hauptabschnittes **3** einen Anschluss **7** auf, mit dem z.B. ein Schlauch oder ein Behälter verbunden werden kann. Über den Schlauch kann das zu applizierende Fluid zugeführt werden. In gleicher Weise kann im Behälter das zu applizierende Fluid enthalten sein.

[0066] Der Griffabschnitt **4** geht an seinem vom Hauptabschnitt **3** wegweisenden Ende in einen Fuß **8** über, in dem z.B. eine Stromversorgung (beispielsweise ein Akku) für die Vorrichtung **1** enthalten sein kann.

[0067] Die erfindungsgemäße Vorrichtung **1**, die auch als Applizierungsvorrichtung **1** bezeichnet werden kann, ist bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel zum nadellosen Applizieren des Fluids bei einem Tier ausgebildet. Bei dem Applizieren handelt es sich bevorzugt um ein intramuskuläres Injizieren des Fluids, das z.B. ein Arzneimittel, ein Impfstoff oder dergleichen sein kann.

[0068] Die Applizierungsvorrichtung **1** weist eine nachfolgend noch im Detail beschriebene Zylinder-Kolben-Anordnung **10** (**Fig. 3** und **Fig. 4**) auf und ist als Selbstfüllertyp derart ausgebildet, dass durch eine Kolbenbewegung zum Abgabebereich **6** hin ein Auspritzen des Fluids bewirkt wird und durch eine entgegengesetzte Bewegung des Kolbens ein Auffüllen des Zylinders mit dem Fluid für den nächsten Auspritzvorgang bewirkt wird.

[0069] In **Fig. 2** bis **Fig. 5** ist die gesamte Zylinder-Kolben-Anordnung **10** ohne Gehäuse **2** dargestellt. Die Zylinder-Kolben-Anordnung **10** umfasst ein Vorderteil **11** und ein damit verbundenes Hinterteil **12**. Das Vorderteil **11** umfasst einen Zylinder **13** zur Aufnahme des Fluids, der ein offenes Abgabeende **14** aufweist, in dem ein Rückschlagventil **15** sitzt, das in Fluidverbindung mit einer Düse **16** ist. Das Rückschlagventil **15** ist auch gut in der Darstellung gemäß **Fig. 34** zu erkennen und ist so ausgebildet, dass eine Abgabe des Fluids aus dem Zylinder **13** über das Rückschlagventil **15** und die Düse **16** ermöglicht wird. Ein Ansaugen von Luft oder Flüssigkeit über die Düse und über das Rückschlagventil **15** ist nicht möglich. In dieser Richtung schließt das Rückschlagventil **15**.

[0070] An dem Vorderteil **11** ist ferner der Anschluss **7** ausgebildet, in dem ein weiteres Rückschlagventil **20** (**Fig. 3**) sitzt, das eine Fluidverbindung vom Anschluss **7** zum Zylinder **13** ermöglicht und eine Fluidverbindung in entgegengesetzter Richtung sperrt. Der Anschluss **7** weist einen Kanal **21** auf, der über mehrere radiale Bohrungen **22** im Zylinder **13** mündet.

[0071] Das weitere Rückschlagventil **20** kann somit als Einlassventil und das Rückschlagventil **15** kann als Auslassventil bezeichnet werden.

[0072] Im Zylinder **13** ist eine Kolbenstange **25** mit einem an ihrem zum offenen Abgabeende **14** hin weisenden Ende ausgebildeten Kolben **26** geführt, wobei der Kolben **26** in den Schnittdarstellungen von **Fig. 3** und **Fig. 4** in seiner hinteren Endposition steht. In dieser Position ist der Zylinder **13** mit dem abzugebenden Fluid gefüllt.

[0073] Das von dem offenen Abgabeende **14** wegweisende hintere Ende **27** (gut in **Fig. 37** zu erkennen) der Kolbenstange **25** ist über eine Platte **28** mit

einer ersten Führungsstange **29** und einer zweiten Führungsstange **30** verbunden, die sich parallel zueinander und parallel zur Kolbenstange **25** erstrecken und die im Hinterteil **12** geführt sind (**Fig. 4**). Die von der Platte **28** wegweisenden Enden der Führungsstangen **29** und **30** sind mit einem Mitnehmer **31** verbunden.

[0074] Ferner ist für jede Führungsstange **29** und **30** eine Druckfeder **32**, **33** (z.B. Schraubenfeder) angeordnet, deren vordere Enden jeweils an der Platte **28** und deren hintere Enden jeweils an einem Anschlag **34** des Hinterteils **12** anliegen. In der in **Fig. 3** und **Fig. 4** gezeigten Stellung des Kolbens **26** sind die Federn **32**, **33** gespannt.

[0075] Am hinteren Ende des Hinterteils **12** ist eine Abdeckung **35** sowie eine Dosiereinrichtung **36** vorgesehen, die in der isometrischen Ansicht der Zylinder-Kolben-Anordnung **10** gemäß **Fig. 6** nicht dargestellt sind, so dass der Mitnehmer **31** gut erkennbar ist. Der Mitnehmer **31** weist eine drehbar gelagerte Walze **40** auf, wobei sich die Drehachse der Walze **40** im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse der Kolbenstange **25** erstreckt.

[0076] Die Walze **40** läuft auf einer Rampenbahn **41** einer sich unter der Walze **40** hindurch drehenden Rampe **42**, wobei die Rampenbahn **41** eine einzige Windung aufweist, wie insbesondere **Fig. 6** bis **Fig. 8** zu entnehmen ist.

[0077] In **Fig. 8** ist der Drehwinkel α gegenüber dem Gangunterschied z parallel zur Längsrichtung der Kolbenstange **25** aufgetragen, wobei davon ausgegangen wird, dass bei einem Drehwinkel von $\alpha_0 = 0^\circ$ die geringste Ganghöhe z_0 vorliegt und der Kolben **26** somit in einer vorderen Endposition steht, in der sein Abstand zum offenen Abgabeende **14** minimal ist. Diese Stellung des Kolbens **26** ist beispielsweise in der Schnittdarstellung gemäß **Fig. 11** gezeigt.

[0078] Die Rampenbahn **41** weist ein unteres Plateau **43** auf, an dem sich ein Steigungsbereich **44** anschließt, der bis zum oberen Plateau **45** verläuft. An das obere Plateau **45** schließt sich ein Übergangsbereich **46** an, der in eine Sprungflanke **47** (Drehwinkel α_1) mündet, die wieder zum ersten Plateau **43** führt. Somit entspricht der Drehwinkelbereich von α_0 bis α_2 gleich 360° .

[0079] Die Sprungflanke **47** zeichnet sich dadurch aus, dass sie quasi senkrecht verläuft, da sie sich beim einem Drehwinkel (hier α_2) von der Höhe z_1 zur Höhe z_0 erstreckt. Der Übergangsbereich **46** ist somit der Drehwinkelbereich, bei dem die Höhe z_1 ausgehend vom oberen Plateau **45** kontinuierlich abnimmt, bis der Drehwinkel α_2 (= Sprungflanke **47**) erreicht ist. Somit deckt der Drehwinkelbereich von α_1 zu α_2 den Übergangsbereich **46** ab.

[0080] Die Rampe **42** ist über eine Kupplung **50** mit einem Motor **51** verbunden (**Fig. 3**), der die Rampe **42** in einer ersten Drehrichtung **52** dreht (**Fig. 6** und **Fig. 7**). Wenn nun der Motor **51** die Rampe **42** ausgehend von der in **Fig. 6** gezeigten Position, in der die Zylinder-Kolben-Anordnung **10** gespannt ist, weiter in der ersten Drehrichtung **52** dreht (da ein Benutzer den Auslöser **5** betätigt hat), läuft die Walze **40** über den Übergangsbereich **46** und fällt dann entlang der Sprungflanke **47** in Richtung zum unteren Plateau **43**, da die gespannten Druckfedern **32** und **33** die Platte **28** in Richtung hin zum offenen Abgabeende **14** beschleunigen, wodurch die mit der Platte **28** verbundene Kolbenstange **25** ebenfalls zum vorderen Abgabeende **14** hin bewegt wird und dabei das im Zylinder **13** enthaltene Fluid über das Rückschlagventil **15** und die Düse **16** zur intramuskulären Injektion bei einem Tier ausgespritzt wird. Die Applizierungsvorrichtung **1** ist dabei so ausgelegt, dass das Fluid sicher die Haut durchdringt und in den darunter liegenden Muskel appliziert wird. Der Kolben **26** steht dann in seiner vorderen Endposition, wie z.B. in der Schnittdarstellung in **Fig. 11** gezeigt ist. Die Applizierungsvorrichtung **1** ist bevorzugt so ausgelegt, dass in der vorderen Endposition des Kolbens **26** der Mitnehmer **31** am hinteren Ende des Hinterteils **12** anliegt, wodurch das hintere Ende des Hinterteils **12** einen Anschlag für den Mitnehmer **31** bildet. In dieser Position liegt noch ein gewünschter Mindestabstand zwischen der Walze **40** und der Rampenbahn **41** vor, so dass von der Walze **40** das untere Plateau **43** der Rampenbahn **41** nicht erreicht wird. Damit kann verhindert werden, dass die Walze **40** am Ende des Ausspritzvorgangs auf die Rampenbahn **41** trifft, was zu einer Beschädigung der Walze **40** führen könnte.

[0081] Nach dem Ausspritzvorgang wird mittels des Motors **51** die Rampe **42** wieder in der ersten Drehrichtung **52** gedreht, so dass sobald die Walze **40** im Steigungsbereich **44** Kontakt mit der Rampenbahn **41** erlangt ein weiteres Drehen dazu führt, dass der Mitnehmer **31** entlang der Längsrichtung der Kolbenstange **25** vom offenen Abgabeende **14** weg bewegt wird, wodurch die Druckfedern **32**, **33** wieder gespannt werden und ihre maximale Spannung erreichen, wenn die Walze **40** das obere Plateau **45** erreicht. Diese Bewegung des Mitnehmers **31** führt aufgrund der mechanischen Verbindung des Mitnehmers **31** mit den Führungsstangen **29** und **30**, der Platte **28** und der Kolbenstange **25** dazu, dass auch die Kolbenstange **25** und somit der Kolben **26** in einer Richtung weg vom offenen Abgabeende im Zylinder **13** bewegt und somit ein Unterdruck aufgebaut wird. Sobald der aufgebaute Unterdruck so groß ist, dass das Einlassventil **20** öffnet, wird das Fluid durch das Einlassventil **20** und die radialen Bohrungen **22** in den Zylinder **13** gesaugt, so dass der Zylinder **13** mit dem Fluid befüllt wird.

[0082] Wenn die Walze **40** (die auch als Nocken oder Rolle bezeichnet werden kann) das obere Plateau **45** erreicht hat, stoppt der Motor **51**, so dass die Zylinder-Kolben-Anordnung **10** gespannt und damit die Applizierungsvorrichtung **1** bereit zum nächsten Applizierungsvorgang ist, der durch Betätigen des Auslösers **5** durchgeführt werden kann.

[0083] Die Platte **28**, die Federn **32**, **33** samt Führungsstangen **29**, **30**, der Mitnehmer **31** mit Walze **40**, die Rampe **42** bilden zusammen mit Motor **51** und Kupplung **50** eine Spannvorrichtung **S** zum Spannen der Zylinder-Kolben-Anordnung **10**.

[0084] Ferner umfasst die Applizierungsvorrichtung **1** eine Steuereinheit **54** zum Ansteuern des Motors **51** sowie allen weiteren elektrischen Komponente der Vorrichtung **1**. In **Fig. 3** ist eine Platine mit der Steuereinheit **54** gezeigt.

[0085] Wie bereits beschrieben wurde, wird zum Applizieren des Fluids ausgehend von der in **Fig. 6** gezeigten Drehstellung der Rampe **42** die Rampe in der ersten Drehrichtung **52** weiter gedreht, so dass die Walze **40** vom oberen Plateau **45** über den Übergangsbereich **46** läuft und dann entlang der Sprungflanke **47** zum unteren Plateau **53** hin beschleunigt wird. Beim Überlaufen des Übergangsbereiches **46** tritt jedoch die Schwierigkeit auf (**Fig. 12A** - **Fig. 12C**), dass die Federkraft F der gespannten Federn **32**, **33** neben einem tangentialen Anteil F_t einen dazu senkrechten Anteil F_s aufweist, der einen Anteil F_d umfasst, der in die gleiche Richtung weist wie die Kraft des Motors F_m zur Drehung der Rampe **42**. Dadurch beschleunigt die über den Übergangsbereich **46** laufende Walze **40** die Drehung der Rampe **42** (zusätzlich zur durch den Motor **51** bedingten Drehung). Dies kann in nachteilhafter Weise dazu führen, dass der Motor **51** für diese zusätzliche Beschleunigung als Generator wirkt und einen Spannungsspeak erzeugt, der die Ansteuerlektronik der Steuereinheit **54** schädigen kann. Darüber hinaus wirkt der Motor **51** dadurch als Bremse, so dass ein unerwünschter Brems-effekt bei der Drehung der Rampe **42** eintritt, der den Druckverlauf beim Applikationsvorgang in unerwünschter Weise ändert.

[0086] Daher ist die Kupplung **50** so ausgebildet, dass sie zum Drehen der Rampenbahn **41** in der ersten Drehrichtung **52** das vom Motor **51** bereitgestellte Drehmoment überträgt und gleichzeitig einen Freilauf entgegen der ersten Drehrichtung **52** aufweist, der so ausgelegt ist, dass er mindestens den Drehwinkelbereich (von α_1 bis α_2) abdeckt, der dem Übergangsbereich **46** entspricht (hier z.B. 7°).

[0087] Zur Ausbildung der Kupplung **50** ist in einem Boden **60** der Rampe **42** eine sternförmige Ausnehmung **61** ausgebildet (**Fig. 13**). Die sternförmige Ausnehmung **61** umfasst einen mittleren Abschnitt **62**

und vier sich davon erstreckende Arme **63**, die in Umfangsrichtung jeweils 90° voneinander beabstandet sind. Wie in **Fig. 13** schematisch für einen der Arme **63** eingezeichnet ist, sind die Seitenflächen **64**, **65** der Arme **63** zueinander geneigt, so dass sie einen Winkel β einschließen, der mindestens dem Drehwinkel des Übergangsbereiches **46** und somit hier 7° entspricht.

[0088] Ferner umfasst die Kupplung **50** ein mit dem Motor verbundenes Kupplungsteil **66**, das vier sternförmig angeordnete Wandungen **67** aufweist, die jeweils um 90° in Umfangsrichtung voneinander beabstandet sind. An jeder Seitenfläche **68** jeder Wandung ist eine Feder **69** (hier Tellerfeder) angeordnet. Die Federn **69** dienen zum Unterstützen der Bewegung und zur Dämpfung. Die Wandungen **67** der sternförmigen Kontur des Kupplungsteils **66** sind in die sternförmige Ausnehmung **61** des Bodens **60** der Rampe **42** eingesetzt, wie in der Vorderansicht gemäß **Fig. 17** gezeigt ist. Aufgrund der Federn **69** wird jede Wandung **67** im entsprechenden Arm **63** der sternförmigen Ausnehmung **61** zentriert, wenn über die Kupplung **50** kein Drehmoment übertragen wird.

[0089] Wenn mittels des Motors **51** die Walze **40** in der ersten Drehrichtung **52** gedreht wird, liegen die in der ersten Drehrichtung **52** gesehenen vorderen Seitenflächen **68** an der entsprechenden Seitenfläche **64** jedes Arms **63** an, wie in **Fig. 18** gezeigt ist.

[0090] Wenn die Walze **40** ausgehend vom oberen Plateau **45** den Übergangsbereich **46** überläuft, wird aufgrund der beschriebenen Federkraft (hier die Komponente F_d) die Rampe **62** zusätzlich in der ersten Drehrichtung **52** beschleunigt, so dass aufgrund des vorgesehenen Freilaufes die Rampe **42** in der ersten Drehrichtung **52** schneller drehen kann als das mit dem Motor **51** verbundene Kupplungsteil **66**. Dieser Freilauf endet, sobald die in erster Drehrichtung **52** gesehene hintere Seitenfläche **68** der jeweiligen Wandung **67** an der Seitenfläche **65** des entsprechenden Arms **63** der sternförmigen Ausnehmung **61** anliegt, wie in **Fig. 19** gezeigt ist. Da der Freilauf so ausgelegt ist, dass er mindestens den gesamten Übergangsbereich **46** abdeckt, ist die Walze **40** über den gesamten Übergangsbereich **46** hinaus bewegt, sobald der Kontakt gemäß **Fig. 19** vorliegt. Damit kann die Walze **40** sich frei entlang der Sprungflanke **47** bewegen und wird die unerwünschte Beschleunigung der Drehbewegung des Motors **51** beim Überlaufen des Übergangsbereiches **46** sicher vermieden.

[0091] In **Fig. 20** ist eine schematische Vorderansicht gezeigt, die die räumliche Anordnung der Federn **32** und **33** sowie des Motors **51** zeigt. Die beiden Federn **32** und **33** sind über die Platte **28** parallel geschaltet, so dass sich ihre Federraten (Federkonstanten) addieren. Damit kann, wenn der Kolben

26 in seiner hinteren Endposition steht, die notwendige Kraft (Federkraft) bereitgestellt werden, die notwendig ist, um den Kolben **26** so stark zu beschleunigen, dass das abgebende Fluid bei einem Tier intramuskulär appliziert werden kann. Gleichzeitig kann der notwendige Bauraum für die Zylinder-Kolben-Anordnung **10** klein und kompakt gehalten werden. Wie ein Vergleich mit der Darstellung in **Fig. 21** zeigt, bei der statt der beiden Federn **32** und **33** nur eine Feder **32** vorgesehen ist, würde dies zu einem größeren Bauraum für die entsprechende Zylinder-Kolben-Anordnung **10** führen, da diese einzelne Feder **33** einen größeren Durchmesser haben müsste, um die gleiche Federkraft bereitzustellen.

[0092] Natürlich ist es auch möglich, mehr als zwei Federn **32** und **33** parallel zu schalten. Wie in den schematischen Darstellungen von **Fig. 22** und **Fig. 23** ersichtlich ist, können z.B. drei oder vier Federn **32**, **33**, **37** und gegebenenfalls **38** vorgesehen werden, um eine kompakte Bauform zu realisieren. Die mehr als zwei (hier drei oder vier) Federn können bevorzugt symmetrisch zum Motor **51** angeordnet sein, wie in **Fig. 22** und **Fig. 23** gezeigt ist.

[0093] Wie bereits ausgeführt wurde, sind das Vorderteil **11** und das Hinterteil **12** zwei separate Teile, die miteinander verbunden sind, wie auch gut den Darstellungen in **Fig. 24** und **Fig. 25** zu entnehmen ist.

[0094] Bevorzugt sind das Vorderteil **11** und das Hinterteil **12** aus unterschiedlichen Werkstoffmaterialien gebildet. Da der vordere Abschnitt des Vorderteils **11** aus dem Gehäuse **2** herauschaut (**Fig. 1**), wird hierfür ein Material gewählt, das beispielsweise eine höhere Festigkeit aufweist als das Material für das Hinterteil und/oder das eine bessere Medienbeständigkeit als das Material des Hinterteils **12** aufweist.

[0095] So kann das Material des Vorderteils **11** Titan, Stahl oder Kunststoff (z.B. PEEK) aufweisen.

[0096] Für das Material des Hinterteils **12** wird insbesondere ein Material gewählt, das möglichst wenig Gewicht mit sich bringt. Bevorzugt sind hierbei Aluminium, Magnesium, Titan oder Kunststoff.

[0097] Die Dosiereinstelleinrichtung **36** umfasst, wie insbesondere der vergrößerten Detailschnittansicht in **Fig. 26** sowie **Fig. 27A** zu entnehmen ist, einen Abstandshalter **70**, in dem eine Gewindestange **71** eingeschraubt ist, die über ein erstes und zweites Zahnrad **72**, **73** mit einer Welle **74** eines zweiten Motors **75** gekoppelt ist. Die Gewindestange **71** ist in eine Gewindebohrung **76** im Abstandshalter **70** (**Fig. 3**) eingeschraubt. Ferner umfasst der Abstandshalter **70** zwei seitlich vorstehende Führungsstege **77**, **78** (**Fig. 27A**). Die Führungsstege **77**, **78** sind in Führungsnuten **79** der Abdeckung **35** geführt. Die Füh-

rungsnuten **79** sind am besten in **Fig. 28** erkennbar. Weiterhin umfasst die Abdeckung **35** eine Öffnung **80**, durch die der Abstandshalter **70** bewegt werden kann.

[0098] In der Darstellung gemäß **Fig. 3** steht der Abstandshalter **70** in seiner neutralen Position, in der er die Rückbewegung der Walze **40** und somit des Mitnehmers **31** vom oberen Plateau **45** über den Übergangsbereich **46** entlang der Sprungflanke **47** zum unteren Plateau **43** hin nicht beeinflusst. In **Fig. 26** ist der Abstandshalter **70** hingegen in seine aktive Position bewegt worden, bei der er zwischen dem Mitnehmer **31** und dem hinteren Ende des Hinterteils **12** so positioniert ist, dass er einen Anschlag für den Mitnehmer **31** bildet. Die Bewegung des Abstandshalters von der in **Fig. 3** gezeigten Position zu der in **Fig. 26** gezeigten Position wird durch eine Drehung der Welle **74** erzeugt, wobei z.B. eine Rechtsdrehung der Welle **74** eine Bewegung von der in **Fig. 3** gezeigten Position zu der in **Fig. 6** gezeigten Position und eine Linksdrehung der Welle **74** eine entgegengesetzte Bewegung bewirkt. Natürlich kann die Dosiereinstelleinrichtung **36** auch so ausgelegt sein, dass die umgekehrten Drehrichtungen die gleichen Bewegungen bewirken. Wesentlich ist hier, dass mittels des zweiten Motors **75** die beiden Zahnräder **72** und **73** und damit die Welle **74** gedreht werden können, um diese Drehbewegung in eine Translationsbewegung des Abstandshalters **70** senkrecht zur Längsrichtung der Kolbenstange **25** umzusetzen. Damit kann der Abstandshalter **70** zwischen seiner aktiven Position und seiner neutralen Position hin und her bewegt werden.

[0099] Wenn nun der Abstandshalter **70** in der in **Fig. 26** gezeigten aktiven Position ist, wird die Bewegung des Mitnehmers **31** in Längsrichtung der Kolbenstange **25**, nachdem die Walze **40** den Übergangsbereich **46** überlaufen hat, verkürzt, da diese Bewegung nun endet, wenn der Mitnehmer **31** am Abstandshalter **70** anliegt. Die Ausdehnung des Abstandshalters **70** entlang der Längsrichtung der Kolbenstange **25** entspricht damit der Verkürzung des Kolbenhubs beim Applizieren des im Zylinder **13** befindlichen Fluids. Damit kann eine geringere Fluidmenge ausgespritzt werden, wodurch mit der Applizierungsvorrichtung **1** zwei unterschiedliche Dosierungen verabreicht werden können (hier z.B. 2 ml und 1 ml). Wenn die Dosierung verändert werden soll, muss lediglich, wenn die Walze **40** am oberen Plateau **45** ist, der Abstandshalter **70** in seine in **Fig. 26** gezeigte aktive Position gebracht werden.

[0100] Der Abstandshalter **70** ist so ausgebildet, dass, wenn der Mitnehmer **31** an ihm anliegt, die Walze **40** keinen Kontakt zum Abstandshalter **70** hat. Damit wird verhindert, dass beim Abstoppen des Mitnehmers **31** durch den Abstandshalter **70** die Walze **40** beschädigt wird.

[0101] Mit dem beschriebenen Abstandshalter gemäß **Fig. 27A** ist es somit möglich, eine einzige geringere Dosierung einzustellen, wie beschrieben wurde. In **Fig. 27B** ist eine Abwandlung des Abstandshalters **70** gezeigt, mit der es möglich ist, zwei unterschiedliche geringere Dosierungen einzustellen, da der Abstandshalter **70** einen ersten Anschlagbereich **140** und einen zweiten Anschlagbereich **141** aufweist, die sich durch die Ausdehnung des Abstandshalters **70** entlang der ersten Richtung (in **Fig. 27B** von links nach rechts) unterscheiden. Nachdem diese Ausdehnung der Verringerung des Kolbenhubs des Kolbens **26** beim Applizierungsvorgang entspricht, sind zwei unterschiedliche Verringerungen der Dosierung möglich. Wenn der Abstandshalter **70** so weit zwischen dem Mitnehmer **31** und dem hinteren Ende des Hinterteils **12** eingefahren ist, dass der Mitnehmer **31** durch den Abschnitt **140** beim Applizierungsvorgang gestoppt wird, liegt eine erste Reduzierung des Kolbenhubs vor. Wenn hingegen der Abstandshalter **70** so weit eingefahren ist, dass der Mitnehmer **31** beim Applizierungsvorgang am Bereich **141** anliegt, dann liegt eine zweite Verringerung des Kolbenhubs vor, der größer ist als die Verringerung durch den Abschnitt **140**. Durch diese gestufte Ausbildung des Abstandshalters **70** ist es somit möglich, zwei unterschiedliche Verringerungen der Dosierung einzustellen.

[0102] Wie beispielsweise in **Fig. 28** gut erkennbar ist, umfasst die Abdeckung **35** einen ersten, zweiten und dritten Abstreifer **80**, **81**, **82** die sich, im zusammengebauten Zustand gemäß **Fig. 3**, von einem hinteren Ende der Abdeckung **35** in Richtung zum Abgabeende der Applizierungsvorrichtung **1** erstrecken. Wie z.B. **Fig. 28** zu entnehmen ist, sind die Abstreifer **80-82** an einem kegelstumpfförmigen Mittelteil **83** ausgebildet und in Umfangsrichtung voneinander beabstandet. Das kegelstumpfförmige Mittelteil **83** verjüngt sich in Richtung zum Abgabeende hin, wie in **Fig. 3** ersichtlich ist.

[0103] Im zusammengebauten Zustand erstreckt sich das kegelstumpfförmige Mittelteil **83** bis zum Boden **60** der Rampe **41**. In gleicher Weise erstreckt sich der erste Abstreifer **80** bis zum Boden **60**. In radialer Richtung erstreckt sich der erste Abstreifer **80** bis zur Innenseite **84** der Wandung **85**, auf deren Stirnseite die Rampenbahn **42** ausgebildet ist (**Fig. 6**).

[0104] Der zweite Abstreifer **81** ist sowohl in axialer als in radialer Richtung kürzer als der erste Abstreifer **80**. In gleicher Weise ist der dritte Abstreifer **82** in radialer und axialer Richtung kürzer als der zweite Abstreifer **81**.

[0105] Ferner umfasst die Abdeckung **35** eine Zwischenwandung **86**, in der ein sich in axialer Richtung erstreckender Schlitz ausgebildet ist, in der die Walze

40 zusammen mit ihrem Halterungsabschnitt des Mitnehmers **31** sich in axialer Richtung bewegen kann. Ansonsten umgibt die Zwischenwandung **86** zusammen mit dem unteren Abdeckungssteil **88** die Außenseite **89** der Wandung **85** im zusammengebauten Zustand. In diesem verbleibenden Raum zwischen der Abdeckung **35** und der Wandung **85** ist ein Schmiermittel (beispielsweise ein Fett) vorgesehen, das dazu dient, dass sich die Walze **40** möglichst leichtgängig dreht und mit möglichst wenig Reibung auf der Rampenbahn **41** geführt wird. Durch die Abstreifer **80** bis **82** wird das Fett, das nicht auf der Rampenbahn **41** bleibt, aufgrund der Relativbewegung zwischen Rampenbahn **41** und den Abstreifern **80-82** wieder Richtung Rampenbahn und Walze **40** bewegt, so dass eine dauerhafte Schmierung sichergestellt werden kann. Es wird somit das Schmiermittel, das sich unten in der Abdeckung **35** ansammelt, wieder zur Rampenbahn **41** und zur Walze **40** gefördert, so dass die gewünschte dauerhafte Schmierung sichergestellt ist.

[0106] In **Fig. 34** ist eine vergrößerte Schnittdarstellung des Vorderteils **11** samt Kolben **26** und Teil der Kolbenstange **25** gezeigt. Der Zylinder **13** weist in seinem hinteren Bereich (abgewandt vom offenen Abgabeende **14**) eine ringförmige Nut **90** auf, in der zur Abdichtung ein O-Ring **91** bzw. ein Dichtring **91** (z.B. eine Elastomerdichtung) eingesetzt ist. Ferner sind in der Nut **90** ein erster und ein zweiter Stützring (**92**, **93**) so angeordnet, dass der Dichtring **91** zwischen beiden Stützringen **92** und **93** positioniert ist. Die Nut **90** und die Stützringe **92** und **93** sind so dimensioniert, dass der Spalt zwischen den Stützringen **92** und **93** und der Kolbenstange **25** kleiner ist als zwischen der Innenseite des Zylinders **13** und der Kolbenstange **25**. Durch die Stützringe, die z.B. aus PTFE oder andere Kunststoffe hergestellt sein können, wird sicher vermieden, dass ein Teil des Dichtringes **91** aufgrund des bei Bewegung der Kolbenstange **25** aufgebauten Drucks bzw. Unterdrucks in den Spalt zwischen der Kolbenstange **25** und der Innenseite des Zylinders **13** extrudiert wird, was den Dichtring **91** zerstören würde.

[0107] Der zweite Stützring **93** verhindert die beschriebene Spaltextrusion bei einer Bewegung der Kolbenstange **25** zum offenen Abgabeende **14** hin und somit beim Applizieren des Fluids. Der erste Stützring **92** verhindert die unerwünschte Spaltextrusion bei der entgegengesetzten Bewegung und somit beim Füllen des Zylinders **13** mit dem Fluid.

[0108] Wie in **Fig. 34** erkennbar ist, weist die Düse **16** eine sich verjüngende Durchgangsbohrung **95** auf, durch die das Fluid beim Applizieren abgegeben wird. Die notwendige Durchgangsbohrung **95** kann auch in einem Einsatz **96** ausgebildet sein, wie in **Fig. 35** gezeigt ist, der dann in den restlichen Düsengrundkörper **97** einzuschrauben ist. Der Einsatz **96**

umfasst einen Basiskörper **98** mit einem Außengewinde, der am distalen Ende einen Aufnahmebereich **99** umfasst. In den Aufnahmebereich **99** ist ein Saphirelement **100** eingesetzt, in dem der letzte Abschnitt der Durchgangsbohrung **95** ausgebildet ist. Wie der Darstellung in **Fig. 35** entnommen werden kann, ist der Durchmesser des letzten Abschnitts der Durchgangsbohrung **95** am geringsten bzw. geringer als der Durchmesser der in dem Basiskörper **98** ausgebildeten Abschnitte der Durchgangsbohrung **95**. Damit wird vorteilhaft erreicht, dass der notwendige sehr geringe Durchmesser der Durchgangsbohrung **95** an ihrem distalen Ende zuverlässig herstellbar ist, da der Abschnitt der Durchgangsbohrung **95** im Saphirelement **100** genauer gefertigt werden kann als eine Bohrung im Basiskörper **98**, der aus Metall hergestellt ist. Der Durchmesser des letzten Abschnitts der Durchgangsbohrung **95** im Saphirelement **100** kann z.B. im Bereich von 0,30 bis 0,38 mm liegen, wobei die Fertigungstoleranz nicht größer als 0,02 mm sein soll.

[0109] Da die Einheit aus Kolbenstange **26**, Platte **28** und Führungsstangen **29**, **30** relativ lang ist und beim Applizieren des Fluids hohe Kräfte wirken, muss sichergestellt werden, dass sich die Kolbenstange **26** im Zylinder **13** frei bewegen kann und z.B. nicht verkantet. Dazu sollte die Kolbenstange **26** beispielsweise möglichst parallel zu den Führungsstangen **29**, **30** ausgerichtet sein und dies auch über lange Zeit bei der Benutzung der Applizierungsvorrichtung **1** bestehen bleiben.

[0110] Daher ist die Kolbenstange **25** nicht absolut starr mit der Platte **28** verbunden. Die Verbindung ist so ausgelegt, dass ein Verkippen oder Drehen der Kolbenstange **26** gegenüber der Platte **28** möglich ist. Die Kolbenstange **25** ist somit über ein Drehgelenk mit der Platte **28** verbunden. Wie den Darstellungen in **Fig. 36** und **Fig. 39** zu entnehmen ist, ist zwischen dem hinteren Ende **27** der Kolbenstange **25** und der Platte **28** eine erste Beilagscheibe **110** vorgesehen. Ferner ist in das hintere Ende **27** eine Fixierschraube **111**, die durch eine entsprechende Bohrung in der Platte **28** läuft, eingeschraubt. Zwischen einem Kopf **112** der Fixierschraube **111** sind eine zweite und eine dritte Beilagscheibe **113**, **114** angeordnet. Um die gewünschte Drehbarkeit bereitzustellen, ist das hintere Ende **27** abgerundet (hier z.B. kugelförmig) und ist die zu dem hinteren Ende **27** weisende Seite der ersten Beilagscheibe **110** entsprechend konkav ausgebildet, so dass diese Seite ein Bett für das hintere Ende **27** bildet. Wie der Darstellung in **Fig. 37** zu entnehmen ist, sitzt die erste Beilagscheibe **110** in einer Vertiefung in der Platte **28**, so dass sich die erste Beilagscheibe **110** quer zur Längsrichtung der Kolbenstange **25** nicht bewegen kann. Die dem hinteren Ende **27** abgewandte Seite der ersten Beilagscheibe **110** ist plan ausgebildet, da der entsprechende Boden der Ausnehmung in der Platte **28** auch plan ist.

Somit kann die erste Beilagscheibe auch als konkav-plan bezeichnet werden.

[0111] Die zweite und dritte Beilagscheibe **113** und **114** sind so ausgebildet, dass die einander zugewandten Seiten wiederum gekrümmt sind. Dabei weist die der dritten Beilagscheibe **114** zugewandte Seite der zweiten Beilagscheibe **113** eine konvexe Krümmung auf. Die der zweiten Beilagscheibe **113** zugewandte Seite der dritten Beilagscheibe **114** ist entsprechend konkav gekrümmt. Die anderen Seiten der zweiten und dritten Beilagscheibe **113**, **114** sind plan ausgebildet. Der Kopf **112** der Fixierschraube **111** drückt die dritte Beilagscheibe **114** auf die zweite Beilagscheibe **113**, die dadurch gegen die von dem hinteren Ende **27** weg weisenden Seite der Platte **28** gedrückt wird. Die zweite Beilagscheibe **113** ist somit plan-konvex und die dritte Beilagscheibe **114** ist somit konkav-plan ausgebildet.

[0112] Durch die gewählten Abmessungen und Krümmungen liegt der Drehpunkt **115** für die Drehung der Kolbenstange **25** relativ zur Platte **28** beabstandet zur Platte **28** und auf der Seite des Schraubenkopfs **112**.

[0113] Da die beschriebene Verbindung ein Drehen der Kolbenstange **25** relativ zur Platte **28** ermöglicht, kann sichergestellt werden, dass die Kolbenstange **25** stets im Zylinder **13** ohne Verkeilen bewegt werden kann.

[0114] Der Motor **51** kann als Elektromotor und insbesondere als bürstenloser Elektromotor ausgebildet sein. Damit wird die Haltbarkeit der Applizierungsvorrichtung **1** verbessert, da bei Elektromotor mit Bürsten die Schwierigkeit auftreten kann, dass aufgrund der auftretenden Erschütterungen beim Applizieren des Fluids die Bürsten brechen können.

[0115] Um zu erkennen, ob Fluid im Zylinder **13** bei der in **Fig. 3** gezeigten Position des Kolbens **26** ist, ist ein Sensor **55** vorgesehen, der bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel vor dem weiteren Rückschlagventil **20** (das auch als Einlassventil bezeichnet werden kann) vorgesehen ist. Der Sensor **55** kann beispielsweise Luft von Flüssigkeit unterscheiden, so dass dadurch vermieden werden kann, dass die Applizierungsvorrichtung **1** einen Applikationsvorgang durchführt, wenn keine Flüssigkeit im Zylinder **13** vorhanden ist. Damit kann eine Beschädigung der Applizierungsvorrichtung **1** verhindert werden, da diese so ausgelegt ist, dass die Flüssigkeit die Bewegung der Kolbenstange **25** bzw. des Kolbens **26** beim Applizieren hin zum offenen Abgabende dämpft. Wenn keine Flüssigkeit im Zylinder **13** ist, entfällt diese dämpfende Funktion, wodurch mechanische Beschädigungen z.B. der Kolbenstange **25**, der Verbindung der Kolbenstange **25** mit der Platte **28** oder an den Führungsstangen **29**, **30** auftreten

können. Der Sensor **55** kann als Spannungssensor, als kapazitiver Sensor oder beispielsweise als Lichtschranke ausgebildet sein.

[0116] Das Gehäuse **2** kann einen leuchtenden Bereich **120** aufweisen (**Fig. 1**), der in unterschiedlichen Farben leuchten kann. Der Bereich **120** kann z.B. streifenförmig sein oder auch jede andere Form aufweisen. Mit den unterschiedlichen Farben können Benutzerinformationen über den Zustand der Applizierungsvorrichtung **1** mitgeteilt werden. So kann z.B. mit einer ersten Farbe (beispielsweise die Farbe Rot) dem Benutzer mitgeteilt werden, dass die Vorrichtung **1** nicht bereit ist, eingesetzt zu werden. Mit einer zweiten Farbe kann mitgeteilt werden, dass sie grundsätzlich zum Betrieb bereit ist. Mit einer dritten Farbe kann mitgeteilt werden, dass die Zylinder-Kolben-Anordnung **10** gespannt ist und durch Betätigen des Auslösers **5** ein Applizierungsvorgang durchgeführt werden kann. Mit einer vierten Farbe (beispielsweise grün) kann dem Benutzer mitgeteilt werden, dass der Applizierungsvorgang erfolgreich war. Ferner kann über eine weitere Farbe dem Benutzer mitgeteilt werden, dass ein Fehlerzustand vorliegt. Natürlich können die beschriebenen Informationen nicht nur über unterschiedliche Farben, sondern auch über gleiche Farben mitgeteilt werden, wenn die Unterschiede z.B. durch unterschiedliches Blinken dargestellt werden. Es ist ferner möglich, nicht dieses beschriebene optische Feedback dem Benutzer bereitzustellen, sondern ein haptisches oder akustisches Feedback bereitzustellen. Natürlich können das optische, haptische und akustische Feedback auch kombiniert werden.

[0117] Ferner kann die Applizierungsvorrichtung **1** einen Beschleunigungssensor **130** aufweisen, der beispielhaft nur in **Fig. 3** eingezeichnet ist. Da sich die gemessenen Beschleunigungswerte für einen korrekten Applizierungsvorgang von denen eines nicht korrekten Applizierungsvorgangs unterscheiden, kann anhand der gemessenen Werte entschieden werden, ob ein Applizierungsvorgang erfolgreich war oder nicht. In **Fig. 38** sind die gemessenen Beschleunigungswerte für einen erfolgreichen Applizierungsvorgang entlang der y-Achse in g (= Fallbeschleunigung) über die Zeit entlang der x-Achse (in ms) aufgetragen. Die gemessenen Beschleunigungswerte sind als Punkte dargestellt, die durch eine Linie verbunden sind. Eine Prüfkurve ist gestrichelt eingezeichnet. Wenn die Beschleunigungswerte unterhalb der Werte der Prüfkurve liegen, wird entschieden, dass der Applizierungsvorgang erfolgreich war.

[0118] In **Fig. 39** ist ein Beispiel eines Applizierungsvorgangs (der nachfolgend auch als Schuss bezeichnet wird) gezeigt, der nicht erfolgreich war. Die Beschleunigungswerte übersteigen den Maximalwert der Prüfkurve, so dass von einem nicht erfolgreichen Schuss auszugehen ist.

[0119] Ferner kann zur Beurteilung der Qualität des Schusses die Stromaufnahme des Motors **51** gemessen und ausgewertet werden.

[0120] In **Fig. 40** ist die gemessene Stromaufnahme für den Lade- und Schussvorgang der Applizierungsvorrichtung **1** gezeigt, wobei die gemessenen Stromwerte in A (= Ampere) als Punkte eingezeichnet sind, die durch eine Linie verbunden sind. Der Stromwert ist entlang der y-Achse (über die Zeit in ms entlang der x-Achse) aufgetragen. Ein erfolgreicher Lade- und Schussvorgang liegt dann vor, wenn die gemessenen Stromwerte kleiner als die obere Grenzwertkurve und größer als die untere Grenzwertkurve (beide Kurven sind gestrichelt eingezeichnet) liegen.

[0121] Bei einem nicht erfolgreichen Schuss liegt die gemessene Stromaufnahme außerhalb des durch die beiden Grenzwertkurven begrenzten Bereiches, wie in **Fig. 41** dargestellt ist. In diesem Fall war der Applizierungsvorgang nicht erfolgreich.

[0122] Anstatt oder zusätzlich zum Beschleunigungssensor **130** kann ein Sensor **131** zum Messen von Schall bzw. Tönen (z.B. ein Mikrofon) vorgesehen sein, der schematisch in **Fig. 3** dargestellt ist. Anhand der Tonhöhen während des Abgabevorgangs kann z.B. ermittelt werden, ob der Applizierungsvorgang erfolgreich war oder nicht. Wenn der zeitliche Verlauf der gemessenen Tonhöhe z.B. höher ist als eine vorgegebene obere Grenze bzw. ein zeitlicher Verlauf der oberen Grenze ist, wird der Applizierungsvorgang als nicht erfolgreich bewertet. Auch kann der zeitliche Verlauf der gemessenen Tonhöhe z.B. einen zeitlichen Verlauf einer unteren Grenze unterschreiten, was auf einen fehlerhaften Applizierungsvorgang schließen lässt. Man kann beispielsweise auch ein gemessenes Frequenzspektrum als Kenngröße auswerten, das einen zeitlichen Sollverlauf erfüllen muss, um den Applizierungsvorgang als erfolgreich zu bewerten. In gleicher Weise kann der zeitliche Verlauf der Intensität (bzw. Lautstärke) als Kenngröße genutzt werden, die wiederum einen zeitlichen Sollverlauf erfüllen muss.

[0123] Natürlich können auch mehrere der beschriebenen Kenngrößen genutzt werden, um die Bewertung des Applizierungsvorgangs durchzuführen. Dabei kann z.B. nur der Abgabevorgang, nur der Spannungsvorgang oder Spann- und Abgabevorgang zusammen gemessen und bewertet werden.

[0124] Die Steuereinheit **54** kann die beschriebene Messung und Auswertung der Kenngrößen durchführen, um zu entscheiden, ob der Applizierungsvorgang erfolgreich war oder nicht. Abhängig von der Entscheidung, kann z.B. die Steuereinheit ein optisches, haptisches und/oder akustisches Feedback in der beschriebenen Art und Weise erzeugen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Applizieren eines Fluids, mit einem Zylinder (13), der ein offenes Abgabeende (14) aufweist, einem im Zylinder (13) zwischen einer vorderen und hinteren Endposition verschiebbaren Kolben (26), der mit einer Kolbenstange (25) verbunden ist, die entlang einer ersten Richtung über ein dem offenes Abgabeende (14) entgegengesetztes hinteres Ende des Zylinders (13) heraussteht, einem das offene Abgabeende verschließenden Rückschlagventil (15) und einer mit der Kolbenstange (25) verbundenen Spannvorrichtung (S); wobei die Spannvorrichtung (S) die Kolbenstange (25) in einem Spannvorgang entlang der ersten Richtung bewegen kann, bis der Kolben (26) in seiner hinteren Endposition steht, um den Zylinder (13) dadurch mit dem zu applizierenden Fluid zu befüllen und die Kolbenstange (25) zum offenen Abgabeende (14) hin vorzuspannen, und wobei die Spannvorrichtung (S), wenn der Kolben (26) in seiner hinteren Endposition steht, die Kolbenstange (25) in einem Abgabevorgang freigeben kann, so dass der Kolben (26) aufgrund der anliegenden Vorspannung entgegen der ersten Richtung zum offenen Abgabeende (14) hin bewegt und dabei Fluid im Zylinder (13) über das Rückschlagventil (15) zum Applizieren abgegeben wird, die Spannvorrichtung (S) eine mittels eines Motors (51) drehbare Rampe (42) mit einer sich entlang einer Schraubenlinie erstreckenden Rampenbahn (41) aufweist, wobei die Rampenbahn (41) von einem ersten Plateau (43) entlang eines Steigungsbereiches (44) zu einem zweiten Plateau (45) ansteigt und vom zweiten Plateau (45) über eine Sprungflanke (47) zum ersten Plateau (43) abfällt, wobei die Rampenbahn einen das zweite Plateau (45) und die Sprungflanke (47) verbindenden Übergangsbereich (46) aufweist, wobei die Spannvorrichtung (S) ferner eine die Rampenbahn (41) kontaktierende Walze (40), die in einem Mitnehmer (31), der mit der Kolbenstange (25) verbunden ist, drehbar gelagert ist, aufweist, so dass bei Drehung der Rampe (42) entlang einer ersten Drehrichtung (52) die Rampenbahn (41) unter der sich dadurch drehenden Walze (40) durchläuft, wobei für den Spannvorgang die Rampenbahn (41) entlang der ersten Drehrichtung (52) so gedreht wird, dass die Walze (40) auf dem Steigungsbereich (44) bis zum zweiten Plateau (45) läuft und dadurch der Kolben (26) in seine hintere Endposition bewegt wird, wobei für den Abgabevorgang die Rampenbahn (41) ausgehend von einem Kontakt der Walze (40) mit dem zweiten Plateau (45) so entlang der ersten Drehrichtung (52) gedreht wird, bis die Walze (40) über den Übergangsbereich (46) läuft und aufgrund der Vorspannung zum ersten Plateau (43) hin beschleunigt

und dadurch der Kolben (26) zum offenen Abgabeende (14) hin bewegt wird, wobei die Rampenbahn (41) auf der Stirnseite einer sich entlang einer Kreisbahn erstreckenden Wandung (85) verläuft, wobei eine die Rampenbahn (41), den Mitnehmer (31) und die Walze (40) übergreifende Abdeckung (35) vorgesehen ist, die mindestens einen sich entgegen der ersten Richtung erstreckenden Abstreifer (80, 81, 82) aufweist, der sich innerhalb der Wandung (85) bis zur Innenseite (84) der Wandung (85) erstreckt und so an der Innenseite (84) befindliches Schmiermittel von der Innenseite (84) abstreift.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Abdeckung (35) mehrere sich entgegen der ersten Richtung erstreckende Abstreifer (80, 81, 82) aufweist, die sich jeweils innerhalb der Wandung in Richtung zur Innenseite (84) der Wandung (85) erstrecken und so an der Innenseite (84) befindliches Schmiermittel von der Innenseite (84) abstreifen, wobei die Abstreifer (80-82) entlang der ersten Drehrichtung (52) voneinander beabstandet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Abstreifer (80-82) sich in ihrer Länge entgegen der ersten Richtung unterscheiden.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Abstreifer (80-82) sich in ihrer Ausdehnung in Richtung zur Innenseite hin unterscheiden.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Abdeckung (35) ein sich entgegen der ersten Richtung erstreckendes Mittelteil aufweist, an dem der bzw. die Abstreifer (80-82) ausgebildet sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei das Mittelteil sich entgegen der ersten Richtung verjüngt.

Es folgen 21 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

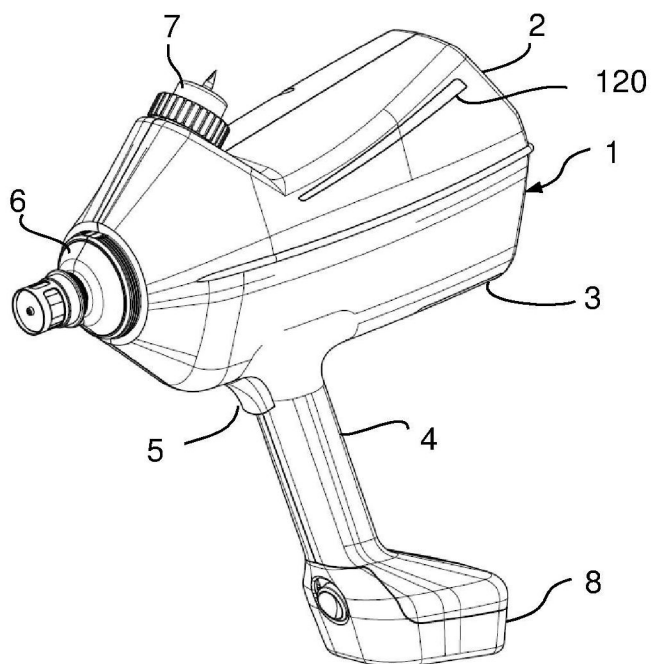


Fig. 2

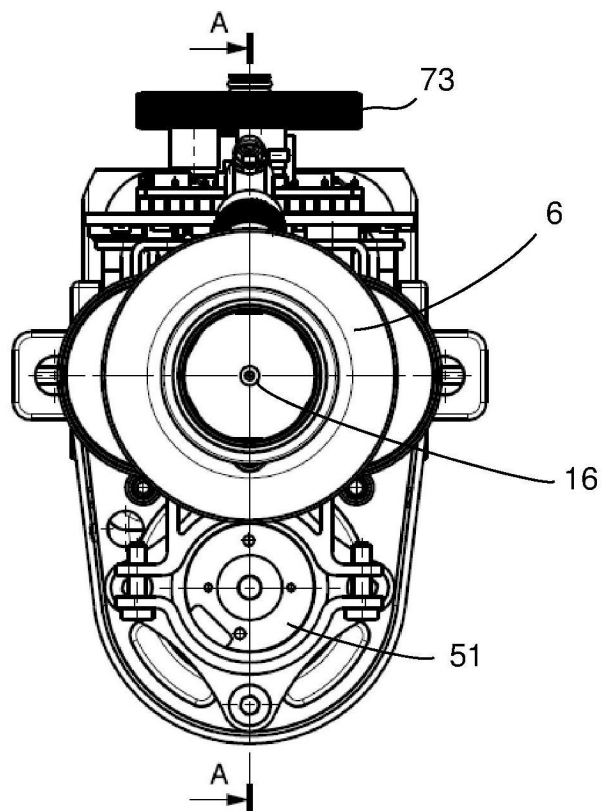


Fig. 3

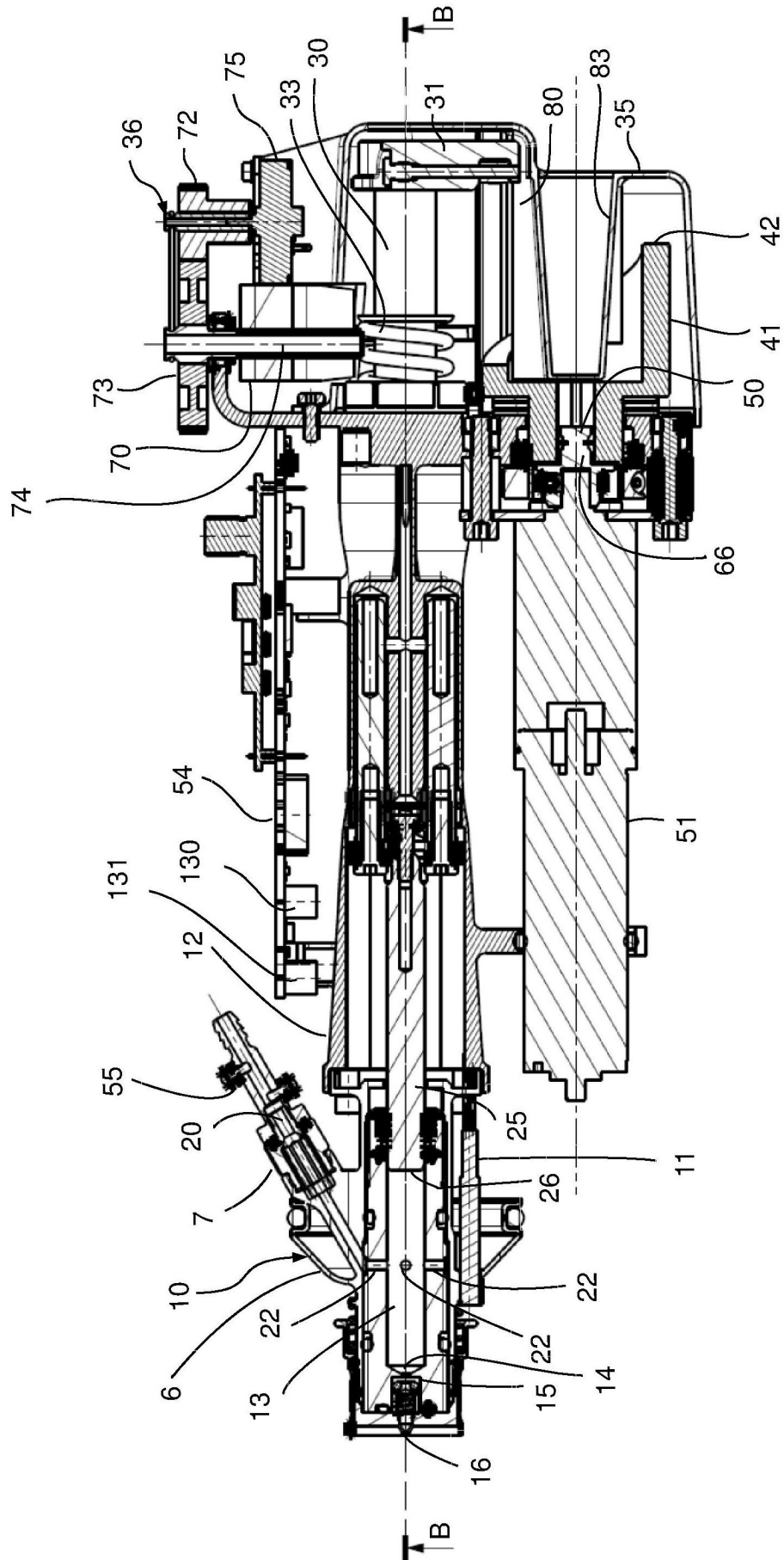


Fig. 4

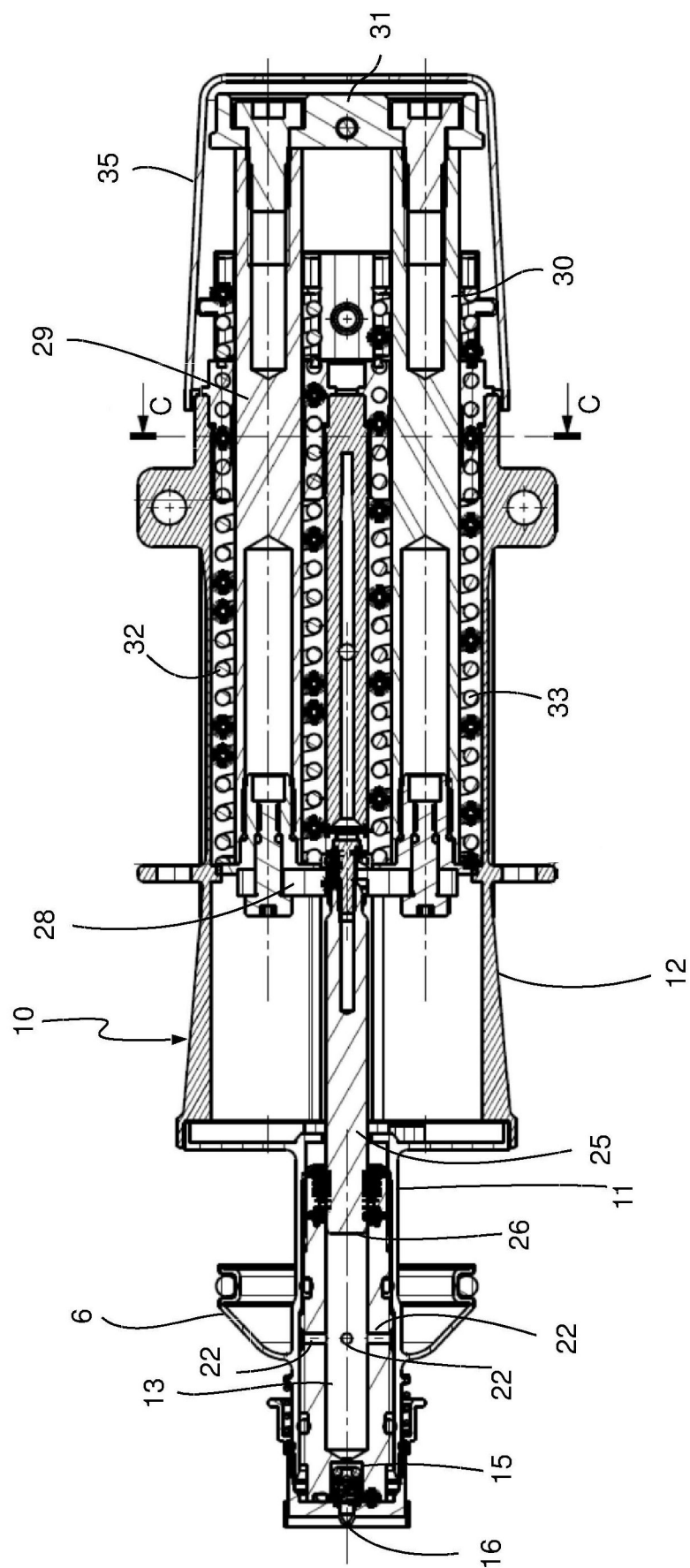


Fig. 5

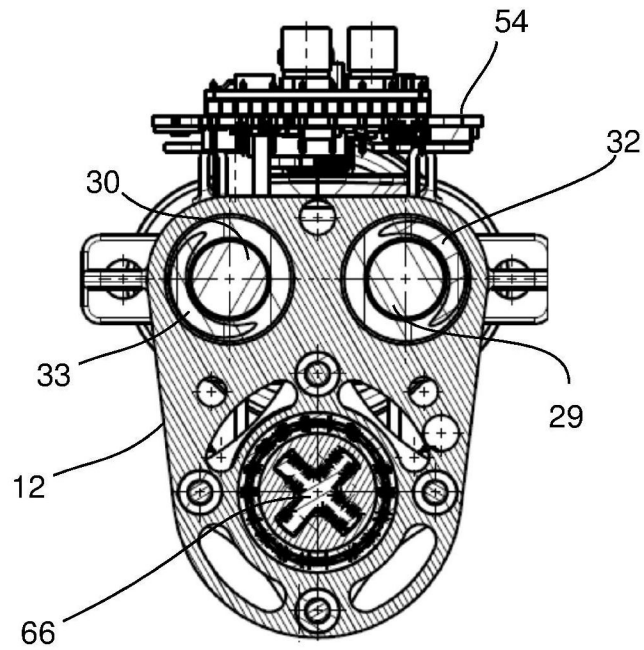


Fig. 6

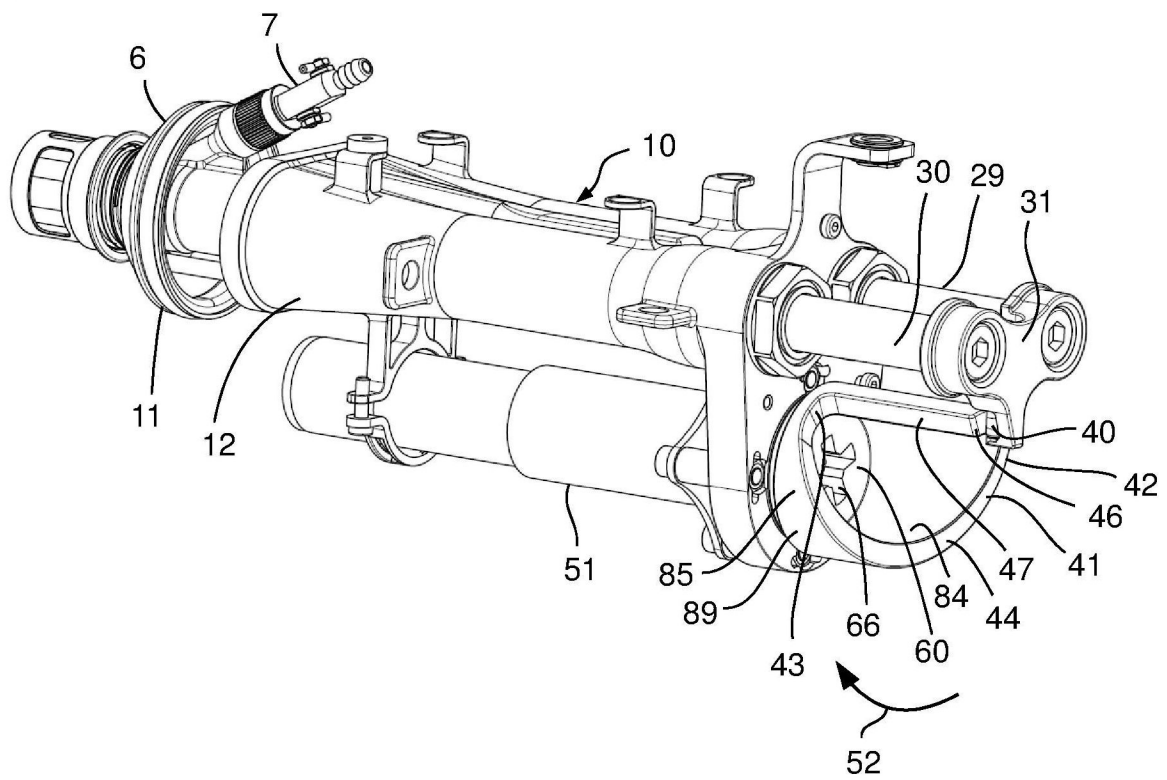


Fig. 7

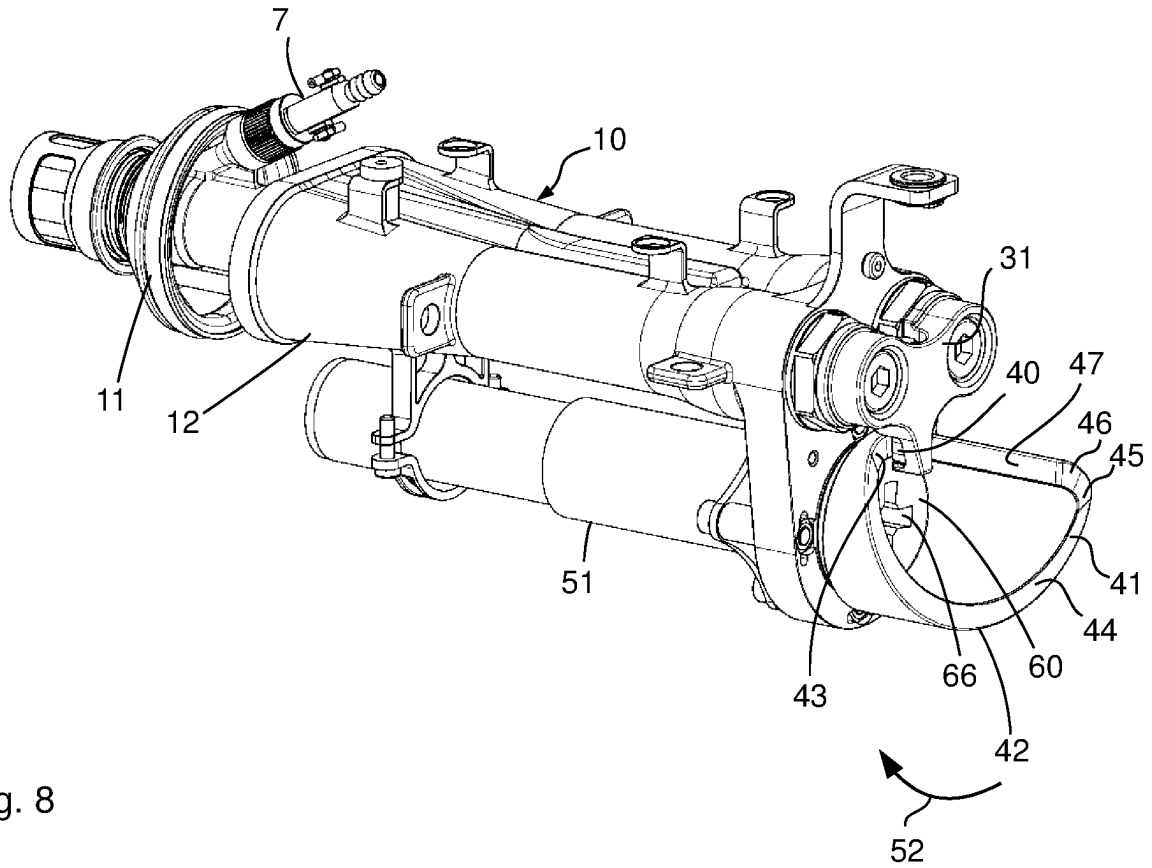


Fig. 8

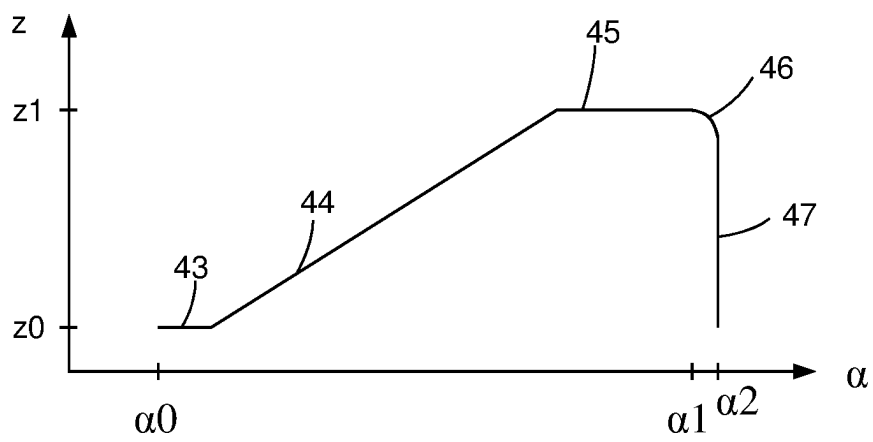


Fig. 9

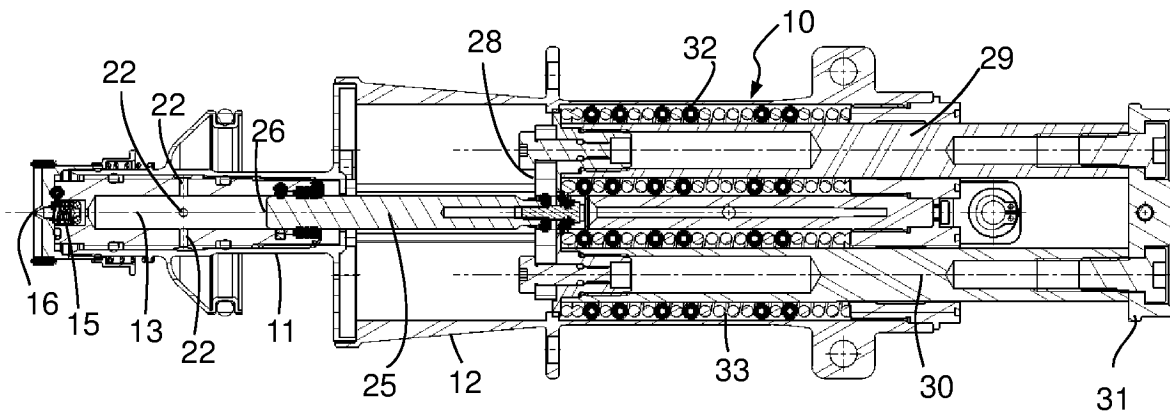


Fig. 10

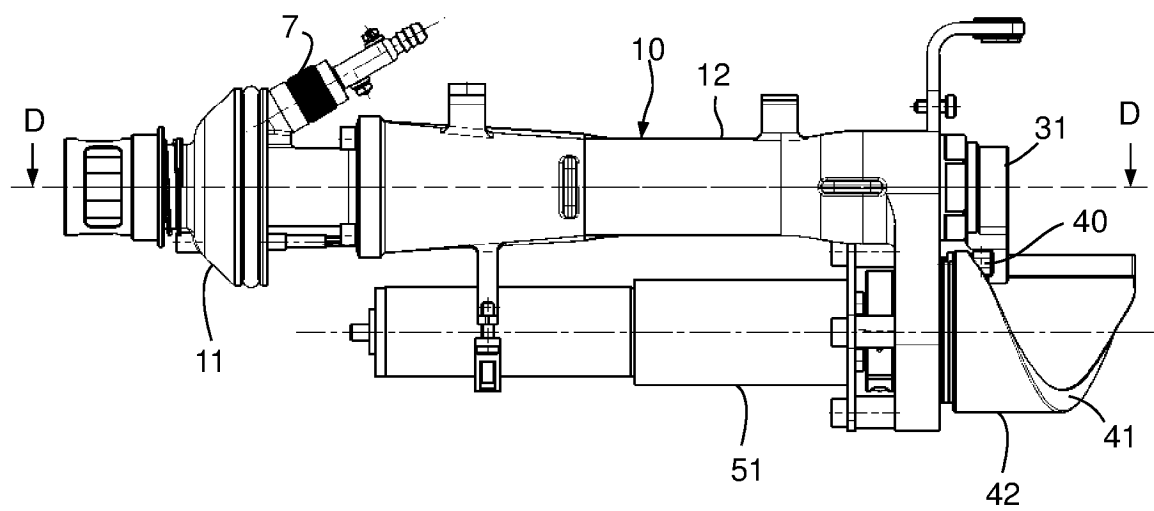


Fig. 11

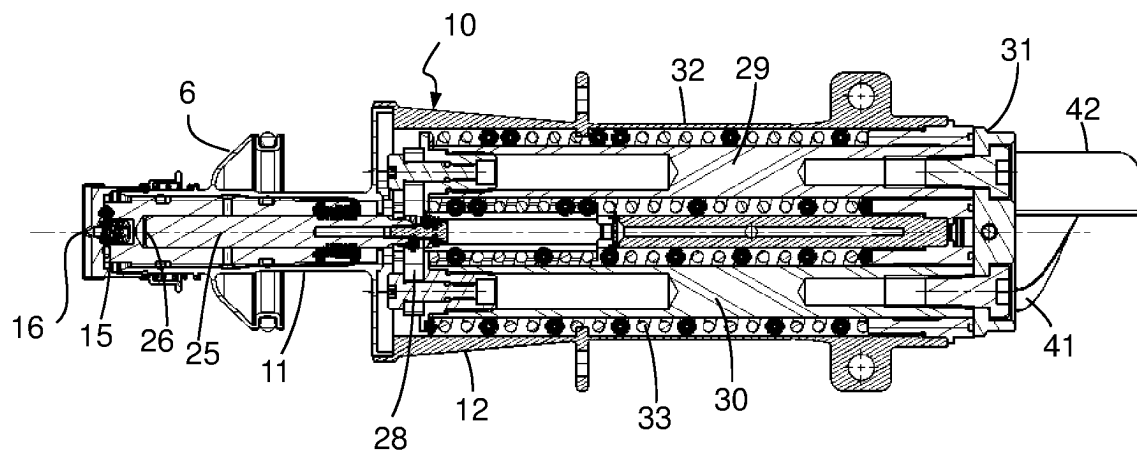


Fig. 12A

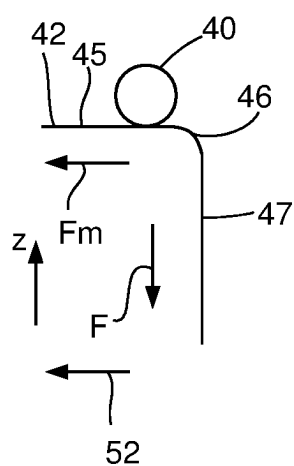


Fig. 12B

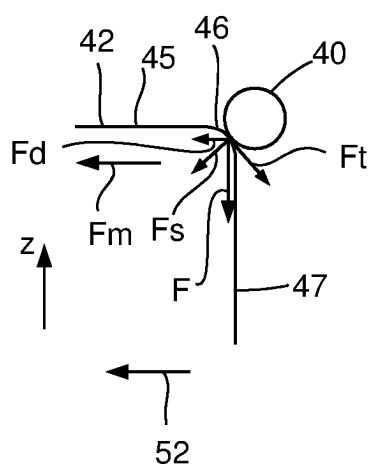


Fig. 12C

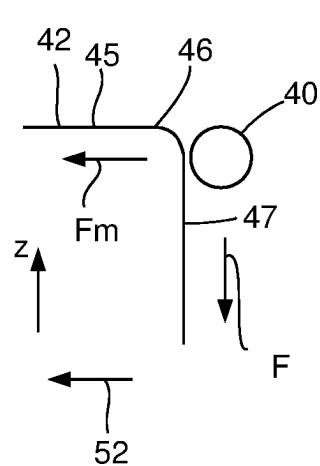


Fig. 13

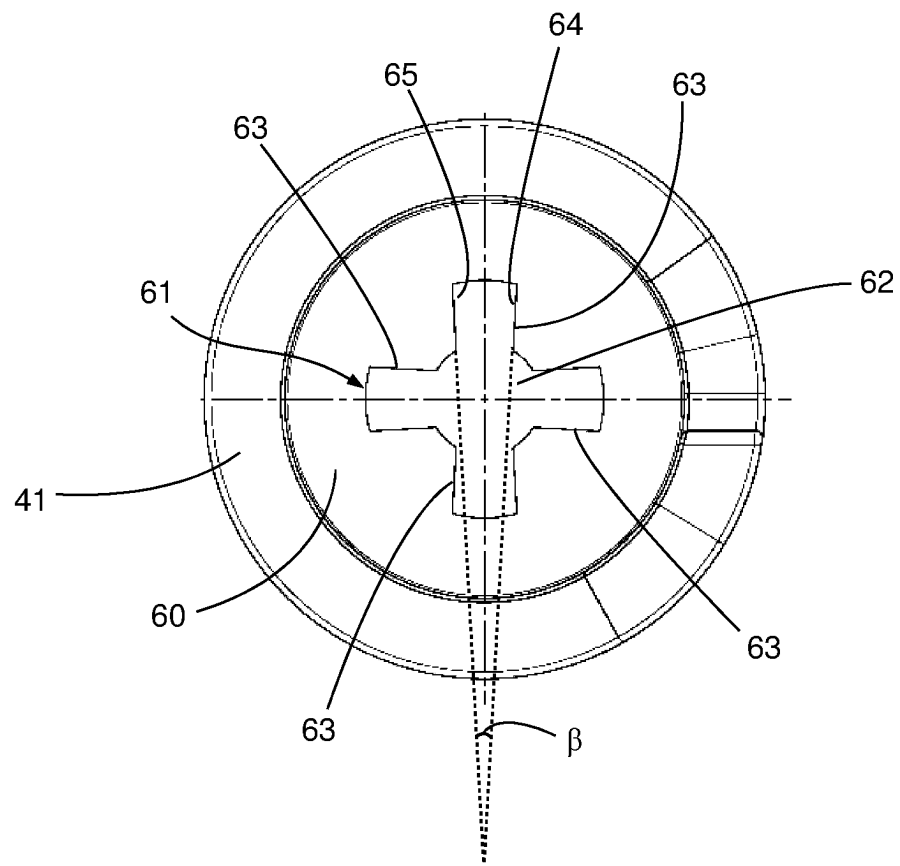


Fig. 14

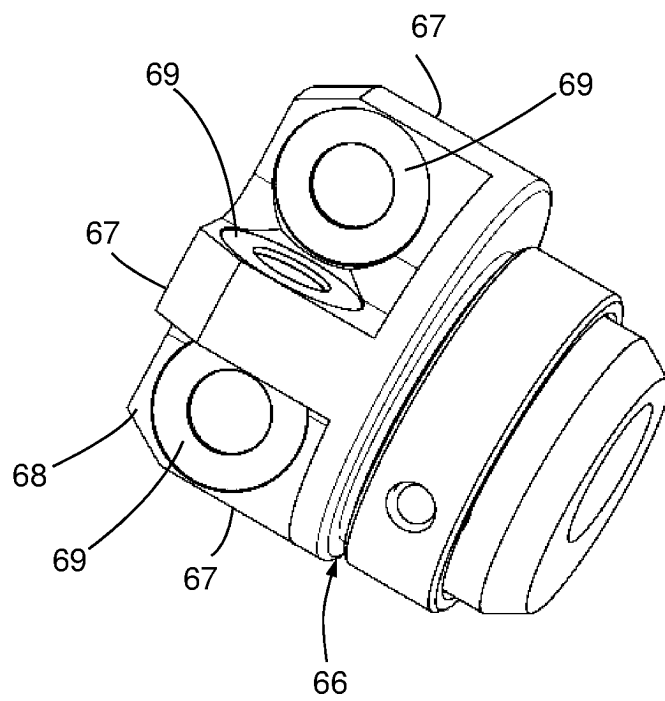


Fig. 15

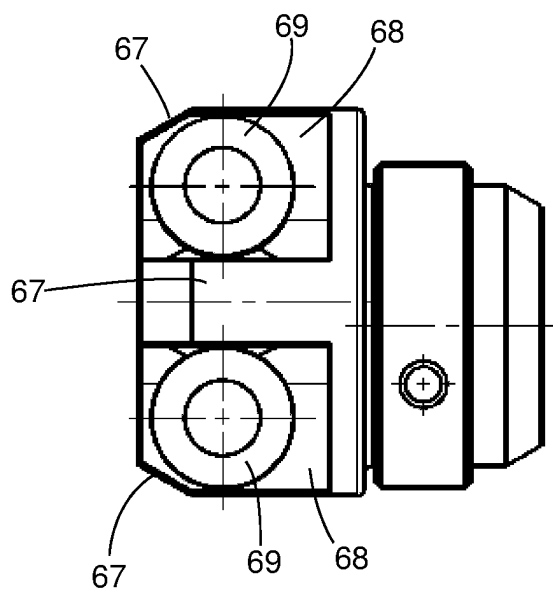


Fig. 16

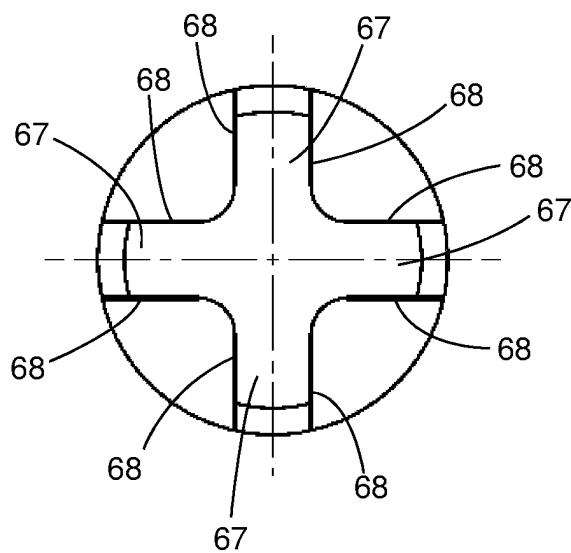


Fig. 17

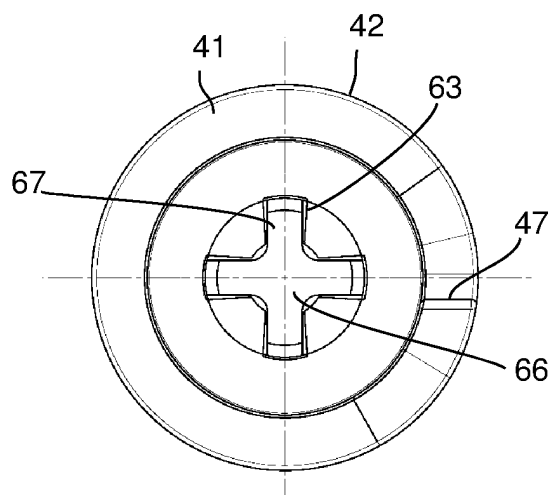


Fig. 18

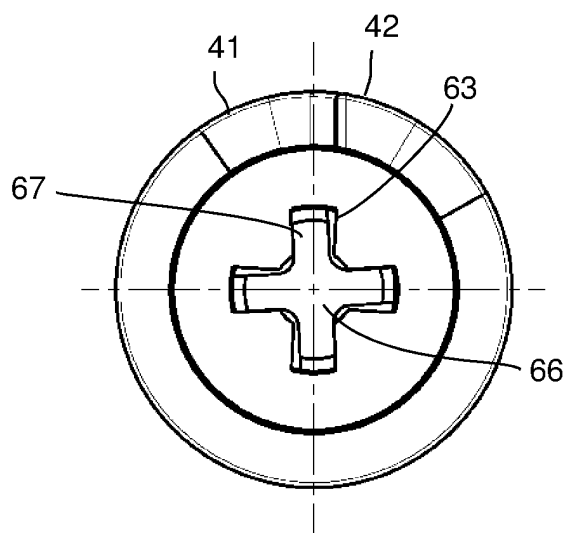


Fig. 19

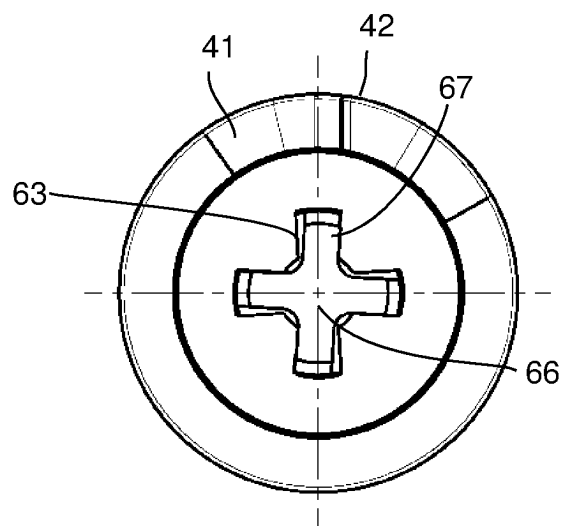


Fig. 20

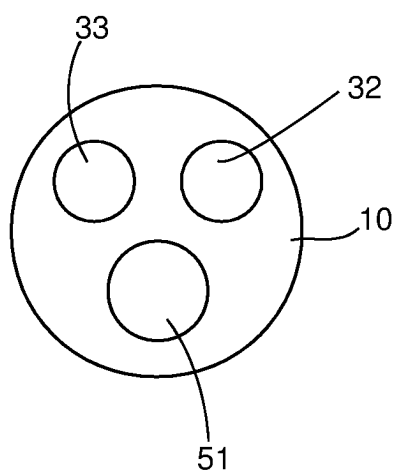


Fig. 21

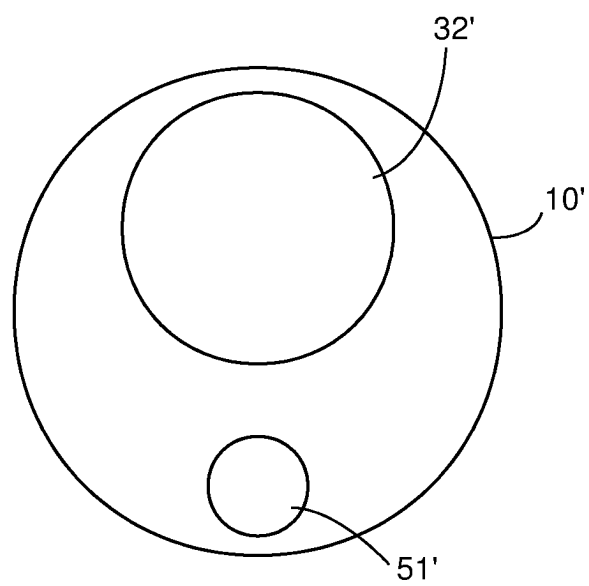


Fig. 22

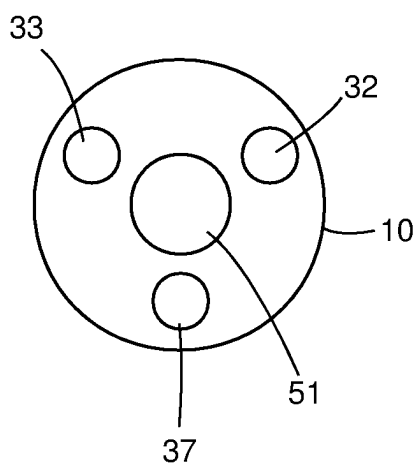


Fig. 23

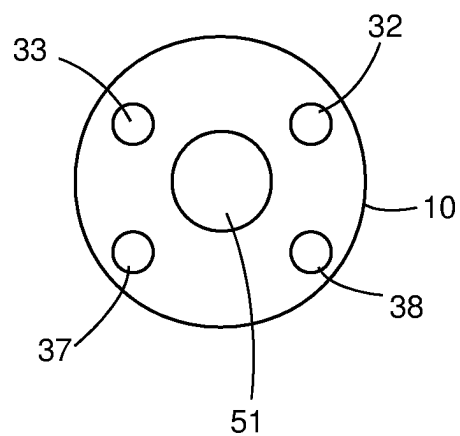


Fig. 24

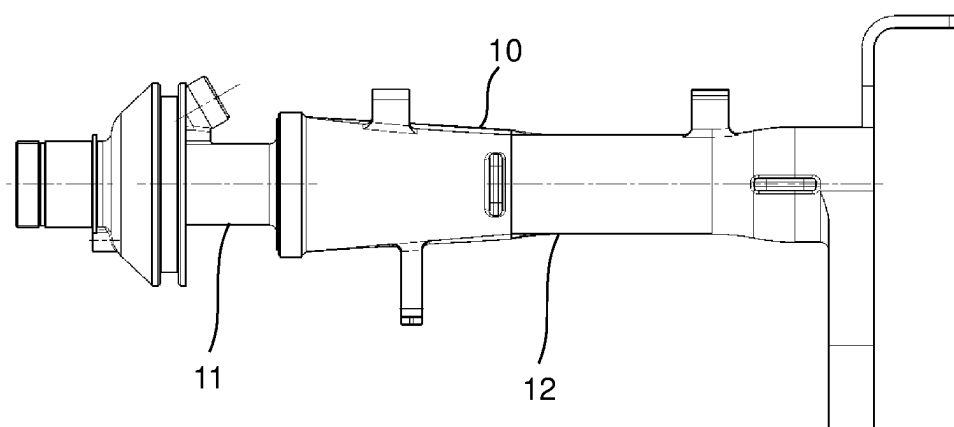


Fig. 25

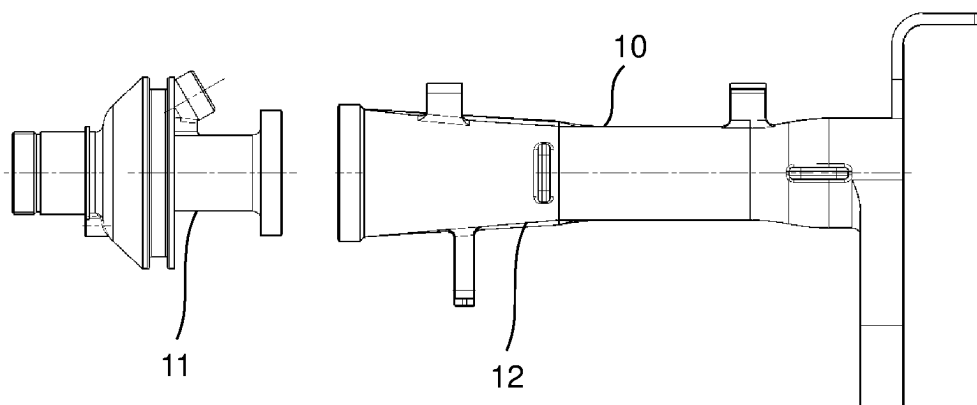


Fig. 26

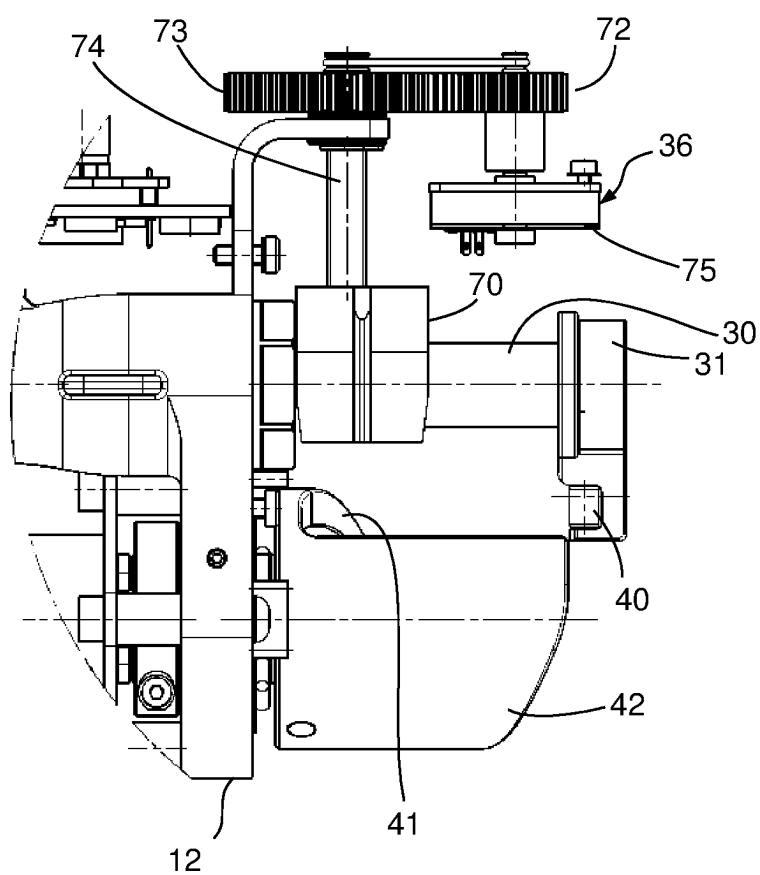


Fig. 27A

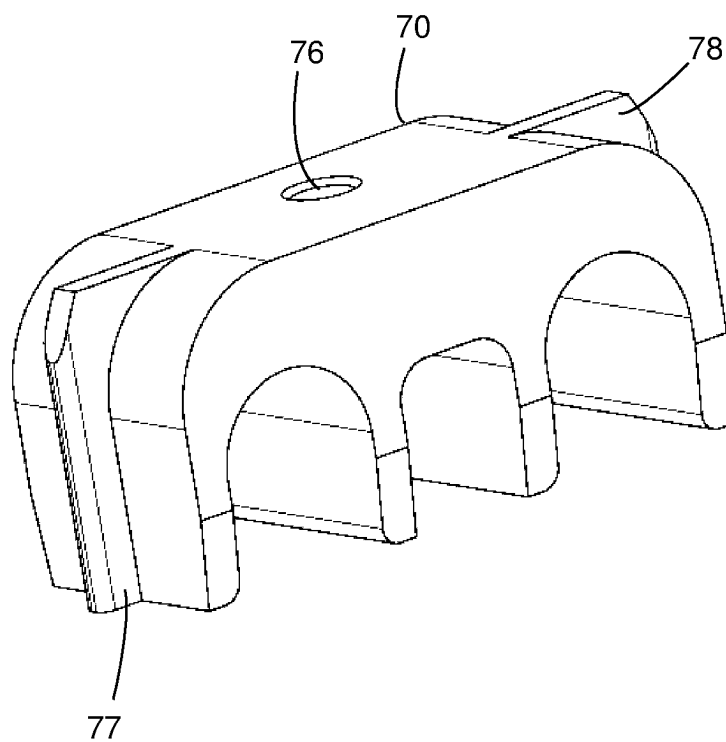


Fig. 27B

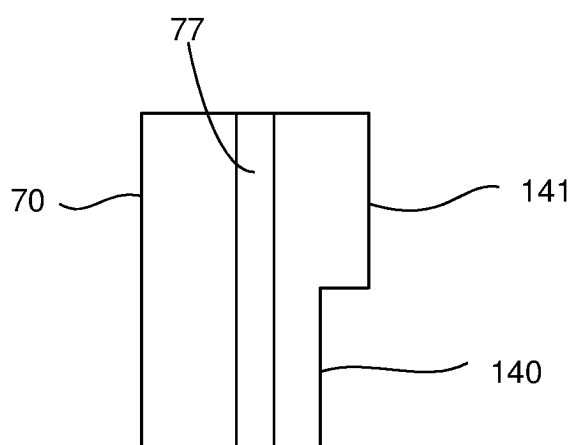


Fig. 28

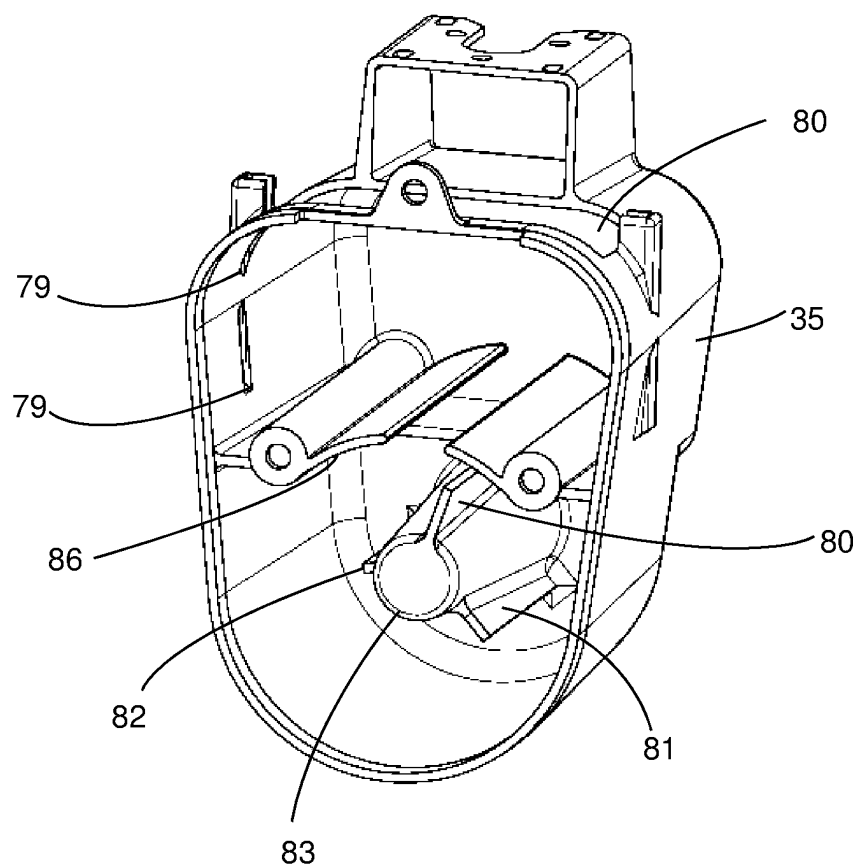


Fig. 29

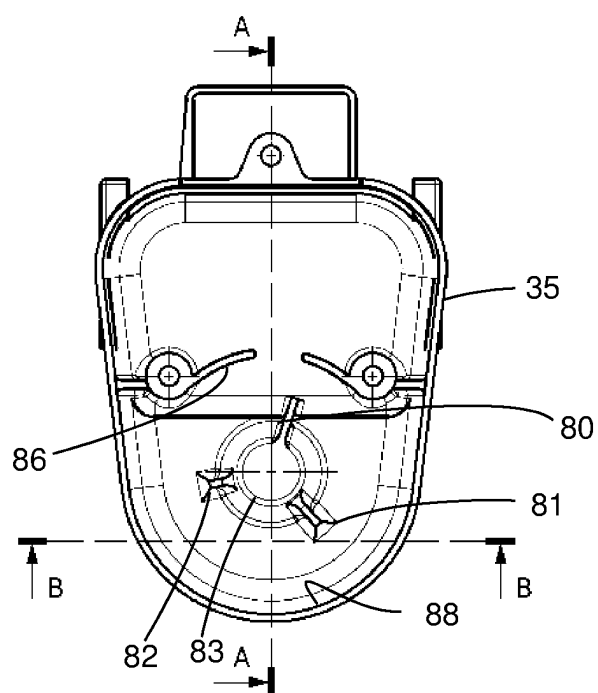


Fig. 30

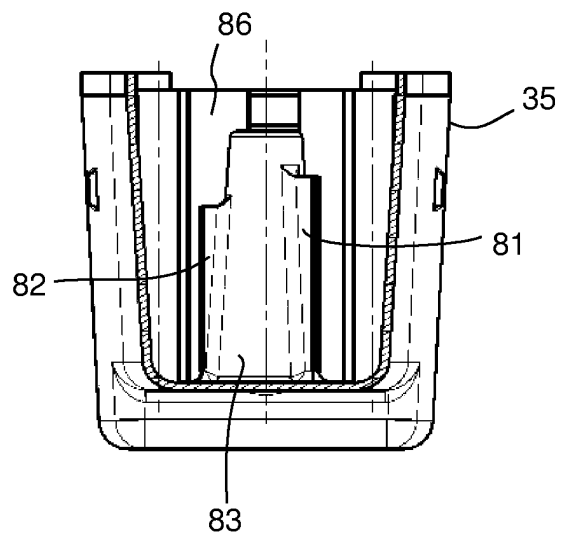


Fig. 31

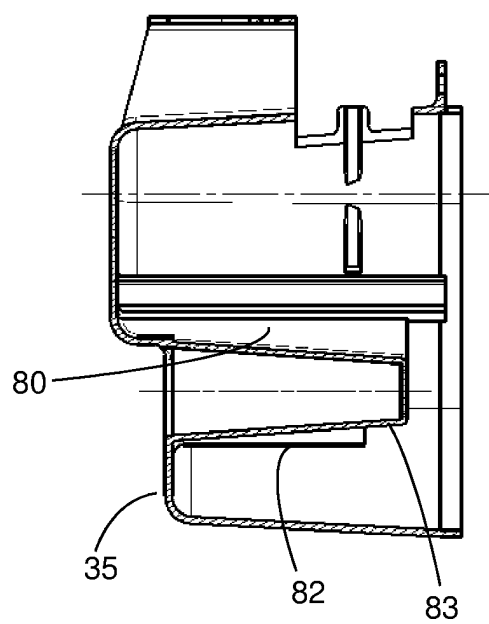


Fig. 32

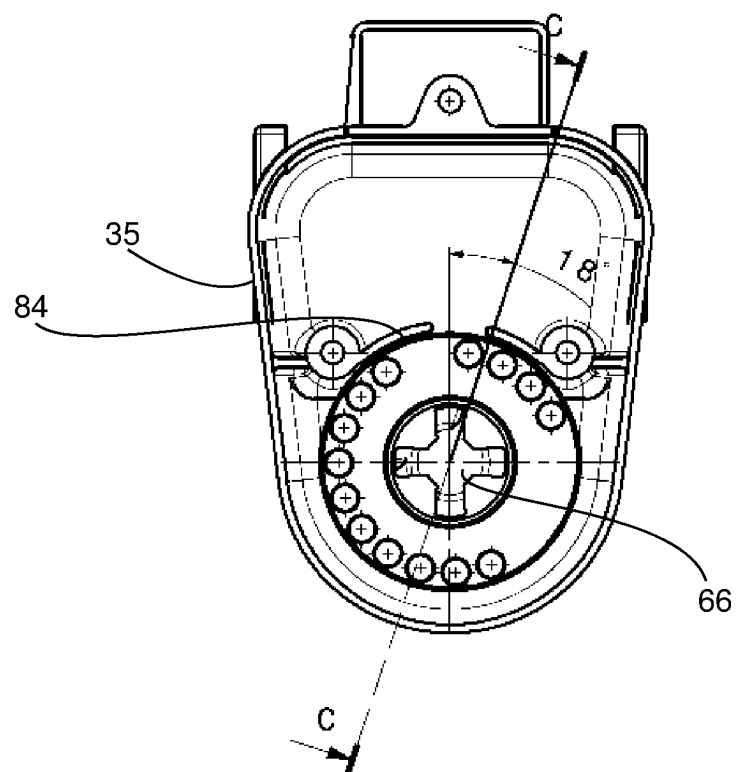


Fig. 33

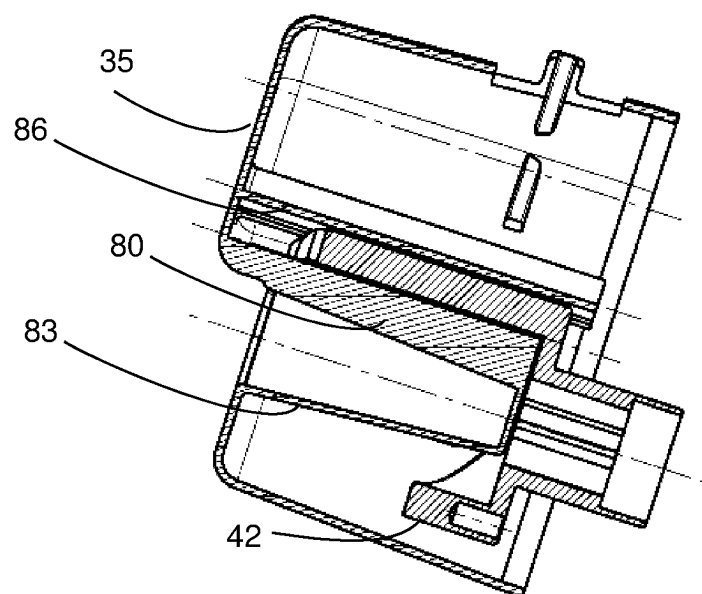


Fig. 34

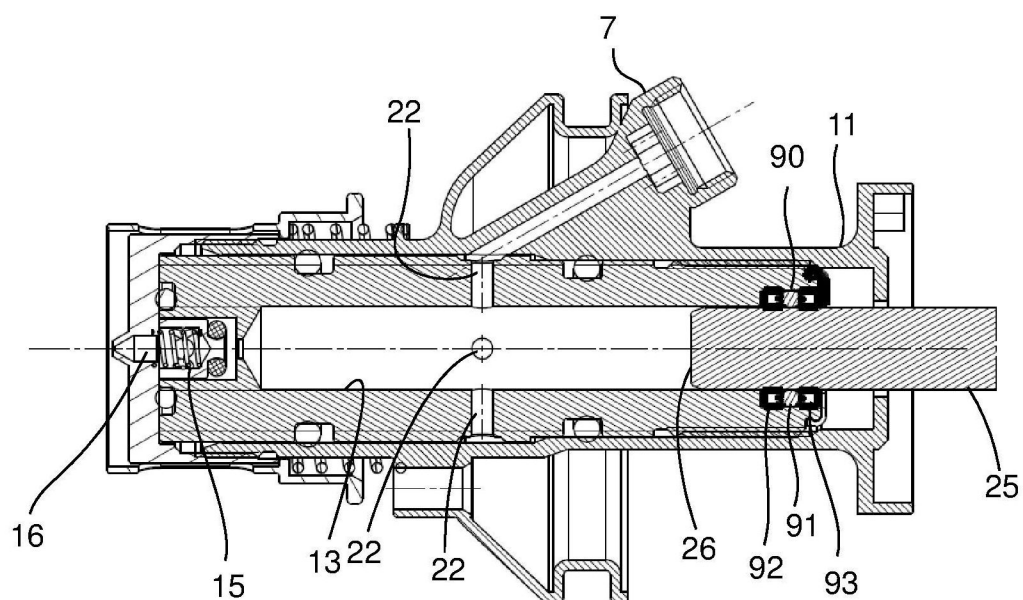


Fig. 35

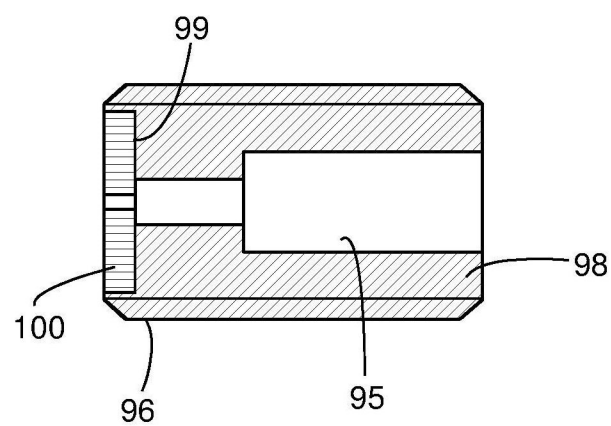


Fig. 36

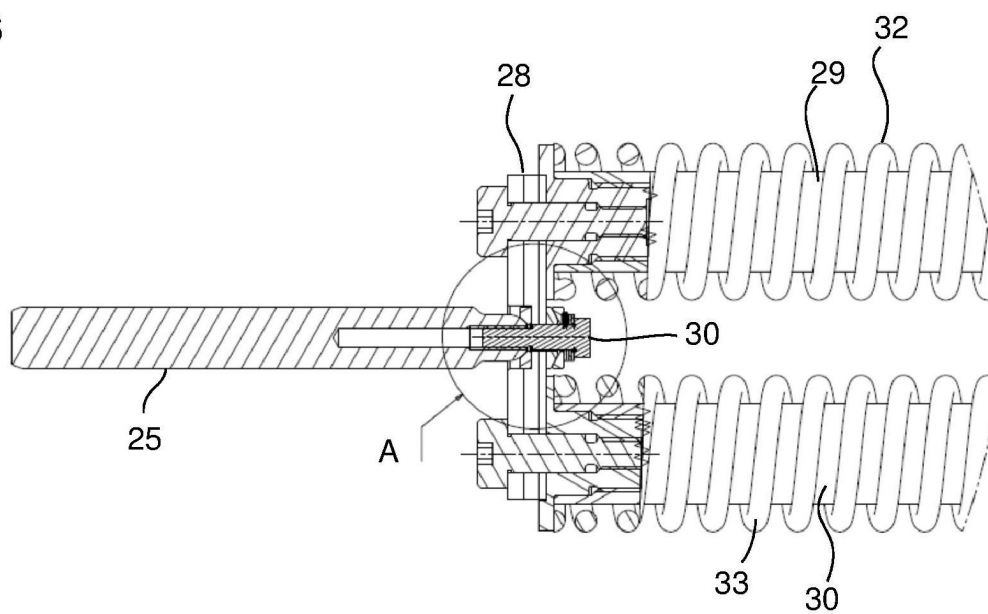


Fig. 37

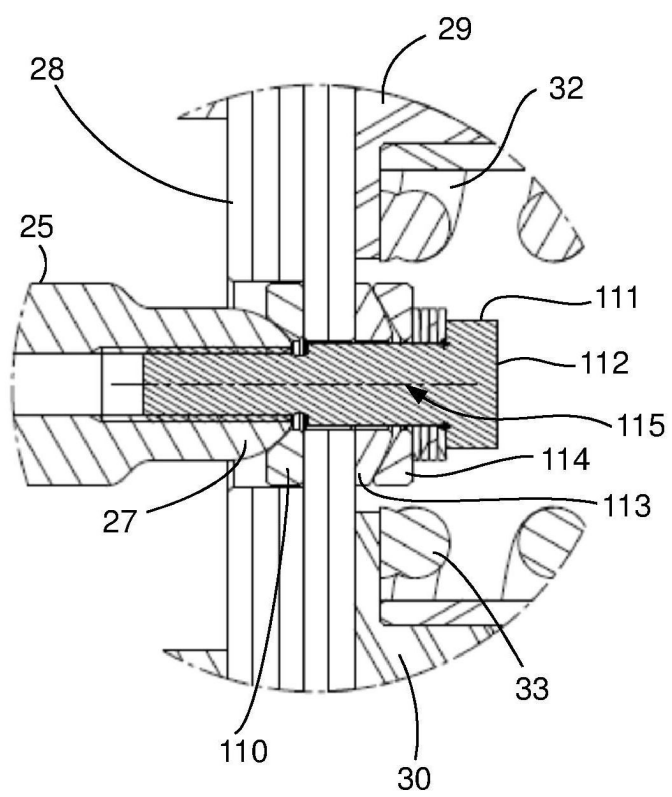


Fig. 38

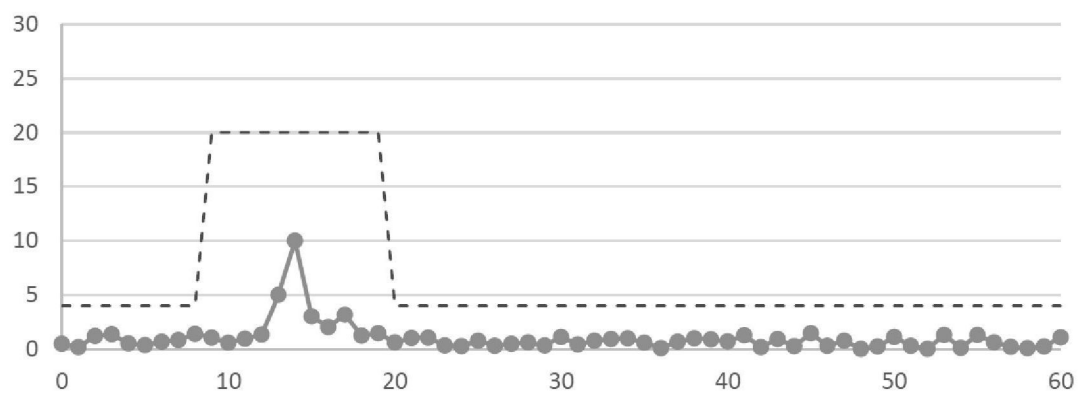


Fig. 39

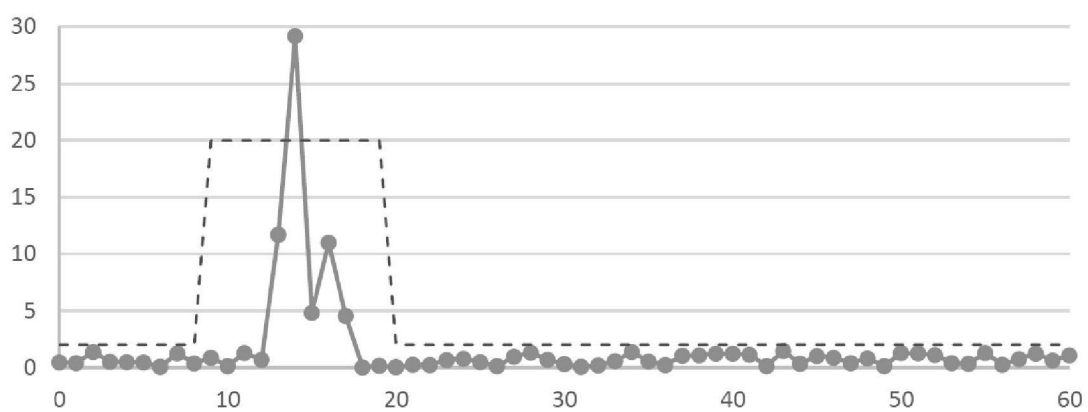


Fig. 40

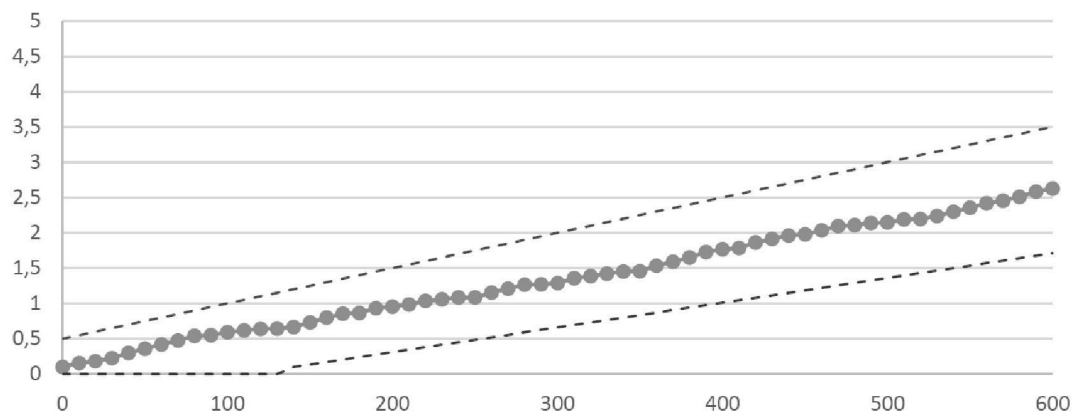


Fig. 41

