

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 790 079 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.08.1997 Patentblatt 1997/34

(51) Int. Cl.⁶: B05B 11/00

(21) Anmeldenummer: 97102026.8

(22) Anmeldetag: 08.02.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IE IT LI SE

(72) Erfinder: JÄGER-WALDAU, Reinold Dr.
D-78315 Radolfzell (DE)

(30) Priorität: 13.02.1996 DE 19605153

(74) Vertreter: Patentanwälte
Ruff, Beier, Schöndorf und Mütschele
Willy-Brandt-Strasse 28
70173 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: Ing. Erich Pfeiffer GmbH
78315 Radolfzell (DE)

(54) **Austragvorrichtung für Medien und Verfahren zur Herstellung einer Austragvorrichtung od.dgl.**

(57) Eine Austragvorrichtung (1) enthält eine Rückstell-Feder (30) aus Kunststoff o. dgl., die polygonale Federquerschnitte (50) hat und einteilig mit mindestens einem formsteifen Anschlußkörper (45, 46) als Wendelfeder ausgebildet ist. Die Feder (30) kann dadurch mit nahezu beliebigen weiteren Funktionsteilen der Austragvorrichtung (1) einteilig ausgebildet sein, wodurch es möglich ist, eine Austragpumpe aus nur zwei oder mehr Bauteilen zusammenzusetzen.

Ferner können Bauteile in einer Spritzgußform zunächst einteilig miteinander hergestellt und dann vor der vollständigen Entformung in eine gegenseitige Arbeitslage überführt werden.

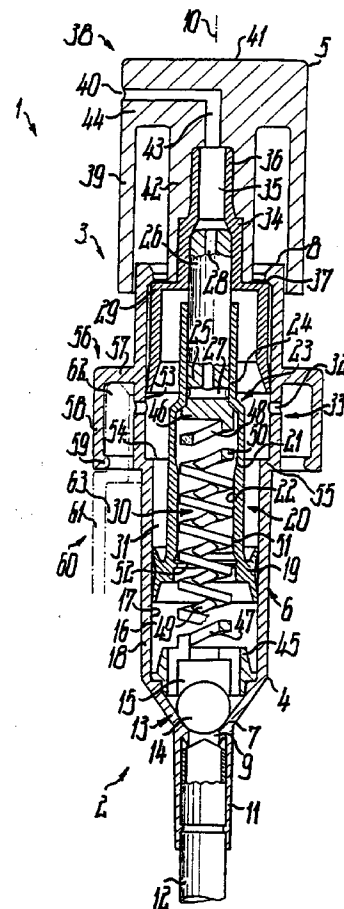


Fig. 1

EP 0 790 079 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Austragvorrichtung, mit welcher Medien beliebigen Aggregatzustandes, beispielsweise flüssige, breiige, gelartige, gasförmige, pulverförmige und/oder feste Medien durch eine Auslaßöffnung, ggf. unter Druck, so abgegeben werden können, daß sie an der Begrenzung der Austragöffnung vollständig von der Austragvorrichtung abgelöst werden bzw. freikommen. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung einer Austragvorrichtung oder anderer Baueinheiten bzw. Bauteile, die insbesondere in einer Negativ-Form aus Kunststoff, Metall o. dgl. geformt und dann durch Entformung aus der Form herausgenommen und von dieser vollständig getrennt werden.

Die Austragvorrichtung weist zwei Einheiten auf, welche zur manuellen Betätigung der Austragströmung gegeneinander unter Längenänderungen der Austragvorrichtung bewegt werden, z.B. um einen Druckraum der Austragvorrichtung unter der manuellen Betätigungskraft zu verengen und so das darin enthaltene, insbesondere fließfähige Medium unter Druck zu setzen. Die Einheiten können dabei teilweise oder vollständig einteilig miteinander ausgebildet bzw. durch gesondert hergestellte und danach miteinander verbundene Bauteile gebildet sein. Der Druckraum ist zweckmäßig ein Pumpraum einer Pumpe, z.B. einer Schubkolben-Pumpe, welcher am Außenumfang und einem Ende von einem Gehäuse und am anderen Ende von einem in dem Gehäuse verschiebbaren Kolben sowie ggf. von einem Einlaßventil und/oder einem Auslaßventil o. dgl. begrenzt ist.

Vorteilhaft enthält die Austragvorrichtung eine einzige oder mehrere Federn, z.B. eine Rückstellfeder für ihren Rückhub, ein oder mehrere Ventile o. dgl. Diese Feder kann innerhalb des Druckraumes oder außerhalb trocken angeordnet sein und ist zweckmäßig eine Schrauben- bzw. Wendelfeder, deren in Längsrichtung benachbarte Windungsabschnitte entsprechend der Wendelsteigung im Abstand voneinander liegen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Austragvorrichtung für Medien zu schaffen, bei welcher Nachteile bekannter Ausbildungen vermieden sind und die insbesondere bei hoher Funktionstüchtigkeit eine sehr einfache Herstellung gewährleistet.

Erfindungsgemäß sind die Federquerschnitte mindestens einer Feder über einen Teil von deren Länge oder über ihre gesamte Länge von der Kreisform abweichend ausgebildet, so daß über den Querschnittsumfang z.B. Abschnitte unterschiedlicher Querschnittskrümmung oder annähernd geradlinige Abschnitte gebildet sind. Der Federquerschnitt kann so teilkreisförmig, dreieckig, viereckig, trapezförmig oder ähnlich ausgebildet sein und geht zweckmäßig über die gesamte Länge der federnd wirksamen Federwendel konstant durch. Die Form bzw. die Größe des Wendequerschnittes und/oder die Federsteigung kann sich aber auch über die Federlänge ein- oder mehrfach ändern, insbe-

sondere mit stetigen Übergängen. Dadurch können Längsabschnitte derselben Feder unterschiedliche Federkonstanten haben. Vorteilhaft weist der Federquerschnitt an seiner der Federachse zugekehrten Seite die größte Axialer Streckung auf, die gleich groß wie oder größer als die Radialer Streckung des Federquerschnittes sein kann. Dadurch können, unabhängig vom Werkstoff der Feder, die Federcharacteristica, beispielsweise die Federkennlinie, die Federkraft und das temperaturabhängige Verhalten der Feder sehr genau bestimmt und bei geringem Volumen des Feder-Werkstoffes genau justiert werden.

Die Feder könnte zwar aus einem metallischen Werkstoff, beispielsweise rostfreiem Stahl o. dgl. bestehen, beziehungsweise durch Wickeln eines drahtförmigen Ausgangsmaterials hergestellt sein, ist jedoch bevorzugt aus Kunststoff bzw. als Spritzgußteil hergestellt, der in der Gußform bereits die Federsteigung bzw. die Federkrümmung erhält. Außerdem können dadurch an ein oder beide Enden der Federwendel formsteife Anschlußabschnitte einteilig in derselben Gußform angeformt werden, die z.B. als Gehäuse, Betätigungsschaft, Stützkörper, Ventilkörper, Kanalkörper o. dgl. geeignet sind. Die zugehörige letzte Windung der Feder kann unter der Federsteigung schräg an eine Fläche, wie eine Stirnfläche, des Anschlußkörpers einteilig anschließen, so daß keine der benachbarten Windungen der Feder in entspanntem Zustand unmittelbar mit ihren Stirnflächen aneinander anliegen. Zweckmäßig schließen die beiden Enden der Federwendel an die beiden Anschlußkörper in einander diametral gegenüberliegenden Bereichen an, um eine möglichst kipffreie Belastung der Feder zu gewährleisten.

Die Federwendel kann über ihren gesamten Außen- und/oder Innenumfang an eine zylindrische oder eckige Hüllfläche anschließen, welche auch in mindestens einer Axialrichtung erweitert sein kann. Beispielsweise können die Federwindungen in Axialansicht spiralförmig ineinander liegen und dadurch im entspannten und/oder belasteten Zustand axial ineinander greifen, so daß eine sehr geringe Federlänge möglich ist.

Die mit einer Vorrichtungseinheit zur Befestigung an einem Speichergefäß bzw. Speicherhals bestimmte Austragvorrichtung kann aus sehr wenigen Einzelteilen, z.B. zwei jeweils einteiligen Einzelteilen zusammengesetzt sein. Dabei können alle vorgesehenen Ventile ebenfalls vollständig einteilig mit der jeweils zugehörigen Vorrichtungseinheit ausgebildet oder je Ventil kann noch ein gesonderter Ventilkörper vorgesehen sein, welcher gegenüber dem Ventilsitz der zugehörigen Einheit bewegbar ist.

Es können aber auch nur alle vor Befestigung am Speicher freiliegenden äußeren bzw. konvexen Umfangsflächen sowie jeweils mindestens eine äußere Stirnfläche der jeweiligen Vorrichtungseinheit einteilig miteinander ausgebildet sein. In diesem Fall können im Inneren der jeweiligen Vorrichtungseinheit als gesonderte Bauteile weitere Funktionsglieder, z.B. Kolben,

Ventilkörper, Schäfte, die Feder o. dgl. angeordnet sein. Diese sind zweckmäßig ausschließlich durch axiales Einsetzen bzw. Einstecken an der zugehörigen Einheit befestigt und ggf. durch Pressung, Schnappverbindung o. dgl. axial festsitzend lagegesichert bzw. anschlagbegrenzt.

In den jeweils einteiligen, ggf. die genannten Außenflächen bildenden, Grundkörper jeder Einheit können je nach Verwendungszweck der Austragvorrichtung wahlweise unterschiedlich gestaltete Funktionsglieder eingesetzt werden, z.B. um einerseits einen zerstäubungsfreien Austrag einer cremigen Flüssigkeit oder andererseits einen zerstäubten Austrag dieser oder einer anderen Flüssigkeit zu bewirken. Dies wird insbesondere durch unterschiedlich gestaltete Kanalkörper und Düsengeometrien erzielt, die im ersten Fall glatte Düsenflächen und im zweiten Fall zerklüftete Düsenflächen aufweist, welche zweckmäßig unmittelbar einteilig von dem zugehörigen Grundkörper des Austragkopfes begrenzt sind.

Zweckmäßig übergreift der Austragkopf mit seinem äußersten Mantel o. dgl. den Gehäuse-Grundkörper der anderen Vorrichtungseinheit in der Ausgangsstellung und/oder in der betätigten Endstellung auf einem Teil seiner Länge am Außenumfang, so daß das dem Kopf zugekehrte, am weitesten offene Ende des Gehäuses nicht mit einem gesonderten, an ihm festsitzenden Dekkel verschlossen werden muß, sondern durch Eingriff in den Kopf von diesem abgeschirmt, geschützt und abgedeckt ist. Der Kopf kann dabei über seine Länge durchgehend konstante Außenweite aufweisen oder am Außenumfang unter Bildung einer Übergangsschulter in der Weite abgesetzt sein, so daß der das Gehäuse übergreifende Längsabschnitt des Kopfes weiter als der die Auslaßöffnung enthaltende Längsabschnitt ist. Wenigstens in der betätigten Endstellung kann das Gehäuse aber auch in den engeren Kopfabschnitt eingreifen.

Ist die Gehäuseeinheit mit einer Kappe o. dgl. am Speicher zu befestigen, so weist diese Kappe am Innenumfang ihres Mantels zweckmäßig ein am nächsten beim offenen Ende des Kappenmantels liegendes Formschlußglied, wie einen Schnappnocken, eine vorstehende Gewindewendel o. dgl. auf, welche den Gehäusemantel umgibt. Dieser Gehäusemantel kann etwa in der Ebene dieses Formschlußgliedes eine ringscheibenförmige Stirnwand, z.B. zwischen zwei Gehäuseabschnitten unterschiedlicher Weite, und dadurch eine gegen radiale Verformung versteifte Zone bilden, so daß auch bei geringer Manteldicke eine sehr große Formsteifigkeit gewährleistet ist.

Gemäß der Erfindung wird auch ein Verfahren zur Herstellung von mindestens zwei bzw. mehr Bauteilen vorgeschlagen, die im Spritzgußverfahren o. dgl. zunächst als einteilige Baueinheit hergestellt werden und dabei eine erste gegenseitige Lage, nämlich die Herstell-Lage einnehmen. Nachdem der erste und/oder der zweite Bauteil, beispielsweise durch Erstarrung des Gußwerkstoffes, eine ausreichende Formsteifigkeit

erreicht hat, werden die beiden Bauteile in eine zweite gegenseitige Lage, nämlich ihre Funktions-Lage überführt, in welcher sie gegeneinander beweglich oder lagestarr angeordnet sein können. In dieser zweiten Lage sind die beiden Bauteile zweckmäßig mit Flächen aneinander ausgerichtet, geführt bzw. gehalten, die im Abstand von denjenigen Flächen liegen, welche bei der Herstellung zur Verbindung der beiden Bauteile miteinander dienen und in demjenigen Werkstoff-Fluß liegen, über dessen Wege der plastifizierte Gußwerkstoff von der Form-Kavität des einen Bauteiles in die Kavität des anderen Bauteiles übertritt. Die so gebildeten Verbindungsglieder, die ebenfalls erstarren und von denen auch nur ein einziges Verbindungsglied vorgesehen sein kann, können vor, während bzw. nach der Überführung in die zweite Lage fest mit dem ersten und/oder zweiten Bauteil verbunden bleiben. Sie können aber auch vom ersten und/oder zweiten Bauteil durch Abbrechen, Abreißen o. dgl. getrennt und insbesondere bei der nachfolgenden Herstellung der nächsten Baueinheit in der Form in den jeweiligen Bauteil vollständig ummantelt eingeschmolzen werden, so daß sie abfallfrei entsorgt sind.

Enthält die Verbindung ein oder mehrere Filmgelecke bzw. flexible Zwischenglieder, so werden diese zweckmäßig bei der Überführung in die zweite Lage derart versenkt in Vertiefungen bzw. Öffnungen des ersten und/oder zweiten Bauteiles angeordnet, daß sie keine Schlaufe bilden, sondern im Hinblick auf ein versehentliches gegenseitiges Lösen der beiden Bauteile unzugänglich sind.

Der erste Bauteil kann der erste und/oder zweite Grundkörper der Austragvorrichtung sein, so daß diese aus nur zwei jeweils einteilig hergestellten Einheiten besteht und trotzdem mindestens drei oder vier gegeneinander bewegbare Teile hat. Der zweite Bauteil kann ein Leitkörper für das Medium bzw. ein Körper sein, welcher bei betriebsfertig montierter Austragvorrichtung ständig oder nur während eines Austragszyklus bzw. in der Ruhestellung unmittelbar in Kontakt mit dem Medium steht. Der zweite Bauteil ist in der zweiten Lage zweckmäßig vollständig versenkt sowie von außen unzugänglich innerhalb des ersten Bauteiles angeordnet, kann aber auch eine von dessen äußersten Flächen bilden. Der zweite Bauteil kann die beschriebene Feder, ein Ventilkörper, ein Düsenkörper der Austragdüse bzw. jeder beliebige andere Bauteil der Austragvorrichtung sein.

Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Austragvorrichtung im Axialschnitt und wesentlich vergrößerter Darstellung,
- Fig. 2 eine abgewandelte Ausführungsform der Fig. 1,
- Fig. 3 einen einlaßseitigen Gehäuseteil im Axialschnitt,
- Fig. 4 und 5 zwei weitere Ausführungsformen von Gehäuseteilen gemäß Fig. 3,
- Fig. 6 eine weitere Austragvorrichtung im Axialschnitt,
- Fig. 7 eine abgewandelte Ausführungsform der Fig. 6,
- Fig. 8 eine Austragvorrichtung aus nur zwei Hauptteilen,
- Fig. 9 eine abgewandelte Ausbildung der Fig. 8,
- Fig. 10 das Einlaßventil der Ausführungsform nach Fig. 8,
- Fig. 11 das Auslaßventil der Ausführungsform nach Fig. 8,
- Fig. 12 eine weitere Ausführungsform einer Austragvorrichtung im Axialschnitt,
- Fig. 13 eine weitere Ausführungsform im Axialschnitt und
- Fig. 14 ein Detail der Fig. 13 in Axialansicht.

Alle Merkmale der erfindungsgemäßen Austragvorrichtung 1 gemäß den Fig. 1 bis 11 können bei einer einzigen Austragvorrichtung vorgesehen sein, wobei diese jeweils eine einzige oder mehrere der im folgenden erläuterten Einheiten bzw. Auslaßöffnungen enthalten kann. Die Vorrichtungs- bzw. Grund-Einheiten 2, 3 sind aneinander geradlinig verschiebbar geführt und weisen jeweils einen von außen frei zugänglichen, einteiligen Grundkörper 4, 5, nämlich einen langgestreckten inneren Grundkörper 4 und einen demgegenüber kürzeren äußeren Grundkörper 5 auf. Bei aufrecht bzw. vertikal und mit oben liegendem Auslaß gehaltener Austragvorrichtung 1 ist, sofern bezogen auf die Längsrichtung, innen gleichbedeutend mit unten und außen mit gleichbedeutend mit oben.

Der über seine gesamte Länge durchgehend rohrförmig hohle Grundkörper 4 bildet im wesentlichen ein rohrförmiges Gehäuse 6 mit Abschnitten unterschiedlicher Innen- und/oder Außenweite, die am inneren Gehäuseende 7 enger als am äußeren Gehäuseende 8

ist. Das innere Ende ist durch einen Medieneinlaß 9 bzw. einen Verschuß gebildet, welcher beim Austraghub das Medium gegen Herausfließen aus dem inneren Ende sperrt und beim Rückhub öffnen kann, um durch den Einlaß 9 neues Medium in das Gehäuse 6 anzusaugen. Im wesentlichen alle Bauteile der Vorrichtung 1 liegen in einer gemeinsamen Achse 10. Über das Ende 7 kann nach innen noch ein Stutzen 11 des Grundkörpers 4 vorstehen, welcher zur Aufnahme eines flexiblen Steigrohres 12 dient, den engsten Abschnitt des Körpers 4 bzw. 6 bildet und den äußeren Endabschnitt des Steigrohres 12 am Außenumfang festsetzend umgibt. Der Einlaßverschluß ist hier durch ein druckabhängig öffnendes und schließendes Einlaß-Ventil 13 gebildet, dessen kugelförmiger Ventilkörper 14 in einem innerhalb des Gehäuses 6 liegendem Ventilgehäuse 15 radial und axial begrenzt beweglich angeordnet ist. Der konische Ventilsitz ist unmittelbar durch das Gehäuse 6 gebildet und liegt an dessen Übergang zum Stutzen 11.

Der Verschluß 13, der bei nicht wieder ansaugender Ausbildung der Pumpe festsetzend bzw. einteilig mit dem Gehäuse 6 ausgebildet sein kann, liegt in einem vom Gehäuse 6 begrenzten Druckraum 16, welcher sich axial vom Verschluß 13 bis zu einem diesem gegenüberliegenden Kolben 19 erstreckt. Dieser ist mit zwei entgegengesetzt gerichteten und unmittelbar ineinander übergehenden, konisch erweiterten Ringlippen am Innenumfang bzw. einer Laufbahn 17 des Mantels 18 des Gehäuses 6 gleitend und abgedichtet verschiebbar. Der Kolben 19 ist Bestandteil einer Kolben-Einheit 20 der Grundeinheit 3 und gegenüber dem Grundkörper 5 in beiden entgegengesetzten Längsrichtungen anschlagbegrenzt bewegbar. In Fig. 1 ist die Ruhe- bzw. Ausgangsstellung aller Bauteile dargestellt, in welcher der Kolben 19 gegenüber dem Grundkörper 5 am weitesten nach innen verschoben ist. Der Kolben 19 ist einteilig mit einem nur nach außen über ihn vorstehenden, hülsenförmigen Kolbenhals 21 ausgebildet, dessen Innenumfang einen Kanal 22 begrenzt, durch welchen das Medium aus dem Raum 16 nach außen zu einem Auslaß-Ventil 23 fließen kann.

Das Ventil 23 bzw. dessen Ventilkörper 24, 25 sind an der Einheit 3 angeordnet. Der Kolbenhals 21 ist gegenüber dem Kolben 19 verengt und weist im Abstand vom Kolben 19 einen demgegenüber nochmals verengten Endabschnitt auf, welcher den gegenüber dem Grundkörper 5 und dem Ventilkörper 25 bewegbaren, hülsenförmigen Ventilkörper 24 bildet. Der gegenüber dem Grundkörper 5 festsetzende Ventilkörper 25 ist durch einen Längsabschnitt eines den Ventilkörper 24 durchsetzenden Schaftes 26 gebildet, welcher nach außen über den Kolbenhals 21 vorsteht und mit seinem äußeren Ende im Grundkörper 5 festsetzend verankert ist. Der Außenumfang des Ventilkörpers 25 bildet dessen Ventilsitz, welcher von mindestens einer Ventilöffnung bzw. einem Querkanal 27 durchsetzt ist, die im Schließzustand vom Ventilkörper 24 abgedichtet überdeckt ist. Wird der Ventilkörper 24 demgegenüber nach außen verschoben, so gelangen die

Ventilöffnungen in den erweiterten Bereich des Kolbenhalses 21 und sind dadurch nach Art eines geöffneten Schieberventiles unmittelbar mit dem Kanal 22 und dem Druckraum 16 leitungsverbunden. An die Ventilöffnungen bzw. den Querkanal 27 schließt nach außen in der Achse 10 ein wie der Kanal 27 vollständig vom Schaft 26 begrenzter Zentral- bzw. Längskanal 28 an, welcher das äußerste Ende des Schaftes 26 durchsetzt.

Es ist ein weiterer Schieber bzw. Kolben 29 vorgesehen, welcher zur Einheit 20 gehört, festsitzend mit den Teilen 5, 26 verbunden ist und vor dem Kolben 19 die Hubbewegung beginnt, bei welcher der Kolben 19 nachfolgend nach Öffnen des Ventiles 23 mitgenommen wird. Der Schieber 29 bildet einen von zwei Ventilkörpern eines Ventiles 33 zur Belüftung des Speicherraumes im Laufe des Pumphaubes und dichtet den Speicherraum im Ausgangszustand nach außen ab. Der Kolben 29 ist napfförmig mit gegen den Kolben 19 gerichtetem Napfmantel, welcher den Ventilkörper 24 mit Radialabstand umgibt und am inneren Ende des Napfmantels mit einer Kolbenlippe am gegenüber der Laufbahn 17 erweiterten Innenumfang des Mantels 18 gleitet. Der Mantel 18 ist quer von einer oder mehreren Öffnungen 32 durchsetzt, welche von der Kolbenlippe während des Öffnens des Ventiles 23 nach Art eines Schieberventiles 33 überlaufen und dadurch entlang des Außenumfangs des Schiebers 29 mit dem Ende 8 leitungsverbunden werden. Auf seiner vom Raum 16 abgekehrten Seite begrenzt der Kolben 19 und mit Abstand gegenüberliegend der Kolben 29 gemeinsam mit dem Mantel 18 einen vom Medium nicht beaufschlagten, ringförmigen Raum 31, der im Ruhezustand über die Öffnungen 32 mit dem Speicherraum leitungsverbunden und nach Schließen des Schieberventiles 33 vollständig geschlossen ist.

An den ringförmigen Boden des Schiebers 29 schließt einteilig und mit wesentlich geringerer Weite ein hohler Schieberschaft 34 an, dessen äußerer Endabschnitt 36 abgestuft nochmals in der Weite reduziert ist und in den der Schaft 26 festsitzend eingreift, der vollständig innerhalb des Grundkörpers 5 liegt und der eine erweiterte Kanalfortsetzung 35 des Kanales 28 begrenzt. Die Außenseite des Bodens des Schiebers 29 schlägt in der Ausgangsstellung an einem Anschlag 37 an, welcher bei dem Ende 8 als ringförmiger Wulst über die Innenseite des Mantels 18 vorsteht und dessen lichte Weite größer als die Außenweite des Kolbens 19, jedoch kleiner als die des Schiebers 29 ist, so daß der Kolben 19 berührungsfrei und der Schieber 29 nach Art eines Schnappgliedes durch den Anschlag 37 in das Gehäuse 6 eingesetzt werden kann. Innerhalb der Räume 16, 31 liegt eine den Kolben 19 und den Hals 21 durchsetzende Druckfeder 30, die als Rückstellfeder für die Einheiten 2, 3 und für die Ventile 23, 33 vorgesehen ist.

Außerhalb der Einheit 2 und frei zugänglich enthält die Einheit 3 einen Betätigungs- bzw. Austragkopf 38, welcher durch den Grundkörper 5 gebildet ist und eine Verlängerung des äußeren Endes 8 des Körpers 4

sowie der Einheit 20 bildet. Der kappenförmige Kopf 38 weist einen äußersten Mantel und an dessen äußeres Ende anschließend eine Stirnwand 44 auf, welche am Außenumfang des Kopfes 38 von der ins Freie mündenden Auslaßöffnung 40 radial durchsetzt sind. Mit radialem Abstand innerhalb des Mantels 39 steht von der Außenwand 44 nur nach innen ein hülsenförmiger Schaft 42 des Körpers 5 ab, in welchen der Schaft 26 und der Hals 34, 36 festsitzend sowie axial anschlagbegrenzt eingesetzt sind. Das freie Ende des Schaftes 42 kann an der Außenseite der Bodenwand des Schiebers 29 anschlagen, während das freie Ende des Mantels 39 im Bereich des Endes 8 den Mantel 18 am Außenumfang eng umgibt. Innerhalb des Schaftes 42 ist ein den Körper 5 durchsetzender Kanal 43 vorgesehen, welcher eine verengte Verlängerung des Kanales 35 bildet und in der Stirnwand 44 nach Abwinkelung mit einem geradlinigen Kanalschenkel unmittelbar bis zur Öffnung 40 reicht, so daß diese unmittelbar vom Körper 5 begrenzt und kein gesonderter Düsenkörper erforderlich ist.

Die äußere Stirnfläche des Körpers 5, 38 bildet eine Fingerdruckfläche bzw. Handhabe 41, durch deren manuelle Druckbelastung die Einheit 3 gegenüber der Einheit 2 manuell nach innen verschoben werden kann, wobei als Gegenhandhabe für einen weiteren Finger derselben Hand des Benutzers die Bodenfläche des Speichergefäßes vorgesehen sein kann. Der federnd verformbare Längsabschnitt der Feder 30 schließt an einen inneren und einen äußeren, jeweils formsteifen Anschlußkörper 45, 46 einteilig an, welcher als Widerlager für den verformbaren Federabschnitt dient. Der innere Körper 45 ist napf- bzw. hülsenförmig und unter der Kraft der Feder 30 im Bereich des Ventiles 13 nach innen gerichtet durch Anschlag gegenüber dem Körper 4 festgesetzt. Hierzu ist am Außenumfang des Körpers 35 ein vorstehender Ringbund vorgesehen, welcher an einer über den Innenumfang 17 nach innen vorstehenden Ringschulter des Körpers 4 abgestützt ist. Der Körper 45 begrenzt das Gehäuse 15 auf der dem Ventilsitz bzw. Ventilkörper des Grundkörpers 4 gegenüberliegenden Seite innerhalb des Raumes 16 so, daß der Ventilkörper 14 bei seiner Öffnungsbewegung durch den Körper 45 anschlagbegrenzt sowie gegenüber der Achse 10 mit Radialspiel zentriert ist.

Die zugehörige, gegenüber dem Körper 45 federnd bewegliche Endwindung 47 der Feder 30 schließt unter deren durchgehend konstanten Federsteigung an die äußere Stirnfläche des ringförmigen Bodens des Körpers 45 einteilig an, wobei dieser Boden wie der Innenumfang des Körpers 45 von Längskanälen durchsetzt sein kann. Gegenüber dem Außenumfang der Feder 30 weist der Körper 45 bzw. dessen Boden eine größere Weite auf. Die äußere Entwindung 48 schließt in entsprechender Weise an den Anschlußkörper 46 an, welcher durch das innere, erweiterte Ende des Schaftes 26, bzw. Ventilkörpers 25 gebildet ist und einen Rückzuganschlag für den Kolbenträger 21 bzw. den ringförmigen Übergangsabschnitt zum Hals- oder Ventilglied 24 bildet. Dadurch ist der Ventilkörper 24 mit dem Kol-

ben 19 zwischen diesem und einem weiteren, durch die Innenseite des Bodens des Schiebers 29 gebildeten, Anschlag axial begrenzt so beweglich, daß bei Anschlag am Körper 46 das Ventil 23 geschlossen und bei Anschlag am Schieber 29 das Ventil 23 geöffnet ist. Die Reibung des Kolbens 19 gegenüber dem Körper 4 ist so hoch gewählt, daß der Kolben 19 beim ersten Teilhub eines Pumphubes gegenüber dem Körper 4 stehen bleibt und erst mitgenommen wird, wenn bei Anschlag des Schiebers 29 an der Endfläche des Ventilkörpers 24 die Ventile 23, 33 geöffnet worden sind. Vom Ventil 23 bis zur Öffnung 40 sind die Kanäle 27, 28, 35, 43 ventiltfrei.

Die Wendel der Feder 30 weist polygonale Federquerschnitte 50 auf, welche am Innenumfang 49 eine gleich große oder größere Axialerstreckung als am Außenumfang 51 haben. Die innere Flanke 49 des Querschnittes 50 liegt wie die äußere Flanke 51 durchgehend parallel zur Achse 10, während die diese Flanken 49, 51 verbindenden seitlichen oder radialen Flanken 52 nach außen symmetrisch konvergieren und voneinander einen so großen oder kleineren Abstand wie die Flanken 49, 51 voneinander haben. Jede der Flanken kann geradlinig sein und für die Herstellung der Feder ist es zweckmäßig, wenn der Boden des Körpers 45 eine Innenweite hat, die mindestens so groß wie die des Umfanges 49 ist. Die Wendel der Feder 30 wird zweckmäßig in gegenüber der Ausgangsstellung gestreckter Form, d.h. mit größerer Steigung, hergestellt, so daß sie in der Ausgangsstellung axiale Vorspannung hat. Der Außenumfang 51 kann am Innenumfang 22 gleiten, so daß die Teile 21, 30 gegeneinander radial abgestützt sind.

Die Laufbahn 53 für die Ventillippe des Ventiles 33 endet in einem Anschlag 54, welcher durch eine Ringschulter des Innenumfanges bzw. einen Wandungsabschnitt 55 des Mantels 18 gebildet ist, der gegenüber den anschließenden Mantelabschnitten radial dicker ist. Am Ende des Pumphubes schlägt der Schieber 29 an dem Anschlag 54 an, ohne daß der Kolben 19 mit seiner inneren Lippe o. dgl. anschlagen muß, wenn der Körper 45 in die Napföffnung des Kolbens 19 eingreift, so daß dessen Kolbenlippe gegen Stauchung geschützt ist.

Im Bereich des Raumes 31 bzw. der Laufbahn 53 schließt an den Außenumfang des Mantels 18 die ringscheibenförmige Stirnwand 57 eines kappenförmigen Befestigungsgliedes 56 des Grundkörpers 4 an. Der Mantel 58 des Gliedes 56 steht nur nach innen über die Stirnwand 57 vor, welche im Abstand vom Ende 8 liegt. Am Innenumfang und am freien Ende des Mantels 58 ist ein Eingriffsglied, wie ein ringförmiger Nocken 59, eine Gewindewendel o. dgl. vorgesehen. Das Befestigungsglied 56 dient zur Befestigung der Austragvorrichtung 1 an einem flaschenförmigen Speicher 60 so, daß das innere Ende der Einheit 2, 4 in den Speicherraum 63 hineinragt, das Befestigungsglied 56 den gegenüber dem Speicherbauch 61 verengten Speicherhals 62 am Außenumfang umgibt, der Nocken 59 in ein Gegenglied

am Übergang zwischen Speicherbauch 61 und Speicherhals 62 eingreift und die Stirnwand 57 als Speicherdichtung mit axialer Vorspannung an der Endfläche des Speicherhalses 62 anliegt. Die Öffnung 32 liegt dadurch mit Radialabstand innerhalb des Halses 62 und ist stets mit dem Speicherraum 63 leitungsverbunden. Über die Außenseite der Stirnwand 57 steht der Mantel 18 vor und ragt in den Kopf 38 hinein. Der Nocken 59 liegt in derselben Diametralebene wie der Abschnitt 55, welcher eine wesentliche Versteifung des Mantels 18 bildet, ähnlich der Versteifung des Mantels 58 durch den Nocken 59, welcher ein radial federndes Schnappglied zur Schnappverbindung mit dem Speicher 60 ist.

Zur Montage der Pumpe wird zunächst die einteilige Einheit 25, 26, 30, 45, 46 vom Kolben 19 her nach außen gerichtet in die einteilige Einheit 19, 21, 24 eingesetzt. Bei Montage in Überkopflage kann der Ventilkörper 14 in den durchlässigen Käfigkörper 45 zentriert eingelegt werden, wonach die so gebildete Montage-Einheit am Nocken bzw. Anschlag 37 vorbei durch das Ende 8 in das Gehäuse 6 eingeführt wird. Zuvor oder danach kann auch die einteilige Einheit 29, 34, 36 bzw. die einteilige Einheit 39, 42, 44 in derselben Richtung wie der Kolbenkörper 19, 21 mit dem Schaft 26 bzw. 36 allein durch axiales Zusammenfügen verbunden werden. Der Nocken 37 bildet mit dem Schieber 29 ebenfalls eine radial federnde Schnappverbindung, durch welchen die Einheit 20 gegen Herausziehen aus der Einheit 2 gesichert ist.

Durch Niederdrücken der Handhabe 41 werden zunächst gleichzeitig die Ventile 23, 33 bei feststehendem Kolben 19 geöffnet, wonach dieser durch Anschlag mitgenommen und der Raum 16 verengt sowie das darin enthaltene Medium unter Druck gesetzt wird, durch welchen das Ventil 13 geschlossen gehalten wird. Unter diesem Druck fließt das Medium aus dem Raum 16 durch den Kolben 19, den Hals 21 sowie die Feder 30 nacheinander in die Kanäle 27, 28, 35, 43 und tritt so durch die Öffnung 40 ins Freie. Gleichzeitig strömt atmosphärische Luft durch das innere Ende des Kopfes 38, das Ende 8 des Gehäuses 6 und die Öffnungen 32 in den Speicherraum 63, um die diesem in den Raum 16 entnommene Medienmenge auszugleichen und die Entstehung eines Unterdruckes im Raum 63 zu verhindern. Nach Freigabe der Handhabe 41 drückt die Feder 30 zunächst den Ventilkörper 25 in die Schließlage, den Körper 46 in die Anschlaglage und den Schieber 29 gegenüber dem Kolbenkörper 19 in die Ausgangslage, wonach der Kolbenkörper gemeinsam mit diesen Teilen in die Ruhelage zurückgeführt wird. Dadurch wird der Raum 16 wieder erweitert, das Ventil 13 öffnet unter dem Unterdruck im Raum 16 und über die Kanalteile 11, 12 wird vom Bodenbereich des Speicherraumes 63 in den Raum 16 die nächste Mediendosis angesaugt, welche beim sofort nachfolgenden möglichen nächsten Pumphub in der beschriebenen Weise ausgetragen wird.

Die Ausführungsform nach Fig. 1 ist insbesondere zum strangförmigen Austrag eines cremigen bzw. flüs-

sigen Mediums aus der Öffnung 40 ohne Zersprühung bzw. Zerstäubung geeignet, welche mit der Ausführungsform nach Fig. 2 in vorteilhafter Weise möglich ist. Der Schaft 26 begrenzt hier nicht wie gemäß Fig. 1 alleine den Kanal 28, sondern gemeinsam mit zusätzlichen Gliedern, nämlich mit dem äußeren Endabschnitt des Halses 21 und daran anschließend mit dem Schaft 34. Mehrere Kanäle 28 können am Außenumfang des Schaftes 26 in Form von Längsnuten vorgesehen sein, die bis zum Ventilsitz des Ventiles 23 reichen. Die Schließflächen dieses Ventiles 23 schlagen in der Schließstellung axial aneinander an, wobei der Ventilkörper 24 durch eine Ringlippe am Innenumfang des Halses 21 und der Ventilsitz durch eine Ringschulter des Ventilkörpers 25 gebildet ist, welcher gleichzeitig den Anschlußkörper der Glieder 30 bildet. Der äußere, an den Ventilkörper 24 anschließende Endabschnitt des Halses 21 ist unter elastischer Aufweitung axial stauchbar und mit seinem äußeren Ende abgedichtet, anschlagbegrenzt sowie zentriert in eine den Schaft 26 umgebende Öffnung im Boden des Schiebers 29 eingesetzt.

Das Ventil 23 öffnet daher nicht wie gemäß Fig. 1 wegabhängig, sondern druckabhängig erst nach Überschreiten eines vorbestimmten Druckes im Raum 16 gegen die Kraft der genannten Ventil- bzw. Stauchfeder, so daß das Medium vor Einstromen in den Kanal 28 bereits unter hohem Druck steht. Der Innenumfang des zur Öffnung coaxialen Schenkels des Kanals 43 kann bis zur Öffnung 40 mit Profilierungen 64, beispielsweise über den Umfang verteilten Längs- bzw. Wendelnuten, versehen sein, durch welche das strömende Medium verwirbelt und/oder einer Kreisströmung um die zur Achse 10 rechtwinklige Düsenachse unterworfen wird, so daß es an der Begrenzung der Öffnung 40 unter Bildung eines Sprühkegels zerstäubt abreißt.

Gemäß den Fig. 3 bis 5 ist ein vom äußeren Ende 8 bzw. vom Befestigungsglied 56 gesonderter Gehäusekörper 6a vorgesehen, welcher den Raum 16 begrenzt, den Stützen 11 und den Ventilsitz des Ventiles 13 bildet sowie mit einem an seinem äußeren Ende liegenden Befestigungs- bzw. Schnappglied 66 an einem weiteren Gehäusekörper festsitzend zu befestigen ist, der das Ende 8 bzw. das Befestigungsglied 56 enthält. Das Glied 66 kann von der Öffnung 32 durchsetzt sein, die von einer Längsnut am Innenumfang 53 ausgeht. Der Körper 45 ist hier gesondert von der Federeinheit ausgebildet und weist ein Aufnahmeglied 65, beispielsweise einen frei vorstehenden Dorn für den Eingriff in den Innenumfang 49 auf. Das innere Ende dieses Dornes 65 dient als Anschlag für die Öffnungsstellung des Ventilkörpers 14, der nicht kugelförmig, sondern als langgestreckter Körper mit einem zentralen Schaft und einem über dessen Außenumfang vorstehenden Schließbund zur Anlage an dem Ventilsitz ausgebildet ist. Das innere Ende des Schaftes liegt bei jeder Ventilstellung zentriert in einer an den Stützen 11 anschließenden Öffnung des Grundkörpers 4, während das andere Ende des Schaftes zum Anschlag am Dorn 65

vorgesehen ist. Der Dorn 65 ist für den Durchlaß des Mediums mit Längsnuten versehen.

Der Schaft des Ventilkörpers 14 gemäß Fig. 4 ist nicht durchgehend zylindrisch, sondern anschließend an den Schließbund jeweils konisch und dabei an den Innenumfang des konischen Übergangsabschnittes zwischen Mantel 18 und Stützen 11 angepaßt.

Gemäß Fig. 5 durchsetzt der Schaft des Ventilkörpers 14 den Gehäusekörper 45 in Richtung zum Raum 16 bis in die Windung 47. Der Ventilkörper 14 steht nach innen von einer ringscheibenförmigen Platte vor, von welcher der Schaft nach außen absteht, wobei der so gebildete einteilige Ventilkörper bei der Montage quer bzw. radial in den am Außenumfang entsprechend offenen Körper 45 eingesetzt sein kann. In Richtung zum Raum 16 steht als Verlängerung des Stützens 11 in das Gehäuse 6 ein hülsenförmiger Vorsprung frei vor, welcher den konischen Ventilsitz für den Ventilkörper 14 bildet, einteilig mit dem Mantel 18 ausgebildet ist und stets in den Körper 45 hineinragt. Der Anschlußkörper 46 ist hier ein vom Schaft 26 gesonderter, hülsenförmiger Bauteil, welcher ein Verbindungsglied zur Steckverbindung mit dem Schaft 26 bzw. dem Ventilkörper 25 bildet.

Gemäß Fig. 6 nimmt der Abschnitt 36 des Schaftes 34 den Kopfschaft 42 im Inneren auf, so daß er an der Innenseite der Stirnwand 44 anschlagen kann. Über das innere Ende des Schiebers 29 und einteilig mit diesem ausgebildet steht der Schaft 26 vor, welcher mit einem in der Weite reduzierten Endabschnitt den Ventilkörper 25 bildet, so daß der Kolbenhals bzw. der Ventilkörper 24 stets im axialen Abstand vom Schieber 29 liegt und der Öffnungsanschlag für den Ventilkörper 24 durch eine Ringschulter des Schaftes 26 gebildet ist. Der Kolbenkörper 19 kann dadurch wesentlich kürzer als gemäß den Fig. 1 und 2 aus einem gegenüber dem Schieberbauteil 29 druckelastischeren Werkstoff ausgebildet werden. Das Ventilgehäuse bzw. der Käfig 15 ist hier einschließlich des Öffnungsanschlages vollständig einteilig mit dem Grundkörper 4 bzw. dem Gehäuse 6 oder 6a ausgebildet und durch den radial federnd aufweitbaren Öffnungsanschlag hindurch kann der formsteife Ventilkörper 14 nach Art einer Schnappverbindung in den Käfigraum eingesetzt werden.

Die Feder 30 ist vollständig außerhalb des Raumes 16 bzw. des Gehäuses 6 um den Mantel 18, die Kolben- einheit 20 bzw. die Glieder 26, 29, 34, 36, 42 angeordnet und mit der einen Endwindung 47 am Befestigungsglied 56 sowie mit der anderen Endwindung 48 am Körper 5, 38 abgestützt. Die Abstützung erfolgt zweckmäßig an der Außenseite der Stirnwand 57 und an der Innenseite der Stirnwand 44, wobei die Feder 30 trotzdem in jeder Stellung der Austragvorrichtung 1 am Umfang und an ihren Enden nach außen vollständig abgedeckt ist, nämlich durch den Mantel 39 und einen Mantel des Befestigungsgliedes 56, der in Verlängerung des Mantels 58 über die Außenseite der Stirnwand 57 vorsteht und den Mantel 18 mit größerem

Abstand sowie den Mantel 39 eng umgibt. Die Feder 30 könnte auch hier als gewickelte Feder aus einem Kunststoffstrang hergestellt sein, der während des Wickelns durch Erwärmung geringfügig erweicht wird und dadurch nach dem Erkalten und Erhärten eine sehr hohe Federkraft gewährleistet. Die Endwindung 47 bzw. 48 kann in einer zur Achse 10 rechtwinkligen bzw. zur Stirnwand 57, 44 parallelen Ebene liegen und so über ihren gesamten Umfang an dieser Wand abgestützt sein.

Ähnliches gilt auch für die Entwindung 47 gemäß Fig. 7, die hier jedoch einteilig an das Ende 8 des Grundkörpers 4, 6 anschließt und gleiche Innen- sowie Außenweite wie dieses Ende 8 hat. Die Schäfte 42, 34 sind hier einteilig miteinander sowie mit dem Schieber 29 ausgebildet, so daß sie einschließlich des Ventilkörpers 25 zum Grundkörper 5 gehören. Das Ventil 23 kann gemäß Fig. 6 ausgebildet sein. Der innere Endabschnitt des Mantels 39 ist gegenüber dem äußeren, an die Stirnwand 44 anschließenden Endabschnitt in der Innen- und/oder Außenweite erweitert und übergreift in jeder Stellung den Außenumfang des Befestigungsgliedes 56 eng. Die Laufbahnen 17, 53 können auch gleiche Weite haben und frei von Abstufungen ineinander übergehen. Das Ventil 13 gemäß Fig. 7 ist ein Plattenventil, welches anhand der Fig. 8 und 10 noch genauer zu beschreiben ist.

Gemäß Fig. 8 ist auch der Kolben 19 einteilig mit dem Schaft 26, 34, 42 und dem Körper 5, 38 sowie mit dem Ventilkörper 25 und dem Schieber 29 ausgebildet, der hier nicht abgedichtet am Innenumfang des Mantels 18 laufen muß, sondern insbesondere als Verschuß des äußeren Endes des Gehäuseinnenraumes und als Gegenanschlag für den Anschlag 37 dient, wobei er über den Außenumfang des Schaftes 6, 34 mit entgegengesetzt konisch ineinander übergehenden Umfangsflächen vorsteht. Die Öffnung 32 durchsetzt das Befestigungsglied 56, bzw. dessen Stirnwand 57 unmittelbar benachbart zum Außenumfang des Mantels 18, so daß der Speicherraum stets durch die kapillaren Öffnungen 32 belüftet werden kann. Der Medienkanal ist hier vom Druckraum 16 bzw. Ventil Sitz des Ventilkörpers 25 bis zur Öffnung 40 einteilig begrenzt, so daß die Kanalabschnitte 22, 27, 28, 35, 43 gemäß Fig. 1 durch einen einteiligen Bauteil gebildet sein können.

Gemäß Fig. 9 sind Federquerschnitte 50 quer zur Längserstreckung nach Fig. 1 bzw. parallel zur Achse 10 langgestreckt sowie rechteckig und mindestens zwei- oder dreifach größer als ihre Dicke, so daß die Federwendeln ein Flachband bilden und über die Länge der Feder 30 konstante oder variierende Querschnitte 50 haben. Die Federquerschnitte können auch radial größer sein als axial oder gleich groß. Die Feder 30 ist in Achsrichtung nur einfach konisch erweitert, nämlich zur Endwindung 48, während die kleinste Windung 47 einteilig an das Ende 8 anschließt und etwa gleiche Dicke wie der Mantel 18 haben kann. Jede kleinere Wendel greift über ihren gesamten Umfang eng ange-

paßt und berührungsfrei in das innere der nächstfolgenden größeren Wendel ein und zwar in Ausgangsstellung um eine Maß, welches kleiner als die Axialerstreckung des Federquerschnittes 50 bzw. die Hälfte oder ein Drittel davon ist. Die Windung 48 liegt über einen Bogenwinkel von mindestens 180° steigungsfrei rechtwinklig zur Achse 10 und ist an der Innenseite der Stirnwand 44 abgestützt. Die Feder 30 ist gesondert vom Körper 5, 38 ausgebildet und die Windung 48 kann unter aufweitender Spannung mit ihrem Außenumfang am Innenumfang des Mantels 39 radialspielfrei abgestützt sein. Der Mantel 39 hat durchgehend konstante Innen- und/oder Außenweite und die Feder 30 liegt wie nach den Figuren 7 und 8 vollständig innerhalb des Körpers 5, 38.

Das einteilig vom Gehäuse 6 gebildete Ventilgehäuse 15 des Ventiles 13 weist einen platten- bzw. folienförmigen, biege- und/oder druckelastischen Ventilkörper 14 konstanter Dicke auf, der beispielsweise durch ein Elastomer oder Thermoplast gebildet sein kann und mit geringem Radialspiel in dem Käfig 15 liegt. Dieser Käfig ist durch eine Vertiefung an der Innenseite des vom Einlaß 9 durchsetzten Bodens des Gehäuses 6 gebildet. In der inneren Schließstellung liegt der Ventilkörper 14 mit einer Plattenseite an einem ringförmig geschlossenen Wulstvorsprung der Bodenfläche der Vertiefung 15 abgedichtet an. Im Bereich der Öffnung der Vertiefung 15 steht über deren Innenumfang ein entsprechend wulstförmiger Anschlag 67 vor, welcher jedoch von Mediendurchlässen durchsetzt und daher über den Umfang in Einzelnocken unterteilt ist. An diesem, ebenfalls im Querschnitt teilkreisförmigen, Anschlag 67 liegt der Ventilkörper 14 in der äußeren, geöffneten Stellung gemäß Fig. 10 mit der anderen Plattenseite und/oder der Übergangskante zur Kantenfläche an, wobei die Durchlasskanäle im Anschlag 67 offen bleiben und das Medium zwischen dieser Kantenfläche und dem Innenumfang der Vertiefung 15 in den Raum 16 strömen kann.

Das innerhalb des Bodens des Kolbens 19 unmittelbar im Anschluß an den Kanal 28 angeordnete Auslaßventil 23 weist einen in entsprechender Weise gemäß Fig. 11 in einem Käfig bzw. einer Vertiefung des Kolbenbodens angeordneten Ventilkörper 24 auf, der die anhand Fig. 10 beschriebenen Eigenschaften haben bzw. durch einen gleichen Bauteil wie der Ventilkörper 14 gebildet sein kann. In der äußeren Öffnungsstellung liegt der Ventilkörper 24 am Wulstvorsprung des Bodens der unmittelbar an die konische Kolbenlippe anschließenden Vertiefung 27 an, wobei hier die Durchlässe in diesem Bodenwulst vorgesehen sind. In der demgegenüber nach innen versetzten Öffnungsstellung liegt der Ventilkörper 24 wie anhand des Anschlages 67 beschrieben, jedoch abgedichtet, an dem über den Innenumfang vorstehenden Ringwulst an, welcher wie die Begrenzung der Vertiefung 27 einteilig mit dem Kolben 19 ausgebildet ist. Dieser weist nur eine einzige, nach innen gerichtete Kolbenlippe auf.

Das Steigrohr kann auch unmittelbar durch den Stutzen 11 gebildet und daher einteilig mit dem Grund-

körper 4 ausgebildet sein, so daß ein gesondertes Steigrohr 12 gemäß Fig. 1 nicht erforderlich ist. Auch der Ventilkörper 14 könnte einteilig mit dem Körper 4, 6 und der Ventilkörper 24 einteilig mit dem Körper 19, 25 ausgebildet sowie ggf. mit dem jeweils zugehörigen Körper über ein Filmgelenk o. dgl. verbunden sein. In der Ruhe- bzw. Ausgangsstellung können die Räume 16, 22, 31, 32, 63 durch die beschriebenen Ventilausbildungen gegenüber der Außenatmosphäre druckdicht geschlossen sein.

Gemäß Fig. 12 ist der Kolben 19 einteilig mit den Schaftabschnitten 21, 34, 42 ausgebildet, so daß diese Teile ein Rohr bilden, das über den größten Teil seiner Länge konstante Innenquerschnitte hat. Der Ventilkörper 24 bildet einen Bauteil, welcher einteilig mit jedem dieser Schaftabschnitte bzw. dem Bauteil 5 hergestellt ist und zwar in der strichpunktierter ange deuteten ersten Lage 70, welche von der zweiten Lage, nämlich der Funktionslage 71 im Bereich des Ventilkörpers 25 abweicht. In der Lage 70 ist der Bauteil 24 axial um das Mehrfache seiner Länge und/oder seiner größten Weite gegenüber der Lage 71 entlang des Schaftes versetzt, nämlich aus seiner Schließlage um ein mehrfaches seines Öffnungsweges über die Öffnungsstellung hinaus. Der Bauteil 24 weist einen Schaft 73 mit durchgehend konstanten Außenquerschnitten und an einem Ende des Schaftes 73 einen erweiterten, kegelförmigen Kopf 72 auf, dessen schräge Umfangsfläche die Schließfläche 77 bildet, mit welcher der Ventilkörper 24 in der Schließlage an der Schließfläche des Ventilkörpers 25 anliegt.

In der Lage 70 tangiert die Endfläche des einteiligen Bauteiles 24 bzw. des Kopfes 72 einen inneren Hohlraum des Bauteiles 5, nämlich den Radialabschnitt des Kanals 43, so, daß der weiteste, durch den Kopf 72 gebildete Außenumfang des Bauteiles 24 über den Umfang durchgehend unmittelbar an den Innenumfang eines weiteren inneren Hohlraumes, nämlich den Kanal 35 anschließt. Der Außenumfang des Abschnittes 73 hat dadurch Radialabstand vom Innenumfang 35. Ein nach der Herstellung durch das freie Ende des Kolbens 19 herauszuziehendes Werkzeug der Herstell-Form dient zur Formung sowohl des Innenumfanges des Kolbens 19, des Ventilkörpers 25 und des Rohres als auch zur Formung des gesamten Außenumfanges des Bauteiles 24 und dessen dem Kolben 19 zugekehrten Endfläche, die durch den Schaft 73 gebildet ist. Dieses Werkzeug weist gemäß der Erfindung zur Formung des Außenumfanges einschließlich der Fläche 77 und des Innenumfanges des Rohres eine Hülse sowie innerhalb dieser verschiebbar zur Formung der Endfläche einen Kern auf, wobei diese beiden Werkzeugteile gegeneinander verschiebbar sind. Die Wandung der Hülse ist über den Umfang verteilt von Durchtrittsöffnungen für den Werkstoff durchsetzt, von denen jede über ihren Umfang durchgehend begrenzt ist. Weitere Werkzeugteile der Herstell-Form dienen zur gleichzeitigen Ausformung aller übrigen Bereiche der Baueinheit 5, 24.

Das Material zur Herstellung der Baueinheit 5, 24

wird in fließfähigem Zustand in sämtliche, miteinander leitungsverbundene Hohlräume der Form unter Druck und erhöhter Temperatur gespritzt, so daß gleichzeitig beide Bauteile 5, 24 sowie eine Verbindung 74 zwischen diesen beiden Bauteilen 5, 24 hergestellt werden. Die Verbindung 74 ist durch Verbindungsglieder 76 gebildet, welche durch die Durchtrittsöffnungen im hülsenförmigen Einzelwerkzeug geformt werden und im axialen Abstand von der Arbeits- und Funktionsfläche 77 den Außenumfang des Schaftes 73 zunächst einteilig mit dem Innenumfang des Rohres 19, 21, 34, 42 verbinden. Eine solche haarfeine Verbindung kann auch im Bereich des größten Außenumfanges des Bauteiles 24 vorgesehen sein. Nachdem beide Bauteile 5, 24 durch Abkühlung formsteif erstarrt sind, wird das Werkzeug axial von der Handhabe 41 weg nach innen aus dem Kolben 19 herausgezogen, wobei die an den Bauteil 5 bzw. den Innenumfang 35 anschließenden Bereich der Verbindungen 74 nach Art von Sollbruchstellen durch Abscheren getrennt werden. Gleichzeitig wird das Bauteil 24 aus der Lage 70 in Richtung zur Lage 71 überführt. Hat der Bauteil 24 diese Lage, ggf. unter Überwindung einer federnden Hemmung, erreicht, so werden die beiden Werkzeugteile axial so gegeneinander bewegt, daß die Verbindungen 74, 76 auch vom Bauteil 24 durch Abscheren o. dgl. abgetrennt werden, jedoch danach in den Durchtrittsöffnungen des Werkzeuges verbleiben. Das Werkzeug wird dann vollständig aus der Baueinheit 5, 24, nämlich aus dem freien Ende des Kolbens 19 herausgezogen, der hier in der betätigten Endstellung dargestellt ist. Zur Überführung von der Lage 70 in die Lage 71 kann das Werkzeug auch ausrückbare Rückhaltekrallen zum Festhalten des Bauteiles 24 aufweisen. Die durch die Stege oder Stifte 76 definierte Verbindungszone 75 liegt ausschließlich im Bereich des Abschnittes 73, so daß die Fläche 77 beim Trennen der Verbindung 74 nicht beschädigt werden kann.

Für die unmittelbar nachfolgende Herstellung der nächsten Baueinheit 5, 24 können die Verbindungsglieder 76 der vorangehend hergestellten Baueinheit im Werkzeug bzw. dessen Durchgangsöffnungen verbleiben. Beim Zuführen der nächsten Charge an plastifiziertem Werkstoff werden diese Verbindungsglieder 76 dann radial nach innen in die Kavität ausgestoßen, die zur Formung des Bauteiles 24 dient. Das Ausstoßen wird dabei ausschließlich durch den unter Druck nachfließenden Werkstoff bewirkt, der in die Kavität fließt und dabei die ausgestoßenen Verbindungsglieder 76 durch Wärmeaustausch plastifiziert sowie vollständig versenkt im Bauteil 24 einbettet, so daß die Verbindungsglieder 76 dann einen Anteil des Werkstoffvolumens des Bauteils 24 bilden und neue Verbindungsglieder 76 für den in Herstellung befindlichen Bauteil 24 gebildet werden.

Die über den Umfang ununterbrochen durchgehende Schließfläche des Ventilkörpers 25 ist durch einen ringförmigen Innenwulst im Rohr bzw. Kolben 19 gebildet. In Strömungsrichtung gegenüber dieser

Schließfläche versetzt sind Anschläge 68, 69 am Innenumfang des Rohres vorstehend so vorgesehen, daß sie nach Art einer federnden Schnappverbindung, ggf. unter elastisch rückstellender Aufweitung des Rohres, es erlauben, den Bauteil 24, insbesondere den Kopf 72, an ihnen vorbei zu führen, wenn er in die Lage 71 überführt wird. Die Anschläge 68, 69 sind über den Umfang verteilte und im Abstand voneinander liegende Nocken, die der Schließfläche des Ventilkörpers 25 mit Abstand gegenüberliegen und an denen der Ventilkörper 24 in der Öffnungsstellung anschlägt. Dabei kann der Ventilkörper 24 gemäß Fig. 12 gegenüber der Achse 10 eine Schräglage einnehmen, so daß er bei seinen Funktionsbewegungen nicht nur eine axiale, sondern auch eine Kippbewegung ausführt.

In ähnlicher Weise wird auch der Ventilkörper 14 des Einlaßventiles 13 mit dem Bauteil bzw. Grundkörper 4 einteilig hergestellt und dann aus der strichpunktierten Lage in die Funktionslage überführt. Hinsichtlich des Ventilkörpers 14 sind dieselben Bezugszeichen wie für den Ventilkörper 24 des Auslaßventiles 23 verwendet, so daß die entsprechenden Beschreibungsteile sinngemäß auch für die Herstellung der Baueinheit 4, 14 gelten. Der Weg zwischen den beiden Lagen ist jedoch hier kleiner als die axiale Länge bzw. die größte Außenweite des Bauteiles 14. Der Kopf des Bauteiles 14 liegt in der ersten Lage außerhalb des Ventilgehäuses 15 und wird dann in dieses eingeschnappt, um in der zweiten Lage zwischen zwei Endstellungen bewegbar gesichert zu sein. Das einteilig mit dem Bauteil 4 ausgebildete Ventilgehäuse 15 ist hier durch über den Umfang verteilte Vorsprünge gebildet, welche auch die Anschläge für das Bewegungsspiel des Ventilkörpers 14 bilden. Die Verbindungsglieder 76 sind hier wie die zugehörigen Durchtrittsöffnungen des Werkzeuges in Ausstoßrichtung konisch erweitert, so daß sie sehr leicht ausgestoßen werden können. Diese Glieder 76 schließen bei der Herstellung ebenfalls an den Innenumfang 9 des Gehäuses 6 an.

Gemäß den Figuren 13 und 14 ist der zweite Bauteil ein Leit- bzw. Düsenkörper 78 für das Medium, der entweder die Auslaßöffnung 40 unmittelbar bildet oder stromaufwärts unmittelbar benachbart zur Düsenöffnung liegt. Der Körper 78 steht in der, hier allein dargestellten, Herstell-Lage 70 annähernd vollständig über die Außenseite des Bauteiles 5, nämlich die Stirnfläche 41, vor und schließt unter Bildung der Verbindung 74 mit einer Kantenfläche an die Wand 44 an. Der Bauteil 78 liegt dabei in unmittelbarer Verlängerung einer eng an ihn angepaßten Aufnahme 79 bzw. taschen- oder schachtförmigen Öffnung, welche als Durchgangsöffnung beide Stirnflächen der Wand 44 durchsetzt und über ihren Umfang durchgehend vom Bauteil 5 begrenzt ist. An eine Seite der Aufnahme 79 schließt der Radialschenkel des Kanals 43 an, während die gegenüberliegende Begrenzung von einem Durchtritt 81 durchsetzt ist, welcher wesentlich weiter als die Auslaßöffnung 40 ist.

Der plattenförmige, rechteckige bzw. quadratische

Bauteil 78 weist an einer Plattenseite eine Leiteinrichtung 80, wie eine Dralleinrichtung, für das Medium auf, die durch eine Vertiefung in dieser Plattenseite gebildet ist und von der der Düsenkanal zur Austrittsöffnung 40 hin konisch verengt ausgeht. Die Leitvertiefung 80, die um die Düsenachse einen Ringkanal und von diesem ausgehend zum Düsenkanal gerichtete Tangentialkanäle bildet, liegt in der Lage 70 wie der Düsenkanal vollständig außerhalb des Bauteiles 5 und dient in der Funktionslage dazu, das aus dem Kanal 43 einströmende Medium quer zur Düsenachse umzulenken bzw. in eine sich bis in die Auslaßöffnung 40 fortsetzende Rotationsströmung um die Düsenachse zu versetzen.

Nach der Herstellung der Baueinheit 5, 78 in der Lage 70 wird der Bauteil 78 in die Aufnahme 79 geschoben, in welcher die Leiteinrichtung 80 exzentrisch an den Kanal 73 angeschlossen und die Auslaßöffnung 40 etwa koaxial zum Durchtritt 81 ausgerichtet ist. Der Bauteil 78 bildet dann mit seiner äußeren Kantenfläche einen stetig durchgehenden Abschnitt der Stirnfläche 41 und ist mit seinen beiden voneinander abgekehrten, zur Düsenachse querliegenden Flächen durch Anlage an den entsprechenden Gegenflächen der Aufnahme 79 in Strömungsrichtung sowie in allen übrigen Richtungen spielfrei bzw. mit Pressung gegenüber dem Bauteil 5 festgesetzt. Beim Verschieben in die Funktionslage wird die Verbindung 74 durch Bruch getrennt. Dadurch kann eine zwei- oder mehrteilige Düsenanordnung bei einteiliger Herstellung aller zugehörigen Bauteile und ohne Montagearbeiten nach der Entformung aus der Herstell-Form geschaffen werden. Der Bauteil 78 kann aber auch gesondert vom Bauteil 5 hergestellt und dann an diesen montiert werden.

Alle Eigenschaften und Wirkungen können genau wie beschrieben oder nur etwa bzw. im wesentlichen wie beschrieben oder auch stark abweichend davon vorgesehen sein, je nachdem welche Wirkungen erwünscht sind. Desweiteren kann jeder Bauteil, jede Einheit und jede räumliche Anordnung nur ein einziges Mal oder zwei- bzw. mehrfach sowie gesondert oder integriert vorgesehen sein. Es können auch zwei oder mehr gleiche bzw. unterschiedliche Austragvorrichtungen gemäß den Figuren 1 bis 11 zu einer Austrageinheit für einen einzigen oder mehrere gesonderte Speicher 60 zusammengefaßt sein, da alle Merkmale bei allen Ausführungsformen verwirklicht sein können.

Patentansprüche

1. Austragvorrichtung für Medien mit zwei zur Betätigung des Medienaustrages oder dergleichen gegeneinander bewegbaren Vorrichtungseinheiten (2, 3), dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Bauteil, wie eine Feder (30) mit Federquerschnitten (50) sowie Querschnitts-Flanken (49, 51, 52), vorgesehen ist und insbesondere in wenigstens einer Stellung der Vorrichtungseinheiten (2, 3) unter Federspannung steht bzw. eine Federsteigung bestimmt, wobei der Bauteil aus

Kunststoff od. dgl. besteht und/oder mindestens eine der Querschnittsflanken (49, 51, 52) annähernd geradlinig ist.

2. Austragvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Federquerschnitte (50) mindestens zwei im wesentlichen geradlinige Flanken (49, 51, 52) aufweisen, daß insbesondere die Federquerschnitte (50) viereckig sind und daß vorzugsweise die Federquerschnitte (50) parallel zur Federachse (10) eine Ausdehnung haben, die gegenüber ihrer Ausdehnung in einer zur Federachse (10) rechtwinkligen Ebene unterschiedlich groß ist. 5 10
3. Austragvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Vorrichtungseinheiten (2, 3) ein Gehäuse (6), wie ein Pumpen-Zylinder-Gehäuse, enthält und daß die Feder (30) einteilig mit dem Gehäuse (6) ausgebildet ist, daß insbesondere die Feder (30) eine Fortsetzung eines ringförmigen Endes (8) des Gehäuses (6) bildet und daß vorzugsweise eine in einen formsteifen Gehäuseabschnitt (8) des Gehäuses (6) übergehende letzte sowie federnde Endwindung (47) der Feder (30) etwa gleiche Innen- und/oder Außenweite wie der Gehäuseabschnitt (8) aufweist. 15 20 25
4. Austragvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Vorrichtungseinheiten (2, 3) einen mit einem Kanalschaft (26) verbundenen Betätigungskopf (38), wie einen Austragkopf, enthält und daß die Feder (30) einteilig mit dem Kanalschaft ausgebildet ist, daß insbesondere der Kanalschaft (26) unmittelbar mit einem Pumpkolben (19), einem Steuerkolben (29), einem Ventilkörper (24), einer Ventulfeder o. dgl. verbunden ist und daß vorzugsweise der Kanalschaft (26) mit einem Schaftabschnitt in einen Zwischenhais (34) eingesetzt ist, der seinerseits im Bereich des Schaftabschnittes unmittelbar in Eingriff mit dem Betätigungskopf (38) steht. 30 35 40
5. Austragvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Vorrichtungseinheiten (2, 3) einen Anschlagkörper (45) mit einem Anschlag für einen in Öffnungsstellung stehenden Ventilkörper (14) enthält und daß der Anschlag einteilig mit der Feder (30) ausgebildet ist, daß insbesondere der Anschlag durch die Innenseite eines Ventilgehäuses (15, 27) für den Ventilkörper (14, 24) gebildet ist und daß vorzugsweise der Anschlagkörper (45) einteilig mit dem Kanalschaft (26) ausgebildet ist. 45 50 55
6. Austragvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (30) an einer der Vorrichtungseinheiten (2, 3)

mit einem in seinen Querschnitten von den Federquerschnitten (50) abweichenden Widerlagerkörper (45, 46) unter Federspannung abgestützt ist und daß der Widerlagerkörper (45, 46) einteilig mit der Feder (30) ausgebildet ist, daß insbesondere der Widerlagerkörper (45, 46) ringförmig am Grundkörper (4, 5) der zugehörigen Vorrichtungseinheit (2, 3) abgestützt ist und daß vorzugsweise der Widerlagerkörper (45, 46) einen Durchlaß für das Medium begrenzt.

7. Austragvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß axial benachbarte Windungsabschnitte der Feder (30) in wenigstens einer Stellung ineinander greifen, daß insbesondere die Windungsabschnitte in der Ausgangsstellung ineinander greifen und daß vorzugsweise die Feder (30) in Axialansicht spiralförmig mit gegeneinander berührungsfreien Windungsabschnitten ist. 15
8. Austragvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Vorrichtungseinheiten einen Austragkopf (38) sowie eine Kolbeneinheit (20) mit Kolbenschaft (21, 26, 36, 42), Kolben (19) und einem Ventilsitz enthält, die im wesentlichen einteilig miteinander ausgebildet sind, daß insbesondere im Axialabstand vom Kolben (19) auf dem Kolbenschaft (26) ein weiterer Kolben (29) angeordnet ist und einen verschiebbaren Ventilkörper eines Ventiles (33) bildet und daß vorzugsweise der Austragkopf (38) die andere Vorrichtungseinheit (2) an deren Außenseite übergreift. 25
9. Austragvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Vorrichtungseinheiten (2, 3) ein Gehäuse (6), einen Ventilsitz eines Ventiles (13) und zu ihrer Befestigung an einem Speicherhals (62) ein Befestigungsglied (56) enthält, die einteilig miteinander ausgebildet sind, daß insbesondere der Innenumfang des Gehäuses (6) für mindestens einen Kolben (19, 29) eine Lauffläche (17, 53) bildet, über die radial nach innen ein Rückhub-Anschlag (37) für die Kolbeneinheit (20) vorsteht und daß vorzugsweise die Vorrichtungseinheit (2) von mindestens einer Belüftungsöffnung (32) für den Medienspeicher (60) durchsetzt ist. 30 35 40 45 50 55
10. Austragvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein druckabhängig arbeitendes Ventil (13, 23) vorgesehen und als Plattenventil mit einem plattenförmigen Ventilkörper (14, 24) ausgebildet ist, daß insbesondere zwei Ventilkörper (14, 24) zweier Ventile annähernd gleich ausgebildet sind und daß vorzugsweise der Ventilkörper (14, 24) in einer Stellung an einer Wulstnocke so anliegt, daß

zwischen dieser und dem Ventilkörper (14, 24) mindestens ein Durchlaß für das Medium gebildet ist.

11. Austragvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Austragkopf (38) mit einem an einen Betätigungsschaft (26, 34, 42) anschließenden und bis zu einer Austrittsöffnung (40) für das Medium durchgehenden Kopfkana (43) versehen ist, welcher durchgehend einteilig begrenzt ist, daß insbesondere zur Bildung einer Zerstäuber-Düse ein an die Austrittsöffnung (40) anschließender Endabschnitt des Kopfkanales (43) mit Profilierungen (64), wie Nuten, Stegen o. dgl. versehen ist und daß vorzugsweise der Austragkopf (38) im Bereich der Austrittsöffnung (40) einen verengten Kopfabchnitt bildet, der über eine Schulter in einen erweiterten Kopfabchnitt übergeht, wobei der Austragkopf (38) einen von einer Stirnwand (44) ausgehenden Außenmantel (39) und im Radialabstand innerhalb des Außenmantels (39) einen von der Innenseite der Stirnwand (44) frei abstehenden Kopfschaft (42) aufweist.
12. Austragvorrichtung, insbesondere nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei gegeneinander aus einer ersten Lage (70) in wenigstens eine zweite Lage (71) bewegbare erste und zweite Bauteile (4, 14 bzw. 5, 24 bzw. 5, 78) einteilig miteinander hergestellt und in beiden Lagen (70, 71) durch Halterung gegeneinander festgelegt sind und daß insbesondere der erste Bauteil (4, 5) zur Überführung des zweiten Bauteiles (14, 24, 78) unmittelbar von der ersten Lage (70) bis in die zweite Lage (71) eine Führung (22, 79) aufweist.
13. Austragvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauteile (4, 14 bzw. 5, 24 bzw. 5, 78) in der ersten Lage (70) in einer Verbindungszone (75) über eine Verbindung (74) gegenseitig lagefest sowie einteilig miteinander verbunden und in der zweiten Lage (70) mit von der Verbindung (74) gesonderten Oberflächen gegeneinander ausgerichtet sind, daß insbesondere in der zweiten Lage (71) die Verbindung (74) getrennt ist und daß vorzugsweise die Verbindung (74) mindestens ein Verbindungsglied (76) mit wenigstens einer Sollbruchstelle, Gelenkzone o. dgl. ist, wobei beide Bauteile beim Medienaustrag Strömungsweg für das Medium begrenzen.
14. Austragvorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Bauteil (14, 24, 78) in der zweiten Lage (70) anschlagbegrenzt gegenüber dem ersten Bauteil (4, 5), wie einem Grundkörper, bewegbar ist, daß insbesondere der zweite Bauteil ein Steuerkörper (14, 24) für die Medienströmung ist und daß vorzugsweise

der zweite Bauteil (14, 24) im Strömungsweg des Mediums eine Schließfläche (77) eines Ventiles (13, 23) aufweist und die Verbindungszone (75) im Abstand von der Schließfläche (77) liegt.

15. Austragvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Bauteil (78) in der zweiten Lage feststehend am ersten Bauteil (5), wie einem Grundkörper, angeordnet ist, daß insbesondere der zweite Bauteil ein Düsenkörper (78) eines Medienauslasses (40) ist und daß vorzugsweise der zweite Bauteil (14, 24, 78) in der zweiten Lage (71) im Abstand von der Verbindungszone (75) unmittelbar am ersten Bauteil (4 bzw. 5) abgestützt ist.
16. Verfahren zur Herstellung einer Austragvorrichtung (1) für Medien o. dgl. mit in einer Funktionslage (71) aneinander ausgerichteten Bauteilen (4, 14 bzw. 5, 24 bzw. 5, 78), bei dem eine Baueinheit aus Spritzguß in einer Herstell-Form geformt und dann nach Erstarrung unter Trennung von der Form entformt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Baueinheit (4, 14 bzw. 5, 24 bzw. 5, 78) mit zwei Bauteilen einteilig hergestellt wird und die Bauteile nach der Erstarrung wenigstens eines der Bauteile sowie insbesondere vor der Trennung von der Form aus der gegenseitigen Herstell-Lage (70) in die Funktionslage (71) überführt sowie in dieser verbleibend gegeneinander lagegesichert werden.

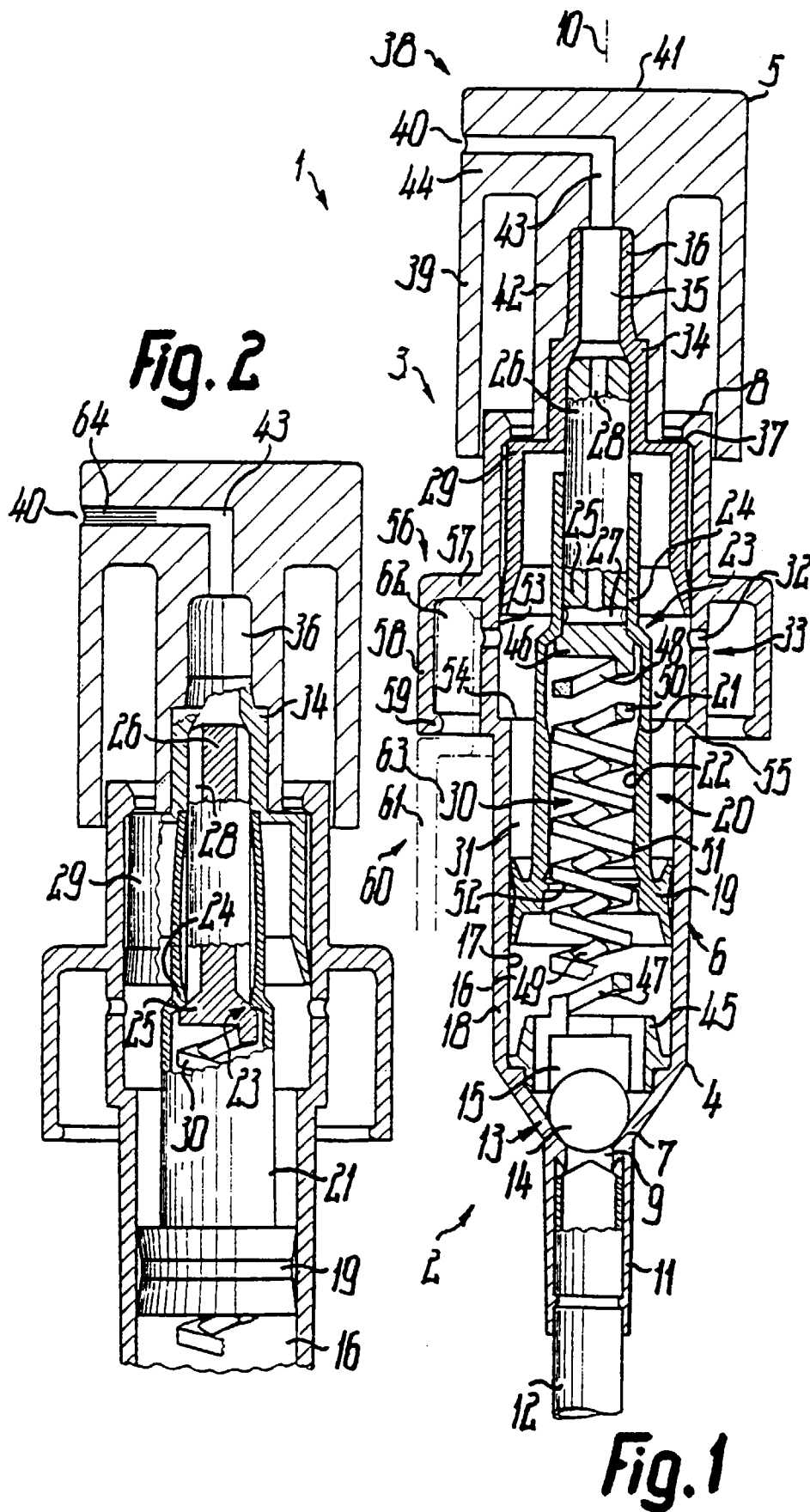


Fig. 3

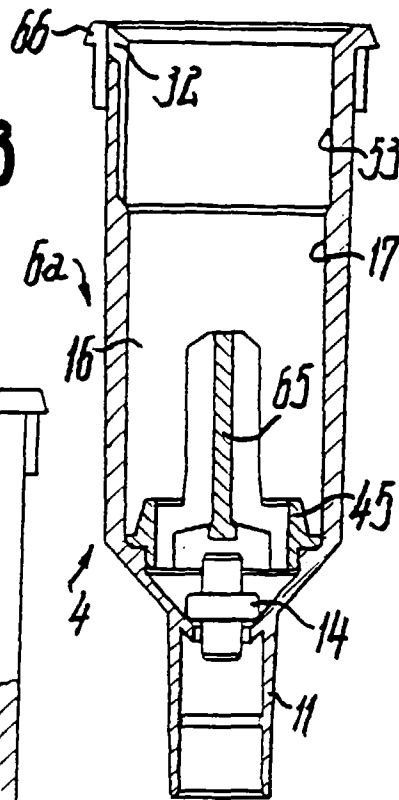


Fig. 4

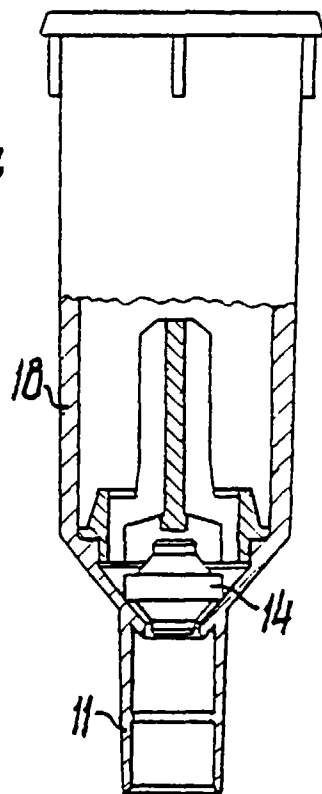
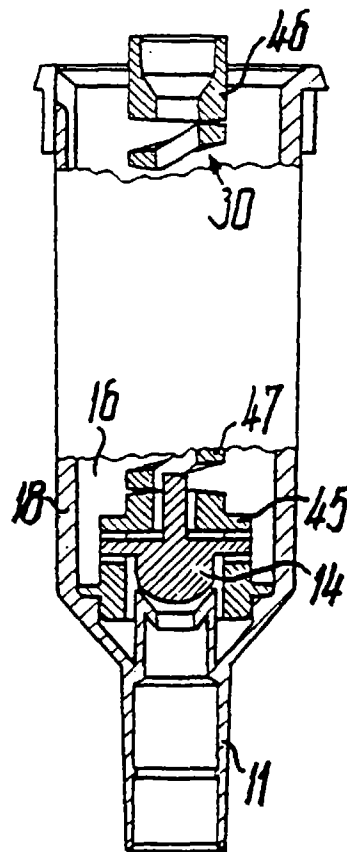
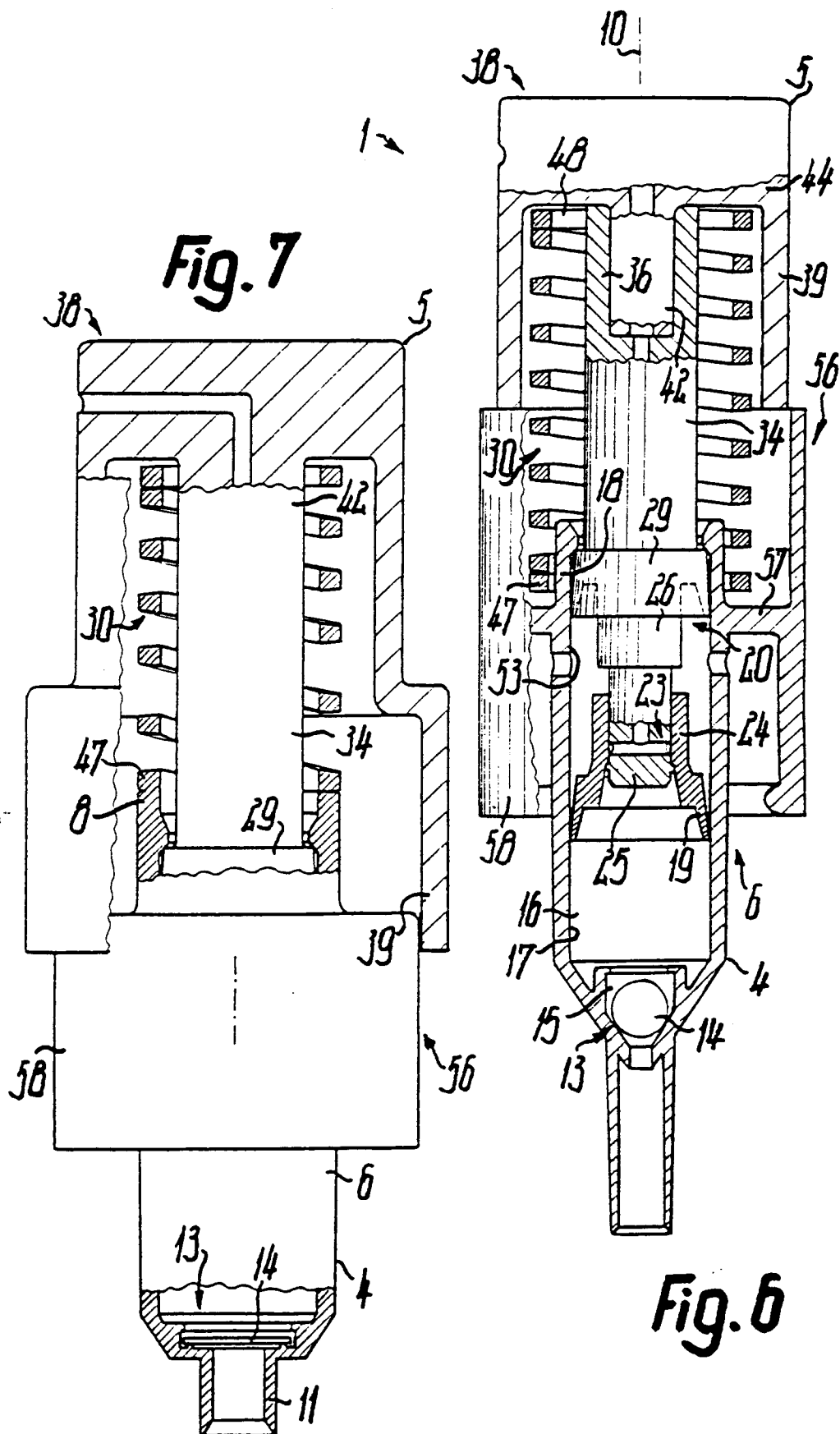
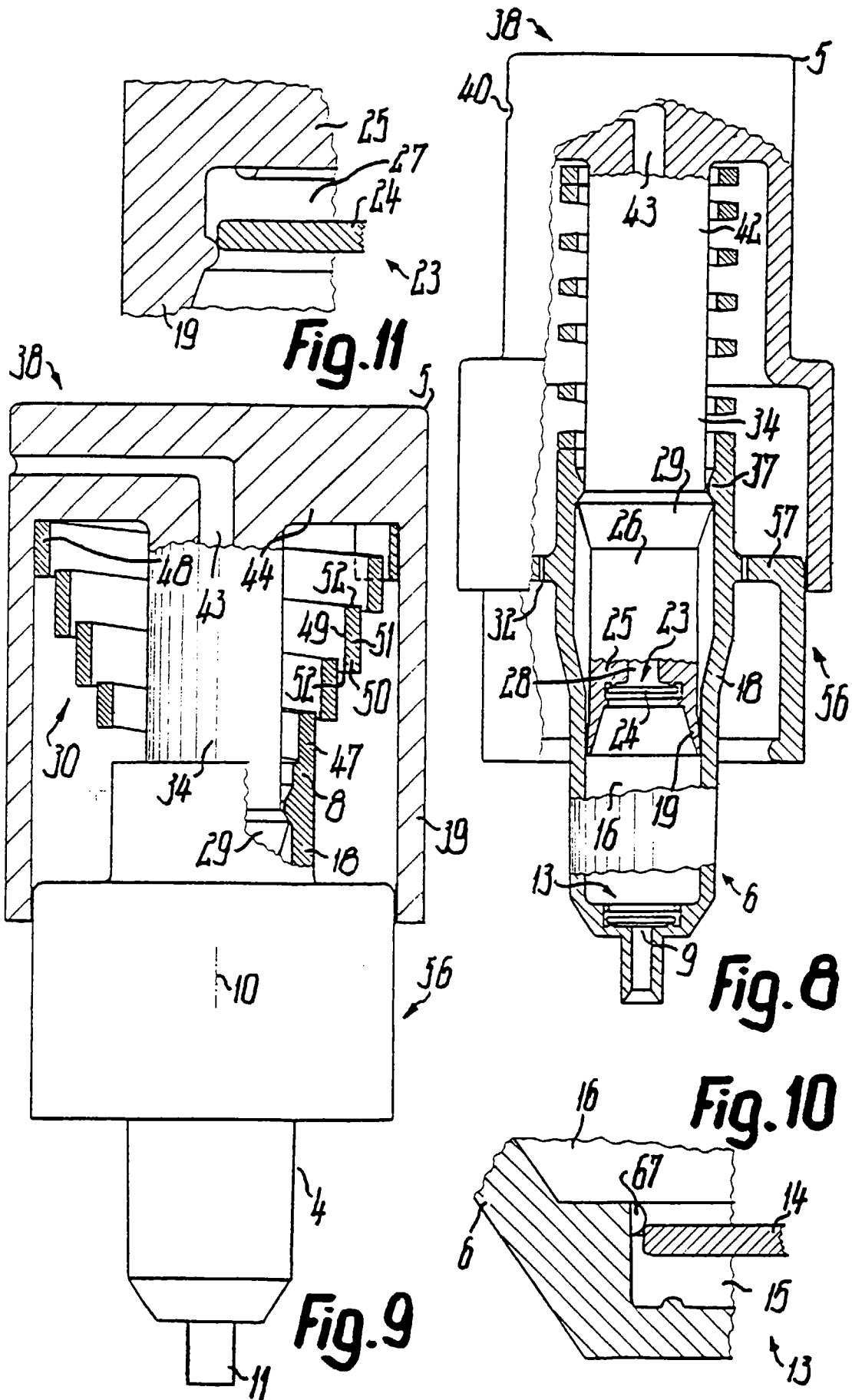
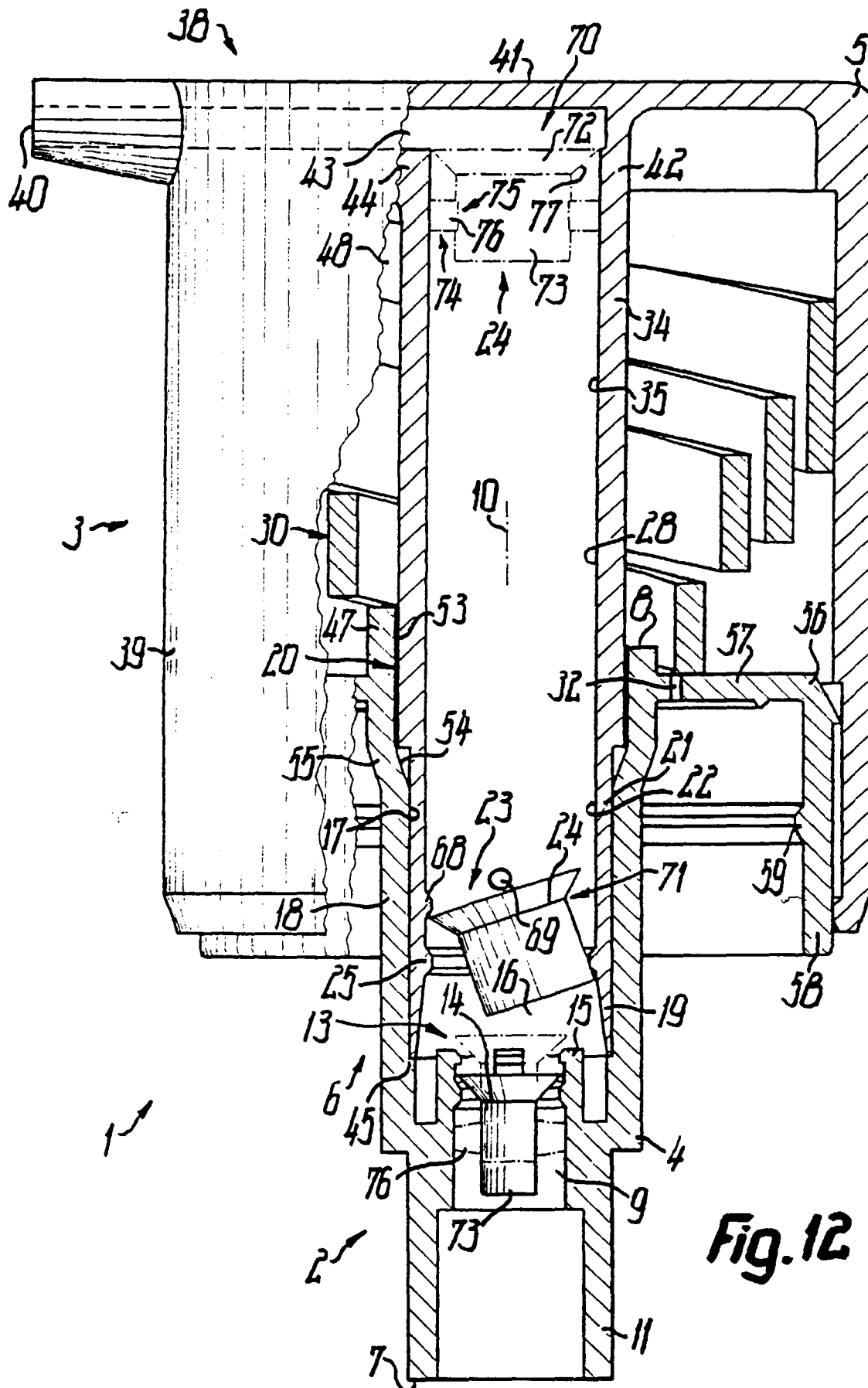


Fig. 5









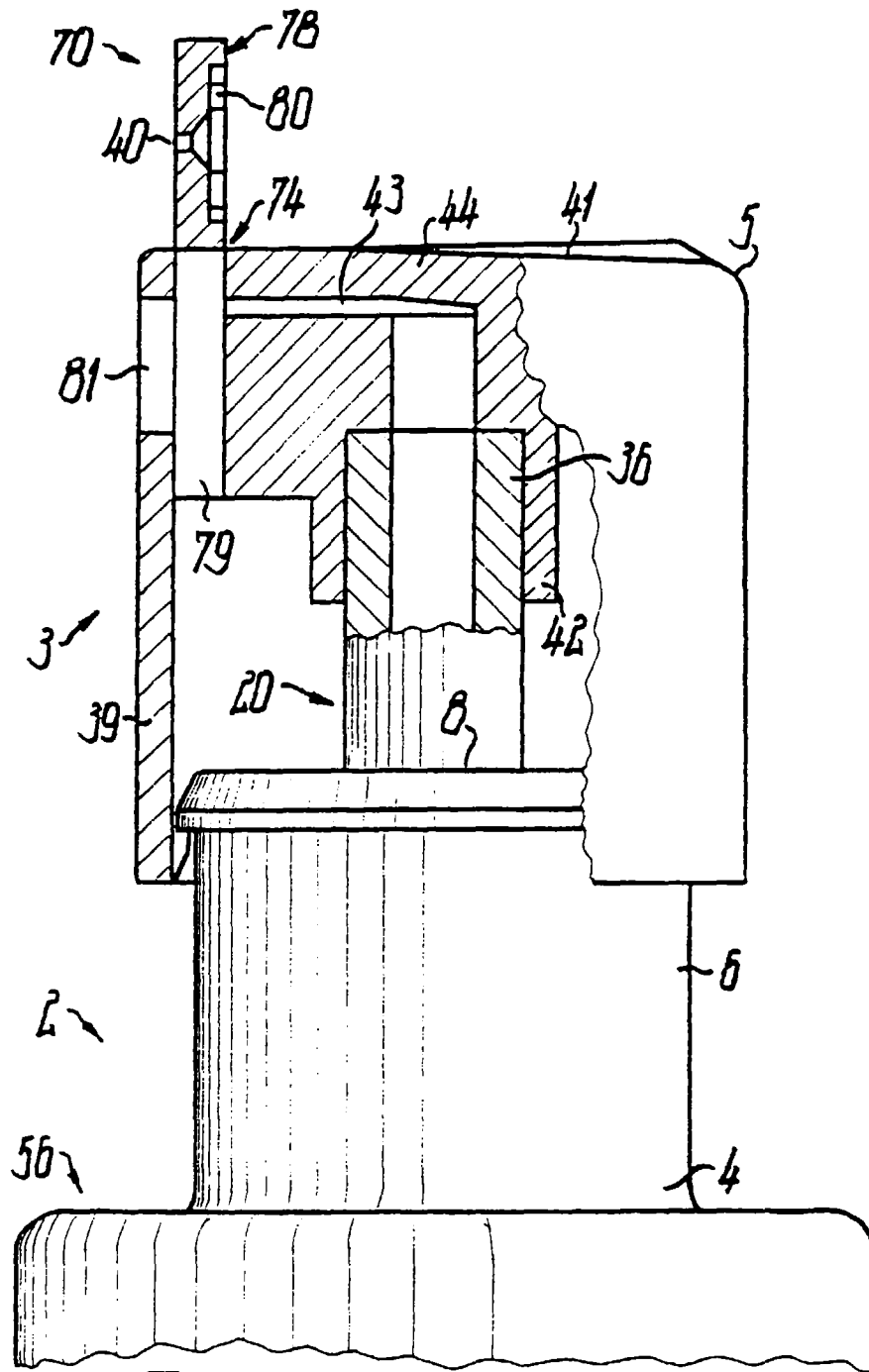


Fig. 13

78

Fig. 14

