



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.08.2008 Patentblatt 2008/35

(51) Int Cl.:
E03C 1/23 (2006.01) **E03C 1/262** (2006.01)
A47K 1/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08002230.4**

(22) Anmeldetag: **07.02.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(30) Priorität: **21.02.2007 DE 102007008378**

(71) Anmelder: **BLANCO GmbH + Co KG**
75038 Oberderdingen (DE)

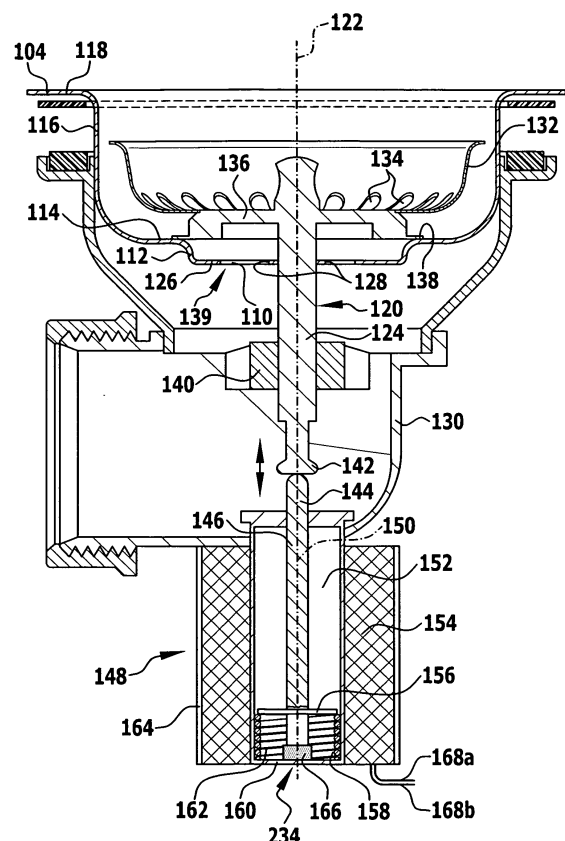
(72) Erfinder:
• **Bittger, Dirk**
76133 Karlsruhe (DE)
• **Spruner von Mertz, Gert**
75031 Eppingen (DE)

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Patentanwälte
Uhlandstrasse 14 c
70182 Stuttgart (DE)

(54) **Bewegungseinrichtung zum Bewegen eines Verschlusselements zum Verschliessen einer Abflussöffnung**

(57) Um eine Bewegungseinrichtung zum Bewegen eines Verschlusselements zum Verschließen einer Abflussöffnung, insbesondere einer Abflussöffnung einer Spüle oder eines Waschtisches, umfassend eine Antriebsvorrichtung zum Antreiben einer Bewegung des Verschlusselements von einer ersten Stellung in eine zweite Stellung und/oder von der zweiten Stellung in die erste Stellung, zu schaffen, welche beim Bewegen des Verschlusselements in die erste Stellung und/oder in die zweite Stellung ein störendes Anschlaggeräusch vermindert oder ganz vermeidet, wird vorgeschlagen, dass die Bewegungseinrichtung eine Dämpfungsvorrichtung zum Begrenzen der Bewegungsgeschwindigkeit des Verschlusselements bei der Annäherung an die zweite Stellung und/oder bei der Annäherung an die erste Stellung umfasst.

FIG.6



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bewegungseinrichtung zum Bewegen eines Verschlusselements zum Verschließen einer Abflussöffnung, insbesondere einer Abflussöffnung einer Spüle oder eines Waschtisches, wobei die Bewegungseinrichtung eine Antriebsvorrichtung zum Antreiben einer Bewegung des Verschlusselements von einer ersten Stellung in eine zweite Stellung und/oder von der zweiten Stellung in die erste Stellung umfasst.

[0002] Eine solche Bewegungseinrichtung ist aus der DE 42 41 023 A1 bekannt. Bei einer solchen Bewegungseinrichtung ist die Antriebsvorrichtung als eine elektromagnetische Antriebsvorrichtung ausgebildet und umfasst eine Magnetspule, die mit einer zeitlich konstanten elektrischen Spannung beaufschlagt wird, um das Verschlusselement von einer Offenstellung, in welcher das Verschlusselement die Abflussöffnung freigibt, in eine Schließstellung, in welcher das Verschlusselement die Abflussöffnung verschließt, zu bewegen und anschließend in der Schließstellung zu halten. Durch Abschalten dieser elektrischen Spannung wird das Verschlusselement von der Schließstellung in die Offenstellung zurückbewegt.

[0003] Das Verschlusselement ist dabei mit einem Anker verbunden, der zum Bewegen des Verschlusselements in die Magnetspule hineingezogen oder aus der Magnetspule herausbewegt wird. Wenn dieser Anker in der Schließstellung oder in der Offenstellung des Verschlusselements an einem Anschlag anschlägt, erzeugt dies ein klackendes Anschlaggeräusch.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bewegungseinrichtung zum Bewegen eines Verschlusselements zum Verschließen einer Abflussöffnung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche beim Bewegen des Verschlusselements in die erste Stellung und/oder in die zweite Stellung ein störendes Anschlaggeräusch vermindert oder ganz vermeidet.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einer Bewegungseinrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Bewegungseinrichtung eine Dämpfungsvorrichtung zum Begrenzen der Bewegungsgeschwindigkeit des Verschlusselements bei der Annäherung an die zweite Stellung und/oder bei der Annäherung an die erste Stellung umfasst.

[0006] Durch diese Begrenzung der Bewegungsgeschwindigkeit des Verschlusselements wird erreicht, dass sowohl das Verschlusselement als auch mit diesem mitbewegte Bauteile, insbesondere ein Anker einer elektromagnetischen Antriebsvorrichtung, mit nur geringer Geschwindigkeit in der zweiten Stellung und/oder in der ersten Stellung ankommen, so dass ein Anschlagen des Verschlusselements oder eines Bauteils der Antriebsvorrichtung in der zweiten Stellung und/oder in der ersten Stellung nur ein geringes Anschlaggeräusch oder gar kein Anschlaggeräusch erzeugt.

[0007] Dabei kann die Dämpfungsvorrichtung die Bewegungsgeschwindigkeit des Verschlusselements bei der Annäherung an die zweite Stellung und/oder bei der Annäherung an die erste Stellung dadurch begrenzen, dass eine zunächst höhere Bewegungsgeschwindigkeit des Verschlusselements durch Abbremsen verringert wird.

[0008] Alternativ oder ergänzend hierzu kann auch vorgesehen sein, dass die Dämpfungsvorrichtung die Bewegungsgeschwindigkeit des Verschlusselements bei der Annäherung an die zweite Stellung und/oder bei der Annäherung an die erste Stellung dadurch begrenzt, dass das Verschlusselement von vornherein nur auf eine geringe Geschwindigkeit beschleunigt wird.

[0009] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Antriebsvorrichtung derart zeitabhängig steuerbar ist, dass die auf das Verschlusselement wirkende Beschleunigungskraft bei der Annäherung an die zweite Stellung und/oder bei der Annäherung an die erste Stellung begrenzt wird.

[0010] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Antriebsvorrichtung als eine elektromagnetische Antriebsvorrichtung ausgebildet ist, die eine Magnetspule umfasst, an welche eine elektrische Spannung anlegbar ist, und dass die Bewegungseinrichtung eine Steuereinrichtung umfasst, mittels welcher die an die Magnetspule angelegte Spannung während der Bewegung des Verschlusselements in die zweite Stellung und/oder während der Bewegung des Verschlusselements in die erste Stellung derart veränderbar ist, dass die auf das Verschlusselement wirkende Beschleunigungskraft bei der Annäherung des Verschlusselements an die zweite Stellung und/oder bei der Annäherung des Verschlusselements an die erste Stellung begrenzt wird.

[0011] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die an die Magnetspule angelegte Spannung derart veränderbar ist, dass die Spannung bei der Annäherung des Verschlusselements an die zweite Stellung abnimmt.

[0012] Alternativ oder ergänzend hierzu kann vorgesehen sein, dass die an die Magnetspule angelegte Spannung derart veränderbar ist, dass die Spannung bei der Annäherung des Verschlusselements an die erste Stellung zunimmt.

[0013] Alternativ oder ergänzend hierzu kann vorgesehen sein, dass die an die Magnetspule angelegte Spannung derart veränderbar ist, dass die Spannung während der Bewegung des Verschlusselements in die zweite Stellung im wesentlichen kontinuierlich oder stufenförmig, in mehreren Stufen, zunimmt.

[0014] Bei einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die an die Magnetspule angelegte Spannung während der Bewegung des Verschlusselements in die zweite Stellung treppenförmig, d.h. in einer Vielzahl jeweils im wesentlichen etwa gleich hoher Stufen, bis auf eine Maximalspannung ansteigt.

[0015] Ferner kann vorgesehen sein, dass die an die Magnetspule angelegte Spannung derart veränderbar

ist, dass die Spannung während der Bewegung des Verschlusselements in die erste Stellung im wesentlich kontinuierlich oder stufenförmig, in mehreren Stufen, abnimmt.

[0016] Bei einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist dabei vorgesehen, dass die an die Magnetspule angelegte Spannung während der Bewegung des Verschlusselements in die erste Stellung treppenförmig, d.h. in einer Vielzahl jeweils im wesentlichen etwa gleich hoher Stufen, bis auf null abnimmt.

[0017] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Bewegungseinrichtung ist vorgesehen, dass die Bewegungseinrichtung ein Rückstellelement umfasst, welches das Verschlusselement in die erste Stellung vorspannt, und dass die an die Magnetspule angelegte Spannung derart veränderbar ist, dass die von der elektromagnetischen Antriebsvorrichtung auf das Verschlusselement ausgeübte Kraft nur geringfügig von der Rückstellkraft abweicht, welche das Rückstellelement auf das Verschlusselement ausübt. Auf diese Weise wird eine übermäßige Beschleunigung des Verschlusselements vermieden, so dass die Bewegungsgeschwindigkeit des Verschlusselements bei der Annäherung an die zweite Stellung oder bei der Annäherung an die erste Stellung von vornherein begrenzt ist.

[0018] Wenn die erste Stellung des Verschlusselements eine Offenstellung ist, in welcher das Verschlusselement die Abflussöffnung freigibt, so wird durch die Vorspannung des Verschlusselements in die Offenstellung erreicht, dass im Fall eines Stromausfalls, wenn an der Magnetspule keine elektrische Spannung anliegt, das Rückstellelement das Verschlusselement in die Offenstellung zurückbewegt, so dass bei Stromausfall die Abflussöffnung geöffnet ist und auch bei Wasserzufuhr zu der Spüle oder zu dem Waschtisch kein Wasser überlaufen kann.

[0019] Das Rückstellelement kann insbesondere ein Federelement, beispielsweise eine Druck-Schraubenfeder, umfassen.

[0020] Die an die Magnetspule angelegte Spannung wird vorzugsweise so eingestellt, dass die von der elektromagnetischen Antriebsvorrichtung auf das Verschlusselement ausgeübte Kraft um höchstens ungefähr 10 % von der Rückstellkraft, welche das Rückstellelement auf das Verschlusselement ausübt, abweicht, insbesondere um höchstens ungefähr 10 % größer ist als diese Rückstellkraft.

[0021] Alternativ oder ergänzend zu einer entsprechenden zeitlichen Ansteuerung der Antriebsvorrichtung kann zum Zwecke der Dämpfung der Bewegung des Verschlusselements vorgesehen sein, dass die Antriebsvorrichtung ein verformbares Pufferelement umfasst, welches das Verschlusselement bei der Annäherung an die zweite Stellung und/oder bei der Annäherung an die erste Stellung abbremst.

[0022] Ein solches Pufferelement kann das Verschlusselement direkt oder aber indirekt über ein mit dem Verschlusselement gekoppeltes Bauteil der Antriebsvorrich-

tung, beispielsweise einen Anker einer elektromagnetischen Antriebsvorrichtung, abbremmen.

[0023] Ein solches Pufferelement ist vorzugsweise im wesentlichen elastisch verformbar.

[0024] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Pufferelement ein Gummimaterial, ein Silikonmaterial und/oder ein Schaumstoffmaterial umfasst.

[0025] Eine weitere Möglichkeit zur Begrenzung der Bewegungsgeschwindigkeit des Verschlusselements bei der Annäherung an die zweite Stellung oder bei der Annäherung an die erste Stellung besteht darin, dass die Antriebsvorrichtung als eine elektromagnetische Antriebsvorrichtung ausgebildet ist, die eine Magnetspule und einen mit dem Verschlusselement verbundenen Anker umfasst, wobei die Magnetspule eine progressive Wicklung aufweist, durch welche die auf den Anker wirkende Magnetkraft in Abhängigkeit von der Eindringtiefe des Ankers in die Magnetspule variiert.

[0026] Insbesondere kann die progressive Wirkung so ausgebildet sein, dass die auf den Anker wirkende Magnetkraft mit zunehmender Eindringtiefe des Ankers in die Magnetspule abnimmt.

[0027] Dadurch verringert sich die Bewegungsgeschwindigkeit des Ankers und damit des mit dem Anker verbundenen Verschlusselements um so mehr, je weiter der Anker in die Magnetspule eindringt.

[0028] Eine weitere Möglichkeit zur Begrenzung der Bewegungsgeschwindigkeit des Verschlusselements bei der Annäherung an die zweite Stellung oder bei der Annäherung an die erste Stellung besteht darin, dass die Antriebsvorrichtung eine hydraulische oder pneumatische Dämpfungsvorrichtung umfasst, welche das Verschlusselement bei der Annäherung an die zweite Stellung und/oder bei der Annäherung an die erste Stellung abbremst.

[0029] Eine solche hydraulische oder pneumatische Dämpfungsvorrichtung kann insbesondere einen Hohlraum umfassen, der mit einem Fluid gefüllt ist, welches beim Bewegen des Verschlusselements in die zweite Stellung oder in die erste Stellung über eine Drosseleinrichtung aus dem Hohlraum verdrängt wird.

[0030] Durch die Begrenzung des Fluidmassenstroms aus dem Hohlraum hinaus mittels der Drosseleinrichtung wird erreicht, dass das Fluid der Bewegung des Verschlusselements, durch welche das Fluid aus dem Hohlraum verdrängt wird, einen Widerstand entgegensetzt, welcher die Bewegungsgeschwindigkeit des Verschlusselements bei der Annäherung an die zweite Stellung und/oder bei der Annäherung an die erste Stellung begrenzt.

[0031] Auch wenn das Verschlusselement in der Gegenrichtung bewegt wird, wird durch eine solche hydraulische oder pneumatische Dämpfungsvorrichtung eine auf das Verschlusselement wirkende Bremskraft erzeugt, da in dem Hohlraum ein Unterdruck erzeugt wird, weil das Fluid nur langsam über die Drosseleinrichtung in den Hohlraum zurückströmen kann, so dass das Verschlusselement durch den so erzeugten Unterdruck ab-

gebremst wird.

[0032] Die Drosseleinrichtung einer solchen hydraulischen oder pneumatischen Dämpfungsvorrichtung kann insbesondere ein Drosselventil umfassen.

[0033] Alternativ oder ergänzend zu den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen einer Dämpfungsvorrichtung kann auch vorgesehen sein, dass die Antriebsvorrichtung als Dämpfungsvorrichtung einen Linedämpfer und/oder einen Rotationsdämpfer umfasst, wie sie beispielsweise von Schubladenauszugsführungsgarnituren her bekannt sind.

[0034] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die erste Stellung des Verschlusselements eine Offenstellung, in welcher das Verschlusselement die Abflussöffnung freigibt, und die zweite Stellung des Verschlusselements eine Schließstellung, in welcher das Verschlusselement die Abflussöffnung verschließt.

[0035] Grundsätzlich ist es aber auch möglich, die erste Stellung des Verschlusselements als Schließstellung und die zweite Stellung des Verschlusselements als Offenstellung auszugestalten.

[0036] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung von Ausführungsbeispielen.

[0037] In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Bewegungseinrichtung zum Bewegen eines Verschlusselements zum Verschließen der Abflussöffnung einer Spüle, die eine Steuereinrichtung, eine Betätigungseinrichtung und eine elektromagnetische Antriebsvorrichtung für das Verschlusselement umfasst;

Fig. 2 eine schematische perspektivische Darstellung einer Spüle mit einer Bewegungseinrichtung zum Bewegen des Verschlusselements zum Verschließen der Abflussöffnung;

Fig. 3 eine schematische Draufsicht von unten auf die Spüle aus Fig. 2;

Fig. 4 eine schematische Ansicht von hinten der Spüle aus den Fig. 2 und 3;

Fig. 5 eine schematische Seitenansicht von links der Spüle aus den Fig. 2 bis 4;

Fig. 6 einen schematischen Schnitt durch eine Abflussventilanordnung, die eine Abflussöffnung mit einem Verschlusselement und eine elektromagnetische Antriebsvorrichtung zum Bewegen des Verschlusselements umfasst, wobei sich das Verschlusselement in einer Schließstellung befindet;

Fig. 7 ein schematisches Spannungs-Zeit-Dia-

gramm, welches den zeitlichen Verlauf der an eine Magnetspule der elektromagnetischen Antriebsvorrichtung angelegten elektrischen Spannung zeigt, wobei diese Spannung zu Beginn des Schließvorgangs des Verschlusselements sprunghaft ansteigt und zu Beginn des Öffnungsvorgangs des Verschlusselements sprunghaft abfällt;

Fig. 8

ein der Fig. 7 entsprechendes schematisches Spannungs-Zeit-Diagramm für eine alternative Ausführungsform, bei welcher die an die Magnetspule angelegte elektrische Spannung während des Schließvorgangs des Verschlusselements treppenförmig ansteigt und während des Öffnungsvorgangs des Verschlusselements treppenförmig abfällt;

Fig. 9

einen schematischen Schnitt durch die Abflussventilanordnung einer weiteren Ausführungsform einer Bewegungseinrichtung zum Bewegen des Verschlusselements zum Verschließen der Abflussöffnung einer Spüle, bei welchem ein Anker der elektromagnetischen Antriebsvorrichtung in einer zur Bewegungsrichtung des Verschlusselements senkrechten Richtung verschoben wird;

Fig. 10

eine schematische perspektivische Darstellung des Elektromagneten einer vierten Ausführungsform einer Bewegungseinrichtung zum Bewegen eines Verschlusselements, bei welcher ein Rückholelement außerhalb eines Gehäuses des Elektromagneten angeordnet ist, in einer Schließstellung des Verschlusselements, in welcher der Anker vollständig in die Magnetspule des Elektromagneten hineingezogen ist;

Fig. 11

einen schematischen Längsschnitt durch den Elektromagneten aus Fig. 10;

Fig. 12

eine der Fig. 10 entsprechende schematische perspektivische Darstellung des Elektromagneten in einer Offenstellung des Verschlusselements, in welcher der Anker des Elektromagneten teilweise aus der Magnetspule des Elektromagneten herausgezogen ist;

Fig. 13

einen schematischen Längsschnitt durch den Elektromagneten aus Fig. 12;

Fig. 14

eine schematische perspektivische Darstellung des Elektromagneten einer fünften Ausführungsform einer Bewegungseinrichtung zum Bewegen eines Verschlusselements, bei welcher ein außerhalb des Gehäuses des Elektromagneten angeordnetes Ende des An-

- kers mit einem Pufferelement versehen ist, in einer Schließstellung des Verschlusselements, in welcher der Anker des Elektromagneten vollständig in die Magnetspule des Elektromagneten hineingezogen ist;
- Fig. 15 einen schematischen Längsschnitt durch den Elektromagneten aus Fig. 14;
- Fig. 16 eine der Fig. 14 entsprechende schematische Darstellung des Elektromagneten in einer Offenstellung des Verschlusselements, in welcher der Anker teilweise aus der Magnetspule herausgezogen ist;
- Fig. 17 einen schematischen Längsschnitt durch den Elektromagneten aus Fig. 16;
- Fig. 18 eine schematische perspektivische Darstellung eines Elektromagneten einer sechsten Ausführungsform einer Bewegungseinrichtung zum Bewegen eines Verschlusselements, bei welcher der Elektromagnet eine pneumatische Dämpfungsvorrichtung aufweist, in einer Schließstellung des Verschlusselements, in welcher der Anker des Elektromagneten vollständig in die Magnetspule des Elektromagneten hineingezogen ist;
- Fig. 19 einen schematischen Längsschnitt durch den Elektromagneten aus Fig. 18;
- Fig. 20 eine der Fig. 18 entsprechende schematische perspektivische Darstellung des Elektromagneten in einer Offenstellung des Verschlusselements, in welcher der Anker teilweise aus der Magnetspule herausgezogen ist; und
- Fig. 21 einen schematischen Längsschnitt durch den Elektromagneten aus Fig. 20.

[0038] Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0039] Eine in den Fig. 1 bis 6 dargestellte, als Ganzes mit 100 bezeichnete Spüle umfasst eine im wesentlichen horizontale Spülenfläche 102, in welcher ein Hauptbecken 104 und ein kleineres und weniger tiefes Zusatzbecken 106 angeordnet sind und über welche sich eine hinter dem Zusatzbecken 106 angeordnete Batteriebank 107 erhebt.

[0040] Das Zusatzbecken 106 ist an seinem Boden mit einer Abflussöffnung 108 versehen.

[0041] Das Hauptbecken 104 ist an seinem Boden mit einer Abflussöffnung 110 versehen.

[0042] Wie am besten aus Fig. 6 zu ersehen ist, ist die Abflussöffnung 110 des Hauptbeckens 104 am Boden 126 einer Abflussöffnungsvertiefung 112 angeordnet,

welche sich vom Boden 114 einer Verschlusselement-Aufnahmevertiefung 116 aus nach unten vorstülpt.

[0043] Die Verschlusselement-Aufnahmevertiefung 116 stülpt sich ihrerseits vom Boden 118 des Hauptbeckens 104 aus nach unten vor.

[0044] Die Abflussöffnung 110 ist mittels eines Verschlusselements 120 verschließbar, welches im wesentlichen rotationssymmetrisch um eine vertikale Verschlusselementachse 122 ausgebildet ist.

[0045] Das Verschlusselement 120 umfasst einen im wesentlichen zylindrischen Verschlusselement-Grundkörper 124, der ein mittiges Durchgangsloch im Boden 126 der Abflussöffnungsvertiefung 112 durchsetzt.

[0046] Das mittige Durchgangsloch am Boden 126 der Abflussöffnungsvertiefung 112 ist von mehreren weiteren Durchgangslöchern 128 umgeben, durch welche Wasser aus der Abflussöffnungsvertiefung 112 nach unten in ein gewinkeltes Abflussrohrstück 130 austreten kann.

[0047] Der obere Abschnitt der Verschlusselementgrundkörpers 124 ist kragenförmig von einem Siebkorbelement 132 umgeben. Das Siebkorbelement 132 ist mit längs dessen Umfangs äquidistant verteilten Siebdurchgangsöffnungen 134 versehen.

[0048] Unterhalb des Siebkorbelements 132 ist eine den Verschlusselementgrundkörper 124 ebenfalls kragenförmig umgebende Dichtmanschette 136 angeordnet, von deren äußerem Rand aus eine die Dichtmanschette 136 ringförmig umgebende, elastische Dichtlippe 138 absteht.

[0049] Wie aus Fig. 6 zu ersehen ist, liegt diese Dichtlippe 138 in der Schließstellung des Verschlusselements 120 am inneren Rand des Bodens 114 der Verschlusselement-Aufnahmevertiefung 116 an und verhindert so in der Schließstellung, dass Wasser aus der Verschlusselement-Aufnahmevertiefung 116 in die Abflussöffnungsvertiefung 112 gelangt.

[0050] Das Verschlusselement 120, die Verschlusselement-Aufnahmevertiefung 116 und die Abflussöffnungsvertiefung 112 bilden zusammen eine Abflussventilanordnung 139.

[0051] Unterhalb des Bodens 126 der Abflussöffnungsvertiefung 112 ist der Verschlusselementgrundkörper 124 in einer hohlzylindrischen Haltehülse 140 längs der Verschlusselementachse 122 verschieblich geführt.

[0052] Am unteren Ende 142 des Verschlusselementgrundkörpers 124 greift ein oberes Ende einer Kolbenstange 144 eines Ankers 146 an, welcher längs einer mit der Mittelachse des Verschlusselements 120 koaxialen Spulenachse 149 verschiebbar in einem mittigen Hohlraum 152 einer Magnetspule 154 eines als Ganzes mit 148 bezeichneten Elektromagneten gehalten ist.

[0053] An dem Anker 146 ist ein in radialer Richtung abstehender, scheibenförmiger Bund 156 vorgesehen, an dessen Unterseite das obere Ende einer Druck-Schraubenfeder 158 anliegt, die sich mit ihrem unteren Ende an einer unteren Stirnwand 160 eines im wesent-

lichen hohlzylindrischen Gehäuses 164 des Elektromagneten 148 abstützt.

[0054] Diese Druck-Schraubenfeder 158 wirkt als ein Rückstellelement 162, welches den Anker 146 in seine obere Endstellung und damit das Verschlusselement 120 in seine (nicht dargestellte) Offenstellung vorspannt, in welcher das Verschlusselement 120 die Abflussöffnung 110 freigibt.

[0055] Am der unteren Stirnwand 160 des Gehäuses 164 zugewandten unteren Ende des Ankers 146 ist ein elastisch verformbares Pufferelement 166 angeordnet, welches dazu dient, den Aufprall des Ankers 146 an der Stirnwand 160 am Ende des Schließvorgangs des Verschlusselements 120 zu dämpfen.

[0056] Das Pufferelement 166 kann beispielsweise aus einem Gummimaterial, aus einem Silikonmaterial und/oder aus einem Schaumstoffmaterial gebildet sein.

[0057] Die Magnetspule 154 des Elektromagneten 148 ist über zwei Stromleitungen 168a, 168b mit einer Steuereinrichtung 188 (siehe Fig. 1) verbunden, mittels welcher die an die Magnetspule angelegte elektrische Spannung steuerbar ist.

[0058] Im Spannungs- und somit stromlosen Zustand des Elektromagneten 148 drückt die Druck-Schraubenfeder 158 den Anker 146 nach oben, so dass das Verschlusselement 116 und damit das Siebkorbelement 132 mit der Dichtmanschette 136 nach oben in die Offenstellung angehoben werden, in welcher das Verschlusselement 120 die Abflussöffnung 110 freigibt.

[0059] Wird die Magnetspule 154 des Elektromagneten 148 hingegen von der Steuereinrichtung 188 mit einer elektrischen Spannung beaufschlagt, so zieht das von der stromdurchflossenen Magnetspule 154 erzeugte Magnetfeld den Anker 146 gegen die Rückstellkraft der Druck-Schraubenfeder 158 nach unten, so dass das mit dem oberen Ende des Ankers 146 verbundene Verschlusselement 120 in die in Fig. 6 dargestellte Schließstellung bewegt wird, in welcher das Verschlusselement 120 die Abflussöffnung 110 verschließt.

[0060] Das Anschlagen des Ankers 146 an der unteren Stirnwand 160 des Gehäuses 164 des Elektromagneten 148 wird dabei durch das Pufferelement 166 gedämpft, wodurch das sonst vorhandene klackende Anschlaggeräusch vermindert oder sogar ganz unterdrückt wird.

[0061] Das Pufferelement 166 könnte statt am unteren Ende des Ankers 146 auch an der Innenseite der unteren Stirnwand 160 angeordnet sein.

[0062] Der detaillierte zeitliche Verlauf der elektrischen Spannung, die an die Magnetspule 154 angelegt wird, wird nachstehend noch unter Bezugnahme auf die Fig. 7 und 8 im einzelnen erläutert werden.

[0063] Die Steuereinrichtung 188 umfasst einen programmierbaren Mikrocontroller 170 und einen Spannungsregler 172, die beide in einem Gehäuse 190 der Steuereinrichtung 188 angeordnet sind.

[0064] Der Spannungsregler 172 ist über ein Anschlusskabel 174 mit einem Netzteil 176 verbunden, welches seinerseits an eine Steckdose 178 des öffentlichen

Stromnetzes angeschlossen ist.

[0065] Das Netzteil 176 transformiert die Spannung des öffentlichen Stromnetzes auf eine Sicherheitskleinspannung herunter, welche dem Spannungsregler 172 zur Verfügung gestellt wird.

[0066] Der Spannungsregler 172 versorgt den Mikrocontroller 170 und den Elektromagneten 148 mit der erforderlichen Betriebsspannung.

[0067] Der Mikrocontroller 170 empfängt Signale von einer Betätigungseinrichtung 194, die über eine Signalleitung 192 mit dem Mikrocontroller 170 verbunden ist.

[0068] Ferner empfängt der Mikrocontroller 170 Signale von einem Füllstandssensor 180, der über eine Signalleitung 182 mit dem Mikrocontroller 170 verbunden ist.

[0069] Die Betätigungseinrichtung 194 umfasst ein Betätigungselement 196, welches beispielsweise an der Unterseite der Batteriebank 107 angeordnet ist.

[0070] Das Betätigungselement 196 ist insbesondere als ein "touch-control"-Sensor ausgebildet und umfasst einen Sensor 198, der beispielsweise als ein kapazitiver Sensor oder als ein piezoelektrischer Sensor ausgebildet sein kann.

[0071] Der Sensor 198 kann in eine passende Ausnehmung an der Unterseite der Spüle 100 oder in eine an der Spüle 100 vorgesehene Durchgangsbohrung eingesetzt sein.

[0072] Zur Verwendung an einer Spüle 100 aus einem elektrisch nicht leitenden Material, insbesondere aus einem Kunststoffmaterial, aus einem Verbundwerkstoff oder aus einem Natursteinmaterial, eignet sich insbesondere ein kapazitiver Sensor 198. Ein solcher kapazitiver Sensor nimmt eine Kapazitätsänderung wahr, die dadurch entsteht, dass ein Benutzer der Spüle 100 ein Körperteil, beispielsweise einen Finger, in den Detektionsbereich des Sensors 198 einbringt.

[0073] Zur Verwendung an einer Spüle 100 aus einem elektrisch leitfähigen Material, insbesondere aus einem Chrom-Nickel-Edelstahl, eignet sich insbesondere ein piezoelektrischer Sensor 198, der auf den Druck reagiert, der bei einer Berührung der Oberseite der Spüle 100 im Detektionsbereich des Sensors 198 durch ein Körperteil, beispielsweise einen Finger, des Benutzers erzeugt wird.

[0074] Ein solcher piezoelektrischer Sensor kann auch im Falle einer Spüle 100 aus einem nicht elektrisch leitfähigen Material verwendet werden.

[0075] In jedem Fall, d.h. bei Verwendung eines kapazitiven oder eines piezoelektrischen Sensors 198, erhält der Mikrocontroller 170 der Steuereinrichtung 188 über die Signalleitung 192 bei Ansprechen des Sensors 198 ein Signal, in Abhängigkeit von welchem der Mikrocontroller 170 den Spannungsregler 172 ansteuert.

[0076] Der Füllstandssensor 180 umfasst ein beispielsweise als kapazitiver Sensor ausgebildetes Sensorelement 184, das an dem Becken 104 der Spüle 100 montiert ist und als Wassermelder dient, welcher bei einer Veränderung der Kapazität durch das Ansteigen des Wasserpegels bis in die Nähe des Sensorelements 184 ein elektrisches Signal erzeugt, das an den Mikrocontrol-

ler 170 der Steuereinrichtung 188 weitergeleitet wird.

[0077] Wenn dieses Signal eine vorgegebene Mindestdauer überschreitet und somit anzeigt, dass sich das Wasser in dem Becken 104 dauerhaft auf der Höhe des Sensorelements 184 befindet, so steuert der Mikrocontroller 170 der Steuereinrichtung 188 den Spannungsregler 172 so an, dass das Verschlusselement 120 durch Abschalten des Elektromagneten 148 in die Offenstellung bewegt wird.

[0078] Auf diese Weise wird die Abflussöffnung 110 des Beckens 104 freigegeben, so dass das Wasser aus diesem Becken ablaufen kann und ein Überlaufen des Wassers verhindert wird.

[0079] Das Sensorelement 184 kann insbesondere anstelle des herkömmlichen Überlaufventils auf der entsprechenden Höhe montiert werden.

[0080] Der Anker 146 und der Elektromagnet 148 mit der Magnetspule 154 bilden zusammen eine elektromagnetische Antriebsvorrichtung 202 für das Verschlusselement 120.

[0081] Die elektromagnetische Antriebsvorrichtung 202, die Steuereinrichtung 188, die Betätigungseinrichtung 194 und der Füllstandssensor 180 bilden zusammen eine Bewegungseinrichtung 204 zum Bewegen des Verschlusselements 120 der Abflussventilanordnung 139.

[0082] Wenn die von dem Spannungsregler 172 an die Magnetspule 154 des Elektromagneten 148 angelegte elektrische Spannung null ist, wirkt auf den Anker 146 aus ferromagnetischem Material keine Magnetkraft, sondern nur die Rückstellkraft der Druck-Schraubenfeder 158, so dass sich das Verschlusselement 120 in der Offenstellung befindet.

[0083] Wenn nun der Mikrocontroller 170 der Steuereinrichtung 188 von dem Betätigungselement 196 ein Betätigungssignal erhält, welches aufgrund der im Steuerungsprogramm des Mikrocontrollers 170 festgelegten Bedingungen als ein reguläres Betätigungssignal erkannt wird, steuert der Mikrocontroller 170 aufgrund dieses Betätigungssignals den Spannungsregler 172 so an, dass die an die Magnetspule 154 angelegte Spannung zum Zeitpunkt t_1 sprunghaft von null bis auf die Maximalspannung U_M erhöht wird, wie dies in Fig. 7 dargestellt ist.

[0084] Dadurch wird von der Magnetspule 154 die maximale Magnetkraft erzeugt, mit welcher der Anker 146 in den Hohlraum 152 im Innern der Magnetspule 154 hineingezogen wird. Diese magnetische Anziehungskraft ist deutlich größer als die Rückstellkraft der Druck-Schraubenfeder 158, so dass der Anker 146 nach unten gezogen wird. Durch diese Abwärtsbewegung des Ankers 146 wird auch das Verschlusselement 120 von der Offenstellung in Richtung auf in die in Fig. 6 dargestellte Schließstellung bewegt.

[0085] Kurz vor Erreichen der Schließstellung wird die an die Magnetspule 154 angelegte Spannung zu einem Zeitpunkt t_2 auf eine Haltespannung U_H reduziert.

[0086] Die Haltespannung U_H ist dabei so gewählt,

dass die bei Anlegen dieser Haltespannung an die Magnetspule 154 erzeugte Magnetkraft gerade noch größer ist als die Rückstellkraft der Druck-Schraubenfeder 158 in der Schließstellung des Verschlusselements 120.

[0087] Durch die Reduktion der an die Magnetspule 154 angelegten Spannung auf eine Spannung, bei der die auf den Anker 146 wirkende magnetische Anziehungskraft nur noch geringfügig größer ist als die Rückstellkraft der Druck-Schraubenfeder 158, wird erreicht, dass die Druck-Schraubenfeder 158 die Anzugsgeschwindigkeit des Ankers 146 so stark abbremst, dass der Anker 146 nur noch relativ langsam in seiner Endlage an der unteren Stirnwand 160 des Gehäuses 164 des Elektromagneten 148 ankommt. Entsprechend wird auch das Verschlusselement 120 bei seiner Annäherung an die Schließstellung abgebremst.

[0088] Diese elektrische Dämpfung der Bewegung des Ankers 146 und des Verschlusselements 120 mittels der Spannungssteuerung durch den Mikrocontroller 170 und den Spannungsregler 172 der Steuereinrichtung 188 wird durch das Pufferelement 166 unterstützt, welches das Anschlagen des unteren Endes des Ankers 146 an der unteren Stirnwand 160 des Gehäuses 164 des Elektromagneten 148 zusätzlich dämpft.

[0089] Auf diese Weise wird das Anschlaggeräusch des Ankers 146 an der unteren Stirnwand 160 des Gehäuses 164 weitgehend verringert oder komplett auf null reduziert.

[0090] Der Mikrocontroller 170, der Spannungsregler 172 und das Pufferelement 166 bilden somit eine Dämpfungsvorrichtung 234 zum Begrenzen der Bewegungsgeschwindigkeit des Verschlusselements 120 bei der Annäherung an die Schließstellung.

[0091] Nach Erreichen der Schließstellung des Verschlusselements 120 zum Zeitpunkt t_3 verbleibt die an die Magnetspule 154 angelegte Spannung auf dem Wert der Haltespannung U_H .

[0092] Durch die Reduzierung der an die Magnetspule 154 in der Schließstellung des Verschlusselements 120 angelegten Haltespannung U_H gegenüber der während des Schließvorgangs angelegten maximalen Schließspannung U_M wird erreicht, dass bei in der Schließstellung befindlichem Verschlusselement ein geringerer Strom durch die Magnetspule 154 fließt und somit der Stromverbrauch der Bewegungseinrichtung 204 verringert und die Magnetspule 154 geschont wird.

[0093] Andererseits steht während des Schließvorgangs des Verschlusselements 120 eine ausreichend hohe Schließkraft zur Verfügung.

[0094] Wird bei in der Schließstellung befindlichem Verschlusselement 120 das Betätigungselement 196 erneut betätigt oder erhält der Mikrocontroller 170 von dem Füllstandssensor 180 ein Signal, welches ein drohendes Überlaufen des Wassers im Becken 104 anzeigt, so steuert der Mikrocontroller 170 der Steuereinrichtung 188 eine Bewegung des Verschlusselements 120 von der in Fig. 6 dargestellten Schließstellung in die Offenstellung, indem der Spannungsregler 172 so angesteuert wird,

dass die an die Magnetspule 154 angelegte Spannung zu einem Zeitpunkt t_4 wieder sprunghaft auf null abgesenkt wird.

[0095] Hierdurch entfällt die auf den Anker 146 wirkende magnetische Anziehungskraft, welche den Anker 146 in der Schließstellung zurückhält, und der Anker 146 bewegt sich unter der Einwirkung der Rückstellkraft der Druck-Schraubenfeder 158 nach oben aus der Magnetspule 154 heraus. Gleichzeitig bewegt sich das Verschlusselement 120 von der Schließstellung in die Offenstellung.

[0096] Im Fall eines Stromausfalles liegt an der Magnetspule 154 keine elektrische Spannung an, so dass die Druck-Schraubenfeder 158 in diesem Fall den Anker 146 und damit das Verschlusselement 120 in die Offenstellung bewegt.

[0097] Dadurch ist gewährleistet, dass bei Stromausfall die Abflussöffnung 110 geöffnet ist und auch bei Wasserzufuhr zum Hauptbecken 104 dasselbe nicht überlaufen kann.

[0098] In Fig. 8 ist der zeitliche Verlauf der an die Magnetspule 154 angelegten elektrischen Spannung bei einer alternativen Ausführungsform der Bewegungseinrichtung 204 dargestellt, bei welcher die an die Magnetspule 154 angelegte Spannung zu Beginn des Schließvorgangs bzw. zu Beginn des Öffnungsvorgangs nicht sprunghaft geändert, sondern so moduliert wird, dass eine übermäßige Beschleunigung des Ankers 146 während des Schließvorgangs und während des Öffnungsvorgangs vermieden und somit die Bewegungsgeschwindigkeit des Verschlusselements 120 bei der Annäherung an die Schließstellung und bei der Annäherung an die Offenstellung reduziert wird.

[0099] Dieser alternative zeitliche Verlauf der an die Magnetspule 154 angelegten elektrischen Spannung wird durch eine entsprechende Programmierung des Mikrocontrollers 170 der Steuereinrichtung 188 erhalten, welcher seinerseits den Spannungsregler 172 entsprechend ansteuert.

[0100] Wenn sich das Verschlusselement 120 in der Offenstellung befindet und der Mikrocontroller 170 der Steuereinrichtung 188 von dem Betätigungselement 196 ein Betätigungssignal erhält, welches aufgrund der im Steuerungsprogramm des Mikrocontrollers 170 festgelegten Bedingungen als ein reguläres Betätigungssignal erkannt wird, steuert der Mikrocontroller 170 aufgrund dieses Betätigungssignals eine Bewegung des Verschlusselements 102 von der Offenstellung in die Schließstellung, indem er den Spannungsregler 172 so ansteuert, dass die an die Magnetspule 154 angelegte Spannung während des Schließvorgangs zwischen zwei Zeitpunkten t_1 und t_2 stufenförmig, mit mehreren aufeinanderfolgenden Stufen, von null bis auf die maximale Schließspannung U_M ansteigt.

[0101] Insbesondere kann dieser Spannungsanstieg treppenförmig, d.h. mit einer Vielzahl von jeweils etwa gleich hohen Anstiegsstufen, erfolgen, wie in Fig. 8 dargestellt.

[0102] Alternativ hierzu kann der Spannungsanstieg während des Schließvorgangs auch kontinuierlich, d.h. ohne Sprünge, erfolgen.

[0103] Durch das allmähliche Ansteigen der an die Magnetspule 154 angelegten Spannung wird eine ebenso allmählich ansteigende magnetische Anziehungskraft auf den Anker 146 erzeugt, so dass der Anker 146 unter Überwindung der Rückstellkraft der Druck-Schraubenfeder 158 langsam nach unten in die Magnetspule 154 hineingezogen wird, ohne stark zu beschleunigen.

[0104] Dadurch prallt der Anker 146 in seiner unteren Endlage nicht so heftig gegen den Anschlag an der unteren Stirnwand 160 des Gehäuses 164 des Elektromagneten 148, so dass kein störendes Anschlaggeräusch erzeugt wird.

[0105] Auch bei dieser Ausführungsform der Bewegungseinrichtung 204 ist somit durch den Mikrocontroller 170 und den Spannungsregler 172 der Steuereinrichtung 188 eine elektrische Dämpfung der Bewegung des Verschlusselements 120 realisiert.

[0106] Das Verschlusselement 120 wird zusammen mit der Abwärtsbewegung des Ankers 146 von der Offenstellung in die in Fig. 6 dargestellte Schließstellung bewegt.

[0107] Nach Erreichen der Schließstellung des Verschlusselements 120 wird die an die Magnetspule 154 angelegte Spannung von der maximalen Schließspannung U_M zu einem Zeitpunkt t_3 auf die kleinere Haltespannung U_H reduziert.

[0108] Wird bei in der Schließstellung befindlichem Verschlusselement 120 das Betätigungselement 196 erneut betätigt oder erhält der Mikrocontroller 170 von dem Füllstandssensor 180 ein Signal, das ein drohendes Überlaufen des Wasser in dem Becken 104 anzeigt, so steuert der Mikrocontroller 170 der Steuereinrichtung 188 eine Bewegung des Verschlusselements 120 von der Schließstellung in die Offenstellung, indem er den Spannungsregler 172 so ansteuert, dass die an die Magnetspule 154 angelegte elektrische Spannung während des Öffnungsvorgangs des Verschlusselements 120 zwischen einem Zeitpunkt t_4 und einem Zeitpunkt t_5 stufenförmig, in mehreren Stufen, von der Haltespannung U_H bis auf null abfällt.

[0109] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Abfall der Spannung von der Haltespannung U_H auf null treppenförmig, d.h. mit einer Vielzahl dazwischenliegender jeweils etwa gleich hoher Stufen, erfolgt, wie in Fig. 8 dargestellt.

[0110] Alternativ hierzu kann auch vorgesehen sein, dass der Abfall der an die Magnetspule 154 angelegten Spannung während des Öffnungsvorgangs des Verschlusselements 120 kontinuierlich, d.h. stufenlos, erfolgt.

[0111] Durch das allmähliche Absinken der an die Magnetspule 154 angelegten Spannung nimmt die auf den Anker 146 wirkende magnetische Anziehungskraft ebenso allmählich ab, so dass der Anker 146 von der Rückstellkraft der Druck-Schraubenfeder 158 nur langsam,

ohne stark zu beschleunigen, aus der Magnetspule 154 heraus bewegt wird. Ebenso langsam bewegt sich das Verschlusselement 120 von der Schließstellung in die Offenstellung, so dass ein Überschießen des Verschlusselements über die gewünschte Offenstellung nach oben hinaus verhindert wird.

[0112] Ebenso wird der Anschlag des Ankers 146 gegen einen Anschlag am oberen Ende des Gehäuses 164 des Elektromagneten 148 gedämpft, so dass insbesondere kein störendes Anschlaggeräusch erzeugt wird.

[0113] Im übrigen stimmt diese zweite Ausführungsform einer Bewegungseinrichtung 204 hinsichtlich Aufbau und Funktion mit der ersten Ausführungsform überein, auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0114] Eine in Fig. 9 dargestellte dritte Ausführungsform einer Bewegungseinrichtung 204 zum Bewegen des Verschlusselements 120 unterscheidet sich von den vorstehend erläuterten Ausführungsformen dadurch, dass der Anker 146 nicht direkt auf den Verschlusselementgrundkörper 124 einwirkt, sondern dass ein außerhalb der Magnetspule 154 angeordnetes freies Ende des Ankers 146 mit einem freien Ende eines ersten Hebelarmes 210 eines um eine horizontale Drehachse 206 drehbar gehaltenen Umlenkhebels 208 verbunden ist, welcher einen weiteren (nicht dargestellten) Hebelarm aufweist, der gegenüber dem ersten Hebelarm 210 um ungefähr 90° versetzt ist und auf das untere Ende des Verschlusselementgrundkörpers 124 so einwirkt, dass das Verschlusselement 120 nach oben in die Offenstellung bewegt wird, wenn der Anker 146 aus der Magnetspule 154 heraus (in der Fig. 9 nach links) bewegt wird, und dass das Verschlusselement 120 nach unten in die Schließstellung bewegt wird, wenn der Anker 146 in die Magnetspule 154 (in Fig. 9 nach rechts) hineingezogen wird.

[0115] Auf diese Weise kann eine elektromagnetische Antriebsvorrichtung 202 zum Antreiben der Bewegung des Verschlusselements 120 auch dann benutzt werden, wenn unterhalb der Abflussventilanordnung 139 kein oder nur wenig Raum für die Anordnung des Elektromagneten 148 zur Verfügung steht.

[0116] Bei dieser Ausführungsform der Bewegungseinrichtung 204 ist die Bewegungsrichtung 212 des Ankers 146 um ungefähr 90° gegenüber der Bewegungsrichtung 214 des Verschlusselements 120 verkippt.

[0117] Im übrigen stimmt die in Fig. 9 dargestellte dritte Ausführungsform einer Bewegungseinrichtung 204 hinsichtlich Aufbau und Funktion mit den beiden ersten Ausführungsformen, die in den Fig. 1 bis 8 dargestellt sind, überein, auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0118] Eine in den Fig. 10 bis 13 dargestellte vierte Ausführungsform einer Bewegungseinrichtung 204 unterscheidet sich von den vorstehend erläuterten Ausführungsformen dadurch, dass das Rückstellelement 162 in Form einer Druck-Schraubenfeder 158 nicht innerhalb des Hohlraums 152 der Magnetspule 154 angeordnet

ist, sondern außerhalb des Gehäuses 164 des Elektromagneten 148, wobei sich das Rückstellelement 162 einerseits an einer vorderen Stirnwand 216 des Gehäuses 164 des Elektromagneten 148 und andererseits an dem Bund 156 des Ankers 146 abstützt, welcher bei dieser Ausführungsform vor der vorderen Stirnwand 216 des Gehäuses 164 angeordnet ist.

[0119] Auf der dem Rückstellelement 162 abgewandten Seite des Bundes 156 ist ein Einhängebereich 218 des Ankers 146 vorgesehen, an welchem der Anker 146 entweder direkt mit dem Verschlusselement 120, wie bei der ersten und zweiten Ausführungsform, oder mit einem Umlenkhebel 208 zum indirekten Antreiben des Verschlusselements 120, wie bei der in Fig. 9 dargestellten dritten Ausführungsform, koppelbar ist.

[0120] Zwischen einer hinteren Stirnwand 220 des Gehäuses 164 einerseits und der Magnetspule 154 sowie dem hinteren Ende des Ankers 146 andererseits ist ein Pufferelement 222 angeordnet, das aus einem elastisch verformbaren Material, beispielsweise aus einem Gummimaterial, einem Silikonmaterial oder einem Schaumstoffmaterial, gebildet ist, so dass das Dämpfungselement 222 das Anschlagen des Ankers 146 an der hinteren Stirnwand 220 des Gehäuses 164 dämpft, wenn der Anker 146 bei einem Schließvorgang in die Magnetspule 154 hineingezogen wird.

[0121] In der hinteren Stirnwand 220 und in dem Pufferelement 222 sind ungefähr mittige Durchtrittsöffnungen 224 bzw. 226 vorgesehen, durch welche Luft aus dem Hohlraum 152 im Innern der Magnetspule 154 nach draußen entweichen kann, wenn sich der Anker 146 in die Magnetspule 154 hineinbewegt.

[0122] Umgekehrt kann Luft durch die Durchtrittsöffnungen 224 und 226 aus der Umgebung in den Hohlraum 152 einströmen, wenn der Anker 146 aus der Magnetspule 154 herausbewegt wird.

[0123] Die Bewegung des Verschlusselements 120 und des Ankers 146 aus der in den Fig. 10 und 11 dargestellten Schließstellung in die in den Fig. 12 und 13 dargestellte Offenstellung erfolgt bei dieser vierten Ausführungsform der Bewegungseinrichtung 204 genauso wie bei den beiden ersten Ausführungsformen, d.h. durch Anlegen einer entsprechenden elektrischen Spannung an die Magnetspule 154 mittels des durch den Mikrocontroller 170 angesteuerten Spannungsreglers 172.

[0124] Dabei können die in den Fig. 7 und 8 dargestellten Spannungs-Zeit-Verläufe der an die Magnetspule 154 angelegten elektrischen Spannung verwendet werden, um eine zusätzliche elektrische Dämpfung der Bewegung des Verschlusselements 120 und des Ankers 146 zu erzielen.

[0125] Auch die Bewegung des Verschlusselements 120 und des Ankers 146 aus der in den Fig. 12 und 13 dargestellten Offenstellung zurück in die in den Fig. 10 und 11 dargestellte Schließstellung erfolgt durch entsprechende Veränderung der an die Magnetspule 154 angelegten Spannung mittels des Mikrocontrollers 170 und des Spannungsreglers 172, wie in den Fig. 7 oder 8

dargestellt.

[0126] Im übrigen stimmt die in den Fig. 10 bis 13 dargestellte vierte Ausführungsform einer Bewegungseinrichtung 204 hinsichtlich Aufbau und Funktion mit den drei ersten Ausführungsformen, die in den Fig. 1 bis 9 dargestellt sind, überein, auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0127] Eine in den Fig. 14 bis 17 dargestellte fünfte Ausführungsform einer Bewegungseinrichtung 204 unterscheidet sich von der in den Fig. 10 bis 13 dargestellten vierten Ausführungsform dadurch, dass der Anker 146 eine rückwärtige Verlängerung 228 aufweist, die sich durch die Durchtrittsöffnungen 224 und 226 der hinteren Stirnwand 220 des Gehäuses 164 des Elektromagneten 148 bzw. des Pufferelements 222 hindurch erstreckt und an ihrem hinteren Ende mit einem Pufferelement 230 versehen ist.

[0128] Wenn der Anker 146 bei dieser Ausführungsform aus der in den Fig. 14 und 15 dargestellten Schließstellung in die in den Fig. 16 und 17 dargestellte Offenstellung bewegt wird, so dämpft das zusätzliche Pufferelement 230 am Ende der rückwärtigen Verlängerung 228 des Ankers 146 den Aufprall des Ankers 146 an der Außenseite der hinteren Stirnwand 220 des Gehäuses 164 des Elektromagneten 148, so dass die Bewegung des Ankers 146 und damit des Verschlusselements 120 bei der Annäherung an die Offenstellung zusätzlich zur vorstehend bereits beschriebenen elektrischen Dämpfung auch mechanisch gedämpft wird.

[0129] Bei Annäherung des Ankers 146 und des Verschlusselements 120 an die in den Fig. 14 und 15 dargestellte Schließstellung wird das Anschlagen des Ankers 146, wie bei der in den Fig. 10 bis 13 dargestellten vierten Ausführungsform der Bewegungseinrichtung 204, zusätzlich zur elektrischen Dämpfung durch das zwischen der hinteren Stirnwand 220 des Gehäuses 164 des Elektromagneten 148 und der Magnetspule 154 angeordnete Pufferelement 222 gedämpft.

[0130] Im übrigen stimmt die in den Fig. 14 bis 17 dargestellte fünfte Ausführungsform einer Bewegungseinrichtung 204 hinsichtlich Aufbau und Funktion mit der in den Fig. 10 bis 13 dargestellten vierten Ausführungsform überein, auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

[0131] Eine in den Fig. 18 bis 21 dargestellte sechste Ausführungsform einer Bewegungseinrichtung 204 zum Bewegen eines Verschlusselements 120 unterscheidet sich von der in den Fig. 10 bis 13 dargestellten vierten Ausführungsform dadurch, dass die Durchtrittsöffnungen 224 und 226 in der hinteren Stirnwand 220 des Gehäuses 164 des Elektromagneten 148 bzw. in dem Pufferelement 222 einen deutlich kleineren Öffnungsquerschnitt aufweisen als bei der vierten Ausführungsform.

[0132] Daher kann durch diese Durchtrittsöffnungen 224, 226 sowohl beim Schließvorgang als auch beim Öffnungsvorgang des Verschlusselements 120 nur ein begrenzter Luftmassenstrom fließen, so dass diese Durchtrittsöffnungen als eine Drosseleinrichtung zur Drosse-

lung des Luftmassenstroms dienen.

[0133] Beim Anziehen des Ankers 146, d.h. bei der Bewegung des Ankers 146 und damit des Verschlusselements 120 aus der in den Fig. 20 und 21 dargestellten Offenstellung in die in den Fig. 18 und 19 dargestellte Schließstellung, wird die Luft im Hohlraum 152 im Innern der Magnetspule 154 stark verdichtet, da der Anker 146 sich schneller in Richtung auf die hintere Stirnwand 220 des Gehäuses 164 bewegt, als die Luftmenge durch die kleinen Durchtrittsöffnungen 224, 226 entweichen kann.

[0134] Dadurch entsteht im Hohlraum 152 in der Magnetspule 154 zwischen dem hinteren Ende des Ankers 146 einerseits und dem Pufferelement 222 sowie der hinteren Stirnwand 220 des Gehäuses 164 andererseits ein Luftkissen, welches die Bewegung des Ankers 146 und damit des Verschlusselements 120 bei der Annäherung an die in den Fig. 18 und 19 dargestellte Schließstellung abbremst.

[0135] Der Hohlraum 152 bildet zusammen mit den engen Durchtrittsöffnungen 224 und 226 somit eine pneumatische Dämpfungsvorrichtung 232 der Bewegungsvorrichtung 204.

[0136] Wird umgekehrt der Anker 146 und damit das Verschlusselement 120 aus der in den Fig. 18 und 19 dargestellten Schließstellung in die in den Fig. 20 und 21 dargestellte Offenstellung bewegt, so wird die Luft in dem Hohlraum 152 im Innern der Magnetspule 154 stark verdünnt, da die Luft nicht rasch genug durch die engen Durchtrittsöffnungen 224, 226 aus der Umgebung in den Hohlraum 152 nachströmen kann.

[0137] Die Bewegung des Ankers 146 und damit des Verschlusselements 120 wird daher bei der Annäherung an die in den Fig. 20 und 21 dargestellte Offenstellung durch den im Hohlraum 152 zwischen dem hinteren Ende des Ankers 146 einerseits und dem Pufferelement 222 sowie der hinteren Stirnwand 220 des Gehäuses 164 andererseits entstehenden Unterdruck abgebremst, so dass ein Überschießen des Verschlusselements 120 über die gewünschte Offenstellung hinaus vermieden wird und beim Anschlagen in der Offenstellung kein klakkerndes Anschlaggeräusch entsteht.

[0138] Dennoch liegt die Bewegungsgeschwindigkeit des Verschlusselements 120 während des Öffnungsvorgangs noch in einem für eine Bedienperson der Spüle 100 akzeptablen Bereich.

[0139] Im übrigen stimmt die in den Fig. 18 bis 21 dargestellte sechste Ausführungsform einer Bewegungseinrichtung 204 hinsichtlich Aufbau und Funktion mit der in den Fig. 10 bis 13 dargestellten vierten Ausführungsform überein, auf deren vorstehende Beschreibung insoweit Bezug genommen wird.

Patentansprüche

1. Bewegungseinrichtung zum Bewegen eines Verschlusselements (120) zum Verschließen einer Abflussöffnung (110), insbesondere einer Abflussöff-

- nung (110) einer Spüle (100) oder eines Waschtisches, umfassend eine Antriebsvorrichtung (202) zum Antreiben einer Bewegung des Verschlusselements (120) von einer ersten Stellung in eine zweite Stellung und/oder von der zweiten Stellung in die erste Stellung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungseinrichtung (204) eine Dämpfungsvorrichtung (234) zum Begrenzen der Bewegungsgeschwindigkeit des Verschlusselements (120) bei der Annäherung an die zweite Stellung und/oder bei der Annäherung an die erste Stellung umfasst.
2. Bewegungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsvorrichtung (202) derart zeitabhängig steuerbar ist, dass die auf das Verschlusselement (120) wirkende Beschleunigungskraft bei der Annäherung an die zweite Stellung und/oder bei der Annäherung an die erste Stellung begrenzt wird.
 3. Bewegungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsvorrichtung (202) als eine elektromagnetische Antriebsvorrichtung ausgebildet ist, die eine Magnetspule (154) umfasst, an welche eine elektrische Spannung anlegbar ist, und dass die Bewegungseinrichtung (204) eine Steuereinrichtung (188) umfasst, mittels welcher die an die Magnetspule (154) angelegte Spannung während der Bewegung des Verschlusselements (120) in die zweite Stellung und/oder während der Bewegung des Verschlusselements (120) in die erste Stellung derart veränderbar ist, dass die auf das Verschlusselement (120) wirkende Beschleunigungskraft bei der Annäherung des Verschlusselements (120) an die zweite Stellung und/oder an die erste Stellung begrenzt wird.
 4. Bewegungseinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an die Magnetspule (154) angelegte Spannung derart veränderbar ist, dass die Spannung bei der Annäherung des Verschlusselements (120) an die zweite Stellung abnimmt.
 5. Bewegungseinrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an die Magnetspule (154) angelegte Spannung derart veränderbar ist, dass die Spannung bei der Annäherung des Verschlusselements (120) an die erste Stellung zunimmt.
 6. Bewegungseinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an die Magnetspule (154) angelegte Spannung derart veränderbar ist, dass die Spannung während der Bewegung des Verschlusselements (120) in die zweite
- Stellung im wesentlichen kontinuierlich oder stufenförmig, in mehreren Stufen, zunimmt.
7. Bewegungseinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an die Magnetspule (154) angelegte Spannung derart veränderbar ist, dass die Spannung während der Bewegung des Verschlusselements (120) in die erste Stellung im wesentlichen kontinuierlich oder stufenförmig, in mehreren Stufen, abnimmt.
 8. Bewegungseinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungseinrichtung (204) ein Rückstellelement (162) umfasst, welches das Verschlusselement (120) in die erste Stellung vorspannt, und dass die an die Magnetspule (154) angelegte Spannung derart veränderbar ist, dass die von der elektromagnetischen Antriebsvorrichtung (202) auf das Verschlusselement (120) ausgeübte Kraft nur geringfügig von der Rückstellkraft abweicht, welche das Rückstellelement (162) auf das Verschlusselement (120) ausübt.
 9. Bewegungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsvorrichtung (202) ein verformbares Pufferelement (166; 222; 230) umfasst, welches das Verschlusselement (120) bei der Annäherung an die zweite Stellung und/oder bei der Annäherung an die erste Stellung abbremst.
 10. Bewegungseinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pufferelement (166; 222; 230) im wesentlichen elastisch verformbar ist.
 11. Bewegungseinrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pufferelement (166; 222, 230) ein Gummimaterial, ein Silikonmaterial und/oder ein Schaumstoffmaterial umfasst.
 12. Bewegungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsvorrichtung (202) als eine elektromagnetische Antriebsvorrichtung ausgebildet ist, die eine Magnetspule (154) und einen mit dem Verschlusselement (120) verbundenen Anker (146) umfasst, wobei die Magnetspule (154) eine progressive Wicklung aufweist, durch welche die auf den Anker (146) wirkende Magnetkraft in Abhängigkeit von der Eindringtiefe des Ankers (146) in die Magnetspule (154) variiert.
 13. Bewegungseinrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf den Anker (146) wirkende Magnetkraft mit zunehmender Eindringtiefe des Ankers (146) in die Magnetspule (154) abnimmt.
 14. Bewegungseinrichtung nach einem der Ansprüche

1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsvorrichtung (202) eine hydraulische oder pneumatische Dämpfungsvorrichtung (232) umfasst, welche das Verschlusselement (120) bei der Annäherung an die zweite Stellung und/oder bei der Annäherung an die erste Stellung abbremst. 5

15. Bewegungseinrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hydraulische oder pneumatische Dämpfungsvorrichtung (232) einen Hohlraum (152) umfasst, der mit einem Fluid gefüllt ist, welches beim Bewegen des Verschlusselements (120) in die zweite Stellung oder in die erste Stellung über eine Drosseleinrichtung (224, 226) aus dem Hohlraum (152) verdrängt wird. 10 15

16. Bewegungseinrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hydraulische oder pneumatische Dämpfungsvorrichtung (232) ein Drosselventil umfasst. 20

17. Bewegungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsvorrichtung (202) einen Lineardämpfer und/oder einen Rotationsdämpfer umfasst. 25

18. Bewegungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Stellung des Verschlusselements (120) eine Offenstellung ist, in welcher das Verschlusselement (120) die Abflussöffnung (110) freigibt, und die zweite Stellung des Verschlusselements (120) eine Schließstellung ist, in welcher das Verschlusselement (120) die Abflussöffnung (110) verschließt. 30 35

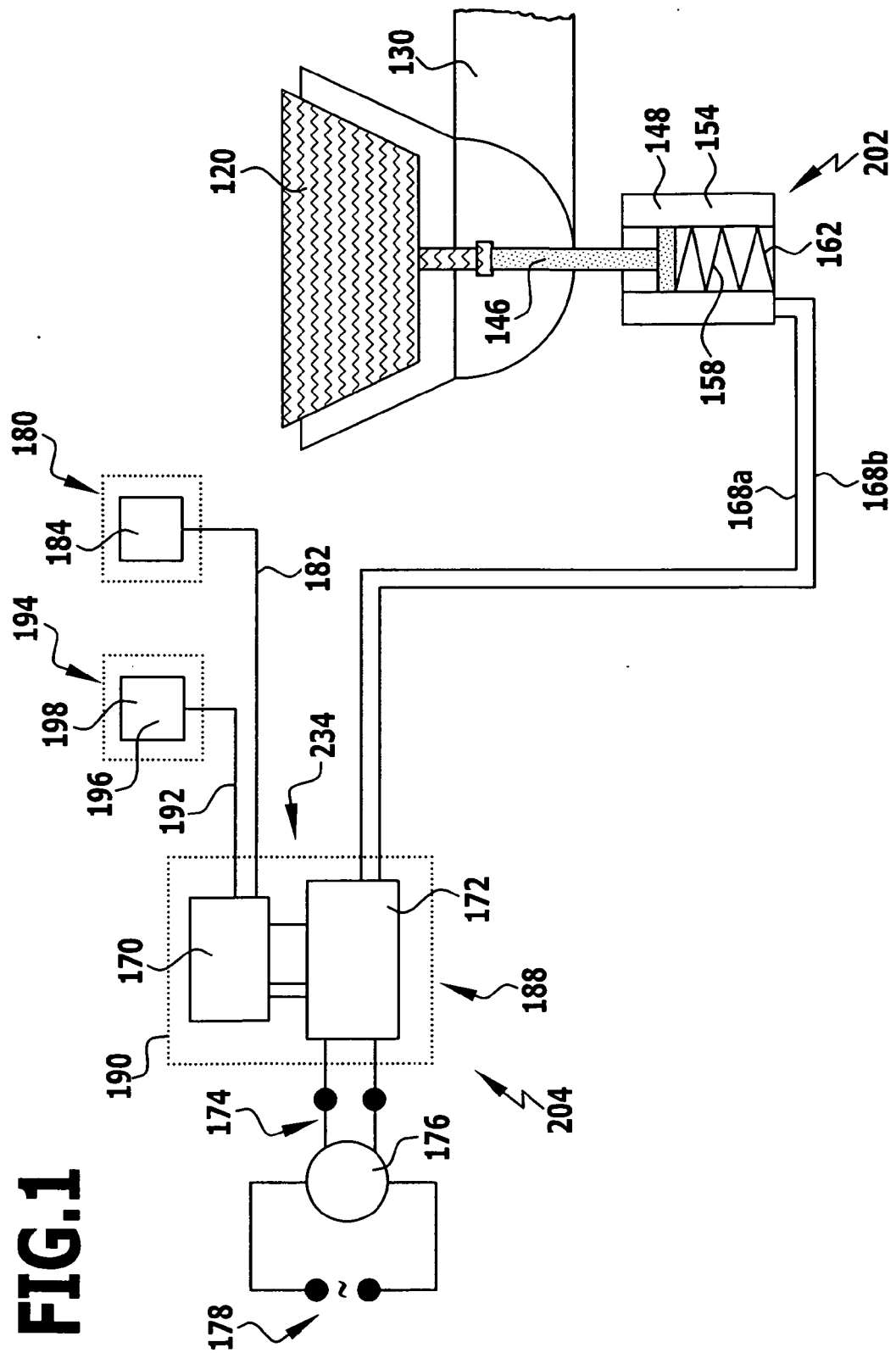
40

45

50

55

FIG. 1



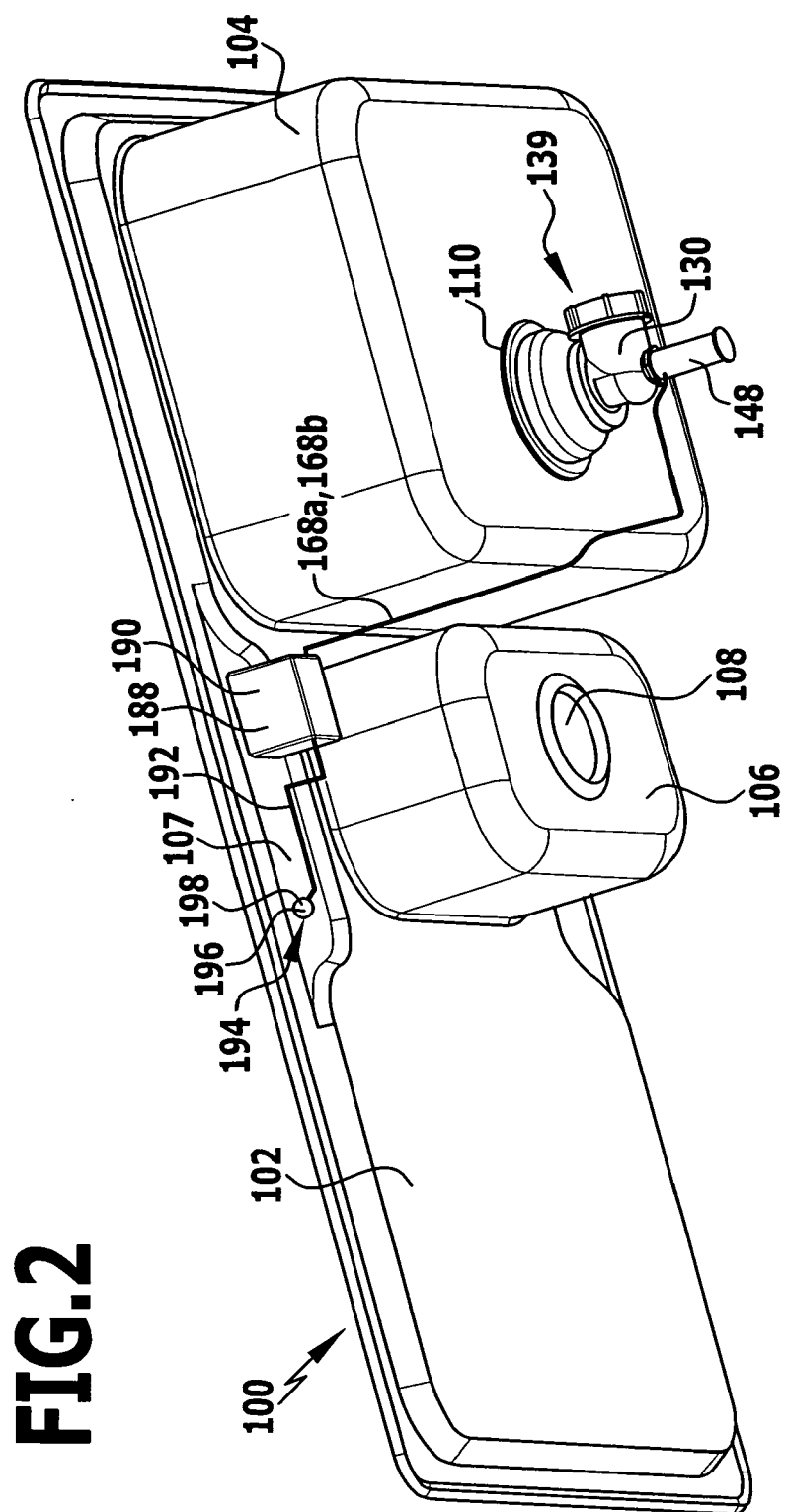


FIG.3

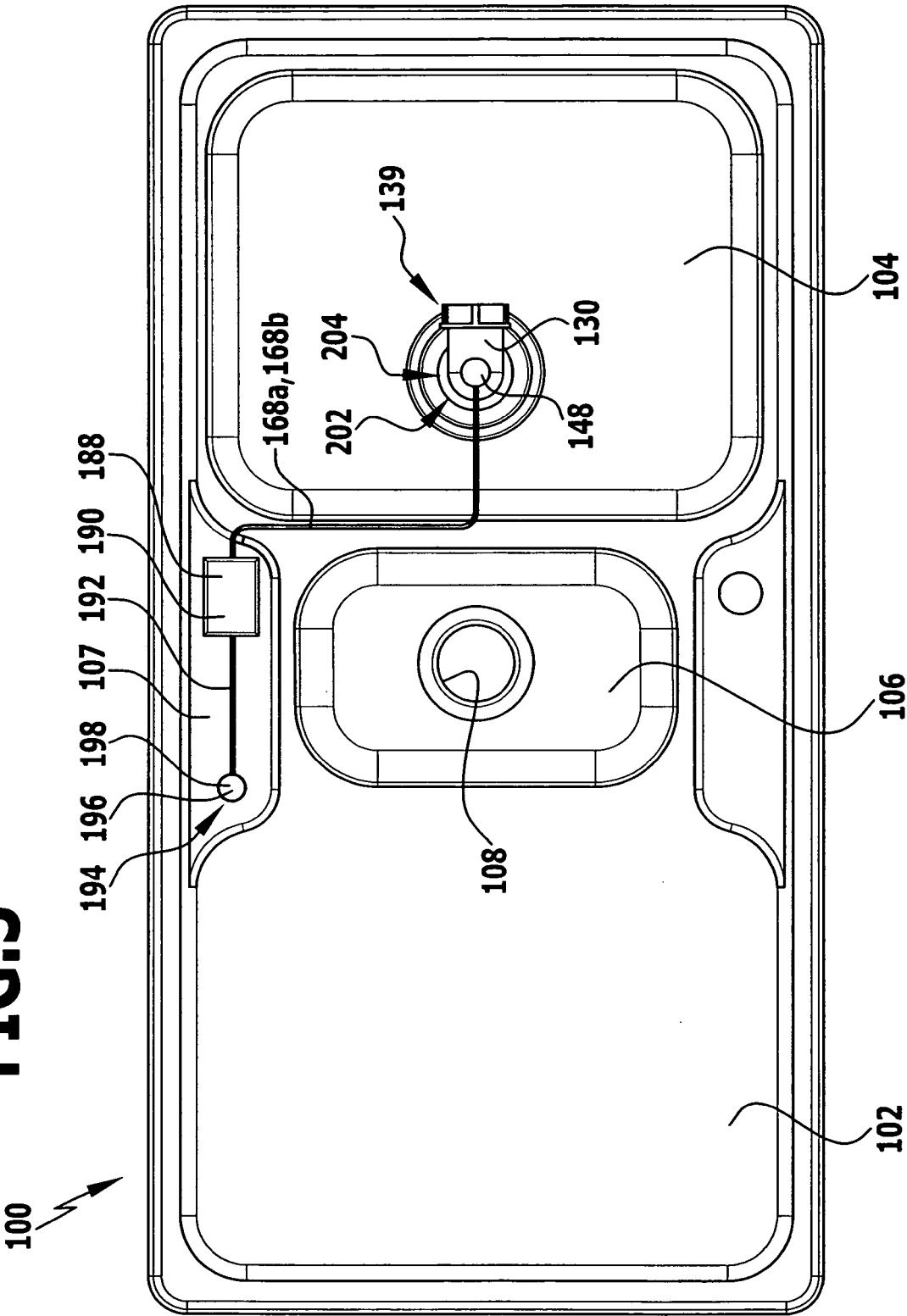


FIG.4

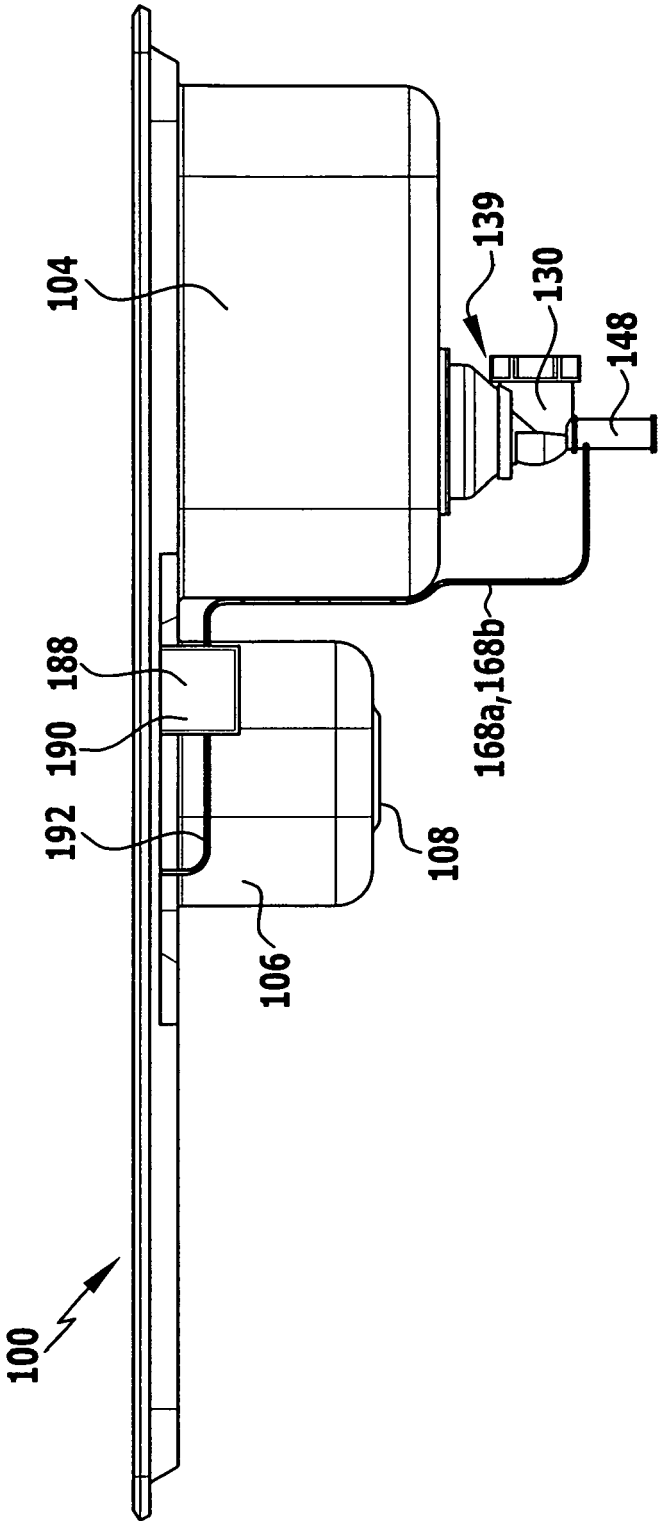


FIG.5

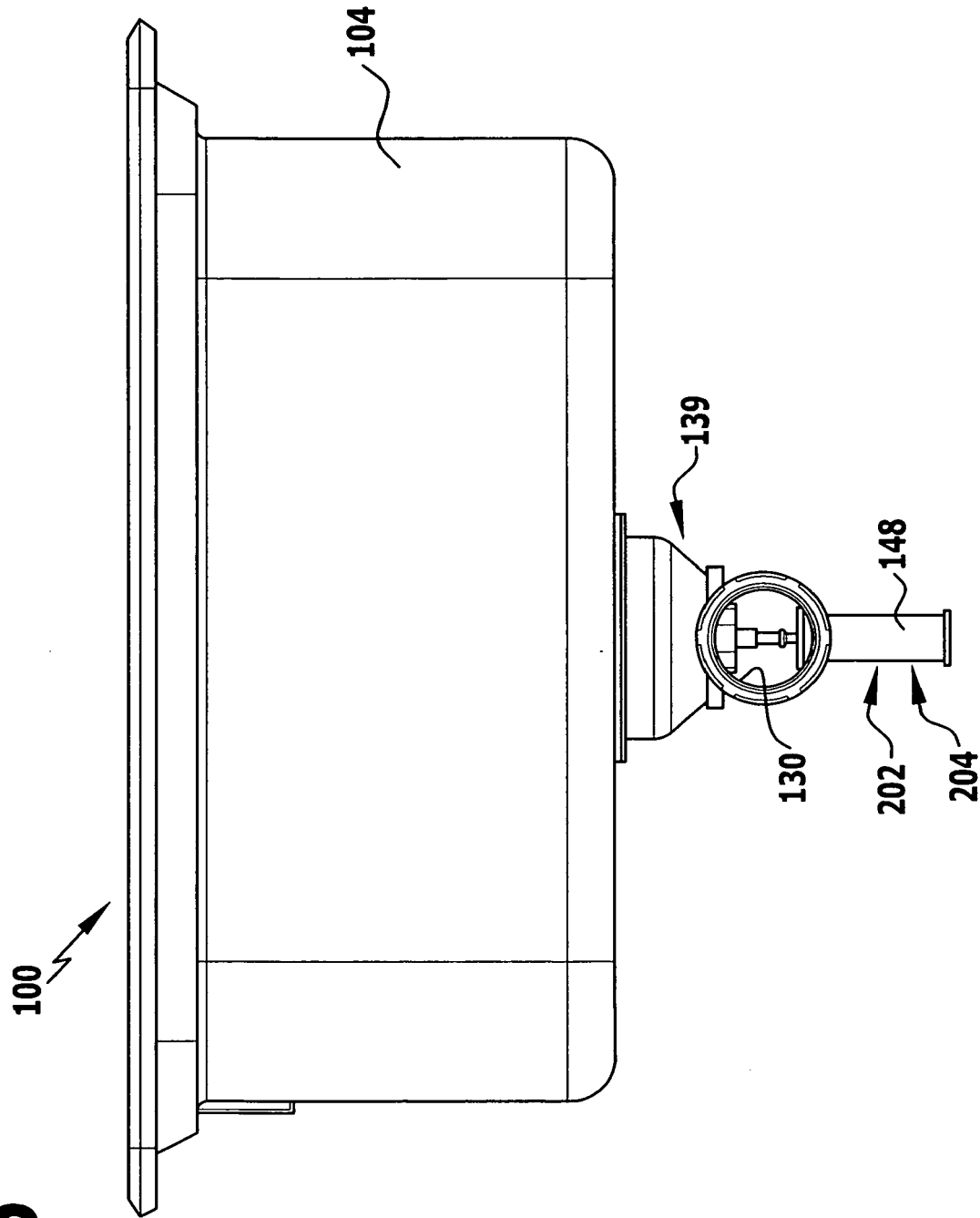


FIG.6

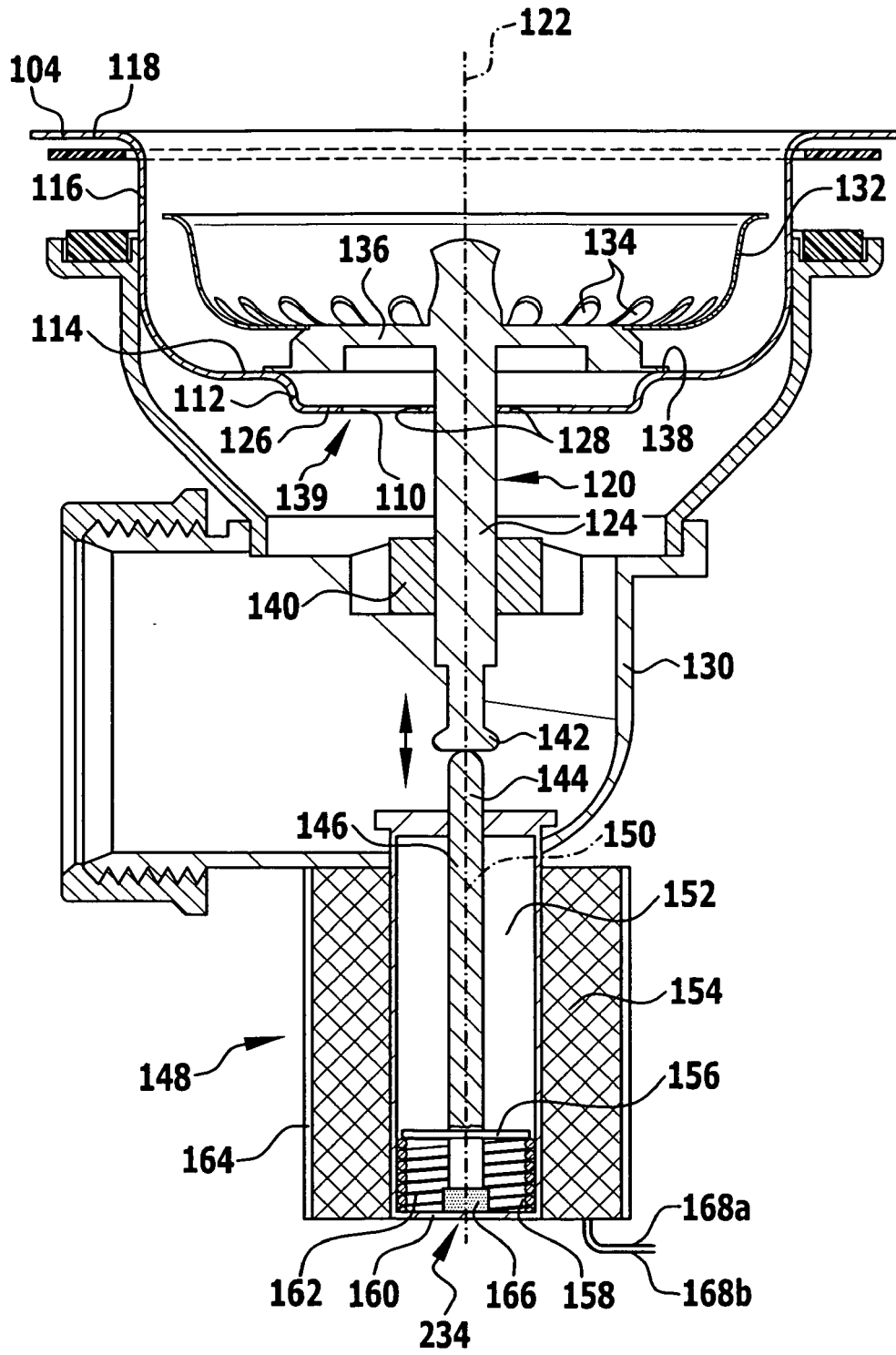


FIG.7

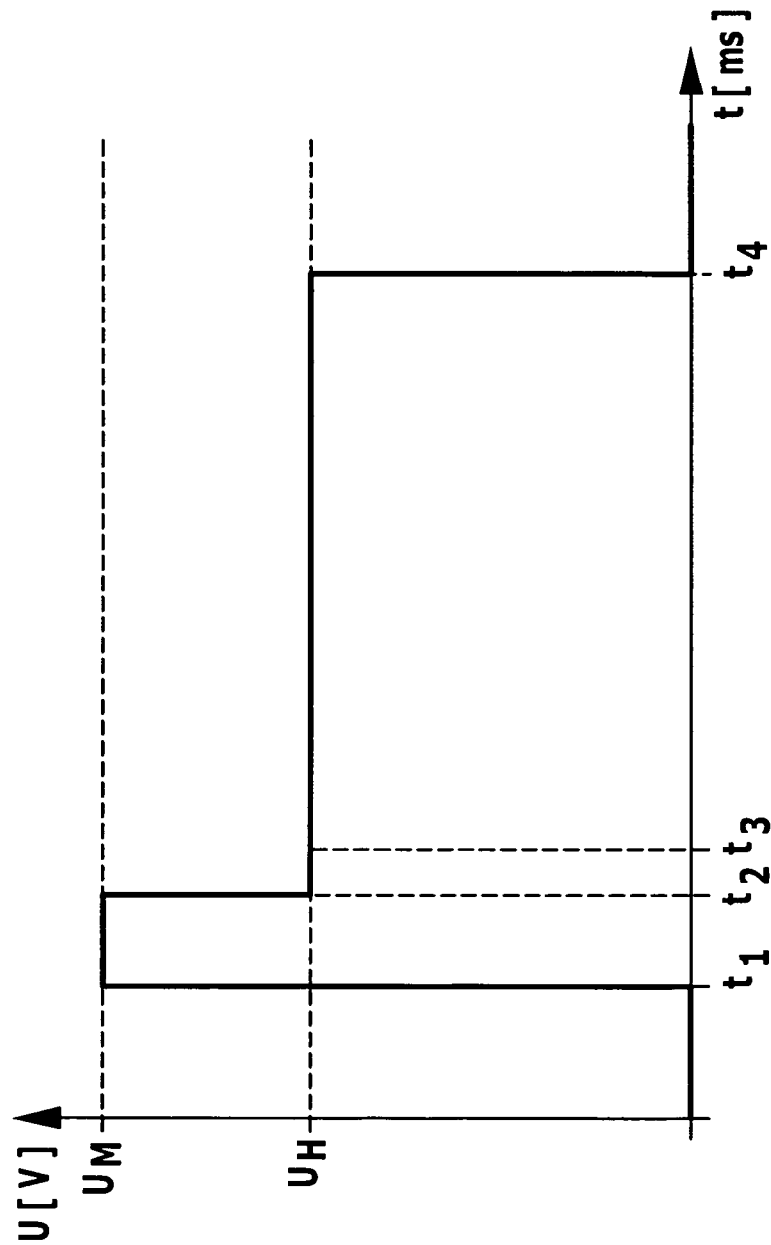
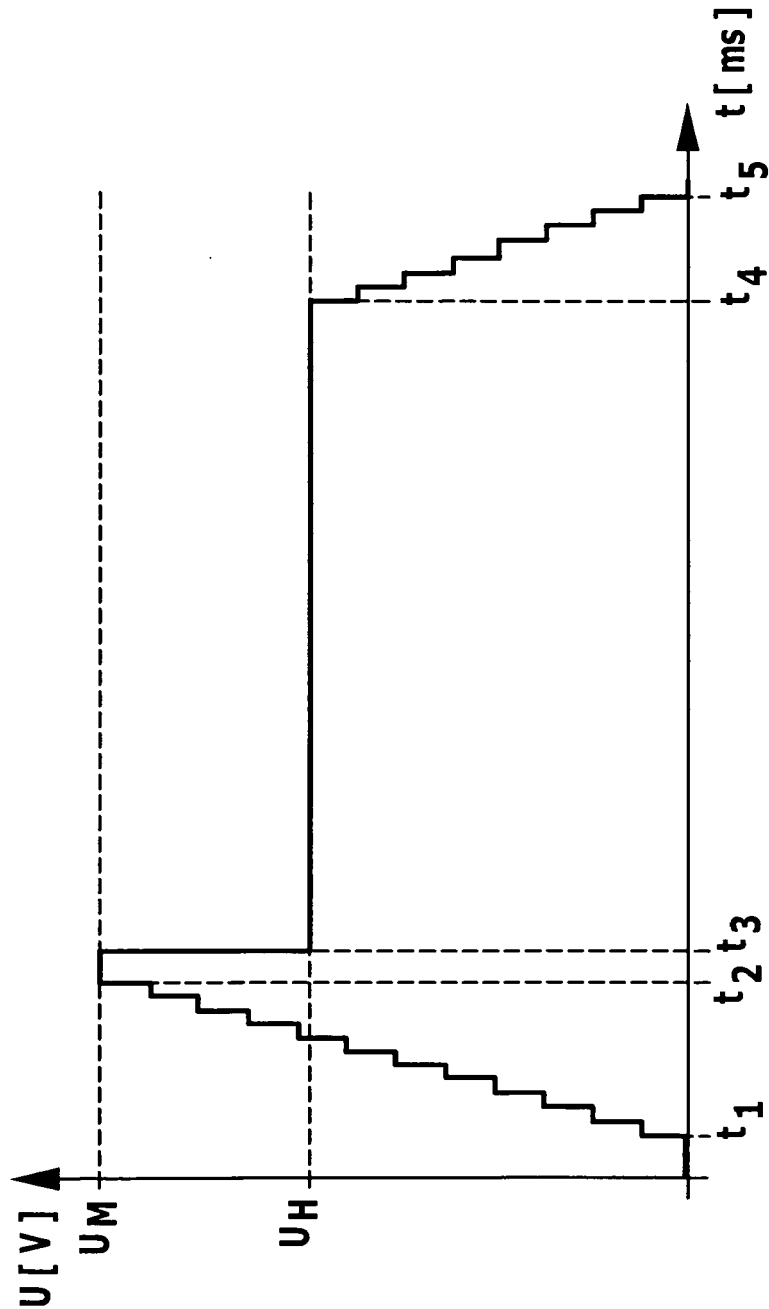
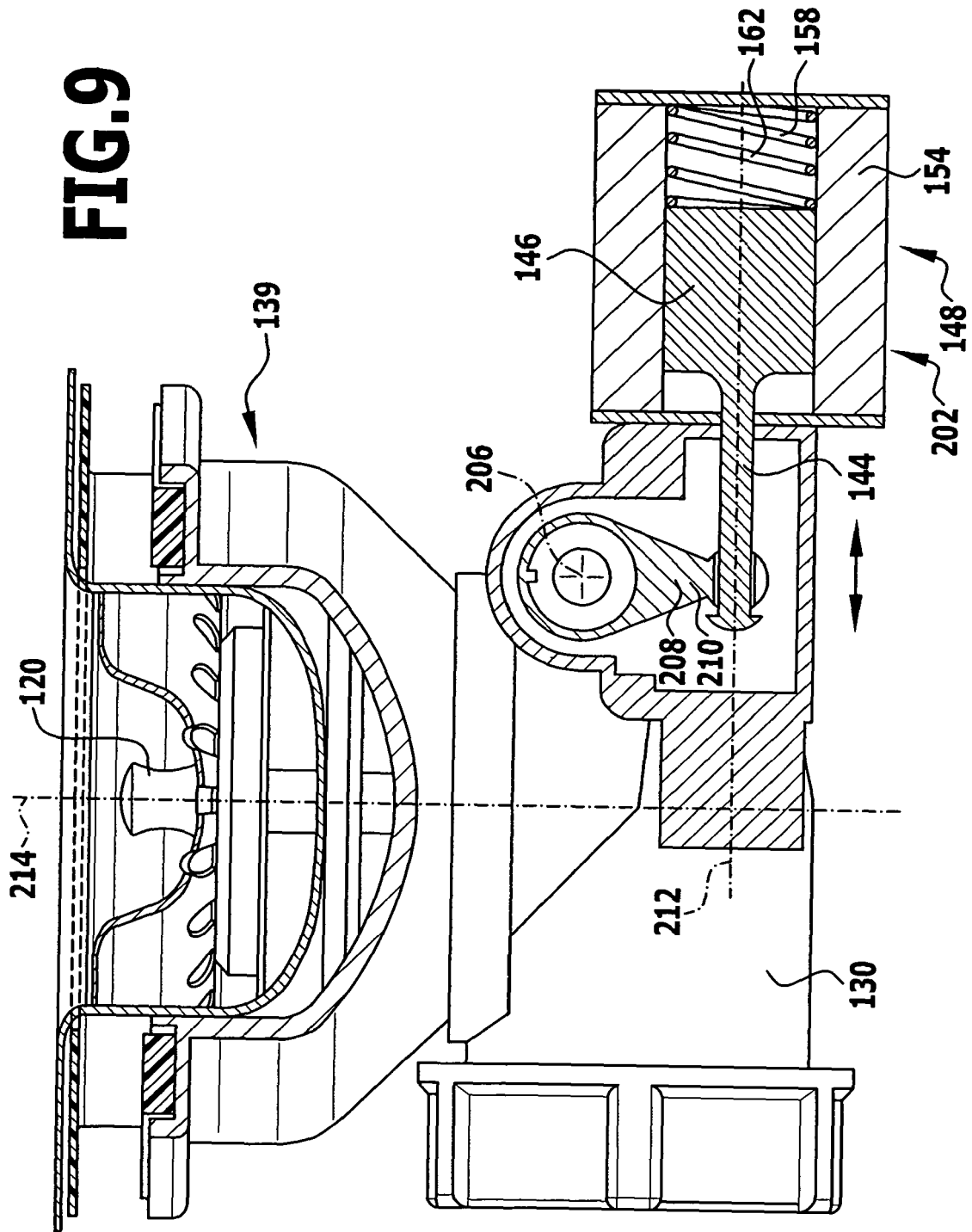


FIG.8





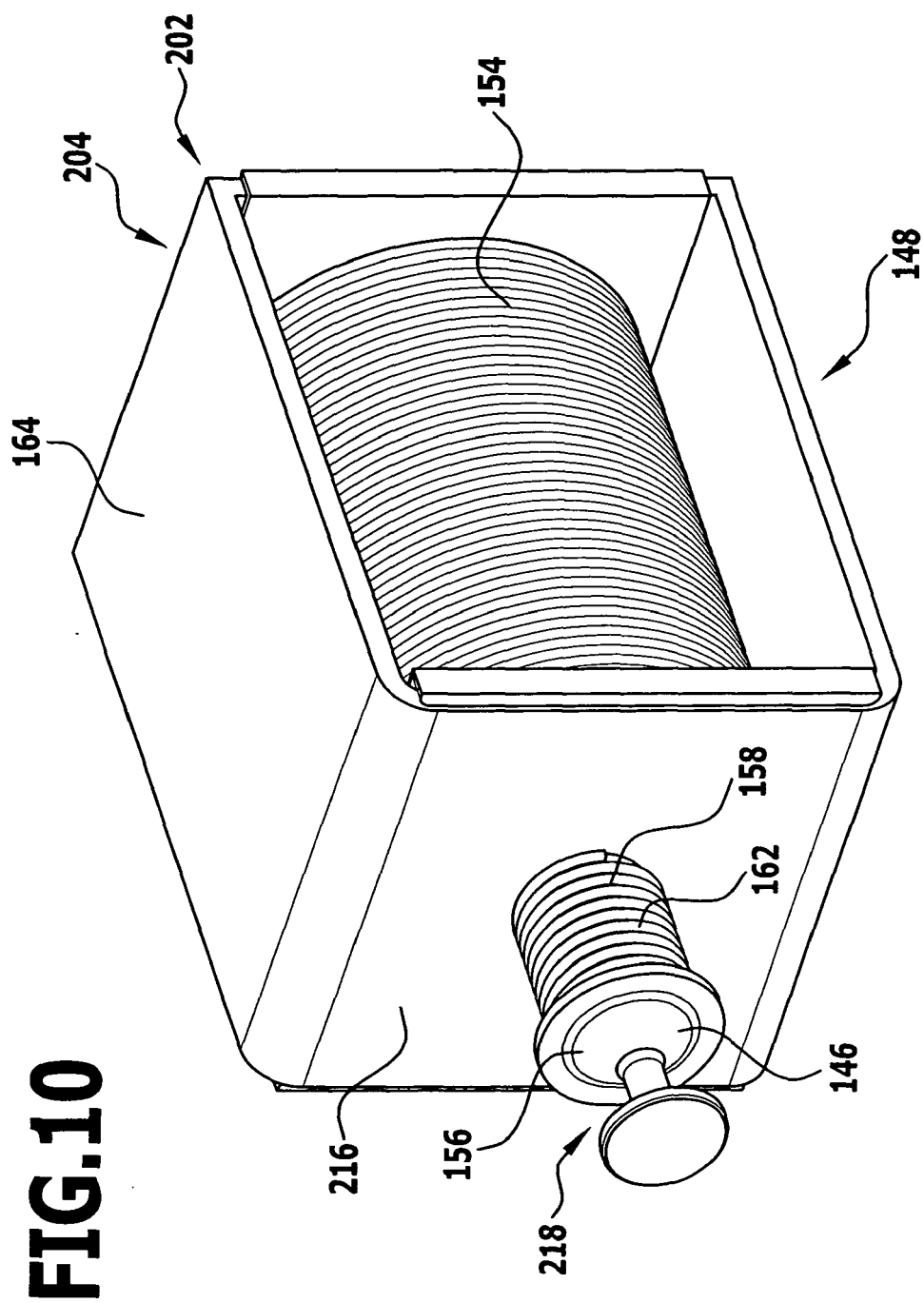


FIG.11

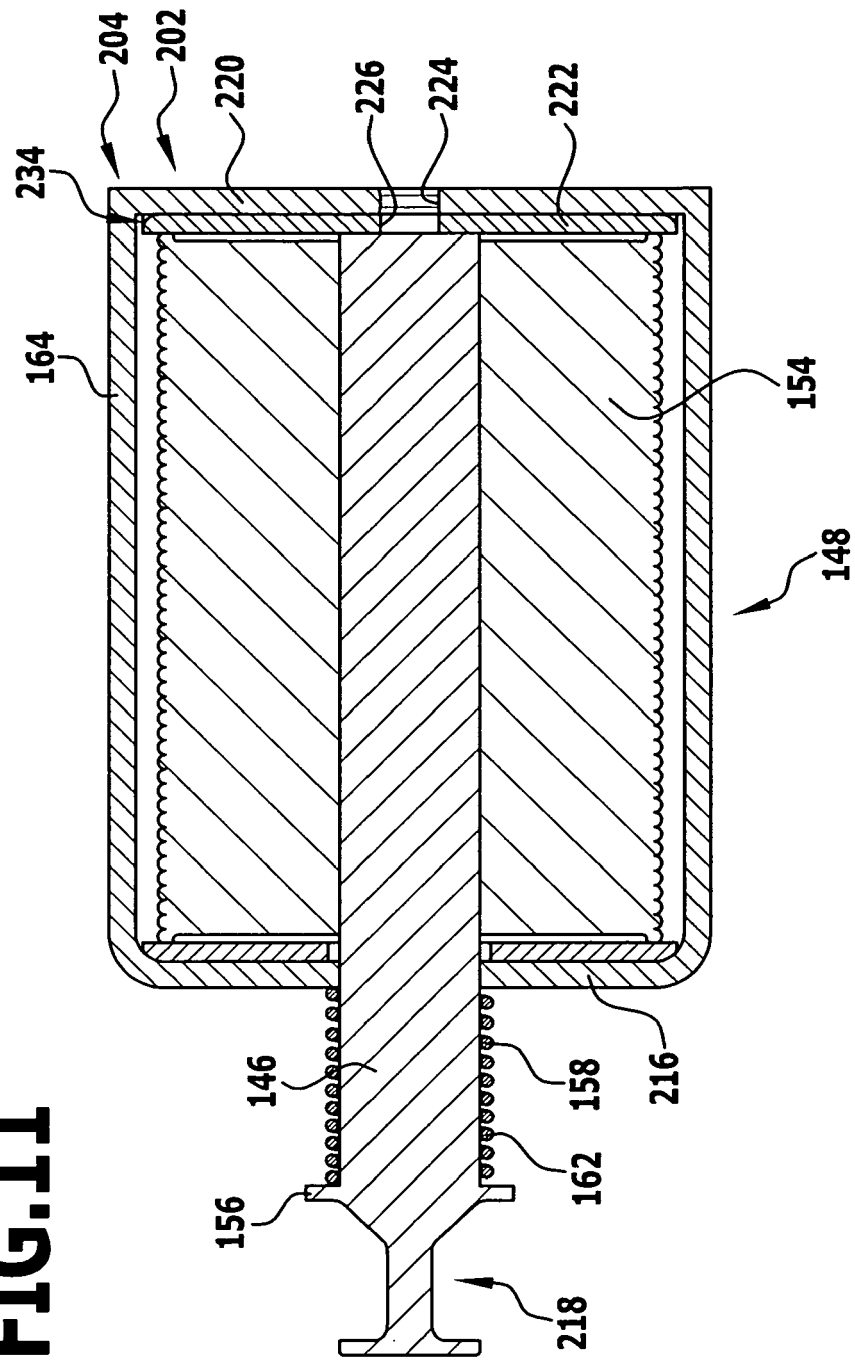


FIG.12

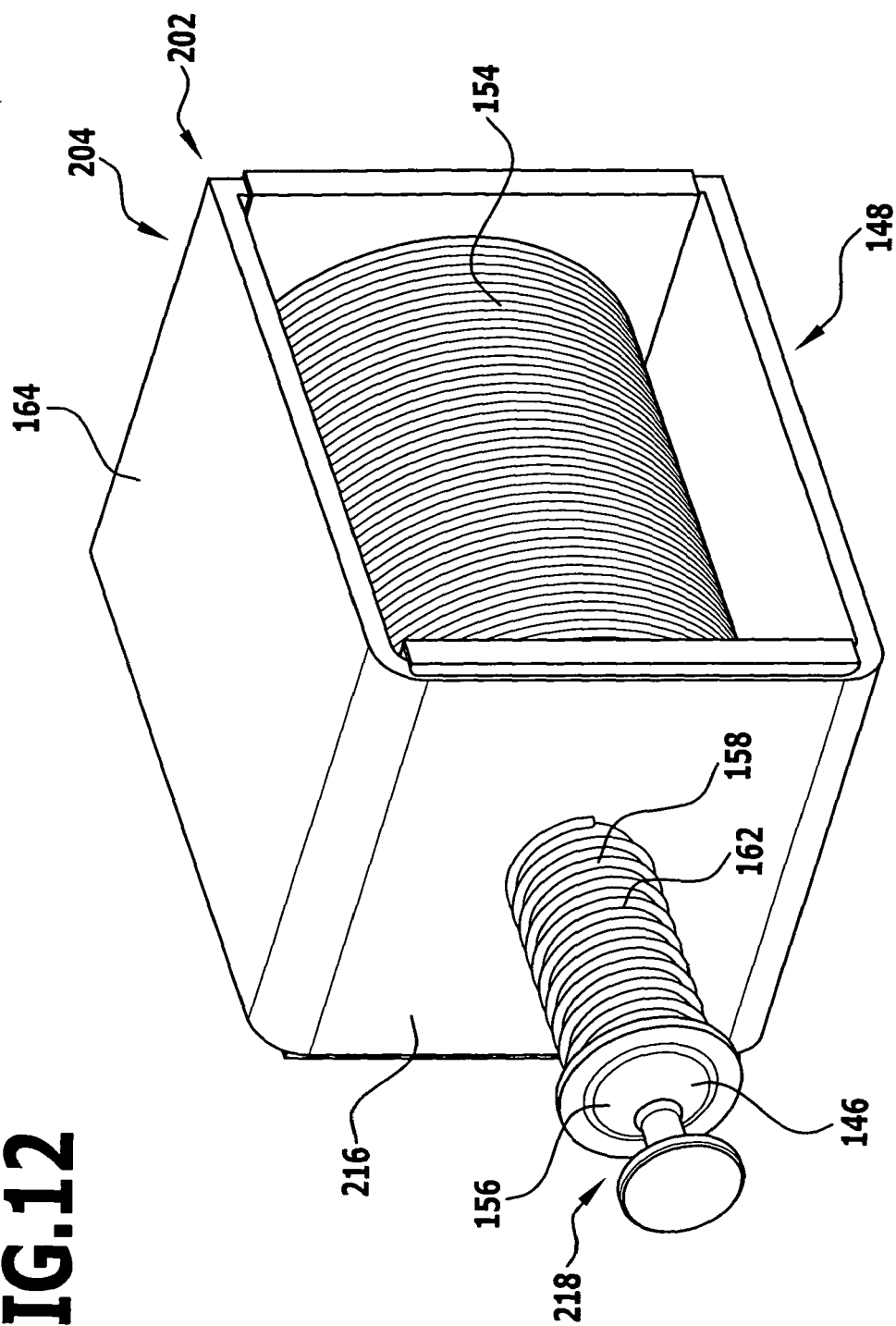
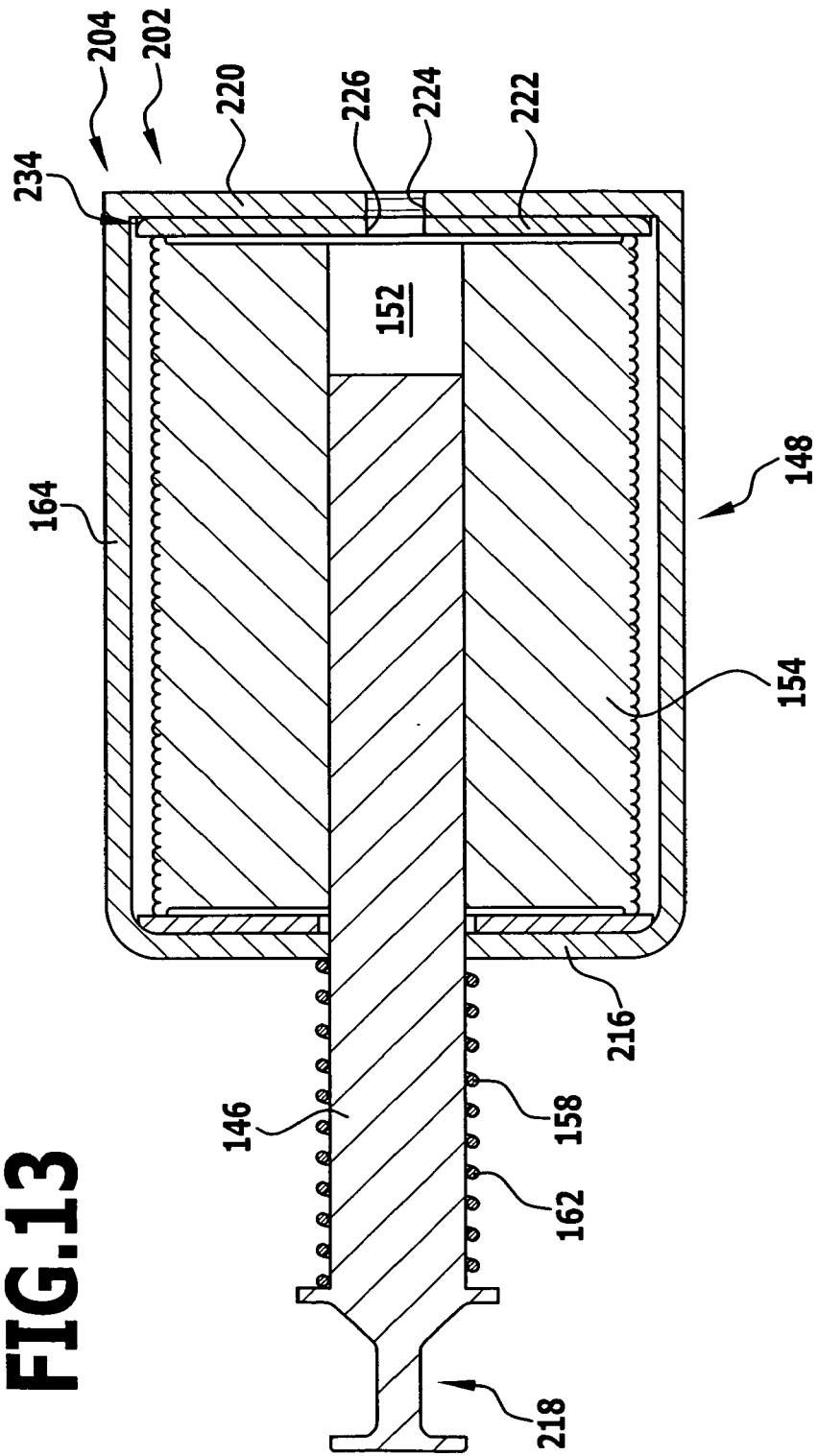


FIG.13



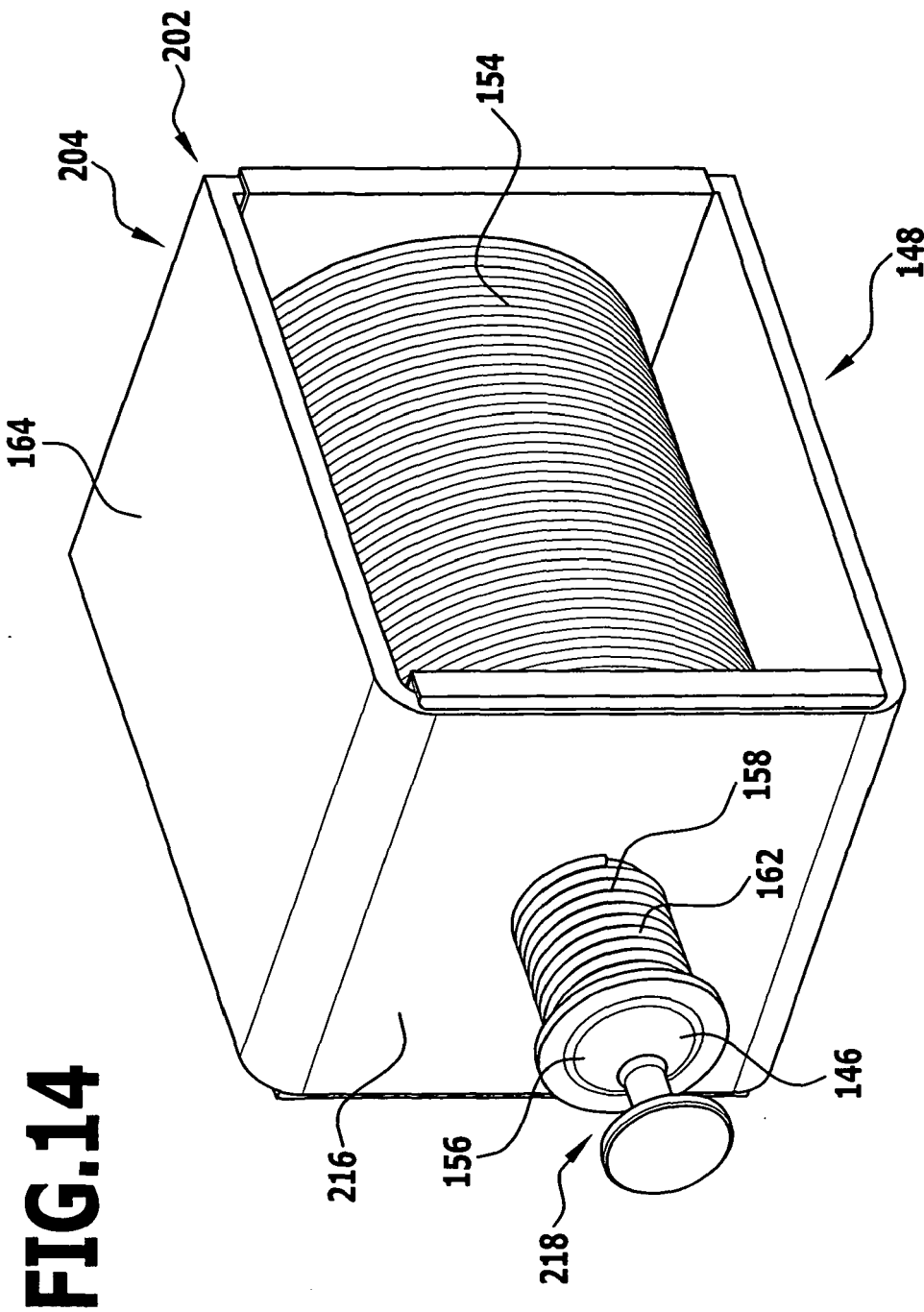


FIG.15

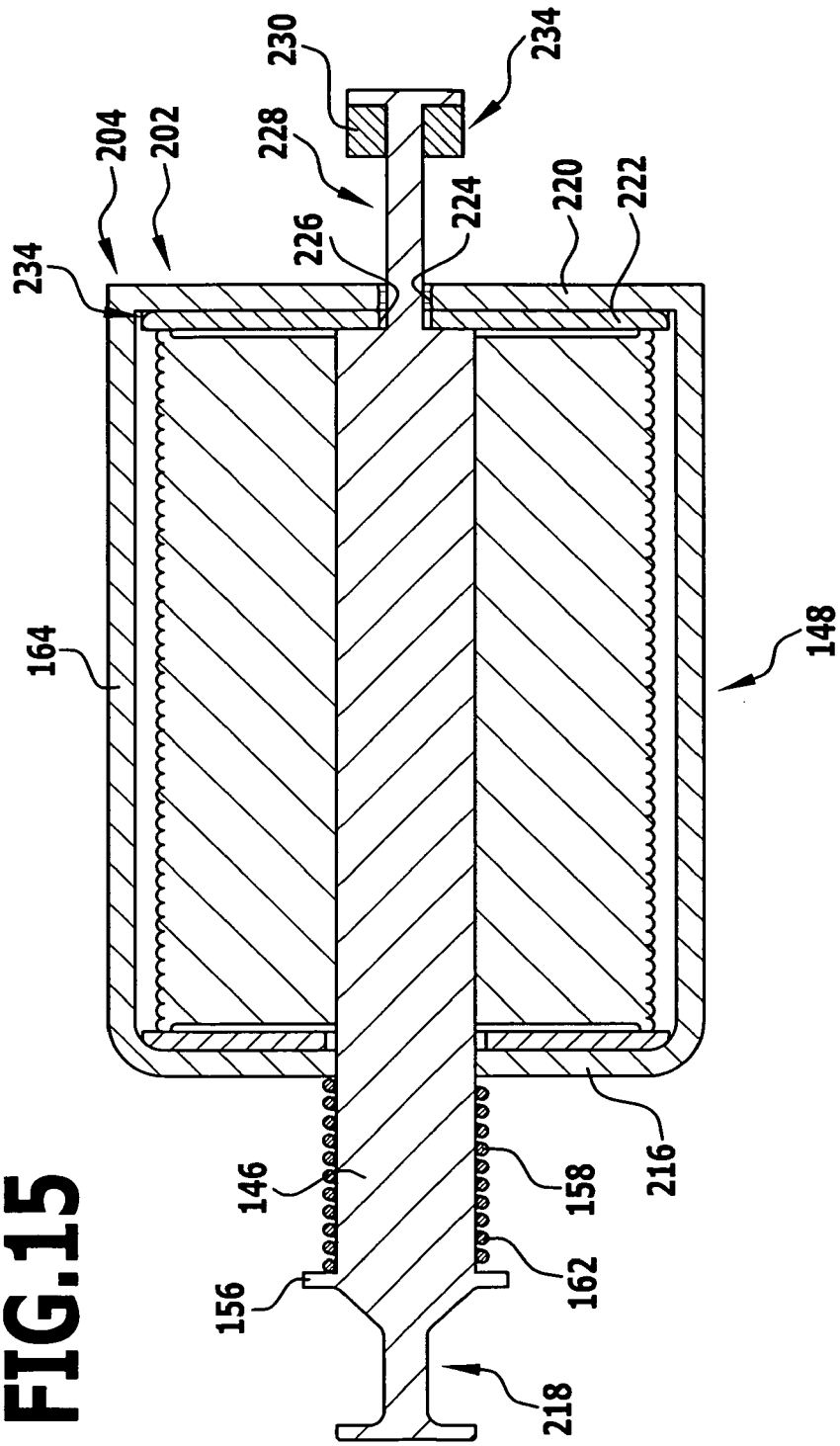


FIG.16

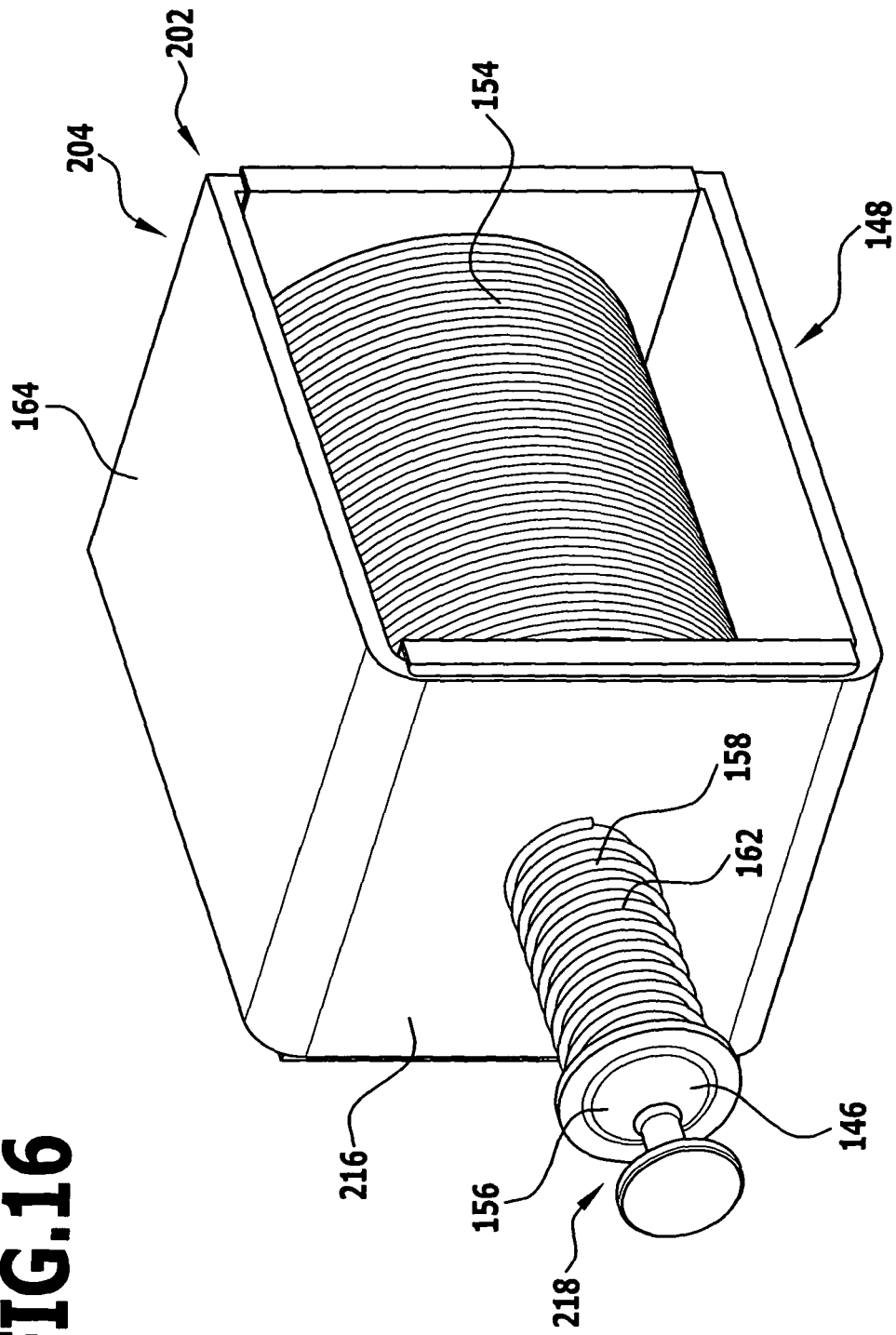
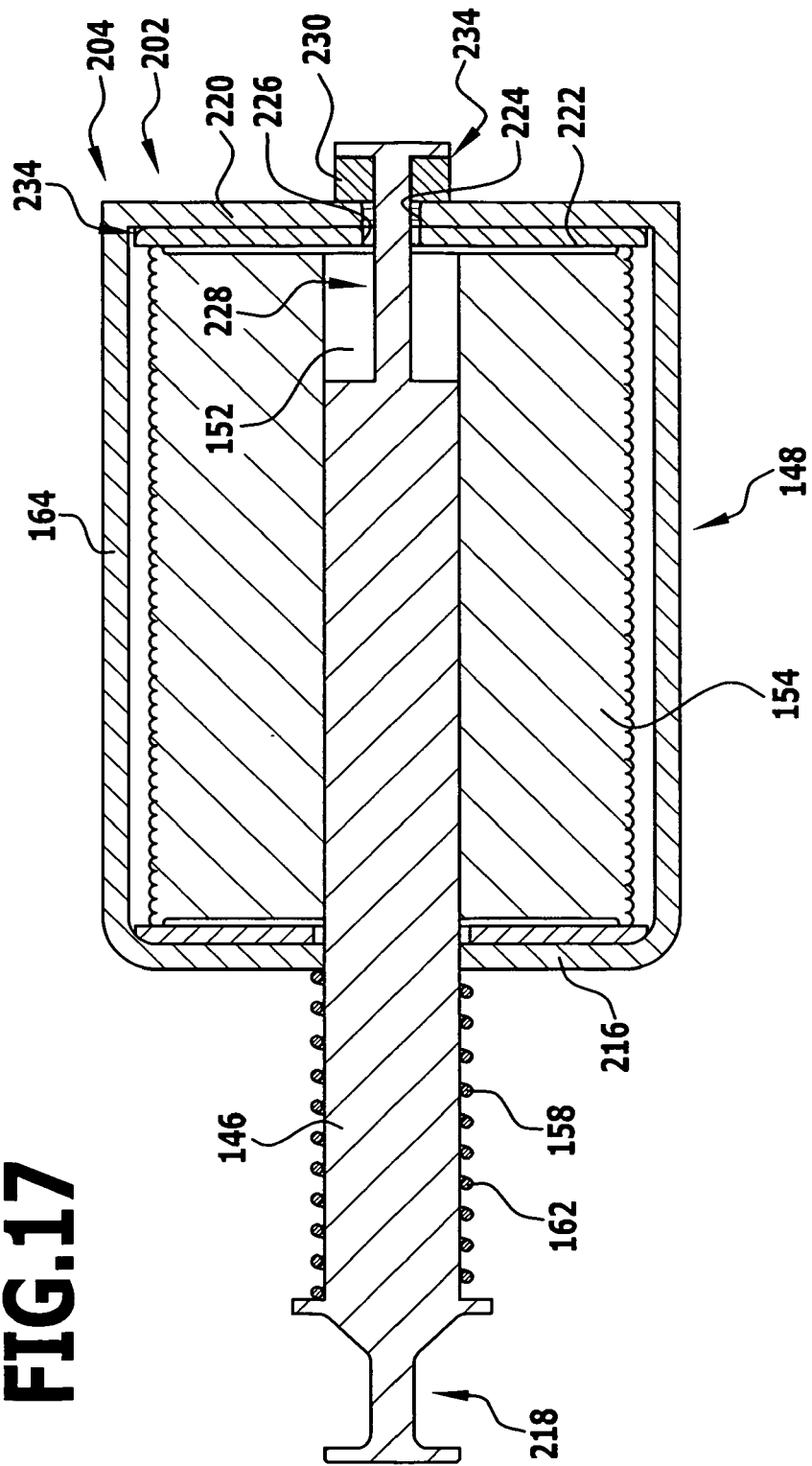


FIG.17



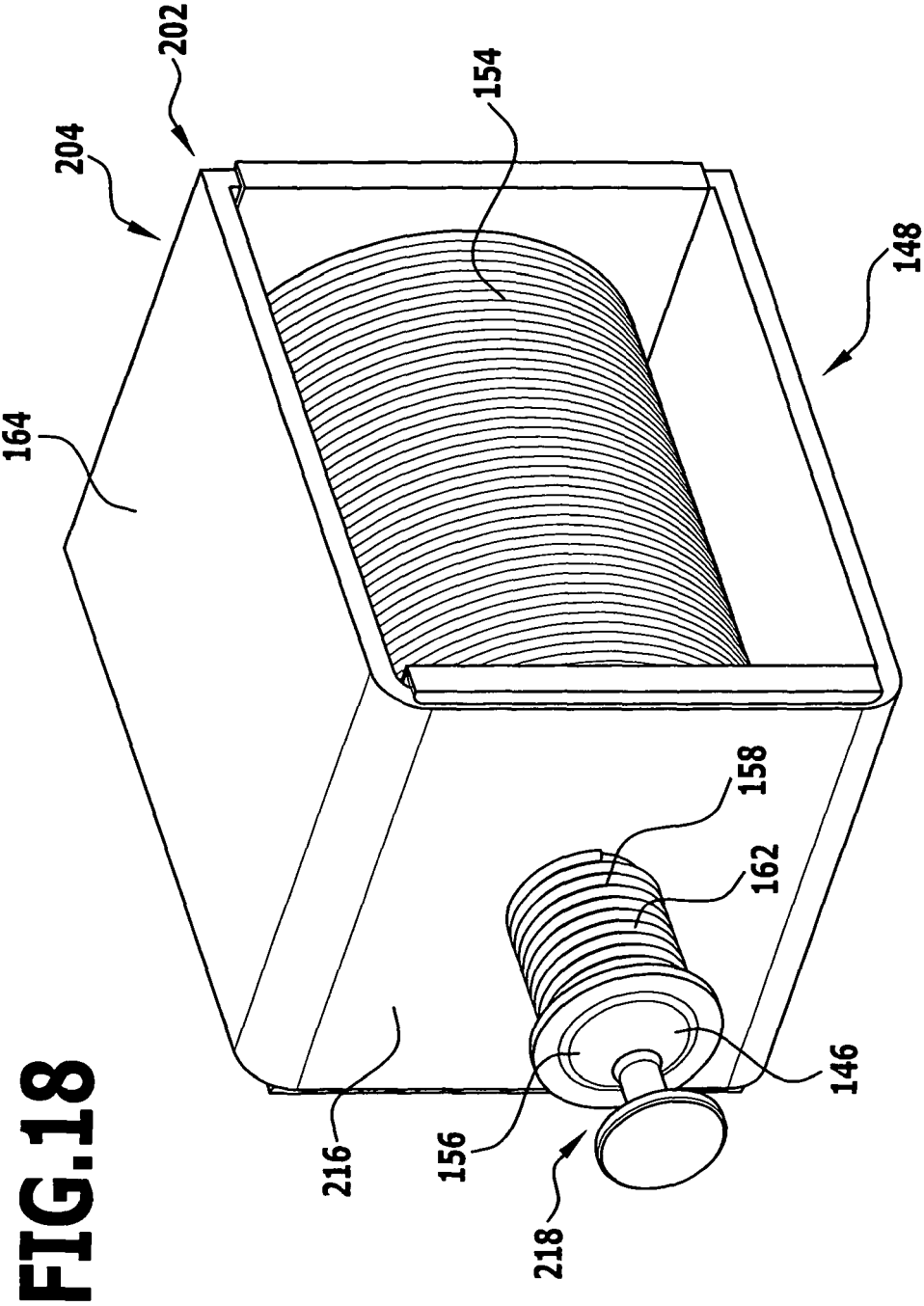
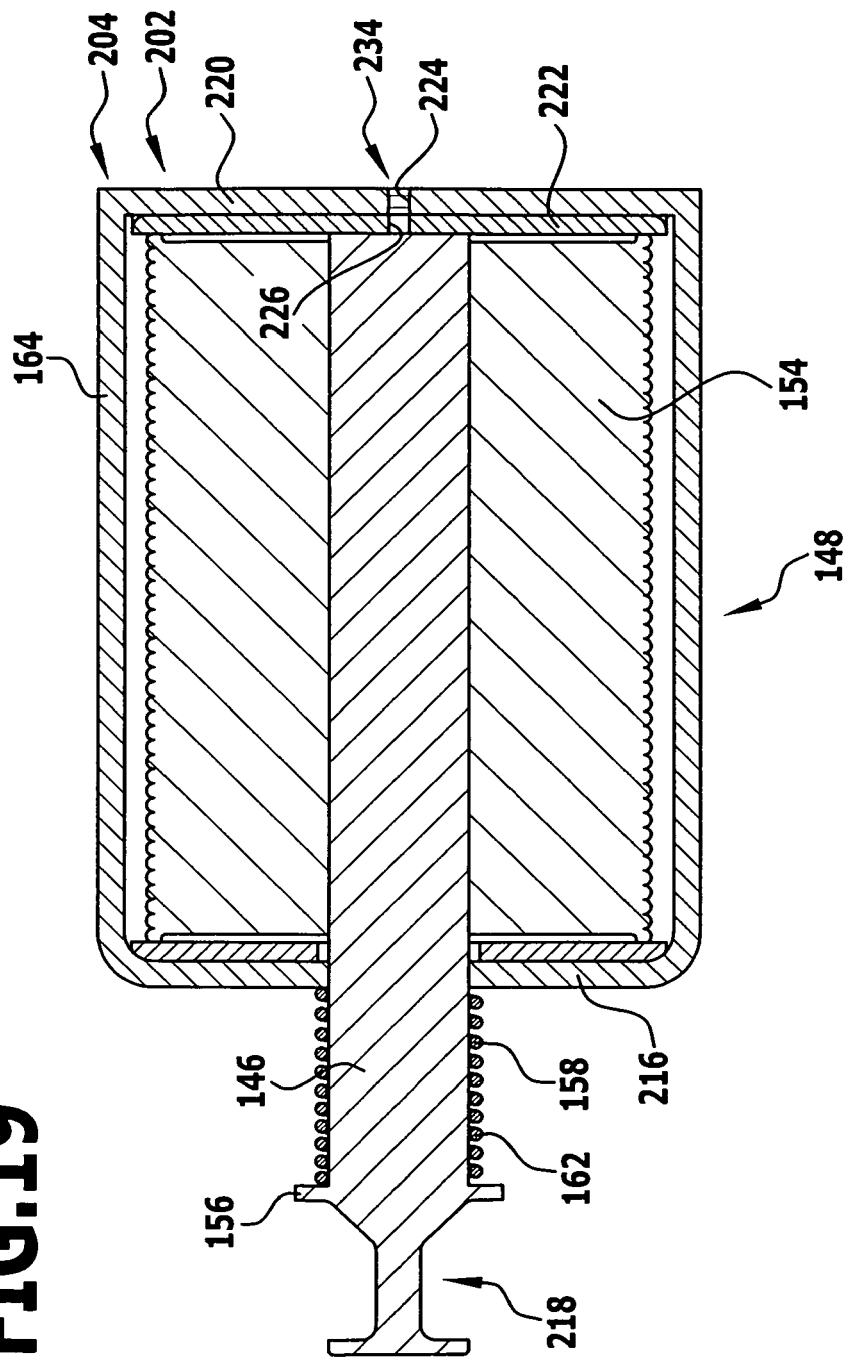


FIG.19



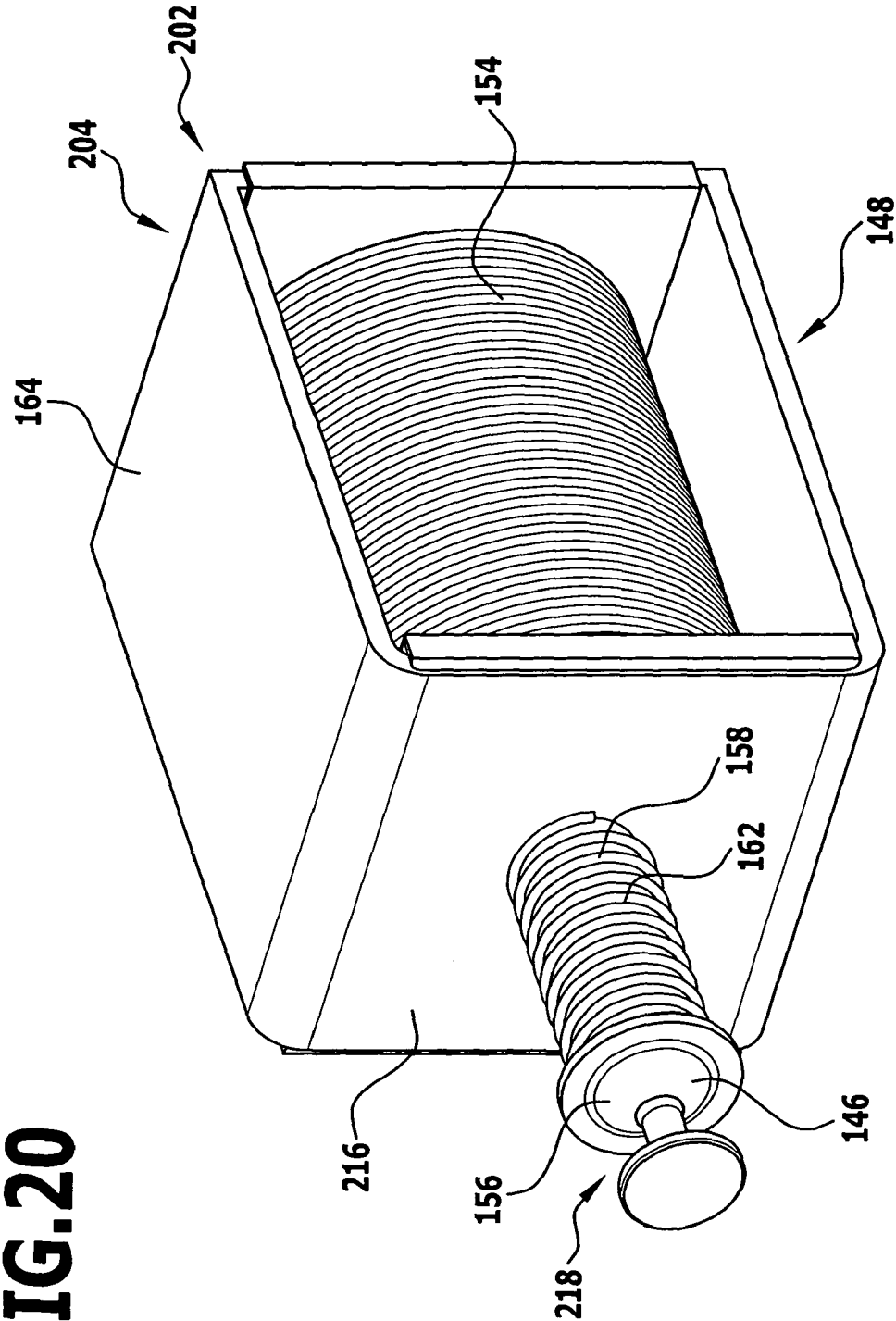
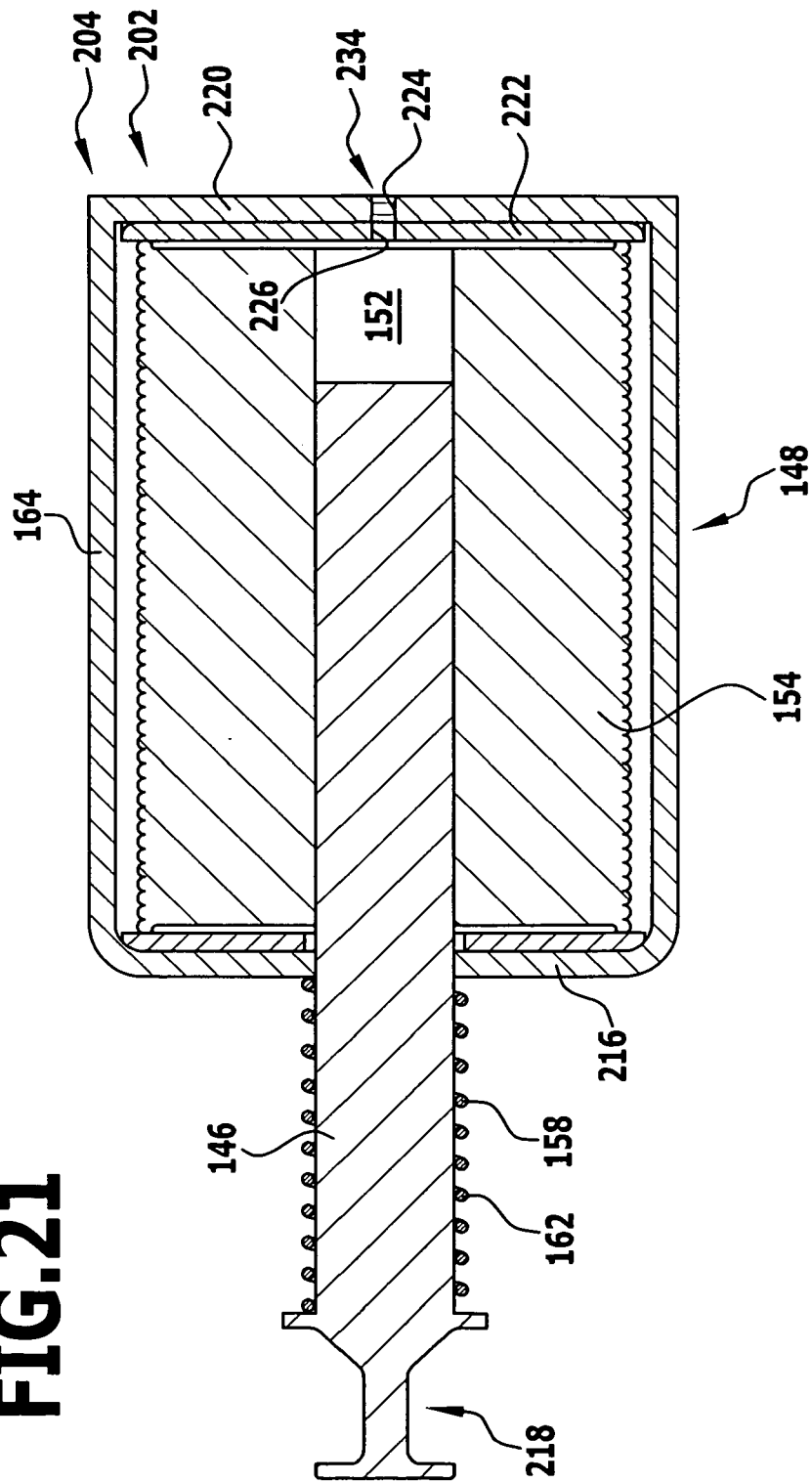


FIG. 20

FIG. 21



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4241023 A1 [0002]