(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 961 874 A2**

# (12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
**27.08.2008 Patentblatt 2008/35**

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

(21) Anmeldenummer: **08002235.3**

(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 102007008376**

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

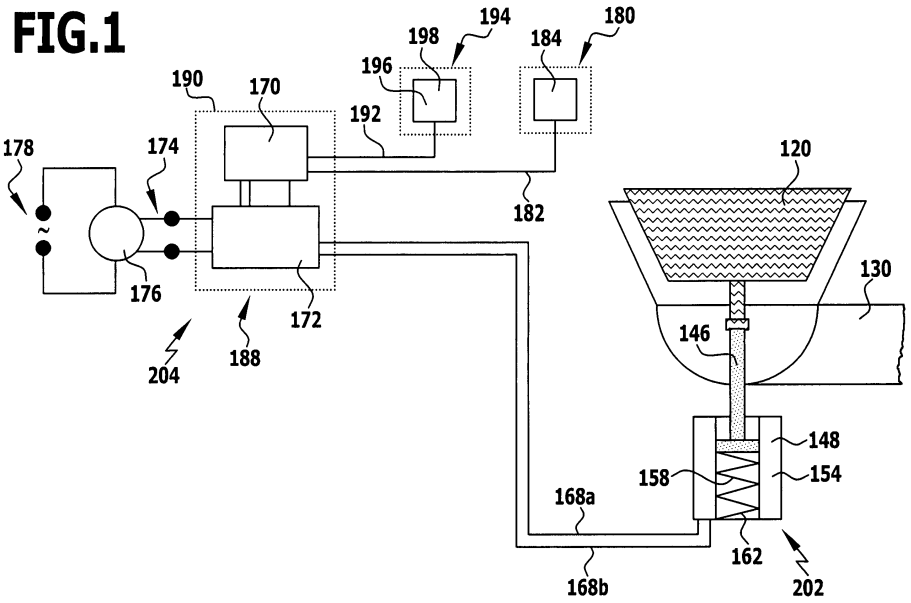
(72) Erfinder:
- **Bittger, Dirk**
  **76133 Kalrsruhe (DE)**
- **Spruner von Mertz, Gert**
  **75031 Eppingen (DE)**

(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 elektromagnetische Antriebsvorrichtung zum Antreiben einer Bewegung des Verschlusselements von einer Offenstellung, in welcher das Verschlusselement die Abflussöffnung freigibt, in eine Schließstellung, in welcher das Verschlusselement die Abflussöffnung verschließt, wobei die elektromagnetische Antriebsvorrichtung eine Magnetspule umfasst, an welche eine elektrische Spannung anlegbar ist, zu schaffen, welche das Verschlusselement rasch und zuverlässig von der Offenstellung in die Schließstellung bewegt und dennoch einen geringen Energieverbrauch aufweist, wird vorgeschlagen, dass die Bewegungseinrichtung eine Steuereinrichtung umfasst, mittels welcher die an die Magnetspule angelegte Spannung derart steuerbar ist, dass die in der Schließstellung des Verschlusselements angelegte Haltespannung niedriger ist als die höchste Schließspannung, die während des Schließvorgangs angelegt wird.

FIG.1




EP 1 961 874 A2

## 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 elektromagnetische Antriebsvorrichtung zum Antreiben einer Bewegung des Verschlusselements von einer Offenstellung, in welcher das Verschlusselement die Abflussöffnung freigibt, in eine Schließstellung, in welcher das Verschlusselement die Abflussöffnung verschließt, umfasst und wobei die elektromagnetische Antriebsvorrichtung eine Magnetspule umfasst, an welche eine elektrische Spannung anlegbar ist.

**[0002]** Eine solche Bewegungseinrichtung ist aus der DE 42 41 023 A1 bekannt. Bei einer solchen Bewegungseinrichtung wird die Magnetspule der elektromagnetischen Antriebsvorrichtung mit einer zeitlich konstanten elektrischen Spannung beaufschlagt, um das Verschlusselement von der Offenstellung in die Schließstellung 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]** Hierbei ist von Nachteil, dass aufgrund der zeitlich konstanten, während des Schließvorgangs und während der gesamten Zeit, in der sich das Verschlusselement in der Schließstellung befindet, an die Magnetspule angelegten elektrischen Spannung ein hoher Dauerstrom durch die Magnetspule fließt, so dass die bekannte Bewegungseinrichtung einen hohen Energieverbrauch aufweist.

**[0004]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bewegungseinrichtung zum Bewegen eines Verschlusselement zum Verschließen einer Abflussöffnung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche das Verschlusselement rasch und zuverlässig von der Offenstellung in die Schließstellung bewegt und dennoch einen geringen Energieverbrauch aufweist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird bei einer Bewegungseinrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Bewegungseinrichtung eine Steuereinrichtung umfasst, mittels welcher die an die Magnetspule angelegte Spannung derart steuerbar ist, dass die in der Schließstellung des Verschlusselements angelegte Haltespannung niedriger ist als die höchste Schließspannung, die während des Schließvorgangs angelegt wird.

**[0006]** Durch die Reduzierung der an die Magnetspule bei in der Schließstellung befindlichem Verschlusselement angelegten Haltespannung gegenüber der während des Schließvorgangs angelegten maximalen Schließspannung wird erreicht, dass bei in der Schließstellung befindlichem Verschlusselement ein geringerer Strom durch die Magnetspule fließt und somit der Stromverbrauch der Bewegungseinrichtung verringert und die Magnetspule geschont wird.

**[0007]** Andererseits steht bei der erfindungsgemäßen Bewegungseinrichtung während des Schließvorgangs des Verschlusselements eine ausreichend hohe Schließkraft zur Verfügung, um das Verschlusselement rasch von der Offenstellung in die Schließstellung zu bewegen.

**[0008]** Die Haltespannung wird dabei vorzugsweise so gewählt, dass die bei Anlegen dieser Haltespannung an die Magnetspule erzeugte magnetische Anziehungskraft gerade noch groß genug ist, um das Verschlusselement in der Schließstellung zurückzuhalten.

**[0009]** Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Bewegungseinrichtung ist vorgesehen, dass die Haltespannung in der Schließstellung des Verschlusselements im wesentlichen zeitlich konstant ist.

**[0010]** Um den Schließvorgang des Verschlusselements zügig durchführen zu können, ist es von Vorteil, wenn die Schließspannung während des Schließvorgangs bis auf einen Wert oberhalb der Haltespannung ansteigt.

**[0011]** Dabei kann die Schließspannung während des Schließvorgangs im wesentlichen kontinuierlich oder stufenförmig, in mehreren Stufen, ansteigen.

**[0012]** Bei einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Schließspannung während des Schließvorgangs treppenförmig, d.h. in einer Vielzahl jeweils im wesentlichen etwa gleich hoher Stufen, bis auf eine maximale Schließspannung ansteigt.

**[0013]** Die während des Öffnungsvorgangs, bei welchem das Verschlusselement von der Schließstellung in die Offenstellung zurückbewegt wird, an die Magnetspule angelegte Öffnungsspannung ist vorzugsweise gleich groß wie oder niedriger als die Haltespannung.

**[0014]** Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die während des Öffnungsvorgangs angelegte Öffnungsspannung von dem Wert der Haltespannung bis auf null abnimmt.

**[0015]** Dabei kann die Öffnungsspannung während des Öffnungsvorgangs im wesentlichen kontinuierlich oder stufenförmig, in mehreren Stufen, abnehmen.

**[0016]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Öffnungsspannung während des Öffnungsvorgangs treppenförmig, d.h. mit einer Vielzahl jeweils im wesentlichen 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 Offenstellung vorspannt. Dadurch wird erreicht, dass im Falle eines Stromausfalles, 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.

**[0018]** Ein solches Rückstellelement kann insbesondere ein Federelement, beispielsweise eine Druck-Schraubenfeder, umfassen.

**[0019]** Die Haltespannung, welche in der Schließstellung des Verschlusselements an die Magnetspule angelegt wird, wird vorzugsweise so gewählt, dass die von der Haltespannung erzeugte magnetische Haltekraft größer ist als oder gleich groß ist wie die Rückstellkraft des Rückstellelements.

**[0020]** Um den Energieverbrauch der Bewegungseinrichtung niedrig zu halten, ist es günstig, wenn die Haltespannung so gewählt ist, dass die von der Haltespannung erzeugte magnetische Haltekraft nur geringfügig größer, insbesondere um höchstens ungefähr 10 %, größer ist als die Rückstellkraft des Rückstellelements bei in der Schließstellung befindlichem Verschlusselement.

**[0021]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung von Ausführungsbeispielen.

**[0022]** 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-Diagramm, 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; und

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.

**[0023]** Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

**[0024]** Eine in den Fig. 1 bis 6 dargestellte, als Ganzes mit 100 bezeichnete Spüle umfasst eine im wesentlichen horizontale Spülenfläche 102, in welcher ein Hauptbekken 104 und ein kleineres und weniger tiefes Zusatzbekken 106 angeordnet sind und über welche sich eine hinter dem Zusatzbecken 106 angeordnete Batteriebank 107 erhebt.

**[0025]** Das Zusatzbecken 106 ist an seinem Boden mit einer Abflussöffnung 108 versehen.

**[0026]** Das Hauptbecken 104 ist an seinem Boden mit einer Abflussöffnung 110 versehen.

**[0027]** 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.

**[0028]** Die Verschlusselement-Aufnahmevertiefung 116 stülpt sich ihrerseits vom Boden 118 des Hauptbekkens 104 aus nach unten vor.

**[0029]** Die Abflussöffnung 110 ist mittels eines Verschlusselements 120 verschließbar, welches im wesentlichen rotationssymmetrisch um eine vertikale Verschlusselementachse 122 ausgebildet ist.

**[0030]** Das Verschlusselement 120 umfasst einen im wesentlichen zylindrischen Verschlusselement-Grundkörper 124, der ein mittiges Durchgangsloch im Boden 126 der Abflussöffnungsvertiefung 112 durchsetzt.

**[0031]** 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.

**[0032]** 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.

**[0033]** 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.

**[0034]** 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.

**[0035]** Das Verschlusselement 120, die Verschlusselement-Aufnahmevertiefung 116 und die Abflussöffnungsvertiefung 112 bilden zusammen eine Abflussventilanordnung 139.

**[0036]** Unterhalb des Bodens 126 der Abflussöffnungsvertiefung 112 ist der Verschlusselementgrundkörper 124 in einer hohlzylindrischen Haltehülse 140 längs der Verschlusselementachse 122 verschieblich geführt.

**[0037]** 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.

**[0038]** 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 wesentlichen hohlzylindrischen Gehäuses 164 des Elektromagneten 148 abstützt.

**[0039]** 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.

**[0040]** 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.

**[0041]** Das Pufferelement 166 kann beispielsweise aus einem Gummimaterial, aus einem Silikonmaterial und/oder aus einem Schaumstoffmaterial gebildet sein.

**[0042]** 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.

**[0043]** 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.

**[0044]** 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.

**[0045]** 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.

**[0046]** Das Pufferelement 166 könnte statt am unteren Ende des Ankers 146 auch an der Innenseite der unteren Stirnwand 160 angeordnet sein.

**[0047]** 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.

**[0048]** Die Steuereinrichtung 188 umfasst einen programmierbaren Mikrocontroller 170 und einen Spannungsregler 172, die beide in einem Gehäuse 190 der Steuereinrichtung 188 angeordnet sind.

**[0049]** Der Spannungsregler 172 ist über ein Anschlusskabel 174 mit einem Netzteil 176 verbunden, welches seinerseits an eine Steckdose 178 des öffentlichen Stromnetzes angeschlossen ist.

**[0050]** Das Netzteil 176 transformiert die Spannung des öffentlichen Stromnetzes auf eine Sicherheitskleinspannung herunter, welche dem Spannungsregler 172 zur Verfügung gestellt wird.

**[0051]** Der Spannungsregler 172 versorgt den Mikrocontroller 170 und den Elektromagneten 148 mit der erforderlichen Betriebsspannung.

**[0052]** Der Mikrocontroller 170 empfängt Signale von einer Betätigungseinrichtung 194, die über eine Signalleitung 192 mit dem Mikrocontroller 170 verbunden ist.

**[0053]** Ferner empfängt der Mikrocontroller 170 Signale von einem Füllstandssensor 180, der über eine Signalleitung 182 mit dem Mikrocontroller 170 verbunden ist.

**[0054]** Die Betätigungseinrichtung 194 umfasst ein Betätigungselement 196, welches beispielsweise an der Unterseite der Batteriebank 107 angeordnet ist.

**[0055]** 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.

**[0056]** 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.

**[0057]** 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.

**[0058]** 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.

**[0059]** Ein solcher piezoelektrischer Sensor kann auch im Falle einer Spüle 100 aus einem nicht elektrisch leitfähigen Material verwendet werden.

**[0060]** 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.

**[0061]** 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 Mikrocontroller 170 der Steuereinrichtung 188 weitergeleitet wird.

**[0062]** 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.

**[0063]** 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.

**[0064]** Das Sensorselement 184 kann insbesondere anstelle des herkömmlichen Überlaufventils auf der entsprechenden Höhe montiert werden.

**[0065]** Der Anker 146 und der Elektromagnet 148 mit der Magnetspule 154 bilden zusammen eine elektromagnetische Antriebsvorrichtung 202 für das Verschlusselement 120.

**[0066]** 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.

**[0067]** 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.

**[0068]** 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 UM erhöht wird, wie dies in Fig. 7 dargestellt ist.

**[0069]** 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, bis er mit dem Pufferelement 166 an der unteren Stirnwand 160 des Gehäuses 164 des Elektromagneten 148 anschlägt. Durch diese Abwärtsbewegung des Ankers 146 wird auch das Verschlusselement 120 von der Offenstellung in die in Fig. 6 dargestellte Schließstellung bewegt.

**[0070]** Nach Erreichen der Schließstellung wird die an die Magnetspule 154 angelegte Spannung zu einem Zeitpunkt $t_2$ auf eine Haltespannung $U_H$ reduziert.

**[0071]** 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.

**[0072]** 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 UM 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.

**[0073]** Andererseits steht während des Schließvorgangs des Verschlusselements 120 eine ausreichend hohe Schließkraft zur Verfügung.

**[0074]** 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 $t_3$ wieder sprunghaft auf null abgesenkt wird.

**[0075]** 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.

**[0076]** 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.

**[0077]** Dadurch ist gewährleistet, dass bei Stromausfall die Abflussöffnung 110 geöffnet ist und auch bei Wasserzufuhr zum Hauptbecken 104 dasselbe nicht überlaufen kann.

**[0078]** 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.

**[0079]** 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.

**[0080]** 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 UM ansteigt.

**[0081]** Insbesondere kann dieser Spannungsanstieg treppenförmig, d.h. mit einer Vielzahl von jeweils etwa gleich hohen Anstiegsstufen, erfolgen, wie in Fig. 8 dargestellt.

**[0082]** Alternativ hierzu kann der Spannungsanstieg während des Schließvorgangs auch kontinuierlich, d.h. ohne Sprünge, erfolgen.

**[0083]** 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.

**[0084]** 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.

**[0085]** Das Verschlusselement 120 wird zusammen mit der Abwärtsbewegung des Ankers 146 von der Offenstellung in die in Fig. 6 dargestellte Schließstellung bewegt.

**[0086]** Nach Erreichen der Schließstellung des Verschlusselement 120 wird die an die Magnetspule 154 angelegte Spannung von der maximalen Schließspannung UM zu einem Zeitpunkt $t_3$ auf die kleinere Haltespannung $U_H$ reduziert.

**[0087]** 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.

**[0088]** 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.

**[0089]** Alternativ hierzu kann auch vorgesehen sein, dass der Abfall der an die Magnetspule 154 angelegten Spannung während des Öffnungsvorgangs des Verschlusselement 120 kontinuierlich, d.h. stufenlos, erfolgt.

**[0090]** 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.

**[0091]** 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.

**[0092]** 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.

**[0093]** 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.

**[0094]** 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.

**[0095]** Bei dieser Ausführungsform der Bewegungseinrichtung 204 ist die Bewegungsrichtung 212 des Ankers 146 um ungefähr 90° gegenüber der Bewegungsrichtung 214 des Verschlusselements 120 verkippt.

**[0096]** 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.

## Patentansprüche

1. Bewegungseinrichtung zum Bewegen eines Verschlusselements (120) zum Verschließen einer Abflussöffnung (110), insbesondere einer Abflussöffnung (110) einer Spüle (100) oder eines Waschtisches, umfassend
eine elektromagnetische Antriebsvorrichtung (202) zum Antreiben einer Bewegung des Verschlusselements (120) von einer Offenstellung, in welcher das Verschlusselement (120) die Abflussöffnung (110) freigibt, in eine Schließstellung, in welcher das Verschlusselement (120) die Abflussöffnung (110) verschließt,
wobei die elektromagnetische Antriebsvorrichtung (202) eine Magnetspule (154) umfasst, an welche eine elektrische Spannung anlegbar ist,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** die Bewegungseinrichtung (204) eine Steuereinrichtung (188) umfasst, mittels welcher die an die Magnetspule (154) angelegte Spannung derart steuerbar ist, dass die in der Schließstellung des Verschlusselements (120) angelegte Haltespannung ($U_H$) niedriger ist als die höchste Schließspannung (UM), die während des Schließvorgangs angelegt wird.

2. Bewegungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltespannung ($U_H$) in der Schließstellung des Verschlusselements (120) im wesentlichen zeitlich konstant ist.

3. Bewegungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schließspannung während des Schließvorgangs bis auf einen Wert oberhalb der Haltespannung ($U_H$) ansteigt.

4. Bewegungseinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schließspannung während des Schließvorgangs im wesentlichen kontinuierlich oder stufenförmig, in mehreren Stufen, ansteigt.

5. Bewegungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die während des Öffnungsvorgangs an die Magnetspule (154) angelegte Öffnungsspannung gleich groß ist wie oder niedriger ist als die Haltespannung ($U_H$).

6. Bewegungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die während des Öffnungsvorgangs angelegte Öffnungsspannung von dem Wert der Haltespannung ($U_H$) bis auf null abnimmt.

7. Bewegungseinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungsspannung während des Öffnungsvorgangs im wesentlichen kontinuierlich oder stufenförmig, in mehreren Stufen, abnimmt.

8. Bewegungseinrichtung nach einem der Ansprüche

1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungseinrichtung (204) ein Rückstellelement (162) umfasst, welches das Verschlusselement (120) in die Offenstellung vorspannt.

**9.** Bewegungseinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückstellelement (162) ein Federelement (158) umfasst.

**10.** Bewegungseinrichtung nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltespannung ($U_H$) so gewählt ist, dass die von der Haltespannung ($U_H$) erzeugte magnetische Haltekraft größer ist als oder gleich groß ist wie die Rückstellkraft des Rückstellelements (162).

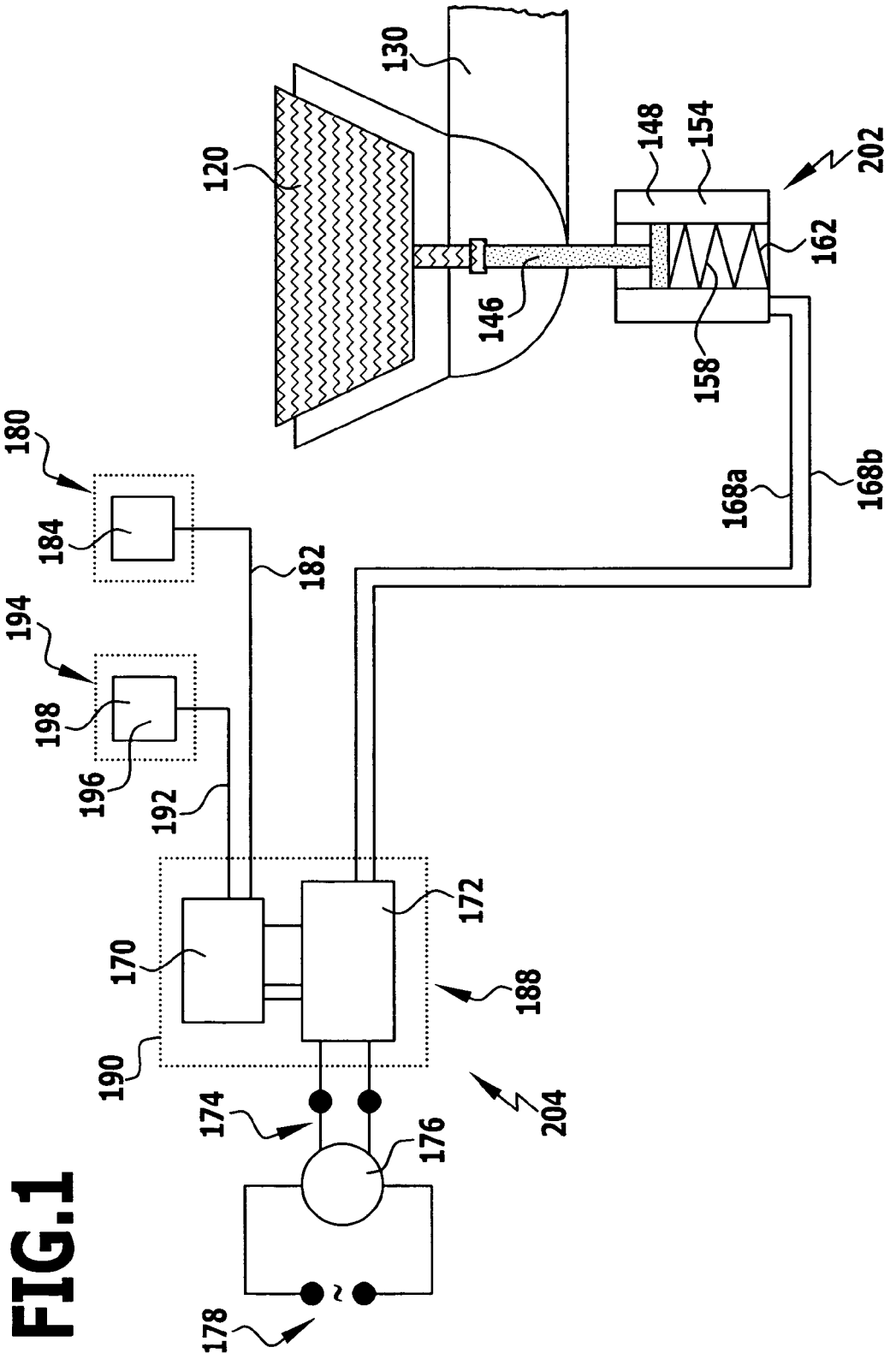

130
120
148
154
202
162
146
158
180
184
182
168a
168b
194
198
196
192
172
170
188
190
174
176
204
178

FIG.1

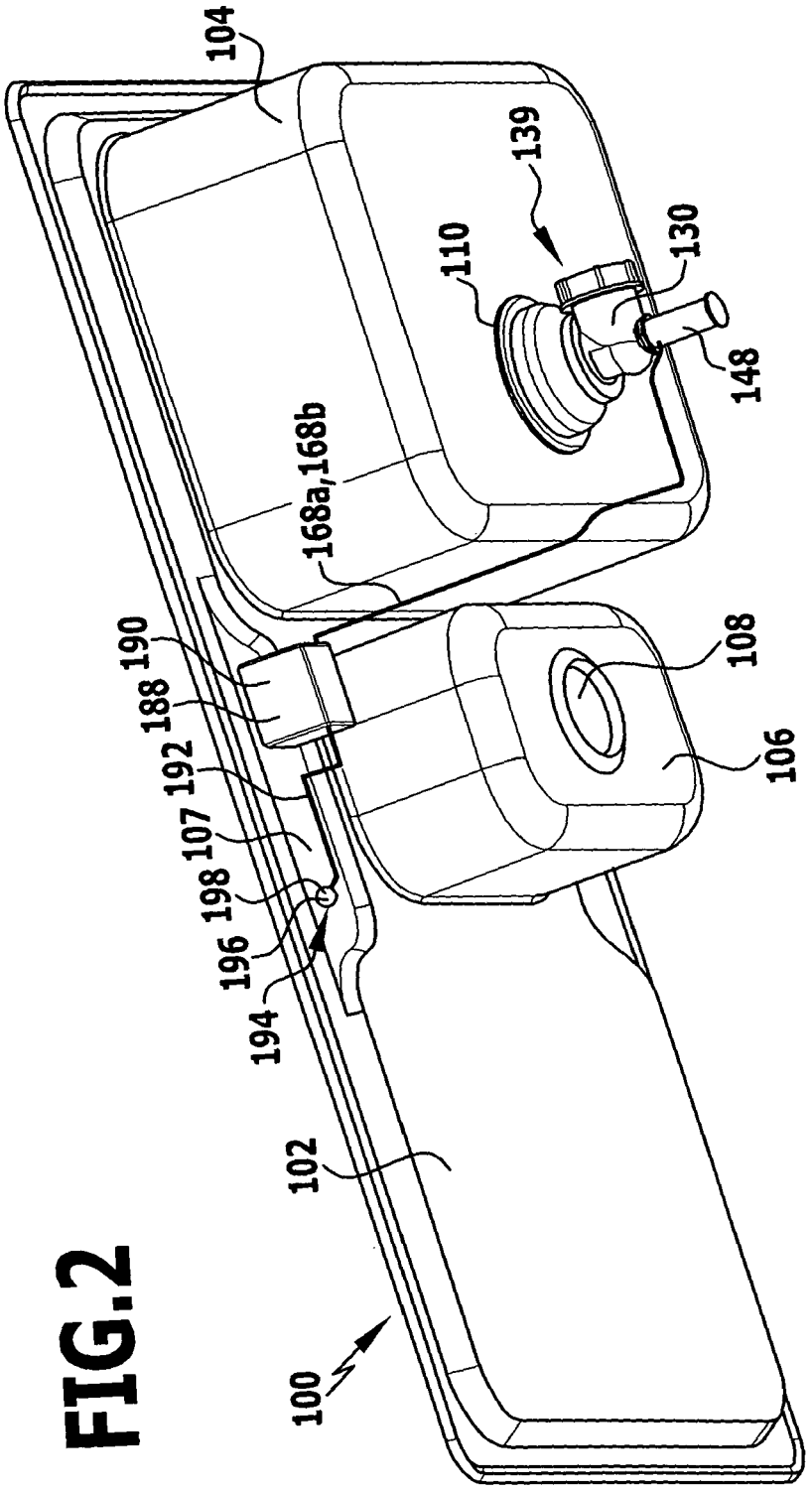

104
139
110
130
148
168a,168b
190
188
192
107
198
196
194
102
100
108
106

FIG.2

FIG.3

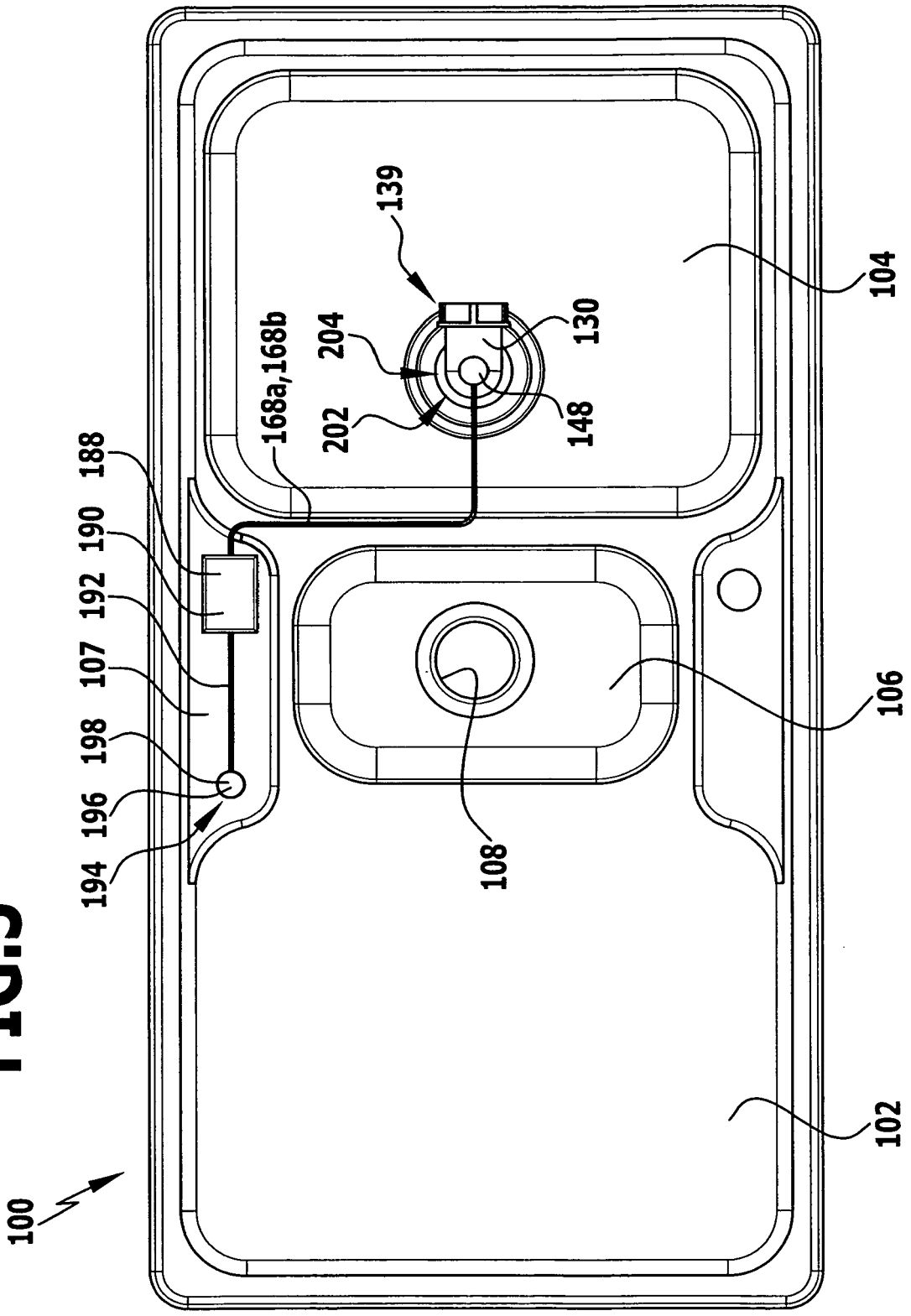
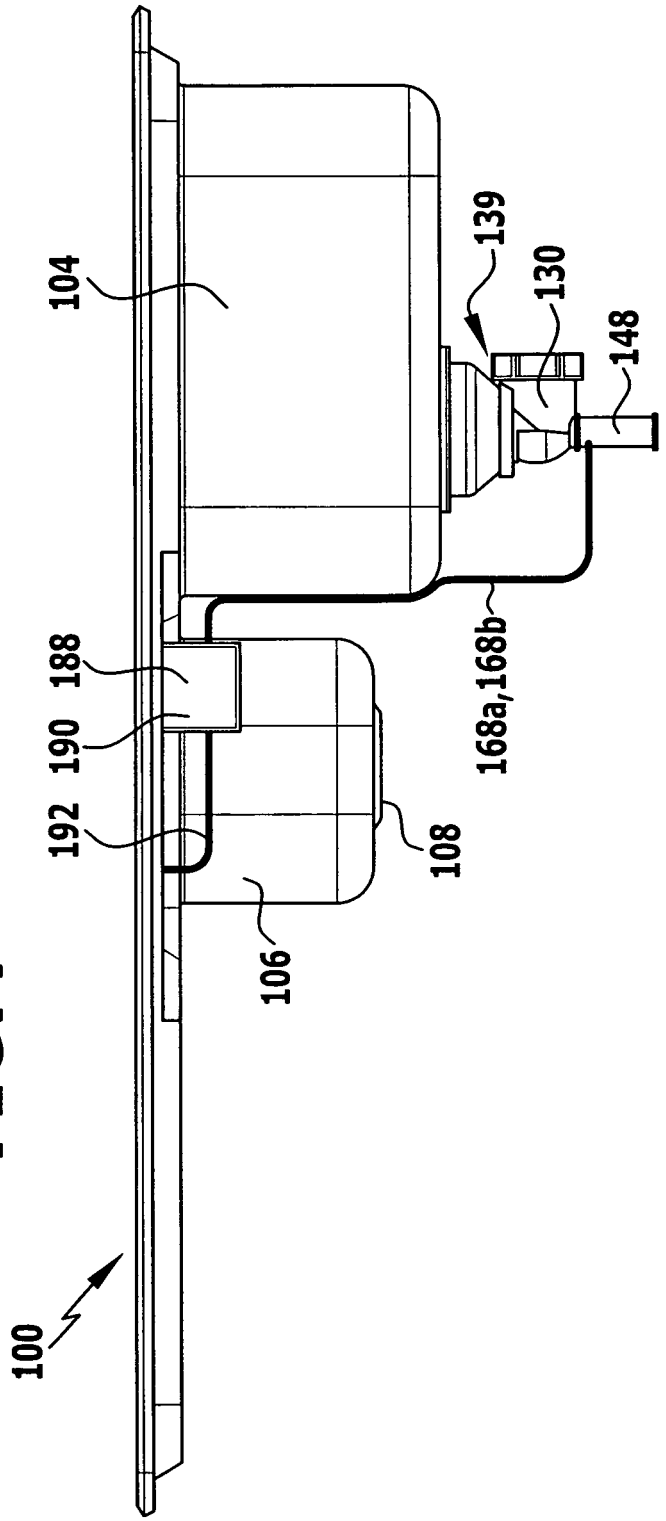

100
102
104
106
107
108
130
139
148
168a,168b
188
190
192
194
196
198
202
204

FIG.4



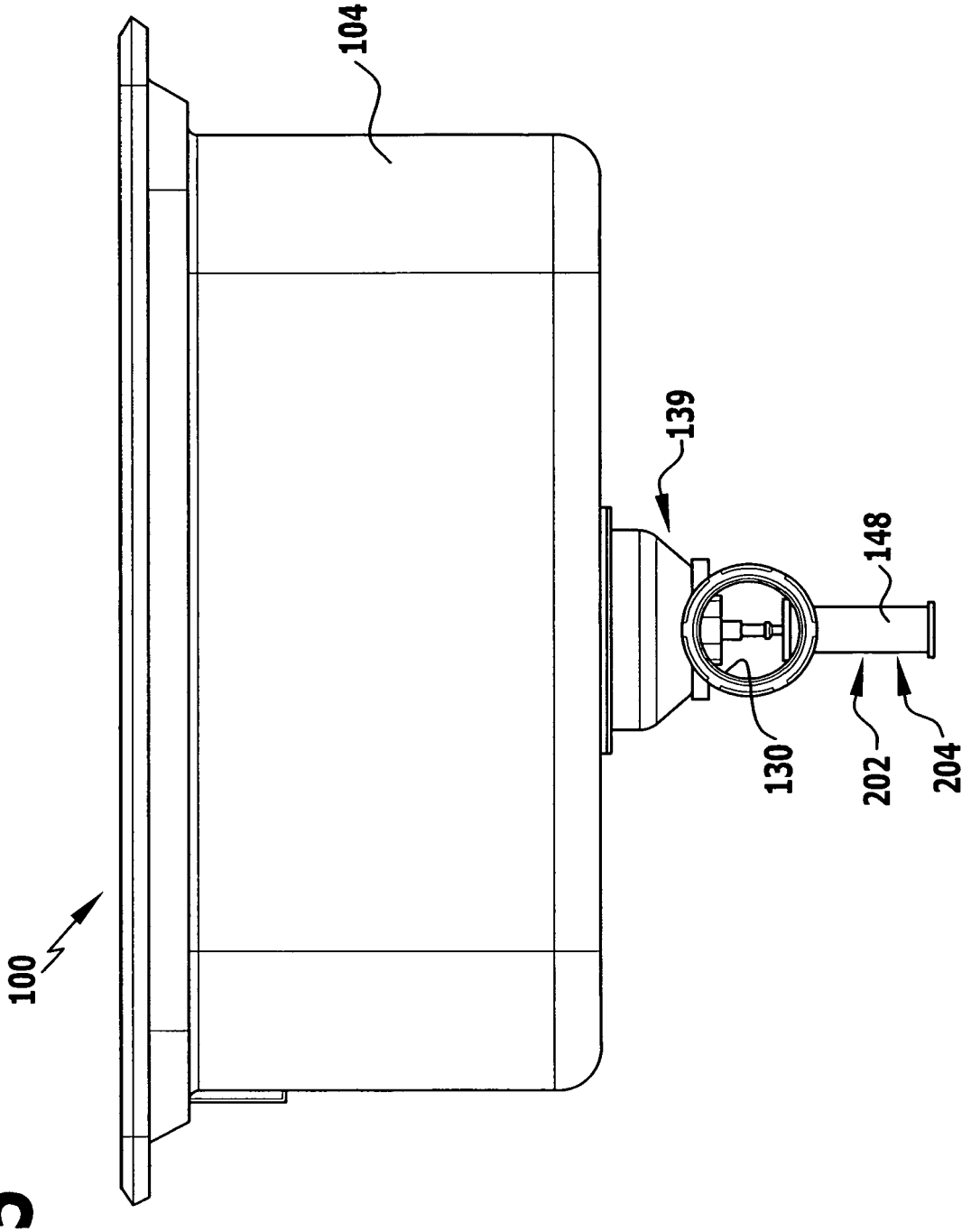



FIG.5

FIG.6

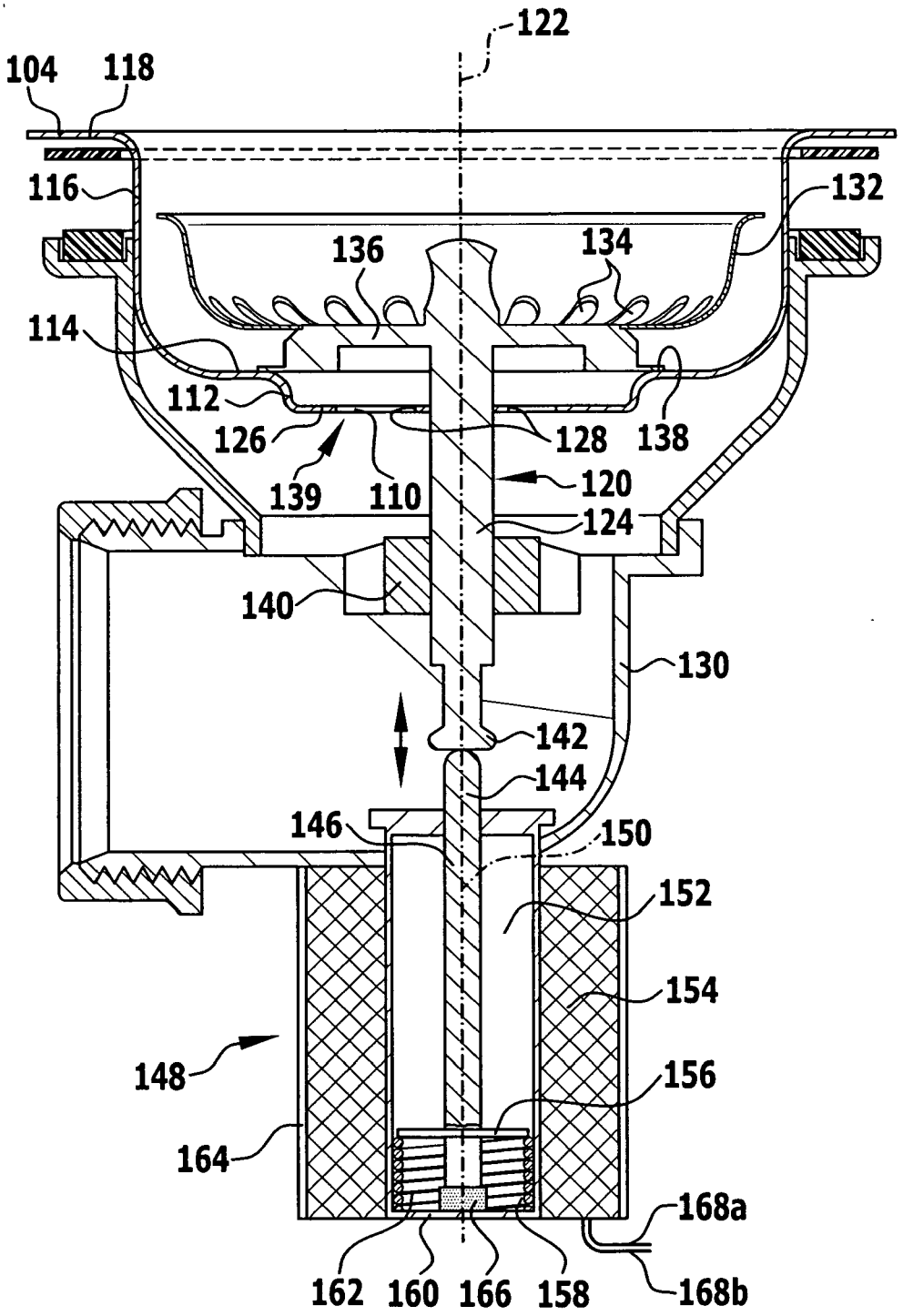

122
104
118
116
132
136
134
114
112
126
128
138
139
110
120
124
140
130
142
144
146
150
152
154
148
156
164
168a
168b
162
160
166
158

FIG.7

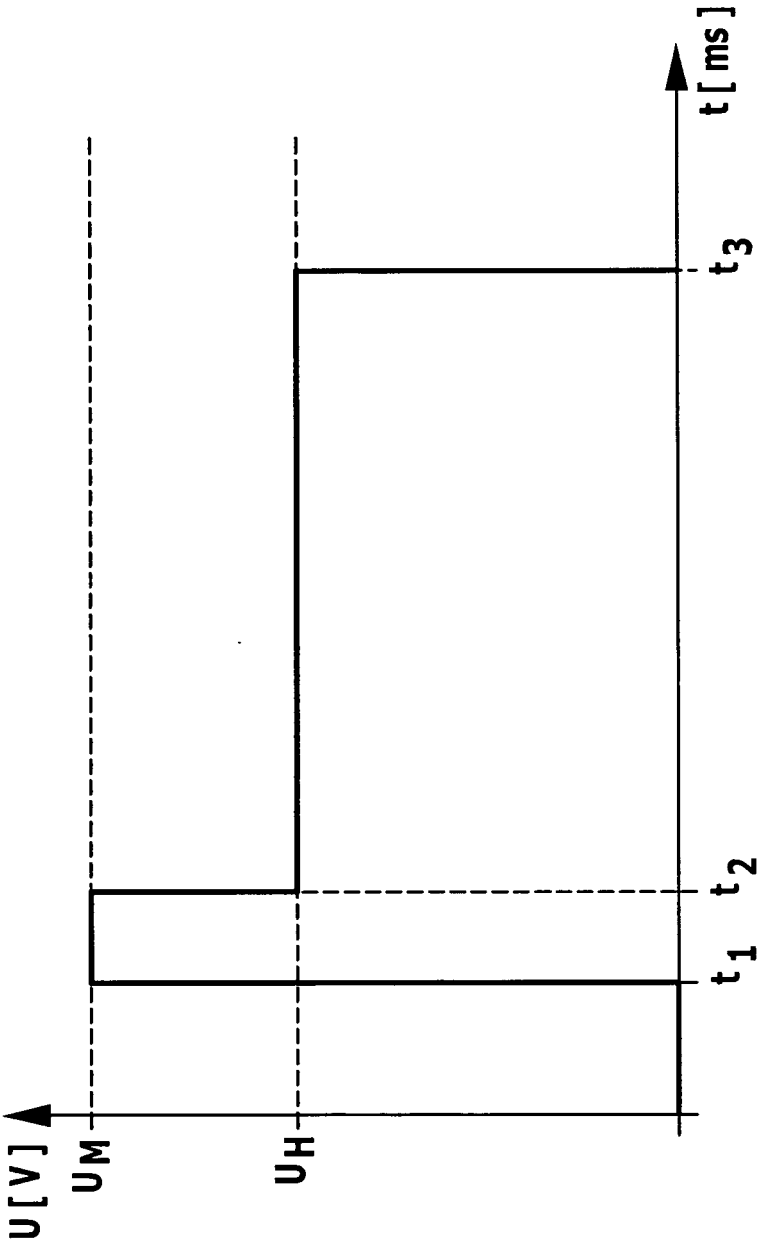


FIG.8

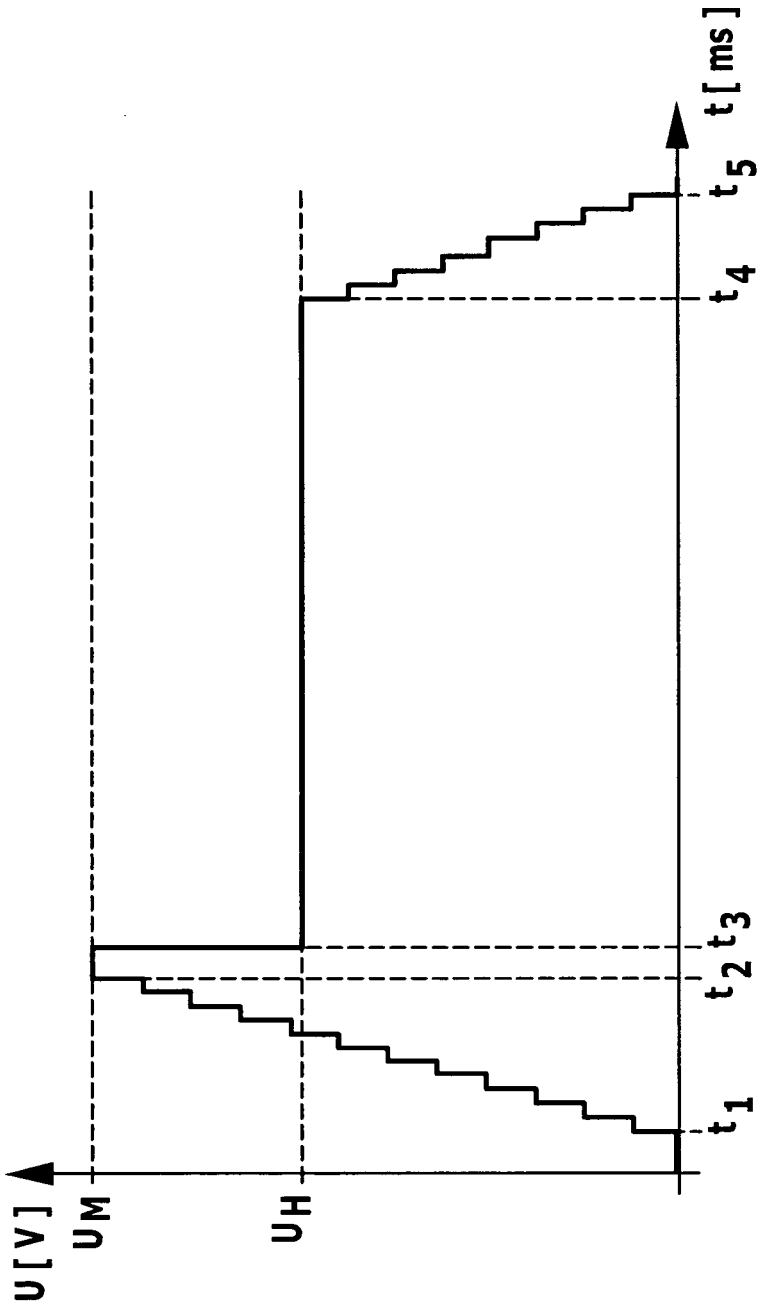
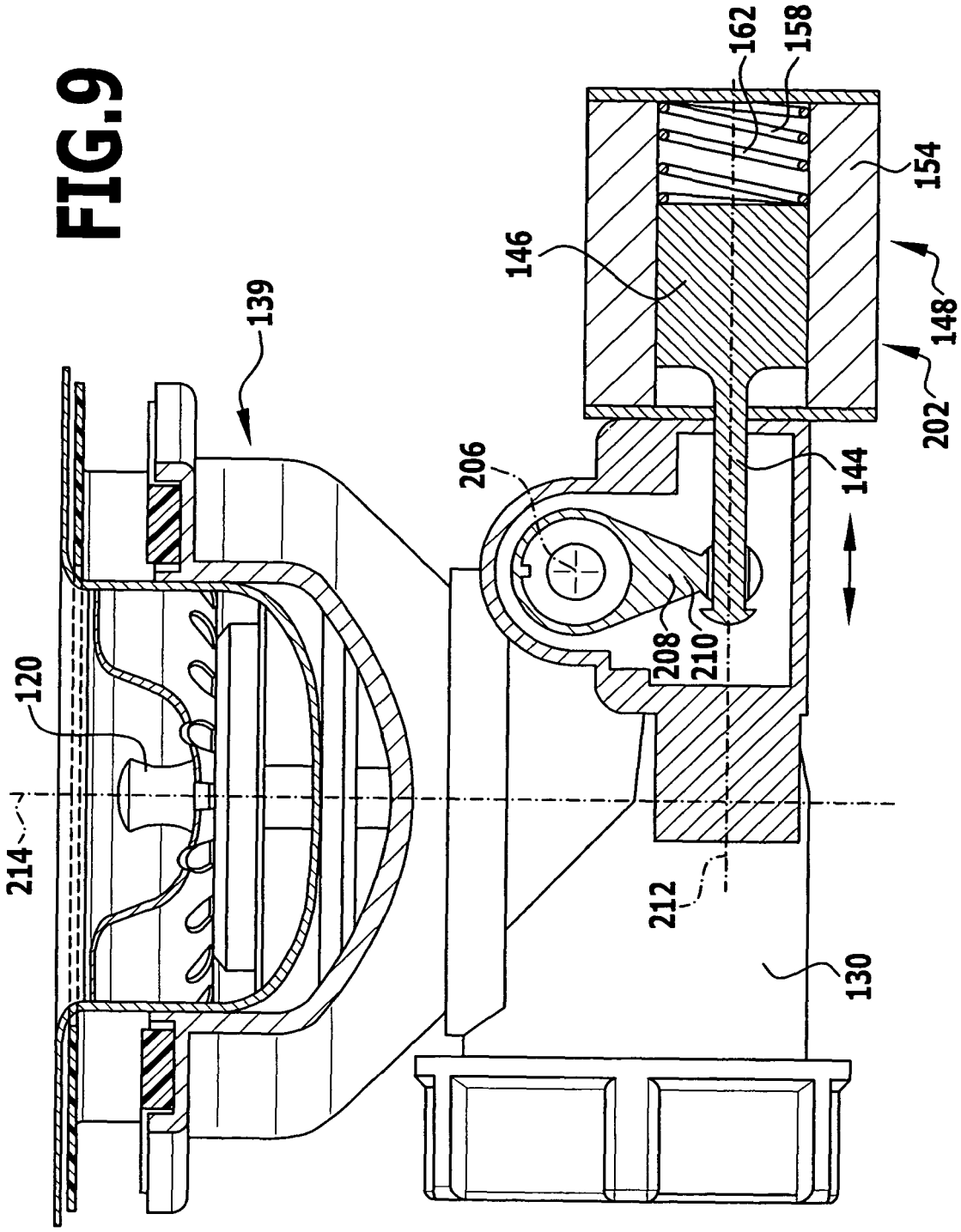


FIG.9



## 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]**