

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**11.05.2022 Patentblatt 2022/19**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E03D 9/08** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20205666.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E03D 9/08**

(22) Anmeldetag: 04.11.2020

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

- **CODIROLI, Mattia**  
**8808 Pfäffikon (CH)**

(74) Vertreter: **König Szyntka Tilmann von Renesse**  
**Patentanwälte Partnerschaft mbB**  
**Zielstattstraße 38**  
**81379 München (DE)**

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)  
EPÜ.

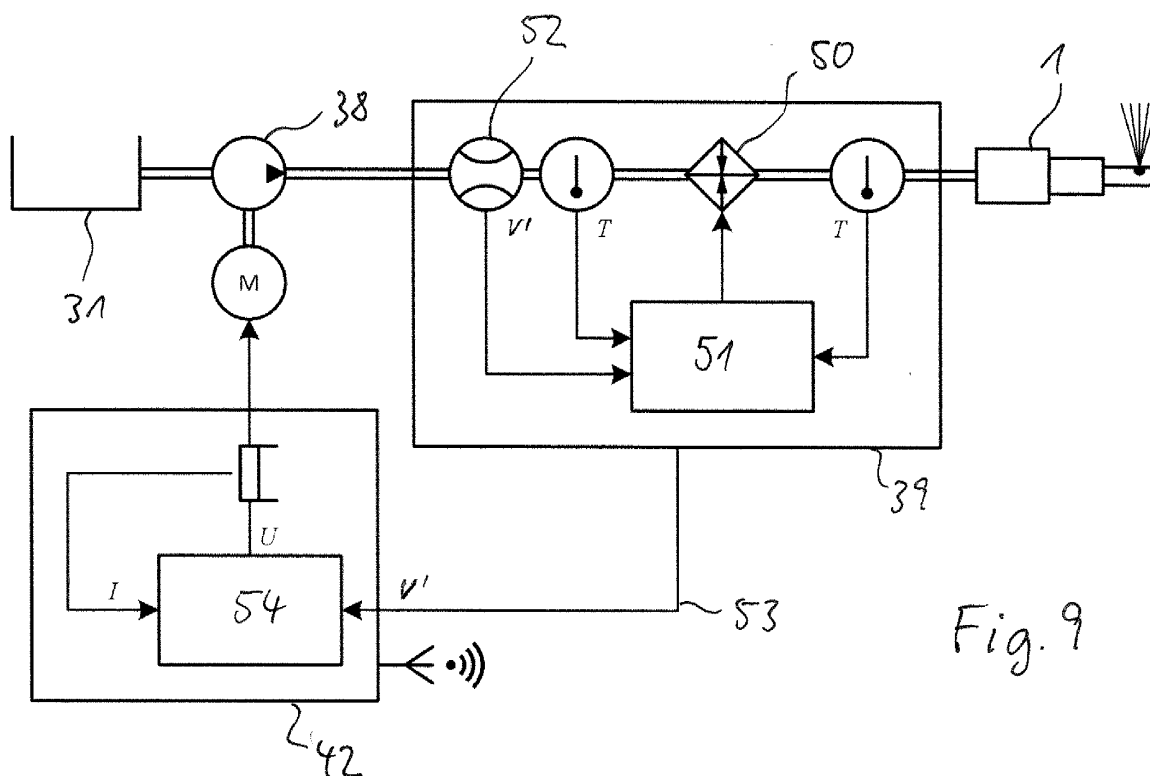
(71) Anmelder: **Geberit International AG**  
**8645 Jona (CH)**

(72) Erfinder:  
• **THALLER, Roman**  
**8180 Bülach (CH)**

(54) **WC-DUSCHSYSTEM**

(57) Die Erfindung betrifft ein WC-Duschsystem, bei dem eine hydraulische Messgröße  $V'$  des von einer Wasserpumpe (38) transportierten Duschwassers erfasst

und mit einem Referenzwert verglichen wird, um die Leistung der Wasserpumpe (38) abhängig von dem Vergleich nachzustellen.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Drucksystem für ein WC, mit dem der Unterleib eines WC-Benutzers nach der WC-Benutzung gereinigt werden kann.

**[0002]** Duschsysteme für WCs sind seit längerer Zeit hinlänglich bekannt und auch in Europa zunehmend verbreitet. Sie weisen regelmäßig einen Duscharm mit einer Duschküse an einem distalen Ende des Duscharms auf, wobei Wasser durch die Duschküse für die Unterleibsreinigung ausgestoßen werden kann. In der Regel ist für die Versorgung des Duscharms und die Erzeugung des nötigen Wasserdrucks eine Wasserpumpe vorgesehen.

**[0003]** In vielen Fällen ist die Duschintensität durch den WC-Benutzer einstellbar. Neben der Wahl unterschiedlich ausgelegter Duschküsen, worauf im Folgenden nicht näher eingegangen wird, kann dazu insbesondere die Wasserpumpenleistung verstellt werden. Dementsprechend verändert sich der an der Duschküse anliegende Wasserdruck.

**[0004]** Solche bekannte Duschsysteme können einerseits mit einem WC als Dusch-WC integriert sein, andererseits z. B. als sogenannte Aufsatzgeräte auf einem im Übrigen konventionellen WC montiert werden, sei es nun als Kombination beim Neuverkauf oder auch als Nachrüstlösung.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein WC-Duschsystem im Hinblick auf die Verfügbarkeit eines geeigneten Wasserdrucks zu verbessern.

**[0006]** Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass das Duschsystem während eines Duschvorgangs zur Unterleibsreinigung eine hydraulische Messgröße erfasst, die auf das von der Wasserpumpe zur Versorgung des Duscharms beaufschlagte Wasser bezogen ist. Insbesondere kommen in Betracht der Wasserdruck und die Wasserströmungsrate. Die erfasste Messgröße, also der erfasste Wert, wird mit einem Referenzwert verglichen und abhängig von diesem Vergleich wird eine die Leistung der Wasserpumpe bei der Versorgung bestimmende Größe nachgestellt.

**[0007]** Der Erfindung liegt die Beobachtung der Erfinder zugrunde, dass für den Duschstrahl charakteristische Größen, insbesondere der Wasserdruck und/oder die Wasserströmungsrate, in der Praxis beim realen Betrieb des Duschsystems, also bei der Reinigung eines WC-Benutzers, öfter deutlich von den eigentlich bei der Auslegung des Duschsystems angestrebten Werten abweichen. Dies kann verschiedene Ursachen haben, z. B. Veränderungen der Wasserpumpe über die Zeit. So kann es vorkommen, dass eine Wasserpumpe nach einiger Betriebsdauer "besser läuft" als bei ihrer Inbetriebnahme. Eine andere Möglichkeit sind Veränderungen in den Leitungssystemen, insbesondere im Duscharm selbst, z. B. durch wasserbedingte Ablagerungen und Rückstände, auch trotz regelmäßiger Entkalkung. Auch können bestimmte Bauteile eine Exemplarstreuung zeigen, insbesondere Duscharme. Das ist nicht nur eine Frage der Kontrolle solcher Exemplarstreuungen bei der

Produktion, sondern es kann z.B. während der Lebensdauer eines Duschsystems auch zum Austausch bspw. eines Duscharms kommen.

**[0008]** In all diesen Fällen kann durch die Erfindung eine übergroße Abweichung von den eigentlich beabsichtigten Vorgaben vermieden werden.

**[0009]** Insbesondere betrifft die Erfindung Duschsysteme mit durch den WC-Benutzer verstellbarer Duschintensität. Dabei ist der erfindungsgemäße Referenzwert auf die vom Benutzer gewählte Duschintensitätseinstellung (des Wasserdrucks oder der Strömungsrate) bezogen, sodass nach einer Verstellung dementsprechend auch ein anderer Referenzwert herangezogen wird. In diesen Fällen gibt es also eine Mehrzahl vorgegebener Werte und erfolgen der Vergleich und die diesem nachfolgende Nachstellung einstellungsbezogen.

**[0010]** Vorzugsweise ist bei der Messgrößenerfassung, dem Vergleich und der Nachstellung nicht von einer Regelung im üblichen Sinn, also im Vergleich zu den für den Benutzer bei der aktuellen Benutzung wahrnehmbaren Vorgängen ausreichend schnell, die Rede. Stattdessen wird der Vergleich mit dem Referenzwert vorzugsweise bei jedem Duschvorgang höchstens einmal durchgeführt, also entweder bei jedem Duschvorgang einmal oder auch nur gelegentlich und nicht bei jedem Duschvorgang (sondern z. B. bei jedem n-ten oder nach Ablauf einer vorgegebenen längeren Zeit).

**[0011]** Das Nachstellen erfolgt vorzugsweise erst beim nächsten Duschvorgang, es wird also nicht auf die Messwerterfassung unmittelbar reagiert, sondern die Wasserpumpenleistung erst beim nächsten Duschvorgang verändert. Dabei wird der Vergleich mit dem Referenzwert typischerweise während des Duschvorgangs durchgeführt, bei dem die Messgrößenerfassung stattfindet, wobei auch das nicht zwingend ist.

**[0012]** Die Messwerterfassung selbst kann mehrschrittig erfolgen. Zum Beispiel kann eine gewisse Zahl von Messwerten erfasst und gemittelt werden, um die Genauigkeit und Zuverlässigkeit zu erhöhen. Zusätzlich oder alternativ kann auch eine Plausibilitätsprüfung z. B. in einem solchen Sinn durchgeführt werden, dass bei ungewöhnlich großen Abweichungen den Messwerten nicht vertraut wird und keine Reaktion erfolgt.

**[0013]** Jedenfalls vereinfachen solche relativ langsamen schrittweisen Nachstellvorgänge den technischen Aufwand und werden trotzdem den zu beherrschenden Umständen, etwa einer Exemplarsteuerung oder Alterungsprozessen, gerecht. Außerdem finden diese Vorgänge auf einer von übrigen Zeitkonstanten innerhalb eines Duschvorgangs deutlich verschiedenen Zeitskala statt, sodass es keine ungewollten Schwingungen und dergleichen geben kann.

**[0014]** Bei einer bevorzugten Implementierung wird die Pumpenspannung der Wasserpumpe nachgestellt, wozu vorzugsweise ein entsprechendes Steuersignal eines Pumpentreibers angepasst wird. Dies kann vorzugsweise durch Beeinflussung des Tastverhältnisses (duty cycle) eines PWM-Steuersignals (pulsweitenmodulier-

ten Steuersignals) geschehen.

**[0015]** Grundsätzlich hat die Erfindung natürlich auch Verfahrenscharakter; jedoch beziehen sich die obenstehende und die nachfolgende Beschreibung primär auf die Auslegung des Duschsystems, also z. B. seine Ausstattung mit einer entsprechenden Steuerung, die in erfindungsgemäßer Weise ausgelegt, insbesondere programmiert ist.

**[0016]** Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere ein mobiles Duschsystem mit einer Duscheinrichtung, die an einer WC-Schüssel montiert werden kann. Sie wird dabei aber nur vorübergehend an der Schüssel montiert, um während der Montage für einen über der Schüssel oder auf der Schüssel sitzenden Benutzer eine Unterleibs-Duschkfunktion zu realisieren. Dazu weist die Duscheinrichtung einen Befestigungsbereich mit einer Befestigungseinrichtung auf. Außerdem enthält sie den Duscharm mit der Duschkdüse darin, wobei der Duscharm natürlich mit der Befestigungseinrichtung verbunden ist.

**[0017]** Der Duscharm kann einen Teleskopmechanismus aufweisen mit zwei, drei oder auch mehr Elementen. Solche Teleskopmechanismen sind von dauerhaft und fest installierten Duscharmen in Dusch-WCs an sich bekannt. Auch im Zusammenhang mit einer mobilen Duscheinrichtung ergibt sich der Vorteil, bei relativ kompakter Bauweise gleichzeitig die Duschkdüse relativ weit vom Schüsselrand in die Schüssel hinein bewegen zu können und damit eine günstige Ausgangsbasis für den auf bestimmte Körperzonen zu richtenden Duschstrahl zu erreichen. Andererseits kann der Duscharm im eingefahrenen Zustand kompakt und kurz bleiben und damit insbesondere weniger zu Verschmutzung neigen. Üblicherweise handelt es sich bei den Teleskopgliedern um im Wesentlichen zylindrische Elemente.

**[0018]** Ferner ist vorzugsweise eine Duschwasseröffnung zum Abgeben von Duschwasser im nicht ausgefahrenen Zustand des Duscharms vorgesehen. Vorzugsweise handelt es sich um eine Duschwasserführung in einem ersten (proximalen) Element, und zwar vorzugsweise als eine Führung in dessen Wand wie etwa eine kanalartige Vertiefung oder ein tatsächlich in der Wand des ersten Elements ausgebildeter geschlossener Kanal. Darüber kann in einem eingefahrenen Zustand des Teleskopmechanismus Duschwasser, z. B. an einer Dichtung zwischen dem ersten und einem darin enthaltenen zweiten Element des Teleskopmechanismus vorbei, geführt werden. Dieses Duschwasser kann dann über weitere Undichtigkeiten, etwa durch einen distalen Ringspalt zwischen den beiden Elementen, nach außen ablaufen.

**[0019]** Insbesondere kann in dieser Form ein Zwischenraum zwischen dem ersten und dem zweiten Teleskopelement gespült werden, bevor und/oder nachdem der Duscharm ausgefahren wird oder worden ist. Alternativ oder zusätzlich kann in dieser Form der Inhalt der Wasserleitung von einer Wasserheizung, z. B. in dem Basisgerät, bis zur Duschkdüse vor dem eigentlichen Duschvorgang bereits ausgestoßen werden, sodass der

Benutzer nicht mit diesem bereits erkalteten Duschwasser in Berührung kommt. Beispielsweise kann dies dadurch geschehen, dass zunächst mit kleinerem Wasserdruck gearbeitet wird, sodass der Duscharm noch nicht ausfährt, und dieser Wasserdruck erst danach, also nach dem Reinigungs- und Kaltwasserabfuhrvorgang erhöht wird.

**[0020]** Eine ganz ähnliche Gestaltungsmöglichkeit betrifft einen Zwischenraum zwischen dem zweiten Element und einem möglicherweise darin enthaltenen dritten Element. In diesem Fall kann insbesondere die Duschkdüse zum Zugang zu diesem Zwischenraum genutzt werden, die im eingefahrenen Zustand des Teleskopmechanismus innerhalb des zweiten Elements angeordnet sein kann. Über die Duschkdüse kann das Wasser dann in diesen Zwischenraum eindringen und z. B. über einen ähnlichen Ringspalt wie gerade eben beschrieben (hier zwischen dem zweiten und dem dritten Element) oder auch über eine zusätzlich in diesem distalen Bereich vorgesehene Öffnung abgegeben werden.

**[0021]** Dabei ist bevorzugt, dass die Duschwasseröffnungen durch das Ausfahren des Duscharms deaktiviert werden. Dies kann durch eine während oder am Ende des Ausfahrens auftretende Anlage von Dichtelementen geschehen.

**[0022]** Insbesondere kann das zweite Teleskopelement (und, wenn vorhanden, vorzugsweise auch das dritte) an einem proximalen Ende eine Stufe nach außen, also in radialer Richtung, und einen daran anliegenden Dichtungsring aufweisen. Beim Ausfahren kommt der Dichtungsring dann in Anlage an eine Gegenfläche am distalen Ende des ersten Teleskopelements (bzw. des zweiten, wenn vom Ausfahren des dritten Elements die Rede ist), wodurch eine Abdichtung stattfindet. Beim Ausführungsbeispiel kann das Duschwasser im ganz ausgefahrenen Zustand des Duscharms dann nur noch über die (mindestens eine) Duschkdüse austreten. Das Ausführungsbeispiel zeigt, dass insbesondere die seitliche Kanalvertiefung an der Innenseite des ersten Elements dann quasi kurzgeschlossen ist, weil sie keinen Weg nach außen mehr bietet.

**[0023]** Hinsichtlich einer einfachen Produktion und/oder einer guten Reinigungsmöglichkeit kann es von Vorteil sein, den Duscharm mit einem Rest der Duscheinrichtung rastend zu verbinden und dementsprechend auch entrastend davon demontieren zu können. Dann kann z. B. ein mehr oder weniger zylindrisch geformter Duscharm in eine entsprechende Aufnahme eingerastet und damit auch hinsichtlich der Wasserführung an diese angeschlossen werden, wobei der Duscharm ohne die Notwendigkeit einer Demontage der kompletten Duscheinrichtung abgenommen und z. B. separat davon gereinigt werden kann. Auch wenn die gesamte Duscheinrichtung zu Reinigungszwecken abgenommen werden soll, ist die Reinigung bei getrenntem Duscharm einfacher und sind bestimmte Bereiche besser zugänglich. In diesem Zusammenhang muss der rastend gehaltene Teil nicht zwingend der vollständige Duscharm sein, sondern

kann sozusagen die Basis schon ein Stück enthalten, das als Duscharmteil bezeichnet werden könnte. Dies ändert an den obigen Vorteilen nichts Grundsätzliches. Der Teleskopmechanismus allerdings soll vollständig zu dem entrastend abzunehmenden Teil gehören.

**[0024]** Die Duscheinrichtung kann ein einstückiges Kunststoffteil aufweisen, das die bereits erwähnte Rastverbindungseinrichtung für den Duscharm enthält. Dieses Kunststoffteil kann bei einer bevorzugten Variante neben dem Duscharm mit Ausnahme eines die Befestigungsfläche tragenden Elements, soweit vorhanden, und eines flexiblen Wasserleitungsteils, die gesamte Duscheinrichtung ausmachen, soweit diese an der Schüssel angebracht wird (also mit Ausnahme des Basisgeräts). Der Übergang zwischen dem formstabilen Wasserleitungsteil und dem flexiblen Wasserleitungsteil kann dabei auch an dem Duscharm realisiert sein, so wie beim Ausführungsbeispiel. Damit ist der Aufbau einfach und kostengünstig.

**[0025]** Bei einer bevorzugten Ausgestaltung ist die hier diskutierte Duscheinrichtung für sich betrachtet an der (WC-)Schüssel zu befestigen und über eine Wasserleitung mit einem Versorgungsgerät verbunden, das weitere technische Einrichtungen, insbesondere solche mit größerem Platzbedarf, beherbergt. Insbesondere kann in diesem Basisgerät eine Wasserheizung vorgesehen sein, insbesondere ein Durchlauferhitzer. Das Basisgerät weist seinerseits einen Wassertank mit einer Wasserpumpe auf. Insoweit wird dann im Bereich der eigentlichen Schüssel eine möglichst kleine und kompakte Duscheinrichtung mit den genau an dieser Stelle sinnvollen Elementen befestigt.

**[0026]** Die Befestigung der Duscheinrichtung kann in verschiedener Weise erfolgen, bspw. über ein Schnappen oder Klemmen mit Herstellung eines Formschlusses mit dem Schüsselrand, durch Ankleben, über Saugnäpfe und dergleichen. Als besonders günstig hat sich die Verwendung mindestens eines Haftpads, also eines flachen Kissens, erwiesen, welches vorzugsweise durch eine große Zahl mikroskopischer Saugvorrichtungen rückstandsfrei auf einer glatten Schüsselfläche haftet, etwa auf der Oberfläche einer Sanitärkeramik. Diese Lösung ist rückstandsfrei (im Unterschied zu Klebstoffen), einfach und reinigungsfreundlich sowie auch flach zu realisieren (im Unterschied zu Klemmeinrichtungen oder konventionellen Saugnäpfen) und nach einer einfachen Reinigung unter z. B. fließendem Wasser vielfach benutzbar. So kann z. B. bei einer ohnehin fälligen Reinigung auch das Haftpad gereinigt werden, bevor die Duscheinrichtung das nächste Mal montiert wird. Ein kommerziell erhältliches Beispiel ist das "Vakuum Pad" der Marke Fischer.

**[0027]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigt:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer Duscheinrichtung für ein erfindungsgemäßes Duschsystem, und zwar von unten links ein-

schließlich eines Stücks eines flexiblen Wasserleitungsteils;

Figur 2 die Ansicht aus Figur 1, jedoch mit entferntem Duscharm und ohne den Wasserleitungsteil aus Figur 1;

Figur 3 eine perspektivische Ansicht auf die Duscheinrichtung aus Figur 1, jedoch aus ungefähr entgegengesetzter Richtung und mit eingefahrenem Duscharm;

Figur 4 den in Figur 2 fehlenden Duscharm in ausgefahrenem Zustand und als perspektivische Schnittdarstellung;

Figur 5 eine Schnittansicht des Duscharms in eingefahrenem Zustand;

Figur 6 eine perspektivische Gesamtansicht eines Basisgeräts zu der Duscheinrichtung aus den Figuren 1-5;

Figur 7 eine Unteransicht des Basisgeräts aus Figur 6 und

Figur 8 eine Darstellung des unteren Teils des Basisgeräts aus Figur 6 bei teilweise abgebautem Gehäuse,

Figur 9 ein Schaltdiagramm für die Steuerung der Wasserpumpe und des Durchlauferhitzers des Duschsystems nach den Figuren 1-8 und

Figur 10 ein erweitertes Schaltdiagramm zur Veranschaulichung der Einstellbarkeit.

**[0028]** Das Ausführungsbeispiel betrifft ein mobiles Duschsystem aus einem in den ersten Figuren dargestellten ersten Teil, der Duscheinrichtung, und einem zweiten Teil, das in den letzten Figuren dargestellt wird, nämlich dem Basisgerät dazu. Beide sind im Einsatz über eine Wasserleitung zu verbinden, auf die noch näher eingegangen wird. Sie bilden zusammen ein besonders einfaches und mobiles Duschsystem, wobei die Erfindung natürlich auch mit einem konventionellen Dusch-WC, ob nun integriert oder als nicht-integrierte Lösung mit einem Aufsatzgerät auf einem WC-Körper, ausführbar ist.

**[0029]** Figur 1 zeigt die Duscheinrichtung mit einem Duscharm 1, der hier in einem ausgefahrenen Zustand, also mit rechts aus der übrigen Duscheinrichtung herausragenden Teleskopelementen 8 und 9, dargestellt ist. Der Duscharm 1 ist dabei rastend gehalten in einem im Übrigen weitgehend einstückigen Kunststoffteil 2, das in Figur 2 ohne den Duscharm 1 zum Vergleich dargestellt ist. Außerdem zeigt Figur 1 noch einen flexiblen Wasserleitungsteil 23 am linken Rand, wenngleich nur teilweise. Dieser führt über eine gewisse Länge von der eigentlichen Benutzungsposition der Duscheinrichtung (am Rand einer WC-Schüssel) zu einem neben dem WC auf dem Boden stehenden Basisgerät gemäß den Figuren 6-8.

**[0030]** Zur Befestigung des Kunststoffteils 2 sind in einem Befestigungsbereich 3 an einer Unterseite des Kunststoffteils 2 zwei Haftpads 4 angebracht. Mit diesen kann die Duscheinrichtung aus Figur 1 flach auf einen

ebenfalls flachen Rand einer üblichen WC-Schüssel aufgedrückt werden und haftet dann dort. Wenn der Schüsselrand und die Haftpads 4 hinreichend sauber sind, kommen viele mikroskopische Saugereinrichtungen an der Unterseite der Haftpads 4 zur Wirkung. Damit kann die Duschereinrichtung beliebig und rückstandsfrei wieder abgenommen werden und muss vor einer Neumontage allenfalls gereinigt werden.

**[0031]** Der Befestigungsbereich 3 ist dabei der im linken Teil der Figur 1 erkennbare flache Bereich, der in einem Knickbereich 5 übergeht in eine tiefe angeordnete und eine Rasteinrichtung zum Halten des Duscharms 1 bildende Halteeinrichtung 6. Diese Halteeinrichtung 6 hat (gesehen in der Axialrichtung des Duscharms 1) im Wesentlichen eine nach unten offene umgekehrte U-Form, vergleiche Figur 2 und 3, wobei sie den Duscharm 1 dachartig nach oben und nach den Seiten abdeckt. Das Bezugszeichen 7 bezeichnet Rastvorsprünge zum Halten des Duscharms 1; außerdem ist eine in den Figuren 1 und 2 nach rechts weisende Öffnung für die Teleskopelemente 8 und 9 des Duscharms 1 nach unten etwas verengt, wie vor allem Figur 2 zeigt.

**[0032]** Zwischen den beiden Haftpads 4 gibt es eine Lücke, in der der flexible Wasserleitungsteil 23 verläuft, und an einem in den Figuren 4 und 5 gut erkennbaren Anschlussstutzen 10 an einem rückwärtigen Teil des Duscharms 1 angeschlossen ist. Dazu ist der flexible Leitungsteil 3 einfach auf den Stutzen 10 aufgeschoben.

**[0033]** Der Anschlussstutzen 10 führt über einen starren Wasserleitungsteil 11 in den eigentlichen Zylinderteil 12 des Duscharms 1, in dem im eingefahrenen Zustand auch die Teleskopelemente 8 und 9 untergebracht sind, vergleiche die Figuren 5 und 8. Der starre Wasserleitungsteil 11 verläuft dabei gewinkelt zu der Horizontalen bzw. der Richtung des Anschlussstutzens 10.

**[0034]** Damit kann also über den flexiblen Wasserleitungsteil 3 Duschwasser zu dem Duscharm 1 zugeführt werden, der seinerseits mit dem Kunststoffteil 2 über eine Haftverbindung an der WC-Schüssel gehalten ist, aber aus diesem Kunststoffteil 2 rastend gelöst werden kann. Dementsprechend kann der Duscharm 1 ohne Komplettdemontage der Duschereinrichtung abgenommen und z. B. gereinigt werden. Im Übrigen hat die Trennung in die zwei rastend verbundenen Teile 1 und 2 produktionstechnische Vorteile.

**[0035]** Der Duscharm 1 weist, wie bereits angesprochen, einen Teleskopmechanismus mit zwei beweglichen Teleskopelementen 8 und 9 auf, wobei der Zylinderteil 12 das erste Teleskopelement bildet, das dementsprechend das zweite Teleskopelement 8 aufnimmt (wobei dieses das dritte Teleskopelement 9 aufnimmt). Die Figuren 1 und 4 im Vergleich zu den Figuren 3 und 5 zeigen den ausgefahrenen und eingefahrenen Zustand, wobei die Figuren 4 und 5 eine zwischen der rückseitigen schrägen Wand des Zylinderteils 12 einerseits und einem Haltearm 13 in dem dritten Teleskopelement 9 andererseits gespannte Schraubenfeder 24 zeigen. Diese wirkt dem über die Wasserleitung zugeführten

Wasserdruck entgegen, sodass über den Wasserdruck das Ein- und Ausfahren des Duscharms gesteuert werden kann.

**[0036]** Dabei weisen das zweite und das dritte Teleskopelement 8 bzw. 9 an ihren jeweiligen proximalen Enden radiale Vorsprünge nach außen auf, die mit dem Bezugszeichen 14 und 15 bezeichnet sind und jeweils einen O-Ring zur Abdichtung tragen. Wie die Figur 4 zeigt, tritt diese Abdichtung im ausgefahrenen Zustand durch Anlage gegen einen nach innen weisenden radialen Kragen am jeweils distalen Ende des ersten bzw. zweiten Teleskopelements 12 bzw. 8 auf. Im eingefahrenen Zustand hingegen existiert diese Abdichtung nicht. Vielmehr überbrückt dann eine in Figur 5 erkennbare Kanalvertiefung 16, die tatsächlich dreimal über den Umfang verteilt vorliegt, den proximalen radialen Vorsprung 14 und führt Wasser an diesem vorbei in den Zwischenraum 17 (Figur 5) zwischen dem Zylinderteil 12, also dem ersten Teleskopelement 12, und dem zweiten Teleskopelement 8.

**[0037]** Außerdem führt eine in den Figuren 4 und 5 gut erkennbare Duschküse 18 Wasser in einen Zwischenraum 19 zwischen dem zweiten Teleskopelement 8 und dem dritten Teleskopelement 9. Das Wasser aus dem erstgenannten Zwischenraum 17 kann über einen distalen Ringspalt innerhalb des radial nach innen weisenden distalen Kragens des Zylinderteils 12, vor allem aber über eine in Figur 5 mit 20 bezeichnete kleine Öffnung im unteren Bereich des Ringspalts, austreten. Diese Öffnung 20 ist dabei im eingefahrenen Zustand von einer nach unten weisenden Nase 21 am distalen Ende des dritten Teleskopelements 9 abgedeckt. Das Wasser aus dem Zwischenraum 19 tritt in ähnlicher Weise durch den distalen Ringspalt zwischen dem zweiten Teleskopelement 8 und dem dritten Teleskopelement 9 aus.

**[0038]** Wenn also ein gewisser Wasserdruck anliegt, der für das Ausfahren des Duscharms 1 noch nicht ausreicht, werden die Zwischenräume 17 und 19 und damit die entsprechenden Flächen der Teleskopelemente gespült. Das gilt auch noch während des Ausfahrens. Wenn beim Ende eines Duschvorgangs der Wasserdruck nicht abrupt abgeschaltet wird, gilt das analog für das Einfahren und eine eventuelle Zeitspanne danach.

**[0039]** Die Figuren 4 und 5 zeigen übrigens unterhalb und stromaufwärts von der Duschküse 18 eine Verwirbelungskammer 22, zu der auf den Stand der Technik EP 2 629 546 verwiesen wird und die an einen proximal davon befindlichen Innenhohlraum in dem dritten Teleskopelement 9 (und im Übrigen die Innenhöhlräume in dem zweiten und dem ersten Teleskopelement) angeschlossen ist, und zwar über ein kurzes axial verlaufendes Kanalstück.

**[0040]** Für die Versorgung der in den Figuren 1-5 dargestellten und oben erläuterten Duschereinrichtung ist ein Basisgerät 30 gemäß den Figuren 6-8 zuständig, womit zusammen ein Duschsystem als mobile Lösung zum Aufrüsten eines gewöhnlichen WCs zu einem Dusch-WC gegeben ist.

**[0041]** Figur 6 zeigt dabei einen Wassertank 31 mit im Wesentlichen Quaderform, der auf einen Sockelteil 32 aufgesetzt und oben von einem Deckel 33 abgedeckt ist. Auch der Sockelteil 32 hat im Wesentlichen eine Quaderform. Er weist keine äußeren Schalter oder anderen Bedieneinrichtungen mit Ausnahme dessen auf, was noch in Bezug auf Figur 7 erläutert wird. Wenn die in Figur 1 sichtbare Gehäuseabdeckung abgenommen ist, ergibt sich eine Ansicht wie in Figur 8, die nicht in allen Einzelheiten erläutert wird.

**[0042]** Jedenfalls gibt es dort ein zentrales Elastomerelement 35, für das die Gehäuseabdeckung eine zentrale Aussparung aufweist und in das ein Ventil des Wassertanks 31 eingreift. Innerhalb des Elastomerteils 35 sieht man einen zentralen Stift 36, mit dem das Ventil des Wassertanks 31 selbsttätig geöffnet (und beim Abheben wieder verschlossen) wird. Im Übrigen ist das Elastomerteil 35 einstückig mit einem Schlauch 37 ausgeführt, der zu der Wasserpumpe 38 führt. Die Wasserpumpe 38 ist zur Geräuschminderung schwingungs isoliert gelagert und in nicht näher dargestellter Weise mit einem Durchlauferhitzer 39 verbunden.

**[0043]** Figur 8 zeigt vor dem Durchlauferhitzer einen ungefähr vertikal nach oben weisenden Hebel 40, der einen hier nicht dargestellten bodennahen und ungefähr rechtwinklig dazu verlaufenden zweiten Hebelarm aufweist. Der zweite Hebelarm kann über eine in Figur 7 oben eingezeichnete Drucktaste 41 nach oben geschoben werden und ist mit seinem zu dem Übergang (zum zweiten Arm) entgegengesetzten Ende gelenkig gelagert. Dementsprechend führt ein Eindrücken der Taste 41 zu einer nach innen gerichteten Bewegung des in Figur 8 dargestellten vertikalen Arms des Hebels 40, womit ein dahinter verdeckter elektrischer Taster betätigt und die Reset-Funktion eines Überhitzungsschutzes des Durchlauferhitzers 39 ausgelöst wird.

**[0044]** Im Übrigen enthält der Sockelteil 32 eine elektronische Steuerung 42 und einige weitere Teile, die für das Verständnis der vorliegenden Erfindung nicht von besonderem Belang sind. Die Steuerung 42 weist eine Schnittstelle nach dem "Low Energy Bluetooth"-Standard auf und kann z. B. über eine App auf einem Mobiltelefon angesprochen werden. Damit kann der Nutzer ohne Berührung des Basisgeräts 30 die Duschfunktion bedienen und die Steuerung 42 auch programmieren. Lediglich die Reset-Funktion mit der mechanischen Taste 41 bildet hier eine Ausnahme.

**[0045]** Figur 7 zeigt eine Unteransicht des Sockelteils 32 aus Figur 6 Neben der bereits erwähnten Taste 41 ist hierbei ein Anschlussstutzen 43 für einen hier nicht eingezeichneten und in Figur 1 mit seinem anderen Ende sichtbaren flexiblen Wasserleitungsteil 23 zu sehen, der durchaus eine Länge von z. B. über einem Meter haben kann, um eine flexible Anordnung des Basisgeräts aus Figur 6 neben der WC-Schüssel zu ermöglichen. Die zu dem Stutzen 43 führende Wasserleitung ist in Figur 8 mit 44 beziffert und führt vom Durchlauferhitzer 39 her.

**[0046]** Ferner sieht man in Figur 7 ein elektrisches An-

schlusskabel, dessen weiterführender Bereich und Stecker weggelassen sind und das das Zeichen 45 trägt. Dieses Kabel ist um einen flachen Zapfen 46 herumgewickelt, den man in Figur 7 mit seinem untersten und gegenüber dem dahinterliegenden "Restteil" etwas vergrößerten Abschnitt sieht. Dementsprechend liegt der Restteil des Kabels 45 hinter der sichtbaren Fläche, aber um einen dem mittleren Oval 47 ungefähr entsprechenden Restteil des Zapfens 46 herumgewickelt. Gleichzeitig bildet der sichtbare Teil des Zapfens 46 einen Aufstellfuß und sorgt dafür, dass die in Figur 6 sichtbare untere Kante des Sockelteils 32 ungefähr 3 mm über dem Boden schwebt.

**[0047]** Figur 9 zeigt ein Blockschaltbild, in dem die Steuerung 42 unten links und der mit einer eigenen Steuerung integrierte Durchlauferhitzer 39 oben rechts eingezeichnet sind. Sie sind jeweils nur symbolisch durch Rechtecke dargestellt und auch der Rest der Figur 9 ist symbolisch. So sieht man links von dem Durchlauferhitzer die Wasserpumpe 38 mit ihrem Motor M darunter (in Figur 8 der Block unter der Wasserpumpe 38) und links davon den Wassertank 31 aus Figur 6. Der Wasserleitungsweg von dort zu der Pumpe 38 wurde bereits erläutert und ist in Figur 9 nur angedeutet; gleiches gilt für den Wasserleitungsweg von der Wasserpumpe 38 zu dem Durchlauferhitzer 39.

**[0048]** In diesem gibt es zunächst einmal ein symbolisch dargestelltes keramisches Heizelement 50 für die eigentliche Erwärmung des Duschwassers. Dieses wird, wie durch einen Pfeil dargestellt, leistungsgesteuert von einer eigenen Steuerung 51 des Durchlauferhitzers 39. Diese empfängt zur möglichst stabilen Temperatursteuerung Meßsignale zweier mit dem Symbol T bezeichneter Thermoelemente am Wasserleitungsweg stromaufwärts und stromabwärts von dem Heizelement 50 und außerdem das Meßsignal einer Strömungsratenmess-einrichtung 52 mit einem Flügelrad im Wasserleitungsweg. Dort ist symbolisch V' eingezeichnet, um die Zeitableitung des Wasservolumens zu symbolisieren. Stromabwärts von dem Durchlauferhitzer 39 folgt, wie anhand der vorherigen Figuren näher erläutert, der Wasserleitungsweg zu dem Duscharm 1.

**[0049]** Die Steuerung 42 empfängt erfindungsgemäß über die mit 53 bezeichnete Signalleitung ein Datensignal von der Steuerung 51 (oder könnte auch direkt das Datensignal der Strömungsratenmeseinrichtung 52 empfangen). Wie bereits angedeutet, versorgt sie den Motor M für die Pumpe 38 und gibt dazu an diesen eine Versorgungsspannung U (Pfeil in Figur 9) aus. Konkret ist in Figur 9 innerhalb der Steuerung 42 eine Einheit 54 eingezeichnet, die einen Teil der Steuerung 42, nämlich einen Pumpentreiber für den Motor M zusammen mit einer einfachen Schaltung für die erfindungsgemäßen und im Folgenden geschilderten Vorgänge darstellt. Dabei wird, wie Figur 9 ebenfalls zeigt, der von dem Motor M aufgenommene Strom I erfasst und an die Steuerung zurückgegeben, z. B. um einen Kurzschlussfall bemerken und dann ausschalten zu können.

**[0050]** Daher kann die Steuerung 42 des Duschsystems die Wasserströmungsrate  $V'$  aus der Messeinrichtung 52 erfassen und mit einem vorgegebenen Referenzwert vergleichen. Wenn dann z. B. durch Zeitablauf oder nach dem Austauschen des Duscharsms 1 gegen einen neuen Duscharm eine über einem Schwellenwert liegende Abweichung von dem Referenzwert festgestellt wird, kann die Steuerung 42 dementsprechend die an den Motor M gelieferte Spannung  $U$  anpassen. Hierbei ist allerdings nicht an eine klassische, quasi instantane Regelung gedacht, sondern an die Nachstellung des Spannungswerts für den nächsten Duschvorgang nach dem gerade laufenden. Dabei wird der beschriebene Vergleich (nach der Erfassung) bei jedem Duschvorgang einmal durchgeführt.

**[0051]** Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die eigentliche Erfassung mehrfach durchgeführt, z. B. mit einer Abtastrate von 10 Messwerten pro Sekunde über den gesamten Duschvorgang, was typischerweise ungefähr 100, 200 oder sogar 300 Messwerte bedeutet. Diese können dann gemittelt werden, um eine genauere Messwerterfassung zu gewährleisten. Letztlich wird also auch nur ein Messwert (der Mittelwert) benutzt, wobei diesem zahlreiche Messungen zugrunde liegen können.

**[0052]** Bei der Nachstellung wird das Tastverhältnis eines pulsweitenmodulierten Signals an den eigentlichen Motortreiber verändert, der seinerseits die Spannung  $U$  ausgibt. Bei einer entsprechenden Abweichung der Strömungsrate  $V'$  (des Mittelwerts) von dem Referenzwert wird das Tastverhältnis beim nächsten Duschvorgang dementsprechend erhöht oder abgesenkt. Es kann dabei völlig ausreichen, in festen inkrementalen Schritten zu arbeiten und die Änderung des Tastverhältnisses nicht der Größe der Abweichung anzupassen. Schlimmstenfalls muss die Anpassung so oft wiederholt werden, bis die erfasste Strömungsrate  $V'$  wieder in der Nähe des Referenzwerts liegt.

**[0053]** Die Schwellenwertlogik bei dem Vergleich mit dem Referenzwert, also die Nichtberücksichtigung von unter einem Schwellenwert liegenden Differenzen, kann übrigens in ähnlicher Form auch noch anders genutzt werden. Es kann nämlich ein weiterer deutlich größerer Schwellenwert festgelegt werden, wobei Abweichungen als Resultat des Vergleichs über diesem Schwellenwert als nicht plausibel betrachtet werden. Dann würden bei solchen Ergebnissen des Vergleichs die Messwerte ohne Reaktion verworfen und es würde keine Nachstellung durchgeführt werden.

**[0054]** Außerdem zeigt Figur 9 rechts unten ein Symbol für eine Antenne, über die die Steuerung 42 z. B. nach dem Bluetooth-Standard durch ein Nutzergerät angesprochen werden kann, insbesondere durch ein Mobiltelefon mit einer spezifischen App, oder durch eine übliche Fernbedienung. Dadurch können verschiedene Duschfunktionen eingestellt und verändert werden, insbesondere kann die Duschintensität eingestellt werden. Hierzu zeigt Figur 10 eine etwas erweiterte Variante von Figur 9, wobei links symbolisch ein Benutzer eingezeichnet

ist, der in der beschriebenen Weise drahtlos zwischen Intensitätsstufen 1 bis 5 wählt und damit letztlich Versorgungsspannungen  $U_1$  bis  $U_5$  für den Motor M der Pumpe 38 vorgibt. Wie die horizontale gestrichelte Linie symbolisieren soll, wählt der Benutzer damit aber auch zwischen fünf Referenzwerten  $V'_1$  bis  $V'_5$  aus, die jeweils den Spannungswerten  $U_1$  bis  $U_5$  zugeordnet sind, was durch den unten eingezeichneten Zusammenhang  $U_i = f(V'_i)$  dargestellt sein soll.

**[0055]** Dementsprechend führt also die Erfassung einer Strömungsrate  $V'$  abhängig davon zu einem Vergleich mit einem der fünf Referenzwerte  $V'_i$ , welche Duschstrahlintensität bzw. Pumpenspannung  $U_i$  eingestellt ist. Wie schon anhand Figur 9 erläutert, wird dementsprechend beim nächsten Duschvorgang die entsprechende Duschspannung  $U_i$  nachgestellt. Man kann dabei auch eine Nachstellung aller fünf (oder einer anderen Zahl) Pumpenspannungswerte zusammen in Erwägung ziehen, weil eine Abweichung bei einer bestimmten Einstellung für eine analoge Abweichung bei einer anderen Einstellung sprechen kann. Natürlich könnten aber auch jeweils nur die betroffenen Spannungswerte verändert werden.

**[0056]** In dieser Weise erlaubt die Erfindung eine einfache, zuverlässige und komplikationsfreie Behebung von unerwünschten Schwankungen aufgrund von Bauteilstreuungen, beispielsweise des Duscharsms 1, von zeitabhängigen Änderungen wie bspw. einer mit dem Zeitablauf zunehmenden Effizienz der Wasserpumpe 38 oder von Strömungsquerschnittsveränderungen durch Ablagerungen in den Wasserleitungswegen oder im Duscharm 1.

## Patentansprüche

1. Duschsystem für ein WC zum Reinigen des Unterleibs eines WC-Benutzers mit einem Duscharm (1) mit einer Duschküse (18) zum Ausstoßen von Wasser für die Reinigung und einer Wasserpumpe (38) zum Versorgen des Duscharsms (1) mit Wasser für die Reinigung, welches Duschsystem dazu ausgelegt ist, dass während eines Duschvorgangs zum Reinigen des WC-Benutzers eine hydraulische Messgröße ( $V'$ ) des von der Wasserpumpe (38) zu dem Duscharm (1) zu dessen Versorgung transportierten Wassers erfasst wird, die erfasste Messgröße ( $V'$ ) mit einem Referenzwert verglichen wird und eine die Leistung der Wasserpumpe bei der Versorgung des Duscharsms (1) bestimmende Größe ( $U$ ) abhängig von dem Vergleich nachgestellt wird.
2. Duschsystem nach Anspruch 1, bei dem eine Duschintensität durch den WC-Benutzer einstellbar ist und eine Verstellung eine Veränderung der Wasserpumpenleistung zu diesem Zweck bewirkt, wobei

der Referenzwert auf die Duschintensitätseinstellung bezogen ist und nach einer Duschintensitätsverstellung ein anderer Referenzwert herangezogen wird.

3. Duschsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem der Vergleich mit dem Referenzwert bei jedem Duschvorgang höchstens einmal durchgeführt wird.
4. Duschsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das Nachstellen die Wasserpumpenleistung erst den nächsten Duschvorgang betrifft.
5. Duschsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Pumpenspannung der Wasserpumpe nachgestellt wird, und zwar vorzugsweise durch Veränderung eines Steuersignals eines Pumpentreibers der Wasserpumpe (38).
6. Duschsystem nach Anspruch 5, bei dem das Tastverhältnis eines PWM-Steuersignals des Pumpentreibers nachgestellt wird.
7. Duschsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche in Form einer Kombination aus einer Duscheinrichtung zur Montage an einer Schüssel des WC und einem mobilen Basisgerät (30) zur Versorgung der Duscheinrichtung, welches Basisgerät (30) einen Wassertank (31) und die Wasserpumpe (38) sowie vorzugsweise eine Wasserheizung (39) aufweist und über einen flexiblen Wasserleitungsteil (23) mit der Duscheinrichtung verbindbar ist.
8. Duschsystem nach Anspruch 7, bei dem die Duscheinrichtung einen Befestigungsbereich (3) hat, der eine Befestigungseinrichtung (4) zur Montage an der Schüssel aufweist, wobei die Befestigungseinrichtung (4) zur vorübergehenden Befestigung an der WC-Schüssel ausgelegt ist und vorzugsweise eine Klebefläche, ein Haftpad oder einen Saugnapf aufweist.
9. Duschsystem nach Anspruch 8, bei dem die Duscheinrichtung eine Rastverbindungseinrichtung (7) zum rastenden Halten des Duscharms (1) aufweist.
10. Duschsystem nach Anspruch 9, bei dem die Duscheinrichtung ein einstückiges Kunststoffteil (2) aufweist, das die Rastverbindungseinrichtung (7) beinhaltet, und zwar einstückig allenfalls mit Ausnahme eines die Befestigungsfläche (4) tragenden Elements und eines flexiblen Wasserleitungsteils (23).
11. Kombination aus einem Duschsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche und einem eine WC-Schüssel aufweisenden WC-Körper.

12. Verfahren zum Betreiben eines Duschsystems nach einem der Ansprüche 1 bis 10 oder einer Kombination damit nach Anspruch 11, bei welchem Verfahren während eines Duschvorgangs zum Reinigen des WC-Benutzers eine hydraulische Messgröße (V') des von der Wasserpumpe (38) zu dem Duscharm (1) zu dessen Versorgung transportierten Wassers erfasst wird, die erfasste Messgröße (V') mit einem Referenzwert verglichen wird und eine die Leistung der Wasserpumpe (38) bei der Versorgung des Duscharms (1) bestimmende Größe abhängig von dem Vergleich nachgestellt wird.

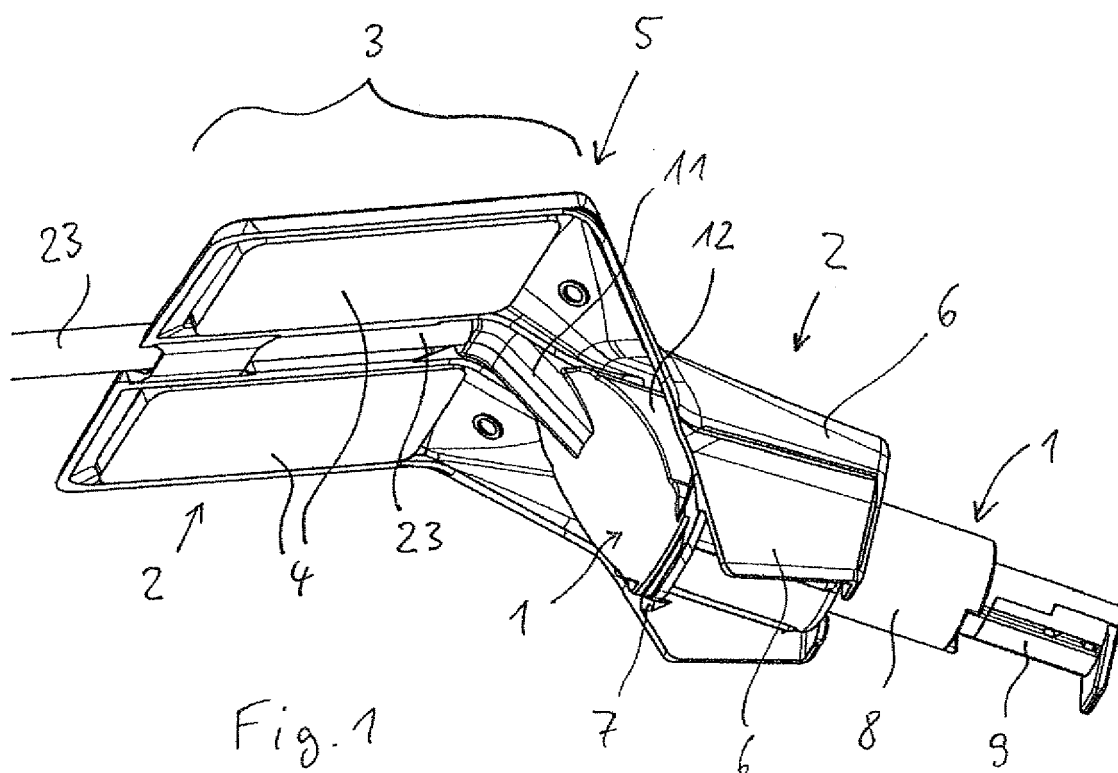
#### 15 Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

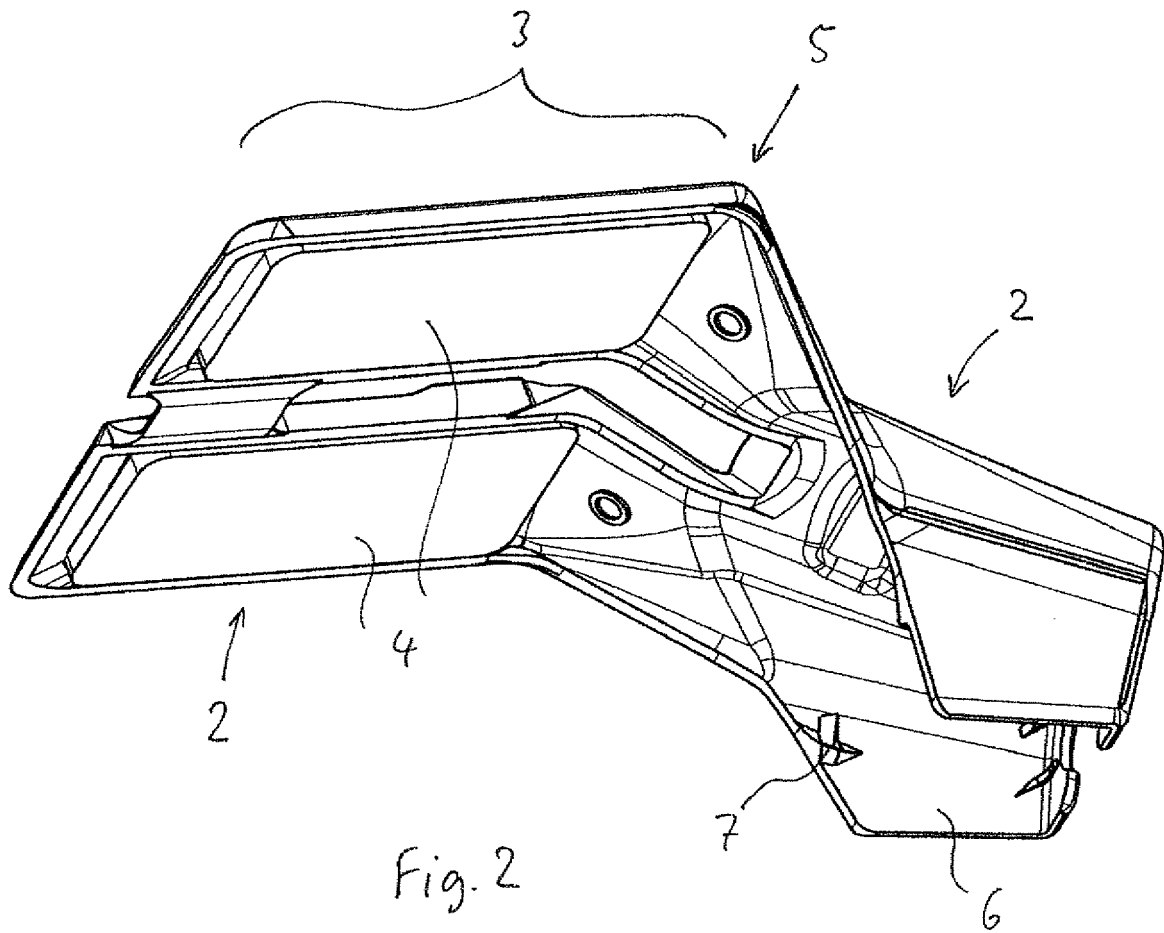
1. Duschsystem für ein WC zum Reinigen des Unterleibs eines WC-Benutzers mit  
 einem Duscharm (1) mit einer Duschküse (18) zum Ausstoßen von Wasser für die Reinigung und  
 einer Wasserpumpe (38) zum Versorgen des Duscharms (1) mit Wasser für die Reinigung, welches Duschsystem dazu ausgelegt ist, dass während eines Duschvorgangs zum Reinigen des WC-Benutzers eine hydraulische Messgröße (V') des von der Wasserpumpe (38) zu dem Duscharm (1) zu dessen Versorgung transportierten Wassers erfasst wird, die erfasste Messgröße (V') mit einem Referenzwert verglichen wird und eine die Leistung der Wasserpumpe bei der Versorgung des Duscharms (1) bestimmende Größe (U) abhängig von dem Vergleich nachgestellt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Duschsystem ferner dazu ausgelegt ist, dass der Vergleich mit dem Referenzwert bei jedem Duschvorgang höchstens einmal durchgeführt wird und bei der Erfassung der Messgröße (V') eine Mehrzahl von Messwerten erfasst und gemittelt wird.
2. Duschsystem nach Anspruch 1, bei dem eine Duschintensität durch den WC-Benutzer einstellbar ist und eine Verstellung eine Veränderung der Wasserpumpenleistung zu diesem Zweck bewirkt, wobei der Referenzwert auf die Duschintensitätseinstellung bezogen ist und nach einer Duschintensitätsverstellung ein anderer Referenzwert herangezogen wird.
3. Duschsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das Nachstellen die Wasserpumpenleistung erst den nächsten Duschvorgang betrifft.

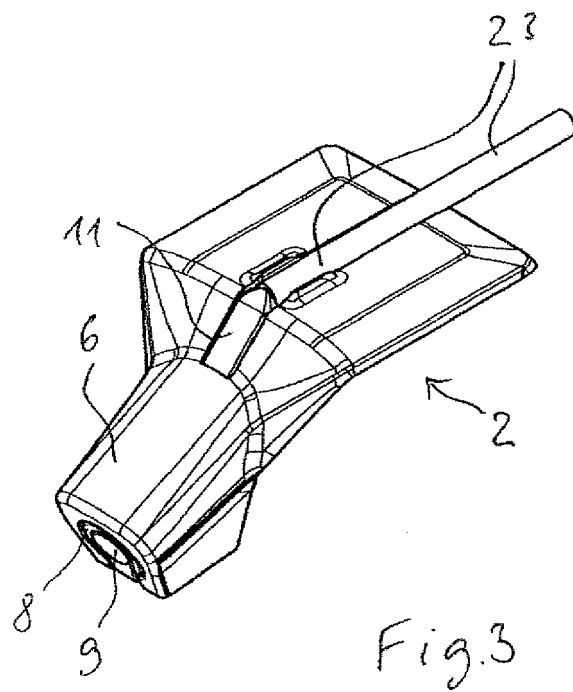


4. Duschsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Pumpenspannung der Wasserpumpe nachgestellt wird, und zwar vorzugsweise durch Veränderung eines Steuersignals eines Pumpentreibers der Wasserpumpe (38). 5
5. Duschsystem nach Anspruch 4, bei dem das Tastverhältnis eines PWM-Steuersignals des Pumpentreibers nachgestellt wird. 10
6. Duschsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche in Form einer Kombination aus einer Duscheinrichtung zur Montage an einer Schüssel des WC und einem mobilen Basisgerät (30) zur Versorgung der Duscheinrichtung, welches Basisgerät (30) einen Wassertank (31) und die Wasserpumpe (38) sowie vorzugsweise eine Wasserheizung (39) aufweist und über einen flexiblen Wasserleitungsteil (23) mit der Duscheinrichtung verbindbar ist. 15 20
7. Duschsystem nach Anspruch 6, bei dem die Duscheinrichtung einen Befestigungsbereich (3) hat, der eine Befestigungseinrichtung (4) zur Montage an der Schüssel aufweist, wobei die Befestigungseinrichtung (4) zur vorübergehenden Befestigung an der WC-Schüssel ausgelegt ist und vorzugsweise eine Klebefläche, ein Haftpad oder einen Saugnapf aufweist. 25
8. Duschsystem nach Anspruch 7, bei dem die Duscheinrichtung eine Rastverbindungseinrichtung (7) zum rastenden Halten des Duscharms (1) aufweist. 30
9. Duschsystem nach Anspruch 8, bei dem die Duscheinrichtung ein einstückiges Kunststoffteil (2) aufweist, das die Rastverbindungseinrichtung (7) beinhaltet, und zwar einstückig allenfalls mit Ausnahme eines die Befestigungsfläche tragenden Elements und des flexiblen Wasserleitungsteils (23). 35 40
10. Kombination aus einem Duschsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche und einem eine WC-Schüssel aufweisenden WC-Körper. 45
11. Verfahren zum Betreiben eines Duschsystems nach einem der Ansprüche 1 bis 9 oder einer Kombination damit nach Anspruch 10, bei welchem Verfahren während eines Duschvorgangs zum Reinigen des WC-Benutzers eine hydraulische Messgröße (V') des von der Wasserpumpe (38) zu dem Duscharm (1) zu dessen Versorgung transportierten Wassers erfasst wird, die erfasste Messgröße (V') mit einem Referenzwert verglichen wird und eine die Leistung der Wasserpumpe (38) bei der Versorgung des Duscharms (1) bestimmende Größe abhängig von dem Vergleich nachgestellt wird, 50 55  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Vergleich mit dem Referenzwert bei jedem Duschvorgang höchstens einmal durchgeführt wird und bei der Erfassung der Messgröße (V') eine Mehrzahl von Messwerten erfasst und ermittelt wird.

tens einmal durchgeführt wird und bei der Erfassung der Messgröße (V') eine Mehrzahl von Messwerten erfasst und ermittelt wird.







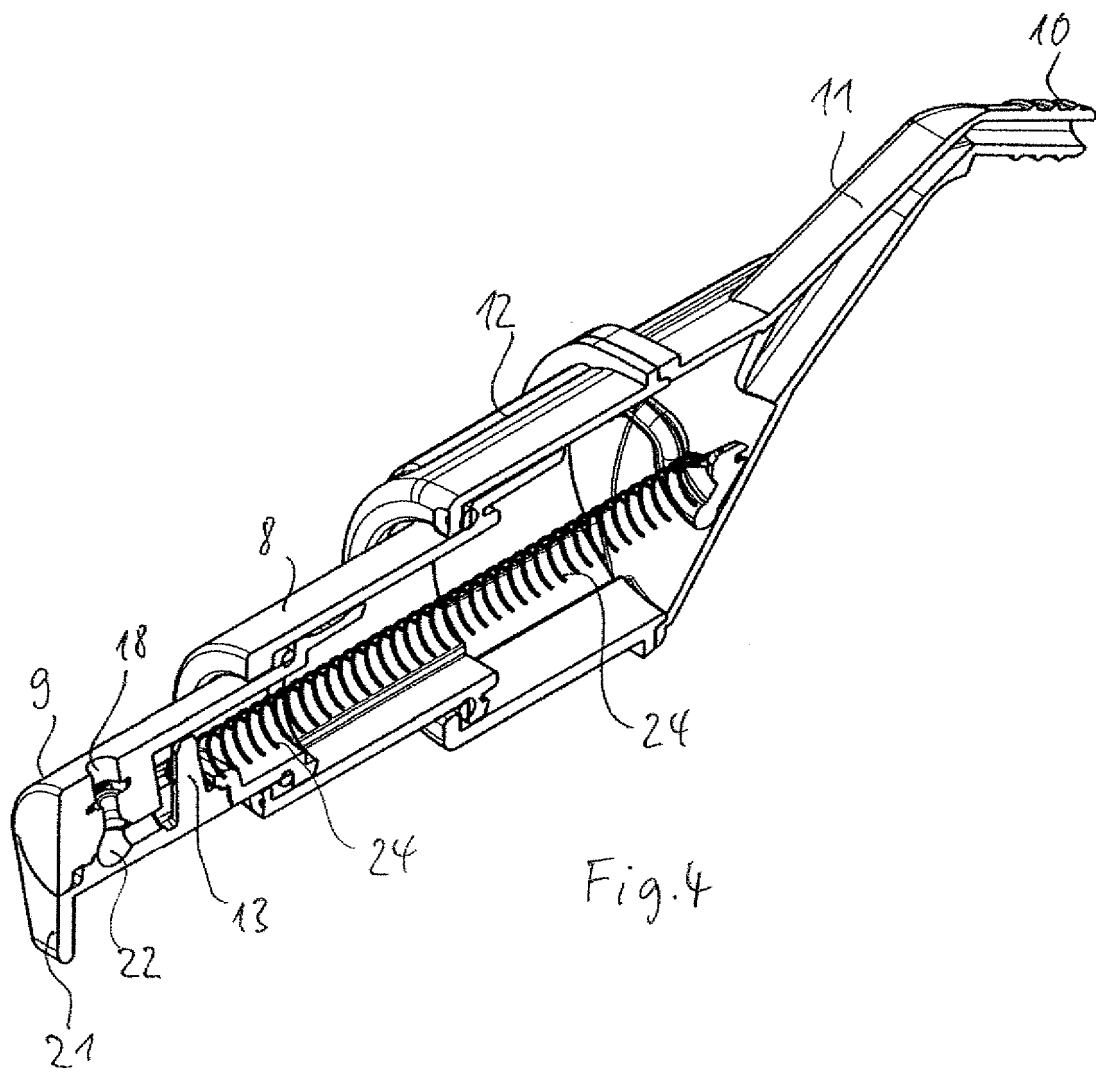
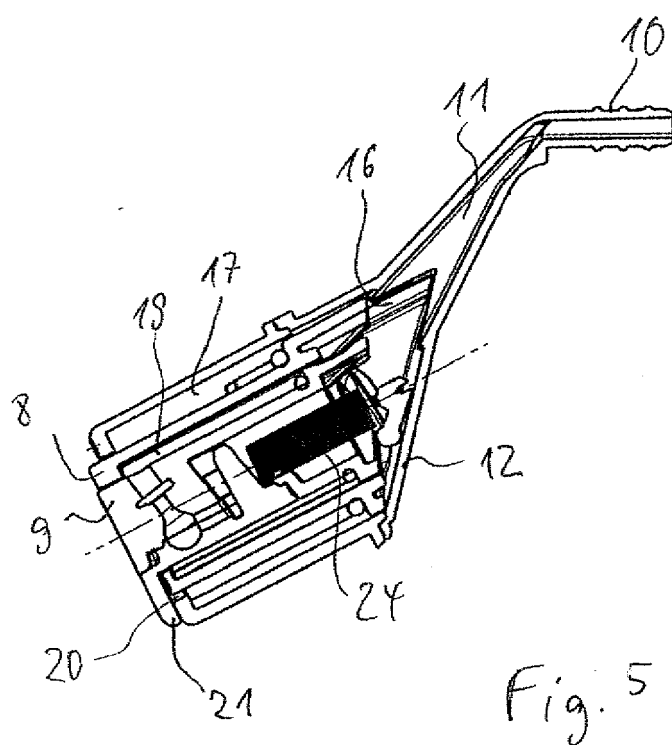


Fig. 4



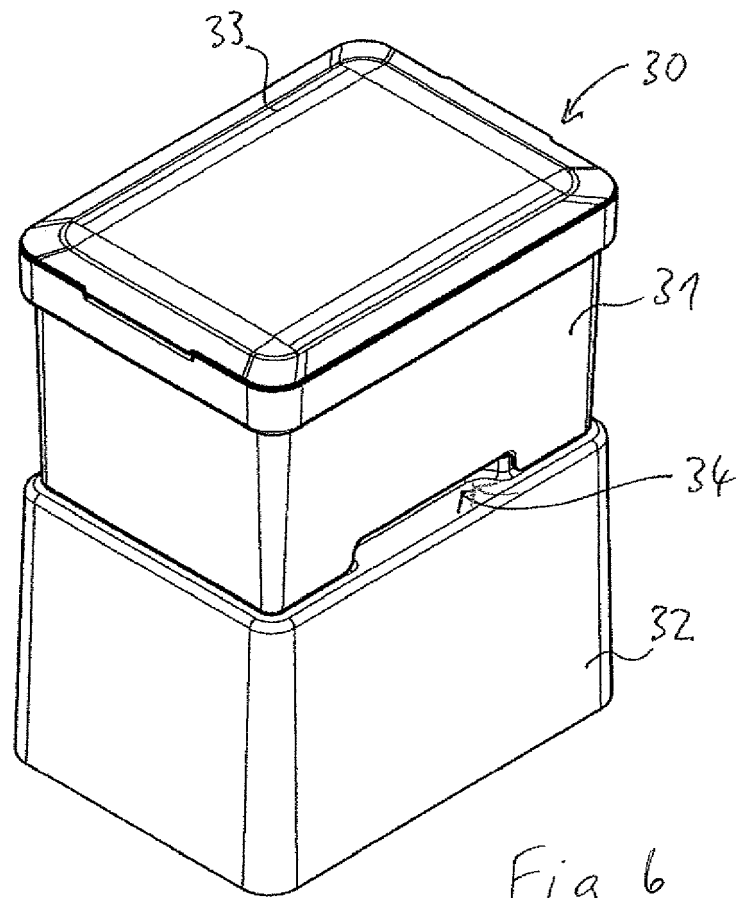


Fig. 6

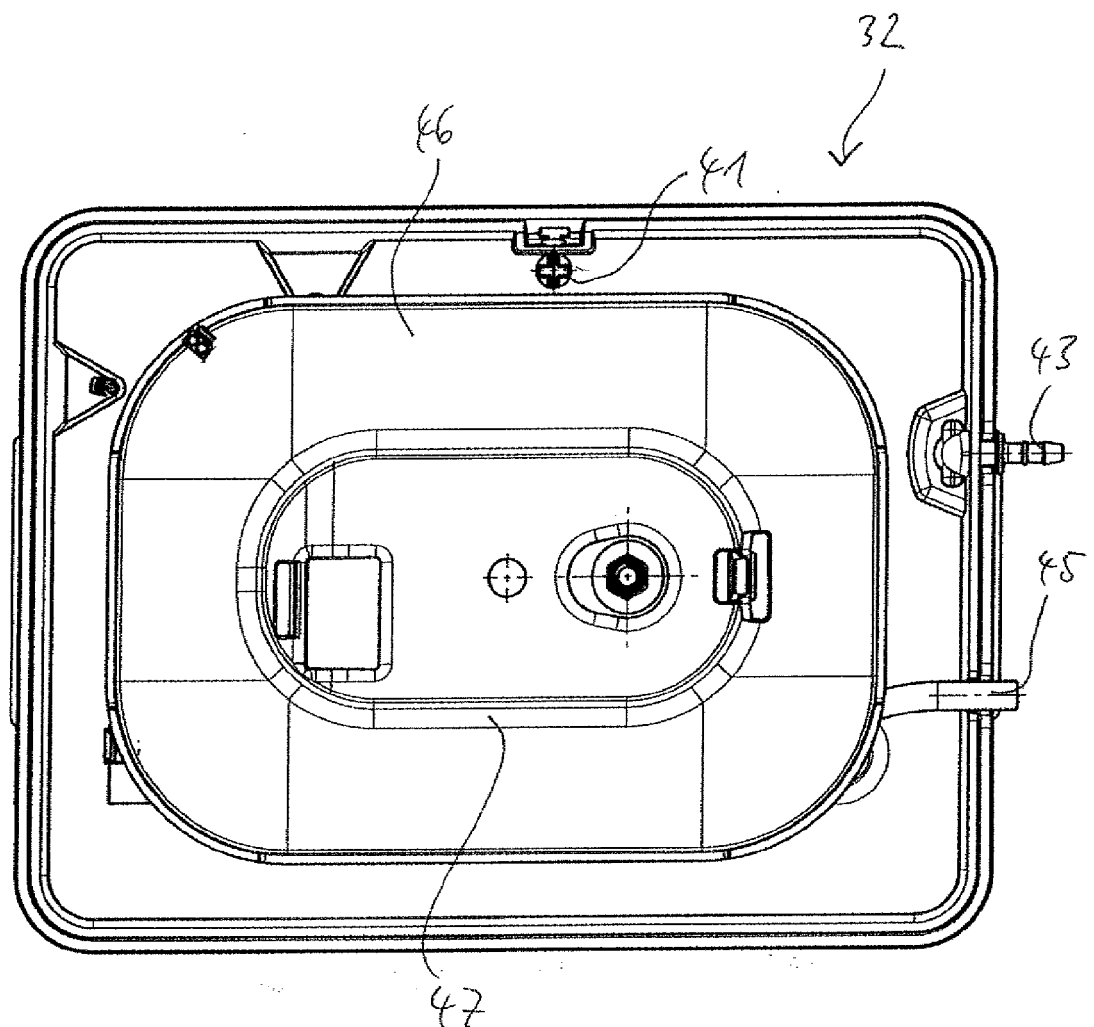


Fig. 7



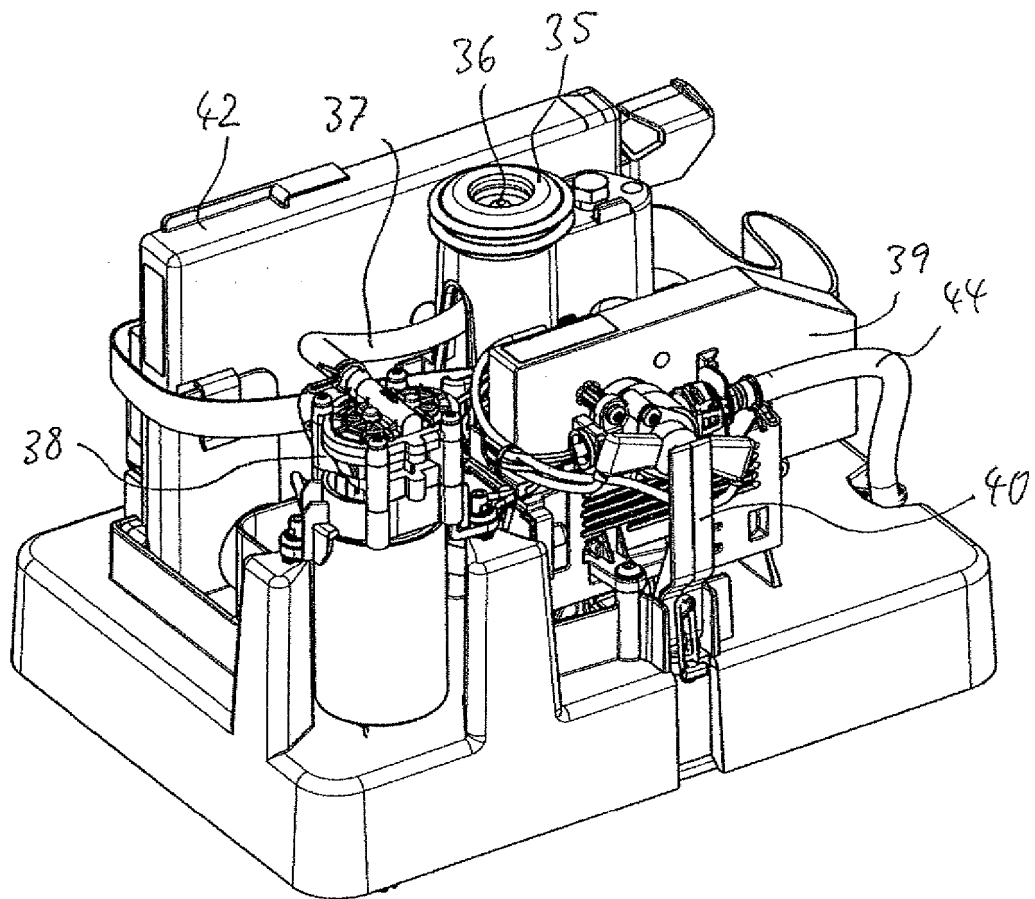


Fig. 8

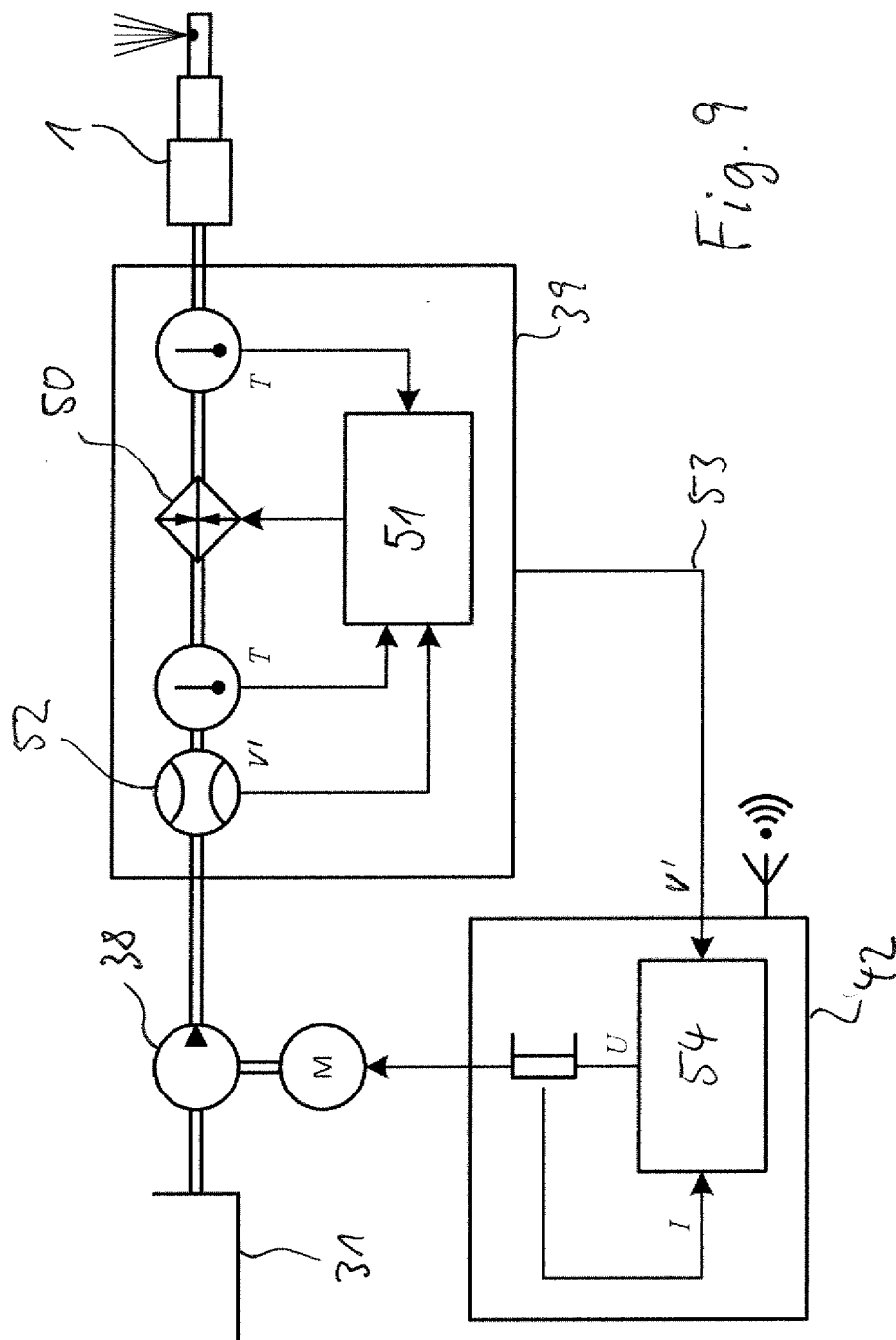
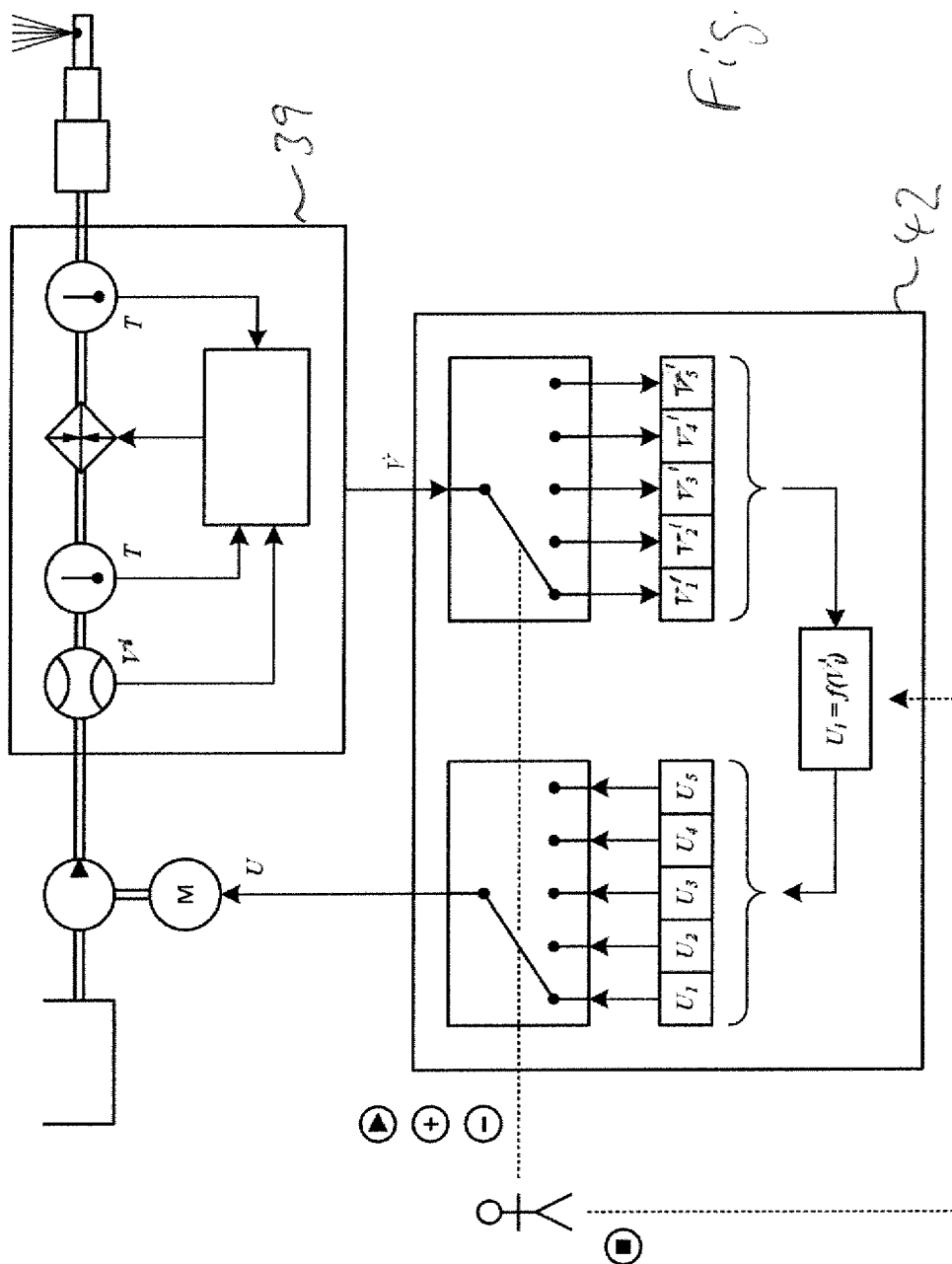


Fig. 9





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 20 20 5666

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	EP 2 871 295 A1 (PANASONIC IP MAN CO LTD [JP]) 13. Mai 2015 (2015-05-13) * Spalte 8, Absatz 46 - Spalte 11, Absatz 62; Abbildungen * * Spalte 12, Absatz 70 - Spalte 13, Absatz 73 * * Spalte 14, Absatz 80 - Spalte 15, Absatz 81 * * Spalte 16, Absatz 90 - Absatz 92 * * Spalte 18, Absatz 105 - Absatz 107 * -----	1-3,11,12 4-6	INV. E03D9/08
X	EP 2 657 416 A2 (AISIN SEIKI [JP]) 30. Oktober 2013 (2013-10-30) * Spalte 4, Absatz 15 - Absatz 16 * * Spalte 5, Absatz 32 - Spalte 6, Absatz 35 * * Spalte 7, Absatz 42 - Spalte 12, Absatz 62; Abbildungen 1-4 * -----	1,5,11,12	
A	EP 2 312 068 A1 (PANASONIC CORP [JP]) 20. April 2011 (2011-04-20) * Spalte 1, Absatz 5 * * Spalte 21, Absatz 149 - Spalte 22, Absatz 156; Abbildungen * -----	1,11,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E03D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. April 2021	Prüfer Fajarnés Jessen, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 20 5666

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-04-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2871295 A1	13-05-2015	CN 104411896 A	11-03-2015
		EP 2871295 A1	13-05-2015
		JP 5578295 B2	27-08-2014
		JP W02014006791 A1	02-06-2016
		WO 2014006791 A1	09-01-2014
-----			
EP 2657416 A2	30-10-2013	EP 2657416 A2	30-10-2013
		JP 2013224554 A	31-10-2013
-----			
EP 2312068 A1	20-04-2011	CN 102076918 A	25-05-2011
		EP 2312068 A1	20-04-2011
		ES 2743150 T3	18-02-2020
		JP 5612836 B2	22-10-2014
		JP 2010031637 A	12-02-2010
		KR 20110038101 A	13-04-2011
		WO 2010001611 A1	07-01-2010
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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**

- EP 2629546 A [0039]