



(10) **DE 10 2015 014 792 B4** 2022.12.22

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 014 792.7**
(22) Anmeldetag: **14.11.2015**
(43) Offenlegungstag: **08.09.2016**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **22.12.2022**

(51) Int Cl.: **E03C 1/08 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität
20 2015 001 686.3 05.03.2015

(73) Patentinhaber:
Neoperl GmbH, 79379 Müllheim, DE

(74) Vertreter:
**Maucher Jenkins Patentanwälte & Rechtsanwälte,
79102 Freiburg, DE**

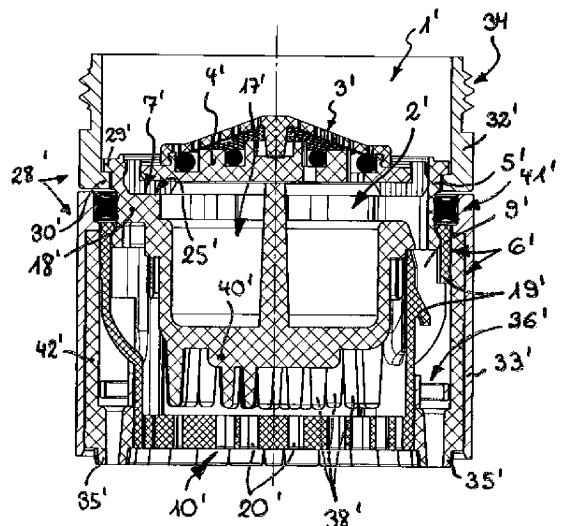
(72) Erfinder:
Birmelin, David, 79379 Müllheim, DE

(56) Ermittelte Stand der Technik:
siehe Folgeseiten

(54) Bezeichnung: **Strahlregler**

(57) Hauptanspruch: Strahlregler (2'), der wahlweise zwischen wenigstens zwei Auslaufstrahlbildern umschaltbar ist und der dazu ein Strahlreglergehäuse mit zumindest zwei relativ zueinander verdrehbaren Gehäuseteilen (5', 6') hat, von denen ein zuströmseitiges erstes Gehäuseteil (5') am Wasserauslauf einer sanitären Auslaufarmatur drehfest montierbar ist und von denen ein abströmseitiges zweites Gehäuseteil (6') mindestens an seinem abströmseitigen Gehäuseaußenumfang als Handhabe ausgebildet oder mit einer Handhabe verbunden ist, wobei das erste Gehäuseteil (5') einen Strahlzerleger (7') mit mehreren Zerlegeröffnungen (8') hat, wobei am Gehäuseinnenumfang des zweiten Gehäuseteiles (6') voneinander beabstandete Strahlkanäle (9') vorgesehen sind, wobei die von den Zerlegeröffnungen (8') kommenden Einzelstrahlen in einer ersten Drehstellung der Gehäuseteile (5', 6') durch die Strahlkanäle (9') geführt und zu einem ringförmig umlaufenden Auslaufstrahlbild geformt und in einer zweiten Drehstellung im Gehäuseinneren des Strahlreglergehäuses (2') zu einer zentralen Auslauföffnung (10') des Strahlreglergehäuses umgelenkt werden, wobei zwischen dem ersten und dem zweiten Gehäuseteil (5', 6') eine Drehrastung mit zumindest einem Rastzahn (13') vorgesehen ist, der (13') mit einer Rastprofilierung zusammenwirkt, und wobei an das zweite Gehäuseteil (6') abströmseitig eine sich über die zentrale Auslauföffnung (10') erstreckende Gitter- oder Netzstruktur einstückig angeformt ist, wobei der zumindest eine Rastzahn (13') an einer dem Gehäuseinneren des Strahlreglergehäuses zugewandten Kanalwandung wenigstens eines Strahlkanales (9') angeformt und die Rastprofilierung an einer umlaufenden Wandung des ersten Gehäuseteiles (5') angeordnet ist, dass zumin-

dest ein den Rastzahn (13') tragender Teilbereich der Kanalwandung des wenigstens einen Strahlkanales (9') oder wenigstens ein Teilbereich der die Rastprofilierung tragenden Wandungen des ersten Gehäuseteiles (5') als eine Federzunge ausgebildet ist, dass den Strahlkanälen (9') Spraydüsen (35') in Strömungsrichtung nachgeschaltet sind, die (35') in dem auslaufseitigem Teilbereich des Strahlreglergehäuses münden, und dass zwischen den Strahlkanälen (9') und den Spraydüsen (35') zumindest ein Ringeinsatz (36') vorgesehen ist, der eine Gitter- oder Netzstruktur aufweist.



(56) Ermittelte Stand der Technik:

| | | |
|-----------|-------------------------|-----------|
| DE | 10 2010 007 871 | B4 |
| DE | 10 2008 038 730 | A1 |
| DE | 10 2015 002 740 | A1 |
| US | 7 017 837 | B2 |
| US | 2014 / 0 300 010 | A1 |
| WO | 2011/ 047 134 | A1 |

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Strahlregler, der wahlweise zwischen zwei Auslaufstrahlbildern umschaltbar ist und der dazu ein Strahlreglergehäuse mit zumindest zwei relativ zueinander verdrehbaren Gehäuseteilen hat, von denen ein zuströmseitiges erstes Gehäuseteil am Wasserauslauf einer sanitären Auslaufarmatur drehfest montierbar ist und von denen ein abströmseitiges zweites Gehäuseteil mindestens an seinem abströmseitigen Gehäuseaußenumfang als Handhabe ausgebildet oder mit einer Handhabe verbunden ist, wobei das erste Gehäuseteil einen Strahlzerleger mit mehreren Zerlegeröffnungen hat, wobei am Gehäuseinnenumfang des zweiten Gehäuseteiles voneinander beabstandete Strahlkanäle vorgesehen sind, wobei die von den Zerlegeröffnungen kommenden Einzelstrahlen in einer ersten Drehstellung der Gehäuseteile durch die Strahlkanäle geführt und zu einem ringförmig umlaufenden Auslaufstrahlbild geformt und in einer zweiten Drehstellung im Gehäuseinneren des Strahlreglers zu einer zentralen Auslauföffnung des Strahlreglergehäuses umgelenkt werden, wobei zwischen dem ersten und dem zweiten Gehäuseteil eine Drehrasterung mit zumindest einem Rastzahn vorgesehen ist, der mit einer Rastprofilierung wirkt, und wobei an das zweite Gehäuseteil abströmseitig eine sich über die zentrale Auslauföffnung erstreckende Gitter- oder Netzstruktur einstückig angeformt ist.

[0002] Aus der US 2014/0300010 A1 ist bereits eine sanitäre Einsetzeinheit vorbekannt, die in ein hülsenförmiges Auslaufmundstück einsetzbar ist, um damit am Wasserauslauf einer sanitären Auslaufarmatur montiert werden zu können. Die vorbekannte Einsetzeinheit weist ein zuströmseitiges Vorsatz- oder Filtersieb zum Ausfiltern der im anströmenden Wasser eventuell mitgeführten Schmutzpartikel sowie einen abströmseitigen Strahlregler der eingangs erwähnten Art auf, der zwischen zwei Auslaufstrahlbildern manuell umschaltbar ist. Während das eine Auslaufstrahlbild einen, durch eine Anzahl von Einzelstrahlen gebildeten Spraystrahl liefert, stellt das andere Auslaufstrahlbild des vorbekannten Strahlreglers einen demgegenüber voluminösen belüfteten Auslaufstrahl dar. Zwischen dem zuströmseitigen Vorsatz- oder Filtersieb und dem abströmseitigen Strahlregler ist ein Durchflussmengenregler in der vorbekannten Einsetzeinheit vorgesehen, der die durchfließende Wassermenge auf einen auch vom Wasserdruck unabhängigen Maximalwert pro Zeiteinheit einregeln soll.

[0003] Die vorbekannte Einsetzeinheit und insbesondere ihr zwischen zwei Auslaufstrahlbildern umschaltbarer Strahlregler sind vergleichsweise aufwendig in der Konstruktion und Herstellung. Darüber hinaus sind die in der vorbekannten Einsetzeinheit

erzeugten Auslaufstrahlbilder noch vergleichsweise unsauber und instabil.

[0004] Aus der DE 10 2010 007 871 A1 kennt man bereits einen Strahlregler mit einem Strahlreglergehäuse, das an seiner Auslaufstirnseite mehrere Durchstecklöcher aufweist, wobei in dem Gehäuse-Innenraum des Strahlreglergehäuses ein Einlegeteil bis zur Auslaufstirnseite eingesetzt ist, das mehrere schlauchförmige Spraydüsen aus weichelastischem Material hat, die jeweils ein auslaufstirnseitiges Durchsteckloch des Strahlreglergehäuses durchsetzen und mit ihrem freien Spraydüsen-Endbereich über die Auslaufstirnseite des Strahlreglers vorstehen. Das im Gehäuse-Innenraum des Strahlreglergehäuses eingesetzte Einlegeteil ist dort mit einem in den Gehäuse-Innenraum eingesetzten und/oder dorthin vorstehenden Einsetzteil lagegesichert. Bei diesem vorbekannten Strahlregler müssen das Strahlreglergehäuse einerseits und die auslaufseitigen Spraydüsen andererseits nicht als Mehrkomponenten-Spritzgussteil in einer komplexen Form hergestellt werden, vielmehr lassen sich diese Bauteile getrennt voneinander in separaten und vergleichsweise einfachen Spritzformen herstellen. Dem Strahlregler ist ein Durchflussmengenregler vorgeschaltet, der die maximale Durchflussleistung pro Zeiteinheit auf einen druckunabhängigen Maximalwert begrenzt. Damit die Funktion des Durchflussmengenreglers und des ihm abströmseitig nachgeschalteten Strahlreglers nicht durch im Wasser eventuell mitgeführte Schmutzpartikel beeinträchtigt werden kann, ist dem Durchflussmengenregler und dem Strahlregler ein Vorsatzsieb vorgeschaltet, wobei das Vorsatzsieb mit dem Durchflussmengenregler und dem Strahlregler lösbar verbunden ist. Im Strahlreglergehäuse des vorbekannten Strahlreglers ist ein topfförmiger Diffusor eingesetzt, der den zuströmenden Wasserstrom in eine Mehrzahl, über den Umfang des Diffusors verteilter Teilströme zerlegt. Der Diffusor weist dazu eine Ringwand auf, in der mehrere, über den Umfang der Ringwand vorzugsweise gleichmäßig verteilte Durchflussöffnungen vorgesehen sind. Von den Durchflussöffnungen führt ein Ringkanal zu den Spraydüsen des Einlegeteils. Mit Hilfe des aus der DE 10 2010 077 871 A1 vorbekannten Strahlreglers lässt sich lediglich ein brauseartiger und aus einer Vielzahl von Einzelstrahlen gebildeter, vergleichsweise weicher Wasserstrahl formen.

[0005] Aus der US 7 017 837 B2 kennt man einen Strahlregler, der ebenfalls zwischen einem belüfteten Gesamtstrahl und einem, aus einer Anzahl von Einzelstrahlen gebildeten Spraystrahl umschaltbar ist. Auch dieser vorbekannte Strahlregler ist vergleichsweise aufwendig in seiner Konstruktion und Herstellung.

[0006] Es besteht insbesondere die Aufgabe, einen Strahlregler der eingangs erwähnten Art mit einer verbesserten Strahlqualität zu schaffen.

[0007] Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe sieht dazu vor, dass der zumindest eine Rastzahn an einer dem Gehäuseinneren des Strahlreglergehäuses zugewandten Kanalwandung wenigstens eines Strahlkanales angeformt und die Rastprofilierung an einer umlaufenden Wandung des ersten Gehäuseteils angeordnet ist, dass zumindest ein den Rastzahn tragender Teilbereich der Kanalwandung des wenigstens einen Strahlkanales oder wenigstens ein Teilbereich der die Rastprofilierung tragenden Wandung des ersten Gehäuseteils als eine Federzunge ausgebildet ist, dass den Strahlkanälen Spraydüsen in Strömungsrichtung nachgeschaltet sind, die in dem auslaufseitigen Teilbereich des Strahlreglergehäuses münden, und dass zwischen den Strahlkanälen und den Spraydüsen zumindest ein Ringeinsatz vorgesehen ist, der eine Gitter- und Netzstruktur aufweist.

[0008] Der erfindungsgemäße Strahlregler, der allein oder als Bestandteil einer sanitären Einsetzeinheit am Wasserauslauf einer sanitären Auslaufarmatur montierbar ist, ist zwischen wenigstens zwei Auslaufstrahlbildern umschaltbar. Der erfindungsgemäße Strahlregler hat dazu ein Strahlreglergehäuse mit zumindest zwei relativ zueinander verdrehbaren Gehäuseteilen. Während ein zuströmseitiges erstes Gehäuseteil am Wasserauslauf einer sanitären Auslaufarmatur drehfest montierbar ist, ist ein abströmseitiges zweites Gehäuseteil mindestens an seinem abströmseitigen Gehäuseaußenumfang als Handhabe ausgebildet oder mit einer Handhabe verbunden, damit das zweite Gehäuseteil dort erfasst und relativ zum ersten Gehäuseteil verdreht werden kann. Das erste Gehäuseteil hat einen Strahlzerleger, der eine Anzahl von Zerlegeröffnungen aufweist, in denen das anströmende Wasser in eine entsprechende Anzahl von Einzelstrahlen aufgeteilt wird. Am Gehäuseinnenumfang des zweiten Gehäuseteils sind voneinander beabstandete Strahlkanäle vorgesehen, wobei die von den Zerlegeröffnungen kommenden Einzelstrahlen in einer ersten Drehstellung der Gehäuseteile durch die Strahlkanäle geführt und zu einem ringförmig umlaufenden Auslaufstrahlbild geformt werden, während die von den Zerlegeröffnungen kommenden Einzelstrahlen in einer zweiten Drehstellung im Gehäuseinneren des Strahlreglers zu einer zentralen Auslauföffnung des Strahlreglergehäuses umgelenkt werden. Um zwischen den Auslaufstrahlbildern wählen und differenzieren zu können, ist zwischen dem ersten und dem zweiten Gehäuseteil eine Drehrasterung vorgesehen. Diese Drehrasterung weist zumindest einen Rastzahn auf, der an einer dem Gehäuseinneren des Strahlreglergehäuses zugewandten Kanalwandung wenigstens eines der Strahlkanäle

angeformt ist. Der zumindest eine Rastzahn wirkt mit einer Rastprofilierung zusammen, welche an einer umlaufenden Wandung des ersten Gehäuseteils angeordnet ist. Die Gehäuseteile des erfindungsgemäßen Strahlreglers lassen sich somit exakt zueinander ausrichten, so dass die zu einem festgelegten Auslaufstrahlbild führenden Strömungswege im Gehäuseinneren des Strahlreglergehäuses exakt eingehalten werden können. Dabei ist an das zweite Gehäuseteil abströmseitig eine sich über die zentrale Auslauföffnung erstreckende Gitter- oder Netzstruktur einstückig angeformt. Mit Hilfe dieser auslaufseitigen Gitter- oder Netzstruktur kann das über die zentrale Auslauföffnung austretende Wasser zu einem homogenen, nicht-spritzenden Gesamtstrahl geformt werden. Da der zumindest eine, radial nach innen vorstehende Rastzahn an einem als Federzunge ausgebildeten Teilbereich der Kanalwandung des wenigstens einen Strahlkanales angeformt ist, lässt sich auch das abströmseitige zweite Gehäuseteil als Spritzgussteil und insbesondere als Kunststoffspritzgussteil auf einfache Weise herstellen, wobei beim Entformen des zweiten Gehäuseteils die wenigstens eine, einen Rastzahn tragende Federzunge einfedern kann. Zusätzlich oder stattdessen kann aber auch wenigstens ein Teilbereich der die Rastprofilierung tragenden Wandung des ersten Gehäuseteils als eine Federzunge ausgebildet sein, die ebenfalls ein Verrasten des zumindest einen Rastzahnes in der Rastprofilierung spürbar erleichtern kann, wobei die Drehpositionen der Gehäuseteile gut zu spüren sowie leicht voneinander zu unterscheiden sind. Der erfindungsgemäße Strahlregler zeichnet sich daher durch seine einfache Herstellbarkeit und durch klar voneinander unterscheidbare, in sich stabile Auslaufstrahlbilder aus. Um dabei das kreisförmig umlaufende Auslaufstrahlbild durch sichtbar getrennt voneinander ausströmende Spraystrahlen zu bilden, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass den Strahlkanälen Spraydüsen in Strömungsrichtung nachgeschaltet sind und dass die Spraydüsen in den auslaufseitigen Teilbereich des Strahlreglergehäuses münden. Um das im Inneren der Strahlreglers mehr oder weniger aufgewirbelte Wasser zu einem homogen auslaufenden Strahl zu formen, ist bei dem erfindungsgemäßen Strahlregler zwischen den Strahlkanälen und den Spraydüsen zumindest ein Ringeinsatz vorgesehen der eine als Strömungsgleichrichter dienende Gitter- oder Netzstruktur hat.

[0009] Damit die Funktion dieser Gitter- oder Netzstruktur als Strömungsgleichrichter noch zusätzlich begünstigt wird, ist es vorteilhaft, wenn die die Gitter- oder Netzöffnungen umgrenzenden Wandabschnitte eine im Vergleich zur Öffnungsweite dieser Gitter- oder Netzöffnungen höhere Längserstreckung in Durchflussrichtung haben.

[0010] Dabei sieht eine besonders vorteilhafte Ausführungsform gemäß der Erfindung vor, dass die Gitterstruktur des Ringeinsatzes durch vorzugsweise radiale Stege gebildet ist, die als Gitteröffnungen Durchflusslöcher zwischen sich begrenzen.

[0011] Damit die das ringförmig umlaufende Auslaufstrahlbild bildenden Einzelstrahlen ein konisch erweiterndes Auslaufstrahlbild bilden, ist es vorteilhaft, wenn zumindest ein innenliegender Teilbereich der die Spraydüsen umgrenzenden Umfangswandungen schräg nach außen gerichtet ist.

[0012] Ein weiteres vorteilhaftes Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung sieht vor, dass der Strahlzerleger zwei Strahlzerleger-Teilbereiche hat, von denen ein zentraler erster Strahlzerleger-Teilbereich topfförmig ausgebildet ist, und dass der zentrale erste Strahlregler-Teilbereich mit einem als umlaufender Ringflansch oder Ringabsatz ausgestalteten zweiten Strahlzerleger-Teilbereich verbunden ist, in dem die Zerlegeröffnungen vorgesehen sind.

[0013] Bei dieser weiterbildenden Ausführungsform gemäß der Erfindung hat der Strahlzerleger zwei Strahlzerleger-Teilbereiche, von denen ein zentraler erster Strahlzerleger-Teilbereich als topfförmige Beruhigungszone ausgebildet ist, in der das anströmende Wasser abgebremst und über die Umfangswandung dieser Topfform in radialer Richtung zu dem zweiten Strahlzerleger-Teilbereich umgelenkt wird, wobei der zweite Strahlzerleger-Teilbereich als Ringabsatz oder Ringflansch ausgebildet ist, in dem die Zerlegeröffnungen des Strahlzerlegers vorgesehen sind.

[0014] Ein stabiles und gleichmäßiges Auslaufstrahlbild wird begünstigt, wenn die Zerlegeröffnungen gleichmäßig verteilt über den zweiten Strahlzerleger-Teilbereich angeordnet sind.

[0015] Eine besonders gute Abbremswirkung des zum erfindungsgemäßen Strahlregler anströmenden Wassers wird begünstigt, wenn der topfförmige erste Strahlzerleger-Teilbereich lochfrei ausgebildet ist. Um den geringen Konstruktions- und Herstellungsaufwand noch zusätzlich zu reduzieren, ist es vorteilhaft, wenn der Strahlzerleger mit dem zuströmseitigen ersten Gehäuseteil einstückig verbunden ist.

[0016] Eine bevorzugte Ausführungsform gemäß der Erfindung sieht vor, dass das zweite Gehäuseteil zumindest in seinem zuströmseitigen Teilbereich hülsenförmig ausgebildet ist.

[0017] Um das erste und das zweite Gehäuseteil des Strahlreglergehäuses auf einfache Weise relativ zueinander verdrehen und dennoch sicher miteinander verbinden zu können, ist es vorteilhaft, wenn das erste und das zweite Gehäuseteil lösbar miteinander

verbindbar, vorzugsweise miteinander verrastbar, sind.

[0018] Eine platzsparende und kompakte Bauweise des erfindungsgemäßen Strahlreglers wird begünstigt, wenn der topfförmige erste Strahlzerleger-Teilbereich des ersten Gehäuseteils in das Hülseninnere des zweiten Gehäuseteils vorsteht.

Durch Verdrehen der beiden Gehäuseteile relativ zueinander werden die Zerlegeröffnungen des im ersten Gehäuseteil vorgesehenen Strahlzerlegers in ihrer Relativposition zu den Kanalöffnungen der im zweiten Gehäuseteil vorgesehenen Strahlkanäle ausgerichtet. Während die Zerlegeröffnungen in einer der ersten Drehstellung entsprechenden Rastposition oberhalb der Kanalöffnungen der Strahlkanäle angeordnet sind, sind diese Zerlegeröffnungen in der zweiten Drehposition der Gehäuseteile auf den zwischen den Strahlkanälen verbleibenden Freiraum oder Längsspalt im Gehäuseinneren des Strahlreglergehäuses ausgerichtet. Dabei kann das durch die zwischen den Strahlkanälen verbleibenden Freiräume geführte Wasser in einen zentralen Abschnitt im Gehäuseinneren des Strahlreglergehäuses umgelenkt werden, um von dort als gegebenenfalls auch belüfteter Gesamtstrahl aus dem Strahlreglergehäuse auszutreten.

[0019] Um die jeweils einem Auslaufstrahlbild zugeordneten Strömungswege im Gehäuseinneren des Strahlreglergehäuses voneinander trennen zu können, ohne dass diese Strömungswege gegeneinander abgedichtet werden müssten, ist es vorteilhaft, wenn im zweiten Gehäuseteil eine Innenhülse vorgesehen ist, deren Auslaufstirnseite die zentrale Auslauföffnung bildet.

[0020] Vorteilhaft ist es, wenn im zweiten Gehäuseteil (6') eine Innenhülse (19') vorgesehen ist, deren Auslaufstirnseite die zentrale Auslauföffnung (10') bildet.

[0021] Dabei sieht eine besonders einfache und leicht herstellbare Ausführungsform gemäß der Erfindung vor, dass die Innenhülse in das zweite Gehäuseteil einstückig eingeformt ist.

[0022] Das durch die Innenhülse geführte Wasser lässt sich gut zu einem homogenen und nicht-spritzenden Gesamtstrahl formen, wenn die die zentrale Auslauföffnung bildende und als Gitter- oder Netzstruktur ausgebildete Auslaufstirnseite der Innenhülse durch sich an Kreuzungsknoten kreuzende und zwischen sich Austrittsöffnungen umgrenzende Stege gebildet ist.

[0023] Dabei sieht eine vorteilhafte Ausführung gemäß der Erfindung vor, dass die in den Zerlegeröffnungen gebildeten Einzelstrahlen in zumindest einer ersten Drehstellung der Gehäuseteile gegen

die außenliegende Kanalwand der Strahlkanäle geführt sind, und dass dazu zumindest eine der Kanalwände und vorzugsweise die innenliegende Kanalwand der Zerlegeröffnungen (8') gegenüber der Strahlreglerlängsachse schräg nach außen orientiert ist.

[0024] Bei diesem Erfindungsvorschlag wird das im Strahlzerleger aufgeteilte und durch die Zerlegeröffnungen geführte Wasser von dort als Einzelstrahlen gegen die außenliegende Kanalwand der Strahlkanäle gerichtet, um von dort zumindest zunächst noch als ringförmig zueinander angeordnete Einzelstrahlen zum Strahlreglerauslauf zu strömen.

[0025] Dabei wird ein sauberes und stabiles Auslaufstrahlbild noch zusätzlich begünstigt, wenn die Strahlkanäle in einem Ringspalt zwischen dem Außenumfang der Innenhülse und dem Gehäuse-Innenumfang des Strahlreglergehäuses angeordnet sind.

[0026] Damit die aus den Strahlkanälen austretenden Einzelstrahlen noch im Gehäuseinneren ein, eine Ringwand bildendes Auslaufstrahlbild formen können oder damit die Einzelstrahlen als einzelne, ringförmig zueinander angeordnete Spraystrahlen aus dem erfindungsgemäßen Strahlregler austreten, ist es vorteilhaft, wenn die Strahlkanäle in einem auslaufseitigen Teilbereich des Strahlreglergehäuses münden und wenn dieser auslaufseitige Teilbereich einen sich in Auslaufrichtung erweiternden lichten Gehäusequerschnitt hat. Bei dieser Ausführungsform münden die Strahlkanäle noch im Gehäuseinneren des Strahlreglergehäuses in einem auslaufseitigen Teilbereich, wo sie sich beispielsweise zu einer, aus einem dünnen Wasserband geformten Ringwand vereinen können. Da der auslaufseitige Teilbereich einen sich in Auslaufrichtung erweiternden lichten Gehäusequerschnitt hat, spreizt sich diese Ringwand nach dem Austreten aus dem Strahlreglergehäuse noch geringfügig auf, wodurch diese Ringwand noch über eine vergleichsweise lange Wegstrecke des austretenden Wasserstrahls aufrechterhalten bleibt, ohne dass das Wasser zu einem unsauberen und ungeordneten Strahlbild zusammenfällt.

[0027] Die Stabilität der einzelnen Spraystrahlen oder der hier aus den Einzelstrahlen gebildeten Ringwand wird auch nach dem Austreten aus dem Strahlreglergehäuse noch über eine vergleichsweise lange Wegstrecke aufrechterhalten, wenn im auslaufseitigen Teilbereich des Strahlreglergehäuses innenumfangsseitig eine Profilierung vorgesehen ist, die durch in Strömungsrichtung orientierte Ein- und Ausformungen gebildet ist. Diese Ein- und Ausformungen am Gehäuseinnenumfang des Strahlreglergehäuses führen dazu, dass die durch das Wasser gebildete Ringwand über eine längere Wegstrecke

als konstanter Wasserfilm aufrecht erhalten wird. Damit das am Gehäuseinnenumfang des Strahlreglergehäuses geformte Auslaufstrahlbild besonders sauber aus dem erfindungsgemäßen Strahlregler austreten kann, ist es vorteilhaft, wenn das Strahlreglergehäuse am Innenumfang seines auslaufseitigen Teilbereiches eine Abrisskante aufweist.

[0028] Eine Vergleichmäßigung des Strahlbildes über einen großen Druckbereich wird begünstigt, wenn der Strahlregler Bestandteil einer sanitären Einseinheit ist und wenn dem Strahlregler ein Durchflussmengenregler oder eine Durchflussdrossel vorgeschaltet ist.

[0029] Dabei wird eine besonders kompakte und platzsparende Bauweise begünstigt, wenn der Durchflussmengenregler oder die Durchflussdrossel bis zu einem Auflager in das erste Gehäuseteil einsetzbar ist.

[0030] Der Durchflussmengenregler oder die Durchflussdrossel kann im Gehäuseinneren des Strahlreglergehäuses und insbesondere des zuströmseitigen ersten Gehäuseteiles gesichert untergebracht werden, wenn dem Durchflussmengenregler oder der Durchflussdrossel ein Vorsatz- oder Filtersieb vorgeschaltet ist, das am ersten Gehäuseteil vorzugsweise lösbar fixierbar ist. Dieses Vorsatz- oder Filtersieb hat die im anströmenden Wasser eventuell enthaltenen Kalk- oder dergleichen Schmutzpartikel auszufiltern, die andernfalls die Funktion der Einseinheit und auch ihres Strahlreglers beeinträchtigen könnten.

[0031] Um beim manuellen Verdrehen des zweiten Gehäuseteiles gegenüber dem ersten Gehäuseteil jede der einem Auslaufstrahlbild entsprechenden Rastpositionen gut wahrnehmen zu können, ist es vorteilhaft, wenn an wenigstens zwei, vorzugsweise an vier und insbesondere an allen Strahlkanälen jeweils eine Rastnocke vorgesehen ist.

[0032] Damit die gegebenenfalls an jeweils einer Federzunge vorgesehenen Rastzähne leicht eingefedert werden und ausfedern können, ist es vorteilhaft, wenn die Federzunge des wenigstens einen Strahlkanales beidseits durch Wandungseinschnitte von den benachbarten Kanalseitenwänden getrennt ist.

[0033] Um den erfindungsgemäßen Strahlregler auf einfache Weise von dem einen Auslaufstrahlbild zu dem anderen Auslaufstrahlbild umstellen zu können, ohne dabei auf die Drehrichtung achten zu müssen, ist es vorteilhaft, wenn die der ersten und die der zweiten Drehstellung zugeordneten Auslaufstrahlbilder sich mit jeder Raststellung der Drehrasterung abwechseln. Auf diese Weise kann das zweite Gehäuseteil gegenüber dem ersten Gehäuseteil in die

eine oder die andere Drehrichtung verdreht werden, wobei sich die jeweils einem Auslaufstrahlbild entsprechenden Rastpositionen abwechseln.

[0034] Um eine leichtgängige und dennoch belastbare Drehrasterung zwischen den Gehäuseteilen zu schaffen, ist es vorteilhaft, wenn die an der umlaufenden Wandung des ersten Gehäuseteiles vorgesehene Rastprofilierung in Umfangsrichtung nebeneinander angeordnete Rastnocken aufweist, von denen jeweils zwei benachbarte Rastnocken eine Rasteinformung zwischen sich begrenzen. In diese Rasteinformungen kann der zumindest eine Rastzahn der Drehrasterung leicht einrasten, womit die entsprechende Drehstellung gesichert ist.

[0035] Um die Leichtgängigkeit dieser Drehrasterung zu verbessern, kann es vorteilhaft sein, wenn jeder, jeweils eine Rastnocke tragende Teilbereich der Wandung als Federzunge ausgebildet ist und wenn zwischen benachbarten Federzungen im Bereich einer jeden Rasteinformung Wandungseinschnitte vorgesehen sind.

[0036] Dabei wird ein sicheres und exaktes Einrasten der Drehrasterung in jeder einzelnen Rastposition begünstigt, wenn die Radien der Profilierungsrundungen und der Rastnocken in etwa übereinstimmen.

[0037] Damit das durch den erfindungsgemäßen Strahlregler strömende Wasser im Gehäuseinneren des Strahlreglergehäuses in einer der Drehpositionen in den zentralen ersten Strahlregler-Teilbereich geführt werden kann, ist es vorteilhaft, wenn am Innenumfang des zweiten Gehäuseteiles Umlenkschrägen vorgesehen sind, welche die in den Zerlegeröffnungen gebildeten Einzelstrahlen in wenigstens einer zweiten Drehstellung der Gehäuseteile in Richtung zu dem zentralen ersten Strahlregler-Teilbereich umlenken.

[0038] Eine bevorzugte Ausführungsform gemäß der Erfindung sieht vor, dass an zumindest einer Umlenkschräge wenigstens ein Strömungsteiler vorgesehen ist, welcher wenigstens eine Strömungsteiler das an der Umlenkschräge entlangströmende Wasser in Teilströme aufteilt. Die in zumindest einer der Umlenkschrägen und vorzugsweise in allen Umlenkschrägen vorgesehenen Strömungsteiler teilen das an ihnen vorbeiströmende Wasser in jeweils mindestens zwei Teilströme auf, die an den in Strömungsrichtung nachfolgenden Strömungshindernissen anschließend weiter zerteilt werden.

[0039] Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn der wenigstens eine Strömungsteiler finnenförmig über die zumindest eine Umlenkschräge vorsteht.

[0040] Das über die Umlenkschrägen in Richtung zum zentralen ersten Strahlregler-Teilbereich umgelenkte Wasser kommt dort mit einer vergleichsweise hohen Geschwindigkeit an, die nun zunächst reduziert werden muss, bevor das durch den erfindungsgemäßen Strahlregler strömende Wasser in der gewünschten Weise geformt und verändert werden kann. Um das auf der Abströmseite der Umlenkschrägen ankommende Wasser in seiner Geschwindigkeit abzubremesen, ist es zweckmäßig, wenn auf der Abströmseite der Umlenkschrägen voneinander beabstandete stift- oder stegförmige Strömungshindernisse vorgesehen sind.

[0041] Dabei sieht eine vorteilhafte Ausführungsform gemäß der Erfindung vor, dass der topfförmige Strahlzerleger an der Abströmseite seines Topfbodens voneinander beabstandete Stifte oder Zapfen aufweist, welche stiftförmige Strömungshindernisse bilden. Da die auf der Abströmseite des Strahlzerlegers vorgesehenen Stifte oder Zapfen stiftförmige Strömungshindernisse bilden, durch die das von den Umlenkschrägen kommende Wasser sich hindurchwinden muss, wird die Geschwindigkeit des Wassers zwischen diesen stiftförmigen Hindernissen wirksam reduziert.

[0042] Dabei sieht eine bevorzugte Ausführungsform gemäß der Erfindung vor, dass die Stifte oder Zapfen sich zu ihrem abströmseitigen Stift- oder Zapfenende hin vorzugsweise konisch verjüngen und/oder dass das Stift- oder Zapfenende der Stifte oder Zapfen gerundet ist.

[0043] Um die Geschwindigkeit des durch die Stifte oder Zapfen geführten Wassers noch zusätzlich zu reduzieren, ist es vorteilhaft, wenn am Topfboden des topfförmigen Strahlzerlegers abströmseitig ein zentraler Topfboden-Teilbereich vorsteht und/oder wenn der Topfboden des topfförmigen Strahlzerlegers zumindest auf seiner Abströmseite stufenförmig ausgebildet ist.

[0044] Damit der erfindungsgemäße Strahlregler vergleichsweise kompakt ausgebildet werden kann, ist es vorteilhaft, wenn die Stift- oder Zapfenenden der Stifte oder Zapfen etwa in einer Ebene angeordnet sind.

[0045] Eine zusätzliche Geschwindigkeitsreduktion des durch das Gehäuseinnere des Strahlreglergehäuses strömenden Wassers wird erreicht, wenn in den Hülseininnenraum des zweiten Gehäuseteiles in Strömungsrichtung unterhalb der Umlenkschrägen wenigstens eine Gitter- oder Netzstruktur mit einander an Kreuzungsknoten kreuzenden Stegen vorgesehen ist, die Durchflusslöcher zwischen sich umgrenzen und die als stegförmige Strömungshindernisse vorgesehen sind.

[0046] Zu dem gleichen Zweck kann es vorteilhaft sein, wenn in den Hülseininnenraum des zweiten Gehäuseteiles wenigstens ein Einsetzteil einsetzbar ist, welches als Gitter- oder Netzstruktur ausgebildet ist oder eine Gitter- oder Netzstruktur aufweist.

[0047] Damit sich mit den Änderungen der Drehstellungen auch die jeweiligen Auslaufstrahlbilder verändern lassen, ist es vorteilhaft, wenn zwischen benachbarten Strahlkanälen jeweils eine Umlenkschräge vorgesehen ist.

[0048] Damit das über die Umlenkschrägen umgelenkte Wasser auf der Abströmseite des Strahlerlegers die dort vorgesehenen stift- oder stegförmigen Strömungshindernisse passieren kann, ist es vorteilhaft, wenn die zumindest eine Umlenkschräge einen Umlenkschrägen-Auslauf hat, der unterhalb dem Strahlerleger im Hülseininneren des zweiten Gehäuseteiles mündet.

[0049] Um eine zusätzliche Geschwindigkeitsreduktion des im Strahlreglergehäuse umgelenkten Wassers zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn zumindest eine der Umlenkschrägen im Bereich ihres Umlenkschrägen-Auslaufs mindestens einen vorzugsweise flossen- oder finnenartigen Strömungsteiler aufweist.

[0050] Damit der erfindungsgemäße Strahlregler auch ohne Funktionsverluste seiner Bestandteile hohen Belastungen ausgesetzt werden kann, ist es vorteilhaft, wenn der topfförmige Strahlerleger am Topfboden topffinnenseitig einen zentralen Stützzapfen aufweist, der mit seinem entgegen der Strömungsrichtung orientierten Zapfenende ein zuströmseitiges Bauteil und insbesondere einen Durchflussmengengerät abstützt.

[0051] Weiterbildungen gemäß der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen in Verbindung mit der Zeichnung sowie der Beschreibung. Nachstehend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels noch näher beschrieben.

[0052] Es zeigt:

Fig. 1 eine längsgeschnitten dargestellte Ausführung einer sanitären Einsetzeinheit, die mit Hilfe eines Auslaufmundstücks am Wasserauslauf einer sanitären Wasserauslaufarmatur montierbar ist und die einen abströmseitigen Strahlregler, ein zuströmseitiges Vorsatz- oder Filtersieb und einen dazwischen angeordneten Durchflussmengeregler umfasst, wobei das Strahlreglergehäuse zwei Gehäuseteile aufweist, die zur Auswahl zwischen zwei Auslaufstrahlbildern der Strahlreglers relativ zueinander verdrehbar sind, und wobei der Längsschnitt hier im Bereich der Längsmittelachse der Einsetzeinheit abgewinkelt ist,

Fig. 2 die Einsetzeinheit aus **Fig. 1** in einem anderweitig abgewinkelten Längsschnitt,

Fig. 3 die Einsetzeinheit aus **Fig. 1** und **Fig. 2** in einer perspektivischen Draufsicht auf die Zuströmseite ihrer auseinandergezogenen Einzelteile,

Fig. 4 die Einsetzeinheit aus **Fig. 1** bis **Fig. 3** in einer perspektivischen Unteransicht auf die Abströmseite ihrer auseinandergezogenen Einzelteile,

Fig. 5 die Einsetzeinheit aus den **Fig. 1** bis **Fig. 4** in einer Seitenansicht auf ihre auseinandergezogenen Einzelteile,

Fig. 6 die Einsetzeinheit aus den **Fig. 1** bis **Fig. 5** in einem Querschnitt,

Fig. 7 die Einsetzeinheit aus den **Fig. 1** bis **Fig. 6** in einer quergeschnittenen Detailansicht in dem in **Fig. 6** gekennzeichneten Bereich einer ihrer Strahlkanäle,

Fig. 8 die Einsetzeinheit aus den **Fig. 1** bis **Fig. 7** in einer vereinfachten Seitenansicht, wobei die Schnittebene des Querschnittes aus **Fig. 6** veranschaulicht ist,

Fig. 9 die Gehäuseteile der in den **Fig. 1** bis **Fig. 8** gezeigten Einsetzeinheit in einer ersten Drehstellung,

Fig. 10 die Gehäuseteile aus **Fig. 6** in einer zweiten Drehstellung,

Fig. 11 das zuströmseitige erste Gehäuseteil der in den **Fig. 1** bis **Fig. 10** gezeigten Einsetzeinheit in einer perspektivischen Draufsicht auf die Abströmseite,

Fig. 12 das abströmseitige zweite Gehäuseteil in einer perspektivischen Draufsicht auf die Zuströmseite,

Fig. 13 das abströmseitige zweite Gehäuseteil in einer Draufsicht auf dessen Abströmseite, und

Fig. 14 die in den **Fig. 1** bis **Fig. 13** gezeigte Einsetzeinheit in einem in Längsrichtung vorgenommenen perspektivischen Anschnitt im Bereich einer der Strahlkanäle.

[0053] In den **Fig. 1** bis **Fig. 14** ist eine Ausführungen 1` einer sanitären Einsetzeinheit dargestellt. Die Einsetzeinheiten 1' ist mit Hilfe eines Auslaufmundstücks am Wasserauslauf einer hier nicht weiter dargestellten sanitären Auslaufarmatur montierbar. Die Einsetzeinheiten 1` weist einen abströmseitigen Strahlregler 2` auf, der wahlweise zwischen zwei Auslaufstrahlbildern (vgl. **Fig. 9**, **Fig. 10**) umschaltbar ist. Die Einsetzeinheiten 1' haben ein zuströmseitiges Vorsatz- oder Filtersieb 3', das die im anströmenden Wasser enthaltenen Kalk- oder

Schmutzpartikel auszufiltern hat, die sich andernfalls in den Einsetzeinheiten 1' festsetzen und deren Funktionen beeinträchtigen könnten. Um die durch die Einsetzeinheiten 1' pro Zeiteinheit durchströmende Wassermenge druckunabhängig auf einen festgelegten Maximalwert einregeln zu können, ist zwischen dem Vorsatz- oder Filtersieb 3' und dem Strahlregler 2' hier ein Durchflussmengenregler 4' angeordnet.

[0054] Um zwischen zwei Auslaufstrahlbildern umschalten zu können, hat der Strahlregler 2' der Einsetzeinheiten 1' mindestens zwei relativ zueinander verdrehbare Gehäuseteile 5', 6'. Während ein zuströmseitiges erstes Gehäuseteil 5' am Wasserauslauf der sanitären Auslaufarmatur drehfest montierbar ist und dazu einen außenumfangsseitigen Ringflansch oder Ringabsatz 29' hat, der zwischen einem innenumfangsseitigen Ringabsatz im Auslaufmundstück und dem abströmseitigen Stirnrand des Wasserauslaufs der sanitären Auslaufarmatur einspannbar ist, ist ein abströmseitiges zweites Gehäuseteil 6' mindestens an seinem abströmseitigen Gehäuseaußenumfang als Handhabe ausgebildet oder mit einer Handhabe verbunden. Dazu kann im abströmseitigen Teilbereich des zweiten Gehäuseteiles an dessen Gehäuseaußenumfang ein Handhabungsring angreifen kann, der als Handhabe zur manuellen Betätigung des Strahlreglers 2' dient. Es versteht sich aber auch, dass zweite Gehäuseteil 6' auch direkt an seinem Außenumfang als Handhabe ausgebildet sein kann, damit das zweite Gehäuseteil 6' dort erfasst und relativ zum ersten Gehäuseteil 5' verdreht werden kann. Das erste Gehäuseteil 5' hat einen Strahlzerleger 7', der eine Anzahl von Zerlegeröffnungen 8' aufweist, in denen das anströmende Wasser in eine entsprechende Anzahl von Einzelstrahlen aufgeteilt wird.

[0055] Am Gehäuseinnenumfang des zweiten Gehäuseteiles 6' sind voneinander beabstandete Strahlkanäle 9' vorgesehen, wobei die von den Zerlegeröffnungen 8' kommenden Einzelstrahlen beispielsweise in der in **Fig. 9** gezeigten Drehstellung der Gehäuseteile 5', 6' durch die Strahlkanäle 9' geführt und zu einem ringförmig umlaufenden Auslaufstrahlbild geformt werden, während die von den Zerlegeröffnungen 8' kommenden Einzelstrahlen in der in **Fig. 10** gezeigten Drehstellung im Gehäuseinneren des Strahlreglers 2' zu einer zentralen Auslauföffnung 10' des Strahlreglergehäuses umgelenkt werden.

[0056] Um zwischen den Auslaufstrahlbildern wählen und differenzieren zu können, ist zwischen dem ersten und dem zweiten Gehäuseteil 5', 6' eine Drehraasterung vorgesehen. Dazu ist an einer umlaufenden Wandung des ersten Gehäuseteiles 5' eine aus Rasteinformungen 11' und Rastnocken 12' gebildete Rastprofilierung vorgesehen, die mit Rastzähnen

13' zusammenwirkt, welche jeweils an der dem Gehäuseinneren des Strahlreglergehäuses zugewandten Kanalwandung der Strahlkanäle 9' angeformt ist. Die Gehäuseteile 5', 6' lassen sich somit exakt zueinander ausrichten, so dass die zu einem festgelegten Auslaufstrahlbild führenden Strömungswege im Gehäuseinneren des Strahlreglergehäuses exakt eingehalten werden können.

[0057] Die Rasteinformungen 11' und die Rastvorsprünge oder Rastnocken 12' der Rastprofilierung sind über gerade Rastflanken miteinander verbunden, wobei zwischen jeweils einer Rastflanke und einer Rasteinformung 11' beziehungsweise einer benachbarten Rastnocke 12' eine Profilierungsrundung vorgesehen ist. Um eine satte, jedoch konstruktiv sehr einfach ausgeführte Rasterung zu erreichen, ist die Rastprofilierung in Bezug auf ihre Rasteinformungen 11' und ihre Rastnocken 12' asymmetrisch gestaltet. Während die Rastnocken 12' als ebener Berggipfel ausgebildet sind, dem ein Radius und anschließend wieder eine gerade Flanke folgt, schließt sich daran erneut ein Radius, eine gerade Flanke und anschließend ein zur Rasteinformung führender Radius an, wobei die Rasteinformung 11' hier als durchgehender Radius ausgebildet ist. Um eine saubere Raststellung der Drehrasterung zu erreichen, ist hier vorgesehen, dass die Radien der Profilierungsrundungen und der Rastnocken 13' in etwa übereinstimmen.

[0058] Der Strahlzerleger 7' zwei Strahlzerleger-Teilbereiche 17', 18' hat, von denen ein zentraler erster Strahlzerleger-Teilbereich 17' topfförmig ausgebildet ist. Dieser zentrale erste Strahlzerleger-Teilbereich 17' ist mit einem zweiten Strahlzerleger-Teilbereich 18' verbunden, der als umlaufend angrenzender Ringabsatz oder Ringflansch ausgebildet ist und die Zerlegeröffnungen 8' aufweist. Dabei sind die Zerlegeröffnungen 8' vorzugsweise gleichmäßig verteilt über den zweiten Strahlzerleger-Teilbereich 18' angeordnet.

[0059] Das durch die Versorgungsleitung und den Armaturenkorpus anströmende Wasser fließt durch das Vorsatz- oder Filtersieb 3' sowie den Durchflussmengenregler 4' hindurch zunächst in den zentral angeordneten topfförmigen Strahlzerleger-Teilbereich 17' und wird dort abgebremst, bevor das Wasser anschließend in Richtung zu den im zweiten Strahlzerleger-Teilbereich 18' vorgesehenen Zerlegeröffnungen 8' umgelenkt wird. Dabei dient der topfförmige Strahlzerleger-Teilbereich 17' als Beruhigungszone für das anströmende Wasser; dieser topfförmige Strahlzerleger-Teilbereich 17' ist lochfrei ausgebildet.

[0060] Das zweite Gehäuseteil 6' ist zumindest in seinem zuströmseitigen Teilbereich hülsenförmig ausgebildet. Das erste und das zweite Gehäuseteil

5', 6' sind lösbar miteinander verrastbar, wobei das mit dem Strahlzerleger 7' einstückig verbundene erste Gehäuseteil 5' derart in das zweite Gehäuseteil 6' eingesetzt ist, dass der topfförmige erste Strahlzerleger-Teilbereich 17' des ersten Gehäuseteiles 5' in das Hülseninnere des zweiten Gehäuseteiles 6' vorsteht.

[0061] In den Figuren ist besonders gut erkennbar, dass im zweiten Gehäuseteil 6' eine Innenhülse 19' vorgesehen ist, deren Auslaufstirnseite die zentrale Auslauföffnung 10' des Strahlreglergehäuses bildet. Diese Innenhülse 19' kann bei der Einsetzeinheit 1' in das zweite Gehäuseteil 6' einstückig eingeformt sein. Die die zentrale Auslauföffnung 10' bildende Auslaufstirnseite der Innenhülse 19' ist hier als Gitter- oder Netzstruktur ausgebildet, die durch, sich an Kreuzungsknoten kreuzende und zwischen sich Austrittsöffnungen 20' umgrenzende Stege 21' gebildet ist. Die Stege 21' dieser Gitterstruktur sind hier so angeordnet, dass die Austrittsöffnungen 20' praktisch eine wabenzellenartige Gitterstruktur bilden.

[0062] Der Durchflussmengenregler 4' ist bis zu einem Auflager 25' in das erste Gehäuseteil 5' einsetzbar. Da das Vorsatz- oder Filtersieb 3' mit dem ersten Gehäuseteil 5' lösbar verbunden, vorzugsweise lösbar verrastbar ist, ist der dem Vorsatz- oder Filtersieb 3' in Strömungsrichtung nachgeschaltete Durchflussmengenregler 4' im Inneren des ersten Gehäuseteiles 5' im Bereich des Strahlzerlegers 7' platzsparend untergebracht. Der Durchflussmengenregler 4' weist hier zumindest einen Ringspalt 26' auf, in den jeweils ein ringförmiger Drosselkörper 27' aus elastischem Material eingelegt ist. Der zumindest eine Ringspalt 26' hat an seiner innenseitigen und/oder außenseitigen Umfangswandung eine Regelprofilierung, zwischen der und dem elastischen Drosselkörper 27' ein Regelpalt verbleibt, welcher sich unter dem zunehmenden Druck des zuströmenden Wassers derart verengt, dass die pro Zeiteinheit durchströmende Wassermenge auf einen festgelegten Maximalwert eingeregelt ist.

[0063] Die in den **Fig. 1** bis **Fig. 14** gezeigte Einsetzeinheit 1' ist mit Hilfe eines Auslaufmundstückes 28' am Wasserauslauf einer hier nicht weiter gezeigten sanitären Wasserauslaufarmatur montierbar. Das Auslaufmundstück 28' ist zumindest zweiteilig ausgebildet und weist ein zuströmseitiges und ein abströmseitiges Teilstück 32', 33' auf, welche Teilstücke 32', 33' drehbar miteinander verbindbar sind. An dem zuströmseitigen Teilstück 32' des Auslaufmundstückes 28' ist ein Innen- oder - wie hier - Außengewinde 34' vorgesehen, das in ein korrespondierendes Außen- oder Innengewinde am Wasserauslauf montierbar ist. Die drehbar miteinander verbundenen Teilstücke 32', 33' des Auslaufmundstückes 28' sind jeweils hülsenförmig ausgebildet, wobei ihre Hülseninnenräume ineinander überge-

hen. In den Hülseninnenräumen des Auslaufmundstückes 28' und seiner Teilstücke 32', 33' ist der Strahlregler 2' eingesetzt.

[0064] Der Strahlregler 2' ist zwischen zwei Auslaufstrahlbildern umschaltbar. Um zwischen zwei Auslaufstrahlbildern umschalten zu können, hat der Strahlregler 2' zwei relativ zueinander verdrehbare Gehäuseteile 5', 6'. Während das zuströmseitige erste Gehäuseteil 5' mit Hilfe des Teilstücks 32' fest am Wasserauslauf gehalten ist, ist das abströmseitige zweite Gehäuseteil 6' mit dem als Handhabe dienenden Teilstück 33' des Auslaufmundstückes 28' derart drehfest verbunden, dass das zweite Gehäuseteil 6' relativ zum ersten Gehäuseteil 5' gedreht werden kann.

[0065] Am Gehäuseinnenumfang des zweiten Gehäuseteiles 6' sind in Umfangsrichtung voneinander vorzugsweise gleichmäßig beabstandete Stahlkanäle 9' vorgesehen, welche die von den Zerlegeröffnungen 8' des Strahlzerlegers 7' kommenden Einzelstrahlen einfangen. Das zweite Gehäuseteil 6' ist hier aus zwei separaten Teilen gebildet, von denen die Innenhülse 19' in eine Außenhülse 42' eingesetzt ist. Die aus den Zerlegeröffnungen 8' kommenden Einzelstrahlen werden in der einen, ersten Drehstellung der Gehäuseteile 5', 6' zwischen der Innenhülse 19' und der Außenhülse 42' des zweiten Gehäuseteiles 6' weitergeführt, bevor sie abströmseitig angeordnete Spraydüsen 35' erreichen, welche in dem auslaufseitigen Teilbereich des Strahlreglergehäuses münden. In dem zwischen den Strahlkanälen 9' und den Spraydüsen 35' befindlichen Ringraum weist der Strahlregler 2' zumindest einen Ringeinsatz 36' auf, der eine Gitter- oder Netzstruktur hat und der als ein das durchströmende Wasser vergleichmäßigender Strömungsgleichrichter dienen soll. Diese Gitterstruktur ist bei dem hier verwendeten Ringeinsatz 36' durch radiale Stege gebildet, die Durchflusslöcher zwischen sich begrenzen. Da zumindest der innenliegende Teilbereich der die Spraydüsen 35' umgrenzenden Umfangswandungen schräg nach außen gerichtet ist, werden die aus den Spraydüsen 35' sichtbar separat austretenden Einzelstrahlen schräg nach außen abgelenkt, so dass ein aus auseinanderströmenden Einzelstrahlen gebildetes, ringförmig umlaufendes Auslaufstrahlbild entsteht.

[0066] In der demgegenüber zweiten Drehstellung der Gehäuseteile 5', 6' werden die aus den Zerlegeröffnungen 8' austretenden Einzelstrahlen jeweils über eine Umlenkschräge 37' geführt, welche die in den Zerlegeröffnungen 8' gebildeten Einzelstrahlen in dieser zweiten Drehstellung in Richtung zur zentralen Auslauföffnung 10' radial nach innen umlenken. Dabei ist zwischen benachbarten Strahlkanälen 9' jeweils eine der Umlenkschrägen 37' vorgesehen. In den Umlenkschrägen 37' ist jeweils ein flossen-

oder finnenförmiger Strömungsteiler 44` vorgesehen, der bereits eine erste Aufteilung des zuströmenden Wassers bewirkt. Durch die finnenförmigen Strömungsteiler 44` wird das an den Umlenkschrägen 37` radial nach innen umgelenkte Wasser jeweils in zumindest zwei Teilströme aufgeteilt, wobei die derart radial nach innen umgelenkten Teilströme jeweils wiederum auf die an der Abströmseite des Strahlzerlegers 7` vorstehenden Stifte 38` auftreffen und dort erneut derart aufgeteilt werden, dass eine besonders gute Durchmischung des durch den Strahlregler 1` durchströmenden Wassers mit der Umgebungsluft erfolgt. Das derart mit Umgebungsluft durchmischte Wasser kann anschließend über die zentrale Auslauföffnung 10` aus dem Strahlregler 2` als belüfteter Wasserstrahl austreten.

[0067] Das über die Umlenkschrägen 37` geführte Wasser wird im Inneren des Strahlreglergehäuses mit Umgebungsluft durchmischt. Da auch die Zerlegeröffnungen 8` des Strahlzerlegers 7` Querschnittsverengungen darstellen, erfahren die in den Zerlegeröffnungen 8` gebildeten Einzelstrahlen eine Geschwindigkeitserhöhung, die gemäß der Bernoullischen Gleichung auf der Abströmseite des Strahlzerlegers 7` zu einem Unterdruck führt. Der auf der Abströmseite des Strahlzerlegers 7` gebildete Unterdruck führt dazu, dass über die Spraydüsen 35` Umgebungsluft in das Gehäuseinnere des Strahlreglergehäuses eingesaugt wird, die dort mit den Einzelstrahlen zu einem homogenen, nicht-spritzenden und perlend-weichen Gesamtstrahl geformt werden, welcher über die zentrale Auslauföffnung 10` auströmt. Die gute Durchmischung der in das Gehäuseinnere eingesaugten Umgebungsluft mit dem den Strahlregler 2 durchströmenden Wasser wird noch zusätzlich durch die an der Abströmseite des Topfbodens des topfförmigen Strahlzerlegers 7` in Strömungsrichtung vorstehenden Stifte 38` begünstigt. In der in **Fig. 10** gezeigten Drehstellung wird die über die Spraydüsen 35` angesaugte Umgebungsluft über die, etwa in Längserstreckung des Strahlreglers 2` orientierten Luftansaugkanäle des zuströmseitigen ersten Gehäuseteiles 5` geführt, wobei sich dort auf der Abströmseite des Strahlzerlegers 7` taschenförmige Aussparungen 45` befinden. Aus einer zusammenschauenden Betrachtung der **Fig. 8**, **Fig. 9**, **Fig. 11**, **Fig. 12** und **Fig. 14** wird deutlich, dass die Zerlegeröffnungen 8` des Strahlzerlegers 7` in kanalartigen Austrittskanälen münden, die voneinander in Umfangsrichtung durch diese taschenförmigen Aussparungen 45` an der Abströmseite des Strahlzerlegers 7` voneinander getrennt sind. In der in **Fig. 10** gezeigten Drehstellung, in der das mit Umgebungsluft durchmischte Wasser durch die zentrale Auslauföffnung 10` aus dem Strahlregler 2` auströmt, wird ein übermäßiges Spritzen des auf die Umlenkschrägen 37` auftreffenden Wassers vermieden, das andernfalls über die in dieser Drehstellung als Luftansaugkanäle dienenden Strahlkanäle 9` aus-

strömen könnte. In der in **Fig. 10** gezeigten Drehstellung bewirken diese taschenförmigen Aussparungen 45` einen Spritzschutz, der ein Ausfließen von Leckageströmen aus den Spraydüsen 35` verhindert. Mit diesen taschenförmigen Aussparungen 45` lässt sich nicht nur eine Materialeinsparung bei der Herstellung des Gehäuseteiles 5` erreichen, - vielmehr bieten diese, die Umgebungsluft weiterführenden Aussparungen 45` auch einen verbesserten Wasserspritzschutz.

[0068] Bei dem in den **Fig. 1** bis **Fig. 14** gezeigten Ausführungsbeispielen 1` sind auf der Abströmseite der Umlenkschrägen 37` voneinander beabstandete stift- oder stegförmige Strömungshindernisse vorgesehen. Dabei sind bei dem in den **Fig. 1** bis **Fig. 13** gezeigten Strahlregler 1` an der Abströmseite des topfförmigen Strahlzerlegers 7` am Topfboden Stifte 38` angeformt, die derartige stiftförmige Strömungshindernisse bilden. Das in dieser Drehstellung nach innen umgelenkte Wasser wird durch diese voneinander beabstandeten Stifte 38` geführt und dadurch zusätzlich entschleunigt. Die Stifte 38` verzüngen sich zu ihren abströmseitigen Stiften hin und weisen ein gerundetes Stiftenende auf. Dabei steht am Topfboden des topfförmigen Strahlzerlegers 7` ein zentraler Topfboden-Teilbereich 40` vor, wobei dieser Topfboden des Strahlzerlegers 7` dazu zumindest auf seiner Abströmseite stufenförmig ausgebildet ist. Trotz dieser stufenförmigen Ausgestaltung des Topfbodens sind die Stiften der Stifte 38` etwa in einer Ebene angeordnet. Die von den Zerlegeröffnungen 8` kommenden Einzelstrahlen, die unterhalb des Topfbodens des topfförmigen Strahlzerlegers 7` mit Hilfe der Umlenkschrägen 37` durch die voneinander beabstandeten und in Strahlregler-Längsrichtung orientierten Stifte 38` hindurchgeführt wurden, werden anschließend zu der zentralen Auslauföffnung 10` geführt, die das austretende Wasser zu einem homogenen, nicht-spritzenden und perlendweichen Auslaufstrahlbild formt.

[0069] In den **Fig. 1** und **Fig. 2** ist erkennbar, dass das erste Gehäuseteil des Strahlreglers in die zuströmseitige Stirnöffnung des ersten Teilstückes 32` des Auslaufmundstückes +28` eingesetzt wird, bis sein außenumfangsseitig vorstehender umlaufender Ringflansch 29` auf einem Ringabsatz 30` im Hülseinneren des ersten Teilstückes 32` aufliegt. Das erste Gehäuseteil 5` wird von einem Dichtring 41` umgriffen, der einen zwischen dem Außenumfang des ersten Gehäuseteiles 5` und dem abströmseitigen zweiten Teilstück 6` eventuell verbleibenden Ringspalt abdichtet. Die Außenhülse des zweiten Gehäuseteils 6` ist im abströmseitigen zweiten Teilstück 33` verrastet, wobei die Außenhülse 42` gleichzeitig auch die Innenhülse 19` zwischen sich und dem ersten Teilstück 32` hält. Der Strahlzerleger 7` hat an seinem Topfboden innenseitig einen zentralen Stützpfeiler 43`, der mit seinem entgegen der Strö-

| | | |
|---|-----|------------------------------|
| mungsrichtung orientierten Zapfenende den Durchflussmengenregler 4' abstützt. | 43' | Stützzapfen |
| | 44' | Strömungsteiler |
| Bezugszeichenliste | 45' | taschenförmige Aussparung |
| 1 ' sanitäre Einsetzeinheit | 46' | kanalförmige Austrittskanäle |

2' Strahlregler

3' Vorsatz- oder Filtersieb

4' Durchflussmengenregler

5' zuströmseitiges erstes Gehäuseteil

6' abströmseitiges zweites Gehäuseteil

7' Strahlzerleger

8' Zerlegeröffnungen

9' Strahlkanäle

10' zentrale Auslauföffnung

11' Rasteinformung

12' Rastnocke

13' Rastzahn

15' Wandungseinschnitt

16' Wandungseinschnitt

17' zentraler erster Strahlzerleger-Teilbereich

18' zweiter Strahlzerleger-Teilbereich

19' Innenhülse

20' Austrittsöffnungen

21' Stege

25' Auflager

26' Ringspalt

27' Drosselkörper

28' Auslaufmundstück

29' Ringflansch

30' Ringabsatz

32' zuströmseitiges Teilstück

33' abströmseitiges Teilstück

34' Außengewinde

35' Spraydüsen

36' Ringeinsatz

37' Umlenkschräge

38' Stifte

40' zentraler Topfboden-Teilbereich

41' Dichtring

42' Außenhülse

Patentansprüche

1. Strahlregler (2'), der wahlweise zwischen wenigstens zwei Auslaufstrahlbildern umschaltbar ist und der dazu ein Strahlreglergehäuse mit zumindest zwei relativ zueinander verdrehbaren Gehäuseteilen (5', 6') hat, von denen ein zuströmseitiges erstes Gehäuseteil (5') am Wasserauslauf einer sanitären Auslaufarmatur drehfest montierbar ist und von denen ein abströmseitiges zweites Gehäuseteil (6') mindestens an seinem abströmseitigen Gehäuseaußenumfang als Handhabe ausgebildet oder mit einer Handhabe verbunden ist, wobei das erste Gehäuseteil (5') einen Strahlzerleger (7') mit mehreren Zerlegeröffnungen (8') hat, wobei am Gehäuseinnenumfang des zweiten Gehäuseteiles (6') voneinander beabstandete Strahlkanäle (9') vorgesehen sind, wobei die von den Zerlegeröffnungen (8') kommenden Einzelstrahlen in einer ersten Drehstellung der Gehäuseteile (5', 6') durch die Strahlkanäle (9') geführt und zu einem ringförmig umlaufenden Auslaufstrahlbild geformt und in einer zweiten Drehstellung im Gehäuseinneren des Strahlreglers (2') zu einer zentralen Auslauföffnung (10') des Strahlreglergehäuses umgelenkt werden, wobei zwischen dem ersten und dem zweiten Gehäuseteil (5', 6') eine Drehrasterung mit zumindest einem Rastzahn (13') vorgesehen ist, der (13') mit einer Rastprofilierung zusammenwirkt, und wobei an das zweite Gehäuseteil (6') abströmseitig eine sich über die zentrale Auslauföffnung (10') erstreckende Gitter- oder Netzstruktur einstückig angeformt ist, wobei der zumindest eine Rastzahn (13') an einer dem Gehäuseinneren des Strahlreglergehäuses zugewandten Kanalwandung wenigstens eines Strahlkanales (9') angeformt und die Rastprofilierung an einer umlaufenden Wandung des ersten Gehäuseteiles (5') angeordnet ist, dass zumindest ein den Rastzahn (13') tragender Teilbereich der Kanalwandung des wenigstens einen Strahlkanales (9') oder wenigstens ein Teilbereich der die Rastprofilierung tragenden Wandungen des ersten Gehäuseteiles (5') als eine Federzunge ausgebildet ist, dass den Strahlkanälen (9') Spraydüsen (35') in Strömungsrichtung nachgeschaltet sind, die (35') in dem auslaufseitigem Teilbereich des Strahlreglergehäuses münden, und dass zwischen den Strahlkanälen (9') und den Spraydüsen (35') zumindest ein Ringeinsatz (36') vorgesehen ist, der eine Gitter- oder Netzstruktur aufweist.

2. Strahlregler nach Anspruch 1, wobei die Gitterstruktur des Ringeinsatzes (36') durch vorzugs-

weise radiale Stege gebildet ist, die Durchflusslöcher zwischen sich begrenzen.

3. Strahlregler nach Anspruch 1 oder 2 wobei zumindest ein innenliegender Teilbereich der die Spraydüsen (35') umgrenzenden Umfangswandungen schräg nach außen gerichtet ist.

4. Strahlregler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Strahlzerleger (7') zwei Strahlzerleger-Teilbereiche (17', 18') hat, von denen ein zentraler erster Strahlzerleger-Teilbereich (17') topfförmig ausgebildet ist, dass der zentrale erste Strahlzerleger-Teilbereich (17') mit einem als umlaufender Ringflansch oder Ringabsatz ausgestalteten zweiten Strahlzerleger-Teilbereich (18') verbunden ist, und dass im zweiten Strahlzerleger-Teilbereich (18') die Zerlegeröffnungen (8') vorgesehen sind.

5. Strahlregler nach Anspruch 4, wobei die Zerlegeröffnungen (8') gleichmäßig verteilt über den zweiten Strahlzerleger-Teilbereich (18') angeordnet sind.

6. Strahlregler nach Anspruch 4 oder 5, wobei der topfförmige erste Strahlzerleger-Teilbereich (17') lochfrei ausgebildet ist.

7. Strahlregler nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Strahlzerleger (7') mit dem zuströmseitigen ersten Gehäuseteil (5') einstückig verbunden ist.

8. Strahlregler nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das zweite Gehäuseteil (6') zumindest in seinem zuströmseitigen Teilbereich hülsenförmig ausgebildet ist.

9. Strahlregler nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das erste und das zweite Gehäuseteil (5', 6') lösbar miteinander verbindbar, vorzugsweise lösbar miteinander verrastbar, sind.

10. Strahlregler nach einem der Ansprüche 4 bis 9, wobei der topfförmige erste Strahlzerleger-Teilbereich (17') in das Hülseninnere des zweiten Gehäuseteiles (6') vorsteht.

11. Strahlregler nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei im zweiten Gehäuseteil (6') eine Innenhülse (19') vorgesehen ist, deren Auslaufstirnseite die zentrale Auslauföffnung (10') bildet.

12. Strahlregler nach Anspruch 11, wobei die Innenhülse (19') in das zweite Gehäuseteil (6') einstückig eingeformt ist.

13. Strahlregler nach Anspruch 11 oder 12, wobei die die zentrale Auslauföffnung (10') bildende Auslaufstirnseite der Innenhülse (19') als Gitter-

oder Netzstruktur ausgebildet ist, die durch sich an Kreuzungsknoten kreuzende und zwischen sich Austrittsöffnungen (20') umgrenzende Stege (21') gebildet ist.

14. Strahlregler nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die in den Zerlegeröffnungen (8') gebildeten Einzelstrahlen in zumindest einer ersten Drehstellung der Gehäuseteile (5', 6') gegen die außenliegende Kanalwand der Strahlkanäle (9') geführt sind und dass dazu zumindest eine der Kanalwände und vorzugsweise die innenliegende Kanalwand der Zerlegeröffnungen (8') gegenüber der Strahlreglerlängsachse schräg nach außen orientiert ist.

15. Strahlregler nach einem der Ansprüche 11 bis 14, wobei die Strahlkanäle in einem Ringspalt zwischen dem Außenumfang der Innenhülse und dem Gehäuse-Innenumfang des Strahlreglergehäuses angeordnet sind.

16. Strahlregler nach einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei die Strahlkanäle (9') in einem auslaufseitigen Teilbereich des Strahlreglergehäuses münden und dass dieser auslaufseitige Teilbereich einen sich in Auslaufrichtung erweiternden lichten Gehäusesequerschnitt hat.

17. Strahlregler nach Anspruch 16, wobei im auslaufseitigen Teilbereich des Strahlreglergehäuses innenumfangsseitig eine Profilierung vorgesehen ist, die durch in Strömungsrichtung orientierte Ein- und Ausformungen gebildet ist.

18. Strahlregler nach Anspruch 16 oder 17, wobei das Strahlreglergehäuse am Innenumfang seines auslaufseitigen Teilbereiches eine Abrisskante aufweist.

19. Strahlregler nach einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei der Strahlregler (2') Bestandteil einer sanitären Einsetzeinheit (1') ist, und dass dem Strahlregler (2') ein Durchflussmengenregler (4') oder eine Durchflussdrossel vorgeschaltet ist.

20. Strahlregler nach Anspruch 19 wobei der Durchflussmengenregler (4') oder die Durchflussdrossel bis zu einem Auflager (25') in das erste Gehäuseteil (5') einsetzbar ist.

21. Strahlregler nach einem der Ansprüche 19 oder 20 wobei dem Durchflussmengenregler (4') oder der Durchflussdrossel ein Vorsatz- oder Filtersieb (3') vorgeschaltet ist, das am ersten Gehäuseteil (5') vorzugsweise lösbar fixierbar ist.

22. Strahlregler nach einem der Ansprüche 1 bis 21, wobei an wenigstens zwei, vorzugsweise an vier, und insbesondere an allen Strahlkanälen (9') jeweils ein Rastzahn (13') vorgesehen ist.

23. Strahlregler nach einem der Ansprüche 1 bis 22, wobei die Federzunge des wenigstens einen Strahlkanales beidseits durch Wandungseinschnitte von benachbarten Kanalseitenwänden getrennt ist.

24. Strahlregler nach einem der Ansprüche 1 bis 23, wobei die an der umlaufenden Wandung des ersten Gehäuseteiles (5') vorgesehene Rastprofilierung in Umfangsrichtung nebeneinander angeordnete Rastnocken (12') aufweist, von denen jeweils zwei benachbarte Rastnocken (12') eine Rasteinformung (11') zwischen sich begrenzen.

25. Strahlregler nach Anspruch 24 wobei jeder, jeweils eine Rastnocke (12') tragende Teilbereich der Wandung als Federzunge ausgebildet ist und dass zwischen benachbarten Federzungen im Bereich einer jeden Rasteinformung (11') Wandungseinschnitte (15', 16') vorgesehen sind.

26. Strahlregler nach einem der Ansprüche 24 oder 25 wobei die Rastprofilierung aus sich einander abwechselnden Rastnocken (12') und Rasteinformungen (11') gebildet ist, die über vorzugsweise gerade Rastflanken miteinander verbunden sind und dass zwischen jeweils einer Rastflanke und einer benachbarten Rastnocke (12') beziehungsweise einer benachbarten Rasteinformung (11') eine Profilierungsrundung vorgesehen ist.

27. Strahlregler nach Anspruch 26, wobei die Radien der Profilierungsrundungen und des zumindest einen Rastzahnes (13') in etwa übereinstimmen.

28. Strahlregler nach einem der Ansprüche 1 bis 27, wobei am Innenumfang des zweiten Gehäuseteiles (6') Umlenkschrägen (37') vorgesehen sind, welche die in den Zerlegeröffnungen (8') gebildeten Einzelstrahlen in wenigstens einer zweiten Drehstellung der Gehäuseteile (5', 6') in Richtung zur zentralen Auslauföffnung (10') umlenken.

29. Strahlregler nach Anspruch 28, wobei auf der Abströmseite der Umlenkschrägen (37') voneinander beabstandete stift- oder stegförmige Strömungshindernisse vorgesehen sind.

30. Strahlregler nach einem der Ansprüche 1 bis 29, wobei der topfförmige Strahlzerleger (7') an der Abströmseite seines Topfbodens voneinander beabstandete Stifte (38') oder Zapfen aufweist, welche stiftförmige Strömungshindernisse bilden.

31. Strahlregler nach Anspruch 30 wobei die Stifte (38') oder Zapfen sich zu ihrem abströmseitigen Stift- oder Zapfenende hin vorzugsweise konisch verjüngen und/oder dass das Stift- oder Zapfenende der Stifte (38') oder Zapfen gerundet ist.

32. Strahlregler nach einem der Ansprüche 1 bis 31, wobei am Topfboden des topfförmigen Strahlzerlegers (7') abströmseitig ein zentraler Topfboden-Teilbereich vorsteht und/oder dass der Topfboden des topfförmigen Strahlzerlegers (7') zumindest auf seiner Abströmseite stufenförmig ausgebildet ist.

33. Strahlregler nach einem der Ansprüche, 30 oder 31 wobei die Stift- oder Zapfenenden der Stifte (38') oder Zapfen etwa in einer Ebene angeordnet sind.

34. Strahlregler nach einem der Ansprüche 28 bis 33, wobei an zumindest einer Umlenkschräge wenigstens ein Strömungsteiler (44') vorgesehen ist, welcher wenigstens eine Strömungsteiler (44') das an der Umlenkschräge (37') entlangströmende Wasser in Teilströme aufteilt.

35. Strahlregler nach Anspruch 34, wobei der wenigstens eine Strömungsteiler (44') finnenförmig über die zumindest eine Umlenkschräge (37') vorsteht.

36. Strahlregler nach einem der Ansprüche 1 bis 35, wobei die Zerlegeröffnungen (8') des Strahlzerlegers (7') in kanalförmigen Austrittskanälen (46') münden, die voneinander in Umfangsrichtung durch taschenförmige Aussparungen (45') an der Abströmseite des Strahlzerlegers (7') voneinander getrennt sind.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

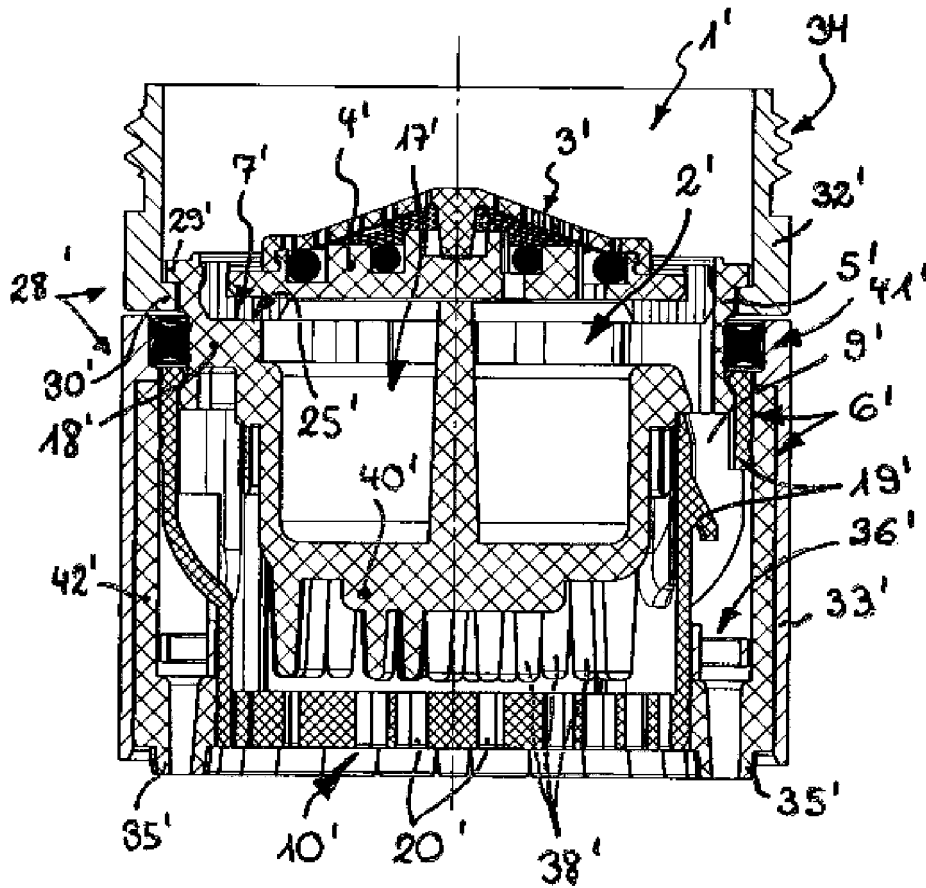


Fig. 1

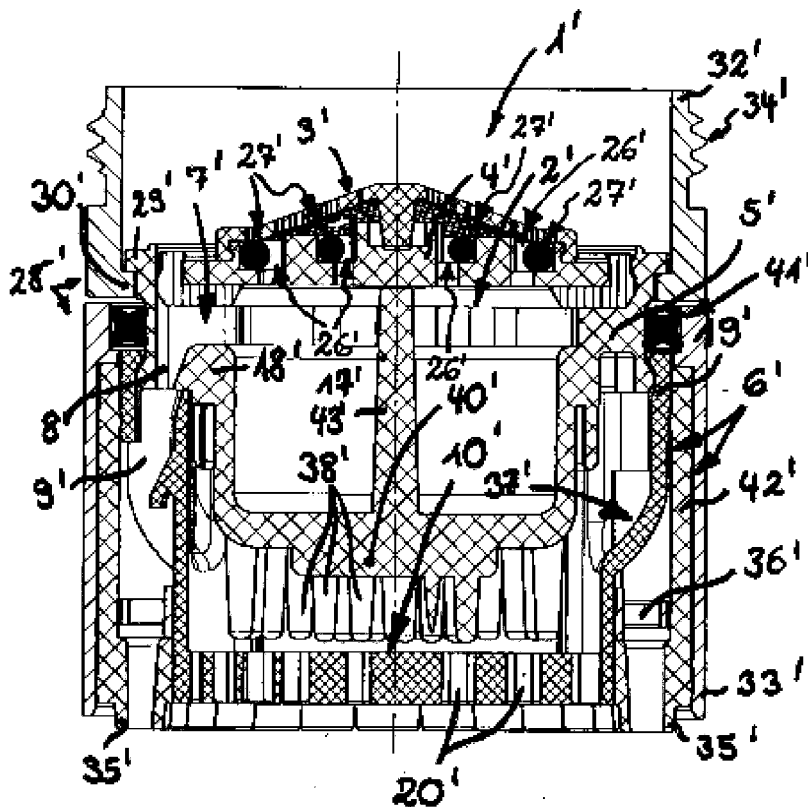


Fig. 2

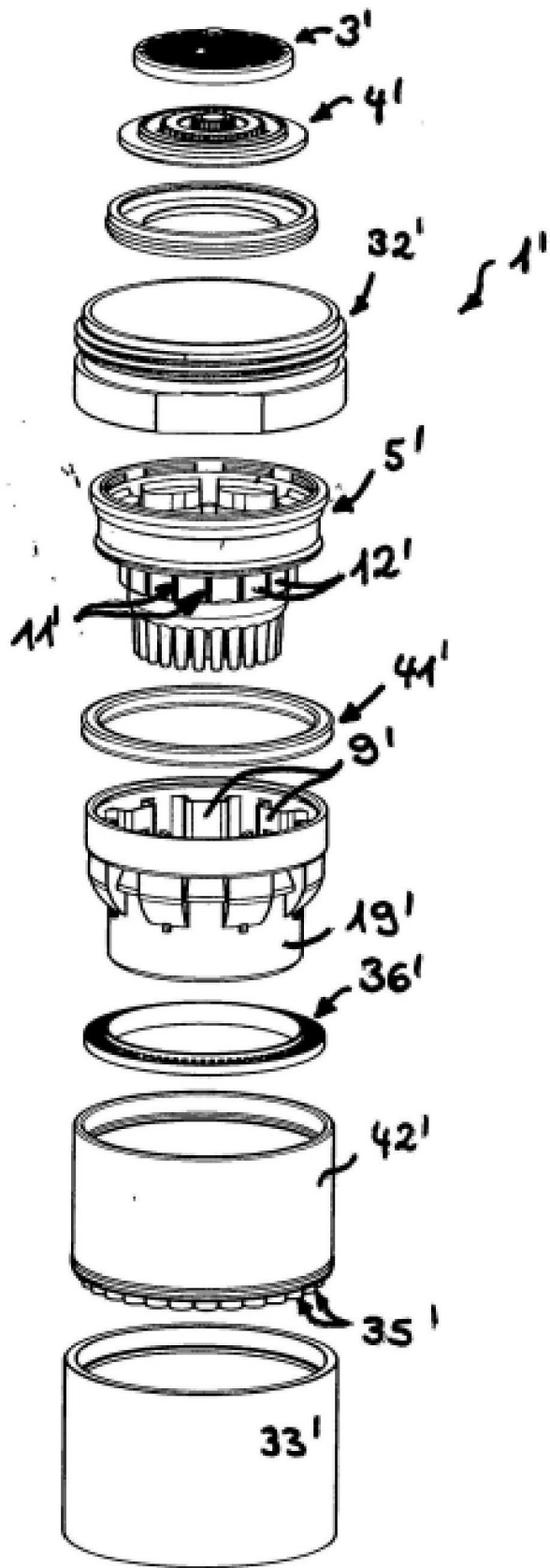


Fig. 3

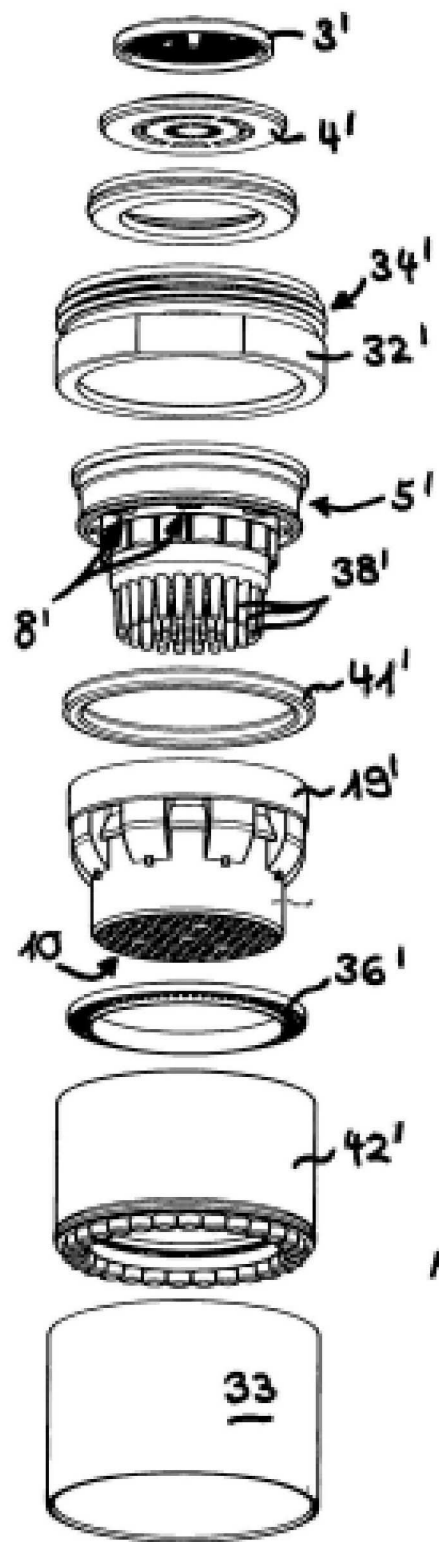


Fig. 4

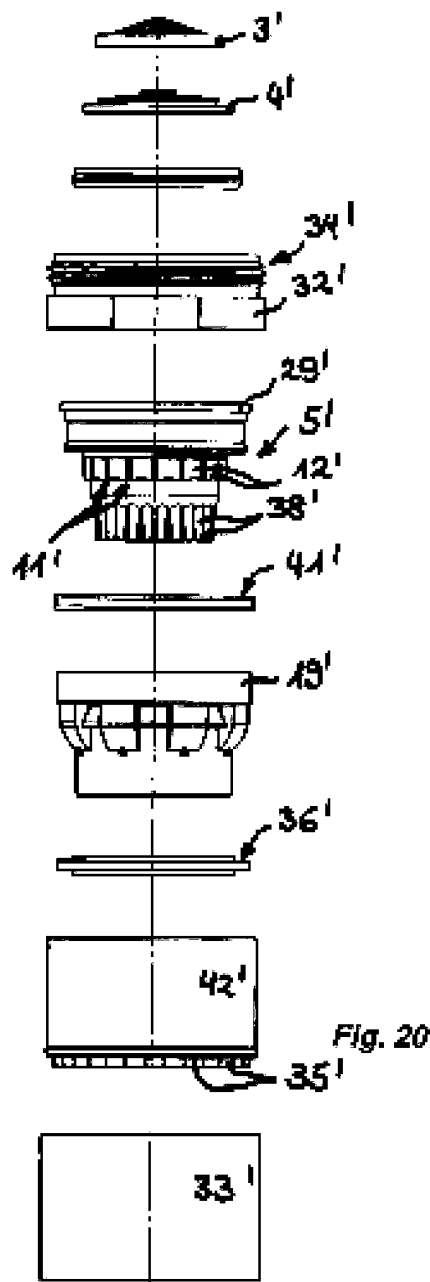


Fig. 5

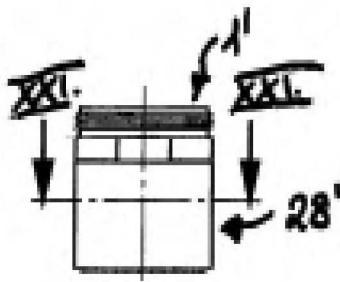


Fig. 8

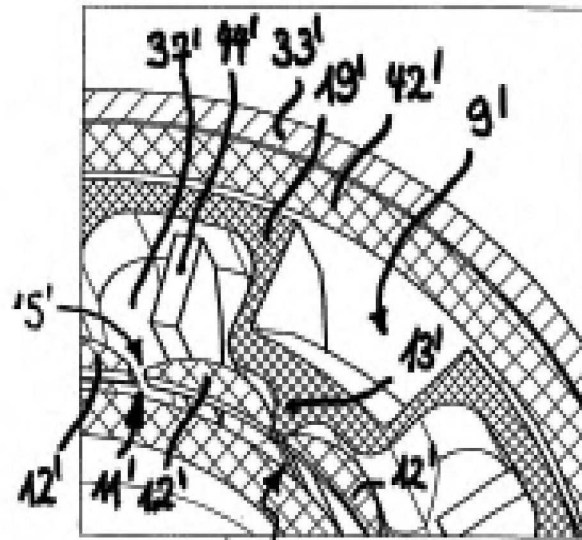


Fig. 7

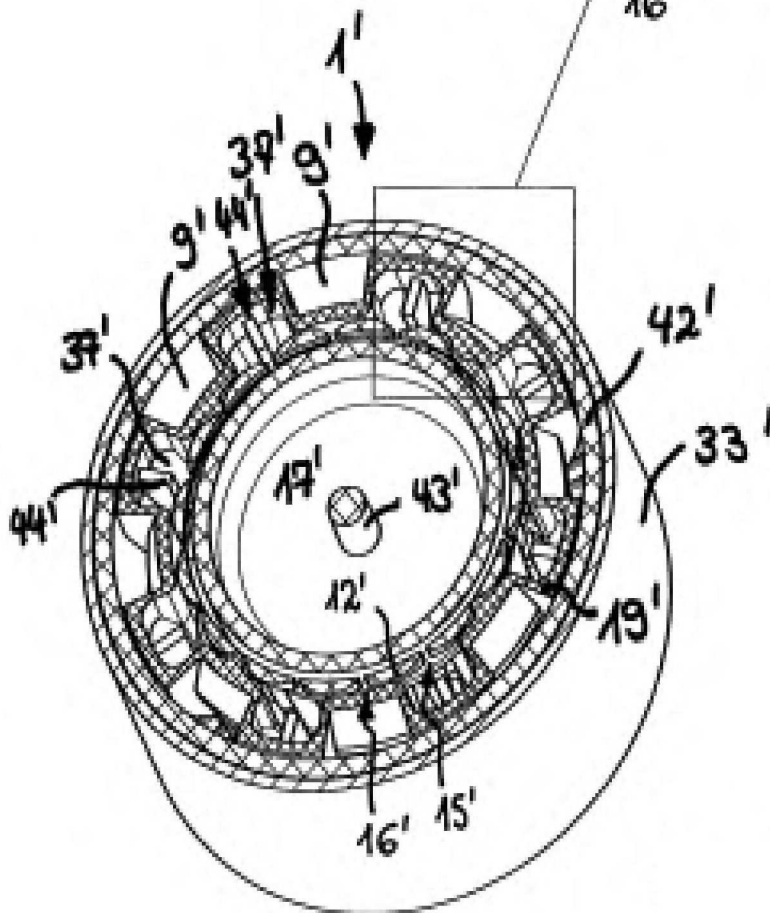


Fig. 6

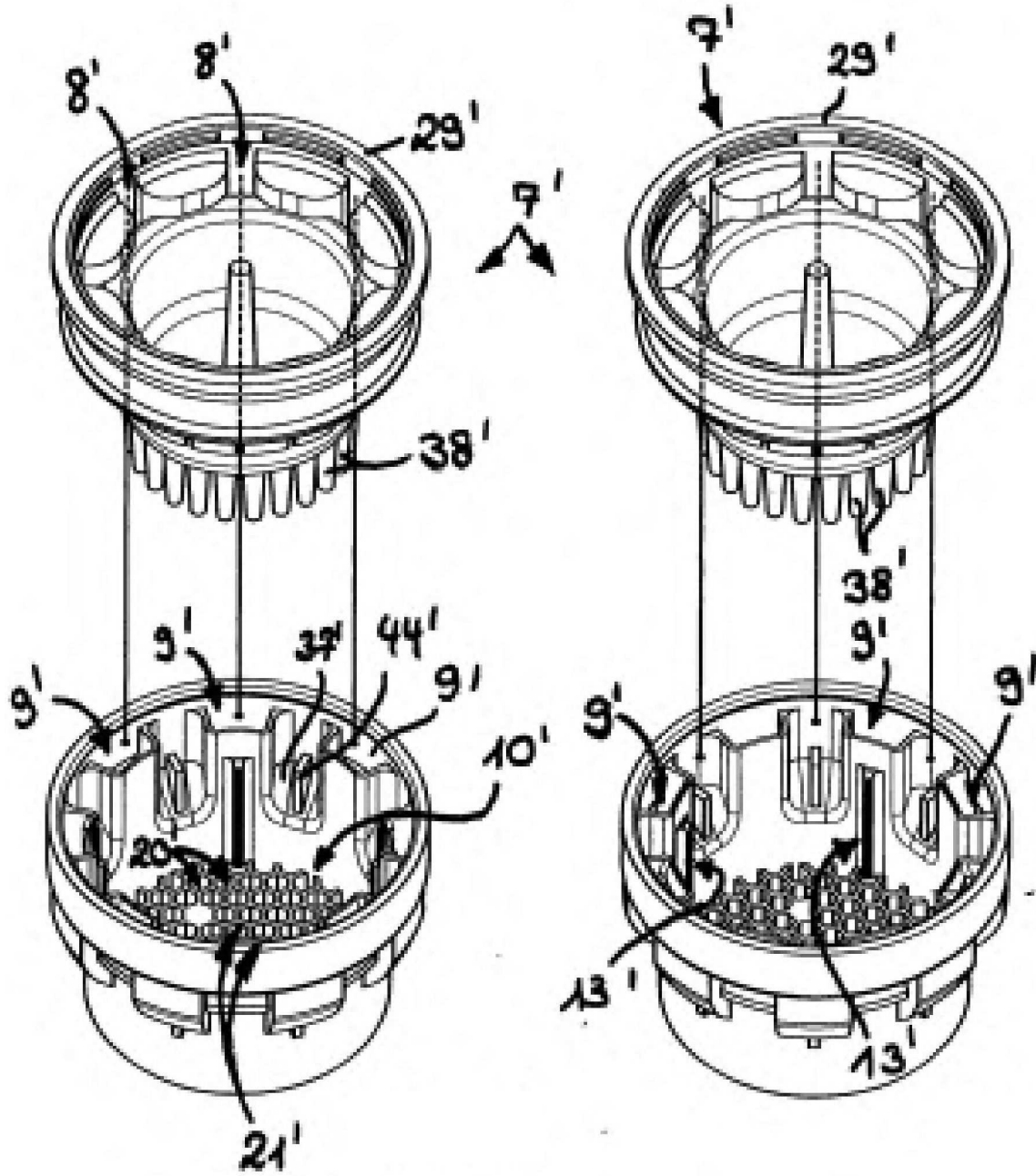


Fig. 9

Fig. 10

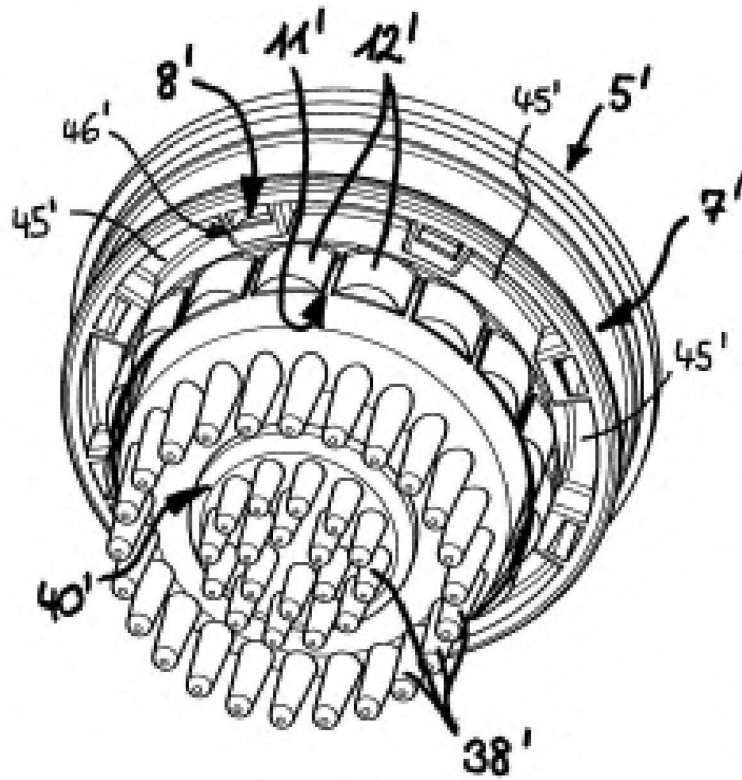


Fig. 11

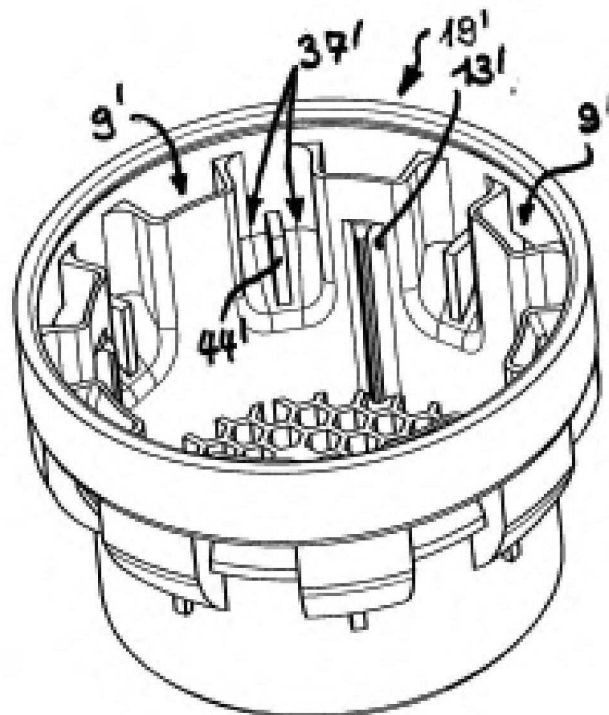


Fig. 12

