



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 127 630.9**

(22) Anmeldetag: **20.10.2022**

(43) Offenlegungstag: **17.05.2023**

(51) Int Cl.: **E04H 4/16 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:
A 50921/2021 17.11.2021 AT

(71) Anmelder:
**Fränkel, Andrés, Perchtoldsdorf, AT; Fränkel,
Benjamin, BSc, Perchtoldsdorf, AT; Fränkel,
Constantin, DI, Perchtoldsdorf, AT**

(74) Vertreter:
**Habermann Intellectual Property Partnerschaft
von Patentanwälten mbB, 64293 Darmstadt, DE**

(72) Erfinder:
**Fränkel, Andrés, Perchtoldsdorf, AT; Fränkel,
Benjamin, BSc, Perchtoldsdorf, AT; Fränkel,
Constantin, DI, Perchtoldsdorf, AT**

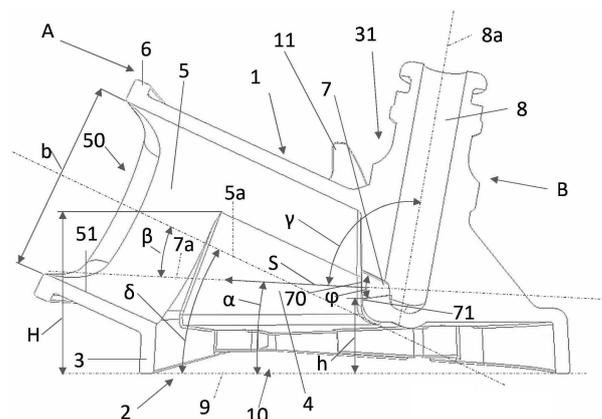
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Unterwasserreiniger**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Unterwasserreiniger (1), insbesondere für ein Schwimmbad, mit einem Saugdüsengehäuse (3) mit einer mit einem Saugraum (4) kommunizierenden Saugdüse (2) und einem eine Saugebene (9) definierenden Saugmund (10), wobei vom Saugraum (4) ein Austrittskanal (5) ausgeht, welcher im Bereich seiner Austrittsöffnung (50) einen Anschluss (6) für eine Filtereinrichtung aufweist, mit zumindest einer in den Saugraum (4) im Bereich der Saugdüse (2) einmündenden Wasserstrahldüse (7, 12), über welche Wasser unter Druck in den Saugraum (4) so zuführbar ist, dass nach dem Prinzip der Wasserstrahlpumpe im Saugraum (4) ein Unterdruck entsteht, wobei eine erste Wasserstrahldüse (7) so in den Saugraum (4) einmündet, dass eine Strömungsmittellinie (7a) der ersten Wasserstrahldüse (7) in den Austrittskanal (5) gerichtet ist, wobei die erste Wasserstrahldüse (7) einstückig mit dem Saugdüsengehäuse (3) ausgebildet ist und das Saugdüsengehäuse (3) samt erster Wasserstrahldüse (7) im Spritzguss fertigbar ist.

Um eine einfache Herstellung zu ermöglichen ist vorgesehen, dass die erste Wasserstrahldüse (7) durch einen durch den Austrittskanal (5) von der Seite (A) des Anschlusses (6) für die Filtereinrichtung ziehbaren Schieber formbar ist, und dass sich die erste Wasserstrahldüse (7) in Strömungsrichtung des Wasserstrahles erweitert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Unterwasserreiner, insbesondere für ein Schwimmbad, mit einem Saugdüsengehäuse mit einer mit einem Saugraum kommunizierenden Saugdüse und einem eine Saugenebene definierenden Saugmund, wobei vom Saugraum ein Austrittskanal ausgeht, welcher im Bereich seiner Austrittsöffnung einen Anschluss für eine Filtereinrichtung aufweist, mit zumindest einer in den Saugraum im Bereich der Saugdüse einmündenden Wasserstrahldüse, über welche Wasser unter Druck in den Saugraum so zuführbar ist, dass nach dem Prinzip der Wasserstrahlpumpe im Saugraum ein Unterdruck entsteht, wobei eine erste Wasserstrahldüse so in den Saugraum einmündet, dass eine Strömungsmittellinie der ersten Wasserstrahldüse in den Austrittskanal gerichtet ist, wobei die erste Wasserstrahldüse einstückig mit dem Saugdüsengehäuse ausgebildet ist und das Saugdüsengehäuse samt erster Wasserstrahldüse im Spritzguss fertigbar ist.

[0002] Aus der WO 2005/021896 A1 ist eine Unterwasserreiner mit einem einen Saugraum ausbildenden Saugdüsengehäuse bekannt. Vom mit einer Saugdüse kommunizierenden Saugraum geht eine Austrittskanal aus, an dessen Anschlussöffnung ein Filtersack angeschlossen werden kann. In den Saugraum mündet eine in den Austrittskanal gerichtete Wasserstrahldüse ein.

[0003] Aus der US 6,502,269 B1 ist ein batteriebetriebener Schwimmbadstaubsauger bekannt, bei dem nach dem Prinzip der Wasserstrahlpumpe über eine Saugdüse Wasser samt Verunreinigen angesaugt und in einen Filter gefördert wird. Da die Wasserstrahldüse in relativ großem Abstand von der Saugdüse in den Saugraum einmündet, können massereichere Schmutzteilchen nicht oder nur schwer entfernt werden. Die Wasserstrahldüse wird von einer Tauchpumpe versorgt, welche an der höchsten Stelle des Saugraumes über ein Sieb Wasser entnimmt. Dies hat den Nachteil, dass beim Starten des Schwimmbadstaubsaugers die Tauchpumpe relativ lange nur Luft fördert, es denn, der Saugraum wird zuvor manuell geflutet. In jedem Falle ist die Inbetriebnahme erschwert. Die Mindesteinsatztiefe wird durch den relativ großen Abstand zwischen Ansaugöffnung der Tauchpumpe und der zu reinigenden Oberfläche bestimmt. Durch das Ansaugen des Wassers aus dem Saugraum besteht die Gefahr, dass Partikel das Sieb sehr schnell verstopfen.

[0004] Aus der US D453,246 S ist weiters eine Saugdüse für einen Schwimmbadstaubsauger bekannt, bei dem verschmutztes Wasser nach dem Prinzip der Wasserstrahl- bzw. Venturipumpe angesaugt wird. Zu diesem Zweck kann an die Saugdüse ein Wasserschlauch einer externen Wasserdruckquelle angeschlossen werden. Durch das über die

Wasserstrahldüse in den Saugraum einströmende Wasser entsteht im Saugraum ein Unterdruck, wodurch verschmutztes Wasser über die Saugdüse angesaugt wird. Nachteilig ist, dass auch mit dieser Saugdüse nur relativ leichte und massearme Verschmutzungen entfernt werden können.

[0005] Ferner ist aus der US 4,950,393 A ein Schwimmbadreiner bekannt, welcher eine Sammelleitung für unter Druck stehendes zugeführtes Wasser aufweist, von welcher eine Anzahl von Fegeschläuchen abzweigt, über welche Verschmutzungen aufgewirbelt werden. Von der Sammelleitung führen weiters Strahldüsen in den als Venturikammer ausgebildeten Saugraum des Schwimmbadreiners, wobei die Strahldüsen um den Umfang der Saugdüse verteilt angeordnet sind. Nach dem Wasserstrahlprinzip wird Wasser aus dem Bereich des Bodens des Schwimmbades angesaugt und zu einem Filter geführt. Da die Strahldüsen im Wesentlichen von der Saugenebene unter einem Winkel von etwa 90° wegführen, können mit diesen keine Verunreinigungen am Schwimmbadboden weggerissen werden. Diese Funktion müssen die Fegeschläuche übernehmen. Dieser Schwimmbadreiner ist aufwendig, voluminös und relativ unhandlich in der Anwendung. Außerdem wird ein hoher Wasserdurchsatz und somit eine Pumpe mit hoher Förderleistung benötigt.

[0006] Die US 2007/107148 A1 zeigt einen tragbaren Unterwasserreiner mit einer Wasserstrahldüse, deren Strömungsmittellinie in den Austrittskanal gerichtet ist. Die Wasserstrahldüse ist einstückig mit einem dem Saugdüsengehäuse des Unterwasserreiners ausgebildet, aber nicht durch einen durch den Austrittskanal von der Seite des Anschlusses für die Filtereinrichtung ziehbaren Schieber formbar.

[0007] Die FR 2 667 099 A1 offenbart einen Schwimmbadstaubsauger, wobei in einem Saugraum zwei Wasserstrahldüsen tangential einmünden und eine Drallströmung erzeugen. Die Wasserstrahldüsen sind dabei auf die Saugenebene gerichtet, wobei die Strömungsmittellinie der Wasserstrahldüsen mit der Saugenebene einen Winkel $\leq 0^\circ$ aufspannen. Dadurch können zwar feste Ablagerungen am Schwimmbadboden entfernt werden, die Förderleistung durch das Wasserstrahlprinzip ist in Folge der strömungungünstigen Anordnung aber relativ gering. Durch die Wasserstrahldüsen wird der Schmutz aufgewirbelt, wodurch eine Rückverschmutzung des Schwimmbeckens durch vagabundierende Schmutzteilchen nicht ausgeschlossen werden kann. Weiters nachteilig ist, dass zwei Wasserstrahldüsen erforderlich sind, wodurch eine Pumpe mit relativ hoher Förderleistung bereitgestellt werden muss.

[0008] Die Wasserstrahldüse und/oder der Wassereintrittskanal sind überwiegend durch separate Teile gebildet, was sich nachteilig auf den Herstellungsaufwand auswirkt.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Unterwasserreiniger mit hoher Effizienz und geringem Herstellungsaufwand bereitzustellen.

[0010] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die erste Wasserstrahldüse durch einen durch den Austrittskanal von der Seite des Anschlusses für die Filtereinrichtung ziehbaren Schieber formbar ist, und dass sich die erste Wasserstrahldüse in Strömungsrichtung des Wasserstrahles erweitert.

[0011] Die Saugwirkung kann wesentlich gesteigert werden, wenn zumindest eine von der ersten Wasserstrahldüse beabstandete zweite Wasserstrahldüse in den Saugraum oder in den Austrittskanal mündet, wobei vorzugsweise die zweite Wasserstrahldüse auf einer der Saugdüse abgewandten Seite der ersten Wasserstrahldüse angeordnet ist.

[0012] Die besten Reinigungsergebnisse lassen sich erzielen, wenn ein erster Abstand zwischen einer Mündung der ersten Wasserstrahldüse und einer Mündung der zweiten Wasserstrahldüse geringer ist als ein maximaler Durchmesser der ersten Wasserstrahldüse oder zweiten Wasserstrahldüse, vorzugsweise geringer ist als ein halber maximaler Durchmesser der ersten Wasserstrahldüse oder zweiten Wasserstrahldüse. Sehr vorteilhaft ist dabei es, wenn die Mündung der zweiten Wasserstrahldüse von einer Wand des Austrittskanals beabstandet ist, wobei vorzugsweise ein zweiter Abstand zwischen der Mündung der zweiten Wasserstrahldüse und der Wand des Austrittskanals mindestens 1 mm, besonders vorzugsweise mindestens 2 mm beträgt.

[0013] Gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung sind eine Strömungsmittellinie der zweiten Wasserstrahldüse und eine mittlere Strömungsachse des Auslasskanals im Wesentlichen parallel zueinander ausgebildet.

[0014] Die zweite Wasserstrahldüse kann eine kreisrunde Mündung aufweisen und durch eine Bohrung gebildet sein. Günstigerweise weist die zweite Wasserstrahldüse einen Kreisquerschnitt mit einem Durchmesser von mindestens 2 mm und maximal 6 mm oder einen diesem Kreisquerschnitt entsprechenden äquivalenten Querschnitt auf. Auf diese Weise wird die Saugwirkung der ersten Wasserstrahldüse durch die zweite Wasserstrahldüse unterstützt.

[0015] Wie die erste Wasserstrahldüse, so kann auch die zweite Wasserstrahldüse einstückig mit

dem Saugdüsengehäuse ausgebildet und zusammen mit dem Saugdüsengehäuse im Spritzguss fertigbar ist, wobei die zweite Wasserstrahldüse durch einen durch den Austrittskanal von der Seite des Anschlusses für die Filtereinrichtung ziehbaren Schieber formbar ist. Dadurch ist eine einfache und kostengünstige Herstellung möglich.

[0016] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass zumindest eine Wasserstrahldüse von einem vorzugsweise einstückig mit dem Saugdüsengehäuse ausgebildeten Wassereintrittskanal ausgeht.

[0017] Eine einfache Fertigung mit einem von der Seite der Anschlussöffnung eingeschobenen Schieber lässt sich ermöglichen, wenn die erste Wasserstrahldüse einen Kegelwinkel zwischen 10° und 45° , vorzugsweise 20° bis 35° , ausbildet.

[0018] Eine hohe Effizienz lässt sich erzielen, wenn der Wasserstrahl zumindest einer Wasserstrahldüse und/oder eine Strömungsmittellinie zumindest einer Wasserstrahldüse auf eine der Saugdüse näher liegende untere erste Seite des Austrittskanals oder auf die Anschlussöffnung gerichtet ist.

[0019] Eine hohe Saugwirkung kann erzielt werden, wenn der Abstand zwischen der Wasserstrahldüse und der Saugebene geringer ist als die kleinste innere Weite des Austrittskanals, und wenn eine Strömungsmittellinie der ersten Wasserstrahldüse im Bereich der Mündung in den Saugraum mit der Saugebene einen ersten Winkel $> 0^\circ$, vorzugsweise $> 0^\circ$ und $\leq 45^\circ$, einschließt, wobei vorzugsweise der Abstand zwischen der ersten Wasserstrahldüse und der Saugebene maximal zwei Drittel der kleinsten inneren Weite, vorzugsweise maximal der halben kleinsten inneren Weite des Austrittskanals entspricht. Ein Aufwirbeln des Schmutzes soll dabei möglichst vermieden werden. Um dies zu erreichen und trotzdem gute Saug- und Reinigungswirkung zu erhalten, ist es vorteilhaft, wenn der erste Winkel zwischen der Strömungsmittellinie der ersten Wasserstrahldüse und der Saugebene vorzugsweise $\leq 25^\circ$ ist, besonders vorzugsweise $\leq 15^\circ$ ist.

[0020] Insbesondere ist es von Vorteil, wenn der Abstand zwischen der ersten Wasserstrahldüse und der Saugebene kleiner als die halbe maximale Höhe des Saugraumes ist. In der Praxis hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Abstand zwischen der ersten Wasserstrahldüse und der Saugebene maximal 3 cm, vorzugsweise maximal 0,9 cm bis 2 cm, beträgt. Dadurch können beispielsweise auch kleine und mittelgroße Kieselsteine entfernt werden.

[0021] Günstig für eine gute Reinigungswirkung ist es, wenn der Wasserstrahl möglichst nahe der Saugebene in den Saugraum einmündet. Dies bewirkt, dass die Schmutzteilchen direkt vom Wasserstrahl

angeströmt und in Richtung des Austrittskanals weggerissen werden, so dass auch massereichere Schmutzteilchen, welche durch die bloße Saugwirkung allein nicht entfernt werden könnten, vom Boden des Schwimmbades gelöst und in den Filter befördert werden können. Die Entfernung der Verunreinigungen erfolgt somit durch eine Kombination aus Saug- und Druckwirkung zu Folge des Wasserstrahles. Dabei ist es besonders günstig, wenn zumindest eine Wasserstrahldüse auf einer dem Austrittskanal gegenüberliegenden Seite in den Saugraum einmündet, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass zumindest eine Wasserstrahldüse in den Austrittskanal gerichtet ist, wobei besonders vorzugsweise die Strömungsmittellinie der ersten Wasserstrahldüse mit der mittleren Strömungsachse des Austrittskanals einen zweiten Winkel größer 0° , vorzugsweise zwischen 20° und 45° , einschließt. Eine besonders gute Saugleistung lässt sich dabei erzielen, wenn die mittlere Strömungsachse des Austrittskanals zur Saugebene um einen vierten Winkel zwischen 0° und 45° , vorzugsweise zwischen 20° und 35° , geneigt ist. Der Abstand zwischen der ersten Wasserstrahldüse und der Saugebene und die innere Breite der Saugdüse sind vorzugsweise etwas kleiner als die Weite des Austrittskanals. Dadurch lassen sich im Bereich der Saugdüse hohe Strömungsgeschwindigkeiten erreichen, was die Reinigungswirkung unterstützt.

[0022] In einer Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass zumindest eine Wasserstrahldüse quer zum Wassereintrittskanal angeordnet ist, wobei vorzugsweise die Strömungsmittellinie der ersten Wasserstrahldüse mit einer Strömungsmittellinie des Wassereintrittskanals zumindest im Bereich der ersten Wasserstrahldüse einen dritten Winkel zwischen 90° und 140° , besonders vorzugsweise zwischen 100° und 120° einschließt.

[0023] Weiters kann zur Erzielung einer hohen Saugwirkung vorgesehen sein, dass die Strömungsmittellinie der zweiten Wasserstrahldüse mit der Strömungsmittellinie des Wassereintrittskanals zumindest im Bereich der zweiten Wasserstrahldüse einen zweiten dritten Winkel zwischen 45° und 120° , vorzugsweise zwischen 60° und 90° einschließt.

[0024] In einer besonders einfachen Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass an zumindest eine Wasserstrahldüse oder an einen zu zumindest einer Wasserstrahldüse führenden Wassereintrittskanal mit einer vorzugsweise externen Druckquelle verbundener Wasserschlauch anschließbar ist.

[0025] In weiterer Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Austrittskanal und die Filtereinrichtung auf der dem Benutzer zugewandten Betätigungsseite des Saugdüsengehäuses angeordnet ist. Dadurch, dass die Filtereinrichtung und der Austritts-

kanal auf der Betätigungsseite angeordnet sind, werden auf der der Betätigungsseite gegenüberliegenden Seite die freie Sicht auf Verschmutzungen behindernde Vorsprünge vermieden, so dass der Benutzer über die Betätigungsstange den Unterwasserreiniger sehr präzise über die zu entfernenden Verschmutzungen führen kann.

[0026] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines in den nicht einschränkenden Figuren gezeigten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den erfindungsgemäßen Unterwasserreiniger in einer ersten Ausführungsvariante in einer axonometrischen Darstellung;

Fig. 2 diesen Unterwasserreiniger in einer weiteren axonometrischen Darstellung;

Fig. 3 diesen Unterwasserreiniger in einem Längsschnitt;

Fig. 4 diesen Unterwasserreiniger im Längsschnitt in einer axonometrischen Darstellung;

Fig. 5 den erfindungsgemäßen Unterwasserreiniger in einer zweiten Ausführungsvariante in einer Ansicht von der Seite der Austrittsöffnung;

Fig. 6 diesen Unterwasserreiniger in einem Längsschnitt; und

Fig. 7 diesen Unterwasserreiniger im Längsschnitt in einer axonometrischen Darstellung.

[0027] Die **Fig. 1** bis **Fig. 4** zeigen einen Unterwasserreiniger 1 in einer ersten Ausführungsvariante mit einer ersten Wasserstrahldüse 7. Die **Fig. 5** bis **Fig. 7** zeigen einen Unterwasserreiniger 1 in einer zweiten Ausführungsvariante mit einer ersten Wasserstrahldüse 7 und einer zweiten Wasserstrahldüse 12.

[0028] Der Unterwasserreiniger 1 weist in jeder Ausführungsvariante jeweils ein eine Saugdüse 2 ausbildendes Saugdüsengehäuse 3 auf, welches einen von einem Saugmund 10 ausgehenden Saugraum 4 umfasst. Vom Saugraum 4 geht ein Austrittskanal 5 aus, welcher im Bereich einer Austrittsöffnung 50 einen Anschluss 6 für eine Filtereinrichtung, beispielsweise einen Filtersack, aufweist.

[0029] Der Unterwasserreiniger 1 arbeitet nach den Wasserstrahlpumpen-Prinzip. In den domartigen Saugraum 4 mündet im Bereich der Saugdüse 2 eine erste Wasserstrahldüse 7 ein, welche über einen Wassereintrittskanal 8 mit einer externen Druckquelle, beispielsweise einem Wasserschlauch oder einer Tauchpumpe, strömungsverbunden ist.

[0030] Über den Wassereintrittskanal 8 und die erste Wasserstrahldüse 7 wird dem Saugraum 4 ein scharfer Wasserstrahl zugeführt, welcher im Saugraum 4 einen Unterdruck erzeugt, wodurch über die Saugdüse 2 verunreinigtes Wasser angesaugt und

schließlich über den Austrittskanal 5 in die nicht weiter dargestellte Filtereinrichtung befördert wird. Das Wasser passiert die Filtereinrichtung und wird danach wieder in das Schwimmbad zurückgeführt.

[0031] Die erste Wasserstrahldüse 7 ist möglichst nahe an der Saugebene 9 angeordnet. Der Abstand h zwischen der ersten Wasserstrahldüse 7 und der Saugebene 9 beträgt maximal $2/3$ der kleinsten inneren Weite b und entspricht vorzugsweise maximal der halben kleinsten inneren Weite b des Austrittskanals 5.

[0032] Für die Wirkung des Unterwasserreinigers 1 hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn der Abstand h zwischen der Mündung 70 der ersten Wasserstrahldüse 7 - und zwar der unteren Kante 71 der Mündung 70 der ersten Wasserstrahldüse 7, welche der Saugebene 9 am nächsten liegt - und der Saugebene 9 kleiner als oder gleich 50% der inneren Weite b des Austrittskanals 5 ist. Insbesondere ist es günstig, wenn der Abstand h zwischen der ersten Wasserstrahldüse 7 und der Saugebene 9 kleiner ist als oder gleich groß ist wie die halbe maximale Höhe H des Saugraumes 4. In vorteilhaften praktischen Ausführungsbeispielen beträgt der Abstand h beispielsweise weniger als 3 cm, vorzugsweise weniger als 2 cm.

[0033] Dadurch wird erreicht, dass auch massereichere Verunreinigungen, wie beispielsweise kleinere und mittlere Kieselsteine vom zu reinigenden Körper, beispielsweise vom Boden eines Schwimmbades entfernt werden können, da die Kieselsteine vom Wasserstrahl weggerissen und in Richtung des Austrittskanals 5 gedrückt werden. Die Wirkung des Unterwasserreinigers 1 beruht somit auf einer Kombination zwischen Saug- und Druckwirkung zufolge des in den Saugraum 4 einströmenden Wasserstrahles, welcher durch den Pfeil S in **Fig. 3** und **Fig. 6** angedeutet ist. Die beste Saugwirkung wird erzielt, wenn im Betrieb die Saugebene 9 mit der Ebene des zu reinigenden Körpers zusammenfällt.

[0034] Wie aus **Fig. 3** und **Fig. 6** hervorgeht, ist im Ausführungsbeispiel die erste Wasserstrahldüse 7 im Bereich der Mündung 70 in den Saugraum 4 leicht nach oben in Richtung des Austrittskanals 5 geneigt, um einen besonders raschen Abtransport der Verunreinigungen in die Filtereinrichtung zu ermöglichen. Wenn der erste Winkel α , der durch die Mittellinie 7a im Bereich der Mündung 70 der ersten Wasserstrahldüse 7 in den Saugraum 4 einerseits und der mit dem zu reinigenden Körper im Betrieb des Unterwasserreinigers 1 etwa parallel ausgebildeten Saugebene 9 im Bodenbereich des Saugdüsengehäuses 3 andererseits, aufgespannt wird, höchstens 45° , vorzugsweise höchstens 25° , besonders vorzugsweise maximal 15° beträgt, so dass der durch den Pfeil S in **Fig. 3** und **Fig. 6** angedeutete Wasser-

strahl in Richtung des Austrittskanals 5 strömt, wird ein rascher Abtransport der Verunreinigungen in die Filtereinrichtung ermöglicht.

[0035] Am Saugdüsengehäuse 3 ist auf einer der Saugebene 9 abgewandten oberen Seite 31 in einem zwischen dem Austrittskanal 5 und dem Wassereintrittskanal 8 liegenden Bereich zumindest eine Aufnahme 11 für einen nicht weiter dargestellten gabelförmigen Halter für eine Betätigungsstange angeordnet, welcher in Bezug auf das Saugdüsengehäuse 3 um eine Schwenkachse 3a geschwenkt werden kann. Der Austrittskanal 5 und die Filtereinrichtung sind auf der dem Benutzer zugewandten Betätigungsseite A des Saugdüsengehäuses 3 angeordnet. Mit B ist die dem Benutzer abgewandte Seite des Saugdüsengehäuses 3 bezeichnet (**Fig. 1**, **Fig. 3**, **Fig. 6**).

[0036] Die erste Wasserstrahldüse 7 ist einstückig mit dem Saugdüsengehäuse 3 ausgebildet und zusammen mit dem Saugdüsengehäuse 3 im Spritzguss fertigbar. Dabei kann die erste Wasserstrahldüse 7 durch einen durch den Austrittskanal 5 von der Seite des Anschlusses 6 für die Filtereinrichtung - also von der Betätigungsseite A - ziehbaren - nicht weiter dargestellten Schieber - geformt werden.

[0037] Die erste Wasserstrahldüse 7 erweitert sich in Strömungsrichtung des Wasserstrahles und bildet vorzugsweise einen Kegelwinkel φ zwischen 10° und 45° , vorzugsweise 20° bis 35° , ausbildet.

[0038] Die erste Wasserstrahldüse 7 geht von dem einstückig mit dem Saugdüsengehäuse 3 ausgebildeten Wassereintrittskanal 8 aus, wobei die erste Wasserstrahldüse 7 quer zum Wassereintrittskanal 8 angeordnet ist.

[0039] Die Strömungsmittellinie 7a der ersten Wasserstrahldüse 7 schließt mit der mittleren Strömungsachse 5a des Austrittskanals 5 einen zweiten Winkel β größer als 0° , vorzugsweise zwischen 20° und 45° , ein.

[0040] Mit der Strömungsmittelachse 8a des Wassereintrittskanals 8 schließt die Strömungsmittellinie 7a - zumindest im Bereich der ersten Wasserstrahldüse 7 - einen dritten Winkel γ zwischen 90° und 140° , insbesondere zwischen 100° und 120° ein.

[0041] Die mittlere Strömungsachse 5a des Austrittskanals 5 ist zur Saugebene 9 um einen vierten Winkel δ zwischen 0° und 45° , vorzugsweise zwischen 20° und 30° , geneigt ausgebildet.

[0042] Die erste Wasserstrahldüse 7 mündet auf der dem Austrittskanal 5 gegenüberliegenden und dem Benutzer abgewandten Seite B in den Saugraum 4 ein. Der Wasserstrahl der ersten Wasserstrahldüse

7 und/oder die Strömungsmittellinie 7a der ersten Wasserstrahldüse 7 ist dabei auf eine der Saugebene 9 näher liegende untere erste Seite 51 des Austrittskanals 5 oder auf die Austrittsöffnung 50 gerichtet.

[0043] Die in den **Fig. 5** bis **Fig. 7** dargestellte zweite Ausführungsvariante unterscheidet sich von der in den **Fig. 1** bis **Fig. 4** dargestellten ersten Ausführungsvariante dadurch, dass zusätzlich zur ersten Wasserstrahldüse 7 eine zweite Wasserstrahldüse 12 vorgesehen ist. Die zweite Wasserstrahldüse 12 mündet im Bereich einer der Saugebene 9 abgewandten Seite der ersten Wasserstrahldüse 7 in den Austrittskanal 5 oder in den Saugraum 4 ein.

[0044] Die zweite Wasserstrahldüse 12 ist auf einer der Saugdüse 2 abgewandten Seite der ersten Wasserstrahldüse 7 angeordnet. Ein erster Abstand a zwischen der Mündung 70 der ersten Wasserstrahldüse 7 und der Mündung 120 der zweiten Wasserstrahldüse 12 ist geringer als der halbe maximale Durchmesser d der ersten Wasserstrahldüse 7 oder der zweiten Wasserstrahldüse 12.

[0045] Die Mündung 120 der zweiten Wasserstrahldüse 12 ist von der Wand 52 Austrittskanals 5 beabstandet. Ein zweiter Abstand c zwischen einem nach unten gerichteten, also der Saugebene 9 zugewandten und von dieser maximal beabstandeten, Bereich der Wand 52 und der Mündung 120 der zweiten Wasserstrahldüse 12 beträgt mindestens 1 mm, beispielsweise mindestens 2 mm.

[0046] Die Strömungsmittellinie 12a der zweiten Wasserstrahldüse 12 schließt mit der Strömungsmittelachse 8a des Wassereintrittskanals 8 zumindest im Bereich der zweiten Wasserstrahldüse 12 einen zweiten dritten Winkel γ_2 zwischen 45° und 120° , beispielsweise zwischen 60° und 90° ein.

[0047] Die Strömungsmittellinie 7a der ersten Wasserstrahldüse 7 und die Strömungsmittellinie 12a der zweiten Wasserstrahldüse 12 schließen einen fünften Winkel $\sigma > 0^\circ$, beispielsweise zwischen 20° und 45° , miteinander ein.

[0048] Die zweite Wasserstrahldüse 12 weist beispielsweise eine im Wesentlichen kreisrunde Mündung 120 auf und kann kreiszylindrisch ausgebildet, beispielsweise durch eine Bohrung gebildet sein.

[0049] Die zweite Wasserstrahldüse 12 kann einen Kreisquerschnitt mit einem Durchmesser d von mindestens 2 mm und maximal 6 mm oder einen diesem Kreisquerschnitt entsprechenden äquivalenten Querschnitt aufweisen. Die Querschnittsfläche der Mündung 70 der ersten Wasserstrahldüse 7 kann im Wesentlichen der Querschnittsfläche der Mündung

120 der zweiten Wasserstrahldüse 12 entsprechen.

[0050] Wie die erste Wasserstrahldüse 7 so kann auch die zweite Wasserstrahldüse 7 einstückig mit dem Saugdüsengehäuse 3 ausgebildet sein.

[0051] Beispielsweise kann die zweite Wasserstrahldüse 12 durch eine Bohrung gebildet sein. Alternativ zu einer Herstellung durch Bohren kann die zweite Wasserstrahldüse 12 auch zusammen mit dem Saugdüsengehäuse 3 und der ersten Wasserstrahldüse 7 im Spritzguss gefertigt werden, wobei die zweite Wasserstrahldüse 12 ebenfalls durch einen durch den Austrittskanal 5 von der Seite A des Anschlusses 6 für die Filtereinrichtung ziehbaren Schieber geformt wird. In beiden Fällen ist es für die Herstellung vorteilhaft, wenn die zweite Wasserstrahldüse 12 parallel zum Austrittskanal 5 verläuft und die Strömungsmittellinie 12a parallel zur mittleren Strömungssachse 5a des Austrittskanals 5 angeordnet ist.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2005/021896 A1 [0002]
- US 6502269 B1 [0003]
- US D453246 S [0004]
- US 4950393 A [0005]
- US 2007107148 A1 [0006]
- FR 2667099 A1 [0007]

Patentansprüche

1. Unterwasserreiniger (1), insbesondere für ein Schwimmbad, mit einem Saugdüsengehäuse (3) mit einer mit einem Saugraum (4) kommunizierenden Saugdüse (2) und einem eine Saugebene (9) definierenden Saugmund (10), wobei vom Saugraum (4) ein Austrittskanal (5) ausgeht, welcher im Bereich seiner Austrittsöffnung (50) einen Anschluss (6) für eine Filtereinrichtung aufweist, mit zumindest einer in den Saugraum (4) im Bereich der Saugdüse (2) einmündenden Wasserstrahldüse (7, 12), über welche Wasser unter Druck in den Saugraum (4) so zuführbar ist, dass nach dem Prinzip der Wasserstrahlpumpe im Saugraum (4) ein Unterdruck entsteht, wobei eine erste Wasserstrahldüse (7) so in den Saugraum (4) einmündet, dass eine Strömungsmittellinie (7a) der ersten Wasserstrahldüse (7) in den Austrittskanal (5) gerichtet ist, und wobei die erste Wasserstrahldüse (7) einstückig mit dem Saugdüsengehäuse (3) ausgebildet ist und das Saugdüsengehäuse (3) samt erster Wasserstrahldüse (7) im Spritzguss fertigbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Wasserstrahldüse (7) durch einen durch den Austrittskanal (5) von der Seite (A) des Anschlusses (6) für die Filtereinrichtung ziehbaren Schieber formbar ist, und dass sich die erste Wasserstrahldüse (7) in Strömungsrichtung des Wasserstrahles der ersten Wasserstrahldüse (7) erweitert.

2. Unterwasserreiniger (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine von der ersten Wasserstrahldüse (7) beabstandete zweite Wasserstrahldüse (12) in den Saugraum (4) oder in den Austrittskanal (5) mündet.

3. Unterwasserreiniger (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Wasserstrahldüse (12) auf einer der Saugdüse (2) abgewandten Seite der ersten Wasserstrahldüse (7) angeordnet ist.

4. Unterwasserreiniger (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erster Abstand (a) zwischen einer Mündung (70) der ersten Wasserstrahldüse (7) und einer Mündung (120) der zweiten Wasserstrahldüse (12) geringer ist als ein maximaler Durchmesser (d) der ersten Wasserstrahldüse (7) oder zweiten Wasserstrahldüse (12), vorzugsweise geringer ist als ein halber maximaler Durchmesser (d) der ersten Wasserstrahldüse (7) oder zweiten Wasserstrahldüse (12).

5. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mündung (120) der zweiten Wasserstrahldüse (12) von einer Wand (52) des Austrittskanals (5) beabstandet ist, wobei vorzugsweise ein zweiter Abstand (c) zwischen der Mündung (120) der zwei-

ten Wasserstrahldüse (12) und der Wand (52) des Austrittskanals (5) mindestens 1 mm, besonders vorzugsweise mindestens 2 mm beträgt.

6. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Strömungsmittellinie (12a) der zweiten Wasserstrahldüse (12) und eine mittlere Strömungsachse (5a) des Auslasskanals (5) im Wesentlichen parallel zueinander ausgebildet sind.

7. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Wasserstrahldüse (12) eine kreisrunde Mündung (12a) aufweist, wobei vorzugsweise die zweite Wasserstrahldüse (12) durch eine Bohrung gebildet ist.

8. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Wasserstrahldüse (12) einen Kreisquerschnitt mit einem Durchmesser (d) von mindestens 2 mm oder einen diesem Kreisquerschnitt entsprechenden äquivalenten Querschnitt aufweist.

9. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Wasserstrahldüse (12) einen Kreisquerschnitt mit einem Durchmesser (d) von maximal 6mm oder einen diesem Kreisquerschnitt entsprechenden äquivalenten Querschnitt aufweist.

10. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Wasserstrahldüse (7) einstückig mit dem Saugdüsengehäuse (3) ausgebildet ist,

11. Unterwasserreiniger (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Wasserstrahldüse (12) zusammen mit dem Saugdüsengehäuse (3) im Spritzguss fertigbar ist, wobei die zweite Wasserstrahldüse (12) durch einen durch den Austrittskanal (5) von der Seite (A) des Anschlusses (6) für die Filtereinrichtung ziehbaren Schieber formbar ist.

12. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Wasserstrahldüse (7, 12) von einem vorzugsweise einstückig mit dem Saugdüsengehäuse (3) ausgebildeten Wassereintrittskanal (8) ausgeht.

13. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Wasserstrahldüse (7) einen Kegelminkel ($<p$) zwischen 10° und 45° , vorzugsweise 20° bis 35° , ausbildet.

14. Unterwasserreinger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wasserstrahl zumindest einer Wasserstrahldüse (7, 12) und/oder die Strömungsmittellinie (7a, 12a) zumindest einer Wasserstrahldüse (7, 12) auf eine der Saugebene (9) näher liegende untere erste Seite (51) des Austrittskanals (5) oder auf die Austrittsöffnung (50) gerichtet ist.

15. Unterwasserreinger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsmittellinie (7a) der ersten Wasserstrahldüse (7) im Bereich der Mündung (70) in den Saugraum (4) mit der Saugebene (9) einen ersten Winkel (α) Z_0 , vorzugsweise >0 und ≤ 45 , einschließt.

16. Unterwasserreinger (1) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Winkel (α) zwischen Strömungsmittellinie (7a) der Wasserstrahldüse (7) und der Saugebene (9) vorzugsweise $\leq 25^\circ$ ist, besonders vorzugsweise $\leq 15^\circ$ ist.

17. Unterwasserreinger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsmittellinie (7a) der ersten Wasserstrahldüse (7) mit der mittleren Strömungsachse (5a) des Austrittskanals (5) einen zweiten Winkel (β) größer 0° , vorzugsweise zwischen 20° und 45° , einschließt.

18. Unterwasserreinger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Wasserstrahldüse (7, 12) quer zum Wassereintrittskanal (8) angeordnet ist, wobei vorzugsweise die Strömungsmittellinie (7a) der ersten Wasserstrahldüse (7) mit einer Strömungsmittelachse (8a) des Wassereintrittskanals (8) zumindest im Bereich der ersten Wasserstrahldüse (7) einen dritten Winkel (γ) zwischen 90° und 140° , vorzugsweise zwischen 100° und 120° einschließt.

19. Unterwasserreinger (1) nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsmittellinie (12a) der zweiten Wasserstrahldüse (12) mit der Strömungsmittelachse (8a) des Wassereintrittskanals (8) zumindest im Bereich der zweiten Wasserstrahldüse (12) einen zweiten Winkel (γ_2) zwischen 45° und 120° , vorzugsweise zwischen 60° und 90° einschließt.

20. Unterwasserreinger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand (h) zwischen der ersten Wasserstrahldüse (7) und der Saugebene (9) geringer ist als die kleinste innere Weite (b) des Austrittskanals (5).

21. Unterwasserreinger (1) nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand (h)

zwischen der ersten Wasserstrahldüse (7) und der Saugebene (9) maximal $\frac{2}{3}$ der kleinsten inneren Weite (b), vorzugsweise maximal der halben kleinsten inneren Weite (b) des Austrittskanals (5), entspricht.

22. Unterwasserreinger (1) nach Anspruch 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand (h) zwischen der ersten Wasserstrahldüse (7) und der Saugebene (9) kleiner als die halbe maximale Höhe (H) des Saugraumes (4) ist oder der halben maximalen Höhe (H) des Saugraumes (4) entspricht.

23. Unterwasserreinger (1) nach einem der Ansprüche 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand (h) zwischen der ersten Wasserstrahldüse (7) und der Saugebene (9) maximal 3 cm, vorzugsweise maximal 2 cm, besonders vorzugsweise maximal 1,5 cm, beträgt.

24. Unterwasserreinger (1) nach einem der Ansprüche 20 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass an zumindest eine Wasserstrahldüse (7, 12) oder an einen zu zumindest einer Wasserstrahldüse (7, 12) führenden Wassereintrittskanal (8) ein mit einer - vorzugsweise externen - Druckquelle verbundener Wasserschlauch anschließbar ist.

25. Unterwasserreinger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Austrittskanal (5) und der Anschluss (6) für die Filtereinrichtung auf einer dem Benutzer zugewandten Betätigungsseite (A) des Saugdüsengehäuses (3) angeordnet ist.

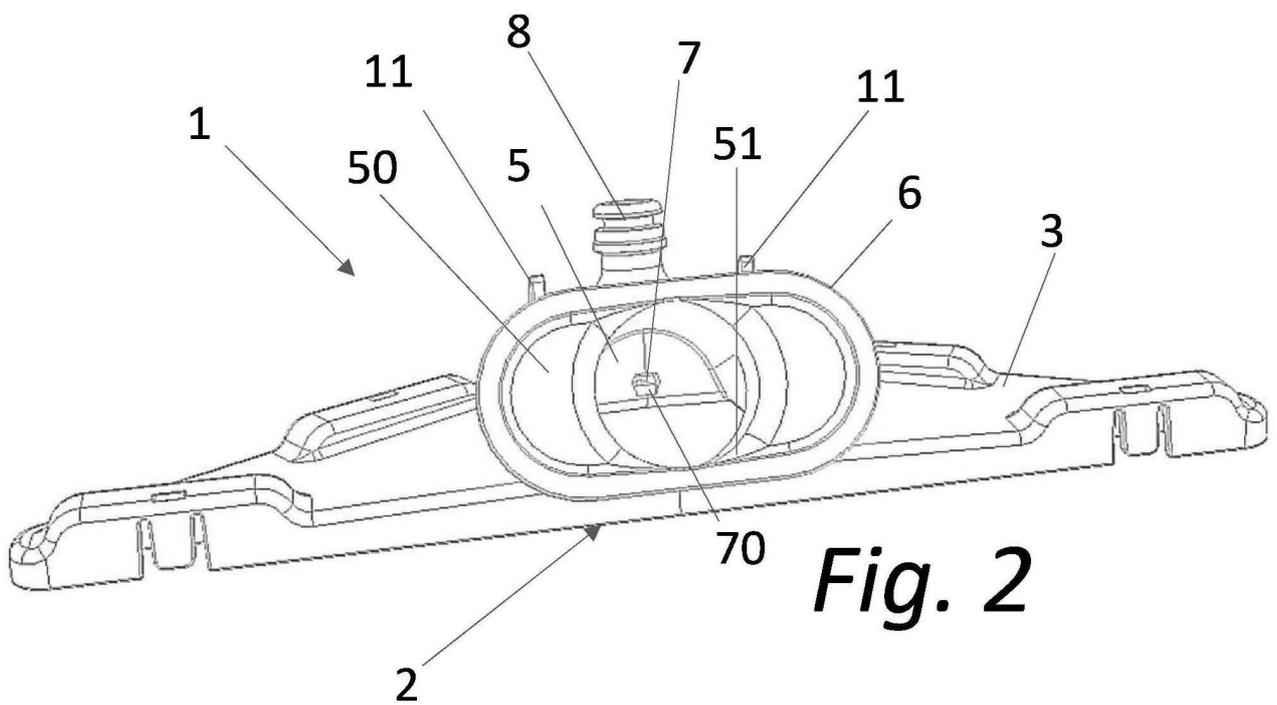
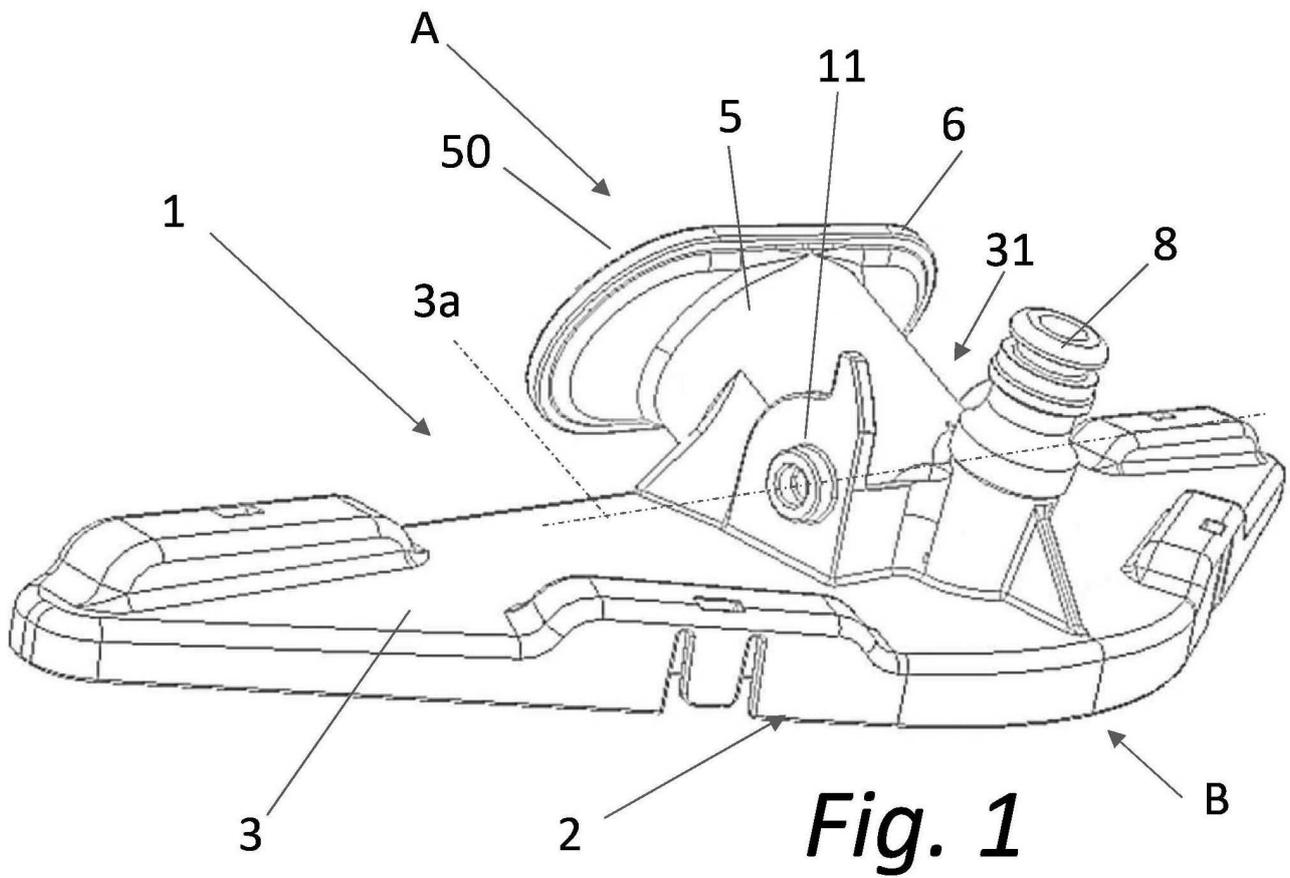
26. Unterwasserreinger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mittlere Strömungsachse (5a) des Austrittskanals (5) zur Saugebene (9) um einen vierten Winkel (δ) zwischen 0° und 45° , vorzugsweise zwischen 20° und 30° , geneigt ist.

27. Unterwasserreinger (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsmittellinie (7a) der ersten Wasserstrahldüse (7) mit der Strömungsmittellinie (12a) der zweiten Wasserstrahldüse (12) einen fünften Winkel (σ) größer 0° , vorzugsweise zwischen 20° und 45° , einschließt.

28. Unterwasserreinger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 27 **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Wasserstrahldüse (7) auf einer dem Austrittskanal (5) gegenüberliegenden Seite (B) in den Saugraum (4) einmündet.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



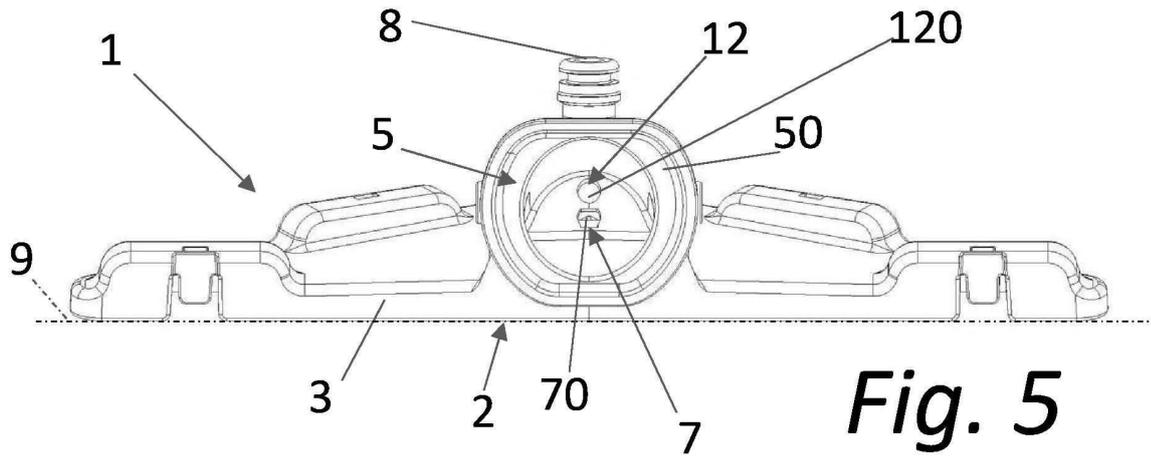


Fig. 5

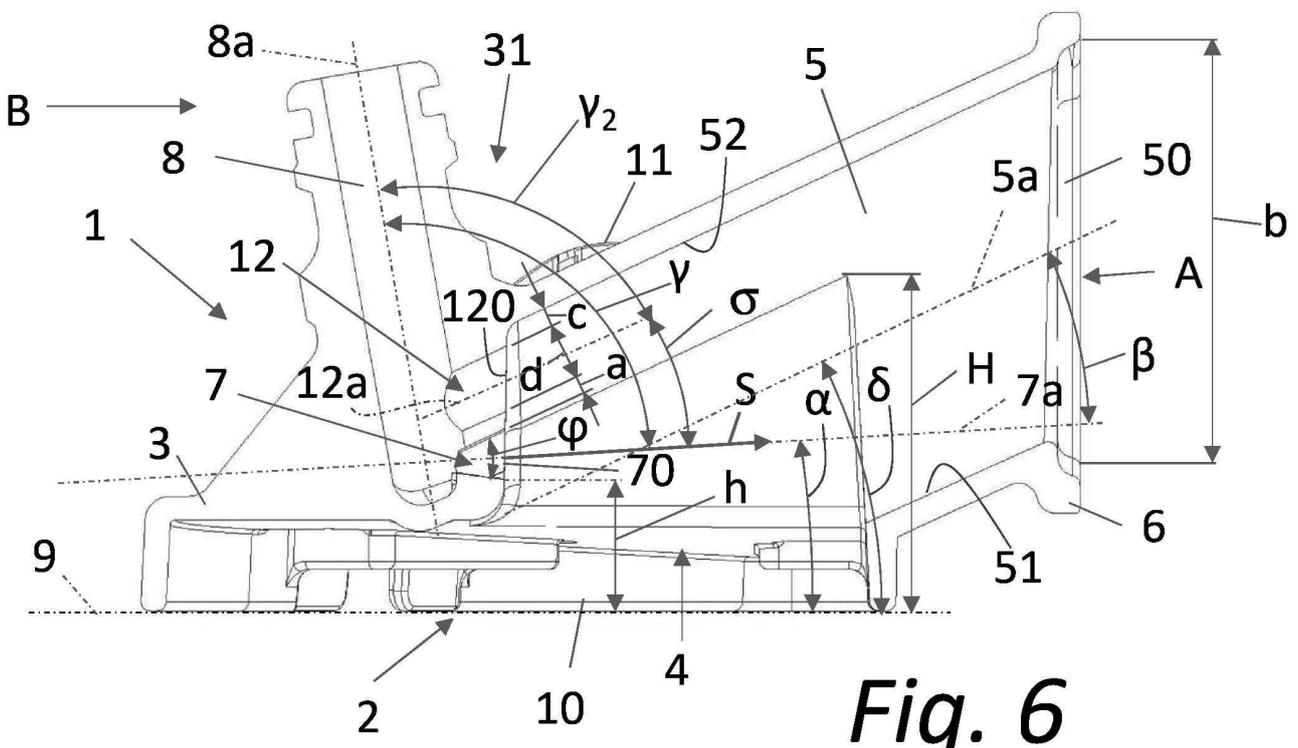


Fig. 6

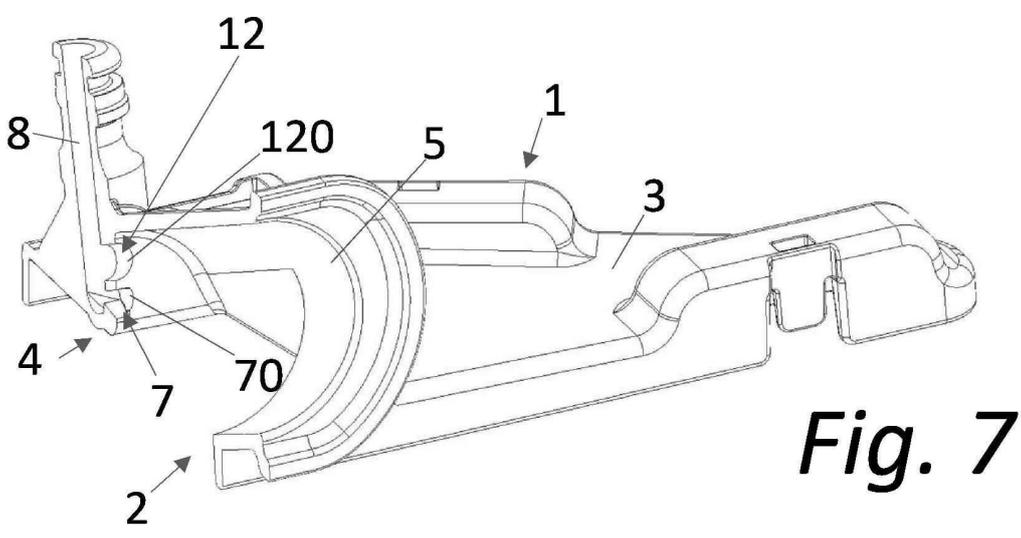


Fig. 7