

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50218/2022
(22) Anmeldetag: 05.04.2022
(43) Veröffentlicht am: 15.09.2023

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

(56) Entgegenhaltungen:
US 6539573 B1
EP 3066276 A1

(71) Patentanmelder:
FRÄNKEL Andrés
2380 PERCHTOLDSDORF (AT)
FRÄNKEL Benjamin BSc
2380 PERCHTOLDSDORF (AT)
FRÄNKEL Constantin Dipl.-Ing.
2380 PERCHTOLDSDORF (AT)

(72) Erfinder:
FRÄNKEL Andrés
2380 PERCHTOLDSDORF (AT)
FRÄNKEL Benjamin BSc
2380 PERCHTOLDSDORF (AT)
FRÄNKEL Constantin Dipl.-Ing.
2380 PERCHTOLDSDORF (AT)

(74) Vertreter:
BABELUK Michael Dipl.-Ing. Mag.
1080 WIEN (AT)

(54) **UNTERWASSERREINIGER**

(57) Die Erfindung betrifft einen Unterwasserreiniger (1), mit einem Gehäuse (2), in welchem eine insbesondere batteriebetriebene Pumpe mit einem Elektromotor (4) und einem um eine Laufraddrehachse (18) drehbaren Laufrad (3) angeordnet ist, mit einer durch das Gehäuse (2) gebildeten - eine Saugebene (17) definierenden - Saugdüse (10) und einem im Gehäuse (2) angeordneten und das Laufrad (3) aufnehmenden, geneigt zur Saugebene (17) ausgebildeten Strömungskanal (13), der sich zwischen einer im Bereich der Saugdüse (10) angeordneten Eintrittsöffnung (23) und einer Austrittsöffnung (22) erstreckt, wobei im Bereich der Austrittsöffnung (22) eine Aufnahme (14) für eine Filtervorrichtung (15) angeordnet ist, und wobei das Gehäuse (2) samt Saugdüse (10) im Spritzguss fertigbar ist und der Strömungskanal (13) durch einen in Längsrichtung des Strömungskanals (13) ziehbaren Schieber formbar ist.

Der Strömungskanal (13) ist - zumindest im Bereich der Austrittsöffnung (22) - geneigt in Bezug auf eine Normale (25) auf die Saugebene (17) ausgebildet,

wobei zumindest eine durch die Kanalmittelachse (16) des Strömungskanals (13) und/oder eine Mantellinie (26) des Strömungskanals (13) gebildete Bezugslinie (L) zumindest im Bereich der Austrittsöffnung (22) mit der Saugebene (17) einen spitzen ersten Winkel (α) $\leq 75^\circ$ einschließt.

Mit diesem einfachen, fertigungsgünstigen und effektiven Unterwasserreiniger (1) kann eine hohe Saug- und Reinigungswirkung erzielt werden.

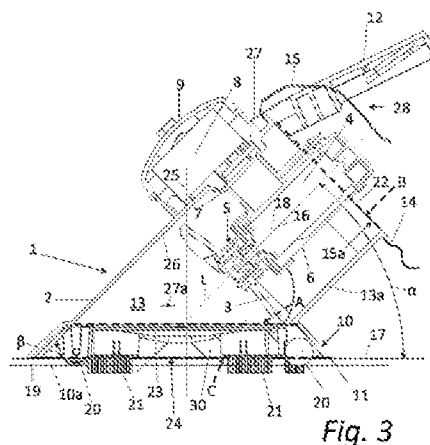


Fig. 3

ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft einen Unterwasserreiniger (1), mit einem Gehäuse (2), in welchem eine insbesondere batteriebetriebene Pumpe mit einem Elektromotor (4) und einem um eine Laufraddrehachse (18) drehbaren Laufrad (3) angeordnet ist, mit einer durch das Gehäuse (2) gebildeten – eine Saugebene (17) definierenden – Saugdüse (10) und einem im Gehäuse (2) angeordneten und das Laufrad (3) aufnehmenden, geneigt zur Saugebene (17) ausgebildeten Strömungskanal (13), der sich zwischen einer im Bereich der Saugdüse (10) angeordneten Eintrittsöffnung (23) und einer Austrittsöffnung (22) erstreckt, wobei im Bereich der Austrittsöffnung (22) eine Aufnahme (14) für eine Filtervorrichtung (15) angeordnet ist, und wobei das Gehäuse (3) samt Saugdüse (10) im Spritzguss fertigbar ist und der Strömungskanal (13) durch einen in Längsrichtung des Strömungskanals (13) ziehbaren Schieber formbar ist.

Der Strömungskanal (13) ist – zumindest im Bereich der Austrittsöffnung (22) – geneigt in Bezug auf eine Normale (25) auf die Saugebene (17) ausgebildet, wobei zumindest eine durch die Kanalmittelachse (16) des Strömungskanals (13) und/oder eine Mantellinie (26) des Strömungskanals (13) gebildete Bezugslinie zumindest im Bereich der Austrittsöffnung (22) mit der Saugebene (17) einen spitzen ersten Winkel (α) einschließt.

Mit diesem einfachen, fertigungsgünstigen und effektiven Unterwasserreiniger (1) kann eine hohe Saug- und Reinigungswirkung erzielt werden.

Fig. 2

Die Erfindung betrifft einen Unterwasserreiniger, insbesondere für ein Schwimmbad, mit einem Gehäuse, in welchem eine insbesondere batteriebetriebene Pumpe mit einem Elektromotor und einem Laufrad angeordnet ist, mit einer durch das Gehäuse gebildeten – eine Saugenebene definierenden – Saugdüse und einem im Gehäuse angeordneten und das Laufrad aufnehmenden, geneigt zur Saugenebene ausgebildeten Strömungskanal, der sich zwischen einer im Bereich der Saugdüse angeordneten Eintrittsöffnung und einer Austrittsöffnung erstreckt, wobei im Bereich der Austrittsöffnung eine Aufnahme für eine Filtervorrichtung angeordnet ist, und wobei das Gehäuse samt Saugdüse im Spritzguss fertigbar ist und der Strömungskanal durch einen in Längsrichtung des Strömungskanals ziehbaren Schieber formbar ist.

Aus der EP 3 832 053 A ist ein Unterwassereiniger bekannt, dessen Gehäuse im Spritzguss fertigbar ist. Der Strömungskanal ist dabei vertikal, also in einem rechten Winkel zur Saugenebene angeordnet, wobei der Austritt aus dem Strömungskanal am höchsten Punkt des Gehäuses angeordnet ist. Im Bereich des Austrittes ist eine kragenartige Aufnahme für einen Filterbehälter vorgesehen. Die vertikale Ausrichtung des Strömungskanals hat den Nachteil, dass es nach Abschalten des Antriebsmotors für das Laufrad zu Rückverschmutzung durch aus der Filtervorrichtung fallende Schmutzteile kommen kann. Um ein Rückverschmutzen zu vermeiden sind speziell konstruierte Filtervorrichtungen erforderlich. Das Laufrad ist fern der Saugenebene und nahe der Austrittsöffnung angeordnet, wodurch relativ hohe Antriebsleistungen erforderlich sind, um akzeptable Saugergebnisse zu erzielen.

Weiters ist aus der EP 2 989 270 B1 ein handgeführter Schwimmbadsauger bekannt, dessen Gehäuse eine seitliche Austrittsöffnung aufweist, an welche ein Sammelbehälter für Schmutz angeschlossen ist. Über der Austrittsöffnung weist das Gehäuse eine starre Aufnahme für eine Führungsstange auf. Das Gehäuse ist aus mehreren Teilen zusammengefügt. Der Strömungskanal ist nicht mit Schiebern im Spritzguss formbar.

Aus der EP 3 141 675 B1 ist ein Unterwasserreiniger mit einem Gehäuse bekannt, in welchem eine batteriebetriebene Pumpe mit einem Elektromotor und einem Laufrad angeordnet ist, wobei das Gehäuse eine Eintrittsöffnung und eine

Austrittsöffnung für einen Strömungsweg aufweist. Der Strömungsweg weist einen von der ersten Eintrittsöffnung ausgehenden ersten Kanalabschnitt und einen das Laufrad aufnehmenden zweiten Kanalabschnitt auf. Der zweite Kanalabschnitt ist geneigt zum ersten Kanalabschnitt angeordnet, wobei die Laufradachse geneigt zu einer Normalen auf den Öffnungsquerschnitt der Eintrittsöffnung angeordnet ist.

Die US 2005/0247613 A1 offenbart einen Unterwasserstaubsauger, bei dem die Laufradachse geneigt zu einer Normalen auf eine Eintrittsquerschnittsfläche angeordnet ist. Dabei ist anschließend an die Eintrittsöffnung des Unterwasserstaubsaugers ein erster Kanalabschnitt mit sich verjüngendem Querschnitt angeordnet, welcher in einen Saugraum einmündet, in welchem ein Schmutzfilter angeordnet ist. Von diesem Saugraum geht ein zweiter Kanalabschnitt aus, in welchem eine Pumpe mit einem Radiallaufrad angeordnet ist. Der Eintrittsquerschnitt in die Pumpe ist relativ klein dimensioniert. Durch zahlreiche Umlenkungen und scharfe Kanten kommt es insbesondere anschließend an den ersten Kanalabschnitt zu Verwirbelungen, welche die Saugleistung einschränken.

Bekannte Unterwasserstaubsauger sind entweder aufwändig in der Fertigung, weisen einen schlechten Wirkungsgrad auf oder weisen Mängel beim Reinigungsergebnis auf.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen möglichst einfachen, fertigungsgünstigen und effektiven Unterwasserstaubsauger zu entwickeln, welcher eine hohe Saug- und Reinigungswirkung aufweist. Insbesondere soll ein Rückverschmutzen aus der Filtervorrichtung verhindert werden.

Die Aufgabe wird bei einem Unterwasserreiniger der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass der Strömungskanal – zumindest im Bereich der Austrittsöffnung - geneigt in Bezug auf eine Normale auf die Saugebene ausgebildet ist, wobei zumindest eine durch die Kanalmittelachse des Strömungskanals und/oder eine Mantellinie des Strömungskanals gebildete Bezugslinie zumindest im Bereich der Austrittsöffnung mit der Saugebene einen spitzen Winkel einschließt. Vorzugsweise schließt die Bezugslinie zumindest im Bereich der Austrittsöffnung mit der Saugebene einen Winkel $\leq 75^\circ$, vorzugsweise $\leq 60^\circ$, besonders vorzugsweise $\leq 45^\circ$ ein.

Die Austrittsöffnung ist somit nicht in einem Deckenbereich, sondern in einem Seitenbereich des Gehäuses angeordnet. Dadurch wird ein Rückverschmutzen bei abgeschaltetem Elektromotor aus der Filtervorrichtung verhindert.

Der Strömungskanal geht direkt von der Saugdüse aus und ist in einem Zug -also ohne Umlenkungen und Unterteilungen in mehrere Teilkanäle - ausgeführt. Durch die geneigte Anordnung des geraden oder kreisförmigen Strömungskanals lassen sich Filtervorrichtungen mit steiferen Materialien und höherer Filterwirkung verwenden, ohne dass zusätzliche Klappen eingesetzt werden müssen, um ein Rückverschmutzen zu vermeiden. Die schräge Form des Strömungskanals lässt eine größere Saugfläche bei gleichem >Durchmesser zu als ein Strömungskanal, der – wie bei der EP 3 832 053 A - wie im rechten Winkel zur Saugebene ausgebildet ist.

Um ein einfaches Entformen des Strömungskanals mittels Schieber zu ermöglichen ist es vorteilhaft, wenn die Bezugslinie als Gerade oder als Kreislinie ausgebildet ist. Im Falle eines geraden Strömungskanals kann ein gerader Schieber, und im Falle eines kreisbogenförmigen Strömungskanals kann ein kreisbogenförmiger Schieber eingesetzt werden. Der Schieber wird beispielsweise von der Seite der Austrittsöffnung gezogen.

Der Strömungskanal kann dabei beispielsweise einen kreiszylindrischen, elliptischen oder ovalen Querschnitt aufweisen, wobei vorzugsweise die Mantellinien im Wesentlichen parallel zur Strömungsmittelachse verlaufen. Der Strömungskanal kann somit zwischen Eintrittsöffnung und Austrittsöffnung einen im wesentlichen gleichen Strömungsquerschnitt aufweisen. Alternativ dazu kann der Strömungsquerschnitt des Strömungskanals in Zugrichtung des Schiebers – also beispielsweise in Strömungsrichtung zwischen Eintrittsöffnung und Austrittsöffnung – stetig zunehmend, beispielsweise konisch, ausgebildet sein.

Günstigerweise ist in das Gehäuse ein Aufnahmeraum für eine Batterie integriert, wobei vorzugsweise der Aufnahmeraum auf einer der Saugebene abgewandten Seite des Strömungskanals angeordnet ist. Der Aufnahmeraum für die Batterie ist platzsparend in einem Bereich des Gehäuses angeordnet, wo er weder die Saugfunktion beeinträchtigt noch die Funktion der Filtervorrichtung oder die Führung des Unterwasserreinigers mittels Führungsstange behindert.

In einer Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass die Eintrittsöffnung eine - vorzugsweise im Wesentlichen elliptische - Eintrittsquerschnittfläche aufweist, welche größer ist als eine - vorzugsweise im Bereich der Austrittsöffnung - normal auf die Kanalmittelachse gemessener Querschnittsfläche des Strömungskanals. Vorzugsweise ist dabei die Eintrittsquerschnittsfläche parallel zur Saugebene angeordnet. Dies ermöglicht eine hohe Saugwirkung.

Besonders gute Reinigungsergebnisse lassen sich erzielen, wenn das Verhältnis A/B der Eintrittsquerschnittsfläche A zur - vorzugsweise im Bereich der Austrittsöffnung - normal auf die Kanalmittelachse gemessenen Strömungsquerschnittsfläche B des Strömungskanals zwischen 1,4 und 2,3, vorzugsweise $1,9 \pm 10\%$, beträgt,

Gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführung ist die Laufraddrehachse exzentrisch im Strömungskanal angeordnet, wobei die zwischen der Laufraddrehachse und der Kanalmittelachse gemessene Exzentrizität maximal 10% des größten Durchmessers des Strömungskanals beträgt. Die exzentrische Bauweise ermöglicht eine kurze und kompakte Bauweise des Unterwasserreingers.

In einer bevorzugten Ausführung des Unterwasserreingers ist das Laufrad als Axiallaufrad ausgebildet, was den Vorteil mit sich bringt, dass relativ große Durchflussmengen und somit eine besonders hohe Saugleistung erzielt werden können. Dabei ist das Laufrad bevorzugt im Bereich der Eintrittsöffnung des Strömungskanals angeordnet. Dadurch kann mit geringer Antriebsleistung eine hohe Saugwirkung erzielt werden, so dass auch relativ massereiche Schmutzpartikel wie Sandkörner oder kleine Steine angesaugt werden können. Alternativ dazu ist es im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch möglich, das Laufrad im Bereich der Austrittsöffnung des Strömungskanals anzuordnen. Dies ermöglicht ebenfalls eine kurze Bauweise des Unterwasserreingers.

Eine optimale Reinigungswirkung lässt sich erreichen, wenn die Austrittsöffnung und die Aufnahme für die Filtervorrichtung auf einer dem Benutzer zugewandten Betätigungsseite des Saugdüsengehäuses angeordnet ist. Die Filtervorrichtung ist somit auf der dem Benutzer zugewandten Rückseite des Unterwasserreingers angeordnet, wodurch bei „Vorwärtsfahrt“ des Unterwasserreingers, also wenn der Unterwasserreiniger mit der Führungsstange geschoben wird, die beispielsweise durch einen Filtersack gebildete Filtervorrichtung gestreckt wird und somit die beste

Saugwirkung erreicht werden kann. Die Filtervorrichtung kann dabei durch einen kostengünstigen einfachen Filtersack oder einen Filterbehälter aus einem steifen Material gebildet werden. Durch die geneigte Ausführung des Strömungskanals besteht keine Gefahr, dass die Filtervorrichtung die Austrittsöffnung blockieren könnte. Weiters kann der Nachteil von einer saugseitigen Filtervorrichtung, dass bei Abheben des Unterwasserreinigers aus dem Becken und bei Abstellen des Unterwasserreinigers Schmutzpartikel wieder aus dem Unterwasserreiniger fallen, vermieden werden.

Im Rahmen der Erfindung ist weiters vorgesehen, dass eine Stangenaufnahme zur lösbaren Verbindung mit einer Führungsstange auf einer Führungsgabel angeordnet ist, welche Stangenaufnahme mit dem Gehäuse oder mit der Saugdüse um eine Schwenkachse schwenkbar verbunden ist, wobei vorzugsweise die Führungsgabel in zumindest einer Schwenkstellung den Strömungskanal beidseits umfasst.

In einer Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass – im Grundriss betrachtet - die Schwenkachse von einem Massenschwerpunkt des Unterwasserreinigers beabstandet angeordnet ist, wobei der Massenschwerpunkt zwischen der Schwenkachse und der Austrittsöffnung angeordnet ist. Bei Anheben des Unterwasserreinigers mittels der Führungsstange klappt die Austrittsöffnung mit der Filtervorrichtung nach unten, sodass die Öffnung der Filtervorrichtung nach oben gerichtet ist. Dadurch kann vermieden werden, dass bei Abheben des Saugers aus dem Becken und bei Abstellen des Unterwasserreinigers Schmutzpartikel wieder aus der Filtervorrichtung und aus dem Unterwasserreiniger fallen. Auf Rückschlagklappen zur Vermeidung einer Rückverschmutzung kann vollkommen verzichtet werden.

Dier Erfindung wird im Folgenden anhand der in den Figuren dargestellten nicht einschränkenden Ausführungsbeispiele näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 den erfindungsgemäßen Unterwasserreiniger in einer ersten Schwenkstellung der Führungsgabel in einer axonometrischen Darstellung,

Fig. 2 den erfindungsgemäßen Unterwasserreiniger in einer zweiten Schwenkstellung der Führungsgabel in einer axonometrischen Darstellung,

Fig. 3 den Unterwasserreinger in einer ersten Ausführungsvariante in einem Längsschnitt,

Fig. 4 den Unterwasserreinger in einer Untersicht,

Fig. 5 den Unterwasserreinger in einer zweiten Ausführungsvariante in einem Längsschnitt,

Fig. 6 diesen Unterwasserreinger in einer axonometrischen Ansicht von der Unterseite,

Fig. 7 den Unterwasserreinger in einer dritten Ausführungsvariante in einem Längsschnitt und

Fig. 8 den Unterwasserreinger in einer vierten Ausführungsvariante in einem Längsschnitt.

Der in den Fig. 1 bis 8 jeweils gezeigte batteriebetriebene Unterwasserreinger 1, etwa für ein Schwimmbad, weist ein Gehäuse 2 auf, in welchem ein Laufrad 3 mit einem Elektromotor 4 als Pumpe arbeiten, wobei das Laufrad 3 von dem Elektromotor 4 angetrieben wird. Der Elektromotor 4 und die Lagerung des Laufrades 3 sind in einem Pumpengehäuse 6 untergebracht, welches in einem Strömungskanal 13 innerhalb des Gehäuses 2 angeordnet ist. Das Pumpengehäuse 6 ist mit dem umgebenden Gehäuse 2 über eine Aufhängung 7 verbunden. Über der Aufhängung 7 sind an der Oberseite des Gehäuses 2 in einem durch das Gehäuse 2 gebildeten Batterieraum 8 beispielsweise aufladbare Batterien angeordnet. Der Batterieraum 8 ist wasserdicht durch einen Batteriegehäusedeckel 9 verschlossen im Gehäuse 2 angeordnet. Die Aufhängung 7 ist hohl ausgeführt, um darin die elektrische Verbindung zwischen dem Elektromotor 4 und den Batterien 8 unterzubringen.

In den gezeigten Ausführungen ist das Laufrad 3 als Axiallaufrad ausgeführt.

Der Unterwasserreinger 1 weist eine durch das Gehäuse 2 gebildete schürzenartige Saugdüse 10 auf, deren im Betrieb der zu reinigenden Fläche zugewandter unterer Rand 11 eine Saugebene 17 definiert, welche parallel zur Aufstandsebene 19 ausgebildet ist. Die durch die Rollen 20 definierte Aufstandsebene 19 ist während

des betriebsmäßigen Einsatzes des Unterwasserreinigers 1 parallel zur zu reinigenden Schwimmbadoberfläche. Die schürzenartige Innenfläche 10a der Saugdüse 10 spannt einen Saugraum 30 auf, von welchem der Strömungskanal 13 ausgeht.

Das Gehäuse 2 weist in den dargestellten Ausführungsbeispielen jeweils einen geraden Strömungskanal 13 auf, welcher geneigt zu einer Normalen 25 auf die Saugebene 17 angeordnet ist. In einer nicht dargestellten alternativen Ausführungsvariante ist der Strömungskanal 13 leicht gekrümmt und weist die Form eines Kreisbogens auf. Mit 13a ist die durch das Gehäuse 2 gebildete Wand des Strömungskanals 13 bezeichnet.

Im Strömungskanal 13 ist das Pumpengehäuse 6 samt Elektromotor 4 und Laufrad 3 angeordnet, wobei das Laufrad 3 im Bereich der Eintrittsöffnung 23 des Strömungskanals 13 (Fig. 3 bis 7) oder im Bereich der Austrittsöffnung 22 des Strömungskanals 13 (Fig. 8) angeordnet ist. Der Strömungskanal 13 kann beispielsweise die Form eines hohlen Kreiszylinders aufweisen.

Im Bereich der druckseitig in Bezug auf das Laufrad 3 angeordneten Austrittsöffnung 22 ist eine kragenartige Aufnahme 14 für eine durch einen Filtersack oder einen Filterbehälter gebildete Filtervorrichtung 15 angebracht. Die Austrittsöffnung 22 und die Aufnahme 14 für die Filtervorrichtung 15 sind auf einer im Betrieb dem Benutzer zugewandten Betätigungsseite 28 des Gehäuses 2 angeordnet.

Um den Unterwasserreiniger 1 am Schwimmbadboden bewegen zu können weist der Unterwasserreiniger 1 eine Stangenaufnahme 12 mit einer Führungsgabel 27 auf, welche um eine Schwenkachse 27a schwenkbar am Gehäuse 2 – oder direkt an der Saugdüse 10 – im Bereich der Oberseite der Saugdüse 10 gelagert ist. Mit der Stangenaufnahme 12 kann eine durch Bezugszeichen 5 in Fig. 1 und 2 angedeutete Führungsstange verbunden werden. Fig. 1 zeigt die Führungsgabel 27 in einer ersten Schwenkstellung und Fig. 2 in einer zweiten Schwenkstellung. Zumindest in einer Schwenkstellung umfasst die Führungsgabel 27 beidseits das Gehäuse 2 des geneigten Strömungskanals 13. Die Schwenkbarkeit der Führungsstange 27 ermöglicht eine bodenparallele Führung des Unterwasserreinigers 1.

Wie in Fig. 5 gut ersichtlich ist, ist die Schwenkachse 27a der Führungsgabel 27 vom Massenschwerpunkt S des Unterwasserreinigers 1 beabstandet angeordnet, wobei der Massenschwerpunkt S zwischen der Schwenkachse 27a und der Austrittsöffnung 22 angeordnet ist. Wird der Unterwasserreiniger 1 angehoben, so schwenkt das Gehäuse 2 samt Filtervorrichtung 15 auf der Betätigungsseite 28 nach unten, wodurch die Öffnung 15a der Filtervorrichtung 15 nach oben gerichtet wird. Dadurch kann bei Anheben des Unterwasserreinigers 1 ein Rückverschmutzen aus der Filtervorrichtung 15 wirksam verhindert werden.

In den dargestellten Ausführungsvarianten weist das Laufrad 3 jeweils zwei Laufradschaufeln auf, wodurch Laub und anderer Schmutz einfach von der zu reinigenden Schwimmbadoberfläche entfernt und in die Filtervorrichtung 15 befördert werden kann.

Die Eintrittsöffnung 23 befindet sich im Deckenbereich der schürzenartigen Saugdüse 10 und ist parallel zur Saugebene 17 ausgebildet, welche im Betrieb parallel zur Aufstandsebene 19 der Saugdüse 10 orientiert ist. Im Betrieb entspricht die Aufstandsebene 19 der zu reinigenden Schwimmbadoberfläche.

Der gesamte, von der Saugdüse 10 ausgehende Strömungskanal 13 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel geneigt auf die Saugebene 17 und geneigt zur Normalen 25 auf die Saugebene 17 ausgebildet. Zumindest eine durch die Kanalmittelachse 16 des Strömungskanals 13 oder eine Mantellinie 26 des Strömungskanals 13 gebildete Bezugslinie schließt zumindest im Bereich der Austrittsöffnung 22 mit der Saugebene 17 einen spitzen ersten Winkel α ein. Im Ausführungsbeispiel ist die durch die Kanalmittelachse 16 oder eine Mantellinie 26 des Strömungskanals 13 gebildete Bezugslinie eine Gerade. In einer nicht dargestellten alternativen Ausführungsvariante ist die Bezugslinie kreisbogenförmig. Der erste Winkel α wird in diesem Fall zwischen einer Tangente auf die Bezugslinie im Bereich der Austrittsöffnung 22 und der Saugebene 17 gemessen. Sowohl in der Ausführung mit gerader Bezugslinie als auch in der alternativen Ausführung mit kreisbogenförmiger Bezugslinie ist eine Herstellung des Gehäuses 2 im Spritzguss und eine Entformung des Strömungskanals 13 mit einem gezogenen Schieber möglich. Der Strömungskanal 13 kann einen kreiszylindrischen, elliptischen oder ovalen Querschnitt aufweisen, wobei beispielsweise die Mantellinien 26 parallel zur Kanalmittelachse 16 verlaufen.

Die Kanalmittelachse 16 des Strömungskanals 13 und die Laufradachse 18 schließen jeweils in den gezeigten Ausführungsvarianten mit der Saugebene 17 bzw. mit der Aufstandsebene 19 einen ersten Winkel α von 30° bis 75° , vorzugsweise etwa $45^\circ \pm 10^\circ$ ein.

Die schürzenartige Innenfläche 10a der Saugdüse 10 schließt mit der Saugebene 17 einen spitzen zweiten Winkel β ein, welcher in den gezeigten Ausführungsbeispielen größtmäßig dem ersten Winkel α entspricht.

Wie in den Fig. 3, 5, 7 und 8 ersichtlich ist, weist die Eintrittsöffnung 23 jeweils eine parallel zur Saugebene 17 und im rechten Winkel auf die Normale 25 ausgebildete Eintrittsquerschnittsfläche A auf, welche größer ist als eine normal auf die Kanalmittelachse 16 ausgebildeter Strömungsquerschnittsfläche B, beispielsweise im Bereich der Austrittsöffnung 22. Das Verhältnis A/B der Eintrittsquerschnittsfläche A zur Strömungsquerschnittsfläche B des Strömungskanals 13 beträgt zwischen 1,4 und 2,3, beispielsweise $1,9 \pm 10\%$.

Im Bereich der Eintrittsöffnung 23 des Strömungskanals 13 ist der Strömungsquerschnitt also stark verbreitert, um eine möglichst große Fläche durch die Saugwirkung erfassen zu können. Der Eintritt 24 in die Saugdüse 10 im Bereich der Saugebene 17 weist eine noch größere Querschnittsfläche C auf, welche mindestens dreimal so groß ist wie die Eintrittsquerschnittsfläche A. Im Bereich des Eintrittes 24 der Saugdüse 10 in den Saugraum 30 sind drei Rollen 20 angebracht. Diese drei Rollen 20 dienen dazu, dass ausreichend Distanz zur reinigenden Schwimmbadoberfläche gehalten wird, damit sich der Unterwasserreiniger 1 nicht an der Schwimmbadoberfläche festsaugt und somit eine weitere Bewegung möglich bleibt. Rund um die Eintrittsöffnung 23 des Strömungskanals 13 sind Bürsten 21 angeordnet, welche das Reinigungsergebnis verbessern.

Die Fig. 3 und 4 zeigen eine erste Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Unterwasserreinigers 1 mit hoher Saugleistung, bei der das Laufrad 3 nahe der Eintrittsöffnung 23 des Strömungskanals 13 angeordnet ist, wobei die Laufradachse 18 koaxial zur Kanalmittelachse 16 ausgebildet ist. Die bodennahe Anordnung des Laufrades 3 ermöglicht es, auch relativ schwere Schmutzpartikel, wie Sandkörner und kleine Steine mitanzusaugen.

Die in den Fig. 5 und 6 dargestellte zweite Ausführungsvariante unterscheidet sich von den Fig. 3 und 4 dadurch, dass die Laufradachse 18 leicht exzentrisch zur Kanalmittelachse 16 angeordnet ist. Die Exzentrizität ist mit e bezeichnet. Die Exzentrizität e beträgt maximal 10% des größten Durchmessers des Strömungskanals 13. Dabei befindet sich ein Schnittpunkt P_1 der Laufradachse 18 mit der Eintrittsquerschnittsfläche A weiter von der Austrittsquerschnittsfläche B entfernt als ein Schnittpunkt P_2 der Kanalmittelachse 16 mit der Eintrittsquerschnittsfläche A. Mit anderen Worten ist – bei betriebsmäßigem Einsatz – die Laufradachse 18 über der Kanalmittelachse 16 angeordnet. Dies ermöglicht eine sehr kurze und schlanke Ausführung des Unterwasserreinigers 1 und ermöglicht es, das Laufrad 3 sehr nahe des Eintrittes 24 der Saugdüse 10 anzuordnen. Um Kurzschlussströmungen zwischen Druckseite und Saugseite des Laufrades 3 zu vermeiden oder zur vermindern, kann im Bereich des vom rotierenden Laufrad 3 nicht überdeckten Bereiches des Strömungskanals 13 eine im Spritzguss mitgespritzte lokaler Wandfortsatz 29 im Bereich der Eintrittsöffnung 23, vorgesehen sein, welcher den Strömungsquerschnitt vermindert und ein Rückströmen in den Saugraum 30 unterbindet. Der durch strichlierte Linien in Fig. 5 angedeutete Wandfortsatz 29 kann sich bis in den Saugraum 30 erstrecken. Der Wandfortsatz 29 hat die Aufgabe den Bereich zwischen Laufrad 3 und Wand 13a des Strömungskanals 13 auszufüllen.

Eine sehr nahe Anordnung des Laufrades 3 am Eintritt 24 kann ebenso mit einer Anordnung erreicht werden, bei der die Laufradachse 18 coaxial zur Kanalachse 18 verläuft, wenn die Wand 13a sich bis in den Saugraum 30 erstreckt, wie in Fig. 7 gezeigt ist.

Bei der in Fig. 8 dargestellten vierten Ausführungsvariante ist das Laufrad 3 im Bereich der Austrittsöffnung 22 des Strömungskanals 13 angeordnet. Auch diese Variante ermöglicht eine sehr kurze Bauweise des Unterwasserreinigers 1.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Unterwasserreiniger (1), insbesondere für ein Schwimmbad, mit einem Gehäuse (2), in welchem eine insbesondere batteriebetriebene Pumpe mit einem Elektromotor (4) und einem um eine Laufraddrehachse (18) drehbaren Laufrad (3) angeordnet ist, mit einer durch das Gehäuse (2) gebildeten – eine Saugebene (17) definierenden – Saugdüse (10) und einem im Gehäuse (2) angeordneten und das Laufrad (3) aufnehmenden, geneigt zur Saugebene (17) ausgebildeten Strömungskanal (13), der sich zwischen einer im Bereich der Saugdüse (10) angeordneten Eintrittsöffnung (23) und einer Austrittsöffnung (22) erstreckt, wobei im Bereich der Austrittsöffnung (22) eine Aufnahme (14) für eine Filtervorrichtung (15) angeordnet ist, und wobei das Gehäuse (3) samt Saugdüse (10) im Spritzguss fertigbar ist und der Strömungskanal (13) durch einen in Längsrichtung des Strömungskanals (13) ziehbaren Schieber formbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungskanal (13) – zumindest im Bereich der Austrittsöffnung (22) – geneigt in Bezug auf eine Normale (25) auf die Saugebene (17) ausgebildet ist, wobei zumindest eine durch die Kanalmittelachse (16) des Strömungskanals (13) und/oder eine Mantellinie (26) des Strömungskanals (13) gebildete Bezugslinie zumindest im Bereich der Austrittsöffnung (22) – vorzugsweise auch im Bereich der Eintrittsöffnung (23) – mit der Saugebene (17) einen spitzen ersten Winkel (α) einschließt.
2. Unterwasserreiniger (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bezugslinie zumindest im Bereich der Austrittsöffnung (22) – vorzugsweise auch im Bereich der Eintrittsöffnung (23) – mit der Saugebene (17) einen ersten Winkel (α) $\leq 75^\circ$, vorzugsweise $\leq 60^\circ$, besonders vorzugsweise $\leq 45^\circ$ einschließt.
3. Unterwasserreiniger (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bezugslinie als Gerade oder als Kreisbogen ausgebildet ist.
4. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Saugdüse (10) eine schürzenartige Innenfläche (10a) aufweist, die mit der Saugebene (17) einen spitzen zweiten Winkel (β) einschließt, welcher vorzugsweise dem ersten Winkel (α) entspricht.

5. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungskanal (13) einen kreiszylindrischen, elliptischen oder ovalen Querschnitt aufweist, wobei vorzugsweise die Mantellinien (26) parallel zur Kanalmittelachse (16) verlaufen.
6. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in das Gehäuse (2) ein Aufnahmeraum (8) für eine Batterie integriert ist, wobei der Aufnahmeraum (8) auf einer der Saugebene (17) abgewandten Seite des Strömungskanals (13) angeordnet ist.
7. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Eintrittsöffnung (23) eine - vorzugsweise im Wesentlichen elliptische - Eintrittsquerschnittfläche A aufweist, welche größer ist als eine - vorzugsweise im Bereich der Austrittsöffnung (22) - normal auf die Kanalmittelachse (16) gemessene Querschnittsfläche B des Strömungskanals (13).
8. Unterwasserreiniger (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Eintrittsquerschnittsfläche A parallel zur Saugebene (17) angeordnet ist.
9. Unterwasserreiniger (1) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis A/B der Eintrittsquerschnittsfläche A zur - vorzugsweise im Bereich der Austrittsöffnung (22) - normal auf die Kanalmittelachse (16) gemessenen Strömungsquerschnittsfläche B des Strömungskanals (13) zwischen 1,4 und 2,3, vorzugsweise $1,9 \pm 10\%$, beträgt,
10. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Laufraddrehachse (18) exzentrisch im Strömungskanal (13) angeordnet ist, wobei eine zwischen der Laufraddrehachse (18) und der Kanalmittelachse (16) gemessene Exzentrizität (e) maximal 10% des größten Durchmessers des Strömungskanals (13) beträgt.
11. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Laufrad (3) als Axiallaufrad ausgebildet ist.

12. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Laufrad (3) im Bereich der Eintrittsöffnung (23) des Strömungskanals (13) angeordnet ist.
13. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Laufrad (3) im Bereich der Austrittsöffnung (22) des Strömungskanals (13) angeordnet ist.
14. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Austrittsöffnung (22) und die Aufnahme (14) für die Filtervorrichtung (15) auf einer im Betrieb dem Benutzer zugewandten Betätigungsseite (28) des Gehäuses (2) angeordnet sind.
15. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass eine Stangenaufnahme (12) zur lösbaren Verbindung mit einer Führungsstange (5) auf einer Führungsgabel (27) angeordnet ist, welche mit dem Gehäuse (2) oder mit der Saugdüse (10) um eine Schwenkachse (27a) schwenkbar verbunden ist, wobei vorzugsweise die Führungsgabel (27) in zumindest einer Schwenkstellung den Strömungskanal (13) beidseits umfasst.
16. Unterwasserreiniger (1) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass – im Grundriss betrachtet - die Schwenkachse (27a) von einem Massenschwerpunkt (S) des Unterwasserreinigers (1) beabstandet angeordnet ist, wobei der Massenschwerpunkt (S) zwischen der Schwenkachse (27a) und der Austrittsöffnung (22) angeordnet ist.

05.04.2022
FU

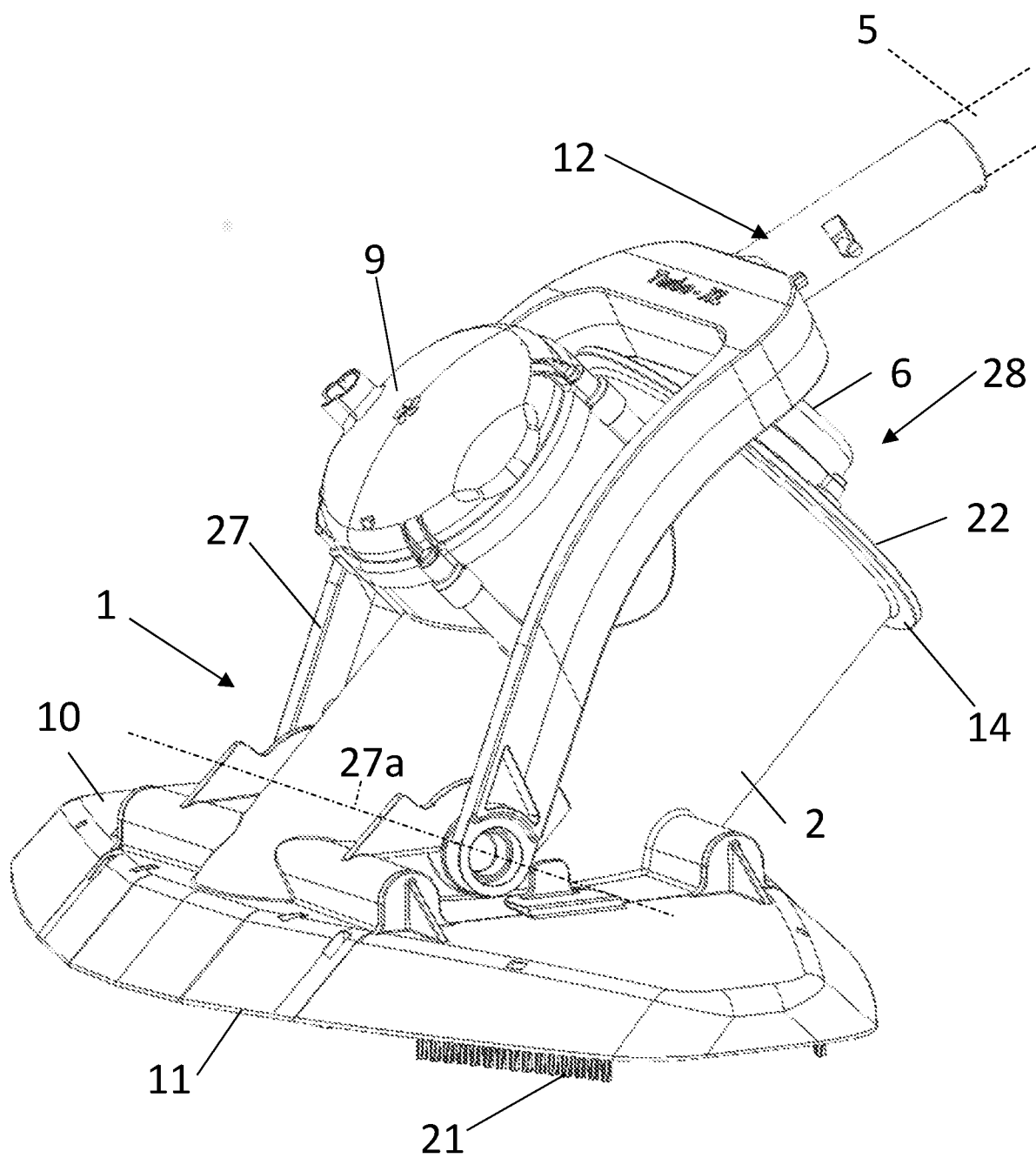
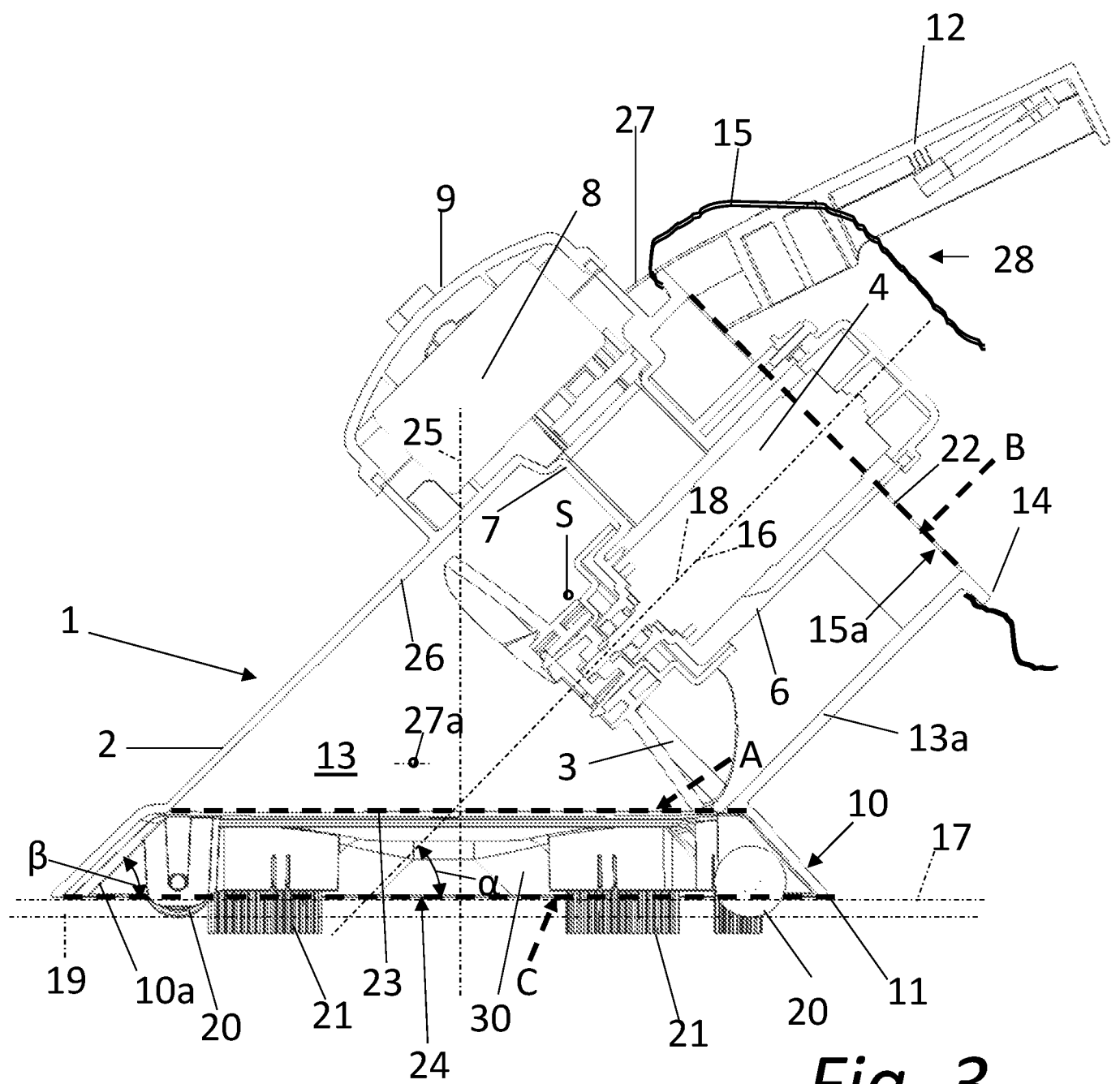


Fig. 2



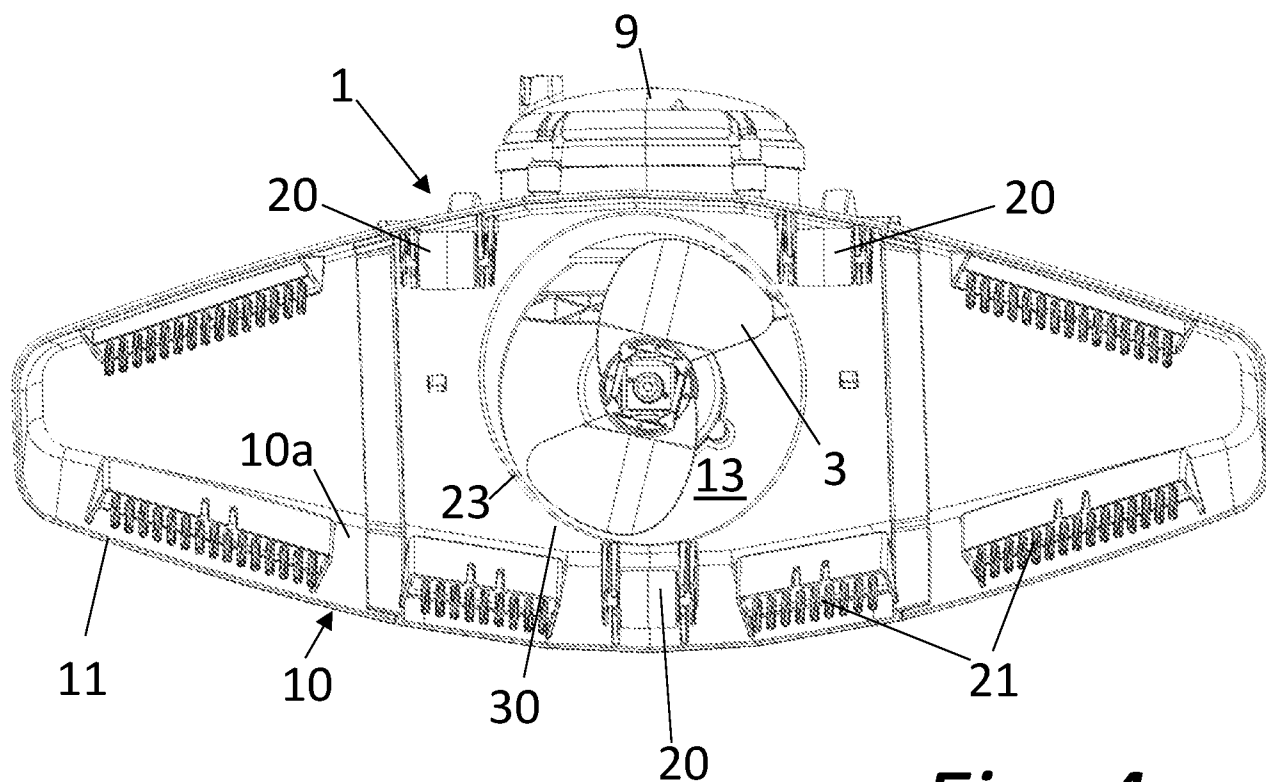


Fig. 4

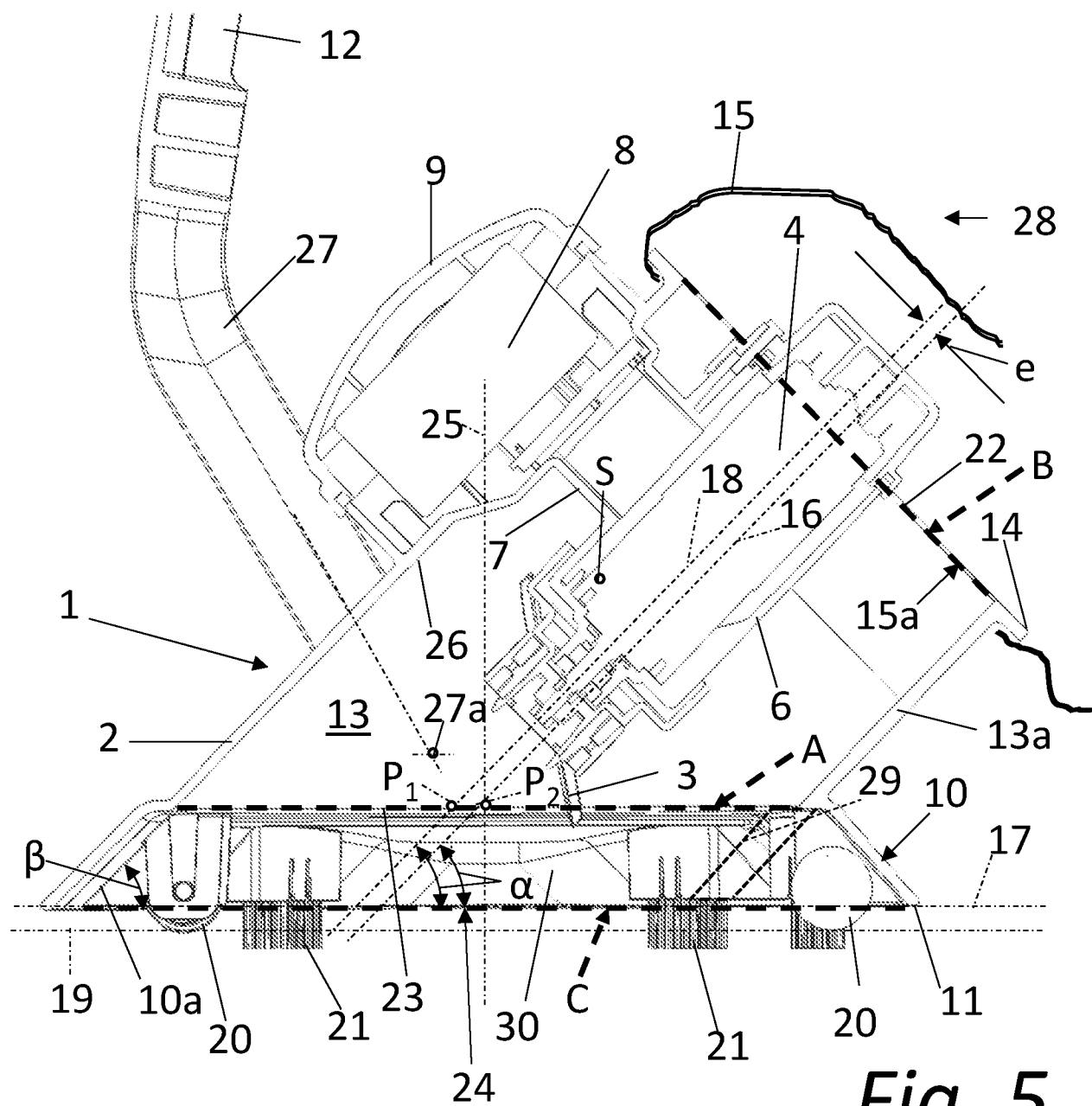


Fig. 5

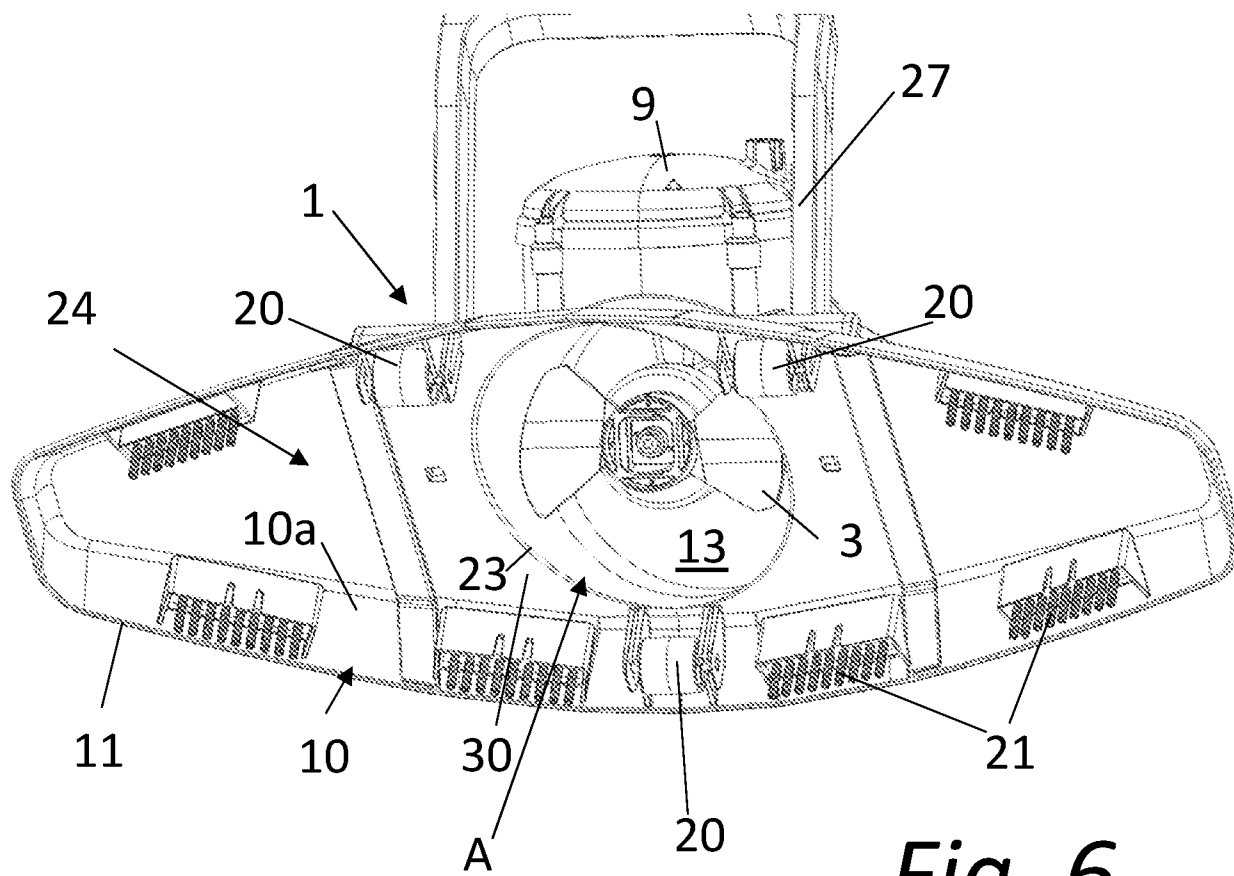
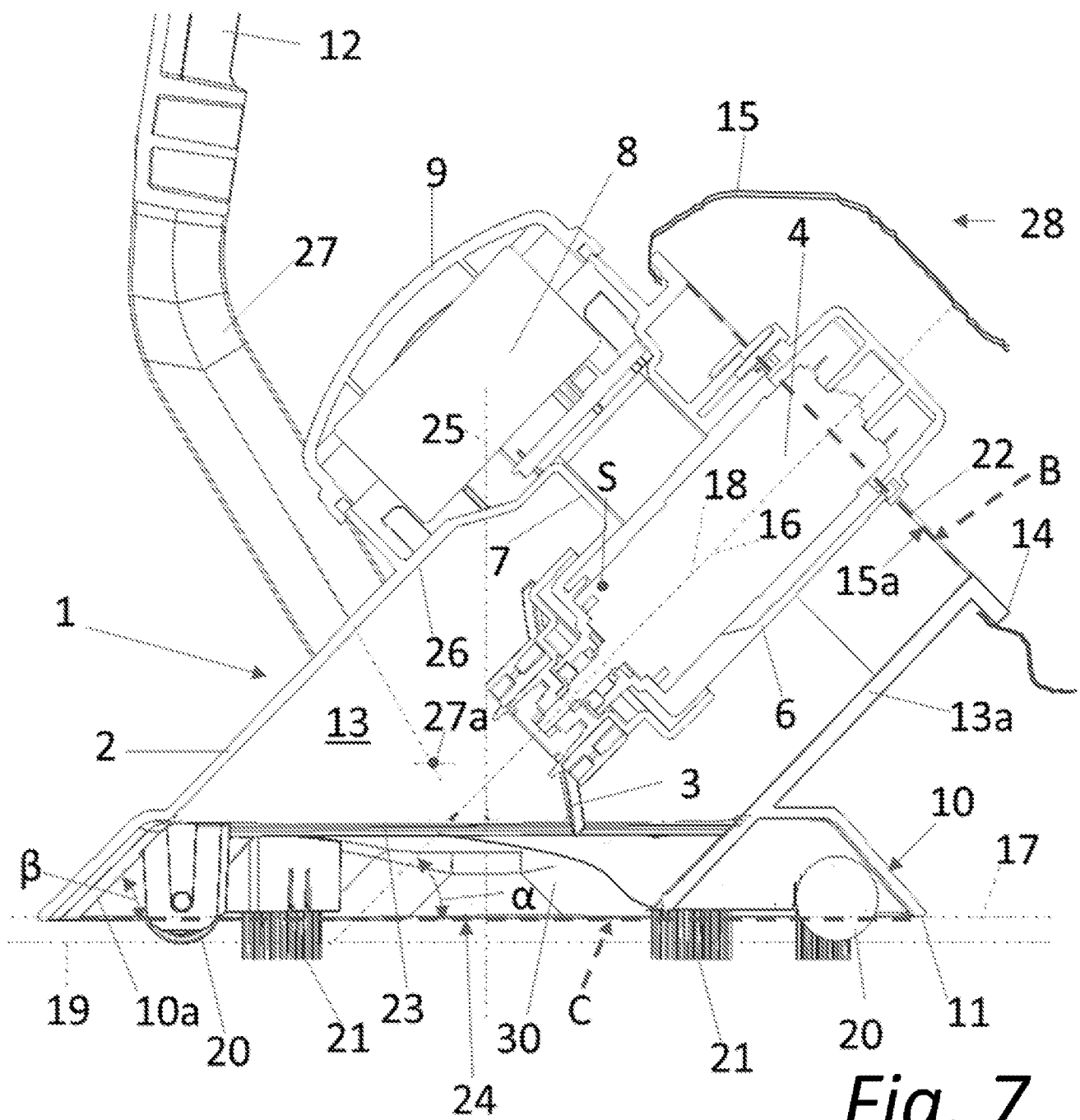


Fig. 6



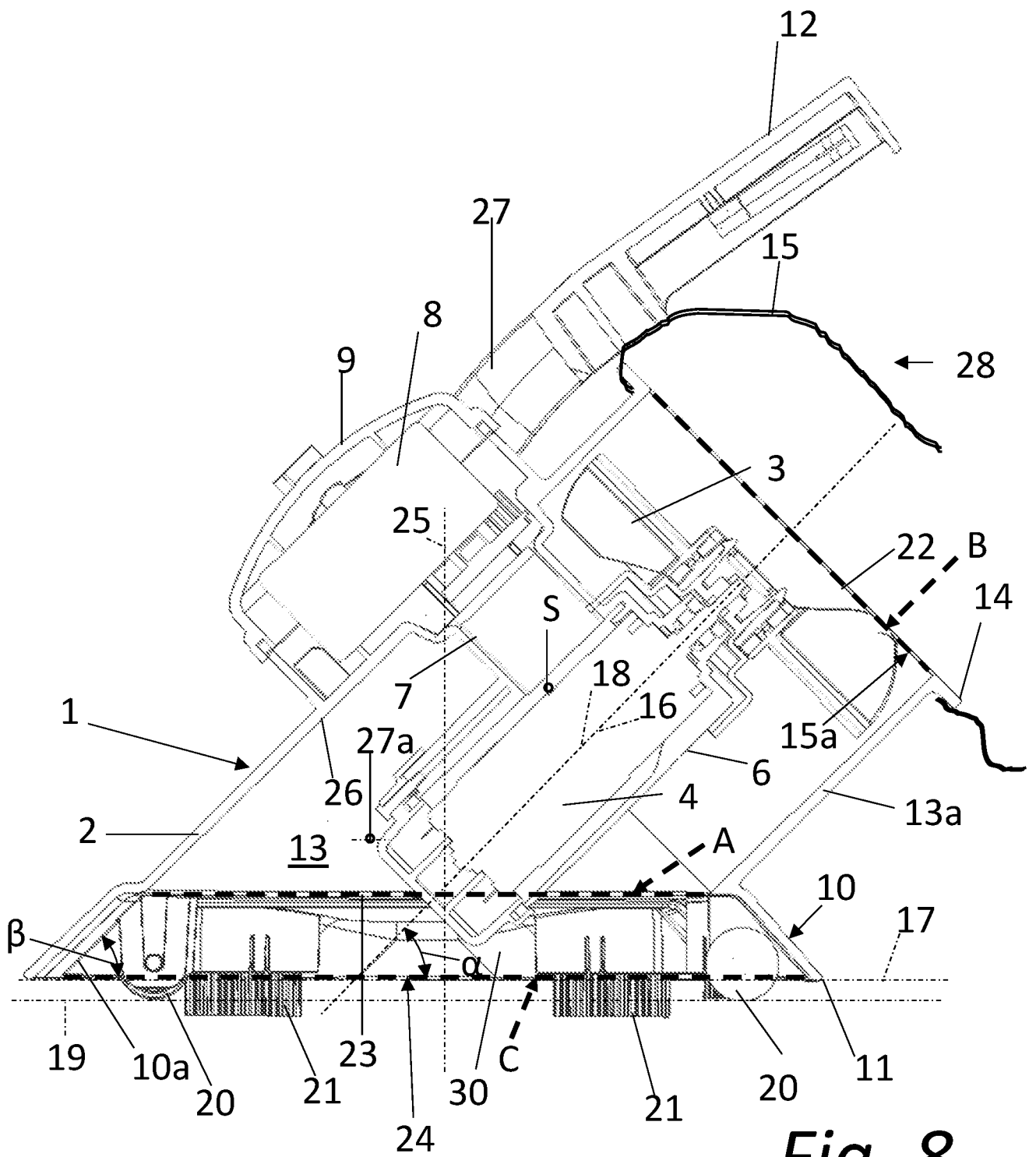


Fig. 8

(neue) P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Unterwasserreiniger (1), insbesondere für ein Schwimmbad, mit einem Gehäuse (2), in welchem eine insbesondere batteriebetriebene Pumpe mit einem Elektromotor (4) und einem um eine Laufraddrehachse (18) drehbaren Laufrad (3) angeordnet ist, mit einer durch das Gehäuse (2) gebildeten – eine Saugebene (17) definierenden – Saugdüse (10) und einem im Gehäuse (2) angeordneten und das Laufrad (3) aufnehmenden, geneigt zur Saugebene (17) ausgebildeten Strömungskanal (13), der sich zwischen einer im Bereich der Saugdüse (10) angeordneten Eintrittsöffnung (23) und einer Austrittsöffnung (22) erstreckt, wobei im Bereich der Austrittsöffnung (22) eine Aufnahme (14) für eine Filtervorrichtung (15) angeordnet ist, und wobei das Gehäuse (2) samt Saugdüse (10) im Spritzguss fertigbar ist und der Strömungskanal (13) durch einen in Längsrichtung des Strömungskanals (13) ziehbaren Schieber formbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungskanal (13) – zumindest im Bereich der Austrittsöffnung (22) – geneigt in Bezug auf eine Normale (25) auf die Saugebene (17) ausgebildet ist, wobei zumindest eine durch die Kanalmittelachse (16) des Strömungskanals (13) und/oder eine Mantellinie (26) des Strömungskanals (13) gebildete Bezugslinie (L) zumindest im Bereich der Austrittsöffnung (22) – vorzugsweise auch im Bereich der Eintrittsöffnung (23) – mit der Saugebene (17) einen spitzen ersten Winkel (α) $\leq 75^\circ$ einschließt.
2. Unterwasserreiniger (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Winkel (α) $\leq 60^\circ$, vorzugsweise $\leq 45^\circ$ beträgt.
3. Unterwasserreiniger (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bezugslinie (L) als Gerade oder als Kreisbogen ausgebildet ist.
4. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Saugdüse (10) eine schürzenartige Innenfläche (10a) aufweist, die mit der Saugebene (17) einen spitzen zweiten Winkel (β) einschließt, welcher vorzugsweise dem ersten Winkel (α) entspricht.

5. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungskanal (13) einen kreiszylindrischen, elliptischen oder ovalen Querschnitt aufweist, wobei vorzugsweise die Mantellinien (26) parallel zur Kanalmittelachse (16) verlaufen.
6. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in das Gehäuse (2) ein Aufnahmeraum (8) für eine Batterie integriert ist, wobei der Aufnahmeraum (8) auf einer der Saugenebene (17) abgewandten Seite des Strömungskanals (13) angeordnet ist.
7. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Eintrittsöffnung (23) eine - vorzugsweise im Wesentlichen elliptische - Eintrittsquerschnittfläche A aufweist, welche größer ist als eine - vorzugsweise im Bereich der Austrittsöffnung (22) - normal auf die Kanalmittelachse (16) gemessene Strömungsquerschnittsfläche B des Strömungskanals (13).
8. Unterwasserreiniger (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Eintrittsquerschnittsfläche A parallel zur Saugenebene (17) angeordnet ist.
9. Unterwasserreiniger (1) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis A/B der Eintrittsquerschnittsfläche A zur - vorzugsweise im Bereich der Austrittsöffnung (22) - normal auf die Kanalmittelachse (16) gemessenen Strömungsquerschnittsfläche B des Strömungskanals (13) zwischen 1,4 und 2,3, vorzugsweise $1,9 \pm 10\%$, beträgt,
10. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Laufraddrehachse (18) exzentrisch im Strömungskanal (13) angeordnet ist, wobei eine zwischen der Laufraddrehachse (18) und der Kanalmittelachse (16) gemessene Exzentrizität (e) maximal 10% des größten Durchmessers des Strömungskanals (13) beträgt.
11. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Laufrad (3) als Axiallaufrad ausgebildet ist.

12. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Laufrad (3) im Bereich der Eintrittsöffnung (23) des Strömungskanals (13) angeordnet ist.
13. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Laufrad (3) im Bereich der Austrittsöffnung (22) des Strömungskanals (13) angeordnet ist.
14. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Austrittsöffnung (22) und die Aufnahme (14) für die Filtervorrichtung (15) auf einer im Betrieb dem Benutzer zugewandten Betätigungsseite (28) des Gehäuses (2) angeordnet sind.
15. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass eine Stangenaufnahme (12) zur lösbaren Verbindung mit einer Führungsstange (5) auf einer Führungsgabel (27) angeordnet ist, welche mit dem Gehäuse (2) oder mit der Saugdüse (10) um eine Schwenkachse (27a) schwenkbar verbunden ist, wobei vorzugsweise die Führungsgabel (27) in zumindest einer Schwenkstellung den Strömungskanal (13) beidseits umfasst.
16. Unterwasserreiniger (1) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass – im Grundriss betrachtet – die Schwenkachse (27a) von einem Massenschwerpunkt (S) des Unterwasserreinigers (1) beabstandet angeordnet ist, wobei der Massenschwerpunkt (S) zwischen der Schwenkachse (27a) und der Austrittsöffnung (22) angeordnet ist.

23.03.2023
FU