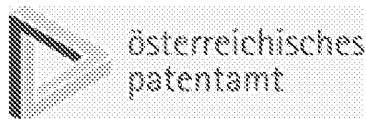


(19)



(10)

**AT 517469 B1 2017-02-15**

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50778/2015  
 (22) Anmeldetag: 10.09.2015  
 (45) Veröffentlicht am: 15.02.2017

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

(56) Entgegenhaltungen:  
 US 8397331 B2  
 US 2001032809 A1  
 US 2015128361 A1

(73) Patentinhaber:  
 Fränkel Andrés  
 2380 Perchtoldsdorf (AT)

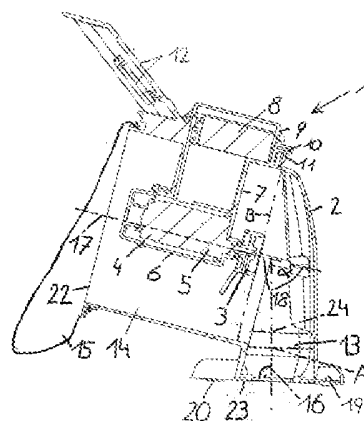
(72) Erfinder:  
 FRÄNKEL Andrés  
 2380 PERCHTOLDSORF (AT)

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

### (54) UNTERWASSERREINIGER

(57) Die Erfindung betrifft einen Unterwasserreiniger (1), insbesondere für ein Schwimmbad, mit einem Gehäuse (2), in welchem eine insbesondere batteriebetriebene Pumpe mit einem Elektromotor (4) und einem Laufrad (3) angeordnet ist, wobei das Gehäuse (2) eine Eintrittsöffnung (23) und eine Austrittsöffnung (22) für einen Strömungsweg aufweist, welcher einen von der ersten Eintrittsöffnung (23) ausgehenden ersten Kanalabschnitt (13) und einen das Laufrad (3) aufnehmenden zweiten Kanalabschnitt (14) ausbildet, wobei der zweite Kanalabschnitt (14) geneigt zum ersten Kanalabschnitt (13) angeordnet ist, und wobei die Laufradachse (18) geneigt zu einer Normalen (24) auf den Öffnungsquerschnitt der Eintrittsöffnung (23) angeordnet ist. Um einen möglichst einfachen und fertigungsgünstigen Unterwasserreiniger (1) zu erhalten, der auch bei Laufrädern (3) mit relativ großen Durchmessern eine hohe Saugwirkung aufweist, ist das Verhältnis  $A/B$  einer ersten Querschnittsfläche A zu einer zweiten Querschnittsfläche B kleiner als 2,8, wobei die erste Querschnittsfläche A durch den kleinsten Strömungsquerschnitt im ersten Kanalabschnitt (13) und die zweite Querschnittsfläche B durch den kleinsten Strömungsquerschnitt des zweiten Kanalabschnitts (14) unmittelbar am Pumpeneintritt definiert ist.

Fig.4



## Beschreibung

**[0001]** 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, wobei das Gehäuse eine Eintrittsöffnung und eine Austrittsöffnung für einen Strömungsweg aufweist, welcher einen von der ersten Eintrittsöffnung ausgehenden ersten Kanalabschnitt und einen das Laufrad aufnehmenden zweiten Kanalabschnitt ausbildet, wobei der zweite Kanalabschnitt geneigt zum ersten Kanalabschnitt angeordnet ist, und wobei die Laufradachse geneigt zu einer Normalen auf den Öffnungsquerschnitt der Eintrittsöffnung angeordnet ist, wobei das Verhältnis  $A/B$  einer ersten Querschnittsfläche  $A$  zu einer zweiten Querschnittsfläche  $B$  kleiner als 2,8 ist, und wobei die erste Querschnittsfläche  $A$  durch den kleinsten Strömungsquerschnitt im ersten Kanalabschnitt und die zweite Querschnittsfläche  $B$  durch den kleinsten Strömungsquerschnitt des zweiten Kanalabschnitts unmittelbar am Laufradeintritt definiert ist.

**[0002]** Die US 2005/0247613 A1 offenbart einen Unterwasserstaubsauger, bei dem die Drehachse des Laufrades 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.

**[0003]** Aus der WO 2014/173937 A1 ist ein Unterwasserreiniger bekannt, bei dem die Laufradachse normal zum Öffnungsquerschnitt der Eintrittsöffnung angeordnet ist: Das als Axiallaufrad ausgebildete Laufrad ist bodennah unmittelbar im Bereich der Eintrittsöffnung des Unterwasserreinigers angeordnet. Insbesondere bei Verwendung von Axiallaufrädern mit großem Durchmesser kann sich unterhalb der Laufradachse eine Stagnationszone mit geringen Strömungsgeschwindigkeiten ausbilden, in welcher die Reinigungswirkung vermindert ist. Somit sind der Vergrößerung der Saugleistung durch Erhöhen des Laufraddurchmessers Grenzen gesetzt.

**[0004]** Die US 8,397,331 B2 offenbart einen Unterwasserreiniger mit einem Gehäuse, in welchem ein Schmutzsammelraum zur Aufnahme einer Filtereinrichtung zur Ablagerung von Schmutz angeordnet ist. In die Filtereinrichtung mündet ein senkrechter Ansaugkanal (~erster Kanalabschnitt), welcher von einer bodennahen Ansaugöffnung ausgeht. Weiters weist das Gehäuse einen Auslasskanal (~zweiter Kanalabschnitt) auf, in welchem ein durch einen Motor angetriebenes Axiallaufrad angeordnet ist. Der Auslasskanal ist stromaufwärts des Axiallaufrades über radiale Öffnungen mit dem Schmutzsammelraum strömungsverbunden. Die Längsachse des Auslasskanals ist geneigt zum Ansaugkanal angeordnet.

**[0005]** Die US 2001/0032809 A1 offenbart einen ähnlichen Unterwasserreiniger.

**[0006]** Die US 2015/0128361 A1 zeigt einen Unterwasserreiniger mit einem durch einen Motor angetriebenen Radiallaufrad, dessen Rotationsachse in Gebrauchslage vertikal angeordnet ist. Stromabwärts des Laufrades ist an eine Austrittsöffnung im Gehäuse ein Schmutzfangsack angeschlossen.

**[0007]** Aufgabe der Erfindung ist es, einen möglichst einfachen und fertigungsgünstigen Unterwasserstaubsauger zu entwickeln, welcher - insbesondere auch bei Verwendung von Laufrädern mit relativ großen Durchmessern - eine hohe Saugwirkung aufweist.

**[0008]** Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass der erste Kanalabschnitt verlaufend in den zweiten Kanalabschnitt übergeht, wobei der Anfangsbereich des zweiten Kanalabschnittes direkt an den Endbereich des ersten Kanalabschnittes anschließt. Dies ist für eine möglichst unkomplizierte Lösung mit wenig Ablösungen und dadurch hervorgerufenen Verlusten von Vorteil.

**[0009]** Optimale Ergebnisse lassen sich erzielen, wenn das Verhältnis A/B kleiner gleich 0,5 beträgt.

**[0010]** In einer bevorzugten Ausführung des Unterwasserreinigers 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.

**[0011]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Austrittsöffnung durch den zweiten Kanalabschnitt ausgebildet. Das hat den Vorteil, dass die Anordnung kompakt ist.

**[0012]** Hierbei begünstigt ist eine Ausführungsform bei der im Bereich der Austrittsöffnung eine Aufnahme für einen Schmutzfilter angeordnet ist, da dadurch ein einfacher, kompakter und kostengünstiger Aufbau erreicht wird. Ein weiterer Vorteil ergibt sich dadurch, dass durch Anordnung des Filters auf der Druckseite kein Ansaugen bei verlegtem Filter zu Problemen führt. Weiters kann der Nachteil von einem saugseitigen Filter, dass bei Abheben des Saugers aus dem Becken und bei Abstellen des Unterwasserreinigers Schmutzpartikel wieder aus dem Unterwasserreiniger fallen, vermieden werden. Außerdem kann gleichzeitig auch grober Schmutz durch das Laufrad zerkleinert werden, was einen weiteren Vorteil darstellt.

**[0013]** Um möglichst wenig Verluste durch Verwirbelungen und Ablösungen hervorzurufen ist als weitere bevorzugte Ausführung der zweite Kanalabschnitt als zylindrisches Rohr ausgebildet. Diese Form ist darüber hinaus kostengünstig herstellbar.

**[0014]** Der Winkel zwischen der Strömungsmittelachse des ersten Kanalabschnittes und der Strömungsmittelachse des zweiten Kanalabschnitts schließt vorzugsweise einen Winkel von 30° bis 90° ein, dabei besonders bevorzugt ist eine Ausführung bei der dieser Winkel zwischen 70° und 80° beträgt. Durch diese Anordnung kann der Bereich, in dem auch große Schmutzpartikel eingesaugt werden können auf den ganzen, vom Anfangsbereich des ersten Kanalabschnittes erfassten Bereich erweitert werden. Dies ist bei Unterwasserreinigern, bei denen die Laufradachse normal zum Öffnungsquerschnitt der Eintrittsöffnung angeordnet ist, nicht möglich. Bei diesen kommt es in der Nähe der Laufradachse zu verringerten Geschwindigkeiten und daher zu einem Bereich in dem die Reinigungswirkung lokal geringer ist.

**[0015]** Um die Größe des Unterwasserreinigers noch weiter zu verringern, ist bei einer begünstigten Ausführung das Laufrad direkt am Beginn des zweiten Kanalabschnitts angeordnet.

**[0016]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführung weist der erste Kanalabschnitt einen rechteckigen oder ovalen Querschnitt auf, der sich vorzugsweise vom Anfangsbereich des ersten Kanalabschnittes zu dem Endbereich des ersten Kanalabschnittes hin verjüngt. Diese Ausführungsform liefert bei der Reinigung eines Schwimmbeckens den Vorteil, dass auch Ecken und Stufen leichter gereinigt werden können.

**[0017]** Darüber hinaus begünstigt ist eine Ausführung in der zwischen Elektromotor und Laufrad ein Getriebe angeordnet ist und das Verhältnis zwischen der Drehzahl des Elektromotors und der Drehzahl des Laufrades größer als 1 ist. Durch diese Ausführungsform ist der Einbau eines kompakten Motors mit hohen Drehzahlen einsetzbar. Daher ist ein leistungsschwächerer Motor einsetzbar, der eine relativ dazu größere Saugleistung ermöglicht.

**[0018]** Die Erfindung wird im Folgenden an Hand der nicht einschränkenden Figuren näher erläutert.

**[0019]** Es zeigen

**[0020]** Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Unterwasserreiniger in einer Seitenansicht,

**[0021]** Fig. 2 den Unterwasserreiniger in einer Vorderansicht,

**[0022]** Fig. 3 den Unterwasserreiniger im Schnitt gemäß der Linie III-III in Fig. 1,

**[0023]** Fig. 4 den Unterwasserreiniger im Schnitt gemäß der Linie IV-IV in Fig. 2,

**[0024]** Fig. 5 den Unterwasserreiniger in einer eintrittsseitigen Ansicht,

**[0025]** Fig. 6 den Unterwasserreiniger in einer Seitenansicht und

**[0026]** Fig. 7 den Unterwasserreiniger im Schnitt gemäß der Linie VII-VII in Fig. 6.

**[0027]** Der in den Fig. gezeigte Unterwasserreiniger 1, etwa für ein Schwimmbad weist ein Gehäuse 2 auf, in welchem ein Laufrad 3, mit einem Elektromotor 4 und einem Getriebe 5 als Pumpe arbeiten. Das Laufrad 3 wird von dem Elektromotor 4 über das Getriebe 5 angetrieben. Der Elektromotor 4 und das Getriebe 5 und die Lagerung des Laufrades 3 sind in einem Pumpengehäuse 6 untergebracht. Das Pumpengehäuse 6 ist mit dem Gehäuse 2 über eine Aufhängung 7 verbunden. Über der Aufhängung 7 an der Oberseite des Gehäuses 2 sind beispielsweise aufladbare Batterien 8 angeordnet. Die Batterien 8 sind wasserdicht, durch einen Batteriegehäusedeckel 9, verschlossen im Gehäuse 2 angeordnet. Am Gehäuse 2 ist ein Verschluss 10 für den Batteriegehäusedeckel 9 angebracht. Die Aufhängung 7 ist hohl ausgeführt, um darin die elektrische Verbindung zwischen dem Elektromotor 4 und den Batterien 8 unterzubringen. Außen am Gehäuse 2 neben dem Verschluss 10 befindet sich ein Schalter 11 über den sich die Stromversorgung des Elektromotors 4 betätigen lässt. Gemäß einer nicht weiter dargestellten alternativen Variante sind die Batterien 8 direkt am oder im Pumpengehäuse 6 angeordnet.

**[0028]** In der gezeigten Ausführung ist das Laufrad 3 als Axiallaufrad ausgeführt.

**[0029]** Um den Unterwasserreiniger 1 am Schwimmbadboden bewegen zu können kann am Gerät eine nicht weiter dargestellte Stange montiert werden. Diese Stange wird mit einer Stangenaufnahme 12 verbunden. Die Stangenaufnahme 12 befindet sich auf der Oberseite des Gehäuses 2 hinter den Batterien 8. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Stangenaufnahme 12 starr mit dem Gehäuse 2 verbunden. Die Stangenaufnahme 12 kann aber auch bezüglich des Gehäuses 2 schwenkbar ausgeführt sein.

**[0030]** Das Gehäuse 2 weist einen ersten Kanalabschnitt 13 und einen zweiten Kanalabschnitt 14 auf. Im zweiten Kanalabschnitt 14 befindet sich das Laufrad 3 und das Pumpengehäuse 6 mit Elektromotor 4 und Getriebe 5. In der aufgezeichneten Ausführung besitzt der zweite Kanalabschnitt 14 die Form eines zylindrischen Rohrs, wobei der erste Kanalabschnitt 13 direkt in den zweiten Kanalabschnitt 14 übergeht.

**[0031]** An der Austrittsöffnung 22 des zweiten Kanalabschnitts 14 ist druckseitig ein Schmutzfilter 15 angebracht. In der dargestellten Ausführung weist das Laufrad 3 zwei Laufradschaufeln auf, wodurch Laub und anderer Schmutz einfach von der Schwimmbadoberfläche entfernt und in den Schmutzfilter 15 befördert werden kann.

**[0032]** Die Eintrittsöffnung 23 befindet sich an der zu reinigenden Fläche zugewandten Unterseite des Unterwasserreinigers 1. Die Normale 24 steht normal auf die von der Eintrittsöffnung 23 festgelegte Ebene und ist parallel zur Strömungsmittelachse 16 des ersten Kanalabschnitts 13.

**[0033]** Die Strömungsmittelachse 16 des ersten Kanalabschnitts 13 und die Laufradachse 18 schließen in der gezeigten Ausführung einen Winkel  $\alpha$  von  $70^\circ$  bis  $80^\circ$  ein. Die Laufradachse 18 fällt in dieser Ausführung mit der Strömungsmittelachse 17 des zweiten Kanalabschnitts 14 zusammen.

**[0034]** Im ersten Kanalabschnitt 13 wird eine erste Querschnittsfläche A, die durch den kleinsten Strömungsquerschnitt im ersten Kanalabschnitt 13 definiert ist, besonders hervorgehoben, ebenso eine zweite Querschnittsfläche B des zweiten Kanalabschnitts 14 im Bereich des Eintritts in das Laufrad 3. Das Verhältnis der ersten Querschnittsfläche A zur zweiten Querschnittsfläche B ist in der gezeigten Ausführung kleiner als 0,5.

**[0035]** Im Bereich der Eintrittsöffnung 23 des ersten Kanalabschnitts 13 ist der Strömungsquerschnitt stark verbreitert um eine möglichst große Fläche durch die Saugwirkung erfassen zu können. Die Querschnitte entlang der Strömungsmittelachse 16 des ersten Kanalabschnitts 13 zum Laufrad 3 hin werden dann stetig verlaufend kleiner bis zur ersten Querschnittsfläche A, wie in Fig. 2 zu erkennen ist. Am Eintritt des ersten Kanalabschnitts 13 ist eine Rolle 19 an der

Vorderseite des Gehäuses 2 angebracht. An der Rückseite des Gehäuses 2 am Eintritt des ersten Kanalabschnitts 13 ist links und rechts von der Strömungsmittelachse 16 des ersten Kanalabschnitts 13 je eine größere Rolle 20 angebracht. Diese drei Rollen dienen dazu, dass ausreichend Distanz zum Boden gehalten wird, damit sich der Unterwasserreiniger 1 nicht am Schwimmbadboden festsaugt und somit eine weitere Bewegung möglich bleibt. Rund um die Eintrittsöffnung 23 des ersten Kanalabschnitts 13 sind Bürsten 21 angeordnet. In dieser Ausführung sind an vier Stellen Bürsten 21 angebracht um eine bessere Putzwirkung zu erzielen.

**[0036]** Die dargestellte Ausführung weist an der Eintrittsöffnung 23 ein Schutzgitter 25 auf, um ein Hineinfassen ins Laufrad 3 zu verhindern. Dadurch können Verletzungen vermieden werden.

## Patentansprüche

1. Unterwasserreiniger (1), insbesondere für ein Schwimmbad, mit einem Gehäuse (2), in welchem eine insbesondere batteriebetriebene Pumpe mit einem Elektromotor (4) und einem Laufrad (3) angeordnet ist, wobei das Gehäuse (2) eine Eintrittsöffnung (23) und eine Austrittsöffnung (22) für einen Strömungsweg aufweist, welcher einen von der ersten Eintrittsöffnung (23) ausgehenden ersten Kanalabschnitt (13) und einen das Laufrad (3) aufnehmenden zweiten Kanalabschnitt (14) ausbildet, wobei der zweite Kanalabschnitt (14) geneigt zum ersten Kanalabschnitt (13) angeordnet ist, und wobei die Laufradachse (18) geneigt zu einer Normalen (24) auf den Öffnungsquerschnitt der Eintrittsöffnung (23) angeordnet ist, wobei das Verhältnis  $A/B$  einer ersten Querschnittsfläche A zu einer zweiten Querschnittsfläche B kleiner als 2,8 ist, und wobei die erste Querschnittsfläche A durch den kleinsten Strömungsquerschnitt im ersten Kanalabschnitt (13) und die zweite Querschnittsfläche B durch den kleinsten Strömungsquerschnitt des zweiten Kanalabschnitts (14) unmittelbar am Laufradeintritt definiert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Kanalabschnitt (13) verlaufend in den zweiten Kanalabschnitt (14) übergeht, wobei der Anfangsbereich des zweiten Kanalabschnitts (14) direkt an den Endbereich des ersten Kanalabschnitts (13) anschließt.
2. Unterwasserreiniger (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verhältnis  $A/B$  der ersten Querschnittsfläche A zu der zweiten Querschnittsfläche B kleiner als 2 ist.
3. Unterwasserreiniger (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verhältnis  $A/B$  der ersten Querschnittsfläche A zu der zweiten Querschnittsfläche B kleiner als 1 ist.
4. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Laufrad (3) als Axiallaufrad ausgebildet ist.
5. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Kanalabschnitt (14) die Austrittsöffnung (22) ausbildet.
6. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich der Austrittsöffnung (22) eine Aufnahme für einen Schmutzfilter (15) angeordnet ist.
7. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Kanalabschnitt (14) durch ein vorzugsweise zylindrisches Rohr gebildet ist.
8. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Strömungsmittelachse (16) des ersten Kanalabschnitts (13) im Bereich der Eintrittsöffnung (23) mit der Laufradachse (18) und/oder mit einer Strömungsmittelachse (17) des zweiten Kanalabschnitts (14) einen Winkel ( $\alpha$ ) zwischen  $30^\circ$  und  $90^\circ$ , vorzugsweise zwischen  $70^\circ$  und  $80^\circ$  einschließt.
9. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Laufrad (3) unmittelbar am Beginn des zweiten Kanalabschnitts (14) angeordnet ist.
10. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Kanalabschnitt (13) im Wesentlichen einen rechteckigen oder ovalen Querschnitt aufweist, wobei vorzugsweise sich der Querschnitt zwischen einem Anfangsbereich und einem Endbereich des ersten Kanalabschnitts (13) verjüngt.
11. Unterwasserreiniger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Elektromotor (4) über ein Getriebe (5) auf das Laufrad (3) einwirkt, so dass das Verhältnis zwischen der Drehzahl des Elektromotors (4) und der Drehzahl des Laufrades (3) größer als 1 ist.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

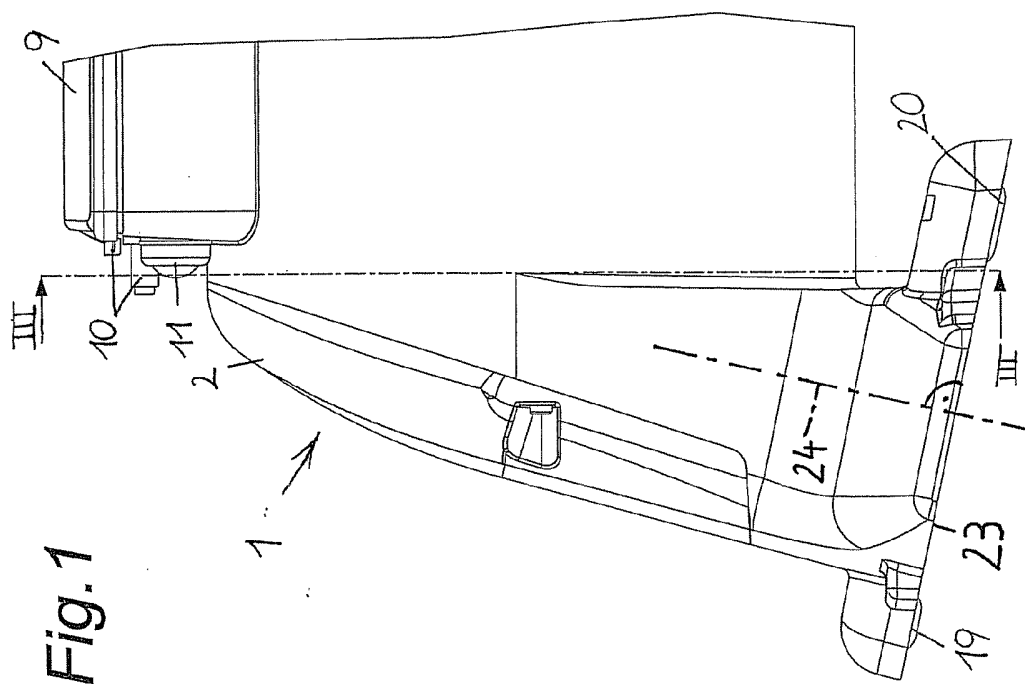
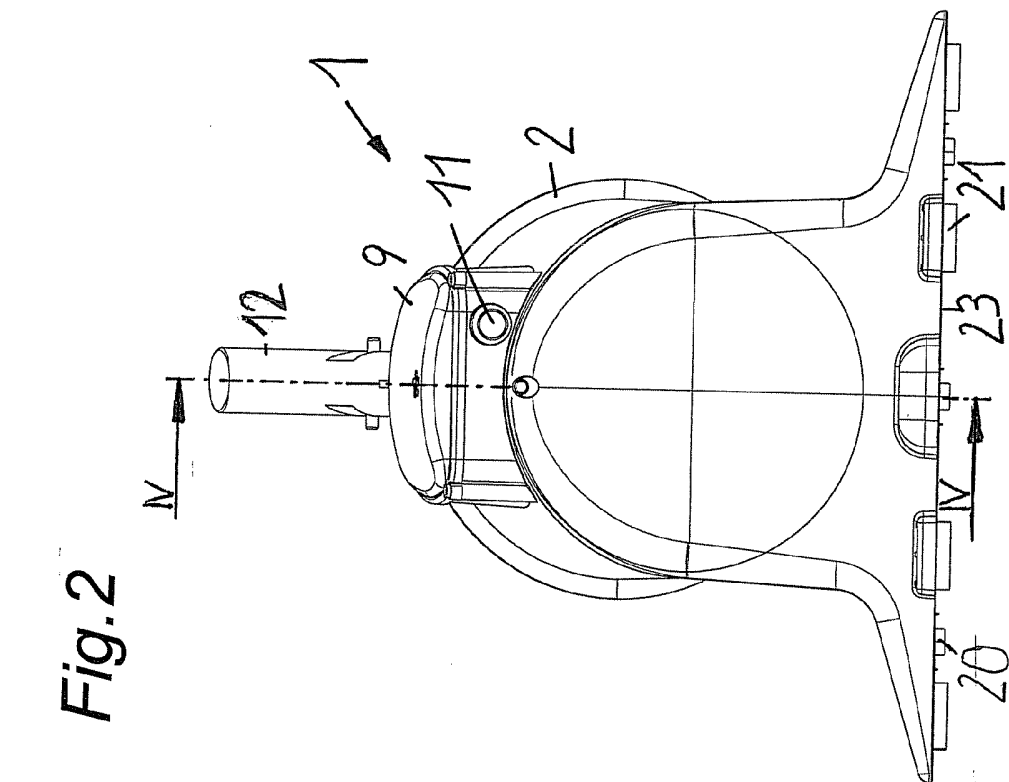


Fig.4

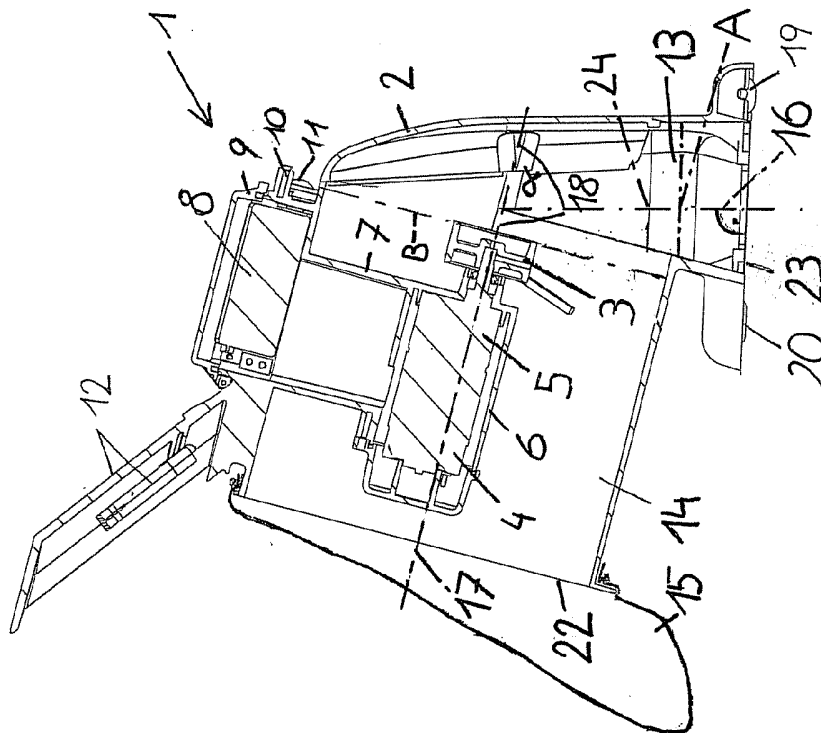
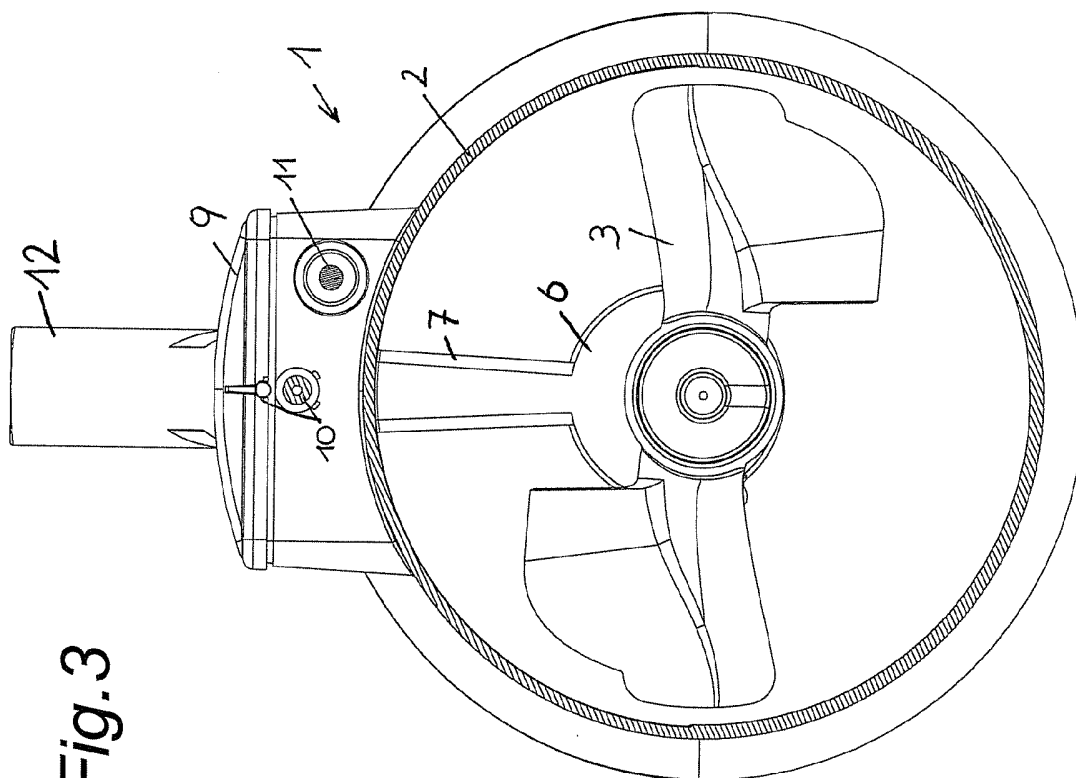
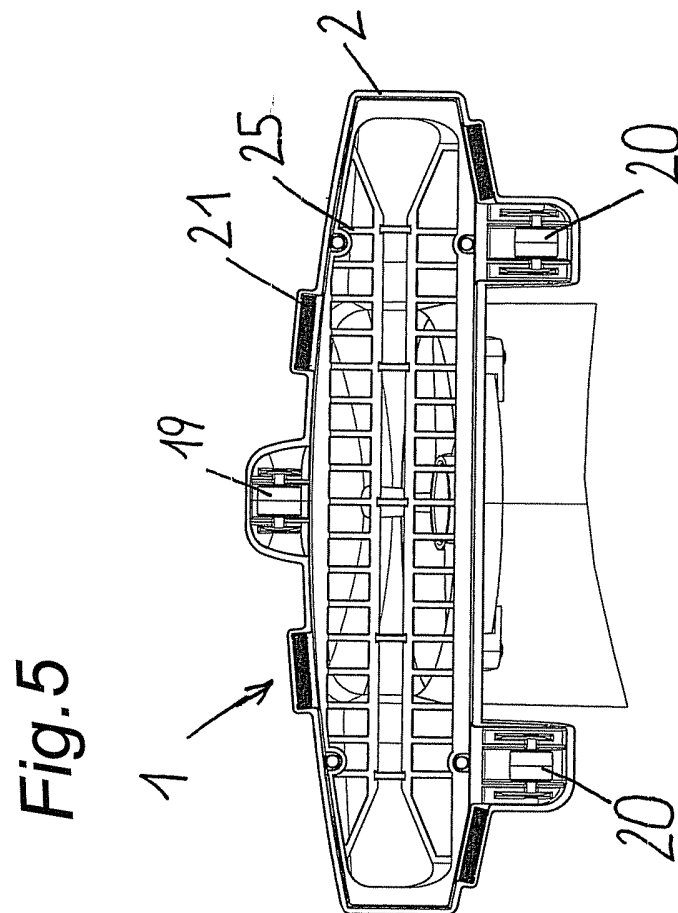
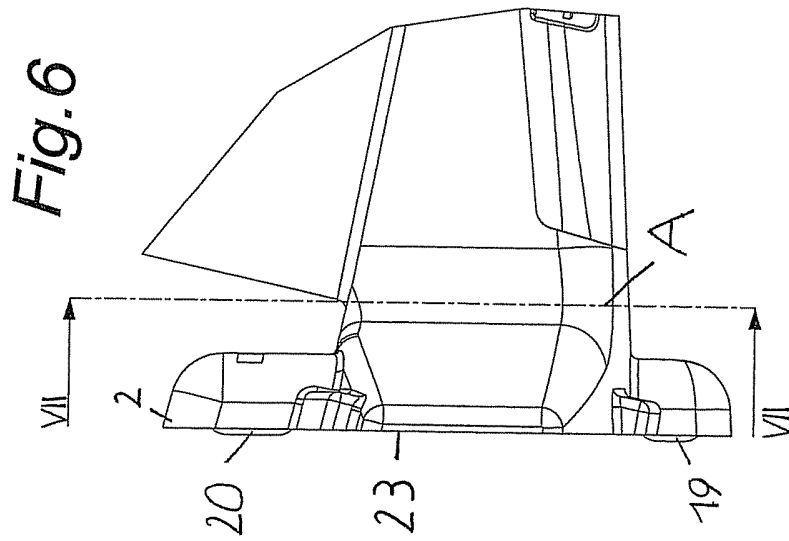


Fig.3







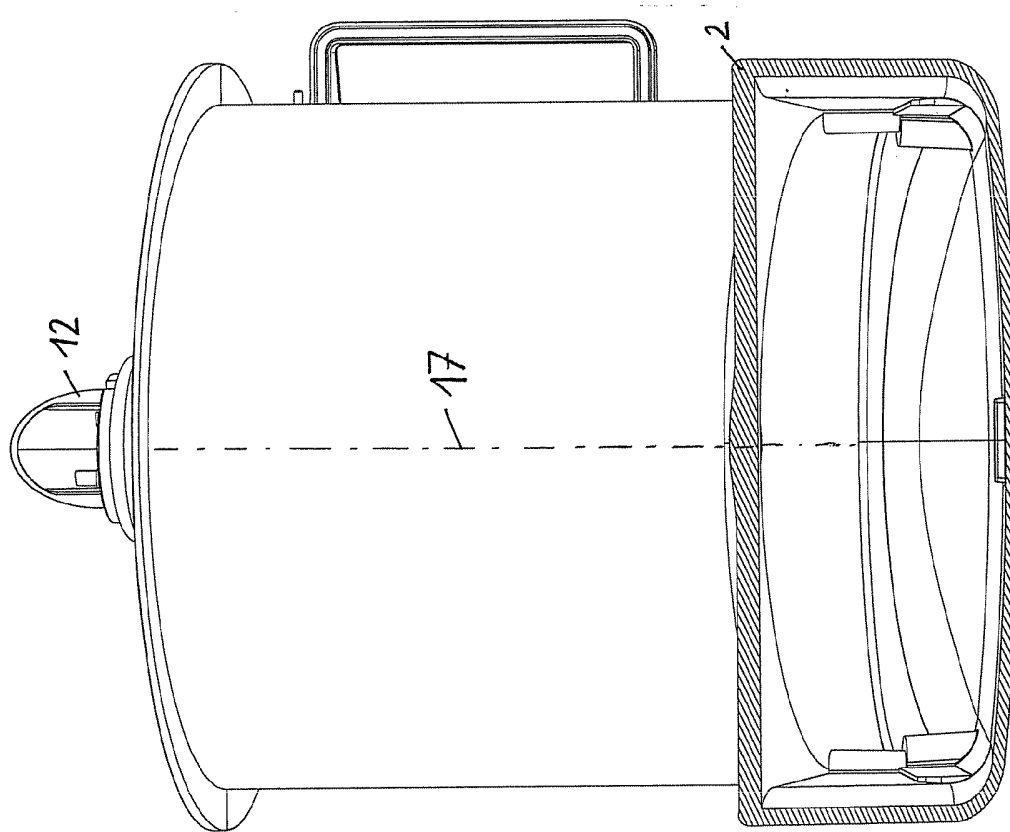


Fig. 7