

(19)



(11)

EP 3 546 033 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

23.04.2025 Patentblatt 2025/17

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

A63B 69/12 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

A63B 69/125

(21) Anmeldenummer: **19000153.7**

(22) Anmeldetag: **27.03.2019**

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ERZEUGUNG EINER STARKEN STRÖMUNG IN EINEM SCHWIMMBECKEN**

APPARATUS AND METHOD FOR GENERATING A STRONG CURRENT IN A POOL

APPAREIL ET PROCEDE POUR GENERER UN FORT ECOULEMENT DANS UNE PISCINE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **27.03.2018 DE 102018002477**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

02.10.2019 Patentblatt 2019/40

(73) Patentinhaber: **Binder, Siegfried**

31787 Hameln (DE)

(72) Erfinder: **Binder, Siegfried**

31787 Hameln (DE)

(74) Vertreter: **Szaunig, Bernd**

**Anwaltskanzlei Söffge & Söffge . Berg
Moltkestrasse 3 - 5
80803 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**WO-A1-2014/071536 WO-A1-2015/176694
CH-A- 486 622 US-A- 3 534 413
US-A- 3 820 173**

EP 3 546 033 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung befasst sich mit einer Vorrichtung gemäß Anspruch 1 und einem Verfahren gemäß Anspruch 7 zur Erzeugung einer starken Strömung in einem Schwimmbecken bei geringem Energieverbrauch, insbesondere mit einer Vorrichtung in einem speziellen Gehäuse, dessen Querschnitt quer zur Strömungsrichtung kleiner wird. In diesem Gehäuse ist ein spezieller Unterwassermotor mit einem Propeller, der eine starke Strömung erzeugt, angeordnet, wobei die Neigung der Längsachse des Motors zur Wasseroberfläche mühelos eingestellt werden kann, sodass die Strömungsrichtung im Bereich der Wasseroberfläche nach den speziellen Bedürfnissen des Anwenders eingestellt werden kann.

[0002] Eine derartige Vorrichtung wird in der Druckschrift WO 2015/176694 A1 für ein Schwimmbecken mit einer integrierten Gegenstrom-Schwimmanlage beschrieben, wobei die Vorrichtung zur Erzeugung der starken Strömung in einem Schwimmbecken mit einem Gehäuse aus zwei Teilen besteht, in dem ein Motor mit einem Propeller angeordnet ist und das Gehäuse darüber hinaus strömungsfreundlich ausgebildet ist, wobei sich der Querschnitt des Gehäuses in Strömungsrichtung verjüngt und der Winkel α der Längsachse des Motors zusammen mit den beiden Gehäuseteilen zur horizontalen Wasseroberfläche zumindest schrittweise einstellbar ist. Die schrittweise Einstellung des Winkels α zur Wasseroberfläche ist aber nur zusammen mit dem Gehäuse und dem Motor möglich.

[0003] Die Besonderheit dieses Ensembles aus Motor und Gehäuse ist unter anderem darin zu sehen, dass der Motor aus strömungstechnischen Gründen nur zu etwa der Hälfte der Länge in den trichterförmigen Teil des Gehäuses hineinragt.

[0004] In einer weiteren Druckschrift WO 2014/071536 A1 wird eine Gegenstromanlage offenbart, die einen Motor zur Erzeugung einer starken Strömung in einem Gehäuse aufweist, wobei das Gehäuse sowohl höhenverstellbar ist, als auch mittels eines Wirkzylinders der Winkel zwischen der Längsachse des Antriebsmotors und der Wasseroberfläche geneigt werden kann. Der Strömungseintritt in das Gehäuse erfolgt jedoch im wesentlichen durch zwei Seitenwände und die Rückseite des quaderförmigen Gehäuses, wobei in den Seitenwänden Filter angeordnet sind, die den ungehinderten Eintritt der Strömung des Wassers erheblich abbremsen und innerhalb des Gehäuses keine laminare Strömung entstehen lässt. Erschwerend kommt noch hinzu, dass die einströmenden Wassermengen quasi senkrecht auf die seitlich einquellenden Wassermengen, die den Hauptteil der Strömung ausmachen, auftreffen und dadurch starke Verwirbelungen der Wassermengen innerhalb des Gehäuses entstehen. Allein hierdurch ist ein erheblicher, nicht zu vernachlässigender Energieaufwand notwendig, um aus der verwirbelten Strömung eine laminare Strömung zu erzeugen. Darüber hinaus er-

scheinen die Strömungsbedingungen innerhalb des Gehäuses wegen der rechteckig angeordneten Gehäusewände und der Einlassöffnungen nicht strömungsfreundlich ausgebildet zu sein.

[0005] Ferner wird in der Druckschrift CH 486 622 A ein Schwimmbecken mit einer starken Wasserströmung offenbart, die zwar eine Düse mit einem sich verjüngenden Gehäuse aufweist und eine starke Wasserströmung in einem Schwimmbecken erzeugt, aber die eigentlich Strömung mit einer Pumpe erzeugt wird.

[0006] Des weiteren sind der Druckschrift US 3,53 4,413, sowie der US 3,820,173 eine direkt im Schwimmbecken angeordnete Düse, die eine starke Strömung erzeugt, zu entnehmen, wobei das runde Gehäuse der Düsen den Antrieb zur Strömungserzeugung nicht umgibt.

[0007] Derartige Gegenstromanlagen sind darüber hinaus im Stand der Technik aus der Druckschrift US 2015/0 295,397 A1 bekannt geworden. Diese Druckschrift offenbart u.a. eine in einem Schwimmbecken vertikal verschiebbliche Vorrichtung zur Erzeugung von Wellen in einer Strömung, bei der in einem mehrteiligen Gehäuse ein Motor mit einem Propeller angeordnet ist. Der eine Teil des Gehäuses ist pyramidenstumpfförmig ausgebildet. Dabei liegen die Strömungsöffnungen in den Seitenwänden des Gehäuses in einer Ebene mit den Seitenwänden und darüber hinaus weisen nicht alle Seitenwände des Gehäuses derartige Strömungsöffnungen auf, die das Wasser des Schwimmbeckens wirbelfrei und laminar einströmen lassen, wodurch ein erheblicher energetischer und technischer Aufwand getrieben werden muss, um eine vorgegebene Strömungsgeschwindigkeit innerhalb des Schwimmbeckens zu erreichen. Darüber hinaus weist die obere Seitenwand des Gehäuses keinerlei Strömungsöffnungen auf, sondern dient einerseits der mechanischen Stabilität des mehrteiligen Gehäuses und andererseits der Unterbringung einer Motor Regel-Einheit, sodass die obere Seite des Gehäuses nicht zur Strömungsfreundlichkeit im Innern des Gehäuses beiträgt. Hinzu kommt noch, dass die Öffnungen in den anderen Seitenwänden nahezu in einer Ebene mit den Seitenflächen des Gehäuses liegen, sodass allein dadurch beim Eintritt der Flüssigkeit in das Gehäuse starke Verwirbelungen der Strömung auftreten können, die nur mit zusätzlichem technischen Aufwand zu korrigieren sind. Auch ist der Winkel der Längsachse des Motors zur horizontalen Wasseroberfläche nur dadurch zu verstellen, in dem die Längsachse des gesamten Gehäuses mit einer aufwendigen Mechanik verstellt wird, was naturgemäß einen erheblichen technischen Aufwand erforderlich macht.

[0008] Ferner ist aus der DE 20 2012 011 034 U1 eine Vorrichtung zur Erzeugung einer starken Strömung in einem Schwimmbecken bekannt geworden, die eine kompakte Bauweise bei relativ kleiner Leistungsaufnahme aufweist. Bei dieser Vorrichtung besteht der Antrieb aus einem Unterwasser-Gleichstrommotor, der im Eintrittsbereich eines Strömungskanals angeordnet ist, wo-

bei dem Verhältnis vom Durchmesser (D) der Eintrittsöffnung zum Durchmesser der Austrittsöffnung (d) nicht kleiner als 1,3 ist. Der Unterwasser-Gleichstrommotor und damit auch der Antrieb, ist in einer schlanken Bauweise ausgeführt, dessen geometrisches Verhältnis von Länge zum Durchmesser des Antriebsgehäuses nicht kleiner als 3,3 ist.

[0009] Ferner sind derartige Vorrichtungen im Stand der Technik aus der Druckschrift DE 33 13 549 A1 bekannt. Diese Druckschrift offenbart ein Gerät zur Erzeugung eines Flüssigkeitsstrahls, das u.a. auch in Schwimmbecken zur Erzeugung einer Strömung verwendet werden kann. Dieses Gerät weist in seinem Grundaufbau einen ovalen zylinderförmigen Abschnitt auf, an den sich an einer Seite ein rechtwinklig zur Achse des Zylinderabschnitts angeordneter Abschnitt mit einer Austrittsdüse anschließt, wobei sich die rechtwinklige Anordnung nachteilig auf die Strömungsbedingungen und den aufzubringenden Energiebedarf des Antriebs auswirkt. Ferner wird das Wasser senkrecht zur Strömungsrichtung durch Langlochöffnungen angesaugt, was sich einerseits negativ auf den Energiebedarf des Antriebs und andererseits ungünstig auf die laminare Strömung innerhalb des Gerätes auswirkt. Weiterhin ist der Unterwassermotor vollständig in dem zylinderförmigen Abschnitt des Gehäuses angeordnet, was einen hohen Strömungswiderstand innerhalb des zylinderförmigen Gehäuseabschnittes erzeugt, infolge dessen ein hoher Energiebedarf zur Überwindung dieses Strömungswiderstands erforderlich ist. Über die Beschaffenheit des Unterwassermotors werden keine Angaben gemacht.

[0010] Eine weitere Vorrichtung ist im Stand der Technik aus der DE 24 01 040 bekannt, der eine Gegenstromschwimmanlage für Schwimmbäder zu entnehmen ist, bei der ein Unterwassermotor in einem rohrförmigen Gehäuse mit seiner Längsachse parallel zur Wand des Schwimmbeckens angeordnet ist. Die Austrittsdüse ist um 90° zur Längsachse des Antriebsmotors bzw. des rohrförmigen Gehäuses gedreht, wobei sich der Querschnitt der Wasseraustrittsdüse gegenüber dem Querschnitt des Gehäuses verjüngt. Die Querschnittsfläche der Düse liegt dabei zwischen 120 bis 130 qcm bei einer Austrittsgeschwindigkeit von 1 m/sec mit einer Leistungsaufnahme von 1 - 1,2 kW.

[0011] Im Allgemeinen bestehen herkömmliche Gegenstromschwimmanlagen für den privaten Bereich in der Regel aus den Komponenten Kreiselpumpe, Einströmdüsen, ein oder mehrere Ausströmdüsen, Verbindungsleitungen und Rohre und einer elektrischen Steuerung. Das Wasser wird über die Pumpe aus dem Becken über ein oder mehrere Ansaugöffnungen angesaugt und über Düsen mit erhöhter Geschwindigkeit in das Becken wieder ausgestoßen.

[0012] Derartige Pumpensysteme arbeiten mit Drücken größer 5 bar und benötigen installierte elektrische Leistungen von 1,9 kW bis über 5,5 kW. Die Pumpen werden über herkömmliche Asynchronmotoren angetrie-

ben und die Pumpenleistung wird teilweise über statische Frequenzumrichter geregelt. Systembedingt unterliegen die Leitungsdichtungen und die Wellenabdichtung ständigem Verschleiß und erfordern mindestens eine jährliche Wartung.

[0013] Als nachteilig im genannten Stand der Technik wird es empfunden, dass einerseits die Seitenwände des Gehäuses, in dem der strömungserzeugende Motor angeordnet ist, zumindest teilweise geschlossen sind, so dass der Strömungsfluss des Wassers die Seitenwände nicht durchdringen kann und andererseits die Seitenwände des Gehäuses fast senkrecht aufeinander stehen, wodurch sowohl der Strömungsfluss in das Gehäuse als auch aus dem Gehäuse heraus nachteilig im Sinne eines laminaren kräftigen Strömungsflusses beeinflusst wird. Ferner wird es als Nachteil empfunden, dass die Strömungsrichtung innerhalb des Schwimmbeckens im allgemeinen nur dadurch eingestellt werden kann, indem die Längsachse des gesamten Gehäuses geschwenkt wird. Dadurch ist die Bauart der im Stand der Technik bekannt gewordenen vergleichbaren Anlagen technisch zu aufwendig und zu voluminös, was die Kosten unnötig erhöht.

[0014] Ausgehend vom oben dargelegten Stand der Technik, liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, sowohl die Leistungsaufnahme als auch die Strömungsrichtung einer Vorrichtung zur Erzeugung einer starken Strömung in einem Schwimmbecken mit einem geringen technischen Aufwand zu erstellen und die Erstellungskosten bei einem gleichzeitigem Wartungs- und Verschleißminimum der Vorrichtung gering zu halten.

[0015] Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen der Hauptansprüche gelöst.

[0016] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Erzeugung einer starken Strömung in einem Schwimmbecken mit einem Gehäuse, in dem ein Motor mit einem Propeller angeordnet ist, wobei das Gehäuse strömungsfreundlich ausgebildet ist und sich der Querschnitt des Gehäuses in Strömungsrichtung verjüngt und der Winkel α der Längsachse des Motors im Gehäuse zur horizontalen Wasseroberfläche zumindest schrittweise einstellbar ist, zeichnet sich dadurch aus, dass das Gehäuse pyramidenförmig und asymmetrisch ausgebildet ist und vier Seiten aufweist, von denen zwei Seiten identisch sind und die obere Seite und die untere Seite unterschiedlich ausgebildet sind, wobei die Seiten an den Pyramidenkanten zusammenstoßen und dass das Gehäuse zumindest keine scharfen Kanten aufweist, wobei die Kanten an den Seitenflächen des Gehäuses abgerundet ausgebildet sind und die Projektion des Mittelpunktes der oberen Schnittfläche der Frontplatte des sich in Strömungsrichtung verjüngenden Gehäuses nicht mit dem Mittelpunkt der Grundfläche übereinstimmt und dass sich die Öffnungen in den Seitenflächen des Gehäuses beinahe über die gesamte Fläche in einer muldenförmigen Ausformung erstrecken, wobei die Öffnungen (8,8',8") der Seitenflächen mit mindestens einem Lochblech (9) so abge-

geschlossen sind, dass der Strömung der Flüssigkeit (Wasser) nur ein geringer Widerstand entgegengesetzt wird.

[0017] Vorteilhaft ist es bei der oben genannten Vorrichtung, dass das Gehäuse entweder pyramidenstumpfförmig oder kegelstumpfförmig oder tetraeders-

tumpfförmig in einer strömungsfreundlichen Bauart ausgebildet ist.

[0018] Dabei ist es auch vorteilhaft, dass die Seitenflächen des Gehäuses im wesentlichen offen sind, wobei die Öffnungen der Seitenflächen mit mindestens einem Lochblech so abgeschlossen sind, dass der Strömung der Flüssigkeit (Wasser) nur ein geringer Widerstand entgegengesetzt wird.

[0019] Ferner ist es vorteilhaft, dass das Lochblech in den Öffnungen der Seitenflächen des pyramidenstumpfförmigen Gehäuses mindestens 800 frei wählbar ausgeformte Löcher pro Quadratmeter aufweist.

[0020] Vorteilhaft ist es auch, dass die virtuelle Spitze des Gehäuses asymmetrisch angeordnet ist, d.h. dass die Projektion der Spitze der Pyramide nicht im Mittelpunkt der Grundfläche der des Gehäuses liegt.

[0021] Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass sich die Öffnungen in den Seitenflächen des Gehäuses beinahe über die gesamte Fläche in einer muldenförmigen Ausformung erstrecken, wobei die Seitenwände der Mulde nicht zwingend gerade sind, sondern auch geschwungene Flächen sein können, die keine Ecken und Kanten aufweisen, wodurch der laminare Fluss der Strömung zumindest nicht behindert wird.

[0022] Weiterhin ist es vorteilhaft, dass ein Verstellmechanismus, der zwischen der Grundplatte des Gehäuses und des strömungserzeugenden Motors zur Erzeugung der starken Strömung angeordnet ist, befestigt ist, mit dem die Längsachse des Motors in ihrer Neigung zur Wasseroberfläche des Schwimmbeckens eingestellt werden kann.

[0023] Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass das wasserdichte Motorgehäuse an seinem einen Ende mit einem im Querschnitt U-förmig abgekanteten Einsetzblech verbunden ist und mit seinem anderen Ende mit einem Halteblech über vorgegebene Bohrungen im Halteblech im Eingriff steht.

[0024] Vorteilhaft ist es auch, dass das Halteblech im Querschnitt U-förmig und in der Seitenansicht L-förmig ausgebildet ist.

[0025] Ferner ist es vorteilhaft, dass das Halteblech mit mindestens einer Lasche an der Grundplatte des Gehäuses befestigt ist.

[0026] Ferner ist es vorteilhaft, dass mindestens ein einstellbares Stützelement an dem Halteblech so befestigt ist, dass die Höhe des Stützelementes variabel ist.

[0027] Vorteilhaft ist es auch, dass die Feineinstellung des Winkels α der Motorachse zur horizontalen Wasseroberfläche mithilfe des einstellbaren Stützelementes auch außerhalb des Gehäuses durchgeführt werden kann.

[0028] Ferner ist es vorteilhaft, dass am unteren Ende das Stützelement eine Gewindestange aufweist, die mit einem Innengewinde im Halteblech im Eingriff steht.

[0029] Vorteilhaft ist es ferner, dass am oberen Bereich des Stützelementes ein Gelenk angeordnet ist, das als Kugelgelenk ausgebildet ist.

[0030] Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass am Kugelgelenk ein Zwischenstück angeordnet ist, dass drehbar mit einem flachen Befestigungselement unterhalb des Motorgehäuses an einem Ende im Eingriff steht.

[0031] Ein weiterer Vorteil ist schließlich darin zu sehen, dass die Grobeinstellung des Winkels α zwischen 0° und 15° der Motorachse zur horizontalen Wasseroberfläche durch vorbestimmte Raststellungen eingestellt wird und die Feineinstellung mittels einer Gewindestange am Stützelement auch außerhalb des Gehäuses vorgenommen werden kann.

[0032] Vorteilhaft ist es auch, dass die Seiten des Gehäuses Öffnungen aufweisen, die zumindest teilweise mit einem Lochblech besetzt sind und die Freiflächen des Lochblechs zwischen 55 und 80 % liegt, wobei die Form der Ausnehmungen (Löcher) im Lochblech frei wählbar ist.

[0033] Erfindungsgemäß erstrecken sich die Öffnungen in den Seitenflächen des Gehäuses beinahe über die gesamte Fläche in einer muldenförmigen Ausformung.

[0034] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Erzeugung einer starken Strömung mit Hilfe einer w.o. beschriebenen Vorrichtung in einem Schwimmbecken mit einem Gehäuse in dem ein Motor mit einem Propeller angeordnet wird, wobei das Gehäuse so ausgebildet wird, dass sich der Querschnitt des Gehäuses in Strömungsrichtung verjüngt und der Winkel α der Längsachse des Motors zur horizontalen Wasseroberfläche zumindest schrittweise mit einfachen Mitteln eingestellt werden kann, ist dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse pyramidenförmig und asymmetrisch ausgebildet wird, sodass die Projektion des Mittelpunktes der oberen Schnittfläche der Frontplatte des sich in Strömungsrichtung verjüngenden Gehäuses nicht mit dem Mittelpunkt der Grundfläche übereinstimmt, so dass der Strömung der Flüssigkeit (Wasser) nur ein geringer Widerstand entgegengesetzt wird und die muldenartigen Vertiefungen in den Seiten des Gehäuses im wesentlichen trichterförmig ausgebildet werden, wobei die Seitenwände des Trichters nicht notwendigerweise gerade sein müssen, sondern können gleichermaßen geschwungen ausgebildet werden, damit keine scharfen Kanten entstehen.

[0035] Weitere vorteilhafte Eigenschaften und Merkmale sind den Unteransprüchen und der Beschreibung zu entnehmen.

[0036] Im nun Folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen im Detail näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Vorderansicht der Vorrichtung (1) mit einem Gehäuse (3), in dem ein strömungserzeugender Motor (4) mit einem Propeller (5) angeordnet ist;

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht des Gehäuses.

ses (3) der Vorrichtung (1);

Fig. 3 eine schematische perspektivische Darstellung des Gehäuses (3);

Fig. 4 eine schematische perspektivische Darstellung des Motors mit dem Verstellmechanismus, mit dem der Winkel α der Längsachse des Motors (4) zur horizontalen Oberfläche des Wasserspiegels eingestellt wird;

Fig. 5 eine schematische Seitenansicht des Motors (4) mit dem Verstellmechanismus am hinteren Ende des Motors (4);

Fig. 6 eine schematische Draufsicht auf den Motor (4) an dessen einem Ende der Verstellmechanismus und an seinem anderen Ende ein Propeller (5) angeordnet ist;

Fig. 7 eine schematische Vorderansicht auf den Motor (4) mit Propeller (5) und den Verstellmechanismus.

[0037] Die Fig. 1 zeigt eine schematische Vorderansicht eines Ausführungsbeispiels der Vorrichtung 1 mit einem Gehäuse 3, in dem ein in einem Schwimmbecken 2 strömungserzeugender Motor 4 mit einem Propeller 5 angeordnet ist. Das pyramidenstumpfförmige Gehäuse ist asymmetrisch ausgebildet und weist vier Seiten 7, 7', 7'' auf, von denen 2 Seiten 7 identisch sind und die obere Seite 7' und die untere Seite 7'' unterschiedlich ausgebildet sind. Die Seiten 7, 7' und 7'' stoßen an den Pyramidenkanten 6 zusammen, wobei die Kanten abgerundet ausgebildet sind, um an den Kanten bessere Strömungsbedingungen zu erhalten, damit keine Unterbrechung der laminaren Strömung des Schwimmbeckenwassers beim Einströmen in die Öffnungen 8, 8', 8'' entsteht. Die Öffnungen 8, 8', 8'' in den Seiten 7, 7', 7'' sind muldenförmig ausgeformt, d.h., dass die Seiten der Mulden trichterförmig ausgerichtet sind, wobei die Grundflächen der einzelnen Mulden jeweils von einem Lochblech 9, das jeweils eine verhältnismäßig hohe Lochdichte aufweist, besetzt sind, wobei die Form der Durchbrüche und Löcher frei wählbar ist. Entscheidend für das Lochblech ist die sogenannte Freifläche, durch die das Wasser ungehindert hindurch fließen kann, sodass der Strömungswiderstand verhältnismäßig gering ist.

[0038] Die Freifläche sollte zwischen etwa 55 - 80 %, bezogen auf die gesamte Fläche, liegen, sodass der laminaren Strömung nur ein geringer Strömungswiderstand entgegentritt. In der runden Öffnung 13 in der Frontplatte 14 des pyramidenstumpfförmigen Gehäuses 3 sind Strömungsleitelemente 10 angeordnet, die dazu dienen, dass die durch den Propeller 5 erzeugte Strömung nicht unnötig verwirbelt wird, wodurch eine starke Strömung innerhalb des Schwimmbeckens zumindest gemindert würde. Infolge der Asymmetrie des

pyramidenstumpfförmigen Gehäuses 3, zusammen mit der strömungsfreundlichen Ausbildung der muldenförmigen Öffnungen 8, 8', 8'' ergeben sich optimale Strömungsbedingungen innerhalb des Gehäuses 3, wodurch u.a. die Energieaufnahme des Motors 4 zur Strömungserzeugung auf ein Minimum begrenzt wird.

[0039] Die Fig. 2 zeigt eine schematische Seitenansicht des Gehäuses 3 der Vorrichtung 1. Hierin wird deutlich, dass die obere Seite 7' und die untere Seite 7'' des Gehäuses 3 unterschiedlich ausgebildet sind, sodass die zusammengesetzten Seiten 7, 7', 7'' ein asymmetrisches pyramidenstumpfförmiges Gehäuse 3 bilden. Die seitliche Asymmetrie im Gehäuse 3 begünstigt die Strömung bzw. die Strömungsgeschwindigkeit im Umfeld der Mittellinie der Strömung des Wassers. Die Grundplatte 12 des Gehäuses 3 dient u.a. der Befestigung der Vorrichtung 1 an der Schwimmbeckenwand, die hier nicht gezeigt ist.

[0040] Die Fig. 3 zeigt eine schematische perspektivische Darstellung des Gehäuses 3 der Vorrichtung 1, aus der deutlich die muldenartigen Vertiefungen in den Seiten 7, 7' ersichtlich sind. Die muldenartigen Vertiefungen in den Seiten des Gehäuses sind im wesentlichen trichterförmig ausgebildet, wobei die Seitenwände des Trichters nicht notwendigerweise gerade sein müssen, sondern können gleichermaßen geschwungen ausgebildet sein, damit keine scharfkantigen Kanten entstehen, die den laminaren Strömungsfluss behindern könnten. Die Grundfläche der Mulden wird von einem Lochblech 9 gebildet, das eine verhältnismäßig große Freifläche von etwa 55-80 % aufweist. Das Gehäuse 3 ist im vorderen Teil aus verschiedenen Sitzelementen 6', 6'' zusammengesetzt, die mit der Frontplatte 14 eine Baueinheit bilden. Hinter der runden Öffnung 13 in der Frontplatte 14 sind Strömungsleitelemente 10 angeordnet, die einen strömungsverlustarmen Austritt der Strömung aus dem Gehäuse gewährleisten.

[0041] Figur 4 zeigt eine schematische perspektivische Darstellung des Motors 4 mit einem im hinteren Teil angeordneten Verstellmechanismus, mit dem der Winkel α der Längsachse des Motors 4 zur horizontalen Wasseroberfläche des Schwimmbeckens 2 eingestellt wird. Der Verstellmechanismus besteht im wesentlichen aus drei Bauteilen, einem abgekanteten, im Querschnitt U-förmigen Einsetzblech 15', einem Halteblech 15 und einem Stützelement 18, 20, 21, das aus mehreren Teilen zusammengesetzt ist, was weiter unten näher beschrieben wird. Auf der Welle 17 des Motors 4 ist ein Propeller 5 angeordnet, mit dem bei Rotation des Propellers 5 eine sehr starke einstellbare Strömung innerhalb des Schwimmbeckens erzeugt wird. Die starke Strömung ist von der Drehzahl des Motors 4 abhängig und kann von außen je nach Belieben eingestellt werden. An dem dem Propeller 5 gegenüberliegenden Ende des Motors 4 ist am Flansch 24' des Motorgehäuses 11 ein U-förmig abgekartetes Einsetzblech 15' mit dem Flansch 24' des Motors 4 verbunden. In den Schenkeln des U-förmig abgekarteten Einsetzbleches 15' und dem Halteblech

15 ist jeweils mindestens eine Bohrung 16 eingearbeitet, durch die ein hier nicht gezeigtes Feststellelement, wie beispielsweise eine Schraube oder ein Bolzen gesteckt wird, um die Grobeinstellung des Winkels α zur Wasseroberfläche einzustellen, zum Beispiel 0° oder 3° oder 5° oder 8° oder 10° , was durch den Anwender bestimmt wird. Das U-förmig abgekantete Einsetzblech 15' ist zwischen zwei Schenkeln des im Querschnitt U-förmig abgewinkelten Halteelements 15 und in der Seitenansicht L-förmig ausgebildeten Halteelements 15 angeordnet, das mit mindestens einer Lasche 23 an der Grundplatte 12 des pyramidenstumpfförmigen Gehäuses 3 lösbar befestigt ist, wie weiter oben bereits erwähnt wurde. Im hinteren Drittel des Motors 4 ist an geeigneter Stelle unterhalb des Motors ein Stützelement 18, 20, 21 angeordnet, das einerseits dazu dient, Kräfte, die auf das Gehäuse 11 des Motors 4 einwirken, abzufangen und andererseits die Feineinstellung des Winkels α der Längsachse des Motors 4 zur Wasseroberfläche zu ermöglichen.

[0042] Die Figur 5 zeigt eine schematische Seitenansicht des Motors 4 mit dem Verstellmechanismus, der aus mehreren Bauteilen zusammengesetzt ist, wie weiter oben bereits erwähnt wurde. Der Motor 4 ist in einem wasserdichten Gehäuse 11 angeordnet, dessen Welle -hier nicht gezeigt- in zwei Flanschen 24, 24' drehbar gelagert ist. Auf der Welle 17 ist ein Propeller 5 angeordnet, der bei Rotation der Welle eine starke Strömung erzeugt. Im hinteren Teil des Motors 4 ist unterhalb des Motors ein mit dem Motorgehäuse 11 verbundenes Befestigungselement 22 angeordnet, das mit dem Stützelement über ein Zwischenstück 21 in Verbindung steht und teilweise die Kräfte, die auf das Gehäuse 11 des Motors 4 einwirken, abzufangen. Um die Einstellung des Winkels α zur Wasseroberfläche überhaupt erst zu ermöglichen, ist das Zwischenstück 21 des gesamten Stützelements drehbar im Drehpunkt 25 an dem Befestigungselement 22 verbunden, wobei der Drehpunkt 25 unterhalb des Motorgehäuses 11 angeordnet ist. Das in der Seitenansicht L-förmig ausgeformte Halteelement 15 dient praktisch als Rahmen für den gesamten Verstellmechanismus der Längsachse des Motors 4. Am Flansch 24' ist ferner eine absolut wasserdichte Kabeldurchführung 26 angeordnet, die sowohl die Steuerleitungen als auch die stromführenden Adern für den Motor 4 in das Innere des Motorgehäuses 11 einführt.

[0043] Die Figur 6 zeigt eine schematische Draufsicht auf den Motor 4, an dessen einem Ende ein Verstellmechanismus angeordnet ist und am gegenüberliegenden Ende des Motors 4 der Propeller 5 auf der Welle 17 des Motors angeordnet ist. Der Motor 4 mit seinem Gehäuse 11 ist mit dem U-förmig abgekanteten Einsetzblech 15' fest verbunden, sodass die Auf- und Abbewegung des U-förmig abgekarteten Einsetzblech 15' direkt auf das Gehäuse 11 des Motors 4 übertragen wird. Um die Grobeinstellung des Winkels α zur Wasseroberfläche vorzunehmen, werden die Feststellelemente 27 durch die fluchtenden Bohrungen 16 des Halteblechs 15 und des

U-förmig abgekanteten Einsetzblech 15' geführt, sodass eine lösbare Verbindung zwischen dem U-förmig abgekanteten Einsetzblech 15' und dem Halteblech 15 entsteht.

5 [0044] Die Figur 7 zeigt eine schematische Vorderansicht auf den Motor 4 mit dem Propeller 5 auf der Welle 17 des Motors 4 und einen Teil des Verstellmechanismus unterhalb des Motors 4. Das Stützelement zum Abfangen der Kräfte, die auf das Motorgehäuse 11 einwirken, ist aus mehreren Bauteilen zusammengesetzt. Das Zwischenstück 21 des Stützelements ist drehbar mit dem Befestigungselement 22 unterhalb des Motorgehäuses 11 des Motors 4 verbunden. Unterhalb des Zwischenstücks 21 ist ein Gelenk 20 angeordnet, das als Kugelgelenk ausgebildet ist. Unterhalb des Gelenks 20 ist eine Hülse 29 mit einem Innengewinde angeordnet, in das eine Gewindestange 18 eingreift, mit der die Feineinstellung des Winkels α zur Wasseroberfläche des Schwimmbeckens durchgeführt wird, wobei die Gewindestange 18 mit einer Kontermutter 28 am Halteelement 15 dreh sicher festgestellt wird. Die beiden Laschen 23 am Halteelemente 15 dienen der Befestigung des Verstellmechanismus an der Grundplatte 12 des Gehäuses 3.

25 [0045] Zusammenfassend darf festgestellt werden, dass mit der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung 1 mit einem speziellen Gehäuse 3 vorgestellt wird, in das ein Unterwassermotor 4 mit einem Verstellmechanismus zur Einstellung des Winkels α zwischen der Längsachse des Motors 4 und der Wasseroberfläche des Schwimmbeckens angeordnet ist. Der Querschnitt des Gehäuses 3 verjüngt sich in Richtung der Strömung, wobei die Seiten des Gehäuses 3 strömungsfreundlich ausgeformt sind, sodass die laminare Strömung des Wassers in das Gehäuse 3 hinein nicht durch Verwirbelungen gestört wird. Mit einem Verstellmechanismus innerhalb des Gehäuses 3 lassen sich verschiedene Winkel α zur Wasseroberfläche sowohl grob als auch fein einstellen, um damit ein Optimum der Strömung an der Wasseroberfläche des Schwimmbeckens 2 zu erzielen.

Patentansprüche

- 45 1. Vorrichtung (1) zur Erzeugung einer starken Strömung in einem Schwimmbecken (2) mit einem Gehäuse (3), in dem ein Motor (4) mit einem Propeller (5) angeordnet ist, wobei das Gehäuse (3) strömungsfreundlich ausgebildet ist, wobei sich der Querschnitt des Gehäuses (3) in Strömungsrichtung verjüngt und der Winkel α der Längsachse des Motors (4) im Gehäuse (3) zur horizontalen Wasseroberfläche zumindest schrittweise einstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (3) pyramidenstumpfförmig und asymmetrisch ausgebildet ist und vier Seiten (7, 7', 7'') aufweist, von denen zwei Seiten (7) identisch sind und die obere Seite (7') und die untere Seite (7'') unterschiedlich

- ausgebildet sind, wobei die Seiten (7,7') (7'') an den Pyramidenkanten (6) zusammenstoßen und dass das Gehäuse (3) zumindest keine scharfen Kanten aufweist, wobei die Kanten (6) an den Seitenflächen (7,7',7'') des Gehäuses (3) abgerundet ausgebildet sind, wobei die Projektion des Mittelpunktes der oberen Schnittfläche der Frontplatte (14) des sich in Strömungsrichtung verjüngenden Gehäuses (3) nicht mit dem Mittelpunkt der Grundfläche (12) übereinstimmt und dass sich die Öffnungen (8,8', 8'') in den Seitenflächen (7,7', 7'') des Gehäuses (3) beinahe über die gesamte Fläche in einer muldenförmigen Ausformung erstrecken, wobei die Öffnungen (8,8',8'') der Seitenflächen mit mindestens einem Lochblech (9) so abgeschlossen sind, dass der Strömung der Flüssigkeit nur ein geringer Widerstand entgegengesetzt wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (3) pyramidenstumpfförmig oder kegelstumpfförmig oder tetraederstumpfförmig in einer strömungsfreundlichen Bauart ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seiten (7,7', 7'') des Gehäuses (3) Öffnungen (8,8', 8'') aufweisen, die zumindest teilweise mit einem Lochblech (9) besetzt sind und die Freiflächen des Lochblechs (9) zwischen 55 und 80 % liegt, wobei die Form der Ausnehmungen (Löcher) im Lochblech frei wählbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Motorgehäuse (11) an seinem einen Ende mit einem im Querschnitt U-förmig abgekanteten Blech (15') verbunden ist, das an seinem einen Ende mit einem Halteblech (15) über fest eingestellte Bohrungen (16) im Halteblech (15) im Eingriff steht.
5. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Stützelement (20,21), das an einem Halteblech (15) einstellbar befestigt ist, wobei die Höhe des Stützelements (18,20,21) einstellbar variabel ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteblech (15) mit mindestens einer Lasche (23) an der Grundplatte (12) des Gehäuses (3) befestigt ist.
7. Verfahren zur Erzeugung einer starken Strömung mit Hilfe einer Vorrichtung nach Anspruch 1 - 6 in einem Schwimmbecken (2) mit einem Gehäuse (3) in dem ein Motor (4) mit einem Propeller (5) angeordnet wird, wobei das Gehäuse (3) so ausgebildet wird, dass sich der Querschnitt des Gehäuses (3) in

Strömungsrichtung verjüngt und der Winkel α der Längsachse des Motors (4) zur horizontalen Wasseroberfläche zumindest schrittweise mit einfachen Mitteln eingestellt werden kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (3) pyramidenstumpfförmig und asymmetrisch ausgebildet wird, sodass die Projektion des Mittelpunktes der oberen Schnittfläche der Frontplatte (14) des sich in Strömungsrichtung verjüngenden Gehäuses (3) nicht mit dem Mittelpunkt der Grundfläche (12) übereinstimmt, so dass der Strömung der Flüssigkeit (Wasser) nur ein geringer Widerstand entgegengesetzt wird und die Seiten des pyramidenstumpfförmigen Gehäuses (3) mit muldenartigen Vertiefungen ausgebildet werden, die im wesentlichen trichterförmig ausgebildet werden, wobei die Seitenwände des Trichters nicht notwendigerweise gerade ausgebildet werden müssen, sondern können gleichermaßen geschwungen ausgebildet werden, damit keine scharfen Kanten entstehen, die den laminaren Strömungsfluss behindern könnten.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grobeinstellung des Winkels α zwischen 0° und 15° der Motorachse zur horizontalen Wasseroberfläche durch vorbestimmte Raststellungen eingestellt wird und die Feineinstellung mittels eines Gewindeelements (18) am Stützelement (20,21) auch außerhalb des Gehäuses (3) vorgenommen werden kann.
9. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenflächen (7,7', 7'') des Gehäuses (3) offen ausgebildet werden, wobei die Öffnungen (8,8', 8'') der Seitenflächen (7,7', 7'') mit mindestens einem Lochblech (9) so abgeschlossen werden, dass der Strömung der Flüssigkeit (Wasser) nur ein geringer Widerstand entgegengesetzt wird.

Claims

1. Device (1) for generating a strong current in a swimming pool (2) with a housing (3) in which a motor (4) with a propeller (5) is arranged, the housing (3) being designed to be flow-friendly, the cross section of the housing (3) tapering in the direction of flow and the angle α of the longitudinal axis of the motor (4) in the housing (3) to the horizontal water surface being adjustable at least step by step, **characterized in that** the housing (3) is truncated pyramid-shaped and asymmetrical and has four sides (7, 7', 7''), of which two sides (7) are identical and the upper side (7') and the lower side (7'') are designed differently, the sides (7,7',7'') meeting at the pyramid edges (6) and that the housing (3) has at least no sharp edges, the edges (6) on the side surfaces (7,7',7'') of the housing (3) being rounded are formed, wherein the

- projection of the center of the upper cut surface of the front plate (14) of the housing (3) tapering in the direction of flow does not coincide with the center of the base surface (12) and that the openings (8, 8', 8'') in the side surfaces (7, 7', 7'') of the housing (3) extend almost over the entire surface in a trough-shaped formation, wherein the openings (8, 8', 8'') of the side surfaces are closed off with at least one perforated plate (9) in such a way that only a small resistance is opposed to the flow of the liquid (water).
2. Device according to claim 1, **characterized in that** the housing (3) is formed in the shape of a truncated pyramid or a truncated cone or a truncated tetrahedron in a flow-friendly design.
 3. Device according to claim 1 and 2, **characterized in that** the sides (7, 7', 7'') of the housing (3) have openings (8, 8', 8'') which are at least partially occupied by a perforated sheet (9) and the free areas of the perforated sheet (9) are between 55 and 80%, the shape of the recesses (holes) in the perforated sheet being freely selectable.
 4. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the motor housing (11) is connected at one end to a sheet (15') bent in a U-shaped cross-section, which at one end is in engagement with a holding sheet (15) via fixed holes (16) in the holding sheet (15).
 5. Device according to one of the preceding claims, **characterized by** a support element (20, 21) which is adjustably attached to a holding plate (15), the height of the support element (18, 20, 21) being adjustable and variable.
 6. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the holding plate (15) is attached to the base plate (12) of the housing (3) with at least one tab (23).
 7. Method for generating a strong current with the aid of a device according to claims 1 - 6 in a swimming pool (2) with a housing (3) in which a motor (4) with a propeller (5) is arranged, the housing (3) being designed such that the cross section of the housing (3) tapers in the direction of flow and the angle α of the longitudinal axis of the motor (4) to the horizontal water surface can be adjusted at least step by step using simple means, **characterized in that** the housing (3) is designed in the shape of a truncated pyramid and asymmetrically, so that the projection of the center of the upper cut surface of the front plate (14) of the housing (3) tapering in the direction of flow does not coincide with the center of the base surface (12), so that the flow of the liquid (water) is only met with a small resistance and the sides of the truncated pyramid-shaped housing (3) are designed with trough-like depressions which are essentially funnel-shaped, the side walls of the funnel not necessarily having to be straight, but can be designed to be curved in the same way so that no sharp edges are created that could hinder the laminar flow.
 8. Method according to claim 7, **characterized in that** the rough setting of the angle α between 0° and 15° of the motor axis to the horizontal water surface is set by predetermined locking positions and the fine adjustment can also be carried out outside the housing (3) by means of a threaded element (18) on the support element (20, 21).
 9. Method according to claim 7, **characterized in that** the side surfaces (7, 7', 7'') of the housing (3) are designed to be open, the openings (8, 8', 8'') of the side surfaces (7, 7', 7'') being closed off with at least one perforated plate (9) in such a way that only a small resistance is opposed to the flow of the liquid (water).
- ## Revendications
1. Dispositif (1) pour générer un courant fort dans une piscine (2) comprenant un boîtier (3) dans lequel est disposé un moteur (4) avec une hélice (5), le boîtier (3) étant conçu pour être fluide, la section transversale du boîtier (3) se rétrécissant dans la direction du courant et l'angle α de l'axe longitudinal du moteur (4) dans le boîtier (3) par rapport à la surface horizontale de l'eau étant réglable au moins pas à pas, **caractérisé en ce que** le boîtier (3) est de forme pyramidale tronquée et asymétrique et présente quatre côtés (7, 7', 7''), dont deux côtés (7) sont identiques et le côté supérieur (7') et le côté inférieur (7'') sont conçus différemment, les côtés (7, 7') (7'') s'appuyant sur les bords (6) de la pyramide et **en ce que** le boîtier (3) ne présente au moins pas d'arêtes vives, les bords (6) sur les surfaces latérales (7, 7', 7'') du boîtier (3) étant arrondis, dans lequel la projection du centre de la surface de coupe supérieure de la plaque frontale (14) du boîtier (3) se rétrécissant dans la direction d'écoulement ne coïncide pas avec le centre de la surface de base (12) et que les ouvertures (8, 8', 8'') dans les surfaces latérales (7, 7', 7'') du boîtier (3) s'étendent presque sur toute la surface dans une formation en forme d'auge, les ouvertures (8, 8', 8'') des surfaces latérales étant fermées par au moins une plaque perforée (9) de telle manière que seule une légère résistance s'oppose à l'écoulement du liquide (eau).
 2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le boîtier (3) est de forme pyramidale tronquée ou de forme conique tronquée ou de forme

tétraédrique tronquée dans une conception favorisant l'écoulement.

3. Dispositif selon la revendication 1 et 2, **caractérisé en ce que** les côtés (7, 7', 7'') du boîtier (3) présentent des ouvertures (8, 8', 8'') qui sont au moins partiellement occupées par une tôle perforée (9) et les surfaces libres de la tôle perforée (9) sont comprises entre 55 et 80 %, la forme des évidements (trous) dans la tôle perforée pouvant être choisie librement. 5
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier du moteur (11) est relié à une extrémité à une tôle (15') qui est pliée selon une section transversale en forme de U et qui est en prise à une extrémité avec une plaque de maintien (15) par l'intermédiaire d'alésages fixes (16) dans la plaque de **maintien** (15). 10 15
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** un élément de support (20, 21) qui est fixé de manière réglable à une plaque de maintien (15), la hauteur de l'élément de support (18, 20, 21) étant variable de manière réglable. 20 25
6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la plaque de maintien (15) est fixée à la plaque de base (12) du boîtier (3) par au moins une patte (23). 30
7. Procédé de génération d'un courant fort à l'aide d'un dispositif selon les revendications 1 à 6 dans une piscine (2) avec un boîtier (3) dans lequel est disposé un moteur (4) avec une hélice (5), le boîtier (3) étant conçu de telle sorte que la section transversale du boîtier (3) se rétrécit dans la direction d'écoulement et que l'angle α de l'axe longitudinal du moteur (4) par rapport à la surface horizontale de l'eau peut être réglé au moins pas à pas à l'aide de moyens simples, **caractérisé en ce que** le boîtier (3) est conçu sous la forme d'une pyramide tronquée et de manière asymétrique, de telle sorte que la projection du centre de la surface de coupe supérieure de la plaque frontale (14) du boîtier (3) se rétrécissant dans la direction d'écoulement ne coïncide pas avec le centre de la surface de base (12), de telle sorte que l'écoulement du liquide (eau) ne rencontre qu'une faible résistance et les côtés du boîtier (3) en forme de pyramide tronquée sont conçus avec des dépressions en forme d'auge qui sont essentiellement en forme d'entonnoir, les parois latérales de l'entonnoir ne devant pas nécessairement être droites, mais peut être conçu pour être également courbé afin qu'aucun bord tranchant ne soit créé qui pourrait gêner le flux laminaire. 35 40 45 50 55
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le réglage grossier de l'angle α entre 0° et 15° de

l'axe du moteur par rapport à la surface horizontale de l'eau est réglé par des positions de verrouillage prédéterminées et le réglage fin peut également être effectué à l'extérieur du boîtier (3) au moyen d'un élément fileté (18) sur l'élément de support (20, 21).

9. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les surfaces latérales (7, 7', 7'') du boîtier (3) sont conçues de manière ouverte, les ouvertures (8, 8', 8'') des surfaces latérales (7, 7', 7'') étant fermées par au moins une plaque perforée (9) de telle manière que seule une faible résistance s'oppose à l'écoulement du liquide (eau).

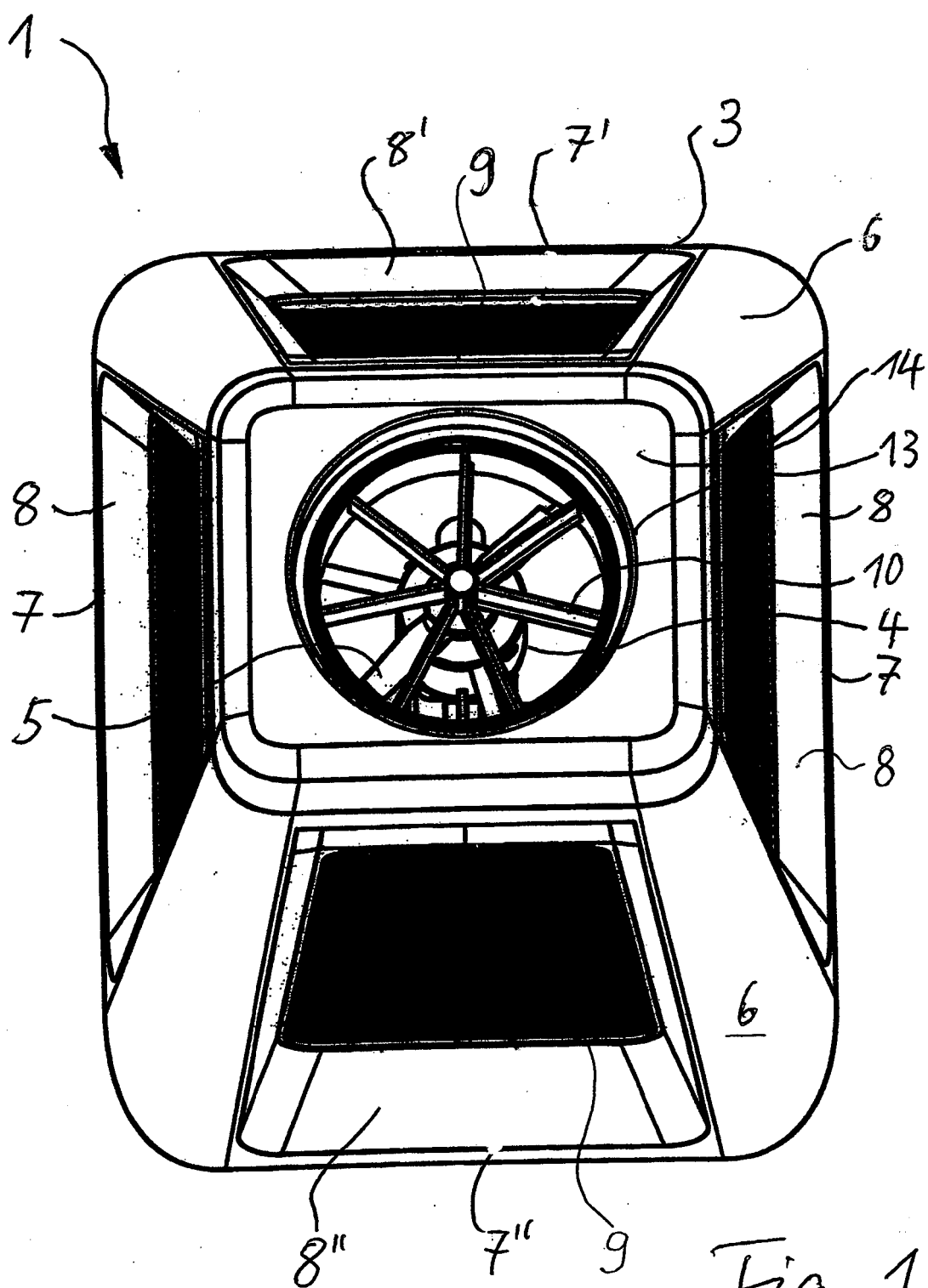


Fig. 1

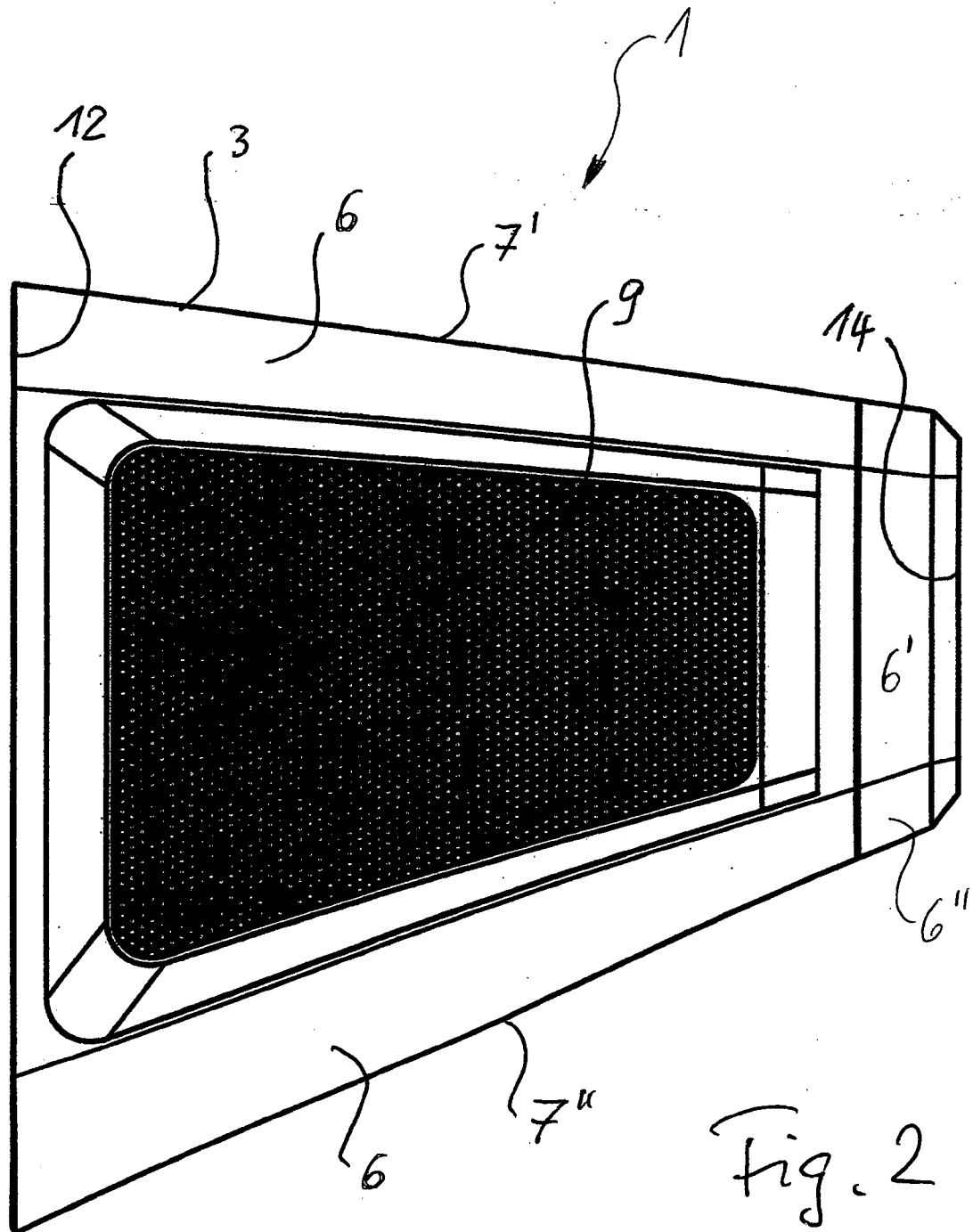


Fig. 2

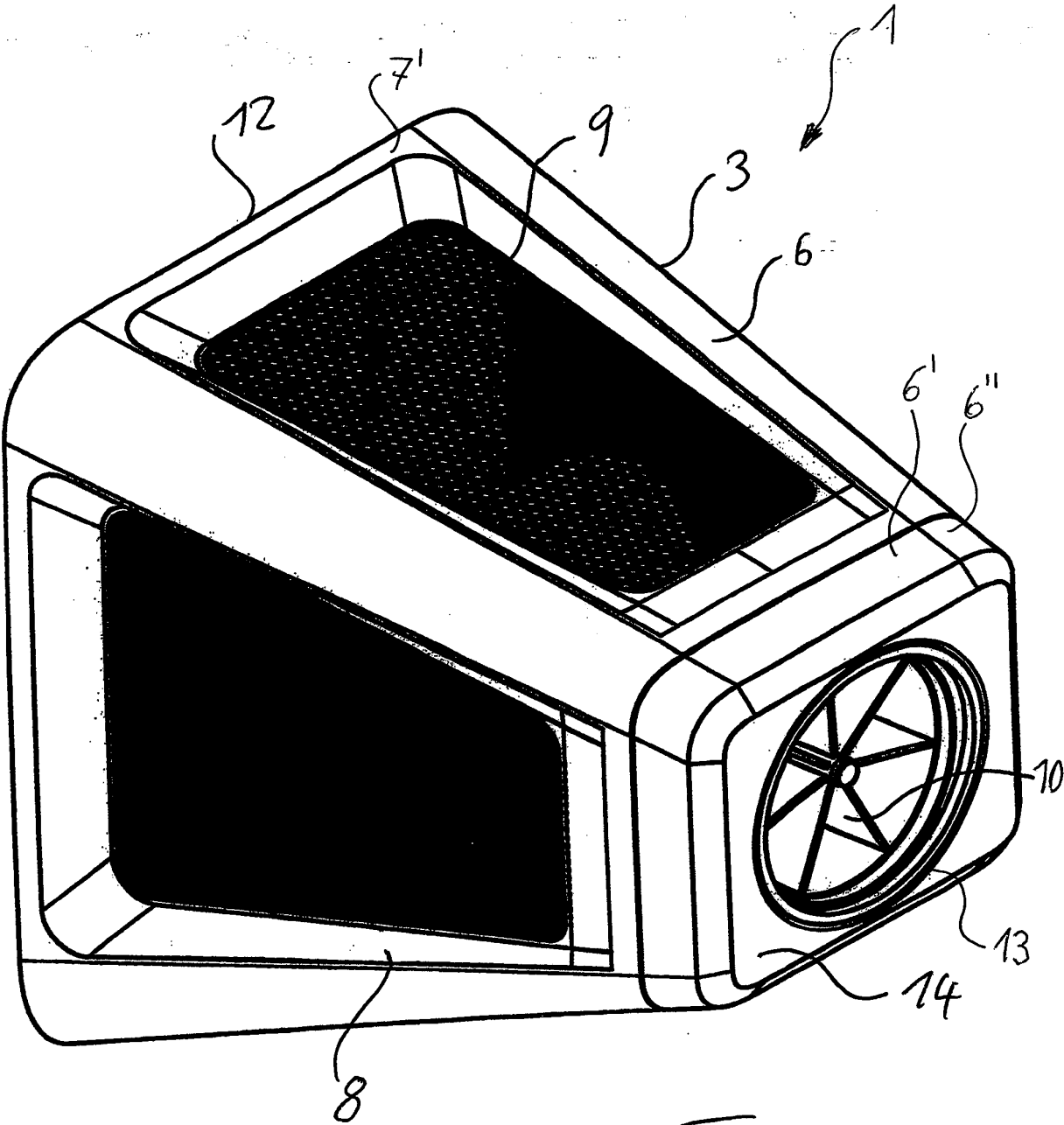


Fig. 3

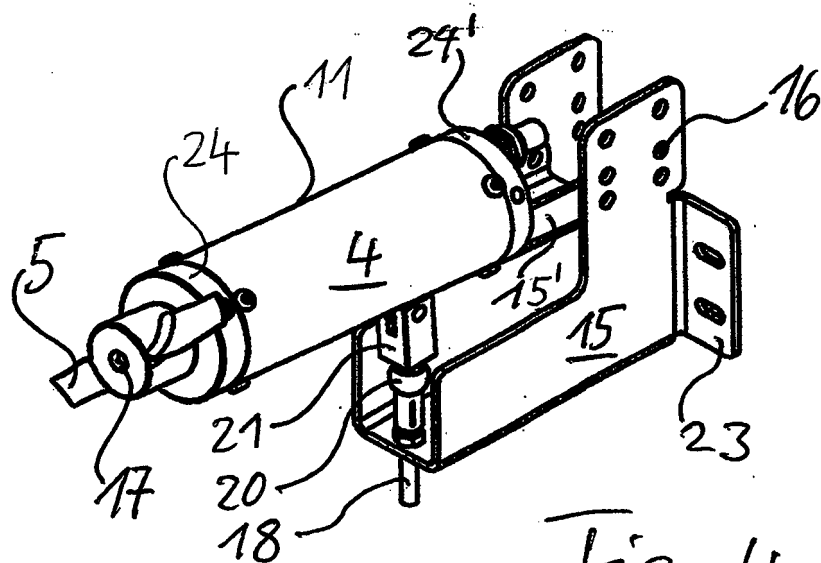


Fig. 4

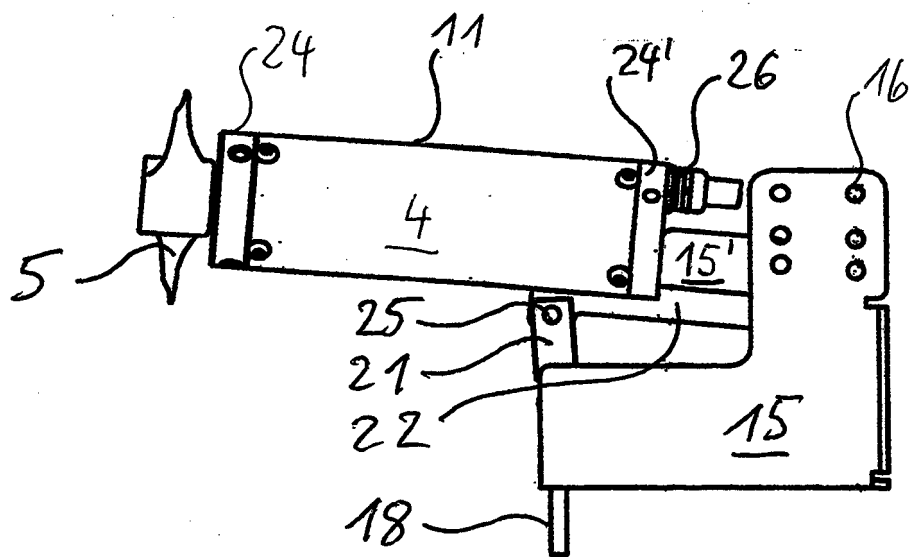


Fig. 5

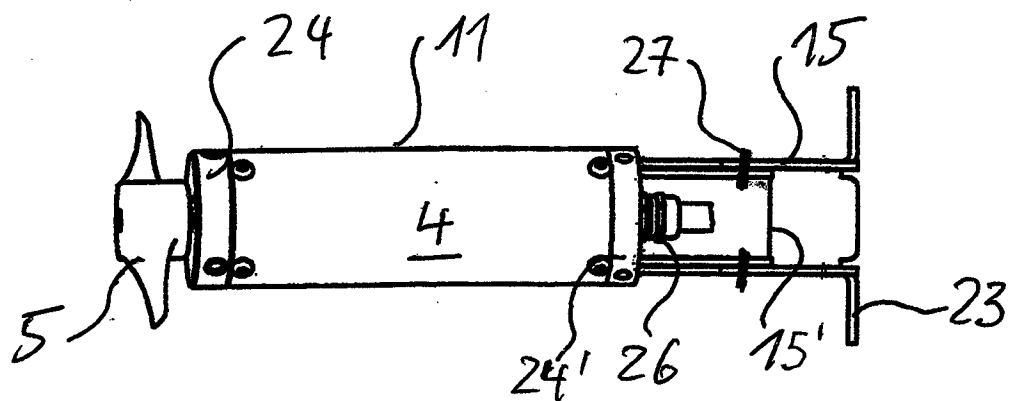


Fig. 6

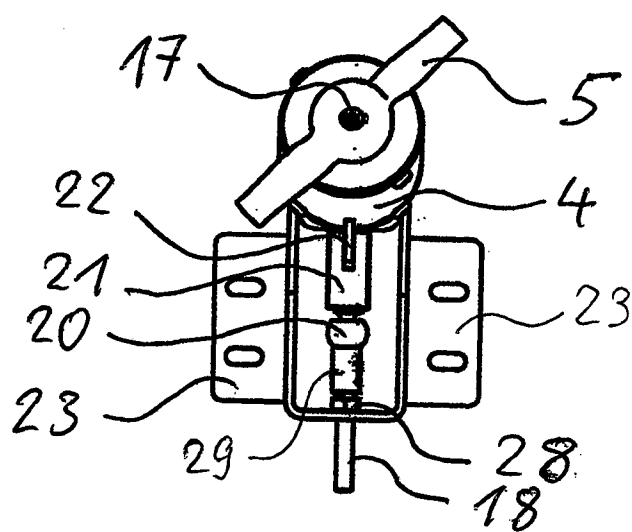


Fig. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2015176694 A1 [0002]
- WO 2014071536 A1 [0004]
- CH 486622 A [0005]
- US 3534413 A [0006]
- US 3820173 A [0006]
- US 20150295397 A1 [0007]
- DE 202012011034 U1 [0008]
- DE 3313549 A1 [0009]
- DE 2401040 [0010]