



(10) **DE 10 2010 044 435 A1** 2012.03.08

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 044 435.9**

(22) Anmeldetag: **06.09.2010**

(43) Offenlegungstag: **08.03.2012**

(51) Int Cl.: **B63H 5/125 (2006.01)**
B63H 23/02 (2006.01)

(71) Anmelder:

Lais GmbH, 56322, Spay, DE

(74) Vertreter:

BOEHMERT & BOEHMERT, 28209, Bremen, DE

(72) Erfinder:

Erfinder wird später genannt werden

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 39 37 327 C2

DE 42 06 720 C2

DE 10 2005 050 640 B4

DE 000002356508 A1

DE 000002407799 A1

DE 25 16 426 A1

DE 603 07 624 T2

DE 15 56 512 A

DE 23 22 035 A

DE 490 526 A

DE 19 53 586 A

US 3 662 702 A

US 1 270 603 A

US 4 550 673 A

US 1 864 857 A

US 2 162 058 A

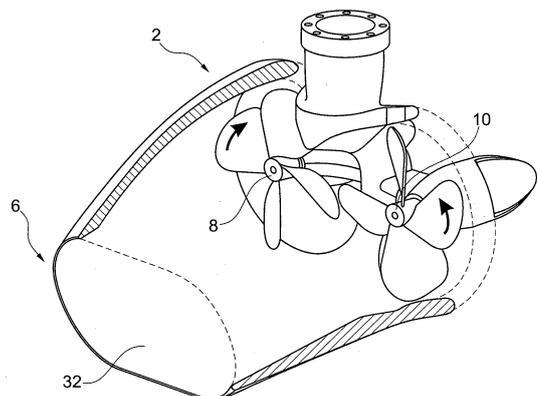
**KERLEN, H.; ESVELDT, Ir. J.; WERELDSMA,
R.: Propulsions-, Kavitations- und
Vibrationsverhalten von überlappenden
Propellern für ein Containerschiff. In: HANSA-
Schiffahrt-Schiffbau-Hafen, Nr. 24, 1970, 2158-
2162.**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Antrieb**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Antrieb (2), insbesondere für ein Wasserfahrzeug (22), mit mindestens einer Energievorrichtung (4), insbesondere Verbrennungsmaschine oder Elektromaschine, die motorisch oder generatorisch antreibbar ist, und mit mindestens einer einen Vortrieb erzeugenden Schubvorrichtung (6) oder mindestens einer Schubvorrichtung (6), mit der ein Vortrieb erzeugbar ist, die mindestens eine erste Kreiselmaschine (8), durch die eine ihr zugeordnete axiale Anströmung mit Drall beaufschlagbar und als erste Abströmung in eine erste Abströmungsrichtung (12) umlenkbar ist, und mindestens eine zweite Kreiselmaschine (10), durch die eine ihr zugeordnete axiale Anströmung mit Drall beaufschlagbar und als zweite Abströmung in eine zweite Abströmungsrichtung (14) umlenkbar ist, aufweist, wobei mehrere, insbesondere mindestens zwei, Kreiselmaschinen (8, 10) derselben mindestens einer Energievorrichtung (4) zugeordnet sind oder jeweils eine Kreiselmaschine (8, 10) einer eigenen Energievorrichtung (4) zugeordnet ist. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass die erste und zweite Kreiselmaschine (8, 10) gegenläufig betreibbar sind, dass bei der mindestens einen Schubvorrichtung (6) zumindest eine der mindestens einen ersten Kreiselmaschine (8) und zumindest eine der mindestens einen zweiten Kreiselmaschine (10) einen Abstand, bezüglich ihrer Drehachsen, zueinander aufweisen, und dass bei gegenläufig betriebenen ersten und zweiten Kreiselmaschinen zusätzlicher Vortrieb aus dem Drall gewinnbar ist bzw. gewonnen wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Antrieb, insbesondere für ein Wasserfahrzeug, mit mindestens einer Energievorrichtung, insbesondere Verbrennungsmaschine oder Elektromaschine, die motorisch oder generatorisch antreibbar ist, und mit mindestens einer einen Vortrieb erzeugenden Schubvorrichtung oder mindestens eine Schubvorrichtung, mit der ein Vortrieb erzeugbar ist, die mindestens eine erste Kreiselmaschine, durch die eine ihr zugeordnete axiale Anströmung mit Drall beaufschlagbar und als erste Abströmung in eine erste Abströmrichtung umlenkbar ist, und mindestens eine zweite Kreiselmaschine, durch die eine ihr zugeordnete axiale Anströmung mit Drall beaufschlagbar und als zweite Abströmung in eine zweite Abströmrichtung umlenkbar ist, aufweist, wobei mehrere, insbesondere mindestens zwei, Kreiselmaschinen derselben mindestens einer Energievorrichtung zugeordnet sind oder jeweils eine Kreiselmaschine einer eigenen Energievorrichtung zugeordnet ist.

[0002] Es sind Antriebe bekannt, bei denen jeder Kreiselmaschine eine eigene Energievorrichtung zugeordnet ist. Bei Wasserfahrzeugen mit einem solchen Antrieb ist sowohl backbordseitig als auch steuerbordseitig jeweils eine Energievorrichtung und jeweils eine der Energievorrichtung zugeordnete Kreiselmaschine vorgesehen, die jeweils weit voneinander beabstandet sind.

[0003] Unter weit voneinander beabstandet wird verstanden, dass die beiden Kreiselmaschinen, bezüglich ihrer Schaufelspitzen, einen Abstand zueinander besitzen, der größer ist als der Radius der größten Kreiselmaschine.

[0004] Aus DE 10 2005 050 640 B4 ist ein Antrieb bekannt, bei dem zwei Kreiselmaschinen über dieselbe Energievorrichtung angetrieben werden. Auch hier sind die Kreiselmaschinen an der Backbordseite und an der Steuerbordseite eines Schiffes angeordnet und weit voneinander beabstandet.

[0005] Bei den bekannten Antrieben wird jeweils eine symmetrische Anordnung der Kreiselmaschinen bezüglich einer Schiffsmittelachse gewählt, um ein Geradeausfahren ohne notwendigen Rudereinsatz gewährleisten zu können.

[0006] Um ausreichend Vortrieb erzeugen zu können, hat es sich bei den bekannten Antrieben als nachteilig erwiesen, dass die Kreiselmaschinen Schaufeln mit großem Radius besitzen müssen. Diese ragen, je nach Bauform des Wasserfahrzeugs, über die Abmessung des Wasserfahrzeugkörpers, insbesondere des Kiels, hinaus und damit tiefer in Richtung Gewässergrund. Hierdurch ist der Tiefgang des Wasserfahrzeugs erhöht, was dazu führt, dass

nur Gewässer über einer bestimmten Wassertiefe ohne Grundberührung befahrbar sind, was die Einsetzbarkeit des Wasserfahrzeugs einschränkt.

[0007] Bei den bekannten Antrieben für Wasserfahrzeuge ist es zudem nachteilig, dass ein Anteil der Antriebsenergie nicht in Vortrieb umgesetzt wird, sondern zur Erzeugung von Drall ungenutzt abgegeben wird. Dieses ist bedingt durch die Kreiselmaschinen, denen es technisch immanent ist, dass sie das zu beschleunigende Fluid mit Drall beaufschlagen.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist, einen Antrieb vorzuschlagen, der ein Reduzieren des Tiefgangs ermöglicht und bei dem der Vortrieb erhöht ist.

[0009] Diese Aufgabe wird bei einem ersten erfindungsgemäßen Antrieb dadurch gelöst, dass die erste und zweite Kreiselmaschine gegenläufig betreibbar sind, dass bei der mindestens einen Schubvorrichtung zumindest eine der mindestens einen ersten Kreiselmaschine und zumindest eine der mindestens einen zweiten Kreiselmaschine einen Abstand zueinander, bezüglich ihrer Drehachsen, aufweisen, und dass bzw. so dass bei gegenläufig betriebenen ersten und zweiten Kreiselmaschinen zusätzlicher Vortrieb aus der Wechselwirkung der ersten drallbehafteten Abströmung mit der zweiten drallbehafteten Abströmung gewinnbar ist bzw. gewonnen wird.

[0010] Bei dem erfindungsgemäßen ersten Antrieb sind die ersten und zweiten Kreiselmaschinen vorzugsweise derart angeordnet, dass die jeweiligen Drallkomponenten sich gegenseitig in Schubrichtung, vorzugsweise in eine horizontale Schubrichtung, ausrichten.

[0011] Dieses kann grundsätzlich durch das Anordnen einer Düse oder Ummantelung in Abströmrichtung oder durch das Zusammenführen der Abströmungen erfolgen.

[0012] Insbesondere wenn die erste Kreiselmaschine und die zweite Kreiselmaschine frei angeordnet sind, also keine Düse oder Ummantelung vorgesehen ist, erweist es sich als vorteilhaft, wenn die erste und zweite Kreiselmaschine in Bezug auf ihre gegenläufigen Drehachsen vorzugsweise derart angeordnet bzw. ausgerichtet und/oder beabstandet sind, dass sich die erste Abströmung und die zweite Abströmung spätestens nach zehn Radiuslängen, insbesondere nach sechs Radiuslängen, insbesondere nach vier Radiuslängen der größten Kreiselmaschine nach Durchgang der Kreiselmaschinen schneiden.

[0013] Dadurch, dass sich die erste Abströmung und die zweite Abströmung schneiden, scheinen sich die Drallkomponenten derart zu beeinflussen, dass sie sich gegenseitig in Abströmrichtung richten, was zu einem Erhöhen des Vortriebs führt.

[0014] Bei dem erfindungsgemäßen ersten Antrieb sind grundsätzlich zwei mögliche Verwendungsarten denkbar. Zum einen ist die Verwendung als kraftübertragende Einrichtung denkbar, bei der Energie durch die Energievorrichtung auf die Kreiselmaschinen übertragen wird und hierdurch ein Fortbewegen des Wasserfahrzeugs initiiert wird.

[0015] Zum anderen ist die Verwendung als generatorische Einrichtung denkbar, bei der Energie aus einer Anströmung auf die Kreiselmaschinen übertragen wird und die Energievorrichtung generatorisch wirkt. Solchenfalls sind die Kreiselmaschinen Turbinen.

[0016] Grundsätzlich ist es denkbar, dass die Schubvorrichtung auch Leitapparate umfassen kann, die die Abströmungen in axiale Richtung umlenken und Vortrieb aus dem Drall zurückgewinnen. Dadurch allerdings, dass die erste Kreiselmaschine und die zweite Kreiselmaschine gegenläufig laufen und eng nebeneinander angeordnet sind, ist eine Drallrückgewinnung ohne herkömmliche Leitapparate möglich.

[0017] Bevorzugt ersetzen zwei eng nebeneinander angeordnete Kreiselmaschinen eine bekannte große Kreiselmaschine. Um den gleichen Vortrieb wie die vormals große Kreiselmaschine zu erzeugen, können die beiden Kreiselmaschinen jeweils mit einem kleineren Radius ausgebildet sein. Hierdurch bauen die erste bzw. die zweite Kreiselmaschine kleiner, wodurch der Tiefgang des Wasserfahrzeugs reduziert ist.

[0018] Darüber hinaus erweist es sich als vorteilhaft, wenn die erste Kreiselmaschine und/oder die zweite Kreiselmaschine axial, halbaxial oder radial angeordnete Schaufeln umfasst. Hierdurch lassen sich jeweils unterschiedliche Abströmrichtungen einstellen, ohne dass die Kreiselmaschine an sich bezüglich einer Bewegungsrichtung angestellt werden müsste.

[0019] Grundsätzlich ist es denkbar, dass die Schaufeln der ersten Kreiselmaschine und die Schaufeln der zweiten Kreiselmaschine gleiche oder unterschiedliche Längen aufweisen. Solchenfalls ist es also möglich, dass die erste Kreiselmaschine und die zweite Kreiselmaschine gleichgroß sind. Darüber hinaus ist es denkbar, dass die erste Kreiselmaschine größer ist als die zweite Kreiselmaschine und umgekehrt.

[0020] Ferner ist es denkbar, dass eine Kreiselmaschine jeweils unterschiedlich große Schaufeln aufweist.

[0021] Bevorzugt sind die Schaufeln einer Kreiselmaschine einzeln oder in ihrer Gesamtheit bezüglich ihrer Anstellung zur Anströmung einstellbar. Dieses kann zweckmäßigerweise auch bei Betrieb des ers-

ten Antriebs erfolgen. Solchenfalls handelt es sich bei der Kreiselmaschine um einen Verstellpropeller. Hierdurch ist eine Strahlablenkung möglich, insbesondere in Richtung auf die Wasseroberfläche oder in Richtung auf den Gewässergrund. Bevorzugt wird eine Ablenkung in Richtung auf den Gewässergrund, wodurch das Wasserfahrzeug zusätzlich zum Auftrieb des Wassers eine Kraft in Richtung Wasseroberfläche erfährt.

[0022] Darüber hinaus ist es bei einer Ausführungsform denkbar, dass die Schubvorrichtung eine Querstrahlanlage bildet, bei der mindestens eine erste Kreiselmaschine und/oder mindestens eine zweite Kreiselmaschine vorgesehen ist.

[0023] Ferner können die erste Kreiselmaschine und die zweite Kreiselmaschine eine gleiche Anzahl von Schaufeln aufweisen. Allerdings kann es sich auch als zweckmäßig erweisen, wenn die erste Kreiselmaschine eine höhere oder niedrigere Anzahl an Schaufeln aufweist als die zweite Kreiselmaschine.

[0024] Darüber hinaus können die Kreiselmaschinen auch in der Anstellung der Schaufeln bezüglich der axialen Anströmung voneinander abweichen.

[0025] Es erweist sich als vorteilhaft, wenn eine der mindestens einen ersten Kreiselmaschine einen ersten Radius aufweist, der die maximale radiale Erstreckung der ersten Kreiselmaschine bezüglich ihrer Drehachse umfasst und dass eine der mindestens einen zweiten Kreiselmaschine einen zweiten Radius aufweist, der die maximale radiale Erstreckung der zweiten Kreiselmaschine bezüglich ihrer Drehachse umfasst und dass der enge Abstand der ersten Kreiselmaschine und der zweiten Kreiselmaschine zueinander kleiner oder gleich durch die Beziehung: $(2 \times \text{erster Radius} + \text{zweiter Radius})$ oder $(\text{erster Radius} + 2 \times \text{zweiter Radius})$, bevorzugt $(\frac{3}{2} \times \text{erster Radius} + \text{zweiter Radius})$ oder $(\text{erster Radius} + \frac{3}{2} \times \text{zweiter Radius})$, bevorzugt $(\frac{5}{4} \times \text{erster Radius} + \text{zweiter Radius})$ oder $(\text{erster Radius} + \frac{5}{4} \times \text{zweiter Radius})$, definierbar oder definiert ist. In einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die ersten und zweiten Drehachsen mindestens einen Abstand von etwa 10 mm bis 20 mm aufweisen.

[0026] Grundsätzlich ist es möglich, dass die Spitzen der Schaufeln der Kreiselmaschinen einen maximalen Abstand von einer Radiuslänge der Schaufeln der ersten Kreiselmaschine bzw. der zweiten Kreiselmaschine zueinander aufweisen. Es wird allerdings bevorzugt, wenn zumindest eine der mindestens einen ersten Kreiselmaschine und zumindest eine der mindestens einen zweiten Kreiselmaschine zumindest teilweise ineinander greifend angeordnet sind. Hierbei können sich die erste Kreiselmaschine und die zweite Kreiselmaschine 10% bis 40% bezüglich des ersten Radius der ersten Kreiselmaschine oder des

zweiten Radius der zweiten Kreiselmaschine überlappen. Hierdurch kann der erste Antrieb besonders kompakt ausgebildet sein.

[0027] Insbesondere wenn die Schubvorrichtung derart ausgebildet ist, dass die erste Kreiselmaschine und die zweite Kreiselmaschine zumindest teilweise ineinandergreifend und auf der selben axialen Höhe angeordnet sind, erweist es sich als vorteilhaft, wenn der erste Antrieb eine Synchronisationseinrichtung zum Synchronisieren der Drehbewegung der ersten Kreiselmaschine mit der Drehbewegung der zweiten Kreiselmaschine aufweist. Hierdurch wird verhindert, dass durch unsynchrone Bewegungen, insbesondere Drehbewegungen der Kreiselmaschinen, der erste Antrieb beschädigt wird.

[0028] Eine Synchronisation der ersten und zweiten Kreiselmaschinen ist insbesondere dann angezeigt, wenn die Schaufelräder derselben sich in einer Ebene befinden bzw. die von den Schaufelrädern der ersten und zweiten Kreiselmaschine aufgespannten Ebenen sich im Bereich der sich überlappenden Schaufelradradien von erster und zweiter Kreiselmaschine schneiden.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen ersten Antriebs kann vorgesehen sein, dass die durch die Schaufelräder der ersten und zweiten Kreiselmaschine auf jeweils aufgespannten Ebenen sich nicht oder nicht innerhalb der durch die Schaufelräder von erster oder zweiter Kreiselmaschine vorgegebenen Radien schneiden.

[0030] Dieses gelingt zum Beispiel dadurch, dass die erste und zweite Kreiselmaschine in axialer Richtung versetzt angeordnet sind.

[0031] Bei einer derartigen axial versetzten Anordnung von erster und zweiter Kreiselmaschine ist die Synchronisation der Drehbewegung von erster Kreiselmaschine mit der Drehbewegung der zweiten Kreiselmaschine unbeachtlich.

[0032] Grundsätzlich ist es gemäß einer Ausführungsform denkbar, dass jede Kreiselmaschine direkt mit einer ihr zugeordneten Energievorrichtung verbunden ist. Hierbei erweist es sich als vorteilhaft, wenn die erste Kreiselmaschine und/oder die zweite Kreiselmaschine mittels einer ersten Welle mit der mindestens einen Energievorrichtung zumindest mittelbar verbindbar ist und dass die erste Welle schräg oder vertikal bezüglich der Wasseroberfläche anordenbar ist. Solchenfalls ist ermöglicht, dass die Energievorrichtung beispielsweise innerhalb eines Wasserfahrzeugs angeordnet ist und die erzeugte Antriebsenergie mittels der ersten Welle zu den Kreiselmaschinen geführt wird. Allerdings ist es grundsätzlich auch vorstellbar, dass die Energievorrichtung auf axialer Höhe der Kreiselmaschinen angeordnet ist.

Solchenfalls müsste die Energievorrichtung gegenüber dass sie umgebende Fluid abgedichtet sein.

[0033] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Drehachse der mindestens einen ersten Kreiselmaschine mit einer Bewegungsrichtung, in einer horizontalen Ebene betrachtet, einen Winkel α_1 von 0° bis 90° , insbesondere von 0° bis 60° , insbesondere von 0° bis 30° einschließt und, in einer vertikalen Ebene betrachtet, einen Winkel β_1 von 0° bis 90° , insbesondere von 0° bis 60° , insbesondere von 0° bis 30° einschließt, und dass die Drehachse der mindestens einen zweiten Kreiselmaschine mit der Bewegungsrichtung in der horizontalen Ebene betrachtet, einen Winkel α_2 von 0° bis 90° , insbesondere von 0° bis 60° , insbesondere 0° bis 30° einschließt und, in der vertikalen Ebene betrachtet, einen Winkel β_2 von 0° bis 90° , insbesondere von 0° bis 60° , insbesondere von 0° bis 30° einschließt.

[0034] Hierbei können die Winkel α_1 und α_2 sowie β_1 und β_2 gleich groß gewählt werden oder voneinander abweichen.

[0035] In Weiterbildung letztgenannten Erfindungsgedankens erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Winkel α_1 und/oder β_1 der ersten Kreiselmaschine und/oder die Winkel α_2 und/oder β_2 der zweiten Kreiselmaschine bei Betrieb des ersten Antriebs verstellbar sind. Solchenfalls kann der erste Antrieb individuell durch einen Benutzer angepasst werden.

[0036] Grundsätzlich ist es gemäß einer Ausführungsform denkbar, dass sowohl die erste Kreiselmaschine als auch die zweite Kreiselmaschine jeweils einer eigenen Energievorrichtung funktional zugeordnet sind. Allerdings erweist es sich als vorteilhaft, wenn zumindest eine der mindestens einen ersten Kreiselmaschine und zumindest eine der mindestens einen zweiten Kreiselmaschine über eine gemeinsame Energievorrichtung antreibbar sind.

[0037] In Weiterbildung letztgenannten Erfindungsgedankens erweist es sich als vorteilhaft, wenn zwischen den Kreiselmaschinen, insbesondere der mindestens einen ersten Kreiselmaschine und der mindestens einen zweiten Kreiselmaschine, und der gemeinsamen Energievorrichtung ein Getriebe, insbesondere Winkel-, Verteiler- oder Planetengetriebe, vorgesehen ist, über das die von der Antriebsvorrichtung über die erste Welle zur Verfügung gestellte Antriebsenergie mittels jeweils einer zweiten Welle auf die Kreiselmaschinen übertragbar ist.

[0038] Solchenfalls nimmt das Getriebe die Funktion der Synchronisationseinrichtung wahr.

[0039] Das Getriebe ist bevorzugt derart angeordnet, dass es die erste Kreiselmaschine und/oder die zweite Kreiselmaschine auf axialer Höhe antreibt.

Hierdurch ist es den beiden Kreiselmaschinen in Strömungsrichtung vorgeschaltet und wie die Kreiselmaschinen auch im Fluid angeordnet.

[0040] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass einer ersten Kreiselmaschine zwei oder mehr zweite Kreiselmaschinen zugeordnet sind oder dass einer zweiten Kreiselmaschine zwei oder mehr erste Kreiselmaschinen zugeordnet sind. Solchenfalls weist die erste Kreiselmaschine einen größeren Radius auf als die beiden zweiten Kreiselmaschinen. Hierbei wird ein optimaler Größenunterschied dadurch erzielt, dass der durch die erste Kreiselmaschine erzeugte Vortrieb dem Vortrieb, der durch die beiden Kreiselmaschinen erzeugt wird, entspricht.

[0041] Die ersten und zweiten Kreiselmaschinen können mit fest montierten Propeller, Flügeln bzw. Schaufelrädern ausgestattet sein. In einer alternativen Ausführungsform sind diese Propeller, Flügel bzw. Schaufelräder vor der jeweiligen Inbetriebnahme, insbesondere in Bezug auf ihren Steigungswinkel, einstellbar. In einer weiteren Ausführungsform sind diese Propeller, Flügel bzw. Schaufelräder, insbesondere in Bezug auf ihre Steigung, während des Betriebs individuell oder gemeinschaftlich einstellbar. Die Einstellbarkeit der Flügel, Propeller bzw. Schaufelräder, insbesondere während des Betriebs, hat sich als besonders zweckmäßig erwiesen, um die gegenseitige Ausrichtung der Drallkomponenten von erster und zweiter Kreiselmaschine zu optimieren in Richtung auf einen besonders starken Vortrieb. Beispielsweise kann die Steigung der Flügel, Propeller bzw. Schaufelräder in Abhängigkeit vom Propellerdurchmesser, der Propellerdrehzahl, der Geschwindigkeit, der Schubleistung, der Heckform und/oder der Abströmung eingestellt werden.

[0042] Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind die Propeller, Flügel bzw. Schaufelräder der Kreiselmaschinen an sich individuell oder gemeinschaftlich einstellbar. Hierbei ist neben der Steigung bezüglich der Anströmung auch die Fläche der Propeller, Flügel bzw. Schaufelräder umfasst. Grundsätzlich ist es denkbar, dass die Fläche der Propeller, Flügel bzw. Schaufelräder konstant ist. Bevorzugt kann die Fläche der Propeller, Flügel bzw. Schaufelräder individuell oder gemeinschaftlich einstellbar sein, beispielsweise durch teleskopartiges Ein- und Ausfahren eines oder mehrerer Abschnitte des Propellers, Flügels bzw. Schaufelrads. Beispielsweise kann die Fläche der Flügel, Propeller bzw. Schaufelräder in Abhängigkeit vom Propellerdurchmesser, der Propellerdrehzahl, der Geschwindigkeit, der Schubleistung, der Heckform und/oder der Abströmung eingestellt werden.

[0043] Bevorzugt werden Fläche und/oder Steigung der Propeller, Flügel bzw. Schaufelräder verschiede-

nen Geschwindigkeiten zugeordnet, um einen optimalen Betrieb des ersten Antriebs zu gewährleisten.

[0044] Grundsätzlich ist es denkbar, dass die Schubvorrichtung offen oder umschlossen ist, insbesondere, im umschlossenen Fall, einen Saug- oder Druckraum aufweist.

[0045] In Weiterbildung letzten Erfindungsgedankens erweist es sich als vorteilhaft, wenn die erste Kreiselmaschine und/oder zweite Kreiselmaschine in einen gemeinsamen geschlossenen Druckraum der Schubvorrichtung fördern, von dem aus das Medium durch eine Ummantelung oder Düse abgestrahlt wird. Durch die Ummantelung oder Düse werden die Drallkomponenten in Abströmrichtung umgelenkt, wodurch ebenfalls Druck zurückgewonnen wird und der Vortrieb erhöht wird.

[0046] Die Ummantelung oder Düse kann grundsätzlich eine beliebige Kontur aufweisen. Beispielsweise kann sie einen kreisförmigen, ovalen oder n-eckigen Querschnitt aufweisen. In Längsrichtung kann die Düse sich verjüngende und sich erweiternde Abschnitte aufweisen sowie eine spiralförmige Kontur aufweisen.

[0047] Bei einer Weiterbildung der Erfindung weist die Düse oder Ummantelung in sie hineinragende Abschnitte auf, um zusätzlichen Vortrieb aus dem Drall zurückzugewinnen.

[0048] Ferner erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Düse eine konische Düse, Diffusordüse oder Venturidüse umfasst. Hierdurch lässt sich der aus der drallbehafteten Abströmung gewinnbare Vortrieb weiter steigern.

[0049] Grundsätzlich ist es gemäß einer Ausführungsform denkbar, dass die erste Kreiselmaschine und die zweite Kreiselmaschine eine gemeinsame Ansaugfläche aufweisen. Allerdings erweist es sich als vorteilhaft, wenn die erste Kreiselmaschine und die zweite Kreiselmaschine voneinander separierbare Ansaugflächen aufweisen. Hierdurch wird erreicht, dass die jeweilige axiale Anströmung der einzelnen Kreiselmaschine im Wesentlichen drallfrei ist.

[0050] Darüber hinaus ist bei einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass sich die Düse oder Ummantelung hinter der ersten Kreiselmaschine und/oder der zweiten Kreiselmaschine diffusorartig öffnet.

[0051] Grundsätzlich ist es gemäß einer Ausführungsform denkbar, dass die erste Kreiselmaschine und die zweite Kreiselmaschine jeweils eine Abstrahlfläche besitzen. Allerdings wird bevorzugt, dass die erste Kreiselmaschine und die zweite Kreiselmaschine eine gemeinsame Abstrahlfläche besitzen.

[0052] Die Schubvorrichtung kann lediglich durch die erste Kreiselmaschine und/oder die zweite Kreiselmaschine gebildet sein. Weiter kann die Schubvorrichtung eine Düse oder Ummantelung aufweisen. Darüber hinaus wird eine Weiterbildung der Erfindung bevorzugt, bei der die Schubdüse vor der ersten Kreiselmaschine und/oder der zweiten Kreiselmaschine einen Einlauf aufweist. Der Einlauf kann dabei derart ausgestaltet sein, dass die erste Kreiselmaschine und die zweite Kreiselmaschine über den Einlauf gemeinsam angeströmt werden oder aber durch den Einlauf jeweils separat anströmbar sind.

[0053] Schließlich erweist es sich als vorteilhaft, wenn der erste Antrieb einen Wasserstrahlantrieb umfasst.

[0054] Die Aufgabe wird zudem bei einem zweiten erfindungsgemäßen Antrieb dadurch gelöst, dass die erste und zweite Kreiselmaschine gegenläufig oder gleichläufig betreibbar sind, dass bei der mindestens einen Schubvorrichtung zumindest eine der mindestens einen ersten Kreiselmaschine und zumindest eine der mindestens einen zweiten Kreiselmaschine einen Abstand zueinander, bezüglich ihrer Drehachsen, aufweisen, und dass die Schubvorrichtung eine Düse umfasst, mit der zusätzlicher Vortrieb aus dem Drall der ersten drallbehafteten Abströmung und der zweiten drallbehafteten Abströmung gewinnbar ist bzw. gewonnen wird.

[0055] Der zweite Antriebe ist mit sämtlichen Merkmalen, die in Verbindung mit dem ersten Antrieb offenbart sind, kombinierbar.

[0056] Die Düse kann dabei derart angeordnet sein, dass sie die erste Kreiselmaschine und die zweite Kreiselmaschine umgibt oder aber stromab der Kreiselmaschinen angeordnet sein. Letzterenfalls sind die Kreiselmaschinen in radialer Richtung gegenüber der Umgebung frei laufend.

[0057] Darüber hinaus wird die Aufgabe durch ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Betreiben eines Antriebs gelöst, mit einer Energievorrichtung, insbesondere Verbrennungsmaschine oder Elektromaschine, die motorisch oder generatorisch antreibbar ist, und mit einer Schubvorrichtung, die eine erste Kreiselmaschine und/oder eine zweite Kreiselmaschine aufweist, mit den Verfahrensschritten: Antrieb der ersten Kreiselmaschine und/oder zweiten Kreiselmaschine durch die Energievorrichtung oder durch eine axiale Anströmung; Umlenken der axialen Anströmung und Beaufschlagen der axialen Anströmung mit Drall beim Passieren der ersten Kreiselmaschine als erste Abströmung in eine erste Abströmungsrichtung und/oder Umlenken der axialen Anströmung und Beaufschlagen der axialen Anströmung mit Drall beim Passieren der zweiten

Kreiselmaschine als zweite Abströmung in eine zweite Abströmrichtung.

[0058] Das Verfahren zeichnet sich durch den Schritt aus:

Umlenken der Drallkomponenten der drallbehafteten ersten Abströmung durch Aufeinanderprallen auf die drallbehaftete zweite Abströmung durch Ausgestalten der Schubvorrichtung gemäß des erfindungsgemäßen Antriebs.

[0059] Schließlich wird die Aufgabe durch ein Wasserfahrzeug gelöst, bei dem mindestens ein erfindungsgemäßer Antrieb vorgesehen ist.

[0060] Durch die Erfindung wird erreicht, dass die Schubvorrichtung kleiner bauen kann, wodurch erreicht wird, dass der Tiefgang des Schiffs reduziert wird. Hierdurch sind auch Gewässer mit geringer Wassertiefe befahrbar.

[0061] Darüber hinaus wird durch den erfindungsgemäßen Antrieb Vortrieb aus der drallbehafteten Abströmung gewonnen.

[0062] Schließlich kann der Antrieb platzsparender ausgebildet sein, da eine Energievorrichtung mehreren Kreiselmaschinen zugeordnet werden kann.

[0063] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den beigefügten Patentansprüchen und aus der zeichnerischen Darstellung und nachfolgender Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Antriebs.

[0064] In der Zeichnung zeigt:

[0065] [Fig. 1](#): eine schematische Darstellung einer ersten Kreiselmaschine und einer zweiten Kreiselmaschine eines erfindungsgemäßen Antriebs;

[0066] [Fig. 2](#): eine schematische Ansicht des erfindungsgemäßen Antriebs, bei der die erste Kreiselmaschine und die zweite Kreiselmaschine einander ineinandergreifend angeordnet sind.

[0067] [Fig. 3](#): eine schematische Ansicht der Anordnung von Energievorrichtung, Getriebe und Kreiselmaschine des erfindungsgemäßen Antriebs;

[0068] [Fig. 4](#): eine Draufsicht auf die Anordnung gemäß [Fig. 3](#);

[0069] [Fig. 5](#): das Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 4](#), bei dem die Kreiselmaschinen zueinander geneigt sind;

[0070] [Fig. 6](#): ein erfindungsgemäßer Antrieb mit einem Kardangelenken an den zweiten Wellen;

[0071] [Fig. 7](#): eine schematische Darstellung der Anordnung der ersten Kreiselmachine und der zweiten Kreiselmachine in einer Düse, in der die Ansaugflächen der beiden Kreiselmachines voneinander separiert sind;

[0072] [Fig. 8](#): eine schematische Darstellung der Anordnung der ersten Kreiselmachine und der zweiten Kreiselmachine in einer Düse mit gemeinsamer Ansaugfläche;

[0073] [Fig. 9](#): eine schematische Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Antrieb, mit einer Düse;

[0074] [Fig. 10](#): eine schematische Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Antrieb mit einer Düse, bei der Abschnitte in diese hineinragen;

[0075] [Fig. 11](#): eine schematische Schnittansicht auf einen als Wasserstrahlantrieb ausgebildeten erfindungsgemäßen Antrieb;

[0076] [Fig. 12](#): Eine Schnittansicht entlang der Linie I-I gemäß [Fig. 11](#);

[0077] [Fig. 13](#): eine perspektivische Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Antriebs mit einer Düse und zwei Kreiselmachines;

[0078] [Fig. 14](#): eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Antriebs als Querstrahlantrieb.

[0079] Die Figuren zeigen einen insgesamt mit dem Bezugszeichen **2** versehenen Antrieb, insbesondere für ein Wasserfahrzeug, das eine Energievorrichtung **4** und eine vortrieberzeugende Schubvorrichtung **6** aufweist. Die Energievorrichtung kann insbesondere als Verbrennungsmaschine oder Elektromaschine ausgebildet sein. Wenn es sich bei der Energievorrichtung **4** um eine Elektromaschine handelt, kann sie sowohl motorisch als auch generatorisch antreibbar sein.

[0080] Die den Vortrieb erzeugende Schubvorrichtung **6** weist, wie in den Figuren dargestellt, eine erste Kreiselmachine **8** und eine zweite Kreiselmachine **10** auf. Sowohl die erste Kreiselmachine **8** als auch die zweite Kreiselmachine **10** werden im Wesentlichen durch eine axiale Anströmung angeströmt. Beim Betrieb des Antriebs **2** wird dann die axiale Anströmung beim Durchgang durch die Kreiselmachine **8** oder die Kreiselmachine **10** jeweils mit Drall beaufschlagt und in eine erste Abströmrichtung bzw. zweite Abströmrichtung umgelenkt. Im Fall der ersten Kreiselmachine **8** wird die axiale Anströmung als erste Abströmung in eine erste Abströmrichtung **12** umgelenkt im Fall der zweiten Kreiselmachine **10** als zweite Abströmung in eine zweite Abströmrichtung **14**. Bei den in den Figuren gezeigten Antrieben **2** ist

jeweils einer Energievorrichtung **4** eine erste Kreiselmachine **8** und eine zweite Kreiselmachine **10** zugeordnet.

[0081] [Fig. 1](#) zeigt eine schematische Anordnung der ersten Kreiselmachine **8** und der zweiten Kreiselmachine **10**. Diese weisen bezüglich einer Bewegungsrichtung **16**, in einer horizontalen Ebene betrachtet, einen Winkel α_1 bzw. einen Winkel α_2 auf. Die Winkel α_1 und α_2 sind bei Betrieb des Antriebs **2** verstellbar. Bei dem in [Fig. 1](#) dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Kreiselmachines **8**, **10** mit Schaufeln **18** ausgestattet, die bei der ersten Kreiselmachine **8** und der zweiten Kreiselmachine **10** gleich sind. Grundsätzlich ist es aber auch denkbar, dass die Schaufel **18** der ersten Kreiselmachine **8** von den Schaufeln **18** der zweiten Kreiselmachine **10** in Länge, Kontur, Anordnung und Anstellung voneinander abweichen.

[0082] Bei dem in [Fig. 1](#) gezeigten erfindungsgemäßen Antrieb **2** weisen die erste Kreiselmachine **8** und die zweite Kreiselmachine **10** einen engen Abstand zueinander, bezüglich ihrer Drehachsen, auf. Dieser Abstand wird nachfolgend über die Radien der Kreiselmachines **8**, **10** definiert: Die erste Kreiselmachine **8** weist einen ersten Radius auf, der die maximale radiale Erstreckung der ersten Kreiselmachine **8** bezüglich ihrer Drehachse umfasst. Die zweite Kreiselmachine **10** weist einen zweiten Radius auf, der die maximale radiale Erstreckung der zweiten Kreiselmachine **10** bezüglich ihrer Drehachse umfasst. Der enge Abstand der ersten Kreiselmachine **8** und der zweiten Kreiselmachine **10** zueinander ist durch nachfolgende Beziehungen definierbar: $2 \cdot \text{erster Radius} + \text{zweiter Radius}$ oder $\text{erster Radius} + 2 \cdot \text{zweiter Radius}$, bevorzugt $3/2 \cdot \text{erster Radius} + \text{zweiter Radius}$ oder $\text{erster Radius} + 3/2 \cdot \text{zweiter Radius}$, bevorzugt $5/4 \cdot \text{erster Radius} + \text{zweiter Radius}$ oder $\text{erster Radius} + 5/4 \cdot \text{zweiter Radius}$.

[0083] Darüber hinaus weisen die erste Kreiselmachine **8** und die zweite Kreiselmachine **10** Gegenläufigkeit auf und sind derart angeordnet, dass die erste Abströmung in die erste Abströmrichtung **12** und die zweite Abströmung in die zweite Abströmrichtung **14** sich schneiden und hierdurch zusätzlichen Vortrieb aus der drallbehafteten Abströmung rückgewinnen.

[0084] [Fig. 2](#) zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Antriebs **2**, bei dem die erste Kreiselmachine **8** und die zweite Kreiselmachine **10** teilweise ineinandergreifend oder einander überlappend angeordnet sind. Hierdurch lässt sich eine besonders kompakte Ausgestaltung des Antriebs **2** gewährleisten. Um einen Schaden vom Antrieb **2** fernzuhalten, sind die beiden Kreiselmachines **10**, **8** mit einer Synchronisationseinrichtung **20** (in [Fig. 2](#) nicht dargestellt) derart verbunden, dass die Drehbe-

wegung der ersten Kreiselmachine **8** mit der Drehbewegung der zweiten Kreiselmachine **10** derart synchronisiert wird, dass die Schaufeln **18** der ersten Kreiselmachine in Lücken der zweiten Kreiselmachine **10** eingreifen und umgekehrt. Hierdurch wird einer Beschädigung des Antriebs **2** durch unsynchrone Bewegung der Kreiselmachines **8**, **10** vorgebeugt.

[0085] **Fig. 3** zeigt eine schematische Seitenansicht des Antriebs **2**. Hierbei ist die Energievorrichtung **4** in einem Wasserfahrzeug **22** vorgesehen. Die Energievorrichtung **4** ist mittels einer ersten Welle **24** mit einem Getriebe **26**, insbesondere Verteilergetriebe verbunden. Über das Getriebe **26** wird die durch die Energievorrichtung **4** zur Verfügung gestellte Antriebsenergie mittels zwei zweite Wellen **28** an die erste Kreiselmachine **8** bzw. an die zweite Kreiselmachine **10** weitergegeben. Das Getriebe **26** realisiert hierbei die Synchronisationseinrichtung **20**. Bei dem in **Fig. 3** gezeigten Ausführungsbeispiel ist die erste Kreiselmachine **8** parallel zur Wasseroberfläche angeordnet. Der Winkel β_1 , der in einer vertikalen Ebene betrachtet den Winkel zwischen Wasseroberfläche und erster Kreiselmachine aufspannt ist solchenfalls 0° .

[0086] **Fig. 4** zeigt eine Draufsicht auf die schematische Darstellung gemäß **Fig. 3**. Das Getriebe **26** ist derart ausgebildet, dass die von der Energievorrichtung **4** zur Verfügung gestellte Energie auf die erste Kreiselmachine **8** und auf die zweite Kreiselmachine **10** derart übertragen werden, dass sich beide Kreiselmachines **8**, **10** mit einem gegenläufigen Drehsinn zueinander drehen.

[0087] **Fig. 5** zeigt ebenfalls eine Draufsicht auf eine schematische Anordnung des Ausführungsbeispiels gemäß **Fig. 3**, bei dem die erste Kreiselmachine **8** mit einem Winkel α_1 bezüglich der Bewegungsrichtung **16** und die zweite Kreiselmachine **10** mit einem Winkel α_2 bezüglich der Bewegungsrichtung **16** zueinander geneigt sind. Durch Variation der Winkel α_1 und α_2 kann, je nach Leistung, die auf die Kreiselmachines **8**, **10** überragen wird, ein optimaler Winkel eingestellt werden, um maximalen Vortrieb aus der drallbehafteten Abströmung zurückzugewinnen.

[0088] **Fig. 6** zeigt eine alternative Bauform des Getriebes **26**, bei dem die Einstellung der Winkel α_1 der ersten Kreiselmachine **8** und des Winkels α_2 der zweiten Kreiselmachine **10** mittels Kardangelenke **30** erfolgt.

[0089] **Fig. 7** zeigt ein Ausführungsbeispiel des Antriebs **2**, bei dem die Schubvorrichtung zusätzlich eine Düse **32** aufweist. Gemäß **Fig. 7** sind Ansaugflächen **34** der Düse **32** voneinander mittels einer Wandung **36** voneinander separiert.

[0090] Eine alternative Bauform der Düse **32** des Antriebs der Schubvorrichtung **6** des Antriebs **2** zeigt **Fig. 8**, bei der die erste Kreiselmachine **8** und die zweite Kreiselmachine **10** eine gemeinsame Ansaugfläche **34** aufweisen.

[0091] Die **Fig. 9** und **Fig. 10** zeigen unterschiedliche Bauformen der Ummantelung bzw. Düse **32** der Schubvorrichtung **6** des Antriebs **2**. Gemäß **Fig. 9** kann die Düse **32** im Wesentlichen eine ovale Form aufweisen. Gemäß **Fig. 10** kann die Düse **32** aber auch einen 8-förmigen Querschnitt aufweisen.

[0092] Die **Fig. 11** und **Fig. 12** zeigen ein Ausführungsbeispiel des Antriebs **2**, bei dem die erste Kreiselmachine **8** und die zweite Kreiselmachine **10** quer zur Bewegungsrichtung **16** eines Wasserfahrzeugs **22** arbeiten. Hierbei fördern die erste Kreiselmachine **8** und die zweite Kreiselmachine **10** gemeinsam Fluid in einen Druckraum **38** der umschlossen ist. An seinem oberen Ende (in **Fig. 11** nicht ersichtlich) wird das in den Druckraum geförderte Medium über eine Ummantelung bzw. Düse **32** abgestrahlt. Solchenfalls ist der erfindungsgemäße Antrieb **2** als Wasserstrahlantrieb ausgebildet.

[0093] **Fig. 13** zeigt eine perspektivische Schnittansicht des Antriebs **2** mit einer ersten Kreiselmachine **8** und einer zweiten Kreiselmachine **10**, denen stromabwärts eine Düse **32** nachgeschaltet ist. Erste Kreiselmachine **8** und zweite Kreiselmachine **10** sind dabei parallel auf gleicher axialer Höhe und zueinander beabstandet angeordnet. Die Düse **32** umgibt die erste Kreiselmachine **8** und die zweite Kreiselmachine **10** und verjüngt sich in Richtung der Abströmung.

[0094] **Fig. 14** zeigt eine perspektivische Ansicht des Antriebs **2** der einen Querstrahlantrieb bildet. Solchenfalls sind eine erste Kreiselmachine **8** und eine zweite Kreiselmachine **10** quer zur Fahrtrichtung des Wasserfahrzeugs angeordnet.

[0095] Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Ansprüchen sowie in den Zeichnungen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in jeder beliebigen Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- DE 102005050640 B4 [[0004](#)]

Patentansprüche

1. Antrieb (2), insbesondere für ein Wasserfahrzeug (22), mit mindestens einer Energievorrichtung (4), insbesondere Verbrennungsmaschine oder Elektromaschine, die motorisch oder generatorisch antriebsbar ist, und mit mindestens einer Vortrieb erzeugenden Schubvorrichtung (6) oder mindestens einer Schubvorrichtung (6), mit der ein Vortrieb erzeugbar ist, die mindestens eine erste Kreiselmaschine (8), durch die eine ihr zugeordnete axiale Anströmung mit Drall beaufschlagbar und als erste Abströmung in eine erste Abströmungsrichtung (12) umlenkbar ist, und mindestens eine zweite Kreiselmaschine (10), durch die eine ihr zugeordnete axiale Anströmung mit Drall beaufschlagbar und als zweite Abströmung in eine zweite Abströmungsrichtung (14) umlenkbar ist, aufweist, wobei mehrere, insbesondere mindestens zwei, Kreiselmaschinen (8, 10) derselben mindestens einer Energievorrichtung (4) zugeordnet sind oder jeweils eine Kreiselmaschine (8, 10) einer eigenen Energievorrichtung (4) zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste und zweite Kreiselmaschine (8, 10) gegenläufig betreibbar sind, dass bei der mindestens einen Schubvorrichtung (6) zumindest eine der mindestens einen ersten Kreiselmaschine (8) und zumindest eine der mindestens einen zweiten Kreiselmaschine (10) einen Abstand, bezüglich ihrer Drehachsen, zueinander aufweisen, und dass bzw. so dass bei gegenläufig betriebenen ersten und zweiten Kreiselmaschinen zusätzlicher Vortrieb aus der Wechselwirkung der ersten drallbehafteten Abströmung mit der zweiten drallbehafteten Abströmung gewinnbar ist bzw. gewonnen wird.

2. Antrieb (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kreiselmaschine (8) und die zweite Kreiselmaschine (10) bzgl. ihrer Drehachsen derart angeordnet sind, dass sich die erste Abströmung und die zweite Abströmung schneiden.

3. Antrieb (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine der mindestens einen ersten Kreiselmaschine (8) einen ersten Radius aufweist, der die maximale radiale Erstreckung der ersten Kreiselmaschine (8) bezüglich ihrer Drehachse umfasst und dass eine der mindestens einen zweiten Kreiselmaschine (10) einen zweiten Radius aufweist, der die maximale radiale Erstreckung der zweiten Kreiselmaschine (10) bezüglich ihrer Drehachse umfasst und dass der Abstand der ersten Kreiselmaschine (8) und der zweiten Kreiselmaschine (10) zueinander kleiner oder gleich durch die Beziehung: (2 x erster Radius + zweiter Radius) oder (erster Radius + 2 x zweiter Radius), bevorzugt (3/2 x erster Radius + zweiter Radius) oder (erster Radius + 3/2 x zweiter Radius), bevorzugt (5/4 x erster Radius + zweiter Radius) oder (erster Radius + 5/4 x zweiter Radius), definierbar oder definiert ist.

4. Antrieb (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der mindestens einen ersten Kreiselmaschine (8) und zumindest eine der mindestens einen zweiten Kreiselmaschine (10) zumindest teilweise ineinandergreifend angeordnet sind.

5. Antrieb (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kreiselmaschine (8) und die zweite Kreiselmaschine (10) axial zueinander versetzt und/oder einander überlappend angeordnet sind.

6. Antrieb (2) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kreiselmaschine (8) und/oder die zweite Kreiselmaschine (10) axial, halbaxial oder radial angeordnete Schaufeln (18) umfasst und/oder dass die Schaufeln (18) der ersten Kreiselmaschine (8) und die Schaufeln (18) der zweiten Kreiselmaschine (10) gleiche oder unterschiedliche Längen aufweisen.

7. Antrieb (2) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kreiselmaschine (8) und/oder die zweite Kreiselmaschine (10) mittels einer ersten Welle (24) mit der mindestens einen Energievorrichtung (4) zumindest mittelbar verbindbar ist und dass die erste Welle (24) schräg oder vertikal bezüglich der Wasseroberfläche anordenbar ist.

8. Antrieb (2) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehschnecke der mindestens einen ersten Kreiselmaschine (8) mit einer Bewegungsrichtung (16), in einer horizontalen Ebene betrachtet, einen Winkel α_1 von 0° – 90° , insbesondere von 0° bis 60° , insbesondere von 0° bis 30° einschließt und, in einer vertikalen Ebene betrachtet, einen Winkel β_1 von 0° – 90° , insbesondere von 0° bis 60° , insbesondere von 0° bis 30° einschließt, und dass die Drehschnecke der mindestens einen zweiten Kreiselmaschine (10) mit der Bewegungsrichtung (16), in der horizontalen Ebene betrachtet, einen Winkel α_2 von 0° – 90° , insbesondere von 0° bis 60° , insbesondere 0° bis 30° einschließt und, in der vertikalen Ebene betrachtet, einen Winkel β_2 von 0° – 90° , insbesondere von 0° bis 60° , insbesondere 0° bis 30° einschließt, wobei die Winkel α_1 und/oder β_1 der ersten Kreiselmaschine (8) und/oder die Winkel α_2 und/oder β_2 der zweiten Kreiselmaschine (10) bei Betrieb fest oder verstellbar sind.

9. Antrieb (2) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Kreiselmaschinen (8, 10), insbesondere der mindestens einen ersten Kreiselmaschine (8) und der mindestens einen zweiten Kreiselmaschine (10), und der gemeinsamen Energievorrichtung

tung (4) ein Getriebe (26), insbesondere Winkel-, Verteiler- oder Planetengetriebe, vorgesehen ist, über das die von der Energievorrichtung (4) über die erste Welle (24) zur Verfügung gestellte Antriebsenergie mittels jeweils einer zweiten Welle (28) auf die Kreiselmaschinen (8, 10) übertragbar ist.

10. Antrieb (2) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schubvorrichtung (6) gegenüber der Umgebung offen oder umschlossen ist, insbesondere einen Saug- oder Druckraum (38) aufweist.

11. Antrieb (2) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kreiselmaschine (8) und die zweite Kreiselmaschine (10) in einen gemeinsamen geschlossenen Druckraum (38) der Schubvorrichtung (6) fördern, von dem aus das Medium durch eine Ummantelung oder Düse (32) abgestrahlt wird.

12. Antrieb (2) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Düse (32) oder Ummantelung in sie hineinragende Abschnitte aufweist, um zusätzlichen Forttrieb aus dem Drall zurückzugewinnen.

13. Antrieb (2) nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Düse (32) eine konische Düse, Diffusordüse oder Venturidüse umfasst.

14. Antrieb (2) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kreiselmaschine (8) und die zweite Kreiselmaschine (10) voneinander separierbare Ansaugflächen (34) aufweisen.

15. Antrieb (2) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Düse (32) oder Ummantelung hinter der ersten Kreiselmaschine (8) und/oder der zweiten Kreiselmaschine (10) diffusorartig öffnet.

16. Antrieb (2) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kreiselmaschine (8) und die zweite Kreiselmaschine (10) eine gemeinsame Abstrahlfläche besitzen.

17. Antrieb (2) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schubvorrichtung (6) vor der ersten Kreiselmaschine (8) und/oder vor der zweiten Kreiselmaschine (10) einen Einlauf aufweist.

18. Antrieb (2) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (2) einen Wasserstrahltrieb umfasst.

19. Antrieb (2), insbesondere für ein Wasserfahrzeug (22), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 18, mit mindestens einer Energievorrichtung (4), insbesondere Verbrennungsmaschine oder Elektromaschine, die motorisch oder generatorisch antreibbar ist, und mit mindestens einer Vortrieb erzeugenden Schubvorrichtung (6) oder mindestens einer Schubvorrichtung (6), mit der ein Vortrieb erzeugbar ist, die mindestens eine erste Kreiselmaschine (8), durch die eine ihr zugeordnete axiale Anströmung mit Drall beaufschlagbar und als erste Abströmung in eine erste Abströmungsrichtung (12) umlenkbar ist, und mindestens eine zweite Kreiselmaschine (10), durch die eine ihr zugeordnete axiale Anströmung mit Drall beaufschlagbar und als zweite Abströmung in eine zweite Abströmungsrichtung (14) umlenkbar ist, aufweist, wobei mehrere, insbesondere mindestens zwei, Kreiselmaschinen (8, 10) derselben mindestens einer Energievorrichtung (4) zugeordnet sind oder jeweils eine Kreiselmaschine (8, 10) einer eigenen Energievorrichtung (4) zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und zweite Kreiselmaschine (8, 10) gegenläufig oder gleichläufig betreibbar sind, dass bei der mindestens einen Schubvorrichtung (6) zumindest eine der mindestens einen ersten Kreiselmaschine (8) und zumindest eine der mindestens einen zweiten Kreiselmaschine (10) einen Abstand, bezüglich ihrer Drehachsen, zueinander aufweisen, und dass die Schubvorrichtung (6) eine Düse (32) umfasst, mit der zusätzlicher Vortrieb aus dem Drall der ersten drallbehafteten Abströmung und der zweiten drallbehafteten Abströmung gewinnbar ist bzw. gewonnen wird.

20. Verfahren zum Betreiben eines Antriebs (2) mit einer Energievorrichtung (4), insbesondere Verbrennungsmaschine oder Elektromaschine, die motorisch oder generatorisch antreibbar ist, und mit einer Schubvorrichtung (6), die eine erste Kreiselmaschine (8) und/oder eine zweite Kreiselmaschine (10) aufweist, mit den Verfahrensschritten:

- Antrieb der ersten Kreiselmaschine (8) und/oder zweiten Kreiselmaschinen (10) durch die Energievorrichtung (4) oder durch eine axiale Anströmung;
 - Umlenken der axialen Anströmung und Beaufschlagen der axialen Anströmung mit Drall beim Passieren der ersten Kreiselmaschine (8) als erste Abströmung in eine erste Abströmrichtung (12) und/oder Umlenken der axialen Anströmung und Beaufschlagen der axialen Anströmung mit Drall beim Passieren der zweiten Kreiselmaschine (10) als zweite Abströmung in eine zweite Abströmrichtung (14);
- gekennzeichnet durch den Schritt:
- Umlenken der Drallkomponenten der drallbehafteten ersten Abströmung in die erste Abströmrichtung (12) durch Aufeinanderprallen auf die drallbehaftete zweite Abströmung in die zweite Abströmrichtung (14) durch Ausgestaltung der Schubvorrichtung (6) nach einer der Ansprüche 1 bis 19.

21. Wasserfahrzeug, mit einem Antrieb (2), dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb einen Antrieb (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 19 umfasst.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

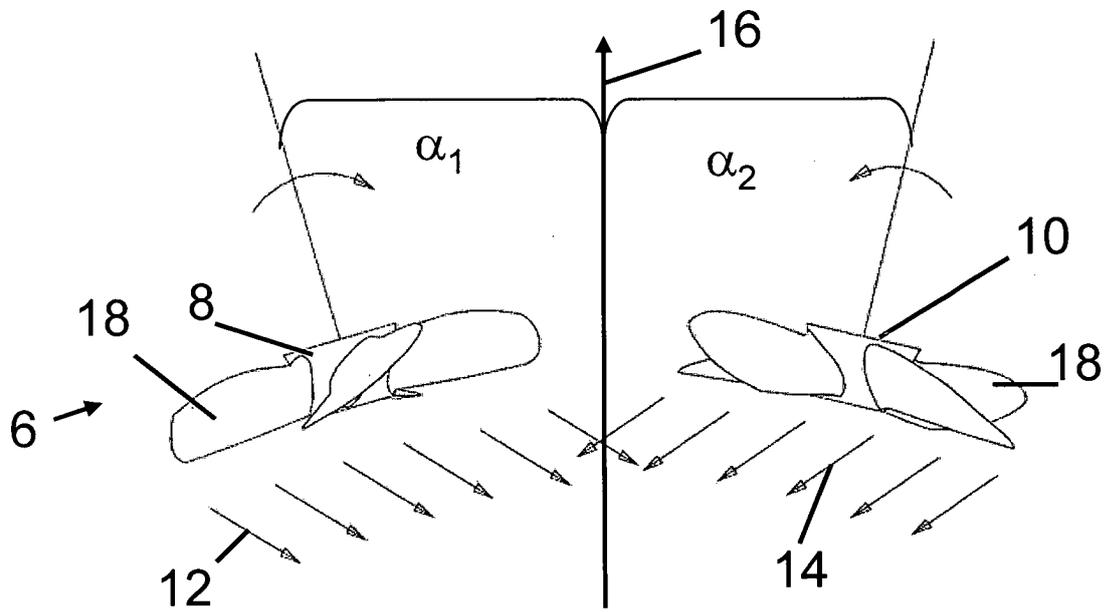


Fig. 1

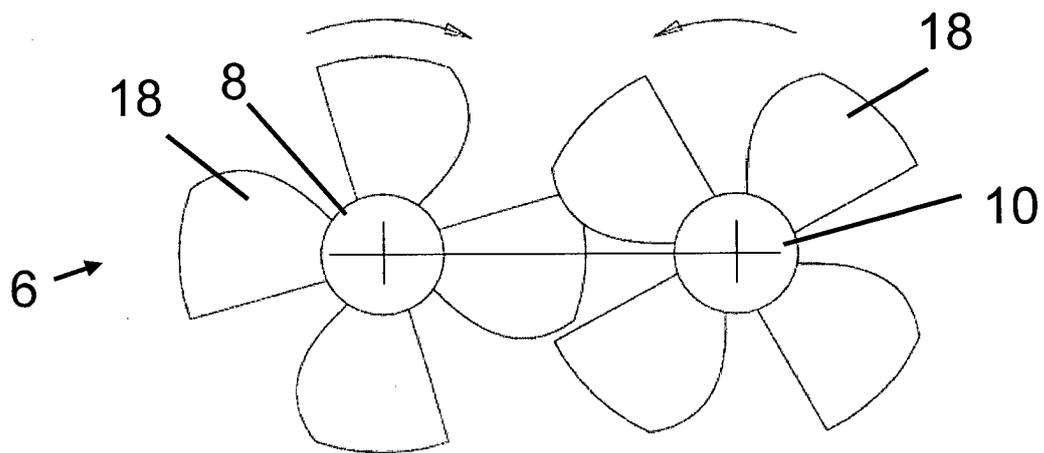


Fig. 2

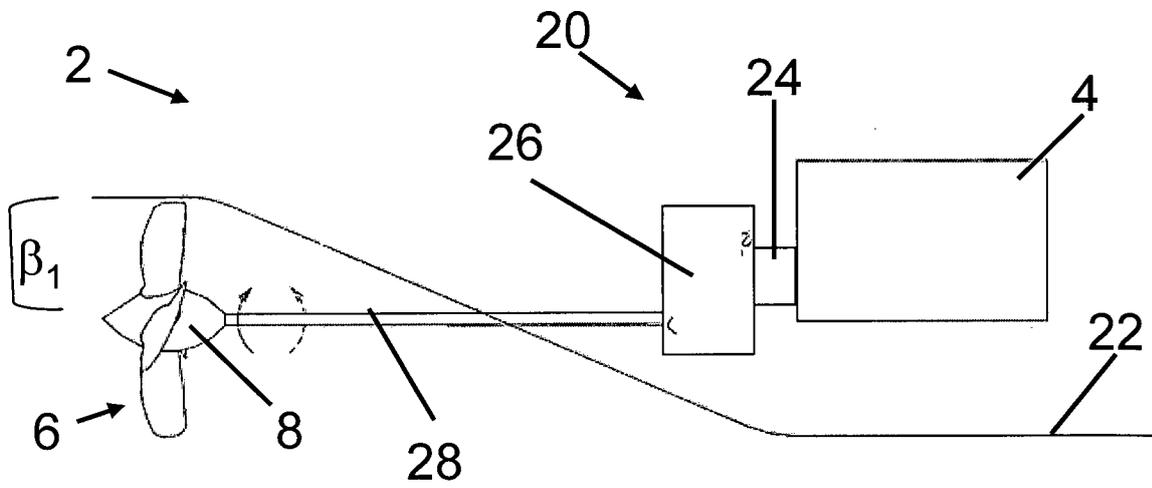


Fig. 3

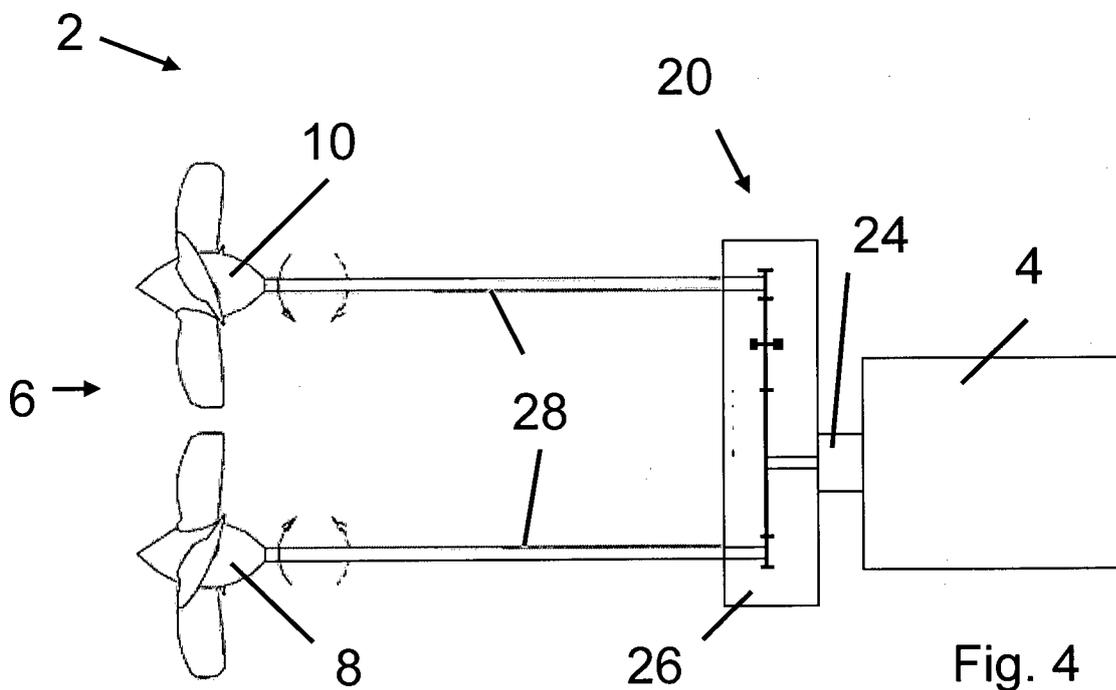


Fig. 4

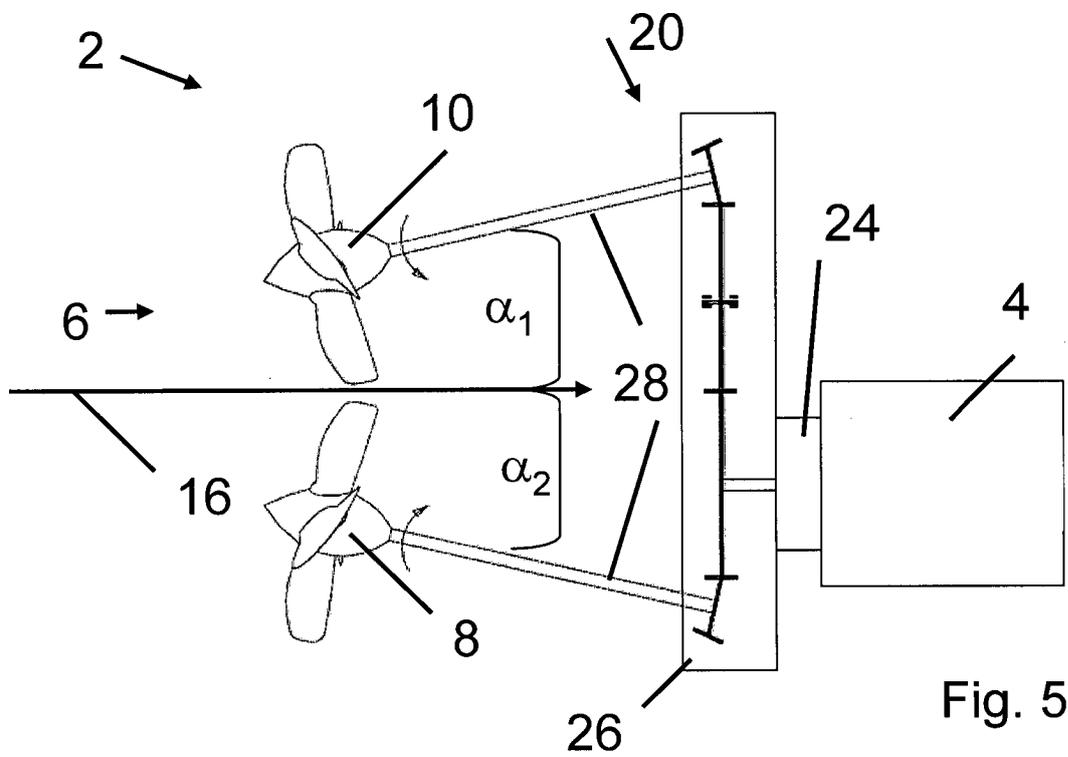


Fig. 5

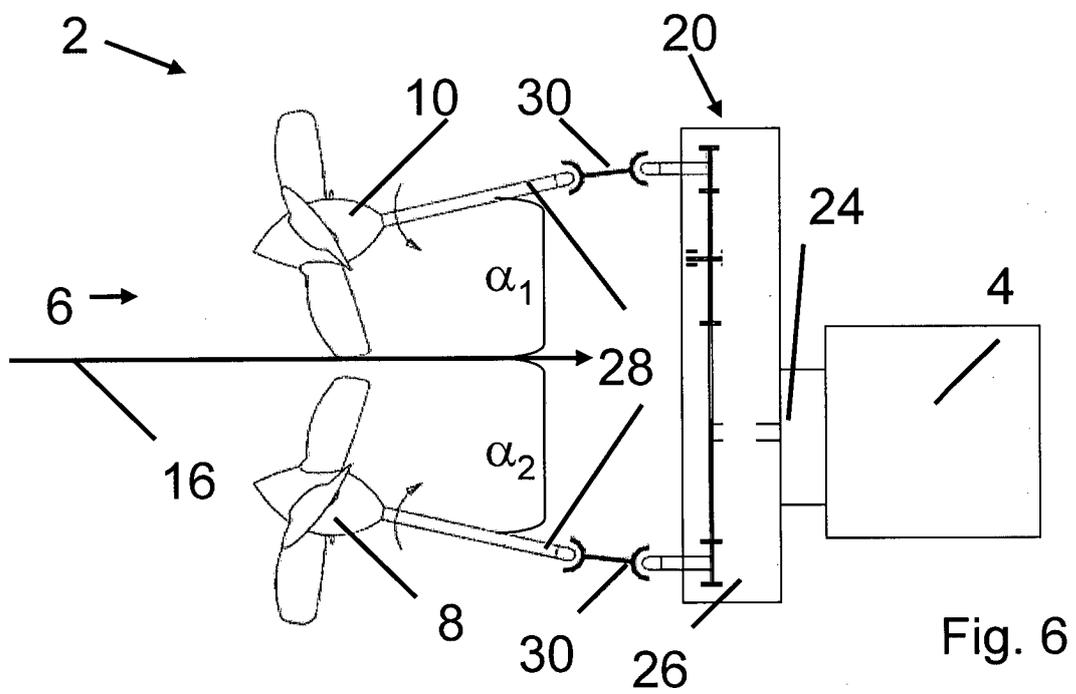


Fig. 6

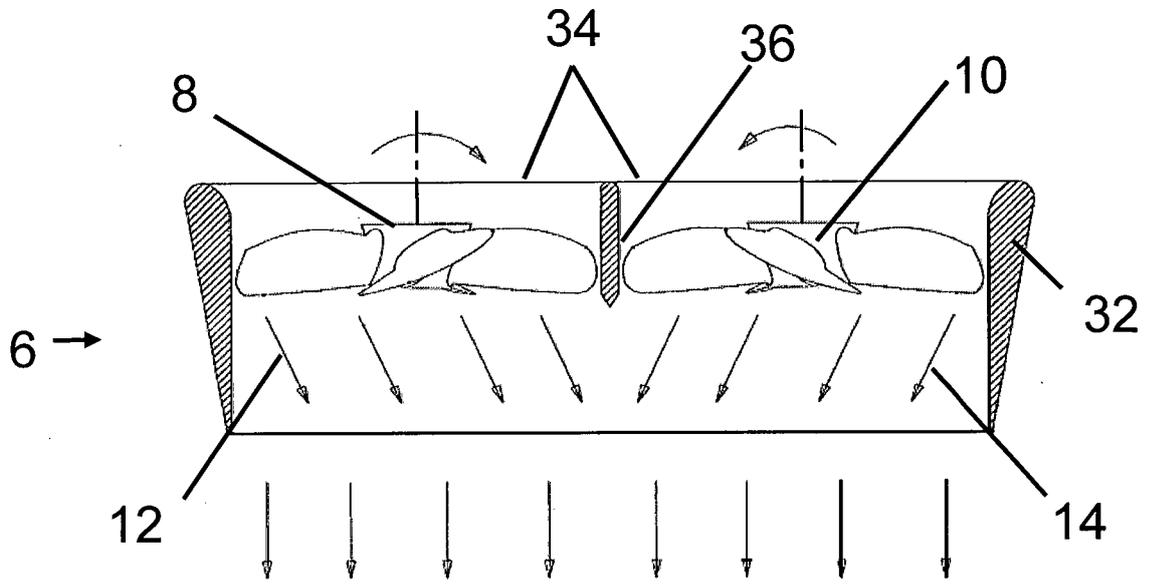


Fig. 7

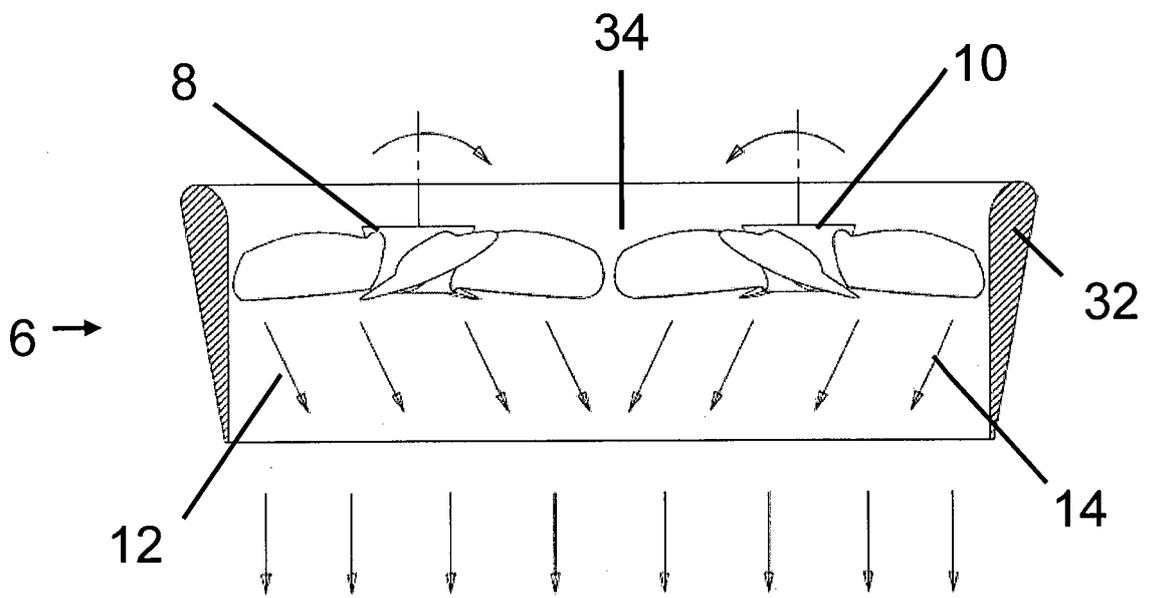


Fig. 8

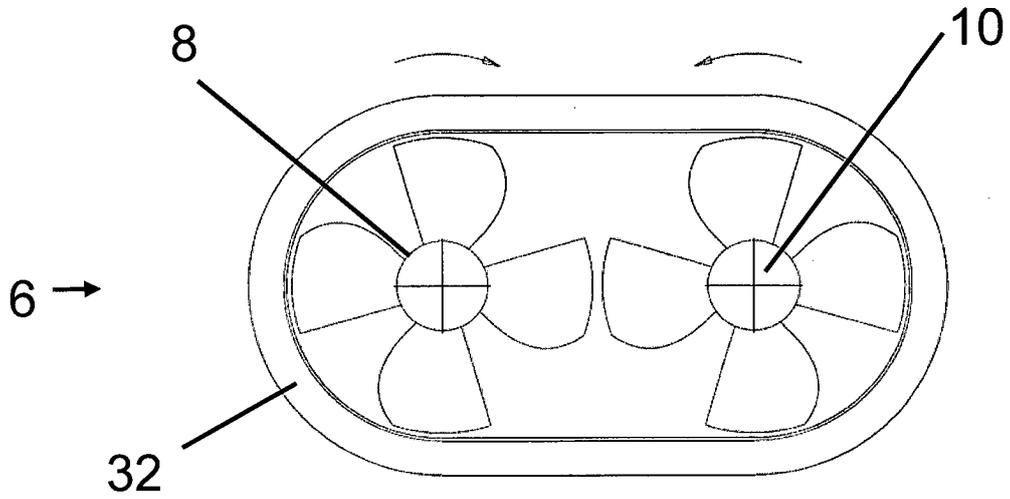


Fig. 9

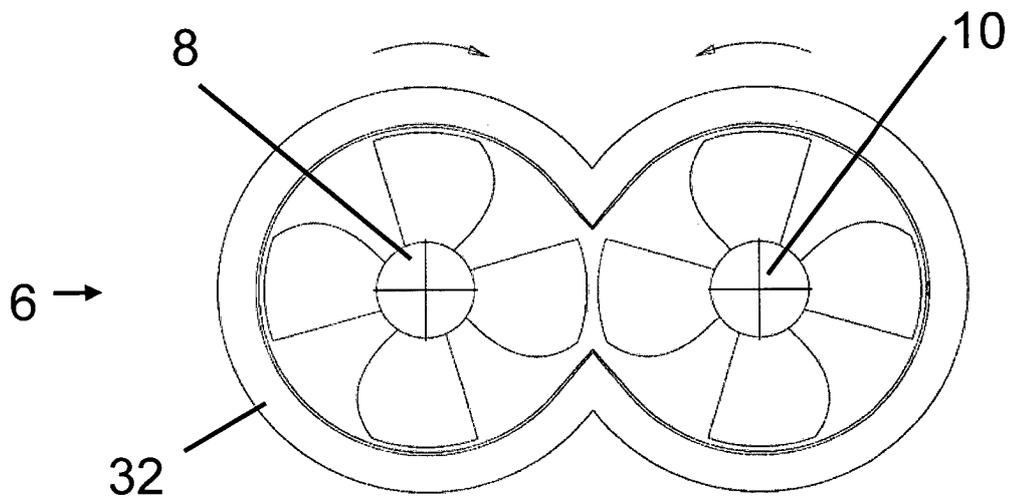


Fig. 10

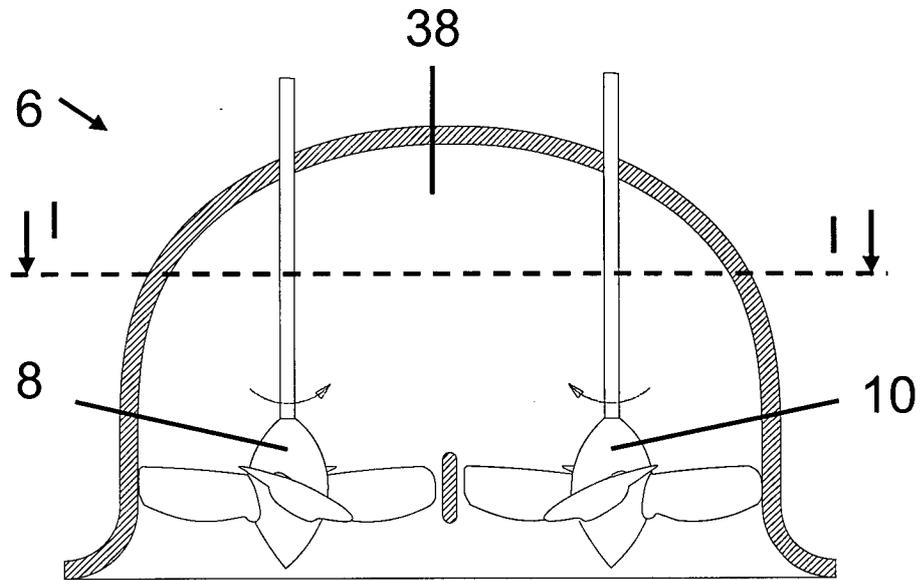


Fig. 11

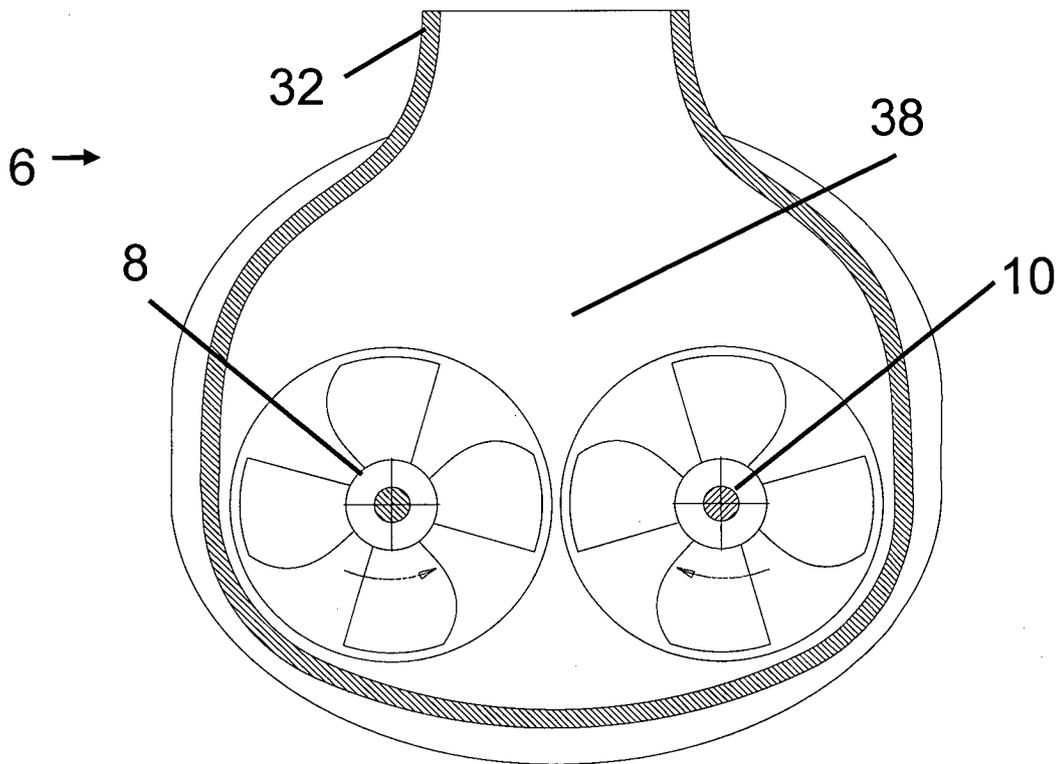


Fig. 12

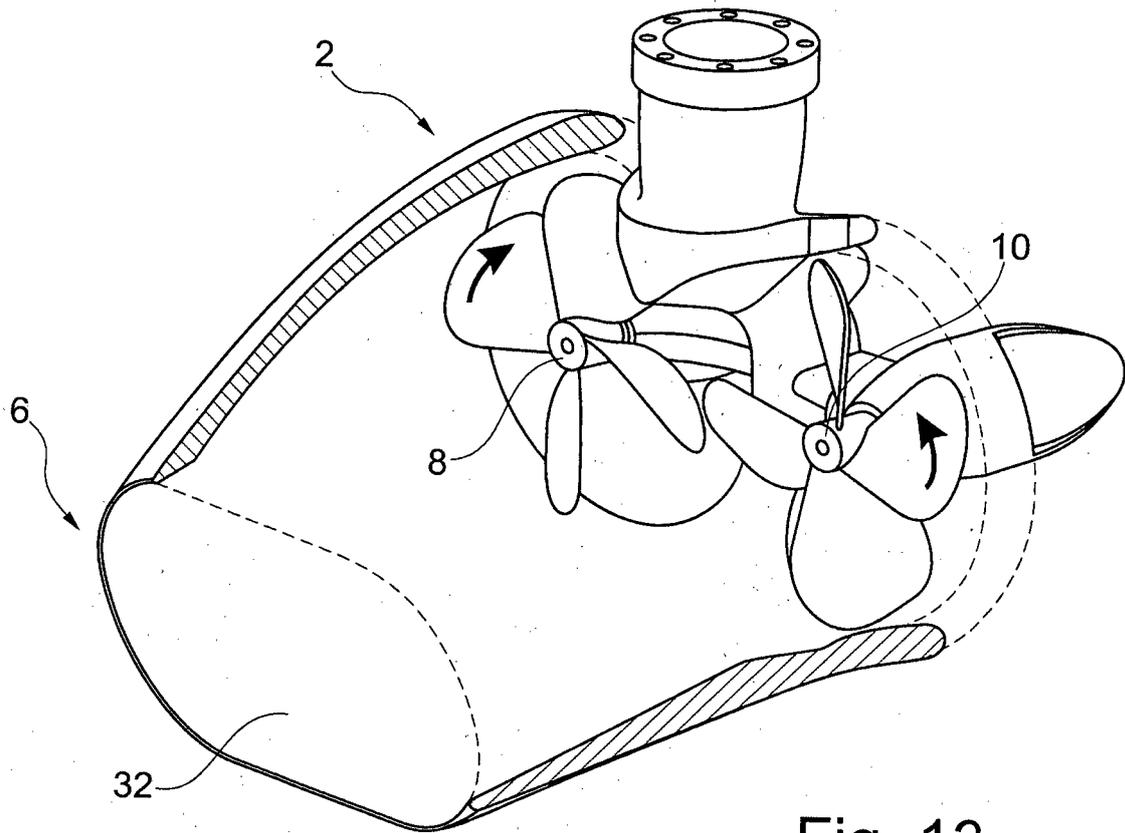


Fig. 13

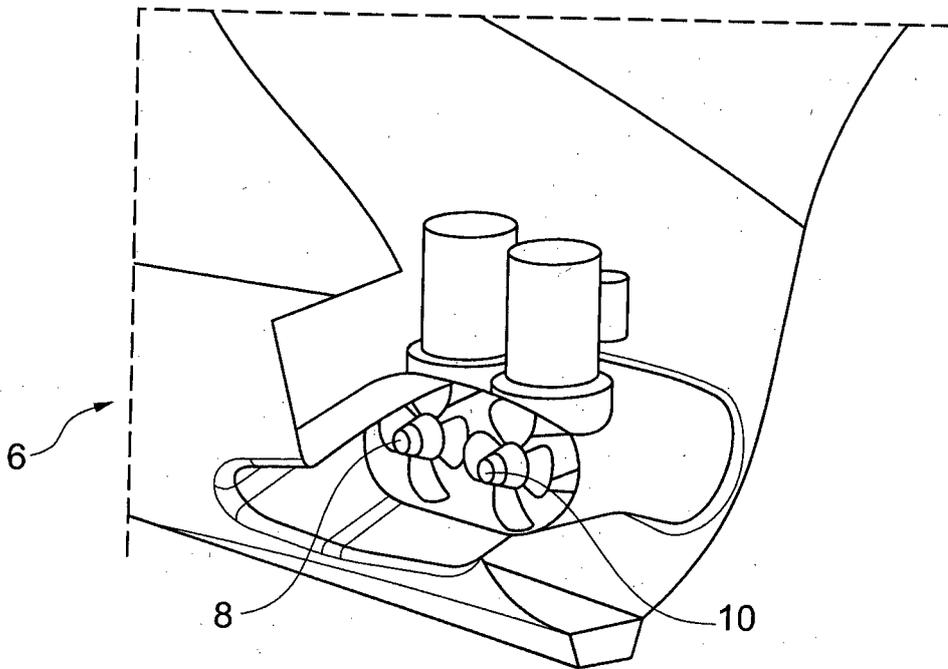


Fig. 14