

(10) **AT 527156 A1 2024-11-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21)	Anmeldenummer:	A 50287/2023	(51)	Int. Cl.:	B64C 11/00	(2006.01)
(22)	Anmeldetag:	18.04.2023			F03D 1/00	(2006.01)
(43)	Veröffentlicht am:	15.11.2024			B64U 10/00	(2023.01)

(56) Entgegenhaltungen: DE 69526940 T2 US 2020132043 A1 US 2004009063 A1 US 2020070969 A1 US 2013206915 A1	(71) Patentanmelder: Huber Franz-Ferdinand 8435 Wagna (AT) (74) Vertreter: WIRNSBERGER & LERCHBAUM Patentanwälte OG 8700 Leoben (AT)
---	--

(54) **Propeller**

(57) Die Erfindung betrifft einen Propeller (1) mit mehreren Flügeln (4), welche durch eine Propellerrotation um eine Propellerachse (2) rotierbar sind. Um Reibungsverluste zu minimieren, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass jeder Flügel (4) durch eine der Propellerrotation überlagerte Flügelrotation um eine dem jeweiligen Flügel (4) zugeordnete Flügelachse (3) rotierbar ist, wobei die Flügelachsen (3) gemeinsam um die Propellerachse (2) rotierbar und die Flügel (4) gekoppelt sind, sodass sämtliche Flügel (4) mit im Wesentlichen identen Flügelrotationsgeschwindigkeiten um die Flügelachsen (3) rotierbar sind.

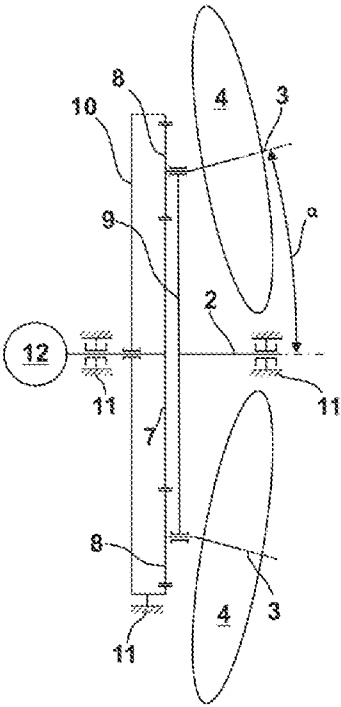


Fig. 4

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Propeller (1) mit mehreren Flügeln (4), welche durch eine Propellerrotation um eine Propellerachse (2) rotierbar sind. Um Reibungsverluste zu
5 minimieren, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass jeder Flügel (4) durch eine der Propellerrotation überlagerte Flügelrotation um eine dem jeweiligen Flügel (4) zugeordnete Flügelachse (3) rotierbar ist, wobei die Flügelachsen (3) gemeinsam um die Propellerachse (2) rotierbar und die Flügel (4) gekoppelt sind, sodass sämtliche Flügel (4) mit im Wesentlichen identen Flügelrotationsgeschwindigkeiten um die Flügelachsen (3)
10 rotierbar sind.

Fig. 4

Propeller

Die Erfindung betrifft einen Propeller mit mehreren Flügeln, welche durch eine Propellerrotation um eine Propellerachse rotierbar sind.

5

Aus dem Stand der Technik sind Propeller hinlänglich bekannt, welche mehrere um eine Propellerachse drehbare Flügel aufweisen, um einen Vortrieb beispielsweise für ein Schiff oder ein Flugzeug in Richtung der Propellerachse zu erreichen oder um bei Windkraftanlagen bzw. allgemein Anlagen zur Gewinnung von elektrischer Energie durch eine Bewegung eines Gases oder einer Flüssigkeit eine Strömungsenergie eines Fluides in elektrische Energie zu wandeln, beispielsweise bei Kaplan-Turbinen.

10

Propeller des Standes der Technik haben den Nachteil, dass insbesondere bei hohen Rotationsgeschwindigkeiten an radial weit von der Drehachse beabstandeten Bereichen der Flügel, insbesondere also an einem Außenumfang des Propellers, hohe Reibungsverluste, Kavitation und damit Verschleiß auftreten, wodurch sowohl ein Wirkungsgrad als auch eine Standzeit reduziert sind.

15

Hier setzt die Erfindung an. Aufgabe der Erfindung ist es, einen Propeller der eingangs genannten Art anzugeben, mit welchem ein erhöhter Wirkungsgrad und eine verbesserte Standzeit erreichbar sind.

20

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Propeller der eingangs genannten Art gelöst, bei welchem jeder Flügel durch eine der Propellerrotation überlagerte Flügelrotation um eine dem jeweiligen Flügel zugeordnete Flügelachse rotierbar ist, wobei die Flügelachsen gemeinsam um die Propellerachse rotierbar und die Flügel gekoppelt sind, sodass sämtliche Flügel mit im Wesentlichen identen Flügelrotationsgeschwindigkeiten um die Flügelachsen rotierbar sind.

25

Im Rahmen der Erfindung wurde erkannt, dass eine Wirkung des Propellers in Bezug auf die Umwandlung von Strömungsenergie in eine Rotationsbewegung bzw. bei Antrieben von einer Rotationsbewegung des Propellers in eine Vortriebskraft auch dann möglich ist, wenn die Flügel selbst nicht nur um die Propellerachse, sondern darüber hinaus auch um eine Flügelachse rotieren, sodass durch eine derart der Propellerrotation überlagerte

30

Flügelrotation lokal geringere Relativgeschwindigkeiten der Flügeln zu dem umströmendem Medium erreichbar sind, wodurch Reibungsverluste reduziert und ein Auftreten von Kavitation vermindert werden können. Beispielsweise kann eine zur Propellerrotation gegenläufige Flügelrotation dazu führen, dass die Flügel an einem

5 Außenumfang des Propellers keine Relativgeschwindigkeit um die Propellerachse aufweisen, sondern sozusagen an einem Außenumfang des Propellers scheinbar abrollen, wodurch Reibungsverluste minimiert werden.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Flügel gegenläufig zur Rotation der Flügelachsen um

10 die Propellerachse um die Flügelachsen rotierbar sind. Dadurch kann eine Relativgeschwindigkeit der Flügel relativ zu dem umströmenden Medium um die Propellerachse an einem Außenumfang des Propellers gegebenenfalls bis auf null reduziert werden, wodurch eine Reibung in diesen Bereichen ebenso stark minimiert wird. Beispielsweise können somit die Flügel im Uhrzeigersinn um die Flügelachsen und die

15 Flügelachsen gegen den Uhrzeigersinn um die Propellerachse rotierbar sein bzw. bei einem Betrieb rotiert werden, sodass sich eine Geschwindigkeit der Flügel durch vektorielle Addition entsprechend der jeweiligen Position ergibt.

Nachdem Reibungseffekte häufig mit einem Quadrat der Geschwindigkeit zunehmen, sind

20 besonders sehr hohe Geschwindigkeiten kritisch. Es ist daher zur Reduktion von Reibungseffekten vorteilhaft, wenn hohe Geschwindigkeiten am Außenumfang reduziert werden, selbst wenn dies aufgrund der Rotation der Flügel um die Flügelachsen zu höheren lokalen Geschwindigkeiten der Flügel in einem der Propellerachse nahen Bereich führt als dies bei Propellern des Standes der Technik mit starr mit der

25 Propellerachse verbundenen Flügeln der Fall ist.

Bei nicht aktiv angetriebenen (frei rotierbaren) Flügel stellt sich ein Gleichgewicht zwischen Flügelrotation und Propellerrotation ein, d.h. das Fluid bewirkt eine selbsttätige Rotation der Flügel um ihre Achse, die zusätzlich durch die Struktur oder Formgebung der

30 Propellerblätter optimierbar ist.

Günstig ist es, wenn ein Antrieb vorgesehen ist, durch welchen die Flügel aktiv um die Flügelachsen rotierbar sind. Somit kann gegebenenfalls der Propeller in der Weise ausgestaltet sein, dass eine Rotation eines gesamten Propellers um die Propellerachse

durch einen ersten Antrieb und eine Rotation der Flügel um die Flügelachsen durch einen zweiten Antrieb umgesetzt wird, wobei erster Antrieb und zweiter Antrieb grundsätzlich unabhängig voneinander angesteuert werden können, sodass die Flügel gleich- oder gegenläufig zur Propellerrotation um die Flügelachsen sowie mit unterschiedlichen und
 5 gegebenenfalls variablen Geschwindigkeiten rotiert werden können. Grundsätzlich könnten hierzu auch gesonderte Antriebe für die einzelnen Flügel vorgesehen sein.

Wie bei Propellern bekannt, weisen die Flügel üblicherweise einen Anstellwinkel, unter welchem Profelsehnen der Flügel zu einer Anströmrichtung stehen, auf, um eine
 10 Druckseite und eine Saugseite zu bilden, sodass eine entsprechende Umwandlung von einer Energie einer translatorischen Strömung in eine Rotationsbewegung des Propellers und umgekehrt möglich ist. Ein Winkel, unter welchem die Profelsehne zur Propellerachse ausgerichtet ist, wird als Einstellwinkel bezeichnet. Entsprechend ist auch bei einem erfindungsgemäßen Propeller bevorzugt vorgesehen, dass die Flügelachsen unter einem
 15 Einstellwinkel zur Rotationsachse angeordnet sind. Bevorzugt sind hierzu die Flügelachsen unter einem Einstellwinkel von 1 Grad bis 89 Grad, insbesondere 10 Grad bis 60 Grad, zur Propellerachse geneigt. Dadurch können die Flügel rotationssymmetrisch zur Flügelachse ausgebildet sein, sodass unabhängig von einer Position der Flügel um die Flügelachse ein konstanter Anstellwinkel der Flügel bzw. ein konstanter Einstellwinkel
 20 der Profelsehnen der Flügel relativ zur Propellerachse erreicht wird.

Bei Verstellung der Einstellwinkel in entgegengesetzten (negativen) Richtung kann zugleich eine Schubumkehr ermöglicht werden.

25 Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass der Einstellwinkel veränderbar ist. Wenn die Flügel um die Flügelachsen aktiv angetrieben werden, kann dies konstruktiv, beispielsweise durch separate Motoren je Flügel oder eine mechanische Koppelung beispielsweise über Kardanwellen oder Gleichlaufgelenke umgesetzt werden.

30 Es hat sich bewährt, dass die Flügel Flächen aufweisen, welche rotationssymmetrisch zur Flügelachse ausgebildet sind. Die Flügel können beispielsweise scheibenförmig, torusförmig oder linsenförmig ausgebildet sein, sodass eine Rotation der Flügel um die Flügelachsen keine Auswirkung auf eine durch die Bewegung der Flügel im Fluid um die Propellerachse bewirkte Auftriebskraft hat. Die Flügel können gänzlich durch

Rotationskörper gebildet sein oder nur einzelne Flächen aufweisen, welche rotationssymmetrisch zur Flügelachse sind.

Es kann bevorzugt vorgesehen sein, dass die Flügel axiale Durchlässe und/oder
 5 Leitelemente zur Strömungsführung aufweisen. Die Leitelemente können insbesondere derart an den Flügeln angeordnet sein, dass eine Rotation der Flügelachsen um die Propellerachse eine gegenläufige Rotation der Flügel um die Flügelachsen bewirkt.

Um ein besonders günstiges Strömungsverhalten zu erreichen, kann vorgesehen sein,
 10 dass die Flügel toroidal ausgebildet sind. Toroidal-Propeller, wobei die Flügel etwa in Form eines Torus ausgebildet sind, sind aus dem Stand der Technik bekannt und können, da die Flügel dieser Propeller bereits eine annähernd rotationssymmetrische Form aufweisen, besonders günstig in Verbindung mit um Flügelachsen rotierenden Flügeln gemäß der vorliegenden Erfindung eingesetzt werden.

15 Es hat sich bewährt, dass an zumindest einem, vorzugsweise allen, Flügeln eine oder mehrere Strukturen, insbesondere Mulden, vorgesehen sind, welche bei einer Rotation des Flügels um die Flügelachse in einem Fluid eine Kraft auf den Flügel bewirken, welche zumindest teilweise parallel zur Propellerachse wirkt. Auf diese Weise kann die
 20 zusätzliche Rotation der Flügel um die Flügelachsen nicht nur zur Reibungsreduktion, sondern auch für eine zusätzliche Vortriebskraft genutzt werden.

Bei Anwendung des Propellers an einer Anlage zur Energiegewinnung kann dadurch mehr Energie aus dem umströmenden Medium in Rotationsenergie umgewandelt werden.

25 Es versteht sich, dass abhängig von einem Fluid, für welches der Propeller ausgelegt wird, und einem Geschwindigkeitsbereich, in welchem der Propeller eingesetzt werden soll sowie beabsichtigten Drehzahlen von Propeller und Flügeln, unterschiedlichste Strukturen zur Erreichung dieser Wirkung eingesetzt werden können, sodass eine
 30 konkrete Struktur im Einzelfall beispielsweise durch Anwendung von Simulationen wie einer CFD-Berechnung ermittelt werden kann.

Strukturen wie Mulden oder Dellen haben sich insbesondere bei Golfbällen und dergleichen bereits bewährt, um günstige Strömungseigenschaften zu erreichen.

Entsprechend können auch bei einem erfindungsgemäßen Propeller entsprechende Dellen mit Durchmessern von beispielsweise 1 mm bis 150 mm vorgesehen sein, welche die Oberfläche der Flügel teilweise oder vollständig bedecken, um eine zumindest teilweise parallel zur Propellerachse wirkende Vortriebskraft aufgrund der Rotation der Flügel um die Flügelachsen zu erreichen.

Die Strukturen, insbesondere Mulden, sind bevorzugt derart ausgebildet, dass diese eine Bündelung einer Abströmung bewirken, sodass die Abströmung von den Flügeln einen zusätzlichen Schub auf die Flügel und somit auf den Propeller bzw. ein Schiff, mit welchem der Propeller verbunden ist, bewirkt. Die Strukturen, insbesondere Mulden, bewirken somit eine gerichtete Abströmung, welche einen zusätzlichen Schub zur Folge hat, wodurch eine noch höhere Effizienz erreicht wird.

Günstig ist es, wenn die Flügel regelmäßig um die Flügelachsen angeordnete Strukturen aufweisen, insbesondere strömungsführende Strukturen, vorzugsweise spiral- oder sternförmige Strukturen. Bevorzugt erstrecken sich die Strukturen im Wesentlichen über eine gesamte radiale Erstreckung der Flügel. Die Strukturen können somit auch Leitelemente zur Strömungsführung bilden.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass ein Flügelrotation und Propellerrotation koppelndes Getriebe vorgesehen ist, sodass sich ein fixes oder veränderbares Verhältnis von Geschwindigkeit der Propellerrotation zu Geschwindigkeit der Flügelrotation ergibt. Dies kann konstruktiv beispielsweise umgesetzt sein, indem ein koaxial zur Propellerachse angeordnetes Zahnrad bzw. Sonnenrad, welches drehbar mit einem Gehäuse, gegenüber welchem der Propeller um die Propellerachse drehbar ist, verbunden ist, an welchem Sonnenrad mit den jeweiligen Flügeln verbundene Zahnräder, welche hier auch als Planetenräder bezeichnet werden und durch einen Planetenträger verbunden sein können, abrollen, wenn die Flügel um die Propellerachse rotiert werden. Eine Rotation der Flügel um die Propellerachse kann somit durch eine Rotation des Planetenträgers um die Propellerachse bewirkt werden. Um eine geringe Geschwindigkeit der Flügel an einem Außenumfang des Propellers zu erreichen, wird bei dieser Konstruktion das Sonnenrad bevorzugt gleichläufig mit dem Planetenträger und mit einer höheren Geschwindigkeit als der Planetenträger angetrieben, sodass die Flügel um die Flügelachsen gegenläufig zum

Planetenträger um die Propellerachse rotieren, wobei der Planetenträger auch die Flügelachsen trägt.

Somit ergibt sich ein anhand von konstruktiven Parametern des Sonnenrades und der Planetenräder ein Verhältnis der Propellerrotation zur Flügelrotation, wobei dieses
 5 Verhältnis noch abhängig davon sein kann, mit welchen Geschwindigkeiten das Sonnenrad und der Planetenträger angetrieben werden.

Es versteht sich, dass alternativ oder ergänzend auch ein außenseitig angeordnetes
 10 Hohlrad vorgesehen sein kann, an welchem die Planetenräder abrollen. Auch das Hohlrad kann angetrieben oder starr mit dem Gehäuse verbunden sein, sodass unterschiedliche Verhältnisse von Geschwindigkeit der Flügelrotation zu Geschwindigkeit der Propellerrotation umgesetzt werden können.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Flügel drehsteif mit Planetenrädern verbunden sind, insbesondere über Gleichlaufgelenke, welche Planetenräder an einem Sonnenrad, welches konzentrisch zur Propellerachse angeordnet ist, abrollen, wobei die Flügelachsen relativ zum Sonnenrad um die Propellerachse rotierbar sind. Durch die Gleichlaufgelenke ist somit eine von Achsen der Planeten abweichende Flügelachse konstruktiv leicht
 20 umsetzbar, um insbesondere variable Einstellwinkel der Flügel des Propellers zu erreichen.

Wenn das Sonnenrad bei einer derartigen Konfiguration stillsteht und die üblicherweise durch einen Planetenträger verbundenen Planetenräder um das Sonnenrad rotieren,
 25 ergibt sich an einem Außenumfang der Planetenräder eine höhere Geschwindigkeit. Es kann daher bevorzugt sein, dass bei einer derartigen Konfiguration ein Sonnenantrieb vorgesehen ist, durch welchen das Sonnenrad mit einer Sonnenrotationsgeschwindigkeit, welche insbesondere veränderbar ist, um die Propellerachse rotierbar ist. Wenn das Sonnenrad gleichläufig zu den Flügeln bzw. den Planetenrädern und schneller als die
 30 Planetenräder bzw. ein die Planetenräder verbindender Planetenträger rotiert wird, wird eine Rotation der Planetenräder und somit der Flügel gegenläufig zur Rotation des Planetenträgers erreicht, wodurch außenseitig am Umfang der Flügel geringere Geschwindigkeiten um die Propellerachse erzielt werden.

Es versteht sich, dass ein erfindungsgemäßer Propeller natürlich in jeder Richtung angetrieben werden kann, beispielsweise um ein Schiff bei einer Einfahrt in einen Hafen gezielt vorwärts und rückwärts navigieren zu können. Insbesondere bei Einsatz eines Planetengetriebes wie vorstehend beschrieben kann ein Umkehrschub sehr einfach
 5 erreicht werden, indem je nach Konfiguration eine Antriebsrichtung von Sonnenrad, Planetenträger und/oder Hohlrad geändert und/oder ein Verhältnis von Geschwindigkeiten der angetriebenen Elemente des Planetengetriebes in der Weise geändert wird, dass sich eine entgegengesetzt zu einer Voraussfahrt gerichtete Propellerrotation ergibt. Gleichzeitig mit der Propellerrotation kann zur Erreichung eines Umkehrschubes auch die
 10 Flügelrotation geändert werden, wenngleich dies nicht zwingend ist.

Günstig ist es, wenn ein Propellerantrieb vorgesehen ist, durch welchen die Planetenräder samt den Flügelachsen mit einer Propellerrotationsgeschwindigkeit, welche insbesondere veränderbar ist, um die Propellerachse rotierbar sind. Somit kann durch den
 15 Propellerantrieb und gegebenenfalls den Sonnenantrieb eine Flügelrotationsgeschwindigkeit der Flügel erreicht werden, welche unabhängig von der Propellerrotationsgeschwindigkeit ist, um beispielsweise abhängig von einem umgebenden Medium jeweils optimale Strömungsbedingungen zu erreichen.

20 Grundsätzlich ist es natürlich auch denkbar, dass separate Antriebe an den einzelnen Flügeln angeordnet sind, welche die Flügelrotation der Flügel um die Flügelachsen bewirken und diese Antriebe elektronisch gekoppelt sind, um im Wesentlichen idente Flügelrotationsgeschwindigkeiten der einzelnen Flügel zu erreichen.

25 Es hat sich bewährt, dass ein Flügelrotation und Propellerrotation koppelndes Getriebe vorgesehen ist, sodass sich ein fixes oder veränderbares Verhältnis von Geschwindigkeit der Propellerrotation zu Geschwindigkeit der Flügelrotation ergibt, welches Getriebe als Planetengetriebe ausgebildet ist. Dies ermöglicht eine besonders einfache und robuste Konstruktion, um sowohl eine Rotation der Flügel um die Propellerachse als auch eine
 30 überlagerte Rotation der Flügel um die Flügelachsen zu erreichen. Üblicherweise sind die Flügel dabei drehsteif mit Planeten des Planetengetriebes verbunden, wobei die Flügelachsen darüber hinaus untereinander über einen Planetenträger verbunden sind. Die Geschwindigkeit der Flügel um die Propellerachse kann auch als

Propellerrotationsgeschwindigkeit und die Geschwindigkeit der Flügel um die Flügelachsen als Flügelrotationsgeschwindigkeit bezeichnet werden.

Bevorzugt sind die Flügel drehsteif mit Planetenrädern des Planetengetriebes verbunden,
5 insbesondere über Gleichlaufgelenke.

Eine geringe Geschwindigkeit der Flügel an einem Außenumfang des Propellers um die Propellerachse kann durch den Einsatz eines Planetengetriebes auf einfache Weise erreicht werden, wenn das Planetengetriebe ein stehendes Hohlrad aufweist, welches
10 starr mit einem Gehäuse verbunden ist, gegenüber welchem der Propeller um die Propellerachse drehbar ist. Ein Antrieb des Planetenträgers erfolgt dann beispielsweise über das Sonnenrad, welches mit einem Antrieb des Propellers verbunden sein kann. Somit ergibt sich eine zur Rotation des Planetenträgers um die Propellerachse gegenläufige Rotation der Flügel um die Flügelachse bzw. eine zur Rotation des
15 Planetenträgers gegenläufige Rotation der Planeten um die Planetenachsen. Das Gehäuse kann beispielsweise ein Rumpf eines Schiffes oder ein Gehäuse einer Anlage zur Energiegewinnung, insbesondere ein Gehäuse einer Kaplan turbine, sein, in welchem Gehäuse der Propeller drehbar angeordnet ist.

20 Um ein Übersetzungsverhältnis zwischen Geschwindigkeit der Flügelrotation und Geschwindigkeit der Propellerrotation variabel zu gestalten, kann auch vorgesehen sein, dass ein oder mehrere Antriebe vorgesehen sind, durch welche ein Sonnenrad des Planetengetriebes sowie ein Planetenträger des Planetengetriebes, welcher die Flügelachsen trägt, mit variablen Rotationsgeschwindigkeiten um die Propellerachse
25 antreibbar sind. Alternativ oder ergänzend kann auch vorgesehen sein, dass ein Antrieb des Planetenträgers und ein Antrieb zum Antrieb des Hohlrades vorgesehen sind.

Ein erfindungsgemäßer Propeller kann in jeglichen Bereichen eingesetzt werden, in welchen bereits jetzt Propeller eingesetzt werden. Besonders günstig ist es, wenn ein
30 erfindungsgemäßer Propeller in Verbindung mit einem Fahrzeug mit einem Propeller, insbesondere an einem Flugzeug oder einem Schiff, eingesetzt wird, um eine Effizienz zu erhöhen und eine Standzeit zu verbessern.

Darüber hinaus kann ein erfindungsgemäßer Propeller natürlich auch bei einer Anlage zur Energieumwandlung mit einem um eine Rotationsachse drehbaren Propeller, insbesondere einer Wind- oder Wasserkraftanlage wie einem Wind- oder Wasserrad, insbesondere einer Kaplan-Turbine, eingesetzt werden.

5

Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich anhand des nachfolgend dargestellten Ausführungsbeispiels. In den Zeichnungen, auf welche dabei Bezug genommen wird, zeigen:

- 10 Fig. 1 und 2 eine Prinzipdarstellung eines ersten erfindungsgemäßen Propellers;
 Fig. 3 und 4 eine Prinzipdarstellung eines zweiten erfindungsgemäßen Propellers;
 Fig. 5 und 6 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Propellers.

Fig. 1 und 2 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Propellers 1
 15 in Prinzipdarstellung, wobei Fig. 1 den Propeller 1 mit Blickrichtung in Richtung einer Propellerachse 2 zeigt, parallel zu welcher üblicherweise eine Anströmung erfolgt bzw. eine Vortriebskraft wirkt. Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch den Propeller 1 der Fig. 1 entlang der Linie II-II. Wie ersichtlich weist der Propeller 1 drei etwa rotationssymmetrisch um Flügelachsen 3 ausgebildete Flügel 4 auf, welche gegenüber einem Gehäuse 11,
 20 beispielsweise Schiffsrumpf, um eine Propellerachse 2 rotierbar gelagert sind. Im Unterschied zu herkömmlichen Propellern 1 sind hier die Flügel 4 jedoch zusätzlich um Flügelachsen 3 rotierbar, welche selbst um die Propellerachse 2 rotieren.

In Fig. 2 ist schematisch ein Antrieb der Flügel 4 um die Flügelachsen 3 und um die
 25 Propellerachse 2 dargestellt. Dabei ist ein mittiges Sonnenrad 7 vorgesehen, welches gegenüber einem Gehäuse 11 um die Propellerachse 2 drehbar und durch einen Sonnenantrieb 12 antreibbar ist. Die Flügel 4 sind gegenüber der Propellerachse 2 um einen Einstellwinkel α geneigt und mit Planetenrädern 8 durch Gleichlaufgelenke verbunden, welche Planetenräder 8 am Sonnenrad 7 abrollen sowie mit einem
 30 Planetenträger 9 um zur Propellerachse 2 bevorzugt etwa parallele Planetenachsen 14 verbunden sind.

Der Planetenträger 9 ist durch einen Propellerantrieb 13 und eine Antriebswelle 5 um die Propellerachse 2 antreibbar, sodass Sonnenantrieb 12 und Propellerantrieb 13 durch ein

Getriebe verbunden sind und sich durch Zähnezahlen von Sonnenrad 7 und den Planetenrädern 8 sowie Geschwindigkeiten von Sonnenantrieb 12 und Propellerantrieb 13 einerseits eine Propellerrotationsgeschwindigkeit ergibt, mit welcher die Flügel 4 um die Propellerachse 2 im Sinne einer Propellerrotation rotieren, und sich andererseits auch
 5 eine Flügelrotationsgeschwindigkeit ergibt, mit welcher die Flügel 4 um die Flügelachsen 3 im Sinne einer Flügelrotation rotieren.

Es ergibt sich somit eine überlagerte Bewegung für die Flügel 4, welche bevorzugt an einem Außenumfang des Propellers 1 eine geringere Geschwindigkeit als bei
 10 herkömmlichen Propellern 1 aufweist, wodurch eine Reibung reduziert und Kavitationseffekte ebenfalls reduziert oder gänzlich vermieden werden können. Entsprechend sind schematisch in Fig. 1 gegenläufige Rotationsrichtungen von Planetenträger 9 und Flügelachsen 3 um die Propellerachse 2 und den Flügeln 4 um die Flügelachsen 3 dargestellt, wobei hier die Flügelachsen 3 um die Propellerachse 2 im
 15 Uhrzeigersinn und die Flügel 4 um die Flügelachsen 3 gegen den Uhrzeigersinn rotieren, sodass niedrige Relativgeschwindigkeiten der Flügel 4 an einem Außenumfang des Propellers 1 erzielt werden.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Flügelachsen 3 gegenüber der
 20 Propellerachse 2 um einen Einstellwinkel α geneigt, liegen jedoch jeweils in einer Ebene mit der Propellerachse 2.

Es versteht sich, dass die Flügelachsen 3 nicht zwingend in Ebenen liegen müssen, in welchen auch die Propellerachse 2 liegt, sondern die Flügelachsen 3 auch windschief zur
 25 Propellerachse 2 angeordnet sein können.

Ferner kann vorgesehen sein, dass der Einstellwinkel α der Flügelachsen 3 zur Propellerachse 2 variabel ist und somit während des Betriebes des Propellers 1 beliebig verändert werden kann, um die Geometrie des Propellers 1 an aktuelle
 30 Strömungsbedingungen anpassen zu können.

Fig. 3 und 4 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Propellers 1. Auch hier zeigt Fig. 3 eine Draufsicht auf den Propeller 1 parallel zur Propellerachse 2 und Fig. 4 einen Schnitt durch den Propeller 1 der Fig. 3 entlang der

Linie IV-IV. Auch hier sind ein Sonnenrad 7 und mit den Flügeln 4 verbundene Planetenräder 8 vorgesehen, jedoch ist bei dieser Ausführungsvariante ergänzend auch ein Hohlrad 10 vorgesehen, in welchem die Planetenräder 8 umlaufen, sodass sich ein Planetengetriebe ergibt. Das Hohlrad 10 ist in diesem Ausführungsbeispiel starr mit dem Gehäuse 11 verbunden und rotiert somit nicht, sodass sich durch Zähnezahlen von Sonnenrad 7, den Planetenrädern 8 und dem Hohlrad 10 sowie einer Geschwindigkeit des hier ebenfalls durch einen Sonnenantrieb 12 angetriebenen Sonnenrades 7 die Geschwindigkeiten des Planetenträgers 9 um die Propellerachse 2 sowie der Flügel 4 um die Flügelachsen 3 ergeben. Entsprechend kann bei dieser Ausführungsform ein zweiter Antrieb für den Planetenträger 9 entfallen, sondern ist die Propellerrotationsgeschwindigkeit Ergebnis der Zähnezahlen von Sonnenrad 7, Planetenrädern 8 und Hohlrad 10 sowie der Geschwindigkeit, mit welchem das Sonnenrad 7 angetrieben wird. Entsprechend ergibt sich hier ein starres Verhältnis von Propellerrotationsgeschwindigkeit zu Flügelrotationsgeschwindigkeit.

Selbstverständlich könnte jedoch auch optional ein Antrieb für das Hohlrad 10 vorgesehen sein, um Geschwindigkeiten der Flügel 4 um die Flügelachsen 3 sowie der Flügelachsen 3 um die Propellerachse 2, also Flügelrotationsgeschwindigkeit und Propellerrotationsgeschwindigkeit, variabel einstellen zu können.

Auch hier sind die Flügelachsen 3 gegenüber der Propellerachse 2 um einen Einstellwinkel α geneigt angeordnet. Weiter sind auch in Bezug auf diese Variante Ausführungsbeispiele möglich, bei welchen der Antrieb wie hier durch ein Planetengetriebe erfolgt und Flügelachsen 3 windschief zur Propellerachse 2 angeordnet sind, gegebenenfalls mit variablem Einstellwinkel α .

Konstruktiv kann ein Winkel zwischen Längsachsen der Planetenräder 8, also den Planetenachsen 14, und den Flügelachsen 3 auch bei dieser Ausführung beispielsweise durch Gleichlaufgelenke gelöst sein, welche die Flügel 4 mit den Planetenrädern 8 verbinden, sodass sowohl die Planetenräder 8 als auch die Flügel 4 in den Planetenträgern 9 drehbar gelagert sind.

Fig. 5 und 6 zeigen zwei Ansichten eines erfindungsgemäßen Propellers 1. Wie ersichtlich weist auch dieser Propeller 1 im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildete

Flügel 4 auf. Die Flügel 4 hier sind jedoch zusätzlich mit Strukturen 6 ausgebildet, wodurch Strömungsverhältnisse optimiert werden. Somit sind die Flügel nicht vollkommen durch Rotationskörper gebildet, weisen jedoch dennoch Flächen auf, welche rotationsymmetrisch zu den Flügelachsen sind. Wie ersichtlich sind die Strukturen 6 etwa spiralförmig und regelmäßig um die Flügelachsen 3 angeordnet, wodurch besonders günstige Strömungsverhältnisse erzielbar sind. Insbesondere kann durch diese Strukturen 6 eine Flügelrotation der Flügel 4 um die Flügelachsen 3 durch die Reibung des umgebenden Mediums und die Propellerrotation bewirkt oder zumindest begünstigt werden.

Auch bei dem in den Fig. 5 und 6 dargestellten Propeller 1 sind Flügelrotationsgeschwindigkeiten der einzelnen Flügel gekoppelt. Diese Koppelung kann grundsätzlich ohne gesonderten Antrieb der Flügel 4 über im Wesentlichen gleiche Strukturen 6 an den Flügeln 4 erfolgen, sodass die Flügel 4 bei der Propellerrotation um die Propellerachse 2 durch die Strukturen 6 in im Wesentlichen gleiche Flügelrotation versetzt werden.

Ferner könnte auch bei dem in diesen Figuren dargestellten Propeller 1 ein Getriebe vorgesehen sein, welches Propellerrotation und Flügelrotation koppelt.

Darüber hinaus kann eine Koppelung auch hier erfolgen, wenn an den einzelnen Flügeln 4 separate Antriebe, beispielsweise Elektromotoren, vorgesehen sind, welche elektronisch gekoppelt sind. Auch ein Antrieb der Antriebswelle 5 um die Propellerachse 2 erfolgt in der Regel durch einen Elektromotor, wenngleich auch andere Antriebe möglich sind.

Mit einem erfindungsgemäßen Propeller 1 werden geringere Relativgeschwindigkeiten der Flügel 4 relativ zu einem umströmenden Medium im Bereich des Außenumfanges erreicht, wodurch eine Reibung reduziert, eine Effizienz verbessert und Kavitationseffekte minimiert werden können. Der Propeller 1 erlaubt somit eine erhöhte Effizienz und eine verbesserte Standzeit und kann sowohl für einen Antrieb wie beispielsweise einen Schiff- oder Flugzeugantrieb als auch zur Gewinnung elektrischer Energie mittels einer Wind- oder Wasserkraftanlage genutzt werden.

Patentansprüche

1. Propeller (1) mit mehreren Flügeln (4), welche durch eine Propellerrotation um eine Propellerachse (2) rotierbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Flügel (4) durch eine der Propellerrotation überlagerte Flügelrotation um eine dem jeweiligen Flügel (4) zugeordnete Flügelachse (3) rotierbar ist, wobei die Flügelachsen (3) gemeinsam um die Propellerachse (2) rotierbar und die Flügel (4) gekoppelt sind, sodass sämtliche Flügel (4) mit im Wesentlichen identen Flügelrotationsgeschwindigkeiten um die Flügelachsen (3) rotierbar sind.
2. Propeller (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (4) gegenläufig zur Rotation der Flügelachsen (3) um die Propellerachse (2) um die Flügelachsen (3) rotierbar sind.
3. Propeller (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Antrieb vorgesehen ist, durch welchen die Flügel (4) aktiv um die Flügelachsen (3) rotierbar sind.
4. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügelachsen (3) unter einem Einstellwinkel (α), insbesondere unter einem Einstellwinkel (α) von 1 Grad bis 60 Grad, zur Propellerachse (2) geneigt sind.
5. Propeller (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Einstellwinkel (α) veränderbar ist.
6. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (4) Flächen aufweisen, welche rotationssymmetrisch zur Flügelachse (3) ausgebildet sind.
7. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (4) axiale Durchlässe zur Strömungsführung aufweisen.
8. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (4) toroidal ausgebildet sind.

9. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (4) Leitelemente zur Strömungsführung aufweisen.

10. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass an
5 zumindest einem, vorzugsweise allen, Flügeln (4) eine oder mehrere Strukturen (6), insbesondere Mulden, vorgesehen sind, welche bei einer Rotation des Flügels (4) um die Flügelachse (3) in einem Fluid eine Kraft auf den Flügel (4) bewirken, welche zumindest teilweise parallel zur Propellerachse wirkt.

10 11. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (4) regelmäßig um die Flügelachsen (3) angeordnete Strukturen (6) aufweisen, insbesondere strömungsführende Strukturen (6), vorzugsweise spiral- oder sternförmige Strukturen (6).

15 12. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Flügelrotation und Propellerrotation koppelndes Getriebe vorgesehen ist, sodass sich ein fixes oder veränderbares Verhältnis von Geschwindigkeit der Propellerrotation zu Geschwindigkeit der Flügelrotation ergibt.

20 13. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (4) drehsteif mit Planetenrädern (8) verbunden sind, insbesondere über Gleichlaufgelenke, welche Planetenräder (8) an einem Sonnenrad (7), welches konzentrisch zur Propellerachse (2) angeordnet ist, abrollen, wobei die Flügelachsen (3) relativ zum Sonnenrad (7) um die Propellerachse (2) rotierbar sind.

25

14. Propeller (1) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sonnenantrieb (12) vorgesehen ist, durch welchen das Sonnenrad (7) mit einer Sonnenrotationsgeschwindigkeit, welche insbesondere veränderbar ist, um die Propellerachse (2) rotierbar ist.

30

15. Propeller (1) nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass ein Propellerantrieb (13) vorgesehen ist, durch welchen die Planetenräder (8) samt den Flügelachsen (3) mit einer Propellerrotationsgeschwindigkeit, welche insbesondere veränderbar ist, um die Propellerachse (2) rotierbar sind.

16. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass ein Flügelrotation und Propellerrotation koppelndes Getriebe vorgesehen ist, sodass sich ein fixes oder veränderbares Verhältnis von Geschwindigkeit der Propellerrotation zu Geschwindigkeit der Flügelrotation ergibt, welches Getriebe als Planetengetriebe ausgebildet ist.

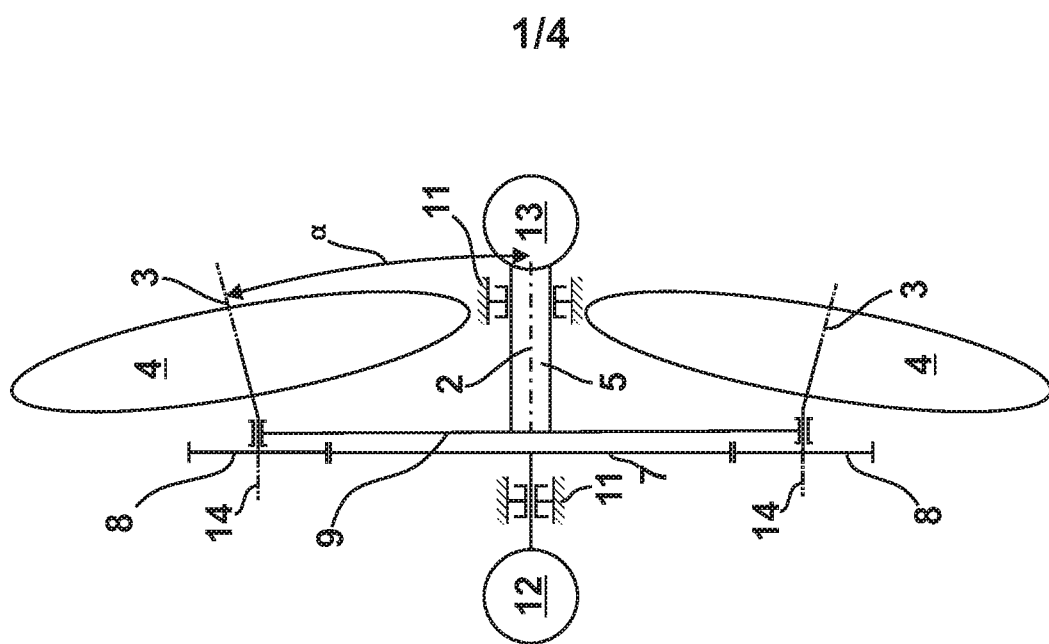
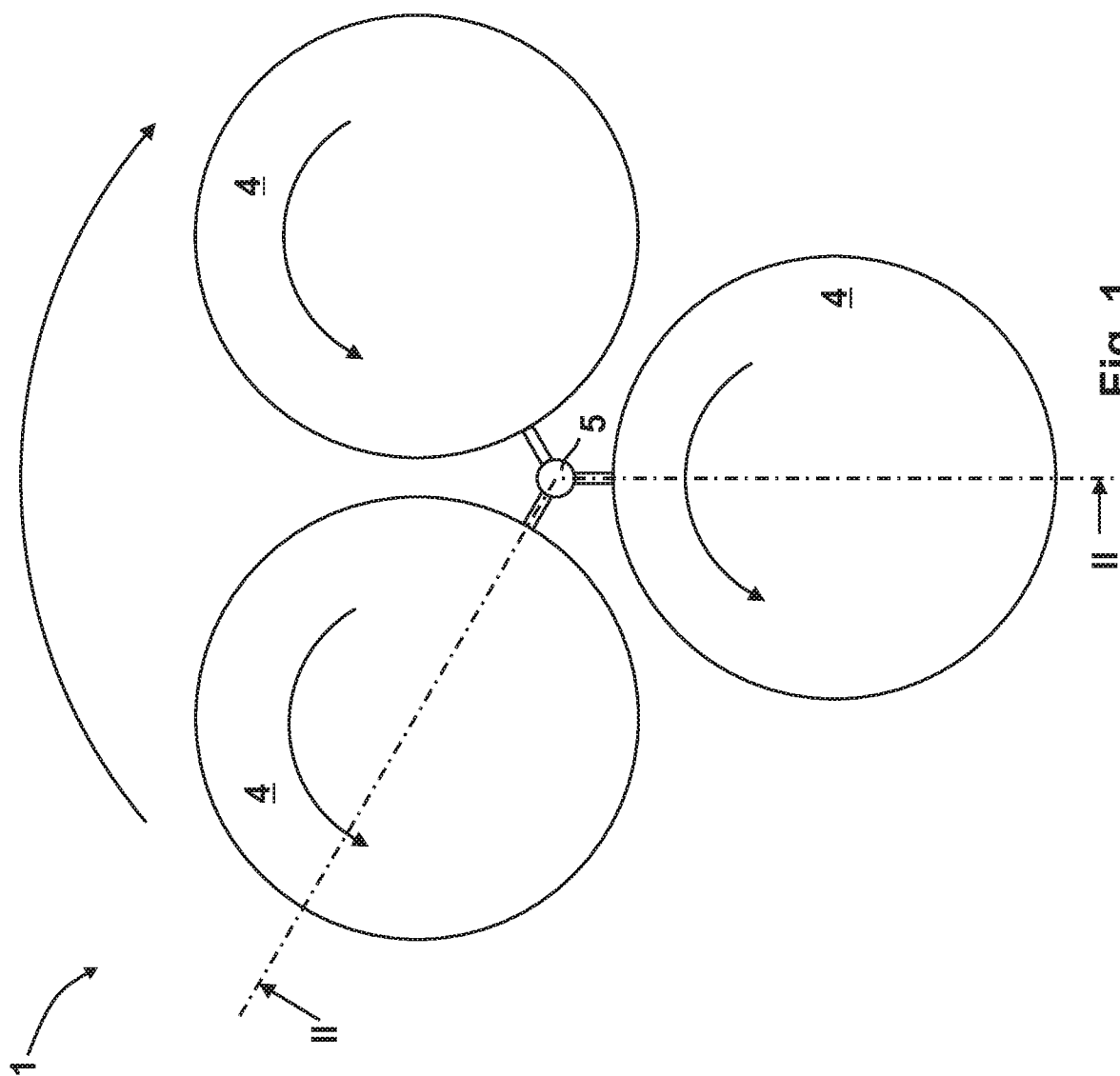
17. Propeller (1) nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (4) drehsteif mit Planetenrädern (8) des Planetengetriebes verbunden sind, insbesondere über Gleichlaufgelenke.

18. Propeller (1) nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Planetengetriebe ein stehendes Hohlrad (10) aufweist, welches starr mit einem Gehäuse (11) verbunden ist, gegenüber welchem der Propeller (1) um die Propellerachse (2) drehbar ist.

19. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Antriebe vorgesehen sind, durch welche ein Sonnenrad (7) des Planetengetriebes sowie ein Planetenträger (9) des Planetengetriebes, welcher die Flügelachsen (3) trägt, mit variablen Rotationsgeschwindigkeiten um die Propellerachse (2) antreibbar sind.

20. Fahrzeug mit einem Propeller (1), insbesondere Flugzeug oder Schiff, dadurch gekennzeichnet, dass der Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 19 ausgebildet ist.

21. Anlage zur Energieumwandlung mit einem um eine Rotationsachse drehbaren Propeller (1), insbesondere Wind- oder Wasserrad, dadurch gekennzeichnet, dass der Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 19 ausgebildet ist.



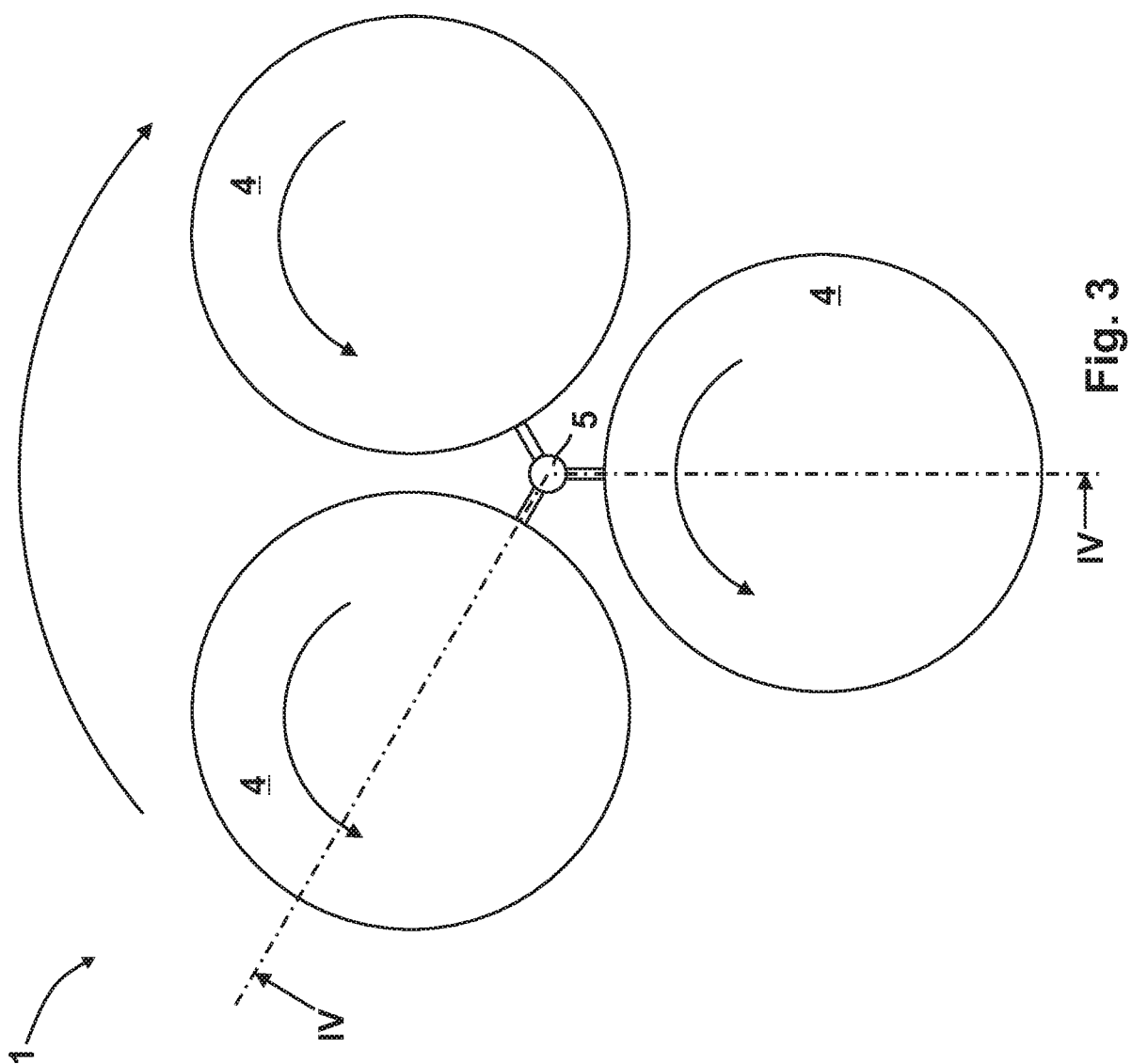


Fig. 3

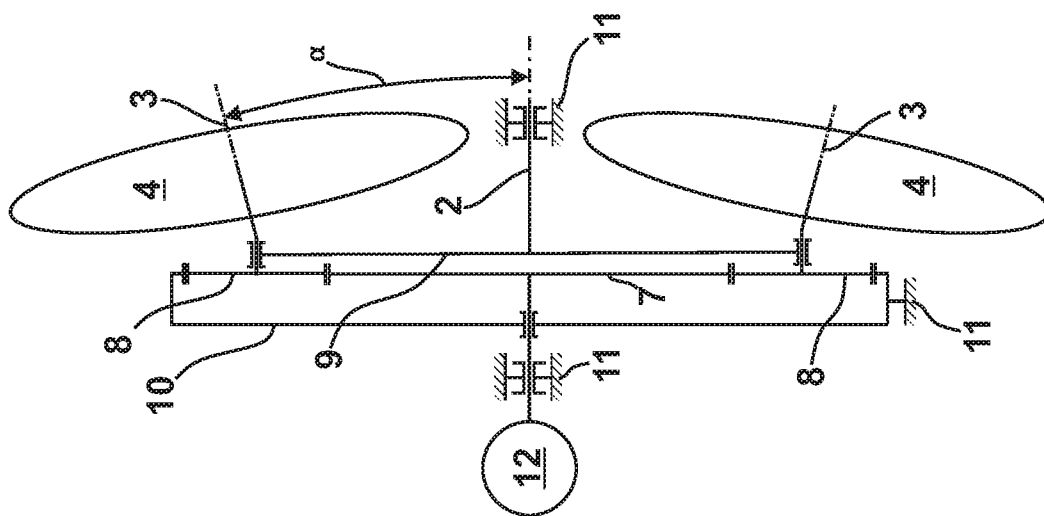


Fig. 4

1

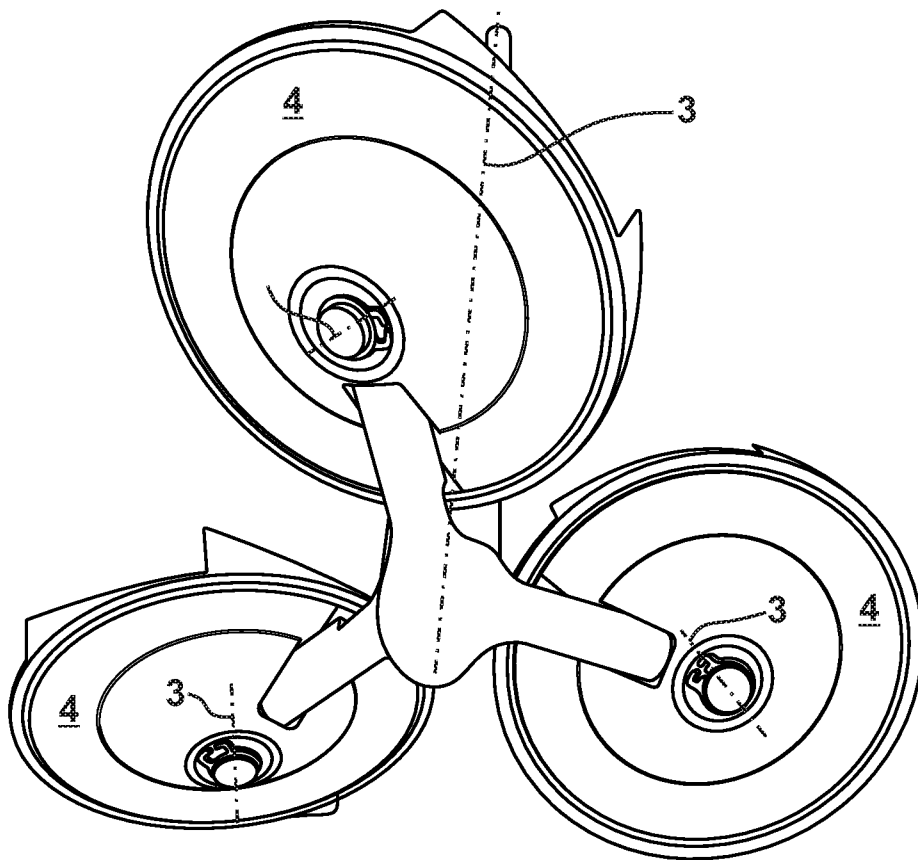


Fig. 5

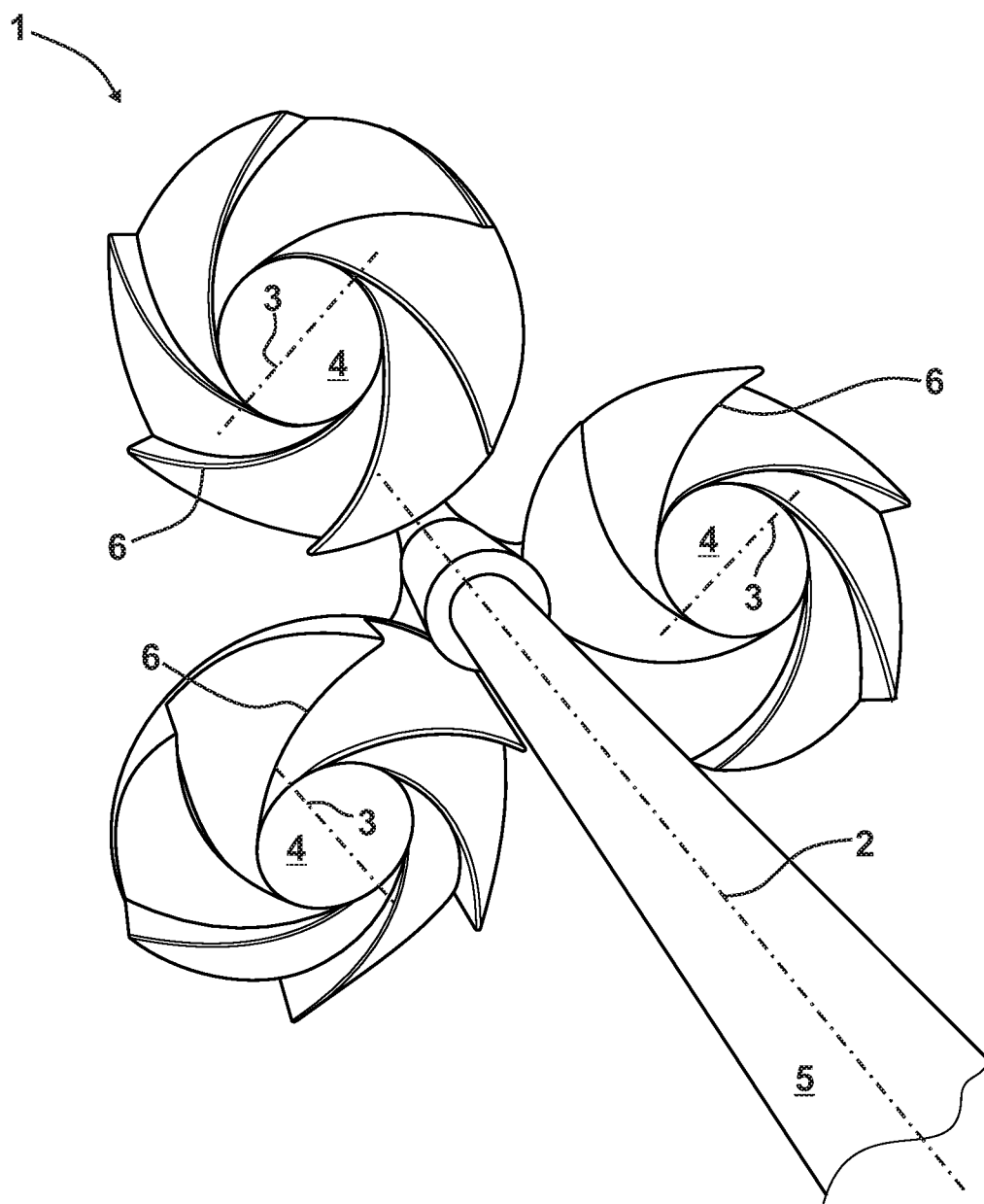


Fig. 6

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

B64C 11/00 (2006.01); F03D 1/00 (2006.01); B64U 10/00 (2023.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

B64C 11/00 (2023.01); F03D 1/00 (2023.08); B64U 10/00 (2023.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

B64C, F03D, B64U

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPIAP, TXPEnn, TXPGnn, TXPFnn

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 18.04.2023 eingereichten Ansprüchen 1-21 erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 69526940 T2 (SHIN CHAN) 02. Januar 2003 (02.01.2003) Absätze [0001], [0010] bis [0012], [0066] bis [0067], [0071]; Figuren 10, 11	1, 2, 3
A		4, 5, 12, 13
X	US 2020132043 A1 (BREWER GEORGE WOODROW) 30. April 2020 (30.04.2020) Absätze [0086] bis [0093]; Figur 5	1, 2
A		4, 5
X	US 2004009063 A1 (POLACSEK RONALD R) 15. Januar 2004 (15.01.2004) Absatz [0623]; Figuren 18a, 18b	1, 2
X	US 2020070969 A1 (CAMPBELL KIP GREGORY) 05. März 2020 (05.03.2020) Absätze [0004], [0006], [0029]; Figuren 3A-j	1
A		3, 4, 5
X	US 2013206915 A1 (DESAULNIERS JEAN-MARC JOSEPH) 15. August 2013 (15.08.2013) Absätze [0011], Figuren 2, 3, 4	1, 2
A		4, 5

Datum der Beendigung der Recherche:
16.08.2023

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

BUKOVNIK Monika

*) Kategorien der angeführten Dokumente:

- X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

- A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.
- P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „älteres Recht“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.

Patentansprüche

1. Propeller (1) mit mehreren Flügeln (4), welche durch eine Propellerrotation um eine Propellerachse (2) rotierbar sind, wobei jeder Flügel (4) durch eine der
 - 5 Propellerrotation überlagerte Flügelrotation um eine dem jeweiligen Flügel (4) zugeordnete Flügelachse (3) rotierbar ist, wobei die Flügelachsen (3) gemeinsam um die Propellerachse (2) rotierbar und die Flügel (4) gekoppelt sind, sodass sämtliche Flügel (4) mit im Wesentlichen identen Flügelrotationsgeschwindigkeiten um die Flügelachsen (3) rotierbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügelachsen (3) unter einem
 - 10 Einstellwinkel (α) von 1 Grad bis 60 Grad zur Propellerachse (2) geneigt sind.
2. Propeller (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (4) gegenläufig zur Rotation der Flügelachsen (3) um die Propellerachse (2) um die Flügelachsen (3) rotierbar sind.
- 15 3. Propeller (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Antrieb vorgesehen ist, durch welchen die Flügel (4) aktiv um die Flügelachsen (3) rotierbar sind.
4. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass
 - 20 der Einstellwinkel (α) veränderbar ist.
5. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (4) Flächen aufweisen, welche rotationssymmetrisch zur Flügelachse (3) ausgebildet sind.
- 25 6. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (4) axiale Durchlässe zur Strömungsführung aufweisen.
7. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die
 - 30 Flügel (4) toroidal ausgebildet sind.
8. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (4) Leitelemente zur Strömungsführung aufweisen.

9. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass an zumindest einem, vorzugsweise allen, Flügeln (4) eine oder mehrere Strukturen (6), insbesondere Mulden, vorgesehen sind, welche bei einer Rotation des Flügels (4) um die Flügelachse (3) in einem Fluid eine Kraft auf den Flügel (4) bewirken, welche zumindest
5 teilweise parallel zur Propellerachse wirkt.

10. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (4) regelmäßig um die Flügelachsen (3) angeordnete Strukturen (6) aufweisen, insbesondere strömungsführende Strukturen (6), vorzugsweise spiral- oder sternförmige
10 Strukturen (6).

11. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Flügelrotation und Propellerrotation koppelndes Getriebe vorgesehen ist, sodass sich ein fixes oder veränderbares Verhältnis von Geschwindigkeit der Propellerrotation zu
15 Geschwindigkeit der Flügelrotation ergibt.

12. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (4) drehsteif mit Planetenrädern (8) verbunden sind, insbesondere über Gleichlaufgelenke, welche Planetenräder (8) an einem Sonnenrad (7), welches
20 konzentrisch zur Propellerachse (2) angeordnet ist, abrollen, wobei die Flügelachsen (3) relativ zum Sonnenrad (7) um die Propellerachse (2) rotierbar sind.

13. Propeller (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sonnenantrieb (12) vorgesehen ist, durch welchen das Sonnenrad (7) mit einer
25 Sonnenrotationsgeschwindigkeit, welche insbesondere veränderbar ist, um die Propellerachse (2) rotierbar ist.

14. Propeller (1) nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein Propellerantrieb (13) vorgesehen ist, durch welchen die Planetenräder (8) samt den
30 Flügelachsen (3) mit einer Propellerrotationsgeschwindigkeit, welche insbesondere veränderbar ist, um die Propellerachse (2) rotierbar sind.

15. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass ein Flügelrotation und Propellerrotation koppelndes Getriebe vorgesehen ist, sodass sich

ein fixes oder veränderbares Verhältnis von Geschwindigkeit der Propellerrotation zu Geschwindigkeit der Flügelrotation ergibt, welches Getriebe als Planetengetriebe ausgebildet ist.

5 16. Propeller (1) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (4) drehsteif mit Planetenrädern (8) des Planetengetriebes verbunden sind, insbesondere über Gleichlaufgelenke.

17. Propeller (1) nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass das
10 Planetengetriebe ein stehendes Hohlrad (10) aufweist, welches starr mit einem Gehäuse (11) verbunden ist, gegenüber welchem der Propeller (1) um die Propellerachse (2) drehbar ist.

18. Propeller (1) nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass
15 ein oder mehrere Antriebe vorgesehen sind, durch welche ein Sonnenrad (7) des Planetengetriebes sowie ein Planetenträger (9) des Planetengetriebes, welcher die Flügelachsen (3) trägt, mit variablen Rotationsgeschwindigkeiten um die Propellerachse (2) antreibbar sind.

20 19. Fahrzeug mit einem Propeller (1), insbesondere Flugzeug oder Schiff, dadurch gekennzeichnet, dass der Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 18 ausgebildet ist.

20. Anlage zur Energieumwandlung mit einem um eine Rotationsachse drehbaren
25 Propeller (1), insbesondere Wind- oder Wasserrad, dadurch gekennzeichnet, dass der Propeller (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 18 ausgebildet ist.

1

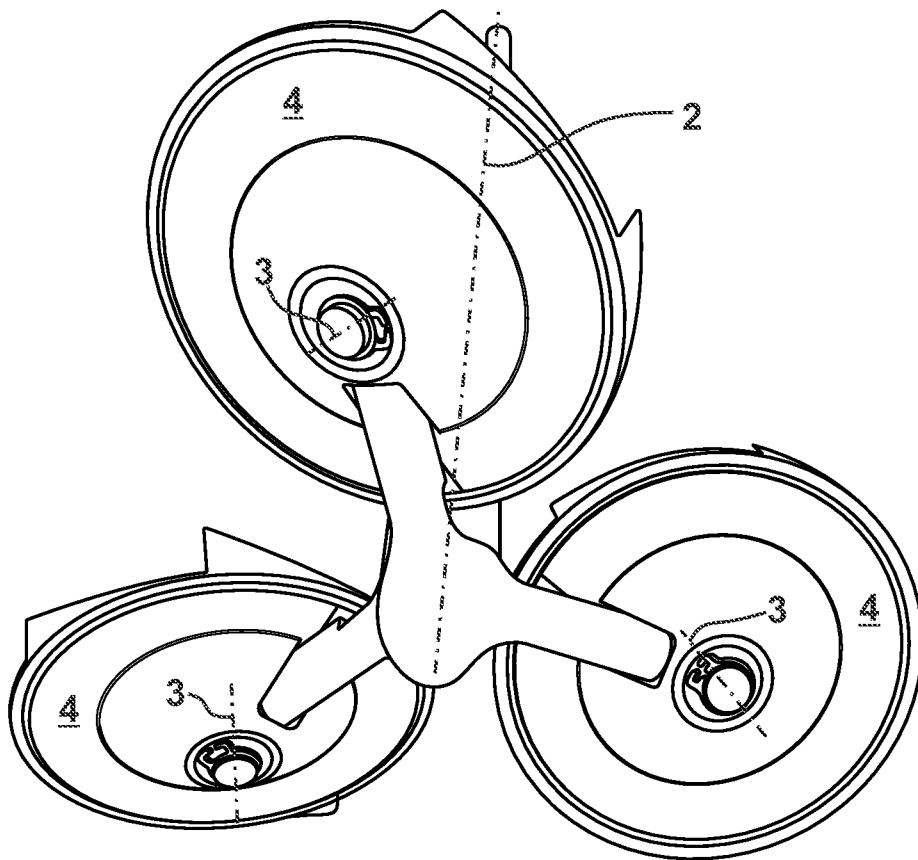


Fig. 5