

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 702 901 A2**

(51) Int. Cl.: *E02B 9/00* (2006.01)
F04C 2/22 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

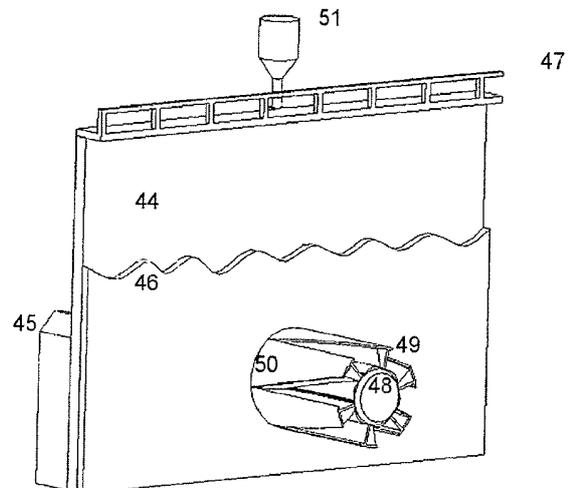
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 00381/10	(71) Anmelder: Felix Wirz, Brenden 302 9426 Lutzenberg (CH)
(22) Anmeldedatum: 17.03.2010	(72) Erfinder: Felix Wirz, 9426 Lutzenberg (CH)
(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.09.2011	(74) Vertreter: INNOWIF GmbH, Postfach 9425 Thal (CH)

(54) **Wasserkraftwerk mit einer Drehkolbenmaschine als Kraftmaschine.**

(57) Wasserkraftwerk, vorzugsweise Fliesswasserkraftwerk, Gezeitenkraftwerk mit einer als Drehkolbenmaschine (48) ausgestatteten Kraftmaschine zur Elektrizitätserzeugung mittels Wasserkraft. Die Drehkolbenmaschine kann als Wankelmotor ausgebildet sein.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren, um mittels Strömung und hydraulischem Druck einen entlang der Drehachse in die Länge gezogenen Drehkolben anzutreiben, welcher wiederum einen Generator zur Elektrizitätsgewinnung antreibt.

[0002] Der Vorteil der nun Vorliegenden Erfindung ist, dass durch die grossen günstig herstellbaren Kolbenflächen sehr niedrige Drücke in Bewegungsenergie gewandelt wird und dadurch trotz kleiner Systemenergie wirtschaftlich Elektrizität erzeugt wird.

[0003] Als besonders gut geeignete Bauform solcher Motoren als Expansionsmaschine oder getakteter Strömungsmaschine ist das Prinzip vom Wankelmotor.

Durch die sehr kurze Kurbelwelle im Verhältnis zur Kolbenoberfläche können bereits bei sehr kleinem Druck kräftige, schnelle Drehbewegung erzeugt werden.

Nebst dem allgemein bekannten Verhältnis beim Verbrennungsmotor von 2/3 der Verzahnung des Zahnrads am Gehäuse und dem Innenzahnkranz am Kolben sind noch rundere, mehreckigere Bauformen mit kleineren Verhältnissen $x/x+1$ besonders Vorteilhaft. Dabei dreht ein Vieleck innerhalb eines Gehäuses das eine Längenausdehnung weniger aufweist als das Vieleck. Beim Verhältnis 2/3 vom klassischen Wankel beispielsweise entspricht das einem Dreieck in 2 Trochoidenbögen und bei 4/5 einem Fünfeck in 4 Trochoidenbögen als Kreuz.

[0004] Bei einer besonders runden Bauform kann auf die Führungszahnräder verzichtet werden, denn der Kolben bewegt sich entlang der Gehäusekontur. Dabei ist auf eine möglichst gute Gleiteigenschaft zu achten.

[0005] Durch die Drehkolbengeometrie nach Wankel, können gleichzeitig mehreren Kolbenoberflächen mit Kraft, Druck oder Unterdruck beaufschlagt werden, was ein sehr hohes Moment bei kleiner oszillierender Masse erzeugt. Praktisch rund um die Drehachse herum wirken Kräfte und Momente in Richtung der Drehbewegung.

[0006] Der Fluidstrom geht in eine Richtung und durch die Drehbewegung werden die Kolbenkammern jeweils wieder geladen ohne eine Rückwärtsbewegung durchführen zu müssen wie dies bei den Hubkolben der Fall ist.

[0007] Die Strömung wird mittels eines Gefässes, vorteilhaft mittels eines Trichters eingefangen und durch Schlitze radial zur Drehachse auf den Drehkolben geleitet. Der Trichter kann sich verjüngen, respektive auch aus einem Rohr bestehen mit parallel verlaufender Trennwand zwischen den Einlass und Auslassschlitzen sowie einer sich verjüngenden Trennwand zwischen dem Auslassschlitz und dem nächsten Einlass.

Dadurch entsteht jeweils je Kolbenkammer ein auf beide Seite gleich wirkender Trichter.

[0008] Das Verhältnis der Einströmöffnungen zur Trichter-Rohrgrösse wird mit der Länge vom Motor angepasst.

Bei einem Einsatz als Gezeitenkraftwerk respektive bei einem Niveauunterschied kann eine Seite auch offen gestaltet werden und die andere Seite zum unterschiedlichen Pegel hin verschlossen ausgeführt werden.

[0009] Mit der Länge des Motors, der Kolbenoberfläche wird beeinflusst, bei welchem Druck das Anlaufmoment überwunden wird. Bei einer mehrere Quadratmeter grossen Kolbenoberfläche, reichen ein paar Millibar aus, um den Motor in Bewegung zu setzen.

[0010] Diese Eigenschaft ist besonders vorteilhaft beim Einsatz in Gezeitenkraftwerken die möglichst bereits bei kleinem Differenzdruck, kleiner als 1 bar arbeiten sollen.

Bei einem Kolben von einem Meter Durchmesser und 5 Meter in der Länge, der zur Hälfte mit Druck beaufschlagt wird, resultiert bei einem Höhenunterschied vom Wasserpegel zwischen Ein, und Auslass von 1 cm, bei 0,01 bar eine Druckkraft von ca. 800 N. Beim 10 cm ist es somit bereits ca. eine Tonne.

[0011] Der Kolbendurchmesser, die Höhe und Breite vom Kolben sollte grösser als 50 cm und in der Länge mehr als 60 cm betragen, bei einer Obergrenze von mehreren Metern in der Breite Höhe und in der Länge.

[0012] Kleinere Motoren sind zwar ebenfalls funktionstüchtig, jedoch relativ unwirtschaftlich respektive bei Sonderzwecken sinnvoll.

[0013] Um Verunreinigung und Verstopfungen zu vermeiden wird mittels eines Gitters oder Rostes anströmendes Gut abgeleitet.

[0014] Um über einen kleinen Kraftaufwand bei der oszillierenden Masse zu verfügen wird der Kolben möglichst mit derselben Dichte wie die Umgebung aufweist ausgeführt.

Ein Gewichts-, Dichteunterschied von 60% sollte nicht überschritten werden. Dies kann mit der Materialwahl, Luftkammern oder Schwimmkörpern erfolgen.

[0015] Bei den Unterwasserkonstruktionen von heute bekannten Systemen entfällt ein grosser Teil der Kosten auf die Befestigung und Ausrichtung zur Strömung. Bei dieser mit diesem Patent beschriebenen Technologie kann das als erste genannte Variante, einfach und sehr günstig gelöst werden, indem die Konstruktion, in der Regel das Gehäuse schwimmend ausgeführt wird und die Konstruktion mit einem Seil am Boden verankert wird.

Die Konstruktion muss mindestens so viel Auftrieb haben, dass die Strömung die den Drehkolben antreibt das Gebilde nicht auf Grund des gespannten Seils auf den Boden drücken kann.

[0016] Werden am Gehäuse Füsse montiert, kann auch weniger Auftrieb gewählt werden, respektive darauf verzichtet werden, wenn die Konstruktion keine Drehbewegung in eine sich wechselnde Strömungsrichtung vornehmen soll.

[0017] Das Seil oder eine andere Art von Befestigung ist zwischen dem Schwerpunkt und der Eintrittsöffnung angebracht. Dadurch dreht sich das in die Länge gezogene Gebilde jeweils mit der Strömung so, dass die Einlassöffnung Normal zur Strömung steht und dadurch einen optimalen Einlass gewährleistet ist.

[0018] Die Kombination vom Auftrieb, Befestigungspunkt(en) und Spannung vom Seil, erlaubt es, mit sehr kostengünstigen Mitteln das Gebilde in einer beliebigen Höhe über dem Boden drehbar zu positionieren.

[0019] Durch die Befestigung des Gehäuses zwischen dem Schwerpunkt und der Einlassöffnung dreht sich diese in die Strömung hinein.

[0020] Mehrere Konstruktionen können übereinander angebracht werden. Mit kleinem Aufwand können die besten Positionen erreicht werden die sich normalerweise über dem Boden, der in der Regel einen Strömungswiderstand verursacht, befinden.

[0021] Die Drehpunkte und der Generator können als eine Art Tauchglocke ausgeführt werden indem ein unter Druck stehendes Gas den Gehäuseinhalt vor eindringendem Wasser schützt. Vorteilhaft mit einem langen dünnen Einlassrohr.

[0022] Eine weitere Variante besteht darin dass der Motor und das Gehäuse in einer Staumauer integriert wird welche das Meer und ein Becken voneinander trennt. Durch den Gezeitenhub entsteht einen unterschiedlichen Druck auf den beiden Mauerseiten und entsprechend den Motorenkammern vom Einlass und Auslass was den Motor in Bewegung setzt.

[0023] Entsprechend der Becken Grösse kann die Anzahl der Motoren variiert, angepasst werden.

[0024] Für Umweltzwecke kann die Staumauer auch mit einer Öffnung versehen werden, welche es Tieren erlaubt jeweils die Seite zu wechseln.

[0025] Das Verhältnis von der Lochgrösse für die Tiere sollte bedeutend kleiner, weniger als 10% zu der Summe der Einlassgrössen der Motoren betragen. Ganz dichte Mauern sind vorzuziehen, wenn keine Umweltbedingungen erfüllt werden sollen.

[0026] Das Gehäuse kann als Rohr ausgeführt sein, mit je einer parallel zur Drehachse angebrachten Trennwand zwischen den ebenfalls in die Länge gezogenen Ein- und Auslassöffnungen von zwei benachbarten Kolbenkammern und einer sich nach hinten verjüngenden Wand die den Raum nochmals unterteilt.

[0027] Dadurch entsteht ein auf beide Seiten gleich ausgeführter Trichter auf einen Einlass, respektive einen Auslass, wenn sich die Strömungsrichtung ändert. Die Kammern können auch in unterschiedlicher Ausführung und Grösse ausgeführt sein, beispielsweise einseitig nur als offener Schlitz und auf der anderen Seite der Kolbenkammer als Gehäuse welches den Druckunterschied aufrecht hält.

[0028] Der besondere Vorteil vom Drehkolbenmotor gegenüber einer Turbine ist, dass der Kolben das System abdichtet und sich nur dann Wasser bewegt wenn gleichzeitig auch der Kolben gedreht wird.

[0029] In gewissen Positionen, besonders bei mehreren Kolbenecken kann ein schmaler Durchgang entstehen.

[0030] Zwischen den Kolbenkammern könne Bürsten, Borsten zum Abdichten angebracht werden.

[0031] Der Kolben kann als Blechkonstruktion gefertigt werden oder aber auch als Rohr, Formpressröhre welche auf die gewünschte Länge zugeschnitten und zwischen die Mechanik eingebaut werden kann. Auch diverse weitere Bauformen aus Kunststoff, Karbonfasern und Harzen Holzwerkstoffen etc. sind denkbar.

[0032] Als eine weitere Variante kann der Drehkolbenmotor auch anstelle einer Turbine bei einem Wellenkraftwerk eingesetzt werden, bei welchem durch den Wellenschlag Druckluft entsteht welche den Motor antreibt.

[0033] Für optimale Produktionsverhältnisse passt der Kolben plus Konstruktionsmaterial fürs Aussengehäuse gerade in einen Container.

[0034] Fig. 1 zeigt schematisch ein Querschnitt durch einen Wankelgeometrie ohne Ventilsteuerung mit einem Verhältnis 4/5 vom Zahnrad 1 zum Innenzahnkranz 2 mit entsprechender Geometrie eines Fünfecks das in einem verrundeten Viereck dreht und so Kammern 3 für die Expansion bildet. Soll der Kolben im Uhrzeigersinn drehen, dann strömt von der Öffnung 4 das unter Druck stehende Medium in die Kammer und verlässt diese wieder durch die Öffnung 5. Genügend grosse Zuführkanäle gewährleisten eine gute Versorgung ohne zu grossen Druckabfall.

[0035] Die Konstruktion kann filigran mit Stegen 6 oder mit Blech gefertigt werden die eine leichte steife Konstruktion ermöglichen. Vorteilhaft ist die Dreiecksgeometrie zur Aussteifung und der Bogen um die Drücke aufzunehmen welche in einem Knoten 7 miteinander verbundenen werden können.

[0036] Fig. 2 zeigt schematisch eine Ausführungsvariante die auch für den Einsatz in Fliessgewässern geeignet ist mit einem sich Verjüngenden Gefäss 8 in welchem ein in die Länge gezogener Wankelmotor 9 befindet. Durch eine Öffnung 10, Schlitz strömt das Wasser radial auf den Drehkolben. Durch die Länge der Schlitzze oder deren Anzahl kann eine angepasste Abflussleistung zur Gefässöffnung 11 erzeugt werden. Am Ende des Gefässes wird das Wasser in eine weitere Röhre 12 geleitet welche noch immer als Schlitz mit dem Kolbenraum verbunden ist. Die Abflussröhre 13 ist in vorderen

Teil geschlossen und im hinteren Teil, nach dem Trichter für einen grosszügigen Abfluss wieder geöffnet, die Zuführrohre gerade umgekehrt.

Über eine Welle 14 wird ein Motor ein Generator 15 angetrieben. Ein Schutzgitter 16 hier zur besseren Übersicht versetzt gezeigt, welches von Vorteil schräg vor oder auf der Öffnung montiert wird leitet Schwemmgut ab. An einer Aufhängung 17 kann die Vorrichtung an einem Tragseil befestigt werden.

[0037] Fig. 3 zeigt schematisch eine weitere Variante mit Abflussvorrichtung nach dem Venturiprinzip 18. Das vorbeiströmende Wasser wird beschleunigt und reist so das ausströmende Wasser 19 mit sich mit. Der Kolben der Kolbenraum wird ebenfalls durch eine Trennwand 20 in Kammern für den Zufluss 21 und Kammern für den Abfluss 22 getrennt. Ein Schwimmer 23 hält die Öffnung nahe an der Wasseroberfläche.

[0038] Fig. 4 zeigt schematisch wie die Vorrichtung beim Einsatz in einem Fluss mit Seilen 24 an einem weiteren Tragseil 25 montiert wird, an welchem diverse solche Geräte hängen können oder aber an einer Brücke befestigt werden.

[0039] Fig. 5 zeigt schematisch eine Variante mit zwei unterschiedlichen Profilstangen, je vier identische für das Gehäuse 26 und eine für den Kolben 27 sowie Kasten 28 beispielsweise aus Blech welcher in der Grösse angepasst und am Gehäuse befestigt 33 werden können. Ein Abstandhalter 29 sorgt für einen genügen grossen Auslassschlitz 30 und Öffnungen 31 in dem durch die Konstruktion entstehenden Trichter 32, Kasten sorgen für genügend Volumenstrom auf den zu bewegenden Kolben welcher bei geringer Last auch ohne Stützstreben gefertigt werden kann, beispielsweise aus Form gepresstem Stahlrohr.

[0040] Ein feines Gitter, ein Filter um Schwebeteile am Eindringen in den Kolbenraum Expansionsraum 34 zu hindern welche über den Einlassöffnungen 31 oder am Eingang des Trichters befestigt werden kann, wird nicht gezeigt.

[0041] Es kann auch ein gesamter Gitter- oder Filterkasten über den Motor montiert werden.

[0042] Ebenfalls nicht gezeigt wird eine Öffnung im hinteren Bereich des Trichters durch welche die Abgefilterten Schwebeteile wieder zurück in die Hauptströmung entweichen können.

[0043] Fig. 6 zeigt schematisch eine Konstruktion in Strömungen mit dem stabilen Hauptgerüstträger 35, Einlassstrichter 36 in den Motorraum, einem Einfangtrichter 37 der die Einlassstrichter bedient, Leitbleche 38 die die Strömung umlenken oder das Gehäuse stabilisieren, einem Generator 39 einer Elektronikbox 40 auf dem Meeresgrund oder einem anderen geeigneten geschützten Platz, einem Pfahl 41 für die Verankerung, einem Verbindungsseil 42 im vorderen Bereich der Konstruktion und Schwimmer 43 die das Gebilde in der waagerechte halten.

[0044] Fig. 7 zeigt schematisch eine Variante als Gezeitenkraftwerk mit einem Drehkolbenmotor mit der Mauer 44 dem tieferen Wasserstand 45 und dem Höheren Wasserstand 46 und einem Gehweg zur Installation 47 dem Motor 48 der die Verbindung zwischen den beiden Becken bildet. Die Einlassöffnungen 49 sind bei diesem Beispiel auf der Länge offen konstruiert und die Auslassöffnungen im Trichter 50 sind geschlossen respektive nur gegen das Becken mit tieferem Wasserniveau offen, um den Druckunterschied aufrecht zu halten. Der Generator 51 ist mit einer Welle, allenfalls einer Übersetzung mit dem Motor verbunden.

Eine Gitterkonstruktion über den ganzen Motorenbereich wird hier für eine bessere Übersicht nicht gezeigt. Diese kann sehr gross gestaltet werden und schützt sowohl den Motor als auch Lebewesen voneinander.

[0045] Fig. 8 zeigt schematisch einen Schnitt durch einen Vierkammer-Drehkolbenmotor, mit einer rund ausgeführten Gehäuseaussenwand 52, dem Drehkolben 53 einer Einlasskammer 54 der Trennwand 55 zur Auslasskammer dem Einlassschlitz 56 in die Kolbenkammer und die Auslasskammer 57.

[0046] Fig. 9 zeigt schematisch einem Kolben der aus Blech aufgebaut wird mit Fachwerk, mit der Stirnseite 58 die die Mechanik wie das Innenzahnrad trägt mit dem Blech 59 einem Steg 60 zur Aussteifung der beispielsweise durch Tiefziehen erstellt oder gekröpft werden kann, einem Hauptträgerrohr 61, Fachwerkstäbe 62 zur Stabilisierung, und Querstreben 63.

Patentansprüche

1. Fließwasserkraftwerk, Gezeitenkraftwerk dadurch gekennzeichnet, dass das Wasser durch eine Öffnung 31 in den Hubraum 3 eines Drehkolbenmotors eindringt, der entlang der Drehachse in die Länge gezogen ist und diesen durch eine weitere Öffnung 5 wieder in einen vom Einlass getrennten Raum in dem ein geringere Druck herrscht verlässt.
2. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäss Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass sich beim Motorengehäuse ein Trichter 37, ein Gehäuse befindet, das die Strömung durch Einlassöffnungen auf den Kolben leitet.
3. Einrichtung nach einem der genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor eine Geometrie nach dem Wankelmotorenprinzip aufweist, mit einer Zahnradübersetzung von 1:2, 2:3, 3:4...oder x:x+1 vom Zahnrad zum Innenzahnkranz.
4. Einrichtung nach einem der genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass keine Zahnrad oder Innenzahnrad eingesetzt werden, sondern sich der Kolben anhand der Gehäusegeometrie dreht und richtet.
5. Einrichtung nach einem der genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet das die Motorendimension für ein Gezeitenkraftwerk mindestens 50 cm in der Breite und Höhe und mindestens 60 cm in der Länge beträgt und bis zu mehrere Metern gross sein können.

CH 702 901 A2

6. Einrichtung nach einem der genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet dass die Dichte vom Kolben möglichst genau jedoch nicht mehr als 60% von der Dichte vom Umgebungswasser abweicht.
7. Einrichtung nach einem der genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet dass, bei einer schwimmenden Ausführung mit Auftrieb, sich die Befestigung vom Spannseil zwischen dem Schwerpunkt und der Einlassöffnung befindet, so dass das längliche Gebilde durch die Strömung selbst sich in eine optimale Position mit einer normal zur Strömung ausgerichteten Einlassöffnung positioniert.
8. Verfahren zur Herstellung der Konstruktion der in dieser Patentschrift vorgestellten bezeichneten Technologie.

Zeichnungen

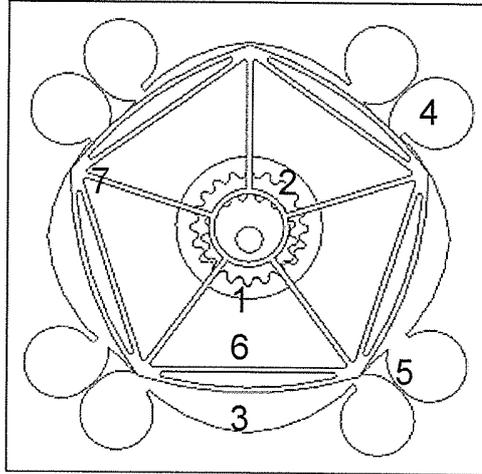


Fig. 1

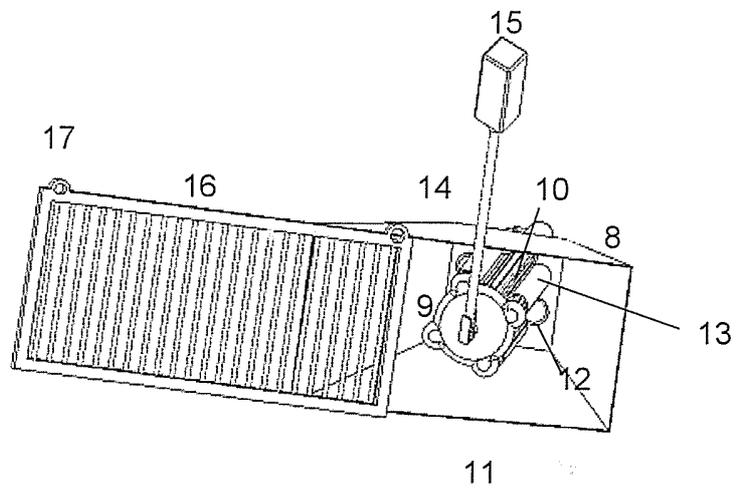


Fig. 2

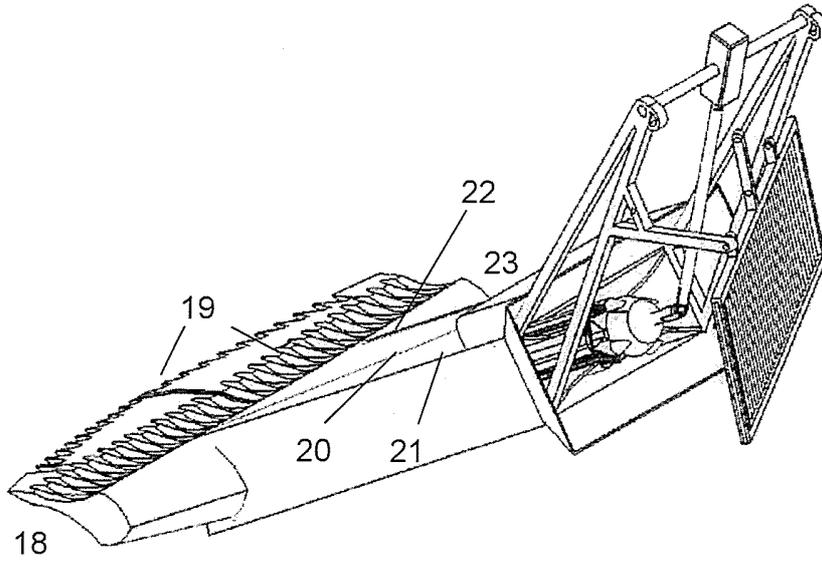


Fig. 3

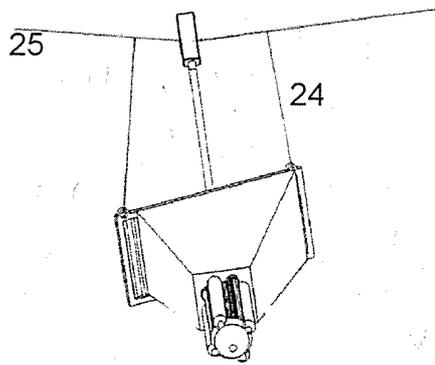


Fig.4

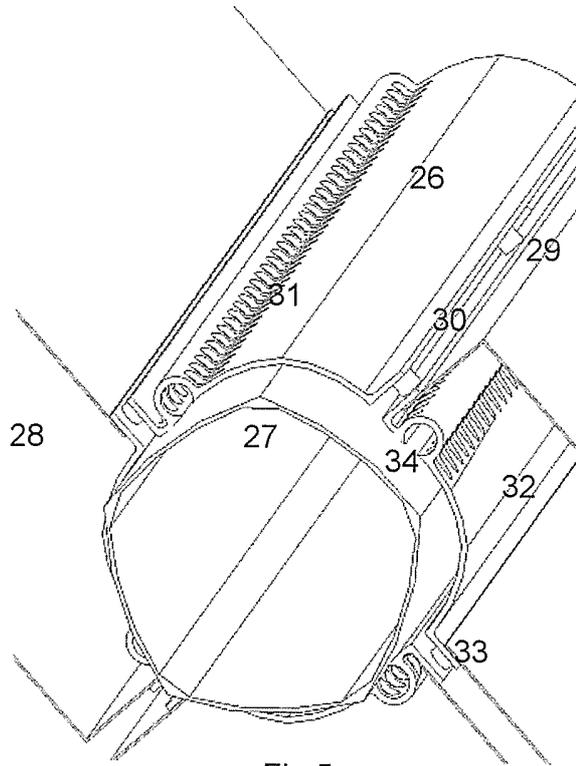


Fig.5

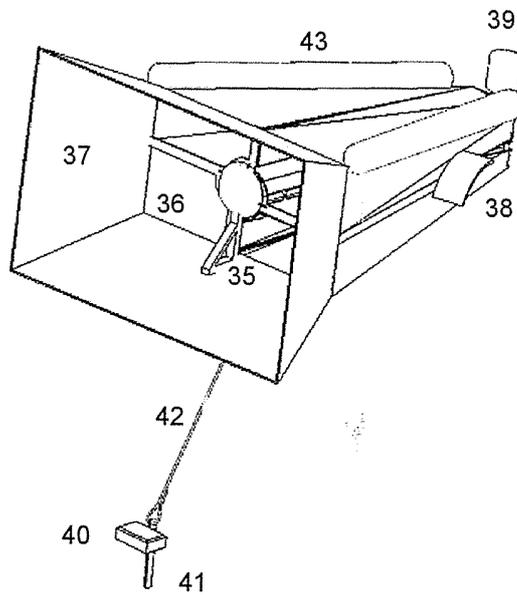


Fig.6

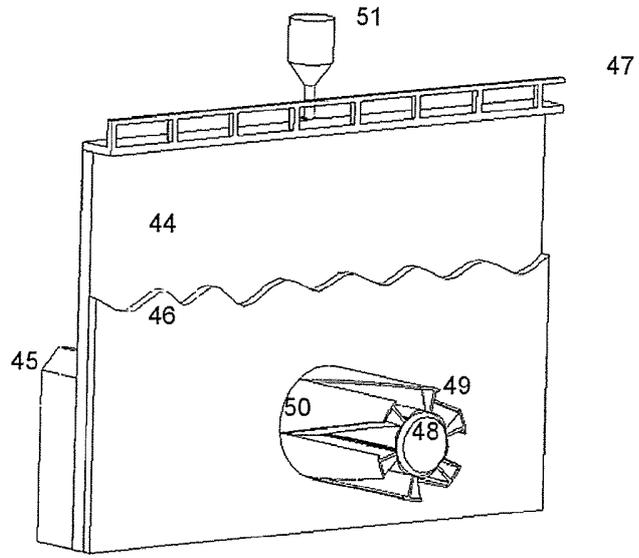


Fig.7

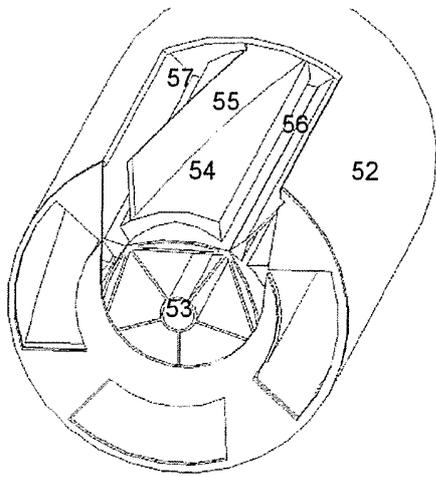


Fig.8

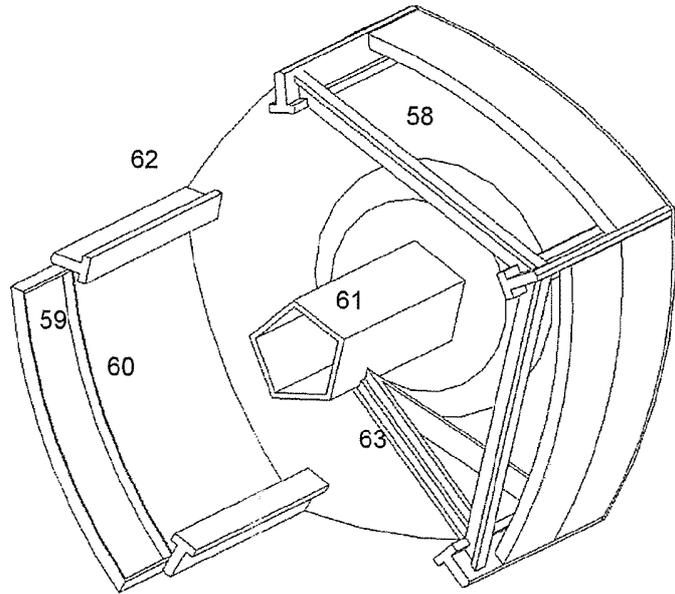


Fig. 9