

**Ausschliessungspatent**

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

**202 325**

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) E 02 B 9/08

**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP E 02 B/ 2341 657  
(31) 496.049

(22) 16.10.81  
(32) 17.10.80

(44) 07.09.83  
(33) ES

(71) siehe (72)  
(72) PARRA, JOSÉ M.;ES;

(73) siehe (72)

(74) INTERNATIONALES PATENTBUERO BERLIN -59947/17/20/39 1020 BERLIN WALLSTR. 23/24

(54) **VORRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG VON ELEKTRISCHER ENERGIE DURCH AUSNUTZUNG UND STEUERUNG  
DER POTENTIELLEN ENERGIE DES MEERWASSERS**

(57) Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung zur Erzeugung von elektrischer Energie durch Ausnutzung und Steuerung der Energie des Meereswassers, die eine untere schwimmende Plattform (1) und ein Hauptdeck (5) aufweist, die durch Träger (2) und (3) miteinander verbunden sind, wobei sich im Zentrum der Vorrichtung zwischen der unteren Plattform (1) und dem Hauptdeck (5) ein Flügelrad (16) mit vertikaler Achse (14) befindet, durch die die Bewegungsenergie des Flügelrades (16) auf eine Einrichtung zur Umwandlung von Bewegungsenergie in elektrische Energie übertragen wird, die sich auf dem Hauptdeck (5) befindet. Die Träger (2) weisen unterschiedlich gekrümmte Seitenwände (11) auf. Sie unterteilen die Vorrichtung in mehrere Sektoren und konzentrieren die Bewegung des Wassers in Richtung auf das Flügelrad (16). Am Eingang zu dem Raum, in dem sich das Flügelrad (16) befindet, sind Tore (20) vorgesehen, mit denen der Zutritt und Ausgang des Wassers gesteuert wird. Fig.3

234165 7

Berlin, den 21.12.1981

59 947/17

Vorrichtung zur Erzeugung von elektrischer Energie durch Ausnutzung und Steuerung der potentiellen Energie des Meerwassers

#### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Anwendung der Erfindung erfolgt auf dem Gebiet der Erzeugung von elektrischer Energie durch Ausnutzung und Steuerung der Energie des Meereswassers.

#### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Umwandlung der Bewegungsenergie eines sich drehenden Flügelrades oder Rotors mittels eines Generators in elektrische Energie ist bekannt. Wenn jedoch das Flügelrad oder der Rotor durch das Meereswasser in eine Drehbewegung versetzt werden soll, ergeben sich eine Reihe von Schwierigkeiten, wenn die Erzeugung von elektrischer Energie in größerem Maßstab beabsichtigt ist. Dann sind nämlich großdimensionierte Anlagen erforderlich, um eine ausreichende Menge an bewegtem Wasser und damit an Energie erfassen zu können. Insbesondere infolge der ungleichmäßigen Stärke der Bewegungen des Meereswassers treten bei Anlagen mit großen Dimensionen erhebliche Probleme mit der Stabilität der Anordnungen auf. Bei starkem Seegang besteht überdies die Gefahr, daß großdimensionierte Anlagen zerstört werden, falls sie nicht über ausreichende Stabilität verfügen.

Die Gewinnung von elektrischer Energie durch Ausnutzung der Energie des Meereswassers ist derzeit aus den vorstehend genannten Gründen auf Anlagen beschränkt, in denen die

11.FEB.1982\*989777

potentielle Energie des durch die Flut angehobenen Wassers beim Rückströmen ausgenutzt wird. Derartige Gezeitenkraftwerke sind jedoch auf wenige Stellen der Meeresküsten beschränkt, an denen ein ausreichender Unterschied in der Wasserhöhe zwischen Ebbe und Flut besteht.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, elektrische Energie durch Ausnutzung und Steuerung der Bewegungsenergie des Meereswassers zu gewinnen.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Erzeugung von elektrischer Energie durch Ausnutzung und Steuerung der Energie des Meereswassers zu schaffen, die in stabiler Bauweise als großdimensionierte Anlage ausgeführt werden kann und bei der die Strömungen und Bewegungen des Meereswassers unabhängig von Ebbe und Flut zur Energiegewinnung ausgenutzt werden können, und zwar unabhängig von der Richtung, aus der die Bewegungen oder Strömungen des Meereswassers kommen. Die angestrebte Vorrichtung soll überdies ausreichende Stabilität aufweisen, um auch schwerem Seegang standhalten zu können. Diese Aufgabe wird durch die Erfindung gelöst.

Gegenstand der Erfindung ist demnach eine Vorrichtung zur Erzeugung von elektrischer Energie durch Ausnutzung und Steuerung der Energie des Meereswassers, die gekennzeichnet ist durch eine untere schwimmende Plattform und ein Hauptdeck, die durch Träger miteinander verbunden sind, und ein im Zentrum der Vorrichtung zwischen der unteren Plattform und

dem Hauptdeck angeordnetes Flügelrad, das eine vertikale Achse aufweist, durch die die Bewegungsenergie des Flügelrades auf eine Einrichtung zur Umwandlung von Bewegungsenergie in elektrische Energie übertragen wird.

Die Einrichtung zur Umwandlung von Bewegungsenergie in elektrische Energie besteht aus einem Getriebe, einer Einrichtung zur automatischen Steuerung der Drehzahl und Generatoren zur Erzeugung der elektrischen Energie.

Die Träger sind Hohlkörper, deren seitliche Wände von außen in Richtung auf das Zentrum der Anlage hin auseinanderlaufen, dabei in horizontaler Richtung unterschiedlich gekrümmt sind und sich vor dem Raum, in dem sich das Flügelrad befindet, wieder vereinigen, wobei sie den Raum bilden.

Das in die Vorrichtung einströmende Wasser findet einen Weg mit sich verengendem Querschnitt vor, der durch die Oberseite der unteren Plattform und die Unterseite des Hauptdecks, welche in Richtung auf das Zentrum hin trichterförmig nach oben bzw. nach unten verlaufen, sowie durch die unterschiedlich gewölbten vertikalen Seitenwände von zwei gegenüberliegenden Trägern begrenzt wird und sich in der Öffnung des Eingangs in den Raum konzentriert, in dem sich das Flügelrad befindet.

Die Krümmung der vertikalen Wände der Träger ist derart ausgebildet, daß das Wasser auf die konkaven Oberflächen der Flügel des Flügelrades geleitet und konzentriert wird.

Es sind vier Träger vorgesehen, die die Vorrichtung in vier Sektoren unterteilen.

234165 7

-4-

21.12.1981

59 947/17

Die Öffnung zwischen der unteren Plattform und dem Hauptdeck sowie den zwei gegenüberliegenden vertikalen Seitenwänden von zwei Trägern am Eingang in den Raum, in dem sich das Flügelrad befindet, ist verschließbar.

Das Verschließen erfolgt mit Hilfe von Schiebetoren, die mechanisch oder hydraulisch bewegt werden.

Die Schiebetüren verschwinden beim Öffnen in Schlitzen, welche in den Trägern vorgesehen sind.

Das Flügelrad besteht aus nur in einer Richtung gekrümmten, zerlegbaren Flügeln, die über horizontale Platten mit der Achse verbunden sind.

Den Generatoren sind zweckmäßig Wechselstromerzeuger nachgeschaltet.

Die Vorrichtung der Erfindung ermöglicht die Erzeugung von elektrischer Energie durch Ausnutzung und Steuerung der Energie des Meereswassers in wirtschaftlicher Weise, da durch die Vorrichtung eine Regulierung und Konzentration der Bewegungen des Wassers in Richtung auf das Flügelrad erreicht wird. Infolge der Konzentrierung gelangt das Wasser in der Vorrichtung der Erfindung mit einer im Vergleich zur Umgebung erheblich erhöhten Geschwindigkeit auf das Flügelrad. Durch die an den Eingängen zum Raum des Flügelrades vorgesehenen Tore kann der Zutritt des Wassers je nach Bedarf gesteuert werden. Ein besonders wesentliches Merkmal der Erfindung besteht schließlich darin, daß das Wasser durch die Konstruktion der Vorrichtung, insbesondere die Krümmung der Seitenwände der Träger in Richtung auf die konkaven Flächen der Flügel des Flügelrades geleitet und konzentriert

wird. Schließlich ist auch das Flügelrad selbst durch seine Konstruktion ein wesentliches Merkmal der Erfindung, da es zur Verbindung der Flügel untereinander und mit der Achse großdimensionierte horizontale Platten aufweist, die gleichzeitig als Schwungräder wirken.

Infolge ihrer stabilen Bauart ermöglicht die Vorrichtung der Erfindung eine Ausführung in verhältnismäßig großer Dimension und damit die Gewinnung einer erheblichen Menge an elektrischer Energie durch Nutzbarmachung einer großen Menge an Energie des bewegten Meereswassers. Die Reibungsverluste der Vorrichtung der Erfindung werden durch die vorgesehene Ausführung des Flügelrades möglichst gering gehalten, so daß ein hoher Wirkungsgrad der Umwandlung der Bewegungsenergie des Flügelrades in elektrische Energie erreicht werden kann.

#### Ausführungsbeispiel

Eine Ausführungsform der Vorrichtung der Erfindung zur Erzeugung von elektrischer Energie durch Ausnutzung und Steuerung der Energie des Meereswassers ist in den beiliegenden Fig. dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1: eine Seitenansicht;

Fig. 2: einen vertikalen Querschnitt durch die Vorrichtung längs der Linie A - A von Fig. 3;

Fig. 3: einen horizontalen Querschnitt durch die Vorrichtung in Höhe der Linie B - B von Fig. 2;

Fig. 4: einen horizontalen Querschnitt durch die Vorrichtung in Höhe der Linie C - C von Fig. 2.

Die Vorrichtung der Erfindung zur Erzeugung von elektrischer Energie durch Ausnutzung und Steuerung der Bewegung des Meereswassers wird vorzugsweise an Orten aufgestellt, die geographisch für das Vorherrschen von verhältnismäßig starken Bewegungen oder Strömungen des Meereswassers bekannt sind, beispielsweise in der Nähe von Landzungen und Küstenvorsprüngen mit ausreichender Tiefe und geeigneter Entfernung von der Küste. Der Grund für letzteres Erfordernis besteht darin, daß die Länge der unterseeischen Kabel, welche die gewonnene elektrische Energie zu den Transformatoren leiten, die sich auf dem Festland befinden, möglichst kurz gehalten wird.

Die Vorrichtung der Erfindung besteht aus einem Schwimmkörper aus Metall, der ein Höchstmaß an Sicherheit bietet. Sie wird nachstehend anhand einer bevorzugten Ausführungsform erläutert, bei der die untere schwimmende Plattform eine viereckige Oberfläche aufweist und sich auf ihr vier schwimmende Hauptträger befinden, die die Vorrichtung in vier Sektoren unterteilen. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform beschränkt, sondern es sind auch andere polygonale Formen der Vorrichtung mit einer entsprechenden Anzahl von Trägern und Sektoren möglich und Gegenstand der Erfindung.

Die Bugteile der Träger gehen von jeder Ecke der schwimmenden Plattform aus und sind radial auf das Zentrum der Anlage hin ausgerichtet. In der Mitte jeder Seite der schwimmenden Plattform befinden sich weitere vier schwimmende Träger, die einen Teil des gesamten Aufbaus bilden. Sie weisen geringere horizontale Oberflächen auf als diejenigen, welche die Sektoren teilen. Sie stehen senkrecht zur betreffenden Seite der unteren Plattform.

234165 7

-7-

21.12.1981

59 947/17

Am oberen Ende sind die Träger mit dem Hauptdeck verbunden, das ebenfalls eine viereckige Oberfläche aufweist. Neben anderen Funktionen verbindet und verspreizt das Hauptdeck den ganzen Aufbau der schwimmenden Träger. Auf diesem Hauptdeck befindet sich die Hauptebene der Maschinenanlage einschließlich der Generatoren zur Erzeugung der elektrischen Energie. Ihre Oberfläche ist kreisförmig, und ihr Dach wird von einer Kuppel gebildet, deren Bauform so gestaltet ist, daß sie dem Wind möglichst wenig Widerstand bietet und daß sie gleichzeitig die Versteifung der gesamten schwimmenden Anlage im kreisförmigen Sinn verstärkt.

Die Hauptebene der Maschinenanlage ist in ihrem gesamten äußeren Umfang von einem weiten Deck umgeben, welches Teil der Struktur des gesamten Aufbaus ist und die Funktion eines Kais für jede Art von Seefahrzeugen hat, die beispielsweise irgendwelche Maschinen der Anlage transportieren müssen.

Zwischen der unteren schwimmenden Plattform und dem Hauptdeck befindet sich innerhalb eines Raumes mit vier Toren zum Öffnen oder Schließen für den Ein- und Austritt des bewegten Wassers ein Flügelrad. Die Oberseite der unteren schwimmenden Plattform und die Unterseite des Hauptdecks weisen eine gegenüber dem Meeresspiegel geneigte, in Richtung auf das Zentrum der Vorrichtung hin nach oben bzw. unten zusammenlaufende Form auf. Dadurch sorgen sie zusammen mit den verschieden gekrümmten Seitenwänden der schwimmenden Träger, welche die Anlage in vier Sektoren aufteilen, für eine Regulierung und Konzentration der Bewegungen des Meerwassers in Richtung auf den Raum, in dem sich das Flügelrad befindet.



Die Teilung der Vorrichtung der Erfindung in vier Zonen, welche sich zwischen der unteren schwimmenden Plattform und dem Hauptdeck befinden, erlaubt eine feste Anbringung des schwimmenden Elektrizitätswerkes, da dieses die Strömungen oder Bewegungen des Meereswassers unabhängig von der Richtung aufnimmt, aus der sie kommen. Die Vorrichtung der Erfindung ist an dem Ort, wo sie sich befindet, mit vier großen Zementblöcken verankert, die vorher auf dem Festland hohl gefertigt wurden, um sie schwimmend zu ihrem Bestimmungsort zu bringen und dort mit der entsprechenden Füllung fertigzustellen. Dabei werden sie auf den Meeresboden abgesenkt, nachdem die entsprechenden Verankerungsringe und Signaleinrichtungen eingebaut wurden.

Zur Steuerung der Menge und Energie des bewegten Meereswassers sind in der Vorrichtung der Erfindung vier Schieber vorgesehen, die mechanisch oder hydraulisch betätigt werden. Jeweils eines befindet sich in jedem Sektor am Eingang des Raumes, in dem sich das Flügelrad oder der Rotor befindet. Damit läßt sich beispielsweise, wenn der Wellengang oder die Meeresströmungen auf den nördlichen Sektor auftreffen, durch dessen Tor der Eintritt des Wassers nach seiner Geschwindigkeit oder Stärke regulieren. Die Tore der Sektoren, die nach Osten und Westen gerichtet sind, bleiben in diesem Fall geschlossen. Das Tor des südlichen Sektors wird in dem Maße offengehalten, das erforderlich ist, um sehr annäherungsweise eine konstante Umdrehungszahl des Flügelrades zu erreichen, das sich in dem genannten Raum befindet und das Kernstück des Antriebs der Vorrichtung der Erfindung zur Erzeugung von elektrischer Energie darstellt.

Von besonderer Bedeutung innerhalb der Vorrichtung der Er-

234165 7

-9-

21.12.1981

59 947/17

findung ist demnach die Konstruktion des Schwimmkörpers mit den folgenden Hauptelementen:

- a) die untere schwimmende Plattform, deren Oberseite von außen in Richtung auf das Zentrum der Vorrichtung ansteigt;
- b) das Hauptdeck, dessen Unterseite von außen in Richtung auf das Zentrum der Anlage nach unten verläuft;
- c) die Hauptträger, die zwischen der unteren schwimmenden Plattform und dem Hauptdeck senkrecht zu diesen angeordnet und mit ihnen verbunden sind und die radial von den Ecken der unteren schwimmenden Plattform bzw. des Hauptdeckes aus in Richtung auf das Zentrum der Anlage hin verlaufen;
- d) das Flügelrad mit vertikaler Achse und in horizontaler Richtung gekrümmten Flügeln oder Schaufeln, das im Zentrum der Vorrichtung zwischen der unteren schwimmenden Plattform und dem Hauptstück angeordnet ist in einem Raum, der teilweise von den Wänden der Hauptträger begrenzt wird;
- e) die unterschiedliche Krümmung der Seitenwände der Hauptträger, die für die Regulierung und Konzentrierung des bewegten Wassers in Richtung auf die konkaven Oberflächen der Flügel des Flügelrades sorgen;
- f) die Tore, die an den Eingängen zu dem Raum vorgesehen sind, in dem sich das Flügelrad befindet, und die durch ihre Öffnung bzw. Schließung die Steuerung des Zutritts des Wassers zum Flügelrad ermöglichen, wobei sie beim

Öffnen in Schlitzen verschwinden, die in den Hauptträgern vorgesehen sind.

Die vorstehend erläuterte Bauweise des Schwimmkörpers der erfindungsgemäßen Vorrichtung ermöglicht infolge der weiten Öffnungen der Sektoren an ihrer Außenseite die Aufnahme einer großen Menge Meereswasser, dessen Bewegung bzw. Strömung durch die rasche Abnahme des Querschnittes seines Strömungsweges stark beschleunigt wird. Damit wird auch bei einem Wellengang, der in der Umgebung der Anlage als verhältnismäßig schwach erscheint, die Nutzbarmachung einer großen Menge an Bewegungsenergie und ihre Umwandlung in elektrische Energie in wirtschaftlicher Weise ermöglicht.

Das Flügelrad im Zentrum der Vorrichtung der Erfindung besteht aus zerlegbaren Elementen. Seine Flügel oder Schaufeln sind in horizontaler Richtung gekrümmt. Ihre Anzahl ist nicht besonders begrenzt. Bevorzugt sind jedoch Flügelräder mit einer größeren Zahl von Flügeln, beispielsweise mindestens 10. Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform mit 12 Flügeln. Die Flügel sind mit ihrer zentralen Achse verbunden und durch Platten aus Stahl horizontal versteift, welche zugleich die Funktion von Schwungrädern haben und dem Flügelrad eine höhere Trägheit verleihen. Auch die Anzahl dieser versteifenden Platten ist nicht besonders begrenzt. Eine Ausführungsform der Erfindung weist beispielsweise vier derartige Platten auf. An ihrer Unterkante werden die Flügel auf Lagerstreifen gehalten, die der Führung des Flügelrades bei seiner Drehung dienen. Sie sind mit dem Aufbau derart verbunden, daß die Reibung des Flügelrades auf diesen Schienen so gering wie möglich ist, während gleichzeitig große Sicherheit in Führung und Stabilität erreicht wird.

Zur Übertragung der Bewegungsenergie des Flügelrades dient seine zentrale Achse. Diese ist an ihrem unteren Ende in einem Lager abgestützt, das sich in der unteren schwimmenden Plattform befindet. Mit ihrem oberen Ende durchstößt die Achse das Hauptdeck. Auch in diesem Bereich sind Lager für das reibungsvermindernde Drehen der Achse vorgesehen. Die Achse endet in einem zentralen Getriebe auf dem Maschinen-deck der Vorrichtung. Von diesem wird die Bewegung über horizontale Achsen auf Einrichtungen zur automatischen Steuerung der Drehzahl des Flügelrades und/oder der nachgeschalteten Generatoren zur Erzeugung von elektrischer Energie übertragen, um optimale Betriebsbedingungen im Hinblick auf die gegebene Stärke der Bewegung des Meereswassers zu erzielen. Falls diese Generatoren Gleichstromgeneratoren sind, können ihnen elektro-mechanisch oder elektronisch arbeitende Wechselstromerzeuger, wie Gleichstrom-Wechselstrom-Wandler (Gleichstrommotor mit nachgeschaltetem Wechselstromgenerator) oder Wechselrichter, nachgeschaltet werden. Die erzeugte Energie wird über unterseeische Kabel zu einem Transformatorenpark geleitet, der sich auf dem Festland befindet.

Die Vorrichtung der Erfindung wird nun anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Seitenansicht der Vorrichtung der Erfindung mit Blick auf die Öffnung eines von vier Sektoren. Mit 1 ist die untere schwimmende Plattform bezeichnet, die den Boden der Vorrichtung bildet. Auf ihr befinden sich die Hauptträger 2, von denen zwei Seitenwände 11 zu sehen sind. Mit 3 ist einer der zusätzlichen Träger bezeichnet, die sich in der Mitte jeder Seite der unteren schwimmenden Plattform befinden und die Oberseite der unteren Plattform

1 mit der Unterseite des Hauptdecks 5 verbinden. Sie dienen der Stabilisierung der gesamten Anlage. Mit 4 sind die Verstärkungen des Hauptdecks 5 bezeichnet, die unter anderem der Verbindung und Verstrebung des gesamten Aufbaus der Träger 2 und 3 dienen. Durch diesen strukturellen Aufbau wird die Stabilität der Anlage erreicht. Das Hauptdeck 5 ist zugleich Abdeckung des schwimmenden Teils der Vorrichtung. Es enthält die Plattform, auf der sich der Maschinenpark zur Erzeugung von Elektrizität befindet. Das Hauptdeck 5 dient außerdem als Anlegeplatz.

Auf dem Hauptdeck 5 befindet sich ein kuppelförmiger Aufbau 6, der die Maschinenanlage aufnimmt. 7 bezeichnet die Unterseite der unteren schwimmenden Plattform bzw. den Kiel des Schwimmkörpers. Zwischen den Trägern 2 und 3 und den in Richtung auf das Zentrum der Vorrichtung geneigten Oberflächen der unteren Plattform 1 und des Hauptdecks 5 befinden sich Verstärkungen 8 mit dreieckigem Querschnitt, die den Aufbau zusammenhalten.

In Fig. 1 sind die Licht- und Belüftungsöffnungen des kuppelförmigen Aufbaus 6 mit 32 bezeichnet. 33 steht für die äußere Oberfläche des kuppelförmigen Aufbaus 6. Eine um das Hauptdeck umlaufende Reeling trägt die Bezeichnung 34. Die gesamte Vorrichtung ist über Ketten 35 aus Stahl an Betonblöcken 36 und 37 verankert, die ihrerseits auf dem Meeresgrund 38 befestigt sind. 39 bezeichnet die Meeresoberfläche.

Mit 40 werden in Fig. 1 die Kanten zwischen den schwimmenden Trägern 2 und der unteren schwimmenden Plattform 1 bzw. dem Hauptdeck 5 bezeichnet, während 46 für die Unterseite des Hauptdecks 5 steht.

Auf dem kuppelförmigen Aufbau 6 befindet sich ein Mast 45, der eine Plattform 44 trägt, auf der sich eine Einrichtung 41 zur Messung der Windgeschwindigkeit, ein Leuchtfeuer 42 und eine Nachrichtenantenne 43 befinden.

Fig. 2 zeigt schematisch einen vertikalen Querschnitt durch die Vorrichtung der Erfindung in diagonalen Richtung längs der Linie A - A von Fig. 3. In dieser Fig. ist das Flügelrad 16 mit seiner vertikalen Achse 14 zu sehen. Diese besteht aus Stahl und ist in einem Lager 15 aus Spezialstahl in der unteren schwimmenden Plattform 1 gelagert. Oberhalb des Flügelrades 16 durchstößt sie das Hauptdeck 5. In diesem Bereich sind Lager 21 vorgesehen.

Die Flügel oder Schaufeln des Flügelrades 16 sind in horizontaler Richtung gekrümmt. Sie bestehen aus abnehmbaren Teilen aus Spezialstahl, die mit der Achse 14 über Stahlplatten 17 verbunden sind, die in horizontaler Ebene angeordnet sind. Diese Platten 17 zur Verankerung der Flügel des Flügelrades 16 bestehen aus Spezialstahl. Sie halten die Flügel untereinander und mit der Achse in Verankerung und dienen gleichzeitig als Schwungräder und Elemente der Festigkeit des Flügelrades 16.

12 bezeichnet einen Teil der vertikalen Wände der Träger 2. Mit 20 sind die Schiebetore bezeichnet, die sich in den Schlitten 19 befinden. Die Anordnung dieser Elemente wird im Zusammenhang mit Fig. 3 näher erläutert.

Innerhalb des kuppelförmigen Aufbaus 6, dessen Eingänge in Fig. 2 mit 31 und dessen Stützrippen mit 29 bezeichnet werden, befindet sich der mit 22 bis 26 bezeichnete Maschinenpark, der im Zusammenhang mit Fig. 4 näher erläutert wird.

Fig. 3 zeigt schematisch einen horizontalen Querschnitt durch die Vorrichtung der Erfindung in Höhe der Linie B - B von Fig. 2. In dieser Fig. sind die Träger 2 und 3 im Querschnitt zu erkennen. Der Eintritt des Wassers in die Vorrichtung wird durch die Pfeile 9, der Austritt durch die Pfeile 10 angezeigt. Durch die gewölbten vertikalen Seitenwände 11 der Träger 2 erfolgt eine Konzentrierung und Steuerung des Wassers in Richtung auf den Raum 13, in dem sich das Flügelrad 16 befindet. Der Raum 13 wird teilweise von den Bereichen 12 der vertikalen Flächen der Träger 2 und zum anderen Teil von den Schiebetoren 20 begrenzt. In Fig. 3 sind das obere und das untere Schiebetor offen, während das linke und das rechte geschlossen sind. Dies entspricht der angegebenen Strömung des Wassers. Beim Öffnen der Schiebetore 20, das mit mechanischen oder hydraulischen Mitteln bewirkt werden kann, werden diese auf Schienen bewegt und verschwinden in Schlitten 19 innerhalb der Träger 2.

Fig. 4 zeigt schematisch einen horizontalen Querschnitt durch die Vorrichtung der Erfindung in Höhe der Linie C - C von Fig. 2. In dieser Fig. ist der kreisförmige Grundriß 30 des kuppelförmigen Aufbaus 6 mit seinen Eingängen 31 und den tragenden Rippen 29 zu sehen. Dieser kuppelförmige Aufbau befindet sich auf dem Hauptdeck 5, das von der Reeling 34 umgeben ist. In dem kuppelförmigen Aufbau 6 befindet sich der Maschinenteil der Anlage auf einer Plattform 27, die vom Rest des Hauptdecks 5 isoliert ist, um Vibrationen absorbieren zu können.

Mittelteil der Maschinenanlage ist ein zentrales Getriebe 22, das die Bewegung der vertikalen Achse 14 des Flügelrades 16 aufnimmt. Von dort gelangt die Bewegungsenergie

über eine horizontale Achse 26 zu Einrichtungen 23 für die automatische Steuerung der Drehzahl und dann zu Generatoren 24 zur Erzeugung von elektrischer Energie. Mit 25 werden Wechselstromerzeuger und Verbindungskästen für die Kabel bezeichnet, die die elektrische Energie abführen und über Untermeereskabel zu einer Transformatorstation leiten, die sich auf festem Boden befindet.

In einer konkreten Ausführungsform hat die Vorrichtung zur Erzeugung von elektrischer Energie durch Ausnutzung und Steuerung der Energie des Meereswassers die in den Fig. dargestellte Form. Die untere schwimmende Plattform und das Hauptdeck weisen quadratische Form auf. Die Vorrichtung wird durch vier Stützen in vier Sektoren eingeteilt. Die Öffnung jedes Sektors hat an ihrer Außenseite eine Breite von etwa 150 m und eine Höhe von etwa 16 m. Diese für den Eintritt des Wassers offene Fläche verengt sich in Richtung auf das Zentrum der Anlage, so daß die Öffnung an der Stelle, wo sich das Tor befindet, nunmehr 12 x 12 m ausmacht. Auf diese Weise wird eine erhebliche Erhöhung der Geschwindigkeit des bewegten Wassers erreicht.

Das Flügelrad im Zentrum der Vorrichtung hat einen Durchmesser von 21 m und eine Höhe von 8 m. Es besteht aus zerlegbaren Elementen und weist 12 Flügel und 4 horizontale Verstrebungs-Platten auf.



Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung zur Erzeugung von elektrischer Energie durch Ausnutzung und Steuerung der Energie des Meereswassers, gekennzeichnet durch eine untere schwimmende Plattform (1) und ein Hauptdeck (5), die durch Träger (2) und (3) miteinander verbunden sind, und ein im Zentrum der Vorrichtung zwischen der unteren Plattform (1) und dem Hauptdeck (5) angeordnetes Flügelrad (16), das eine vertikale Achse (14) aufweist, durch die die Bewegungsenergie des Flügelrades (16) auf eine Einrichtung zur Umwandlung von Bewegungsenergie in elektrische Energie übertragen wird.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Einrichtung zur Umwandlung von Bewegungsenergie in elektrische Energie aus einem Getriebe (22), einer Einrichtung (23) zur automatischen Steuerung der Drehzahl und Generatoren (24) zur Erzeugung der elektrischen Energie besteht.
3. Vorrichtung nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Träger (2) Hohlkörper sind, deren seitliche Wände (11) von außen in Richtung auf das Zentrum der Anlage hin auseinanderlaufen, dabei in horizontaler Richtung unterschiedlich gekrümmt sind und sich vor dem Raum, in dem sich das Flügelrad (16) befindet, wieder vereinigen, wobei sie den Raum (13) bilden.
4. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß das in die Vorrichtung einströmende Wasser einen Weg mit sich verengendem Querschnitt vorfindet, der durch

die Oberseite der unteren Plattform (1) und die Unterseite des Hauptdecks (5), welche in Richtung auf das Zentrum hin trichterförmig nach oben bzw. nach unten verlaufen, sowie durch die unterschiedlich gewölbten vertikalen Seitenwände (11) von zwei gegenüberliegenden Trägern (2) begrenzt wird und sich in der Öffnung des Eingangs in den Raum (13) konzentriert, in dem sich das Flügelrad (16) befindet.

5. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß die Krümmung der vertikalen Wände (11) der Träger (2) derart ausgebildet ist, daß das Wasser auf die konkaven Oberflächen der Flügel des Flügelrades (16) geleitet und konzentriert wird.
6. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß vier Träger (2) vorgesehen sind, die die Vorrichtung in vier Sektoren unterteilen.
7. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß die Öffnung zwischen der unteren Plattform (1) und dem Hauptdeck (5) sowie den zwei gegenüberliegenden vertikalen Seitenwänden (11) von zwei Trägern (2) am Eingang in den Raum (13), in dem sich das Flügelrad (16) befindet, verschließbar ist.
8. Vorrichtung nach Punkt 7, gekennzeichnet dadurch, daß das Verschließen mit Hilfe von Schiebetoren (20) erfolgt, die mechanisch oder hydraulisch bewegt werden.
9. Vorrichtung nach Punkt 8, gekennzeichnet dadurch, daß die Schiebetüren (20) beim Öffnen in Schlitz (19) verschwinden, welche in den Trägern (2) vorgesehen sind.

234 165 7

-18-

21.12.1981

59 947/17

10. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß das Flügelrad (16) aus nur in einer Richtung gekrümmten, zerlegbaren Flügeln besteht, die über horizontale Platten (17) mit der Achse (14) verbunden sind.
11. Vorrichtung nach Punkt 2 bis 10, gekennzeichnet dadurch, daß den Generatoren (24) Wechselstromerzeuger (25) nachgeschaltet sind.

- Hierzu 3 Seiten Zeichnungen -

234165 7

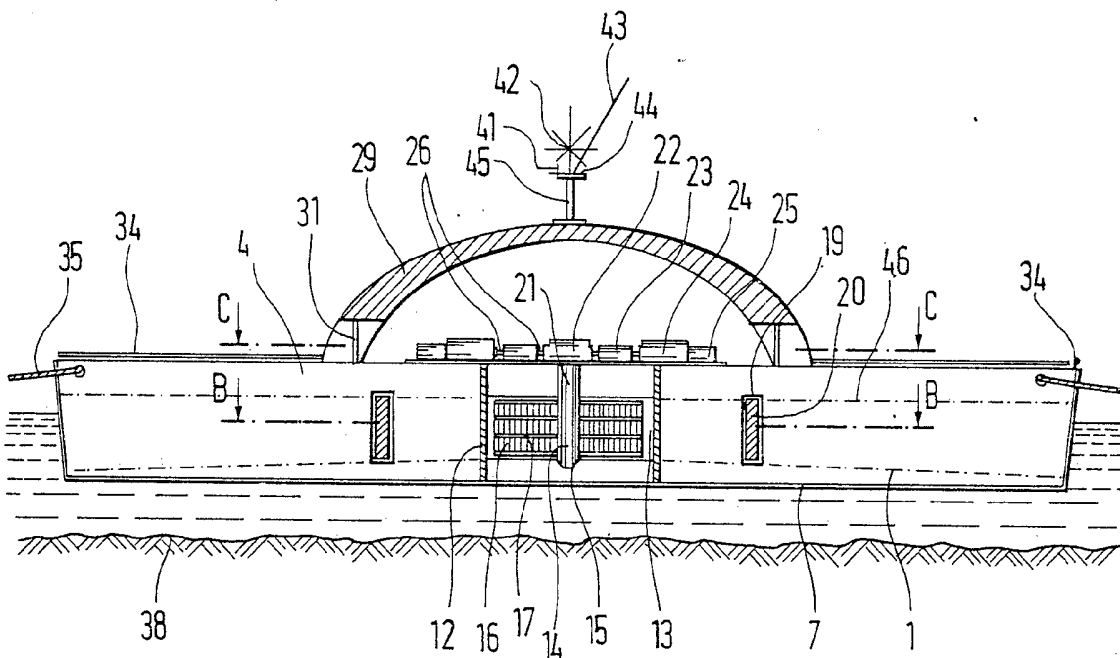
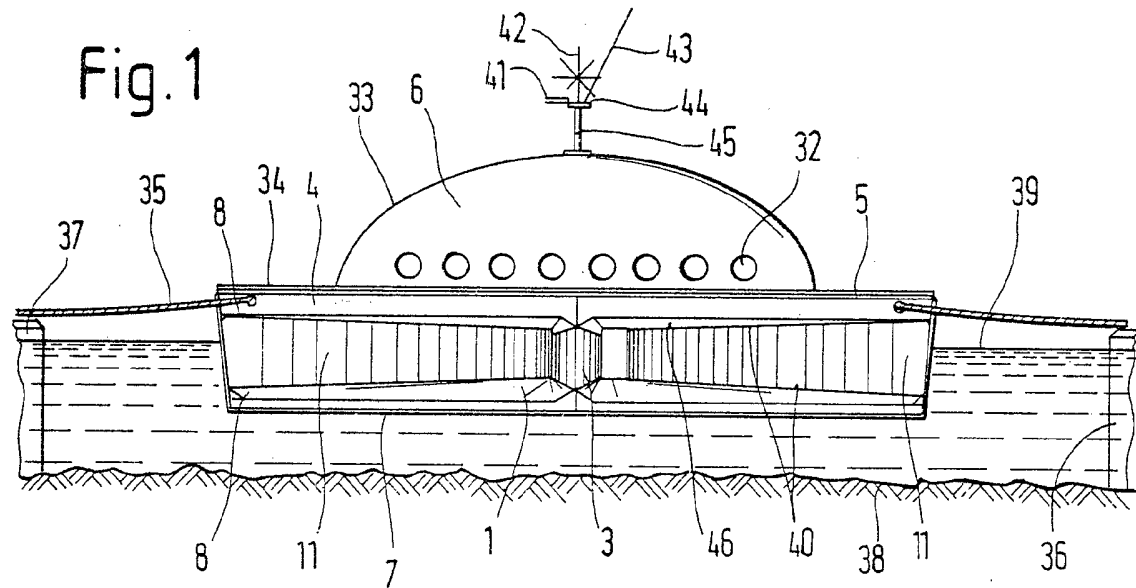
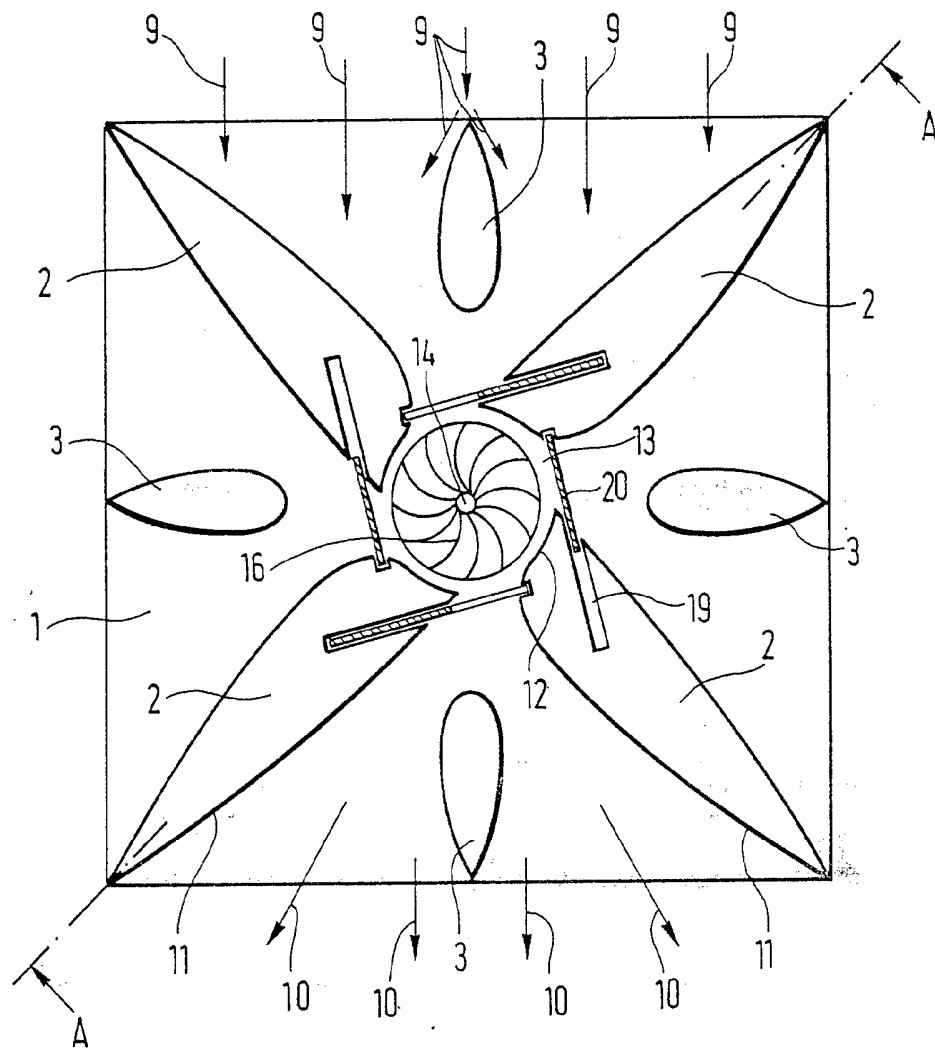


Fig. 2

234165 7

Fig. 3



234165 7

Fig. 4

