

Von Wellenkraft angetriebene Meerwasserpumpe ohne bewegliche Teile

Ziel dieser Erfindung ist das Hochpumpen von Meerwasser mit Kraft der Meereswellen, speziell zum Antreiben einer Wasserturbine für die Stromgewinnung.

Nächstliegender Stand der Technik ist DE102009041509. Die dort vorgeschlagene Wellenpumpe funktioniert nach dem bekannten OWC-Prinzip (Oscillating Water Column, OWC). Sie nutzt den wechselnden Luftdruck über einer schwingenden Wassersäule in einer Wellenkammer, um damit Wasser über eine Kaskade von besonders geformten Pumpgefäßen nach oben zu befördern. Die Wellenpumpe hat keine beweglichen Teile und lässt sich kostengünstig aus Beton herstellen. Die technische Herausforderung besteht vor allem darin, mit möglichst wenig Material eine möglichst große Pumpleistung zu erzielen, wobei die Wellenpumpe aber dennoch großen Wasserkräften standhalten soll. Im Hinblick darauf sind jedoch günstigere Bauweisen möglich als die dort vorgeschlagenen.

Die vorliegende Erfindung vermeidet die genannten Nachteile des Standes der Technik und bildet letzteren in vorteilhafter Weise weiter.

Auch die verbesserte Wellenpumpe umfasst eine Wellenkammer und eine Kaskade von Pumpgefäßen (1). Letztere wird, wie bereits bekannt, von den Zwischenräumen gestapelter Betonteile gebildet, wobei die Zwischenräume teilweise mit Wasser gefüllt sind. Wenn man genügend solcher Betonteile stapelt, dann wird die Pumpgefäßkaskade zu einer wasserpumpenden Wand. Ein wechselnder Luftdruckunterschied zwischen beiden Seiten der Wand befördert Wasser in den Wandzwischenräumen nach oben.

Bei der verbesserten Wellenpumpe wird nun die Wellenkammer von solchen wasserpumpenden Wänden gebildet, wenigstens teilweise. Das spart einerseits Material, weil die ohnehin benötigte Pumpgefäßkaskade gleichzeitig die Funktion der Wellenkammer mit übernimmt, eine separate Wellenkammer somit entfällt. Andererseits erleichtert die Pumpgefäßkaskade das Eindringen der Wellen in die Wellenkammer, weil das Meerwasser jetzt nicht mehr nur durch die eigentliche Einströmöffnung, sondern auch durch viele Zwischenräume der Pumpgefäßkaskade hinein und herausfließen kann. Die verbesserte Wellenpumpe entnimmt das zu pumpende Wasser grundsätzlich aus den Wellen, also aus dem Meer, und könnte daher als „Meerwasserpumpe“ bezeichnet werden.

Meereswellen treffen insbesondere auch von außen auf die Wände der Wellenkammer. Während eine gewöhnliche feste Wellenkammerwand die Wasserwellen weitgehend reflektiert, und damit auch die darin enthaltene Energie, wirkt eine Pumpgefäßkaskade absorbierend. Das eintreffende Meerwasser verfängt sich zum Teil in deren Zwischenräumen und wandert von dort die Kaskade hinauf, wodurch sich effektiv der zu überwindende Höhenunterschied verringert: Das zu pumpende Meerwasser muss jetzt nicht mehr die gesamte Kaskade durchlaufen, sondern beginnt seinen Weg auch an höher gelegenen Eintrittspunkten.

Die Pumpgefäße sind darum zweckmäßigerweise so zu gestalten, dass auftreffendes Meerwasser möglichst strömungsgünstig in diese hinein und auch hindurch geleitet wird. Dies kann zum Beispiel dadurch bewerkstelligt sein, dass die Ränder der typischerweise trogförmigen Betonteile außen nach unten gebogen sind.

Es ist bekannt, dass eine Wasserwelle in einem spitz zulaufenden Kanal an Höhe zunimmt. Befindet sich die Pumpgefäßkaskade am Ende eines spitz zulaufenden Kanals, dann

liegen die Eintrittspunkte des Meerwassers noch deutlich höher als ohne Kanal, wodurch sich die Pumpwirkung verstärkt. Am besten baut man den spitz zulaufenden Kanal zumindest teilweise aus wasserpumpenden Wänden auf, so dass dafür kein zusätzliches Material benötigt wird. Bei einer zickzackartigen Aneinanderreihung vieler Pumpgefäßkaskaden ergeben sich spitz zulaufende Kanäle oder wenigstens kleine Buchten von selbst zwischen benachbarten Einheiten.

Die Pumpgefäßkaskade muss nicht tatsächlich aus Betonteilen gestapelt sein, man könnte sie beispielsweise auch in einem oder zwei Stücken gießen. Es kommt nur darauf an, dass letztendlich eine wasserpumpende Wand entsteht, die man in naheliegender Weise aus sich wiederholenden Einheiten stapeln könnte, nicht muss. Die Pumpgefäßkaskade muss auch nicht unbedingt aus Beton bestehen. Mögliche Materialien wären beispielsweise auch Metalle oder Kunststoffe.

Es ist zweckmäßig, an der Wellenkammer einen engen Belüftungskanal vorzusehen, damit die Luftmenge in der Wellenkammer erhalten bleibt. Sinnvoll ist auch irgendeine Art eines Überdruck- oder auch Unterdruckventils, zum Beispiel ein lose sitzender Deckel, der sich bei unerwartet großen Wellen öffnet und den Druck entweichen lässt, damit nicht versehentlich ein Pumpgefäß leergeblasen und dadurch die Wellenpumpe funktionsunfähig wird.

Mit vorliegender Erfindung werden die folgenden Vorteile erreicht.

Gegenüber den bislang vorgeschlagenen Bauweisen erreicht die neue Wellenpumpe bei gleichem Materialeinsatz eine größere Pumpwirkung, wobei sie das zu pumpende Wasser aus den Wellen entnimmt.

Das Zusammenfassen der Pumpgefäßkaskade zu einer wasserpumpenden Wand schafft ein neuartiges Bauelement, mit dem sich nicht nur die Wellenkammer, sondern auch viele andere wasserbauliche Strukturen einfach aufbauen lassen.

Nachfolgend werden die Zeichnungen näher erläutert.

Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Wellenpumpe, bei der die Wellenkammer von vier wasserpumpenden Wänden bzw. Pumpgefäßkaskaden (1) gebildet wird, zusammen mit einer Abdeckplatte (2). Die Wellenpumpe steht mit vier Beinen (3) auf dem Meeresboden (4). Die Öffnung der Wellenkammer befindet sich stets unter der Wasseroberfläche (5). Das hochgepumpte Wasser wird über ein System von Sammelleitungen (6) einer Wasserturbine zugeführt.

Figur 2 zeigt die selbe Wellenpumpe im Schnitt.

Figur 3 zeigt eine Pumpgefäßkaskade Schnitt.

Figur 4 zeigt eine Gießform für Teile einer Pumpgefäßkaskade im Schnitt.

Patentansprüche

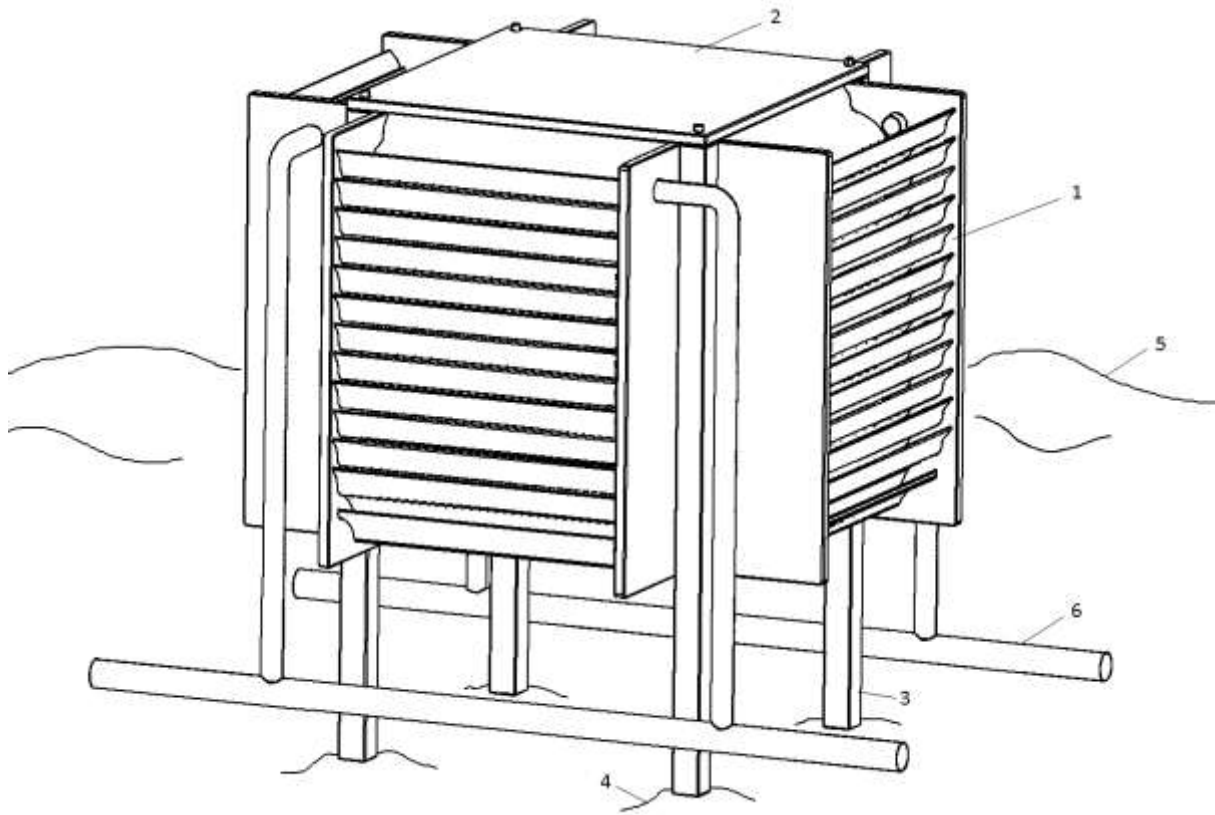
1. Von Wellenkraft angetriebene Pumpe zum Heben einer den Wellen entstammenden Flüssigkeit,

umfassend eine Wellenkammer, also ein von Wänden umgebener Raum mit einer unterhalb der Flüssigkeitsoberfläche befindlichen Einströmöffnung und einem darin eingeschlossenen Gaskörper, der durch Wellenkraft zu Druckschwingungen angeregt wird,

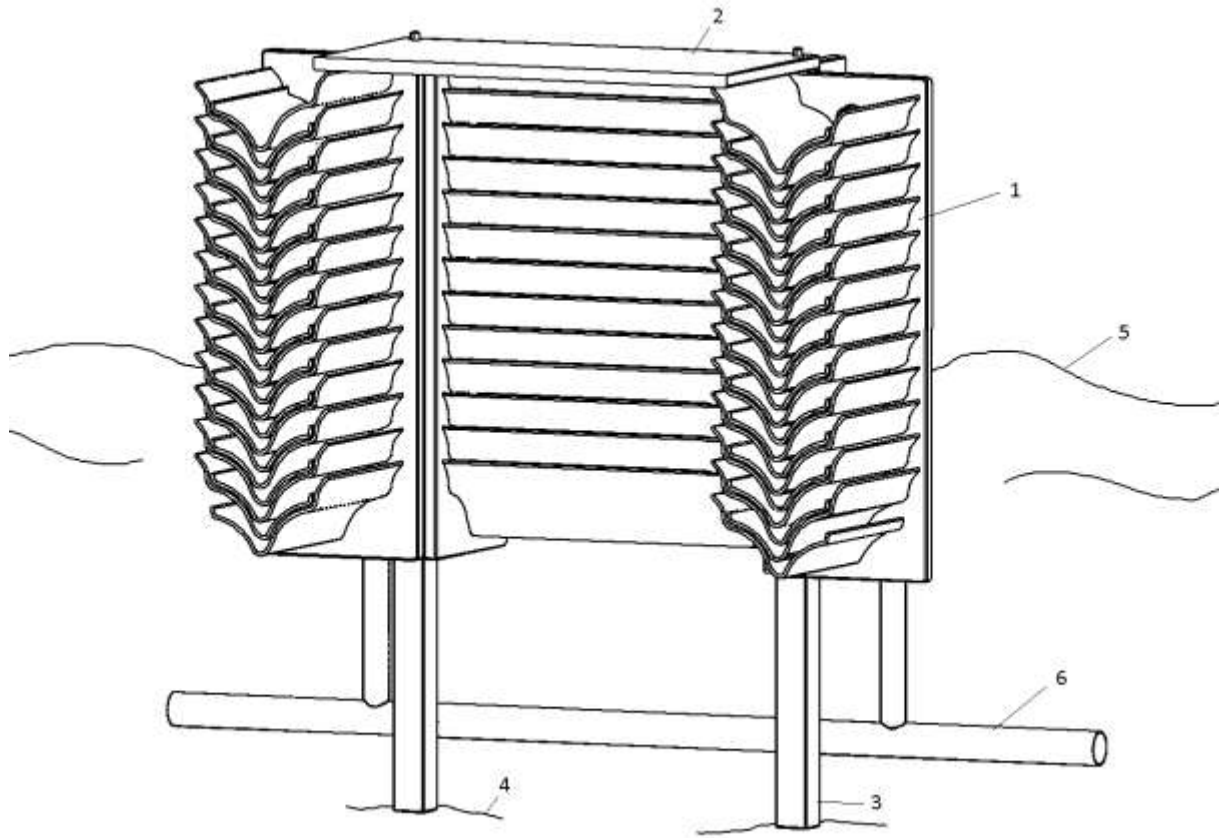
wobei wenigstens eine der Wellenkammerwände wenigstens teilweise eine Kaskade von Pumpgefäßen (1) ist, die auf Grund eines stets wechselnden Druckunterschieds zwischen dem eingeschlossenen Gaskörper und der Umgebungsatmosphäre Flüssigkeit nach oben pumpt.

Zusammenfassung

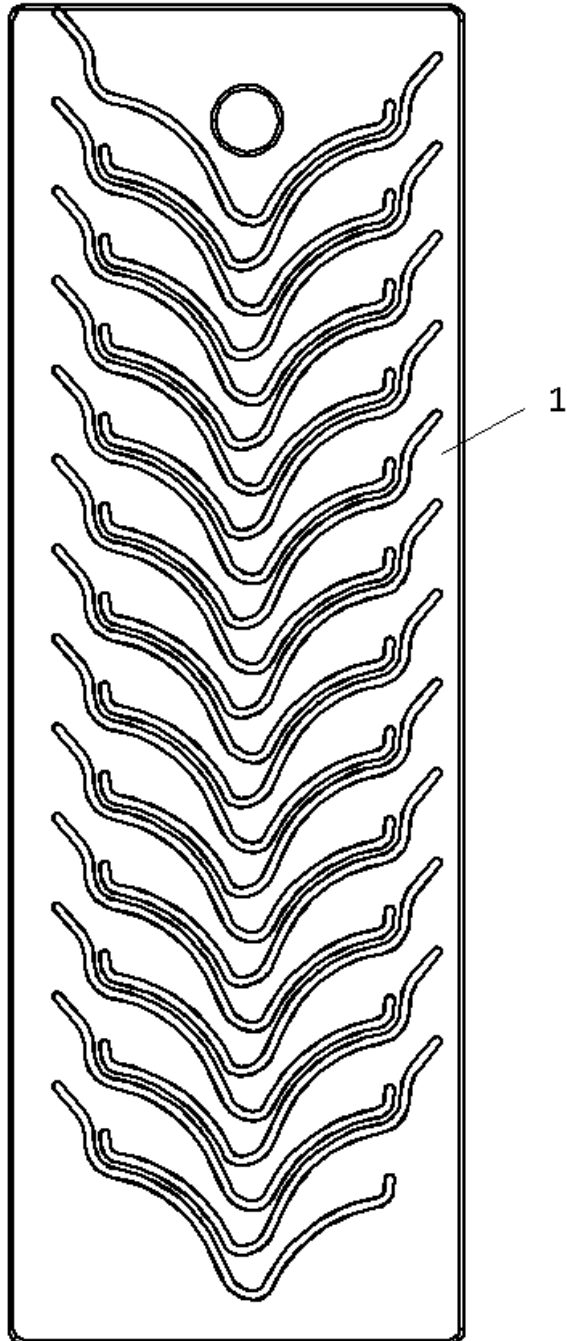
Die Erfindung betrifft eine von Wellenkraft angetriebene Meerwasserpumpe ohne bewegliche Teile.



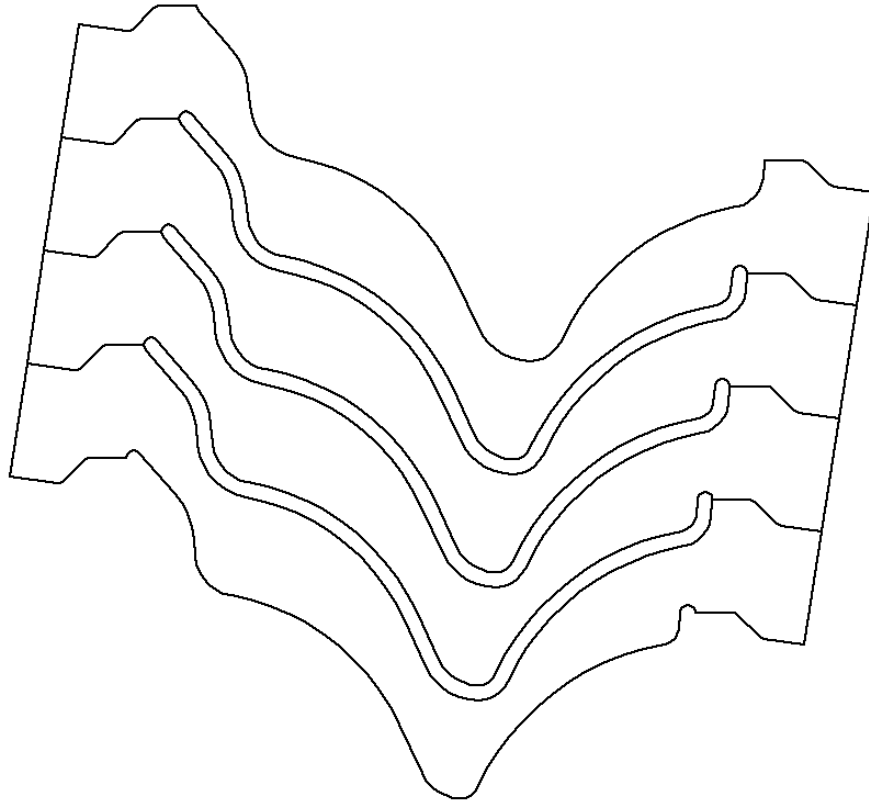
Figur 1. Wellenpumpe.



Figur 2. Wellenpumpe im Schnitt.



Figur 3. Pumpgefäßkaskade im Schnitt.



Figur 4. Gießform für Teile einer Pumpgefäßkaskade im Schnitt.