



(10) **DE 10 2015 013 916 B3** 2017.03.09

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 013 916.9**  
(22) Anmeldetag: **27.10.2015**  
(43) Offenlegungstag: –  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **09.03.2017**

(51) Int Cl.: **C02F 1/00 (2006.01)**  
**C02F 1/28 (2006.01)**  
**E02B 9/00 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Hochschule Magdeburg-Stendal (FH), 39114  
Magdeburg, DE**

(74) Vertreter:  
**Rechts- und Patentanwaltskanzlei Rayling, 39326  
Wolmirstedt, DE**

(72) Erfinder:  
**Kaiser, Michael, 39112 Magdeburg, DE; Drewes,  
Martin, 39326 Loitsche-Heinrichsberg, DE**

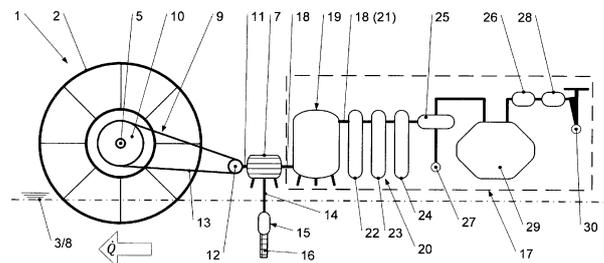
(56) Ermittelter Stand der Technik:

**DE 102 53 998 A1**  
**DE 82 31 286 U1**  
**DE 929 220 B**

**MÜLLER, Gerald; KAUPPERT, Klemens: Die  
Wasserräder als hydraulische Kraftmaschinen.  
In: Bautechnik, Band 80, 2003, Heft 3, Seiten 181-  
189. [Verlag Ernst & Sohn, Verlag für Architektur  
und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG,  
Berlin]**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Wasseraufbereitung**

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen wird eine Vorrichtung zur Wasseraufbereitung, mit einer Wasserkraftmaschine (1), welche zumindest ein unterschlächtiges oder tiefschlächtiges Wasserrad (2) aufweist, das die dynamische Energie eines Fließgewässers (3) in Bewegungsenergie umsetzt, und mit wenigstens einer mit dem zumindest einen Wasserrad (2) mechanisch verbundenen Pumpe (7) zur Förderung von Wasser (3) des besagten Fließgewässers (3) zu einer Wasseraufbereitungsanlage (17), wobei das zumindest eine Wasserrad (2), die wenigstens eine Pumpe (7) sowie die Wasseraufbereitungsanlage (17) auf einer auf dem Fließgewässer (3) positionierten gemeinsamen Schwimmplattform (4) angeordnet sind.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Wasseraufbereitung, mit einer Wasserkraftmaschine, gemäß der Merkmalskombination des Patentanspruchs 1 der Erfindung.

**[0002]** Wasserkraftmaschinen sind seit langem in den unterschiedlichsten Ausführungsformen bekannt. Eine recht aufschlussreiche Abhandlung dazu ist dem Artikel „Die Wasserräder als hydraulische Kraftmaschinen“, Verlag Ernst & Sohn, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG, Berlin, Bautechnik 80 (2003), Heft 3 zu entnehmen. Danach werden Wasserräder im Wesentlichen in sogenannte oberflächliche und unterschlächliche Wasserräder eingeteilt. Darüber hinaus sind auch tiefschlächliche Wasserräder bekannt, welche den unterschlächlichen Wasserrädern ähneln. Tiefschlächliche Wasserräder unterscheiden sich zu unterschlächlichen Wasserrädern dahingehend, dass das Wasserrad in ein (nahezu) ebenes Fließgewässer eingetaucht und allein durch dessen Fließgeschwindigkeit angetrieben wird. Gegenüber unterschlächlichen Wasserrädern ist hier ausschließlich die natürliche Fließgeschwindigkeit des Gewässers von Belang. Eine Erhöhung der zur Verfügung stehenden Energie durch ein künstlich angelegtes Gefälle im Gewässer entlang des Wasserrades oder durch eine Staustufe vor demselben findet nicht statt. Um lokale Bedürfnisse nach elektrischer Energie und Trink- und/oder Brauchwasser, insbesondere in Entwicklungsländern oder in Regionen mit schlecht bzw. nicht entwickelter Infrastruktur zu privaten oder kleinindustriellen Zwecken zu befriedigen, ergibt sich die Notwendigkeit, autarke Einrichtungen zur Erzeugung elektrischer Energie bzw. für die Wasserförderung und/oder Wasserverteilung zu nutzen. So ist aus der DE 102 53 998 A1 eine Einrichtung zur autarken Erzeugung elektrischer Energie aus Wasserkraft, zur Wasserförderung und/oder Wasserverteilung mit einem unterschlächlichen Wasserrad bekannt, welches auf einem schwimmenden Träger, wie einem schwimmenden Ponton, angeordnet ist. Das Wasserrad ist über eine Antriebswelle mit einem Generator verbunden, der zur Versorgung eines elektrischen Verbrauchers, beispielsweise einer wasserfördernden Pumpe, dient. Die Antriebswelle ist mit einem Getriebe verbunden, welches zur Übertragung der mechanischen Energie vom Wasserrad zum Generator dient. Darüber hinaus ist es aus dieser Druckschrift bekannt, die besagte Antriebswelle mit der wasserfördernden Pumpe mechanisch zu verbinden. Die DE 929 220 B beschreibt ein auf einem Wasserlauf positioniertes Schiff, ein Floß oder einen Ponton mit zur Begasung des Flusswassers vorgesehenen Behältern, Rohren und feinporigen keramischen Filtern, wobei das Flusswasser sowie Luft zur Durchmischung desselben mittels je einer Pumpe angesaugt werden. Die Pumpen können hierzu

mittels eines Wasserrades betrieben sein. Auch die DE 82 31 286 U1 beschreibt eine Begasungs- respektive Belüftungsvorrichtung für Gewässer, mit einem schwimmfähigen Körper sowie mit einer Luft ansaugenden und in das Gewässer ausfördernden Pumpe, welche mittels Schaufelrädern betrieben ist.

**[0003]** Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Wasseraufbereitung zu schaffen, die einfach in der Herstellung und im laufenden Betrieb sowie geeignet ist, lokale Bedürfnisse nach Trink- und/oder Brauchwasser, insbesondere in Entwicklungsländern oder in Regionen mit schlecht bzw. nicht entwickelter Infrastruktur zu befriedigen.

**[0004]** Ausgehend von einer Vorrichtung zur Wasseraufbereitung, mit einer Wasserkraftmaschine, welche zumindest ein unterschlächliches oder tiefschlächliches Wasserrad aufweist, das die dynamische Energie eines Fließgewässers in Bewegungsenergie umsetzt, und mit wenigstens einer mit dem zumindest einen Wasserrad mechanisch verbundenen Pumpe zur Förderung von Wasser des besagten Fließgewässers zu einer Wasseraufbereitungsanlage, wobei das zumindest eine Wasserrad, die wenigstens eine Pumpe sowie die Wasseraufbereitungsanlage auf einer auf dem Fließgewässer positionierten gemeinsamen Schwimmplattform angeordnet sind, wird die gestellte Aufgabe dadurch gelöst, dass die wenigstens eine Pumpe eine Kolben-Pumpe ist, dass die Wasseraufbereitungsanlage eine Filtervorrichtung aufweist, und dass die Filtervorrichtung zur Bereitstellung von Brauchwasser und/oder Trinkwasser in Fließrichtung des zu filternden Wassers gesehen nacheinander einen Polypropylen-Filter, einen Granulat-Aktivkohle-Filter, einen ersten Block-Aktivkohle-Filter, einen Umkehrosmose-Filter und einen zweiten Block-Aktivkohle-Filter aufweist.

**[0005]** Diese Vorrichtung weist einen einfachen Aufbau auf, der mit geringem Wartungsaufwand einhergeht. Die einzelnen Bestandteile der Vorrichtung können als Module bereitgestellt und Vorort zur besagten Vorrichtung komplettiert werden. Mittels elektrischer Energie betriebene Aggregate sind entbehrlich. Um auch bei träge fließenden Gewässern einen für die Wasseraufbereitungsanlage ausreichenden Wasserdruck bereitstellen zu können, ist erfindungsgemäß die wenigstens eine Pumpe durch eine an sich bekannte Kolben-Pumpe gebildet. Vorteilhaft besitzen gerade Kolben-Pumpen auch in relativ niedrigen Drehzahlbereichen eine hohe Effektivität. Die Kolben-Pumpe kann demnach auch direkt mit der Welle des Wasserrades verbunden sein. Eine Übersetzung ins Schnelle stellt demnach kein absolutes Erfordernis dar, wird jedoch aufgrund einer verbesserten Effektivität als zweckmäßig erachtet. Überdies hat eine Kolben-Pumpe den Vorteil, dass diese standardmäßig über Rückschlagventile verfügt, welche bei der Hubumkehr das Zurückströmen von Wasser

unterbinden. Auch bei einem temporären Stillstand fließt kein Wasser zurück.

**[0006]** Die Unteransprüche beschreiben bevorzugte Weiterbildungen oder Ausgestaltungen der Erfindung.

**[0007]** Die Wasseraufbereitungsanlage erfordert einen nahezu konstanten Wasserdruck. Um im Hinblick darauf Pulsationsstöße, die mittels der wenigstens einen Kolbenpumpe konstruktionsbedingt erzeugt werden, zu dämpfen, ist zwischen der wenigstens einen Kolben-Pumpe und der Wasseraufbereitungsanlage eine Dämpfereinrichtung angeordnet. Bevorzugt ist besagte Dämpfereinrichtung durch einen Druckspeicher gebildet, welcher weiter bevorzugt einen Behälter umfasst, der eine mittels eines Gases vorgespannte Elastomermembran aufweist. Vermittels der infolge des Gases vorgespannten Elastomermembran werden die sich nachteilig auf die Wasseraufbereitungsanlage auswirkenden Pulsationsstöße eliminiert, zumindest jedoch wesentlich gemindert. Am besagten Umkehrosmose-Filter ist bevorzugt ein Brauchwasser-Auslauf vorgesehen. Nach dem zweiten Block-Aktivkohle-Filter ist bereits Trinkwasserqualität erzielbar, so dass demselben vorteilhafterweise ein Trinkwasser-Auslauf zugeordnet ist. Bevorzugt ist zwischen dem Umkehrosmose-Filter und dem zweiten Block-Aktivkohle-Filter ein Zwischenspeicher angeordnet, aus welchem Nutzer ihren Trinkwasserbedarf decken können.

**[0008]** Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Zeichnungen schematisch dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Sie ist jedoch nicht auf dieses beschränkt, sondern erfasst alle durch die Patentansprüche definierten Ausgestaltungen. Es zeigen:

**[0009]** Fig. 1 eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

**[0010]** Fig. 2 eine äußerst schematische Ansicht der Vorrichtung nach Fig. 1,

**[0011]** Fig. 3 eine schematische Darstellung einer vorteilhaft zum Einsatz gelangten Dämpfereinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, und

**[0012]** Fig. 4 ein Fließschema bezüglich zu reinigenden Wassers innerhalb einer Filtervorrichtung einer erfindungswesentlichen Wasseraufbereitungsanlage.

**[0013]** Gemäß den Fig. 1 und Fig. 2 weist die Vorrichtung zur Wasseraufbereitung eine Wasserkraftmaschine 1 mit einem an sich bekannten unterschlächtigen oder tiefschlächtigen Wasserrad 2 auf, welches die dynamische Energie eines Fließgewässers 3 in Bewegungsenergie respektive in eine Dreh-

bewegung desselben umsetzt. Das Wasserrad 2 ist auf einer Schwimmplattform 4 angeordnet, die im Fließgewässer 3 positioniert ist. Die Schwimmplattform 4 ist bevorzugt am Ufer des Fließgewässers 3 vertäut. Das Wasserrad 2 ist mittels einer die Drehbewegung des Wasserrades 2 übertragenden Welle 5 auf einem mit der Schwimmplattform 4 fest verbundenen Lagerbock 6 drehgelagert.

**[0014]** Die Welle 5 ist über ein Getriebe mit einer ebenfalls auf der Schwimmplattform 4 angeordneten Pumpe 7 zur Förderung von Wasser 8 aus dem Fließgewässer 3 wirkverbunden. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist das Getriebe durch einen einfachen und kostengünstigen Riementrieb 9 mit einer drehfest mit der Welle 5 verbundenen ersten Riemenscheibe 10, mit einer drehfest mit einer Antriebswelle 11 der Pumpe 7 verbundenen zweiten Riemenscheibe 12 und mit einem die Riemenscheiben 10, 12 untereinander verbindenden Keilriemen 13 gebildet. Die erste Riemenscheibe 10 ist lediglich beispielgebend im Durchmesser größer der zweiten Riemenscheibe 12 ausgelegt, so dass eine Übersetzung ins Schnelle zu verzeichnen ist.

**[0015]** Die Pumpe 7 ist durch eine an sich bekannte Kolben-Pumpe 7 gebildet, welcher am freien Ende einer Ansaugleitung 14 ein an sich bekanntes Ansaugrückschlagventil 15 zugeordnet ist. Das Ansaugrückschlagventil 15 weist wasserseitig einen Korb 16 bzw. ein Sieb auf, der/das beispielsweise aus einem Metalldrahtgeflecht gebildet ist und grobe Schwebstoffe des in das Ansaugrückschlagventil 15 einströmenden Wassers 8 zurückhält und so einen ungestörten Wasserzufluss gewährleistet. Die Kolben-Pumpe 7 kann zumindest ein weiteres, nicht zeichnerisch dargestelltes und gegebenenfalls bereits innerhalb der Kolben-Pumpe 7 verbautes, an sich bekanntes Rückschlagventil aufweisen, wodurch bei der Hubumkehr der Kolben-Pumpe 7 der bereits aufgebaute Druck wirkungsvoll gehalten werden kann.

**[0016]** Der Kolben-Pumpe 7 ist eine ebenfalls auf der Schwimmplattform 4 angeordnete Wasseraufbereitungsanlage 17 nachgeordnet. Die Kolben-Pumpe 7 versorgt die besagte Wasseraufbereitungsanlage 17 mit dem zu reinigenden Wasser 8, vorliegend dem Wasser 8 des Fließgewässers 3.

**[0017]** Zwischen der Kolben-Pumpe 7 und der Wasseraufbereitungsanlage 17 ist in die Wasserzuführungsleitung 18 zum einen ein nicht zeichnerisch dargestelltes Druckbegrenzungsventil integriert. Das Druckbegrenzungsventil verhindert den Anstieg des Betriebsdruckes über einen eingestellten Maximaldruck. Dies ist notwendig, weil die Wasseraufbereitungsanlage 17 nur bis zu einem maximal zulässigen Druck beaufschlagt werden darf. Sollte die Kolben-Pumpe 7 einen Druck aufbauen, der über dem zulässigen Maximaldruck liegt, öffnet sich das Druckbe-

grenzungsventil und lässt Wasser **8** ab. Dadurch wird das System entlastet. Wenn der Druck unterhalb des eingestellten Druckes liegt, schließt sich das Druckbegrenzungsventil wieder.

**[0018]** Zum anderen ist dem besagten Druckbegrenzungsventil eine Dämpfereinrichtung **19** nachgeordnet, an die sich dann in Strömungsrichtung des Wassers **8** die Wasseraufbereitungsanlage **17** anschließt. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist die Dämpfereinrichtung **19** durch einen sogenannten Druckspeicher, auch als Beruhigungstank bezeichnet, gebildet. Die Anordnung der lediglich beispielgebend als Druckspeicher ausgebildeten Dämpfereinrichtung **19** resultiert aus der Erkenntnis, dass die bevorzugt eingesetzte Kolben-Pumpe **7** konstruktionsbedingt Pulsationsstöße erzeugt. Die Wasseraufbereitungsanlage **17** erfordert jedoch einen nahezu konstanten Wasserdruck. Um dem in diesem Fall nachteiligen Umstand der Pulsationsstöße zu begegnen, werden mittels der besagten Dämpfereinrichtung **19** respektive des Druckspeichers die Pulsationsstöße gedämpft.

**[0019]** Die als Druckspeicher ausgebildete Dämpfereinrichtung **19** ist vorliegend durch einen Behälter **19a**, insbesondere Stahlbehälter, gebildet, der eine mittels eines Gases **19b**, beispielsweise Stickstoff, vorgespannte Elastomermembran **19c** aufweist (vgl. insbes. **Fig. 3**). Der Vorspanndruck des Gases **19b** ist über ein nicht zeichnerisch dargestelltes Ventil eingestellt. Durch eine Öffnung **19d** im Behälter **19a** kann Wasser **8** von der Wasserzuführungsleitung **18** her in den Behälter **19a** eintreten, sobald der Wasserdruck den Vorspanndruck des Gases **19b** überschreitet. Vermittels der infolge des Vorspanndruckes des Gases **19b** vorgespannten Elastomermembran **19c** werden die sich nachteilig auf die Wasseraufbereitungsanlage **17** auswirkenden Pulsationsstöße eliminiert, zumindest jedoch wesentlich gemindert.

**[0020]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 4** ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel eine Wasseraufbereitungsanlage **17** mit einer fünf (5)-stufigen Filtervorrichtung **20** vorgesehen, die sowohl Brauchwasser **8a** als auch Trinkwasser **8b** bereitstellt. Diese Filtervorrichtung **20** weist ausgehend von einem Zufluss **21** der Wasseraufbereitungsanlage **17** in besagte Filtervorrichtung **20** zunächst einen Polypropylen-Filter **22** auf, an den sich nacheinander ein Granulat-Aktivkohle-Filter **23**, ein erster Block-Aktivkohle-Filter **24**, ein Umkehrosmose-Filter **25** und ein zweiter Block-Aktivkohle-Filter **26** anschließen.

**[0021]** Der Polypropylen-Filter **22** ist bevorzugt ein sehr feinporiger Filter **22** aus insbesondere gesponnenen Polypropylenfäden, der als Vorfilter zum Entfernen von insbesondere groben Schmutzteilchen, Partikeln, Staub, Schlamm und anderen Schwebstoffen im Wasser dient. Der Granulat-Aktivkohle-Filter **23** und der nachgeordnete erste Block-Aktivkohle-Fil-

ter **24**, also Filter **23, 24**, die sogenannte Aktivkohle enthalten, sind vorgesehen, um insbesondere organische Stoffe, Geruchsstoffe und Trübungen sowie Schwermetalle und unerwünschte und zum Teil auch giftige Chemikalien, wie Chlor, zu entfernen. Gleiches ist für den zweiten Block-Aktivkohle-Filter **26** zu verzeichnen. Was den an sich bekannten und demgemäß im Detail nicht näher dargestellten Umkehrosmose-Filter **25** anbelangt, wird mit einer den Arbeitsdruck erzeugenden Pumpe **7**, vorliegend der Kolben-Pumpe **7**, belastetes Wasser **8** durch eine synthetische, semipermeable Umkehrosmose-Membran gepresst, die Wassermoleküle durchlässt, Unreinheiten des Eingangs-Wassers **8**, wie Bakterien, Schwermetalle, Salze, schlechte Mineralstoffe sowie nachteilige anderen gelöste Stoffe und chemischen Drogen jedoch zurückhält. Auf der einen Seite der Umkehrosmose-Membran sammelt sich gesäubertes, vorliegend als Brauchwasser **8a** eingesetztes Wasser **8** und auf der anderen Seite werden die Belastungstoffe in einen nicht zeichnerisch dargestellten Abfluss geleitet. Umkehrosmose wird im Allgemeinen überall dort eingesetzt, wo Wasser **8** hoher Reinheit gefordert wird. Das wichtigste Teil einer Umkehrosmose-Anlage ist die Umkehrosmose-Membran. Die Qualität dieser Umkehrosmose-Membran ist von entscheidender Bedeutung. Am besagten Umkehrosmose-Filter **25** ist ein Brauchwasser-Auslauf **27** vorgesehen.

**[0022]** Um Trinkwasser **8b**, d. h. Wasser **8b** mit besonders hohem Reinheitsgrad bereitstellen zu können, ist vorgesehen, dem Umkehrosmose-Filter **25** einen Zwischenspeicher **29** nachzuordnen. Das Wasser **8a** kann dann entweder aus dem besagten Zwischenspeicher **29** bereitgestellt werden oder es wird direkt aus dem Umkehrosmose-Filter **25** entnommen und gemäß diesem Ausführungsbeispiel nachfolgend unter Zwischenschaltung eines zweiten Block-Aktivkohle-Filters **26** einem sogenannten Mineralisierer **28** zugeführt. Mittels des Mineralisierers **28** werden dem Wasser **8a** für den menschlichen und tierischen Organismus wertvolle Mineralien, wie insbesondere Kalzium, Magnesium, Natrium und Kalium zugeführt. Am Mineralisierer **28** ist ein Trinkwasser-Auslauf **30** angeordnet.

**[0023]** Für den Fachmann sicherlich leicht nachvollziehbar beschränkt sich die Erfindung nicht auf die vorstehend beschriebene konkrete Ausgestaltung der Wasseraufbereitungsanlage **17** bzw. deren Filtervorrichtung **20**. Für die Auslegung einer Wasseraufbereitungsanlage **17**, die eine Produktionsleistung von beispielsweise 4000 Liter Trinkwasser pro Tag hat, muss die Verschmutzung des Ausgangswassers **8** berücksichtigt werden. Die Kontamination ist ein wichtiges Kriterium, um über eine Kombination verschiedener Filtrationsverfahren und die Zusammenstellung verschiedener Filterstufen zu entscheiden. Auch die zu erzielende Trinkwasserquali-

tät ist entscheidend, um überflüssige Filterstufen einzusparen. Um für einen stationären Anlagenstandort eine optimale Anlagenkonfiguration zu entwickeln, muss einerseits die aktuelle Wasserverschmutzung und auch andererseits die in naher Zukunft absehbare Wasserverschmutzung abgeschätzt werden. Desweiteren muss auch die geforderte Wasserqualität berücksichtigt werden. Diese kann durch Schadstoffgrenzwerte vorgegeben sein. Erst diese Kriterien entscheiden über die Notwendigkeit jedes einzelnen Filterverfahrens und die Parameter der einzelnen Filterstufen. Die technischen Daten sind insbesondere durch die Betriebsanleitung des Umkehrosmose-Filters **25** vorgegeben. Dabei ist zu beachten, dass in Abhängigkeit der Belastung des Wassers **8** für den Umkehrosmose-Filter **25** verschiedene Filtermembranen angewendet werden können. Diese sind durch unterschiedliche Durchsatzkapazitäten und -qualitäten gekennzeichnet.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Wasserkraftmaschine
<b>2</b>	Wasserrad
<b>3</b>	Fließgewässer
<b>4</b>	Schwimmplattform
<b>5</b>	Welle (Wasserrad <b>2</b> )
<b>6</b>	Lagerbock
<b>7</b>	Pumpe/Kolben-Pumpe
<b>8</b>	Wasser
<b>8a</b>	Brauchwasser
<b>8b</b>	Trinkwasser
<b>9</b>	Riementrieb
<b>10</b>	erste Riemenscheibe
<b>11</b>	Antriebswelle (Pumpe <b>7</b> )
<b>12</b>	zweite Riemenscheibe
<b>13</b>	Keilriemen
<b>14</b>	Ansaugleitung
<b>15</b>	Ansaugrückschlagventil
<b>16</b>	Korb
<b>17</b>	Wasseraufbereitungsanlage
<b>18</b>	Wasserzuführungsleitung
<b>19</b>	Dämpfereinrichtung
<b>19a</b>	Behälter
<b>19b</b>	Gas
<b>19c</b>	Elastomermembran
<b>19d</b>	Öffnung
<b>20</b>	Filtervorrichtung
<b>21</b>	Zufluss
<b>22</b>	Polypropylen-Filter
<b>23</b>	Granulat-Aktivkohle-Filter
<b>24</b>	erster Block-Aktivkohle-Filter
<b>25</b>	Umkehrosmose-Filter
<b>26</b>	zweiter Block-Aktivkohle-Filter
<b>27</b>	Brauchwasser-Auslauf
<b>28</b>	Mineralisierer
<b>29</b>	Zwischenspeicher
<b>30</b>	Trinkwasser-Auslauf

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Wasseraufbereitung, mit einer Wasserkraftmaschine (**1**), welche zumindest ein unterschlächtiges oder tiefschlächtiges Wasserrad (**2**) aufweist, das die dynamische Energie eines Fließgewässers (**3**) in Bewegungsenergie umsetzt, und mit wenigstens einer mit dem zumindest einen Wasserrad (**2**) mechanisch verbundenen Pumpe (**7**) zur Förderung von Wasser (**3**) des besagten Fließgewässers (**3**) zu einer Wasseraufbereitungsanlage (**17**), wobei das zumindest eine Wasserrad (**2**), die wenigstens eine Pumpe (**7**) sowie die Wasseraufbereitungsanlage (**17**) auf einer auf dem Fließgewässer (**3**) positionierten gemeinsamen Schwimmplattform (**4**) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Pumpe (**7**) eine Kolben-Pumpe (**7**) ist, dass die Wasseraufbereitungsanlage (**17**) eine Filtervorrichtung (**20**) aufweist, und dass die Filtervorrichtung (**20**) zur Bereitstellung von Brauchwasser (**8a**) und/oder Trinkwasser (**8b**) in Fließrichtung des zu filternden Wassers (**8**) gesehen nacheinander einen Polypropylen-Filter (**22**), einen Granulat-Aktivkohle-Filter (**23**), einen ersten Block-Aktivkohle-Filter (**24**), einen Umkehrosmose-Filter (**25**) und einen zweiten Block-Aktivkohle-Filter (**26**) aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der wenigstens einen Kolben-Pumpe (**7**) und der Wasseraufbereitungsanlage (**17**) eine Dämpfereinrichtung (**19**) zur Dämpfung von infolge des Betriebs der Kolben-Pumpe (**7**) bewirkten Pulsationsstößen angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dämpfereinrichtung (**19**) durch einen Druckspeicher gebildet ist.

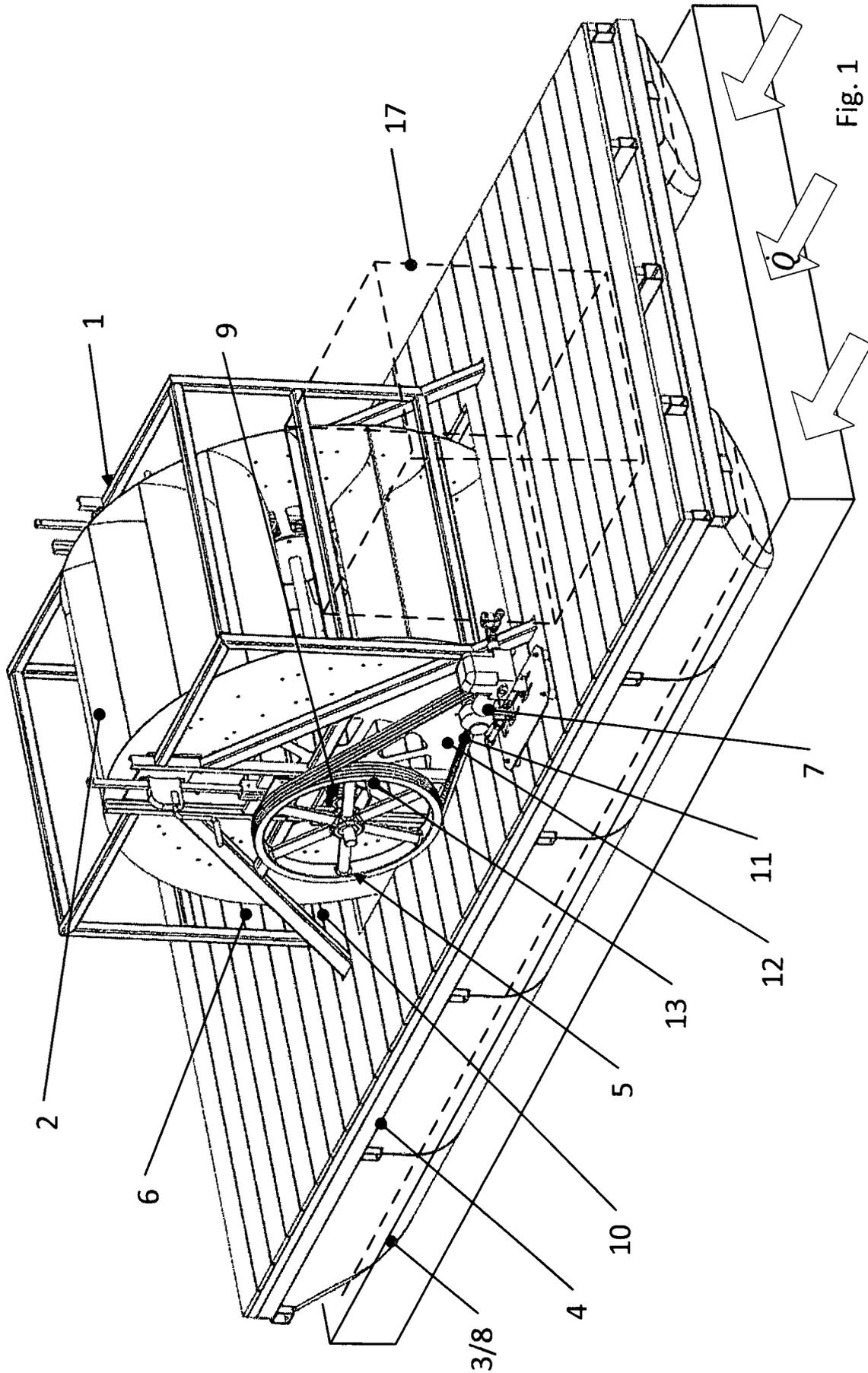
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Druckspeicher einen Behälter (**19a**) umfasst, der eine mittels eines Gases (**19b**) vorgespannte Elastomermembran (**19c**) aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Umkehrosmose-Filter (**25**) und dem zweiten Block-Aktivkohle-Filter (**26**) ein Zwischenspeicher (**29**) angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Umkehrosmose-Filter (**25**) ein Brauchwasser-Auslauf (**27**) und dem zweiten Block-Aktivkohle-Filter (**26**) ein Trinkwasser-Auslauf (**30**) zugeordnet sind.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



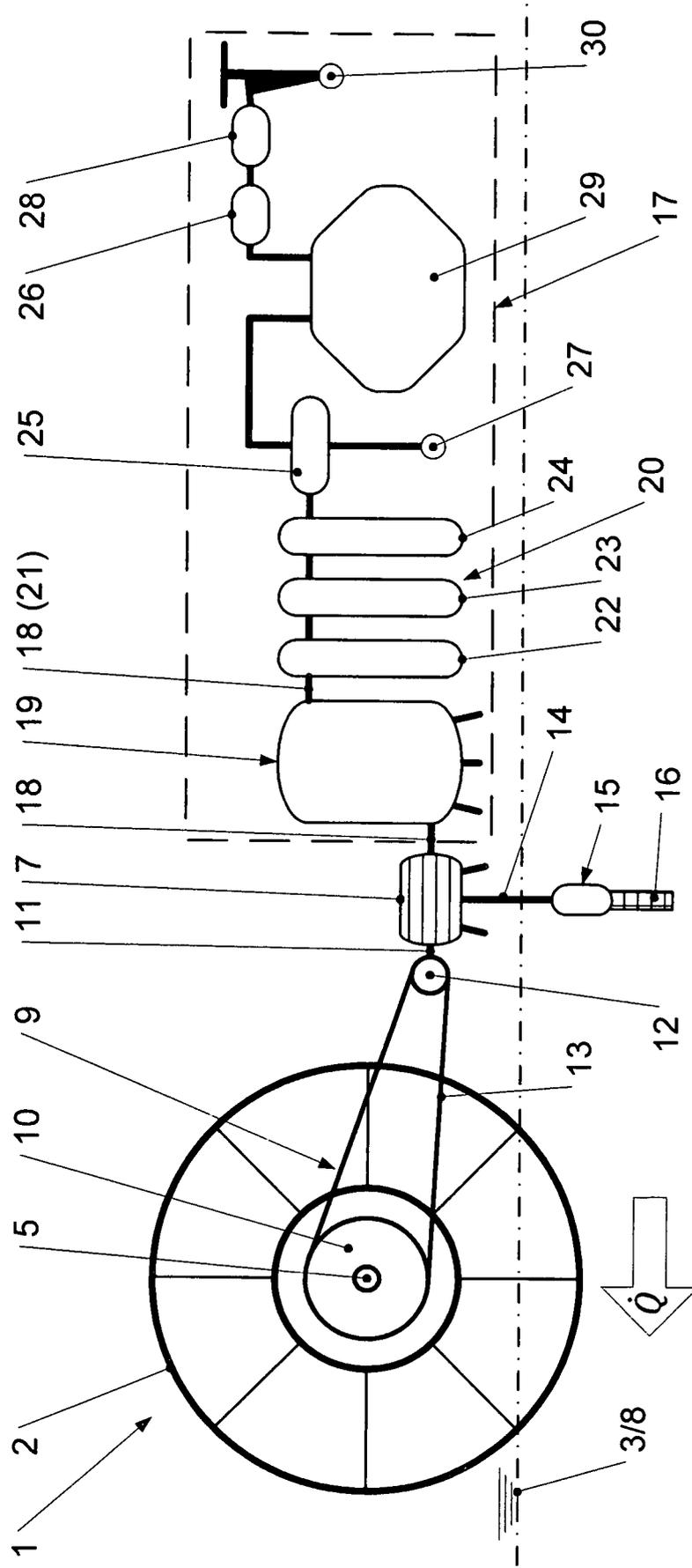


Fig. 2

