

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1317/2010  
(22) Anmeldetag: 05.08.2010  
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2011

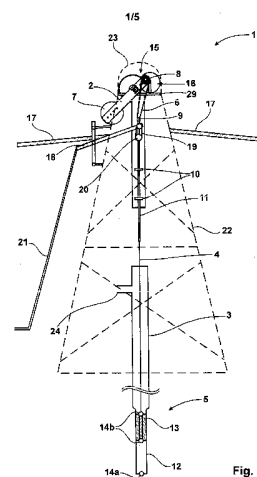
(51) Int. Cl. : **F04B 47/02** (2006.01)  
**E21B 43/12** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
FR 2403466A1 SU 802608A1  
DE 19733926A1

(73) Patentinhaber:  
STUCK DIETMAR  
A-9020 KLAGENFURT (AT)

### (54) VORRICHTUNG ZUM FÖRDERN VON FLÜSSIGKEITEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Fördern von Flüssigkeiten, insbesondere von Brunnenwasser, umfassend einen Motor, eine mittelbar oder unmittelbar durch den Motor rotierend angetriebene Kurbel (2), ein Pumpenrohr (3), in dem die Flüssigkeit förderbar ist, ein zumindest teilweise in dem Pumpenrohr (3) geführtes und durch die Kurbel (2) mittelbar in oszillierende Vertikalbewegung versetzbares Hubgestänge (4) sowie eine durch das Hubgestänge (4) angetriebene Hubkolbenpumpe (5), wobei ein flexibles Zugmittel (6) vorgesehen ist, über welches die Kurbel (2) das Hubgestänge (4) Vertikalbewegung versetzt. Erfindungsgemäß ist das Hubgestänge (4) exzentrisch zu einer Drehachse der Kurbel (2) angeordnet.



## Beschreibung

### BRUNNENPUMPE

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Fördern von Flüssigkeiten, insbesondere von Brunnenwasser, umfassend einen Motor, eine mittelbar oder unmittelbar durch den Motor rotierend angetriebene Kurbel, ein Pumpenrohr, in dem die Flüssigkeit förderbar ist, ein zumindest teilweise in dem Pumpenrohr geführtes und durch die Kurbel mittelbar in oszillierende Vertikalbewegung versetzbares Hubgestänge sowie eine durch das Hubgestänge angetriebene Hubkolbenpumpe, wobei ein flexibles Zugmittel vorgesehen ist, über welches die Kurbel das Hubgestänge in Vertikalbewegung versetzt.

**[0002]** Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Verwendung einer derartigen Vorrichtung.

**[0003]** Gemäß dem Stand der Technik sind verschiedene Vorrichtungen zum Fördern von Brunnenwasser bekannt. In der DE 197 33 926 A1 ist eine Hubkolbenpumpe beschrieben, welche über eine Kurbel, einen starren Pleuel und ein Gestänge von einem Motor angetrieben wird. Eine Energieversorgung des Motors erfolgt durch fotovoltaische Solarzellen. Hier wirkt sich die Verwendung eines starren Pleuels insofern nachteilig aus, als zum Umschalten auf eine alternative Antriebsart, etwa einen manuellen Betrieb, eine Umbaumaßnahme an der Wirkverbindung zwischen Motor und Gestänge erfolgen muss; beispielsweise muss eine Verbindung zwischen starrem Pleuel und Gestänge gelöst werden.

**[0004]** In der DE 696 04 798 T2 ist eine Vertikalkolbenpumpe beschrieben, welche durch einen nicht näher erläuterten Mechanismus in eine vertikale Auf- und Abbewegung versetzt wird. Eine Energieversorgung kann durch Batterien und durch Solarzellen erfolgen. Auf eine Wirkverbindung zwischen einem Motor und einem Pumpengestänge sowie auf ein Umschalten auf alternative Antriebsarten wird nicht eingegangen.

**[0005]** Vorrichtungen entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sind aus der FR 2 403 466 A1 und der SU 802608 A1 bekannt. Bei diesen Vorrichtungen ist ein Verschleiß eines flexiblen Zugmittels unvorteilhaft hoch, wodurch eine Lebensdauer der Vorrichtung beeinträchtigt wird.

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, bei der ein Umschalten auf alternative Antriebsarten auf einfache Weise erfolgen kann. Insbesondere soll eine Wirkverbindung zwischen Motor und Hubgestänge ohne Umbaumaßnahmen zumindest teilweise unterbrochen werden können, sodass auf Handbetrieb umgeschaltet werden kann. Dies soll auf einfache und kostengünstige Weise erreicht werden. Darüber hinaus sollen die weiteren Nachteile des Standes der Technik behoben oder zumindest reduziert werden.

**[0007]** Des Weiteren soll eine Verwendung einer solchen Vorrichtung angegeben werden.

**[0008]** Die erste Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art das Hubgestänge exzentrisch zu einer Drehachse der Kurbel angeordnet ist.

**[0009]** Dadurch werden eine Minimierung von durch die Kurbel auf das Hubgestänge ausgeübten Querkraften und eine Verringerung von Reibungsverlusten und Verschleiß erreicht sowie eine Verbiegung des Hubgestänges vermieden oder zumindest verringert. Ein mit der Erfindung erzielter Vorteil ist auch darin zu sehen, dass bei einem Umschalten auf eine andere Antriebsart, insbesondere auf einen manuellen Betrieb, eine Wirkverbindung zwischen dem Motor bzw. der Kurbel einerseits und dem Hubgestänge bzw. der Hubkolbenpumpe andererseits automatisch, d. h. von selbst, unterbrochen wird. Anders als bei einer Verwendung eines herkömmlichen starren Pleuels muss bei einer Änderung der Antriebsart antriebsseitig nichts umgebaut werden, d. h., eine Änderung der Antriebsart ist einfacher und schneller durchführbar. Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung durch den Einsatz des flexiblen Zugmittels anstelle eines starren Pleuels weniger fehleranfällig ist. Falls die Hubkol-

benpumpe in ihrem oberen Totpunkt blockieren sollte, wird durch das flexible Zugmittel die Wirkverbindung zwischen Motor und Hubkolbenpumpe selbstständig unterbrochen und der Motor kann unbeschädigt weiterlaufen.

**[0010]** Es hat sich bewährt, dass das flexible Zugmittel als zumindest ein Riemen, vorzugsweise aus Kunststoff und/oder Gewebe, ausgeführt ist. Alternativ können auch Ketten, Seile, Bänder etc. eingesetzt werden. Dies stellt eine kostengünstige, einfache und langlebige Lösung dar. Insbesondere wird anders als bei einer Verwendung eines starren Pleuels ein Lager auf dem Hubgestänge eingespart.

**[0011]** Zweckmäßigerweise ist die Kurbel länglich ausgebildet und auf der Kurbel ein Gegengewicht vorgesehen. Dadurch wird ein Gewichtsausgleich zum Gewicht des Hubgestänges erreicht, was eine Entlastung des Motors bewirkt.

**[0012]** Es ist von Vorteil, wenn das Gegengewicht auf der Kurbel an verschiedenen Positionen fixierbar und/oder radial verschiebbar ist. Dadurch ist ein Entlastungsdrehmoment bzw. der Gewichtsausgleich durch das Gegengewicht einstellbar und damit an eine Brunnentiefe anpassbar, da das Gewicht des Hubgestänges von der Brunnentiefe abhängt.

**[0013]** Bevorzugt ist ein auf der Kurbel drehbar gelagerter Kurbelbolzen vorgesehen, welcher das flexible Zugmittel trägt bzw. fixiert und welcher auf der Kurbel radial verschiebbar ist, so dass dadurch ein Arbeitshub der Hubkolbenpumpe veränderbar ist. Dadurch kann eine Förderleistung der Hubkolbenpumpe (Fördermenge pro Arbeitshub) verändert und an Motorleistung und Brunnentiefe angepasst werden. Mit ein und derselben Motorleistung kann also aus verschiedenen Brunnentiefen Wasser gefördert werden.

**[0014]** Es hat sich bewährt, dass im Bereich eines oberen Endes des Hubgestänges eine Aufnahme für das flexible Zugmittel vorgesehen ist. Durch eine einfache Ausführung dieser Aufnahme ohne Lager kann eine konstruktive Vereinfachung und Verringerung von Herstellungskosten gegenüber dem Stand der Technik erreicht werden.

**[0015]** Es ist von Vorteil, wenn das Hubgestänge derart exzentrisch zu einer Drehachse der Kurbel angeordnet ist, dass das Hubgestänge während einer Hubbewegung in einer gedachten Verlängerung tangential zu einer Bahn eines Punktes auf der Kurbel verläuft, welcher Punkt das flexible Zugmittel führt. Dadurch werden eine Minimierung von durch die Kurbel auf das Hubgestänge ausgeübten Querkräften und eine Verringerung von Reibungsverlusten und Verschleiß erreicht sowie eine Verbiegung des Hubgestänges weiter vermieden oder zumindest verringert.

**[0016]** Zweckmäßigerweise ist in einem oberen Bereich des Hubgestänges zumindest eine Führung für das Hubgestänge vorgesehen, damit eine perfekte Vertikalbewegung derselben sichergestellt ist.

**[0017]** Bevorzugt ist ein oberer Bereich des Hubgestänges als Hubstange ausgeführt, welche Hubstange massiver als ein unterer Bereich des Hubgestänges gefertigt ist. Eine massive Bauweise wird also nur dort eingesetzt, wo eine solche tatsächlich notwendig ist. Ein unterer Teil des Hubgestänges kann weniger massiv und somit leichter ausgeführt sein, wodurch die während eines Pumpvorgangs zu hebende Masse gering gehalten und eine erforderliche Antriebsleistung verringert werden kann.

**[0018]** Es hat sich bewährt, dass die Hubkolbenpumpe einen Pumpenzylinder, welcher mit dem Pumpenrohr verbunden ist, einen in dem Pumpenzylinder geführten Kolben, welcher mit dem Hubgestänge verbunden ist, und ein oder mehrere Rückschlagventile umfasst. Dies stellt eine einfache, bewährte und kostengünstige Pumpenkonstruktion dar.

**[0019]** Zur Übersetzung einer Motorfrequenz auf eine optimale Pumpenfrequenz ist es von Vorteil, wenn ein Zahnradgetriebe zwischen Motor und Kurbel vorgesehen ist.

**[0020]** Um eine einfache und kostengünstige Bauweise zu erreichen, kann alternativ auch ein Riemengetriebe zwischen Motor und Kurbel vorgesehen sein.

**[0021]** Bevorzugt ist ein Elektromotor, insbesondere ein Radnabenmotor, als Motor vorgese-

hen. Dadurch wird eine günstige, stabile und platzsparende Konstruktion erreicht.

**[0022]** Es ist von Vorteil, wenn eine oder mehrere fotovoltaische Solarzellen vorgesehen sind, welche den Motor mit elektrischer Energie versorgen. Dadurch wird eine Unabhängigkeit von einer externen Stromversorgung erreicht. Speziell in Gebieten mit heißem Klima ist eine solche Ausführungsform vorteilhaft: Hier geht ein hoher Wasserbedarf mit einer intensiven Sonneneinstrahlung einher.

**[0023]** Um eine weitere erneuerbare Energiequelle zur dezentralen, autarken Energieversorgung zu nutzen, kann zumindest ein Windrad zum Antrieb der Kurbel vorgesehen sein. Eine mechanische Rotationsenergie des Windrades kann also direkt zum Antrieb der Kurbel genutzt werden. Diese Antriebsart stellt auch eine ideale Ergänzung zur vorher beschriebenen Sonnenenergienutzung mittels Solarzellen dar.

**[0024]** Es ist von Vorteil, wenn ein Windrad und ein Generator vorgesehen sind, wobei das Windrad den Generator antreibt und der Generator den Motor mit elektrischer Energie versorgt.

**[0025]** Zweckmäßigerweise ist ein Akkumulator zur Speicherung elektrischer Energie vorgesehen. Dadurch können bei Energiegewinnung mittels Solarzellen und/oder Windrad samt Generator Zeiten mit zu wenig Sonneneinstrahlung und/oder mit zu geringer Windstärke überbrückt werden.

**[0026]** Es ist von Vorteil, wenn ein Handpumpenhebel vorgesehen ist, mit dem das Hubgestänge manuell antreibbar ist. Dadurch kann Wasser durch Muskelkraft gefördert werden, falls (momentan) keine andere Antriebsmöglichkeit zur Verfügung steht.

**[0027]** Es hat sich bewährt, dass bei einem manuellen Betrieb der Vorrichtung das flexible Zugmittel den Motor bzw. die Kurbel von dem Hubgestänge entkoppelt. Dadurch kann ein Umschalten auf Handbetrieb erfolgen, ohne dass antriebsseitig etwas verändert oder umgebaut werden muss. Bei der Verwendung eines herkömmlichen starren Pleuels wären Umbaumaßnahmen erforderlich.

**[0028]** Zweckmäßigerweise sind zumindest ein Verbindungsmittel, vorzugsweise zumindest ein Riemen, auf dem Handpumpenhebel sowie eine Riemenaufnahme auf dem Hubgestänge vorgesehen, über welche der Handpumpenhebel an das Hubgestänge koppelbar ist. Durch eine solche kostengünstige Konstruktion ist ein einfaches Umstellen auf manuellen Betrieb möglich.

**[0029]** Bevorzugt ist eine abnehmbare Verlängerung für den Handpumpenhebel vorgesehen. Dadurch kann auf einfache Weise eine Anpassung einer Hebellänge an Brunnentiefe und zur Verfügung stehende Muskelkraft erfolgen.

**[0030]** Die zweite Aufgabe wird dadurch gelöst, dass eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Pumpen und Fördern von Grundwasser, insbesondere von Trinkwasser, aus Tiefen von einigen Metern bis einigen Hundert Metern verwendet wird.

**[0031]** Dadurch kann in Gebieten mit unzureichender Infrastruktur, insbesondere ohne Stromversorgung, eine dezentrale Wasserversorgung, z. B. in Entwicklungsstaaten, gewährleistet werden.

**[0032]** Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich anhand des nachfolgend dargestellten Ausführungsbeispiels. In den Zeichnungen, auf welche dabei Bezug genommen wird, zeigen:

**[0033]** Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Fördern von Brunnenwasser mit Solarzellen und Handpumpenhebel;

**[0034]** Fig. 2 eine Detailansicht einer Vorrichtung gemäß Fig. 1;

**[0035]** Fig. 3 eine weitere Detailansicht einer Vorrichtung gemäß Fig. 1;

**[0036]** Fig. 4 eine vereinfachte Detailansicht eines Teils einer Vorrichtung gemäß Fig. 1;

**[0037]** Fig. 5 eine perspektivische Darstellung einer Ausführungsvariante einer Vorrichtung gemäß Fig. 1.

**[0038]** Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung 1 zum Fördern von Flüssigkeiten, insbesondere von Brunnenwasser. Eine Hubkolbenpumpe 5 befindet sich im Erdinneren und zumindest teilweise unterhalb eines Grundwasserniveaus. Die Hubkolbenpumpe 5 umfasst einen Pumpenzylinder 12, einen in dem Pumpenzylinder 12 geführten Kolben 13, welcher dicht gegen den Pumpenzylinder 12 abschließt, sowie drei Rückschlagventile 14a, 14b. Der Kolben 13 ist in dem Pumpenzylinder 12 vertikal auf- und abbewegbar. Im Kolben 13 befindet sich eine vertikale Bohrung, welche durch zwei Rückschlagventile 14b (Austrittsventile) verschließbar ist. Eine Öffnung am Boden des Pumpenzylinders 12 ist ebenfalls durch ein Rückschlagventil 14a (Eintrittsventil) verschließbar. Der Pumpenzylinder 12 ist mit einem vertikal nach oben bis über die Erdoberfläche führenden Pumpenrohr 3 verbunden; der Kolben 13 ist mit einem vertikal nach oben führenden und zumindest teilweise in dem Pumpenrohr 3 geführten Hubgestänge 4 verbunden. Durch eine vertikale Auf- und Abbewegung des Hubgestänges 4 und damit des Kolbens 13 in dem Pumpenzylinder 12 kann in den Pumpenzylinder 12 durch das Rückschlagventil 14a (Eintrittsventil) eindringendes Grundwasser durch das Pumpenrohr 3 bis zu einer Austrittsöffnung 24 nach oben gepumpt werden: Bei einer Aufwärtsbewegung des Kolbens 13 schließen die Rückschlagventile 14b des Kolbens 13 und eine sich über dem Kolben 13 in dem Pumpenrohr 3 befindliche Wassersäule wird angehoben. Gleichzeitig wird durch das Rückschlagventil 14a des Pumpenzylinders 12 Wasser in den unter dem Kolben 13 befindlichen Teil des Pumpenzylinders 12 angesaugt. Bei einer anschließenden Abwärtsbewegung des Kolbens 13 öffnen die Rückschlagventile 14b des Kolbens 13 (Austrittsventile) und schließt das Rückschlagventil 14a des Pumpenzylinders 12; der Kolben 13 bewegt sich in der Wassersäule nach unten. Bei der darauffolgenden Aufwärtsbewegung des Kolbens 13 schließen die Rückschlagventile 14b des Kolbens 13 und die Wassersäule über dem Kolben 13 wird in dem Pumpenrohr 3 wiederum angehoben. Durch zyklisches Wiederholen dieser Auf- und Abbewegung des Kolbens 13 in dem Pumpenzylinder 12 wird Wasser vom Pumpenzylinder 12 durch das Pumpenrohr 3 bis zur Austrittsöffnung 24 gepumpt. Das vom Kolben 13 durch das Pumpenrohr 3 nach oben führende Hubgestänge 4 ist an dessen oberem Ende mit einer Hubstange 11 verbunden. Die Hubstange 11 wird durch zwei Führungen 10 vertikal geführt und weist an ihrem oberen Ende eine Aufnahme 9 für ein flexibles Zugmittel 6 auf. Oberhalb der Hubstange 11 befindet sich eine drehbar gelagerte Kurbel 2. Im Bereich eines Endes der Kurbel 2 ist ein Kurbelbolzen 8 drehbar auf der Kurbel 2 gelagert. Ein flexibles Zugmittel 6, hier in Form eines Riemens aus Kunststoff, ist an dem Kurbelbolzen 8 fixiert und führt zur Aufnahme 9 am oberen Ende der Hubstange 11, wo es durch einen Bolzen mit der Hubstange 11 verbunden ist. Eine Drehbewegung der Kurbel 2 um eine Achse wird durch das flexible Zugmittel 6 in eine vertikale Auf- und Abbewegung der Hubstange 11, des Hubgestänges 4 und in weiterer Folge des Kolbens 13 übersetzt. Dabei erfolgt eine Abwärtsbewegung infolge des Eigengewichtes von Hubstange 11, Hubgestänge 4 und Kolben 13; eine Aufwärtsbewegung erfolgt durch die angetriebene Kurbel 2 und die durch das flexible Zugmittel 6 übertragenen Zugkräfte. Um eine Amplitude der periodischen Auf- und Abbewegung des Hubgestänges 4 und damit des Kolbens 13, d. h. einen Arbeitshub der Hubkolbenpumpe 5, verändern bzw. einstellen zu können, ist der Kurbelbolzen 8 auf der Kurbel 2 radial verschiebbar und in verschiedenen Positionen fixierbar. Um einen Gewichtsausgleich mit dem Gewicht von Hubgestänge 4, Hubstange 11 und Kolben 13 zu erreichen, ist im Bereich eines zweiten Endes der Kurbel 2 ein Gegengewicht 7 auf der Kurbel 2 fixiert. Zum Einstellen eines Entlastungsdrehmomentes durch das Gegengewicht 7 kann das Gegengewicht 7 an verschiedenen Positionen auf der Kurbel 2 fixiert werden. Die drehbar gelagerte Kurbel 2 wird von einem Radnabenmotor 16 über ein Zahnradgetriebe 15 angetrieben und ist auf einer Grundplatte 29 montiert. Durch fotovoltaische Solarzellen 17 erzeugter elektrischer Strom dient zur Energieversorgung des Radnabenmotors 16. Sämtliche beschriebene Bauteile sind auf einem Gestell 22 montiert, das auch die Grundplatte 29 trägt. Radnabenmotor 16, Zahnradgetriebe 15 und Kurbel 2 können durch eine Abdeckung 23 vor Witterungseinflüssen geschützt sein. Als alternativer Antrieb ist ein Handpumpenhebel 18 vorgesehen, mit welchem über einen Riemen 19 und eine Riemenaufnahme 20 auf der Hubstange 11 die Letztere

in eine vertikale Auf- und Abbewegung versetzt werden kann. Eine Verlängerung 21 für den Handpumpenhebel 18 kann einfach auf- und abmontiert werden. Durch eine Änderung der Länge der Verlängerung 21 kann eine Hebelübersetzung durch den Handpumpenhebel 18 einfach an eine Tiefe des Brunnens und an eine zu hebende Masse (Hubstange 11, Hubgestänge 4 und Kolben 13) angepasst werden. Es sei darauf hingewiesen, dass eine Umstellung auf Handbetrieb bei der Vorrichtung 1 sehr einfach erfolgen kann: Sobald sich der Kurbelbolzen 8 auf der Kurbel 2 in seiner tiefsten Position und damit der Kolben 13 in seinem unteren Totpunkt befinden, sorgt das flexible Zugmittel 6 bei stillstehendem Radnabenmotor 16 für eine automatische, d. h. selbstständige, Entkopplung des Motors, des Zahnradgetriebes 15 sowie der Kurbel 2 von der Hubstange 11; bei dieser Stellung der Kurbel 2 ist somit eine Wirkverbindung zwischen Radnabenmotor 16 und Hubstange 11 unterbrochen und die Hubstange 11 und damit die Hubkolbenpumpe 5 ist durch den Handpumpenhebel 18 antreibbar. Somit kann eine Umstellung auf manuellen Betrieb ohne Änderungs- oder Umbaumaßnahmen erfolgen.

**[0039]** Fig. 2 zeigt eine Detailansicht eines oberen Bereiches einer Vorrichtung 1 gemäß Fig. 1. Auf der Grundplatte 29 ist die Antriebseinheit der Vorrichtung 1 montiert, welche den Radnabenmotor 16, die Kurbel 2 und das Zahnradgetriebe 15, umfassend zwei Zahnräder 25, 27, umfasst. Dabei sind die Kurbel 2 und das Zahnrad 25 über eine Welle 26 miteinander verbunden. In Fig. 3 ist derselbe Teilbereich der Vorrichtung 1 von der gegenüberliegenden Seite aus gesehen gezeigt. Hier ist die Ausführung des Zahnradgetriebes 15 zu erkennen, durch welches eine Übersetzung einer Rotationsbewegung des Radnabenmotors 16 in eine langsamere Rotationsbewegung der Kurbel 2 erfolgt. Mit dem Radnabenmotor 16 ist das kleinere Zahnrad 27 verbunden, welches in das größere Zahnrad 25, das über die Welle 26 mit der Kurbel 2 verbunden ist, eingreift.

**[0040]** In Fig. 4 ist die exzentrische Anordnung der Hubstange 11 relativ zur Kurbel 2 zu erkennen; zur deutlicheren Darstellung sind mehrere Bestandteile der Vorrichtung 1 in dieser Abbildung weggelassen. Die vertikal ausgerichtete Hubstange 11 ist relativ zur Kurbel 2 horizontal derart angeordnet, dass bei einer horizontalen Stellung der Kurbel 2 die Hubstange 11 in ihrer Verlängerung durch die Mitte eines Langloches 28 in der Kurbel 2 geht, welches Langloch 28 der Fixierung und radialen Verschiebung des Kurbelbolzens 8 dient; die Hubstange 11 weist somit einen Normalabstand  $L$  zu einer Achse der Kurbel 2 auf. Wenn der Kurbelbolzen 8 in der Mitte des Langloches 28 angeordnet ist, weist also das flexible Zugmittel 6, welches den Kurbelbolzen 8 und die Aufnahme 9 auf der Hubstange 11 miteinander verbindet, bei einer horizontalen Stellung der Kurbel 2 eine vertikale Ausrichtung in Verlängerung der Hubstange 11 auf. Bei einer Umdrehungsrichtung der Kurbel 2 gemäß dem eingezeichneten Pfeil ist bei einer Hubbewegung der Hubkolbenpumpe 5, d. h. bei einer Aufwärtsbewegung der Hubstange 11, das unter Belastung stehende flexible Zugmittel 6 im Wesentlichen vertikal ausgerichtet. Durch eine solche exzentrische Anordnung der Hubstange 11 wird erreicht, dass ein Ausmaß von durch das flexible Zugmittel 6 auf die Hubstange 11 übertragenen Querkräften minimiert wird. Dies wiederum bedeutet weniger Reibungsverluste und weniger Verschleiß.

**[0041]** Fig. 5 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Fördern von Brunnenwasser. Fotovoltaische Solarzellen 17 sind auf am Gestell 22 drehbar gelagerten, ausklappbaren Klappen angebracht. Die Klappen können zum einfachen und platzsparenden Transport der Vorrichtung 1 heruntergeklappt werden. Das Gestell 22 ist als eine Schweißkonstruktion ausgeführt, welche für einen Transport teilweise zerlegt und/oder nach einem Transport zusammengefügt werden kann.

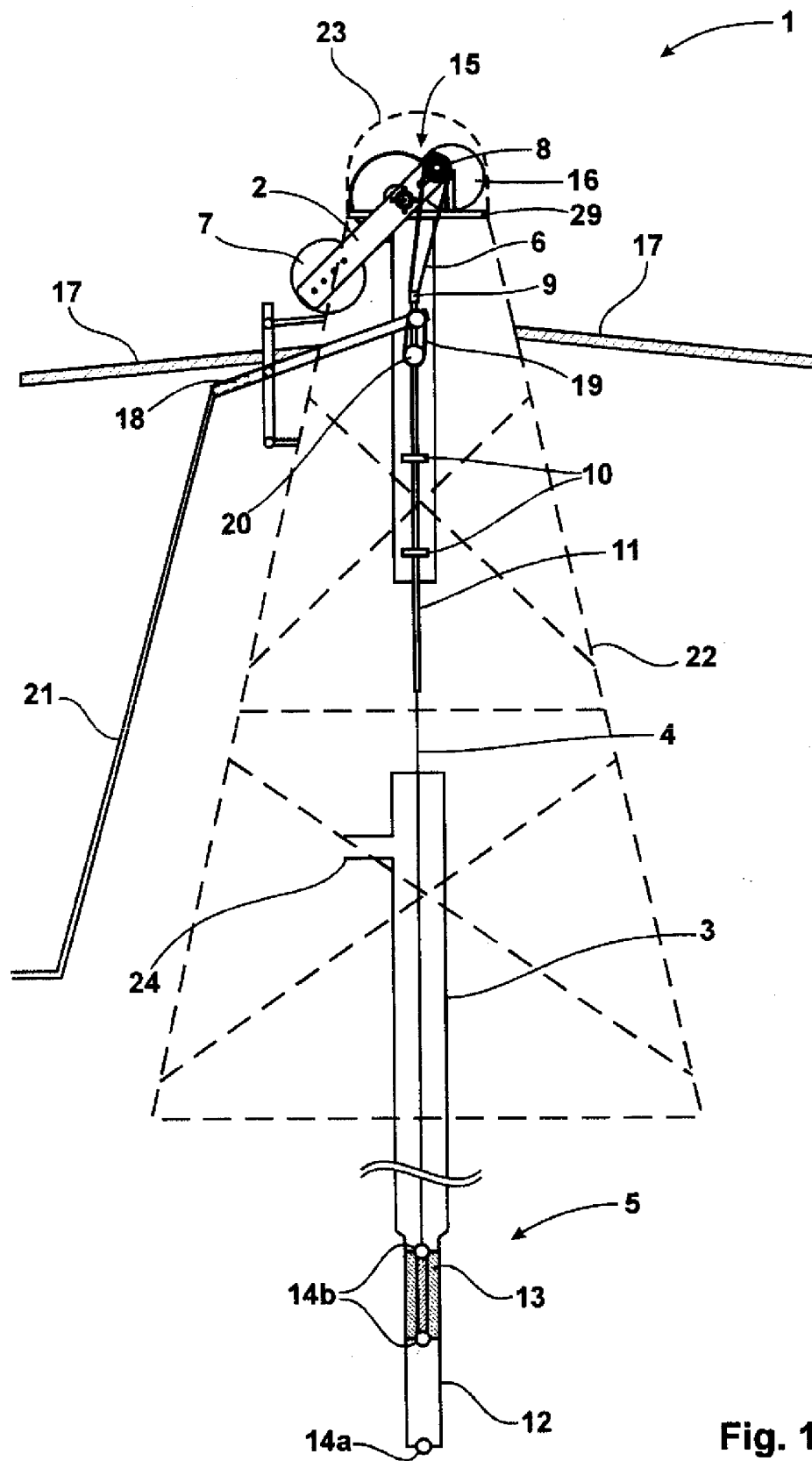
## Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Fördern von Flüssigkeiten, insbesondere von Brunnenwasser, umfassend einen Motor, eine mittelbar oder unmittelbar durch den Motor rotierend angetriebene Kurbel (2), ein Pumpenrohr (3), in dem die Flüssigkeit förderbar ist, ein zumindest teilweise in dem Pumpenrohr (3) geführtes und durch die Kurbel (2) mittelbar in oszillierende Vertikalbewegung versetzbares Hubgestänge (4) sowie eine durch das Hubgestänge (4) angetriebene Hubkolbenpumpe (5), wobei ein flexibles Zugmittel (6) vorgesehen ist, über wel-

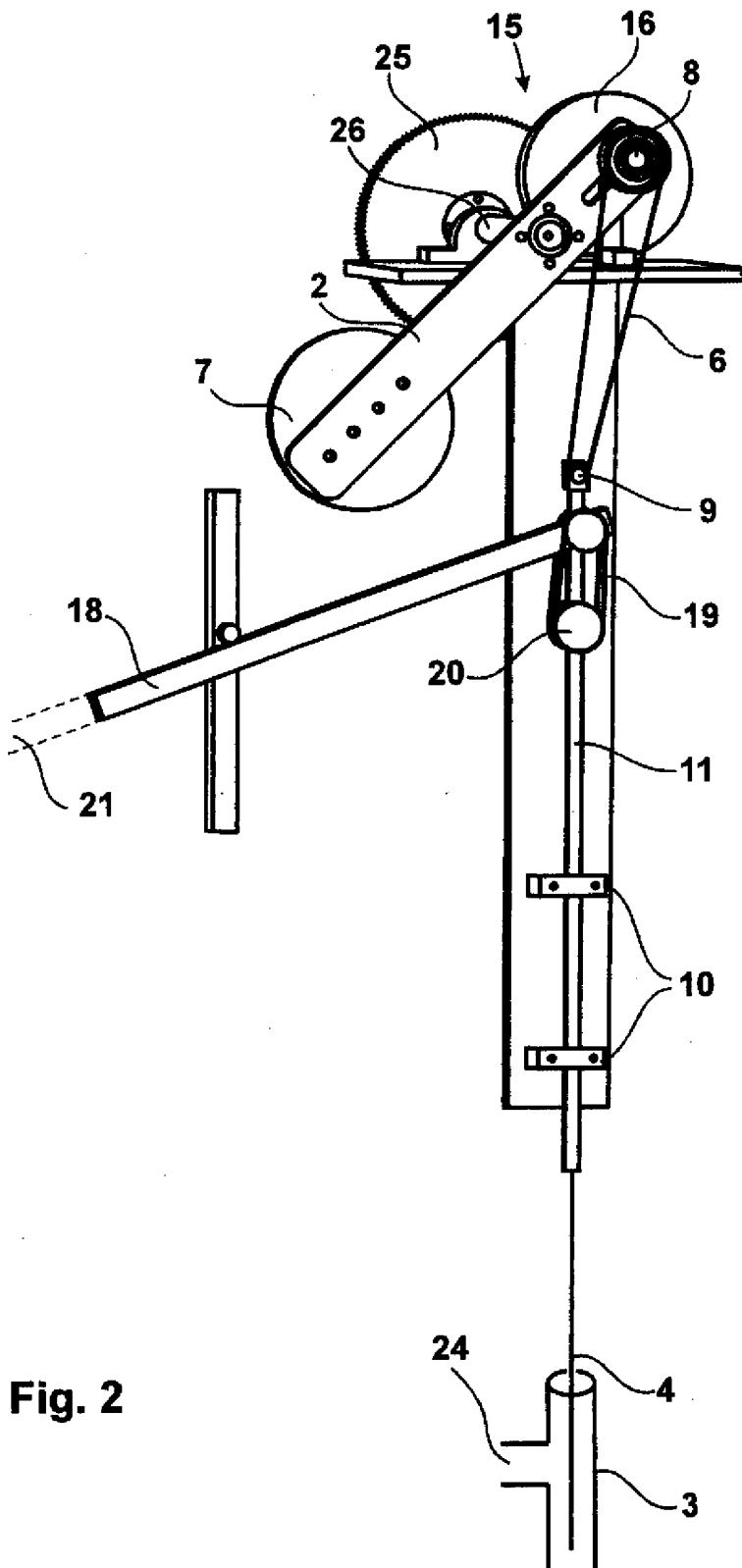
- ches die Kurbel (2) das Hubgestänge (4) in Vertikalbewegung versetzt, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hubgestänge (4) exzentrisch zu einer Drehachse der Kurbel (2) angeordnet ist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das flexible Zugmittel (6) als zumindest ein Riemen, vorzugsweise aus Kunststoff und/oder Gewebe, ausgeführt ist.
  3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kurbel (2) länglich ausgebildet und auf der Kurbel (2) ein Gegengewicht (7) vorgesehen ist.
  4. Vorrichtung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gegengewicht (7) auf der Kurbel (2) an verschiedenen Positionen fixierbar und/oder radial verschiebbar ist.
  5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein auf der Kurbel (2) drehbar gelagerter Kurbelbolzen (8) vorgesehen ist, welcher das flexible Zugmittel (6) trägt bzw. fixiert und welcher auf der Kurbel (2) radial verschiebbar ist, sodass dadurch ein Arbeitshub der Hubkolbenpumpe (5) veränderbar ist.
  6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich eines oberen Endes des Hubgestänges (4) eine Aufnahme (9) für das flexible Zugmittel (6) vorgesehen ist.
  7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hubgestänge (4) derart exzentrisch zu einer Drehachse der Kurbel (2) angeordnet ist, dass das Hubgestänge (4) während einer Hubbewegung in einer gedachten Verlängerung tangential zu einer Bahn eines Punktes auf der Kurbel (2) verläuft, welcher Punkt das flexible Zugmittel (6) führt.
  8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem oberen Bereich des Hubgestänges (4) zumindest eine Führung (10) für das Hubgestänge (4) vorgesehen ist.
  9. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein oberer Bereich des Hubgestänges (4) als Hubstange (11) ausgeführt ist, welche Hubstange (11) massiver als ein unterer Bereich des Hubgestänges (4) gefertigt ist.
  10. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hubkolbenpumpe (5) einen Pumpenzylinder (12), welcher mit dem Pumpenrohr (3) verbunden ist, einen in dem Pumpenzylinder (12) geführten Kolben (13), welcher mit dem Hubgestänge (4) verbunden ist, und ein oder mehrere Rückschlagventile (14a, 14b) umfasst.
  11. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Zahnradgetriebe (15) zwischen Motor und Kurbel (2) vorgesehen ist.
  12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Riemengetriebe zwischen Motor und Kurbel (2) vorgesehen ist.
  13. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Elektromotor, insbesondere ein Radnabenmotor (16), als Motor vorgesehen ist.
  14. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine oder mehrere fotovoltaische Solarzellen (17) vorgesehen sind, welche den Motor mit elektrischer Energie versorgen.
  15. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Windrad zum Antrieb der Kurbel (2) vorgesehen ist.
  16. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Windrad und ein Generator vorgesehen sind, wobei das Windrad den Generator antreibt und der Generator den Motor mit elektrischer Energie versorgt.

17. Vorrichtung (1) nach Anspruch 14 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Akkumulator zur Speicherung elektrischer Energie vorgesehen ist.
18. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Handpumpenhebel (18) vorgesehen ist, mit dem das Hubgestänge (4) manuell antreibbar ist.
19. Vorrichtung (1) nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einem manuellen Betrieb der Vorrichtung (1) das flexible Zugmittel (6) den Motor bzw. die Kurbel (2) von dem Hubgestänge (4) entkoppelt.
20. Vorrichtung (1) nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Verbindungsmittel, vorzugsweise zumindest ein Riemen (19), auf dem Handpumpenhebel (18) sowie eine Riemenaufnahme (20) auf dem Hubgestänge (4) vorgesehen sind, über welche der Handpumpenhebel (18) an das Hubgestänge (4) koppelbar ist.
21. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 18 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine abnehmbare Verlängerung (21) für den Handpumpenhebel (18) vorgesehen ist.
22. Verwendung einer Vorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 21 zum Pumpen und Fördern von Grundwasser, insbesondere von Trinkwasser, aus Tiefen von einigen Metern bis einigen Hundert Metern.

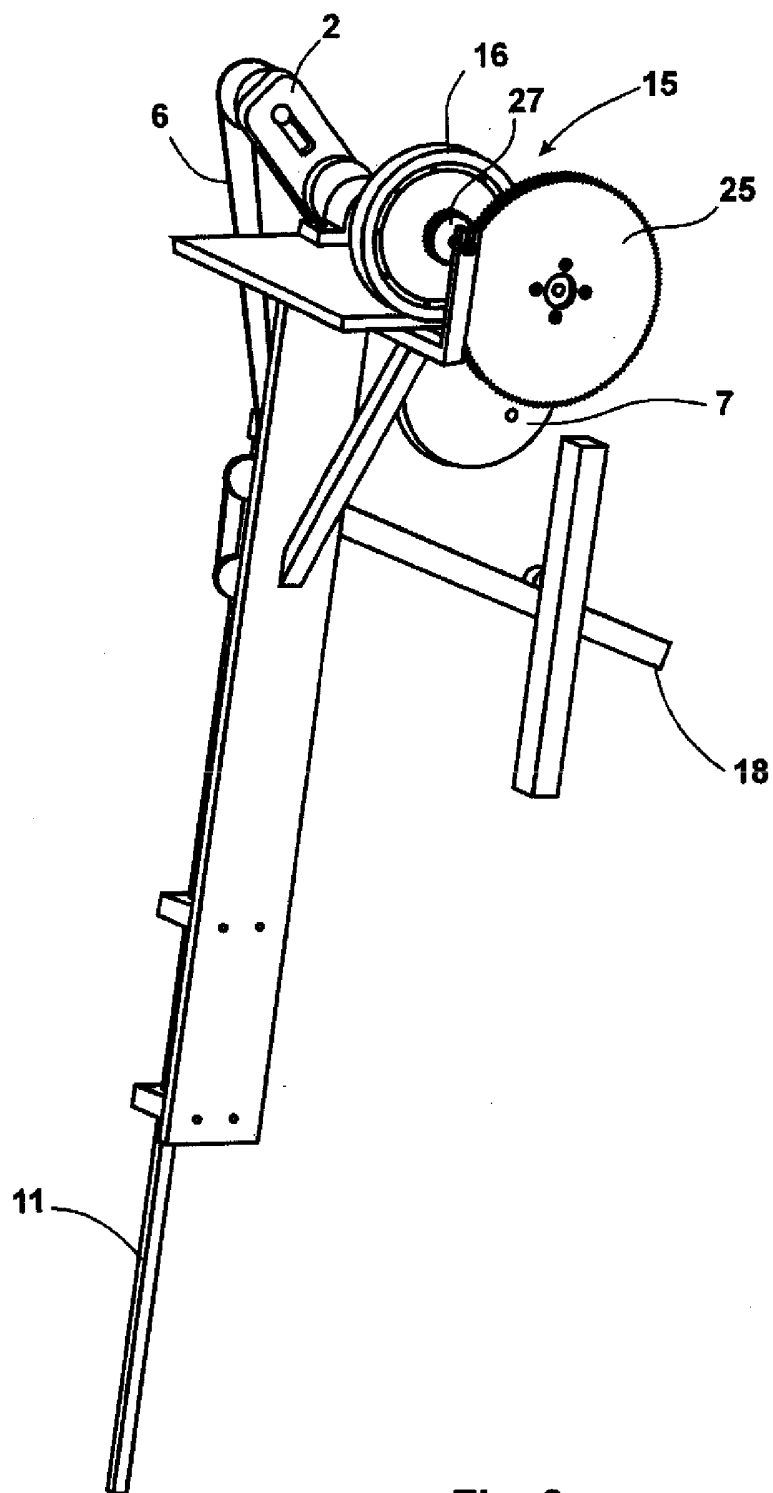
**Hierzu 5 Blatt Zeichnungen**



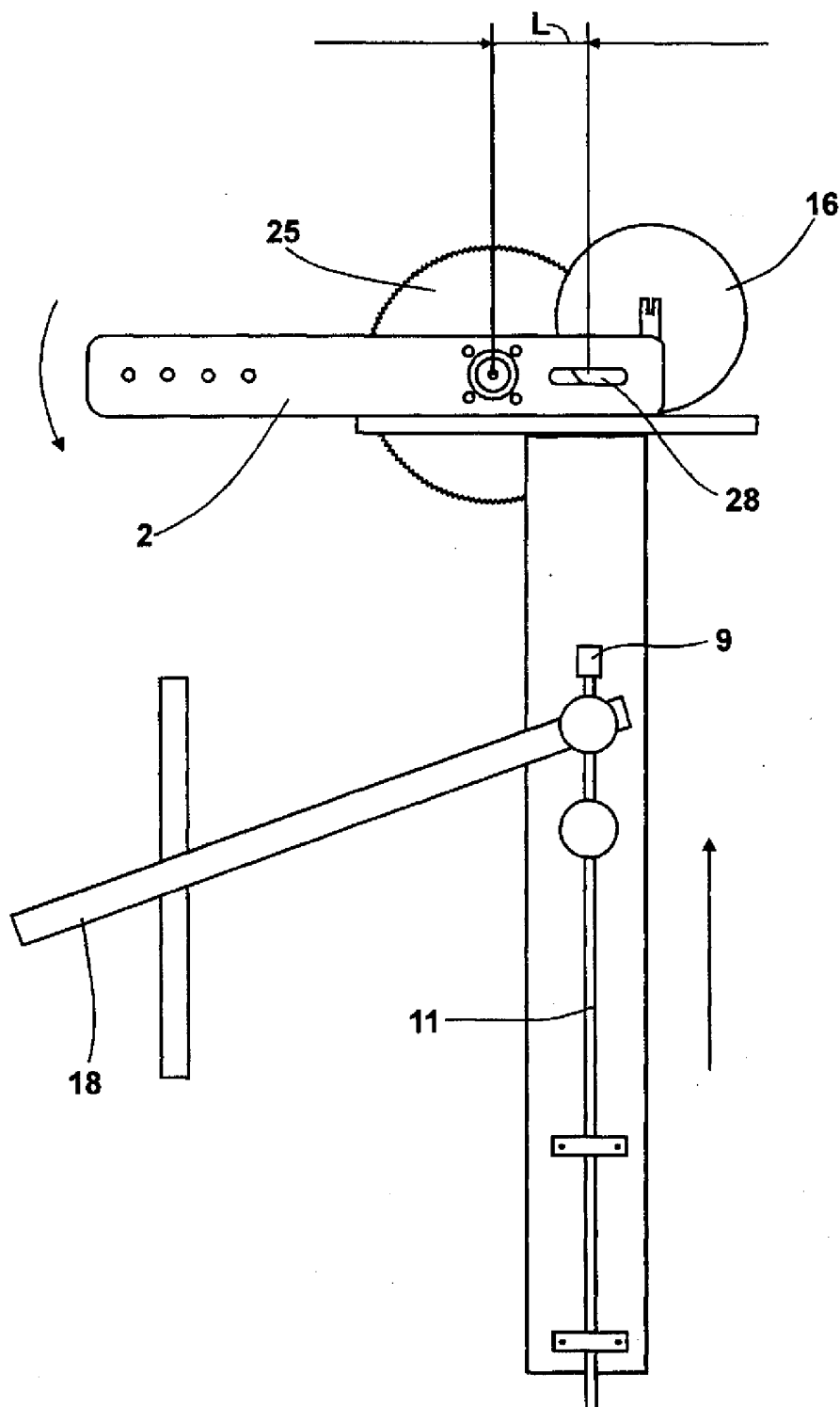
**Fig. 1**



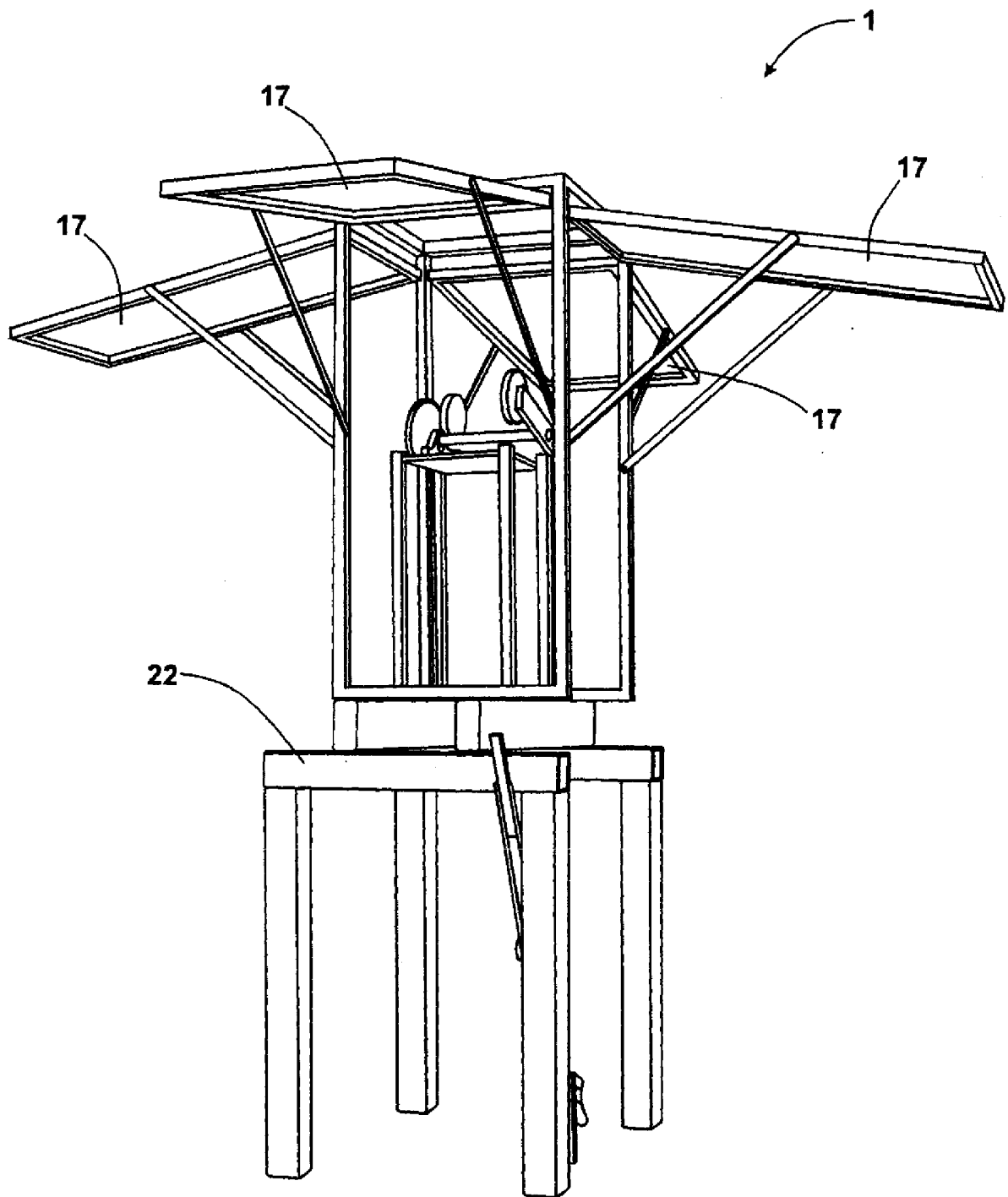
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**