



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 362 559 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- 49 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **02.11.94** 51 Int. Cl.⁵: **B05B 3/16**
21 Anmeldenummer: **89116235.6**
22 Anmeldetag: **02.09.89**

54 **Antriebsvorrichtung für eine Berechnungsvorrichtung oder dgl.**

30 Priorität: **06.10.88 DE 3833984**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.04.90 Patentblatt 90/15

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
02.11.94 Patentblatt 94/44

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR IT SE

56 Entgegenhaltungen:
DE-A- 1 912 315 DE-B- 1 002 982
FR-A- 2 112 881 GB-A- 965 941
US-A- 3 713 584 US-A- 3 955 764
US-A- 4 140 278 US-A- 4 681 260
US-A- 4 773 595

73 Patentinhaber: **GARDENA Kress + Kastner GmbH**
Hans-Lorenser-Strasse 40
D-89079 Ulm (DE)

72 Erfinder: **Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet**

74 Vertreter: **Patentanwälte Ruff, Beier, Schöndorf und Mütschele**
Willy-Brandt-Strasse 28
D-70173 Stuttgart (DE)

EP 0 362 559 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung nach dem Oberbegriff der Ansprüche 1, 7 und 11. Sie hat zweckmäßig einen Flüssigkeits- bzw. Strömungsantrieb insbesondere dadurch, daß wenigstens ein Teil des mit der Beregnungsvorrichtung auszubringenden Wassers zum Antrieb wenigstens einer Bewegung der Beregnungsvorrichtung oder dgl. verwendet wird. Zu diesem Zweck ist in einem Gehäuse eine Flüssigkeitsführung vorgesehen, welcher ein Antriebsläufer ausgesetzt wird, der ggf. über ein Getriebe die gewünschte Bewegungsfunktion ausführt, so daß sich vorteilhafte Wirkungen ergeben. Derartige Beregnungsvorrichtungen sind allgemein bekannt.

Liegen der Antriebsläufer in Form eines Turbinenrades sowie das Getriebe innerhalb eines Düsen-Gehäuses und innerhalb der Wasserführung, so läuft auch das Getriebe ständig im Wasserbad. Das Getriebe kann an einem auf einer Hohlachse befestigten Träger unmittelbar hinter dem Turbinenrad gelagert sein und innerhalb des wassergefüllten Gehäuses in einen Innen-Zahnkranz eingreifen, der mit dem Gehäuse verbunden ist. Dadurch ergibt sich eine sehr vorteilhafte Beregnungsvorrichtung mit deren Antriebsvorrichtung eine hin- und hergehende Bewegung über eine stufenlos einstellbare Wegstrecke und außerdem eine Beregnung nahezu eines rechteckigen Feldes möglich ist.

Der Erfindung liegt des weiteren die Aufgabe zugrunde, Nachteile bekannter Lösungen zu vermeiden und insbesondere eine Antriebsvorrichtung der genannten Art zu schaffen, welche eine weiter verbesserte Funktionstüchtigkeit und insbesondere eine besonders kompakte Bauweise ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des Patentanspruches 1 geeignet. Das Getriebe ist im wesentlichen aus den wasserführenden Bereichen heraus verlagert und vorzugsweise in einer gesonderten Getriebekammer angeordnet, so daß sein Abtriebsorgan, beispielsweise ein Abtriebsritzel, ohne besondere Dichtungsprobleme und daher raumsparend für den Antriebseingriff zugänglich gemacht werden kann. Außerdem sind Verschmutzungen des Getriebes durch Wasserverunreinigungen vermieden, und es ist ein besonders leichtgängiger Lauf des Getriebes durch einen Schmierstoff oder durch Verwendung selbstschmierender Werkstoffe für die Getriebsräder zu erreichen.

Das Getriebe ist zweckmäßig in einer im Querschnitt im wesentlichen kreisabschnittförmigen Getriebekammer angeordnet, die sich über einen Bogenwinkel von weniger als 180° erstrecken kann, so daß sie sehr wenig Raum beansprucht. Die Getriebekammer ist am Außenumfang zweckmäßig von einem Teil eines achssymmetrischen bzw. an-

nähernd zylindrischen Gehäusemantels und innerhalb dieses Gehäusemantels durch eine beispielsweise annähernd ebene und zur Gehäuseachse etwa parallele Zwischenwand begrenzt, so daß der restliche, ggf. größere Teil des Innenraumes dieses Gehäusemantels für die Wasserführung zur Verfügung steht. Stirnseitig ist die Getriebekammer mit Querwänden verschlossen, in denen sämtliche Getriebeachsen gehalten sein können und die zweckmäßig über die gesamte Innenweite des Gehäusemantels durchgehen, jedoch im Bereich der neben dem Getriebe liegenden, wasserführenden Kammer für den Wasserdurchtritt mit entsprechenden Öffnungen versehen sind.

Die zuletzt genannte, wasserführende Kammer, die wenigstens teilweise im wesentlichen im selben Längsabschnitt des Gehäuses wie die Getriebekammer liegt, kann des weiteren für die Unterbringung weiterer Funktionsteile der Antriebsvorrichtung verwendet werden. Bevorzugt wird innerhalb dieser Kammer ein Umschaltventil oder dgl. einer Umschaltanordnung untergebracht, mit welcher der Antriebsläufer bzw. das Abtriebsritzel des Getriebes abwechselnd in beiden Drehrichtungen hin- und hergehend dadurch angetrieben werden kann, daß ein Umschaltglied abhängig vom Drehweg durch die von der Antriebsvorrichtung erzeugte Bewegung umgestellt wird. Der genannte Längsabschnitt des Gehäuses ist also in mindestens eine von der Wasserführung abgetrennte Trockenkammer und mindestens eine wasserführende Naßkammer unterteilt, wobei in jeder Kammer entsprechende Funktionsteile untergebracht werden können. Dadurch sowie durch die Anordnung des Umschaltventiles quer zur Gehäuseachse unmittelbar benachbart zum Getriebe kann nicht nur die Länge des Wassermotors, sondern auch dessen Weite bzw. Durchmesser wesentlich reduziert werden, derart, daß dessen Außendurchmesser etwa in der Größenordnung seiner Länge, nämlich bei etwa 50 mm, liegt. Das Getriebe könnte bei dieser übereinanderliegenden Anordnung auch im Wasser laufen.

Eine den Antriebsläufer aufnehmende Kammer schließt zweckmäßig in Längsrichtung des Gehäuses unmittelbar an den genannten Längsabschnitt nach vorne, d.h. in Richtung des Wasserdurchflusses, an, wobei diese Läuferkammer von den nebeneinander benachbart zueinander liegenden Kammern durch die zugehörige, durchgehende Querwand getrennt sein kann, in der auch der Antriebsläufer zu lagern ist. Der Antriebsläufer ist zweckmäßig mit einer sehr dünnen Welle gelagert, welche in der Querwand abgedichtet gelagert ist und innerhalb der Getriebekammer in Antriebseingriff mit dem Getriebe steht.

In weiterer Ausbildung der Erfindung ist der achsparallel zum Gehäuse angeordnete Antriebsläufer exzentrisch gegenüber dem Gehäuse bzw.

der in der Gehäuseachse liegenden Rotorkammer angeordnet, wobei sein Außendurchmesser gegenüber der Innenweite der Rotorkammer entsprechend kleiner ist. Dadurch kann die Rotorachse des Antriebsläufers einerseits nahe an die Getriebeachsen verlegt werden und andererseits können zwischen dem weiter entfernt vom Außenumfang des Antriebsläufers liegenden Bereich des Gehäusemantels und dem Antriebsläufer Antriebsdüsen bzw. zugehörige Düsenkanäle raumsparend untergebracht bzw. mit relativ großem Querschnitt ausgebildet werden.

Die Axialerstreckung der Rotorkammer braucht nur geringfügig größer als diejenige des Antriebsläufers zu sein, während die Axialerstreckung der in Längsrichtung daran anschließenden, quergeteilten Kammern nur etwa so groß wie die zugehörige Getriebelänge zu sein braucht. Im Bereich der Rotorkammer kann darüberhinaus das Gehäuse eine kleinere Außenweite als im Bereich der Getriebe-kammer aufweisen, so daß die Rotorkammer von einer sie verschließenden Endkappe mit einem Ringbund übergriffen werden kann, dessen Außenweite gleich derjenigen des Gehäuses im Bereich der Getriebe-kammer ist. Dadurch kann der Wassermotor in sehr einfacher Weise als in sich geschlossene Baueinheit lediglich durch Einstecken in eine im wesentlichen zylindrische Aufnahme montiert werden.

Das Getriebe weist zweckmäßig ein sehr hohes Untersetzungsverhältnis auf, so daß der Antriebsläufer mit hoher Drehzahl betrieben werden kann. Durch dieses Untersetzungsverhältnis sowie durch die abgedichtete Lagerung des Antriebsläufers kann das Getriebe im wesentlichen selbstsperrend sein, wenn es von der Seite seines Abtriebsritzels her angetrieben wird.

Um Beschädigungen im Falle einer solchen Krafteinleitung zu vermeiden, ist gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung in der Antriebsverbindung zwischen dem Antriebsläufer und dem in Antriebseingriff mit dem Getriebe stehenden Bauteil, beispielsweise einem Träger, Ständer oder dgl. der Beregnungsvorrichtung, eine Überlastkupplung vorgesehen, die zweckmäßig nach Art einer Rutschkupplung ausgebildet ist. Vorteilhaft weist die Überlastkupplung Kupplungsglieder auf, die unter Druckkraft in nahezu jeder Relativstellung verzahnt ineinander greifen, deren Verzahnungen einander jedoch entgegen der Druckkraft bei Überlastung überspringen können.

Zur Lagerung der Antriebsvorrichtung bzw. des Wassermotors, der zweckmäßig mit dem anzutreibenden Teil gegenüber dem Ständer oder dgl. mitschwenkt, ist vorteilhaft eine Welle vorgesehen, die lösbar, jedoch im wesentlichen starr mit dem Gehäuse des Wassermotors verbunden ist und den gegenüber dem Wassermotor schwenk- bzw. dreh-

baren Trägerteil axial gegen den Wassermotor derart sichert, daß sie an ihrem Außenumfang von der Überlastkupplung umgeben sein kann. Ist diese Welle als Hohlwelle ausgebildet, so dient sie gleichzeitig zur Leitungsverbindung zwischen einem am Träger vorgesehenen Schlauchanschluß oder dgl. und dem Gehäuse des Wassermotors. Die Überlastkupplung kann auch bei anderen als der beschriebenen Antriebsvorrichtung vorgesehen sein.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung, insbesondere einer Antriebsvorrichtung der beschriebenen Art, ergibt sich des weiteren dadurch, daß der in das Gehäuse des Wassermotors eintretende Wasserstrom abhängig von der Durchflußmenge bzw. vom Druck wenigstens teilweise so um den Antriebsläufer herumgeleitet werden kann, daß der entsprechende Teilstrom den Antriebsläufer nicht im Sinne der Antriebseinwirkung beaufschlagt, obgleich dieser Teilstrom durch die Rotorkammer hindurchgeführt und beispielsweise lediglich durch Leitglieder von der Beaufschlagung des Antriebsläufers abgehalten wird. Der Teilstrom wird zweckmäßig durch mindestens ein Überdruckventil zwischen einer seitlich neben der Getriebe-kammer liegenden wasserführenden Kammer und der Rotorkammer gesteuert, wobei der Ventilschließteil in Form einer einfachen Platte in der Rotorkammer federnd gegen eine Durchtrittsöffnung so gedrückt sein kann, daß er bei Erreichen eines vorbestimmten Druckes abhebt und den Durchtritt unter Umgehung des oder der Ventilkanales freigibt. Zweckmäßig sind zwei Ventilschließteile durch die zungenartigen Enden eines Flachmaterialstreifens gebildet, der nur etwa in der Mitte zwischen diesen Enden an der zugehörigen Querwand befestigt ist und dadurch zwei entgegengesetzt gerichtet ausragende Federarme sowie mit seinen Enden die Ventilschließteile bildet. Dadurch ergibt sich eine sehr einfache und kompakte Ausbildung, zumal der oder die Federarme zwischen den Ventilkanales und der Rotorachse bzw. zwischen der Querwand und der gegenüberliegenden Stirnseite des Antriebsläufers mit einem Abstand von der Rotorachse angeordnet werden kann, der kleiner als der halbe Außendurchmesser des Antriebsläufers ist.

Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine mit einer erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung versehene Beregnungsvorrichtung in teilweise geschnittener Ansicht,
- Fig. 2 die Antriebsvorrichtung gemäß Fig. 1 in vergrößerter Darstellung und im wesentlichen im Axialschnitt, jedoch um 90° verdreht,
- Fig. 3 den Wassermotor gemäß Fig. 2 in vergrößerter Darstellung und
- Fig. 4 den Wassermotor gemäß Fig. 3 in Ansicht von links und teilweise geschnittener bzw. aufgeschnittener Darstellung.

Wie insbesondere Fig. 1 zeigt, ist eine erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung 1 beispielsweise zum Schwenkbetrieb einer Beregnungsvorrichtung 2 vorgesehen, die mit einem Ständer 3, einem Erdanker oder ähnlichem aufgestellt werden kann. Der Ständer 3 weist im dargestellten Ausführungsbeispiel zwei V-förmig nach unten divergierende, sich in Längsrichtung der Beregnungsvorrichtung erstreckende, annähernd U-förmige Standbügel 4 auf, die mit ihren Enden seitlich in zwei End-Träger 5, 6 gesteckt sind und mit diesen die Konsole bzw. den feststehenden oder unbeweglichen Bauteil der Beregnungsvorrichtung 2 bilden, an und zwischen denen ein Düsengehäuse 7 als der über die Antriebsvorrichtung 1 angetriebene bewegbare Bauteil gelagert ist. Das Düsengehäuse 7 weist an seiner Oberseite mindestens eine Längsreihe von unterschiedlich ausgerichteten Spritzdüsen 8 auf, aus denen praktisch in einer Ebene eine Art Wasservorhang austritt, der durch die Schwenkbewegung - in Längsrichtung gesehen - nach links und/oder rechts geneigt wird und dadurch eine Grundfläche von einstellbarer Größe, beispielsweise einen Rasen oder ein Beet, beregnet.

Das annähernd zylindrische Gehäuse, das im Bereich der Antriebsvorrichtung 1 nach unten erweitert ist, weist an dem von der Antriebsvorrichtung 1 abgekehrten, vorderen Ende einen in eine Lageröffnung des zugehörigen Trägers 6 eingreifenden Lagerzapfen 9 auf. Das andere Ende des den Düsenträger bildenden Düsengehäuses 7 ist mit einer über dieses Ende vorstehenden Hohlwelle 10 im zugehörigen Träger 5 gelagert. Das Düsengehäuse 7 besteht zweckmäßig aus zwei seitlichen Halbschalen aus Kunststoff, die mit Nut und Feder ineinandergreifen und durch Ultraschallschweißung oder dgl. im wesentlichen flüssigkeitsdicht miteinander verbunden sind.

Die Antriebsvorrichtung 1 weist als Antriebsmotor einen fluidgetriebenen Motor in Form eines Wassermotors 11 auf, der mit einem Gehäuse 12 eine in sich geschlossene Baueinheit bildet, die im wesentlichen vollständig innerhalb des Düsengehäuses 7 liegt und nur mit einem kurzen hinteren

Endabschnitt zur Getriebeverbindung mit dem Träger 5 aus dem hinteren Ende des Düsenkastens 7 vorsteht. Die liegende Gehäuseachse 13 des Wassermotors 11 fällt mit der Dreh- bzw. Schwenkachse des Düsengehäuses 7 zusammen, wobei die Hohlwelle 10 fest in das hintere Ende des Gehäuses 11 eingesetzt und drehbar in dem aus Kunststoff bestehenden Träger 5 gelagert ist. Unmittelbar hinter der und achsgleich zur Hohlwelle 10 ist in die zugehörige Endfläche des Trägers 5 ein Anschluß für eine Wasserleitung in Form eines Schlauchanschlusses, vorzugsweise eines Steckkupplungsgliedes einer Schnellkupplung, eingesetzt. Über den Schlauchanschluß 14 wird durch die Hohlwelle 10 das Innere des Gehäuses 12 bzw. der Wassermotor 11 mit Druckwasser versorgt, das dann vollständig durch einen am vorderen Ende des Gehäuses 11 vorgesehenen Wasseraustrittsanschluß 15 wieder austritt. Auf den in der Gehäuseachse 13 liegenden, stützenförmigen Wasseraustrittsanschluß 15 ist ein winkelförmiger Leitungskrümmen 16 abgedichtet mit einem Ende aufgesteckt, dessen anderes Ende von unten in eine innerhalb des Düsengehäuses 7 liegende Düsenleitung 17 eingesteckt ist. Diese Düsenleitung 17 erstreckt sich in Längsrichtung des Düsengehäuses 7 durchgehend über alle Spritzdüsen 8, derart, daß diese mit den inneren Enden ihrer Düsenbohrungen gemeinsam direkt an die Düsenleitung 17 angeschlossen sind, deren Querschnitte wesentlich bzw. mehrfach kleiner als die des Düsengehäuses 7 sind. Das Gehäuse 12 des Wassermotors 11 ist unmittelbar hinter der Düsenleitung 17 zentriert in eine Aufnahme 18 des Düsengehäuses 7 eingesetzt und beispielsweise durch in die hintere Endwand des Düsengehäuses 7 eingreifende Nocken gegen Verdrehen gesichert. Die Aufnahme 18 kann durch mehrere über den Umfang verteilte Rippen oder dgl. gebildet sein, die am Außenumfang des Gehäuses 12 anliegen.

Im hinteren Ende des Gehäuses 12 des als Getriebemotor ausgebildeten Wassermotors 11 ist ein vielstufiges, nämlich fünf- bis zehnstufiges, vorzugsweise achtstufiges Untersetzungs-Getriebe 19 vorgesehen, von dem eine erste Getriebestufe durch die eingangsseitige Antriebsverbindung des Getriebes und eine weitere Getriebestufe durch die ausgangsseitige Antriebsverbindung gebildet sein kann. Das Getriebe 19 ist in einer von der Wasserführung zwischen der Hohlwelle 10 und dem Wasseraustrittsanschluß 15 abgedichtet getrennten Getriebekammer 20 des Gehäuses 12 vorgesehen, wobei die Länge dieser Getriebekammer 20 um etwa die Hälfte kleiner als der Außendurchmesser des Gehäuses 12 in ihrem Bereich sein kann.

Zur alternierenden Umschaltung der Schwenkrichtung des Düsengehäuses 7 ist eine Umschalteinrichtung 21 vorgesehen, die ein durch die

Schwenkbewegung zwischen zwei Steuerstellungen betätigtes Umschaltventil 22 aufweist. Dieses Umschaltventil 22 ist in einer Umschaltkammer 23 angeordnet, die sich im selben Längsabschnitt des Gehäuses 12 wie die Getriebekammer 20 befindet, jedoch an die Wasserführung zwischen der Hohlwelle 10 und dem Wasseraustrittsanschluß 15 bzw. unmittelbar an das zugehörige Ende der Hohlwelle 10 angeschlossen ist.

Das die Wasserführung durchströmende Wasser treibt einen Antriebsläufer 24 des Hydraulikmotors an, wobei dieser Antriebsläufer 24 ein mindestens einem Düsenstrahl ausgesetztes Turbinenrad 25 in einer Rotorkammer 26 aufweist. Diese Rotorkammer 26 ist innerhalb des Gehäuses 12 axial unmittelbar im Anschluß an die Getriebekammer 20 und die Umschaltkammer 23 vorgesehen. Das Gehäuse 12 weist jedoch im Bereich der Rotorkammer 26 gegenüber dem Bereich der Getriebekammer 20 und der Umschaltkammer 23 einen kleineren Innen- und/oder Außendurchmesser auf. Die Rotorkammer 26 wird unmittelbar aus der Umschaltkammer 23 mit dem durchfließenden Wasser versorgt, das dann aus der Rotorkammer 26 unmittelbar durch den Wasseraustrittsanschluß 15 austritt.

Das Gehäuse 12 besteht im wesentlichen aus zwei in Achsrichtung aneinandergesetzten Gehäuseteilen 27, 28 und einer Endkappe 29, die durch ineinanderstecken gegeneinander zentriert und durch Ultraschallschweißung oder dgl. wasserdicht miteinander verbunden sind. Der hintere Gehäuseteil 27 bildet den das hintere Ende des Düsengehäuses 7 durchsetzenden End- bzw. Stirnbund sowie die Getriebekammer 20 und die Umschaltkammer 23 über den größten Teil von deren Axialerstreckung. Der vordere Gehäuseteil 28 ist mit seinem hinteren, im Außendurchmesser abgesetzten Ende zentriert in das vordere, im Innendurchmesser komplementär erweiterte Ende des Gehäuseteiles 27 eingesetzt und bildet in geringem Abstand vor dem hinteren Gehäuseteil 27 eine etwa rechtwinklig zur Gehäuseachse 13 liegende, einteilig mit ihm ausgebildete Querwand 30, welche die Rotorkammer 26 gegenüber der Getriebekammer 20 dicht und gegenüber der Umschaltkammer 23 räumlich abtrennt. Im hinteren Bereich bildet der hintere Gehäuseteil 27 eine einteilig mit ihm ausgebildete Stirnwand 31, über welche der genannte Stirnbund nach hinten vorsteht und die das vordere Ende der Hohlwelle 10 trägt.

Der hintere Gehäuseteil 27 bildet des weiteren eine einteilig mit ihm ausgebildete Zwischenwand 32, die sowohl an die Stirnwand 31 als auch an den Innenumfang des Gehäusemantels dieses Gehäuseteiles 27 an einander gegenüberliegenden Seiten anschließt und nach dem Ansetzen des vorderen Gehäuseteiles 28 auch dicht an die zugehörige

Seite der Querwand 30 anschließt. Diese, beispielsweise annähernd ebene und zu einer Axialebene des Gehäuses parallele Zwischenwand 32 ist gegenüber dieser Axialebene etwa um ihre Dicke zum Getriebe 19 querversetzt, so daß die Getriebekammer 20 einen kleineren Rauminhalt als die Umschaltkammer 23 hat. Von der Stirnwand 31 ragt in das Gehäuse ein einteilig mit der Stirnwand 31 ausgebildeter, hülsenförmiger Wassereintrittsanschluß 33 über einen Teil der Höhe der Zwischenwand 32, wobei dieser Wassereintrittsanschluß 33 die einteilig mit ihm ausgebildete Zwischenwand 32 teilweise durchdringt, jedoch im Bereich seiner inneren Stirnseite kreisabschnittförmig nur zur Umschaltkammer 23 offen und zur Getriebekammer 20 geschlossen ist. Der Wassereintrittsanschluß 33 weist ein Innengewinde auf, in welches die Hohlwelle 10 mit einem an ihrem vorderen Ende vorgesehenen Außengewinde so eingeschraubt ist, daß die Endfläche gegenüber dem geschlossenen Teil des inneren Endes des Wassereintrittsanschlusses 33 verspannt ist.

Das Turbinenrad 25 des Antriebsläufers 24 weist eine in eine Nabe eingesteckte Rotorwelle 34 von nur etwa 2 bis 3 mm Durchmesser auf, deren über die hintere Stirnseite des Turbinenrades 25 vorstehendes Ende eine Lagermuffe 35 durchsetzt und in der Lageröffnung dieser Lagermuffe 35 mit einer ringförmigen Dichtung 36 abgedichtet ist. Die, mit dem Antriebsläufer 34 und einem Rotorritzel 37 eine in sich geschlossene Baueinheit bildende Lagermuffe 35, deren Außendurchmesser geringfügig größer als der des Rotorritzels 37 ist, ist von der Seite der Rotorkammer 26 her in eine Öffnung in der Querwand 30 abgedichtet so eingesetzt, daß das Rotorritzel 37 mit einem Teil seines Umfanges in die Getriebekammer 20 ragt und dort die Antriebsverbindung des Antriebsläufers 24 mit dem Getriebe 19 herstellt. Das weiter entfernt vom Turbinenrad 25 auf der von diesem abgekehrten Seite der Lagermuffe 35 und des Rotorritzels 37 liegende Ende der Rotorwelle 34 kann in einem in die Getriebekammer 20 vorstehenden Lagerauge der Querwand 30 gelagert sein, das in einen entsprechenden Ausschnitt der Zwischenwand 32 abgedichtet eingreift und dadurch genau ausgerichtet sowie zusätzlich abgestützt ist.

Etwa symmetrisch beiderseits einer etwa rechtwinklig zur Zwischenwand 32 liegenden Axialebene des Antriebsleiters 24 bzw. des Gehäuses 12 weist das Getriebe 19 jeweils eine zylinderstiftförmige Getriebeachse 39 bzw. 40 auf, wobei jede Getriebeachse mit ihrem vorderen Ende im Gehäuseteil 28 bzw. in einer Sacklochbohrung der Querwand 30 und mit ihrem hinteren Ende in einer Sacklochbohrung des Gehäuseteiles 27 gehalten ist. Auf jeder Getriebeachse 39, 40 ist eine Mehrzahl von gleichen, abgestuften Zahnradern 41, 42, 43 axial

aneinander anschließend angeordnet, wobei jeweils die im Durchmesser kleinere Zahnradstufe der einen Getriebeachse die im Durchmesser größere Zahnradstufe der anderen Getriebeachse antreibt. Die im Durchmesser größere Zahnradstufe eines ersten Zahnrades 41 der Getriebeachse 39 wird unmittelbar von dem Rotorritzel 37 angetrieben, während eine im Durchmesser kleinere Zahnradstufe des letzten Zahnrades 43 derselben Getriebeachse 39 ein Abtriebsritzel 44 des Getriebes 19 bildet, das im Durchmesser gegenüber den übrigen, kleineren Zahnradstufen größer ist und durch ein Fenster 47 über den Innenumfang eines inneren Stirnbundes 46 vorsteht, der konzentrisch innerhalb des in die hintere Endwand des Düsengehäuses 7 eingreifenden Stirnbundes 45 liegt.

Im Bereich des Abtriebsritzels 44 sind die beiden Stirnbunde 45, 46 über ein einteilig mit ihnen ausgebildetes, annähernd schalenförmiges Ritzelgehäuse miteinander verbunden, welches das Abtriebsritzel 44 über den größten Teil von dessen Umfang, nämlich bis auf den über das Fenster 47 vorstehenden Bereich und auch an der hinteren Stirnseite abdeckt und einen in eine Lageröffnung des Abtriebsritzels 44 ragenden Lageransatz bildet, in dessen Sackloch das hintere Ende der Getriebeachse 39 gehalten ist. Das hintere Ende der Getriebeachse 40 reicht ebenfalls über einen Teil der Axialerstreckung des Stirnbundes 46, dessen zugehöriger Bereich für die Aufnahme dieses hinteren Endes mit einem entsprechenden Lagerauge verstärkt ist.

Die Außenumfänge der im Durchmesser gleich großen, größeren Zahnradstufen der Zahnräder 41, 42, 43 reichen bis nahe an die zugehörige Seite der Zwischenwand 32 sowie nahe an den Innenumfang des Mantels des Gehäuses 12 bzw. der Getriebekammer 20, wobei dieser Mantel im Bereich der Getriebekammer 20, wie insbesondere Fig. 3 zu entnehmen ist, am Innenumfang für die Aufnahme der Zahnräder so mit einer Ausnehmung versehen ist, daß er in diesem Bereich dünner als in den übrigen Bereichen ist.

Zur Beaufschlagung des Turbinenrades 35 mit einem Antriebs-Wasserstrahl sind zwei etwa tangential in entgegengesetzten Richtungen gegen den Umfang des Turbinenrades 25 gerichtete Antriebsdüsen 48, 49 vorgesehen, von denen die eine die Drehrichtung in der einen und die andere die Drehrichtung in der entgegengesetzten Richtung bestimmt. Die Düsenöffnungen 48, 49 sind über etwa achsparallel zum Gehäuse 12 liegende Düsenkanäle 50, 51 mit der Umschaltkammer 23 leitungsverbunden, wobei die Düsenkanäle 50, 51 von der Querwand 30 sowohl im wesentlichen frei in die Umschaltkammer 23 vorstehen als auch von der Querwand 30 nach vorne annähernd bis zur Endkappe 29 in die Rotorkammer 26 vorstehen.

Die in die Umschaltkammer 23 vorstehenden Teile der Düsenkanäle 50, 51 sind durch zwei symmetrisch beiderseits der Axialebene 38 liegende, im Querschnitt länglich rechteckige Kanalstutzen 52 gebildet, deren zur Axialebene 38 etwa parallele Mittelebenen parallel zueinander liegen. Die in die Rotorkammer 26 vorstehenden Teile der Düsenkanäle 50, 51 sind durch gesonderte, jeweils mit einem der Kanalstutzen 52 über eine Durchtrittsöffnung in der Querwand 30 leitungsverbundene Kanalabschnitte 53 gebildet, die an den im Durchmesser reduzierten Gehäusemantel des vorderen Gehäusesteiles 28 mit ihren vom Turbinenrad 25 abgekehrten Seiten anschließen und in Richtung zum Turbinenrad 25 im Querschnitt dadurch enger werden, daß ihre benachbart zueinander liegenden Wandungen in Richtung zum Turbinenrad 25 im Querschnitt divergieren, während ihre voneinander abgekehrten Wandungen im wesentlichen parallel zueinander in den Ebenen der zugehörigen Wandungen der Kanalstutzen 52 liegen. Die der Rotorwelle 34 zugekehrten Seiten der Kanalabschnitte 53 sind bis zur hinteren Stirnfläche des Turbinenrades 25 geschlossen und im Anschluß daran zur Bildung der Düsenöffnungen der Antriebsdüsen 48, 49 offen. Die vorderen, von der Querwand 30 abgekehrten Enden der Kanalabschnitte 53 sind vor Montage der Endkappe 29 offen und werden beim Aufsetzen der Endkappe 29 mit Endverschlüssen 54 verschlossen, die an der Innenseite der Stirnwand der Endkappe 29 einteilig plattenförmig vorstehen, so daß eine sehr einfache Fertigung des Gehäuses im Kunststoff möglich ist.

Die Umschaltvorrichtung 21 bzw. das Umschaltventil 22 weist ein zur Durchführung einer Steuerbewegung gelagertes Umschaltglied 55 auf, das um eine zur Gehäuseachse rechtwinklige, vorzugsweise in der Axialebene 38 liegende Achse zwischen zwei Endstellungen über einen verhältnismäßig kleinen Winkel schwenkbar und in Fig. 4 in seiner Mittelstellung dargestellt ist. Zur schwenkbaren Lagerung weist das Umschaltglied 55 eine annähernd T-förmige Wippe 56 auf, deren T-Kopfstege innerhalb der Umschaltkammer 23 liegt und deren T-Fuß einen die Stirnwand 31 beweglich, jedoch mit einer ringförmigen Dichtung 58 abgedichtet so durchsetzenden Schaltdorn 57 bildet, daß das freie Ende des Schaltdornes 57 nach hinten über die Stirnbunde 45, 46 vorsteht. Der Schaltdorn 57 liegt zwischen diesen Stirnbunden 45, 46. Beiderseits des Schaltdornes 57 weist die Wippe 56 an der zugehörigen Seite des T-Kopfsteiges jeweils eine gegen die Stirnwand 31 vorstehende Lagerschneide 59 auf, mit welcher sie im Bereich der inneren Stirnfläche der Stirnwand 31 beiderseits der Dichtung 58 so abgestützt ist, daß die Schwenkachse in der Ebene dieser Innenseite und rechtwinklig zum T-Kopfstege in der Mitte von dessen Länge liegt.

Die Wippe 56 ist zur Betätigung eines im wesentlichen parallel zu ihr liegenden, platten- bzw. streifenartigen Ventilkörpers 61 vorgesehen, der durch einen Schenkel eines Winkelprofils gebildet ist und zwischen dem T-Kopfstege der Wippe 56 sowie den freien Enden der Düsenkanäle 50, 51 bzw. der Kanalstutzen 52 liegt. Der Ventilkörper 61 ist im wesentlichen nur durch anliegende Abstützung mit der Wippe 56, und zwar unter Zwischenlage einer streifenförmigen Blattfeder 60 verbunden, die nur an dennockenförmigen Enden des entsprechend zur Blattfeder 60 konkav gekrümmten T-Kopfsteiges anliegt und dadurch eine Baueinheit mit dem Ventilkörper 61 bildet, daß sie in der Mitte ihrer Länge von einem Zapfen dieses Ventilkörpers 61 eng und axial gesichert durchsetzt wird. Der andere Schenkel des Ventilkörpers 61, der gegenüber der benachbarten Längskante des Ventilkörpers geringfügig nach innen versetzt ist, liegt an der vom Gehäusemantel abgekehrten Seite des T-Kopfsteiges der Wippe 56 sichernd an.

Dem Ventilkörper 61 bzw. dessen von der Wippe 56 abgekehrten, geringfügig erhöhten Endflächenbereichen sind als Ventilsitze 62 die nahe gegenüberliegenden Endflächen der Kanalstutzen 52 zugeordnet, denen der Ventilkörper 61 in einem Axialbereich des Gehäuses 12 gegenüberliegt, der etwa mit der inneren Stirnfläche des Wassereintrittsanschlusses 33 zusammenfällt. In jeder Schwenkendstellung der Wippe 56 ist einer der beiden Ventilsitze 62 geschlossen und der andere geöffnet, wobei der Ventilkörper 61 aus der Mittelstellung gemäß Fig. 4 zunächst über die zentrale Verbindung mit der Blattfeder 60 mitgenommen und dann über einen dieser zugekehrten Nocken durch den zugehörigen Nocken der Wippe 56 gegen den Ventilsitz 62 angepreßt werden kann. Gegen lineare Bewegungen in Richtung zu den Ventilsitzen 62 ist der Ventilkörper 61 durch einen zwischen den Ventilsitzen 62 liegenden Gegenhalter 63 gesichert, der durch einen ähnlich wie die Kanalstutzen 52 von der Querwand 30 frei abstehenden Steg gebildet ist und einem mittleren Vorsprung des Ventilkörpers 61 gegenüberliegt. Gegen Längsverschiebungen ist der Ventilkörper 61 durch mindestens eine Sicherung 64 gegenüber dem Gehäuse 12 gesichert, die zweckmäßig durch einen Axialsteg an der Innenseite des Gehäusemantels und/oder am Außenumfang des den Wassereintrittsanschluß 33 bildenden Stutzens gebildet ist und in eine entsprechende Nut in der Mitte der zugehörigen Längskante des Ventilkörpers 61 mit ausreichendem Querspiel eingreift. Die die Sicherung 64 bildenden Stege greifen außerdem in entsprechende Nuten des T-Kopfsteiges der Wippe 56 mit noch größerem Querspiel ein. Ist der aus gummielastischem Werkstoff bestehende Ventilkörper 61 einmal in eine Arbeitsstellung geschwenkt, so

wird er durch den Wasserdruck in dieser Stellung gehalten, bis er über die Wippe 56 wieder in die andere Ventilstellung überführt wird.

Auf der Hohlwelle 10 ist ein innerhalb des Stirnbundes 46 liegender, durch eine Außenumfangsverzahnung gebildeter Laufkranz 65 drehbar gelagert, der mit dem im Durchmesser kleineren Abtriebsritzel 44 kämmt und gegenüber diesem axial verschiebbar ist. Der Laufkranz 65 ist gegenüber dem Träger 5 bis zu einem vorbestimmten Drehmoment drehfest bzw. formschlüssig gesichert, wodurch die Antriebsverbindung zwischen dem Wassermotor 11 bzw. dem Düsengehäuse 7 und dem Ständer 3 hergestellt ist.

Die Umschalteneinrichtung 21 weist zur Einstellung des Schwenkwinkels und des Schwenkbereiches zwei unmittelbar an das hintere Ende des Gehäuses 12 anschließende, ringartige und um die Gehäuseachse 13 drehbare Einstellteile 66, 67 auf, von denen einer das hintere Ende des Gehäuses 12 bzw. den Stirnbund 45 mit einem Kragen umgibt, während der andere, gleich ausgebildete Einstellteil 66 mit seinem Kragen in der entgegengesetzten Richtung nach hinten ausragt. Die Einstellteile 66, 67 sind mit zwei unmittelbar aneinander anschließenden Naben 68, 69 auf einer frei in Richtung zum Wassermotor 11 vorstehenden Lagerhülse 70 des Trägers 5 gelagert, die die Hohlwelle 10 mit Abstand umgibt und im Bereich der Naben 68, 69 eine relativ leicht überwindbare Rastriffelung für den Eingriff von Riffelsegmenten der Naben 68, 69 aufweist, damit die Einstellteile 66, 67 nur mit einer vorbestimmten Schwergängigkeit zu drehen sind und in der jeweils eingestellten Lage sicher halten.

Jeder Einstellteil 66, 67 weist einen über den Außenumfang seines Kragens laschenförmig vorstehenden Griffansatz 71, 72 auf, der so am Ende eines äußeren Kragensegmentes des zugehörigen Einstellteiles 66, 67 liegt, daß diese Kragensegmente sowie die Griffansätze 71, 72 bei aneinanderliegenden Einstellteilen 66, 67 in einer gemeinsamen Ebene vorgesehen sind und das Kragensegment des einen Griffteiles jeweils den Kragen des anderen Griffteiles am Außenumfang übergreift.

In den aneinanderliegenden, die Kragen und die Naben 68, 69 verbindenden, ringscheibenförmigen Bereichen der Einstellteile 66, 67 sind segmentförmige Schlitz 73, 74 für den Ein- bzw. Durchgriff des Schaltdornes 57 vorgesehen, deren Enden Mitnahmeanschläge für den Schaltdorn 57 bilden, wobei die Mitnahmeanschläge durch gegenseitiges Verdrehen der Einstellteile 66, 67 in ihrem gegenseitigen Abstand und durch gemeinsames Verdrehen der Einstellteile 66, 67 in ihrer Lage gegenüber einer Axial- bzw. Bezugsebene verändert werden können.

Damit die zuletzt genannte Einstellmöglichkeit auf einen vorbestimmten Einstellbereich begrenzt ist, ist ein benachbart zur Außenseite der Lagerhülse 70 und in gleicher Richtung wie diese vorstehender Anschlag 75 des Trägers 5 vorgesehen, der in entsprechende, den Schlitten 73, 74 etwa diametral gegenüberliegende Schlitzbereiche der ringscheibenförmigen Bereiche der Einstellteile 66, 67 eingreift. Damit die Wippe 56 bzw. der Schaltdorn 57 nach Erreichen seiner jeweiligen Endstellung nicht überlastet werden kann, ist ein Schutzdorn 76 nach hinten frei vorstehend am Gehäuse 12 vorgesehen, dem in den ringscheibenförmigen Bereichen der Einstellteile 66, 67 Anschlagflächen zugeordnet sind, die gegenüber den Mitnahmeflächen der Schlitzbereiche 73, 74 entsprechend in Umfangsrichtung versetzt sind und durch abgestufte Endflächen dieser Schlitzbereiche 73, 74 gebildet sein können. Der Schutzdorn 76 liegt an der von der Gehäuseachse 13 abgekehrten Seite des Schaltdornes 57 und steht zwischen den Stirnbündeln 45, 46 von der Stirnwand 31 frei nach hinten etwa so weit wie der Schaltdorn 57 vor, so daß er vor dem Einbau des Wassermotors 11 in den Träger 5 auch einen Schutzschild für den Schaltdorn 57 bildet.

Die Arbeitsweise der Umschaltanordnung kann auch der DE-PS 19 12 315 entnommen werden, auf die wegen weiterer Einzelheiten und Wirkungen Bezug genommen wird.

Die durch das Abtriebsritzel 44 gebildete Abtriebswelle des Wassermotors 11 ist mit dem Ständer 3 unter Zwischenschaltung einer innerhalb des Trägers 5 liegenden Überlastkupplung 77 antriebsverbunden, die zwischen dem Laufkranz 55 und der Lagerhülse 70 wirkt. Zu diesem Zweck ist der Laufkranz 65 am Ende einer napfförmigen Zwischenhülse 78 vorgesehen, die mit einem vorbestimmten Radialspiel innerhalb der Lagerhülse 70 sowie auf der Hohlwelle 10 dadurch gelagert ist, daß ihr hinteres, den Napfboden bildendes Ende direkt auf dem Umfang der Hohlwelle 10 geführt ist, während ihr vorderes, den Laufkranz 65 aufweisendes Ende unter Zwischenlage einer in sie eingesteckten Führungshülse 83 auf der Hohlwelle 10 gelagert ist. Das hintere Ende der Zwischenhülse 78 bildet ein Kupplungsglied 79 der Überlastkupplung 77, während das andere Kupplungsglied 80 durch einen inneren, zwischen den Hülseenden liegenden, von der Hohlwelle 10 durchsetzten Ringbund der Lagerhülse 70 gebildet ist, dessen von dem Laufkranz 65 abgekehrtes Ende für die Abstützung eines End- bzw. Wellenbundes 84 der Hohlwelle 10 unter Zwischenlage mindestens einer Dichtung 85 bzw. eines Axialgleitringes dient.

Die hintere Stirnfläche des Kupplungsgliedes 79 sowie die vordere Stirnfläche des Kupplungsgliedes 80 weisen über den Umfang durchgehende, komplementäre Stirnzahnungen 81 auf, deren

Zähne jeweils beiderseits derart geneigte Seitenflanken haben, daß sie zu ihren Kopfflächen schmaler werden. Zwischen dem Kupplungsglied 79 und der Führungshülse 83 ist innerhalb der Zwischenhülse 78 und um die Hohlwelle 10 eine als Schraubendruckfeder ausgebildete, vorgespannte Kupplungsfeder 82 vorgesehen, welche das Kupplungsglied 79 der auf der Führungshülse 83 axial verschiebbar angeordneten Zwischenhülse 78 in Eingriff mit dem Kupplungsglied 80 drückt. Werden das Gehäuse 12 und der Träger 5 durch ein zu großes Drehmoment gegeneinander belastet, so überspringen die Zähne der Kupplungsglieder 79, 80 einander, wobei das Kupplungsglied 79 entgegen der Kraft der Kupplungsfeder 82 unter dem Flankendruck der Zähne axial verschoben und durch eine entsprechend feine Zahnteilung erreicht wird, daß das Kupplungsglied 79 nahezu in jeder Drehstellung wieder in seinen dreh-schlüssigen Eingriff mit dem Kupplungsglied 80 zurückkehrt.

Zwischen der Umschaltkammer 23 und der Rotorkammer 26 ist eine die Düsenkanäle 50, 51 umgehende Bypass-Wasserführung 86 vorgesehen, durch welche die zum Antrieb des Wassermotors 11 dienende Wassermenge im wesentlichen unabhängig von der durch den Wassereintrittsanschluß 33 zugeführten Wassermenge auf ein etwa konstantes Maß begrenzt wird, um eine annähernd konstante Motordrehzahl zu erhalten. Die jeweils überschüssige Wassermenge strömt durch Durchtrittsöffnungen 87 in der Querwand 30 außerhalb des Außenumfanges des Turbinenrades 25 direkt in die Rotorkammer bzw. gegen den Gehäusemantel, die voneinander abgekehrten Seitenflächen der Kanalabschnitte 53 und eine podestartige Erhöhung der Querwand 30 gerichtet in die Rotorkammer 26, von wo sie mit dem zum Antrieb des Turbinenrades 25 durch jeweils eine der Antriebsdüsen 48, 49 austretenden Wasser durch den Wasseraustrittsanschluß 15 zu den Spritzdüsen 8 des Düsengehäuses 7 geführt wird.

Die Durchtrittsöffnungen 87 liegen, parallel zur Axialebene 38 gemäß Fig. 4 gesehen, beiderseits seitlich außerhalb der Kanalabschnitte 53 und, rechtwinklig dazu bzw. rechtwinklig zur Axialebene 38 gemäß Fig. 3 gesehen, zwischen den Kanalabschnitten 53 und der Rotorwelle 34 bzw. der diese lagernden und die zugehörigen Enden der Getriebeachsen 39, 40 halternden podestartigen Erhöhung nahe benachbart zum Innenumfang der Rotorkammer 26. Jede Durchtrittsöffnung 87 weist ein Überdruckventil 88 auf, dessen bewegbarer, durch eine Ventilsfederzunge 89 gebildeter, klappenartiger Ventiltail zwar unabhängig von dem anderen Ventiltail arbeitet, jedoch einteilig mit diesem ausgebildet ist. Der innerhalb der Rotorkammer 26 liegende Ventilsitz 90 jedes Überdruckventiles 88 ist durch eine flach zum Gehäusemantel ansteigende, die

jeweils zugehörige Durchtrittsöffnung 87 umgebende Erhöhung der Querwand 30 gebildet, auf der die jeweilige Ventildfederzunge 89 flach unter einer vorbestimmten Federspannung aufliegt. Zur Erzeugung dieser Federspannung sind die beiden Ventildfederzungen 89 durch die verbreiterten Enden eines flachen Federstreifens 91 aus geeignetem Metall gebildet, der im Bereich einer mittleren Verbreiterung zwischen den Ventildfederzungen 89 von einem Bolzen 92, beispielsweise einer selbstschneidenden Schraube durchsetzt und mit dieser in der Axialebene 38 zur Befestigung gegen die Querwand 30 gespannt ist. Bei Erreichen eines vorbestimmten Druckgefälles zwischen der Umschaltkammer 23 und der Rotorkammer 26 heben die Ventildfederzungen 89 von den Ventilsitzen 90 ab, so daß die Bypass-Wasserführung 86 druckabhängig geöffnet ist.

An der Innenseite der Stirnwand der Endkappe 29 sind außer den Endverschlüssen 54 auch gekrümmte, plattenförmige Leitglieder 93 einteilig vorgesehen, die das Turbinenrad 25 über einen Teil des Außenumfanges anschließend an die voneinander abgekehrten Seiten der Antriebsdüsen 48, 49 bzw. der Kanalabschnitte 53 umgeben, wobei die Durchtrittsöffnungen 87 im wesentlichen außerhalb des Außenumfanges dieser Leitglieder 93 liegen. Mit seinem von der jeweils zugehörigen Antriebsdüse 48 bzw. 49 abgekehrten Ende schließt jedes Leitglied 93 praktisch an den Innenumfang des Mantels der Rotorkammer 26 aufgrund der exzentrischen Lagerung des Turbinenrades 25 nahezu an, so daß dieser Innenumfang eine Fortsetzung des Leitgliedes bildet und sich ein sehr hoher Wirkungsgrad ergibt, da das durch die jeweilige Antriebsdüse 48 bzw. 49 austretende Wasser das Turbinenrad 85 im wesentlichen nur in Richtung zum Wasseraustrittsanschluß 15 verlassen kann.

An der Innenseite der Stirnwand der Endkappe 29 sind des weiteren einteilig vorstehende Ausrichtungsansätze 94 vorgesehen, welche die Kanalabschnitte 53 an den voneinander abgekehrten Seiten übergreifen, so daß die Endkappe 29 nur in der richtigen Montagelage auf den Gehäuseteil 28 aufgesetzt werden kann. Schließlich ist an der Innenseite der Stirnwand der Endkappe 29 ein einteilig vorstehender, in der Rotorachse liegender Axiallagerzapfen 95 vorgesehen, dessen verjüngtes Ende der Stirnfläche einer Nabe des Turbinenrades 25 mit geringem Abstand gegenüberliegt und dadurch das Axialspiel des Antriebsläufers 24 begrenzt. Im wesentlichen alle Bauteile der beschriebenen Antriebsvorrichtung können aus Kunststoff bzw. kunststoffähnlichen Werkstoffen bestehen, wobei lediglich die Blattfeder 60, die Kupplungsfeder 82, der Federstreifen 91 und der Bolzen 92 sowie die Rotorwelle 34 und die Getriebeachsen 39, 40 aus Metall bestehen können.

Wie Fig. 1 zeigt, ist der Wassermotor 11 so in das Düsengehäuse 7 eingebaut, daß das Getriebe 19 bzw. die Getriebekammer 20 oberhalb der Wasserführung bzw. der Umschaltkammer 23 liegt, die unten liegend vorgesehen ist. Dadurch ist das Eindringen von Wasser in die Getriebekammer noch besser verhindert, wobei für eventuell eingedrungenes Leckwasser eine geeignete Ablauföffnung oder dgl. vorgesehen sein kann.

Patentansprüche

1. Antriebsvorrichtung (1) für eine Beregnungsvorrichtung (2) oder dgl. mit einem eine Motorachse (13) bestimmenden Wassermotor (11), der in einem Gehäuse (12) mit mindestens einer einer Wasserführung ausgesetzten Antriebsläufer (24) versehen ist sowie ein Getriebe und eine Steuereinrichtung (21) für unterschiedliche Antriebszustände der Antriebsvorrichtung (1) aufweist, wobei das Getriebe (19) und die Steuereinrichtung (21) in quer zur Motorachse (13) im wesentlichen benachbarten Kammern, nämlich einer Getriebekammer (20) und einer Steuerkammer (23) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebekammer (20) von der Wasserführung im wesentlichen gesondert angeordnet ist.
2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebekammer (20) durch eine quer zur Läufer- und/oder zu mindestens einer Getriebeachse (39, 40) liegende Querwand (30) gegenüber einer Läuferkammer (26) für den Antriebsläufer (24) getrennt ist und insbesondere der als Antriebsrotor ausgebildete Antriebsläufer (24) zur Antriebsverbindung mit dem Getriebe (19) diese Querwand (30) mit einer Rotorwelle (34) im wesentlichen abgedichtet durchsetzt und daß vorzugsweise das Untersetzungs-Getriebe (19) zwei parallel nebeneinander liegende Getriebeachsen (39, 40) mit abwechselnd ineinander greifenden, abgestuften Zahnrädern (41, 42, 43) aufweist und insbesondere die Getriebeachsen (39, 40) im wesentlichen symmetrisch beiderseits einer Axialebene (38) eines Gehäusemantels liegen, in der die Rotorachse liegt und die ggf. eine Mittelebene eines Steuerventils (22) bzw. der Steuerkammer (23) bildet.
3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung zur Antriebsdrehung des Wassermotors (11) in beiden Drehrichtungen eine Umschaltvorrichtung (21) und/oder ein in der Wasserführung liegendes Steuerventil (22) im wesentlichen benachbart zum Getriebe (19) in

- der Steuerkammer (23) aufweist, die gegenüber der Getriebekammer (20) abgeschlossen ist, wobei die Steuereinrichtung (21) quer zur Motor- bzw. Rotorachse und/oder zu mindestens einer Getriebeachse (39, 40) benachbart zum Getriebe (19) liegt und insbesondere die Steuerkammer (23) durch eine etwa parallel zu mindestens einer der Achsen liegende Zwischenwand (32) von der Getriebekammer (20) getrennt ist.
4. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine ein Turbinenrad (25) aufnehmende Rotorkammer (26), die Getriebekammer (20) und ggf. die Steuerkammer (23) von einem gemeinsamen Gehäusemantel umgeben sind und insbesondere die Rotorachse gegenüber einer etwa parallelen Gehäuseachse (13) seitlich zum Getriebe (19) versetzt ist und daß vorzugsweise die Steuerkammer (23) und die Getriebekammer (20) im wesentlichen über denselben Längsabschnitt des Gehäuses (12) reichen und insbesondere die Zwischenwand (32) außermittig zum Gehäusemantel und zu einem stirnseitigen Wassereintrittsanschluß (33) für das Gehäuse (12) bzw. für die Steuerkammer (23) liegt.
5. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (12) im wesentlichen aus zwei in Längsrichtung aneinander gesetzten Gehäuseteilen (27, 28) besteht, von denen vorzugsweise ein hinterer Gehäuseteil (27) im wesentlichen die Getriebekammer (20) ggf. mit Zwischenwand (32) und ein vorderer Gehäuseteil (28) im wesentlichen eine Rotorkammer (26), eine Querwand (30), vordere Halterungen von Getriebeachsen (39, 40) und einem Steuerventil (22) zugeordnete, in die Steuerkammer (23) ragende Kanalstutzen (52) von Düsenkanälen (51, 50) für den Antriebsläufer (24) bildet.
6. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein vorderer Gehäuseteil (28) an seinem vorderen Ende mit einer einen Wasseraustrittsanschluß (15) sowie Wasser-Leitglieder (93) für den Antriebsläufer (24) aufweisenden Endkappe (29) und ein hinterer Gehäuseteil (27) mit einer einteilig mit ihm ausgebildeten, von einem Abtriebsritzel (44) des Getriebes (19) durchsetzten Stirnwand (31) verschlossen ist, in welcher der Wassereintrittsanschluß (33) vorgesehen ist.
7. Antriebsvorrichtung für eine Berechnungsvorrichtung oder dgl. mit einem eine Motorachse (13) bestimmenden Wassermotor (11), der in einem Gehäuse (12) mit mindestens einem einer Wasserführung ausgesetzten Antriebsläufer (24) versehen ist sowie insbesondere ein Getriebe (19) aufweist und in eine Antriebsverbindung einbezogen ist, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Antriebsverbindung eine selbsteinrückende Überlastkupplung (77) angeordnet ist.
8. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Wassermotor (11) an einem, insbesondere zur Verbindung mit einem Ständer (3) oder dgl. der Berechnungsvorrichtung (2) ausgebildeten, Träger (5) drehbar gelagert sowie über das Getriebe (19) mit diesem Träger (5), vorzugsweise unter Zwischenschaltung der kraftschlüssig selbsteinrückenden Überlastkupplung (77), antriebsverbunden ist.
9. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (12) des Wassermotors (11) mit einer drehfest an ihm angeordneten, insbesondere in den Wassereintrittsanschluß (33) eingeschraubten, Hohlwelle (10) gelagert ist und daß vorzugsweise gegenüber der Hohlwelle (10) ein Laufkranz (65) für das Abtriebsritzel (44) des Getriebes (19) drehbar gelagert und der Laufkranz (65) über die Überlastkupplung (77) mit dem Träger (5) antriebsverbunden ist.
10. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Überlastkupplung (77) für die Antriebsverbindung unter Federkraft ineinander greifende, stirnseitig verzahnte Kupplungsglieder (79, 80) aufweist, von denen vorzugsweise eines durch ein vom Getriebe (19) abgekehrtes Ende einer den Laufkranz (65) bildenden und die Hohlwelle (10) gegenüber dem Träger (5) lagernden Zwischenhülse (78) gebildet ist, die insbesondere gegen eine in ihr um die Hohlwelle (10) liegende Kupplungsfeder (82) gegenüber der Hohlwelle (10) verschiebbar angeordnet ist.
11. Antriebsvorrichtung für eine Berechnungsvorrichtung oder dgl. mit einem eine Motorachse (13) bestimmenden Wassermotor (11), der in einem Gehäuse (12) mit mindestens einem einer Wasserführung ausgesetzten Antriebsläufer (24) versehen ist sowie insbesondere ein Getriebe (19) aufweist, wobei in einer Steuerkammer (23) eine Steuereinrichtung (21) für

unterschiedliche Antriebszustände der Antriebsvorrichtung (1) vorgesehen ist, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Umleitung eines überschüssigen Teilstromes der Wasserführung eine hinsichtlich des Strömungsantriebes den Antriebsläufer (24) im wesentlichen umgehende Bypass-Wasserführung (86) vorgesehen und der Steuerkammer (23) zugeordnet ist.

12. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Bypass-Wasserführung (86) zwischen einem Wassereintrittsanschluß (33) und einem Wasseraustrittsanschluß (15) des Gehäuses (12) vorgesehen ist und insbesondere in einer Querwand (30) mindestens eine von den Düsenkanälen (50, 51) gesonderte Durchtrittsöffnung (87) von einer Umschaltkammer (23) zu einer Rotorkammer (26) aufweist, daß vorzugsweise die Bypass-Wasserführung (86) druckabhängig bzw. mit mindestens einem Überdruckventil (88) gesteuert ist, das insbesondere eine in der Rotorkammer (26) die Durchtrittsöffnung (87) abdeckende Ventildfederzunge (89) aufweist und daß insbesondere beide Enden eines zwischen den Düsenkanälen (50, 51) und der Rotorachse liegenden Federstreifens (91) jeweils eine Ventildfederzunge (89) bilden, von denen jede eine seitlich außerhalb eines jeweils benachbarten Düsenkanales (50 bzw. 51) bzw. außerhalb des Umfanges des Turbinenrades (25) liegende Durchtrittsöffnung (87) abdeckt.

Claims

1. Drive mechanism (1) for a sprinkler (2) or the like with a hydraulic motor (11) defining a motor axis (13), which is provided in a casing (12) with at least one drive rotor (24) exposed to a water distribution system, as well as a gear and a control device (21) for different drive states of the drive mechanism (1), the gear (19) and the control device (21) being located in substantially adjacent chambers at right angles to the motor axis (13), namely a gear chamber (20) and a control chamber (23), characterized in that the gear chamber (20) is positioned substantially separately from the water distribution system.
2. Drive mechanism according to claim 1, characterized in that the gear chamber (20) is separated by a partition (30) at right angles to the rotor and/or at least one gear axis (39, 40) from a rotor chamber (26) for the drive rotor (24) and in particular the drive rotor (24) for

drive connection with the gear (19) traverses said partition (30) with a rotor shaft (34) in a substantially sealed manner and that preferably the reduction gear (19) has two parallel, juxtaposed gear axes (39, 40) with alternately meshing, stepped gear wheels (41, 42, 43) and in particular the gear axes (39, 40) are located substantially symmetrically on either side of an axial plane (38) of a casing jacket in which is located the rotor shaft and which optionally forms a median plane of a control valve (22) or the control chamber (23).

3. Drive mechanism according to claim 1 or 2, characterized in that the control device for the driving rotation of the hydraulic motor (11) in both rotation directions has a reversing device (21) and/or a control valve (22) located in the water distribution system substantially adjacent to the gear (19) in the control chamber (23), which is sealed with respect to the gear chamber (20), the control device (21) being at right angles to the motor or rotor axis and/or to at least one gear axis (39, 40) adjacent to the gear (19) and in particular the control chamber (23) is separated from the gear chamber by a partition wall (32) roughly parallel to at least one of the axes.
4. Drive mechanism according to any one of the preceding claims, characterized in that a rotor chamber (26) receiving a turbine wheel (25), the gear chamber (20) and optionally the control chamber (23) are surrounded by a common casing jacket and in particular the rotor axis is displaced with respect to an approximately parallel casing axis (13) laterally from gear (19) and that preferably the control chamber (23) and the gear chamber (20) extend over substantially the same length portion of the casing (12) and in particular the partition wall (32) is eccentric to the casing jacket and to a frontal water inlet connection (33) for the casing (12) or the control chamber (23).
5. Drive mechanism according to any one of the preceding claims, characterized in that the casing (12) essentially comprises two casing parts (27, 28), which are engaged in the longitudinal direction, whereof preferably a rear casing part (27) essentially forms the gear chamber (20), optionally with the partition wall (32), and a front casing part (28) essentially forms a rotor chamber (26), a partition (30), front mounting supports for the gear shafts (39, 40), and connecting pieces (52) of nozzle ducts (51, 50) for the drive rotor (24) projecting into the control chamber (23) associated with a

control valve (22).

6. Drive mechanism according to any one of the preceding claims, characterized in that a front casing part (28) is closed at its front end by an end cap (29) having a water exit connection (15) and water guide members (93) for the drive rotor (24) and the rear casing part (27) is closed by an end wall (31) constructed integrally therewith and traversed by a driven pinion (44) of the gear (19) and in which is provided the water inlet connection (33). 5 10
7. Drive mechanism for a sprinkler or the like with a hydraulic motor (11) defining a motor axis (13) and which is provided in a casing (12) with at least one drive rotor (24) exposed to a water distribution system and in particular a gear (19) and is incorporated into a drive connection, in particular according to any one of the preceding claims, characterized in that in the drive connection is provided a self-engaging safety clutch (77). 15 20
8. Drive mechanism according to any one of the preceding claims, characterized in that the hydraulic motor (11) is mounted in rotary manner on a support (5) constructed for connection to a post (3) or the like of the sprinkler (2), as well as being drive-connected via the gear (19) to said support (5), preferably accompanied by the interposing of a non-positive, self-engaging safety clutch (77). 25 30
9. Drive mechanism according to any one of the preceding claims, characterized in that the casing (12) of the hydraulic motor (11) is mounted with a hollow shaft (10) arranged in non-rotary manner thereon and in particular screwed into the water inlet connection (33) and that preferably opposite the hollow shaft (10) is rotatably mounted a blade rim (65) for the driven pinion (44) of the gear (19) and the blade rim (65) is drive-connected to the support (5) via a safety clutch (77). 35 40 45
10. Drive mechanism according to any one of the claims 7 to 9, characterized in that the safety clutch (77) has frontally toothed coupling members (79, 80) meshing with one another under spring tension and whereof preferably one is formed by an intermediate sleeve (78) mounting the hollow shaft (10) with respect to the support (5) and forming the blade rim (65) by the end remote from the gear (19) and which is displaceably arranged with respect to the hollow shaft (10) by a coupling spring (82) located around said shaft therein. 50 55
11. Drive mechanism for a sprinkler or the like with a hydraulic motor (11) defining a motor shaft (13) provided in a casing (12) with at least one drive rotor (24) exposed to a water distribution system, as well as in particular a gear (19) and in a control chamber (23) is provided a control device (21) for different drive states of the drive mechanism (1), particularly according to any one of the preceding claims, characterized in that for diverting an excess partial flow of the water distribution system is provided a bypass water distribution system (86) substantially passing round the drive rotor (24) with respect to the hydraulic drive and is associated with the control chamber (23).
12. Drive mechanism according to claim 11, characterized in that the bypass water distribution system (86) is provided between a water inlet connection (33) and a water outlet connection (15) of the casing (12) and in particular in a partition (30) has at least one passage opening (87) from a reversing chamber (23) to a rotor chamber (26) which is separate from the nozzle ducts (50, 51), that preferably the bypass water distribution system (86) is controlled in pressure-dependent manner or with at least one overpressure valve (88), which in particular has a valve spring tongue (89) covering the passage opening (87) in the rotor chamber (26) and that in particular both ends of a spring strip (91) located between the nozzle ducts (50, 51) and the rotor axis in each case forms a valve spring tongue (89), whereof each covers a passage opening (87) located outside an adjacent nozzle duct (50 or 51) or outside the circumference of the turbine wheel (25).

Revendications

1. Dispositif de commande (1) pour un arroseur (2) ou analogue, comprenant un moteur hydraulique (11) définissant un axe de moteur (13), qui est pourvu, dans un carter (12), d'au moins un roue motrice (24) exposée à un écoulement d'eau et présente un engrenage et un dispositif d'actionnement (21) pour différents états d'entraînement du dispositif de commande (1), l'engrenage (19) et le dispositif d'actionnement (21) étant agencés dans des chambres essentiellement voisines et orientées transversalement à l'axe (13) de moteur, à savoir dans une chambre d'engrenage (20) et une chambre d'actionnement (23), caractérisé en ce que la chambre d'engrenage (20) est agencée de manière qu'elle soit essentiellement séparée de l'écoulement d'eau.

2. Dispositif de commande selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chambre d'engrenage (20) est séparée, par une cloison transversale (30) perpendiculaire à l'axe de la roue motrice et/ou à au moins un axe (39, 40) de l'engrenage, d'une chambre de roue motrice (26) pour la roue motrice (24), et cette roue motrice (24), constituée en particulier par un rotor d'entraînement, traverse, en vue de la liaison d'entraînement avec l'engrenage (19), cette cloison transversale (30) de manière essentiellement étanche par un arbre de rotor (34) et que, de préférence, l'engrenage démultiplicateur (19) comporte deux axes d'engrenage (39, 40) disposés parallèlement l'un à côté de l'autre et portant des roues dentées étagées (41, 42, 43) qui engrènent alternativement entre elles, les axes d'engrenage (39, 40) étant situées en particulier à peu près symétriquement des deux côtés d'un plan axial (38) d'une paroi latérale de carter, plan qui contient l'axe du rotor et forme éventuellement un plan médian d'une soupape d'actionnement (22) ou de la chambre d'actionnement (23).

5

10

15

20

25

5

10

15

20

25

(12), la cloison intermédiaire (32) étant en particulier excentrée par rapport à la paroi latérale de carter et par rapport à un raccord d'entrée d'eau (33) prévu à une extrémité de tête du carter (12) ou de la chambre d'actionnement (23).
5. Dispositif de commande selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le carter (12) est composé essentiellement de deux parties de carter (27, 28) assemblées en direction longitudinale, dont de préférence une partie de carter arrière (27) forme, pour l'essentiel, la chambre d'engrenage (20), éventuellement avec la cloison intermédiaire (32), et dont une partie de carter avant (28) forme essentiellement une chambre de rotor (26), une cloison transversale (30), des supports avant d'axes d'engrenage (39, 40) et des tubulures de canal (52) coordonnées à une soupape d'actionnement (22) et faisant saillie dans la chambre d'actionnement (23), tubulures qui font partie de canaux de buse (51, 50) pour la roue motrice (24).

30

35

40

45

50

55

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6. Dispositif de commande selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une partie de carter avant (28) est fermée à son extrémité avant par un chapeau terminal (29) présentant un raccord de sortie d'eau (15) ainsi que des déflecteurs d'eau (93) pour la roue motrice (24), et une partie de carter arrière (27) est fermée par une paroi d'extrémité (31) réalisée d'un seul tenant avec cette partie de carter et traversée d'un pignon de sortie (44) de l'engrenage (19), avec prévision du raccord d'entrée d'eau (33) dans cette paroi.

7. Dispositif de commande pour un arroseur ou analogue, comprenant un moteur hydraulique (11), définissant un axe de moteur (13), qui est pourvu, dans un carter (12), d'au moins une roue motrice (24) exposée à un écoulement d'eau et présente en particulier un engrenage (19) et est inclu dans une liaison d'entraînement, en particulier selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un accouplement de surcharge (77) à enclenchement automatique est disposé dans la liaison d'entraînement.

8. Dispositif de commande selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moteur hydraulique (11) est monté rotatif sur un support (5), conçu en particulier pour être relié à un socle (3) ou analogue de l'arroseur (2), et le moteur est relié pour l'entraînement à ce support (5) par l'intermédiaire de l'engrenage
3. Dispositif de commande selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le dispositif d'actionnement comporte, pour la rotation d'entraînement du moteur hydraulique (11) dans les deux sens, un dispositif de renversement (21) et/ou une soupape d'actionnement (22) située dans l'écoulement d'eau et pour l'essentiel à proximité de l'engrenage (19) dans la chambre d'actionnement (23), laquelle est fermée par rapport à la chambre d'engrenage (20), le dispositif d'actionnement (21) étant orienté transversalement à l'axe de moteur ou de rotor et/ou à au moins un axe d'engrenage (39, 40) et situé à proximité de l'engrenage (19), la chambre d'actionnement (23) étant en particulier séparée de la chambre d'engrenage (20) par une cloison intermédiaire (32) à peu près parallèle à au moins l'un des axes.

30

35

40

45

50

55

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

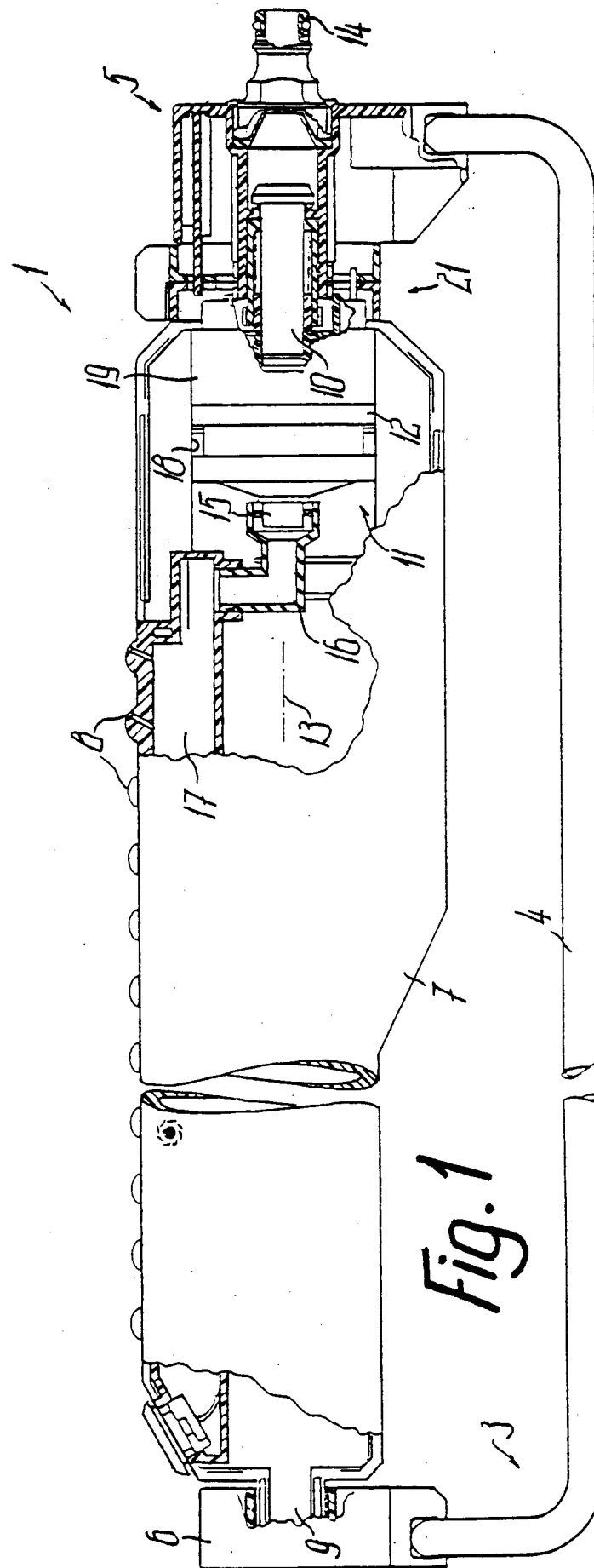
55

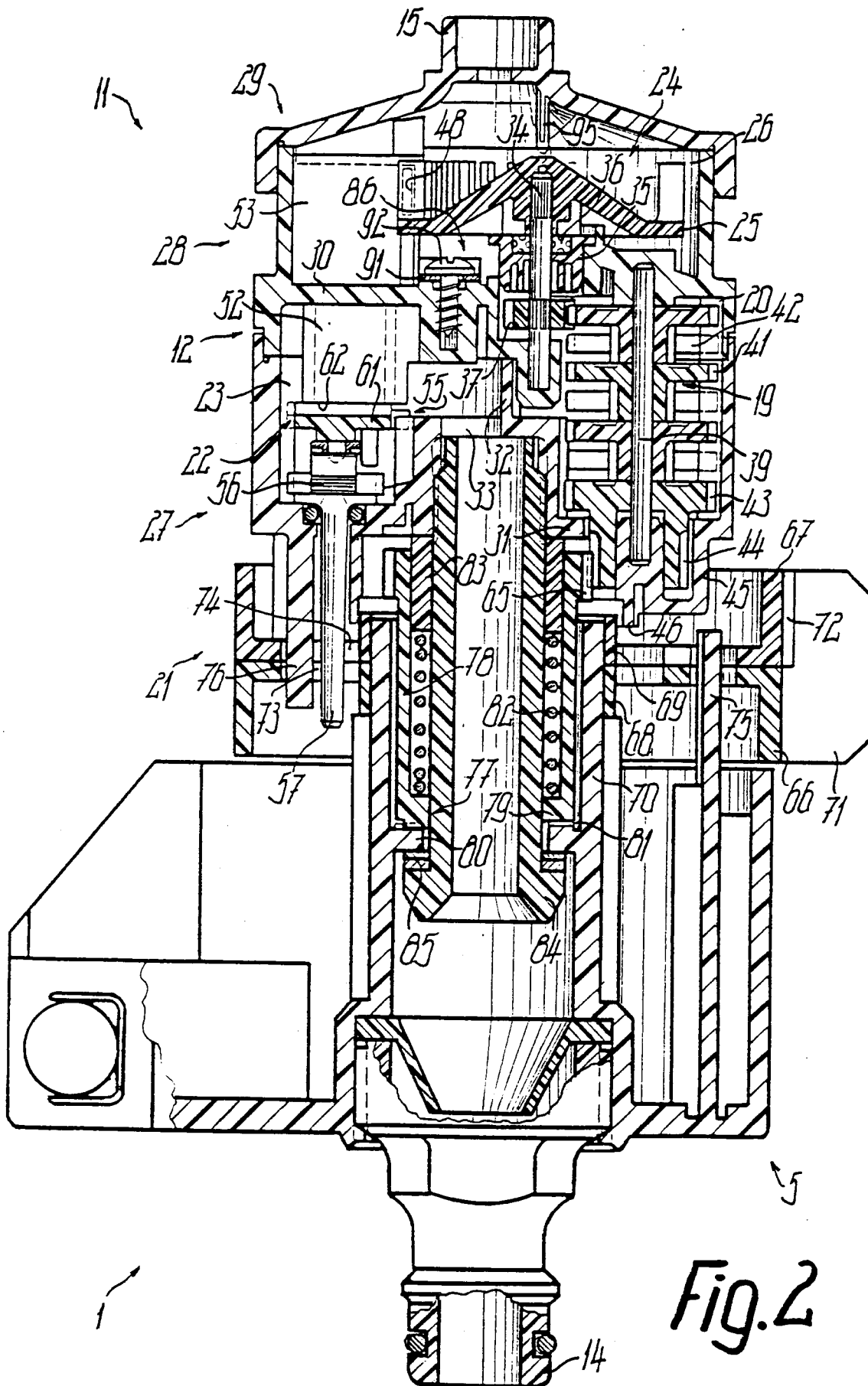
4. Dispositif de commande selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une chambre de rotor (26) contenant une roue de turbine (25), la chambre d'engrenage (20) et, éventuellement, la chambre d'actionnement (23), sont entourées d'une paroi latérale de carter commune, l'axe de rotor en particulier étant décalé latéralement vers l'engrenage (19) par rapport à un axe de carter (13) à peu près parallèle, et que, de préférence, la chambre d'actionnement (23) et la chambre d'engrenage (20) s'étendent essentiellement sur le même tronçon longitudinal du carter

ge (19), de préférence avec interposition de l'accouplement de surcharge (77) à enclenchement automatique sous l'effet d'une force.

9. Dispositif de commande selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le carter (12) du moteur hydraulique (11) est monté rotatif par un arbre creux (10) agencé solidaire en rotation avec lui à l'intérieur du carter et vissé en particulier dans le raccord d'entrée d'eau (33), et que, de préférence, une couronne de portée (65) pour le pignon de sortie (44) de l'engrenage (19) est montée rotative par rapport à l'arbre creux (10), couronne (65) qui est reliée pour l'entraînement au support (5) par l'intermédiaire de l'accouplement de surcharge (77). 5 10 15
10. Dispositif de commande selon une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que l'accouplement de surcharge (77) comporte des éléments d'accouplement (79, 80) à denture droite amenés en prise l'un avec l'autre par une force de ressort pour la liaison d'entraînement, dont l'un est formé de préférence par une extrémité opposée à l'engrenage (19) d'une douille intermédiaire (78) constituant la couronne (65) et supportant l'arbre creux (10) en rotation par rapport au support (5), douille intermédiaire qui est en particulier disposée mobile en translation, vis-à-vis de l'arbre creux (10), à l'encontre d'un ressort d'accouplement (82) situé à l'intérieur de cette douille et autour de l'arbre creux (10). 20 25 30 35
11. Dispositif de commande pour un arroseur ou analogue, comprenant un moteur hydraulique (11), définissant un axe de moteur (13), qui est pourvu, dans un carter (12), d'au moins une roue motrice (24) exposée à un écoulement d'eau et présente en particulier un engrenage (19), avec prévision dans une chambre d'actionnement (23), d'un dispositif d'actionnement (21) pour différents états d'entraînement du dispositif de commande (1), en particulier selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un passage de dérivation d'eau (86), contournant pour l'essentiel la roue motrice (24), est prévu pour dériver un courant d'eau partiel excédentaire en ce qui concerne l'entraînement par l'écoulement, passage de dérivation qui est coordonné à la chambre d'actionnement (23). 40 45 50
12. Dispositif de commande selon la revendication 11, caractérisé en ce que le passage de dérivation d'eau (86) est prévu entre un raccord d'entrée d'eau (33) et un raccord de sortie 55

d'eau (15) du carter (12) et comporte en particulier dans une cloison transversale (30) au moins un orifice de passage (87) séparé des canaux de buse (50, 51) et menant d'une chambre de renversement (23) à une chambre de rotor (26), que le passage de dérivation d'eau (86) est contrôlé de préférence en fonction de la pression ou par au moins une soupape de surpression (88) qui présente en particulier une languette de ressort (89) recouvrant l'orifice de passage (87) dans la chambre de rotor (26), et qu'en particulier les deux extrémités d'une bande à ressort (91), disposée entre les canaux de buse (50, 51) et l'axe du rotor, constituent chacune une languette de ressort de soupape (89), chacune de ces languettes recouvrant un orifice de passage (87) situé latéralement à l'extérieur d'un canal de buse (50 ou 51) voisin ou à l'extérieur de la périphérie de la roue de turbine (25).





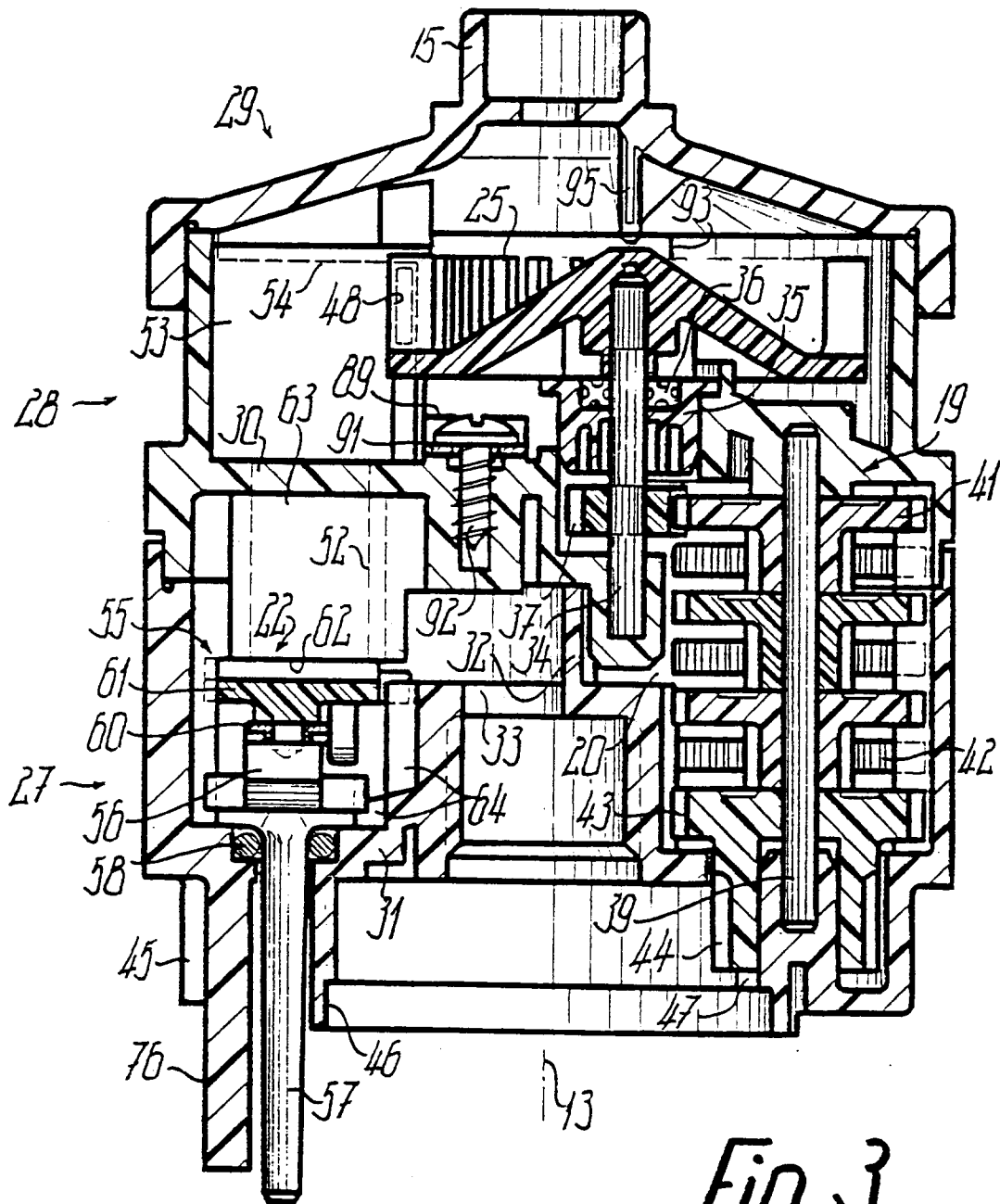


Fig. 3

