

(19)



(11)

EP 3 482 833 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.05.2019 Patentblatt 2019/20

(51) Int Cl.:
B05B 3/00 (2006.01) A01G 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17201037.3**

(22) Anmeldetag: **10.11.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
 • **Michel, Joachim**
18273 Güstrow (DE)
 • **Dühnelt, Frank**
16348 Wandlitz (DE)

(74) Vertreter: **Pfenning, Meinig & Partner mbB**
Patent- und Rechtsanwälte
Joachimsthaler Straße 10-12
10719 Berlin (DE)

(71) Anmelder: **IT-Direkt Business Technologies GmbH**
13355 Berlin (DE)

(54) **VERSTELLEINRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR VERSTELLUNG EINES SCHWENKWINKELBEREICHS**

(57) Die Erfindung betrifft eine Verstelleinrichtung (18) zum Verstellen eines Schwenkwinkelbereichs (71, 72) eines Regners (10) mit einem um eine im Wesentlichen vertikale Achse (13) in einem Horizontalwinkelbereich schwenkbaren Regnerarm (11). Die Verstelleinrichtung (18) umfasst:

- einen ersten Anschlag (20) und einen zweiten Anschlag (21), wobei der Regnerarm (11) zwischen den beiden Anschlägen (20, 21) schwenkbar ist, und die Anschläge (20, 21) den Schwenkwinkelbereich (71, 72) des Regnerarms (11) festlegen,
 - mindestens einen Antrieb (22, 23) zur variablen Verstellung einer Winkelposition des ersten Anschlags (20) in Bezug auf die vertikale Achse (13) und zur variablen Verstellung einer Winkelposition des zweiten Anschlags (21) in Bezug auf die vertikale Achse (13),
 - eine Steuereinrichtung zur Steuerung des Antriebs (22, 23),
- wobei die Winkelposition des ersten Anschlags (20) und die Winkelposition des zweiten Anschlags (21) unabhängig voneinander verstellbar sind.

Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Verstellen eines Schwenkwinkelbereichs (71, 72) eines Regners (11).

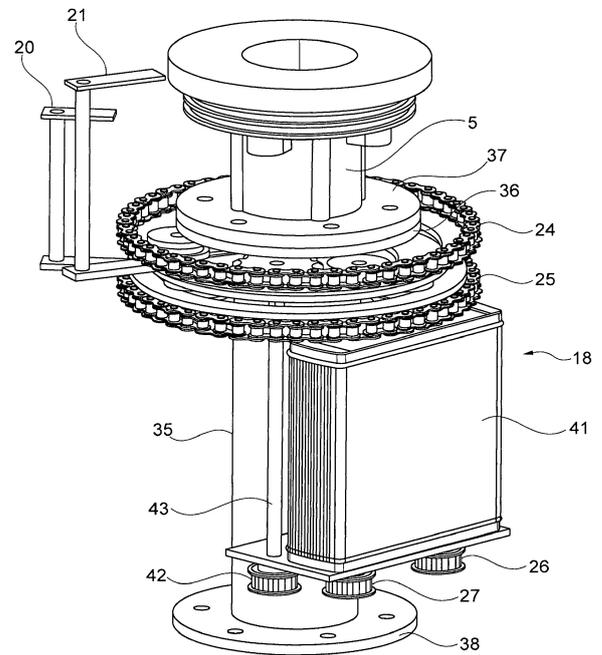


Fig. 9

EP 3 482 833 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verstelleinrichtung sowie ein Verfahren zur Verstellung eines Schwenkwinkelbereichs eines Regners.

[0002] Ein Regner umfasst typischerweise einen um eine vertikale Achse schwenkbaren Regnerarm, aus dem vorne ein Wasserstrahl austritt. Durch die Schwenkbewegung des Regners kann ein kreisförmiger Bereich oder ein Kreissektorförmiger Bereich um den Regner bewässert werden. Regner dienen insbesondere zur Bewässerung großer Flächen und werden beispielsweise in der Landwirtschaft und der Garten- und Landschaftspflege eingesetzt. Regner können auch auf Sport-, Golf- oder Tennisplätzen eingesetzt werden. Weiter können mit Regnern anstelle von Pflanzenkulturen auch Kohlehalde oder Erzhalde beregnet werden.

[0003] Der genannte Regner ist üblicherweise als Teil einer Beregnungsanlage mit einer Wickeltrommel und einem Wasserschlauch ausgestaltet. Hierbei zieht häufig die Wickeltrommel über den Wasserschlauch einen verfahrbaren Regnerwagen ein, auf dem seinerseits der Regnerarm schwenkbar gelagert ist. Bei derartigen Beregnungsanlagen wird der Regnerwagen samt dem Schlauch beispielsweise mit Hilfe eines Traktors ausgezogen, wobei sich der Wasserschlauch von der Wickeltrommel abwickelt. Im eigentlichen Betrieb zieht dann die Wickeltrommel am Schlauch den Regnerwagen zu sich, wobei ein nach links und rechts schwenkender Regnerarm einen vorbestimmten Kreissektor mittels eines aus dem Regnerarm austretenden Wasserstrahl bewässert. Am freien Ende des Regnerarmes kann ein Strahlunterbrecher vorgesehen sein, der alternierend in den Wasserstrahl eingreift und diesen auffächert, sodass sich ein im Wesentlichen den gesamten Kreissektor bewässernder "Wasservorhang" ergibt. Der Strahlunterbrecher kann auch die Funktion einer Strahlablenkung einnehmen, wobei das dabei erzeugte Drehmoment benutzt werden kann, um den Regnerarm um eine vertikale Achse um einen Horizontalwinkel zu schwenken. Es bedarf also in der Regel keines gesonderten Antriebs für diese Horizontalbewegung über den Beregnungssektor. Vielmehr kann die Wasserenergie dazu genutzt werden.

[0004] Ältere Varianten derartiger Beregnungsanlagen sind sehr unflexibel in der Bedienung. Sie erlauben meist nur eine Grundeinstellung, bei der der Regnerarm einen einzigen vordefinierten Sektor überstreicht. Eine Umstellung des Sektors ist zwar möglich aber relativ aufwendig und wurde von den Benutzern häufig bei eingeschaltetem Regner vorgenommen, was angesichts des Hochdruck-Wasserstrahls eine Gefahr darstellen kann. Weiter muss ein Benutzer unter Umständen für die Umstellung des Sektors relativ weite Strecken zur Beregnungsanlage ablegen und genau wissen, zu welchem Zeitpunkt der Sektor umgestellt werden soll. Eine solche Umstellung ist beispielsweise dann nötig, wenn sich beispielsweise am Ende des zu beregnenden Grundstücks eine Straße oder Bahnschienen befinden, die nicht be-

regnet werden dürfen. Dann muss der Beregnungssektor beispielsweise halbkreisförmig zur Wickeltrommel hin ausgerichtet sein. Nach einem bestimmten Einzugsweg ist dann eine Umstellung nötig, bei der der Beregnungssektor dahingehend verändert wird, dass er von der Wickeltrommel weg weist.

[0005] In der Veröffentlichung EP 1 576 872 A2 ist eine Beregnungsanlage gezeigt, bei der eine Ausrichtung und eine Größe des zu beregnenden Sektors eingestellt werden kann. Hierbei wird eine Winkelposition des Regnerarms erfasst. Bei Erreichen eines bestimmten Winkels wird ein Wasserstrahlablenker über einen Elektromotor angesteuert. Der Wasserstrahlablenker übt dann ein Drehmoment auf den Regnerarm aus, wodurch dieser in eine gewünschte Richtung geschwenkt wird. Nachteilig ist hier, dass der Wasserstrahlablenker jedes Mal erneut durch den Elektromotor angesteuert werden muss, wenn ein Richtungswechsel des Regnerarms vonnöten ist. Hierdurch kann die Beregnungsanlage störanfällig sein; außerdem ist der Stromverbrauch der Beregnungsanlage relativ hoch.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, die oben genannten Probleme des Standes der Technik zumindest teilweise zu lösen.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Verstelleinrichtung gemäß dem Hauptanspruch sowie ein Verfahren gemäß dem Nebenanspruch gelöst. Weiterbildungen werden durch die nachfolgende Beschreibung und die abhängigen Ansprüche beschrieben.

[0008] Mit der vorliegenden Anmeldung wird eine Verstelleinrichtung zum Verstellen eines Schwenkwinkelbereichs eines Regners vorgeschlagen. Der Regner weist hierbei einen um eine im Wesentlichen vertikale Achse in einem Horizontalwinkelbereich schwenkbaren Regnerarm auf. Die Verstelleinrichtung umfasst:

- einen ersten Anschlag und einen zweiten Anschlag, wobei der Regnerarm zwischen den beiden Anschlägen schwenkbar ist, und die Anschläge den Schwenkwinkelbereich des Regnerarms festlegen,
- mindestens einen Antrieb zur variablen Verstellung einer Winkelposition des ersten Anschlags und zur variablen Verstellung einer Winkelposition des zweiten Anschlags,
- eine Steuereinrichtung zur Steuerung des Antriebs,

wobei die Winkelposition des ersten Anschlags und die Winkelposition des zweiten Anschlags unabhängig voneinander verstellbar sind.

[0009] Die vorgeschlagene Verstelleinrichtung ermöglicht eine unabhängige und gesteuerte, d.h. automatische, Verstellung der Winkelpositionen der Anschläge. Die Verstelleinrichtung zeichnet sich typischerweise durch eine einfache und robuste Bauweise aus und kann insbesondere in bestehenden Systemen implementiert werden. So können bereits bestehende Regner auf einfache Art mit der Verstelleinrichtung nachgerüstet werden.

[0010] Die Anschläge können zur Festlegung der Winkelposition arretierbar ausgebildet sein. Hierzu kann eine Mechanik zum Feststellen der Anschläge vorgesehen sein. Beispielsweise können die Anschläge durch den Antrieb zunächst auf eine gewünschte Winkelposition verstellt werden. Nach erfolgter Verstellung können die Anschläge arretiert werden, damit der jeweilige Anschlag in der gewünschten Winkelposition bleibt. Bei einem etwaigen Ausfall der Elektronik oder Energieversorgung bleiben die Anschläge somit in ihren jeweiligen Winkelpositionen. Ein mit dieser Verstelleinrichtung ausgestatteter Regner kann dann wie ein herkömmlicher Regner ohne automatische Verstellbarkeit der Anschläge funktionieren und damit eine höhere Betriebssicherheit gewährleisten. Diese Verstelleinrichtung hat weiter den Vorteil, dass nur dann Energie benötigt wird bzw. Strom verbraucht wird, wenn tatsächlich eine Verstellung eines der genannten Anschläge oder beider Anschläge erfolgt.

[0011] In einer Ausführungsform sind die Anschläge vom Antrieb abkoppelbar. In einer weiteren Ausführungsform sind die Winkelpositionen der Anschläge manuell einstellbar. Diese Ausbildung kann vorteilhaft sein, wenn eine Beregnung gemäß einem bestimmten vorgegebenen Muster nicht notwendig ist und hierdurch eine spezifische Steuerung der Anschläge entfallen kann.

[0012] Die Anschläge sind typischerweise drehbar um die vertikale Achse herum gelagert. In einer weiteren Ausführungsform ist der erste Anschlag auf einem ersten drehbaren Ring befestigt. Weiter kann der zweite Anschlag auf einem zweiten drehbaren Ring befestigt sein. Die Verstellung der Winkelpositionen der Anschläge kann in diesem Fall durch eine Drehung der entsprechenden Ringe erfolgen.

[0013] Die Ringe können zum Beispiel konzentrisch angeordnet sein. In diesem Fall können die Anschläge in radialer und/oder vertikaler Richtung in Bezug auf die vertikale Achse voneinander beabstandet sein. Alternativ oder zusätzlich kann auch vorgesehen sein, dass der erste Ring in vertikaler Richtung über dem zweiten Ring angeordnet ist. Es kann z.B. vorgesehen sein dass, der erste Anschlag und der zweite Anschlag in vertikaler Richtung und/oder in radialer Richtung voneinander beabstandet sind. Dies kann die unabhängige Verstellbarkeit der Anschläge begünstigen.

[0014] In einer Ausführung ist der erste Ring ein erster Zahnkranz. Weiter kann der zweite Ring ein zweiter Zahnkranz sein. Die Zahnkränze können z.B. als starre Zahnräder, flexible Zahnräder, flexible Ketten, starre Ketten oder Kettenräder ausgebildet sein. Der Antrieb kann Mittel zum Eingreifen in den ersten Zahnkranz und/oder den zweiten Zahnkranz umfassen, wie z.B. ein Ritzel, eine Schnecke, ein Planetengetriebe und/oder eine Zahnstange. Hiermit ist eine Möglichkeit gegeben, die Anschläge zu drehen. Weiterhin kann mittels dieser Ausbildung die oben beschriebene Arretierung der Anschläge verwirklicht werden. Typischerweise umfasst der Antrieb einen Schrittmotor, einen Servomotor oder einen Elektromagneten zur Verstellung des mindestens einen

Anschlages. Hierbei kann der Schrittmotor, der Servomotor oder der Elektromagnet durch die Steuereinrichtung ansteuerbar sein. In einer bevorzugten Ausführungsform wird der erste Anschlag durch einen ersten Antrieb verstellt und der zweite Anschlag wird durch einen zweiten Antrieb verstellt. Für die Ausgestaltung der beiden Antriebe wird auf die obigen Ausführungen zu dem mindestens einen Antrieb verwiesen.

[0015] Optional sind der erste Anschlag und/oder der zweite Anschlag mittels eines Scharniers klappbar ausgestaltet, derart, dass der erste Anschlag und/oder der zweite Anschlag nur in einer Schwenkrichtung des Regnerarms als Anschlag wirken.

[0016] In einer Ausführungsform ist mindestens ein Positionssensor zum Erfassen der aktuellen Winkelposition (Istwert der Winkelposition) des ersten Anschlages und/oder der aktuellen Winkelposition (Istwert der Winkelposition) des zweiten Anschlages vorhanden. Der Positionssensor ist hierbei üblicherweise mit der Steuereinrichtung verbunden. Beispielsweise kann eine Position der Anschläge oder der oben genannten Ringe optisch, magnetisch, induktiv oder über einen Positionsschalter ermittelt werden.

[0017] Durch die Verstellung der Anschläge kann insbesondere eine Ausrichtung des Schwenkwinkelbereichs eingestellt werden. Unter der Ausrichtung des Schwenkwinkelbereichs ist hierbei eine mittlere Ausrichtung des Wasserstrahls zu verstehen, der den Regnerarm verlässt; wenn also der Regnerarm in einer Winkelposition genau zwischen den beiden Winkelpositionen der Anschläge ist. So kann die Ausrichtung des Schwenkwinkelbereichs (Beregnungsrichtung) in Richtung eines Randes einer zu bewässernden Fläche oder in entgegengesetzter Richtung, d.h. weg von dem Rand, zeigen. Durch die Anpassung der Ausrichtung des Schwenkwinkelbereichs können Flächen mit unregelmäßigen Formen besser bewässert werden. Außerdem kann durch die Einstellung der Ausrichtung des Schwenkwinkelbereichs (Beregnungsrichtung) eine Fläche in den Ecken vollständig ausgerechnet werden, ohne die Flächengrenzen zu überschreiten. Außerdem können sich auf der Fläche befindliche Bereiche, welche nicht beregnet werden sollen, präzise umregnet werden.

[0018] Die Verstelleinrichtung kann Befestigungsmittel zum Befestigen der Verstelleinrichtung an den Regner umfassen. Das Befestigungsmittel ist vorzugsweise eine lösbare Befestigung des Regners mit der Verstelleinrichtung. Beispielsweise kann als Befestigungsmittel eine lösbare Rohrschelle vorgesehen sein, welche die Verstelleinrichtung mit einem Wasserrohr oder einem Standrohr des Regners zu befestigen vermag. Die Erfindung ist jedoch nicht auf ein bestimmtes Befestigungsmittel beschränkt. Die Verstelleinrichtung kann ein Rohrstück umfassen und/oder an dem Rohrstück befestigt sein, welches zwischen dem Regnerarm und einer Zuleitung des Regnerarms angeordnet werden kann. Eine Längsrichtung des Rohrstücks verläuft typischerweise entlang der vertikalen Richtung. Im eingebauten Zustand bildet

das Rohrstück also in der Regel eine Verlängerung des Regners in der vertikalen Richtung. Das Rohrstück kann mindestens einen ersten Flansch aufweisen, der mit einem Flansch des Regnerarms verbindbar ist. Weiter kann das Rohrstück einen zweiten Flansch aufweisen, der mit einem Flansch der Zuleitung verbindbar ist. Die Ringe oder Zahnkränze sind bevorzugt drehbar um das Rohrstück gelagert. Durch die beschriebene Ausführungsform lassen sich bestehende Regner besonders gut mit der Verstelleinrichtung nachrüsten.

[0019] Die Verstelleinrichtung oder zumindest Teile der Verstelleinrichtung, wie die Antriebe, können in einem wasserdichten Gehäuse angeordnet sein.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform kann mindestens ein Windsensor vorgesehen sein, der ausgestaltet ist, eine Windstärke und/oder Windrichtung zu messen. Der Windsensor kann z.B. ein Anemometer sein. Die Steuereinrichtung kann den Antrieb abhängig von durch den Windsensor erfassten Signalen oder Daten ansteuern. Bei Windstille kann von einer einigermaßen gleichmäßigen Verteilung des Beregnungswassers auf eine Fläche ausgegangen werden. Schon bei relativ geringen Windstärken mit Geschwindigkeiten kann es zu einer ungleichmäßigen Verteilung des Beregnungswassers auf der Fläche kommen. So kann sich die beregnete Fläche zu einer windabgewandten Seite verschieben. Probleme können hier vor allem entstehen, wenn eine Verwehung des Wassers auf Straßen erfolgt. Durch Verstellung des Schwenkwinkelbereichs unter Berücksichtigung der durch den Windsensor erfassten Signale oder Daten können diese Probleme umgangen bzw. abgemildert werden. Beispielsweise können die Winkelpositionen der Anschläge in Abhängigkeit der Daten oder Signale des Windsensors verstellt werden. So kann der Schwenkwinkelbereich auf der windabgewandten Seite korrigiert werden.

[0021] In einer weiteren Ausgestaltung kann ein Drucksensor zum Erfassen eines Wasserdrucks vorgesehen sein. Die Steuereinrichtung kann in diesem Fall den Antrieb abhängig von durch den Drucksensor erfassten Signalen oder Daten ansteuern.

[0022] Außerdem kann ein Durchflusssensor zum Erfassen eines Wasserdurchflusses vorgesehen sein. Die Steuereinrichtung kann in diesem Fall den Antrieb abhängig von durch den Durchflusssensor erfassten Signalen oder Daten ansteuern.

[0023] Es kann vorgesehen sein, dass eine mit der Steuereinrichtung verbundene Kommunikationseinheit vorhanden ist, wobei die Steuereinrichtung den Antrieb abhängig von durch die Kommunikationseinheit empfangenen Signalen oder Daten ansteuert. Die Kommunikationseinheit kann mit einem oder mehreren der oben genannten Sensoren (z.B. Windsensor, Drucksensor oder Durchflusssensor) verbunden sein. Die Anbindung der Steuereinrichtung und/oder der Sensoren an die Kommunikationseinheit kann per Kabel oder auch drahtlos erfolgen.

[0024] Die Kommunikationseinheit kann zum Senden

und/oder Empfangen von Positionsdaten (Standortdaten) ausgebildet sein. So kann die Kommunikationseinheit als GPS-Empfänger-Modul ausgestaltet sein, wobei die Positionsdaten dann GPS-Daten sind, die von mindestens einem Satelliten empfangen werden. Die Positionsdaten können eine aktuelle Position (Ist-Position oder Ist-Standort) der Kommunikationseinheit oder des Regners umfassen. Die Steuereinrichtung kann den Antrieb abhängig von den Positionsdaten ansteuern.

[0025] Alternativ oder zusätzlich kann die Steuereinrichtung den Antrieb in Abhängigkeit von Geländedaten, z.B. geographische Informationssystem-Daten, GIS-Daten, ansteuern. Durch die Geländedaten wird eine zu bewässernde Fläche z.B. in Abhängigkeit von geographischen Bedingungen vorgegeben. Mittels eines kleinen Schwenkwinkelbereichs kann z.B. ein vorhandenes Gebäude von der Bewässerung ausgenommen werden. Durch Anpassung des Schwenkwinkelbereichs an die geographischen Bedingungen kann die Bewässerung somit weiter verbessert werden und der Wasserverbrauch kann gesenkt werden. Die Steuereinrichtung und/oder die Kommunikationseinheit können einen Speicher zum Abspeichern der Geländedaten umfassen.

[0026] Die Steuereinrichtung kann insbesondere dazu ausgestaltet sein, die Ausrichtung des Schwenkwinkelbereichs abhängig von den erfassten Sensordaten, den Geländedaten und/oder den Positionsdaten einzustellen.

[0027] Die Kommunikationseinheit kann ein Teil eines Netzwerks bilden oder mit einem Netzwerk verbunden sein. Die Kommunikationseinheit umfasst in der Regel ein M2M-Modem (Machine-to-Machine-Modem). In einer weiteren Ausgestaltung ist die Kommunikationseinheit ausgebildet zum Kommunizieren mit einem Server, wobei die Kommunikationseinheit ausgestaltet ist, aktuelle Winkelpositionsdaten (Ist-Winkelpositionsdaten) der Anschläge, Geländedaten (s. unten), Positionsdaten der Kommunikationseinheit oder des Regners und/oder Sensordaten an den Server zu übermitteln. Die Übermittlung der Daten von der Kommunikationseinheit zu dem Server kann insbesondere drahtlos über Funk erfolgen.

[0028] Die Kommunikationseinheit kann dabei zum Senden von Daten zum Server und/oder zum Empfangen von Daten von dem Server ausgestaltet sein. Der Server kann dabei zum Senden von Daten zur Kommunikationseinheit und/oder zum Empfangen von Daten von der Kommunikationseinheit ausgestaltet sein. Der Datenaustausch (Senden und/oder Empfangen von Daten) zwischen dem Server und der Kommunikationseinheit kann in regelmäßigen zeitlichen Abständen erfolgen, z.B. jede Minute, alle 10 Minuten oder jede Stunde.

[0029] In einer Ausführungsform ist die Kommunikationseinheit ausgestaltet zum Senden und/oder Empfangen von Geländedaten, die üblicherweise eine zu beregnende Fläche und eine trockenzuhaltende Fläche umfassen. Die Steuereinrichtung kann ausgestaltet sein, den Antrieb abhängig von den Geländedaten anzusteuern.

[0030] Weiter kann die Kommunikationseinheit zum Empfangen von Soll-Winkelpositionsdaten der Anschläge von dem Server ausgestaltet sein.

[0031] Zur Stromversorgung der Verstelleinrichtung, der Steuereinrichtung, der Kommunikationseinheit, des Antriebs und/oder der oben genannten Sensoren kann mindestens ein Energiespeicher, wie eine Batterie, ein Akku oder ein Kondensator, vorgesehen sein. Der Energiespeicher kann wiederaufladbar ausgebildet sein. Beispielsweise kann der Energiespeicher mit einem Solar-
5 modul verbunden sein. Die Kommunikationseinheit kann ausgebildet sein, einen Ladezustand des Energiespeichers an den Server zu übermitteln.

[0032] Weiter kann ein System zur Verstellung eines Schwenkwinkelbereichs bereitgestellt werden. Das System kann hierbei die oben beschriebene Verstelleinrichtung sowie einen Server, wie den oben genannten Server, umfassen.

[0033] Der Server kann ausgestaltet sein, aktuelle Sensordaten, Geländedaten und/oder Positionsdaten auszuwerten und eine Soll-Winkelposition des ersten Anschlags und/oder des zweiten Anschlages in Abhängigkeit von den Sensordaten, Geländedaten und/oder Positionsdaten zu bestimmen. So kann der Server durch Vergleich der Positionsdaten mit den Geländedaten auf einen zu bewässernden Bereich schließen und den Schwenkwinkelbereich bestimmen. Der Server ist ausgebildet, die Soll-Winkelpositionen des ersten Anschlags und/oder des zweiten Anschlages an die Kommunikationseinheit zu übermitteln. Die Kommunikationseinheit ist z.B. ausgebildet, die Soll-Winkelpositionen des ersten Anschlags und/oder des zweiten Anschlages zu empfangen und an die Steuervorrichtung weiterzuleiten.

[0034] Weiter kann der Server ausgestaltet sein, eine mittlere Ausrichtung des Regners (mittlere Beregnungsrichtung) zu bestimmen. Unter einer mittleren Ausrichtung des Regners ist eine Ausrichtung des Regnerarms in einer Winkelposition, welche genau mittig der beiden Anschläge liegt zu verstehen. Die mittlere Ausrichtung des Regners kann zum Beispiel in Richtung einer Haspel (s. unten) oder in Richtung eines Randes der zu bewässernden Fläche zeigen. Der Server kann eine Soll-Ausrichtung des Regners an die Kommunikationseinheit übermitteln.

[0035] Das System kann weiter mindestens ein mobiles elektronisches Gerät umfassen, welches ausgestaltet ist, drahtlos mit dem Server und/oder der Kommunikationseinheit zu kommunizieren. Als Beispiele für ein derartiges mobiles elektronisches Gerät seien hier unter anderem ein mobiles Telefon, ein Smartphone, ein Computer, ein Laptop, ein Notebook oder ein Tablet-PC erwähnt.

[0036] Das mobile elektronische Gerät kann Eingabemittel zum Eingeben von Beregnungsparametern aufweisen. Die Beregnungsparameter umfassen hierbei z.B. Windrichtung, Art der zu beregnenden Pflanzen, Art der zu beregnenden Fläche, Außentemperatur, Luftfeuchtigkeit, Windstärke, Wasserdruck, Wasserdurch-

satz, Grenzen einer zu beregnenden Fläche, Positionsdaten, Schwenkwinkelpositionen der Anschläge oder eine Einzugsgeschwindigkeit einer Haspel (s. unten). Die am mobilen elektronischen Gerät eingegebenen Beregnungsparameter können z.B. bei der Bestimmung der Winkelpositionen der Anschläge, des Schwenkradius, der Ausrichtung des Schwenkwinkelbereichs oder der Einzugsgeschwindigkeit der Haspel durch den Server oder durch die Steuereinrichtung berücksichtigt werden. Das mobile elektronische Gerät kann ausgestaltet sein, die Beregnungsparameter an den Server oder an die Kommunikationseinheit zu übermitteln. Der Server kann wiederum die Beregnungsparameter an die Kommunikationseinheit weiterleiten. Alternativ kann die Kommunikationseinheit die Beregnungsparameter an den Server weiterleiten.

[0037] Weiter wird mit der vorliegenden Anmeldung ein Regner bereitgestellt. Der Regner umfasst

- einen um eine im Wesentlichen vertikale Achse in einem Horizontalwinkelbereich schwenkbaren Regnerarm,
- eine an dem Regnerarm angeordnete Regnerdüse,
- die zuvor beschriebene Verstelleinrichtung, welche durch Befestigungsmittel an dem Regner befestigt ist,
- einen Umkehrmechanismus, welcher derart mit den Anschlängen zusammenwirkt, dass die Schwenkrichtung des Regnerarms änderbar ist.

[0038] Unter dem Begriff Regner sollen im Sinne der vorliegenden Schrift insbesondere auch die Begriffe Rasensprinkler, Beregner, Regnerkanonen und Rasensprenger fallen.

[0039] Die Schwenkrichtung ist hierbei die Drehrichtung des Schwenkarms um die vertikale Achse und kann zum Beispiel linksherum oder rechtsherum erfolgen. Die Schwenkung des Regnerarms kann durch Wasserkraft erfolgen. In der Regel wird also die Wasserkraft verwendet, um den Horizontalbereich zu überstreichen. Dem Fachmann sind verschiedene Mechanismen zur Drehung des Regnerarms geläufig. Beispielsweise kann eine durch Wasser angetriebene Turbine eine Reihe von Zahnrädern antreiben, die die Drehung des Regnerarms bewirken können. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass Drehung des Regnerarms mittels eines Strahlunterbrechers zu bewerkstelligen, der mit dem Regnerarm verbunden ist und einen Wasserstrahl in regelmäßigen zeitlichen Abständen unterbricht. Bei der Unterbrechung des Wasserstrahls durch den Strahlunterbrecher übt der Wasserstrahl ein Drehmoment auf den Strahlunterbrecher aus, wodurch der Regnerarm sich um einen bestimmten Winkelbereich dreht.

[0040] Dem Fachmann ist geläufig, dass verschiedenartige Umkehrmechanismen für Regner bestehen, welche mit Anschlängen zusammenwirken, um eine Schwenkrichtung des Regnerarms zu ändern. Beispielsweise sei hier ein Kipphebel erwähnt. Wenn der Kipphebel einen

der beiden Anschläge berührt, ändert sich die Drehrichtung des Regnerarms, bis der Kipphebel den jeweils anderen Anschlag berührt. Ein weiterer Umkehrmechanismus ist zum Beispiel in der Veröffentlichung EP 0 097 985 B1 beschrieben. Die Erfindung ist nicht auf einen bestimmten Umkehrmechanismus beschränkt.

[0041] Der Regner kann abhängig von den Daten oder Signalen der Sensoren gesteuert werden. Insbesondere kann der Regner in Abhängigkeit von durch den Server gesendeten Daten und durch die Kommunikationseinheit empfangenen Daten gesteuert werden. So kann der Server eine Mitteilung an die Kommunikationseinheit schicken, wenn der Wind eine bestimmte Stärke oder Richtung hat. Insbesondere kann der Regner abgeschaltet werden, wenn die vom Windsensor gemessene Windstärke eine vorbestimmte Stärke überschreitet, oder wenn es pulsartige Böen gibt. Weiter kann in diesem Fall ein Benutzer mittels einer Mitteilung, z.B. in Form einer SMS oder E-Mail, benachrichtigt werden, dass der Regner abgeschaltet wurde. Hierzu schickt der Server dem mobilen elektronischen Gerät eine entsprechende Mitteilung.

[0042] Der Drucksensor kann ausgestaltet sein, den Wasserdruck am Regner zu erfassen. Der Durchflusssensor kann in einer Zuleitung des Regners integriert werden, um einen Wasserdurchfluss in Richtung Regners zu erfassen. Der Windsensor kann am Regner montiert werden.

[0043] In einer weiteren Ausgestaltung ist eine Verstelleinheit zur Änderung eines Strahlneigungswinkels vorgesehen, wobei die Verstelleinheit mit der Steuervorrichtung verbunden ist. Hierbei kann der Winkel z.B. zwischen 5° und 45°, vorzugsweise zwischen 10° und 30° stufenlos variiert werden. Der Regnerarm kann zu diesem Zweck um eine im Wesentlichen horizontale Achse höhenmäßig schwenkbar gelagert sein. Eine flache Wurfparabel des Wasserstrahls vermindert bei Wind die Wasserabdrift, wodurch die Effizienz der Beregnung erheblich gesteigert werden kann. Der Strahlneigungswinkel ist somit üblicherweise abhängig von Signalen oder Daten des Windsensors durch die Steuervorrichtung ansteuerbar.

[0044] Der Strahlneigungswinkel kann beispielsweise in Abhängigkeit von den Geländedaten eingestellt werden. So kann der Strahlneigungswinkel herabgesenkt werden, wenn ein Schwenkradius eingeschränkt werden soll.

[0045] Weiter wird eine Verstelleinrichtung für eine Beregnungsanlage vorgeschlagen, die den zuvor beschriebenen Regner und die zuvor beschriebene Verstelleinrichtung umfassen kann. Die Beregnungsanlage weist in der Regel einen verfahrbaren Regnerwagen auf, auf dem der Regner angeordnet ist. Die Beregnungsanlage umfasst üblicherweise zudem

- eine flexible Wasserleitung, dessen Ende mit dem Regner verbunden ist,
- eine Haspel zum Aufwickeln der flexiblen Wasser-

leitung,

- einen Haspelantrieb zum Antreiben der Haspel,
- eine Steuerelektronik zum Steuern der Haspelantriebes,

wobei der Regnerwagen durch Aufwickeln der flexiblen Wasserleitung in Richtung Haspel ziehbar ist.

[0046] Außerdem wird mit der Erfindung die genannte Beregnungsanlage mit der Verstelleinrichtung bereitgestellt.

[0047] Der Haspelantrieb kann zum Beispiel eine durch Wasser angetriebene Turbine sein. Die flexible Wasserleitung kann zum Beispiel ein Wasserschlauch oder ein flexibles Rohr, wie ein flexibles Polyethylen-Rohr, sein.

[0048] Die Verstelleinrichtung kann zusammenwirken mit der Steuerelektronik zum Steuern des Haspelantriebes. In einer Ausgestaltung kann die Steuerelektronik zum Steuern des Haspelantriebes eine Einzugs- geschwindigkeit der flexiblen Wasserleitung einstellen. In der Regel ist die Steuerelektronik des Haspelantriebes ausgebildet, eine Einzugs- geschwindigkeit der flexiblen Wasserleitung in Abhängigkeit des aktuellen Schwenk- winkelbereiches und/oder des Schwenkradius des Schwenkarms einzustellen. Wenn der Schwenkwinkel- bereich und/oder der Schwenkradius, z.B. aufgrund von Geländedaten (Straßen, Bahnschienen usw.), reduziert wird, kann die Einzugs- geschwindigkeit insbesondere bei gleichbleibendem Wasserfluss erhöht werden, um pro bewässerte Fläche eine gleichbleibende Wassermenge zu verwenden. Umgekehrt kann bei einer Vergrößerung des Schwenkwinkelbereichs oder des Schwenkradius die Einzugs- geschwindigkeit reduziert werden. Die Ein- stellung der Einzugs- geschwindigkeit kann weiter abhän- gig von den ausgewerteten Positionsdaten, Sensordaten und/oder Geländedaten erfolgen.

[0049] Weiter kann die Kommunikationseinheit mit der Steuerelektronik verbunden sein, wobei die Steuerelekt- ronik den Haspelantrieb, insbesondere die Einzugs- geschwindigkeit der flexiblen Wasserleitung, abhängig von durch die Kommunikationseinheit empfangenen Signa- len oder Daten ansteuert.

[0050] Außerdem wird mit der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zum Verstellen eines Schwenkwinkelbe- reichs eines Regners mit einem um eine im Wesentlichen vertikale Achse in einem Horizontalbereich schwenkba- ren Regnerarm vorgeschlagen. Der Regnerarm ist zwi- schen zwei Anschlägen schwenkbar, und die Anschläge legen den Schwenkwinkelbereich des Regnerarms fest. Das Verfahren umfasst die Schritte:

- Auswerten von Positionsdaten, Geländedaten und/oder Sensordaten,
- Verstellen einer Winkelposition des ersten An- schlags und/oder des zweiten Anschlags in Abhän- gigkeit von den ausgewerteten Daten.

[0051] In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens

kann z.B. die oben genannte Einzugs­geschwindigkeit abhängig von den ausgewerteten Positionsdaten, Sensordaten und/oder Geländedaten eingestellt oder verändert werden.

[0052] Die Auswertung kann hierbei z.B. durch die oben genannte Steuereinrichtung und/oder den oben genannten Server erfolgen. Für die Verarbeitung und/oder Bearbeitung der Signale und/oder der Daten der oben genannten Sensoren kann die Steuereinrichtung und/oder der Server einen Microcontroller, einen Prozessor, einen Mikroprozessor und/oder einen digitalen Signalprozessor aufweisen. Hierbei kann ein digitaler Signalprozessor (DSP) zu einer kontinuierlichen Bearbeitung von digitalen Signalen ausgestaltet sein, beispielsweise digitalen Signalen der oben genannten Sensoren. Es kann weiter vorgesehen sein, dass die Steuereinrichtung ausgestaltet ist, einen oder mehrere der genannten Sensoren anzusteuern.

[0053] Weiterhin können die Steuereinrichtung und/oder der Server einen oder mehrere Speicher aufweisen, wie z.B. random access memory (RAM), read only memory (ROM), eine Festplatte, ein magnetisches Speichermedium und/oder ein optisches Laufwerk. Im Speicher kann ein Programm gespeichert sein, z.B. eine Software zur Verarbeitung oder Bearbeitung der Daten und/oder der Signale eines Sensors oder mehrerer der oben genannten Sensoren.

[0054] In einer Ausführungsform werden die Positionsdaten, Geländedaten und/oder Sensordaten durch die oben genannte Kommunikationseinheit empfangen. Eine Auswertung der Daten erfolgt anschließend z.B. durch die Steuervorrichtung, wobei die Steuervorrichtung dann den Antrieb ansteuert, und der Antrieb die Winkelposition des ersten Anschlags und/oder des zweiten Anschlags in Bezug auf die vertikale Achse ändert. Es ist ebenfalls möglich, dass der oben genannte Server die Positionsdaten, Geländedaten und/oder Sensordaten empfängt und anschließend auswertet. Der Server kann dann Soll-Winkelpositionen an die Kommunikationseinheit übermitteln. Die Steuervorrichtung kann dann den Antrieb zum Verstellen der Winkelposition des ersten Anschlags und/oder des zweiten Anschlags ansteuern.

[0055] Das Verfahren kann insbesondere einen oder mehrere Schritte aufweisen, die oben bei der Erläuterung der Verstelleinrichtung zur Verstellung eines Schwenkwinkelbereichs eines Regners beschrieben wurden. Das Verfahren kann z.B. als Code implementiert sein, beispielsweise in der Form eines Computerprogramms auf einem Computer-lesbaren Medium, wie einem volatilen Speicher oder einem nicht-volatilen Speicher.

[0056] Das Verfahren kann insbesondere mit der oben beschriebenen Verstelleinrichtung zur Verstellung eines Schwenkwinkelbereichs eines Regners durchgeführt werden. Das Verfahren kann auch mit dem oben beschriebenen System zur Verstellung eines Schwenkwinkelbereichs eines Regners durchgeführt werden. Die oben genannte Beregnungsanlage mit der Verstelleinrichtung und der oben genannte Regner mit der Verstel-

leinrichtung eignen sich ebenfalls für die Durchführung des beschriebenen Verfahrens.

[0057] Es sei an dieser Stelle betont, dass Merkmale, die nur in Bezug auf die Verstelleinrichtung zur Verstellung eines Schwenkwinkelbereichs eines Regners genannt wurden, auch für das genannte Verfahren zum Verstellen eines Schwenkwinkelbereichs eines Regners beansprucht werden können und anders herum. Es sei weiter betont, dass Merkmale, die nur in Bezug auf das System zur Verstellung eines Schwenkwinkelbereichs eines Regners genannt wurden, auch für das genannte Verfahren zum Verstellen eines Schwenkwinkelbereichs eines Regners beansprucht werden können und anders herum.

[0058] Insgesamt lässt sich mit der vorgeschlagenen Verstelleinrichtung und dem vorgeschlagenen Verfahren die Bewässerung optimieren und der Wasserverbrauch senken.

[0059] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beigefügten Figuren erläutert. In den Figuren zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines Regners mit einer Verstelleinrichtung;
- Fig. 2 eine Aufsicht auf den Regner gemäß der Ausführungsform der Fig. 1 mit einer Kommunikationseinheit;
- Fig. 3 eine Verstelleinrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform;
- Fig. 4 die Verstelleinrichtung gemäß der Ausführungsform der Fig. 1 in vergrößerter Darstellung;
- Fig. 5 eine weitere Verstelleinrichtung mit einem klappbaren Anschlag;
- Fig. 6 die Verstelleinrichtung gemäß der Ausführungsform der Fig. 5 mit zwei Antrieben;
- Fig. 7 eine schematische Darstellung einer Beregnungsanlage;
- Fig. 8 die Beregnungsanlage der Fig. 7 sowie ein Beispiel eines zu bewässernden Feldes mit eingezeichneten Schwenkwinkelbereichen; und
- Fig. 9 eine weitere Verstelleinrichtung, welche auf einem Rohrstück befestigt ist.

[0060] Im Folgenden sind wiederkehrende oder funktionsgleiche Merkmale mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0061] Zunächst wird auf die Fig. 7 Bezug genommen. Die Fig. 7 zeigt eine Beregnungsanlage 1 mit einem Regner 10 zur Bewässerung von Pflanzen. Die Beregnungsanlage 1 weist einen auf einer Haspel 2 (Trommel) aufwickelbaren, flexiblen Wasserschlauch 3 auf. An einem Ende 4 des Wasserschlauches 3 ist eine Zuleitung 39 vorgesehen, die mit einem starren Wasserrohr 5 befestigt ist. Zumindest das Wasserrohr 5 ist auf einem Regnerwagen 6 angeordnet, der durch Aufwickeln des Wasserschlauches 3 in Pfeilrichtung eingezogen werden kann. Der Wasserschlauch 3 kann im Übrigen auch als Zuleitung 39 ausgebildet sein, sodass das Ende 4 des

Wasserschlauches 3 direkt mit dem Wasserrohr 5 verbunden ist. Die Haspel 2 wird durch einen Haspelantrieb 7 angetrieben, wobei der Haspelantrieb 7 mittels verschiedener, einstellbarer Einzugsgeschwindigkeiten den Schlauch 3 auf die Haspel 2 einziehen kann. Eine Steuerung des Haspelantriebs 7 erfolgt durch eine entsprechende Steuerelektronik 8, die beispielsweise an der Haspel 2 angeordnet ist. Der Haspelantrieb 7 kann z.B. elektrisch oder durch Wasserkraft angetrieben werden.

[0062] Auf dem Wasserrohr 5 ist ein schwenkbarer Regnerarm 11 mit einer Regnerdüse 12 angeordnet, die einen Wasserstrahl auf ein zu bewässerndes Feld aufzusprenken kann. Der Regnerarm 11 ist um eine im Wesentlichen vertikale Achse 13 in einem Horizontalbereich schwenkbar gelagert. Prinzipiell kann der Regnerarm 11 hierbei eine Umdrehung von 360° machen. Die Bewegungsfreiheit des Regnerarms 11 ist allerdings in der Praxis häufig durch einen ersten Anschlag 20 und einen zweiten Anschlag 21 beschränkt. Der Regnerarm 11 ist dann zwischen den beiden Anschlägen 20, 21 schwenkbar, wobei die Anschläge 20, 21 einen Schwenkwinkelbereich 71, 72 des Regnerarms 11 festlegen.

[0063] Am Regnerarm 11 ist weiter eine Verstelleinrichtung 18 zur Verstellung eines Schwenkwinkelbereichs 71, 72 des Regners 10 befestigt. Die Verstelleinrichtung 18 umfasst die genannten Anschläge 20, 21, einen Antrieb 22 zur variablen Verstellung einer Winkelposition des ersten Anschlags 20 in Bezug auf die vertikale Achse 13 und einen Antrieb 23 zur variablen Verstellung einer Winkelposition des zweiten Anschlags 21 in Bezug auf die vertikale Achse 13, und eine nicht dargestellte Steuereinrichtung zur Steuerung der Antriebe 22, 23. Die Verstelleinrichtung 18 ist derart ausgebildet, dass die Winkelpositionen der Anschläge 20, 21 unabhängig voneinander verstellbar oder einstellbar sind. Die Verstelleinrichtung 18 ist in den Figuren 1-6 besser erkennbar dargestellt.

[0064] Die Fig. 1 zeigt eine vergrößerte Darstellung des Regnerarms 11 der Beregnungsanlage 1 der Fig. 7. Der Regnerarm 11 umfasst einen Umkehrmechanismus 14, welcher derart mit den beiden Anschlägen 20, 21 zusammenwirkt, dass eine Schwenkrichtung des Regnerarms 11 geändert werden kann. Der Umkehrmechanismus 14 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel ein Kipphebel 14, welcher bei Berührung eines der beiden Anschläge 20, 21 eine Drehrichtungsänderung des Regnerarms 11 herbeiführt (beispielsweise rechtsherum statt bisher linksherum oder umgekehrt).

[0065] Die Fig. 2 zeigt eine Aufsicht auf den Regnerarm 11 der Fig. 1. Zu erkennen ist in der Fig. 2, dass der Regnerarm 11 innerhalb eines durch die Anschläge 20, 21 festgelegten Schwenkwinkelbereichs schwenkbar gelagert ist. Der Regnerarm 11 kann weiterhin um eine im Wesentlichen horizontale Achse höhenmäßig schwenkbar gelagert sein, wodurch ein Strahlneigungswinkel geändert werden kann. Durch Ändern des Strahlneigungswinkels kann ein Schwenkradius (Wurfweite) des Wasserstrahls eingestellt oder verstellt werden. Die

Verstellbarkeit um die horizontale Achse ist in den Figuren nicht weiter dargestellt.

[0066] Die Anschläge 20, 21 sind jeweils auf einem drehbaren Ring 24, 25 angeordnet. Die Anschläge 20, 21 erstrecken sich hierbei von den Ringen 24, 25 zunächst in vertikaler Richtung und anschließend radial einwärts, wobei die Anschläge 20, 21 radial von dem Wasserrohr 5 in beabstandet sind. Bei Drehung der Ringe 24, 25 sollen sich die Anschläge 20, 21 vorzugsweise nicht berühren, um die unabhängige Verstellbarkeit der Anschläge 20, 21 zu ermöglichen. Im Ausführungsbeispiel der Figuren 1, 2, 4, 5 und 6 sind die drehbaren Ringe 24, 25 in vertikaler Richtung beabstandet und sind somit übereinander auf einer Befestigungsvorrichtung 19 angeordnet. Die Befestigungsvorrichtung 19 kann z.B. eine lösbare Rohrschelle 19 zwischen der Verstelleinrichtung 18 und dem Wasserrohr 5 des Regnerarms 11 bilden. Alternativ können die drehbaren Ringe 24, 25 auch konzentrisch zueinander am Regnerarm 11 angeordnet sein, s. Fig. 3. Hierbei zeigt die Fig. 3b eine Seitenansicht der Verstelleinrichtung 18 und die Fig. 3a zeigt einen Querschnitt der Verstelleinrichtung 18. In der Fig. 3a ist ein feststehender Ring 29 gezeigt, der zwischen den beiden Drehringen 24, 25 angeordnet ist und der Montage der Drehringe 24, 25 dient. In den gezeigten Ausführungsbeispielen der Figuren 1-6 sind die Drehringe 24, 25 als Zahnkränze 24, 25, wie z.B. starre Ketten oder flexible Ketten, ausgebildet.

[0067] Zur Verstellung der Winkelpositionen der Anschläge 20, 21 sind zwei Antriebe 22, 23 vorgesehen, die üblicherweise Schrittmotoren, Elektromagneten oder Servomotoren umfassen. Insbesondere Schrittmotoren und Servomotoren erlauben hierbei eine präzise Verstellung der Winkelpositionen der Anschläge 20, 21. Die Antriebe 22, 23 weisen weiter Mittel 26, 27 zum Eingreifen in die Zahnkränze 24, 25 auf. Geeignete Mittel sind zum Beispiel ein Ritzel 26, 27, eine Schnecke, ein Planetengetriebe und/oder eine Zahnstange. Andere Mittel sind ebenfalls denkbar. So fangen die Zahnkränze 24, 25 an, sich bei einer Drehung der Ritzel 26, 27 zu drehen, wodurch die Winkelpositionen der Anschläge 20, 21 geändert werden können.

[0068] In den Figuren 5 und 6 sind die Mittel zum Eingreifen in die Zahnkränze 24, 25 als Ritzel 26, 27 ausgebildet. Hierbei wird lediglich ein Ritzel 26, 27 pro Zahnkranz 24, 25 angetrieben. Ein Vorteil der Zahnkränze 24, 25 in Verbindung mit den Antrieben 22, 23 und den Ritzeln 26, 27 ist, dass die Anschläge 20, 21 in ihren Winkelpositionen arretiert sind. Im Falle eines Stromausfalls der Antriebe 22, 23 oder eines sonstigen Ausfalls der Antriebe 22, 23 bleiben Zahnkränze 24, 25 und somit die Anschläge 20, 21 in ihren zuletzt eingestellten Winkelpositionen, wodurch eine Betriebssicherheit der Beregnungsanlage 1 erhöht werden kann. Die Anschläge 20, 21 können aber auch von den Antrieben abkoppelbar sein, damit eine manuelle Einstellung der Anschläge 20, 21 im Falle eines Ausfalls der Antriebe 22, 23 gewährleistet bleibt. Es sind weitere Zahnräder 28 vorgesehen,

die eine horizontale Fixierung und Stabilisierung der Zahnkränze 24, 25 und der Anschläge 20, 21, in Bezug auf das Wasserrohr 5 ermöglichen.

[0069] Eine Steuervorrichtung (nicht dargestellt) ist mit den Antrieben 22, 23 zur Steuerung der Antriebe 22, 23 verbunden. Die Steuervorrichtung ist mit nicht dargestellten Winkelpositionssensoren verbunden, welche jeweils eine aktuelle Winkelposition der beiden Anschläge 20, 21 erfassen. Die Erfassung der Winkelposition der beiden Anschläge 20, 21 kann auch indirekt durch Erfassung einer Winkelposition der Zahnkränze 24, 25 erfolgen. Die Steuervorrichtung kann eine Ist-Winkelposition mit einer Soll-Winkelposition vergleichen, und bei einer Abweichung der Soll-Winkelposition von der Ist-Winkelposition kann die Steuervorrichtung die Antriebe 20, 21 entsprechend ansteuern.

[0070] In der Fig. 5 ist zu erkennen, dass zumindest der zweite Anschlag 21 mittels eines Scharniers klappbar ausgestaltet ist. Durch diese Ausbildung wirkt der zweite Anschlag 21 nur in einer Schwenkrichtung des Regnerarms 11 als Anschlag, wohingegen der Regnerarm 11 in der entgegengesetzten Schenkrichtung nicht durch den zweiten Anschlag 21 begrenzt wird. Im gezeigten Ausführungsbeispiel der Verstelleinrichtung der Fig. 5 erfolgt eine Drehrichtungsänderung des Regnerarms 11 lediglich dann, wenn der Kipphebel 14 den zweiten Anschlag 21 bei einer Drehung des Regnerarms 11 im Gegenuhrzeigersinn berührt. Alternativ oder zusätzlich kann der erste Anschlag 20 mittels eines Scharniers klappbar ausgestaltet sein.

[0071] Die Fig. 9 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Verstelleinrichtung 18, bei der die Verstelleinrichtung 18 an einem Rohrstück 35 befestigt ist, welches zwischen dem Regnerarm 11 und einer Zuleitung 39 des Regnerarms 11 angeordnet werden kann. Die Zuleitung 39 ist wiederum in der Regel mit dem Ende 4 des Wassererschlauches 3 verbunden. Im eingebauten Zustand bildet das Rohrstück 35 typischerweise eine Verlängerung des Regners 10 in vertikaler Richtung. Das Rohrstück 35 kann mindestens einen ersten Flansch 36 aufweisen, der mit einem Flansch 37 des Regnerarms 11 verbindbar ist. Der Flansch 37 kann zum Beispiel an dem Wasserrohr 5 befestigt sein. Weiter kann das Rohrstück 35 einen zweiten Flansch 38 aufweisen, der mit einem nicht dargestellten Flansch der Zuleitung 39 verbindbar ist. Die Zahnkränze 24, 25 sind drehbar um das Rohrstück 35 gelagert. Die Antriebe 22, 23 können in einem wasserdichten Gehäuse 41 angeordnet sein. Außerdem können die Antriebe 22, 23 Ritzel 26, 27 aufweisen, die mittels nicht-dargestellter Zahnriemen mit Riemenrädern 42 verbindbar sind. Die Riemenräder 42 befinden sich auf Antriebswellen 43, welche über weitere Zahnräder mit den Zahnkränzen 24, 25 verbunden sind. Statt der Zahnriemen und der Riemenräder 42 können z.B. Ketten und Zahnräder oder andere Mittel zum Verbinden der Antriebe 22, 23 mit den Antriebswellen 43 verwendet werden.

[0072] In sämtlichen Ausführungsformen der Figuren

1-7 und 9 können verschiedene Sensoren, wie ein Drucksensor 30 zum Erfassen eines Wasserdrucks, einen Durchflusssensor 31 zum Erfassen eines Wasserdurchflusses und einen Windsensor 32 zum Erfassen einer Windstärke und/oder Windrichtung, vorgesehen sein. Die Steuervorrichtung ist mit den Sensoren 30, 31, 32 verbunden, wertet Sensordaten mittels eines dazu ausgelegten Prozessors aus, und steuert die Antriebe 22, 23 abhängig von durch die Sensoren 30, 31, 32 erfassten Signalen oder Daten an. Der Durchflusssensor 31 kann zum Beispiel in der Zuleitung 39 des Regners 10 integriert sein.

[0073] Optional weist die Verstelleinrichtung 18 eine Kommunikationseinheit 40 auf. Die Kommunikationseinheit 40 ist mit den Sensoren 30, 31, 32, der Steuereinrichtung und der Steuerelektronik 8 über entsprechende Leitungen verbunden. Die Kommunikationseinheit 40 kann ein GPS-Modul aufweisen, welches in der Lage ist, Positionsdaten von Satelliten zu empfangen. Hierbei umfassen die Positionsdaten einen aktuellen Standort der Kommunikationseinheit 40 oder des Regners 10. Es können ein Speicher oder mehrere Speicher vorgesehen sein, in dem oder in denen aktuelle Winkelpositionen der Anschläge, aktuelle Sensordaten, Geländedaten und Positionsdaten gespeichert werden. Die Steuereinrichtung kann anhand der Positionsdaten, der Geländedaten und der Sensordaten die Antriebe 22, 23 ansteuern.

[0074] Die Kommunikationseinheit 40 kann zum Kommunizieren mit einem externen Server 50 ausgebildet sein. Die Kommunikationseinheit 40 ist üblicherweise dazu ausgestaltet, aktuelle Ist-Winkelpositionen der beiden Anschläge 20, 21, Sensordaten der Sensoren 30, 31, 32 und Positionsdaten des Regners 10 an den Server 50 zu übermitteln. Weiter ist die Kommunikationseinheit 40 dazu ausgestaltet, Soll-Winkelpositionen der Anschläge 20, 21 von dem Server 50 zu empfangen. Die Kommunikationseinheit 40 kann weiter mit der Steuerelektronik 8 der Haspel 2 verbunden sein, wodurch die Steuerelektronik 8 die Einzugsgeschwindigkeit des Wassererschlauches 3 abhängig von durch den Server 50 ausgewerteten und gesendeten Daten einstellen kann.

[0075] Die Stromversorgung der Kommunikationseinheit 40, der Antriebe 22, 23, der Verstelleinrichtung, und der Sensoren 30, 31, 32 kann z.B. über mindestens einen aufladbaren, mit einem Solarmodul verbundenen Akku erfolgen.

[0076] Die Verstelleinrichtung 18 kann Teil eines Systems 80 zur Verstellung des Schwenkwinkelbereichs 71, 72 sein. Das System 80 kann weiter den genannten Server 50 umfassen. Der Server 50 wertet mittels mindestens eines Prozessors Positionsdaten, Geländedaten und/oder Sensordaten aus, um Soll-Winkelpositionen der Anschläge 20, 21 zu berechnen. Der Server 50 kann z.B. anhand des aktuellen Standortes des Regners 10 auf geographische Umgebungsdaten oder Geländedaten schließen, welche der Server 50 durch Vergleich des Standortes des Regners 10 mit einer entsprechenden Datenbank bestimmt. Durch Vergleich des aktuellen

Standortes des Regners 10 mit den Umgebungsdaten oder Geländedaten kann der Server 50 den Schwenkwinkelbereich 71, 72 und die entsprechenden Winkelpositionen der Anschläge 20, 21 bestimmen. Die Soll-Winkelpositionen werden anschließend an die Kommunikationseinheit 40 übermittelt, welche die Soll-Winkelpositionen an die Steuereinrichtung weiterleitet. Die Steuereinrichtung steuert dann die Antriebe 22, 23 entsprechend den Soll-Winkelpositionen an, wodurch die Anschläge 20, 21 von ihren Ist-Winkelpositionen zu ihren Soll-Winkelpositionen gefahren werden. Der Server 50 kann bei der Berechnung der Soll-Winkelpositionen außerdem die durch die genannten Sensoren 30, 31, 32 erfassten Daten berücksichtigen.

[0077] Anstelle des Servers 50 kann auch die Steuereinrichtung dazu ausgebildet sein, die Soll-Winkelpositionen in Abhängigkeit der Geländedaten, der Sensordaten und der Positionsdaten zu bestimmen. Die Geländedaten können hierzu vorab im Speicher gespeichert sein und/oder von dem Server 50 bereitgestellt worden sein..

[0078] Bei einer Verkleinerung oder Vergrößerung des Schwenkwinkelbereichs 71, 72 ist es vorteilhaft, wenn die Einzugs geschwindigkeit der Haspel 2 vergrößert bzw. verkleinert wird. So kann gewährleistet werden, dass die pro Fläche ausgegebene Wassermenge konstant bleibt. Hierzu kann die Steuerelektronik 8 der Haspel 2 mit der Kommunikationseinheit 40 verbunden sein. Der Server 50 und/oder die Steuerelektronik 8 können dann zusätzlich eine Soll-Einzugs geschwindigkeit der Haspel 2 bestimmen, und den Haspelantrieb 7 entsprechend ansteuern.

[0079] Das System 80 kann weiter ein mobiles elektronisches Gerät 60, wie ein Laptop, Smartphone, Mobiltelefon, Tablet-Computer, Notebook oder Ähnliches umfassen. Das mobile elektronische Gerät 60 und der Server 50 können mittels einer drahtlosen Verbindung miteinander kommunizieren, d.h. durch eine bidirektionale Kommunikation Signale und Mitteilungen untereinander austauschen. Weiter kann der Server 50 dem mobilen elektronischen Gerät 60 den Standort des Regners 10, Schlaggrenzen (s. unten), eine aktuelle Windstärke, eine aktuelle Windrichtung den aktuellen Schwenkwinkelbereich 71, 72, einen aktuellen Druck am Regner 10, einen gemessenen Durchfluss, einen Ladezustand der Batterie, die Ist-Schwenkwinkelpositionen und/oder die aktuelle Einzugs geschwindigkeit der Haspel 2 (Berechnungsparameter) schicken. Ein Landwirt, der über das mobile elektronische Gerät 60 verfügt, kann dann auf einen Blick alle für die Berechnung der Fläche wichtigen Parameter erfassen, ohne dabei in der Nähe des Regners 10 sein zu müssen. Das mobile elektronische Gerät 60 kann Eingabemittel zum Eingeben von Berechnungsparametern aufweisen. Wenn ein Benutzer die Berechnungsparameter am mobilen elektronischen Gerät 60 eingibt, kann dieses die Berechnungsparameter an den Server 50 übermitteln. Der Server 50 kann wiederum die Berechnungsparameter an die Kommunikationseinheit 40 weiterleiten, sodass die Berechnungsparameter beim Ein-

stellen der Winkelpositionen der Anschläge 20, 21 berücksichtigt werden.

[0080] Der Server 50 kann dazu ausgebildet sein, eine Warnmeldung an das mobile elektronische Gerät 60 zu übermitteln, falls Sensordaten außerhalb eines Toleranzintervalls liegen. Beispielsweise kann der Server 50 dem mobilen elektronischen Gerät 60 eine Mitteilung schicken, falls die Windstärke einen ersten Grenzwert überschreitet. Der Server 50 kann außerdem dazu ausgebildet sein, die Bewässerung durch die Berechnungsanlage 1 zu stoppen oder anzuhalten, falls die Windstärke einen zweiten Grenzwert überschreitet, der größer ist als der erste Grenzwert. Falls die Windstärke den ersten Grenzwert unterschreitet, kann der Server 40 der Berechnungsanlage 1 mitteilen, dass die Bewässerung wieder aufgenommen werden kann.

[0081] Mit der Erfindung wird auch ein Verfahren zur Verstellung eines Schwenkwinkelbereichs 71, 72 bereitgestellt. Das Verfahren umfasst zumindest die Schritte:

- Auswerten von Positionsdaten, Geländedaten und/oder Sensordaten,
- Verstellen einer Winkelposition des ersten Anschlags 20 und/oder des zweiten Anschlags 21 in Bezug auf die vertikale Achse 13 in Abhängigkeit von den ausgewerteten Daten.

[0082] Die Auswertung der Daten erfolgt hierbei vorzugsweise durch den Server 50 und/oder die Steuervorrichtung. Das Verstellen der Winkelpositionen erfolgt hierbei durch die Verstelleinrichtung 18.

[0083] Das Verfahren soll anhand der Fig. 8 verdeutlicht werden. In der Fig. 8a ist die Berechnungsanlage 1 der Fig. 7 mit zwei verschiedenen Standorten des Regners 10 gezeigt. Hierbei hängen die Standorte des Regners 10 von einem Zeitpunkt der Berechnung ab, da der Regner 10 durch die Haspel 2 mit einer Geschwindigkeit von etwa 25 m/s in Richtung Haspel 2 gezogen wird. In der Darstellung ganz rechts ist der Standort des Regners 10 zum Startzeitpunkt der Berechnung gezeigt. In dieser Position des Regners 10 zeigt der Regnerarm 11 in Richtung der Haspel 2; eine Berechnungsrichtung ist hierbei in der Figur 8a durch Pfeile gekennzeichnet. In der anderen Position des Regners 10 hat sich die Berechnungsrichtung geändert, wodurch der Regnerarm 11 in eine Richtung weg von der Haspel 2 zeigt.

[0084] In der Fig. 8b sind eine Feldgrenze 70 eines zu beregnenden Feldes 73, welche auch als Schlaggrenze bezeichnet werden kann, ein Schwenkwinkelbereich 71 zum Startzeitpunkt der Berechnung, ein Schwenkwinkelbereich 72 zum Zeitpunkt einer Drehung der Berechnungsrichtung, die Anschläge 20, 21, und Winkelpositionen der Anschläge 20, 21 gezeigt.

[0085] Mit dem Start der Berechnung sind der Standort des Regners 10 (GPS Position) und die Lage der Schlaggrenzen 70 (Geländedaten) bekannt. Der Startzeitpunkt der Berechnung wird durch den Drucksensor 30 oder den Durchflusssensor 31 erfasst.

[0086] Der Server 50 ermittelt die Winkelpositionen zur Einstellung des ersten Anschlages (im Beispiel 176 °) und des zweiten Anschlages (im Beispiel 76°), wonach der Server 50 die Winkelpositionen an die Kommunikationseinheit 40 übermittelt. Basis für die Ermittlung sind hierbei Standort des Regners 10 und Wurfweite (Schwenkradius) des Regners 10 sowie die Schlaggrenzen 70 (Basis GIS-Daten des Schlages). Die Kommunikationseinheit 40 überträgt diese beiden Winkel an die Steuereinrichtung. Anschließend werden die Anschläge 20, 21 durch die Antriebe 22, 23 auf die entsprechende Winkelposition gefahren. Damit ist der Schwenkwinkelbereich 71 für den Start eingestellt.

[0087] Der Regner 10 wird nun von der Trommel 2 eingezogen - der aktuelle Standort des Regners 10, Druck, Durchfluss, Position der Anschläge und Windparameter werden in festen (regelmäßigen) Zeitabständen, z.B. alle 15 Minuten, jede Minute oder alle 10 Sekunden, an den Server 50 übermittelt und ausgewertet.

[0088] Der Server 50 bestimmt den Drehpunkt der Beregnung auf Basis der Wurfweite (Beregnungsradius). Ist dieser Drehpunkt erreicht, werden die neuen Winkel des ersten Anschlages 20 (im Beispiel 6°) und des zweiten Anschlages (im Beispiel 90°) an die Kommunikationseinheit 40 übertragen. Von hier wird die Verstellung der Anschläge 20, 21 ausgelöst. Die Drehung der Ausrichtung des Regnerarms 11 erfolgt hierbei derart, dass nicht über Bereiche außerhalb des Schlagrandes 70 berechnet wird (im Beispiel muss am Drehpunkt "rechts gedreht" (im Uhrzeigersinn) werden, da sonst ein Beregnungsschwenk außerhalb des Schlagrandes 70 erfolgen würde).

[0089] In der Folge werden laufend Anpassungen der Winkelpositionen und des Schwenkwinkelbereichs 71, 72 auf Basis des Schlagrandes 70 vorgenommen. Grenzwerte / Schwellenwerte zur Bestimmung von Änderungen der Schwenkwinkel können vorher festgelegt werden und laufend angepasst werden.

[0090] Weiter wird die Anpassung der Winkelpositionen an Windrichtung und Windstärke berücksichtigt, Beide Parameter werden durch die Windsensoren 32 erfasst und periodisch von der Kommunikationseinheit 40 abgerufen. In Abhängigkeit von der mittleren Windrichtung und der mittleren Windstärke werden die Winkelpositionen auf der windabgewandten Seite korrigiert.

[0091] Das beschriebene Verfahren kann insbesondere mit der oben beschriebenen Vorrichtung 18 und dem System 80 durchgeführt werden.

[0092] Merkmale die nur im Zusammenhang mit dem Verfahren genannt wurden können mit Merkmalen die nur im Zusammenhang mit der Vorrichtung 18 und/oder dem System 80 kombiniert werden und andersherum.

Bezugszeichenliste:

[0093]

1 Beregnungsanlage

2	Haspel
3	Wasserschlauch
4	Ende des Wasserschlauches
5	Wasserrohr
5	6 Regnerwagen
7	Haspelantrieb
8	Steuerelektronik
10	Regner
11	Regnerarm
10	12 Regnerdüse
13	vertikale Achse
17	Scharnier
18	Verstelleinrichtung
19	Rohrschelle
15	20 erster Anschlag
21	zweiter Anschlag
22	erster Antrieb
23	zweiter Antrieb
24	erster Zahnkranz
20	25 zweiter Zahnkranz
26	erstes Ritzel
27	zweites Ritzel
28	Zahnräder
29	feststehender Ring
25	30 Drucksensor
31	Durchflusssensor
32	Windsensor
35	Rohrstück
36	erster Flansch
30	37 Flansch
38	zweiter Flansch
40	Kommunikationseinheit
41	wasserdichtes Gehäuse
42	Riemenrad
35	43 Antriebswelle
50	Server
60	mobiles elektronisches Gerät
70	Feldgrenze
71	Schwenkwinkelbereich
40	72 Schwenkwinkelbereich
73	zu berechnendes Feld
80	System zur Verstellung eines Schwenkwinkelbereichs

Patentansprüche

1. Verstelleinrichtung (18) zum Verstellen eines Schwenkwinkelbereichs (71, 72) eines Regners (10) mit einem um eine im Wesentlichen vertikale Achse (13) in einem Horizontalwinkelbereich schwenkbaren Regnerarm (11), umfassend:

55 - einen ersten Anschlag (20) und einen zweiten Anschlag (21), wobei der Regnerarm (11) zwischen den beiden Anschlägen (20, 21) schwenkbar ist, und die Anschläge (20, 21) den Schwenkwinkelbereich (71, 72) des Regner-

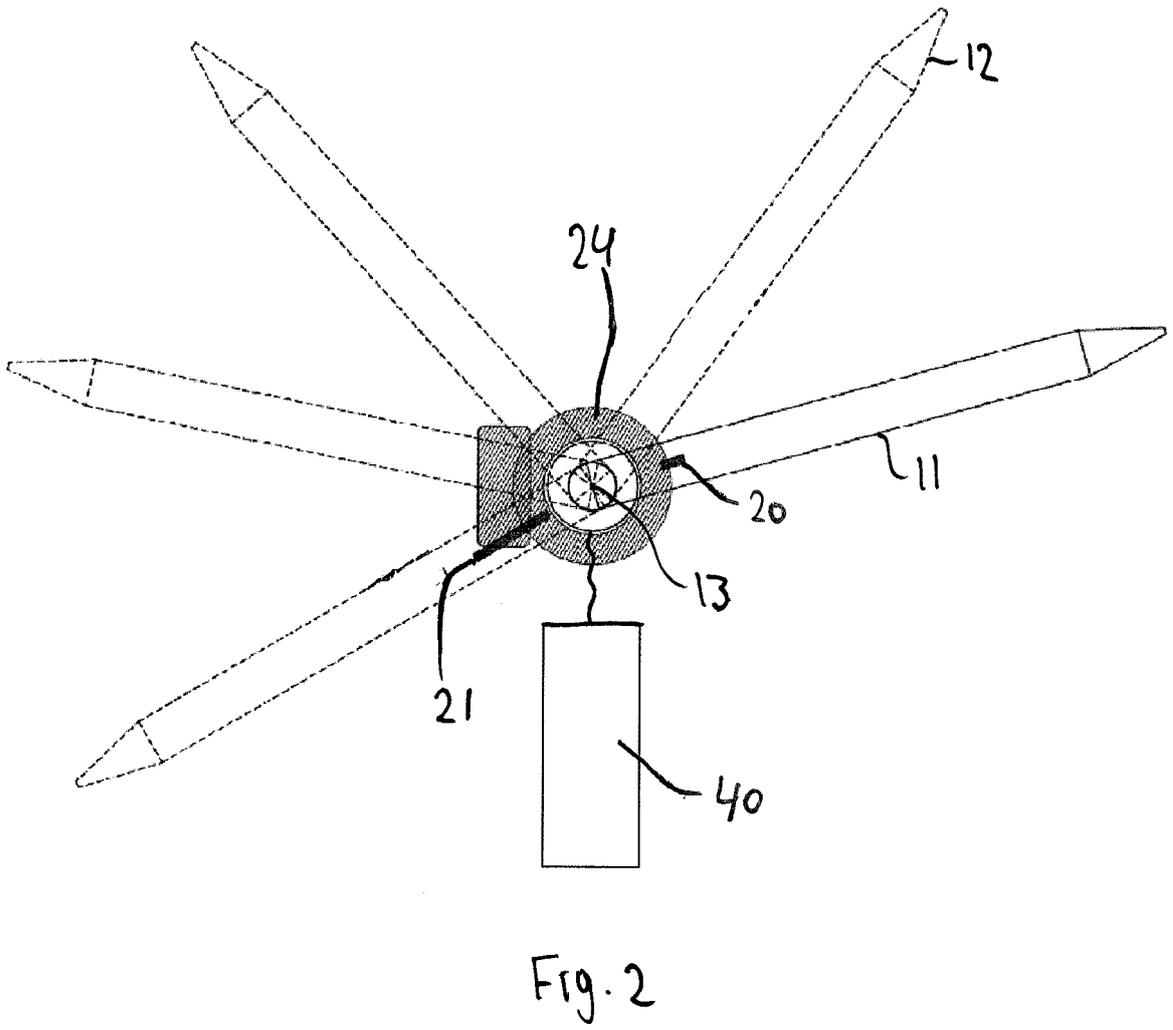
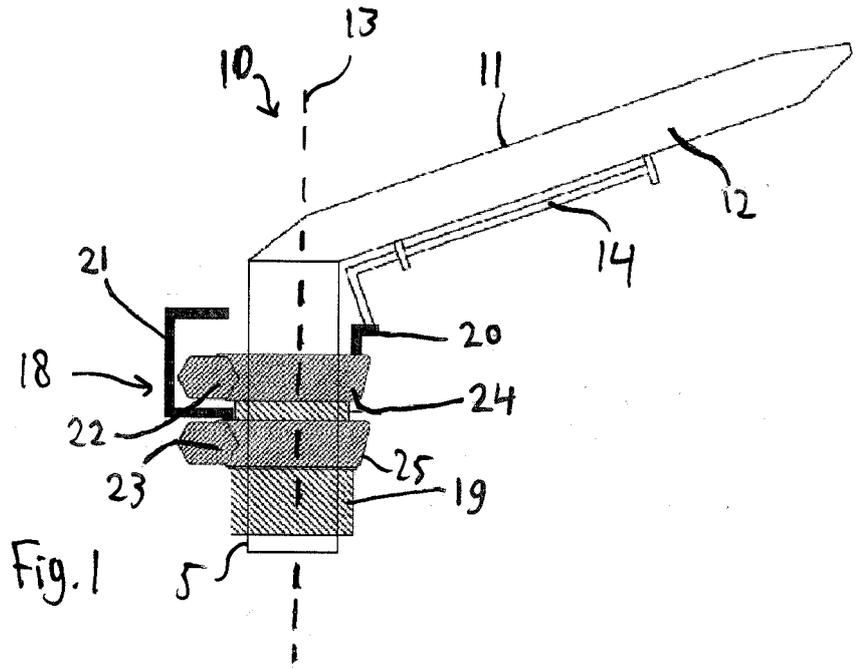
arms (11) festlegen,
 - mindestens einen Antrieb (22, 23) zur variablen Verstellung einer Winkelposition des ersten Anschlags (20) und zur variablen Verstellung einer Winkelposition des zweiten Anschlags (21),
 - eine Steuereinrichtung zur Steuerung des Antriebs (22, 23),

wobei die Winkelposition des ersten Anschlags (20) und die Winkelposition des zweiten Anschlags (21) unabhängig voneinander verstellbar sind.

2. Verstelleinrichtung (18) nach Anspruch 1, wobei die Anschläge (20, 21) zur Festlegung der Winkelposition arretierbar ausgebildet sind.
3. Verstelleinrichtung (18) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Anschlag (20) auf einem ersten drehbaren Ring (24) befestigt ist und der zweite Anschlag (21) auf einem zweiten drehbaren Ring (25) befestigt ist.
4. Verstelleinrichtung (18) nach Anspruch 3, wobei die Ringe (24, 25) konzentrisch angeordnet sind.
5. Verstelleinrichtung (18) nach Anspruch 3, wobei der erste Ring (24) in vertikaler Richtung über dem zweiten Ring (25) angeordnet ist.
6. Verstelleinrichtung (18) nach einem der Ansprüche 3-5, wobei der erste Ring ein erster Zahnkranz (24) und/oder der zweite Ring ein zweiter Zahnkranz (25) ist.
7. Verstelleinrichtung (18) nach Anspruch 6, wobei der Antrieb Mittel (26, 27) wie ein Ritzel, eine Schnecke, ein Planetengetriebe und/oder eine Zahnstange, zum Eingreifen jeweils in den ersten Zahnkranz (24) und den zweiten Zahnkranz (25) umfasst.
8. Verstelleinrichtung (18) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Anschlag (20) und/oder der zweite Anschlag (21) mittels eines Scharniers klappbar ausgestaltet sind, derart, dass der erste Anschlag (20) und/oder der zweite Anschlag (21) nur in einer Schwenkrichtung des Regnerarms (11) als Anschlag wirken.
9. Verstelleinrichtung (18) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens einen Positionssensor zum Erfassen der aktuellen Winkelposition des ersten Anschlages (20) und/oder der aktuellen Winkelposition des zweiten Anschlages (21), wobei der Positionssensor mit der Steuereinrichtung verbunden ist.
10. Verstelleinrichtung (18) nach einem der vorstehen-

den Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (22, 23) einen Schrittmotor, einen Servomotor oder einen Elektromagneten umfasst.

- 5 11. Verstelleinrichtung (18) nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend einen Drucksensor (30) zum Erfassen eines Wasserdrucks, einen Durchflusssensor (31) zum Erfassen eines Wasserdurchflusses, einen Windsensor (32) zum Erfassen einer Windstärke und/oder Windrichtung, wobei die Steuereinrichtung den Antrieb (22, 23) abhängig von durch die Sensoren (30, 31, 32) erfassten Signalen oder Daten ansteuert.
- 10 12. Verstelleinrichtung (18) nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend eine mit der Steuereinrichtung verbundene Kommunikationseinheit (40), wobei die Steuereinrichtung den Antrieb (22, 23) abhängig von durch die Kommunikationseinheit (40) empfangenen Signalen oder Daten ansteuert.
- 15 13. Verstelleinrichtung (18) nach Anspruch 12, wobei die Kommunikationseinheit (40) ausgestaltet ist zum Senden und/oder Empfangen von Positionsdaten, die eine aktuelle Position der Kommunikationseinheit (40) oder des Regners (10) umfassen, wobei die Steuereinrichtung den Antrieb (22, 23) abhängig von den Positionsdaten ansteuert.
- 20 14. Verstelleinrichtung (18) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei die Kommunikationseinheit (40) ausgebildet ist zum Kommunizieren mit einem Server (50), wobei die Kommunikationseinheit ausgestaltet ist, aktuelle Winkelpositionsdaten der Anschläge (20, 21), Positionsdaten der Kommunikationseinheit (40) oder des Regners (11) und/oder Sensordaten an den Server (50) zu übermitteln, wobei die Kommunikationseinheit (40) ausgestaltet ist zum Empfangen von Soll-Winkelpositionsdaten der Anschläge (20, 21) von dem Server (50).
- 25 15. Verfahren zum Verstellen eines Schwenkwinkelbereichs (71, 72) eines Regners (10) mit einem um eine im Wesentlichen vertikale Achse (13) in einem Horizontalbereich schwenkbaren Regnerarm (11), wobei der Regnerarm (11) zwischen zwei Anschlägen (20, 21) schwenkbar ist, und die Anschläge (20, 21) den Schwenkwinkelbereich (71, 72) des Regnerarms (11) festlegen, umfassend die Schritte:
 - Auswerten von Positionsdaten, Geländedaten und/oder Sensordaten,
 - Verstellen einer Winkelposition des ersten Anschlags (20) und/oder des zweiten Anschlags (21) in Abhängigkeit von den ausgewerteten Daten.
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55



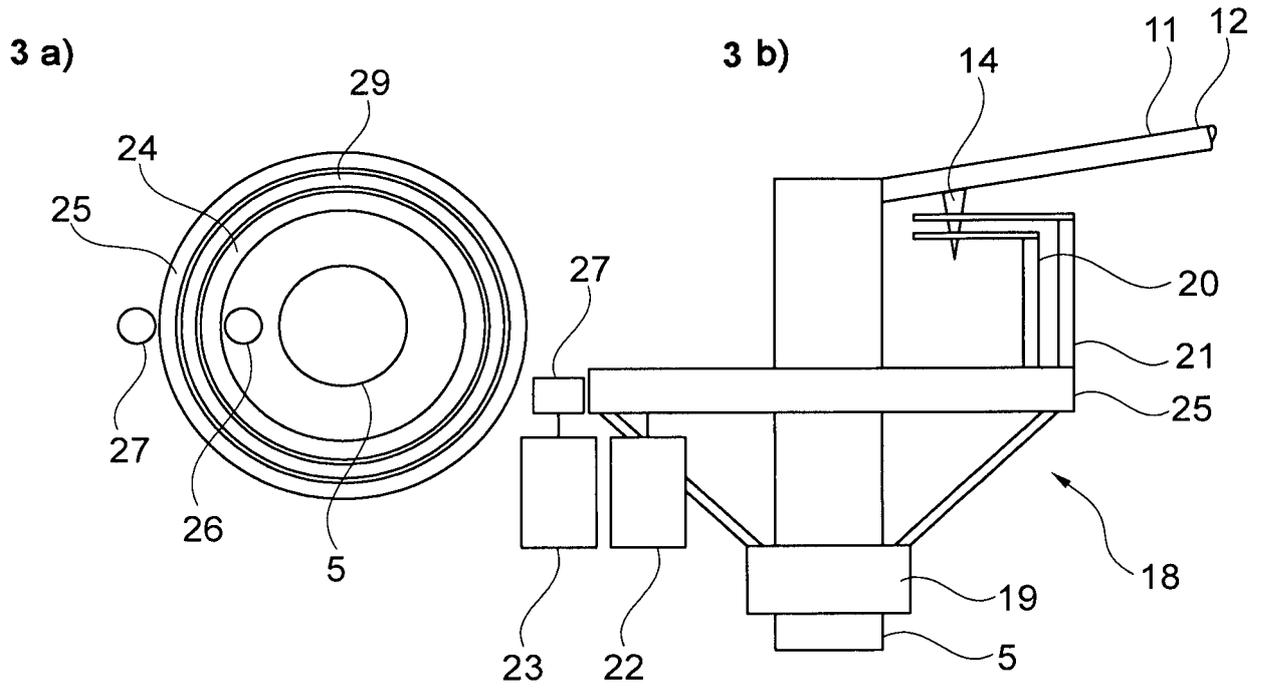


Fig. 3

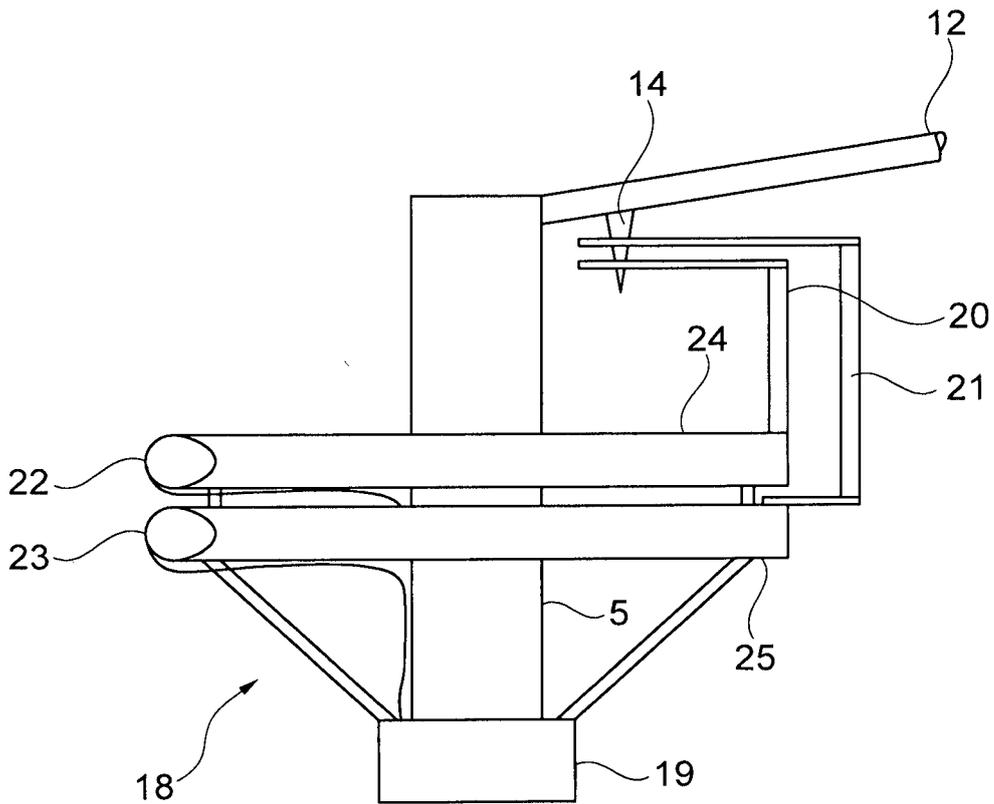


Fig. 4

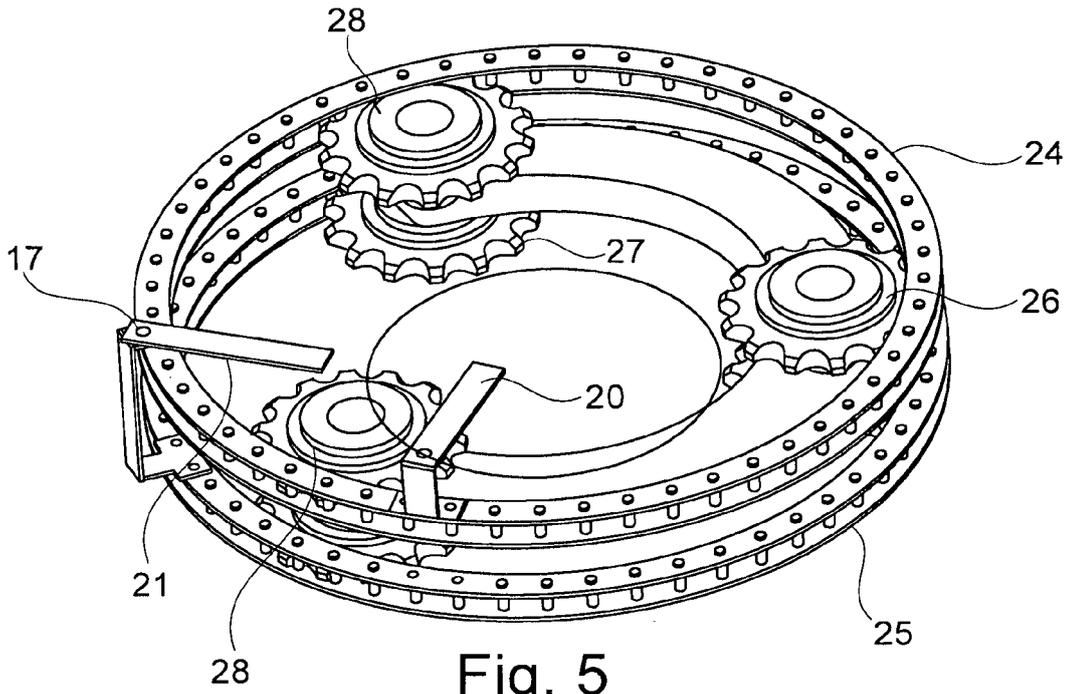


Fig. 5

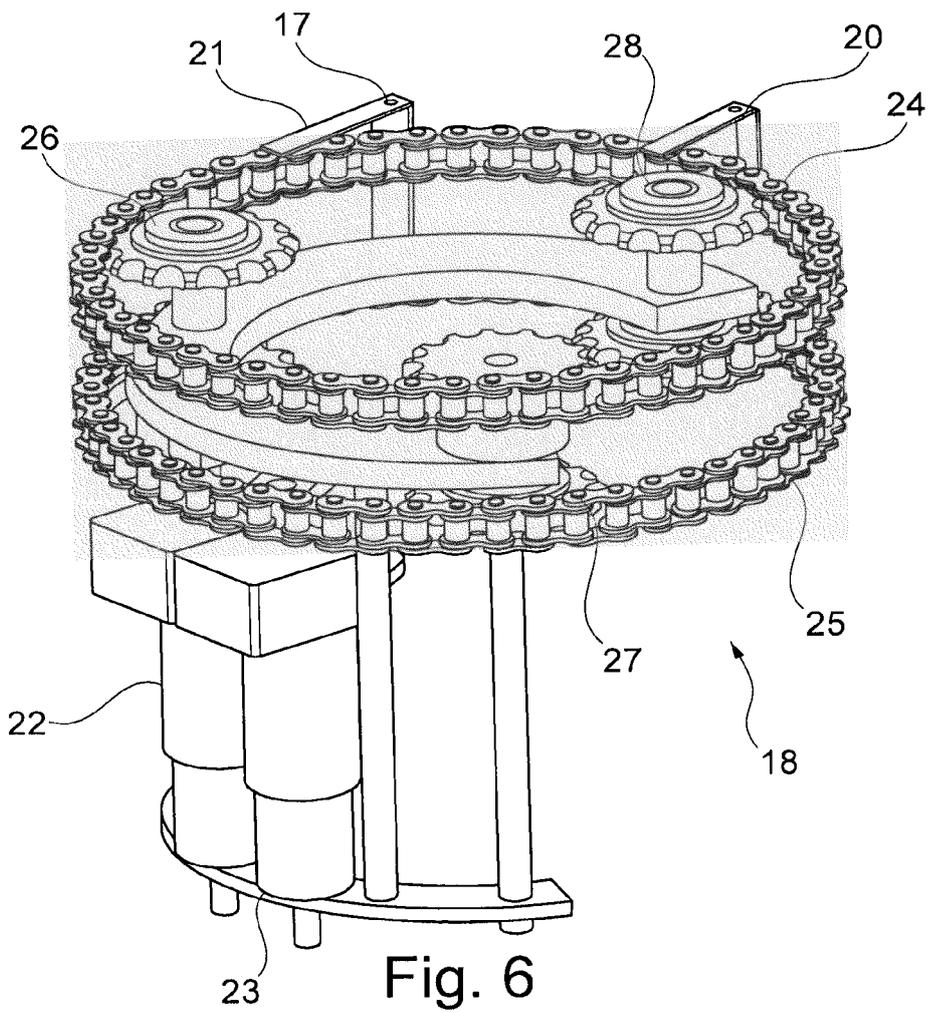
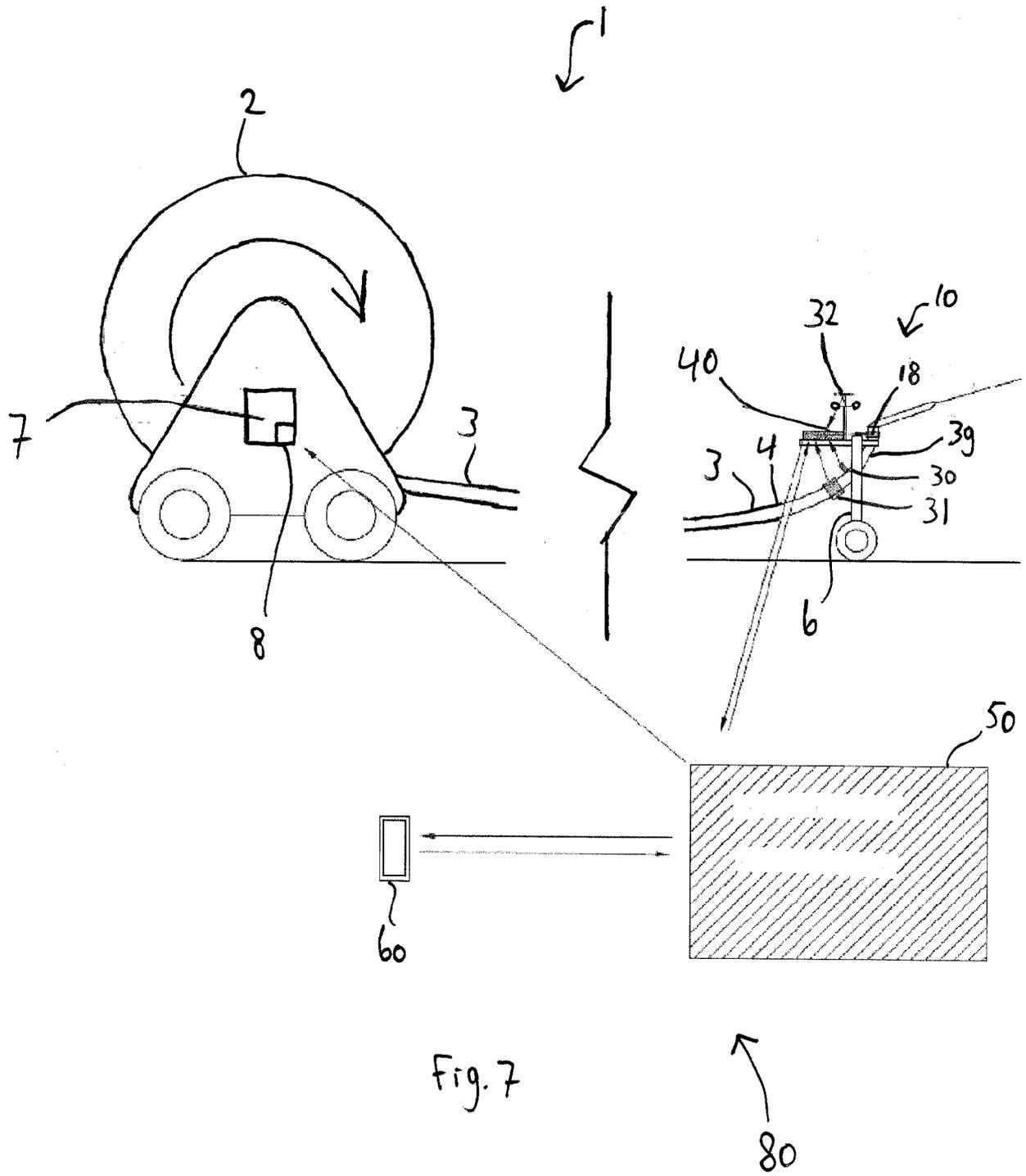
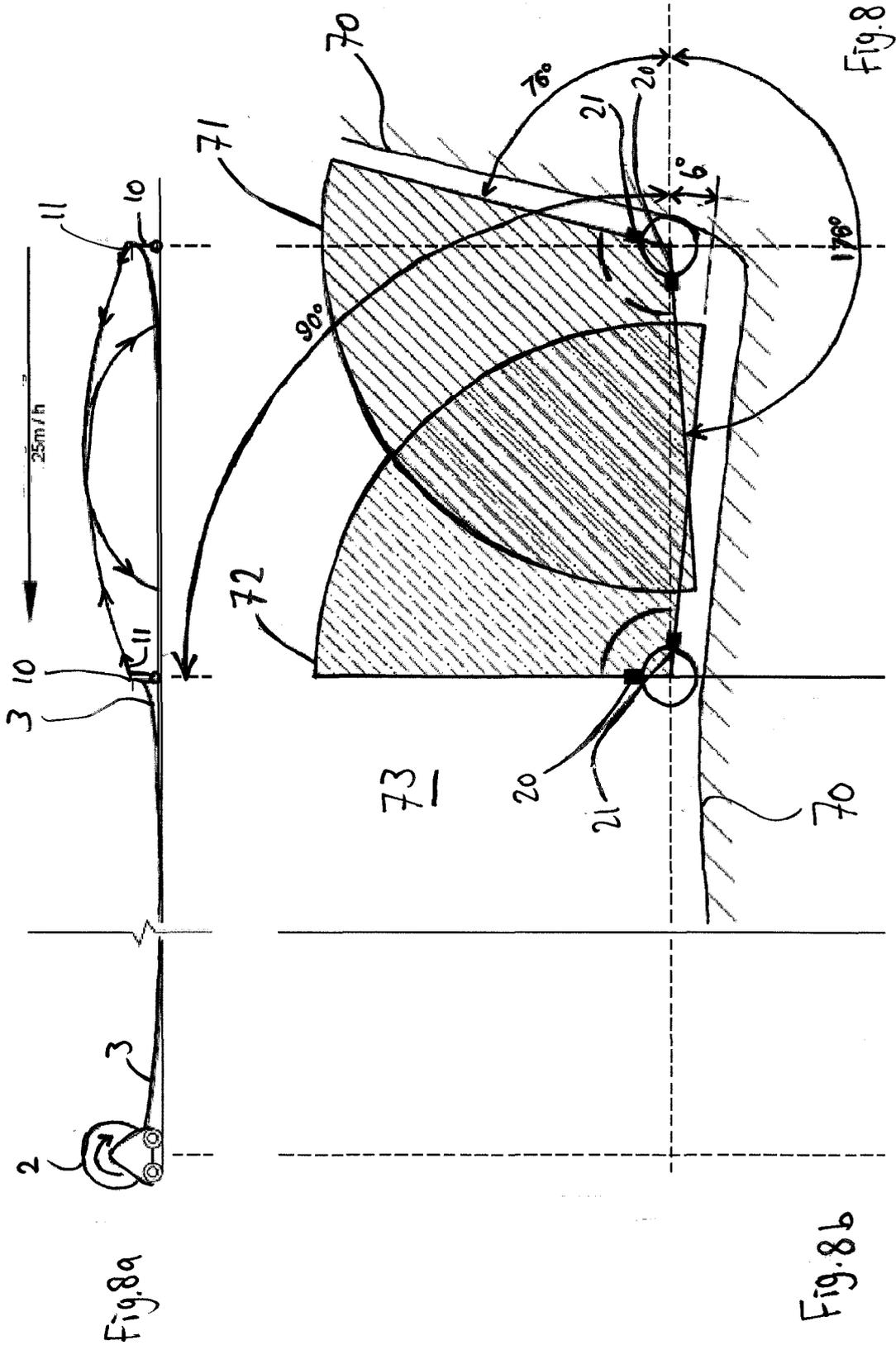


Fig. 6





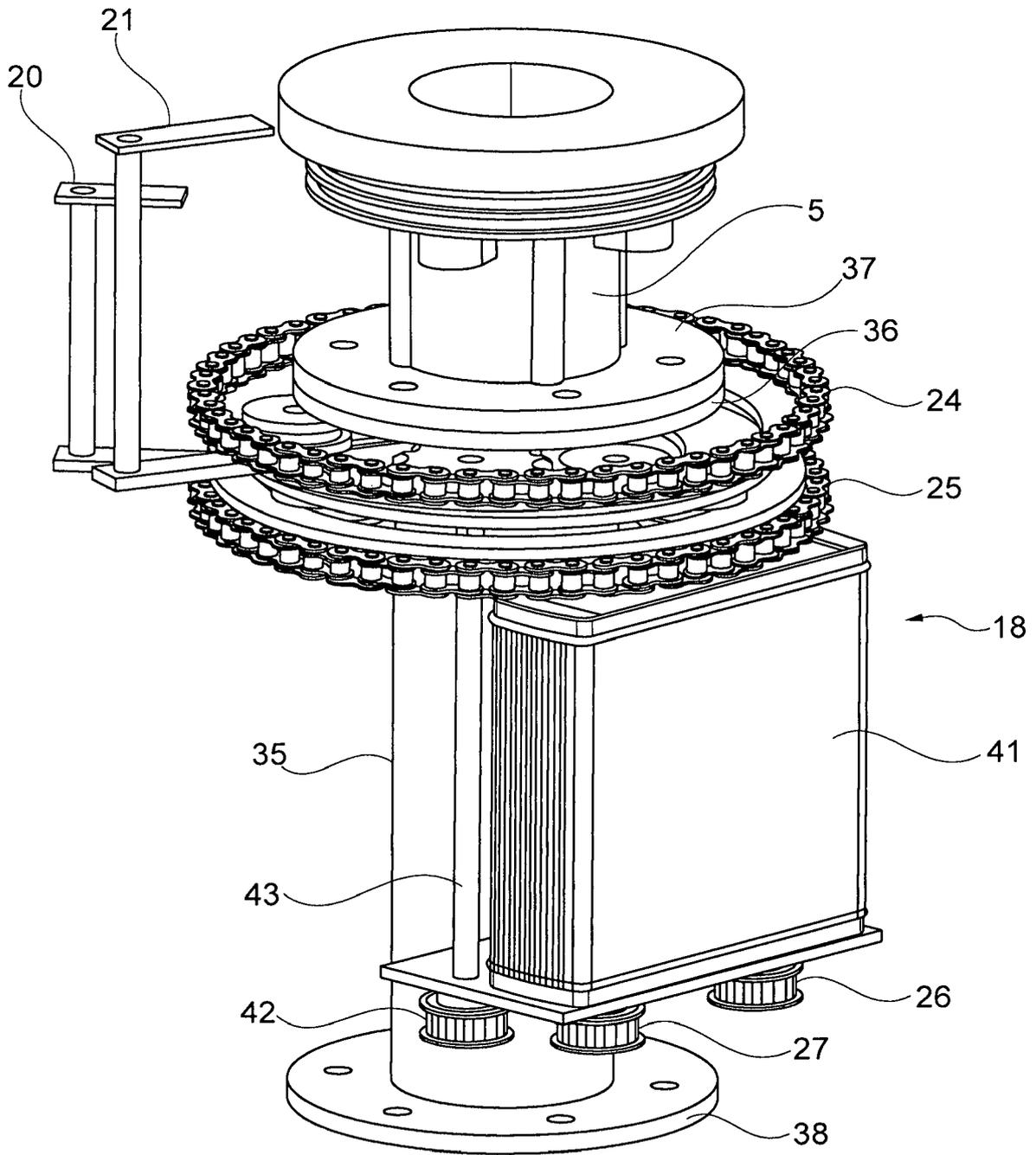


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 20 1037

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)	
X	EP 1 355 525 A1 (DRECHSEL ARNO [AT]) 29. Oktober 2003 (2003-10-29)	15	INV. B05B3/00 A01G25/00	
A	* das ganze Dokument *	1		
X	DE 20 2012 009345 U1 (HUANG TZU LIN [TW]) 25. Oktober 2012 (2012-10-25)	15		
A	* das ganze Dokument *	1		
X	US 4 186 880 A (JACOBI EDGAR F [US] ET AL) 5. Februar 1980 (1980-02-05)	15		
A	* das ganze Dokument *	1		
X	IT MI20 091 275 A1 (NODOLINI SNC DI EREDI NODOLINI) 18. Januar 2011 (2011-01-18)	15		
A	* das ganze Dokument *	1		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
				A01G B05B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
München		11. April 2018	Eberwein, Michael	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE				
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 20 1037

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-04-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1355525 A1	29-10-2003	AT 410389 B	25-04-2003
		DE 50106556 D1	21-07-2005
		EP 1355525 A1	29-10-2003
		EP 1576872 A2	21-09-2005
		US 2004089735 A1	13-05-2004
		WO 02060236 A1	08-08-2002

DE 202012009345 U1	25-10-2012	DE 202012009345 U1	25-10-2012
		TW M442694 U	11-12-2012
		US 2014042244 A1	13-02-2014

US 4186880 A	05-02-1980	KEINE	

IT MI20091275 A1	18-01-2011	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1576872 A2 [0005]
- EP 0097985 B1 [0040]