



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 291 682 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) A 01 G 25/16

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD A 01 G / 337 588 2 (22) 05.02.90 (44) 11.07.91

(71) siehe (73)
(72) Nolting, Rolf; Karge, Ulrich, Dipl.-Ing.; Schönberg, Rainer, Dipl.-Ing., DE
(73) VEB Ingenieurbüro für Meliorationen, Goethestraße 1, O - 1310 Bad Freienwalde, DE
(74) siehe (73)

(54) Bewässerungssteuerung

(55) Bewässerungssteuerung; Steuereinrichtung; Steuerventil; Absperrschieber

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, mit der Bewässerungsvorgänge für Kulturen im Freiland, aber auch für Gewächshauskulturen in Abhängigkeit von der Verdunstungsgeschwindigkeit unter Berücksichtigung des Einflusses natürlicher Umweltfaktoren wie Wind, Temperaturen, Luftfeuchte, natürlicher Regen u. a. m. selbsttätig gesteuert werden können. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bewässerungssteuerung zu entwickeln, die ohne aufwendige konstruktive Gestaltung und ohne besondere elektronische bzw. sensorische Mittel zur Erfassung der natürlichen Umweltfaktoren in Abhängigkeit vom Feuchtedefizit im Boden arbeitet. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein geeignetes Steuerventil für die Wasserzufuhr zum Ausbringungsorgan mit einer Schaltwaage gekoppelt ist, die mindestens einen beweglich gelagerten Wasseraufnahmefähigen Körper besitzt, der sich im Bereich der durch diese Bewässerungssteuerung bewirkten Beregnung (und im Freilandbetrieb der natürlichen Beregnung) befindet.

Patentansprüche:

1. Bewässerungssteuerung unter Verwendung eines Steuerventils für die Wasserzufuhr zum Bewässerungsorgan, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Ventil (1) mit einer Schaltwaage (2) gekoppelt ist und die Schaltwaage (2) mindestens einen beweglich gelagerten wasseraufnahmefähigen Körper (3) besitzt, der sich im Bereich der Beregnung befindet, wobei der in Abhängigkeit von seiner über Beregnungs- bzw. Trocknungsphasen veränderlichen Masse bewegte Körper (3) mit dem Anker bzw. Absperrorgan (4) des Ventils (1) in Funktionsbeziehung steht.
2. Bewässerungssteuerung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Schaltwaage (2) aus mindestens einem über eine horizontale Achse drehbar gelagerten Trägerelement (5) besteht, an dessen einem Ende der wasseraufnahmefähige Körper (3) und anderem Ende ein mit dem Anker (4) in Beziehung tretendes Funktionselement (6) angeordnet ist.
3. Bewässerungssteuerung nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Funktionselement (6) mit dem als Absperrschieber wirkenden Anker (4) fest verbunden ist.
4. Bewässerungssteuerung nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Funktionselement (6) als Permanentmagnet ausgeführt ist.
5. Bewässerungssteuerung nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Funktionselement ein beliebig geformter Körper ist, der über seine Schwerkraft mit dem Anker (4), beispielsweise über die Kompensation von Gegenkräften, in Funktionsbeziehung tritt.
6. Bewässerungssteuerung nach Anspruch 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß der wasseraufnahmefähige Körper (3) als offenes Gefäß ausgeführt ist.
7. Bewässerungssteuerung nach Anspruch 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß der wasseraufnahmefähige Körper mit beliebiger Gestalt unter Nutzung der Kapillarwirkung ausgeführt ist.
8. Bewässerungssteuerung nach Anspruch 1 sowie 6 und 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Gestalt des offenen Gefäßes bzw. die Beschaffenheit des wasseraufnahmefähigen Körpers (3) der Verdunstungsgeschwindigkeit unter Simulation der diesbezüglichen Bodenverhältnisse angepaßt ist.
9. Bewässerungssteuerung nach Anspruch 1 bis 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Auslösezeitpunkt für Beginn und Ende der Bewässerung über die Masse- und Hebelarmverhältnisse in Korrespondenz mit Gegenkräften im bzw. am Ventil (1) einstellbar ist.
10. Bewässerungssteuerung nach Anspruch 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß durch die Längenänderung eines Fadens aus organischem oder anorganischem Material bei unterschiedlicher Luftfeuchte zur Steuerung derselben nach gleichem Wirkungsprinzip der Anregung einer entsprechenden Bewässerungsanlage erreicht wird.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur selbständigen Bewässerungssteuerung. Die Vorrichtung eignet sich insbesondere zur Steuerung von Bewässerungsvorgängen für Kulturen im Freiland, aber auch für Gewächshauskulturen in Abhängigkeit von der Verdunstungsgeschwindigkeit unter Berücksichtigung des Einflusses natürlicher Umweltfaktoren wie Wind, Temperatur, Luftfeuchte, natürlicher Regen u. a. m.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bekannte Vorrichtungen zur Steuerung von Bewässerungsanlagen sind elektromechanische vorwählbare Zeitschaltuhren, elektronische vorwählbare Zeitbausteine, Tensiometermeßfühler und Meßfühler zur Erfassung des elektrischen Widerstandes im Boden in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte, wobei alle Varianten auf entsprechende elektrisch angeregte Durchfluß-Absperrelemente wirken.

Nachteilig sind bei den vorwählbaren Zeitbausteinen, daß keine Regelung der Bodenfeuchte gegeben ist und bei den Tensiometerregelarmaturen ein hoher technischer Aufwand entsteht und die Regelung der Bodenfeuchte über Meßsignale der elektrischen Leitfähigkeit des Bodens eine Neujustierung der Regelstrecke bei jeder Leitfähigkeitsveränderung wie z. B. Bodendüngung notwendig wird. Für alle Varianten besteht ein hoher technischer Aufwand für die Herstellung des Steuersignals, Meßwertwandlung, elektrische Schaltrelais, Versorgung mit Elektroenergie. Bekannt sind weiterhin nicht elektrisch bzw. elektronisch wirkende Schaltarmaturen, die die Beendigung des Bewässerungsbetriebes nach Ablauf einer vorwählbaren Zeit bzw. nach Durchfluß einer vorwählbaren Flüssigkeitsmenge gewährleisten. Diese Armaturen bewirken jedoch nur eine Abschaltung. Für alle Varianten besteht ein hoher Herstellungs- und Materialaufwand.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer unkomplizierten, zuverlässigen und kostengünstigen Bewässerungssteuerung unter Nutzung der natürlichen Umweltfaktoren als Regelgröße.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bewässerungssteuerung zu entwickeln, die ohne aufwendige konstruktive Gestaltung und ohne besondere elektronische bzw. sensorische Mittel zur Erfassung der natürlichen Umweltfaktoren in Abhängigkeit von der Verdunstungsgeschwindigkeit, d. h. des Feuchtedefizits im jeweiligen Boden arbeitet.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein geeignetes Steuerventil für die Wasserzufuhr zum Ausbringungsorgan mit einer Schaltwaage gekoppelt ist, die mindestens einen beweglich gelagerten wasseraufnahmefähigen Körper besitzt, der sich im Bereich der durch diese Bewässerungssteuerung bewirkten Beregnung (und im Freilandbetrieb der natürlichen Beregnung) befindet.

Der wasseraufnahmefähige Körper steht mit dem Anker bzw. Absperrorgan des Steuerventils in Funktionsbeziehung und bewegt sich durch die Schwerkraft in Abhängigkeit von seiner über Beregnungs- bzw. Trocknungsphasen veränderlichen Masse.

Die Schaltwaage besteht aus mindestens einem über eine horizontale Achse drehbar gelagerten Trägerelement, an dessen einem Ende der Wasser aufnehmende bzw. Verdunstung abgebende Körper und anderem Ende das mit dem Anker des Steuerventils zum Zweck des Ein- bzw. Ausschaltens in Beziehung tretende Funktionselement angeordnet ist.

Das Funktionselement kann direkt mit dem Anker verbunden sein. Es besteht in diesem Fall nur aus einer Kopplung zwischen dem wasseraufnahmefähigen Körper gegenüberliegenden Endstück des Trägerelements und dem Anker, ggf. unter Zwischenschaltung eines Koppellements. In dieser Ausführungsform der Schaltwaage arbeitet der Anker quasi als Absperrschieber.

Bei einer aus zwei Trägerelementen bestehenden Schaltwaage wird bei Einsatz eines Magnetventils das Funktionselement als konzentrischer Permanentmagnet ausgeführt. Die analogen Endstücke der symmetrisch angeordneten Trägerelemente sind hier mit dem Permanentmagneten über Aufhängungen verbunden, so daß in einer Endstellung der Schaltwaage der Magnet sich unmittelbar über dem Ventil befindet und dadurch der Anker ausgelöst wird.

Der Einsatz vom Permanentmagneten als Funktionselement ist natürlich auch bei Schaltwaagen mit einem Trägerelement möglich.

Eine aus mindestens einem Trägerelement bestehende Schaltwaage kann auch mit einem Funktionselement arbeiten, das ein beliebig, z. B. zylindrisch geformter Körper ist, der über seine Schwerkraft mit dem Anker bzw. Auslöseorgan des Steuerventils in Funktionsbeziehung tritt. Das erfolgt beispielsweise über die Kompensation von auf dem Anker wirkenden Gegenkräften, wie Federkraft, Magnetkraft oder auch Gegengewicht.

Der wasseraufnahmefähige Körper wird im einfachsten Fall als offenes Gefäß, z. B. Halbkugel, ausgeführt. Er kann aber auch unter Nutzung der Kapillarwirkung als wasseraufnahmefähiger Körper beliebiger Form gestaltet sein.

Dabei ist es wesentlich, daß die sich aus der Gestaltung des wasseraufnahmefähigen Körpers ableitbare Verdunstungsgeschwindigkeit den diesbezüglichen Eigenschaften des Bodens nahekommt.

Die Anpassung des Auslösezeitpunktes für Beginn bzw. Ende der Bewässerung an den gewünschten Feuchtigkeitspegel im jeweiligen Boden ist über die Masse- und Hebelarmverhältnisse in Korrespondenz mit Gegenkräften, wie Feder, Magnet, Gegengewichte möglich.

Durch den Bewässerungsvorgang, ggf. unterstützt durch natürlichen Regen, wird der sich an einem Ende eines Trägerelementes der Schaltwaage befindliche wasseraufnahmefähige Körper, also z. B. ein offenes Gefäß, mit Wasser gefüllt und bei Erreichen einer einstellbaren Masse (Pegelstand) durch seine Schwerkraft nach unten bewegt. Dieser Bewegungsvorgang der Schaltwaage bedingt über das Funktionselement die Bewegung des Ankers bzw. die Auslösung des Ventils.

Der Bewässerungsvorgang wird solange unterbrochen, bis der durch Verdunstung verursachte Masseverlust im offenen Gefäß die kritische Grenze für die gegensätzliche Bewegung der Schaltwaage und damit für das erneute Auslösen des Ventils, d. h. Wiedereinsetzen des Bewässerungsvorganges, erreicht hat.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der dazugehörigen Zeichnung zeigen

- Fig. 1: die erfindungsgemäße Schaltwaage mit einem Trägerelement
 Fig. 2: die erfindungsgemäße Schaltwaage mit zwei Trägerelementen.

In beiden Fällen werden als Steuerventil 1 Magnetventile und damit als Funktionselemente 6 Permanentmagnete sowie als wasseraufnahmefähige Körper 3 offene Behälter in Halbkugelform eingesetzt.

Im ersten Ausführungsbeispiel ist die Schaltwaage 2 über eine Halterung 7 mit dem Steuerventil 1 fest verbunden. Am Trägerelement 5 sind ein Permanentmagnet als Funktionselement 6 und ein halbkugelförmiger Wasserbehälter 3 befestigt.

Die Einheit Ventil mit Schaltwaage wird mittels eines Spießes 8 im Erdreich verankert.

In der Stellung a) ist das Magnetventil geöffnet, d. h. es erfolgt eine Bewässerung.

In der Stellung b) ist das Magnetventil geschlossen, d. h. die Wasserzufuhr ist unterbrochen.

Figur 2 zeigt eine Schaltwaage bestehend aus zwei symmetrisch angeordneten Trägerelementen 5.

Als Funktionselement 6 wird ein konzentrischer Permanentmagnet eingesetzt, der mit dem Anker 4 des Steuerventils 1 in Wechselwirkung tritt, d. h. in Abhängigkeit von der Stellung der Schaltwaage die Wasserzufuhr für die Bewässerungseinrichtung freigibt bzw. beendet.

Gemäß Darstellung der Schaltwaage in Figur 2 ist das Ventil geöffnet.

Fig.1

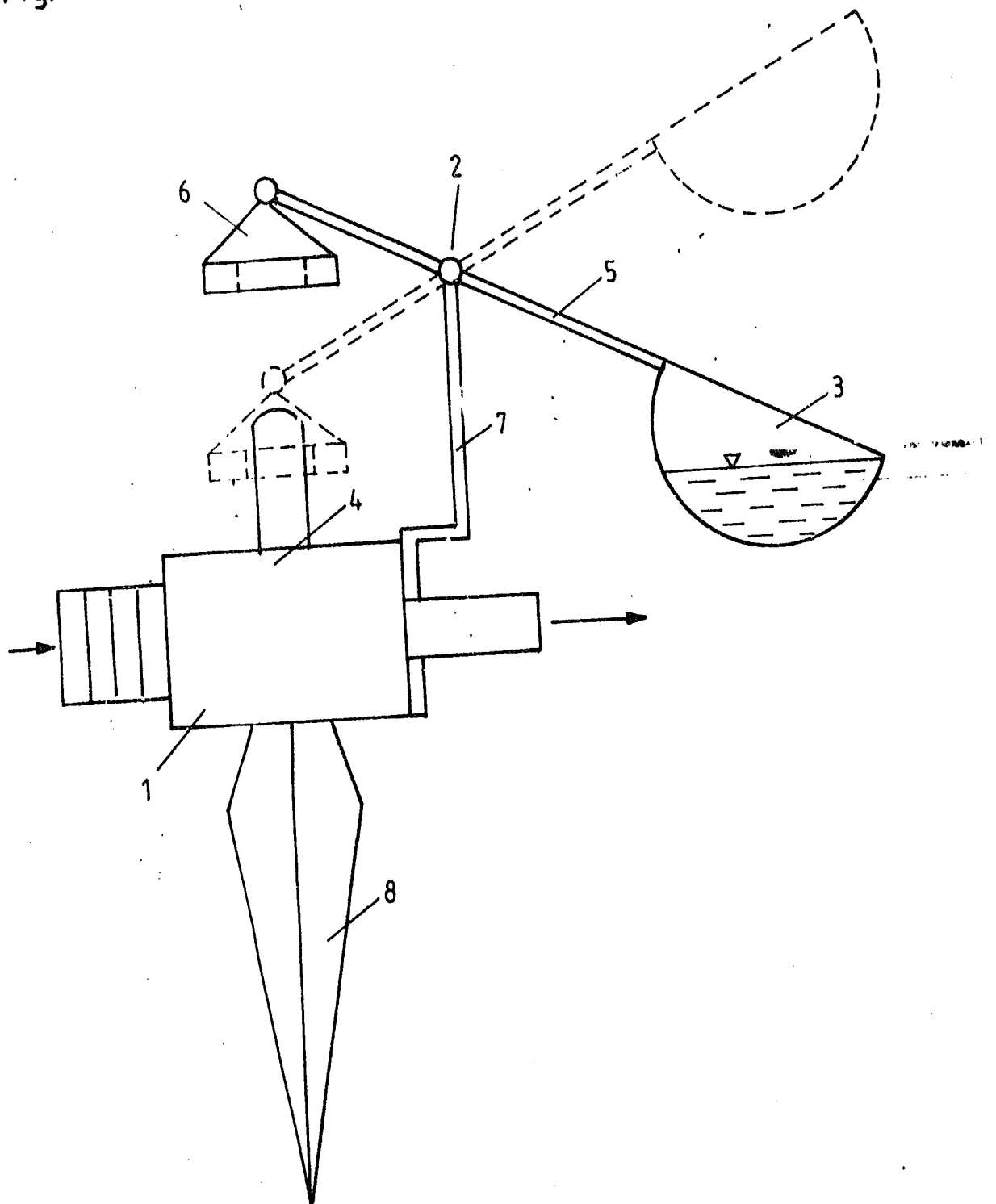


Fig.2

