



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 970 752 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.01.2000 Patentblatt 2000/02

(51) Int. Cl.⁷: **B05B 3/16**

(21) Anmeldenummer: **99112619.4**

(22) Anmeldetag: **02.07.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **10.07.1998 DE 19830861**

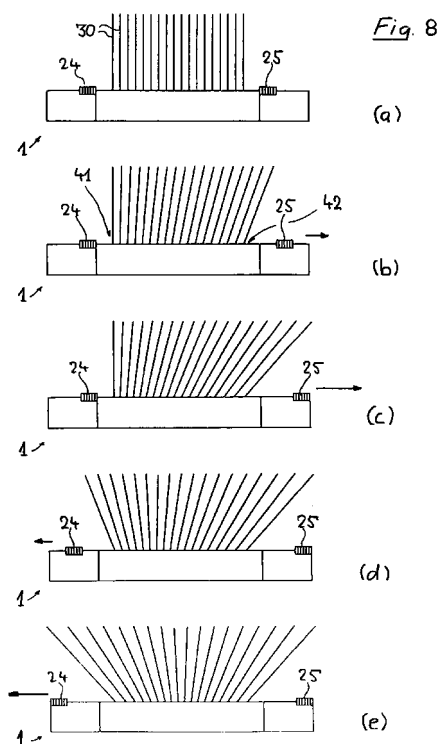
(71) Anmelder:
**GARDENA Kress + Kastner GmbH
D-89079 Ulm (DE)**

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

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

(54) **Verfahren zur Verstellung des Regnerbildes einer Beregnungsvorrichtung und
Beregnungsvorrichtung**

(57) Bei einer als Viereckregner ausgebildeten Beregnungsvorrichtung (1), die eine gerade Düsenreihe (6) mit einer Vielzahl von Düsen mit richtungsverstellbaren Düsenachsen hat, ist es möglich, die Düsenachsen von Einzeldüsen kollektiv relativ zueinander zu verkippen. Eine bevorzugte Ausführungsform hat ein fächerartiges Regnerbild, wobei die Strahlen (30) des Fächers symmetrisch oder asymmetrisch auseinandergezogen oder zusammengeführt werden können. Die Fächerränder können unabhängig voneinander eingestellt werden (24,25).



EP 0 970 752 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verstellen des Regnerbildes einer Beregnungsvorrichtung, insbesondere eines Viereckregners, sowie eine Beregnungsvorrichtung.

[0002] Beregnungsvorrichtungen werden vorwiegend im Gartenbereich zur flächechendeckenden Wasserversorgung von Pflanzenflächen eingesetzt, können aber auch zur Befeuchtung anderer Flächen, wie beispielsweise feucht zu haltender Sand-Tennisplätze o.dgl., verwendet werden. Eine gattungsgemäße Beregnungsvorrichtung wird normalerweise ortsfest aufgestellt, an eine Wasserversorgung angeschlossen und erzeugt ein Regnerbild, das die Form und Größe der beregneten Fläche sowie die Beregnungsdichte bestimmt. Für einen variablen Einsatz derartiger Beregnungsvorrichtungen ist es erwünscht, das Regnerbild verstellen zu können, um die Beregnungsvorrichtung an den vorgesehenen Einsatz anzupassen.

[0003] Gattungsgemäße Beregnungsvorrichtungen haben eine an eine Flüssigkeitsversorgung, insbesondere Wasserversorgung, anschließbare Düsenanordnung mit einer Vielzahl von Düsen, deren die Abstrahlrichtung einer Düse bestimmende Düsenachsen richtungsveränderlich sind. Als Düsenanordnung wird ein ein- oder mehrdimensionales Feld von Düsen mit im wesentlichen fest vorgegebenen relativen Positionen bezeichnet. Eine Düse ist in der Regel als Einzeldüse zur Abgabe eines Wasserstrahls ausgebildet, kann jedoch auch als Sprühdüse zur Abgabe eines räumlich ausgedehnten Sprühnebels ausgebildet sein.

[0004] Es sind schon pendelnde Beregnungsvorrichtungen bekannt, die ein Wasserrohr mit einer Mehrzahl von Düsenöffnungen entlang einer Oberseite des um seine Längsachse hin- und her schwenkbaren Wasserrohres aufweisen. Die Beregnungsbreite eines derartigen Viereckregners ist festgelegt, während die Länge der Beregnungsfläche durch die Schwenkweite der Pendelbewegung einstellbar ist. Die Verstellmöglichkeiten derartiger Regner sind begrenzt.

[0005] Bei einem aus der internationalen Patentanmeldung WO 95/17262 bekannten Kreisregner wird ein kreisförmiges Regnerbild durch eine Anordnung von Einzeldüsen erzeugt, die in einer oder mehreren vertikalen Reihen an einen um eine vertikale Achse schwenkbaren Regnerkopf angeordnet sind. Die Teilstrahlen der mehreren Düsen werden kurz nach den Düsenausgängen zu einem einzigen Strahl vereinigt. Die Aufteilung in mehrere Düsen ermöglicht eine stufenweise Einstellung der Durchflußmenge. Zur Verstellung der Wurfweite des einheitlichen Strahls werden alle Einzeldüsen einer vertikalen Reihe unter Beibehaltung der Parallelausrichtung der Düsen gleichzeitig um gleiche Winkel verstellt. Kreisregner sind zur Bewässerung von geradlinig begrenzten Rasenflächen, beispielsweise im Bereich von Wegrändern, nur bedingt geeig-

net. Die Verstellmöglichkeiten des bekannten Kreisregners sind zudem auf die Durchmesserstellung der Beregnungsfläche begrenzt.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, die eine variable Einstellung des Regnerbildes einer Beregnungsvorrichtung auf einfache Weise ermöglichen.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ein Verfahren gemäß Anspruch 1 und eine Beregnungsvorrichtung gemäß Anspruch 6 vor.

[0008] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt bei gattungsgemäßen Beregnungsvorrichtungen die Verstellung der Düsenachsen derart, daß Düsenachsen relativ zueinander verkippt werden. Damit ist es möglich, die durch eine Beregnungsvorrichtung erzeugte Beregnungsdichte zu ändern, denn die Strahlen eines durch die Düsenanordnung erzeugten Strahlenfeldes können mehr oder weniger relativ zueinander auseinandergezogen oder zusammengeführt werden. Damit ist also auch ein Verfahren zur Verstellung bzw. Veränderung der Beregnungsdichte einer Beregnungsvorrichtung geschaffen. Durch die Relativverkipfung von Düsenachsen gegeneinander kann außerdem die Größe der zu beregnenden Fläche verändert werden. Falls gewünscht, kann bei sich ändernder Beregnungsdichte durch Änderung des Wasserdruckes eine ggf. gewünschte Konstanthaltung der flächenbezogenen mittleren Beregnungsmenge erreicht werden.

[0009] Bei der Düsenanordnung können Einzeldüsen in einem eindimensionalen oder mehrdimensionalen, insbesondere zweidimensionalen Feld angeordnet sein, wobei vorzugsweise eine gleichmäßige Verteilung von Einzeldüsen vorliegt. Bevorzugt ist eine eindimensionale, d.h. lineare, insbesondere geradlinige Anordnung von Einzeldüsen also eine gerade Düsenreihe. Das Verfahren ermöglicht es, daß die Düsenachsen, bzw. die durch die Düsenanordnung erzeugten Flüssigkeitsstrahlen, fächerartig nach Art eines insbesondere ebenen Fächers symmetrisch oder asymmetrisch auseinandergezogen bzw. zusammengeführt werden können. Eine durch die Verstellung festgelegte Anordnung der Düsen kann kollektiv bewegt werden, beispielsweise derart, daß ein Strahlfächer pendelnd um eine in einer Fächerebene liegende Pendelachse hin- und hergeschwenkt wird.

[0010] Das Verfahren ermöglicht eine Vielzahl vorteilhafter Verstellmöglichkeiten. Normalerweise ist es so, daß bei der Verstellung Düsenachsen kollektiv bzw. gleichzeitig relativ zueinander verkippt werden. Es ist auch möglich, einzelne Düsen oder Düsengruppen der Düsenanordnung relativ zu den anderen zu verkippen, wodurch innerhalb eines Beregnungsfeldes Bereiche unterschiedlicher Beregnungsdichten erzeugt werden können.

[0011] Eine gleichmäßige Beregnungsdichte in unterschiedlichen Einstellungen kann bei einem bevorzugten Verfahren dadurch erreicht werden, daß bei der Verstellung die Relativverkippfungswinkel zwischen benach-

barten Düsenachsen der Düsenanordnung um im wesentlichen gleiche Winkelbeträge bzw. Winkelinkremente verändert werden. Es ist in der Regel so, daß die Düsenachsen bei der Verstellung um unterschiedliche Absolutverkippfungswinkel verkippt werden.

[0012] Es ist möglich, beispielsweise durch Rasterung der Einstellmöglichkeiten, eine stufenweise Verstellung des Regnerbildes zuzulassen, um bestimmte Berechnungsdichten und/oder -bereiche gezielt auszuwählen. Bevorzugt ist es, wenn die Düsenachsen kontinuierlich bzw. stufenlos verstellt werden können, was eine besonders feinfühligke Einstellung von Berechnungsdichte und/oder Größe und/oder Form des Berechnungsbereiches ermöglicht.

[0013] Eine vorteilhafte Ausführungsform erlaubt eine Vielzahl verschiedener Einstellmöglichkeiten bzw. Freiheitsgrade der Verstellung, wobei nicht nur die Berechnungsdichte einstellbar ist, sondern auch, vorzugsweise unabhängig von der Berechnungsdichte, die Lage und/oder Form des durch eine vorzugsweise ortsfest installierte Berechnungseinrichtung erreichbaren Berechnungsbereiches. Insbesondere kann es so sein, daß bei der Verstellung mindestens eine Düsenachse, oder eine Gruppe von Düsenachsen, im wesentlichen nicht verstellt wird, während andere Düsenachsen relativ zu den nicht verstellten Düsenachsen, und vorzugsweise relativ zueinander, verkippt werden. Beispielsweise kann bei einem Feld von Düsen eine innenliegende Düse oder Düsengruppe unverstellt bleiben, während zu den Rändern des Düsenfeldes benachbarte Düsen von den unverkippten Düsenachsen weg oder auf diese zu verkippt werden. Bei dieser Verstellung bleibt die Berechnung im durch die unverstellten Düsenachsen definierten Schwerpunkt des Berechnungsbereiches im wesentlichen unverändert, während sie sich zu den Rändern hin verändert. Es kann auch so sein, daß eine oder mehrere Randdüsen eines Feldes unverstellt bleibt, während andere Düsenachsen demgegenüber verkippt werden. Dadurch kann eine seitliche Begrenzung des Berechnungsbereiches auch bei Verstellung der Düsenanordnung in ihrer Lage unverändert bleiben, was beispielsweise im Bereich von Wegrändern von Vorteil ist.

[0014] Eine insbesondere zur Durchführung des Verfahrens geeignete Berechnungsvorrichtung hat mindestens eine Düsenanordnung der beschriebenen Art und eine, vorzugsweise manuell betätigbare, Verstelleinrichtung zur Verstellung der Richtungen der Düsenachsen, wobei die Verstelleinrichtung Verkippfungsmittel zur Verkippfung von Düsenachsen relativ zueinander aufweist. Bei der Düsenanordnung sind die vorzugsweise als Einzelstrahldüsen ausgebildeten Düsen bevorzugt in einer regelmäßigen Verteilung angeordnet, wobei vorzugsweise benachbarte Düsen in im wesentlichen gleichen Abstände zueinander angeordnet sind. Damit lassen sich gleichmäßige Berechnungsdichten besonders einfach erzielen. Vorzugsweise ist die Düsenanordnung eine einzige, insbesondere geradlinige, Düsenreihe. Es

ist auch möglich, die Düsen in einem zweidimensionalen, vorzugsweise ebenen Feld, beispielsweise einer Doppelreihe oder Mehrfachreihe, oder in einer dreidimensionalen Anordnung anzuordnen.

[0015] Die Verstellung der die Abstrahlrichtung bestimmenden Düsenachsen kann durch Veränderung der Strömungswege innerhalb von bei der Verstellung ggf. feststehenden Düsen erreicht werden. Besonders einfach herstellbar und gut verstellbar sind Düsenanordnungen, bei denen die Einzeldüsen jeweils einen an die Flüssigkeitsversorgung anschließbaren Düseneinlaß und, mit axialem Abstand von diesem, einen zur Flüssigkeitsabgabe vorgesehenen Düsenauslaß haben, wobei durch die relative Anordnung von Düsen einlaß und Düsenauslaß die düsenfeste Düsenachse definiert ist und die Verstellung der Düsenachsen durch Relativverstellung von Düsen einlaß und Düsenauslaß erfolgt. Zur Verstellung können Düsen einlaß und/oder Düsenauslaß bewegt werden, wobei bei bevorzugten Ausführungsformen die Düsen einlässe im wesentlichen festgehalten und die Düsen auslässe quer zur Düsenachse beweglich angeordnet sind. Entsprechend kann die Verstellung bzw. Verkippfung der Düsenachsen durch Bewegung der Düsen auslässe quer zu Düsenachsen erreicht werden.

[0016] Die Einzeldüsen der Anordnung können voneinander getrennte bzw. separate, in sich starre Einzeldüsen sein, die, vorzugsweise im Bereich der Düsen einlässe, kippbar gelagert sind, vorzugsweise in Kugel- oder Walzengelenken. Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die Düsenanordnung mindestens einen zusammenhängenden, vorzugsweise bandförmigen Düsenkörper aus elastisch flexiblem Material auf, an dem mehrere, vorzugsweise alle, Düsen der Düsenanordnung, vorzugsweise einstückig, angeordnet sind. Das eine Düsenreihe bildende Düsenband kann derart abgedichtet in einen beispielsweise rohrförmigen Gehäusekörper der Flüssigkeitszuführung eingesetzt werden, daß die Düsenansätze durch entsprechende Wandöffnungen des Gehäuses nach außen ragen. An den nach außen ragenden, biegsamen bzw. flexiblen Düsen auslaßbereichen können die Verkippfungsmittel der Düsenachsen angreifen.

[0017] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Verkippfungsmittel einen ersten Führungskörper mit mindestens einer, vorzugsweise einer Vielzahl erster Führungsöffnungen und einen relativ zum ersten Führungskörper bewegbaren zweiten Führungskörper mit mindestens einer, vorzugsweise einer Vielzahl zweiter Führungsöffnungen auf, wobei die Führungskörper übereinander und die Führungsöffnungen derart einander überschneidend angeordnet sind, daß im Überschneidungsbereich einer ersten und einer zweiten Führungsöffnung eine Düsenführungsöffnung gebildet ist. Eine Düsenführungsöffnung umschließt vorzugsweise eine einzelne Düse, insbesondere deren Auslaßbereich, allseitig und bildet seitliche Führungsflächen für die Düse. Durch geeignete Relativbewegung der

Führungskörper zueinander verschieben sich die Positionen der Überschneidungsbereiche und damit der Düsenführungsöffnungen, wodurch die Düsen verkippt werden können. Dabei kann die Relativverschiebung der Führungskörper so gewählt werden, daß sich die geometrische Anordnung benachbarter Düsenführungsöffnungen relativ zueinander ändert, wodurch eine Relativverkipfung der Düsen gegeneinander erzeugbar ist.

[0018] Es ist vorteilhaft, wenn die ersten Führungsöffnungen und/oder die zweiten Führungsöffnungen durch vorzugsweise gerade Längsschlitze, insbesondere im wesentlichen mit konstanter Breite, gebildet sind, wobei die ersten Führungsöffnungen mindestens abschnittsweise schräg zu den zweiten Führungsöffnungen verlaufen, beispielsweise in einem Winkel zwischen 30° und 60°. Es können generell rautenförmige Düsenführungsöffnungen geschaffen werden, deren Innendurchmesser sich bei der Relativverschiebung der Führungskörper nicht oder nur sehr geringfügig ändert.

[0019] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der zweite Führungskörper unbeweglich bzw. fest an einem Gehäuse der Berechnungsvorrichtung angebracht, insbesondere integraler Bestandteil des Gehäuses, während der erste Führungskörper beweglich an dem Gehäuse gelagert, insbesondere gleitgelagert ist. Der feste, zweite Führungskörper und der bewegliche erste Führungskörper können insbesondere als gerade Führungsleisten ausgebildet sein, in denen die Führungsöffnungen angebracht sind. Die Verstellmöglichkeiten können eine Vertikalverstellung der Führungskörper gegeneinander beinhalten. Normalerweise liegt aber eine im wesentlichen ebene Verstellbarkeit vor, wobei insbesondere der erste Führungskörper gegen den zweiten Führungskörper quer zu einer Düsenreihe verschiebbar und/oder schräg zu einer Düsenreihe anstellbar ist.

[0020] Zur Einstellung des gewünschten Regnerbildes hat die Verstelleinrichtung einer bevorzugten Ausführungsform mindestens ein mit mindestens einen Führungskörper gekoppeltes, vorzugsweise manuell betätigbares Stellglied zur Relativverstellung der Position des ersten und des zweiten Führungskörpers. Über ein einzelnes Stellglied kann eine lineare Relativverschiebung und/oder eine relative Drehung der Führungskörper in einem durch die Art der Kopplung definierten Ausmaß erzielt werden. Eine bevorzugte Ausführungsform hat mehrere Freiheitsgrade der Verstellung. Insbesondere sind zwei unabhängig voneinander betätigbare Stellglieder vorgesehen, die vorzugsweise an gegenüberliegenden Enden des beweglichen ersten Führungskörpers angreifen.

[0021] Zur Verstellung der Führungskörper gegeneinander können alle geeigneten Stellmittel eingesetzt werden. Beispielsweise ist eine Einzelverstellung der in ihren Strahlrichtungen variablen Düsen im nahezu beliebigen Kombination durch separate Stellmittel möglich. Bevorzugt sind jedoch einfach zu bedienende Stell-

mittel, durch die eine kollektive Verstellung der separaten Strahlen erreicht werden kann. Ganz besonders bevorzugt sind Stellglieder bzw. Stellvorrichtungen, bei denen sich zwischen dem eingestellten Regnerbild und der Stellung bzw. Position des mindestens einen Stellgliedes eine augenfällige Korrelation ergibt. Beispiele derartiger Verstelleinrichtungen, die insbesondere Stellglieder in Form von linear verschiebbaren Schiebern oder drehbaren, ggf. hebelbetätigten Stellrädern umfassen können, werden im Zusammenhang mit der Beschreibung bevorzugten Ausführungsformen näher erläutert.

[0022] Diese und weitere Merkmale 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 Ausführungen darstellen können. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte sowie Zwischen-Überschriften beschränkt die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0023] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt in einer vertikalen Ebene durch ein Regnergehäuse einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Berechnungsvorrichtung,

Fig. 2 eine Draufsicht auf ein Regnergehäuse der in Fig. 1 gezeigten Art, das in einem Standfuß der Berechnungsvorrichtung um seine Längsachse verschwenkbar gelagert ist,

Fig. 3 eine schrägperspektivische Ansicht eines leistenförmigen, bewegbaren ersten Führungskörpers mit einer Vielzahl schräg zur Längsrichtung verlaufender Führungsschlitze,

Fig. 4 einen Querschnitt entlang der Linie IV-IV der Berechnungsvorrichtung von Fig. 1,

Fig. 5 einen Querschnitt entlang der Linie V-V in Fig. 1,

Fig. 6 einen Querschnitt entlang der Linie VI-VI in Fig. 1,

Fig. 7 (a)-(d) verschiedene Einstellungen der gegeneinander verschiebbaren Führungskörper der Beregnungsvorrichtung gemäß Fig. 1 bis 6,

Fig. 8 (a)-(e) verschiedene Einstellungen des durch die Beregnungsvorrichtung erzeugbaren Strahlfächers in Abhängigkeit von der Position der endseitig angeordneten Schieber,

Fig. 9 eine andere Ausführungsform einer Beregnungsvorrichtung im Bereich einer ein Stellrad aufweisenden Steilvorrichtung,

Fig. 10 eine bewegliche Führungsleiste einer anderen Ausführungsform.

[0024] In Fig. 1 ist ein Längsschnitt entlang einer vertikalen Ebene durch eine Ausführungsform einer als Viereckregner ausgebildeten Beregnungsvorrichtung 1 gezeigt. Ein im Querschnitt ovales, rohrförmiges Kunststoff-Regnergehäuse 2 (Fig. 4, 5, 6) ist in einem etwa halbzyklindrischen, oben offenen Standfuß 3 (Fig. 2) um seine Längsachse 4 drehbar gelagert und über einen nicht näher gezeigten, wasserbetriebenen Antrieb 5 um die Längsachse pendelnd hin-und her bewegbar. An der Oberseite des Regnergehäuses ist eine Düsenanordnung 6 in Form einer geraden Düsenreihe mit achtzehn in Längsrichtung der Düsenreihe gleichmäßig voneinander beabstandeten Einzeldüsen 7 angeordnet, wobei jede der Düsen einen Wasserstrahl in einer mit der Düsenachse 8 zusammenfallenden Abstrahlrichtung abgibt, wenn von einer nicht gezeigten Flüssigkeitsversorgung Wasser unter Druck in das Innere des Gehäuses 2 geleitet wird.

[0025] Die Düsen der Düsenanordnung sind an einem zusammenhängenden, bandförmigen Düsenkörper oder Düsenband 9 aus gummielastischem oder ähnlich elastisch flexiblem Material einstückig mit dem Band ausgebildet. Jede der auch in Fig. 4 und 5 gut zu erkennenden Einzeldüsen 7 hat einen zum Inneren des Regnergehäuses sich trichterförmig aufweitenden Düseneinlaß 10, der um seinen inneren Umfang mehrere nach innen weisende, axiale Führungsstege 11 zur wirbelarmen Wasserführung hat. Im weiteren Verlauf Richtung Düsenauslaß 12 ist, nach einem im wesentlichen zylindrischen Abschnitt, ein Abschnitt mit sich koninuiertlich zum Auslaß 12 verringerten Innenguerschnitt vorgesehen, der in einen auslaßseitigen Außenabschnitt mit im wesentlichen zylindrischen Innenquerschnitt übergeht. Die äußere Kontur der Düsen verjüngt sich gleichfalls in einem Übergang bis zu den Auslässen hin. Diese Düsenform ist besonders vorteilhaft für die bei erfindungsgemäß ausgebildeten Regnern erfolgende Verformung zur Strahlrichtungsänderung, da die kontinuierliche Verjüngung auch bei stär-

keren Umbiegungen, bis beispielsweise ca. 40° gegenüber der gezeigten vertikalen Ausrichtung, nicht abknickt.

[0026] Die Düsen sind im Bereich der Düseneinlässe 11 vom Inneren des Regnergehäuses 2 in eine Reihe von runden Düsenhalteöffnungen 13 mittels widerhakenartiger Vorsprünge selbsthaltend und selbstdichtend eingesetzt. Die Düsenauslässe 12 können infolge der Gummielastizität der Düsen gegen die Düseneinlässe 10 gegenüber der gezeigten, unverkippten Parallelstellung der Düsen seitlich gekippt oder umgebogen werden, wie im folgenden noch erläutert wird.

[0027] Oberhalb des Gehäuses 2 mit den Düsenhalteöffnungen 13 ist ein gegenüber dem Gehäuse quer zur Achse 4 beweglicher, erster Führungskörper 15 in Form einer langen, geraden Kunststoff-Leiste angeordnet, die nach oben durch eine bezüglich des Gehäuses 2 feststehende, einen zweiten Führungskörper bildende Leiste 16 abgedeckt ist. Die in Fig. 3 gut zu erkennende Leiste 15, die an beiden Enden senkrecht zu ihrer Längsrichtung verlaufende, nach oben geöffnete Rechtecknuten 17 zur Führung bei der Querverschiebung der Enden aufweist, hat in Längsrichtung eine der Anzahl der Düsen entsprechende Zahl quer zur Längsrichtung verlaufender, etwa zylindermantelförmiger Aufwölbungen 18. In Bereich jeder der Aufwölbungen ist ein in einem Winkel von ca. 60° zur Längsrichtung der Leiste verlaufender, vertikal durchgehender Längsschlitz 19 angeordnet, dessen Schlitzbreite im wesentlichen dem Außendurchmesser der Düsen 7 im Bereich der Düsenauslässe 12 entspricht. Durch jeden der Schlitze ragt im zusammengebauten Zustand des Regners (Fig. 1) eine der Düsen 7 der Düsenreihe.

[0028] Die bewegliche Leiste 15 arbeitet mit der in Fig. 2 in Draufsicht zu erkennenden, über der Leiste 15 angeordneten, feststehenden, zweiten Leiste 16 zusammen, die entlang ihrer Längsrichtung eine der Anzahl der Düsen entsprechende Anzahl von Längsschlitz 20 hat, deren Längsrichtung parallel zur Längsrichtung der Düsenreihe ausgerichtet ist. Anstatt der Reihe gleichmäßig beabstandeter, länglicher Schlitze 20, die jeweils nur eine Düse führen, kann auch ein längerer, ggf. durchgehender Führungsschlitz vorgesehen sein, der mehrere, insbesondere alle Düsen seitlich führt. Wie in den Fig. 1, 4, 5, 6 zu erkennen ist, ist die feststehende Leiste 16 ein vom Regnergehäuse 2 gesondertes Teil, das in Längsrichtung in axial verlaufende Längsnuten 22 der Gehäuseaußenseite axial eingeführt ist. Die zweite Leiste 16 kann auch Bestandteil des Regnergehäuses sein. Die feststehende Leiste ist im Beispiel nach Fig. 1 mit einheitlicher Wandstärke und einer der periodischen Aufwölbung der verschiebbaren Leiste folgenden Formgebung ausgeführt (Fig. 1), wobei die mögliche Schrägstellung der verschiebbaren Leiste 15 bezüglich der feststehenden Leiste 16 in der Form der Auswölbungen berücksichtigt ist.

[0029] Die beiden Leisten 15, 16 liegen mit Berührungskontakt zueinander übereinander, wobei die

zweite Leiste 16 bezüglich der Düsenleiste feststehend und die erste Leiste 15 quer zur Düsenreihe (senkrecht zur Papierebene von Fig. 1) ggf. parallel zu Achse 4 verschiebbar und/oder schräg zur Düsenreihe anstellbar ist. Eine Verstellung der ersten Leiste in Längsrichtung des Gehäuses wird durch die ineinandergreifenden Wölbungen verhindert.

[0030] Wie besonders gut in Fig. 7 (a) zu erkennen ist, definieren die sich überschneidenden Durchgangs-Schrägschlitze 19 der ersten Leiste 15 und die Durchgangs-Längsschlitze 20 der festen Leiste 16 in ihrem Überschneidungsbereich bzw. an den Kreuzungspunkten rautenförmige Düsenführungsöffnungen 23 für die Düsenauslässe und geben damit für jede Düse eine von der veränderlichen Relativstellung der Führungskörper 15, 16 abhängige Position der Düsenauslässe und damit Kippstellung der Düsenachsen vor. Die Wandstärken der Leisten 15, 16 im Bereich der Schlitze 19, 20 sind zweckmäßig so bemessen, daß die an der Düse anliegenden Innenflächen der Schlitze Leitflächen für den zylindrischen Abschnitt einer Düse bilden, durch die dieser in die gewünschte Richtung verkippbar ist, ohne daß es zu einer Quetschung der Düse kommt.

[0031] Zur Verstellung der ersten Leiste 15 mit den schräg zur Düsenreihe verlaufenden Schlitzen 19 ist jeweils im Endbereich dieser Leiste eine am Leistenende angreifende mechanische Vorrichtung vorgesehen, die derart mit dem Leistenende mechanisch gekoppelt ist, daß eine Verstellung der Vorrichtung das jeweilige Leistenende quer zur Düsenreihe verschiebt. Jedes Leistenende kann unabhängig vom anderen Leistenende in Querrichtung verschoben werden, was die Zahl der Freiheitsgrade der Einstellungen gegenüber einer ebenfalls möglichen reinen Schwenkbewegung der verstellbaren Leiste um eine senkrecht zur Papierebene verlaufende Achse erhöht.

[0032] Die seitliche Verschiebung der Enden der ersten Leiste 15 erfolgt bei der gezeigten Ausführungsform durch mechanisch betätigbare Steilvorrichtungen oder Stellglieder in Form von Schiebern 24, 25 über die Vermittlung von schräg zur Längsrichtung der Leiste bzw. zur Verschiebungsrichtung verlaufenden, in den Schiebern vorgesehenen Führungsschlitzen 26, 27, in die jeweils ein Mitnehmerstift 28, 29 einer eine Verlängerung der Leiste bildenden Lasche eingreift.

[0033] Das mit dieser Ausführungsform durchführbare Verfahren zur Verstellung des Regnerbildes des Viereckregner wird im folgenden insbesondere anhand von Fig. 7 und 8 erläutert. Fig. 7 zeigt vier verschiedene relative Positionen der mit den Schrägschlitzen 19 versehenen, verschiebbaren Leiste 15 relativ zu der feststehenden, zweiten Leiste, von der nur die in Längsrichtung der Düsenanordnung verlaufenden Längsschlitze 20 in Fig. 7 (a) gezeigt sind. Die Angaben "oben" und "unten" sind auf die Ebene und Ausrichtung der Zeichnung bezogen und beziehen sich beim Regner auf Richtungen senkrecht zur Längsachse 4 und parallel zur Unterseitenebene der Leiste 15. Die Ansicht

ten in Fig. 7 sind jeweils Draufsichten auf die Leistenanordnung bei einer Mittenstellung des um eine horizontale, zur Düsenreihe parallele Schwenkachse 4 zur Flächenberegung periodisch hin und her schwenkbaren Regnergehäuses 2.

[0034] In der in Fig. 7 (a) gezeigten Stellung befindet sich die verschiebbare erste Leiste 15 in einer mittleren Stellung der Schieber 24, 25, bei der eine bezüglich der seitlichen Verschiebbarkeit mittlere Längsebene der verschiebbaren Leiste mit der vertikalen Längsebene durch die Düsenreihe (Schnittebene in Fig. 1) und der Mittelebene durch die Längsschlitze 20 der feststehenden Leiste (gestrichelte Linie 35) zusammenfällt. Die Reihe der Längsschlitze 20 der zweiten Leiste wird in den Fig. 7 (b bis d) nur noch durch die gestrichelte Linie 35 dargestellt. Einige Düsenauslässe 12 sind durch Kreise in den Kreuzungspunkten 23 der sich überschneidenden Schrägschlitze 19 und Längsschlitze 20 der beiden Leisten repräsentiert. Auf einer unterhalb der Leistenanordnung in Fig. 7 (a) gezogenen Linie 36 sind die Positionen der Düseneinlässe 10, die jeweils vertikal unterhalb der Mitte der Längsschlitze 20 liegen (Fig. 1), durch Positionsstriche 37 markiert. An den jeweiligen Enden der Leistenanordnung werden in Fig. 7 die Positionen 37 der Düseneinlässe 10 durch die Düsenachsen repräsentierende, punktierte Linien 38, 39 mit den Düsenauslässen 11 verbunden. Die Linien 38, 39 geben die Abstrahlrichtung der jeweils am weitesten außen liegenden Randdüsen der Düsenreihe an.

[0035] Für eine mittlere Düse 40 liegt in Fig. 7 (a) der Kreuzungspunkt der Schlitze 19, 20 direkt vertikal über dem Düseneinlaß 10 und die Düse gibt einen vertikalen (bzw. in einer vertikalen Ebene geschwenkten) Strahl ab. Für die außenliegenden Düsen liegt der Kreuzungspunkt weiter außen als der Düseneinlaß, so daß bei diesen Düsen der Auslaß auswärts gekippt ist und die Düsen einen nach außen gekippten Strahl abgeben. Die dazwischenliegenden Düsen sind in nach außen zunehmendem Maß gegen die Vertikale gekippt, so daß sich ein symmetrischer, ebener Fächer mit im wesentlichen gleichen Winkelschritten zwischen benachbarten Strahlen ergibt. Diese Fächeraufweitung bei Parallelstellung der Leisten ergibt sich im Beispiel dadurch, daß der Abstand in Längsrichtung der Düsenreihe zwischen benachbarten Schrägschlitzen 19 der beweglichen Leiste um einige Prozent größer ist als der entsprechende Längsabstand benachbarter Positionen der Düseneinlässe.

[0036] In Fig. 7 (b) ist die Reihe der Längsschlitze 20 der feststehenden, zweiten Leiste 16 nur noch durch eine unterbrochene Linie 35 dargestellt. Gegenüber der Einstellung in Fig. 7 (a) ist hier der linke Schieber 24 zur Mitte der Düsenreihe und über die Stiftführung 26 im Schieber das linke Ende der verschiebbaren Leiste 15 seitlich, also in der Figur nach "oben" verschoben, so daß die erste, verschiebbare Leiste jetzt schräg zur Längsrichtung 35 der Düsenreihe steht. Die stufenlose Verschiebung des linken Leistenendes hat zur Folge,

daß die links außen angeordnete Randdüse 41 mit ihrem Düsenauslaß vertikal über dem zugeordneten Düseneinlaß liegt und einen Strahl in vertikaler Richtung abgibt. Die Strahlrichtung der rechts außen liegenden Randdüse 42 ist dagegen gegenüber der Stellung in Fig. 7 (a) im wesentlichen unverändert. Die dazwischen liegenden Düsen sind um ein von links nach rechts abnehmendes Maß gegenüber der Stellung von Fig. 7 (a) nach rechts gekippt. Diese Leistenstellung entspricht dem Fächerbild nach Fig. 8 (b).

[0037] In Fig. 7 (c) ist gegenüber Fig. 7 (b) durch lineares Bewegen des rechten Schiebers 25 zur Mitte hin das rechte Ende der verschiebbaren Leiste nach "unten" verschoben und die rechts außen liegende Randdüse 42 gibt jetzt, ebenso wie die links außen liegende Randdüse 41, einen vertikal nach oben gerichteten Strahl ab. Entsprechend der gleichmäßigen, kollektiven Verstellung aller Düsen bei dieser Ausführungsform und der regnertypischen Strahlausrichtung sind jetzt alle Strahlen bzw. Düsenachsen parallel. Das Winkelinkrement zwischen benachbarten Düsen verschwindet damit. Die Leistenstellung entspricht dem Fächerbild nach Fig. 8 (a).

[0038] In Fig. 7 (d) schließlich ist eine andere Extremstellung mit ganz nach außen gezogenen Schiebern 24, 25 und gegenüber Fig. 7 (c) gegenläufiger Schrägstellung der verschiebbaren Leiste 15 gezeigt. Das entsprechende Fächerbild mit symmetrisch voll aufgeweitetem ebenen Fächer entspricht dem Fächerbild nach Fig. 8 (e).

[0039] Die anhand der vorhergehenden Figuren beschriebene Ausführungsform mit der Leistenverstellung über Schieber 24, 25 zeichnet sich durch eine vorteilhafte, augenfällige Korrelation der Schieberbewegung mit der Veränderung des Fächerandes auf der Seite des jeweiligen Schiebers aus. Dies wird anhand von Fig. 8 erläutert, die verschiedene Einstellungen eines durch eine Gruppe von achtzehn im wesentlichen koplanaren Wasserstrahlen 30 gebildeten, ebenen Strahlfächers in Abhängigkeit von der Position der beiden Schieber 24, 25 zeigt. In Fig. 8 (a) befinden sich beide Schieber in einer extremen inneren Position und das Fächerbild der Düsenstrahlen ist gleichfalls ein Extremfall in dem Sinne, daß hier alle Strahlen bzw. Düsenachsen parallel ausgerichtet sind. Eine Strahlausrichtung mit konvergierenden Strahlen ist zwar bei entsprechender Auslegung der Vorrichtung möglich, im Regelfall aber nicht vorgesehen. Durch Verschiebung des rechtsseitigen Schiebers 25 in eine Zwischenposition nach außen wird der rechte Rand des Strahlenfächers nach rechts gekippt. Die Strahlrichtungen bzw. Düsenachsen der gesamten Düsenreihe mit Ausnahme der äußersten linken Randdüse 41 werden kollektiv bzw. gleichzeitig, aber um verschiedene Absolutwinkelwerte, nach rechts gekippt in der Art, daß jeweils der Winkel zwischen benachbarten Strahlen vergrößert wird und vorzugsweise ein Fächer mit von Strahl zu Strahl zumindest annähernd gleich großen

Winkelschritt von beispielsweise 1° entsteht. Die Gesamtaufweitung des Fächers ergibt sich dann der entsprechend der Gesamtzahl der Düsen der Düsenreihe aus der Summe der relativen Verkippungswinkel zwischen den benachbarten Strahlen bzw. Düsenachsen. Die Berechnungsdichte in dem berechneten Viereck nimmt gegenüber der Stellung von Fig. 8 (a) ab, während sich die Gesamtfläche des berechneten Viereckes zur rechten Seite hin vergrößert und der linke Rand in seiner Lage unverändert bleibt.

[0040] In Fig. 8 (c) ist der rechtsseitige Schieber 25 ganz nach außen verschoben und der rechte Fächerand unter Vergrößerung des oben genannten Winkelinkrements auf beispielsweise 2° in seiner äußersten Schrägausrichtung. Der linke Fächerand bleibt weiterhin unverändert. In entsprechender Weise kann, unabhängig von der Einstellung des rechten Fächerandes, durch Verschieben des linken Schiebers 24 eine Veränderung der Ausrichtung des linken Fächerandes erreicht werden. Bei den Fächerstellungen der Fig. 8 (d) und (e) betragen die gleichmäßigen Relativwinkel zwischen den Einzelstrahlen etwa 4 bzw. 5° . Es wird erkennbar, daß bei der Berechnungsvorrichtung die Berechnungsdichte, die hier durch den Auffächerungswinkel der Düsenreihe bestimmt wird, und die mittlere Austritts- bzw. Abstrahlrichtung unabhängig voneinander stufenlos kontinuierlich einstellbar bzw. veränderbar sind.

[0041] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur variablen Verstellung des Regnerbildes eines Viereckregners sowie eine besonders zu dessen Durchführung geeignete Vorrichtung sind vorstehend beispielhaft erläutert worden. Eine Vielzahl nicht näher beschriebener Varianten sind denkbar. Beispielsweise kann alternativ oder zusätzlich zu der Querverschiebung eines Führungskörpers mit schrägen Führungsschlitzen auch eine Höhenverstellung der Führungskörper relativ zueinander vorgesehen sein, wobei sowohl eine parallele Höhenverstellung an mehreren Enden, insbesondere an zwei Enden eines verstellbaren Führungskörpers, als auch eine an beispielsweise zwei Leistenenden unabhängige Höhenverstellung möglich ist. Beispielsweise kann eine Absenkung einer beweglichen Leiste in Richtung Düseneinlässe eine bereits vorhandene Kippstellung von Düsen verändern, insbesondere verstärken.

[0042] Anstelle der elastischen Düsen mit festem Düsenfuß im Einlaßbereich und umbiegbaren Kanal im Auslaßbereich können auch starre Düsen vorgesehen sein, die beispielsweise individuell in den Einlaßbereich kippar in Kugel- oder Walzengelenken gelagert sind. Bei einer nur eine ebene Schwenkbewegung zulassenden Walzenlagerung von starren Düsen kann ggf. auf eine Längsführung, wie sie bei der beschriebenen Ausführungsform durch die Längsschlitze 20 der festen Leiste erzielt wird, verzichtet werden. Die mechanischen Mittel zur Verstellung der Strahlrichtungen können außer an den Düsenauslässen auch beispielsweise

an den Walzen der kippbaren Lagerung angreifen.

[0043] Auch die Kombination von Längsschlitz 20 mit Schrägschlitz 19 ist keineswegs zwingend, jedoch sehr vorteilhaft. Als Alternative kann beispielsweise eine verschiebbare Leiste vorgesehen sein, bei der die den Schrägschlitz 19 entsprechenden Führungsschlitze für die Düsenauslässe quer zur Längsrichtung fächerförmig auseinanderstreben. Wenn eine derartige Leiste quer, insbesondere senkrecht zu ihrer Längsrichtung seitlich verschoben wird, so kann das Fächerbild des Regners in Form eines insbesondere symmetrischen Fächers mit variabler Öffnungsweite vorliegen. Selbstverständlich können die Enden einer derartigen Leiste auch unabhängig voneinander verstellt werden. Insbesondere bei einer Ausführungsform mit fächerförmig auseinanderstrebenden Längsschlitz 25 kann die verschiebbare Leiste durch geeignete Ausbildung der Stellvorrichtung neben der parallelversetzenden Querverschiebung quer zur Längsrichtung auch eine Parallelverschiebung in Längsrichtung erfahren. Die Querverschiebung bewirkt eine Veränderung des Fächeröffnungswinkels und der Winkelschrittweite zwischen benachbarten Strahlen, während die Längsverschiebung eine seitliche Verkipfung des gesamten Fächers in Längsrichtung der Düsenreihe bewirken kann.

[0044] Eine nur einen Freiheitsgrad der Bewegung aufweisende einfache Ausführungsform, die lediglich eine Variation der Öffnungsweite zulässt, kann auch durch eine um eine vertikale Achse in der Mitte der Düsenreihe verschwenkbare, bewegliche Leiste geschaffen werden. Die einzelnen Führungsschlitze müssen nicht notwendigerweise geradlinig sein und die Führungskörper müssen auch nicht eben sein. Beispielsweise kann die bewegliche Leiste anstatt einer ebenen Form auch in Form eines Rohrmantels oder Rohrmantelsegmentes gekrümmt sein und auf einer Außenfläche eines walzenförmigen Regnergehäuses gleitend drehbar sein.

[0045] Die beschriebene Stellvorrichtung mit den beiden Schiebern 24, 25 ist unter anderen wegen der augenfälligen Korrelation zwischen Schieberverschiebungsrichtung und Verstellung der Fächerränder vorteilhaft. Die Schieber können nicht nur, wie besonders in Fig. 4 gezeigt, an der Oberseite der Berechnungsvorrichtung befestigt und in Längsnuten geführt sein, sondern es ist beispielsweise auch möglich, einen rohrumschließenden Schieber vorzusehen, bei dem das Gehäuserohr 2 die Führung für den Schieber bildet.

[0046] Durch die Schieber sind Stellvorrichtungen mit in Regnerlängsrichtung linear verschiebbaren Betätigungselementen möglich, die direkt oder indirekt über eine Linear-LinerarKopplung eine lineare Querverschiebung einer Seite des beweglichen Führungskörpers bewirken. Als Alternative ist es auch möglich, drehbare Betätigungselemente vorzusehen, die mittels einer Dreh-Linear-Kopplung eine derartige lineare Verschiebung einer Seite eines Führungskörpers bewirken. Bei-

spielsweise kann statt eines Schiebers ein z.B. an der Oberseite oder seitlich am Gehäusekörper angeordneter Drehknopf vorgesehen sein, der über eine Nocken-anordnung oder einen exzentrischen Mitnehmerstift o.dgl. eine entsprechende Verschiebung der beweglichen Leiste bewirkt. Bei der in Fig. 9 gezeigten Ausführungsform ist als Stellglied ein horizontal drehbares Stellrad 45 vorgesehen, das einen über seinen Umfang hinausragenden Bedienhebel 46 aufweisen kann. Exzentrisch an dem in gerasteten Stufen verstellbaren Stellrad ist ein Mitnehmerstift 47 angeordnet, der in ein Langloch 48 eingreift, das in einer endseitigen Verlängerungslasche 49 eines seitlich verschiebbaren, leistenförmigen Führungskörpers 50 eingreift. Durch Verdrehen des Stellrades über den Bedienhebel verschiebt der in das Langloch eingreifende Stift das Leistenende quer zur Längsachse der Leiste.

[0047] Bei einer Ausführung gemäß Fig. 9 führt eine Verdrehung des Hebels 46 nach innen zu einer Verkipfung des rechten Fächerrandes nach außen. Um eine vorteilhafte augenfällige Korrelation der Richtung der Hebelverschiebung mit der Richtung der Veränderung des Fächerrandes zu erreichen, ist bei einer anderen, in Fig. 10 gezeigten Ausführungsform bei der beweglichen Führungsleiste 55 die das Langloch 56 aufweisende Lasche 57 so geformt, daß sie das Stellrad in einen seitlichen Bogen umgreift und das Langloch auf der der Leiste abgewandten Seite der Achse des Stellrades angeordnet ist. Dadurch erfolgt die Kopplung so, daß bei einer Bewegung des rechten Betätigungshebels nach außen das rechtsseitige Ende der Leiste nach "oben" bewegt wird, wodurch die rechte Seite des Fächers, ähnlich wie in Fig. 7 (d) oder 8 (a) (b) (c) gezeigt, ebenfalls nach außen bewegt wird.

[0048] Die Erfindung wurde am Beispiel eines Viereckregners erläutert. Sie ist jedoch bei entsprechender Gestaltung der zusammenwirkenden Elemente, auch bei Rundregnern und Berechnungsvorrichtungen mit andersartig geformten Berechnungsflächen einsetzbar.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verstellung des Regnerbildes einer Berechnungsvorrichtung, insbesondere eines Viereckregners, die Berechnungsvorrichtung mit einer an eine Flüssigkeitsversorgung anschließbaren Düsenanordnung mit einer Vielzahl von Düsen, deren Düsenachsen richtungsveränderlich sind, gekennzeichnet durch eine Verstellung der Düsenachsen derart, daß Düsenachsen relativ zueinander verkippt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Verstellung die Düsenachsen fächerartig, insbesondere nach Art eines ebenen Fächers, auseinandergezogen oder zusammengeführt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Verstellung Düsenachsen kollektiv relativ zueinander verkippt werden und/oder daß bei der Verstellung Relativverkippfungswinkel zwischen benachbarten Düsen um im wesentlichen gleiche Winkelbeträge verändert werden und/oder daß bei der Verstellung Düsenachsen um unterschiedliche Absolutverkippfungswinkel gekippt werden und/oder daß bei der Verstellung Düsenachsen kontinuierlich verkippt werden. 5 10
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Verstellung die Berechnungsdichte verstellt wird, wobei, vorzugsweise unabhängig von der Berechnungsdichte, die Lage und/oder die Form des Berechnungsbereiches verändert wird. 15
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Verstellung mindestens eine Düsenachse im wesentlichen nicht verstellt wird, während andere Düsenachsen relativ zu dieser Düsenachse, und vorzugsweise relativ zueinander, verkippt werden, wobei vorzugsweise die Düsenachse einer innerhalb einer Düsenanordnung liegenden Düse oder Düsengruppe im wesentlichen nicht verstellt wird, während Düsenachsen von zu den Rändern der Düsenanordnung benachbarten Düsen relativ zu der oder den unverstellten Düsenachsen verkippt werden oder wobei Düsenachsen einer oder mehrerer Randdüsen einer Düsenanordnung im wesentlichen nicht verkippt werden, während andere Düsenachsen gegenüber diesen verkippt werden. 20 25 30 35
6. Berechnungsvorrichtung, insbesondere Viereckregner, mit mindestens einer an eine Flüssigkeitsversorgung anschließbaren Düsenanordnung, die eine Vielzahl von Düsen mit richtungsverstellbaren Düsenachsen hat, und mit einer Verstelleinrichtung zur Verstellung der Richtung der Düsenachsen, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung Verkippfungsmittel zur Verkippfung von Düsenachsen (8; 38; 39) relativ zueinander aufweist. 40 45
7. Berechnungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenanordnung (6) eine regelmäßige Verteilung von, vorzugsweise einstrahligen, Düsen (7) aufweist, wobei vorzugsweise benachbarte Düsen der Düsenanordnung in im wesentlichen gleichen Abständen zueinander angeordnet sind und/oder daß die Düsenanordnung eine einzige, vorzugsweise geradlinige, Düsenreihe (6) ist. 50
8. Berechnungsvorrichtung nach einen der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Düse (7) einen an die Flüssigkeitsversorgung anschließbaren Düseneinlaß (10) und, mit axialen Abstand von diesem, einen zur Flüssigkeitsabgabe vorgesehenen Düsenauslaß (12) hat, wobei durch die relative Anordnung von Düseneinlaß und Düsenauslaß die Düsenachse (8) definiert ist und die Verstellung der Düsenachse durch Relativverstellung von Düseneinlaß und Düsenauslaß erzeugbar ist, wobei insbesondere der Düseneinlaß (10) im wesentlichen festgehalten und der Düsenauslaß (12) quer zur Düsenachse (8) beweglich angeordnet ist. 55
9. Berechnungsvorrichtung nach einen der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenanordnung (6) mindestens einen zusammenhängenden, vorzugsweise bandförmigen, Düsenkörper (9) aus elastisch flexiblem Material aufweist, an dem mehrere, vorzugsweise alle Düsen (7) der Düsenanordnung, vorzugsweise einstückig, angeordnet sind.
10. Berechnungsvorrichtung nach einen der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Düse (7) einen vorzugsweise zur Einlaßseite trichterförmig aufgeweiteten Düseneinlaß (10) mit nach innen weisenden, axialen Führungsstegen (11) zur wirbelarmen Wasserführung hat, und/oder daß eine Düse (7) zwischen Düseneinlaß (10) und Düsenauslaß (12) einen Abschnitt mit sich kontinuierlich zum Düsenauslaß verringerndem Querschnitt hat, der vorzugsweise in einem auslaßseitigen Außenabschnitt mit im wesentlichen zylindrischem Innenquerschnitt übergeht und/oder daß eine Düse (7) einen sich vom Düseneinlaß (10) zum Düsenauslaß (12) mindestens abschnittsweise konisch verjüngenden Außendurchmesser hat.
11. Berechnungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Verkippfungsmittel einen ersten Führungskörper (15; 50; 55) mit mindestens einer, vorzugsweise einer Vielzahl erster Führungsöffnungen (19) und einen relativ zum ersten Führungskörper (16) bewegbaren zweiten Führungskörper mit mindestens einer, vorzugsweise einer Vielzahl zweiter Führungsöffnungen (20) aufweist, wobei die Führungskörper (15; 16; 50; 55) relativ zueinander bewegbar sind und wobei sie übereinander und die Führungsöffnungen derart einander überschneidend angeordnet sind, daß in einem Überschneidungsbereich einer ersten und einer zweiten Führungsöffnung eine Düsenführungsöffnung (23) gebildet ist.
12. Berechnungsvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Führungsöffnungen (19) und/oder die zweiten Führungsöffnungen (20) durch vorzugsweise gerade

Längsschlitze, insbesondere mit im wesentlichen konstanter Breite, gebildet sind, wobei die ersten Führungsöffnungen (19) mindestens abschnittsweise schräg zu den zweiten Führungsöffnungen (20) verlaufen.

5

13. Berechnungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Führungskörper (16) unbeweglich an einen Gehäuse (2) der Berechnungsvorrichtung angebracht ist, insbesondere integraler Bestandteil des Gehäuses ist, und daß der erste Führungskörper (15; 50; 55) beweglich an dem Gehäuse gelagert, insbesondere gleitgelagert ist und/oder daß der erste Führungskörper (15; 50; 55) und/oder der zweite Führungskörper (16) als gerade Führungsleiste ausgebildet ist und/oder daß der erste Führungskörper (15; 50; 55) gegenüber dem zweiten Führungskörper (10) quer zu einer Düsenreihe der Düsenanordnung (6) verschiebbar und/oder schräg zu der Düsenreihe anstellbar ist.

10

15

20

14. Berechnungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine durch die Berechnungsvorrichtung erzeugbare Berechnungsdichte einstellbar ist, wobei, vorzugsweise unabhängig von der Berechnungsdichte, die Lage und/oder Form eines durch die Berechnungseinrichtung erreichbaren, vorzugsweise viereckigen, Berechnungsbereiches veränderbar ist und/oder daß eine durch die Berechnungsvorrichtung erzeugbare Berechnungsdichte, insbesondere ein Gesamtaufächerungswinkel der Düsenachsen einer Düsenreihe, und eine mittlere Abstrahlrichtung unabhängig voneinander einstellbar sind.

25

30

35

15. Berechnungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstell-einrichtung mindestens ein mit mindestens einem Führungskörper (15; 50; 55) gekoppeltes, vorzugsweise manuell betätigbares, Stellglied (24; 25; 45) zur Relativverstellung der Positionen des ersten und des zweiten Führungskörpers aufweist, wobei vorzugsweise zwei, insbesondere unabhängig voneinander betätigbare, Stellglieder (24; 25; 45) vorgesehen sind, die vorzugsweise an gegenüberliegenden Enden des beweglichen ersten Führungskörpers (15; 50; 55) angreifen.

40

45

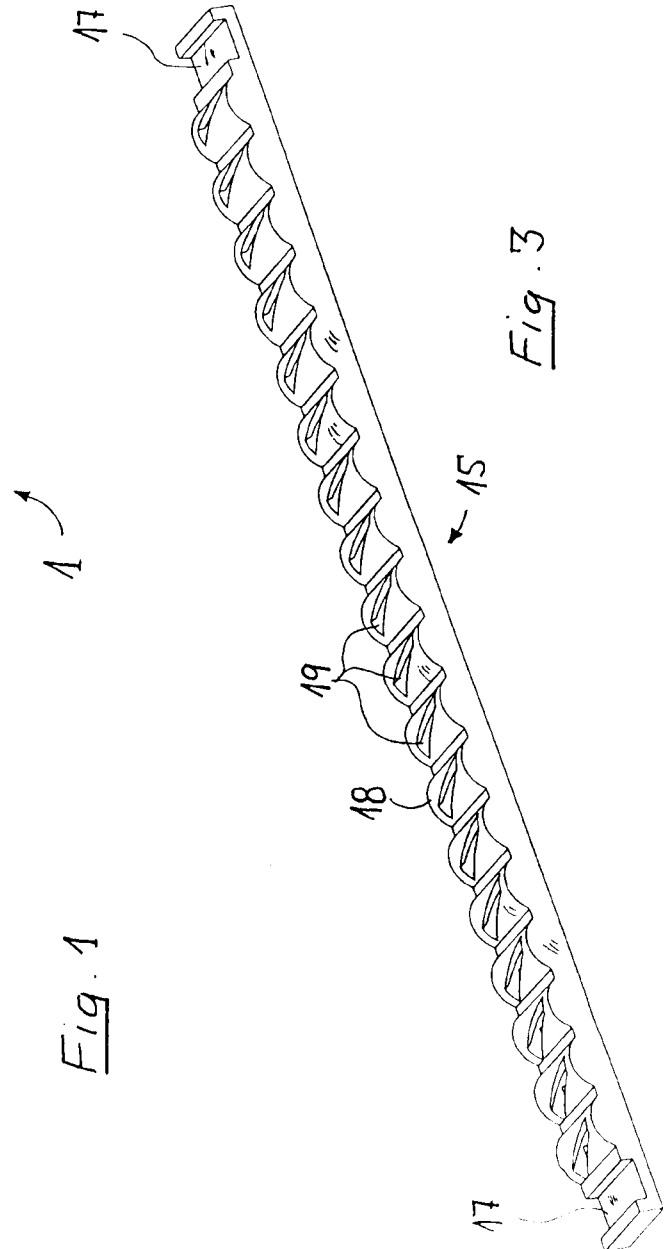
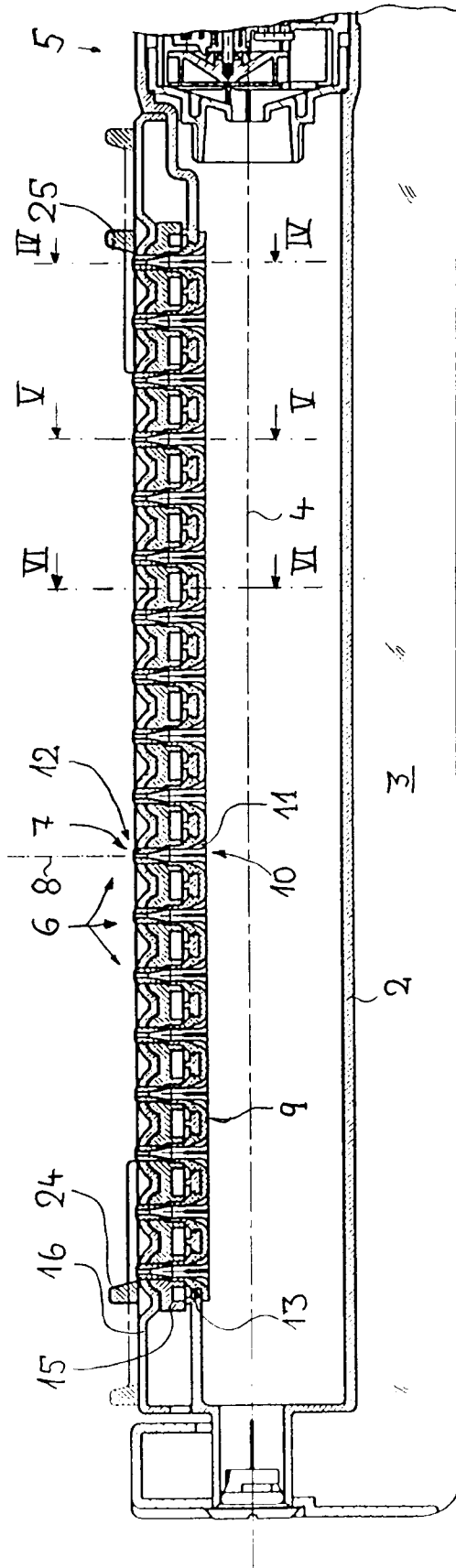
16. Berechnungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstell-einrichtung mindestens ein drehbares Stellglied (45) aufweist, dessen Drehung mittels einer Dreh-Linear-Kopplung (47, 48) eine lineare Verschiebung eines Führungskörpers (50), insbesondere einer Seite einer Führungsleiste quer zu einer Düsenreihe Düsenanordnung (6), bewirkt, wobei vorzugsweise das Stellglied ein um eine Stellradachse

50

55

drehbares Stellrad (45) mit einer exzentrisch zur Stellradachse angeordneten Mitnehmer (47) ist, der in ein Langloch (48) im Endbereich eines Führungskörpers (50) eingreift.

17. Berechnungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstell-einrichtung mindestens ein linear verschiebbares Stellglied (24, 25) aufweist, das unmittelbar oder über eine Linear-Linear-Kopplung (26, 28, 27, 29) eine lineare Verschiebung eines Führungskörpers (15), insbesondere einer Seite eines Führungskörpers quer zu einer Düsenreihe der Düsenanordnung, bewirkt, wobei vorzugsweise das Stellglied ein in Längsrichtung eines Führungskörpers beweglicher Schieber (24, 25) mit schräg zur Längsrichtung verlaufenden Führungsschlitz (26, 27) ist, in den ein im Endbereich eines Führungskörpers angordneter Mitnehmer (28, 29) eingreift.



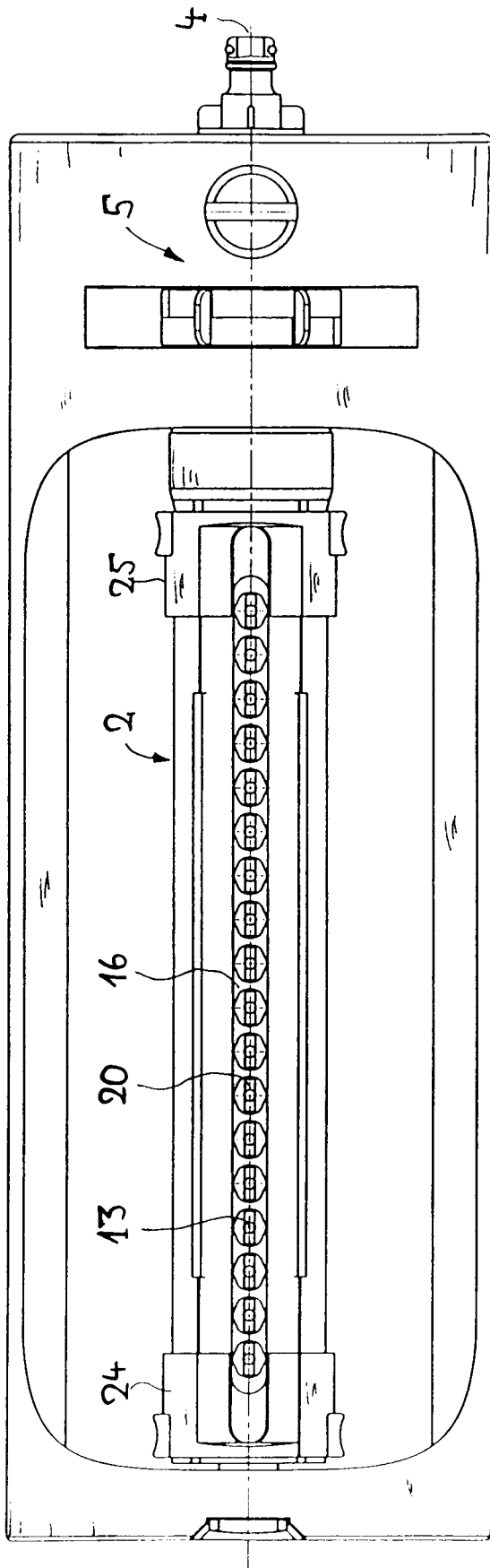


Fig. 2

1

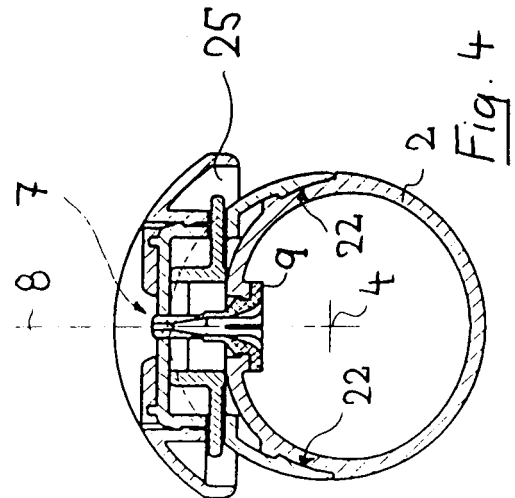


Fig. 4

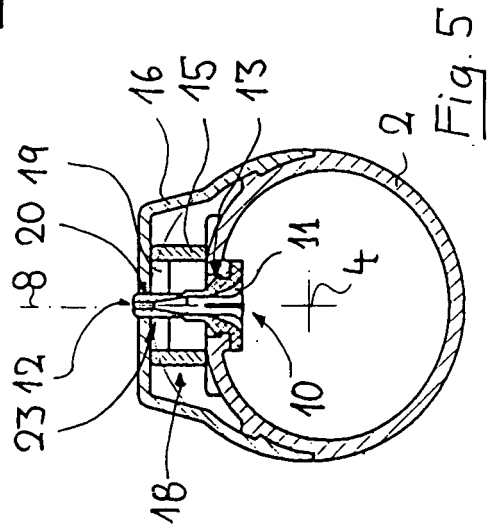


Fig. 5

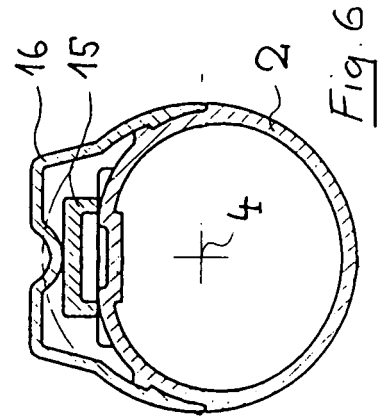


Fig. 6

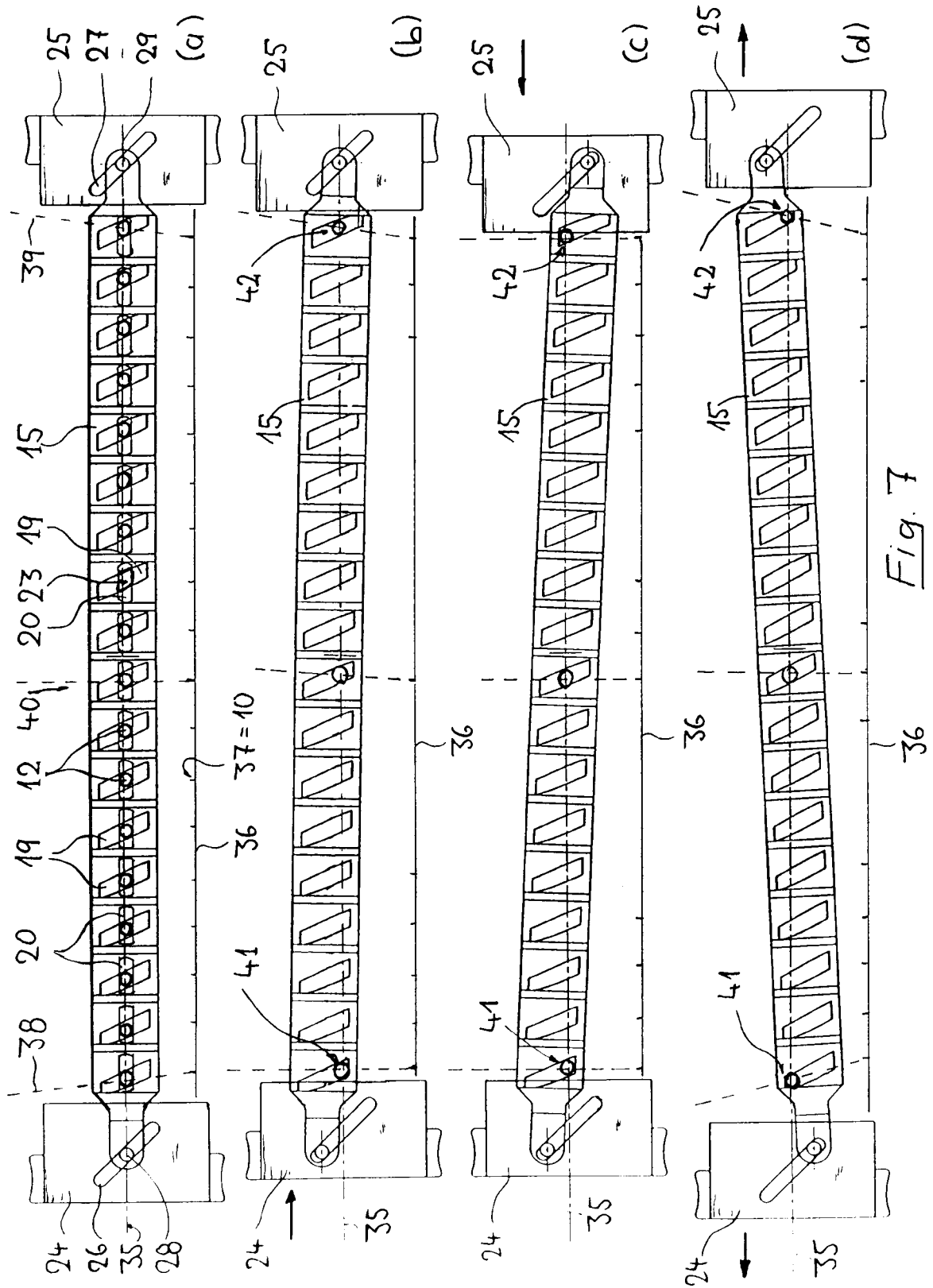


Fig. 7

Fig. 8

