



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.04.2008 Patentblatt 2008/14

(51) Int Cl.:
F04B 13/00 (2006.01) **F04B 23/02** (2006.01)
F04B 49/00 (2006.01) **F04B 49/03** (2006.01)
F04B 53/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07018175.5**

(22) Anmeldetag: **17.09.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Wichmann, Wolf-Dieter**
17391 Neetzow (DE)
• **Gessler, Frank**
72768 Reutlingen (DE)

(30) Priorität: **19.09.2006 DE 102006045450**

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner
Kronenstrasse 30
70174 Stuttgart (DE)

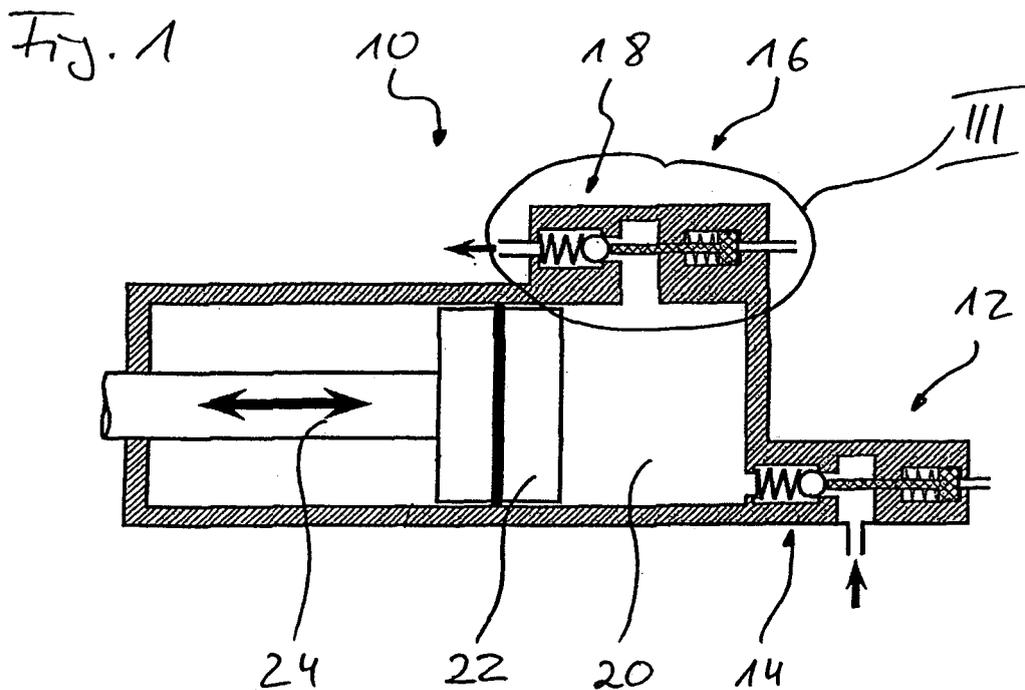
(71) Anmelder: **Lechler GmbH**
72555 Metzingen (DE)

(54) **Dosierpumpe, Spritzvorrichtung zum Versprühen von Spritzmitteln sowie Verfahren zum Betreiben einer solchen Spritzvorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Dosierpumpe mit einem Förderraum (20), der mit einem Flüssigkeitseinlass (12) und einem Flüssigkeitsauslass (16) verbunden ist. Der Flüssigkeitseinlass (12) und der Flüssigkeitsauslass (16) ist jeweils mit einem Ventil (14, 18) verschließbar.

erfindungsgemäß ist das wenigstens eine Ventil (14, 18) selbstsperrend sowie mittels einer Entsperrvorrichtung (36) entsperrbar ausgebildet.

Verwendung für Spritzvorrichtungen zum Versprühen von Spritzmitteln in der Landwirtschaft und/oder der Pflanzenschutztechnik



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Dosierpumpe, insbesondere für eine Spritzvorrichtung zum Versprühen von Spritzmitteln in der Landwirtschaft, mit wenigstens einem Förderraum mit wenigstens einem Flüssigkeitseinlass und wenigstens einem Flüssigkeitsauslass. Der wenigstens eine Flüssigkeitseinlass und/oder der wenigstens eine Flüssigkeitsauslass ist mit einem Ventil verschließbar. Die Erfindung betrifft auch eine Spritzvorrichtung zum Versprühen von Spritzmitteln in der Landwirtschaft mit wenigstens einer Dosierpumpe. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Spritzvorrichtung.

[0002] Dosierpumpen mit einem Förderraum sowie mit jeweils wenigstens einem Flüssigkeitseinlass und einem Flüssigkeitsauslass, wobei der Flüssigkeitseinlass und/oder der Flüssigkeitsauslass mit einem Ventil verschließbar ist, sind bekannt. Alle derzeit im ackerbaulichen Pflanzenschutz bekannten Dosierpumpen weisen lediglich eine Durchlaufrichtung auf, die einem Förderbetrieb entspricht. Zum Entleeren und Reinigen solcher Dosierpumpen ist daher die Förderung einer Menge Spülflüssigkeit, in der Regel Wasser, in einem normalen Förderbetrieb erforderlich, wobei die Spülflüssigkeit dann die in der Dosierpumpe und im Rohrleitungssystem bis zum Einspeisepunkt enthaltenen unverdünnten Spritzmittel verdrängen muss, bevor eine Verdünnung oder Spülung erfolgen kann. Diese Förderung von Spülflüssigkeit erfolgt derzeit zumeist im Rahmen einer Spülfahrt, bei welcher die benutzte, mit Spritzmittel kontaminierte Spülflüssigkeit zugleich ausgebracht und dadurch entsorgt wird. Kritisch bei dieser üblichen Praxis ist, dass das aus der Dosierpumpe und dem Rohrleitungssystem bei der Förderung der Spülflüssigkeit verdrängte Volumen an reinem Spritzmittel eine Spülfahrt nur auf einer bisher unbehandelten Fläche gestattet, damit eine Überdosierung von Spritzmittel vermieden wird. Die Spülfahrt muss daher solange auf einer bisher unbehandelten Fläche stattfinden, bis der unverdünnte Inhalt des Dosiersystems ausgebracht ist. Erst darauffolgend können die Spritzmittelreste aus der Dosierpumpe und den Rohrleitungen in einem normalen Förderbetrieb in stark verdünntem Zustand auf einer zuvor behandelten Fläche ausgebracht werden. Dabei ist es unmöglich, eine klare Feststellung zu treffen, wann der unverdünnte Rest des reinen Spritzmittels ausgebracht ist und die ausreichend verdünnte Spülbrühe gefördert wird, da die Zeit und damit der Weg, den die Spritzeinrichtung dazu abfahren muss, von der bis dahin ausgebrachten Aufwandmenge an Spritzmittel, der Fahrgeschwindigkeit und der Anzahl der benutzten Düsen abhängt. Das Risiko einer zusätzlichen Belastung der Nutzpflanzen und des Bodens durch Spritzmittel wird dadurch erhöht und teure Spritzmittelrestmengen können nicht genutzt werden.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Dosierpumpe, eine Spritzvorrichtung mit wenigstens einer Dosierpumpe sowie ein Verfahren zum Betreiben einer

solchen Spritzvorrichtung zu schaffen, die bezüglich der Handhabung im Betrieb, in der Vorbereitung zum Betrieb und bei der Reinigung verbessert sind.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Dosierpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1, durch eine Spritzvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 6 sowie einem Verfahren zum Betreiben einer Spritzvorrichtung nach Anspruch 16. Vorteilhaft sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im folgenden näher erläutert. Manche der nachfolgenden, jedoch nicht erschöpfend aufgezählten Merkmale und Eigenschaften treffen sowohl auf die Dosierpumpe, auf die Spritzvorrichtung als auch auf das Verfahren zu. Sie werden teilweise nur einmal beschrieben, gelten jedoch unabhängig voneinander sowohl für die Dosierpumpe, die Spritzvorrichtung als auch für das Verfahren. Weiterhin ist die Reihenfolge der aufgelisteten Merkmale nicht bindend sondern kann vielmehr entsprechend einer optimierten Dosierpumpe, einer optimierten Spritzvorrichtung beziehungsweise eines Verfahrens für die Benutzung der optimierten Spritzvorrichtung geändert werden.

[0005] Erfindungsgemäß ist eine Dosierpumpe vorgesehen, insbesondere für eine Spritzvorrichtung zum Versprühen von Spritzmitteln in der Landwirtschaft, mit wenigstens einem Förderraum mit wenigstens einem Flüssigkeitseinlass und wenigstens einem Flüssigkeitsauslass. Der wenigstens eine Flüssigkeitseinlass und/oder der wenigstens eine Flüssigkeitsauslass ist mit einem Ventil verschließbar. Das wenigstens eine Ventil ist selbstsperrend mittels einer Entsperrvorrichtung entsperbar ausgebildet.

[0006] Aus der erfindungsgemäßen Anordnung der Dosierpumpe mit wenigstens einem selbstsperrenden, jedoch entsperbaren Ventil ergibt sich der Vorteil, dass die Dosierpumpe in zwei Richtungen mit nur geringem Widerstand und auch außerhalb eines normalen Förderbetriebs durchströmt werden kann. Diese Richtungen sind zum einen vom Flüssigkeitseinlass zum Flüssigkeitsauslass und zum anderen, dann in entsperrem Zustand, vom Flüssigkeitsauslass zum Flüssigkeitseinlass der Dosierpumpe. Die Durchströmung betrifft im Wesentlichen den Förderraum der Dosierpumpe und durch die Entsperrbarkeit der Rückschlagventile der Dosierpumpe ergeben sich zahlreiche Möglichkeiten, die den Betrieb der Dosierpumpe oder einer damit versehenen Spritzvorrichtung erheblich erleichtern. Zweckmäßigerweise sind sowohl ein Ansaugventil als auch ein Auslassventil selbstsperrend jedoch entsperbar ausgebildet. Darüber hinaus gestattet die erfindungsgemäße Entsperrbarkeit der Ventile einer Dosierpumpe aber auch die Durchströmung eines gesamten Rohrleitungssystems vom Vorratsbehälter des Spritzmittels bis zum Ort der Einspeisung des Spritzmittels, und zwar außerhalb des normalen Förderbetriebs. Hierzu müssen lediglich an geeigneten Stellen im System die erforderlichen Schalt- und Steuerelemente vorgesehen sein. Der Betrieb der erfindungsgemäßen Dosierpumpe oder einer damit versehe-

nen Spritzvorrichtung ist damit in der Handhabung wesentlich sicherer.

[0007] Bei Spritzvorrichtungen für den Pflanzenschutz, für die die erfindungsgemäße Dosierpumpe insbesondere vorgesehen ist, kann die Zudosierung eines Spritzmittels in eine Trägerflüssigkeit an verschiedenen Stellen des Systems und beispielsweise vor der Verzweigung in die Teilbreiten oder sogar direkt vor einer Sprühdüse mittels einer so genannte Direkteinspeisung erfolgen. Derzeit bekannte Dosiersysteme, die auch für den praktischen Einsatz im Pflanzenschutz geeignet sind, speisen das Spritzmittel entweder in die Druckleitung der Spritzbrühe bzw. des Spritzwassers dicht vor der Verzweigung zu den Teilbreiten ein oder in den Ansaugbereich der Brühpumpe. Die Entfernung der Orte für die Einspeisung der Spritzmittel von den Düsen ist entscheidend für die Zeit und damit auch den Weg, den die Spritzvorrichtung zurücklegen muss, bevor die gewünschte Dosierung an den Düsen austritt. Um diese Zeit und diesen Weg zu verkürzen ist es wichtig, so dicht wie möglich an den Düsen einzuspeisen. Da die Ventile der Dosierpumpe und zweckmäßigerweise auch alle anderen Ventile im System gemäß der Erfindung entsperrbar sind, kann zum Beispiels mittels pneumatischem Unterdruck vor Beginn der Dosierung das gesamte Dosiersystem vom Vorratsbehälter des Spritzmittels bis zum Ort der Einspeisung mit Spritzmittel gefüllt und dabei die Dosierpumpe entlüftet werden. Das bringt den Vorteil, dass bei Dosierbeginn das Spritzmittel sofort und ohne Verzögerung eingespeist wird. Weiterhin wird der Vorteil erreicht, dass nach Beendigung der Dosierung das im gesamten System enthaltene Spritzmittel z.B. mittels Druckluft in den Vorratsbehälter zurückgefördert werden kann. Das bedeutet einen großen Fortschritt dahingehend, dass keine unverdünnbare Restmengen an reinem Spritzmittel mehr entstehen, die nicht auf der zuvor behandelten Fläche ausgebracht werden können. Aus diesen beiden erwähnten Vorteilen ergibt sich ein weiterer wichtiger Vorzug des erfindungsgemäßen Systems dahingehend, dass sich die Dosierpumpe zusammen mit dem Vorratsbehälter für das Spritzmittel an jeder beliebigen, geeigneten Stelle der Spritzeinrichtung befinden kann. Dies ist völlig unabhängig vom Ort der Einspeisung des Spritzmittels, ohne dass diese räumliche Trennung von Dosierpumpe und Einspeisung eine Verzögerung der Dosierung oder des Konzentrationsaufbaus zur Folge hat. Da die Ventile der Dosierpumpe somit entsperrbar sind, kann mittels der Dosierpumpe neben der Zudosierung von Spritzmitteln in eine Trägerflüssigkeit auch die Vorförderung aus einem Wirkstoffvorratsbehälter und die Rückförderung des Spritzmittels in einen Wirkstoffvorratsbehälter oder dergleichen erfolgen. Auch ist auf diese Weise eine Spülung des Förderraums der Dosierpumpe möglich.

[0008] Als Fluid wird hier jede Flüssigkeit einschließlich Emulsionen und Suspensionen oder dergleichen angesehen, die wiederum auch die Spritzmittel umfassen. Als Trägerflüssigkeit, die auch ein Fluid ist,

kommt im Allgemeinen Wasser zum Einsatz. Im folgenden werden die Begriffe Spritzmittel und Wirkstoff verwendet. Obwohl ein Spritzmittel im Allgemeinen eine Mischung aus einer Trägerflüssigkeit mit einem Wirkstoff ist, werden beide Begriffe in dieser Beschreibung gleichbedeutend benutzt und können beide Begriffe im Rahmen der Erfindung äquivalent benutzt werden. Der Förderraum der Dosierpumpe ist sowohl mit dem wenigstens einen Flüssigkeitseinlass als auch mit dem wenigstens einen Flüssigkeitsauslass verbunden.

[0009] Als ein selbstsperrendes Ventil wird hier ein Ventil bezeichnet, das eine Durchlassrichtung und eine Sperrichtung aufweist. Eine Durchlassfunktion wird bei einem erfindungsgemäßen Ventil, bei dem die Entsperrvorrichtung nicht aktiviert ist, vorzugsweise mittels einer durch die Dosierpumpe erzeugten Sog- oder Druckwirkung erreicht. Eine Sperrfunktion wird bei dem gleichen Ventil entsprechend mit einer durch die Dosierpumpe erzeugte Druck- oder Sogwirkung erreicht. Die Sperrfunktion kann aber auch noch von einer zusätzlichen Kraftwirkung auf den sperrenden Ventilkörper des Ventils unterstützt oder ausschließlich von dieser Kraftwirkung erzeugt werden.

[0010] Mit den hier genannten Dosierpumpen sollen Spritzmittelmengen im Bereich von etwa 200ml bis etwa 6l pro zu besprühendem Hektar gefördert werden. Ein Förderbereich mit deutlich kleineren und/oder deutlich größeren Mengen ist jedoch ebenfalls im Rahmen der Erfindung denkbar.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung ist jeder Flüssigkeitseinlass und jeder Flüssigkeitsauslass mit einem Ventil verschließbar.

[0012] Dabei spielt es jedoch im Rahmen der Erfindung keine Rolle, ob mehrere, in einer gemeinsame Leitung zusammengeführte Flüssigkeitseinlässe beziehungsweise Flüssigkeitsauslässe gemeinsam in der gemeinsamen Leitung oder jeweils für sich verschließbar sind.

[0013] In Weiterbildung der Erfindung ist jeder Flüssigkeitseinlass und jeder Flüssigkeitsauslass jeweils mittels eines separaten Ventils verschließbar. Dazu ist das Ventil im Flüssigkeitseinlass als Ansaugventil und das Ventil im Flüssigkeitsauslass als Druckventil ausgebildet. Jedes der Ventile ist zum Entsperrn separat steuerbar.

[0014] In Weiterbildung der Erfindung weist das Ventil einen Ventilkörper auf, der dauerhaft kraftbeaufschlagt ist. Der Ventilkörper ist vorzugsweise mittels einer Schließfeder kraftbeaufschlagt.

[0015] Der Ventilkörper kann beispielsweise als Kugel, Zylinder, Platte oder dergleichen ausgebildet sein, die oder der an einem Stößel angeordnet sein kann oder von einem Entsperrstößel beaufschlagbar ist. Der Ventilkörper dichtet gegen einen passend gestalteten Ventilsitz im Ventilgehäuse. Die dauerhafte Kraftbeaufschlagung des Ventilkörpers erfolgt vorzugsweise mittels Federkraft und/oder Schwerkraft und ist insbesondere für die Selbstsperrfunktion des Ventils vorgesehen, beispiels-

weise nach Art eines Rückschlagventils.

[0016] In Weiterbildung der Erfindung ist die Entsperrvorrichtung pneumatisch, hydraulisch und/oder elektrisch aktivierbar.

[0017] Da der bevorzugte Einsatzort der erfindungsgemäßen Dosierpumpen eine Spritzvorrichtung in der Landwirtschaft beziehungsweise Pflanzenschutztechnik ist und dort im Allgemeinen Traktoren als Trägerfahrzeuge herangezogen werden, die bereits Hydraulik- und/oder Pneumatiksysteme für andere Anwendungen aufweisen, muss für die Aktivierung mittels Pneumatik oder Hydraulik der Entsperrvorrichtung kein weiteres Antriebsmittel vorgesehen werden. Wird eine elektrisch aktivierbare Entsperrvorrichtung vorgesehen, kann diese beispielsweise mit einem Stellmotor oder einem Elektromagneten realisiert sein.

[0018] In Weiterbildung der Erfindung wirkt die Entsperrvorrichtung auf den Ventilkörper des Ventils, insbesondere mittels eines Stößels auf den Ventilkörper.

[0019] Die Wirkung der Entsperrvorrichtung auf den Ventilkörper kann mit einem Kolben, Stößel und/oder Magnet erfolgen, wobei die Entsperrvorrichtung insbesondere in eine Richtung wirkt, die parallel zur Bewegungsrichtung des Ventilkörpers aber entgegen der Kraft für die Selbstsperrfunktion wirkt.

[0020] Das Entsperren kann beispielsweise auch mittels eines Magnetfelds erfolgen, in dem der Ventilkörper und/oder ein Entsperrstößel wie in einem Linearmotor bewegt wird.

[0021] In Weiterbildung der Erfindung weist die Entsperrvorrichtung eine Rückstellvorrichtung auf. Die Rückstellvorrichtung ist bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung eine Rückstellfeder, die auf einen Stößel wirkt.

[0022] Für das Rückstellen der Entsperrvorrichtung kann beispielsweise auch ein Magnet und/oder eine Feder vorgesehen sein. Das Rückstellen kann darüber hinaus dadurch erfolgen, dass die Aktivierungsvorrichtung der Entsperrvorrichtung deaktiviert wird und sich der Förderdruck der Dosierpumpe verringert, so dass die selbstsperrenden Eigenschaften des Ventils ausreichen, die Entsperrvorrichtung zurückzustellen.

[0023] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auch durch eine Spritzvorrichtung zum Versprühen von Spritzmitteln in der Landwirtschaft, insbesondere eine Feldspritze, mit wenigstens einer erfindungsgemäßen Dosierpumpe gelöst.

[0024] Die Spritzvorrichtung weist beispielsweise wenigstens eine Gruppe von Sprühdüsen mit jeweils einem Einlass auf, die mittels eines gemeinsamen Zuführkanals miteinander verbunden sind, wobei die Dosierpumpe Spritzmittel unmittelbar stromaufwärts der Sprühdüse in den Einlass oder unmittelbar stromaufwärts der Gruppe von Sprühdüsen in den Zuführkanal fördert. Jeder der in der Spritzvorrichtung vorgesehenen Sprühdüse oder Gruppe von Sprühdüsen ist jeweils wenigstens eine eigene Dosierpumpe zugewiesen. Die Dosierpumpe und die Sprühdüsen sind in einem oder an einem gemeinsa-

men Gehäuse angeordnet. Die Dosierpumpe und die Sprühdüsen bilden so ein Modul, das als Einheit beispielsweise an einem Spritzbalken der Spritzvorrichtung angeordnet werden kann. Alternativ kann die Dosierpumpe an einem Düsenhalter angebaut werden. Vorteilhaft ist hierbei, dass zwischen dem Flüssigkeitsauslass und der Sprühdüse nur eine sehr geringe Leitungslänge vorgesehen sein muss, in der nach einer Anwendung der Spritzvorrichtung zu entsorgendes Spritzmittel zurück bleibt. Die wenigstens eine Dosierpumpe ist mittels einer Spritzmittelzulaufleitung mit einem Wirkstoffvorratsbehälter verbunden und die wenigstens eine Dosierpumpe ist mit einer Druckluftleitung und/oder einer Trägerflüssigkeitsleitung verbindbar. Die wenigstens eine Dosierpumpe kann in einer Ringleitung angeordnet sein, die wenigstens eine Spritzmittelzulaufleitung von einem Wirkstoffvorratsbehälter zu der Dosierpumpe und wenigstens eine Wirkstoffrücklaufleitung von der Dosierpumpe zum Wirkstoffvorratsbehälter aufweist. Auf diese Weise sind ein Vorförderbetrieb, ein Rückförderbetrieb und/oder ein Spülbetrieb möglich. Durch gezieltes Ansteuern der Entsperrvorrichtungen der Ventile könnte die Förderichtung der Dosierpumpe sogar umgekehrt werden.

[0025] In Weiterbildung der Erfindung kann mittels der Dosierpumpe Wirkstoff über eine Wirkstoffeinspeiseleitung in eine Trägerflüssigkeitsleitung eingespeist werden, wobei im Bereich der Mündung der Wirkstoffeinspeiseleitung in die Trägerflüssigkeitsleitung in oder an der Wirkstoffeinspeiseleitung ein Sensor vorgesehen ist, der wenigstens das Vorhandensein von Fluid detektiert und ein entsprechendes Signal ausgibt.

[0026] Mittels eines solchen Sensors kann eine ausreichende Vorförderung detektiert werden und beispielsweise anhand des Sensorsignals eine Druckluftzufuhr abgeschaltet werden.

[0027] In Weiterbildung der Erfindung ist eine Verbindung der Wirkstoffeinspeiseleitung mit der Trägerflüssigkeitsleitung im Bereich der Mündung der Wirkstoffeinspeiseleitung in die Trägerflüssigkeitsleitung mittels eines Ventils absperbar, so dass nur in einem Förderbetrieb der Dosierpumpe eine Verbindung zwischen der Wirkstoffeinspeiseleitung und der Trägerflüssigkeitsleitung besteht und andernfalls die Trägerflüssigkeitsleitung und die Wirkstoffeinspeiseleitung zuverlässig getrennt sind.

[0028] Auf diese Weise ist beispielsweise ein Vorförderbetrieb und ein Rückförderbetrieb möglich, ohne dass befürchtet werden muss, dass Wirkstoff in die Trägerflüssigkeitsleitung gelangt.

[0029] Die wenigstens eine Dosierpumpe ist mit einer Druckluftleitung beziehungsweise einer Trägerflüssigkeitsleitung verbindbar, um in einem Rückförderbetrieb oder Spülbetrieb Spritzmittel wenigstens aus der Dosierpumpe zu entfernen beziehungsweise die Dosierpumpe zu spülen

[0030] Ein erfindungsgemäßes Verfahren für den Betrieb einer vorstehend beschriebenen Spritzvorrichtung weist den Schritt des Entsperrens des wenigstens einen

Ventils der Dosierpumpe sowie den Schritt des Vorförderns von Spritzmittel zu der wenigstens einen Dosierpumpe, des Rückförderns von Spritzmittel von der wenigstens einen Dosierpumpe oder des Spülens der wenigstens einen Dosierpumpe in entsperrem Zustand des wenigstens einen Ventils auf.

[0031] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die anhand der Zeichnungen dargestellt sind. Teilweise sind Merkmale der Ausführungsbeispiele nur in Bezug auf eine Abbildung eines Ausführungsbeispiels beschrieben, können jedoch im Rahmen der Erfindung beliebig mit den anderen Ausführungsbeispielen kombiniert werden. In den schematischen Zeichnungen zeigen:

- Fig.1 eine geschnittene Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Dosierpumpe mit selbstsperrenden und entsperbaren Ventilen in sperrendem Zustand,
- Fig.2 eine geschnittene Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Dosierpumpe mit selbstsperrenden und entsperbaren Ventilen in entsperrem Zustand,
- Fig.3 eine vergrößerte Darstellung des Ausschnitts III der Fig.1,
- Fig.4 eine erfindungsgemäße Spritzvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform,
- Fig.5 eine erfindungsgemäße Spritzvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform, und
- Fig.6 eine geschnittene Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Dosierpumpe in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform.

[0032] Die in Fig.1 dargestellte Dosierpumpe 10 zum Eindosieren von Wirkstoffen für landwirtschaftliche Spritzmittel weist im Bereich eines Flüssigkeitseinlasses 12 der Dosierpumpe 10 ein Ansaugventil 14 und im Bereich eines Flüssigkeitsauslasses 16 der Dosierpumpe 10 ein Druckventil 18 auf. Der Flüssigkeitseinlass 12 und der Flüssigkeitsauslass 16 sind jeweils mit einem Förderraum 20 der Dosierpumpe 10 verbunden. In dem Förderraum 20, der zylindrisch ausgebildet ist, ist ein Kolben 22 parallel zu einer Mittellängsachse des Förderraums 20 linearbeweglich angeordnet. Der Kolben 22 ist mit einer Kolbenstange 24 verbunden, die mit einem nicht dargestellten Antrieb in Eingriff steht. Die in Fig.1 dargestellten Ventile 14, 18 der Dosierpumpe sind in einem Zustand dargestellt, in dem mit der Dosierpumpe ein normaler Förderbetrieb ermöglicht ist. Dahingegen sind in Fig.2 die Ventile 14, 18 der Dosierpumpe in einem Zustand dargestellt, in dem ein Spül- oder Reinigungsvorgang, ein Vorförderbetrieb oder ein Rückförderbetrieb möglich ist.

[0033] Der Aufbau des Ansaugventils 14 und des Druckventils 18 ist in Fig. 1 zur Vereinfachung identisch dargestellt und wird anhand von Fig.3 näher erläutert.

Jedes der Ventile 14, 18 weist zum Beispiel einen kugelförmigen Ventilkörper 26 auf, der mittels einer Schraubenfeder 28 kraftbeaufschlagt in einen Ventilsitz 30 gedrückt wird, um eine Selbstsperrung der Ventile 14, 18 nach Art eines Rückschlagventils zu erreichen. Der Ventilkörper 26 trennt, wenn er im Ventilsitz 30 anliegt, einen Ventilvorraum 32 von einer Förderleitung 34 ab, wobei an der Förderleitung 34 ein Y-Stück 35 angeschlossen ist. Gegen die Kraft der Schraubenfeder 28 kann eine Entsperrvorrichtung 36 wirken. Diese weist einen Stößel 38 auf, der mit einem Kolben 40 verbunden ist. Der Kolben 40 ist in einem Zylinder 42 linearbeweglich geführt und mittels einer Schraubenfeder 44 in einer Endanschlagsstellung gehalten, die in Fig.3 dargestellt ist. Gegen die Kraft der Schraubenfeder 44 kann der Kolben 40 über eine Pneumatik- oder Hydraulikleitung 46 mit einer Druckkraft beaufschlagt werden, die den Kolben 40 zusammen mit dem Stößel 38 in einer Richtung verschiebt, die parallel zum Vektor 47 der Druckkraft und entgegengesetzt zur Druckkraft der Feder 44 verläuft.

[0034] Die Funktion der Ventile 14, 18 wird anhand von Ventil 18 erläutert. Wird der Kolben 22 der Dosierpumpe 10 in Fig.1 auf das Ventil 14 zu bewegt, in der Fig.1 also nach rechts, wird im Förderraum 20 ein Druck aufgebaut, der gemäß Pfeil 48 in Fig.3 im Ventilvorraum 32 wirkt. Ist der Druck beziehungsweise die daraus resultierende Druckkraft auf den Ventilkörper 26 größer als die Federkraft der Schraubenfeder 28, wird der Ventilkörper 26 gegen die Kraft der Schraubenfeder 28 aus dem Ventilsitz 30 gehoben und eine zu fördernde Flüssigkeit kann aus dem Ventilvorraum 32 in die Förderleitung 34 gepumpt werden. Bei der entgegengesetzten Bewegung des Kolbens 22 in Fig.1 nach links entsteht im Ventilvorraum 32 ein Unterdruck, der gemäß Pfeil 50 in Fig.3 wirkt. Wird also der Druck und somit die Druckkraft, die auf den Ventilkörper 26 wirkt, beispielsweise durch einen Druckausgleich oder durch die beschriebene Sogwirkung, kleiner als die Federkraft der Schraubenfeder 28, wird der Ventilkörper 26 durch die Schraubenfeder 26 wieder in den Ventilsitz 30 gedrückt. Ein Zurückfließen von bereits gefördertem Spritzmittel aus der Förderleitung 34 in den Förderraum 20 wird so unterbunden. Das Ventil 14 arbeitet analog und verhindert, dass das im Förderraum 20 enthaltene Spritzmittel in den Ansaugkanal 12 zurückfließen kann. Dadurch wird bei der Bewegung des Kolbens 22 nach rechts Fluid aus dem Förderraum 20 durch das Ventil 18 ausgestoßen. Bewegt sich der Kolben 22 in Fig.1 nach links, wird Fluid durch das Ventil 14 in den Förderraum gesaugt.

[0035] Um das Ventil 18 zu entsperren, wird der Kolben 40 durch die Pneumatik- oder Hydraulikleitung 46 mit einer Druckkraft beaufschlagt. Sobald die Druckkraft größer wird als die Kräfte der Schraubenfedern 28, 40 zusammen, wird dadurch der Kolben 40, und mit diesem der Stößel 38, auf die Förderleitung 34 zu bewegt. Der Ventilkörper 26 wird aus dem Ventilsitz 30 gehoben und das Ventil 18 ist entsperrt. Sinkt der pneumatische oder hydraulische Druck der Hydraulikflüssigkeit in der Lei-

tung 46 wieder unter die Summe der Kräfte der Schraubenfedern 28 und 40, wird der Ventilkörper 26, sofern der Kolben der Pumpe keine Pumpbewegung durchführt, durch die Schraubenfeder 28 wieder in den Ventilsitz 30 gedrückt und der Kolben 40 durch die Schraubenfeder 44 wieder in die Endanschlagstellung gebracht, die in Fig.3 dargestellt ist.

[0036] In dem entsperrten Zustand der Ventile 14, 18 kann der Kolben 22 in Fig.1 keine Pumpwirkung mehr erzeugen. Vielmehr wird, wenn beide Ventile 14, 18 entsperrt sind, bei einer Bewegung des Kolbens nur Flüssigkeit in Richtung des geringsten Widerstandes verdrängt, eine Förderung von Flüssigkeit ist jedoch nicht möglich. Um den beabsichtigten Nutzen aus einer Entsperrung der Ventile 14, 18 zu erreichen, ist eine Bewegung des Kolbens nicht notwendig und im entsperrten Zustand der Ventile 14, 18 so auch nicht sinnvoll. Allenfalls sinnvoll wäre eine Kolbenbewegung in dem Fall, dass die Dosierpumpe zwei Kolben mit jeweils getrennten Förderräumen aufweist und eine Pumpenhälfte abgeschaltet werden kann, um die Förderleistung zu halbieren. Unabhängig davon, ob der Kolben 22 in Bewegung ist oder nicht, kann der Förderraum 20 im entsperrten Zustand der Ventile 14, 18 sowohl in Förderrichtung als auch in der entgegengesetzten Richtung mit nur geringem Strömungswiderstand durchströmt werden. Dadurch ist eine Vorförderung des Wirkstoffs vor Spritzbeginn, eine Rückförderung nach Spritzende und ein Spülvorgang der Dosierpumpe ermöglicht.

[0037] Die schematische Darstellung der Fig. 4 zeigt eine erfindungsgemäße Spritzvorrichtung mit den zur allgemeinen Funktion erforderlichen Komponenten, den zum Entsperrn der Pumpenventile erforderlichen Komponenten und den zum Füllen vor dem Förderbetrieb sowie den zum Entleeren nach dem Förderbetrieb der Dosierpumpe und der Rohrleitungen erforderlichen Komponenten.

[0038] In Fig. 4 ist eine erfindungsgemäße Spritzvorrichtung 60 dargestellt, bei der ein Vorförderbetrieb, ein Rückförderbetrieb und ein Spülbetrieb möglich sind. Die Spritzvorrichtung 60 weist einen Vorratstank 61 für Trägerflüssigkeit, üblicherweise Wasser, auf, der über eine Trägerflüssigkeitsleitung 63 mit einem Spritzbalken 66 mit mehreren Spritzdüsen verbunden ist. Eine Trägerflüssigkeitspumpe 62 ist in der Trägerflüssigkeitsleitung 63 zwischen Vorratstank 61 und Spritzbalken 66 angeordnet. Zur Vereinfachung wurde auf die Darstellung der Komponenten für die Regelung des durch die Pumpe 62 aufgebrachten Spritzdruckes verzichtet.

[0039] Stromabwärts der Trägerflüssigkeitspumpe 62 wird an einem Einspeiseort 65 in die Trägerflüssigkeitsleitung 63 Wirkstoff eingespeist. Dieser Wirkstoff wird aus einem Wirkstoffvorratsbehälter 76 mittels einer Dosierpumpe 80 entnommen.

[0040] Zwischen der Dosierpumpe 80 und dem Wirkstoffvorratsbehälter 76 ist eine Wirkstoffsaugleitung 75 angeordnet und zwischen der Dosierpumpe 80 und dem Einspeiseort 65 ist eine Wirkstoffeinspeiseleitung 68 an-

geordnet. In der Wirkstoffzuführleitung 75 ist ein Ansaugventil 77 angeordnet, das als Rückschlagventil ausgebildet ist und mittels einer Entsperrvorrichtung 74 entsperrbar ist.

[0041] Stromabwärts der Dosierpumpe 80 ist ein Auslassventil 72 angeordnet, das ebenfalls mit einer Entsperrvorrichtung 73 entsperrbar ist. In einem Förderbetrieb der Dosierpumpe 80 sind die Entsperrvorrichtungen 73, 74 nicht aktiviert und bei einer Bewegung eines Kolbens 79 der Dosierpumpe 80 saugt die Dosierpumpe 80 somit Wirkstoff aus dem Wirkstoffvorratsbehälter 76 in ihren Förderraum 78 und fördert diesen dann wieder in die Wirkstoffeinspeiseleitung 68.

[0042] Stromabwärts des Auslassventils 72 ist ein Durchflussmengenmesser 87 angeordnet und wiederum stromabwärts des Durchflussmengenmessers 87 ist ein Konstantdruckventil 69 angeordnet, das ebenfalls mittels einer Entsperrvorrichtung 70 entsperrbar ist. Das Konstantdruckventil 69 ist nach Art eines an und für sich üblichen Rückschlagventils aufgebaut und in der Darstellung der Fig. 4 lediglich schematisch dargestellt. Wesentlich ist, dass das Konstantdruckventil 69 einen konstanten Öffnungsdruck aufweist, der unabhängig ist vom Gegendruck in der Wirkstoffeinspeiseleitung zwischen dem Konstantdruckventil 69 und der Einspeiseort 65. Sobald also der Druck im Förderraum 68 der Dosierpumpe 80 einen vorbestimmten Wert überschritten hat, öffnet das Konstantdruckventil 69 und Flüssigkeit kann dieses passieren.

[0043] Zwischen dem Konstantdruckventil 69 und dem Einspeiseort 65 ist weiterhin ein Schwimmerventil 64 angeordnet. Dieses Schwimmerventil 64 verbindet eine Luftleitung 88, an der ein Überdruck oder ein Unterdruck anliegen kann, mit der Wirkstoffeinspeiseleitung 68. Sobald sich in der Wirkstoffeinspeiseleitung 68 im Bereich des Schwimmerventils 64 Spritzmittel befindet, wird ein Schwimmer 89 angehoben und sperrt die Verbindung zwischen der Luftleitung 88 und der Wirkstoffeinspeiseleitung 68 zuverlässig ab. Zwischen dem Schwimmerventil 64 und dem Einspeiseort 65 ist ein weiteres Ventil 67 vorgesehen, das mit einer Entsperrvorrichtung 90 geöffnet werden kann. Dieses weitere Ventil 67 ist im Ruhezustand geschlossen und lediglich während des Förderbetriebs der Dosierpumpe 80 wird dieses durch die Entsperrvorrichtung 90 aktiv geöffnet. Durch das Ventil 67 kann damit eine Verbindung von der Trägerflüssigkeitsleitung 63 zur Wirkstoffeinspeiseleitung 68 auf ein Steuersignal hin unterbrochen werden.

[0044] Bei der erfindungsgemäßen Spritzvorrichtung 60 ist weiter ein Anschluss 82 für pneumatischen Überdruck und ein Anschluss 85 für pneumatischen Unterdruck vorgesehen. Die Mittel zur Erzeugung des pneumatischen Überdrucks bzw. pneumatischen Unterdrucks an den Anschlüssen 82 und 85 sind der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. Pneumatische Schaltventile 81, 83, 84 und 86 dienen zur Verteilung des pneumatischen Überdrucks bzw. pneumatischen Unterdrucks zu den einzelnen Entsperrvorrichtungen 90, 70,

73 und 74 der einzelnen Ventile sowie auf die Luftleitung 88.

[0045] In einem Vorförderbetrieb kann bei der erfindungsgemäßen Spritzvorrichtung 60 das zu dosierende Spritzmittel vom Wirkstoffvorratsbehälter 76 bis zum Einspeiseort 65 gefördert werden. Nach Beendigung eines Förderbetriebs oder Spritzbetriebs kann das Spritzmittel aus der Dosierpumpe 78 und der Wirkstoffeinspeiseleitung 68 und der Wirkstoffzufuhrleitung 75 vom Einspeiseort 65 in den Wirkstoffvorratsbehälter 76 zurückgefördert werden. Schließlich kann in einem Spülbetrieb aus einem Reinwasserbehälter 91 der Spritzvorrichtung Reinwasser angesaugt werden und die Dosierpumpe 80 sowie der gesamte mit Spritzmittel kontaminierte Bereich der Spritzeinrichtung 60 bis zum Einspeiseort 65 können gespült werden.

[0046] Soll in einem Vorförderbetrieb das Spritzmittel vor Beginn des Förderbetriebs bis zum Einspeiseort 65 vorgefördert werden, werden die Ventile 81 und 86 auf Durchgang geschaltet. Dadurch liegt in der Luftleitung 88 und somit am Schwimmerventil 64 ein pneumatischer Unterdruck an und die Entsperrvorrichtungen 70, 73, 74 des Konstantdruckventils 69, des Auslassventil 72 und des Ansaugventils 77 werden mit pneumatischem Druck beaufschlagt und diese Ventile 69, 72, 77 gehen dadurch in den entsperrten Zustand. Das Ventil 67 ist geschlossen und trennt dadurch die Wirkstoffeinspeiseleitung 68 von der Trägerflüssigkeitsleitung 63. Das Schwimmerventil 64 ist geöffnet, weil sich in der Wirkstoffeinspeiseleitung 68 kein Spritzmittel befindet. Durch den am Schwimmerventil 64 anliegenden Unterdruck wird nun Spritzmittel vom Vorratsbehälter 76, über das entsperrte Ansaugventil 77, durch den Förderraum 78 der Dosierpumpe 80, über das entsperrte Auslassventil 72, über den Durchflussmengenmesser 87, über das entsperrte Konstantdruckventil 69 bis in die Schwimmkammer des Schwimmerventils 64 gesaugt.

[0047] Sobald das Spritzmittel dann den Schwimmer 89 erreicht, schließt dieser das Schwimmerventil 64 und die Vorförderung wird damit beendet. Ein in der Darstellung der Fig. 4 nur schematisch dargestellter Sensor 64a detektiert die Stellung des Schwimmers 89 und schaltet immer dann, wenn der Schwimmer 89 das Schwimmerventil 64 geschlossen hat, den Prozess ab und schaltet speziell die Pneumatikventile 81, 83, 84 und 86 um. Auf diese Weise kann in einem Vorförderbetrieb das Spritzmittel bis nahe zum Einspeiseort 65 gefördert werden und gleichzeitig wird der Förderraum 78 der Dosierpumpe 80 dabei entlüftet.

[0048] Wenn der Sensor das Abschalten des Schwimmerventils 64 detektiert hat, werden die Pneumatikventile 81 und 86 in den Sperrzustand geschaltet, so dass der pneumatische Unterdruck am Schwimmerventil 64 abgeschaltet wird und die Entsperrung des Konstantdruckventils 69, des Auslassventils 72 und des Ansaugventils 77 aufgehoben wird. Die Dosierpumpe 80 kann nun, entsprechend ihrem vorgesehenen Verwendungszweck, ihren Förderbetrieb aufnehmen. Wird die Dosier-

pumpe 80 in den Förderbetrieb versetzt, entsprechend einer Bewegung des Kolbens 79 von links nach rechts und umgekehrt, wird zeitgleich mit der Aufnahme des Förderbetriebs das Pneumatikventil 83 durchgeschaltet und damit wird am Einspeiseort 65 das Ventil 67 auf Durchlass geschaltet, so dass der Durchlass zwischen der Wirkstoffeinspeiseleitung 68 und der Trägerflüssigkeitsleitung 63 freigegeben ist.

[0049] Nach Beendigung des Förderbetriebs kann in einem Rückförderbetrieb das in der Saugleitung 75, dem Förderraum 78, dem Durchflussmengenmesser 87 und der Wirkstoffeinspeiseleitung 68 enthaltene Spritzmittel in den Wirkstoffvorratsbehälter 76 zurückgefördert werden. Dazu werden die Pneumatikventile 81 und 84 auf Durchlass geschaltet. Befindet sich die Dosierpumpe 80 nicht mehr im Förderbetrieb, ist auch das Ventil 67 geschlossen und trennt dadurch die Wirkstoffeinspeiseleitung 68 von der Trägerflüssigkeitsleitung 63. Das Schwimmerventil 64 ist nun geschlossen, weil sich in der Wirkstoffeinspeiseleitung Spritzmittel befindet. Durch die Schaltung des Pneumatikventils 81 auf Durchlass werden jetzt das Konstantdruckventil 69, das Auslassventil 72 und das Ansaugventil 77 entsperrt. Durch die Schaltung des Pneumatikventils 84 auf Durchlass wird ein pneumatischer Überdruck nahe am Einspeiseort 65 und speziell in das Schwimmerventil 64 eingeleitet. Dieser Druck wirkt entgegen der Sperrrichtung des Schwimmerventils 64 und ist dadurch in der Lage, dieses ähnlich wie ein Rückschlagventil aufzudrücken, wodurch ermöglicht wird, dass Druckluft in die Wirkstoffeinspeiseleitung 68 strömt.

[0050] Die einströmende Druckluft verdrängt das Spritzmittel in der Wirkstoffeinspeiseleitung 68 entgegengesetzt zur Förderrichtung im Förderbetrieb in den Wirkstoffvorratsbehälter 76 zurück. Dabei werden, entgegen der Förderrichtung im Förderbetrieb, das entsperrte Konstantdruckventil 69, der Durchflussmengenmesser 87, das entsperrte Auslassventil 72, der Förderraum 78 der Dosierpumpe 80 und das entsperrte Ansaugventil 77 durchströmt. Wird die, diesen Rückförderbetrieb auslösende Schaltung der Pneumatikventile 81 und 84 beendet, wird der pneumatische Überdruck am Schwimmerventil 64 abgeschaltet und die Entsperrung des Konstantdruckventils 69, des Auslassventils 72 und des Ansaugventils 77 aufgehoben. Dies kann beispielsweise auch automatisch erfolgen, z.B. auf die Art und Weise, dass die Drehzahl des Durchflussmengenmessers 87 überwacht wird. Ist das Fluid verdrängt, führt die dann frei strömende Druckluft zu einer signifikanten Drehzahlerhöhung des Durchflussmengenmessers 87. Diese kann detektiert werden und als Signal für die automatische Abschaltung des Rückförderbetriebs verwendet werden.

[0051] Nach dem Rückförderbetrieb befinden sich lediglich noch Spritzmittelreste in der Saugleitung 75, dem Förderraum 78 und der Wirkstoffeinspeiseleitung 68, die noch an den jeweiligen Wänden anhaften. Diese können in einem Spülbetrieb ausgespült und die Spritzvorrich-

tung 60 kann damit gereinigt werden. Zur Einstellung des Spülbetriebs kann die Saugleitung 75 an den Reinwasserbehälter 91 angeschlossen werden und das Reinwasser kann dann, wie beim Vorförderbetrieb beschrieben, bis nahe zum Einspeiseort 65 angesaugt werden. Die geringen, in der Saugleitung 75, im Förderraum 78 der Dosierpumpe 80, dem Durchflussmengenmesser 87, dem Konstantdruckventil 69 und in der Wirkstoffeinspeiseleitung 68 noch enthaltenen Spritzmittelreste können auf eine unwirksame Dosis verdünnt werden. Anschließend kann auf einen normalen Förderbetrieb der Dosierpumpe 80 umgeschaltet werden und der gesamte, mit Spritzmittel kontaminierte Bereich der Spritzeinrichtung 60 bis zum Einspeiseort 65 und darüber hinaus auch der Spritzbalken 66 gespült und die entstehende Spülbrühe auf die zuvor behandelte Fläche ausgespritzt werden. Dies ist ohne Nachteil für die bereits mit Spritzmittel behandelten Pflanzen möglich, da die entstehende Spülbrühe lediglich bis zur Unwirksamkeit verdünnte Spritzmittelmengen enthält.

[0052] In Fig. 5 ist eine erfindungsgemäße Spritzvorrichtung 50, genauer eine Feldspritze mit mehreren Teilbreiten am Spritzbalken und daher großer Arbeitsbreite dargestellt, in der die erfindungsgemäßen Dosierpumpen zur Anwendung kommen. Die Spritzvorrichtung 50 weist eine Ringleitung auf. Ausgehend von einem Wirkstoffvorratsbehälter 52 setzt sich die Ringleitung aus einer Wirkstoffzulaufleitung 54, die sich in einzelne Nebenleitungen 56, 58, 60, 62 verzweigt, und einer Wirkstoffrücklaufleitung 64 zusammen, in der die Nebenleitungen 56, 58, 60, 62 wieder zusammengeführt werden. Durch die Ringleitung zirkuliert ständig Wirkstoff, so dass dieser beispielsweise Wirkstoffvorratsbehälter immer wieder in dem Wirkstoffvorratsbehälter 52 gelangt.

[0053] Jede der Nebenleitungen 56, 58, 60, 62 versorgt eine bestimmte Anzahl von Dosierpumpen 10 in den Düsenhaltern 66, wobei an jedem Düsenhalter wenigstens eine Dosierpumpe 10 mit jeweils wenigstens einer zugeordneten Sprühdüse in einem gemeinsamen Gehäuse 68 angeordnet ist. Bei zahlreichen Düsenhaltern 66 und infolgedessen großen Arbeitsbreiten ist eine Aufteilung in mehrere Nebenleitungen 56, 58, 60, 62 zweckmäßig, um eine gleichmäßige Versorgung aller Düsenhalterdosierpumpen 10 mit Wirkstoff sicherzustellen. Stromabwärts des Abzweiges der Nebenleitungen 56, 58, 60, 62 von der Spritzmittelzulaufleitung 54 aber noch stromaufwärts der Düsenhalter 66 ist in jeder Nebenleitung 56, 58, 60, 62 ein Drosselventil 70, 72, 74, 76 vorgesehen. Die Summe der Volumenströme über alle Drosselventile 70, 72, 74, 76 liegt vorzugsweise dabei etwa 20% unter der durchschnittlichen Förderleistung einer Zirkulationspumpe 78, um eine schnelle und gleichmäßige Verteilung des Wirkstoffes zu garantieren. Die in Fig. 4 dargestellte Aufteilung der Ringleitung in mehrere parallele Nebenkreise kann unabhängig von der Aufteilung der Teilbalken erfolgen. Bei kleineren Gestängebreiten ist beispielsweise eine Aufteilung in drei Nebenkreise ausreichend, bedingt durch die Klappung eines

Gestänges an dem die Teilbalken angeordnet sind.

[0054] Ebenfalls in Fig. 5 sind die für die Bereitstellung der Trägerflüssigkeit mit einem vorzugsweise an die Fahrgeschwindigkeit angepassten Spritzdruck erforderlichen Komponenten dargestellt. Die Trägerflüssigkeit, vorzugsweise reines Wasser, wird aus dem Trägerflüssigkeitsbehälter 80 mittels der Trägerflüssigkeitspumpe 82 gefördert. Eine Druckregeleneinheit 84 sorgt in Verbindung mit einer nicht dargestellten Steuereinheit für einen an die Fahrgeschwindigkeit angepassten Spritzdruck in den nachfolgenden Trägerflüssigkeitsleitungen 86, die zum Spritzgestänge führen. Anschließend an die Druckregeleneinheit 84 ist ein Durchflussmengenmesser 88 vorgesehen, der Signale an die nicht dargestellte Steuereinheit liefert. In Abhängigkeit der Signale des Durchflussmengenmessers 88 berechnet die Steuereinheit die erforderliche zuzudosierende Wirkstoffmenge, teilt diese Wirkstoffmenge auf die einzelnen, im Betrieb befindlichen Düsenhalterdosierpumpen 10 auf und setzt die bestimmte Wirkstoffmenge in Ansteuerimpulse für die Dosierpumpen 10 in den Gehäusen 68 um.

[0055] Anschließend an den Durchflussmengenmesser 88 erfolgt eine Aufteilung in die einzelnen Teilbreiten, wobei jede Teilbreite mittels eines Teilbreitenventils 90 absperrenbar ist. Die Teilbreitenventile 90 werden beispielsweise pneumatisch geschaltet und werden ebenfalls von der nicht dargestellten Steuereinheit angesteuert. Wie der Fig. 4 zu entnehmen ist, ist die Ringleitung der dargestellten Ausführungsform entsprechend der Aufteilung der Teilbreiten in Nebenleitungen 56, 58, 60, 62 aufgeteilt.

[0056] Der Wirkstoffvorratsbehälter 52 ist mit einer Füllleitung 92 zur Befüllung sowie mit einer Entleerleitung 94 zum Entleeren des Wirkstoffvorratsbehälters 52 verbunden, wobei die Entleerleitung 94 mittels eines Vier-Wege-Ventils 96 an dem Vorratsbehälter 52 angeschlossen ist. Das Vier-Wege-Ventil 96 mündet außer in den Vorratsbehälter 52 und in die Entleerleitung 94 noch in die Spritzmittelzulaufleitung 54 sowie in eine Druckluftleitung 96. Gemäß der in Fig. 4 dargestellten Stellung des Vier-Wege-Ventils 96 kann der Wirkstoff aus dem Wirkstoffvorratsbehälter 52 das Vier-Wege-Ventil 96 sowie die Zirkulationspumpe 78 passierend und in die Spritzmittelzulaufleitung 54 gelangen.

[0057] Nach Beendigung einer Spritzfahrt befinden sich im Allgemeinen noch Wirkstoffreste in den Leitungen 54, 56, 58, 60, 62, 64 sowie den Dosierpumpen 10, die zu groß sind, um sie ohne schwerwiegende Schäden an der Umwelt zu verursachen, einfach durch Ablassen zu entsorgen. Darüber hinaus können die verwendeten Wirkstoffe sehr teuer sein. Das Ausbringen des restlichen Spritzmittels auf ein zu besprühendes Feld zur Entleerung der Leitungen 54, 56, 58, 60, 62, 64 und der Dosierpumpen 10 kann jedoch auch nicht als Lösung dieses Problems herangezogen werden. Dies deshalb, da während des Entleerens mittels Ausbringen nicht sichergestellt werden kann, dass an jeder Dosierpumpe 10 zu jedem Zeitpunkt die gleiche und vor allem erforder-

derliche Menge an Spritzmittel zur Verfügung steht, da ja kein Spritzmittel aus dem Vorratsbehälter 52 mehr nachfließt beziehungsweise nachgepumpt wird. Würde alternativ dazu das restliche Spritzmittel auf einem bereits besprühten Feld ausgebracht werden, könnte dadurch die Konzentration des Spritzmittels im Boden ebenfalls ein gefährliches Niveau erreichen.

[0058] Um restliches Spritzmittel nach einer Spritzfahrt dennoch aus den Leitungen 54, 56, 58, 60, 62, 64 und den Dosierpumpen 10 entfernen zu können, kann das Vier-Wege-Ventil 96 in eine Stellung gebracht werden, in der es die Druckluftleitung 98 mit der Wirkstoffvorlaufleitung 54 verbindet. Sind nun an den Flüssigkeitsauslässen der Dosierpumpen 10 Vorrichtungen vorgesehen, mittels der der Spritzmittelfluss, der im Spritzbetrieb in Richtung der Sprühdüsen verlaufen würde, wieder zurück in die Nebenleitung 56, 58, 60, 62 geführt wird, kann das Spritzmittel aus den Leitungen 54, 56, 58, 60, 62, 64 und den Dosierpumpen 10 herausgeblasen werden.

[0059] Alternativ hierzu können an den Flüssigkeitsauslässen der Dosierpumpen 10 beispielsweise, wie in Fig.3 dargestellt, Y-Stücke vorgesehen sein. Ein Arm dieser Stücke mündet jeweils an einer Sprühdüse oder an einer Gruppe von Sprühdüsen und der andere Arm ist mit einer Druckluftleitung 100 mit einem Zwei-Wege-Ventil 106 verbunden. Die beiden Arme der Y-Stücke sind jeweils mittels eines eigenen Ventils sperrbar. Weiterhin ist für diese Alternative ein Drei-Wege-Ventil 102 vorgesehen, mittels dem die Wirkstoffrücklaufleitung 64 mit der Druckluftleitung 104 verbindbar ist. Werden nun die Arme der Y-Stücke, die zu den Sprühdüsen führen, mittels der entsprechenden Ventile verschlossen, das Drei-Wege-Ventil 102 so eingestellt, dass die Wirkstoffrücklaufleitung 64 mit der Druckluftleitung 104 verbunden ist und das Zwei-Wege-Ventil 106 so eingestellt, dass die nicht verschlossenen Arme der Y-Stücke mit der Druckluftleitung 100 verbunden sind, wird das restliche Spritzmittel aus der Leitung 64, den Dosierpumpen 10, den Nebenleitungen 56, 58, 60, 62 und der Wirkstoffvorlaufleitung 54 zurück in den Spritzmittelvorratsbehälter 52 befördert. Insbesondere hierfür ist die Ausgestaltung der Dosierpumpen 10 mit den zwei selbstsperrenden, jedoch entsperrbaren Ventilen gemäß der vorstehenden Figuren vorteilhaft, da bei entsperrten Ventilen auch der Förderraum entleert werden kann.

[0060] Im Anschluss an das Ausblasen der Leitungen 54, 56, 58, 60, 62 und der Dosierpumpen 10 mit den Förderräumen kann, bei entsprechender Ausgestaltung der verwendeten Bauteile, noch eine Reinigung der Dosierpumpen 10 und der Sprühdüsen mit der Trägerflüssigkeit vorgenommen werden. Dies ist dann deshalb im Wesentlichen unproblematisch, da sich in den Sprühdüsen bereits mit der Trägerflüssigkeit verdünntes Spritzmittel befindet und das Volumen, in dem noch Spritzmittel vorhanden ist, wegen der Direkteinspeisung verhältnismäßig klein ist.

[0061] Die Darstellung der Fig. 6 zeigt eine weitere bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen

Dosierpumpe mit selbstsperrenden und entsperrbaren Ventilen. Die Dosierpumpe 110 ist ebenfalls zum Eindosieren von Wirkstoffen bei einer Feldspritze vorgesehen und weist insgesamt vier selbstsperrende und entsperrbare Ventile 112, 114, 116 und 118 von der Bauart auf, wie sie bereits beschrieben wurden. Die Ventile 112, 118 sind einem ersten Förderraum 120 zugeordnet und die Ventile 114, 116 einem zweiten Förderraum 122. Der erste Förderraum 120 wird von einem ersten Kolben 124 begrenzt und der zweite Förderraum 122 wird von einem zweiten Kolben 126 begrenzt. Die beiden Kolben 124, 126 werden gemeinsam in nicht dargestellter Weise angetrieben. Beispielsweise kann dies über eine die Kolben verbindende Kolbenstange erfolgen, die die beiden miteinander verbundenen Kolben 124, 126 jeweils gleichsinnig in den Richtungen des Doppelpfeiles 128 bewegt. Die beiden Kolben 124, 126 können aber beispielsweise auch hydraulisch angetrieben werden, so dass sie sich dann gegenläufig zueinander bewegen würden.

[0062] Bei der dargestellten Dosierpumpe 110 werden die Kolben 124, 126 gleichsinnig bewegt. Wenn also der Kolben 124 sich nach oben bewegt und Flüssigkeit aus dem Förderraum 120 herausdrückt, wird gleichzeitig Flüssigkeit in den Förderraum 122 hineingesaugt.

[0063] Die Besonderheit der Dosierpumpe 110 ist die Kombination zweier Förderräume 120, 122 und damit vom Prinzip her die Kombination von zwei Pumpen. Der Kolben 124, der Förderraum 120 sowie die Ventile 112, 118 auf der einen Seite und der Kolben 126, der Förderraum 122 und die Ventile 114, 116 stellen jeweils selbstständige Pumpen dar. Das Ventil 118 bildet ein Ansaugventil und das Ventil 112 ein Auslassventil für den Förderraum 120. Das Ventil 116 bildet ein Ansaugventil und das Ventil 114 ein Auslassventil für den Förderraum 122. Alle Ventile sind erfindungsgemäß entsperrbar. Die beiden Ansaugventile 118, 116 werden aus einer gemeinsamen Ansaugleitung 130 gespeist. Die beiden Auslassventile 112, 114 fördern in eine gemeinsame Druckleitung 132. Arbeiten alle Ventile 112, 114, 116, 118 als selbstsperrende Ventile und befinden sich somit nicht im entsperrten Zustand, so wird mit jeder Bewegung der Kolben 124, 126 ein genau definiertes Fördervolumen aus der gemeinsamen Ansaugleitung 130 angesaugt und bei der zugehörigen Gegenbewegung dann in die gemeinsame Druckleitung 132 ausgestoßen. Wird, wie in der Darstellung der Fig. 6 dargestellt, das Ansaugventil 116 mittels der zugehörigen Entsperrvorrichtung entsperrt, so kann das Fördervolumen der Dosierpumpe 110 halbiert werden, da in dem entsperrten Zustand des Ansaugventils 116 Flüssigkeit zwar aus der gemeinsamen Ansaugleitung 130 angesaugt wird, beim Zurückbewegen des Kolbens wird die Flüssigkeit aber wieder in die Ansaugleitung 130 hineingedrückt, da kein ausreichender Druck im Förderraum 122 aufgebaut werden kann, um den Ventilkörper des Auslassventils 114 von seinem Ventilsitz abzuheben. Das Ansaugen und Zurückdrängen von Fluid in bzw. aus dem Förderraum 122 im entsperrten Zustand des Ansaugventils 116 ist durch einen

Doppelpfeil 136 angedeutet.

[0064] Wird also im normalen Förderbetrieb der Dosierpumpe unabhängig von den anderen Ventilen 112, 114, 118 lediglich die Entsperrvorrichtung des Ansaugventils 116 mit Druckluft beaufschlagt, was mittels eines Pfeiles 134 angedeutet ist, wird das Ansaugventil 116 dadurch in den entsperrten Zustand überführt und eine Förderung ist im Förderraum 122 nicht mehr möglich. Es kann durch die Bewegung des Kolbens 126 im Förderraum 122 kein ausreichender Druck mehr aufgebaut werden, der erforderlich wäre, um das Auslassventil 114 zu öffnen. Es kommt lediglich zu einem Ansaugen und Zurückdrängen des Mediums aus bzw. in die gemeinsame Ansaugleitung 130.

[0065] Durch dieses beabsichtigte Unterbinden der Förderung einer der beiden Einzelpumpen der Dosierpumpe 110 kann dadurch die Förderleistung der Dosierpumpe 110 halbiert werden. Dadurch können noch größere Bereiche an zuzudosierenden Wirkstoffen abgedeckt werden.

Patentansprüche

1. Dosierpumpe, insbesondere für eine Spritzvorrichtung zum Versprühen von Spritzmitteln in der Pflanzenschutztechnik, mit wenigstens einem Förderraum (20) mit wenigstens einem Flüssigkeitseinlass (12) und wenigstens einem Flüssigkeitsauslass (16), wobei der wenigstens eine Flüssigkeitseinlass (12) und/oder der wenigstens eine Flüssigkeitsauslass (16) mit einem Ventil (14, 18) verschließbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Ventil (14, 18) selbstsperrend sowie mittels einer Entsperrvorrichtung (36) entsperrbar ausgebildet ist.
2. Dosierpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entsperrvorrichtung (36) auf den Ventilkörper (26) des Ventils (14, 18) wirkt.
3. Dosierpumpe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entsperrvorrichtung (36) einen auf den Ventilkörper (26) wirkenden Stößel (38) aufweist.
4. Dosierpumpe nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entsperrvorrichtung (36) eine Rückstellvorrichtung (44) aufweist.
5. Dosierpumpe nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei getrennte Förderräume (120, 122) mit jeweils einem zugeordneten Förderkolben (124, 126) und jeweils wenigstens einem Ansaugventil (116, 118) und einem Auslassventil (112, 114) vorgesehen sind, wobei die Auslassventile (112, 114) und die Ansaugventile (116, 118) jedes Förder-

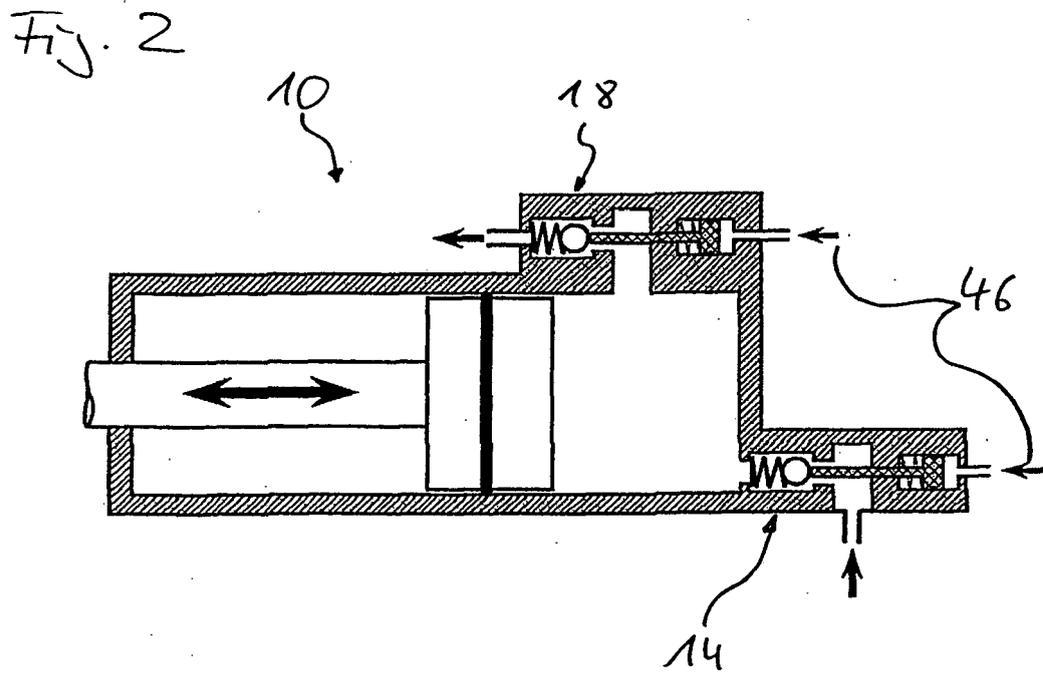
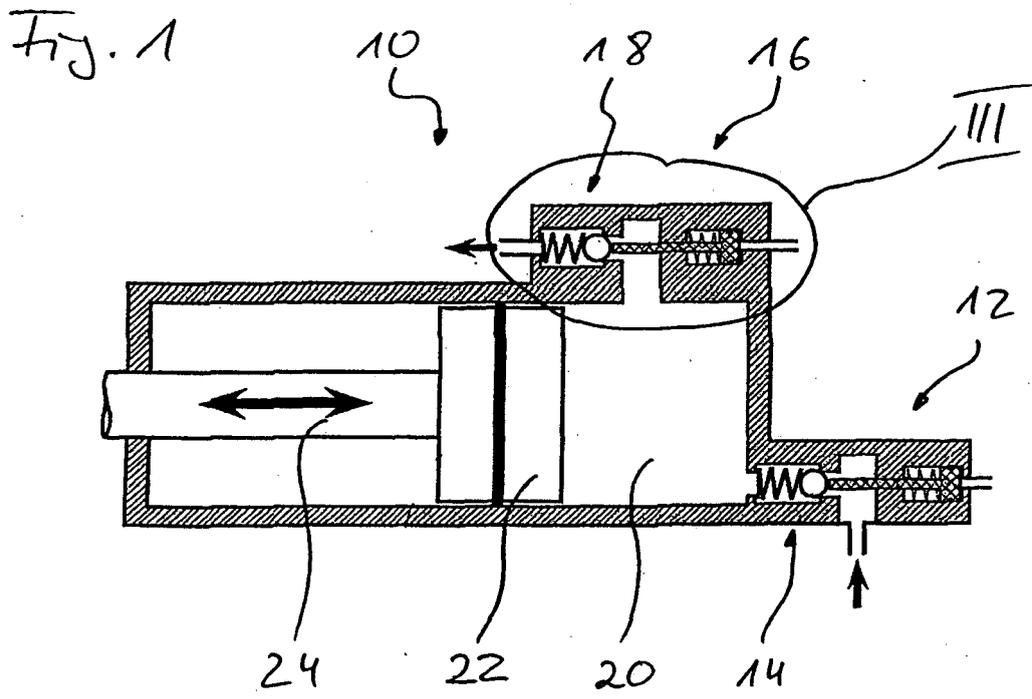
raums (120, 122) mittels einer Entsperrvorrichtung entsperrbar ausgebildet ist und Steuermittel zum wahlweisen Entsperrn wenigstens eines der Ansaugventile und Auslassventile vorgesehen sind, um auf diese Weise die Förderleistung der Dosierpumpe (110) zu verändern.

6. Spritzvorrichtung zum Versprühen von Spritzmitteln für den Pflanzenschutz, insbesondere Feldspritze, mit wenigstens einer Dosierpumpe (10) nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche.
7. Spritzvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Dosierpumpe (10) Wirkstoff über eine Wirkstoffeinspeiseleitung in eine Trägerflüssigkeitsleitung eingespeist werden kann, wobei im Bereich der Mündung der Wirkstoffeinspeiseleitung in die Trägerflüssigkeitsleitung in oder an der Wirkstoffeinspeiseleitung ein Sensor vorgesehen ist, der wenigstens das Vorhandensein von Fluid detektiert und ein entsprechendes Signal ausgibt.
8. Spritzvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Verbindung der Wirkstoffeinspeiseleitung mit der Trägerflüssigkeitsleitung im Bereich der Mündung der Wirkstoffeinspeiseleitung in die Trägerflüssigkeitsleitung mittels eines Ventils absperbar ist, so dass nur in einem Förderbetrieb der Dosierpumpe eine Verbindung zwischen der Wirkstoffeinspeiseleitung und der Trägerflüssigkeitsleitung besteht und andernfalls die Trägerflüssigkeitsleitung und die Wirkstoffeinspeiseleitung zuverlässig getrennt sind.
9. Spritzvorrichtung nach Anspruch 6, 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Dosierpumpe (10) mittels einer Spritzmittelzulaufleitung (54) mit einem Wirkstoffvorratsbehälter (52) verbunden ist und dass die wenigstens eine Dosierpumpe (10) mit einer Druckluftleitung (100) und/oder einer Trägerflüssigkeitsleitung (86) verbindbar ist, um in einem Rückförderbetrieb oder Spülbetrieb Spritzmittel wenigstens aus der Dosierpumpe (10) zu entfernen beziehungsweise wenigstens die Dosierpumpe (10) zu spülen.
10. Spritzvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckluftleitung (100) mit der Wirkstoffeinspeiseleitung im Bereich der Mündung der Wirkstoffeinspeiseleitung in die Trägerflüssigkeitsleitung verbindbar ist, um in einem Rückförderbetrieb Spritzmittel entgegen der Förderrichtung aus der Wirkstoffeinspeiseleitung und der Dosierpumpe zu entfernen.
11. Spritzvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckluftleitung mit dem Wirkstoffvorratsbehälter und/oder einer Wirk-

stoffsaugleitung zwischen Wirkstoffvorratsbehälter und Dosierpumpe verbindbar ist, um in einem Vorförderbetrieb Spritzmittel wenigstens in die Dosierpumpe und insbesondere bis zur Mündung der Wirkstoffeinspeiseleitung in die Trägerflüssigkeitsleitung zu fördern. 5

12. Spritzvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Dosierpumpe (10) mittels einer Wirkstoffsaugleitung mit einem Wirkstoffvorratsbehälter verbunden ist und dass die wenigstens eine Dosierpumpe (10) mit einer Unterdruckleitung verbindbar ist, um in einem Rückförderbetrieb Spritzmittel wenigstens aus der Dosierpumpe zu entfernen bzw. in einem Vorförderbetrieb Spritzmittel wenigstens in die Dosierpumpe zu fördern und diese zu entlüften. 10
15
13. Spritzvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterdruckleitung mit der Wirkstoffeinspeiseleitung im Bereich der Mündung der Wirkstoffeinspeiseleitung in die Trägerflüssigkeitsleitung verbindbar ist. 20
25
14. Spritzvorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterdruckleitung mit dem Wirkstoffvorratsbehälter und/oder der Wirkstoffsaugleitung verbindbar ist, um in einem Rückförderbetrieb Spritzmittel wenigstens aus der Dosierpumpe in den Wirkstoffvorratsbehälter zurückzuführen. 30
15. Spritzvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Wirkstoffeinspeiseleitung stromabwärts der wenigstens einen Dosierpumpe, insbesondere stromabwärts eines Durchflussmengenmessers in der Wirkstoffeinspeiseleitung, ein entsperbares Ventil vorhanden ist, welches unabhängig von einem stromabwärts des Ventils in der Wirkstoffeinspeiseleitung oder der Trägerflüssigkeitsleitung vorhandenen Gegendruck immer bei einem vordefinierten, gleichbleibenden Förderdruck der Dosierpumpe einen Durchlass freigibt und wobei dieses Ventil entsperbar ausgebildet ist 35
40
45
16. Verfahren zum Betreiben einer Spritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 15 mit wenigstens einer Dosierpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5 mit den Schritten: 50
- a. Entsperrern des wenigstens einen Ventils (14, 18) der Dosierpumpe (10),
 - b. Vorfördern von Spritzmittel zu der wenigstens einen Dosierpumpe (10), Rückfördern von Spritzmittel von der wenigstens einen Dosierpumpe (10) oder Spülen der wenigstens einen 55

Dosierpumpe (10) in entsperrem Zustand des wenigstens einen Ventils (14, 18).



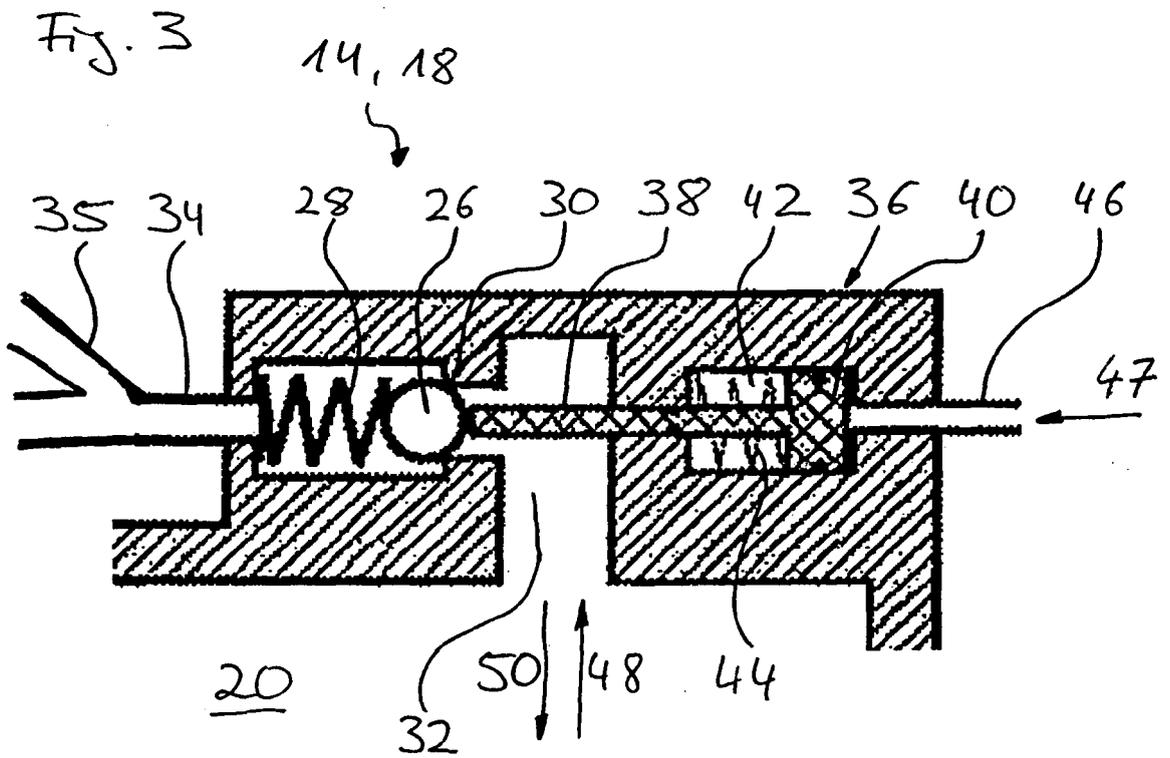


Fig.4

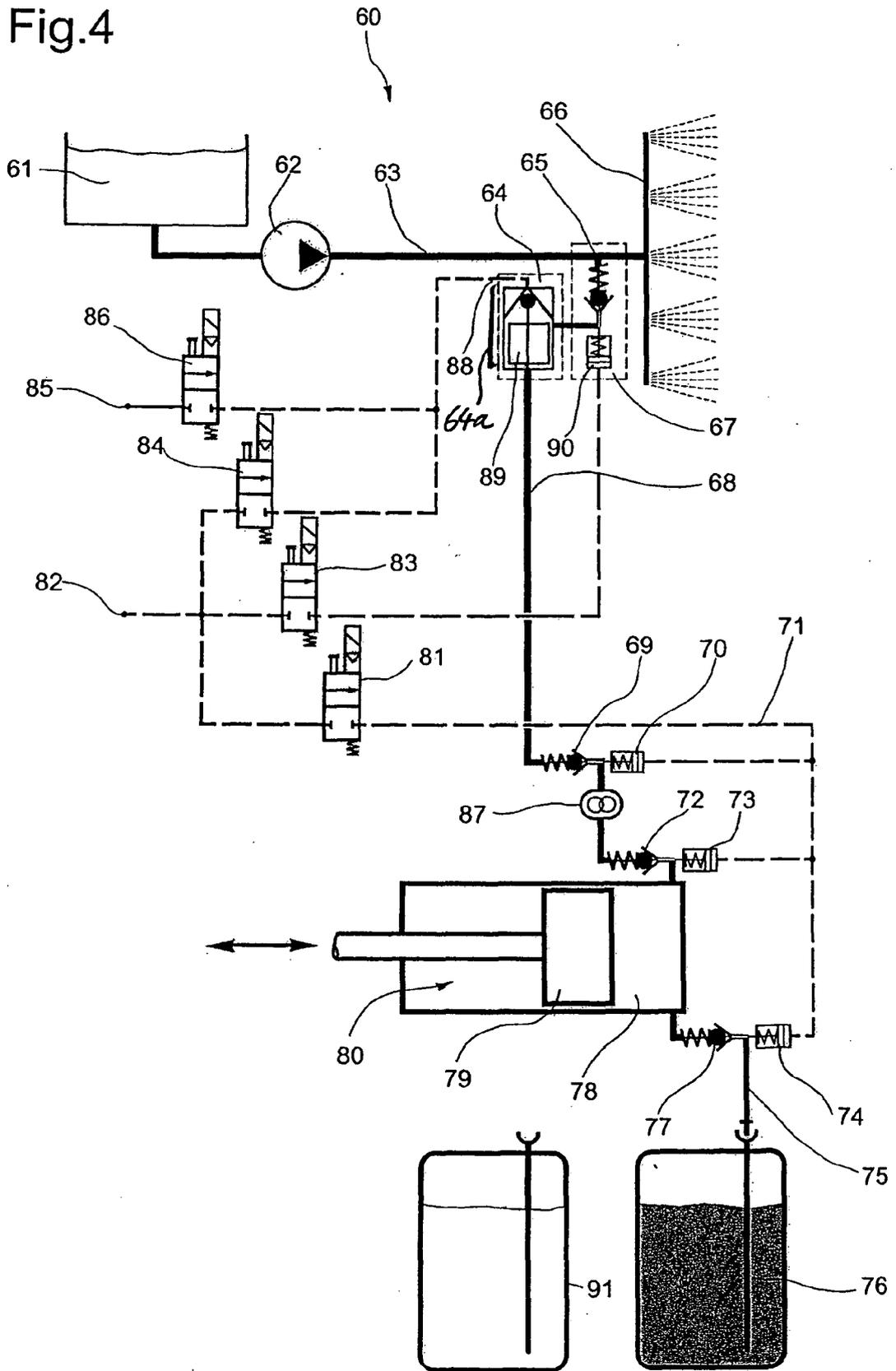


Fig. 5

50

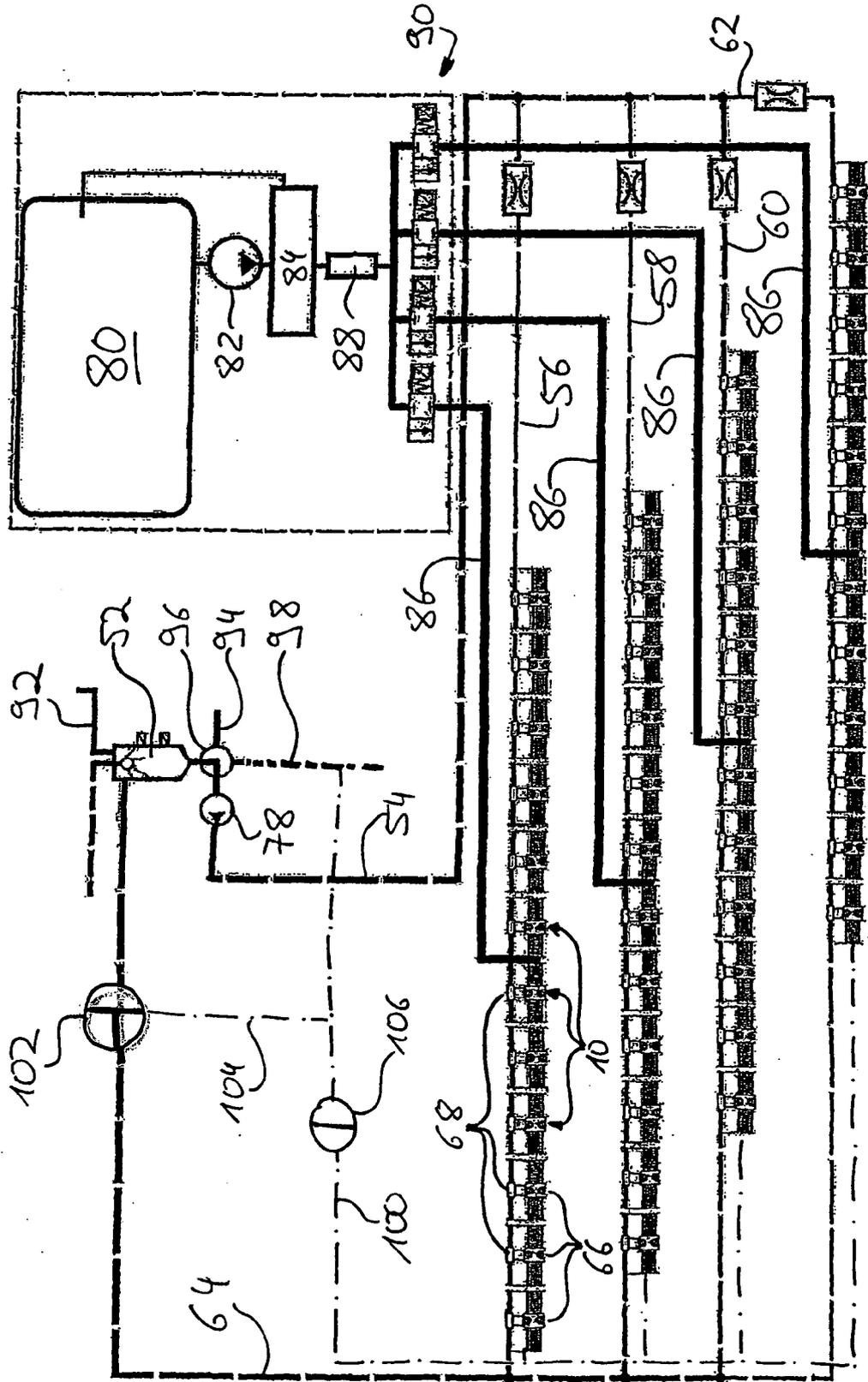


Fig.: 6

