



(11) **EP 1 902 774 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.03.2008 Patentblatt 2008/13

(51) Int Cl.:
B01F 3/08 (2006.01) B01F 5/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07018248.0**

(22) Anmeldetag: **18.09.2007**

(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 102006045449**

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

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

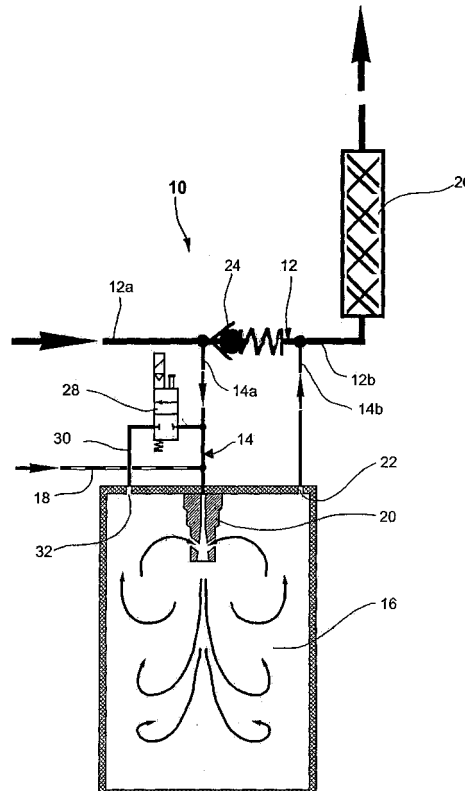
(54) **Mischvorrichtung, Spritzvorrichtung für den Pflanzenschutz und Verfahren zum Betreiben einer Spritzvorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Mischvorrichtung zum Mischen einer Trägerflüssigkeit mit wenigstens einem Wirkstoff, insbesondere für eine Feldspritze für den Pflanzenschutz, mit einer Hauptstromleitung, einer Wirkstoffzuleitung und einer Mischkammer.

Erfindungsgemäß ist die Mischkammer in einer von der Hauptstromleitung abzweigenden und wieder in diese einmündenden Nebenstromleitung angeordnet.

Verwendung z.B. bei Feldspritzen für landwirtschaftliche Zwecke.

Fig. 1



EP 1 902 774 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mischvorrichtung zum Mischen einer Trägerflüssigkeit mit wenigstens einem Wirkstoff, insbesondere für eine Feldspritze für den Pflanzenschutz, mit einer Hauptstromleitung, einer Wirkstoffzuleitung und einer Mischkammer. Die Erfindung betrifft auch eine Spritzvorrichtung zum Versprühen von Spitzmitteln für den Pflanzenschutz. Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer Spritzvorrichtung für den Pflanzenschutz.

[0002] Spritzmittel in der Landwirtschaft bzw. der Pflanzenschutztechnik werden aus Wirkstoffen und Trägerflüssigkeit hergestellt, wobei das Verhältnis von Wirkstoff zu Trägerflüssigkeit extrem variieren kann. Beispielsweise werden Wirkstoffmengen von etwa 200 ml bis etwa 6 Liter pro zu besprühendem Hektar verwendet. Sollen die Wirkstoffe und die Trägerflüssigkeit nicht wie heute üblich vor der Behandlung, also dem Sprühbetrieb, in einem Behälter gemischt, sondern erst während der Behandlung direkt dosiert werden, muss die Einspeisung dieser Wirkstoffe in einen Volumenstrom der Trägerflüssigkeit erfolgen, der seinerseits ebenfalls ein sehr breites Spektrum aufweist. Dieses liegt bei Raumkulturen beispielsweise bei 150 bis 450 l pro zu behandelndem Hektar. Da der beim Spritzen momentan fließende Volumenstrom der Trägerflüssigkeit sich neben der Aufwandmenge pro Hektar auch aus der Fahrgeschwindigkeit und der Anzahl der genutzten Teilbreiten bzw. Sprühdüsen der Pflanzenschutzspritze ergibt, entsteht ein Spektrum des Volumenstroms der Trägerflüssigkeit beispielsweise in einem Bereich von 8 l/min bis 250 l/min. Bei Spritzvorrichtungen mit Direktdosierung, bei denen also der Wirkstoff mit der Trägerflüssigkeit während des Spritzvorgangs selbst vermischt wird, ist die gute Durchmischung von Wirkstoff und Trägerflüssigkeit eine schwierig zu erfüllende Anforderung, wenn der gesamte abzudeckende Bereich betrachtet wird. Nicht nur das Verhältnis von Wirkstoff zu Trägerflüssigkeit variieren zwischen unterschiedlichen Anwendungen stark, bei derselben Anwendung kann darüber hinaus auch noch der Volumenstrom an aufgewendeter Trägerflüssigkeit stark variieren.

[0003] Bekannte Mischkammern zum Mischen von zwei oder mehreren flüssigen Komponenten haben den Nachteil, dass sie nur in einem begrenzten Bereich von Volumenströmen des Trägerflüssigkeitsstromes und nur ab einer bestimmten Menge von zugeführten Wirkstoff zuverlässig arbeiten. Bei der impulsförmigen Zudosierung von Wirkstoff arbeiten die bekannten Mischkammern also erst ab einer bestimmten Frequenz der Dosierimpulse zuverlässig. Die Größe der Mischkammern muss wiederum auf den zu mischenden Volumenstrom ausgelegt sein, so dass hohe Volumenströme auch entsprechend große Mischkammern oder aufwändige Rührsysteme erfordern. Für den mobilen Einsatz, z.B. auf einer Pflanzenschutzspritze, sind die bekannten Mischkammern daher nur sehr begrenzt geeignet.

[0004] Mit der Erfindung soll eine kompakte Mischvor-

richtung zum Mischen einer Trägerflüssigkeit mit wenigstens einem Wirkstoff angegeben werden, mit der ein weiterer Bereich eines Wirkstoff/Trägerflüssigkeitsverhältnisses und ein weiterer Bereich an Volumenstrom bei zuverlässiger Mischung abgedeckt werden kann.

[0005] Erfindungsgemäß ist hierzu eine Mischvorrichtung zum Mischen von Trägerflüssigkeit mit wenigstens einem Wirkstoff, insbesondere für eine Feldspritze für den Pflanzenschutz, einer Wirkstoffzuleitung und einer Mischkammer vorgesehen, bei der die Mischkammer in einer von der Hauptstromleitung abzweigenden und wieder in diese einmündenden Nebenstromleitung angeordnet ist.

[0006] Indem erfindungsgemäß die Mischkammer nicht in der Hauptstromleitung, sondern in einer Nebenstromleitung angeordnet ist, können der wenigstens eine Wirkstoff und die Trägerflüssigkeit in einer Mischkammer gemischt werden, die auf den Nebenstrom abgestimmt ist, der nicht oder im Wesentlichen geringerem Maße schwankt als der Hauptstrom in der Hauptstromleitung. Die Mischkammer kann dadurch optimal auf den Nebenstrom abgestimmt und vergleichsweise klein ausgeführt werden. Sind die zudosierten Wirkstoffe, beispielsweise Pflanzenschutzmittel, mit dem Nebenstrom der Trägerflüssigkeit, beispielsweise Wasser, ausreichend zuverlässig gemischt, wird der Nebenstrom als kontinuierlich einströmende Komponente dem Hauptstrom wieder zugefügt und auf übliche Weise eingemischt, beispielsweise mittels eines bekannten Mischers. Die erfindungsgemäße Mischvorrichtung kann eine zuverlässige Mischung von Wirkstoff und Trägerflüssigkeit speziell dann sicherstellen, wenn der Wirkstoff oder die Wirkstoffe in Impulsen zudosiert werden. Bei bekannten Mischvorrichtungen ist bei einer direkten Einspeisung der in Impulsen dosierten Wirkstoffe in den sehr breit gefächerten Volumenstrom keine ausreichende Mischung gewährleistet, da bei geringen Volumenströmen keine ausreichende Strömung vorhanden ist, um eine Mischung zu erreichen, und bei hohen Volumenströmen ist die Zeit, in welcher eine Mischkammer durchflossen wird, zu kurz, um eine ausreichende Verteilung der impulsförmig eingespeisten Wirkstoffmengen in Längsrichtung des Volumenstromes zu erreichen.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung mündet die Wirkstoffzuleitung in die Nebenstromleitung oder in die Mischkammer.

[0008] Auf diese Weise gelangt die vollständige eindosierte Wirkstoffmenge in die Nebenstromleitung und die Mischkammer, so dass eine zuverlässige und gleichmäßige Durchmischung gewährleistet werden kann.

[0009] In Weiterbildung der Erfindung ist in der Hauptstromleitung stromabwärts des Abzweigs der Nebenstromleitung und stromaufwärts der Einmündung der Nebenstromleitung eine Drossel angeordnet.

[0010] Als Drossel kann beispielsweise ein Drosselventil oder ein Rückschlagventil vorgesehen sein. Die Drossel bestimmt den Druck, der über die Mischkammer anliegt. Mit diesem Druck oder dieser Druckdifferenz wird

dann die im Nebenstrom liegende Mischkammer angeströmt und beispielsweise ein hydraulisches Rührwerk betrieben.

[0011] Bei einer Ausbildung der Drossel als Rückschlagventil wird beispielsweise der vollständige Hauptstrom in die Nebenstromleitung umgelenkt, so lange in der Hauptstromleitung nicht der Öffnungsdruck des Rückschlagventils überschritten wird. Wird bei weiter ansteigendem Hauptstrom der Öffnungsdruck des Rückschlagventils überschritten, bleibt immer noch eine im Wesentlichen dem Öffnungsdruck des Rückschlagventils entsprechende Druckdifferenz über die Nebenstromleitung erhalten und infolgedessen fließt ein Teil des Hauptstroms in die Nebenstromleitung, der andere Teil fließt über das Rückschlagventil weiter in der Hauptstromleitung. Idealerweise sollte der Volumenstrom in der Nebenstromleitung, für den die Mischkammer ausgelegt ist, dem kleinsten möglichen Hauptstrom entsprechen, so dass auch unter diesen Bedingungen eine einwandfreie Mischung in der Mischkammer gewährleistet ist. Das Rückschlagventil im Hauptstrom hat allerdings mit steigendem Volumenstrom auch eine steigende Druckdifferenz über die Nebenstromleitung zur Folge, so dass die Größe des Nebenstroms immer auch abhängig von der Größe des Hauptstroms ist. Der dadurch entstehende Anstieg des Volumenstroms in der Nebenstromleitung kann aber akzeptiert werden, da dadurch beispielsweise auch ein Rührwerk in der Mischkammer stärker angeströmt wird und dadurch eine proportional höhere Rührleistung die schnellere Durchströmung der Mischkammer annähernd ausgleicht.

[0012] In Weiterbildung der Erfindung ist in der Hauptstromleitung stromabwärts der Einmündung der Nebenstromleitung ein weiterer Mischer vorgesehen.

[0013] Mittels eines solchen nachgeschalteten weiteren Mixers kann dann bei höheren Volumenströmen eine innige Mischung zwischen einmündendem Nebenstrom und dem Hauptstrom erreicht werden. Da der Wirkstoff im Nebenstrom bereits gründlich gemischt ist, sind die Anforderungen beim Vermischen von Nebenstrom und Hauptstrom wesentlich geringer und handelsübliche Mischer reichen hier aus, um zufriedenstellende Ergebnisse zu erzielen.

[0014] In Weiterbildung der Erfindung sind Mittel vorgesehen, um in Abhängigkeit einer Größe eines durch die Hauptstromleitung fließenden Hauptstroms den vollständigen Hauptstrom oder lediglich einen Teil des Hauptstroms durch die Nebenstromleitung zu leiten.

[0015] Bei kleinem Hauptstrom wird zweckmäßigerweise der vollständige Hauptstrom durch die Nebenstromleitung geleitet und erst dann, wenn der Hauptstrom eine vordefinierter Größe überschreitet, wird ein Teil des Hauptstroms parallel zum Nebenstrom durch die Hauptstromleitung abgeleitet. Eine solche Steuerung von Hauptstrom und Nebenstrom kann selbsttätig durch die beschriebene Drosselwirkung, beispielsweise mittels des beschriebenen Rückschlagventils, oder auch mittels eines gesteuerten oder geregelt Ventils bewirkt wer-

den.

[0016] In Weiterbildung der Erfindung sind Mittel vorgesehen, um eine Größe des aus der Hauptstromleitung abgezweigten Nebenstroms zu definieren und/oder auf einen Maximalwert zu begrenzen.

[0017] Auf diese Weise kann immer eine optimale Mischung gewährleistet werden, da die Mischkammer auf einen engen Bereich zwischen einem minimalen Trägerflüssigkeitsstrom, der dann komplett in die Nebenstromleitung geleitet wird, und dem maximalen Nebenstrom abgestimmt werden kann. Geringe Überschreitungen des Maximalwerts des abgezweigten Nebenstroms können dabei toleriert werden. Wesentlich ist, dass bei großen Volumenströmen eine zweistufige Mischung erfolgt, indem nämlich zunächst die in Impulsen eindosierten Wirkstoffmengen mit einem abgezweigten Nebenstrom vermischt werden und erst dann der bereits gemischte und kontinuierliche Nebenstrom mit dem verbleibenden Hauptstrom vermischt wird. Durch eine solche kaskadierte Mischung können die in der Pflanzenschutztechnik geforderten extrem weiten Bereiche des Verhältnisses von Wirkstoff zu Trägerflüssigkeit und des gesamten Volumenstroms, speziell bei impulsfähiger Zudosierung des Wirkstoffes, zuverlässig abgedeckt werden.

[0018] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann zum Definieren des aus der Hauptstromleitung abgezweigten Nebenstroms und zum Begrenzen dieses Nebenstroms auf einen Maximalwert beispielsweise eine Injektorrührdüse verwendet werden, die auch als hydraulisches Rührwerk benutzt wird. Der Düsenquerschnitt der Injektor-Rührdüse bestimmt in Abhängigkeit der Druckdifferenz zwischen der Abzweigung des Nebenstromes aus der Hauptstromleitung und der Einleitung des Nebenstroms in die Mischkammer dessen Größe, also den Volumenstrom des Nebenstroms.

[0019] In Weiterbildung der Erfindung ist die Nebenstromleitung mit einer in der Mischkammer angeordneten Injektor-Rührdüse verbunden.

[0020] Mit einer solchen Injektor-Rührdüse kann eine gute Durchmischung ohne mechanisch bewegte Teile erreicht werden. Besonders vorteilhaft ist, dass bei einem betragsmäßig größerem Nebenstrom auch automatisch eine höhere Rührleistung erzielt wird.

[0021] In Weiterbildung der Erfindung ist eine von der Nebenstromleitung stromaufwärts der Mischkammer abzweigende und in die Mischkammer mündende Bypassleitung vorgesehen. Zweckmäßigerweise ist in der Bypassleitung ein schaltbares Bypassventil vorgesehen.

[0022] Mittels einer solchen Bypassleitung, die beispielsweise eine Injektor-Rührdüse am Eingang der Mischkammer umgeht, kann die Mischkammer beispielsweise in einem Spülbetrieb mit sehr großen Flüssigkeitsmengen gespült werden. Über die Bypassleitung können aber beispielsweise auch sehr große Nebenstrommengen im Sprühbetrieb in die Mischkammer eingebracht werden, beispielsweise dann, wenn nur geringere Anforderungen an die Gleichmäßigkeit einer Durchmischung gestellt werden. In einem Spülbetrieb würde

das Bypassventil geöffnet, im normalen Mischbetrieb ist das schaltbare Bypassventil dahingegen geschlossen.

[0023] Das der Erfindung zugrundeliegende Problem wird auch durch eine Spritzvorrichtung zum Versprühen von Spritzmitteln für den Pflanzenschutz gelöst, bei der wenigstens eine Dosierpumpe und eine erfindungsgemäße Mischvorrichtung vorgesehen sind.

[0024] Mit einer solchen Spritzvorrichtung kann eine extrem große Bandbreite an Wirkstoffmenge pro Hektar und in Bezug auf einen Trägerflüssigkeitsstrom bei zuverlässiger Durchmischung und Direktdosierung abgedeckt werden.

[0025] In Weiterbildung der Erfindung dosiert die Dosierpumpe den wenigstens einen Wirkstoff impulsförmig in die Nebenstromleitung stromaufwärts der Mischkammer oder in die Mischkammer ein.

[0026] Das Eindosieren von Wirkstoffen in Flüssigkeitsimpulsen jeweils gleicher Flüssigkeitsmenge hat den Vorteil, dass eine sehr exakte Zudosierung möglich ist, wobei unterschiedliche Wirkstoffmengen durch einfaches Erhöhen oder Erniedrigen der Impulsfrequenz bewerkstelligt werden.

[0027] Das der Erfindung zugrundeliegende Problem wird auch durch ein Verfahren zum Betreiben einer Spritzvorrichtung für den Pflanzenschutz gelöst, bei dem folgende Schritte vorgesehen sind:

[0028] Fördern einer Trägerflüssigkeit in einer Hauptstromleitung, in Abhängigkeit einer Größe eines Trägerflüssigkeitsstrom in der Hauptstromleitung und/oder einer in den Trägerflüssigkeitsstrom einzudosierenden Wirkstoffmenge, Abzweigen eines Nebenstroms von dem Trägerflüssigkeitsstrom, Kontinuierliches Vermischen der einzudosierenden Wirkstoffmenge mit dem Nebenstrom und gegebenenfalls Vermischen des Nebenstroms mit dem verbleibendem Trägerflüssigkeitsstrom in der Hauptstromleitung.

[0029] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich trotz Verwendung einer kompakten Mischkammer, die für den mobilen Einsatz auf einer Feldspritze geeignet ist, direkt dosierte Wirkstoffe in einen sehr breit variierenden Trägerflüssigkeitsstrom zuverlässig einmischen und homogenisieren.

[0030] In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, den Nebenstrom zu definieren und/oder auf einen Maximalwert zu begrenzen. Zweckmäßigerweise erfolgt das Eindosieren des Wirkstoffes in den Nebenstrom impulsförmig.

[0031] Durch Einstellen des Nebenstroms und Begrenzen des Nebenstroms auf einen Maximalwert, was beispielsweise durch eine Düse oder Drossel im Nebenstrom erreicht werden kann, ist sichergestellt, dass in der Nebenstrommischkammer immer nur Volumenströme gemischt werden, die innerhalb eines normalen Arbeitsbereichs der Mischkammer liegen. Gegebenenfalls ist stromabwärts der Einmündung des Nebenstroms in den verbleibenden Hauptstrom ein weiterer Mischer erforderlich. Wie bereits ausgeführt wurde, ist das Vermischen des bereits gemischten, kontinuierlichen Nebenstroms

mit dem verbleibenden Hauptstrom aber vergleichsweise unkritisch und kann mit bekannten Mischern zuverlässig erreicht werden.

[0032] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung im Zusammenhang mit den Zeichnungen. In den Zeichnungen zeigen:

10 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung und

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Spritzvorrichtung mit der Mischvorrichtung der Fig. 1.

15 **[0033]** Die schematische Darstellung der Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Mischvorrichtung 10 in einer beispielhaften, bevorzugten Ausführungsform, mit einer Hauptstromleitung 12, einer von der Hauptstromleitung 12 abzweigenden und wieder in diese einmündenden Nebenstromleitung 14, wobei die Nebenstromleitung 14 zu einer Mischkammer 16 führt und von dieser aus wieder zur Hauptstromleitung 12 geht. Eine Wirkstoffzuleitung 18 mündet kurz vor der Einmündung der Nebenstromleitung 14 in die Mischkammer 16, in die Nebenstromleitung 14. Der Wirkstoff wird impulsförmig über die Wirkstoffleitung 18 in die Nebenstromleitung 14 eindosiert, was durch die gestrichelte Darstellung der Wirkstoffzuleitung 18 symbolisiert ist. In der Wirkstoffleitung 18 befindet sich allerdings nicht abwechselnd Luft und Wirkstoff, die gestrichelte Darstellung soll lediglich andeuten, dass aus der Wirkstoffzuleitung 18 in die Nebenstromleitung 14 kein kontinuierlicher Wirkstoffstrom eingebracht wird, sondern dieser Wirkstoffstrom impulsförmig einströmt.

20 **[0034]** Die Nebenstromleitung 14 mündet in eine innerhalb der Mischkammer 16 angeordnete Injektor-Rührdüse 20, die, wie durch Pfeile innerhalb der Mischkammer 16 angedeutet ist, für eine gründliche Verwirbelung und Durchmischung der Flüssigkeit in der Mischkammer 16 sorgt. An der in der Fig. 1 oberen Bodenfläche der Mischkammer 16, in der mittig die Injektor-Rührdüse 20 angeordnet ist, ist radial außen ein Auslass 22 angeordnet, von dem der stromabwärts der Mischkammer 16 liegende Abschnitt 14b der Nebenstromleitung 14 ausgeht und wieder in die Hauptstromleitung 12 mündet. Der Auslass 22 ist immer in entgegengesetzter Strömungsrichtung zur Injektor-Rührdüse 20 angeordnet, so dass von der Injektor-Rührdüse 20 zum Auslass 22 also eine Strömungsumkehr stattfinden muss. Zwischen dem Abzweig der Nebenstromleitung 14 von der Hauptstromleitung 12 und der Einmündung der Nebenstromleitung 14 in die Hauptstromleitung 12 ist ein Rückschlagventil 24 angeordnet. Stromabwärts der Einmündung der Nebenstromleitung 14 in die Hauptstromleitung 12 ist optional noch ein Mischer 26 vorgesehen, der für eine gründliche Durchmischung des Nebenstroms aus der Nebenstromleitung 14 mit dem Hauptstrom in der Hauptstromleitung

12 sorgt.

[0035] Die Hauptstromleitung 12 teilt sich in einen Abschnitt 12a stromaufwärts des Rückschlagventils 24 und einen Abschnitt 12b stromabwärts des Rückschlagventils 24 auf. Die Nebenstromleitung 14 weist zwei Abschnitte 14a, 14b auf, wobei der Abschnitt 14a stromaufwärts der Mischkammer 16 liegt und der Abschnitt 14b stromabwärts der Mischkammer. Der Abschnitt 14a der Nebenstromleitung zweigt damit von dem Abschnitt 12a der Hauptstromleitung 12 ab und mündet in die Mischkammer 16. Der Abschnitt 14b der Nebenstromleitung 14 geht von der Mischkammer 16 aus und mündet in den Abschnitt 12b der Hauptstromleitung 12 stromabwärts des Rückschlagventils 24.

[0036] Das Rückschlagventil 24 weist einen vordefinierten Öffnungsdruck auf. Fließt ein Volumenstrom in der Hauptstromleitung 12, erzeugt das Rückschlagventil 24 in der Hauptstromleitung 12 zwischen den Abschnitten 12a stromaufwärts des Rückschlagventils 24 und dem Abschnitt 12b stromabwärts des Rückschlagventils einen Druckabfall oder eine Druckdifferenz. Diese durch das Rückschlagventil 24 erzeugte Druckdifferenz bewirkt die Strömung durch die im Nebenstrom angeordnete Mischkammer 16 und betreibt bei der dargestellten Ausführungsform das hydraulische Rührwerk in Form der Injektor-Rührdüse 20. Solange dieser Öffnungsdruck durch den Hauptstrom im Abschnitt 12a der Hauptstromleitung 12 nicht überschritten wird, wird der vollständige Hauptstrom aus der Hauptstromleitung 12 in den Abschnitt 14a der Nebenstromleitung 14 umgeleitet. Erst dann, wenn der Öffnungsdruck des Rückschlagventils 24 im Abschnitt 12a der Hauptstromleitung überschritten wird, wird ein Teil des Hauptstroms in den Abschnitt 14a der Nebenstromleitung abgezweigt und ein Teil geht über das Rückschlagventil 24. Auch nachdem das Rückschlagventil 24 geöffnet hat, entspricht der Druckabfall über das Rückschlagventil 24 im Wesentlichen seinem Öffnungsdruck, so dass die Mischkammer 16 immer mit einem annäherungsweise konstanten Druck angeströmt wird. Infolgedessen liegt auch die Größe des Nebenstroms, der über die Mischkammer 16 geführt wird, in engen Grenzen, wobei sich die Größe des Nebenstroms aus dem Druck ergibt, mit dem die Injektor-Rührdüse 20 angeströmt wird, und deren Düsenquerschnitt.

[0037] Steigt der Hauptstrom in dem Abschnitt 12a der Hauptstromleitung weiter an, so wird zwar entsprechend dem dann größeren Druckverlust am Rückschlagventil 24 auch ein größerer Nebenstrom durch die Mischkammer 16 strömen, die Verhältnisse innerhalb der Mischkammer 16 ändern sich aber nicht so stark, dass eine mangelnde Durchmischung zu befürchten wäre. Dies kann einerseits durch eine entsprechende Gestaltung des Rückschlagventil 24 erreicht werden, das zweckmäßigerweise so ausgebildet wird, dass bei ansteigendem Volumenstrom der Druckverlust nicht überproportional ansteigt, und andererseits dadurch, dass die Injektor-Rührdüse 20 in der Mischkammer 16 bei größerer Anströmung auch eine größere Rührleistung bereitstellt.

Trotz eines dann größeren Nebenstroms in der Mischkammer 16 kann immer noch eine zufriedenstellende Mischung zwischen den Wirkstoffen aus der Wirkstoffzuleitung 18 und der Trägerflüssigkeit aus dem Abschnitt 14a der Nebenstromleitung sichergestellt werden.

[0038] Die Mischvorrichtung 10 weist weiterhin ein Bypassventil 28 auf, das eine Bypassleitung 30 absperren oder freigeben kann. Die Bypassleitung 30 zweigt stromaufwärts der Einmündung der Wirkstoffzuleitung 18 von dem Abschnitt 14a der Nebenstromleitung ab und mündet an einem Einlass 32 direkt in die Mischkammer 16. Um nach Beendigung eines Spritzvorganges den Konzentrationsabbau und die Spülung der gesamten Mischvorrichtung 10 zu beschleunigen, wird das Bypassventil 28 geöffnet und Trägerflüssigkeit strömt nicht nur über die Injektor-Rührdüse 20, sondern auch über den Einlass 32 in die Mischkammer 16 ein. Innerhalb kurzer Zeit kann die Mischkammer 16 dadurch zuverlässig von Wirkstoffresten gereinigt werden. Im normalen Mischbetrieb ist das Bypassventil 28 verschlossen und befindet sich damit in der in Fig. 1 dargestellten Stellung. Das Bypassventil 28 kann beispielsweise pneumatisch angesteuert werden.

[0039] Die schematische Darstellung der Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße Spritzvorrichtung 40 mit der Mischvorrichtung 10 der Fig. 1. Der Abschnitt 12a der Hauptstromleitung 12 wird mit Trägerflüssigkeit aus einem Trägerflüssigkeitstank 42 gespeist, wobei eine nicht dargestellte Trägerflüssigkeitspumpe vorgesehen ist. Stromabwärts des Mixers 26 führt der Abschnitt 12b der Hauptstromleitung zu einem Spritzbalken 44 mit mehreren Sprühdüsen.

[0040] Die Wirkstoffzuleitung 18 wird von einer Dosierpumpe 46 gespeist, der Wirkstoff aus einem Wirkstoffvorratsbehälter 48 zugeführt wird. Die Dosierpumpe 46 gibt Flüssigkeitsimpulse von jeweils gleicher Flüssigkeitsmenge aus und arbeitet unter Steuerung eines Steuergeräts 50. Das Steuergerät 50 erhält unter anderem Informationen über die in der Hauptstromleitung 12a strömende Trägerflüssigkeitsmenge und stellt durch entsprechende Einstellung der Impulsfrequenz für die Dosierpumpe 46 sicher, dass ein voreingestelltes Wirkstoff/Trägerflüssigkeitsverhältnis eingehalten wird.

[0041] Durch die Anordnung der erfindungsgemäßen Mischvorrichtung 10 in einem Nebenstromzweig der Spritzvorrichtung 40 kann sichergestellt werden, dass eine zufriedenstellende Durchmischung von Wirkstoff und Trägerflüssigkeit über eine extrem große Bandbreite an Wirkstoff pro Hektar zu besprühende Fläche auch bei impulsförmiger Eindosierung wenigstens eines Wirkstoffes und Trägerflüssigkeitsstrom sichergestellt ist.

Patentansprüche

1. Mischvorrichtung zum Mischen einer Trägerflüssigkeit mit wenigstens einem Wirkstoff, insbesondere für eine Feldspritze für den Pflanzenschutz, mit einer

- Hauptstromleitung (12a, 12b), einer Wirkstoffzuleitung (18) und einer Mischkammer (16), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischkammer (16) in einer von der Hauptstromleitung (12a, 12b) abzweigenden und wieder in diese einmündenden Nebenstromleitung (14a, 14b) angeordnet ist. 5
2. Mischvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel vorgesehen sind, um in Abhängigkeit einer Größe eines durch die Hauptstromleitung (12a) fließenden Hauptstroms den vollständigen Hauptstrom oder lediglich einen Teil des Hauptstroms durch die Nebenstromleitung (14a, 14b) zu leiten. 10
3. Mischvorrichtung nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel vorgesehen sind, um eine Größe des aus der Hauptstromleitung (12a) abgezweigten Nebenstroms zu definieren und/oder auf einen Maximalwert zu begrenzen. 15 20
4. Mischvorrichtung nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nebenstromleitung (14a) mit einer in der Mischkammer (16) angeordneten Injektor-Rührdüse (20) verbunden ist. 25
5. Spritzvorrichtung zum Versprühen von Spritzmitteln für den Pflanzenschutz, **gekennzeichnet durch** eine Dosierpumpe (46) und eine Mischvorrichtung (10) nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche. 30
6. Spritzvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dosierpumpe (46) wenigstens einen Wirkstoff impulsförmig in die Nebenstromleitung (14a) stromaufwärts der Mischkammer (16) oder in die Mischkammer (16) eindosiert. 35 40
7. Spritzvorrichtung nach Anspruch 6, worin bei der Mischvorrichtung die Wirkstoffzuleitung (18) in die Nebenstromleitung (14a) oder in die Mischkammer (16) mündet und worin ein Steuergerät (50) zum Ansteuern der Dosierpumpe (46) vorgesehen ist und die Dosierpumpe in Abhängigkeit einer in der Hauptstromleitung (12a) stömenden Trägerflüssigkeitsmenge angesteuert wird. 45
8. Verfahren zum Betreiben einer Spritzvorrichtung für den Pflanzenschutz, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte: 50
- Fördern einer Trägerflüssigkeit in einer Hauptstromleitung (12a, 12b), 55
 - in Abhängigkeit einer Größe eines Trägerflüssigkeitsstroms in der Hauptstromleitung (12a, 12b) und/oder einer in den Trägerflüssigkeitsstrom einzudosierenden Wirkstoffmenge Abzweigen eines Nebenstroms von dem Trägerflüssigkeitsstrom,
 - kontinuierliches Vermischen der einzudosierenden Wirkstoffmenge mit dem Nebenstrom und
 - gegebenenfalls Vermischen des Nebenstroms mit dem verbleibenden Trägerflüssigkeitsstrom.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch** Definieren und/oder Begrenzen des Nebenstroms auf einen Maximalwert.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **gekennzeichnet durch** impulsförmiges Eindosieren des Wirkstoffes in den Nebenstrom.

Fig. 1

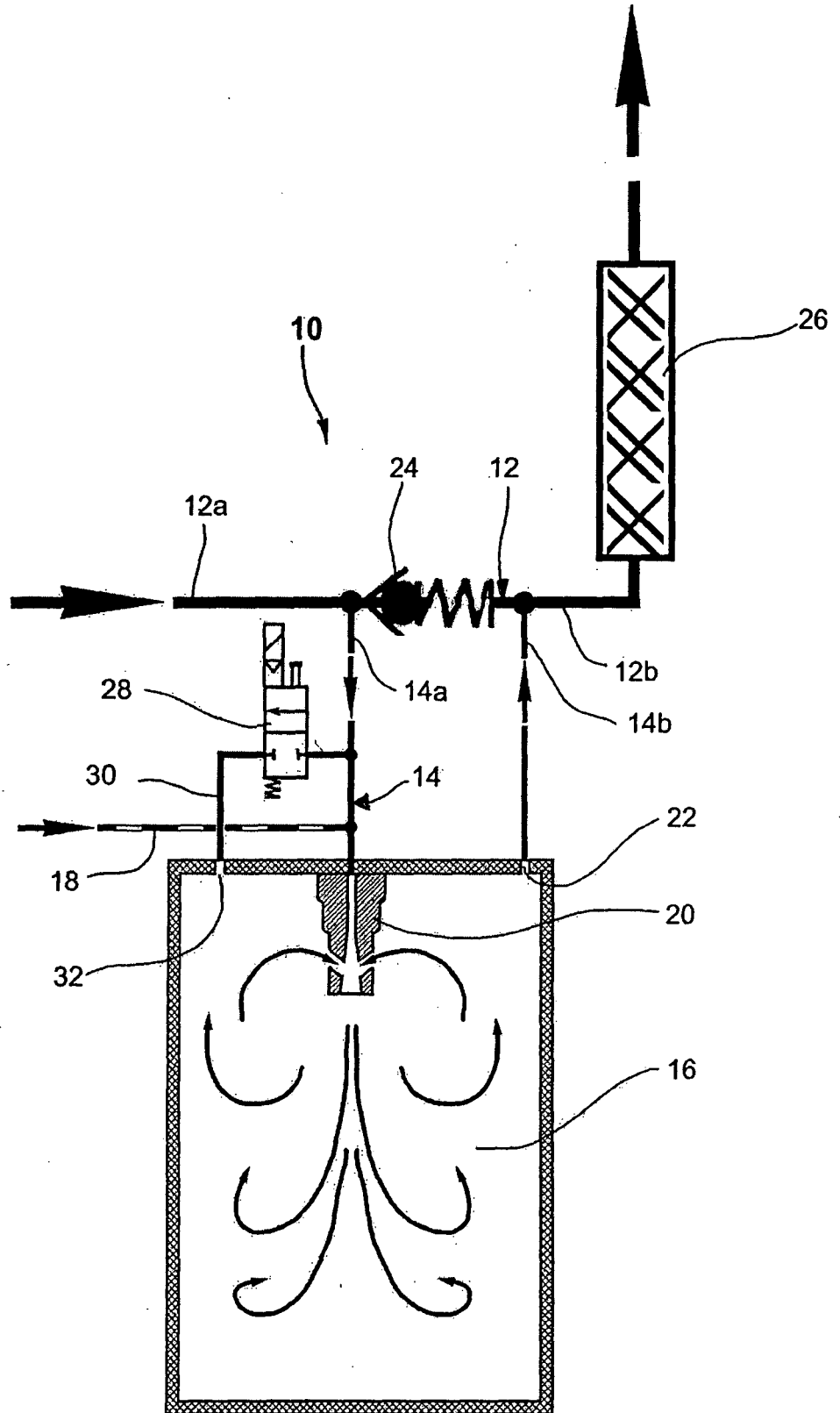
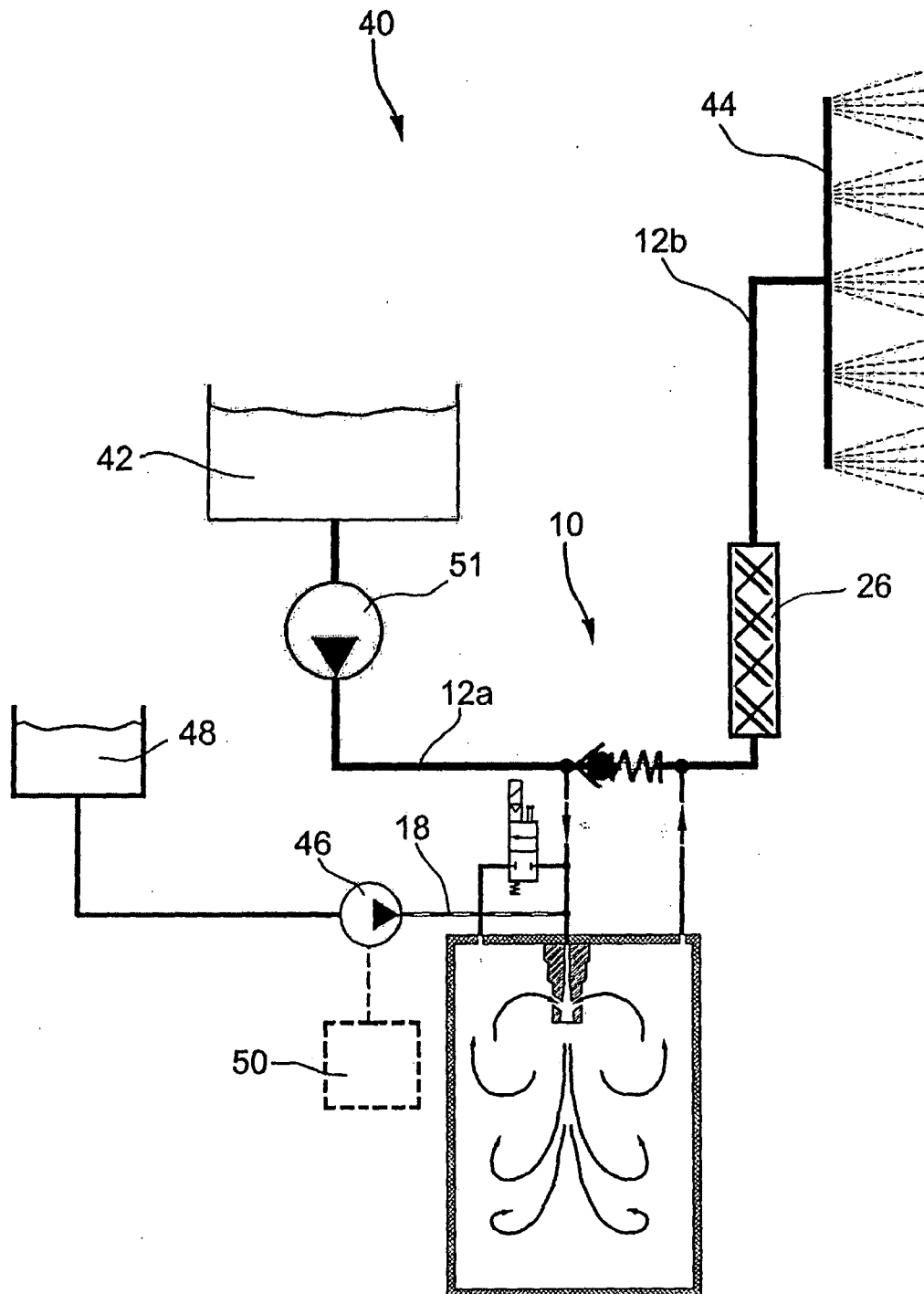


Fig. 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 2 545 685 A (RHONE POULENC AGROCHIMIE [FR]) 16. November 1984 (1984-11-16) * Seite 4, Zeile 28 - Seite 5, Zeile 24; Abbildungen 1,2 *	1,2,4,5,8	INV. B01F3/08 B01F5/04
X	US 3 181 797 A (HAYES STANLEY A) 4. Mai 1965 (1965-05-04) * Spalte 2, Zeile 22 - Spalte 4, Zeile 72; Abbildung 1 *	1,2,4,5,8	
X	US 2005/173326 A1 (SPEECE RICHARD F [US]) 11. August 2005 (2005-08-11) * Absatz [0028] - Absatz [0030]; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	
X	US 5 000 844 A (CLOUP PHILIPPE [FR]) 19. März 1991 (1991-03-19) * Spalte 2, Zeile 52 - Spalte 4, Zeile 63; Abbildungen 1-4 *	1	
X	US 2005/124734 A1 (HUCKS UWE [DE] ET AL) 9. Juni 2005 (2005-06-09) * Absatz [0030] - Absatz [0034]; Abbildung 1 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B01F
A	FR 2 688 709 A (SCHLUMBERGER CIE DOWELL [FR]) 24. September 1993 (1993-09-24) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. Dezember 2007	Prüfer Muller, Gérard
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

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

EP 07 01 8248

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

20-12-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2545685 A	16-11-1984	ES 272224 Y IL 71782 A	16-05-1984 30-10-1987
US 3181797 A	04-05-1965	KEINE	
US 2005173326 A1	11-08-2005	US 2006231500 A1	19-10-2006
US 5000844 A	19-03-1991	EP 0432336 A1 FR 2638104 A1	19-06-1991 27-04-1990
US 2005124734 A1	09-06-2005	CN 1890017 A DE 10357182 A1 EP 1691959 A2 WO 2005053926 A2 JP 2007512982 T KR 20070001073 A	03-01-2007 30-06-2005 23-08-2006 16-06-2005 24-05-2007 03-01-2007
FR 2688709 A	24-09-1993	CN 1082455 A DE 69319736 D1 DE 69319736 T2 DK 652801 T3 EP 0652801 A1 WO 9318848 A1 NO 943527 A US 5466063 A	23-02-1994 20-08-1998 12-11-1998 19-04-1999 17-05-1995 30-09-1993 22-09-1994 14-11-1995

EPO FORM P0461

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