(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 844 481 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.09.2016 Patentblatt 2016/39

(21) Anmeldenummer: **13723443.1**

(22) Anmeldetag: **30.04.2013**

(51) Int Cl.:
B41F 31/02 *(2006.01)* ***B41F 31/06*** *(2006.01)*
B41F 31/08 *(2006.01)* ***B41F 31/03*** *(2006.01)*
B01F 13/02 *(2006.01)* ***B01F 5/10*** *(2006.01)*
B01F 5/02 *(2006.01)* ***B01F 5/00*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/059013

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/164349 (07.11.2013 Gazette 2013/45)

(54) **MISCHVORRICHTUNG, FLUIDSYSTEM UND MISCHVERFAHREN**

MIXING DEVICE, FLUID SYSTEM AND MIXING PROCESS

DISPOSITIF DE MÉLANGE, SYSTÈME DE FLUIDE ET PROCÉDÉ DE MÉLANGE

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

(30) Priorität: **02.05.2012 DE 102012103848**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.03.2015 Patentblatt 2015/11

(73) Patentinhaber: **Windmöller & Hölscher KG**
49525 Lengerich (DE)

(72) Erfinder:
- **TELLJOHANN, Lutz**
  49525 Lengerich (DE)
- **IHME, Andreas**
  49525 Lengerich (DE)
- **HASSELMANN, Frank**
  49080 Osnabrück (DE)
- **TRINKNER, David**
  79639 Grenzach (DE)
- **TWIEHAUS, Frank**
  49492 Westerkappeln (DE)
- **HOFFMANN, Holger**
  49479 Ibbenbühren (DE)
- **POCKEHR, Lars**
  48282 Emsdetten (DE)
- **LEPPER, Udo**
  49525 Lengerich (DE)

(74) Vertreter: **Vogel, Andreas et al**
Bals & Vogel
Universitätsstrasse 142
44799 Bochum (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 555 672
EP-A1- 0 780 228
WO-A1-2010/034660
DE-A1- 19 923 378
DE-B- 1 280 165
FR-A- 358 539
US-A- 1 156 946
US-A- 1 192 478
US-A- 4 235 552
US-A- 4 527 479
US-A- 6 109 778
US-A- 6 164 332
US-A1- 2003 025 221
US-A1- 2008 223 618

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 844 481 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Mischvorrichtung für das Mischen eines Fluids in einem Behälter, insbesondere eines Fluidsystems, ein Fluidsystem, insbesondere für Farben in einer Druckmaschine, sowie ein Verfahren für das Mischen eines Fluids in einem Behälter, insbesondere eines Fluidsystems.

[0002] Mischvorrichtungen für das Mischen eines Fluids in einem Behälter sind grundsätzlich bekannt. Sie werden insbesondere bei Fluidsystemen, z. B. für Farben in einer Druckmaschine, eingesetzt. Dabei wird, z. B. bei einer Druckmaschine, ein rotierbarer Rührer vorgesehen, welcher mit Hilfe einer angetriebenen Antriebsachse für eine Durchmischung eines Fluids im Behälter sorgt. Hierfür ist ein separater Antrieb für diese Rührvorrichtung notwendig. Zum Beispiel bei der Verwendung von Farben in Druckmaschinen ist ein Verrühren zwingend notwendig, um Scherkräfte in das Fluid einzubringen. Insbesondere bei Farben, welche thixotrope Eigenschaften aufweisen, wird erst durch das Einbringen der Scherkräfte mit Hilfe bekannter Rührorgane eine Reduktion der Viskosität erreicht. Erst durch die Reduktion der Viskosität kann ein Verarbeiten bzw. ein Pumpen der Farbe erfolgen. Ein weiterer Grund für die Notwendigkeit des Durchmischens des Fluids ist das Vorsehen von Fluidmischungen. So sind beispielsweise Additive in dem Fluid, insbesondere in der Farbe, vorgesehen, welche möglichst homogen verteilt sein sollen. Solche Additive können Wachse für eine verbesserte Oberflächenstruktur, Farbkorrekturen in Form von pigmenthaltigen Zusatzfluiden oder Lösungsmittel sein. Je homogener die Verteilung im Fluid im Behälter stattfindet, umso homogener wird sich über den Verlauf eines Druckverfahrens auch das Druckbild in einer Druckmaschine darstellen.

[0003] Es ist nachteilhaft bei bekannten Mischvorrichtungen, dass ein hoher konstruktiver Aufwand notwendig ist, um die Durchmischung zu gewährleisten. So sind separate Rührvorrichtungen bzw. Rührwerke erforderlich, um die Durchmischung zu erzielen. Dies erfordert zusätzlich Antriebe, z. B. in Form eines elektrischen Motors. Auch muss eine Rotationslagerung für die entsprechende Antriebswelle eines Rührwerkes vorgesehen sein. Da insbesondere bei Behältern für Fluidsysteme einer Druckmaschine eine leichte Reinigbarkeit gegeben sein soll, stellen solche rotierenden Elemente einen hohen Reinigungsaufwand dar. Darüber hinaus benötigt ein Antrieb für ein solches Rührwerk bzw. das Rührwerk selbst zusätzlichen Bauraum, welcher für andere Nutzungsmöglichkeiten in einer entsprechenden Maschine verloren geht. Nicht zuletzt erhöht das Vorsehen eines zusätzlichen Antriebs sowie eines zusätzlichen Rührwerks auch den Kostenaufwand bei der Herstellung eines solchen Fluidsystem bzw. einer solchen Mischvorrichtung.

[0004] US 6 109 788 offenbart eine Mischvorrichtung entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die voranstehend beschriebenen Nachteile zumindest teilweise zu beheben. Insbesondere ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Mischvorrichtung für das Mischen eines Fluids in einem Behälter, ein Fluidsystem sowie ein Verfahren für das Mischen eines Fluids in einem Behälter zur Verfügung zu stellen, welche in kostengünstiger und einfacher Weise eine Durchmischung des Fluids in dem Behälter in möglichst homogener Weise erlauben.

[0005] Voranstehende Aufgabe wird gelöst durch eine Mischvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1, ein Fluidsystem mit den Merkmalen des Anspruchs 11 sowie ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 14. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Mischvorrichtung beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und dem erfindungsgemäßen Fluidsystem und jeweils umgekehrt, so dass bzgl. der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird bzw. werden kann.

[0006] Eine erfindungsgemäße Mischvorrichtung entsprechend Anspruch 1 dient dem Mischen eines Fluids in einem Behälter, insbesondere eines Fluidsystems. Die Mischvorrichtung weist eine Fluidzufuhr und wenigstens einen Auslassarm mit einer Auslassöffnung auf. Dabei ist die Fluidzufuhr mit dem wenigstens einen Auslassarm fluidkommunizierend verbunden. Eine erfindungsgemäße Mischvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Auslassöffnung für einen Auslass des Fluids in einer Auslassrichtung ausgerichtet ist, um das Fluid im Behälter wenigstens abschnittsweise in Rotation zu versetzen. Die Rotation des Fluids im Behälter ist als rotatorische Bewegung einzelner Fluidvolumina im Behälter ausgebildet. Es handelt sich insbesondere um eine von dem abgegebenen Fluid angestoßene Zwangskonvektion. Dabei erfolgt eine Durchmischung bzw. ein Verwirbeln der einzelnen Fluidvolumina untereinander, ohne dass rotierende Bauteile notwendig sind. Eine erfindungsgemäße Mischvorrichtung macht es sich vorzugsweise zunutze, dass bei entsprechendem Einsatz für ein Fluidsystem häufig ein Umwälzen bzw. ein Kreislauf für das Fluid vorgesehen ist. Wird die Mischvorrichtung z. B. für das Fluidsystem einer Druckmaschine eingesetzt, so erfolgt ein Absaugen des Fluids aus diesem als Lagercontainer ausgebildeten Behälter zur Druckmaschine hin. Gleichzeitig erfolgt ein Rücktransport überschüssigen Fluids in den Behälter zurück. So entsteht ein Kreislauf während des Betriebs des Fluidsystems. Dieser Kreislauf wird nun zusätzlich verwendet, um das Durchmischen des Fluids sicherzustellen. Dabei wird auf zusätzliche Komponenten wie Rührwerke verzichtet. Erfindungsgemäß ist eine Fluidzufuhr vorgesehen, welche von z. B. einer Pumpvorrichtung eines Kreislaufs für das Fluid, die Fluidzusammensetzung zugeführt bekommt. Die Fluidzufuhr ist dabei z. B. rohrartig bzw. als Rohrleitung ausgebildet. Im freien Querschnitt im Inneren der Fluidzufuhr kann das Fluid in Richtung der Auslassarme

bzw. in Richtung der Auslassöffnungen fließen.

[0007] Es ist wenigstens ein Auslassarm vorgesehen, welcher fluidkommunizierend mit der Fluidzufuhr verbunden ist. Das bedeutet, dass das Fluid aus der Fluidzufuhr durch den Auslassarm zur Auslassöffnung gelangen kann bzw. gepumpt wird. Dabei erstreckt sich der Auslassarm vorzugsweise zumindest abschnittsweise radial oder im Wesentlichen radial von der Fluidzufuhr weg. Die Fluidzufuhr ist insbesondere senkrecht in Tiefenrichtung des Behälters angeordnet, so dass eine Förderung des Fluids auf den Behälterboden zu durchgeführt wird. Der Auslassarm dient somit vorzugsweise zur Förderung quer zur Tiefenrichtung des Behälters, so dass es auf die Behälterwandung zu gefördert wird. Die Auslassöffnung mit einer Auslassrichtung in erfindungsgemäßer Weise dient dazu, dass das Fluid im Behälter wenigstens abschnittsweise in Rotation versetzt wird.

[0008] Bei einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung kann auf zusätzliche Rührwerke verzichtet werden, da das Fluid im Behälter selbst für seine eigene Durchmischung sorgt. Dies beruht auf der Tatsache, dass es in erfindungsgemäßer Weise in Rotation versetzt wird. Bei der Rotation eines Fluids durchmischt sich dasselbe. Insbesondere handelt es sich bei der Rotation um eine Zwangskonvektion des Fluids im Behälter, welche durch ausgelassenes Fluid aus den Auslassöffnungen der Auslassarme angeschoben bzw. angestoßen wird.

[0009] Die Rotation des Fluids im Behälter ist im Wesentlichen oder genau symmetrisch ausgebildet, so dass eine zumindest abschnittsweise durchgängige und gleichmäßige Durchmischung des Fluids im Behälter stattfindet.

[0010] Eine erfindungsgemäße Mischvorrichtung kann sowohl im Dauerbetrieb bei einer Druckmaschine eines Fluidsystems eingesetzt werden, als auch für die Vorkonditionierung vor dem Einsatz des Fluidsystems in Form einer Druckmaschine. Entscheidend ist, dass eine Relativbewegung einzelner Volumenelemente des Fluids im Behälter durch den Auslass des Fluids mit einer erfindungsgemäßen Auslassrichtung aus den Auslassöffnungen erzeugt wird.

[0011] Die Auslassrichtung ist vorzugsweise zumindest abschnittsweise in Umfangsrichtung oder im Wesentlichen in Umfangsrichtung des Behälters gerichtet. Dies ist insbesondere auf im Wesentlichen zylindrische Behälter bezogen. So ist bei einem zylindrischen Behälter die Umfangsrichtung entlang von Tangenten an eine Kreislinie angeordnet. Radial nach innen versetzt liegt eine entsprechende innere Kreislinie, in deren Richtung zumindest teilweise die Auslassrichtung des Fluids an der Auslassöffnung gerichtet ist. Dementsprechend erfolgt vorzugsweise ein tangentialer Auslass entlang dieser inneren Umfangslinie, so dass sich eine Rotation des Fluids im Behälter ausbildet, welche im Wesentlichen entlang bzw. parallel zur Außenwandung des zylindrischen Behälters verläuft.

[0012] Bei einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung ist der wenigstens eine Auslassarm bzw. insbesondere die Auslassöffnung des wenigstens einen Auslassarms unterhalb des Fluidspiegels innerhalb des Behälters angeordnet. Handelt es sich um einen Lagerbehälter, der über den Verlauf des Betriebes des Fluidsystems langsam entleert wird, so ist die Auslassöffnung vorzugsweise in Tiefenrichtung besonders nahe bei dem Boden des Behälters angeordnet, um auch beim Absinken des Flüssigkeitsspiegels des Fluids im Behälter eine erfindungsgemäße Wirkungsweise der Mischvorrichtung möglichst lange beibehalten zu können.

[0013] Erfindungsgemäß können, wie später noch erläutert werden wird, unterschiedliche Winkel definiert werden, um die Auslassrichtung genau einzustellen. Dabei wird insbesondere vermieden, dass ein Winkel zur benachbarten Behälterwandung des Behälters zur Auslassvorrichtung vorgegeben wird, welcher bei 90° liegt. Vielmehr wird dieser Winkel vorzugsweise kleiner als 90°, insbesondere kleiner als 85° gewählt.

[0014] Unter einem Fluid ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung insbesondere eine Farbe bzw. eine Farbzusammensetzung zu verstehen. Eine solche Farbzusammensetzung kann hauptsächlich flüssige Bestandteile, jedoch auch feste Bestandteile, wie z. B. Pigmente, enthalten. Selbstverständlich kann bei einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung das Fluid auch ein fließfähiger Feststoff bzw. ein fluidisierbares Pulver sein.

[0015] Durch die Rotation, welche mit Hilfe einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung im Fluid im Behälter erzeugt wird, wird neben der Durchmischung auch ein Absetzen von Feststoffen bzw. Ablagerungen am Boden des Behälters verhindert. Handelt es sich bei dem Fluid um eine Farbe oder eine Farbzusammensetzung kann auf diese Weise das Ausbilden eines Bodensatzes bzw. eines Farbschlammes am Boden vermieden werden.

[0016] Es ist weiter darauf hinzuweisen, dass die Mischvorrichtung in erfindungsgemäßer Weise eine zweite Funktion erfüllen kann, nämlich das notwendige Rückführen von überschüssigem Fluid aus einem Fluidsystem. So kann eine erfindungsgemäße Mischvorrichtung durch diese Doppelfunktion das Vermischen als Funktion zur Verfügung stellen, ohne zusätzliche Einbauten, z. B. in Form von Rührwerken, notwendig zu machen.

[0017] Um ausreichende Volumenströme, z. B. im Bereich von ca. 18 l/min durch die Fluidzufuhr gewährleisten zu können, sind vorzugsweise Auslassquerschnitte bzw. freie Strömungsquerschnitte der Auslassarme/Auslassöffnungen im Bereich zwischen ca. 2 mm und ca. 10 mm, vorzugsweise im Bereich von ca. 6 mm +/-2 mm einsetzbar.

[0018] Bei der Fluidzufuhr und/oder bei dem wenigstens einen Auslassarm handelt es sich vorzugsweise um starre Bauelemente in Relation zueinander bzw. in Relation zum Behälter. Insbesondere ist die Mischvorrichtung derart ausgebildet, dass sie rotationsfest am Behälter anordenbar ist.

[0019] Es kann von Vorteil sein, wenn bei einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung der wenigstens eine

Auslassarm sich zumindest abschnittsweise senkrecht oder im Wesentlichen senkrecht zu der Fluidzufuhr erstreckt. Handelt es sich insgesamt um eine im Wesentlichen zylindrische Ausbildung des Behälters, so ist der Auslassarm vorzugsweise radial oder im Wesentlichen radial von der Fluidzufuhr weggerichtet. Dementsprechend bildet sich für die Auslassrichtung eine Annäherung an eine Umfangsrichtung aus, welche parallel zur Umfangsrichtung des Behälters ausgerichtet ist.

[0020] Bei einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung ist der wenigstens eine Auslassarm zumindest abschnittsweise gekrümmt ausgebildet ist. So kann das Fluid radial von der Fluidzufuhr nach außen geführt werden, und dort durch die Krümmung in die gewünschte Auslassrichtung gerichtet werden. Insbesondere bei einer Fluidzufuhr, die parallel und/oder koaxial zur Behälterachse des Behälters ausgerichtet ist, ist diese Ausbildung vorteithaft. Die Krümmung erfolgt entlang einer Kurve Bei der Ausbildung mit einer Vielzahl von Auslassarmen sind sämtliche Auslassarme in die gleiche Richtung gekrümmt. So ist spiralförmig eine Ausbildung der Auslassarme vorgesehen, die ein kontinuierliches Anschieben der Rotation des Fluids im Behälter ermöglicht. Gleichzeitig sind die Auslassarme vorzugsweise mit einem Außenquerschnitt versehen, welcher möglichst geringen Einfluss auf die umgebende Strömung mit sich bringt. Vorzugsweise ist der Außenquerschnitt der einzelnen Auslassarme rund. Ein solcher Querschnitt ist darüber hinaus besonders leicht zu reinigen.

[0021] Vorteilhaft ist es ebenfalls, wenn bei einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung die Auslassöffnung ausgerichtet ist für die Auslassrichtung des Fluids mit einem Vertikalwinkel und/oder einem Horizontalwinkel, wobei der Vertikalwinkel und/oder der Horizontalwinkel kleiner als 90°, insbesondere kleiner als ca. 85° sind. Bei diesen Winkeln handelt es sich um explizite Winkelangaben, welche eine Einstellung der Auslassrichtung ermöglichen können. So wird durch den Horizontalwinkel ein Winkel bezeichnet, welcher sich im Wesentlichen in einer horizontalen Ebene bezogen auf den Behälter erstreckt. Beim Vertikalwinkel handelt es sich vorzugsweise um einen Winkel, welcher sich in einer Ebene erstreckt, die parallel zur Behälterachse ausgebildet ist. Damit können zwei Winkel vorgesehen sein, die eine Ausprägung von kleiner als 90° aufweisen, so dass eine Auslassrichtung genau auf den Behälterboden bzw. genau auf die Behälterwandung zu vermieden wird. Alle anderen Winkelausrichtungen der Auslassrichtungen sind erfindungsgemäß möglich, so dass eine Rotation des Fluids im Behälter angestoßen wird. Im Normalfall werden häufig besonders kleine Winkel einsetzbar sein, um eine besonders effiziente Erzeugung der Rotation des Fluids im Behälter zur Verfügung stellen zu können. So werden Vertikalwinkel und/oder Horizontalwinkel vorzugsweise in dem Bereich von kleiner als ca. 60°, bevorzugt in einem Bereich von kleiner als ca. 45°, insbesondere bevorzugt in einem Bereich von 0° bis ca. 30° ausgebildet sein. Das Anstellen in Vertikalrichtung kann dazu führen, dass Toträume im Bereich des Bodens des Behälters besser ausgespült werden. Je nach Ausrichtung der einzelnen Auslassrichtung können entsprechende Rotationsveränderungen des Fluids im Behälter durchgeführt werden, so dass eine explizite Einstellung der Fluiddynamik innerhalb des Behälters erfolgt. Selbstverständlich können die Auslassrichtungen einzelner Auslassarme bei einer Vielzahl von Auslassarmen einer Mischvorrichtung unterschiedlich ausgebildet sein, so dass auch komplexe Fluidströmungen in definierter Weise erzeugt werden können.

[0022] Weiter ist es von Vorteil, wenn bei einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung wenigstens zwei Auslassarme mit jeweils einer Auslassöffnung vorgesehen sind, wobei die Auslassöffnungen unterschiedliche Vertikalwinkel aufweisen, insbesondere mit unterschiedlichen Vorzeichen zur Horizontalebene. Die Horizontalebene wird dabei durch eine Ebene gebildet, welche sich im Wesentlichen parallel zur Bodenfläche des Behälters erstreckt. Damit bedeutet ein Vertikalwinkel von mehr als 0° und weniger als 90° eine Ausrichtung der jeweiligen Auslassöffnung auf die Bodenfläche zu oder von dieser weg. Bei der Einbringung von Fluid kann es zu Blasenbildung, damit zu Schaumbildung auf der Oberfläche des Fluids im Behälter kommen. Um dies zu vermeiden ist bei dieser Ausführungsform eine Ausrichtung der Auslassöffnungen nach unten und/oder nach oben vorgesehen. Damit wird eine verbesserte Verteilung des Fluids erreicht, wodurch die Schaumbildung reduziert oder sogar komplett vermieden werden kann. Die Vertikalwinkel sind dabei je nach Ausrichtung der Auslassöffnung nach oben oder nach unten mit unterschiedlichen Vorzeichen zur Horizontalebene versehen. Für die Reduktion der Schaumbildung kann es vorteilhaft sein, wenn zumindest eine Auslassöffnung eine Ausrichtung von der Bodenfläche des Behälters weg aufweist. Vorzugsweise sind bei einer Ausrichtung nach oben und nach unten die Beträge der Vertikalwinkel mit unterschiedlichen Vertikalwinkeln gleich groß oder im Wesentlichen gleich groß.

[0023] Auch vorteilhaft ist es, wenn bei einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung alle Auslassöffnungen in Umfangsrichtung abwechselnd unterschiedliche Vorzeichen der Vertikalwinkel zur Horizontalebene aufweisen. Das bedeutet, dass z. B. abwechselnd immer ein oder zwei Auslassöffnungen nach unten und anschließend in Umfangsrichtung ein oder zwei Auslassöffnungen nach oben ausgerichtet sind. Damit kann eine besonders effektive axiale Verteilung des eingebrachten Fluids erreicht werden. Schaumbildung auf der Oberfläche des im Behälter befindlichen Fluids wird damit noch weiter reduziert oder sogar ganz verhindert.

[0024] Vorteilhaft ist es darüber hinaus, wenn bei einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung die Vertikalwinkel unterhalb der Horizontalebene im Bereich zwischen ca. 2° und ca. 7° und/oder die Vertikalwinkel oberhalb der Horizontalebene im Bereich zwischen ca. 10° und ca. 20° ausgebildet sind. Dabei handelt es sich um die Beträge der jeweiligen Vertikalwinkel. Je nach Betrach-

tungsrichtung weisen die Vertikalwinkel in der einen Richtung ein positives (auf den Behälterboden zu) und in der anderen Richtung ein negatives (vom Behälterboden weg) Vorzeichen auf. Diese Winkelbereiche stellen vorteilhafte Ausführungsformen dar, da auf diese Weise die Reduktion der Schaumbildung mit der Rotation des Fluids im Behälter kombiniert werden kann.

[0025] Ebenfalls vorteilhaft ist es, wenn bei einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung wenigstens zwei Auslassarme vorgesehen sind, die für Auslassrichtungen des Fluids entlang eines gemeinsamen Umfangs ausgerichtet sind. Somit bilden die Auslassrichtungen eine Kreislinie, entlang derer sich die Hauptrotation des Fluids im Behälter ausbildet. Die Anzahl der Auslassarme kann z. B. bei 2, 3, 4, 5, 6 oder auch mehr Auslassarmen liegen. Diese einzelnen Auslassarme können gleichmäßig oder ungleichmäßig in Umfangsrichtung verteilt angeordnet sein. Die Anzahl der Arme ist vorzugsweise an die Größe des zugehörigen Behälters angepasst, so dass bei kleinen Behältern eine geringere Anzahl von Auslassarmen und bei großen Behältern eine größere Anzahl von Auslassarmen vorgesehen sein kann. Dabei ist die Größe hauptsächlich auf den Innendurchmesser des Behälters zu verstehen, so dass bei großen Innendurchmessern ein regelmäßiges Anschieben der Rotation des Fluids im Behälter durch eine entsprechende Mehrzahl von Auslassarmen und Auslassöffnungen erfolgen kann. Sind eine Mehrzahl von Auslassarmen vorgesehen, so können Verstrebungen zwischen den einzelnen Armen und/oder zur Fluidzufuhr zur Stabilisierung der Auslassarme und der Fluidzufuhr verwendet werden.

[0026] Die einzelnen Arme sind vorzugsweise symmetrisch verteilt, so dass eine erleichterte Herstellung möglich wird. Die einzelnen Auslassarme können als Standardteil produziert und anschließend zur erfindungsgemäßen Mischvorrichtung kombiniert werden. Die Auslassarme können z. B. aus Metall, insbesondere aus Stahl gefertigt sein, und an der Fluidzufuhr angebracht, insbesondere angeschweißt werden.

[0027] Ebenfalls vorteilhaft kann es sein, wenn bei einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung wenigstens zwei Auslassarme vorgesehen sind, welche regelmäßig oder im Wesentlichen regelmäßig um die Fluidzufuhr verteilt sind. Die regelmäßige Umfangsverteilung führt dazu, dass der Produktionsaufwand weiter verringert wird. Darüber hinaus erfolgt auf diese Weise eine besonders regelmäßige Einflussnahme auf die sich ausbildende Rotationsströmung des Fluids im Behälter. Es erfolgt also insbesondere ein regelmäßiges Anschieben des Fluids, so dass sich eine regelmäßige und kontinuierliche Rotation des Fluids im Behälter ausbilden kann.

[0028] Vorteilhaft ist es weiter, wenn bei einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung wenigstens zwei Auslassarme vorgesehen sind, welche sich zumindest abschnittsweise in einer gemeinsamen Ebene erstrecken. Auch dies reduziert den Aufwand bei der Fertigung. Insbesondere handelt es sich um eine scheibenartige Ausbildung der Auslassarme, so dass eine besonders geringe unerwünschte Einflussnahme in Form von Strömungsstörung durch die Auslassarme selbst mit einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung erzielt werden kann.

[0029] Vorteilhaft kann es auch sein, wenn bei einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung die Fluidzufuhr ausgebildet ist, um sich in dem Behälter entlang oder parallel zu der Behälterachse, insbesondere bis in die untere Hälfte des Behälters, zu erstrecken. Vorzugsweise die Erstreckung in die untere Hälfte des Behälters führt dazu, dass auch bei einer kontinuierlichen Abnahme des Fluidspiegels innerhalb des Behälters eine erfindungsgemäße Rotation des Fluids im Behälter ermöglicht wird. Insbesondere die Erstreckung entlang oder parallel zur Behälterachse führt dazu, dass über die Fluidzufuhr gleichzeitig die Lagerung der Auslassarme in der gewünschten Höhe im Behälter erfolgt. Insbesondere die Rotation der unteren Hälfte des Fluids im Behälter führt dazu, dass im Bereich der Absaugung in einem Pumpensumpf im Behälter die gewünschte Durchmischung hinsichtlich einer Viskositätsverteilung bzw. einer Durchmischung einzelner Zusammensetzungsbestandteile des Fluids erfolgt.

[0030] Ein weiterer Vorteil wird dadurch erzielt, dass die Fluidzufuhr im Bereich der Verbindung zu dem wenigstens einen Auslassarm zumindest eine Zusatzöffnung aufweist, um Toträume in diesem Bereich zu vermeiden. Diese zumindest eine Zusatzöffnung kann hinsichtlich ihrer Auslassrichtung in jede beliebige Richtung gerichtet sein, also insbesondere radial, tangential oder axial mit Bezug auf die Ausrichtung der Fluidzufuhr und/oder die Behälterachse. Auf diese Weise können im Anschlussbereich zwischen dem wenigstens einen Auslassarm und der Fluidzufuhr möglicherweise entstehende Toträume mit wenig oder keiner Bewegung des Fluids vermieden bzw. verringert werden. Zum Beispiel kann die Fluidzufuhr an ihrem unteren Ende einen Abschluss, vorzugsweise in Form eines Deckels, aufweisen, welcher mit dieser zumindest einen Zusatzöffnung ausgestattet ist. Auch eine Ausbildung der zumindest einen Zusatzöffnung oberhalb des Anschlusses an den wenigstens einen Auslassarm ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung denkbar, so dass auch oberhalb des Anschlussbereichs die Gefahr eines sich ausbildenden Totraums vermieden werden kann. Mit anderen Worten kann auf diese Weise eine zusätzliche Verwirbelung des Fluids stattfinden, wodurch die Qualität der Vermischung des Fluids in erfindungsgemäßer Weise noch weiter verbessert wird.

[0031] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Fluidsystem entsprechend Anspruch 11, insbesondere für Farben in einer Druckmaschine, aufweisend zumindest einen Behälter für die Bevorratung eines Fluids. Weiter sind eine Vorlaufpumpe und eine Rücklaufpumpe für die Förderung des Fluids vorgesehen. Ebenfalls vorgesehen sind ein Fluidempfänger, insbesondere eine Druckwalze, und eine Fluidwanne für das Bereitstellen und/oder Auffangen des Fluids für

und/oder von dem Fluidempfänger. Dabei ist die Vorlaufpumpe ausgebildet für eine Förderung des Fluids aus dem Behälter zu dem Fluidempfänger und die Rücklaufpumpe ausgebildet für eine Förderung des Fluids aus der Fluidwanne zurück in den Behälter. Ein erfindungsgemäßes Fluidsystem zeichnet sich dadurch aus, dass eine Mischvorrichtung mit den Merkmalen gemäß der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist, wobei die Fluidzufuhr der Mischvorrichtung mit der Druckseite der Rücklaufpumpe fluidkommunizierend verbunden ist. Ein erfindungsgemäßes Fluidsystem kann z. B. für eine Druckmaschine eingesetzt werden, und dient dazu einen Farbkreislauf aufrecht zu erhalten. So wird in dem Behälter Farbe bevorratet, welche über die Vorlaufpumpe z. B. zu einer Druckwalze der Druckmaschine gefördert wird. Die von einer Rakel abgeschiedene, überschüssige Farbe wird in einer Fluidwanne aufgefangen und von der Rücklaufpumpe zurück in den Behälter gefördert. Diese grundsätzliche Funktionalität des Farbkreislaufes wird erfindungsgemäß nun zusätzlich für die Durchmischung der Farbe innerhalb des Fluids verwendet. So wird die Farbe in Form eines Fluids durch die Fluidzufuhr der erfindungsgemäßen Mischvorrichtung für das Ausbilden der Rotation des Fluids im Behälter gefördert. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Mischvorrichtung bringt ein erfindungsgemäßes Fluidsystem die gleichen Vorteile mit sich, wie sie ausführlich mit Bezug auf eine erfindungsgemäße Mischvorrichtung erläutert worden sind. Die Ansaugung über die Vorlaufpumpe erfolgt vorzugsweise in einem Pumpensumpf am Boden oder in der Nähe des Bodens des Behälters.

[0032] Unter einer Druckwalze im Sinne der vorliegenden Erfindung ist insbesondere eine Walze zu verstehen, welche als Farbübertragungswalze ausgebildet ist. Sie dient dazu, das Fluid in Form einer Farbe als letzte Walze auf das zu bedruckende Medium zu übertragen.

[0033] Ein erfindungsgemäßes Fluidsystem kann dahingehend weitergebildet werden, dass die Druckseite der Vorlaufpumpe über einen Bypass mit der Saugseite der Rücklaufpumpe fluidkommunizierend verbunden ist. Dieser Bypass ermöglicht es, auch unabhängig von einem großen Kreislauf über den Fluidempfänger, insbesondere in Form einer Druckwalze, eine Durchmischung in erfindungsgemäßer Weise zu ermöglichen. So kann eine Vorkonditionierung durchgeführt werden, ohne dass das gesamte Fluidsystem mit dem Fluidempfänger, also die gesamte Druckmaschine, angeschaltet werden muss. Wird ein Behälter neu befüllt, so kann vor dem Start des Druckvorgangs über den Bypass über die Vorlaufpumpe und die Rücklaufpumpe ein kleiner Kreislauf gewährleistet werden, welcher eine Vordurchmischung durch das Ausbilden einer Rotation des Fluids im Behälter mit einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung ermöglicht. Dabei sind vorzugsweise zumindest drei Ventile vorgesehen, welche als Vorlaufventil nach dem Anschluss an den Bypass und nach der Vorlaufpumpe, als Rücklaufventil nach dem Anschluss an die Rücklaufpumpe und dem Bypass und als Bypassventil im Bypass angeordnet sind.

[0034] Ebenfalls vorteilhaft ist es, wenn bei einem erfindungsgemäßen Fluidsystem die Auslassöffnung des wenigstens einen Auslassarms zwischen ca. 20% und ca. 80% des radialen Abstandes zwischen der Fluidzufuhr und der umgebenden Wandung des Behälters angeordnet ist. Je weiter außen die Auslassöffnung des Auslassarmes angeordnet ist, umso höher ist die Einflussnahme auf die Rotation des Fluids im Behälter, da der Hebel zur Rotationsachse im Behälter größer wird. Umso größer ist vorzugsweise auch der Volumenstrom, um den entsprechenden Hebelarm und die damit zusammengehörige Kraft für die Rotation des Fluids im Behälter zu überwinden.

[0035] Ebenfalls von Vorteil kann es sein, wenn bei einem erfindungsgemäßen Fluidsystem die Mischvorrichtung rotationsfest zum Behälter angeordnet ist. Dabei können z. B. Flanschanschlüsse verwendet werden, wie sie bei bekannten Behältern für die Rückführung überschüssigen Fluids bereits bekannt sind. Eine erfindungsgemäße Mischvorrichtung kann somit bei einem bereits bekannten Fluidsystem auch nachgerüstet werden.

[0036] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren entsprechend Anspruch 14 für das Mischen eines Fluids in einem Behälter, insbesondere eines Fluidsystems, mit einer Mischvorrichtung. Ein solches erfindungsgemäßes Verfahren weist zumindest den folgenden Schritt auf:

- Einbringen von Fluid aus einer Auslassöffnung wenigstens eines Auslassarmes in den Behälter mit einer Auslassrichtung, die ausgerichtet ist, um das Fluid im Behälter zumindest abschnittsweise in Rotation zu versetzen.

[0037] Das erfindungsgemäßes Verfahren führt das Mischen eines Fluids mit einem erfindungsgemäßen Fluidsystem aus. Damit bringt ein erfindungsgemäßes Verfahren die gleichen Vorteile mit sich, wie sie ausführlich mit Bezug auf ein erfindungsgemäßes Fluidsystem bzw. mit Bezug auf eine erfindungsgemäße Mischvorrichtung erläutert worden sind.

[0038] Ebenfalls vorteilhaft ist es, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren für ein Vorkonvektionieren des Fluids im Behälter Luft, insbesondere st+oßweise, aus der Auslassöffnung des wenigstens einen Auslassarmes in den Behälter eingebracht wird. Ist beispielsweise im Fluidsystem eine Fluidwanne vorgesehen, so kann aus dieser leergesaugten Fluidwanne Luft angesaugt werden, wobei diese Luftansaugung über entsprechende Ventile geöffnet und geschlossen werden kann. So kann vorzugsweise stoßweise die Luft durch die Auslassöffnung des Auslassarmes abwechselnd mit Fluid ausgestoßen werden. Während das Fluid aus den Auslassöffnungen die Rotation des Fluids im Behälter anstößt, wird die Luft während der Rotation des Fluids im Behälter innerhalb dieses Fluids aufsteigen. Durch das Aufsteigen erfolgt eine zusätzliche Zwangskonvektion von Volu-

menelementen innerhalb des Fluids im Behälter in vertikaler Richtung nach oben, so dass eine zusätzliche Durchmischungsrichtung erzielt wird. Die getaktete stoßweise Einbringung von Luft kann vorzugsweise zwischen ca. 2 Sekunden und ca. 10 Sekunden liegen.

[0039] Die vorliegende Erfindung wird näher erläutert anhand der beigefügten Zeichnungsfiguren. Die dabei verwendeten Begrifflichkeiten "links", "rechts", "oben" und "unten" beziehen sich auf eine Ausrichtung der Zeichnungsfiguren mit normal lesbaren Bezugszeichen. Es zeigen schematisch:

Fig. 1 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fluidsystems,

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fluidsystems,

Fig. 3 eine Ausführungsform einer Mischvorrichtung,

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform einer Mischvorrichtung,

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform einer Mischvorrichtung,

Fig. 6 eine weitere Ausführungsform einer Mischvorrichtung,

Fig. 7 eine weitere Ausführungsform einer Mischvorrichtung und

Fig. 8 eine weitere Ausführungsform einer Mischvorrichtung.

[0040] In Figur 1 ist eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fluidsystems 100 dargestellt. Dabei handelt es sich vorzugsweise um einen Teil einer Druckmaschine. So ist ein Fluidempfänger 140 vorgesehen, welcher z. B. als Druckwalze bzw. Rasterwalze einer Druckmaschine, insbesondere einer Flexodruckmaschine bzw. einer Rotationsdruckmaschine, ausgebildet ist. Über eine Vorlaufpumpe 120 wird aus einem Behälter 110 Fluid, insbesondere eine Farbzusammensetzung, zum Fluidempfänger 140 gefördert. Über eine nicht dargestellte Abzugsvorrichtung in Form einer Rakel wird überschüssiges Fluid von dem Fluidempfänger 140 abgezogen, und in einer Fluidwanne 150 aufgesammelt. Über die Rücklaufpumpe 130 wird das aufgefangene Fluid aus der Fluidwanne 150 in den Behälter 110 rückgeführt. Dabei handelt es sich um den normalen Fluidkreislauf bzw. den Arbeitskreislauf des Fluids.

[0041] Bei dem Fluidsystem 100 gemäß Figur 1 ist die Gesamtausbildung, wie auch die Ausbildung einer Mischvorrichtung 10 in erfindungsgemäßer Weise erfolgt. So ist die Mischvorrichtung 10 mit einer Fluidzufuhr 20 versehen, welche in fluidkommunizierender Weise mit einer Mehrzahl von Auslassarmen 30 verbunden ist. Jeder dieser Auslassarme 30 ist mit einer Auslassöffnung 32 versehen, welche eine Auslassrichtung A aufweist (in Figur 1 nicht dargestellt), um das Fluid im Behälter 110 in Rotation zu versetzen. Damit wird der nachfolgend beschriebene Kreislauf in einem erfindungsgemäßen Fluidsystem 100 möglich.

[0042] Zu Beginn eines Druckverfahrens wird der Fluidempfänger 140 mit Farbe versorgt. Dies wird dadurch ermöglicht, dass die Vorlaufpumpe 120 in Betrieb genommen wird, und auf der Saugseite 122 einen Unterdruck am Pumpensumpf 170 erzeugt. Das Fluid wird also am Pumpensumpf 170 durch die Vorlaufpumpe 120 angesaugt, und in Richtung der Druckseite 124 zum Fluidempfänger 140 gefördert. Dort erfolgt der Druckvorgang. Überschüssiges Fluid bzw. überschüssige Farbe wird in der Fluidwanne 150 aufgefangen und von der Rücklaufpumpe 130 über die Saugseite 132 abgesaugt. Über die Druckseite 134, welche in fluidkommunizierender Verbindung mit der Fluidzufuhr 20 steht, wird die Farbe bzw. das Fluid in die Mischvorrichtung 10 eingebracht und dort über die Auslassarme 30 radial nach außen verteilt. Der Auslass erfolgt über die Auslassöffnungen 32, so dass das Fluid innerhalb des Behälters 110 in Rotation versetzt wird. Die gesamte Mischvorrichtung, insbesondere die Auslassarme 30, sind rotationsfest relativ zum Behälter 110 angeordnet. Durch die Rotation des Fluids im Behälter 110 erfolgt ein Durchmischen des Fluids, so dass bei einer Farbzusammensetzung mit thixotropen Eigenschaften die Viskosität durch das Einbringen dieser Scherkräfte reduziert wird. Zusätzliche Einbauten wie z. B. Rührwerke sind nicht erforderlich.

[0043] Neben der Durchführung des Druckverfahrens selbst und einer entsprechenden erfindungsgemäßen Durchmischung kann auch ein Vorkonditionieren unabhängig von einer Beaufschlagung des Fluidempfängers 140 mit Fluid erfolgen. Hierfür sind drei Ventile 120a, 130a und 160a vorgesehen. Für das Vorkonditionieren, z. B. nach Befüllung des Behälters 110 mit Fluid und vor Start eines Druckvorgangs werden die Ventile 120a (Vorlaufventil) und 130a (Rücklaufventil) geschlossen und ein Bypassventil 160a geöffnet. Die beiden Pumpen 120 und 130 ermöglichen somit einen kleineren Kreislauf, welcher einen Umlauf des Fluids unabhängig von dem Fluidempfänger 140 ermöglicht. Damit kann ein erfindungsgemäßes Durchmischen als Vorkonditionierung stattfinden. Wird bei diesem Vorkonditionieren zusätzlich, z. B. stoßweise, das Rücklaufventil 130a geöffnet, so wird Luft aus der leeren Fluidwanne 150 angesaugt. Dieses stoßweise Ansaugen kann z. B. mit einer Taktung von ca. 2 Sekunden bis ca. 10 Sekunden erfolgen, so dass stoßweise neben Fluid auch Luftpakete aus den Auslassöffnungen 32 der Auslassarme 30 abgegeben werden. Diese Luftpakete steigen in vertikaler Richtung nach oben auf und sorgen somit zusätzlich auch für eine vertikale Durchmischung.

[0044] Weiter ist die Mischvorrichtung 10 der Figur 1 derart ausgebildet, dass der untere Abschluss der Fluidzufuhr 20 mit einer Zusatzöffnung 22 versehen ist. Die-

se ist insbesondere in mit einer Auslassrichtung entlang der Behälterachse 114 ausgerichtet, so dass sich eventuell ausbildende Toträume unterhalb dieses Anschlussbereichs zwischen der Fluidzufuhr 20 und den Anschlussarmen 30 vermieden bzw. verringert werden.

[0045] In Figur 2 ist eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fluidsystems 100 dargestellt. Die Anschlüsse dienen dem fluidkommunizierenden Verbinden mit der Saugseite 122 der Vorlaufpumpe 120 und der Druckseite 134 der Rücklaufpumpe 130. Bei dieser Ausführungsform ist der Behälter 110 mit einem Behälterboden und einer Behälterwandung 112 ausgebildet, die insgesamt eine im Wesentlichen zylinderförmige Ausbildung des Behälters 110 mit sich bringen. Die einzelnen Auslassarme 30 sind mit Auslassrichtungen A für die Auslassöffnungen 32 versehen, welche durch die Krümmung der Auslassarme 30 im Wesentlichen tangential entlang eines gemeinsamen Umfangs U angeordnet sind. Darüber hinaus ist der Behälterboden des Behälters 110 an wenigstens einer Seite abgeschrägt, so dass ein Zuführen des Fluids in Richtung des Pumpensumpfes 170 erfolgt.

[0046] Die Figuren 3 und 4 zeigen eine Ausführungsform von Mischvorrichtungen 10. So ist in Figur 3 eine Ausführungsform mit vier Auslassarmen 30 dargestellt, wobei die einzelnen Auslassöffnungen 32 jeweils eine Auslassrichtung A aufweisen, welche tangential bzw. im Wesentlichen tangential zu einer gemeinsamen Umfangsrichtung U angeordnet sind. Dafür erstrecken sich alle Aüslassarme 30 radial von der Fluidzufuhr 20 um den im Wesentlichen gleichen Betrag weg, so dass sich der gemeinsame Umfang U ergibt.

[0047] Figur 4 zeigt eine Ausführungsform der Mischvorrichtung 10, bei welcher zwei Auslassarme 30 vorgesehen sind. Auch diese weisen eine im Wesentlichen gleiche radiale Erstreckung auf, so dass sich ein gemeinsamer Umfang U ausbildet. Jedoch ist bei dieser Ausführungsform eine horizontale winklige Anstellung über einen Horizontalwinkel H der Auslassrichtungen A der beiden Auslassöffnungen 32 vorgesehen. Dieser Horizontalwinkel H liegt in der Ebene, welche durch die Auslassarme 30 aufgespannt wird, zwischen der Tangente T an die gemeinsame Umfangsrichtung U und der jeweiligen Auslassrichtung A.

[0048] In Figur 5 ist eine Ausführungsform dargestellt, welche eine vertikale Anstellung mit einem Vertikalwinkel V aufweist. Mit Bezug auf Figur 5 kann hier ein Vertikalwinkel V in ähnlicher Weise wie der Horizontalwinkel H definiert werden. So ist beispielsweise eine Tangentiale T an den gemeinsamen Umfang U vorgesehen, wobei ein Abkippen der Auslassrichtung A nach unten, also in vertikaler Richtung erfolgt. Hier ist auch gut zu erkennen, dass eine Ausbildung des Auslassarmes 30 mit im Wesentlichen runden Außenquerschnitt sowie freiem runden Innenquerschnitt vorgesehen ist.

[0049] Die Figuren 6, 7 und 8 zeigen drei verschiedene Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Mischvorrichtung 10. Für eine bessere Übersichtlichkeit zeigen diese drei Figuren die Mischvorrichtung 10 in der Abwicklung entlang der Umfangsrichtung. Figur 6 zeigt eine Variante mit alternierend angeordneten Auslassöffnungen 32. Die Auslassrichtungen A zeigen hier in unterschiedliche Richtungen bezogen auf die Horizontalebene (hier als Strichlinie dargestellt). Die Beträge der Vertikalwinkel V sind dabei insbesondere identisch. Jeweils eine Auslassöffnung 32 ist also auf die Bodenfläche des Behälters 110 zu gerichtet, während jede zweite Auslassöffnung 32 von der Bodenfläche des Behälters 110 weg gerichtet ist. Damit kann wirksam eine Schaumbildung auf der Oberfläche des im Behälter 110 gelagerten Fluids vermieden werden. Eine Variante dieser Ausführungsform ist in Figur 7 gezeigt. So findet sich dort eine doppelte Alternierung. Immer zwei Auslassöffnungen 32 zeigen jeweils alternierend in die gleiche Richtung. Figur 8 zeigt eine Ausführungsform bei welcher jede zweite Auslassöffnung 32 nach oben gerichtet ist. Damit ist eine minimale Ausführungsform gezeigt, um die Reduktion der Schaumbildung zu erzielen.

[0050] Die voranstehende Erläuterung der Ausführungsform erfolgt ausschließlich im Rahmen von Beispielen. Selbstverständlich können einzelne Merkmale der Ausführungsformen, sofern technisch sinnvoll, frei miteinander kombiniert werden.

Bezugszeichenliste

10	Mischvorrichtung
20	Fluidzufuhr
22	Zusatzöffnung
30	Auslassarm
32	Auslassöffnung
100	Fluidsystem
110	Behälter
112	Wandung des Behälters
114	Behälterachse
120	Vorlaufpumpe
120a	Vorlaufventil
122	Saugseite der Vorlaufpumpe
124	Druckseite der Vorlaufpumpe
130	Rücklaufpumpe
130a	Rücklaufventil
132	Saugseite der Rücklaufpumpe
134	Druckseite der Rücklaufpumpe
140	Fluidempfänger
150	Fluidwanne
160	Bypass

(fortgesetzt)

Bezugszeichenliste	
160a	Bypassventil
170	Pumpensumpf
A	Auslassrichtung
V	Vertikalwinkel
H	Horizontalwinkel
U	Gemeinsamer Umfang
T	Tangente

Patentansprüche

1. Mischvorrichtung (10) für das Mischen eines Fluids in einem Behälter (110) eines Fluidsystems (100) einer Druckmaschine, aufweisend eine Fluidzufuhr (20) und wenigstens einen Auslassarm (30) mit einer Auslassöffnung (32), wobei die Fluidzufuhr (20) mit dem wenigstens einen Auslassarm (30) fluidkommunizierend verbunden ist, wobei die Auslassöffnung (32) für einen Auslass des Fluids mit einer Auslassrichtung (A) ausgerichtet ist, um das Fluid im Behälter (110) wenigstens abschnittsweise in Rotation zu versetzen, wobei der wenigstens eine Auslassarm (30) zumindest abschnittsweise entlang einer Kurve gekrümmt ausgebildet ist, wobei eine Vielzahl von Auslassarmen (30) ausgebildet und sämtliche Auslassarme (30) in die gleiche Richtung gekrümmt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine spiralförmige Ausbildung der Auslassarme (30) vorgesehen ist für ein kontinuierliches Anschieben der Rotation des Fluids im Behälter (110).

2. Mischvorrichtung (10) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich der wenigstens eine Auslassarm (30) zumindest abschnittsweise senkrecht oder im Wesentlichen senkrecht zu der Fluidzufuhr (20) erstreckt.

3. Mischvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auslassöffnung (32) ausgerichtet ist für die Auslassrichtung (A) des Fluids mit einem Vertikalwinkel (V) und/oder einem Horizontalwinkel (H), wobei der Vertikalwinkel (V) und/oder der Horizontalwinkel (H) kleiner als 90°, insbesondere kleiner als circa 85° sind.

4. Mischvorrichtung (10) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens zwei Auslassarme (30) mit jeweils einer Auslassöffnung (32) vorgesehen sind, wobei die Auslassöffnungen (32) unterschiedliche Vertikalwinkel (V) aufweisen, insbesondere mit unterschiedlichen Vorzeichen zur Horizontalebene.

5. Mischvorrichtung (10) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass alle Auslassöffnungen (32) in Umfangsrichtung abwechselnd unterschiedliche Vorzeichen der Vertikalwinkel (V) zur Horizontalebene aufweisen.

6. Mischvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vertikalwinkel (V) unterhalb der Horizontalebene im Bereich zwischen ca. 2° und ca. 7° und/oder die Vertikalwinkel (V) oberhalb der Horizontalebene im Bereich zwischen ca. 10° und ca. 20° ausgebildet sind.

7. Mischvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens zwei Auslassarme (30) vorgesehen sind, die für Auslassrichtungen (A) des Fluids entlang eines gemeinsamen Umfangs (U) ausgerichtet sind und/oder dass wenigstens zwei Auslassarme (30) vorgesehen sind, welche regelmäßig oder im Wesentlichen regelmäßig um die Fluidzufuhr (20) verteilt sind.

8. Mischvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens zwei Auslassarme (30) vorgesehen sind, welche sich zumindest abschnittsweise in einer gemeinsamen Ebene erstrecken.

9. Mischvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fluidzufuhr (20) ausgebildet ist, um sich in dem Behälter (110) entlang oder parallel zu der Behälterachse (114), insbesondere bis in die untere Hälfte des Behälters (110), zu erstrecken.

10. Mischvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Fluidzufuhr (20) im Bereich der Verbindung zu dem wenigstens einen Auslassarm (30) zumindest eine Zusatzöffnung (22) aufweist, um Toträume in diesem Bereich zu vermeiden.

11. Fluidsystem (100), insbesondere für Farben in einer Druckmaschine, aufweisend zumindest einen Behälter (110) für die Bevorratung eines Fluids, eine Vorlaufpumpe (120) und eine Rücklaufpumpe (130)

für die Förderung des Fluids, einen Fluidempfänger (140), insbesondere eine Druckwalze, und eine Fluidwanne (150) für das Bereitstellen und/oder Auffangen des Fluids für und/oder von dem Fluidempfänger (140), wobei die Vorlaufpumpe (120) ausgebildet ist für eine Förderung des Fluids aus dem Behälter (110) zu dem Fluidempfänger (140) und die Rücklaufpumpe (130) ausgebildet ist für eine Förderung des Fluids aus der Fluidwanne (150) zurück in den Behälter (110), wobei eine Mischvorrichtung (10) mit den Merkmalen eines der Ansprüche 1 bis 10 vorgesehen ist, wobei die Fluidzufuhr (20) der Mischvorrichtung (10) mit der Druckseite (134) der Rücklaufpumpe (130) fluidkommunizierend verbunden ist.

12. Fluidsystem (100) nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Druckseite (124) der Vorlaufpumpe (120) über einen Bypass (160) mit der Saugseite (132) der Rücklaufpumpe (130) fluidkommunizierend verbunden ist.

13. Fluidsystem (10) nach einem der Ansprüche 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auslassöffnung (32) des wenigstens einen Auslassarms (30) zwischen circa 20% und circa 80% des radialen Abstandes zwischen der Fluidzufuhr (20) und der umgebenden Wandung (112) des Behälters (110) angeordnet ist und/oder dass die Mischvorrichtung (10) rotationsfest zum Behälter (110) angeordnet ist..

14. Verfahren für das Mischen eines Fluids in einem Behälter (110), insbesondere eines Fluidsystems (100), mit einer Mischvorrichtung (10), aufweisend den folgenden Schritt:

- Einbringen von Fluid aus einer Auslassöffnung (32) wenigstens eines Auslassarmes (30) in den Behälter (110) mit einer Auslassrichtung (A), die ausgerichtet ist, um das Fluid im Behälter (110) zumindest abschnittsweise in Rotation zu versetzen,

wobei
das Verfahren für das Mischen eines Fluids mit einem Fluidsystem (100) mit den Merkmalen eines der Ansprüche 11 bis 13 durch geführt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass für ein Vorkonditionieren des Fluids im Behälter (110) Luft, insbesondere stoßweise, aus der Auslassöffnung (32) des wenigstens einen Auslassarmes (30) in den Behälter (110) eingebracht wird.

Claims

1. Mixing device (10) for mixing a fluid in a container (110) of a fluid system (100) of a printing machine, having a fluid feed (20) and at least one outlet arm (30) with an outlet opening (32), wherein the fluid feed (20) is fluidically connected to the at least one outlet arm (30), wherein the outlet opening (32) is oriented to discharge the fluid with an outlet direction (A) in order to set at least part of the fluid in the container (110) in rotation, wherein at least part of the at least one outlet arm (30) is curved along a curve, wherein a multiplicity of outlet arms (30) are formed and all the outlet arms (30) are curved in the same direction,
characterized in that
a spiral design for the outlet arms (30) is provided so as to continuously push the rotation of the fluid in the container (110).

2. Mixing device (10) according to Claim 1,
characterized in that
at least part of the at least one outlet arm (30) extends perpendicular or essentially perpendicular to the fluid feed (20).

3. Mixing device (10) according to either of the preceding claims,
characterized in that
the outlet opening (32) is oriented for the outlet direction (A) of the fluid with a vertical angle (V) and/or a horizontal angle (H), wherein the vertical angle (V) and/or the horizontal angle (H) is less than 90°, in particular less than approximately 85°.

4. Mixing device (10) according to Claim 3,
characterized in that
there are provided at least two outlet arms (30), each with one outlet opening (32), wherein the outlet openings (32) have different vertical angles (V), in particular with different signs with respect to the horizontal plane.

5. Mixing device (10) according to Claim 4,
characterized in that
all of the outlet openings (32), alternating in the circumferential direction, have different signs for the vertical angles (V) with respect to the horizontal plane.

6. Mixing device (10) according to either of Claims 4 and 5,
characterized in that
the vertical angles (V) below the horizontal plane are in the range between 2° and approximately 7°, and/or the vertical angles (V) above the horizontal plane are in the range between approximately 10° and approximately 20°.

7. Mixing device (10) according to one of the preceding claims,
characterized in that
there are provided at least two outlet arms (30) which are oriented for outlet directions (A) of the fluid along a common circumference (U), and/or **in that** there are provided at least two outlet arms (30) which are distributed regularly or essentially regularly around the fluid feed (20).

8. Mixing device (10) according to one of the preceding claims,
characterized in that
there are provided at least two outlet arms (30) which extend at least partially in a common plane.

9. Mixing device (10) according to one of the preceding claims,
characterized in that
the fluid feed (20) is designed to extend in the container (110) along or parallel to the container axis (114), in particular into the lower half of the container (110).

10. Mixing device (10) according to one of the preceding claims,
characterized in that
the fluid feed (20) has, in the region of the connection with the at least one outlet arm (30), at least one additional opening (22) in order to avoid dead zones in this region.

11. Fluid system (100), in particular for inks in a printing machine, having at least one container (110) for storing a fluid, and outflow pump (120) and a return-flow pump (130) for delivering the fluid, a fluid receiver (140), in particular a printing roller, and a fluid trough (150) for providing and/or catching the fluid for and/or from the fluid receiver (140), wherein the outflow pump (120) is designed to deliver the fluid from the container (110) to the fluid receiver (140) and the return-flow pump (130) is designed to deliver the fluid from the fluid trough (150) back into the container (110),
wherein
there is provided a mixing device (10) having the features of one of Claims 1 to 10, wherein the fluid feed (20) of the mixing device (10) is fluidically connected to the pressure side (134) of the return-flow pump (130).

12. Fluid system (100) according to Claim 11,
characterized in that
the pressure side (124) of the outflow pump (120) is fluidically connected to the suction side (132) of the return-flow pump (130) via a bypass (160).

13. Fluid system (10) according to either of Claims 11 and 12,
characterized in that
the outlet opening (32) of the at least one outlet arm (30) is arranged between approximately 20% and approximately 80% of the radial distance between the fluid feed (20) and the surrounding wall (112) of the container (110), and/or **in that** the mixing device (10) is arranged so as not to rotate with respect to the container (110).

14. Method for mixing a fluid in a container (110), in particular of a fluid system (100), using a mixing device (10), having the following step:

- introducing fluid from an outlet opening (32) of at least one outlet arm (30) into the container (110) with an outlet direction (A) which is oriented in order to set at least part of the fluid in the container (110) in rotation,

wherein
the method for mixing a fluid is carried out using a fluid system (100) having the features of one of Claims 11 to 13.

15. Method according to Claim 14,
characterized in that,
for the purpose of pre-conditioning the fluid in the container (110), air is introduced, in particular pulsed, from the outlet opening (32) of the at least one outlet arm (30) into the container (110).

Revendications

1. Dispositif de mélange (10) destiné à mélanger un fluide dans un récipient (110) d'un système de fluides (100) d'une machine d'impression, comportant une alimentation de fluide (20) et au moins un bras de sortie (30) avec un orifice de sortie (32), l'alimentation de fluide (20) étant reliée en communication par fluide avec l'au moins un bras de sortie (30), l'orifice de sortie (32) étant orienté pour une sortie du fluide dans une direction de sortie (A), pour amener au moins par segments le fluide en rotation dans le récipient (110), l'au moins un bras de sortie (30) étant conçu en étant recourbé au moins par segments le long d'une courbe, une pluralité de bras de sortie (30) étant conçue et tous les bras de sortie (30) étant recourbés dans la même direction,
caractérisé en ce qu'il est prévu une conception de forme hélicoïdale des bras de sortie (30), pour une poussée continue de la rotation du fluide dans le récipient (110).

2. Dispositif de mélange (10) selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'au moins un bras de sortie (30) s'étend au moins

par segments à la perpendiculaire ou sensiblement à la perpendiculaire de l'alimentation de fluide (20).

3. Dispositif de mélange (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'orifice de sortie (32) est orienté dans la direction de sortie (A) du fluide avec un angle vertical (V) et/ou un angle horizontal (H), l'angle vertical (V) et/ou l'angle horizontal (H) étant inférieurs à 90°, notamment inférieurs à environ 85°.

4. Dispositif de mélange (10) selon la revendication 3,
caractérisé en ce
qu'au moins deux bras de sortie (30) avec chaque fois un orifice de sortie (32) sont prévus, les orifices de sortie (32) présentant différents angles verticaux (V), notamment avec des signes différents par rapport au plan horizontal.

5. Dispositif de mélange (10) selon la revendication 4,
caractérisé en ce
qu'alternativement dans la direction périphérique, tous les orifices de sortie (32) présentent des signes différents des angles verticaux (V) par rapport au plan horizontal.

6. Dispositif de mélange (10) selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5,
caractérisé en ce que
les angles verticaux (V) sont conçus en-dessous du plan horizontal, dans l'ordre compris entre environ 2° et environ 7° et/ou les angles verticaux (V) sont conçus au-dessus du plan horizontal, dans l'ordre compris entre environ 10° et environ 20°.

7. Dispositif de mélange (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce
qu'au moins deux bras de sortie (30) sont prévus, qui sont orientés dans des directions de sortie (A) du fluide le long d'une périphérie (U) commune et/ou en ce qu'au moins deux bras de sortie (30) sont prévus, lesquels sont distribués régulièrement ou de manière sensiblement régulière autour de l'alimentation en fluide (20).

8. Dispositif de mélange (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce
qu'au moins deux bras de sortie (30) sont prévus, lesquels s'étendent au moins par segments dans un plan commun.

9. Dispositif de mesure (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'alimentation de fluide (20) est conçue pour s'étendre dans le récipient (110) le long ou à la parallèle de l'axe (114) du récipient, notamment jusque dans la moitié inférieure du récipient (110).

10. Dispositif de mesure (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
dans la région de la liaison sur l'au moins un bras de sortie (30), l'alimentation de fluide (20) comporte au moins un orifice supplémentaire (22), pour éviter des zones mortes dans cette région.

11. Système de fluides (100) notamment pour des couleurs dans une machine d'impression, comportant au moins un récipient (110) pour la mise en réserve d'un fluide, une pompe aller (120) et une pompe retour (130) pour le transport du fluide, un réceptacle à fluide (140), notamment un rouleau imprimeur, et une cuve à fluide (150) pour la mise à disposition et/ou la collecte du fluide pour le et/ou en provenance du réceptacle à fluide (140), la pompe aller (120) étant conçue pour un transport du fluide hors du récipient (110) vers le réceptacle à fluide (140) et la pompe retour (130) étant conçue pour un transport du fluide hors de la cuve à fluide (150), en retour dans le récipient (110), un dispositif de mélange (10) avec les caractéristiques de l'une quelconque des revendications 1 à 10 étant prévu, l'alimentation de fluide (20) du dispositif de mélange (10) étant reliée par communication par fluide avec le côté pression (134) de la pompe retour (130).

12. Système de fluides (100) selon la revendication 11,
caractérisé en ce que
le côté pression (124) de la pompe aller (120) est relié par communication par fluide par l'intermédiaire d'une dérivation (160) avec le côté aspiration (132) de la pompe retour (130).

13. Système de fluides (10) selon l'une quelconque des revendications 11 ou 12,
caractérisé en ce que
l'orifice de sortie (32) de l'au moins un bras de sortie (30) est placé entre environ 20 % et environ 80 % de l'écart radial entre l'alimentation de fluide (20) et la paroi périphérique (112) du récipient (110) et/ou **en ce que** le dispositif de mesure (10) est placé de manière solidaire en rotation par rapport au récipient (110).

14. Procédé destiné à mélanger un fluide dans un récipient (110), notamment un système de fluides (100) avec un dispositif de mélange (10), comportant l'étape suivante :

- introduction de fluide à partir d'un orifice de sortie (32) d'au moins un bras de sortie (30) dans le récipient (110) dans une direction de sortie

(A) qui est orientée pour amener au moins par segments le fluide en rotation dans le récipient (110),

le procédé destiné à mélanger un fluide étant réalisé avec un système de fluides (100) présentant les caractéristiques selon l'une quelconque des revendications 11 à 13.

15. Procédé selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** pour un préconditionnement du fluide dans le récipient (110), de l'air est introduit, notamment par à-coups, hors de l'orifice de sortie (32) de l'au moins un bras de sortie (30) dans le récipient (110).

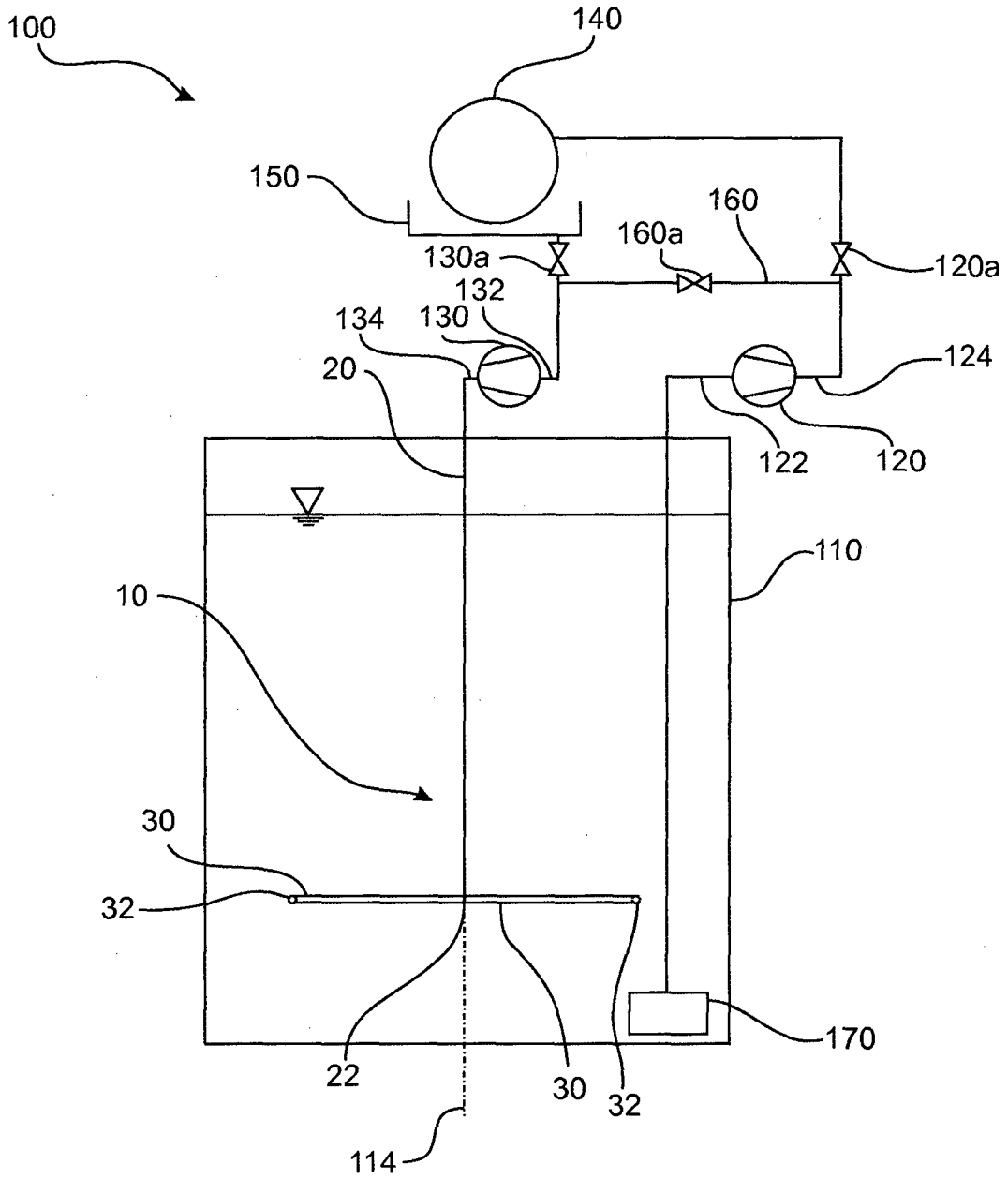

100
140
150
160
160a
130a
120a
132
134
130
124
20
122
120
110
10
30
32
22
30
32
170
114

Fig. 1

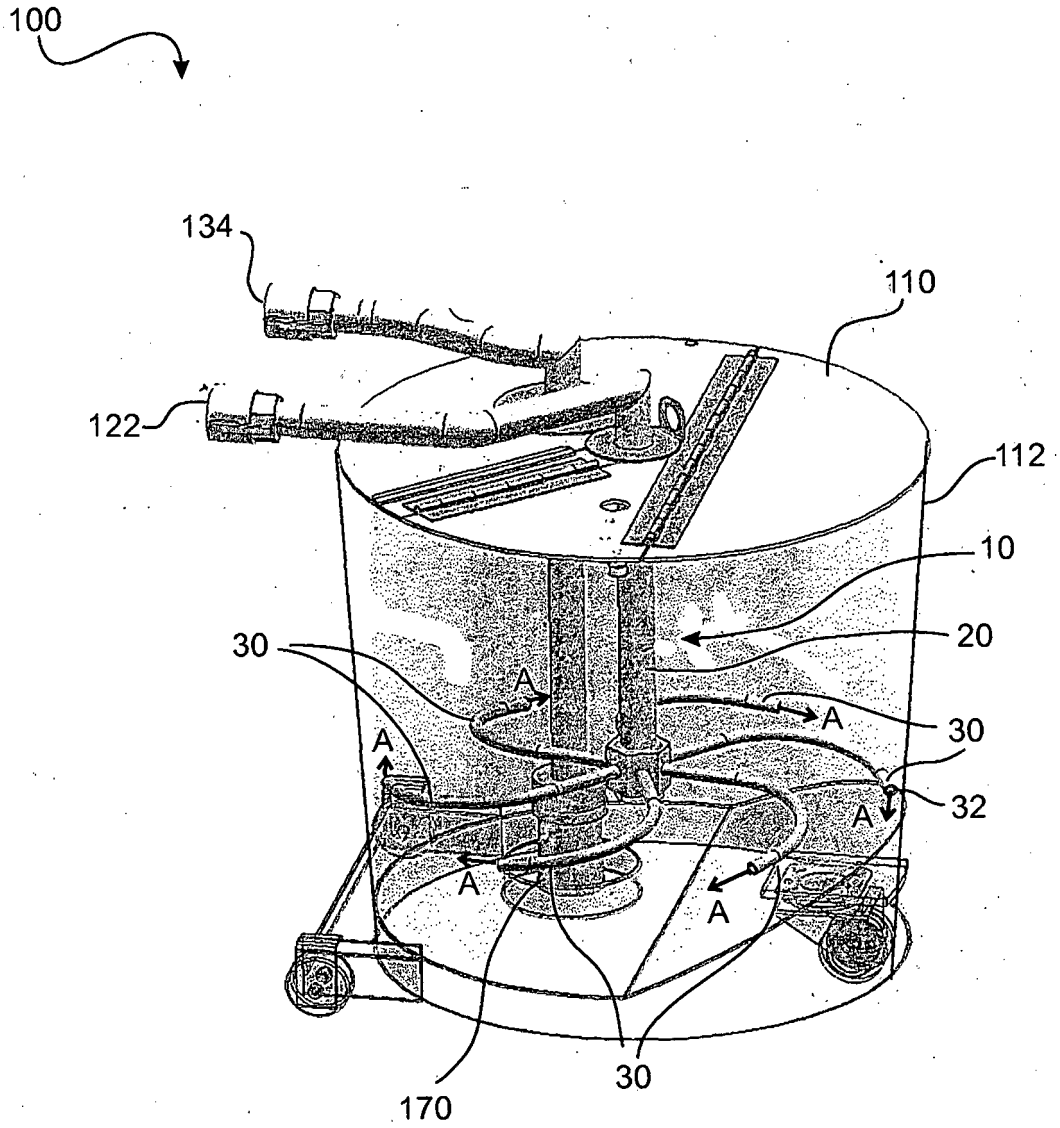
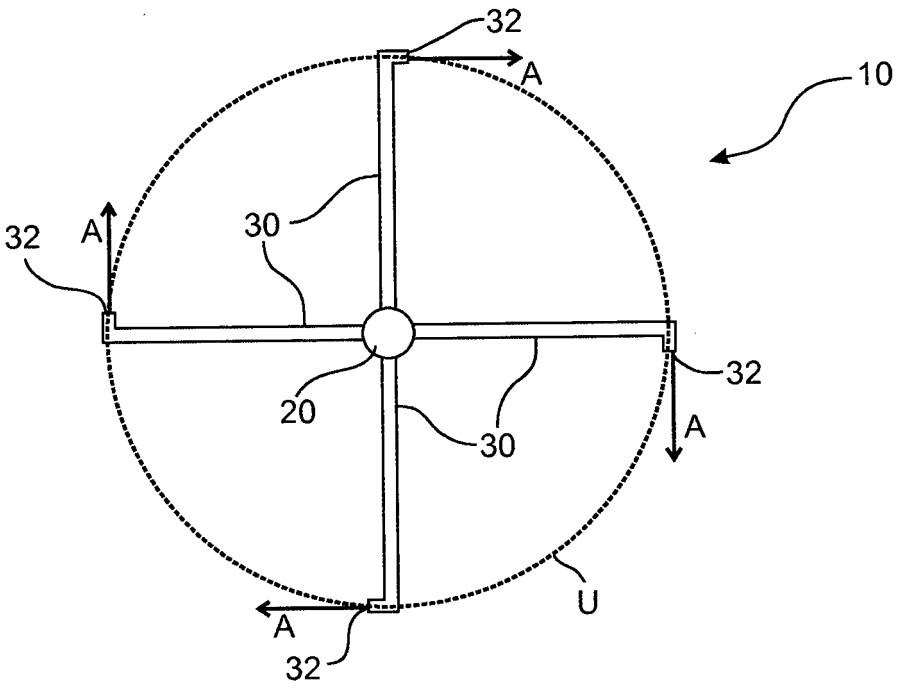


Fig. 2

Fig. 3



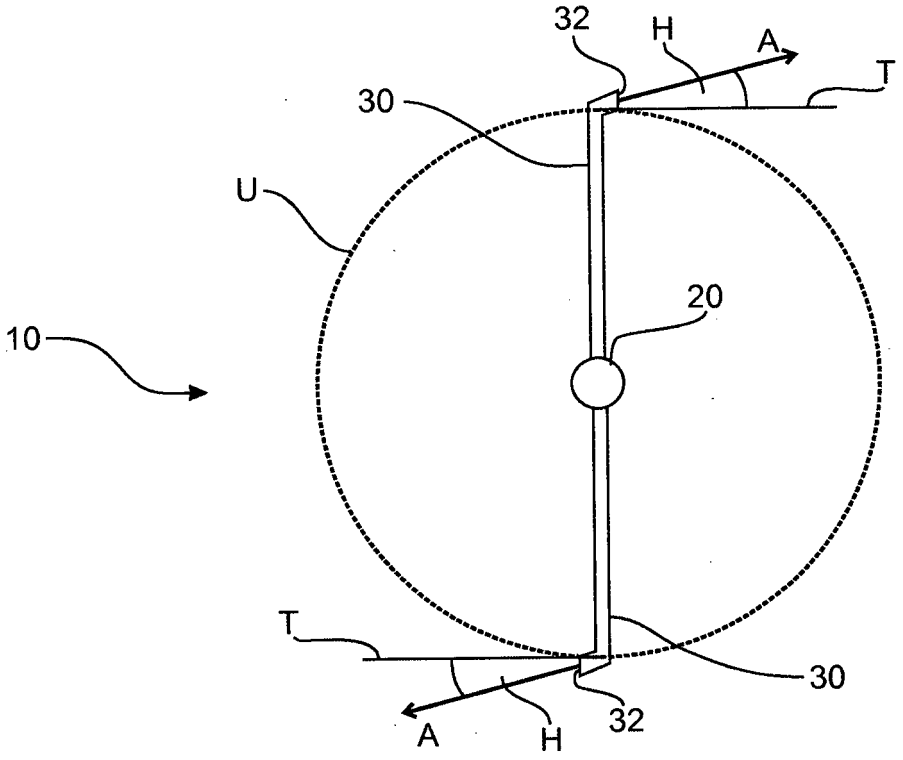


Fig. 4

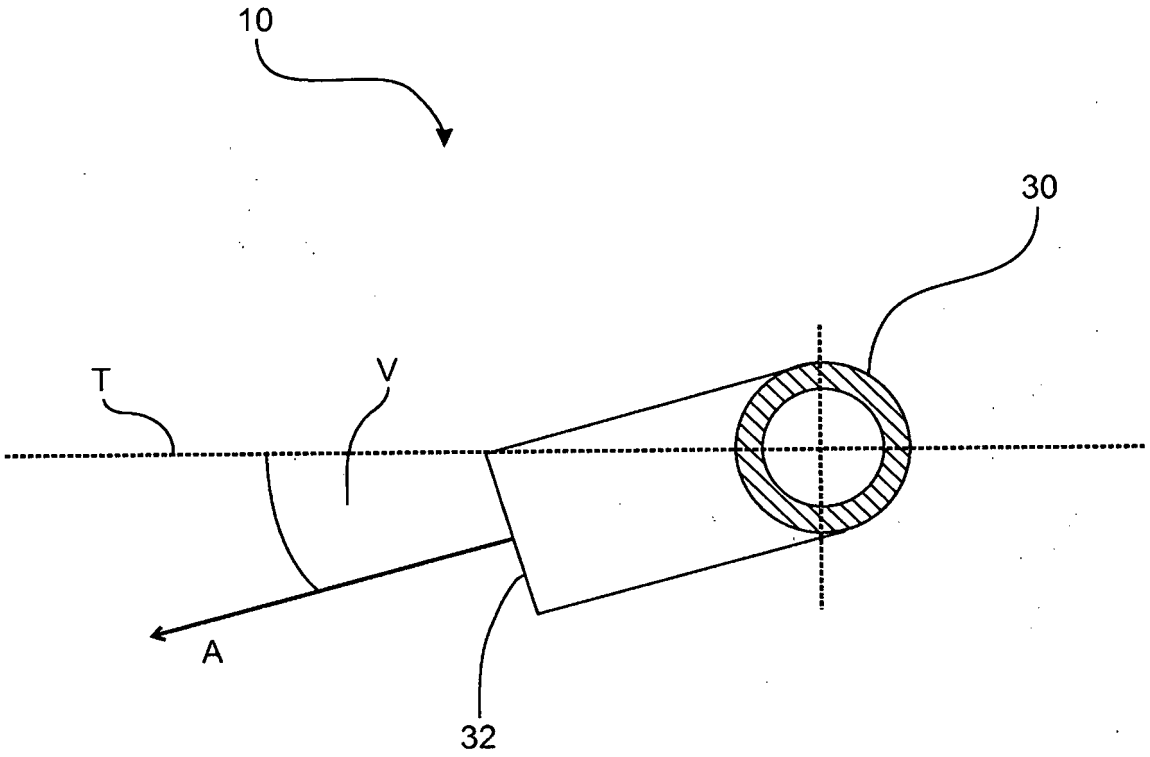


Fig. 5

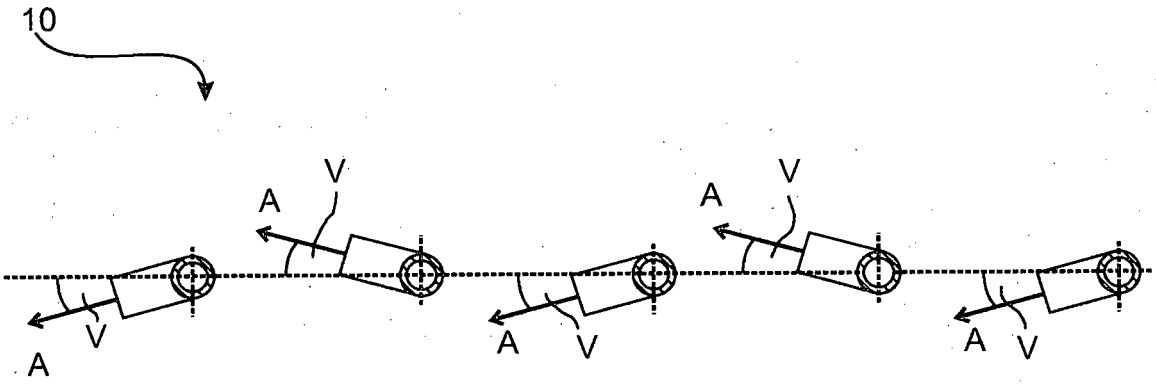


Fig. 6

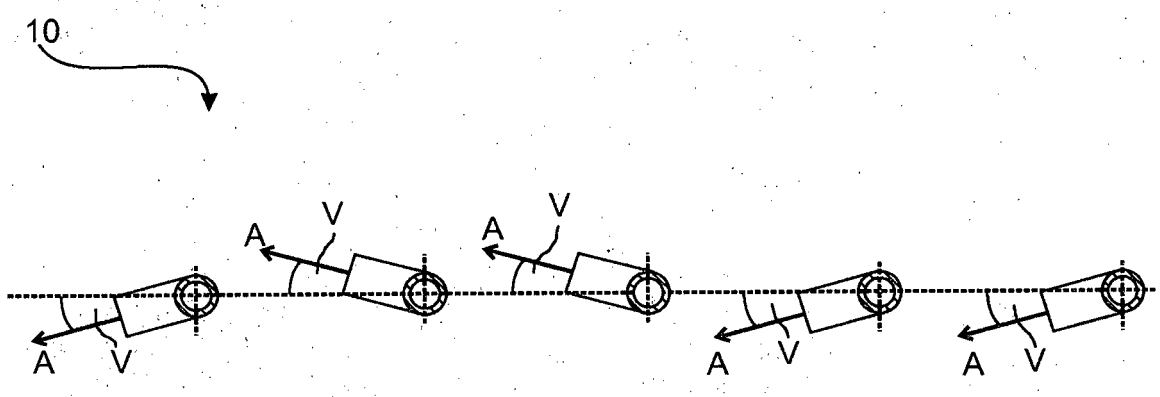


Fig. 7

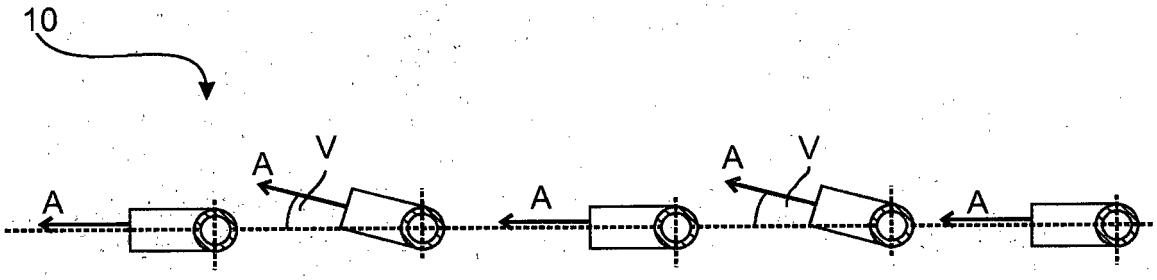


Fig. 8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 6109788 A **[0004]**