

(19)



(11)

EP 3 878 560 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.09.2021 Patentblatt 2021/37

(51) Int Cl.:
B05B 3/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20162048.1**

(22) Anmeldetag: **10.03.2020**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Zeitler, Frank**
75015 Bretten (DE)

(72) Erfinder: **Zeitler, Frank**
75015 Bretten (DE)

(74) Vertreter: **Hoffmann Eitle**
Patent- und Rechtsanwälte PartmbB
Arabellastraße 30
81925 München (DE)

(54) **REINIGUNGSVORRICHTUNG FÜR DIE REINIGUNG DER INNENWANDUNGEN VON
BEHÄLTERN SOWIE VERFAHREN HIERFÜR**

(57) Eine Reinigungsvorrichtung für die Reinigung der Innenwand eines Behälters mit Reinigungsflüssigkeit unter erhöhtem Druck, umfasst einen Einströmabschnitt (12) für Reinigungsflüssigkeit mit einem Einströmgehäuse (14) und einen relativ zum Einströmabschnitt (12) rotierbar angeordneten Reinigerkopf (16) mit einem Reinigerkopfgehäuse (18), wobei mindestens eine Längsachse (X) des Reinigerkopfgehäuses (18) in einer unterschiedlichen Richtung verläuft als die Längsachse (Y)

des Einströmgehäuses (14) und der Reinigerkopf (16) mehrere Düsenvorrichtungen (48, 50) umfasst, die jeweils Düsen (22) umfassen und jeweils relativ zum Reinigerkopfgehäuse (18) rotierbar sind, wobei die Düsenvorrichtungen (46, 50) dazu angepasst sind, um bei einer Rotation des Reinigerkopfs (16) relativ zum Einströmabschnitt (12) mit unterschiedlichen Rotationsgeschwindigkeiten um die Längsachse (X) des Reinigerkopfgehäuses (18) bewegbar zu sein.

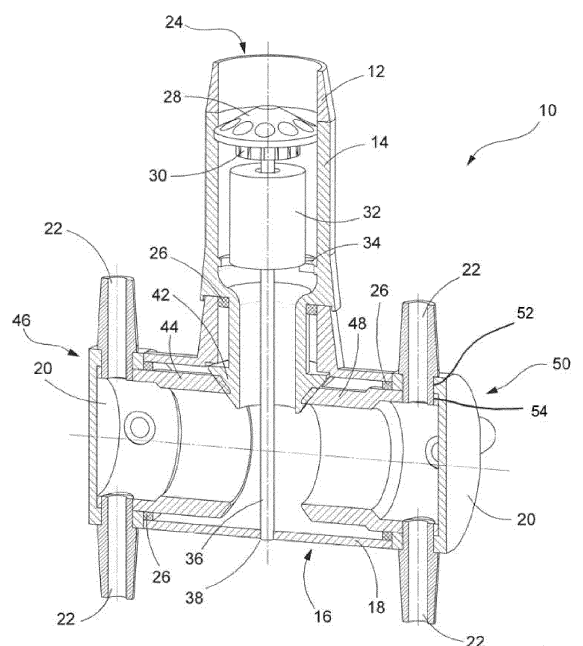


Fig. 2

EP 3 878 560 A1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung für die Reinigung der Innenwandungen von Behältern mit Reinigungsflüssigkeit unter erhöhtem Druck, sowie ein Verfahren zum Reinigen der Innenwandung eines Behälters mit einer derartigen Reinigungsvorrichtung.

Hintergrund der Erfindung

[0002] In vielfältigen Anwendungsbereichen kommen Behälter zum Einsatz, deren Innenwandungen regelmäßig gereinigt werden müssen. Dabei werden an die Qualität der Reinigung insbesondere im Nahrungsmittel- und Getränkebereich, aber auch im Chemie- und Pharmaziebereich und bei Bioreaktoren hohe Anforderungen gestellt.

[0003] Im Stand der Technik bekannte Reinigungsvorrichtungen werden durch eine Öffnung in den zu reinigenden Behälter eingeführt. Über eine oder mehrere Reinigungsdüsen wird die Reinigungsflüssigkeit unter Druck in Richtung auf die Innenwandungen des Behälters ausgestoßen. Um eine gute Reinigungswirkung zu erzielen, werden rotierende Düsenköpfe eingesetzt, wobei der Druck der Reinigungsflüssigkeit zum Antrieb der bewegten Komponenten der Reinigungsvorrichtung verwendet werden kann.

[0004] Aus der DE 100 24 950 C1 ist ein Orbitalwaschkopf bekannt mit einem auf einem Tragrohr gelagerten, fremdangetriebenen Düsenkopfträger, wobei über Reinigungsdüsen Reinigungsflüssigkeit auf die Innenwandungen des zu reinigenden Behälters gesprüht werden.

Darstellung der Erfindung

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bekannte Reinigungsvorrichtungen für die Reinigung der Innenwandungen von Behältern dahingehend zu verbessern, dass diese nicht nur ein verbessertes Reinigungsergebnis bieten, sondern die Reinigung auch schneller durchgeführt werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Reinigungsvorrichtung für die Reinigung der Innenwandungen von Behältern mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Reinigen der Innenwandungen eines Behälters mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen folgen aus den übrigen Ansprüchen.

[0007] Die erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung für die Reinigung der Innenwandungen von Behältern mit Reinigungsflüssigkeit unter erhöhtem Druck umfasst einen Einströmabschnitt für Reinigungsflüssigkeit mit einem Einströmgehäuse und einem relativ zum Einströmabschnitt rotierbar angeordneten Reinigerkopf mit einem Reinigerkopfgehäuse. Eine Längsachse des Reinigerkopfgehäuses verläuft in einer anderen Richtung

als die Längsachse des Einströmgehäuses. Der Einströmabschnitt umfasst einen Stator, einen Rotor sowie ein Getriebe, und der Reinigerkopf umfasst mehrere Düsenvorrichtungen, die jeweils mehrere Düsen umfassen, jeweils relativ zum Reinigerkopfgehäuse rotierbar sind, und die dazu angepasst sind, um bei einer Rotation des Reinigerkopfs relativ zum Einströmabschnitt mit unterschiedlichen Rotationsgeschwindigkeiten um die Längsachse des Reinigerkopfgehäuses bewegbar zu sein.

[0008] Die erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung umfasst somit einen Einströmabschnitt sowie einen Reinigerkopf, deren Gehäuse jeweils eine Längsachse definieren, die in einer unterschiedlichen Richtung zueinander verlaufen. Durch das bevorzugte Vorsehen eines Stators, eines Rotors sowie eines Getriebes im Einströmabschnitt ist die Reinigungsmaschine turbinengetrieben.

[0009] Der Reinigerkopf ist erfindungsgemäß relativ zum Einströmabschnitt rotierbar. Am Reinigerkopf sind mehrere Düsenvorrichtungen mit Düsen vorgesehen. Die mehreren Düsenvorrichtungen sind bei einer Rotation des Reinigerkopfs relativ zum Einströmabschnitt mit unterschiedlichen Rotationsgeschwindigkeiten um die Längsachse des Reinigerkopfgehäuses bewegbar. Dies hat zur Folge, dass bei der überlagerten Bewegung der Rotation des Reinigerkopfs relativ zum Einströmabschnitt einerseits und der Rotationen mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten der Düsenvorrichtungen relativ zum Reinigerkopfgehäuse die aus den Düsen austretenden fokussierten Strahlen an Reinigungsflüssigkeit unterschiedliche Muster auf der Behälterinnenwand abbilden. Wenn die erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung in einem Behälter mit zylinderförmiger Behälterwand eingesetzt wird und die Düsen der Düsenvorrichtungen Punktstrahldüsen sind, um eine möglichst hohe Reinigungswirkung zu erzielen, bilden im Betrieb die mit unterschiedlichen Rotationsgeschwindigkeiten bewegbaren Düsenvorrichtungen unterschiedliche Muster auf der Behälterwand ab. So werden durch die Düsenvorrichtung mit hoher Rotationsgeschwindigkeit steile Kurven und mit der Düsenvorrichtung mit geringerer Rotationsgeschwindigkeit flache Kurven der Bahnverläufe erzeugt, mit denen die Reinigungsflüssigkeit auf der Behälterinnenwand auftrifft. Zudem ist durch das Vorsehen mehrerer separater Düsenvorrichtungen ein höherer Fluss an Reinigungsflüssigkeit erzeugbar und eine intensivere Überdeckung der individuellen Reinigungsmuster möglich. Auf diese Weise kann ein zu reinigender Behälter nicht nur schneller, sondern auch gründlicher gereinigt werden.

[0010] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind genau zwei Düsenvorrichtungen vorgesehen, die an entgegengesetzten axialen Enden in Richtung der Längsachse des Reinigerkopfgehäuses angeordnet sind. Dies stellt eine sehr einfache Bauweise dar und aufgrund der Möglichkeit einer symmetrischen Anordnung der Düsenvorrichtung an entgegengesetzten axialen Enden des Reinigerkopfs kann auch der jeweilige

Druckverlust der Reinigungsflüssigkeit bis zum Austritt aus den Düsen gleich gehalten werden, so dass beide Düsenvorrichtungen mit demselben Druck an Reinigungsflüssigkeit beaufschlagt werden.

[0011] Vorzugsweise umfassen die Düsenvorrichtungen jeweils eine Düsenscheibe, an deren radialem Umfang mehrere Düsen angeordnet sind, die geeignet sind, um die Reinigungsflüssigkeit abzugeben so dass die Reinigungsflüssigkeit beim Gebrauch auf die Behälterwand abgegeben wird.

[0012] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist am Einströmabschnitt ein treibendes Zahnrad eines Verzahnungssatzes befestigt, das jeweils mit einem getriebenen Zahnrad kämmt, das fest mit einer der Düsenscheiben verbunden ist. Auf diese Weise wird auf eine sehr einfache, robuste und wartungsfreie Weise die Rotation der Düsenvorrichtungen um die Längsachse des Reinigerkopfgehäuses erzeugt. Die erfindungsgemäßen, unterschiedlichen Rotationsgeschwindigkeiten der Düsenvorrichtungen um die Längsachse des Reinigerkopfgehäuses lassen sich vorzugsweise dadurch erzeugen, dass bei der Verwendung eines Verzahnungssatzes die getriebenen Zahnräder eine unterschiedliche Zähnezahl bei gleichem Material besitzen.

[0013] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besitzt jedes Zahnrad des Verzahnungssatzes eine unterschiedliche Anzahl an Zähnen. Der Vorteil dieses Getriebes besteht darin, den Verschleiß der einzelnen Zähne zu minimieren. Da ein Zahnrad jedes Zahnradpaars jeweils eine unterschiedliche Zähnezahl hat, kommt es nicht zu einem Eingriff von zwei Zähnen gleichzeitig.

[0014] Nach einer bevorzugten Ausführungsform umfasst mindestens eine Düsenvorrichtung eine Düsenscheibe an deren Umfang mehrere Düsen angeordnet sind, wobei die mehreren Düsen jeweils in eine erste Öffnung in der Düsenscheibe sowie in eine zweite Öffnung im getriebenen Zahnrad oder einem fest mit dem getriebenen Zahnrad verbundenen Element eingepasst sind. Diese Lösung bietet den Vorteil, dass die mindestens eine Düsenvorrichtung ausschließlich mittels der eingepassten Düsen befestigbar ist und keine weiteren Befestigungselemente erforderlich sind. Es muss hierzu eine Doppelpassung hergestellt werden, welche höhere Anforderungen an die Fertigungstoleranzen stellt, doch kann auf diese Weise eine vereinfachte Montage und Demontage der mindestens einen Düsenvorrichtung verwirklicht werden. Diese bevorzugte Ausführungsform der Reinigungsvorrichtung kann zudem auch bei einer Reinigungsvorrichtung mit nur einer einzelnen Düsenvorrichtung verwirklicht werden, die relativ zum Reinigerkopfgehäuse rotierbar ist.

[0015] Vorzugsweise verläuft die Längsachse des Reinigerkopfgehäuses senkrecht zur Längsachse des Einströmgehäuses. Darüber hinaus sind die Düsenscheiben vorzugsweise um die Längsachse des Reinigerkopfgehäuses rotierbar und die Düsen an der Düsenscheibe angebracht. Dies führt bei der Verwendung von Punkt-

strahldüsen zu einem Reinigungsmuster auf der Innenwandung eines zu reinigenden Behälters, bei dem die zu reinigenden Flächen möglichst effizient, d.h. mit einer kurzen Reinigungsdauer erreicht werden.

[0016] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Rotor mit der Antriebsseite eines Getriebes verbunden, vorzugsweise mit einem hoch unteretzten Getriebe, und eine Abtriebswelle des Getriebes ist mit dem Reinigerkopf verbunden. Auf diese Weise dreht das rotierende Reinigerkopfgehäuse mit der gleichen Rotationsgeschwindigkeit wie die Abtriebswelle des Getriebes. Das Vorsehen kompakten Getriebes hat den Vorteil, dass es sich durch den geringen Platzbedarf im Einströmabschnitt so anordnen lässt, dass die Reinigungsflüssigkeit unter Druck nach dem Antreiben des Rotors mit möglichst geringem Druckverlust durch das Einströmgehäuse und in das Reinigerkopfgehäuse einströmen kann.

[0017] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Reinigen der Innenwandungen eines Behälters mit der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung umfasst die Schritte:

(a) Anordnen der Reinigungsvorrichtung im Inneren des zu reinigenden Behälters;

(b) Einleiten von Reinigungsflüssigkeit unter Druck in den Einströmabschnitt;

(c) Antreiben des Rotors durch die den Einströmabschnitt durchströmende und in das Reinigerkopfgehäuse strömende Reinigungsflüssigkeit;

(d) Antreiben eines Getriebes durch den Rotor;

(e) Rotieren des Reinigerkopfgehäuses relativ zum Einströmgehäuse durch eine drehstarre Befestigung des Reinigerkopfgehäuses an der Abtriebswelle des Getriebes; und

(f) Rotieren mehrerer Düsenvorrichtungen, die jeweils Düsen umfassen, relativ zum Reinigerkopfgehäuse, wobei bei einer Rotation des Reinigerkopfgehäuses relativ zum Einströmgehäuse die Düsenvorrichtungen mit unterschiedlichen Drehgeschwindigkeiten relativ zu dem Reinigerkopfgehäuse rotieren und die Reinigungsflüssigkeit durch Düsen der Düsenvorrichtungen ausgegeben wird.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] In den nachfolgenden Figuren wird die Erfindung rein beispielhaft beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Gesamtansicht der erfindungsgemäßen Reinigungsmaschine; und

Fig. 2 eine Durchsicht mit Details der in Fig. 1 darge-

stellten Reinigungsvorrichtung.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0019] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines konkreten Ausführungsbeispiels beschrieben.

[0020] Fig. 1 zeigt eine Außenansicht der Reinigungsvorrichtung 10. Die Reinigungsvorrichtung besitzt einen Einströmabschnitt 12, von dem in der Außenansicht das Einströmgehäuse 14 sichtbar ist, sowie einen Reinigerkopf 16, von dem das Reinigerkopfgehäuse 18 sowie zwei Düsenscheiben 20 dargestellt sind, von denen sich Düsen 22 nach außen erstrecken.

[0021] Der Einströmabschnitt 12 ist zur einfacheren Darstellung nur bis zu dem Bereich einer Einströmöffnung 24 dargestellt. Im Bereich der Einströmöffnung 24 kann ein nicht dargestelltes Tragrohr lösbar verbunden sein, welches die Doppelfunktion besitzt, einerseits die Reinigungsvorrichtung beim Einführen durch die Behälteröffnung in einen zu reinigenden Behälter zu tragen, andererseits aber auch durch das innere Volumen Reinigungsflüssigkeit unter Druck zuzuführen.

[0022] Im vorliegenden Beispiel ist das Einströmgehäuse rotationssymmetrisch gestaltet und erstreckt sich in der Achsrichtung Y.

[0023] Der Reinigerkopf 16 und das Reinigerkopfgehäuse 18 sind so angeordnet, dass die Längsachse Y des Reinigerkopfgehäuses 18 senkrecht zur Längsachse Y des Einströmgehäuses 14 angeordnet ist. Im Betrieb rotiert das Reinigerkopfgehäuse 18 in Rotationsrichtung R1 um die Achse Y, während die Düsenscheiben 20 in Rotationsrichtung R2 um die Längsachse X des Reinigerkopfgehäuses 18 rotieren.

[0024] Die Rotation zwischen dem Einströmgehäuse 14 und dem Reinigerkopfgehäuse 18 findet dabei an einer geeigneten Stelle statt, im vorliegenden Fall dort, wo die Radialwellendichtung 26 angezeigt ist.

[0025] In Fig. 2 ist eine Durchsicht der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung dargestellt, um die Details des Antriebs deutlich zu machen. Dabei ist dargestellt, wie der Antrieb der Reinigungsvorrichtung durch den durchströmenden Volumenstrom an Reinigungsflüssigkeit mittels eines Turbinenantriebs erfolgt. Der Turbinenantrieb erfolgt dabei über den Fluss F der unter Druck stehenden Reinigungsflüssigkeit, die in den geschlossenen inneren Hohlraum des Einströmabschnitts 12 eintritt. Die Reinigungsflüssigkeit treibt dabei eine Turbineneinrichtung an, welche den Stator 28 und den Rotor 30 umfasst. Beim Eintritt der Reinigungsflüssigkeit mit dem Volumenstrom F in das stationäre Einströmgehäuse 14 trifft die Reinigungsflüssigkeit auf den Stator 28. Der Stator 28 hat in einem Winkel angeordnete Einschnitte, über die die Reinigungsflüssigkeit auf die Turbinenflügel des Rotors 30 gelenkt wird. Der Rotor 30 ist in Strömungsrichtung stromabwärts zum Stator 28 angeordnet. Der Rotor ist mit einer Abtriebswelle drehstarr verbunden, die ein bevorzugt hoch untersetztes Getriebe, vorzugsweise ein dreistufiges oder vierstufiges Planetengetriebe antreibt.

Dieses Getriebe ist ein herkömmliches Getriebe und befindet sich in der in Fig. 2 dargestellten Kartusche 32. Die Kartusche ist in geeigneter Weise fest mit dem Einströmgehäuse verbunden. Die Verbindung kann in beliebiger Weise ausgestaltet sein, es ist allerdings darauf zu achten, dass ausreichende freie Querschnittsflächen bestehen, durch welche die Flüssigkeit durchströmen kann um einen unerwünschten Druckverlust gering zu halten. Im vorliegenden Fall sind in Fig. 2 Befestigungsstege 34 zur Anbringung der Kartusche 32 am Einströmgehäuse dargestellt.

[0026] Die Abtriebswelle 36 des Getriebes ist mit dem Reinigerkopfgehäuse 18 verbunden. Die Befestigungsstelle 38 ist dabei in Fig. 2 dargestellt und ist nur beispielhaft zu verstehen, da die drehstarre Verbindung zwischen dem Abtriebswelle 36 und dem Reinigerkopfgehäuse 18 auf eine beliebige Weise erfolgen kann.

[0027] Aufgrund der Rotierbarkeit des Reinigerkopfgehäuses 18 relativ zum Einströmgehäuse 14 sind die beiden Gehäuse im Bereich der Radialwellendichtung 26 drehbar relativ zueinander befestigt. Dazu ist am Reinigerkopfgehäuse 18 ein Befestigungsstutzen 40 vorgesehen. Für eine möglichst reibungsarme relative Bewegbarkeit wird bevorzugt ein Wälzlager eingesetzt.

[0028] An dem Einströmabschnitt 12 ist drehstarr zum Einströmgehäuse 14 das Antriebsrad 42 befestigt. Das ortsfest am Einströmabschnitt angebrachte Antriebsrad 42 kämmt mit dem Zahnrad 44 einer ersten Düsenvorrichtung 46 sowie mit dem Zahnrad 48 einer zweiten Düsenvorrichtung 50.

[0029] Die Düsenvorrichtungen sind dabei drehbar um die in Fig. 1 dargestellte Längsachse X des Reinigerkopfgehäuses 18 im Reinigerkopfgehäuse gelagert. Für eine möglichst reibungsarme Lagerung werden bevorzugt Wälzlager eingesetzt.

[0030] Die Zahnräder 44, 48 der Düsenvorrichtungen 46, 50 sind drehstarr mit den jeweiligen Düsenscheiben 20 verbunden. Am radialen Außenumfang der Düsenscheiben sind jeweils vier Austrittsdüsen 22 jeweils in einem Winkel von 90° zueinander angeordnet. Es kann aber in gleicher Weise auch eine unterschiedliche Anzahl an Düsen 22 vorgesehen werden, die bevorzugt gleichmäßig am Außenumfang der Düsenscheiben 20 verteilt sind.

[0031] Die Befestigung der Düsenscheiben 20 erfolgt jeweils über das passgenaue Einsetzen der Düsen 22 durch eine erste Öffnung 52 in der Düsenscheibe 20 sowie eine zweite Öffnung 54 in dem Zahnrad 44 oder 48 der zugehörigen Düsenvorrichtung. Auf diese Weise sind keine zusätzlichen Befestigungselemente erforderlich und die Düsenscheiben lassen sich einfach montieren und bei Bedarf wieder demontieren. Allerdings ist darauf zu achten, dass die beiden Öffnungen 52, 54 exakt fluchten und dimensioniert sind, um ein festes Eindringen der Düsen 22 bei der Montage zu ermöglichen. Diese Art der Befestigung kann auch nur bei einer Düsenvorrichtung vorgesehen sein und eignet sich in gleicher Weise auch für Reinigungsvorrichtungen mit nur einer Düsenvorrichtung.

tung.

[0032] Strömt die Reinigungsflüssigkeit mit dem Volumenstrom F und unter Druck in den Einströmabschnitt 12 der Reinigungsvorrichtung 10 ein, so wird von der Reinigungsflüssigkeit der Rotor 30 angetrieben, der drehstarr mit der Antriebswelle des in der Kartusche 32 angeordneten Planetengetriebes verbunden ist. Die Abtriebswelle des Planetengetriebes 36 ist wiederum drehstarr mit dem Reinigerkopfgehäuse 18 verbunden. Ebenfalls drehstarr relativ zu dem Reinigerkopfgehäuse 18 verbunden ist das Antriebsrad 42, mit dem das erste Zahnrad 44 der ersten Düsenvorrichtung 46 sowie das zweite Zahnrad 48 der zweiten Düsenvorrichtung 50 kämmen. Wenn somit durch den Antrieb des Rotors über das zwischengeschaltete Planetengetriebe das Reinigerkopfgehäuse 18 relativ zum Einströmabschnitt 12 in Rotation versetzt wird, werden auch sowohl die erste Düsenvorrichtung 46 wie auch die zweite Düsenvorrichtung 50 in Rotation versetzt. Die aus den Düsen 22 austretende Reinigungsflüssigkeit wird somit bei einer möglichst fokussierten Abgabe durch die Düsen 22 in Form von Punktstrahldüsen auf die Innenwandung des zu reinigenden Behälters in Form von steil ansteigenden oder steil abfallenden Kurven auf der Behälterinnenwand abgebildet.

[0033] Das Zahnrad 44 der ersten Düsenvorrichtung 46 unterscheidet sich vom Zahnrad 48 der zweiten Düsenvorrichtung 50 dadurch, dass das Zahnrad 48 gegenüber dem Zahnrad 44 eine deutlich geringere Anzahl von Zähnen besitzt. Da das Antriebsrad 42 ortsfest in Bezug auf das Einströmgehäuse 14 ist, werden somit bei einer Rotation des Reinigerkopfgehäuses 18 relativ zum Einströmgehäuse 14 die erste Düsenvorrichtung 46 und zweite Düsenvorrichtung 50 mit unterschiedlichen Rotationsgeschwindigkeiten angetrieben, wobei im Beispiel nach Fig. 3 die zweite Düsenvorrichtung 50 mit dem Zahnrad 48 mit einer geringeren Anzahl von Zähnen eine höhere Rotationsgeschwindigkeit um die X-Achse besitzt als die erste Düsenvorrichtung 46, deren Zahnrad 44 eine größere Gesamtzahl an Zähnen aufweist.

[0034] Um den Verschleiß des Zahnradsatzes 42, 44, 48 gering zu halten, besitzen das Antriebsrad 42 sowie die Zahnräder 44 und 48 jeweils eine besonders errechnete Anzahl von Zähnen. Daher kommt es zu den erwünschten Wiederholungsmustern, bei denen entsprechende Zähne gleichzeitig im Eingriff sind.

[0035] Darüber hinaus wird die Anzahl der Zähne des Zahnrads 44 der ersten Düsenvorrichtung 46 sowie des Zahnrads 48 der zweiten Düsenvorrichtung 50 so gewählt, dass die aus Punktstrahldüsen austretende Reinigungsflüssigkeit in unterschiedlichen Grundmustern auf der Behälterinnenwand auftritt. Durch das Vorsehen dieser unterschiedlichen Muster lässt sich eine intensivere Überdeckung der Muster und damit eine intensivere und raschere Reinigung erzielen.

Bezugszeichenliste:

[0036]

5	10	Vorrichtung
	12	Einströmabschnitt
	14	Einströmgehäuse
	16	Reinigerkopf
	18	Reinigerkopfgehäuse
10	20	Düsenscheibe
	22	Düse
	24	Einströmmöffnung
	26	Radialwellendichtung
	28	Stator
15	30	Rotor
	32	Kartusche für Getriebe
	34	Befestigungsstege
	36	Abtriebswelle
	38	Befestigungsstelle
20	40	Befestigungsstutzen
	42	Antriebsrad
	44	Zahnrad der ersten Düsenvorrichtung
	46	erste Düsenvorrichtung
	48	Zahnrad der zweiten Düsenvorrichtung
25	50	zweite Düsenvorrichtung
	52	erste Öffnung
	54	Zweite Öffnung

30 Patentansprüche

1. Reinigungsvorrichtung für die Reinigung der Innenwand eines Behälters mit Reinigungsflüssigkeit unter erhöhtem Druck, umfassend:

- einen Einströmabschnitt (12) für Reinigungsflüssigkeit mit einem Einströmgehäuse (14); und
- einen relativ zum Einströmabschnitt (12) rotierbar angeordneten Reinigerkopf (16) mit einem Reinigerkopfgehäuse (18); wobei
- eine Längsachse (X) des Reinigerkopfgehäuses (18) in einer anderen Richtung verläuft als die Längsachse (Y) des Einströmgehäuses (14); und
- der Reinigerkopf (16) mehrere Düsenvorrichtungen (46, 50) umfasst, die

- jeweils mehrere Düsen (22) umfassen;
- jeweils relativ zum Reinigerkopfgehäuse (18) rotierbar sind; wobei
- die Düsenvorrichtungen (46, 50) dazu angepasst sind, um bei einer Rotation des Reinigerkopfs (16) relativ zum Einströmabschnitt (12) mit unterschiedlichen Rotationsgeschwindigkeiten um die Längsachse (X) des Reinigerkopfgehäuses (18) bewegbar zu sein.

2. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
am Einströmgehäuse (14) ein treibendes Zahnrad (42) eines Verzahnungssatzes befestigt ist, dass das jeweils mit einem getriebenen Zahnrad (44, 48) kämmt, das fest mit einer der Düsenvorrichtungen (46, 50) verbunden ist.
3. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die getriebenen Zahnräder (44, 48) eine unterschiedliche Zähnezahl besitzen.
4. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
jedes Zahnrad (42, 44, 48) des Verzahnungssatzes eine Anzahl an Zähnen hat, die einer Primzahl entspricht.
5. Reinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens eine Düsenvorrichtung (46; 50) eine Düsenscheibe (20) umfasst, an deren Umfang mehrere Düsen (22) angeordnet sind, wobei die mehreren Düsen (22) jeweils in eine erste Öffnung (52) in der Düsenscheibe (20) sowie in eine zweite Öffnung (54) im getriebenen Zahnrad (44; 48) oder einem fest mit dem getriebenen Zahnrad (44; 48) verbundenen Element eingepasst ist.
6. Reinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Einströmabschnitt (12) einen Stator (28), Rotor (30) sowie ein Getriebe umfasst.
7. Reinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Reinigungsvorrichtung weiterhin einen Antrieb umfasst, der durch das Tragrohr starr mit dem Reinigerkopf gekoppelt ist.
8. Reinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
zwei Düsenvorrichtungen (46, 50) vorgesehen sind, die an entgegengesetzten axialen Enden in Richtung der Längsachse (X) des Reinigerkopfgehäuses (18) angeordnet sind.
9. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Düsenvorrichtungen (46, 50) jeweils eine Düsenscheibe (20) umfassen, an deren Umfang mehrere Düsen (22), vorzugsweise vier Düsen angeordnet sind, die geeignet sind, um Reinigungsflüssigkeit in im Wesentlichen radialer Richtung abzugeben.
10. Reinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Längsachse (X) des Reinigerkopfgehäuses (18) senkrecht zur Längsachse (Y) des Einströmgehäuses (14) ist.
11. Reinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Düsenvorrichtungen um eine Achse (X_1 ; X_2) rotierbar sind.
12. Reinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- der Rotor (30) mit der Antriebsseite eines Getriebes verbunden ist, vorzugsweise mit einem mehrstufigen Planetengetriebe, und
- eine Abtriebswelle (36) des Getriebes mit dem Reinigerkopf (16) verbunden ist.
13. Verfahren zum Reinigen der Innenwandungen eines Behälters mit einer Reinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend die Schritte:
(a) Anordnen der Reinigungsvorrichtung im Inneren des zu reinigenden Behälters;
(b) Einleiten von Reinigungsflüssigkeit unter Druck in den Einströmabschnitt;
(c) Antreiben des Rotors durch die den Einströmabschnitt durchströmende und in das Reinigerkopfgehäuse strömende Reinigungsflüssigkeit;
(d) Antreiben eines Getriebes durch den Rotor;
(e) Rotieren des Reinigerkopfgehäuses relativ zum Einströmgehäuse durch eine drehstarre Befestigung des Reinigerkopfgehäuses an der Abtriebswelle des Getriebes; und
(f) Rotieren mehrerer Düsenvorrichtungen, die jeweils Düsen umfassen, relativ zum Reinigerkopfgehäuse, wobei bei einer Rotation des Reinigerkopfgehäuses relativ zum Einströmgehäuse die Düsenvorrichtungen mit unterschiedlichen Drehgeschwindigkeiten relativ zu dem Reinigerkopfgehäuse rotieren und die Reinigungsflüssigkeit durch Düsen der Düsenvorrichtungen ausgegeben wird.

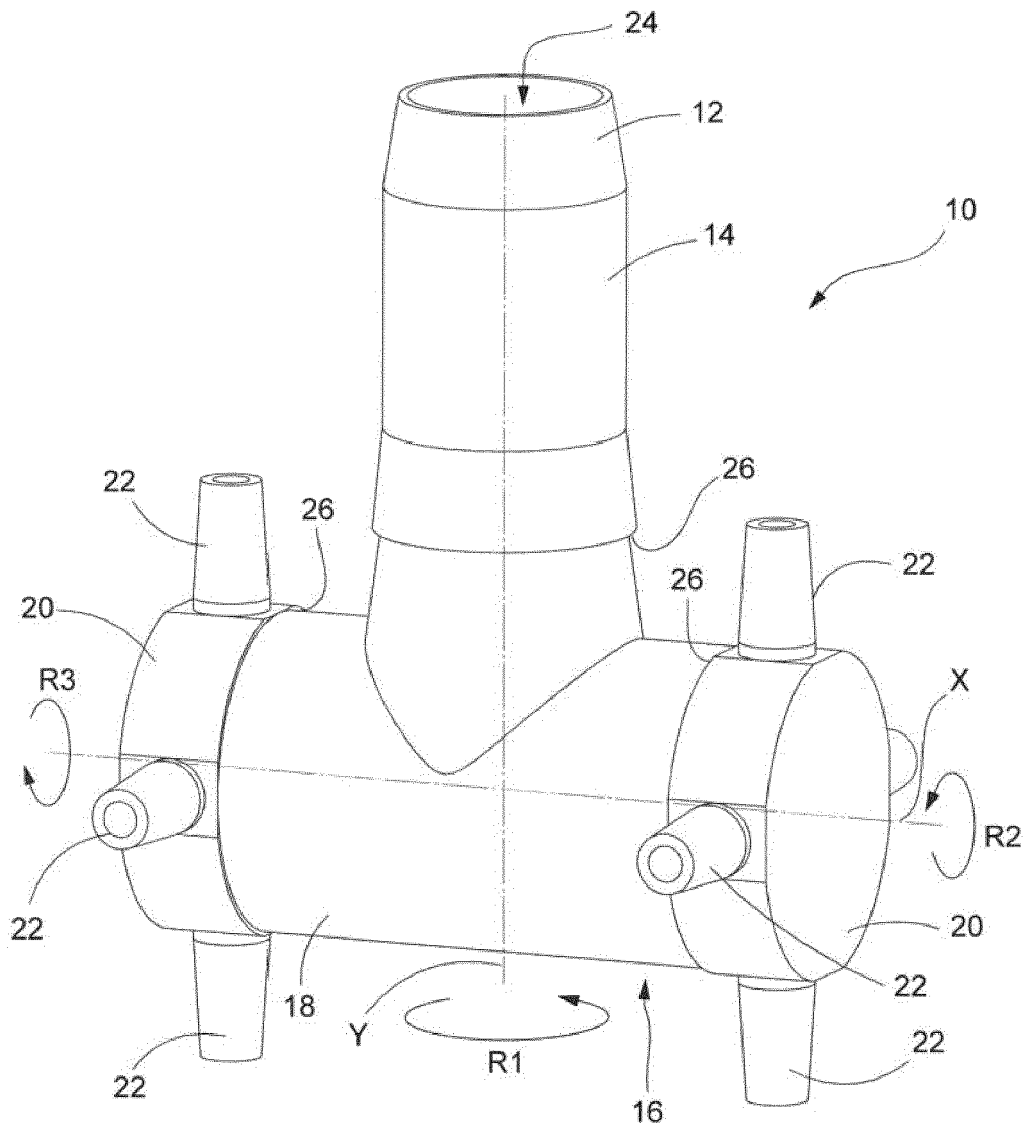
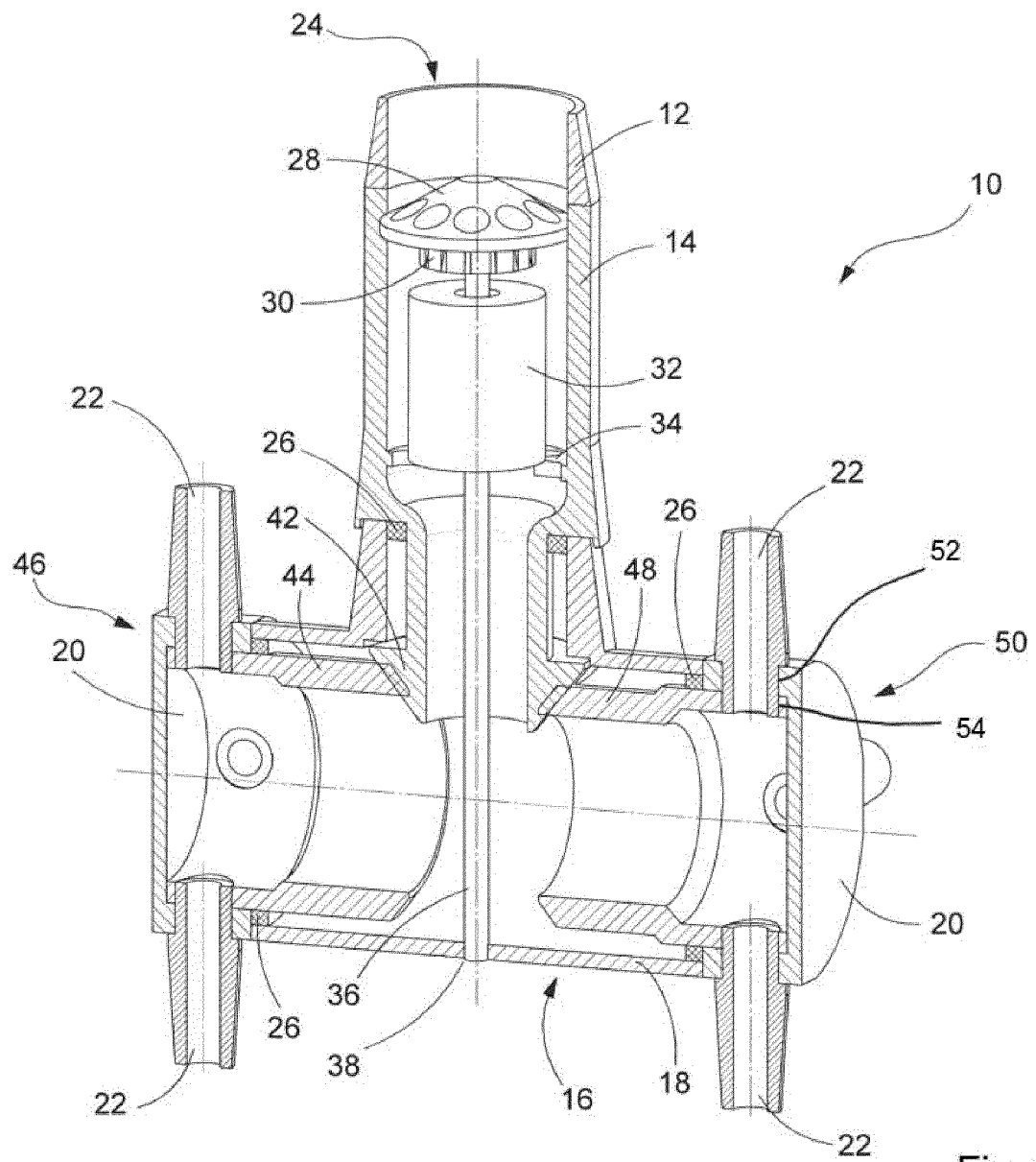


Fig. 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 16 2048

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 620 226 A1 (GEA TUCHENHAGEN GMBH [DE]) 31. Juli 2013 (2013-07-31) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *	1,2,5-7, 10-13	INV. B05B3/04
X	EP 3 037 175 A1 (ALFA LAVAL CORP AB [SE]) 29. Juni 2016 (2016-06-29) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 *	1,2,5-7, 10-13	
X	WO 99/47271 A1 (ALFA LAVAL LKM A S [DK]; OWENS ROBERT A [GB]; DAUGAARD POUL ANTON [DK]) 23. September 1999 (1999-09-23) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	1,2,5-7, 10-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. August 2020	Prüfer Eberwein, Michael
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 16 2048

5 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.

10-08-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2620226 A1	31-07-2013	DK 1807215 T3	16-02-2015
		DK 2620226 T3	29-02-2016
		EP 1807215 A1	18-07-2007
		EP 2620226 A1	31-07-2013
		ES 2526914 T3	16-01-2015
		ES 2561731 T3	29-02-2016
		WO 2006048067 A1	11-05-2006
EP 3037175 A1	29-06-2016	CN 106999964 A	01-08-2017
		DK 3037175 T3	18-03-2019
		EP 3037175 A1	29-06-2016
		EP 3216527 A1	13-09-2017
		ES 2710352 T3	24-04-2019
		US 2017348722 A1	07-12-2017
		WO 2016102367 A1	30-06-2016
WO 9947271 A1	23-09-1999	DE 19811421 A1	23-09-1999
		DK 1062049 T3	01-06-2004
		EP 1062049 A1	27-12-2000
		US 6460553 B1	08-10-2002
		WO 9947271 A1	23-09-1999

EPO FORM P0461

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

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

- DE 10024950 C1 [0004]