

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 062 049 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

21.04.2004 Patentblatt 2004/17

(51) Int Cl.7: **B05B 3/04**, B08B 9/093

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP1999/001063

(21) Anmeldenummer: **99910236.1**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 1999/047271 (23.09.1999 Gazette 1999/38)

(22) Anmeldetag: **18.02.1999**

(54) **TANKREINIGUNGSVORRICHTUNG**

TANK-CLEANING DEVICE

DISPOSITIF DE NETTOYAGE DE RESERVOIR

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE DK FR GB IT SE

• **DAUGAARD, Poul, Anton**

DK-6000 Kolding (DK)

(30) Priorität: **17.03.1998 DE 19811421**

(74) Vertreter: **Vonnemann, Gerhard, Dr.-Ing.**

Dr. Vonnemann & Partner,

An der Alster 84

20099 Hamburg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

27.12.2000 Patentblatt 2000/52

(73) Patentinhaber: **Alfa Laval LKM A/S**

6000 Kolding (DK)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 430 659

(72) Erfinder:

• **OWENS, Robert, A.**

Eastleigh Hants SO50 4SA (GB)

EP 1 062 049 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Tankreinigungsvorrichtung mit einem in eine Öffnung eines Tanks einführbaren Gehäuse, das einen mit einer Zuführleitung für die Reinigungsflüssigkeit verbundenen drehfesten Gehäuseteil und einen gegenüber dem drehfesten Gehäuseteil um eine erste Drehachse drehbaren Düsenhalter aufweist, und mit mindestens einer am Düsenhalter um eine zweite Drehachse drehbar angeordneten Düsenanordnung mit vier Düsen.

[0002] Eine ähnliche Tankreinigungsvorrichtung ist aus der EP 0 430 659 A2 Bekannt. Diese bekannte Tankreinigungsvorrichtung besitzt ein schmales Gehäuse, das man auch in eine enge Tanköffnung einführen kann. Die Düsenanordnung hat nur zwei Düsen, die im Winkel von 180° zueinander angeordnet sind. Beim Einführen des Gehäuses in eine enge Tanköffnung wird die Düsenanordnung so gedreht, daß die gemeinsame Achse der beiden Düsen parallel zur Längsachse des Gehäuses steht. Die Tanköffnung braucht daher nur einen geringfügig größeren Durchmesser aufzuweisen als das schmale Gehäuse der Tankreinigungsvorrichtung. Eine kleine Tanköffnung kann mit Vorteil sehr viel kostengünstiger gefertigt werden als eine große.

[0003] Die beiden Düsen erzeugen während des Reinigungsvorgangs auf der Tankinnenfläche ein bestimmtes netzartiges Spritzmuster, das sich bei einem fest vorgegebenen Verhältnis der zwei Drehbewegungen um die beiden genannten Drehachsen nach einer bestimmten Anzahl von Drehungen stets wiederholt und eine feste "Maschenweite" aufweist. Die durch die Flüssigkeitsstrahlen auf der Tankinnenfläche gezogenen Bahnen erhalten dabei eine festgelegte Dichte, die auch durch eine lange Reinigungsdauer nicht vergrößert werden kann, weil die Flüssigkeitsstrahlen immer wieder auf denselben Bahnen laufen.

[0004] Man hat daher bei anderen bekannten Vorrichtungen die Reinigungsdichte durch die Anordnung von vier statt zwei Düsen verringert. Dabei sind die vier Düsen in den bekannten Düsenanordnungen stets in gleichmäßigen Winkelabständen von jeweils 90° zueinander angeordnet. Dies hat seinen Grund darin, daß sich die Düsen bei den bekannten Tankreinigungsvorrichtungen gleichmäßig um eine üblicherweise horizontal angeordnete Drehachse drehen, während sich die gesamte Düsenanordnung gleichmäßig um eine üblicherweise vertikale Drehachse dreht. Bei den gleichmäßigen 90°-Winkelabständen der Düsen ergibt sich daher auf der Tankinnenfläche ein gleichmäßiges Spritzmuster ohne größere Lücken.

[0005] Die bekannten Düsenanordnungen mit vier Düsen haben aber den Nachteil, daß beim Einführen in eine enge Tanköffnung nicht mehr alle Düsenachsen parallel zur Gehäuselängsachse eingestellt werden können, jedenfalls nicht ohne weitere aufwendige konstruktive Maßnahmen. Bei sehr engen Tanköffnungen ist man daher gezwungen, die Düsenlänge zu verkür-

zen, was aber zu einer schlechteren Qualität des Flüssigkeitsstrahls und einer weniger effektiven Reinigung mit schlechteren Reinigungsergebnissen führt. Dies heißt aber, daß es bisher keine Tankreinigungsvorrichtung mit vier Düsen gibt, die durch eine enge Tanköffnung paßt und dabei trotzdem einen reinigungseffektiven Flüssigkeitsstrahl liefert.

[0006] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Tankreinigungsvorrichtung anzugeben, die bei einfachem Aufbau eine gründliche Reinigung von Tanks mit schmalen Tanköffnungen erlaubt.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jeweils zwei Düsen der Düsenanordnung im spitzen Winkel zueinander als V-Formation angeordnet sind, wobei die beiden V-Formationen im wesentlichen in entgegengesetzte Richtungen weisen.

[0008] Überraschenderweise hat sich herausgestellt, daß man mit der erfindungsgemäßen Anordnung der Düsen in spitzwinkliger V-Formation ein gleichmäßiges Spritzmuster ohne größere Lücken erzeugen kann. Wenn man diese Düsenanordnung so dreht, daß die eine V-Formation nach oben und die andere nach unten weist, dann ist die längere Ausdehnung der Düsenanordnung in Richtung auf die Gehäuselängsachse ausgerichtet. Der mindestens erforderliche Durchmesser der Tanköffnung wird dann nur durch die Gehäusebreite und die schmalere Ausdehnung der Düsenanordnung bestimmt.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Drehung des Düsenhalters um die erste Drehachse und die Drehung der Düsenanordnung um die zweite Drehachse mechanisch miteinander gekoppelt sind und ein festes Verhältnis zueinander aufweisen, so daß sich das Spritzmuster nach einer bestimmten Anzahl von Umdrehungen wiederholt, und daß die spitzen Winkel der V-Formationen im Hinblick auf ein gleichmäßiges Spritzmuster auf das Verhältnis der beiden Drehungen abgestimmt sind. Bei einem festen Verhältnis der Drehungen kann dann durch geschickte Wahl des spitzen Winkels ein gleichmäßiges Spritzmuster ohne größere Lücken erzeugt werden, das sich im wesentlichen nicht von dem Spritzmuster bekannter Tankreinigungsvorrichtungen mit vier jeweils rechtwinklig angeordneten Düsen unterscheidet.

[0010] Wenn die erste Drehachse mit der Längsachse des Gehäuses zusammenfällt und senkrecht zur zweiten Drehachse angeordnet ist und wenn das Verhältnis der beiden Drehungen 45:43 beträgt, dann ist es im Hinblick auf ein gleichmäßiges Spritzmuster optimal, daß die spitzen Winkel der V-Formationen ungefähr 40° betragen. Bei dieser Anordnung der Drehachsen können gleichförmige Drehbewegungen mit einfachen Mitteln erzeugt werden. Man kann berechnen, daß bei dem o.g. Verhältnis der beiden Drehungen die folgenden Winkel zwischen den Düsen zur Erzielung eines gleichmäßigen Spritzmusters in Frage kommen: 90,00°; 81,63°; 73,26°; 64,88°; 56,51°; 48, 14°; 39, 77°; 31, 40°; 23,02°; 14,65°; 6,28°. Dabei stellt der hier gewählte

Winkel von 39,77°, oder rund 40°, einen vorteilhaften Kompromiß im Hinblick auf ein gleichmäßig dichtes Spritzmuster bei möglichst kleiner Tanköffnung dar.

[0011] Auch die Maßnahme, daß die beiden V-Formationen symmetrisch zueinander angeordnet sind, so daß jeweils zwei Düsen in entgegengesetzte Richtungen weisen trägt zur Gleichmäßigkeit des Spritzmusters bei.

[0012] Wenn die beiden V-Formationen versetzt zueinander angeordnet sind, so daß ihre Spitzen jeweils im radialen Abstand zur zweiten Drehachse liegen, wobei die Verbindungslinie zwischen den beiden Spitzen im wesentlichen senkrecht auf den Winkelhalbierenden der beiden spitzen Winkel steht, können die Düsen unter optimaler Ausnutzung des geringen Einbauraums vorteilhaft lang ausgebildet sein, um die Qualität des Flüssigkeitssrahs und die Effektivität der Reinigung zu verbessern.

[0013] Wenn in dem länglich und schmal ausgebildeten drehfesten Gehäuseteil eine Turbine und ein Getriebe zum Antrieb der drehbaren Düsenanordnung derart angeordnet sind, daß die aus der Zuführleitung unter Druck zufließende Reinigungsflüssigkeit das Gehäuse durchströmt und die Turbine antreibt, bevor sie aus den Düsen austritt, erhält man eine schlanke Vorrichtung, die zum Einführen in schmale Tanköffnungen geeignet ist und dabei einen einfachen Antrieb für die beiden Drehbewegungen enthält, um eine gründliche und gleichmäßige Reinigung der Tankinnenflächen zu gewährleisten.

[0014] Die Erfindung läßt sich dadurch noch verbessern, daß zwischen einem die Drehbewegung der Düsenanordnung um die zweite Drehachse antreibenden Element und der Antriebswelle der Düsenanordnung ein Winkelspiel von ungefähr 180° vorgesehen ist. Dadurch wird im Bereich des Winkelspiels eine Ausrichtung der Düsenanordnung in Längsrichtung des Gehäuses aus jeder beliebigen Drehposition heraus ermöglicht, ohne daß der Drehantrieb aktiviert werden müßte. Man kann daher die zum Einführen in eine enge Tanköffnung gegebenenfalls nicht korrekt positionierte Düsenanordnung per Hand ausrichten, ohne die Antriebs-elemente mitdrehen zu müssen und ohne die ansonsten zum Antrieb erforderliche Reinigungsflüssigkeit unnötig zu verbrauchen.

[0015] In vorteilhafter Ausgestaltung des genannten Winkelspiels ist die Antriebswelle mit einem radial über ihren Außendurchmesser vorstehenden Stift versehen, der in eine sich in Drehrichtung über einen Winkelbereich von 180° erstreckende Ausnehmung im Nabenbereich eines auf der Antriebswelle drehbar gelagerten Kegelrades eingreift.

[0016] Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, daß eine mit der Antriebswelle drehfest verbundene, tellerförmige Verblendung im Nabenbereich einen axial nach innen vorspringenden und sich in Drehrichtung über einen Winkelbereich von 90° erstreckenden ersten Vorsprung aufweist, daß ein auf der Antriebswel-

le drehbar gelagertes Kegelrad im Nabenbereich einen axial nach außen entgegen dem ersten Vorsprung vorspringenden, in denselben Axialbereich wie der erste Vorsprung ragenden und sich in Drehrichtung über einen Winkelbereich von 90° erstreckenden zweiten Vorsprung aufweist, so daß die relative Drehung zwischen der tellerförmigen Verblendung und dem Kegelrad durch die in Drehrichtung aneinander anschlagenden Vorsprünge auf einen Winkelbereich von 180° beschränkt ist. Die Vorsprünge können auf einfache Weise bei der Fertigung, insbesondere beim Gießen von Kegelrad und Verblendung gleich mit eingeformt werden, ohne daß es weiterer Arbeitsschritte bedarf, wie etwa das Einsetzen eines Stiftes in die Antriebswelle.

[0017] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen.

[0018] Die Figuren zeigen im einzelnen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Tankreinigungsvorrichtung in einer Draufsicht;

Figur 2 eine Seitenansicht derselben Tankreinigungsvorrichtung;

Figur 3 eine geschnittene Darstellung derselben Tankreinigungsvorrichtung;

Figur 4 ein Detail einer erfindungsgemäßen Tankreinigungsvorrichtung in einer weiteren Ausführungsform;

Figur 5 ein mit der erfindungsgemäßen Tankreinigungsvorrichtung erzeugtes Spritzmuster;

Figur 6 einen Ausschnitt aus den Spritzmustern von Tankreinigungsvorrichtungen mit vier und mit zwei Düsen im direkten Vergleich.

[0019] Die in den Figuren dargestellte erfindungsgemäße Tankreinigungsvorrichtung besteht aus einem Gehäuse 1, das in eine nicht gezeigte schmale Tanköffnung einführbar ist und daher eine schlanke Form aufweist. Das Gehäuse besitzt ein drehfestes Gehäuseteil 2, das an seiner Oberseite eine Zuführöffnung 3 zum Anschluß einer nicht gezeigten Zuführleitung für die Reinigungsflüssigkeit aufweist. Weiterhin besitzt das Gehäuse 1 einen Düsenhalter 4, der gegenüber dem drehfesten Gehäuseteil 2 um eine erste Drehachse 5 drehbar angeordnet ist. Am Düsenhalter 4 ist eine Düsenanordnung 6 um eine zweite Drehachse 7 drehbar gelagert.

[0020] Die Düsenanordnung 6 besitzt vier Düsen 8, 9, 10, 11, von denen jeweils zwei 8, 9 bzw. 10, 11 im spitzen Winkel 12 von etwa 40° zueinander als V-Formation 13 bzw. 14 angeordnet sind. Die beiden V-Formationen 13, 14 sind zueinander so angeordnet, daß

sie in entgegengesetzte Richtungen 15 weisen. Dadurch entsteht eine Düsenanordnung 4, die in den Richtungen 15 eine größere Ausdehnung besitzt als quer zu diesen Richtungen 15.

[0021] Wenn man nun die Düsenanordnung 4 durch Drehen so, wie in den Figuren gezeigt, d.h. mit den Richtungen 15 parallel zur Längsrichtung des Gehäuses 1 ausrichtet, dann kann die Tankreinigungsvorrichtung selbst in sehr schmale Tanköffnungen eingeführt werden.

[0022] Die beiden V-Formationen 13, 14 sind symmetrisch zueinander angeordnet, wobei einerseits die Düsen 9 und 10 in entgegengesetzte Richtungen 15 und andererseits auch die Düsen 8 und 11 in entprechende entgegengesetzte Richtungen weisen. Wie man am besten in Figur 1 erkennt, sind die V-Formationen 13, 14 außerdem versetzt zueinander angeordnet, so daß ihre Spitzen 16, 17 im Abstand zur zweiten Drehachse 7 liegen. Dabei steht die Verbindungslinie 18 zwischen den beiden Spitzen 16, 17 ungefähr senkrecht auf den jeweiligen Winkelhalbierenden 19, 20 der beiden spitzen Winkel 12. Selbstverständlich können die beiden V-Formationen 13, 14 zur Verbesserung der Kompaktheit der Düsenanordnung 4 auch anders als im gezeigten Ausführungsbeispiel versetzt, insbesondere entlang der Winkelhalbierenden 19, 20 verschoben, angeordnet sein.

[0023] Wie man am besten in Figur 3 erkennt, ist die erste Drehachse 5 senkrecht zur zweiten Drehachse 7 angeordnet und fällt mit der Längsachse des Gehäuses 1 zusammen. Das drehfeste Gehäuseteil 2 ist länglich und schmal ausgebildet, damit es durch enge Tanköffnungen paßt. Durch die Zuführöffnung 3 strömt Reinigungsflüssigkeit unter Druck in den Innenraum des Gehäuses 1. In dem Gehäuseteil 2 ist eine Turbine 21 mit einem Stator 22 und einem Rotor 23 angeordnet. Der Rotor 23 sitzt auf einer Rotorwelle 24 mit der außerdem ein Sonnenrad 25 eines Planetengetriebes 26 drehfest verbunden ist.

[0024] Die Reinigungsflüssigkeit strömt durch Schaufeln des Stators 22 und des Rotors 23 und treibt diesen an. Der Rotor 23 dreht dabei das Sonnenrad 25 und dieses treibt erste umlaufende Zahnräder 27 an, die wiederum drehfest mit zweiten umlaufenden Zahnrädern 28 verbunden sind. Die zweiten Zahnräder 28 laufen auf einer Innenverzahnung 29 eines Drehteils 30 um, das drehfest mit dem drehbaren Düsenhalter 4 verbunden ist. Die ersten Zahnräder 27 laufen auf einer Innenverzahnung 31 des drehfesten Gehäuseteils 2 um. Die beiden Zahnräder 27, 28 haben dieselbe Zahl von Zähnen. Die eine Innenverzahnung 29 hat eine um einen Zahn verschiedene Anzahl von Zähnen als die andere Innenverzahnung 31, so daß sie nach einem Umlauf der beiden Zahnräder 27, 28 das Drehteil 30 und den Düsenhalter 4 entsprechend der Differenz der Zähnezahl um einen kleinen Winkel gegenüber dem drehfesten Gehäuseteil 2 gedreht haben.

[0025] Das drehfeste Gehäuseteil 2 hat in seinem un-

teren Bereich eine kegelförmige Verzahnung 32, die mit einem auf der zweiten Drehachse 7 angeordneten Kegelrad 33 in Eingriff steht. Das Kegelrad 33 ist drehfest mit der um die zweite Drehachse 7 drehbar gelagerten Düsenanordnung 6 verbunden. Wenn nun der Turbinenantrieb den Düsenhalter 4 zwangsweise um die erste Drehachse 5 dreht, so wird die zweite Drehachse 7 geschwenkt und das Kegelrad 33 rollt auf der kegelförmigen Verzahnung 32 des drehfesten Gehäuseteils 2 ab. Dabei dreht das Kegelrad 33 die Düsenanordnung 6 um die zweite Drehachse 7. Beide Drehbewegungen erfolgen dabei gleichförmig.

[0026] Die kegelförmige Verzahnung 32 hat 45 Zähne, während das Kegelrad 33 nur 43 Zähne besitzt. Dies bedeutet, daß sich das von den Düsen 8, 9, 10, 11 erzeugte Spritzmuster erst nach 45 Umdrehungen der Düsenanordnung 6 und nach 43 Umdrehungen des Düsenhalters 4 wiederholt. Dabei ergibt die mechanische Kopplung mit dem fest vorgegebenen Verhältnis von 45:43 zwischen den beiden Drehbewegungen zusammen mit dem spitzen Winkel 12 von 40° eine optimale Abstimmung.

[0027] Die Reinigungsflüssigkeit strömt nach der Turbine 21 auch durch das Planetengetriebe 26 und gelangt dann in den Düsenhalter 4, von wo sie in die Düsenanordnung 6 gepreßt wird, um schließlich aus den Düsen 8, 9, 10, 11 auszutreten und die Tankinnenfläche abzuspritzen. Aufgrund der gleichförmigen zweifachen Drehbewegung um die beiden Drehachsen 5, 7 wird ein Spritzmuster erzeugt, das die Tankinnenfläche gleichmäßig abdeckt.

[0028] Ein solches Spritzmuster ist in Figur 5 dargestellt. Die vom Flüssigkeitsstrahl gezogenen Bahnen sind im wesentlichen gleichmäßig über die Tankinnenfläche verteilt. Einen direkten Vergleich zwischen den Spritzmustern einer Vier-Düsen-Maschine und einer Zwei-Düsen-Maschine zeigt Figur 6. Wie man leicht erkennen kann, sind die Abstände benachbarter Bahnen und die Maschenweite bei einer Zwei-Düsen-Maschine doppelt so groß wie bei einer Vier-Düsen-Maschine.

[0029] Wie man in Figur 3 erkennen kann, ist die Antriebswelle 36 der Düsenanordnung 6 mit einem radial über ihren Außendurchmesser vorstehenden Stift 34 versehen, der in eine dafür vorgesehene Bohrung der Antriebswelle 36 eingepreßt ist. Der Stift 34 ragt radial nach außen und greift in eine Ausnehmung 35 im Nabenbereich des auf der Antriebswelle 36 drehbar gelagerten Kegelrades 33 ein. Die Ausnehmung 35 erstreckt sich in Drehrichtung über einen Winkelbereich von 180°, so daß man das Kegelrad 33 gegenüber der Antriebswelle 36 innerhalb des Winkelspiels um bis zu 180° drehen kann, bevor der Stift 34 an einer der Begrenzungen der Ausnehmung 35 in Drehrichtung anschlägt und die Antriebswelle 36 vom Kegelrad 33 angetrieben wird.

[0030] Diese Maßnahme gewährleistet eine freie Drehbarkeit der mit der Antriebswelle 36 drehfest verbundenen Düsenanordnung 6 innerhalb des Winkel-

spiels bei feststehendem Kegelrad 33, so daß eine Ausrichtung der beiden V-Formationen 13, 14 in Gehäuselängsrichtung auch bei stehendem Antrieb möglich ist.

[0031] Bei der in Figur 4 dargestellten abgewandelten Realisierung des Winkelspiels ist eine die Rückseite des Düsenhalters 4 abdeckende, mit der Antriebswelle 36 drehfest verbundene und mit dieser zusammen rotierende, tellerförmige Verblendung 37 in ihrem Nabenbereich mit einem axial nach innen ragenden Vorsprung 38 ausgestattet, der sich in Drehrichtung über einen Winkelbereich von 90° erstreckt. Das auf der Antriebswelle 36 drehbar gelagerte Kegelrad 33 ist in seinem Nabenbereich ebenfalls mit einem axialen Vorsprung 39 ausgestattet, der in axialer Richtung nach außen entgegen dem ersten Vorsprung 38 in denselben Axialbereich wie dieser ragt und sich in Drehrichtung ebenfalls über einen Winkelbereich von 90° erstreckt.

[0032] Die beiden Vorsprünge 38, 39 überdecken zusammen einen Winkelbereich von 180°, so daß die relative Drehung zwischen der tellerförmigen Verblendung 37 und dem Kegelrad 33 durch die in Drehrichtung aneinander anschlagenden Vorsprünge 38, 39 auf den verbleibenden Winkelbereich von ebenfalls 180° beschränkt ist. Bei dieser Anordnung kann man also das Kegelrad 33 gegenüber der Verblendung 37 innerhalb des Winkelspiels um bis zu 180° drehen, bevor der Vorsprung 39 des Kegelrades 33 in Drehrichtung an dem Vorsprung 38 der Verblendung 37 anschlägt und die Antriebswelle 36 über die Verblendung 37 vom Kegelrad 33 angetrieben wird.

[0033] Zur Selbstreinigung der Tankreinigungsvorrichtung ist eine besondere Spritzdüse 40 vorgesehen, die im oberen Bereich des drehfesten Gehäuseteils 2 angeordnet und deren Spritzrichtung nach unten in Richtung der Düsenanordnung 6 ausgerichtet ist. Es können auch noch weitere Spritzdüsen für die Selbstreinigung vorgesehen werden.

Bezugszeichenliste

[0034]

- 1 Gehäuse
- 2 Gehäuseteil
- 3 Zuführöffnung
- 4 Düsenhalter
- 5 Drehachse
- 6 Düsenanordnung
- 7 Drehachse
- 8 Düse
- 9 Düse
- 10 Düse
- 11 Düse
- 12 Winkel
- 13 V-Formation
- 14 V-Formation
- 15 Richtungen
- 16 Spitze

- 17 Spitze
- 18 Verbindungslinie
- 19 Winkelhalbierende
- 20 Winkelhalbierende
- 21 Turbine
- 22 Stator
- 23 Rotor
- 24 Rotorwelle
- 25 Sonnenrad
- 26 Planetengetriebe
- 27 Zahnräder
- 28 Zahnräder
- 29 Innenverzahnung
- 30 Drehteil
- 31 Innenverzahnung
- 32 Verzahnung
- 33 Kegelrad
- 34 Stift
- 35 Ausnehmung
- 36 Antriebswelle
- 37 Verblendung
- 38 Vorsprung
- 39 Vorsprung
- 40 Spritzdüse

Patentansprüche

1. Tankreinigungsvorrichtung mit einem in eine Öffnung eines Tanks einführbaren Gehäuse (1), das einen mit einer Zuführleitung für die Reinigungsflüssigkeit verbundenen drehfesten Gehäuseteil (2) und einen gegenüber dem drehfesten Gehäuseteil (2) um eine erste Drehachse (5) drehbaren Düsenhalter (4) aufweist, und mit mindestens einer am Düsenhalter (4) um eine zweite Drehachse (7) drehbar angeordneten Düsenanordnung (6) mit vier Düsen (8, 9, 10, 11), **dadurch gekennzeichnet, daß** jeweils zwei Düsen (8,9; 10,11) der Düsenanordnung (6) im spitzen Winkel (12) zueinander als V-Formation (13, 14) angeordnet sind, wobei die beiden V-Formationen (13, 14) im wesentlichen in entgegengesetzte Richtungen (15) weisen.
2. Tankreinigungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drehung des Düsenhalters (4) um die erste Drehachse (5) und die Drehung der Düsenanordnung (6) um die zweite Drehachse (7) mechanisch miteinander gekoppelt sind und ein festes Verhältnis zueinander aufweisen, so daß sich das Spritzmuster nach einer bestimmten Anzahl von Umdrehungen wiederholt, und daß die spitzen Winkel (12) der V-Formationen (13, 14) auf das Verhältnis der beiden Drehungen im Hinblick auf ein gleichmäßiges Spritzmuster abgestimmt sind.
3. Tankreinigungsvorrichtung nach Anspruch 2, **da-**

durch gekennzeichnet, daß die erste Drehachse (5) mit der Längsachse des Gehäuses (1) zusammenfällt und senkrecht zur zweiten Drehachse (7) angeordnet ist, daß das Verhältnis der beiden Drehungen 45:43 beträgt und daß die spitzen Winkel (12) der V-Formationen (13, 14) ungefähr 40° betragen.

4. Tankreinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden V-Formationen (13, 14) symmetrisch zueinander angeordnet sind, so daß jeweils zwei Düsen (8, 11; 9, 10) in entgegengesetzte Richtungen weisen.
5. Tankreinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden V-Formationen (13, 14) versetzt zueinander angeordnet sind, so daß ihre Spitzen (16, 17) jeweils im radialen Abstand zur zweiten Drehachse (7) liegen, wobei die Verbindungslinie (18) zwischen den beiden Spitzen (16, 17) im wesentlichen senkrecht auf den Winkelhalbierenden (19, 20) der beiden spitzen Winkel (12) steht.
6. Tankreinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in dem länglich und schmal ausgebildeten drehfesten Gehäuseteil (2) eine Turbine (21) und ein Getriebe (26) zum Antrieb der drehbaren Düsenanordnung (6) derart angeordnet sind, daß die aus der Zuführleitung unter Druck zufließende Reinigungsflüssigkeit das Gehäuse (1) durchströmt und die Turbine (21) antreibt, bevor sie aus den Düsen (8, 9, 10, 11) austritt.
7. Tankreinigungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen einem die Drehbewegung der Düsenanordnung (6) um die zweite Drehachse (7) antreibenden Element (4, 32, 33) und der Antriebswelle (36) der Düsenanordnung (6) ein Winkelspiel von ungefähr 180° vorgesehen ist.
8. Tankreinigungsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Antriebswelle (36) mit einem radial über ihren Außendurchmesser vorstehenden Stift (34) versehen ist, der in eine sich in Drehrichtung über einen Winkelbereich von 180° erstreckende Ausnehmung (35) im Nabenbereich eines auf der Antriebswelle (36) drehbar gelagerten Kegelrades (33) eingreift.
9. Tankreinigungsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine mit der Antriebswelle (36) drehfest verbundene, tellerförmige Verblendung (37) im Nabenbereich einen axial nach innen vorspringenden und sich in Drehrichtung über

einen Winkelbereich von 90° erstreckenden ersten Vorsprung (38) aufweist, daß ein auf der Antriebswelle (36) drehbar gelagertes Kegelrad (33) im Nabenbereich einen axial nach außen entgegen dem ersten Vorsprung (38) vorspringenden, in denselben Axialbereich wie der erste Vorsprung (38) ragenden und sich in Drehrichtung über einen Winkelbereich von 90° erstreckenden zweiten Vorsprung (39) aufweist, so daß die relative Drehung zwischen der tellerförmigen Verblendung (37) und dem Kegelrad (33) durch die in Drehrichtung aneinander anschlagenden Vorsprünge (38, 39) auf einen Winkelbereich von 180° beschränkt ist.

Claims

1. A tank cleaning device with a housing (1) which may be introduced into an opening of a tank and which comprises a rotationally fixed housing part (2) connected to a supply conduit for the cleaning fluid, and a nozzle holder (4) rotatable with respect to the rotationally fixed housing part (2) about a first rotation axis (5), and with at least one nozzle arrangement (6) with four nozzles (8, 9, 10, 11) which is rotatably arranged on the nozzle holder (4) about a second rotation axis (7), **characterised in that** in each case two nozzles (8, 9, 10, 11) of the nozzle arrangement (6) are arranged at an acute angle (12) to one another as a V-formation (13, 14), wherein the two V-formations (13, 14) point in essentially opposite directions (15).
2. A tank cleaning device according to claim 1, **characterised in that** the rotation of the nozzle holder (4) about the first rotation axis (5) and the rotation of the nozzle arrangement (6) about the second rotation axis (7) are mechanically coupled to one another and have a fixed ratio to one another so that the spray pattern is repeated after a certain number of rotations, and that the acute angles (12) of the V-formations (13, 14) are matched to the ratio of the two rotations with regard to a uniform spray pattern.
3. A tank cleaning device according to claim 2, **characterised in that** the first rotation axis (5) coincides with the longitudinal axis of the housing (1) and is arranged perpendicular to the second rotation axis (7), that the ratio of the two rotations is 45:43 and that the acute angles (12) of the V-formations (13, 14) are roughly 40°.
4. A tank cleaning device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the two V-formations (13, 14) are arranged symmetrically to one another so that in each case two nozzles (8, 11; 9, 10) point in opposite directions.

5. A tank cleaning device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the two V-formations (13, 14) are arranged displaced to one another so that their tips (16, 17) in each case lie at a radial distance to the second rotation axis (7), wherein the connection line (18) between the two tips (16, 17) is essentially perpendicular to the angle bisecting lines (19, 20) of the two acute angles (12).
6. A tank cleaning device according to one of the preceding claims, **characterised in that** in the elongately and narrowly designed rotationally fixed housing part (2), for driving the rotatable nozzle arrangement (6), there are arranged a turbine (21) and a gear (26) in a manner such that the cleaning fluid being supplied under pressure from the supply conduit flows through the housing (1) and drives the turbine (21) before it exits from the nozzles (8, 9, 10, 11).
7. A tank cleaning device according to claim 6, **characterised in that** between an element (4, 32, 33) driving the rotational movement of the nozzle arrangement (6) about the second rotational axis (7) and the drive shaft (36) of the nozzle arrangement (6) there is provided an angular play of roughly 180°.
8. A tank cleaning device according to claim 7, **characterised in that** the drive shaft (36) is provided with a pin (34) which projects radially beyond its outer diameter and which engages into a recess (35) in the hub region of a bevel wheel (33) rotatably mounted on the drive shaft (36), said recess extending in a first rotational direction over an angular region of 180°.
9. A tank cleaning device according to claim 7, **characterised in that** a plate-like facing (37) connected to the drive shaft (36) in a rotationally fixed manner, in the hub region comprises an axially inwardly projecting first projection (38) extending in the rotational direction over an angular range of 90°, that a bevel wheel (33) rotatably mounted on the drive shaft (36), in the hub region, comprises a second projection (39) which projects axially outwards opposite to the first projection (38), projects in the same axial region as the first projection (38) and extends in the rotational direction over an angular range of 90°, so that the relative rotation between the plate-like facing (37) and the bevel wheel (33) is limited to an angular range of 180° by way of the projections (38, 39) abutting one another in the rotational direction.

Revendications

1. Dispositif de nettoyage de réservoir avec un boîtier

- (1) pouvant être introduit dans une ouverture d'un réservoir et présentant une partie de boîtier (2) immobile en rotation connectée à une conduite d'alimentation de liquide de nettoyage et un porte-tuyères (4) rotatif autour d'un premier axe de rotation (5), et avec au moins un aménagement de tuyères (6) à quatre tuyères (8, 9, 10, 11) disposé sur le porte-tuyères (4), de manière rotative autour d'un second axe de rotation (7), **caractérisé par le fait que** chaque fois deux tuyères (8, 9 ; 10, 11) de l'aménagement de tuyères (6) sont disposées en formation en V (13, 14), selon un angle aigu (12) l'une par rapport à l'autre, les deux formations en V (13, 14) étant orientées sensiblement en sens opposés (15).
2. Dispositif de nettoyage de réservoir selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** la rotation du porte-tuyères (4) autour du premier axe de rotation (5) et la rotation de l'aménagement de tuyères (6) autour du second axe de rotation (7) sont couplées mécaniquement l'une à l'autre et présentent un rapport fixe entre elles, de sorte que le modèle de pulvérisation se répète après un nombre de rotations déterminé et que l'angle aigu (12) des formations en V (13, 14) est réglé, en vue d'un modèle de pulvérisation uniforme, sur le rapport entre les deux rotations.
3. Dispositif de nettoyage de réservoir selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** le premier axe de rotation (5) se confond avec l'axe longitudinal du boîtier (1) et est disposé perpendiculairement au second axe de rotation (7), que le rapport entre les deux rotations est de 45 : 43 et que les angles aigus (12) des formations en V (13, 14) sont d'environ 40°.
4. Dispositif de nettoyage de réservoir selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** les deux formations en V (13, 14) sont disposées de manière symétrique l'une par rapport à l'autre, de sorte que chaque fois deux tuyères (8, 11 ; 9, 10) sont orientées dans des sens opposés.
5. Dispositif de nettoyage de réservoir selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** les deux formations en V (13, 14) sont disposées décalées l'une par rapport à l'autre, de sorte que leurs pointes (16, 17) se trouvent, chacune, à une distance radiale du second axe de rotation (7), la ligne de connexion (18) entre les deux pointes (16, 17) étant sensiblement perpendiculaire aux médianes (19, 20) des deux angles aigus (12).
6. Dispositif de nettoyage de réservoir selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** dans la partie de boîtier immobile en rotation

(2) réalisée allongée et étroite sont disposés une turbine (21) et un engrenage (26) pour l'entraînement de l'aménagement de tuyères rotatif (6) de telle sorte que le liquide de nettoyage arrivant sous pression depuis la conduite d'alimentation traverse le boîtier (1) et entraîne la turbine (21), avant de sortir des tuyères (8, 9, 10, 11).

7. Dispositif de nettoyage de réservoir selon la revendication 6, **caractérisé par le fait qu'**entre un élément (4, 32, 33) entraînant le mouvement de rotation de l'aménagement de tuyères (6) autour du second axe de rotation (7) et l'arbre d'entraînement (36) de l'aménagement de tuyères (6) est prévu un jeu angulaire d'environ 180°.
8. Dispositif de nettoyage de réservoir selon la revendication 7, **caractérisé par le fait que** l'arbre d'entraînement (36) est pourvu d'une goupille (34) faisant saillie radialement par rapport à son diamètre extérieur, laquelle s'engage dans un évidement (35) s'étendant, dans le sens de rotation, sur une plage angulaire de 180°, dans la zone de moyeu d'une roue conique (33) montée de manière rotative sur l'arbre d'entraînement (36).
9. Dispositif de nettoyage de réservoir selon la revendication 7, **caractérisé par le fait qu'**un obturateur (37) en forme de plateau, connecté de manière immobile en rotation à l'arbre d'entraînement (36), présente, dans la zone de moyeu, une première saillie (38) ressortant axialement vers l'intérieur et s'étendant, dans le sens de rotation, sur une plage angulaire de 90°, qu'une roue conique (33) montée de manière rotative sur l'arbre d'entraînement (36) présente, dans la zone de moyeu, une seconde saillie (39) ressortant axialement vers l'extérieur, dans le sens opposé à la première saillie (38), s'élevant dans la même plage axiale que la première saillie (38) et s'étendant, dans le sens de rotation, sur une plage angulaire de 90°, de sorte que la rotation relative entre l'obturateur en forme de plateau (27) et la roue conique (33) soit limitée à une plage angulaire de 180° par les saillies (38, 39) venant en butée l'une contre l'autre dans le sens de rotation.

50

55

Fig. 1

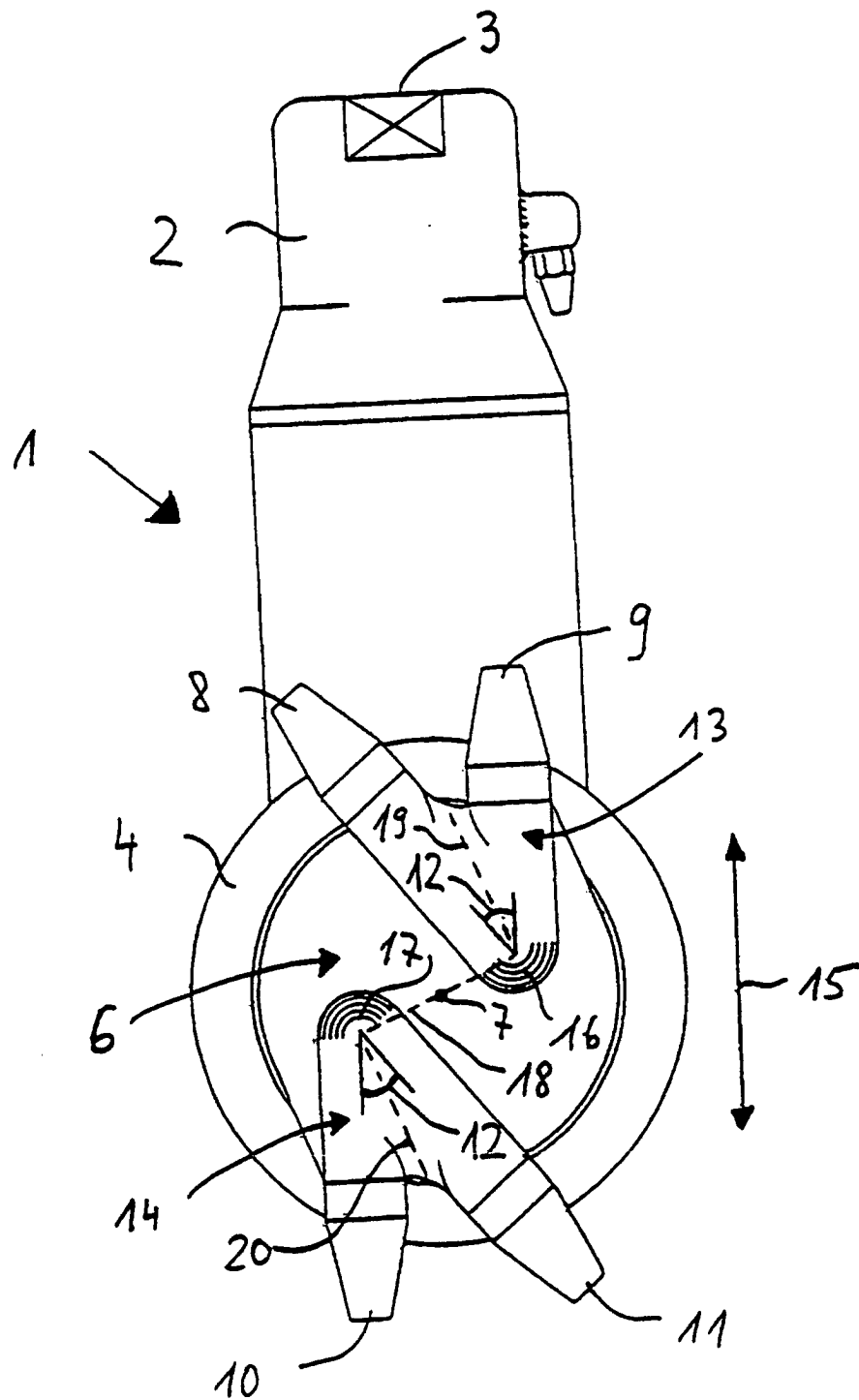


Fig. 2

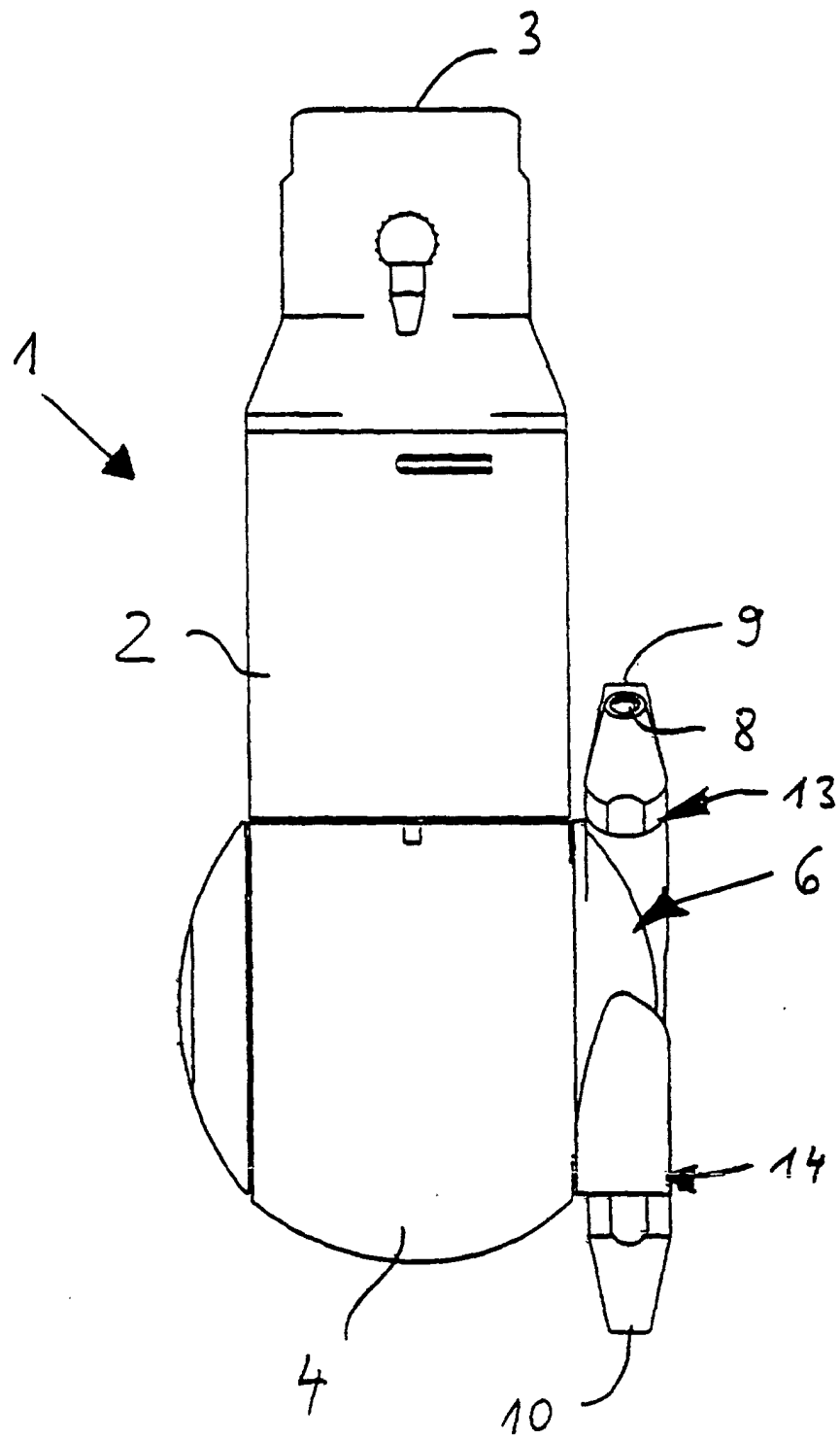


FIG. 3

