

(19)



(11)

EP 4 017 644 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.10.2024 Patentblatt 2024/43

(21) Anmeldenummer: **20754217.6**

(22) Anmeldetag: **06.08.2020**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B05B 3/04 ^(2006.01) **B08B 9/093** ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B05B 3/0459; B05B 3/0445; B08B 9/0936;
B05B 13/0636; B05B 15/65

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2020/072160

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2021/032500 (25.02.2021 Gazette 2021/08)

(54) **TANKREINIGUNGSVORRICHTUNG UND VERFAHREN**

TANK CLEANING DEVICE AND METHOD

DISPOSITIF ET MÉTHODE DE NETTOYAGE DE RÉSERVOIR

(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: **20.08.2019 DE 102019005831**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.06.2022 Patentblatt 2022/26

(73) Patentinhaber: **GEA Tuchenhagen GmbH**
21514 Büchen (DE)

(72) Erfinder:
• **ANSORGE, Tina**
21514 Büchen (DE)

• **BECKER, Karsten**
21514 Büchen (DE)
• **LAWTON, Christopher**
21514 Büchen (DE)

(74) Vertreter: **Eisenführ Speiser**
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbH
Johannes-Brahms-Platz 1
20355 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A2-2018/130650 DE-A1- 102017 222 730
DE-U1- 20 302 478 DE-U1- 8 706 489
FR-A1- 2 862 241 JP-A- H09 174 011
US-A1- 2003 015 603 US-A1- 2017 120 312

EP 4 017 644 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Tankreinigungsvorrichtung, ein Verfahren zum Betrieb einer Tankreinigungsvorrichtung und ein Verfahren zur Tankreinigung.

[0002] In den Prozessanlagen zur Herstellung von Getränken und Lebensmitteln sowie Produktvorstufen und Produkten der Pharmazie und Biotechnologie werden Tanks und Behälter mit unterschiedlicher Baugröße eingesetzt. Das Fassungsvermögen kann einige dutzend Kubikmeter betragen.

[0003] Verkeimung der Behälter oder Anhaftung von alternen Rückständen an den Behälterinnenwandungen gilt es zu vermeiden. Hierzu werden Tankreiniger, beispielsweise so genannte Orbitalreiniger eingesetzt, die wenigstens eine Düse aufweist, welche um zwei Achsen rotiert und so eine vollständige Abdeckung der Behälterinnenwandung erreicht. Aus der Düse tritt ein Strahl einer Reinigungsflüssigkeit bzw. eines Reinigungsfluids aus, der Rückstände auf der Behälterinnenwandung ablöst.

[0004] US2003/015603 A1, FR 2 862 241 A 1 und WO 2018/130650 A2 zeigen entsprechende Reiniger zur Reinigung von Behältern nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0005] Die Auswahl eines Reinigers hängt nun von einigen Parametern ab, beispielsweise vom Druck, mit dem Reinigungsfluid in der Prozessanlage zur Verfügung steht, von der Behältergröße, aber auch von den chemischen und physikalischen Eigenschaften des Prozessfluids.

[0006] Die Parameter sind nur in unterschiedlichem Maße präzise erfassbar, so dass oftmals nur die Auswahl aus mehreren Reinigern mit Tests vor Ort in der Prozessanlage erfolgen kann.

[0007] Andererseits bedeuten diese Tests einen großen Aufwand an Zeit und Material, beispielsweise durch Bereitstellen mehrerer Testreiniger, die nacheinander und einzeln getestet werden müssen.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung war es daher, eine Tankreinigungsvorrichtung vorzustellen, die den Aufwand verringert, mit dem das bestmögliche Reinigungsergebnis eingestellt werden kann.

[0009] Gelöst wird diese Aufgabe mit einer Tankreinigungsvorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1, einem Verfahren zum Betrieb einer Tankreinigungsvorrichtung nach Anspruch 3 sowie einem Verfahren zur Tankreinigung nach Anspruch 6. Die abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen an.

[0010] Eine Tankreinigungsvorrichtung umfasst einen Tankreiniger, der einen Antrieb mit einer Antriebskomponente, einen um zwei Achsen drehbaren Düsenträger und wenigstens eine an dem Düsenträger angeordnete Düse aufweist, wobei Antrieb, Antriebskomponente, Düsenträger und Düse Bauteile des Tankreinigers sind.

[0011] Die Anpassung des Tankreinigers an die Anwendung in einem Tank oder Behälter wird nun dadurch erleichtert, dass wenigstens eines der Bauteile Antrieb,

Antriebskomponente, Düsenträger und Düse als Wechselelement ausgeführt ist, durch das Bauteil ein Typ des Wechselements festgelegt ist, der Reiniger eine Wechselementaufnahme zur Aufnahme eines Wechselements umfasst und eine erste Gruppe mit wenigstens zwei Wechselementen eines Typs vorgesehen ist. Die Ausführung eines dieser Bauteile als ein Wechselement und das Bereitstellen mehrerer Wechselemente mit unterschiedlichen Eigenschaften erlaubt die Veränderung des Tankreinigers und seiner Reinigungswirkung durch Austausch eines oder mehrerer Wechselemente. Die erste Gruppe umfasst neben dem bereits am Tankreiniger montierten Wechselement wenigstens ein weiteres Wechselement zum Austauschen, daher sind in der ersten Gruppe insgesamt wenigstens zwei Wechselemente enthalten.

[0012] Diese Vorteile werden leichter erreicht, indem die Tankreinigungsvorrichtung eine zweite Gruppe mit einem zweiten Typ Wechselementen umfasst. Dies erlaubt die Anpassung mehrerer Parameter des Tankreinigers, die die Reinigungsleistung beeinflussen, beispielsweise die Anzahl der Reinigungsstrahlen, die Drehgeschwindigkeit, die Strahlweite, und dergleichen.

[0013] Eine weitere Verbesserung wird in einer Ausführung der Tankreinigungsvorrichtung erzielt, indem ein Anzeigeelement vorgesehen ist, welches wenigstens eine Kombination von Wechselementen aus erster und zweiter Gruppe anzeigt. Dies erleichtert die Wahl eines Wechselementes und beschleunigt das Anpassen des Tankreinigers an die vorgegebenen Bedingungen.

[0014] Das Verfahren zum Bedienen einer solchen Tankreinigungsvorrichtung umfasst die Schritte:

- Auswählen eines Wechselements aus einer Gruppe von Wechselementen eines Typs
- Montieren eines Wechselements an einem Tankreiniger.

[0015] Die Auswahl eines Wechselement und nachfolgende Montage machen es überflüssig, den kompletten Tankreiniger auszutauschen, um das Modell mit den besten Reinigungseigenschaften für eine Anwendung in einem Tank zu finden.

[0016] Dieses Verfahren wird vorteilhaft weitergebildet, indem das Auswählen des Wechselements anhand einer Anzeige eines Anzeigeelements erfolgt. Das Auswählen wird erleichtert und geschieht zielgerichtet.

[0017] Eine weitere Weiterbildung des Verfahrens sieht vor, dass es als weiteren Schritt das Auswählen eines zweiten Wechselements aus einer zweiten Gruppe von Wechselementen eines zweiten Typs umfasst. Auf diese Weise können mehrere Parameter gleichzeitig verändert werden, die die Tankreinigungsleistung beeinflussen. Das Ziel der besten Tankreinigung wird schneller erreicht.

[0018] Nach einer nächsten Weiterbildung dieses Verfahrens ist vorgesehen, dass das Anzeigeelement wenigstens eine Kombination von Wechselementen der

ersten Gruppe und der zweiten Gruppe anzeigt und erstes Wechselement und zweites Wechselement anhand dieser Anzeige ausgewählt werden. Dies schränkt die Auswahl der Wechselemente zielgerichtet ein und erleichtert dem Bediener das Auswählen. Das Ziel der besten Tankreinigung wird nochmals schneller erreicht.

[0019] In einem Verfahren zur Tankreinigung mit einem Tankreiniger, an dem aus einer Düse, die an einem durch einen eine Antriebskomponente aufweisenden Antrieb in Drehung versetzten Düsenträger des Tankreinigers angebracht ist, Reinigungsfluid in den Tank abgegeben wird, ist vorgesehen, dass es die Schritte umfasst:

- Gestalten des Tankreinigers mit einer Wechselementaufnahme,
- Gestalten eines der Bauteile Antrieb, Antriebskomponente, Düsenträger und Düse als ein Wechselement, welches in der Wechselementaufnahme aufnehmbar ist und wodurch ein erster Typ Wechselement festgelegt wird,
- Bereitstellen einer Gruppe mit einer Mehrzahl von Wechselementen eines Typs. Mit diesem Verfahren wird ein modular anpassbarer Tankreiniger erzeugt, der Hersteller und Bediener erlaubt, sehr schnell den Tankreiniger auf die Bedürfnisse einer konkreten Anwendung einzurichten.

[0020] Dieses Verfahren wird verbessert, indem eine zweite Gruppe mit einer Mehrzahl von Wechselementen bereitgestellt wird. Dies vergrößert die Bandbreite der Parameter, mit denen die Reinigungsleistung verändert und zielgerichtet angepasst werden kann.

[0021] In einer Weiterbildung umfasst das einen Schritt, in welchem ein Anzeigeelement bereitgestellt wird, welches wenigstens eine Kombination eines Wechselements aus der ersten Gruppe mit einem Wechselement aus der zweiten Gruppe anzeigt. Dies vereinfacht die Auswahl der Wechselemente zur Anpassung des Tankreinigers und beschleunigt das Auffinden der besten Einrichtung des Tankreinigers.

[0022] Anhand eines Ausführungsbeispiels und seiner Weiterbildungen sollen die Erfindung näher erläutert und die Darstellung der Wirkungen und Vorteile vertieft werden.

[0023] Es zeigen:

Fig. 1: Schnitt durch einen Tankreiniger;

Fig. 2: Schematische Darstellung einer Tankreinigungsvorrichtung.

[0024] In Fig. 1 ist ein Tankreiniger 1 im Längsschnitt dargestellt. Er besitzt ein erstes Gehäuseteil 2, welches an einem ersten Ende einen Kupplungsabschnitt 3 aufweist.

[0025] Mit Hilfe des entsprechend gestalteten Kupplungsabschnittes 3 ist der Tankreiniger 1 mit einer nicht dargestellten Zuleitung verbindbar, durch die Reinigungsfluid in den Tankreiniger 1 einströmen kann. Die

Verbindung zwischen Zuleitung und Tankreiniger 1 kann als Schraubverbindung ausgeführt sein. Der Kupplungsabschnitt 3 umfasst dann ein Gewinde, welches mit einem Gegengewinde an der Zuleitung bei Montage des Tankreinigers 1 an der Zuleitung in Eingriff gebracht wird.

[0026] An einem dem Kupplungsabschnitt 3 abgewandten Ende des ersten Gehäuseteils 2 ist ein ein- oder mehrteiliges zweites Gehäuseteil 4 drehbar angeordnet. Die Drehachse der Drehbewegung des zweiten Gehäuseteils 4 kann mit einer Längsachse L des ruhenden Gehäuseteils 2 zusammenfallen.

[0027] An dem zweiten Gehäuseteil 4 befindet sich ein um eine zweite Drehachse D drehbarer Düsenträger 5. Mit dem Düsenträger 5 ist wenigstens eine Düse 6 verbunden, durch deren Gestalt ein Reinigungsfluidstrahl geformt wird. Zur besseren Fluidführung und Verbesserung des Reinigungsstrahls kann zwischen einem Innenraum 7 des Düsenträgers 5 und einem Auslass 8 der Düse 6 ein Strömungsrichter 9 angeordnet sein. Der Strömungsrichter 9 umfasst eine Mehrzahl paralleler Strömungskanäle und bewirkt dadurch eine gleichmäßigere Fluidströmung.

[0028] Die Düse 6 ist lösbar und wechselbar an dem Düsenträger 5 befestigt, beispielsweise durch eine Klemmung oder Stiftverbindung. Eine besonders günstige Ausführung ist es, die Düse 6 mit einem Gewinde und eine Düsenaufnahme am Düsenträger 5 mit einem passenden Gegengewinde zu versehen. Die Düse 6 ist dann in den Düsenträger 5 eingeschraubt. Die Düse 6 ist auf diese Weise ein Wechselement eines Typs. Die am Düsenträger 5 geformte Düsenaufnahme bildet eine zum Typ passende Wechselementaufnahme.

[0029] Der Düsenträger 5 ist an einer Welle 10 lösbar befestigt, welche in dem zweiten Gehäuseteil 4 drehbar angeordnet ist. Aufgrund der Lösbarkeit der Befestigung bildet der Düsenträger 5 ein Wechselement eines zweiten Typs. Die Welle 10 bildet eine diesem Typ zugeordnete Wechselementaufnahme.

[0030] Die Welle 10 durchsetzt im zweiten Gehäuseteil 4 eine Wellenaufnahme 11 mit einem Durchgangsloch. In dieser Wellenaufnahme 11 ist die Welle 10 gelagert, hierfür kann in der Wellenaufnahme 11 ein zusätzlicher Lagerring vorgesehen sein.

[0031] An einem dem Düsenträger 5 abgewandten Ende der Welle 10 ist eine Deckscheibe 12 angeordnet. Ein Durchmesser der Deckscheibe 12 ist so bemessen und eine einem Hohlraum 13 des zweiten Gehäuseteils 4 zugewandte Fläche ist so gestaltet, dass durch unter Druck stehendem Fluid im Hohlraum 13 ein Kraft erzeugt wird, die einen Ausgleich zu einer Kraft schafft, die durch das auf den Düsenträger 5 einwirkende Fluid erzeugt wird und auf die Welle 10 wirkt.

[0032] Das zweite Gehäuseteil 4 weist eine erste Öffnung 14 und eine auf einer der ersten Öffnung abgewandten Seite angeordnete zweite Öffnung 15 auf. Die Öffnungen spannen Ebenen auf, deren Flächennormalen parallel zueinander und etwa senkrecht zur Längsachse L liegen. Die erste Öffnung ist durch die Deck-

scheibe 12 verschlossen, die zweite Öffnung 15 durch den Düsenträger 5. Die Welle 10 durchsetzt beide Öffnungen 14 und 15. Zwischen Deckscheibe 12 und einem Rand der ersten Öffnung 14 ist ein erster Ring 16 angeordnet. Ein zweiter Ring 17 befindet sich zwischen einem Rand der zweiten Öffnung 15 und dem Düsenträger 5. Beide Ringe 16 und 17 wirken hauptsächlich als Dichtungen, um ein Austreten von Reinigungsfluid aus dem Tankreiniger 1 an diesen Stellen stark zu verringern. Sie können zusätzlich oder alternativ zur Wellenaufnahme 11 als Lagerringe ausgeführt sein, um Deckscheibe 12 und Düsenträger 5 drehbar zu unterstützen. Die Ringe 16 und 17 können gemeinsam oder einzeln entlang eines Umfangs wenigstens eine Teilung besitzen, die einen kleinen Spalt erzeugen kann. Dies erlaubt es, Ausdehnung zu kompensieren, die durch Erwärmung des geteilten Ringes 16 und/oder 17 entsteht.

[0033] Im ersten Gehäuseteil 2 ist ein Antrieb 18 vorgesehen, der Strömungsenergie des durch die Zuleitung in den Tankreiniger 1 einströmenden Reinigungsfluids umwandelt, um eine Drehung des Düsenträgers 5 bewirken zu können. Vorteilhaft umfasst der Antrieb 18 ein ruhendes Leitrad 19 mit wenigstens einer Leitschaufel 20 und stromabwärts ein drehbar angeordnetes Turbinenrad 21 mit wenigstens einer Turbinenschaufel 22. Das Turbinenrad 21 ist wirkverbunden mit einem Übersetzungsgetriebe 23, welches als Planetengetriebe ausgeführt sein kann. Leitrad 19 und Turbinenrad 21 sind jeweils eine Antriebskomponente. Eine einzelne Antriebskomponente oder der Antrieb 18 in seiner Gesamtheit kann ein Wechselelement bilden und einen Typ des Wechselements festlegen. Der wechselbare Antrieb 18 oder seine wechselbaren Antriebskomponenten sind im Tankreiniger 1 in einer Wechselementaufnahme aufgenommen. Im gezeigten Beispiel umfasst die Wechselementaufnahme eine zylindrische Ausnehmung im ersten Gehäuseteil 2, das das Leitrad 19 aufnimmt, und eine Welle des Übersetzungsgetriebes 23, mit der das Turbinenrad 21 verbunden ist.

[0034] Leitrad 19 und Turbinenrad 21 sind durch den Kupplungsabschnitt 3 hindurch entnehmbar angeordnet. Dies verringert zusätzlich den Aufwand, mit dem das bestmögliche Reinigungsergebnis des Tankreinigers 1 erreicht wird, indem das Drehverhalten, insbesondere die Drehzahl, durch Austausch des Antriebes oder der Antriebskomponenten an die Gegebenheiten des Tanks angepasst wird.

[0035] Eine Abtriebswelle 24 des Übersetzungsgetriebes 23 ist mit dem zweiten Gehäuseteil 4 mechanisch verbunden und bewirkt die Drehung des zweiten Gehäuseteils um die Längsachse L.

[0036] Auf der Abtriebswelle 24 ist ein erstes Kegelzahnrad 25 angeordnet, welches mit einem zweiten Kegelzahnrad 26 im Eingriff steht. Dieses ist auf der Welle 10 befestigt, die etwa im rechten Winkel zur Abtriebswelle 24 steht. Durch den Eingriff der Kegelzahnräder 25 und 26 wird die Welle 10 in Drehung um eine zweite Drehachse D versetzt, sobald der Antrieb 18 mit Fluid

beaufschlagt ist.

[0037] Insbesondere Antrieb 18, die Antriebskomponenten, Düsenträger 5 und Düse 6 sind Bauteile des Tankreinigers 1.

[0038] In einer schematischen Darstellung zeigt Fig. 2 eine Tankreinigungsvorrichtung, die einen Tankreiniger 1 umfasst.

[0039] Die Tankreinigungsvorrichtung umfasst eine erste Gruppe 27 mit Wechselementen eines ersten Typs. Dieser erste Typ ist durch Art des Wechselements festgelegt, gewählt wurde der Typ Antrieb, von dem die Gruppe mindestens einen ersten Antrieb 18 und einen zweiten Antrieb 18' umfasst.

[0040] Die Antriebe 18 und 18' unterscheiden sich in ihren Leistungsparametern. Im Beispiel eines Antriebes 18, 18' mit einem Leitrad 19 und einem Turbinenrad 21 wird der Unterschied der Leistungsparameter durch unterschiedliche Zahl und Anstellwinkel von Leitschaufel 30 und Turbinenschaufel 22 der Räder der Antriebe 18 und 18' erreicht. Dies ermöglicht beispielsweise die Änderung der vom Antrieb generierbaren Drehzahl und eine Anpassung an den Fluidruck, mit dem das Reinigungsfluid in der Zuleitung ansteht.

[0041] Eine zweite Gruppe 28 der Tankreinigungsvorrichtung umfasst wenigstens zwei Wechselemente des Typs Düsenträger 5 und 5'. Die Düsenträger 5 und 5' dieser zweiten Gruppe 28 unterscheiden sich beispielsweise in der Zahl der Wechselementaufnahmen und damit in der Zahl der mit einem einzelnen Düsenträger 5, 5' verbindbaren Düsen 6. Beispielsweise kann die Gruppe Düsenträger mit zwei, drei und vier Düsenaufnahmen umfassen.

[0042] Die Tankreinigungsvorrichtung besitzt eine dritte Gruppe 29 mit wenigstens zwei Wechselementen des Typs Düse 6 und 6'. Die Wechselemente in dieser dritten Gruppe 29 unterscheiden sich beispielsweise im Durchmesser des Flüssigkeitsauslasses und in der Länge der Düse 6, 6'. Um die Länge zwischen Düsenaustritt und Düsenträger 5, 5' zu erweitern, kann zusätzlich wenigstens eine Verlängerungshülse 30 vorgesehen sein, die zwischen Düsenträger 5, 5' und Düse 6, 6' montierbar ist. Die genannten Parameter beeinflussen den Durchmesser des auf die Tankinnenwandung treffenden Reinigungsmittelstrahles und die Wucht des auftreffenden Reinigungsmittels. Zusätzlich können sich die Düsen 6, 6' auch hinsichtlich der Beschaffenheit der, dem Reinigungsmittel ausgesetzten, Oberflächen unterscheiden, beispielsweise in der Oberflächenrauigkeit.

[0043] Die Tankreinigungsvorrichtung umfasst ein Anzeigeelement 31, welches mit einem Anzeigefeld 32 versehen ist. Auf diesem Anzeigefeld 32 wird wenigstens eine Kombination von Wechselementen aus wenigstens zwei Gruppen mit verschiedenem Typ von Wechselement angezeigt. Auf dieser Anzeige basierend kann der Benutzer der Tankreinigungsvorrichtung nun Wechselemente aus den Gruppen der Wechselemente auswählen und in den Tankreiniger 1 einbauen. In Fig. 2 ist der Fall gezeigt, dass auf dem Anzeigefeld

32 die Kombination eines Wechselträgers 5' mit einer Düse 6 dargestellt ist.

[0044] Dank der Anzeige ist die Sicherheit erhöht, dass nur solche Bauteile in den Tankreiniger eingebaut werden, die miteinander gut zusammenwirken und einen guten Reinigungseffekt gewährleisten. Ungünstige Paarungen von Bauteilen beim Wechsel der Bauteile werden vermieden und die Anpassung an die Gegebenheiten in einem Tank wird beschleunigt.

[0045] Das Anzeigeelement 31 kann in verschiedenen Formen ausgeführt sein. Ein Papierdokument mit einem Anzeigefeld 32, das beispielsweise als Tabelle, Liste, oder dergleichen ausgeführt ist, ist eine sehr einfache und kostengünstige Ausführung.

[0046] In einer Tabelle können beispielsweise in den Spalten verschiedene Düsen mit unterschiedlichem Öffnungsdurchmesser und in den Zeilen verschiedene Düsenträger verzeichnet sein. Ist eine Düse mit einem Düsenträger so kombinierbar, dass eine gute Reinigungswirkung entsteht, ist die Tabellenzelle am entsprechenden Kreuzungspunkt von Zeile und Spalte hervorgehoben.

[0047] Eine flexiblere Lösung ist ein Computer oder ein mobiles Datengerät, beispielsweise ein Tablet, auf dem eine Anwendung läuft, die beispielsweise auf eine Datentabelle oder Datenbank zurückgreift und die sinnvollen Kombinationen von Bauteilen unterschiedlicher Typen ausgibt. Das Anzeigeelement 32 kann dann als Display, Touchscreen oder Bildschirm ausgeführt sein. Dies erleichtert zum einen das Auffinden der Kombinationen, es erleichtert zum anderen die Anpassung der genutzten Daten an angepasste Umstände, beispielsweise der Verfügbarkeit neuer Bauteile in einer Gruppe.

[0048] Unabhängig von der Ausführung von Anzeigeelement 31 und Anzeigefeld 32 kann eine Bewertung einer Bauteilkombination hinsichtlich der zu erwartenden Reinigungsleistung im Datensatz hinterlegt sein und zur Anzeige gebracht werden.

[0049] In den Daten und der daraus erzeugten Anzeige auf dem Anzeigefeld 32 können verschiedene Baugrößen des Tankreinigers 1 berücksichtigt sein. Dies kann in Form mehrerer Tabellen auf Papier oder einer Selektion in einer Datenabfrage bei einem rechnergestützten Anzeigefeld 32 sein.

[0050] Der Anwender bedient nun die beschriebene Tankreinigungsvorrichtung, indem er insbesondere zwei Schritte ausführt:

- er wählt eines Wechselelements aus einer Gruppe 27, 28, 29 von Wechselelementen eines Typs 5, 6, 18 und
- er montiert ein Wechselelement an einem Tankreiniger 1.

[0051] Das Auswählen des Wechselelements kann vorteilhaft anhand einer Anzeige eines Anzeigeelements 31 erfolgen.

[0052] Der Hersteller einer Tankreinigungsvorrich-

tung bietet ein Verfahren zur Tankreinigung mit einem Tankreiniger 1, an dem aus einer Düse 6, die an einem durch einen eine Antriebskomponente aufweisenden Antrieb 18 in Drehung versetzten Düsenträger 5 des Tankreinigers 1 angebracht ist, Reinigungsfluid in den Tank abgegeben wird. Dieses Verfahren umfasst die Schritte:

- Gestalten des Tankreinigers 1 mit einer Wechselementaufnahme,
- Gestalten eines der Bauteile Antrieb 18, Antriebskomponente, Düsenträger 5 und Düse 6 als ein Wechselement, welches in der Wechselementaufnahme aufnehmbar ist und wodurch ein erster Typ Wechselement festgelegt wird,
- Bereitstellen einer Gruppe 27, 28 und 29 mit einer Mehrzahl von Wechselementen eines Typs.

[0053] Vorteilhaft bildet der Hersteller das Verfahren weiter, indem eine zweite Gruppe mit einer Mehrzahl von Wechselementen bereitgestellt wird. Dies wird noch verbessert, indem das Verfahren den Schritt umfasst:

- Bereitstellen eines Anzeigeelementes 31, welches wenigstens eine Kombination eines Wechselements aus der ersten Gruppe 27, 28, 29 mit einem Wechselement aus der zweiten Gruppe 27, 28, 29 anzeigt.

30 Bezugszeichenliste

[0054]

- | | |
|----|----------------------|
| 1 | Tankreiniger |
| 2 | erstes Gehäuseteil |
| 3 | Kupplungsabschnitt |
| 4 | zweites Gehäuseteil |
| 5 | Düsenträger |
| 6 | Düse |
| 7 | Innenraum |
| 8 | Auslass |
| 9 | Strömungsrichter |
| 10 | Welle |
| 11 | Wellenaufnahme |
| 12 | Deckscheibe |
| 13 | Hohlraum |
| 14 | erste Öffnung |
| 15 | zweite Öffnung |
| 16 | erster Ring |
| 17 | zweiter Ring |
| 18 | Antrieb |
| 19 | Leitrad |
| 20 | Leitschaukel |
| 21 | Turbinenrad |
| 22 | Turbinenschaukel |
| 23 | Übersetzungsgetriebe |
| 24 | Abtriebswelle |
| 25 | erstes Kegelzahnrad |

- 26 zweites Kegelzahnrad
- 27 erste Gruppe
- 28 zweite Gruppe
- 29 dritte Gruppe
- 30 Verlängerungshülse
- 31 Anzeigeelement
- 32 Anzeigefeld
- L Längsachse
- D zweite Drehachse

Patentansprüche

1. Tankreinigungsvorrichtung mit einem Tankreiniger (1), der einen Antrieb (18) mit einer Antriebskomponente, einen um zwei Achsen (D, L) drehbaren Düsenträger (5) und wenigstens eine an dem Düsenträger (5) angeordnete Düse (6) aufweist, wobei wenigstens eines der Bauteile Antrieb (18), Antriebskomponente, Düsenträger (5) und Düse (6) als Wechselelement ausgeführt ist, durch das Bauteil ein Typ des Wechselements festgelegt ist, der Tankreiniger (1) eine Wechselementaufnahme zur Aufnahme eines Wechselements umfasst und eine erste Gruppe (27) mit wenigstens zwei Wechselementen eines Typs vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tankreinigungsvorrichtung eine zweite Gruppe (28) mit einem zweiten Typ Wechselementen umfasst.

2. Tankreinigungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tankreinigungsvorrichtung ein Anzeigeelement (31) mit einem Anzeigefeld (32) umfasst, welches wenigstens eine Kombination von Wechselementen aus erster Gruppe (27) und zweiter Gruppe (28) anzeigt.

3. Verfahren zum Betrieb einer Tankreinigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es die Schritte umfasst:

- Auswählen eines Wechselements aus einer ersten Gruppe (27) von Wechselementen eines Typs,
- Montieren eines Wechselements an einem Tankreiniger (1),
- Auswählen eines zweiten Wechselements aus einer zweiten Gruppe (28) von Wechselementen eines zweiten Typs.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auswählen des Wechselements anhand einer Anzeige eines Anzeigeelements (31) erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anzeigeelement (31) wenigstens

eine Kombination von Wechselementen der ersten Gruppe (27) und der zweiten Gruppe (28) anzeigt und erstes Wechselement und zweites Wechselement anhand dieser Anzeige ausgewählt werden.

6. Verfahren zur Tankreinigung mit einem Tankreiniger (1), an dem aus einer Düse (6), die an einem durch einen eine Antriebskomponente aufweisenden Antrieb (18) um zwei Achsen (D, L) in Drehung versetzten Düsenträger (5) des Tankreinigers (1) angebracht ist, Reinigungsfluid in den Tank abgegeben wird, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:

- Gestalten des Tankreinigers (1) mit einer Wechselementaufnahme,
- Gestalten eines der Bauteile Antrieb (18), Antriebskomponente, Düsenträger (5) und Düse (6) als ein Wechselement, welches in der Wechselementaufnahme aufnehmbar ist und wodurch ein erster Typ Wechselement festgelegt wird,
- Bereitstellen einer ersten Gruppe (27) mit einer Mehrzahl von Wechselementen eines Typs,

dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Gruppe (28) mit einer Mehrzahl von Wechselementen bereitgestellt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es den Schritt umfasst:

- Bereitstellen eines Anzeigeelementes (31), welches wenigstens eine Kombination eines Wechselements aus der ersten Gruppe (27) mit einem Wechselement aus der zweiten Gruppe (28) anzeigt.

Claims

1. A tank cleaning device comprising a tank cleaner (1) having a drive means (18) comprising a drive means component, a nozzle holder (5) rotatable about two axes (D, L) and at least one nozzle (6) arranged on the nozzle holder (5), wherein at least one of the components drive means (18), drive means component, nozzle holder (5) and nozzle (6) is designed as a replaceable element, that the type of replaceable element is defined by said component, that the tank cleaner (1) includes a replaceable element holder, and that a first group (27) comprising at least two replaceable elements of one type is provided, **characterized in that** the tank cleaning device comprises a second group (28) comprising replaceable elements of a second type.

2. The tank cleaning device according to claim 1, **char-**

acterized in that a display element (31) is provided with a Display (32) which displays at least one combination of replaceable elements from the first group (27) and the second group (28).

3. A method for operating a tank cleaning device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the method comprises the steps of:

- selecting a replaceable element from a first group (27) of replaceable elements of one type
- installing a replaceable element on a tank cleaner (1),
- selecting a second replaceable element from a second group (28) of replaceable elements of a second type.

4. The method according to claim 3, **characterized in that** the replaceable element is selected by means of a display on a display element (31).

5. The method according to claim 6, **characterized in that** the display element (31) displays at least one combination of replaceable elements from the first group (27) and from the second group (28) and that a first replaceable element and a second replaceable element are selected on the basis of said display.

6. A method for cleaning a tank by means of a tank cleaner (1) in which cleaning fluid is dispensed into the tank from a nozzle (6) installed on a nozzle holder (5) of said tank cleaner (1), which nozzle holder (5) is made to rotate by a drive means (18) that has a drive means component, wherein said method comprises the steps of:

- configuring the tank cleaner (1) with a replaceable element holder,
- configuring one of the components drive means (18), drive means component, nozzle holder (5) and nozzle (6) as a replaceable element which can be accommodated in the replaceable element holder and by which a first type of replaceable element is defined,
- providing a first group (27) comprising a plurality of replaceable elements of one type,

characterized in that a second group (28) comprising replaceable elements of a second type is provided.

7. The method according to claim 6, **characterized in that** the method comprises the steps of:

- providing a display element (31) that displays at least one combination of a replaceable element from the first group (27) and a replaceable element from the second group (28).

Revendications

1. Dispositif de nettoyage de réservoir avec un élément de nettoyage de réservoir (1) qui présente un entraînement (18) avec un composant d'entraînement, un porte-buse (5) rotatif autour de deux axes (D, L) et au moins une buse (6) agencée au niveau du porte-buse (5), dans lequel au moins un des composants entraînement (18), composant d'entraînement, porte-buse (5) et buse (6) est réalisé sous la forme d'un élément interchangeable, un type d'élément interchangeable est défini par le composant, l'élément de nettoyage de réservoir (1) comprend un logement d'élément interchangeable pour le logement d'un élément interchangeable et un premier groupe (27) avec au moins deux éléments interchangeables d'un type est prévu,

caractérisé en ce que le dispositif de nettoyage de réservoir comprend un second groupe (28) avec un second type d'éléments interchangeables.

2. Dispositif de nettoyage de réservoir selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de nettoyage de réservoir comprend un élément d'affichage (31) avec un champ d'affichage (32) qui affiche au moins une combinaison d'éléments interchangeables du premier groupe (27) et du second groupe (28).

3. Procédé de fonctionnement d'un dispositif de nettoyage de réservoir selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes :

- la sélection d'un élément interchangeable d'un premier groupe (27) d'éléments interchangeables d'un type,
- le montage d'un élément interchangeable au niveau d'un élément de nettoyage de réservoir (1),
- la sélection d'un second élément interchangeable d'un second groupe (28) d'éléments interchangeables d'un second type.

4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la sélection de l'élément interchangeable est effectuée à l'aide d'un affichage d'un élément d'affichage (31).

5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'élément d'affichage (31) affiche au moins une combinaison d'éléments interchangeables du premier groupe (27) et du second groupe (28) et le premier élément interchangeable et le second élément interchangeable sont sélectionnés à l'aide de cet affichage.

6. Procédé de nettoyage de réservoir avec un élément

de nettoyage de réservoir (1), au niveau duquel du fluide de nettoyage dans le réservoir est distribué à partir d'une buse (6) qui est montée au niveau d'un porte-buse (5) de l'élément de nettoyage de réservoir (1) amené en rotation par un entraînement (18) 5
présentant un composant d'entraînement autour de deux axes (D, L), comprenant les étapes suivantes:

- la conception de l'élément de nettoyage de réservoir (1) avec un logement d'élément interchangeable, 10
- la conception d'un des composants entraînement (18), composant d'entraînement, porte-buse (5) et buse (6) sous la forme d'un élément interchangeable qui peut être logé dans le logement d'élément interchangeable et par lequel 15
un premier type d'élément interchangeable est défini,
- la fourniture d'un premier groupe (27) avec une pluralité d'éléments interchangeables d'un type, 20

caractérisé en ce qu'un second groupe (28) avec une pluralité d'éléments interchangeables est fourni.

7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'il** comprend l'étape suivante : 25

- la fourniture d'un élément d'affichage (31) qui affiche au moins une combinaison d'un élément interchangeable du premier groupe (27) avec 30
un élément interchangeable du second groupe (28).

35

40

45

50

55

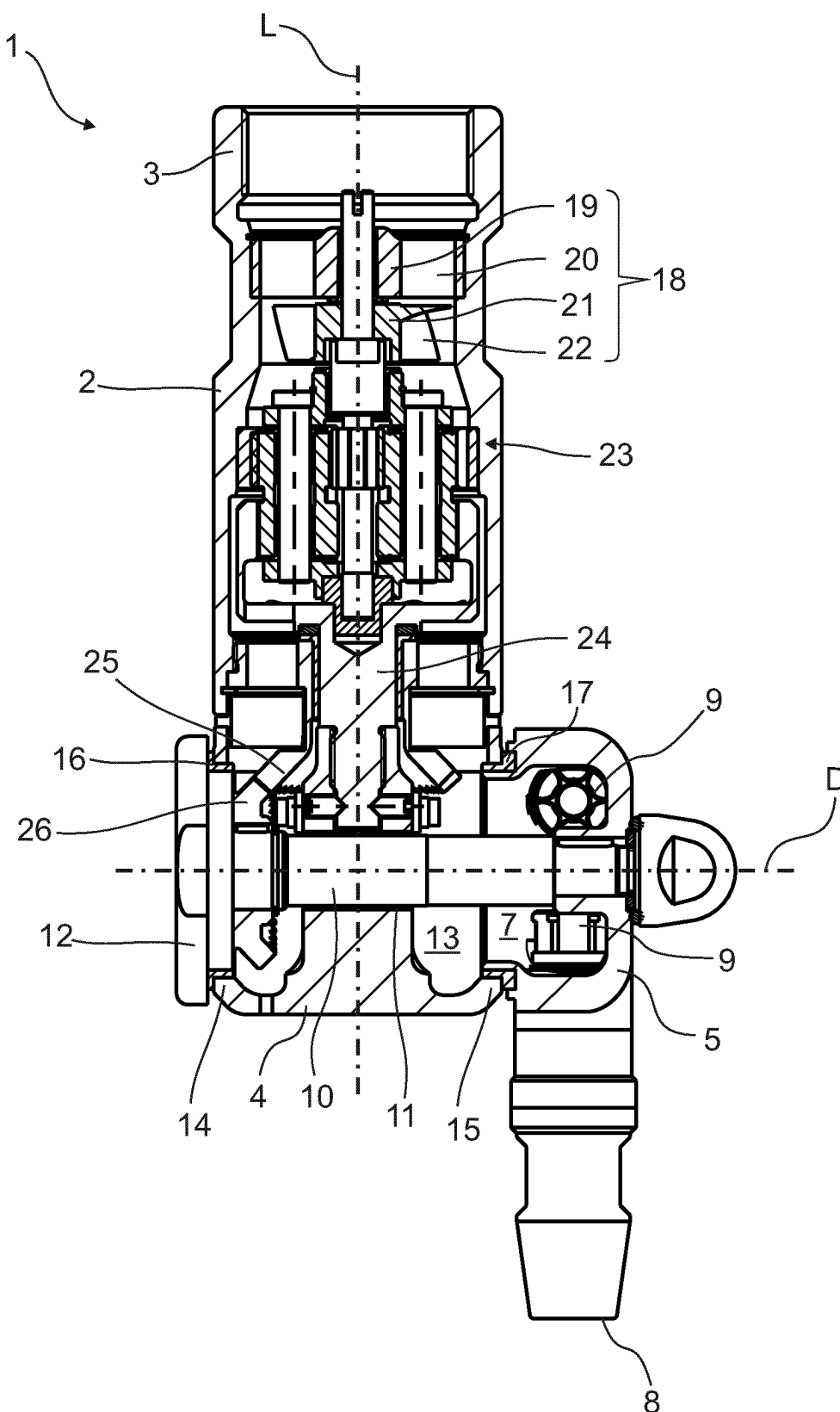


Fig. 1

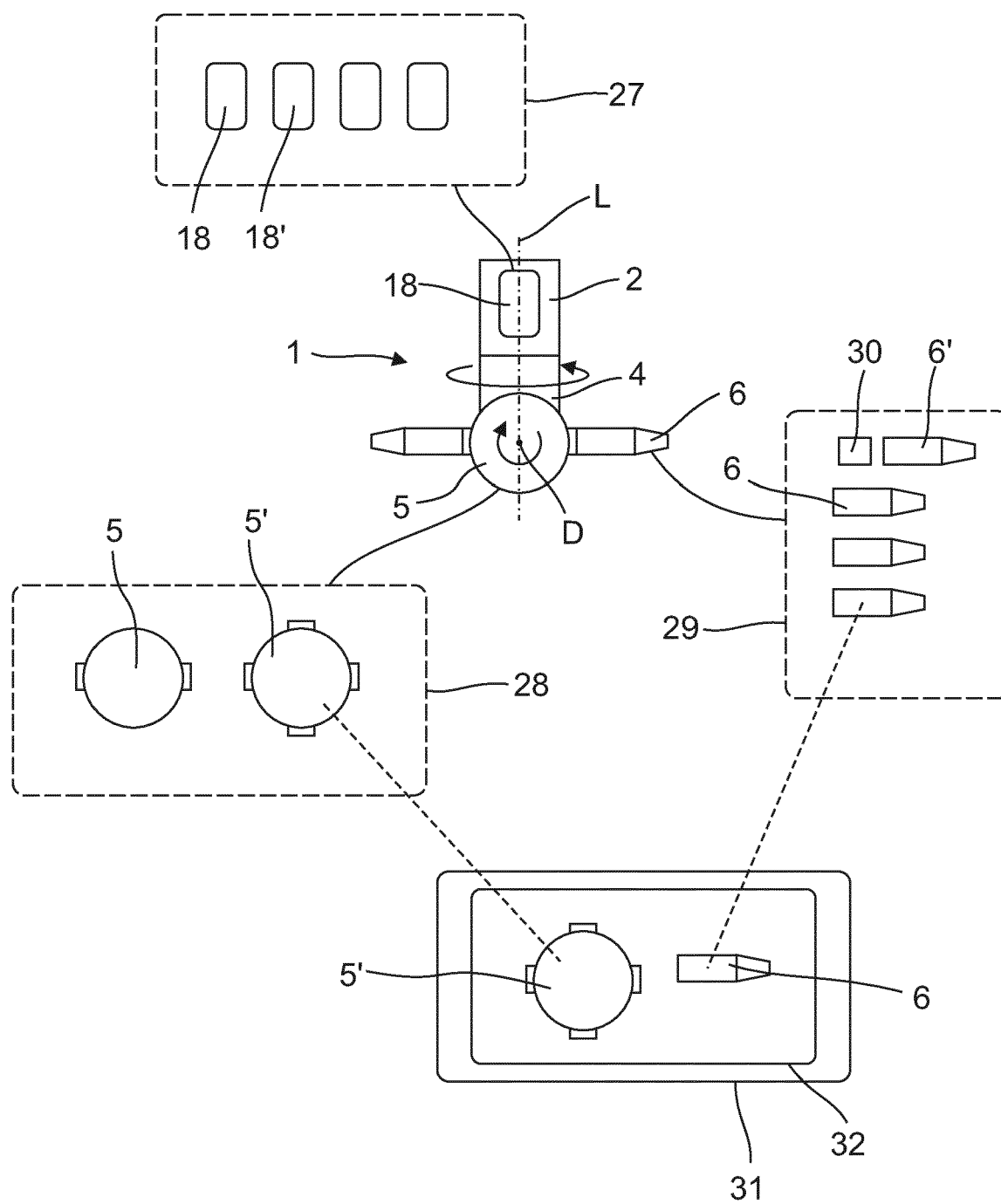


Fig. 2

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 2003015603 A1 [0004]
- FR 2862241 A [0004]
- WO 2018130650 A2 [0004]