

(11)

EP 3 145 646 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
06.03.2019 Patentblatt 2019/10

(51) Int Cl.:
B08B 7/00 (2006.01) **B08B 7/04** (2006.01)
B08B 7/02 (2006.01) **B08B 3/10** (2006.01)
B08B 3/12 (2006.01) **B08B 3/02** (2006.01)
B05B 13/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15724184.5**

(22) Anmeldetag: **06.05.2015**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/059898

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/176954 (26.11.2015 Gazette 2015/47)

(54) **BEHANDLUNGSVORRICHTUNG UND VERFAHREN FÜR WERKSTÜCKE MIT EINER
ELEKTRISCHEN BEHANDLUNGSEINHEIT**

TREATMENT DEVICE AND METHOD FOR WORKPIECES, COMPRISING AN ELECTRIC
TREATMENT UNIT

DISPOSITIF DE TRAITEMENT ET PROCÉDÉ DE PIÈCES ÉQUIPÉ D'UNE UNITÉ DE TRAITEMENT
ÉLECTRIQUE

(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: **19.05.2014 DE 102014107063**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.03.2017 Patentblatt 2017/13

(73) Patentinhaber: **MAFAC Ernst Schwarz GmbH &
Co. KG Maschinenfabrik
72275 Alpirsbach (DE)**

(72) Erfinder: **SCHWARZ, Joachim
72250 Freudenstadt (DE)**

(74) Vertreter: **Westphal, Mussnug & Partner
Patentanwälte mbB
Werinherstrasse 79
81541 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 2 156 905 EP-A2- 1 346 779
EP-B1- 0 507 294 DE-A1- 19 635 867
DE-C1- 19 714 603**

EP 3 145 646 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] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung betreffen eine Behandlungsvorrichtung für Werkteile bzw. Werkstücke.

[0002] Speziell Metallteile bedürfen nach einem Herstellungs- oder Bearbeitungsprozess häufig einer reinigenden Behandlung, bevor die Teile verbaut oder weiterverarbeitet werden können. Auch im Rahmen einer Wiederaufbereitung von Werkteilen, wie z. B. von Motorblöcken, kann eine Reinigung erforderlich sein. Für eine solche Behandlung gibt es Behandlungsvorrichtungen mit einer Behandlungskammer, einer in der Behandlungskammer angeordneten Teileaufnahmevorrichtung und mit einer in der Behandlungskammer angeordneten Düsenvorrichtung, die zur Abgabe eines Behandlungsmediums dient. Dieses Behandlungsmedium ist ein flüssiges Medium zur reinigenden Behandlung oder ein gasförmiges Medium zur reinigenden und/oder trocknenden Behandlung. Derartige Behandlungsvorrichtungen sind beispielsweise in der EP 0 507 294 B1, der WO 98/45059 A1 oder der EP 2 156 905 A1 beschrieben.

[0003] Vor dem Hintergrund, komplexe und sehr wirksame Reinigungs- oder Trocknungsverfahren mit solchen Behandlungsvorrichtungen durchführen zu wollen, besteht der Bedarf, elektrische Behandlungseinheiten drehbar in der Behandlungskammer anzuordnen. Problematisch ist es hierbei, die Stromversorgung der drehbaren Behandlungseinheit durch die Kammerwand hindurch sicherzustellen.

[0004] EP 2 156 905 A1 beschreibt eine Behandlungsvorrichtung für Werkstücke. In EP 0 507 294 B1 wird eine Anlage zur Reinigung und Entfettung von Werkstücken gezeigt. DE 197 14 603 C1 zeigt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Reinigung von Werkstücken. EP 1 346 779 A2 beschreibt eine Vorrichtung zur Aufnahme eines Werkstückträgers und zur Zuführung eines ersten und zweiten Mediums. DE 196 35 867 A1 zeigt eine Anordnung zum Betätigen einer Schaltvorrichtung eines Zahnradwechselgetriebes und zum Ein- und Ausrücken einer Haupt-Kupplung.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Behandlungsvorrichtung für Werkteile zur Verfügung zu stellen, die eine elektrische Behandlungseinheit in einer Behandlungskammer aufweist, und bei der eine elektrische Versorgung der Behandlungseinheit auf einfach und relativ kostengünstig zu realisierende Weise gewährleistet ist, und ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Behandlungsvorrichtung zur Verfügung zu stellen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Behandlungsvorrichtung nach Anspruch 1 und ein Verfahren nach Anspruch 15 gelöst. Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Ein Ausführungsbeispiel betrifft eine Behandlungsvorrichtung für Werkstücke. Die Behandlungsvorrichtung umfasst eine Behandlungskammer, eine Welle, die sich durch eine Wand der Behandlungskammer in

die Behandlungskammer erstreckt und die drehbar gelagert ist, eine an der Welle befestigte elektrische Behandlungseinheit und eine Leistungsversorgung mit einer ersten Versorgungsleitung, einer elektrischen Kupplung, einer zweiten Versorgungsleitung und einer Betätigungseinheit. Die elektrische Kupplung umfasst ein außerhalb der Behandlungskammer an der Welle befestigtes erstes Kupplungselement und ein zweites Kupplungselement. Die erste Versorgungsleitung schließt die elektrische Behandlungseinheit an das erste Kupplungsteil an, und die zweite Versorgungsleitung ist an das zweite Kupplungsteil angeschlossen. Die Betätigungseinheit ist dazu ausgebildet, die Kupplung zu betätigen, um das zweite Kupplungsteil mit dem ersten Kupplungsteil in Kontakt zu bringen oder das zweite Kupplungsteil von dem ersten Kupplungsteil zu lösen.

[0008] Ein zweites Ausführungsbeispiel betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Behandlungsvorrichtung. Das Verfahren umfasst das Betreiben der Behandlungsvorrichtung in einem ersten Betriebszustand, in dem das zweite Kupplungsteil mit dem ersten Kupplungsteil in Kontakt ist, oder in einem zweiten Betriebszustand, in dem das zweite Kupplungsteil von dem ersten Kupplungsteil gelöst ist.

[0009] Ausführungsbeispiele werden nachfolgend anhand von Figuren erläutert. Die Figuren sind nicht notwendigerweise maßstabsgerecht. Die Figuren dienen zur Erläuterung des Grundprinzips, so dass nur solche Merkmale, die hierfür notwendig sind, in den Figuren dargestellt sind bzw. nachfolgend im Detail erläutert sind.

Figuren 1A-1B veranschaulichen ein Ausführungsbeispiel einer Behandlungsvorrichtung anhand einer perspektivischen Ansicht (Figur 1A) und anhand eines Ausschnitts der Behandlungsvorrichtung in einer perspektivischen Ansicht (Figur 1B);

Figur 2 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Beispiels einer Behandlungseinheit.

Figuren 3A-3C veranschaulichen ein Beispiel einer Leistungsversorgungsanordnung für die Behandlungseinheit;

Figuren 4A-4B zeigen schematisch ein erstes Kupplungsteil und ein zweites Kupplungsteil einer elektrischen Kupplung der Leistungsversorgungsanordnung; und

Figur 5 zeigt ein Blockdiagramm zur Veranschaulichung der Funktionsweise der Behandlungsvorrichtung.

[0010] Die Figuren 1A-1B zeigen ein Ausführungsbei-

spiel einer Behandlungsvorrichtung für Werkstücke, die eine Behandlungskammer 1 und eine in der Behandlungskammer 1 drehbar angeordnete elektrische Behandlungseinheit 3 aufweist. Figur 1A zeigt eine perspektivische Ansicht der Behandlungskammer 1 (die in Durchsicht dargestellt ist) und weiterer, nachfolgend noch erläuterter Elemente der Behandlungsvorrichtung. Figur 1B zeigt eine perspektivische Ansicht eines Teils der Behandlungskammer 1 aus einem anderen Blickwinkel.

[0011] Bezug nehmend auf Figur 1A umfasst die Behandlungsvorrichtung eine Welle 2, die sich durch eine Wand der Behandlungskammer 1 in die Behandlungskammer erstreckt und die drehbar gegenüber der Behandlungskammer 1 gelagert ist. Die Behandlungskammer 1 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen zylindrisch, und die Welle 2 ist an einer Stirnseite der zylindrischen Behandlungskammer 1 in die Behandlungskammer 1 eingeführt. Dies ist jedoch nur ein Beispiel. Die Behandlungskammer 1 könnte auch eine andere Kammergeometrie besitzen und könnte beispielsweise kugelförmig sein.

[0012] Zur Beschickung der Behandlungskammer 1 mit zu behandelnden Werkstücken weist die Behandlungskammer 1 eine Zuführöffnung 11 auf. Diese Zuführöffnung 11 befindet sich in dem dargestellten Ausführungsbeispiel an einer Seitenwand der Behandlungskammer 1, die im Wesentlichen senkrecht zu der Stirnwand verläuft, über welche die Welle 2 in die Behandlungskammer 1 geführt ist. Ein Verschluss (Deckel), mit dem die Zuführöffnung 11 verschlossen werden kann, ist in den Figuren nicht dargestellt. Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist der Verschluss dazu ausgebildet, die Zuführöffnung 11 wasser- und druckdicht zu verschließen, um dadurch die Behandlungskammer 1 für den Behandlungsbetrieb hermetisch abzuschließen. "Druckdicht" bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Verschluss in geschlossenem Zustand einem Überdruck (gegenüber dem Umgebungsdruck außerhalb der Behandlungskammer 1), beispielsweise von mehreren bar (2 bar, 5 bar oder mehr) oder auch einem Unterdruck, beispielsweise bis annähernd 0 bar, widersteht. Die Behandlungskammer 1 umfasst Dichtungen (nicht dargestellt) in dem Bereich, in dem die Welle 2 durch die Kammerwand geführt ist. Diese Dichtungen sind entsprechend des Verschlusses dazu ausgebildet, die Behandlungskammer 1 wasser- und druckdicht zu verschließen.

[0013] Bezug nehmend auf Figur 1A ist im Inneren der Behandlungskammer 1 eine Teileaufnahme 12 angeordnet, die dazu dient, zu behandelnde Teile während des Behandlungsprozesses zu halten. Bei einem Ausführungsbeispiel ist die Teileaufnahme 12 dazu ausgebildet, Körbe aufzunehmen, in denen zu behandelnde Werkstücke lose (als Schüttgut) liegen. Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die Teileaufnahme 12 dazu ausgebildet, einzelne große Werkstücke, wie beispielsweise Motorblöcke, aufzunehmen. Die Teileaufnahme 12 kann Rollen 13 aufweisen, die ein "Einfahren" und "Ausfahren"

der Werkstückkörbe bzw. der Werkstücke über die Zuführöffnung 11 in die Behandlungskammer 1 erleichtern.

[0014] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die Teileaufnahme 12 drehbar gegenüber der Behandlungskammer 1 gelagert. In diesem Fall umfasst die Behandlungsvorrichtung 1 eine weitere Welle 13 (vergleiche Figur 1B). Diese weitere Welle 13 kann an einer Kammerwand in die Behandlungskammer 1 geführt sein, die der Kammerwand gegenüberliegt, an der die Welle 2 in die Behandlungskammer 1 geführt ist. Diese Welle 13 kann motorisch angetrieben werden. Eine solche drehbar angeordnete Teileaufnahme 12 ist grundsätzlich bekannt, so dass auf die Erläuterung weiterer Details dieser Teileaufnahme, wie beispielsweise der zugehörigen Antriebsvorrichtung, hier verzichtet werden kann.

[0015] Bezug nehmend auf Figur 1A wird die Welle 2 beispielsweise von einer elektrischen Antriebsvorrichtung 4 angetrieben. Diese Antriebsvorrichtung 4 umfasst beispielsweise einen Elektromotor 41 und ein Getriebe, von dem in Figur 1A ein Zahnrad 42 dargestellt ist. Die Antriebsvorrichtung greift beispielsweise an einem an der Welle 2 befestigten und kraftschlüssig mit der Welle 2 verbundenen Zahnrad 21 an. Die Antriebsanordnung 4 kann außerdem eine Montageplatte 43 umfassen, an der der Motor 41 befestigt ist. Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die Welle 2 durch eine Öffnung (nicht dargestellt) der Montageplatte 43 geführt. Die Montageplatte 43 kann in nicht näher dargestellter Weise an einem Gehäuse (nicht dargestellt) der Behandlungsvorrichtung befestigt sein. Dieses Gehäuse umgibt alle der in der Figur 1A dargestellten Komponenten der Behandlungsvorrichtung und trägt diese.

[0016] Bezug nehmend auf Figur 1A ist an der Welle 2 im Inneren der Behandlungskammer 1 eine elektrische Behandlungseinheit 3 befestigt. Die elektrische Behandlungseinheit 3 umfasst beispielsweise einen Ultraschallgeber, der dazu ausgebildet ist, in eingeschaltetem Zustand Ultraschallwellen in einem ihn umgebenden Medium, wie zum Beispiel einer Behandlungsflüssigkeit, zu erzeugen. Bei dem in Figur 1A dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst die elektrische Behandlungseinheit 3 zwei stabförmige und im Wesentlichen parallel zueinander angeordnete Ultraschallgeber 3A, 3B.

[0017] Figur 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Behandlungsvorrichtung, wobei in Figur 2 die Behandlungskammer 1 nicht dargestellt ist. Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst die elektrische Behandlungseinheit 3 vier solcher stabförmiger Ultraschallgeber 3A-3D. Das Vorsehen mehrerer Ultraschallgeber ist jedoch nur ein Beispiel. Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, nur einen der in den Figuren 1A und 2 dargestellten Ultraschallgeber zu sehen. Außerdem ist das Vorsehen stabförmiger Ultraschallgeber nur ein Beispiel. Auch andere Arten von Ultraschallgebern könnten verwendet werden.

[0018] Bei den in den Figuren 1A und 2 dargestellten Ausführungsbeispielen verlaufen die stabförmigen Ultraschallgeber 3A-3B bzw. 3A-3D im Wesentlichen parallel

zu der Welle 2, an der sie befestigt sind. Zur Befestigung der Ultraschallgeber 3A-3D an der Welle 2 sind in dem dargestellten Beispiel Verbindungselemente (31AB, 31CD in Figur 2) vorgesehen, die sich im Wesentlichen in radialer Richtung von der Welle 2 weg erstrecken. Diese Verbindungselemente 31AB, 31CD sind an der Welle 2 zugewandten Enden an der Welle 2 befestigt, beispielsweise durch Schraubverbindungen. An von der Welle 2 abgewandten Enden der Verbindungselemente 31AB, 31CD sind die Ultraschallgeber 3A-3D befestigt.

[0019] Eine elektrische Behandlungseinheit mit Ultraschallgebern, wie die in den Figuren 1A und 2 dargestellte elektrische Behandlungseinheit 3, ist nur ein Beispiel für eine elektrische Behandlungseinheit. Anstelle einer elektrischen Behandlungseinheit mit Ultraschallgebern oder zusätzlich zu einer solchen elektrischen Behandlungseinheit mit Ultraschallgebern könnten auch andere Arten von elektrischen Behandlungseinheiten im Inneren der Behandlungskammer 1 an der Welle 2 befestigt sein. Unter einer "elektrischen Behandlungseinheit" ist eine elektrische Behandlungseinheit zu verstehen, für deren Betrieb elektrische Energie (Strom) benötigt wird. Solch eine elektrische Behandlungseinheit ist beispielsweise auch eine Behandlungseinheit mit einem elektrischen Heizelement oder mit einer elektrisch verstellbaren Düse. Bei einem elektrischen Heizelement wird der Strom dazu verwendet, Wärme zu erzeugen, die an die Umgebung in der Behandlungskammer abgegeben wird. Bei einer elektrisch verstellbaren Düse wird der Strom dazu verwendet, die Düse zu verstellen bzw. zu schwenken oder ähnliches. Die Düse ist beispielsweise eine Düse für Reinigungsflüssigkeit oder für ein gasförmiges Medium, wie beispielsweise Luft. Eine solche Düse kann einen beliebig gearteten, durch elektrischen Strom versorgten Antrieb besitzen, wie beispielsweise einen Antrieb mit einem Piezoelement, einem Getriebe, einer Hydraulik oder ähnlichem.

[0020] Um die im Inneren der Behandlungskammer 1 angeordnete elektrische Behandlungseinheit 3 mit elektrischer Energie (Strom) zu versorgen, umfasst die Behandlungsvorrichtung eine Leistungsversorgungsanordnung. Die Figuren 3A-3C veranschaulichen ein Ausführungsbeispiel einer solchen Leistungsversorgungsanordnung 6. Teile dieser Leistungsversorgungsanordnung 6 sind auch in den Figuren 1A und 2 dargestellt.

[0021] Die Leistungsversorgungsanordnung umfasst eine elektrische Kupplung mit einem außerhalb der Behandlungskammer 1 an der Welle 2 befestigten ersten Kupplungselement 63 und einem zweiten Kupplungselement 64, wenigstens eine erste Versorgungsleitung 61, wenigstens eine zweite Versorgungsleitung 62 und eine Betätigungseinheit 7 für die elektrische Kupplung 63, 64. Die wenigstens eine erste Versorgungsleitung 61 schließt die elektrische Behandlungseinheit 3 an das erste Kupplungselement 63 an. Dies ist beispielsweise in Figur 2 dargestellt. Figur 2 zeigt zwei erste Versorgungsleitungen, nämlich je eine erste Versorgungsleitung für einen der Ultraschallgeber 3A, 3B. Erste Versorgungs-

leitungen für die Ultraschallgeber 3C, 3D sind außerhalb der Darstellung gemäß Figur 2. Bezug nehmend auf Figur 2 ist die wenigstens eine erste Versorgungsleitung 61 wenigstens abschnittsweise innerhalb der Welle 2 geführt. Die Welle 2 weist hierfür einen axial verlaufenden Kabelkanal 22 auf, der in Figur 2 aufgeschnitten dargestellt ist. Dieser Kabelkanal 22, der in dem Beispiel zwei erste Versorgungsleitungen aufnimmt, verläuft von außerhalb der Behandlungskammer (die in Figur 2 nicht dargestellt ist) innerhalb der Welle 2 bis in die Behandlungskammer. Die erste Versorgungsleitung 61 tritt innerhalb der Behandlungskammer 1 aus dem Kabelkanal 22 der Welle 2 aus und ist von dort zu der an der Welle 2 befestigten Behandlungseinheit 3 geführt. Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel verläuft die dargestellte wenigstens eine erste Versorgungsleitung 61 innerhalb des Verbindungsteils 31AB, das an der Welle 2 befestigt ist, zu dem zugehörigen Ultraschallgeber 3A, 3B.

[0022] Außerhalb der Welle 2 verläuft die wenigstens eine erste Versorgungsleitung 61 aus dem Kabelkanal 22 zu dem ersten Kupplungsteil 63, das außerhalb der Behandlungskammer 1 an der Welle 1 befestigt ist. Der Verlauf der ersten Versorgungsleitung 61 von dem Kabelkanal der Welle 2 zu dem ersten Kupplungselement 63 ist in den Figuren 3A und 3B dargestellt. Figur 3C zeigt die Leistungsversorgungsanordnung ohne die ersten und zweiten Versorgungsleitungen 61, 62.

[0023] Die Leistungsversorgungsanordnung 6 kann ein Gehäuse 66 aufweisen, in dem das erste Kupplungselement 63, das zweite Kupplungselement 64, der zwischen dem ersten Kupplungselement 63 und Kabelkanal angeordnete Abschnitt der ersten Versorgungsleitung 61 und die zweite Versorgungsleitung 62 angeordnet sind. Dieses Gehäuse 66 schützt die zuvor genannten Komponenten der Leistungsversorgungsanordnung 6 während des Betriebs vor Verschmutzung und Feuchtigkeit. Von diesem Gehäuse 66 sind in den Figuren 3A-3C eine Rückwand und Seitenwände dargestellt. Eine vordere Abdeckung ist in der Figur nicht gezeigt. Die Rückwand weist eine Aussparung auf, durch welche die Welle 2 verläuft. Die nicht dargestellte Abdeckung des Gehäuses 66 weist eine entsprechende Aussparung auf. Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist im Bereich der Aussparungen der Rückwand und der Abdeckung eine Dichtung vorgesehen, die das Eindringen von Feuchtigkeit und Schmutz in das Gehäuse 66 im Bereich der Welle 2 verhindert. Bezug nehmend auf Figur 3C kann das Gehäuse 66 an der zuvor erläuterten Montageplatte 43 (siehe auch Figur 1A) befestigt sein.

[0024] Die zweite Versorgungsleitung 62 ist an einem Kabeleinlass 67 in das Gehäuse 66 eingeführt. Die zweite Versorgungsleitung 62 ist an eine Leistungsquelle (nicht dargestellt) angeschlossen. Hierzu kann sich die zweite Versorgungsleitung 62 außerhalb des Gehäuses 66 bis zu der Leistungsquelle erstrecken. Alternativ besteht die Möglichkeit, die zweite Versorgungsleitung 62 über eine weitere Versorgungsleitung (nicht dargestellt)

an die Leistungsquelle anzuschließen. Die Leistungsquelle ist eine zur elektrischen Versorgung der Behandlungseinheit 3 geeignete Leistungsquelle. Die Art der Leistungsquelle ist also abhängig von der Art der elektrischen Behandlungseinheit 3. Bei einer elektrischen Behandlungseinheit 3 mit Ultraschallgebern (wie in den Figuren 1A-1B und 2 dargestellt ist), ist die Leistungsquelle ein Hochfrequenzgenerator, der dazu ausgebildet ist, ein zur Ansteuerung der Ultraschallgeber 3A-3D geeignetes Hochfrequenzsignal zu erzeugen. Dieses Hochfrequenzsignal versorgt die elektrische Behandlungseinheit 3 über die wenigstens eine zweite Versorgungsleitung 62, die Kupplung 63, 64 und die wenigstens eine erste Versorgungsleitung 61, wenn das erste und das zweite Kupplungselement 63, 64 miteinander gekoppelt sind.

[0025] In gekoppeltem Zustand, also wenn das erste Kupplungselement 63 mit dem zweiten Kupplungselement 64 der Kupplung gekoppelt ist, stellt die Kupplung eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der ersten Versorgungsleitung 61 und der zweiten Versorgungsleitung 62 zur Verfügung. Die Kupplung mit den beiden Kupplungselementen 63, 64 kann eine herkömmliche elektrische Kupplung sein, die auf den jeweiligen Anwendungszweck abgestimmt ist, die also geeignet ist, die beiden Versorgungsleitungen 61, 62 zur Versorgung der Behandlungseinheit 3 elektrisch leitend miteinander zu verbinden.

[0026] Figur 3A zeigt die Kupplungselemente 63, 64 in gekoppeltem (elektrisch miteinander verbundenem) Zustand und Figur 3B zeigt die beiden Kupplungselemente 63, 64 in entkoppeltem (elektrisch voneinander getrenntem) Zustand.

[0027] Zum Koppeln bzw. Entkoppeln der beiden Kupplungselemente 63, 64 weist die Behandlungsvorrichtung eine Betätigungseinheit 7 auf. Diese Betätigungseinheit 7 umfasst ein Betätigungselement 71, das kraftschlüssig mit dem zweiten Kupplungselement 64 in Verbindung gebracht werden kann, um das zweite Kupplungselement 64 mit dem ersten Kupplungselement 63 zu verbinden oder um das zweite Kupplungselement 64 von dem ersten Kupplungselement 63 zu lösen.

[0028] Gemäß einem Ausführungsbeispiel erfolgt das Herstellen der kraftschlüssigen Verbindung zwischen dem Betätigungselement 71 und dem zweiten Kupplungselement 64 durch Einsatz magnetischer Kräfte. Hierzu ist vorgesehen, dass das Betätigungselement 71 oder das zweite Kupplungselement 64 einen Elektromagnet aufweisen, und dass die jeweils andere dieser beiden Komponenten ein magnetisches Gegenstück aufweist, an dem der Elektromagnet angreifen kann. Bei einem Ausführungsbeispiel umfasst das Betätigungselement 71 einen Elektromagnet und das zweite Kupplungselement 64 umfasst an einer dem ersten Kupplungselement 63 abgewandten Seite ein magnetisches Gegenstück 69, an dem das Betätigungselement 71 mit dem Elektromagnet angreifen kann. Das magnetische Gegenstück 69 umfasst ein magnetisches Material, wie

beispielsweise ein magnetisches Metall. Die Ansteuerung des Elektromagnets in dem Betätigungselement 71 erfolgt über eine Steuerleitung 72, die in den Figuren 3A-3C schematisch dargestellt ist. Über diese Steuerleitung 72 wird der Elektromagnet entweder aktiviert oder deaktiviert. In aktiviertem Zustand kann der Elektromagnet kraftschlüssig mit dem magnetischen Gegenstück 69 an dem zweiten Kupplungselement 64 in Verbindung gebracht werden.

[0029] Um das zweite Kupplungselement 64 in Richtung des ersten Kupplungselements 63 bewegen zu können (um diese zu koppeln) oder um das zweite Kupplungselement 64 von dem ersten Kupplungselement 64 abziehen zu können (um diese zu trennen) umfasst die Betätigungseinheit 7 einen Linearantrieb 73, an dem das Betätigungselement 71 befestigt ist. Der Linearantrieb 73 ist dazu ausgebildet, das Betätigungselement 71 linear zu verfahren, um das Betätigungselement 71 mit dem zweiten Kupplungselement 64 in Kontakt bringen zu können und so das zweite Kupplungselement 64 zu betätigen, das heißt von dem ersten Kupplungselement 63 abzuziehen oder mit dem zweiten Kupplungselement 63 in Kontakt zu bringen. Der Linearantrieb 73 umfasst beispielsweise einen Pneumatikzylinder oder einen elektrischen Linearmotor. Die Versorgung bzw. Ansteuerung des Linearantriebs 73 erfolgt über eine weitere Zuführleitung 74.

[0030] Bezug nehmend auf Figur 3A bildet die wenigstens eine zweite Versorgungsleitung 62 innerhalb des Gehäuses 66 eine Kabelschleife, die dann, wenn das erste und das zweite Kupplungselement 63, 64 miteinander gekoppelt sind, ein Drehen der Welle 2 ermöglicht, ohne dass die zweite Versorgungsleitung 62 abreißt oder anderweitig beschädigt wird. Die zweite Versorgungsleitung 62 kann innerhalb des Gehäuses 66 in einer Kabelschleife 65 geführt sein. In welchem Umfang sich die Welle 2 bei gekoppelter Kupplung 63, 64 drehen kann, ohne dass sich die Kupplung 63, 64 selbst löst oder die zweite Versorgungsleitung 62 abreißt, ist abhängig von der Länge der zweiten Versorgungsleitung 62 innerhalb des Gehäuses 66, also abhängig von der Leitungsreserve der zweiten Versorgungsleitung 62. Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die zweite Versorgungsleitung 62 so dimensioniert, dass die Welle 2 bei gekoppelter Kupplung 63, 64 einen Drehbereich von maximal 180°, maximal 270°, maximal 360°, oder sogar maximal 720° besitzt. Der "Drehbereich" bezeichnet einen Winkelbereich zwischen einem ersten Endpunkt und einem zweiten Endpunkt der Welle. Der "erste Endpunkt" bezeichnet eine Winkelposition, bis zu welcher die Welle 2 bei gekoppelter Kupplung 63, 64 in einer ersten Richtung gedreht werden kann, ohne dass die Gefahr einer Beschädigung der Leistungsversorgungsanordnung besteht, und "der zweite Endpunkt" bezeichnet eine Winkelposition der Welle 2, bis zu welcher die Welle 2 in einer zu der ersten Drehrichtung entgegengesetzten zweiten Drehrichtung gedreht werden kann, ohne dass die Gefahr einer Beschädigung der Leistungsversorgungsan-

ordnung besteht.

[0031] Die Figuren 3A und 3B zeigen die Welle 2 in einer Winkelposition, bei der die Betätigungseinheit 7 die beiden Kupplungselemente 63, 64 miteinander koppeln oder voneinander entkoppeln kann. Ausgehend von dieser Winkelposition kann bei dem dargestellten Beispiel die Welle 2 in einer ersten Richtung, die in dem Beispiel dem Uhrzeigersinn entspricht, ein Stück gedreht werden, ohne dass die Gefahr besteht, die zweite Versorgungsleitung 62 abzureißen. Die Kabelschleife der zweiten Versorgungsleitung 62 unterhalb der Welle 2 verkürzt sich dann und die zweite Versorgungsleitung wickelt sich um die Welle 2. Ein optionales Spannelement 68, das in dem Beispiel in vertikaler Richtung verschiebbar ist, hält die zweite Versorgungsleitung 62 in diesem Fall gespannt bzw. hält die Schleife aufrecht. In dem dargestellten Beispiel kann die Welle 2 im Uhrzeigersinn um bis zu 360° gedreht werden. In der entgegengesetzten Richtung (also bei dem Beispiel entgegen dem Uhrzeigersinn) kann die Welle 2 in dem Beispiel ebenfalls um 360° gedreht werden, ohne dass die Gefahr besteht, die Versorgungsleitung 62 abzureißen. In diesem Fall kann die Welle also in beide Richtungen um 360°, d.h. um +/- 360° gedreht werden. Der Drehbereich beträgt also 720°, da die beiden Endpunkte 720° auseinander liegen.

[0032] Die weitere Versorgungsleitung 62 ist in dem dargestellten Beispiel an einer Seitenwand in das Gehäuse 66 eingeführt. Die Betätigungseinheit 7 befindet sich an einer der ersten Seitenwand gegenüberliegenden Seitenwand des Gehäuses 66. Dies ist allerdings nur ein Beispiel. Die Einführung der zweiten Versorgungsleitung 62 in das Gehäuse 6 kann an einer beliebigen Stelle erfolgen. Maßgeblich für den zulässigen Drehbereich der Welle 2 bei gekoppelter Kupplung ist die innerhalb des Gehäuses 66 vorhandene Kabelreserve der zweiten Versorgungsleitung 62, also die Länge der zweiten Versorgungsleitung 62 innerhalb des Gehäuses 66. Je länger diese Versorgungsleitung 62 ist, umso größer ist der Drehbereich.

[0033] Die Kupplung mit den beiden Kupplungselementen 63, 64 kann eine herkömmliche elektrische Kupplung sein, die eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Versorgungsleitungen 61, 62 gewährleistet. So kann eines der beiden Kupplungselemente 63, 64 beispielsweise Kontaktstifte aufweisen, die in gekoppeltem Zustand in korrespondierende Buchsen des anderen Kupplungselements stecken. Gemäß einem weiteren Beispiel weisen beide Kupplungselemente 63, 64 Kontakte auf, die als Federkontakte ausgebildet sind.

[0034] Eine mechanische Verbindung zwischen den beiden Kupplungselementen 63, 64, die ein selbsttätiges Lösen der Kupplung verhindert, kann auf unterschiedliche Weise gewährleistet werden, wie beispielsweise durch Klemmelemente, Federelemente, oder ähnliches. Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass eines der beiden Kupplungselemente 63, 64 an einer dem jeweils anderen Kupplungselement zu-

gewandten Kontaktfläche einen Permanentmagnet aufweist, der in gekoppeltem Zustand der Kupplungselemente 63, 64 kraftschlüssig mit einem magnetischen Gegenstück des jeweils anderen Kupplungselements in Verbindung steht, um die beiden Kupplungselemente 63, 64 in gekoppeltem Zustand zusammen zu halten.

[0035] Die Figuren 4A und 4B zeigen jeweils Draufsichten auf eine Kontaktfläche des ersten Kupplungselements 63 (Figur 4A) und des zweiten Kupplungselements 64 (Figur 4B) gemäß einem Beispiel. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst jedes der Kupplungselemente 63, 64 vier Kontakte 631-634 bzw. 641-644. Jedes Kontaktelement eines Kupplungselements besitzt ein korrespondierendes Kontaktelement an dem jeweils anderen Kupplungselement und ist elektrisch mit diesem in Kontakt, wenn die beiden Kupplungselemente 63, 64 gekoppelt sind. Die einzelnen Kontaktelemente 631-634 bzw. 641-644 können als herkömmliche elektrische Kontakte ausgebildet sein, wie beispielsweise als Federkontakte. Es besteht auch die Möglichkeit, einen der korrespondierenden Kontakte als Kontaktstift und den anderen der korrespondierenden Kontakte als Kontaktbuchse zu realisieren. Die Anzahl der Kontaktelemente ist beliebig und abhängig von dem jeweiligen Zweck bzw. der Anzahl der zu versorgenden elektrischen Verbraucher, und damit nicht auf vier beschränkt.

[0036] Wenigstens eines der beiden Kupplungselemente 63, 64 besitzt an der Kontaktfläche einen Permanentmagnet, der in gekoppeltem Zustand an einem magnetischen Gegenstück des jeweiligen anderen Kupplungselements 63, 64 angreift. Der Permanentmagnet und das magnetische Gegenstück sind in den Figuren 4A und 4B mit den Bezugszeichen 635, 645 bezeichnet. Diese sind in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ringförmig um die Kontakte 631-634 bzw. 641-644 angeordnet. Dies ist jedoch nur ein Beispiel. Eine beliebige andere Geometrie ist ebenfalls möglich.

[0037] Bei dem Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass ein Permanentmagnet vorhanden ist. Dieser Permanentmagnet entspricht entweder in Figur 4A dem mit dem Bezugszeichen 635 bezeichneten Element oder in Figur 4B dem mit dem Bezugszeichen 645 bezeichneten Element. Das Gegenstück besteht dann aus einem magnetischen Material, wie beispielsweise einem magnetischen Metall. Gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, an jedem der beiden Kupplungselemente 63, 64 einen Permanentmagnet vorzusehen, wobei diese Magnete derart an den Kontaktflächen angeordnet sind, dass die Permanentmagnete an den Kontaktflächen, also an den Flächen, die bei gekoppelter Kupplung miteinander in Kontakt stehen, entgegengesetzte magnetische Pole besitzen, also dass sich die Permanentmagnete gegenseitig anziehen.

[0038] Der Elektromagnet des Betätigungselements 7 und das magnetische Gegenstück 69 an dem zweiten Kupplungselement 64 sind so dimensioniert, dass das Betätigungselement 7 in der Lage ist, das zweite Kupp-

lungselement 64 gegen die von dem wenigstens einen Permanentmagnet und dem magnetischen Gegenstück der Kupplungselemente 63, 64 hervorgerufene Magnetkraft voneinander zu lösen.

[0039] Bei der erläuterten Behandlungsvorrichtung ist der Drehbereich der Welle 2 bei gekoppelter Kupplung 63, 64 in der zuvor erläuterten Weise eingeschränkt. Die Welle 2 kann insbesondere nicht mehrmals hintereinander in einer Richtung vollständig gedreht werden. Innerhalb des möglichen Drehbereichs ist allerdings ein beliebiges Schwenken, das heißt ein abwechselndes Drehen der Welle in einer Drehrichtung und der entgegengesetzten Drehrichtung beliebig möglich. Insbesondere bei einer Behandlungsvorrichtung mit einem Drehbereich von 360° kann die Behandlungseinheit 3 an einer beliebigen Winkelposition innerhalb der Behandlungskammer 1 positioniert werden bzw. innerhalb des Drehbereichs beliebig hin- und hergeschwenkt werden. Bei entkoppelter Kupplung 63, 64 besteht keine Einschränkung hinsichtlich einer Drehbewegung der Welle 2. Das heißt, die Welle kann in diesem Fall mehrmals aufeinander folgend in einer Richtung vollständig gedreht werden.

[0040] Bei einem Beispiel ist vorgesehen, dass an der Welle 2 zusätzlich zu der elektrischen Behandlungseinheit 3 ein erstes Düsenrohr 51 (vergleiche Figur 1A) befestigt ist. Dieses Düsenrohr 51 umfasst mehrere entlang des Düsenrohrs angeordnete Düsen 52, über welche Reinigungsflüssigkeit in der Behandlungskammer 1 in Richtung der Teileaufnahme 12, und damit in Richtung der zu reinigenden Werkteile abgegeben werden kann. Die Zuführung von Reinigungsflüssigkeit zu dem Düsenrohr 51 erfolgt von außerhalb der Behandlungskammer 1 über einen Flüssigkeitskanal 23. Dieser Flüssigkeitskanal 23 verläuft in dem dargestellten Ausführungsbeispiel zentral innerhalb der Welle 2. Innerhalb der Behandlungskammer 1 mündet eine radial in der Welle 2 verlaufende Bohrung in diesen Flüssigkeitskanal 23. Das Düsenrohr 51 ist derart im Bereich dieser radialen Bohrung an der Welle 2 befestigt, dass Reinigungsflüssigkeit über den Flüssigkeitskanal 23 und die radiale Bohrung in das Düsenrohr 51 gelangen kann. Die Zuführung von Reinigungsflüssigkeit in den Flüssigkeitskanal 23 der Welle 2 erfolgt beispielsweise über ein Zuführrohr (in den Figuren nicht dargestellt), das außerhalb der Behandlungskammer angeordnet ist und gegenüber dem die Welle 2 drehbar gelagert ist. Über herkömmliche Dichtungen kann sichergestellt werden, dass in dem Bereich, in dem das Zuführrohr an die Welle 2 gekoppelt ist, keine Flüssigkeit austritt.

[0041] Bezug nehmend auf die Figuren 1A und 2 kann die Behandlungsvorrichtung ein weiteres, an der Welle 2 befestigtes Düsenrohr 53 umfassen. Dieses weitere Düsenrohr 53 dient beispielsweise zum Einbringen eines gasförmigen Mediums, wie beispielsweise Luft, in die Behandlungskammer 1. Das gasförmige Medium kann beispielsweise zum Trocknen der zuvor mit Reinigungsflüssigkeit gereinigten Werkteile verwendet werden. Zum Einbringen dieses gasförmigen Mediums in das weitere

Düsenrohr 53 umfasst die Welle 2 einen weiteren Zuführkanal, der innerhalb der Welle in deren Längsrichtung von außerhalb der Behandlungskammer bis in die Behandlungskammer verläuft. Dieser weitere Zuführkanal mündet innerhalb der Behandlungskammer 1 in das weitere Düsenrohr 53 und ist außerhalb der Behandlungskammer über eine senkrecht zur Längsrichtung verlaufende Bohrung 24 zugänglich. Diese Bohrung 24 ist beispielsweise in den Figuren 3A und 3B dargestellt. Zum Einbringen des gasförmigen Mediums in den weiteren Zuführkanal der Welle 2, und damit in das weitere Düsenrohr 53 kann ein ringförmiger Kanal (nicht dargestellt) vorgesehen sein, der die Welle 2 in Umfangsrichtung im Bereich der Bohrung 24 umgibt. Dieser ringförmige Kanal mündet in jeder Winkelstellung der Welle 2 in die Bohrung 24. Ein derartiger Ringkanal zur Zuführung eines gasförmigen Mediums in eine Welle einer Behandlungsvorrichtung ist bekannt, so dass auf weitere Ausführungen diesbezüglich verzichtet werden kann.

[0042] Bei entkoppelter Kupplung 63, 64 kann die Behandlungsvorrichtung wie eine herkömmliche Behandlungsvorrichtung betrieben werden. Das heißt, in einem Behandlungsschritt kann Reinigungsflüssigkeit über das erste Düsenrohr 52 auf Werkteile in der Behandlungskammer 1 abgegeben werden, wobei das erste Düsenrohr 52 in der Welle 2 in der Behandlungskammer 1 beliebig gedreht oder geschwenkt werden kann. In einem anderen Behandlungsschritt kann ein gasförmiges Medium über das zweite Düsenrohr 53 in der Behandlungskammer an die Werkteile abgegeben werden. Dies kann zum Trocknen der Werkteile erfolgen. Es ist jedoch auch möglich, ein Flüssigkeitsbad in dem Behandlungsbehälter 1 zu erzeugen und das gasförmige Medium in dieses Flüssigkeitsbad abzugeben, wodurch das Flüssigkeitsbad verwirbelt wird, was zu einer hohen Reinigungsaktivität führen kann. Das Flüssigkeitsbad kann durch Einbringen von Reinigungsflüssigkeit über das erste Düsenrohr 52 erfolgen. Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Behandlungskammer 1 einen zusätzlichen Flüssigkeitseinlass (nicht dargestellt) besitzt. Selbstverständlich besitzt die Behandlungskammer 1 auch einen Flüssigkeitsauslass an einem unteren Ende, um zuvor in die Behandlungskammer 1 eingebrachte Reinigungsflüssigkeit wieder abführen zu können.

[0043] Wenn die Kupplungselemente 63, 64 aneinander gekoppelt sind, ist der Drehbereich der Welle 2 in zuvor erläuterter Weise eingeschränkt. Eine elektrische Behandlungseinheit 3 mit einem Ultraschallgeber (wie in den Figuren 1A und 2 dargestellt) kann beispielsweise verwendet werden, nach Herstellen eines Flüssigkeitsbades in der Behandlungskammer 1 Ultraschallwellen an das Flüssigkeitsbad abzugeben, um auf diese Weise die in dem Flüssigkeitsbad befindlichen Werkteile zu reinigen. Die Behandlungseinheit 3 kann dabei innerhalb der Behandlungskammer 1 in der zuvor erläuterten Weise durch abwechselndes Drehen der Welle in einer Richtung bzw. der entgegengesetzten anderen Richtung ge-

schwenkt werden.

[0044] Das Drehen der Welle 3 erfolgt durch den zuvor erläuterten Motor 41 gesteuert durch eine Steuerung. Diese Steuerung ist in den Figuren nicht dargestellt. Figur 5 zeigt ein Blockschaltbild zur Erläuterung der Funktionsweise der Behandlungsvorrichtung bzw. zur Erläuterung des Zusammenwirkens der einzelnen zuvor erläuterten Elemente. Bezug nehmend auf Figur 5 weist die Behandlungsvorrichtung eine Steuerung 100 auf. Diese Steuerung kann beispielsweise eine programmierbare Steuerung, wie beispielsweise einen Mikroprozessor, umfassen. Die Steuerung 100 steuert den Motor 41, der die Welle 2 nach Maßgabe der Steuerung 100 dreht. Eine Information über die aktuelle Winkelstellung der Welle 2 erhält die Steuerung 100 von einem Drehgeber 101, der in nicht näher dargestellter Weise im Bereich der Welle 2 angeordnet ist und der der Steuerung 100 die aktuelle Winkelstellung der Welle 2 übermittelt. Die Steuerung 100 steuert außerdem die Betätigungseinheit 7 für die Kupplung 63, 64 und gegebenenfalls die Zuführung der Reinigungsflüssigkeit bzw. des gasförmigen Mediums über die Welle 3 zu den beiden Düsenvorrichtungen 52, 53.

[0045] Zum Koppeln oder Entkoppeln der beiden Kupplungselemente 63, 64 bewegt die Steuerung 100 über den Motor 41 die Welle 2 in eine Kopplungsposition. Dies ist die in den Figuren 3A und 3B dargestellte Position. In dieser Position kann das Betätigungselement 71 der Betätigungsanordnung 7 an dem zweiten Kupplungselement 64 angreifen. Ist die Kupplung 63, 64 gekoppelt und soll entkoppelt werden, so sorgt die Steuerung 100 für eine Bestromung des Elektromagnets des Betätigungselements 71 und bewirkt, dass der Linearantrieb 73 linear in Richtung des zweiten Kupplungselements 64 bis zu einer Endposition verfährt, an der eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Betätigungselement 71 und dem magnetischen Gegenstück 69 sichergestellt ist. Die Steuerung 100 bewirkt anschließend ein Verfahren des Linearantriebs 73 in der entgegengesetzten Richtung, um das zweite Kupplungselement 64 von dem ersten Kupplungselement 63 zu entkoppeln.

[0046] In entkoppeltem Zustand wird das zweite Kupplungselement 64 permanent von dem Betätigungselement 71 gehalten, der Elektromagnet bleibt also bestromt, bis die beiden Kupplungselemente 63, 64 wieder miteinander gekoppelt werden.

[0047] Zum Koppeln des zweiten Kupplungselements 64 und des ersten Kupplungselements 63 bewirkt die Steuerung ebenfalls, dass die Welle 2 durch den Motor 41 in die Kupplungsposition bewegt wird. Die Steuerung 100 bewirkt dann, dass der Linearantrieb in Richtung des ersten Kupplungselements 63 verfährt, und zwar bis zu einer Endposition, an der das erste Kupplungselement und das zweite Kupplungselement miteinander gekoppelt sind. Die Bestromung des Elektromagnets des Betätigungselements 71 wird dann unterbrochen, um das Betätigungselement 71 von dem zweiten Kupplungselement 64 wegfahren zu können. Dieser erfolgt ebenfalls

gesteuert durch die Steuerung 100. Das Betätigungselement 71 wird hierbei in eine Warteposition (in Figur 3A dargestellt) verfahren, an welcher das Betätigungselement 71 verbleibt, bis die beiden Kupplungselemente 63, 64 wieder entkoppelt werden sollen.

Patentansprüche

1. Behandlungsvorrichtung für Werkstücke, die aufweist:

eine Behandlungskammer (1);
eine Welle (2), die sich durch eine Wand der Behandlungskammer (1) in die Behandlungskammer (1) erstreckt und die drehbar gelagert ist;

eine an der Welle (2) befestigte elektrische Behandlungseinheit (3);

eine Leistungsverorgungsanordnung (6) mit einer ersten Versorgungsleitung (61),

dadurch gekennzeichnet, dass die Leistungsverorgungsanordnung (6) mit einer elektrischen Kupplung (63, 64), einer zweiten Versorgungsleitung (62) und einer Betätigungseinheit (7) ausgestattet ist,

wobei

die elektrische Kupplung (63, 64) ein außerhalb der Behandlungskammer (1) an der Welle (2) befestigtes erstes Kupplungselement (63) und ein zweites Kupplungselement (64) aufweist, die erste Versorgungsleitung (61) die elektrische Behandlungseinheit (3) an das erste Kupplungselement (63) anschließt,

die zweite Versorgungsleitung (62) an das zweite Kupplungselement (64) angeschlossen ist, und

die Betätigungseinheit (7) dazu ausgebildet ist, die Kupplung (63, 64) zu betätigen, um das zweite Kupplungselement (64) mit dem ersten Kupplungselement (63) in Kontakt zu bringen oder das zweite Kupplungselement (64) von dem ersten Kupplungselement (63) zu lösen.

2. Behandlungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei der die elektrische Behandlungseinheit (3) wenigstens eines der folgenden aufweist:

einen Ultraschallgeber (3A-3D),
ein elektrisches Heizelement,
eine elektrisch verstellbare Düse.

3. Behandlungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die erste Versorgungsleitung (61) wenigstens abschnittsweise innerhalb der Welle (2) verläuft.

4. Behandlungsvorrichtung nach einem der vorange-

- henden Ansprüche,
bei dem das erste Kupplungselement (63) und das
zweite Kupplungselement (64) jeweils eine Kontakt-
fläche aufweisen, die einander zugewandt sind,
wenn das zweite Kupplungselement (64) mit dem
ersten Kupplungselement (63) in Kontakt gebracht
ist,
wobei eines von dem ersten Kupplungselement (63)
und dem zweiten Kupplungselement (64) einen Ma-
gnet an seiner Kontaktfläche aufweist und das an-
dere von dem ersten Kupplungselement (63) und
dem zweiten Kupplungselement (64) ein erstes ma-
gnetisches Gegenstück zu dem Magnet an seiner
Kontaktfläche aufweist.
5. Behandlungsvorrichtung nach einem der vorange-
henden Ansprüche, bei dem die Betätigungseinheit
(7) dazu ausgebildet ist, kraftschlüssig mit dem zwei-
ten Kupplungselement (64) in Verbindung gebracht
zu werden.
6. Behandlungsvorrichtung nach Anspruch 5,
bei dem eines von der Betätigungseinheit (7) und
dem zweiten Kupplungselement (64) einen Elektro-
magnet aufweist und das andere von der Betäti-
gungseinheit (7) und dem zweiten Kupplungsele-
ment (64) ein zweites magnetisches Gegenstück
aufweist.
7. Behandlungsvorrichtung nach Anspruch 6, bei dem
die Betätigungseinheit (7) ein linear verfahrbares
Betätigungselement (71) aufweist, an dem der Elek-
tromagnet oder das zweite magnetische Gegen-
stück befestigt ist.
8. Behandlungsvorrichtung nach einem der vorange-
henden Ansprüche, die weiterhin aufweist:
- wenigstens ein in der Behandlungskammer (1)
an der Welle (2) befestigtes erstes Düsenrohr
(51), und
wenigstens einen innerhalb der Welle (2) ver-
laufenden ersten Mediumskanal (23), der in das
wenigstens eine erste Düsenrohr (51) mündet.
9. Behandlungsvorrichtung nach Anspruch 8, die wei-
terhin aufweist:
- wenigstens ein in der Behandlungskammer (1)
an der Welle (2) befestigtes zweites Düsenrohr
(52), und
wenigstens einen innerhalb der Welle (2) ver-
laufenden zweiten Mediumskanal, der in das
wenigstens eine zweite Düsenrohr (52) mündet.
10. Behandlungsvorrichtung nach einem der vorange-
henden Ansprüche, die weiterhin aufweist:

eine weitere Welle (13), die sich durch eine
Wand der Behandlungskammer (1) in die Be-
handlungskammer (1) erstreckt und die drehbar
gelagert ist;
eine in der Behandlungskammer (1) an der wei-
teren Welle (13) befestigte Teileaufnahme (12).

11. Verfahren zum Betreiben einer Behandlungsvorrich- tung für Werkstücke, die aufweist:

eine Behandlungskammer (1);
eine Welle (2), die sich durch eine Wand der
Behandlungskammer (1) in die Behandlungs-
kammer erstreckt und die drehbar gelagert ist;
eine an der Welle (2) befestigte elektrische Be-
handlungseinheit (3);
eine Leistungsversorgungsanordnung (6) mit
einer ersten Versorgungsleitung (61),
dadurch gekennzeichnet, dass die Leistungs-
versorgungsanordnung (6) mit einer elektri-
schen Kupplung (63, 64), einer zweiten Versor-
gungsleitung (62) und einer Betätigungseinheit
(7) ausgestattet ist,
wobei
die elektrische Kupplung (63, 64) ein außerhalb
der Behandlungskammer (1) an der Welle (2)
befestigtes erstes Kupplungselement (63) und
ein zweites Kupplungselement (64) aufweist,
die erste Versorgungsleitung (61) die elektri-
sche Behandlungseinheit (3) an das erste Kupp-
lungselement (63) anschließt,
die zweite Versorgungsleitung (62) an das zwei-
te Kupplungselement (64) angeschlossen ist,
und
die Betätigungseinheit (7) dazu ausgebildet ist,
die Kupplung (63, 64) zu betätigen, um das zwei-
te Kupplungselement (64) mit dem ersten Kupp-
lungselement (63) in Kontakt zu bringen oder
das zweite Kupplungselement (64) von dem ers-
ten Kupplungselement (63) zu lösen,
wobei das Verfahren aufweist:
Betreiben der Behandlungsvorrichtung in einem
ersten Betriebszustand, in dem das zweite
Kupplungselement (64) mit dem ersten Kupp-
lungselement (63) in Kontakt ist, oder in einem
zweiten Betriebszustand, in dem das zweite
Kupplungselement (64) von dem ersten Kupp-
lungselement (63) gelöst ist.

12. Verfahren nach Anspruch 11 bei dem das Betreiben der Behandlungsvorrichtung im ersten Betriebszu- stand umfasst:

das Zuführen von elektrischer Leistung über die
erste und zweite Versorgungsleitung (61, 62)
und die elektrische Kupplung (63, 64) zu der
elektrischen Behandlungseinheit (3),
abwechselndes Ausführen einer ersten Drehbe-

wegung in einer ersten Richtung und einer zweiten Drehbewegung in einer zu der ersten Richtung entgegengesetzten zweiten Richtung, derart, dass ein Endpunkt der ersten Drehbewegung und der zweiten Drehbewegung einen Winkelabstand von weniger als 720° besitzen.

13. Verfahren nach Anspruch 11 bei dem das Betreiben der Behandlungsvorrichtung im zweiten Betriebszustand umfasst:
mehrmaliges aufeinanderfolgendes vollständiges Drehen der Welle (2) in derselben Drehrichtung.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11-13, bei dem das erste Kupplungselement (63) und das zweite Kupplungselement (64) der Behandlungsvorrichtung jeweils eine Kontaktfläche aufweisen, die einander zugewandt sind, wenn das zweite Kupplungselement (64) mit dem ersten Kupplungselement (63) in Kontakt gebracht ist,
wobei eines von dem ersten Kupplungselement (63) und dem zweiten Kupplungselement (64) einen Magnet an seiner Kontaktfläche aufweist und das andere von dem ersten Kupplungselement (63) und dem zweiten Kupplungselement (64) ein erstes magnetisches Gegenstück zu dem Magnet an seiner Kontaktfläche aufweist.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11-14, bei dem die Betätigungseinheit (7) dazu ausgebildet ist, kraftschlüssig mit dem zweiten Kupplungselement (64) in Verbindung gebracht zu werden.

16. Verfahren nach Anspruch 15, bei dem eines von der Betätigungseinheit (7) und dem zweiten Kupplungselement (64) einen Elektromagnet aufweist und das andere von der Betätigungseinheit (7) und dem zweiten Kupplungselement (64) ein zweites magnetisches Gegenstück aufweist.

17. Verfahren nach Anspruch 16, bei dem die Betätigungseinheit (7) ein linear verfahrbares Betätigungselement (71) aufweist, an dem der Elektromagnet oder das zweite magnetische Gegenstück befestigt ist.

Claims

1. A treatment device for workpieces, comprising:

a treatment chamber (1);
a shaft (2) extending through a wall of the treatment chamber (1) into the treatment chamber (1) and which is mounted rotatably;
an electric treatment unit (3) fastened to the shaft (2);

a power supply arrangement (6) having a first supply line (61),

characterized in that the power supply arrangement (6) is provided with an electric coupling (63, 64), a second supply line (62), and an actuation unit (7),

wherein

the electric coupling (63, 64) comprises a first coupling element (63) fastened to the shaft (2) outside the treatment chamber (1), and a second coupling element (64),

the first supply line (61) connects the electric treatment unit (3) to the first coupling element (63),

the second supply line (62) is connected to the second coupling element (64), and

the actuating unit (7) is configured to actuate the electric coupling (63, 64) so as to bring the second coupling element (64) into contact with the first coupling element (63), or so as to release the second coupling element (64) from the first coupling element (63).

2. The treatment device of claim 1, wherein the electric treatment unit (3) comprises at least one of:

an ultrasonic transducer (3A-3D),
an electric heating element,
an electrically adjustable nozzle.

3. The treatment device of claim 1 or 2, wherein the first supply line (61) runs at least in sections within the shaft (2).

4. The treatment device of one of the previous claims, wherein the first coupling element (63) and the second coupling element (64) each have a contact surface facing each other when the second coupling element (64) is brought into contact with the first coupling element (63),

wherein one of the first coupling element (63) and the second coupling element (64) has a magnet on its contact surface and the other one of the first coupling element (63) and the second coupling element (64) has a first magnetic counterpart to the magnet on its contact surface.

5. The treatment device of one of the previous claims, wherein the actuating unit (7) is configured to be brought into connection with the second coupling element (64) with a force fit.

6. The treatment device of claim 5, wherein one of the actuating unit (7) and the second coupling element (64) has a solenoid and the other one of the actuating unit (7) and the second coupling element (64) has a second magnetic counterpart.

7. The treatment device of claim 6, wherein the actuating unit (7) has a linearly movable actuating element (71) to which the solenoid or the second magnetic counterpart is fastened.
8. The treatment device of one of the previous claims, further comprising:
- at least one first nozzle tube (51) fastened to the shaft (2) in the treatment chamber (1), and
at least one first medium channel (23) which runs within the shaft (2) and which leads into the at least one first nozzle tube (51).
9. The treatment device of claim 8, further comprising:
- at least one second nozzle tube (52) fastened to the shaft (2) in the treatment chamber (1); and
at least one second medium channel which runs within the shaft (2) and leads into the at least one second nozzle tube (52).
10. The treatment device of one of the previous claims, further comprising:
- a further shaft (13) extending through a wall of the treatment chamber (1) into the treatment chamber (1) and which is mounted rotatably;
a parts receptacle (12) fastened to the further shaft (13) in the treatment chamber (1).
11. A method for operating a treatment device for workpieces, comprising:
- a treatment chamber (1);
a shaft (2) extending through a wall of the treatment chamber (1) into the treatment chamber and which is mounted rotatably;
an electric treatment unit (3) fastened to the shaft (2);
a power supply arrangement (6) having a first supply line (61),
characterized in that the power supply arrangement (6) is provided with an electric coupling (63, 64), a second supply line (62), and an actuating unit (7),
wherein
the electric coupling (63, 64) comprises a first coupling element (63) fastened to the shaft (2) outside the treatment chamber (1), and a second coupling element (64),
the first supply line (61) connects the electric treatment unit (3) to the first coupling element (63),
the second supply line (62) is connected to the second coupling element (64), and
the actuating unit (7) is configured to actuate the electric coupling (63, 64) so as to bring the second coupling element (64) into contact with the first coupling element (63) or so as to release the second coupling element (64) from the first coupling element (63),
the method comprising:
operating the treatment device in a first operating state, in which the second coupling element (64) is in contact with the first coupling element (63), or in a second operating state, in which the second coupling element (64) is released from the first coupling element (63).
12. The method of claim 11, wherein operating the treatment device in the first operating state comprises:
- feeding electrical power via the first and second supply lines (61, 62) and the electric coupling (63, 64) to the electric treatment unit (3),
alternating execution of a first rotational movement in a first direction and of a second rotational movement in a second direction opposed to the first direction in such a manner that an end point of the first rotational movement and an end point of the second rotational movement have an angular spacing of less than 720°.
13. The method of claim 11, wherein operating the treatment device in the second operating state comprises:
- repeated, consecutive, complete rotation of the shaft (2) in the same direction of rotation.
14. The method of one of the claim 11-13, wherein the first coupling element (63) and the second coupling element (64) of the treatment device each have a contact surface facing each other when the second coupling element (64) is brought into contact with the first coupling element (63), wherein one of the first coupling element (63) and the second coupling element (64) has a magnet on its contact surface and the other one of the first coupling element (63) and the second coupling element (64) has a first magnetic counterpart to the magnet on its contact surface.
15. The method of one of the claims 11-14, wherein the actuating unit (7) is configured to be brought into connection with the second coupling element (64) with a force fit.
16. The method of claim 15, wherein one of the actuating unit (7) and the second coupling element (64) has a solenoid and the other one of the actuating unit (7) and the second coupling element (64) has a second magnetic counterpart.
17. The method of claim 16, wherein the actuating unit (7) has a linearly movable

actuating element (71) to which the solenoid or the second magnetic counterpart is fastened.

Revendications

1. Dispositif de traitement de pièces, comprenant :

une chambre de traitement (1) ;
un arbre (2) qui s'étend à travers un mur de la chambre de traitement (1) jusque la chambre de traitement (1) et qui est monté en rotation ;
une unité de traitement électrique (3) fixée à l'arbre (2) ;
un arrangement d'alimentation (6) ayant une première conduite d'alimentation (61),
caractérisé en ce que l'arrangement d'alimentation (6) est équipé d'un couplage électrique (63, 64), d'une seconde conduite d'alimentation (62) et d'une unité d'actionnement (7), dans lequel
le couplage électrique (63, 64) comprend un premier élément de couplage (63) fixé à l'arbre (2) en-dehors de la chambre de traitement (1) et un second élément de couplage (64),
la première conduite d'alimentation (61) relie l'unité de traitement électrique (3) au premier élément de couplage (63),
la seconde conduite d'alimentation (62) est reliée au second élément de couplage (64), et
l'unité d'actionnement (7) est conçue de manière à actionner le couplage (63, 64) afin de mettre en contact le second élément de couplage (64) avec le premier élément de couplage (63) ou de détacher le second élément de couplage (64) du premier élément de couplage (63).

2. Dispositif de traitement selon la revendication 1, dans lequel l'unité de traitement électrique (3) comprend au moins l'un des éléments suivants :

un émetteur d'ultrasons (3A-3D),
un élément chauffant électrique,
une buse réglable électriquement.

3. Dispositif de traitement selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel la première conduite d'alimentation (61) passe au moins par sections à l'intérieur de l'arbre (2).

4. Dispositif de traitement selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le premier élément de couplage (63) et le second élément de couplage (64) comprennent chacun une surface de contact, les surfaces de contact étant placées l'une en face de l'autre quand le second élément de couplage (64) est mis en contact avec le premier élément de couplage (63),

dans lequel l'un, soit le premier élément de couplage (63), soit le second élément de couplage (64), comporte un aimant sur sa surface de contact, et l'autre, soit le premier élément de couplage (63), soit le second élément de couplage (64), comporte un premier élément magnétique complémentaire de l'aimant sur sa surface de contact.

5. Dispositif de traitement selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'unité d'actionnement (7) est conçue pour être reliée de manière à être solidaire avec le second élément de couplage (64).

6. Dispositif de traitement selon la revendication 5, dans lequel l'un, soit l'unité d'actionnement (7), soit le second élément de couplage (64), comporte un électroaimant, et l'autre, soit l'unité d'actionnement (7), soit le second élément de couplage (64), comporte un second élément magnétique complémentaire.

7. Dispositif de traitement selon la revendication 6, dans lequel l'unité d'actionnement (7) comporte un élément d'actionnement (71) déplaçable linéairement sur lequel est fixé l'électroaimant ou le second élément magnétique complémentaire.

8. Dispositif de traitement selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre :

au moins un premier tube de buse (51) fixé à l'arbre (2) dans la chambre de traitement (1) et au moins un premier canal de milieu (23) passant à l'intérieur de l'arbre (2) et qui aboutit dans le ou les premier(s) tube(s) de buse (51).

9. Dispositif de traitement selon la revendication 8, comprenant en outre :

au moins un second tube de buse (52) fixé à l'arbre (2) dans la chambre de traitement (1) et au moins un second canal de milieu passant à l'intérieur de l'arbre (2) et qui aboutit dans le ou les second(s) tube(s) de buse (52).

10. Dispositif de traitement selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre :

un autre arbre (13) qui s'étend à travers un mur de la chambre de traitement (1) jusque la chambre de traitement (1) et qui est monté en rotation ;
un réceptacle de pièces (12) fixé à l'autre arbre (13) dans la chambre de traitement (1).

11. Procédé pour faire fonctionner un dispositif de traitement de pièces comprenant :

- une chambre de traitement (1) ;
 un arbre (2) qui s'étend à travers un mur de la chambre de traitement (1) jusque la chambre de traitement (1) et qui est monté en rotation ;
 une unité de traitement électrique (3) fixée à l'arbre (2) ;
 un arrangement d'alimentation (6) ayant une première conduite d'alimentation (61),
caractérisé en ce que l'arrangement d'alimentation (6) est équipé d'un couplage électrique (63, 64), d'une seconde conduite d'alimentation (62) et d'une unité d'actionnement (7), dans lequel
 le couplage électrique (63, 64) comprend un premier élément de couplage (63) fixé à l'arbre (2) en-dehors de la chambre de traitement (1) et un second élément de couplage (64),
 la première conduite d'alimentation (61) relie l'unité de traitement électrique (3) au premier élément de couplage (63),
 la seconde conduite d'alimentation (62) est reliée au second élément de couplage (64), et l'unité d'actionnement (7) est conçue de manière à actionner le couplage (63, 64) afin de mettre en contact le second élément de couplage (64) avec le premier élément de couplage (63) ou de détacher le second élément de couplage (64) du premier élément de couplage (63),
 dans lequel le procédé comprend :
 le fait de faire fonctionner le dispositif de traitement dans un premier régime de fonctionnement dans lequel le second élément de couplage (64) est en contact avec le premier élément de couplage (63), ou dans un second régime de fonctionnement dans lequel le second élément de couplage (64) est détaché du premier élément de couplage (63).
12. Procédé selon la revendication 11 dans lequel le fait de faire fonctionner le dispositif de traitement dans le premier régime de fonctionnement comprend :
- le fait de fournir de l'énergie électrique à l'unité de traitement électrique (3) via la première et la seconde conduite d'alimentation (61, 62) et le couplage électrique (63, 64),
 le fait d'effectuer de manière alternée un premier mouvement de rotation dans une première direction et un second mouvement de rotation dans une seconde direction opposée à la première direction, de telle façon qu'un point d'arrivée du premier mouvement de rotation et un point d'arrivée du second mouvement de rotation ont une distance angulaire d'au moins 720°.
13. Procédé selon la revendication 11, dans lequel le fait de faire fonctionner le dispositif de traitement dans le second régime de fonctionnement
- comprend :
 la rotation complète et répétée de manière séquentielle de l'arbre (2) dans la même direction de rotation.
14. Procédé selon l'une des revendications 11-13, dans lequel le premier élément de couplage (63) et le second élément de couplage (64) du dispositif de traitement comprennent chacun une surface de contact, les surfaces de contact étant placées l'une en face de l'autre quand le second élément de couplage (64) est mis en contact avec le premier élément de couplage (63), dans lequel l'un, soit le premier élément de couplage (63), soit le second élément de couplage (64), comporte un aimant sur sa surface de contact, et l'autre, soit le premier élément de couplage (63), soit le second élément de couplage (64), comporte un premier élément magnétique complémentaire de l'aimant sur sa surface de contact.
15. Procédé selon l'une des revendications 11-14, dans lequel l'unité d'actionnement (7) est conçue pour être reliée de manière à être solidaire avec le second élément de couplage (64).
16. Procédé selon la revendication 15, dans lequel l'un, soit l'unité d'actionnement (7), soit le second élément de couplage (64), comporte un électroaimant, et l'autre, soit l'unité d'actionnement (7), soit le second élément de couplage (64), comporte un second élément magnétique complémentaire.
17. Procédé selon la revendication 16, dans lequel l'unité d'actionnement (7) comporte un élément d'actionnement (71) déplaçable linéairement sur lequel est fixé l'électroaimant ou le second élément magnétique complémentaire.

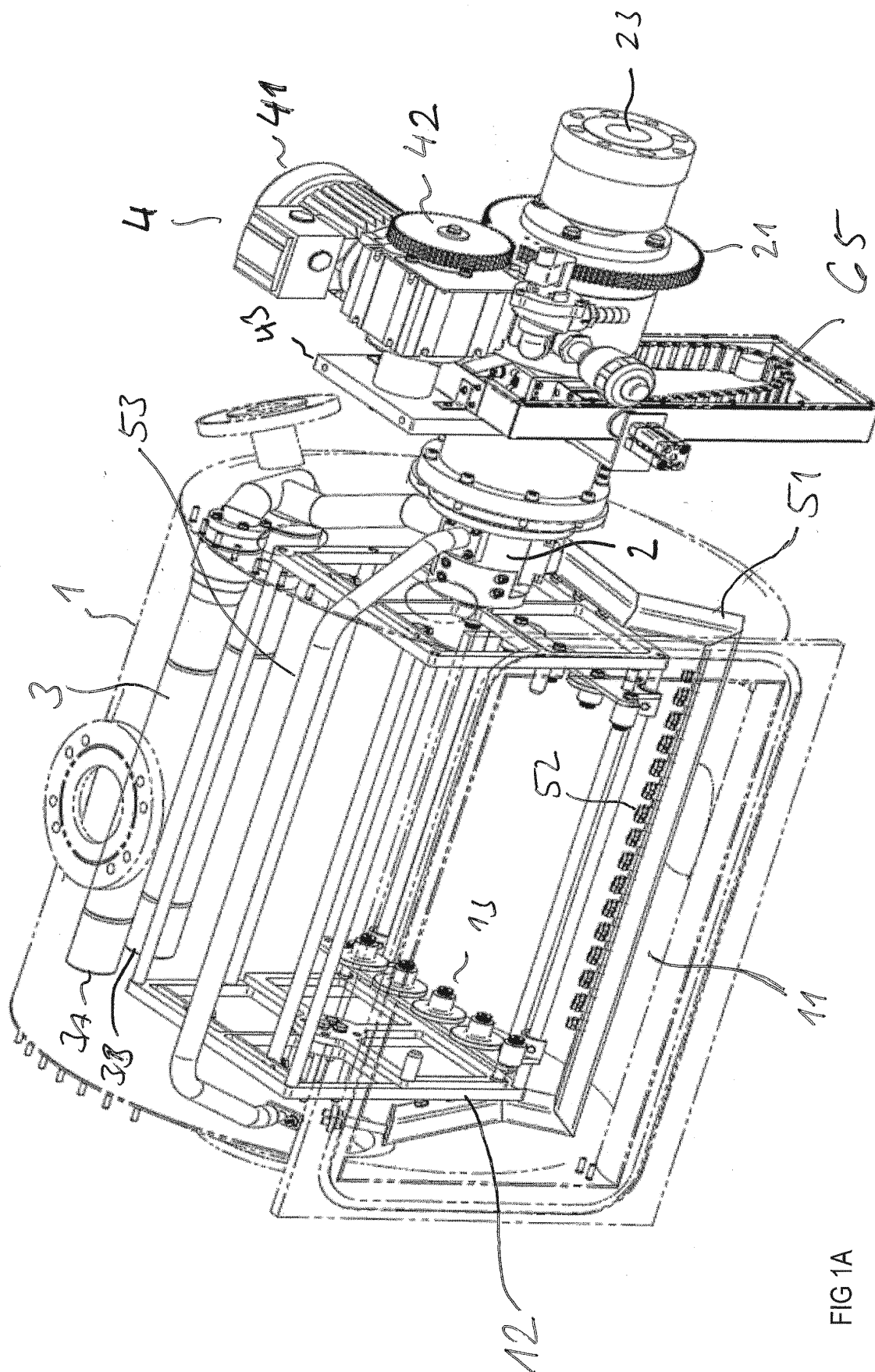


FIG 1A

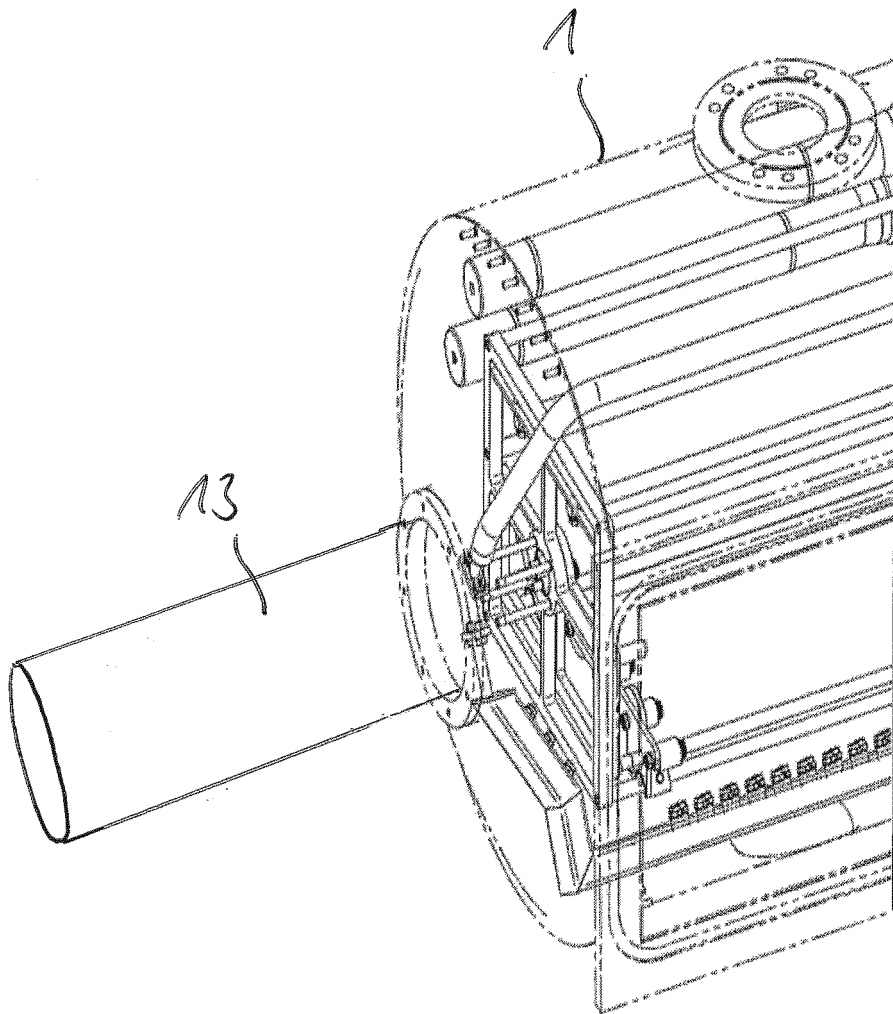


FIG 1B

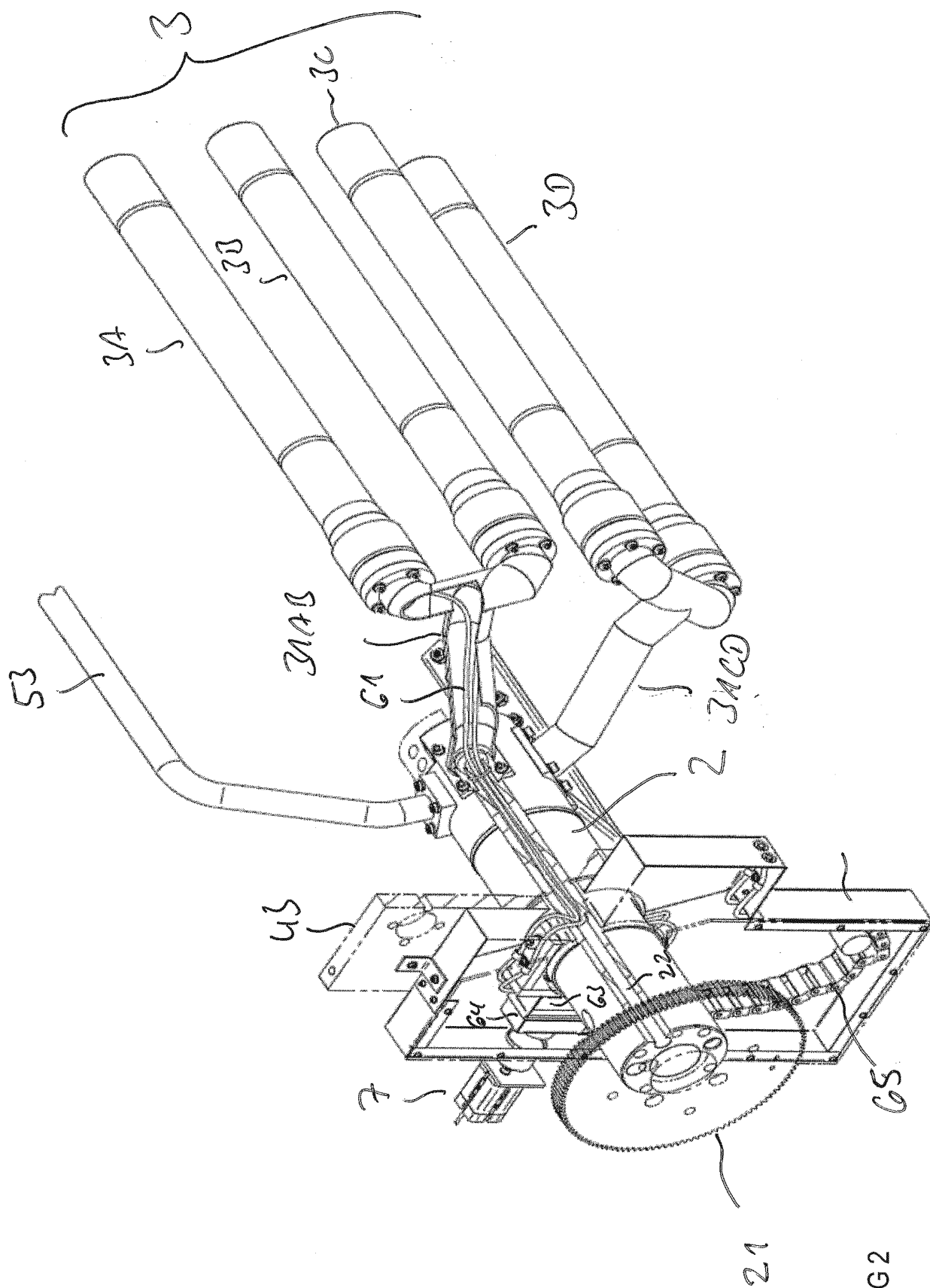


FIG 2

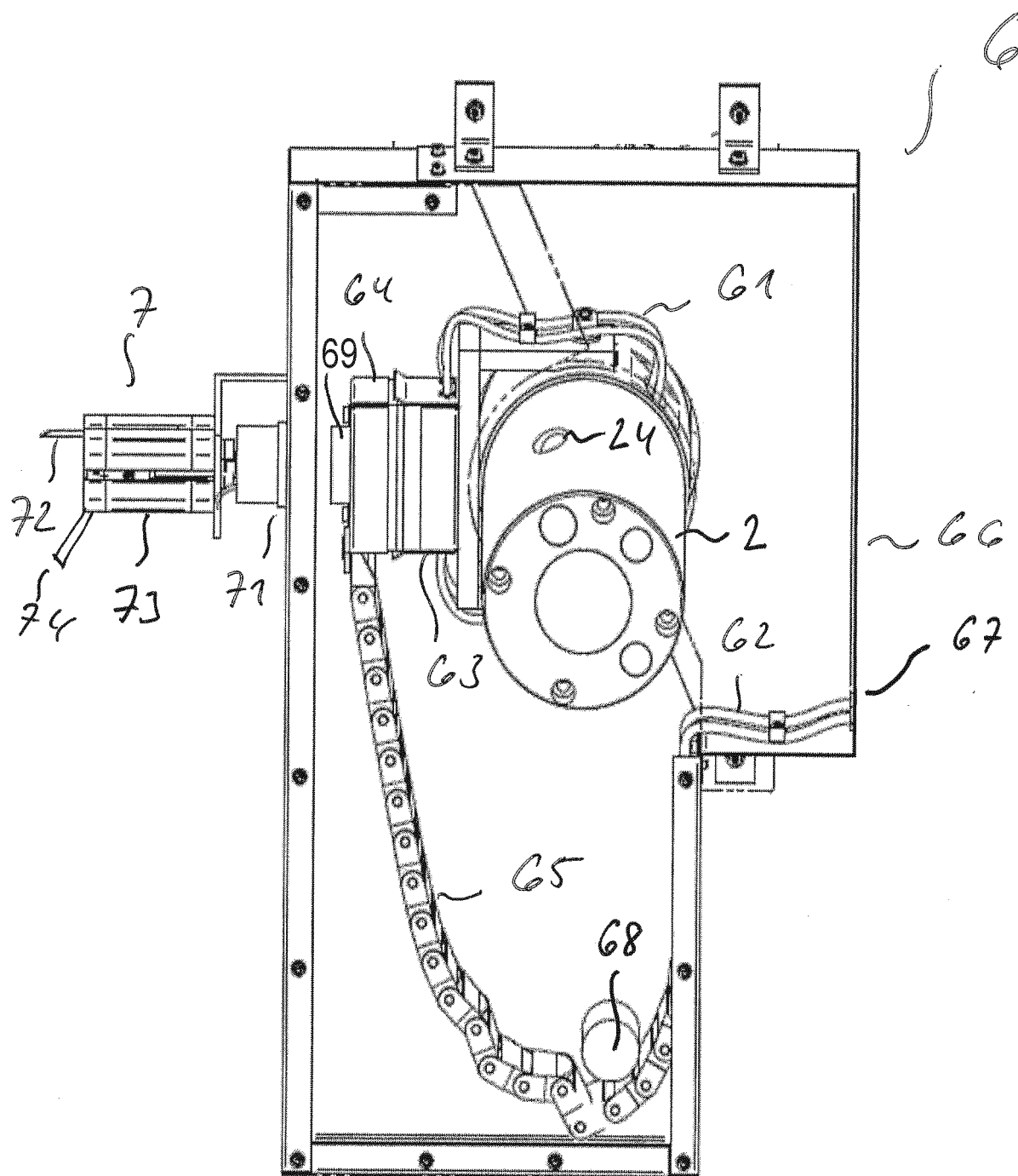


FIG 3A

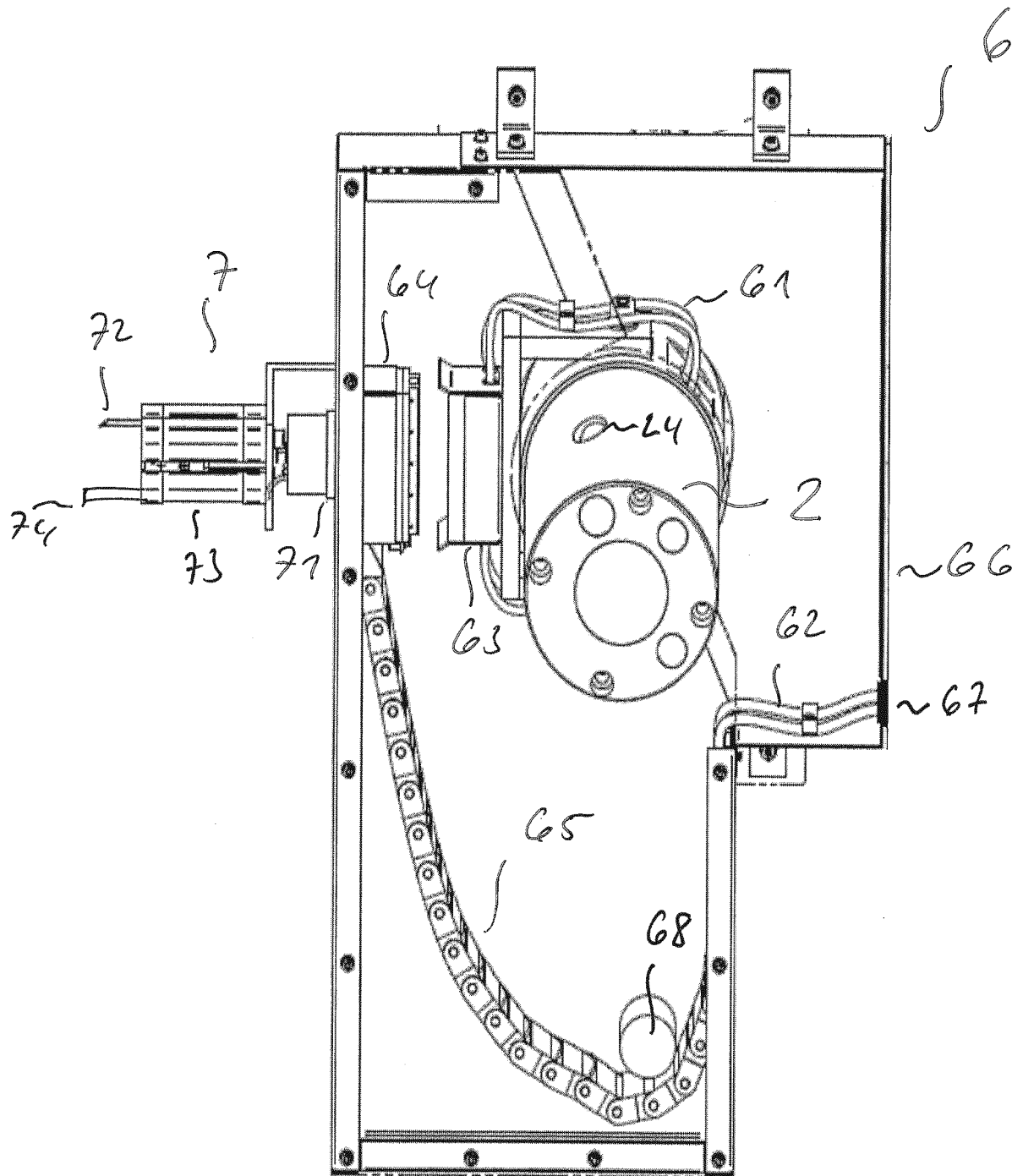


FIG 3B

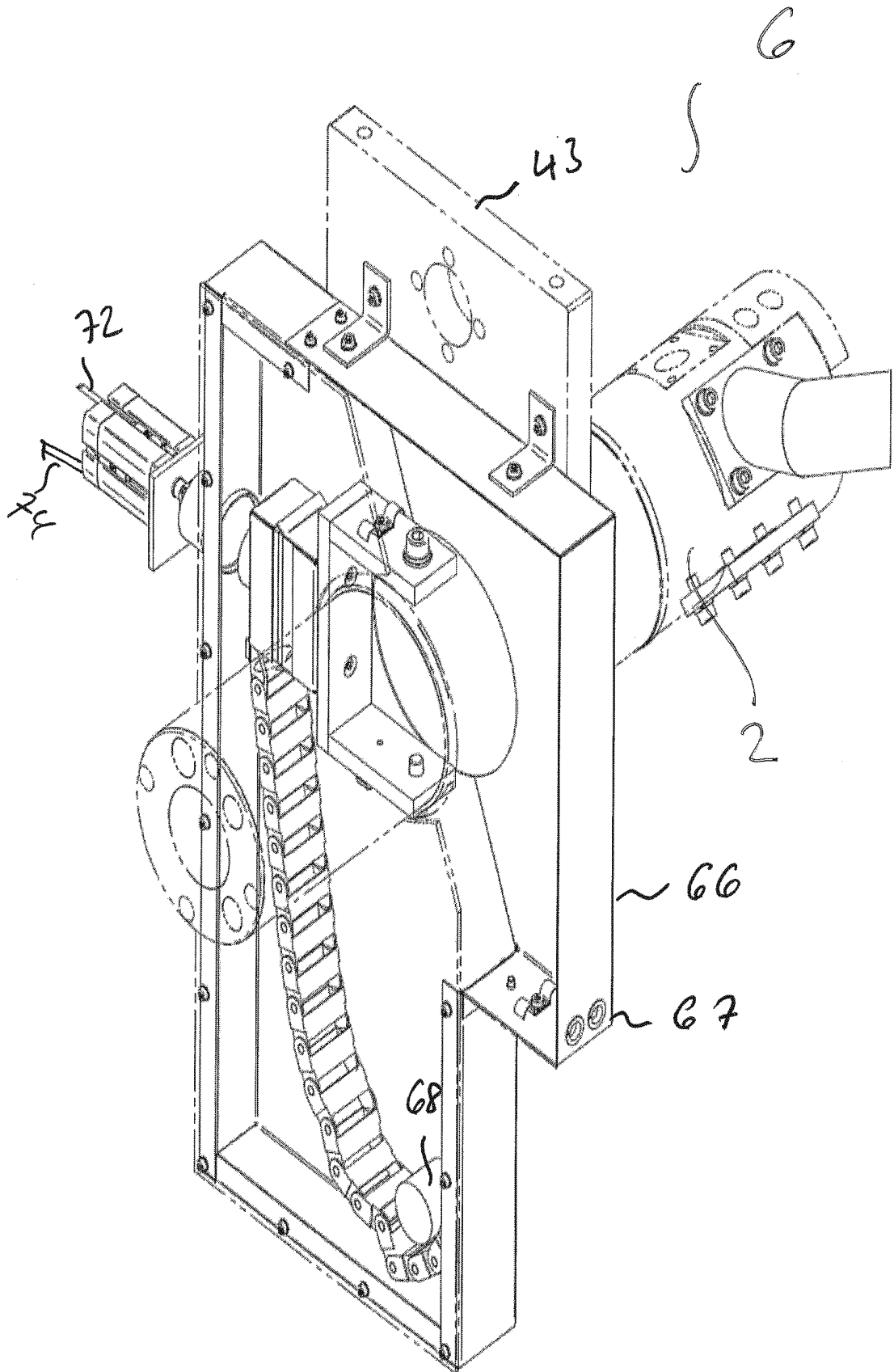
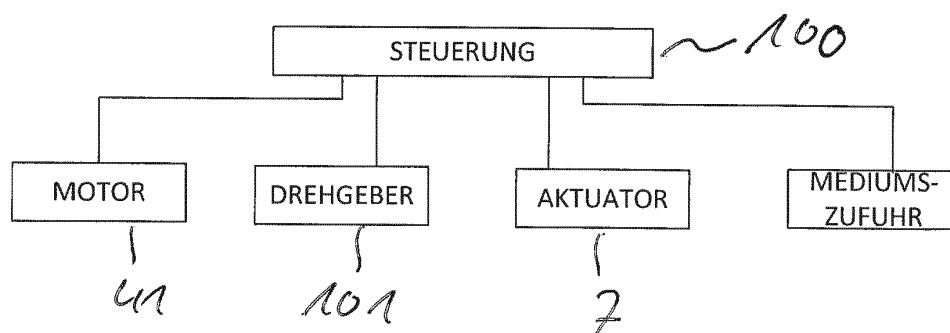
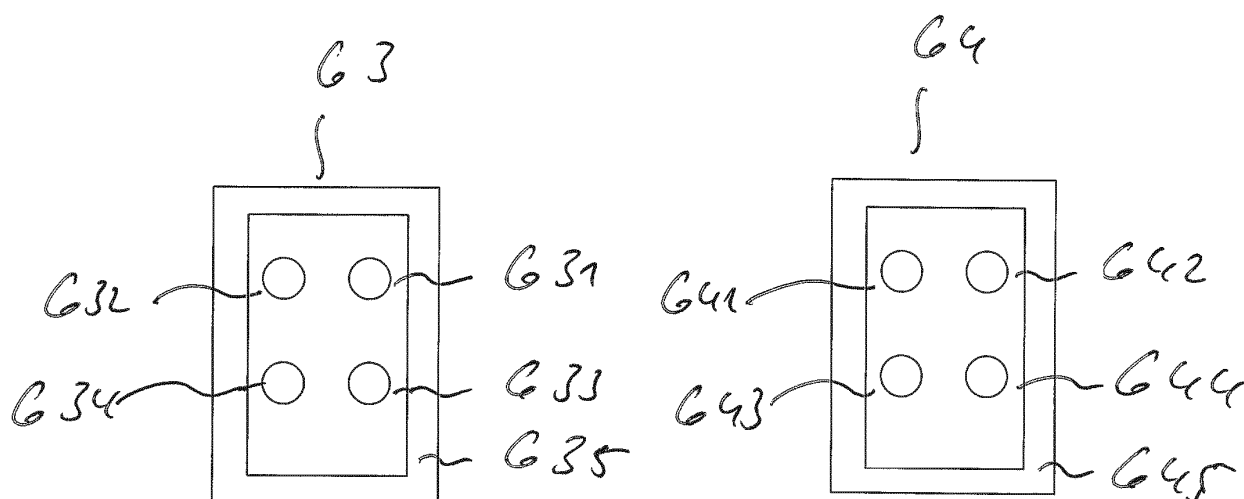


FIG 3C



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

- EP 0507294 B1 [0002] [0004]
- WO 9845059 A1 [0002]
- EP 2156905 A1 [0002] [0004]
- DE 19714603 C1 [0004]
- EP 1346779 A2 [0004]
- DE 19635867 A1 [0004]