



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.04.2019 Patentblatt 2019/14

(51) Int Cl.:
B05B 3/02 (2006.01) **B05B 1/14** (2006.01)
B21B 45/08 (2006.01) **B05B 13/04** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18195481.9**

(22) Anmeldetag: **19.09.2018**

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

(30) Priorität: **29.09.2017 DE 102017122802**

(71) Anmelder: **Hauhinco Maschinenfabrik G. Hausherr, Jochums GmbH & Co. KG 45549 Sprockhövel (DE)**

(72) Erfinder:
• **Hertel, Udo 58239 Schwerte (DE)**
• **Schulze Schencking, Dirk 42285 Wuppertal (DE)**
• **Hoffmann, Holger 58095 Hagen (DE)**
(74) Vertreter: **Gesthuysen Patent- und Rechtsanwälte Huyssenallee 100 45128 Essen (DE)**

(54) **ENTZUNDERUNGSVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Entzunderungsvorrichtung (1) mit einem Vorrichtungsgehäuse (2), einer Welle (3), einer Wellenlagerung (4), einem Düsenkopf (5) und einer Mediumskupplung (6), wobei die Wellenlagerung (4) im Vorrichtungsgehäuse (2) angeordnet und die Welle (3) durch die Wellenlagerung (4) zur Ausführung einer Drehbewegung (12) im Vorrichtungsgehäuse (2) gelagert ist, wobei die Welle (3) und der Düsenkopf (5) zerstörungsfrei lösbar miteinander verbunden sind, wobei die Mediumskupplung (6) einen Mediumsanschluss (20) zur Einspeisung eines Mediums (21) aufweist, wobei die Welle (3) einen Wellenhohlraum (22)

zur Leitung des am Mediumsanschluss (20) eingespeisten Mediums (21) zum Düsenkopf (5) aufweist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Entzunderungsvorrichtung (1) mit einer gegenüber dem Stand der Technik verbesserten Wartbarkeit und Zuverlässigkeit anzugeben.

Die Aufgabe ist dadurch gelöst, dass die Entzunderungsvorrichtung (1) einen Motor (32) aufweist und dass der Motor (32) zur Erzeugung der Drehbewegung (12) der Welle (3) auf der Welle (3) im Vorrichtungsgehäuse (2) zwischen dem Düsenkopf (5) und der Mediumskupplung (6) angeordnet ist.

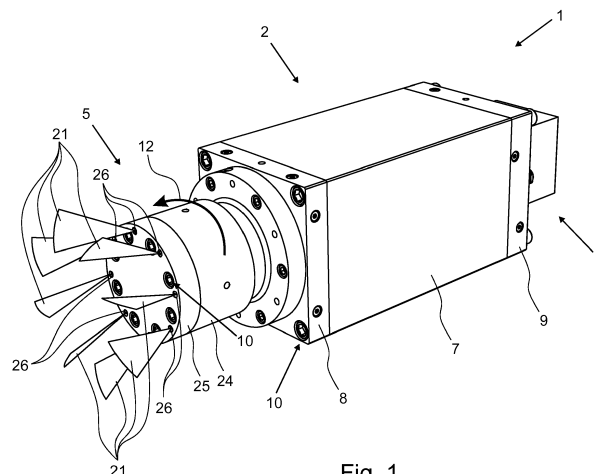


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Entzunderungsvorrichtung mit einem Vorrichtungsgehäuse, einer Welle, einer Wellenlagerung, einem Düsenkopf und einer Mediumskupplung. Die Wellenlagerung ist im Vorrichtungsgehäuse angeordnet und die Welle ist durch die Wellenlagerung zur Ausführung einer Drehbewegung im Vorrichtungsgehäuse gelagert. Die Welle und der Düsenkopf sind zerstörungsfrei lösbar miteinander verbunden. Die Mediumskupplung weist einen Mediumsanschluss zur Einspeisung eines Mediums auf und die Welle weist einen Wellenhohlraum zur Leitung des am Mediumsanschluss eingespeisten Mediums zum Düsenkopf auf.

[0002] Für gewöhnlich mehrere solcher Entzunderungsvorrichtungen gehören zu einem Zunderwäscher. Ein Zunderwäscher weist darüber hinaus insbesondere noch eine Hochdruckerzeugungsvorrichtung auf. Eine Hochdruckerzeugungsvorrichtung setzt ein Medium unter einen Druck von ca. 200 bar bis 420 bar. Bei diesem Medium handelt es sich zum Beispiel um Wasser. Ein Zunderwäscher gehört für gewöhnlich zu einer Warmumformungsvorrichtung, welche erwärmte Werkstücke umformt. Die Erwärmung dient der besseren Umformbarkeit. Solche Warmumformungsvorrichtungen sind z. B. Warmwalzanlagen und Schmiedepressen. Eine Temperatur eines warmen Werkstücks liegt bei einer Warmumformung oftmals oberhalb der Rekristallisationstemperatur des Werkstücks. Durch die Wärme des Werkstücks bildet sich auf dessen Oberfläche Zunder. Zunder ist eine Verunreinigung aus Eisenoxid. Zunder, der unmittelbar nach dem Erwärmen eines Werkstücks entstanden ist, ist im Vergleich zu danach entstandenem Zunder besonders hartnäckig und wird als Primärzunder bezeichnet. Von einem Werkstück nicht entfernter Zunder ist abträglich für dieses Werkstück.

[0003] Ein von der Hochdruckerzeugungsvorrichtung unter Druck gesetztes Medium wird am Mediumsanschluss der Mediumskupplung in eine Entzunderungsvorrichtung eingespeist. Die Mediumskupplung leitet das eingespeiste Medium vom Mediumsanschluss in den Wellenhohlraum der Welle. Der Wellenhohlraum leitet das Medium dann weiter zum Düsenkopf. Der Düsenkopf wandelt den Druck in Bewegungsenergie um und stößt das Medium in Richtung auf das Werkstück aus. Im Wesentlichen die Bewegungsenergie des Mediums bewirkt beim Aufprall des Mediums auf die Oberfläche des Werkstücks ein Abtragen des Zunders von der Oberfläche des Werkstücks. Das Abtragen von Zunder von einer Oberfläche wird auch als Entzunderung bezeichnet. Die Wirksamkeit der Entzunderung ist dabei abhängig von der Geschwindigkeit des Mediums und somit vom Druck des Mediums und der Entfernung des Düsenkopfs vom Werkstück. Deshalb wird zum einen das Medium unter einen möglichst hohen Druck gesetzt und zum anderen der Düsenkopf möglichst nah am Werkstück angeordnet.

[0004] Zur Verbesserung der Wirksamkeit der Entzunderung führt der Düsenkopf zusammen mit der Welle die

durch die Wellenlagerung vorgegebene Drehbewegung aus. Dabei wird die Welle durch einen separat von der Entzunderungsvorrichtung angeordneten Motor über weitere Antriebskomponenten angetrieben.

[0005] Eine Entzunderungsvorrichtung der beschriebenen Art und auch ein Zunderwäscher sind zum Beispiel aus der Patentschrift DE 43 28 303 C2 bekannt.

[0006] Zwar ermöglicht ein einziger separat angeordneter Motor das Antreiben von mehreren Entzunderungsvorrichtungen, die weiteren Antriebskomponenten zwischen Motor und Entzunderungsvorrichtung jedoch erfordern-wie auch der Motor und die Entzunderungsvorrichtung-Wartung, reduzieren die Zuverlässigkeit, benötigen Bauraum, erschweren die Anpassung an eine Anwendung wie z. B. eine Warmwalzanlage und erschweren, insbesondere durch die Anordnung der weiteren Antriebskomponenten an dem Motor und der Entzunderungseinrichtung, die Wartung von Motor und Entzunderungsvorrichtung. Wartung umfasst insbesondere die Feststellung von Verschleiß und den Austausch, wenn der Verschleiß ein bestimmtes Maß erreicht hat.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist deshalb die Angabe einer Entzunderungsvorrichtung der beschriebenen Art, welche zumindest einen der beschriebenen Nachteile jedenfalls vermindert.

[0008] Die Aufgabe ist durch eine Entzunderungsvorrichtung mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäß weist die Entzunderungsvorrichtung der beschriebenen Art einen Motor auf, der zur Erzeugung der Drehbewegung der Welle auf der Welle im Vorrichtungsgehäuse zwischen dem Düsenkopf und der Mediumskupplung angeordnet ist.

[0009] Diese Anordnung des Motors bewirkt, dass die weiteren Antriebskomponenten zur Übertragung der Drehbewegung von einem separat angeordneten Motor auf die Welle einer Entzunderungsvorrichtung entfallen. Dadurch entfällt ebenfalls die Wartung dieser Komponenten, steigt die Zuverlässigkeit, ist die Anpassbarkeit erleichtert und ist die Wartung der Entzunderungsvorrichtung, insbesondere durch eine bessere Zugänglichkeit aufgrund der entfallenen weiteren Antriebskomponenten, vereinfacht. Die Entzunderungsvorrichtung ist weiterhin kompakter als aus dem Stand der Technik bekannte Entzunderungsvorrichtungen und ermöglicht einen modularen Aufbau eines Zunderwäschers.

[0010] Die Entzunderungsvorrichtung ist in unmittelbarer Nähe zu einem warmen Werkstück in einer Warmumformungsvorrichtung angeordnet. Somit ist sie auch den Umgebungseinflüssen der Warmumformungsvorrichtung ausgesetzt. Zu diesen Umgebungseinflüssen zählen insbesondere hohe Temperaturen, Feuchtigkeit und Partikel wie abgetragener, also gelöster, Zunder. Deshalb ist in einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Entzunderungsvorrichtung vorgesehen, dass das Vorrichtungsgehäuse den Motor hermetisch umschließt. Durch das hermetische Umschließen des Motors ist gewährleistet, dass der Motor selbst vor den Umgebungseinflüssen geschützt ist. Insbesondere ist dabei das Vor-

richtungsgehäuse derart ausgebildet, dass keine Partikel und vorzugsweise auch nicht das Medium zur Entzündung in dieses eindringen können.

[0011] In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Motor als Elektromotor ausgebildet ist. Ein Elektromotor weist grundsätzlich eine Motorwelle, einen auf der Motorwelle angeordneten Rotor, ein Motorgehäuse, einen im Motorgehäuse angeordneten Stator und eine Motorwellenlagerung zur Lagerung der Motorwelle im Motorgehäuse auf. Bei Zuführung von elektrischer Energie wirken zwischen dem Rotor und dem Stator Magnetfelder, welche ein Drehmoment auf den Rotor ausüben, welches der Rotor auf die Motorwelle überträgt. Bei der vorliegenden Ausgestaltung der Entzündungsvorrichtung ist das Vorrichtungsgehäuse auch als Motorgehäuse, die Welle auch als Motorwelle und die Wellenlagerung auch als Motorwellenlagerung ausgebildet. Der Stator ist im Vorrichtungsgehäuse und der Rotor auf der Welle angeordnet. Somit wird die Drehbewegung der Welle im Betrieb der Entzündungsvorrichtung unmittelbar, also ohne weitere Antriebskomponenten, durch den Elektromotor bewirkt.

[0012] Untersuchungen haben gezeigt, dass für die Wirksamkeit der Entzündung eines Werkstücks vorteilhafte Drehzahlen des Düsenkopfs im Bereich zwischen 500 U/min und 600 U/min liegen. Steht Wechselstrom mit einer Frequenz zwischen 50 Hz und 60 Hz zur Versorgung des Elektromotors mit elektrischer Energie zur Verfügung, so bietet sich als Elektromotor insbesondere ein Asynchronmotor mit sechs Polpaaren an. Die Welle eines Asynchronmotors mit sechs Polpaaren hat bei einer Versorgung mit Energie durch einen Wechselstrom von 50 Hz eine Drehzahl von 500 U/min und bei Versorgung mit einem Wechselstrom von 60 Hz eine Drehzahl von 600 U/min.

[0013] In einer weiteren Ausgestaltung der Entzündungsvorrichtung ist vorgesehen, dass die Welle nicht aus einem einzigen Werkstück besteht, sondern eine erste Teilwelle und eine zweite Teilwelle aufweist, wobei die erste Teilwelle und die zweite Teilwelle zerstörungsfrei lösbar miteinander verbunden sind. Vorzugsweise besteht die Welle nur aus der ersten und zweiten Teilwelle. Eine erste Komponente, wie z. B. die erste Teilwelle, und eine zweite Komponente, wie z. B. die zweite Teilwelle, sind dann zerstörungsfrei lösbar miteinander verbunden, wenn nach dem Lösen der Komponenten voneinander, diese im Vergleich zum verbundenen Zustand unverändert sind. Das impliziert insbesondere auch, dass eine erneute Verbindung der Komponenten ohne weiteres möglich ist. Eine zerstörungsfrei lösbare Verbindung zwischen der ersten und zweiten Teilwelle ist z. B. durch ein Gewinde in der ersten Teilwelle entlang einer Längsachse der ersten Teilwelle und ein zu diesem Gewinde komplementäres Gewinde in der zweiten Teilwelle entlang einer Längsachse der zweiten Teilwelle umgesetzt. Somit können die erste und die zweite Teilwelle auf einfache Weise zerstörungsfrei lösbar miteinander verbunden werden, indem sie miteinander ver-

schraubt werden und auf einfache Weise zerstörungsfrei voneinander gelöst werden, indem die Verschraubung gelöst wird. Zur Abdichtung zwischen der ersten und der zweiten Teilwelle ist vorzugsweise auch eine Dichtungseinrichtung in der Verbindung vorgesehen. Bei dieser Dichtungseinrichtung handelt es sich zum Beispiel um wenigstens eine ringförmige Dichtung.

[0014] Weiter ist in dieser Ausgestaltung vorgesehen, dass die erste Teilwelle mit dem Düsenkopf verbunden, die Wellenlagerung ausschließlich an der ersten Teilwelle angeordnet und die Mediumskupplung an der zweiten Teilwelle angeordnet ist. Die Mediumskupplung ist an der Welle, nämlich an der zweiten Teilwelle, angeordnet, wodurch die Welle und die Mediumskupplung eine Kontaktfläche aufweisen. Aufgrund der Drehbewegung der Welle in der Mediumskupplung verschleifen die Welle und die Mediumskupplung an dieser Kontaktfläche. Bei der vorliegenden Ausgestaltung ist nun dann, wenn der Verschleiß der Welle an der Kontaktfläche ein kritisches Maß erreicht hat, nicht mehr ein Austausch der Welle, sondern nur noch der zweiten Teilwelle erforderlich, ohne dass dabei die Wellenlagerung einbezogen werden muss. In einer Weiterbildung der vorstehenden Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die erste Teilwelle und die zweite Teilwelle jeweils ein Sackloch mit einem offenen Ende und einem geschlossenen Ende aufweisen. Das Sackloch der ersten Teilwelle und das Sackloch der zweiten Teilwelle bilden dabei zusammen den Wellenhohlraum. Demnach ist das geschlossene Ende der ersten Teilwelle am Düsenkopf und das geschlossene Ende der zweiten Welle an der Mediumskupplung angeordnet. Somit ist die Welle an ihren Enden durch die geschlossenen Enden der Sacklöcher verschlossen. Bei aus dem Stand der Technik bekannten Entzündungsvorrichtungen ist oftmals zumindest ein Ende der Welle mit einer Schraube verschlossen. Das Verschließen eines Endes einer Welle mit einer Schraube ist jedoch nachteilig, da im Betrieb einer Entzündungsvorrichtung das eingespeiste Medium starke Druckschwankungen aufweist, welche auf die Schraube eine pulsierende Kraft in Längsrichtung ausüben, wodurch die Schraube gelockert werden und dadurch das Medium aus dem Ende der Welle austreten kann.

[0015] In einer weiteren Ausgestaltung der Entzündungsvorrichtung ist vorgesehen, dass die Mediumskupplung ein Kupplungsgehäuse, einen Deckel und eine Dichteinrichtung aufweist. Das Kupplungsgehäuse weist einen Kupplungshohlraum auf und der zerstörungsfrei lösbar mit dem Kupplungsgehäuse verbundene Deckel verschließt den Kupplungshohlraum. Die zerstörungsfrei lösbare Verbindung zwischen Deckel und Kupplungsgehäuse ist z. B. durch eine Schraubverbindung mit mindestens einer Schraube umgesetzt, wobei das Gewinde für die mindestens eine Schraube im Kupplungsgehäuse ausgebildet ist. Zur Demontage des Deckels wird die mindestens eine Schraube aus dem Gewinde herausgedreht und zur Montage wird die mindestens eine Schraube in dieses hineingedreht. Die Dichteinrichtung ist im

Kupplungshohlraum zur Abdichtung zwischen der Welle und dem Mediumsanschluss eingebracht. Die Dichteinrichtung gewährleistet demnach, dass ein am Mediumsanschluss eingespeistes Medium in den Wellenhohlraum geleitet wird und z. B. nicht zwischen der Welle und dem Kupplungsgehäuse austritt. Weiter sind die Mediumskupplung und die Welle derart ausgebildet, dass bei demontiertem Deckel die Dichteinrichtung entnehmbar und einsetzbar ist. Das bedeutet, dass die Dichteinrichtung zum einen aus dem Wellenhohlraum herausziehbar und in den Wellenraum hineinschiebbar ist und zum anderen von der Welle abziehbar und auf die Welle aufschiebbar ist. Die Ausbildung der Mediumskupplung bezieht sich insbesondere auf das Kupplungsgehäuse und die Dichteinrichtung. Die Ausbildung der Mediumskupplung und der Welle ist zum Beispiel derart, dass sowohl der Kupplungshohlraum als auch die Welle jeweils die Form eines senkrechten Kreiszylinders aufweisen und die Dichteinrichtung durch die äußere Form eines Hohlzylinders begrenzt ist, der an den Kupplungshohlraum und an die Welle im Kupplungshohlraum angepasst ist. Vorzugsweise besteht die Dichteinrichtung aus mehreren Dichtelementen. Somit ermöglicht diese Ausgestaltung ein einfaches Entnehmen und Einsetzen der Dichteinrichtung.

[0016] Die schon zuvor beschriebene Kontaktfläche zwischen der Welle und der Mediumskupplung liegt bei dieser Ausgestaltung zwischen der Welle und der Dichteinrichtung, die zur Mediumskupplung gehört. Durch die Drehbewegung der Welle in der Dichteinrichtung verschleißt Welle und Dichteinrichtung an der Kontaktfläche. Bei der vorliegenden Ausgestaltung ist zum einen die Überprüfung der Dichteinrichtung nach einfacher Entnahme dieser aus dem Kupplungsgehäuse möglich und ist zum anderen dann, wenn der Verschleiß der Dichteinrichtung an der Kontaktfläche ein kritisches Maß erreicht hat, auch ein Austausch der Dichteinrichtung auf einfache Weise möglich.

[0017] In einer Weiterbildung der zuvor beschriebenen Ausgestaltung der Entzunderungsvorrichtung ist vorgesehen, dass das Kupplungsgehäuse separat vom Vorrichtungsgehäuse ist und dass das Kupplungsgehäuse und das Vorrichtungsgehäuse zerstörungsfrei lösbar miteinander verbunden sind. Die zerstörungsfrei lösbare Verbindung zwischen dem Kupplungsgehäuse und dem Vorrichtungsgehäuse ist z. B. durch eine Schraubverbindung mit mindestens einer Schraube umgesetzt, wobei das Gewinde für die mindestens eine Schraube im Vorrichtungsgehäuse ausgebildet ist. Zur Demontage des Kupplungsgehäuses wird die mindestens eine Schraube herausgedreht und zur Montage wird die mindestens eine Schraube hineingedreht. Diese Weiterbildung ermöglicht eine Demontage des Kupplungsgehäuses von dem Vorrichtungsgehäuse, nach welcher der Teil der Welle frei zugänglich ist, der die Kontaktfläche aufweist. Dadurch ist auf vorteilhafte Weise eine Überprüfung der Kontaktfläche der Welle möglich.

[0018] Wenn die Welle eine erste Teilwelle und eine

zweite Teilwelle aufweist und an der zweiten Teilwelle die Mediumskupplung angeordnet ist, dann ist eine bevorzugte Weiterbildung der zuvor beschriebenen Weiterbildung dadurch gegeben, dass das Kupplungsgehäuse derart ausgebildet und am Vorrichtungsgehäuse angeordnet ist, sodass bei demontiertem Kupplungsgehäuse die zweite Teilwelle von der ersten Teilwelle demontierbar und an die erste Teilwelle montierbar ist. Die zweite Teilwelle ist dann von der ersten Teilwelle demontierbar, wenn die Verbindung zwischen der zweiten Teilwelle und der ersten Teilwelle bei demontiertem Kupplungsgehäuse lösbar und auch verbindbar ist. Bei der vorliegenden Weiterbildung ist zum einen die Überprüfung der Kontaktfläche auf der Welle auf vorteilhafte Weise möglich und ist zum anderen dann, wenn der Verschleiß der Welle an der Kontaktfläche ein kritisches Maß erreicht hat, auch ein Austausch der Welle auf vorteilhafte Weise möglich.

[0019] Im Betrieb der Entzunderungsvorrichtung ist vor dem Düsenkopf ein warmes Werkstück und der Motor im Betrieb und erzeugt die Drehbewegung der Welle. Die beim Betrieb des Motors durch den Motor im Motor entstehende Wärme und insbesondere die Strahlungswärme des Werkstücks sind abzuführen, sodass die Entzunderungsvorrichtung nicht überhitzt. Deshalb ist in einer Ausgestaltung der Entzunderungsvorrichtung vorgesehen, dass im Vorrichtungsgehäuse Kühlkanäle ausgebildet sind und dass das Vorrichtungsgehäuse weiter derart ausgebildet ist, dass die Wärme des Motors und/oder Strahlungswärme von einem Werkstück, insbesondere vor dem Düsenkopf, auf ein in den Kühlkanälen vorhandenes Medium übertragen wird. Insbesondere sind in dem Teil des Vorrichtungsgehäuses Kühlkanäle ausgebildet, der dem warmen Werkstück am nächsten kommt. Alternativ oder zusätzlich ist bei einer weiteren Ausgestaltung vorgesehen, dass der Motor selbst ausgebildet ist, die im Betrieb des Motors entstehende Wärme des Motors auf ein im Wellenhohlraum vorhandenes Medium zu übertragen. Die Ausbildung des Motors ist z. B. dann gegeben, wenn eine Wärmeleitfähigkeit des Motors ausreichend hoch ist, sodass die Wärme in einem ausreichenden Maß hin zum Medium transportiert wird. Oftmals ist das bei einem Elektromotor gegeben.

[0020] Der Düsenkopf der Entzunderungsvorrichtung ist, um eine möglichst hohe Wirksamkeit der Entzunderung zu erreichen, möglichst nah am Werkstück angeordnet und stößt ein Medium zur Entzunderung auf die mit Zunder belegte Oberfläche des Werkstücks aus. Dadurch wird der Zunder von der Oberfläche des Werkstücks abgesprengt und trifft auch auf den Düsenkopf, der durch den auftreffenden Zunder Verschleiß erfährt. Deshalb ist in einer weiteren Ausgestaltung vorgesehen, dass der Düsenkopf einen Düsenkopfträger und einen Düsenträger aufweist. Im Düsenträger ist mindestens eine Düse zum Ausstoßen eines Mediums angeordnet und im Düsenkopfträger mindestens ein Kanal zum Leiten des Mediums vom Wellenhohlraum zur mindestens ei-

nen Düse ausgebildet. Weiter sind der Düsenträger und der Düsenkopfräger zerstörungsfrei lösbar miteinander verbunden und der Düsenkopfräger und die Welle miteinander verbunden. Demnach ist der Düsenträger in Bezug auf das Werkstück vor dem Düsenkopfräger angeordnet und erfährt der Düsenträger den Verschleiß durch den Zunder. Die zerstörungsfrei lösbare Verbindung zwischen dem Düsenkopf und dem Düsenkopfräger ist z. B. durch eine Schraubverbindung mit mindestens einer Schraube umgesetzt, wobei das Gewinde für die mindestens eine Schraube im Düsenkopfräger ausgebildet ist. Zur Demontage des Düsenkopfes wird die mindestens eine Schraube herausgedreht und zur Montage wird die mindestens eine Schraube hineingedreht. Bei der vorliegenden Ausgestaltung ist nun nicht mehr der Austausch des gesamten Düsenkopfes notwendig, wenn ein kritisches Maß an Verschleiß erreicht ist, sondern reicht der Austausch des Düsenträgers aus.

[0021] Im Einzelnen ist eine Vielzahl von Möglichkeiten gegeben, die Entzunderungsvorrichtung auszugestalten und weiterzubilden. Dazu wird verwiesen sowohl auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche als auch auf die nachfolgende Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer Entzunderungsvorrichtung in einer ersten perspektivischen Darstellung,

Fig. 2 das Ausführungsbeispiel in einer zweiten perspektivischen Darstellung und

Fig. 3 das Ausführungsbeispiel in einem Längsschnitt.

[0022] Fig. 1 zeigt in einer ersten perspektivischen Darstellung ein Ausführungsbeispiel einer Entzunderungsvorrichtung 1. Fig. 2 zeigt das Ausführungsbeispiel in einer zweiten perspektivischen Darstellung und Fig. 3 zeigt das Ausführungsbeispiel in einem Längsschnitt.

[0023] Die Entzunderungsvorrichtung 1 weist ein Vorrichtungsgehäuse 2, eine Welle 3, eine Wellenlagerung 4, einen Düsenkopf 5 und eine Mediumskupplung 6 auf.

[0024] Das Vorrichtungsgehäuse 2 umfasst ein Gehäusemittelsegment 7, ein erstes Gehäuseendsegment 8 und ein zweites Gehäuseendsegment 9. Das Gehäusemittelsegment 7 ist hohlzylinderförmig und das erste Gehäuseendsegment 8 und das zweite Gehäuseendsegment 9 sind plattenförmig ausgebildet. Das Gehäusemittelsegment 7 ist zum einen mit dem ersten Gehäuseendsegment 8 und zum anderen mit dem zweiten Gehäuseendsegment 9 durch jeweils vier Schraubverbindungen 10 verbunden. Jede Schraubverbindung 10 umfasst eine Schraube und ein im Gewinde. Somit sind die Schraubverbindungen 10 zerstörungsfrei lösbar und auch wieder verbindbar. Die insgesamt acht Gewinde sind im Gehäusemittelsegment 7 ausgebildet. Das Ge-

häusemittelsegment 7, das erste Gehäuseendsegment 8 und das zweite Gehäuseendsegment 9 bilden zusammen einen Gehäuseinnenraum 11.

[0025] Die Wellenlagerung 4 ist im Vorrichtungsgehäuse 2 angeordnet und die Welle 3 ist durch die Wellenlagerung 4 zur Ausführung einer Drehbewegung 12 im Vorrichtungsgehäuse 2 gelagert. Die Wellenlagerung 4 umfasst ein erstes Lager 13, welches im ersten Gehäuseendsegment 8 und ein zweites Lager 14, welches im zweiten Gehäuseendsegment 9 angeordnet ist.

[0026] Die Welle 3 besteht aus einer ersten Teilwelle 15 und einer zweiten Teilwelle 16. Die erste Teilwelle 15 und die zweite Teilwelle 16 sind zerstörungsfrei lösbar miteinander verbunden. Die zerstörungsfrei lösbare und auch wieder verbindbare Verbindung zwischen der ersten Teilwelle 15 und der zweiten Teilwelle 16 ist durch ein erstes Teilwellengewinde 17 in der ersten Teilwelle 15 entlang einer Längsachse der ersten Teilwelle 15 und ein zum ersten Teilwellengewinde 17 komplementäres zweites Teilwellengewinde 18 in der zweiten Teilwelle 16 entlang einer Längsachse der zweiten Teilwelle 16 umgesetzt. Zur Abdichtung zwischen der ersten Teilwelle 15 und der zweiten Teilwelle 16 ist eine Teilwellendichtung 19 zwischen der ersten Teilwelle 15 und der zweiten Teilwelle 16 angeordnet. Die Teilwellendichtung 19 umfasst zwei ringförmige Dichtungen. Die Welle 3 ist durch die erste Teilwelle 15 zerstörungsfrei lösbar mit dem Düsenkopf 5 verbunden. Weiter ist die Wellenlagerung 4 ausschließlich an der ersten Teilwelle 15 angeordnet und ist die Mediumskupplung 6 ausschließlich an der zweiten Teilwelle 16 angeordnet. Die Mediumskupplung 6 weist einen Mediumsanschluss 20 zur Einspeisung eines Mediums 21 auf.

[0027] Die Welle 3 weist einen Wellenhohlraum 22 zur Leitung des am Mediumsanschluss 20 eingespeisten Mediums 21 zum Düsenkopf 5 auf. Die erste Teilwelle 15 und die zweite Teilwelle 16 weisen jeweils ein Sackloch 23 mit einem offenen Ende und einem geschlossenen Ende auf. Das Sackloch 23 der ersten Teilwelle 15 und das Sackloch 23 der zweiten Teilwelle 16 bilden zusammen den Wellenhohlraum 22.

[0028] Der Düsenkopf 5 weist einen Düsenkopfräger 24 und einen Düsenträger 25 auf. Im Düsenträger 25 sind acht Düsen 26 zum Ausstoßen des Mediums 21 angeordnet. Das Strahlbild des ausgestoßenen Mediums 21 ist fächerförmig. Im Düsenkopfräger 24 sind acht Kanäle 27 zum Leiten des Mediums 21 vom Wellenhohlraum 22 zu den acht Düsen 26 ausgebildet. Der Düsenträger 25 und der Düsenkopfräger 24 sind zerstörungsfrei lösbar miteinander verbunden. Die Verbindung erfolgt durch acht Schraubverbindungen 10, wobei die dazugehörigen Gewinde im Düsenkopfräger 24 ausgebildet sind. Der Düsenkopfräger 24 und die Welle 3 in Form der ersten Teilwelle 15 sind ebenfalls zerstörungsfrei lösbar miteinander verbunden. Hier erfolgt die Verbindung durch eine Schraubverbindung 10, wobei das dazugehörige Gewinde in der ersten Teilwelle 15 ausgebildet ist.

[0029] Die Mediumskupplung 6 weist ein Kupplungs-

gehäuse 28, einen Deckel 29 und eine Dichteinrichtung 30 auf. Das Kupplungsgehäuse 28 weist weiter einen Kupplungshohlraum 31 auf, der von dem zerstörungsfrei lösbar mit dem Kupplungsgehäuse 28 verbundenen Deckel 29 verschlossen ist. Die Verbindung des Deckels 29 mit dem Kupplungsgehäuse 28 erfolgt durch vier Schraubverbindungen, wobei die dazugehörigen Gewinde im Kupplungsgehäuse 28 ausgebildet sind. Die Dichteinrichtung 30 ist in den Kupplungshohlraum 31 zur Abdichtung zwischen der Welle 3 in Form der zweiten Teilwelle 16 und dem Mediumsanschluss 20 eingebracht. Die Mediumskupplung 6 und die Welle 3 in Form der zweiten Teilwelle 16 sind derart ausgebildet, sodass bei demontiertem Deckel 29 die Dichteinrichtung 30 entnehmbar und einsetzbar ist. Die Ausbildung der Mediumskupplung 6 und der zweiten Teilwelle 16 ist derart, dass sowohl der Kupplungshohlraum 31 als auch die zweite Teilwelle 16 jeweils die Form eines senkrechten Kreiszylinders aufweisen und die Dichteinrichtung 30 durch die äußere Form eines Hohlzylinders begrenzt ist, der an den Kupplungshohlraum 31 und an die zweite Teilwelle 16 im Kupplungshohlraum 31 angepasst ist. Die Dichteinrichtung 30 besteht dabei aus mehreren Dichtelementen.

[0030] Das Kupplungsgehäuse 28 ist separat vom Vorrichtungsgehäuse 2, wobei das Kupplungsgehäuse 28 und das Vorrichtungsgehäuse 2 zerstörungsfrei lösbar miteinander verbunden sind. Die Verbindung erfolgt durch vier Schraubverbindungen, wobei die dazugehörigen Gewinde im zweiten Gehäuseendsegment 9 ausgebildet sind. Das Kupplungsgehäuse 28 ist dabei derart ausgebildet und am Vorrichtungsgehäuse 2 angeordnet, sodass bei demontiertem Kupplungsgehäuse 28 die zweite Teilwelle 16 von der ersten Teilwelle 15 demontierbar und an der ersten Teilwelle 15 montierbar ist.

[0031] Die Entzunderungsvorrichtung 1 weist einen als Elektromotor ausgebildeten Motor 32 auf. Der Motor 32 erzeugt im Betrieb der Entzunderungsvorrichtung 1 die Drehbewegung der Welle 3 und ist dazu auf der Welle 3 im Gehäuseinnenraum 11 des Vorrichtungsgehäuses 2 zwischen dem Düsenkopf 5 und der Mediumskupplung 6 angeordnet. Insbesondere ist der Motor 32 auch zwischen dem ersten Lager 13 und dem zweiten Lager 14 angeordnet. Das Vorrichtungsgehäuse 2 umschließt den Motor 32 dabei hermetisch. Der Motor 32 weist einen Rotor 33 und einen Stator 34 auf. Der Rotor 33 ist auf der Welle 3 in Form der ersten Teilwelle 15 angeordnet und der Stator 34 ist im Gehäuseinnenraum 11 am Vorrichtungsgehäuse 2 angeordnet. Bei dem als Elektromotor ausgebildeten Motor 32 handelt es sich um einen Asynchronmotor mit sechs Polpaaren.

[0032] Im Vorrichtungsgehäuse 2 sind Kühlkanäle 35 ausgebildet und weiter ist das Vorrichtungsgehäuse 2 ausgebildet, im Betrieb entstehende Wärme des Motors 32 und Strahlungswärme von einem vor dem Düsenkopf 5 angeordnetem warmen Werkstück auf ein in den Kühlkanälen 35 vorhandenes Medium zu übertragen. Deshalb sind insbesondere auch Kühlkanäle 35 in dem Teil

des Vorrichtungsgehäuses 2 ausgebildet, nämlich dem ersten Gehäuseendsegment 8, welcher dem warmen Werkstück an nächsten liegt. Bei dem in den Kühlkanälen vorhandenen Medium handelt es sich zum Beispiel um das Medium 21, welches zur Entzunderung verwendet wird.

Bezugszeichen

10 [0033]

- | | |
|----|---------------------------|
| 1 | Entzunderungsvorrichtung |
| 2 | Vorrichtungsgehäuse |
| 3 | Welle |
| 4 | Wellenlagerung |
| 5 | Düsenkopf |
| 6 | Mediumskupplung |
| 7 | Gehäusemittelsegment |
| 8 | Erstes Gehäuseendsegment |
| 9 | Zweites Gehäuseendsegment |
| 10 | Schraubverbindung |
| 11 | Gehäuseinnenraum |
| 12 | Drehbewegung |
| 13 | Erstes Lager |
| 14 | Zweites Lager |
| 15 | Erste Teilwelle |
| 16 | Zweite Teilwelle |
| 17 | Erstes Teilwellengewinde |
| 18 | Zweites Teilwellengewinde |
| 19 | Teilwellendichtung |
| 20 | Mediumsanschluss |
| 21 | Medium |
| 22 | Wellenhohlraum |
| 23 | Sackloch |
| 24 | Düsenkopfträger |
| 25 | Düsenträger |
| 26 | Düse |
| 27 | Kanal |
| 28 | Kupplungsgehäuse |
| 29 | Deckel |
| 30 | Dichteinrichtung |
| 31 | Kupplungshohlraum |
| 32 | Motor |
| 33 | Rotor |
| 34 | Stator |
| 35 | Kühlkanal |

Patentansprüche

1. Entzunderungsvorrichtung (1) mit einem Vorrichtungsgehäuse (2), einer Welle (3), einer Wellenlagerung (4), einem Düsenkopf (5) und einer Mediumskupplung (6),
- wobei die Wellenlagerung (4) im Vorrichtungsgehäuse (2) angeordnet und die Welle (3) durch die Wellenlagerung (4) zur Ausführung einer Drehbewegung (12) im Vorrichtungsgehäuse (2) gelagert ist,

- wobei die Welle (3) und der Düsenkopf (5) zerstörungsfrei lösbar miteinander verbunden sind, wobei die Mediumskupplung (6) einen Mediumsanschluss (20) zur Einspeisung eines Mediums (21) aufweist, wobei die Welle (3) einen Wellenhohlraum (22) zur Leitung des am Mediumsanschluss (20) eingespeisten Mediums (21) zum Düsenkopf (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entzunderungsvorrichtung (1) einen Motor (32) aufweist und dass der Motor (32) zur Erzeugung der Drehbewegung (12) der Welle (3) auf der Welle (3) im Vorrichtungsgehäuse (2) zwischen dem Düsenkopf (5) und der Mediumskupplung (6) angeordnet ist.
2. Entzunderungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vorrichtungsgehäuse (2) den Motor (32) hermetisch umschließt.
3. Entzunderungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor (32) als Elektromotor ausgebildet ist.
4. Entzunderungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Welle (3) eine erste Teilwelle (15) und eine zweite Teilwelle (16) aufweist, dass die erste Teilwelle (15) und die zweite Teilwelle (16) zerstörungsfrei lösbar miteinander verbunden sind, dass die erste Teilwelle (15) mit dem Düsenkopf (5) verbunden ist, dass die Wellenlagerung (4) ausschließlich an der ersten Teilwelle (15) angeordnet ist und dass an der zweiten Teilwelle (16) die Mediumskupplung (6) angeordnet ist.
5. Entzunderungsvorrichtung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Teilwelle (15) und die zweite Teilwelle (16) jeweils ein Sackloch (23) mit einem offenen Ende und einem geschlossenen Ende aufweisen und dass das Sackloch (23) der ersten Teilwelle (15) und das Sackloch (23) der zweiten Teilwellen (16) zusammen den Wellenhohlraum (22) bilden.
6. Entzunderungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mediumskupplung (6) ein Kupplungsgehäuse (28), einen Deckel (29) und eine Dichteinrichtung (30) aufweist, dass das Kupplungsgehäuse (28) einen Kupplungshohlraum (31) aufweist, dass der Deckel (29) zerstörungsfrei lösbar mit dem Kupplungsgehäuse (28) verbunden ist und den Kupplungshohlraum (31) verschließt, dass die Dichteinrichtung (30) im Kupplungshohlraum (31) zur Abdichtung zwischen der Welle (3) und dem Mediumsanschluss (20) eingebracht ist und dass die Mediumskupplung (6) und die Welle (3) derart ausgebildet sind, sodass bei demontiertem Deckel (29) die Dichteinrichtung (30) entnehmbar und einsetzbar ist.
7. Entzunderungsvorrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kupplungsgehäuse (28) separat vom Vorrichtungsgehäuse (2) ist und dass das Kupplungsgehäuse (28) und das Vorrichtungsgehäuse (2) zerstörungsfrei lösbar miteinander verbunden sind.
8. Entzunderungsvorrichtung (1) nach Anspruch 7 und einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kupplungsgehäuse (28) derart ausgebildet und am Vorrichtungsgehäuse (2) angeordnet ist, sodass bei demontiertem Kupplungsgehäuse (28) die zweite Teilwelle (16) von der ersten Teilwelle (15) demontierbar und an der ersten Teilwelle (15) montierbar ist.
9. Entzunderungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Vorrichtungsgehäuse (2) Kühlkanäle (35) ausgebildet sind und dass das Vorrichtungsgehäuse (2) ausgebildet ist, im Betrieb entstehende Wärme des Motors (32) und/oder Strahlungswärme von einem Werkstück auf ein in den Kühlkanälen (35) vorhandenes Medium zu übertragen.
10. Entzunderungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor (32) ausgebildet ist, im Betrieb entstehende Wärme des Motors (32) auf ein im Wellenhohlraum (22) vorhandenes Medium zu übertragen.
11. Entzunderungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenkopf (5) einen Düsenkopfträger (24) und einen Düsenträger (25) aufweist, dass im Düsenträger (25) mindestens eine Düse (26) zum Ausstoßen eines Mediums (21) angeordnet ist, dass im Düsenkopfträger (24) mindestens ein Kanal (27) zum Leiten des Mediums (21) vom Wellenhohlraum (22) zur mindestens einen Düse (26) ausgebildet ist, dass der Düsenträger (25) und der Düsenkopfträger (24) zerstörungsfrei lösbar miteinander verbunden sind und dass der Düsenkopfträger (24) und die Welle (3) miteinander verbunden sind.

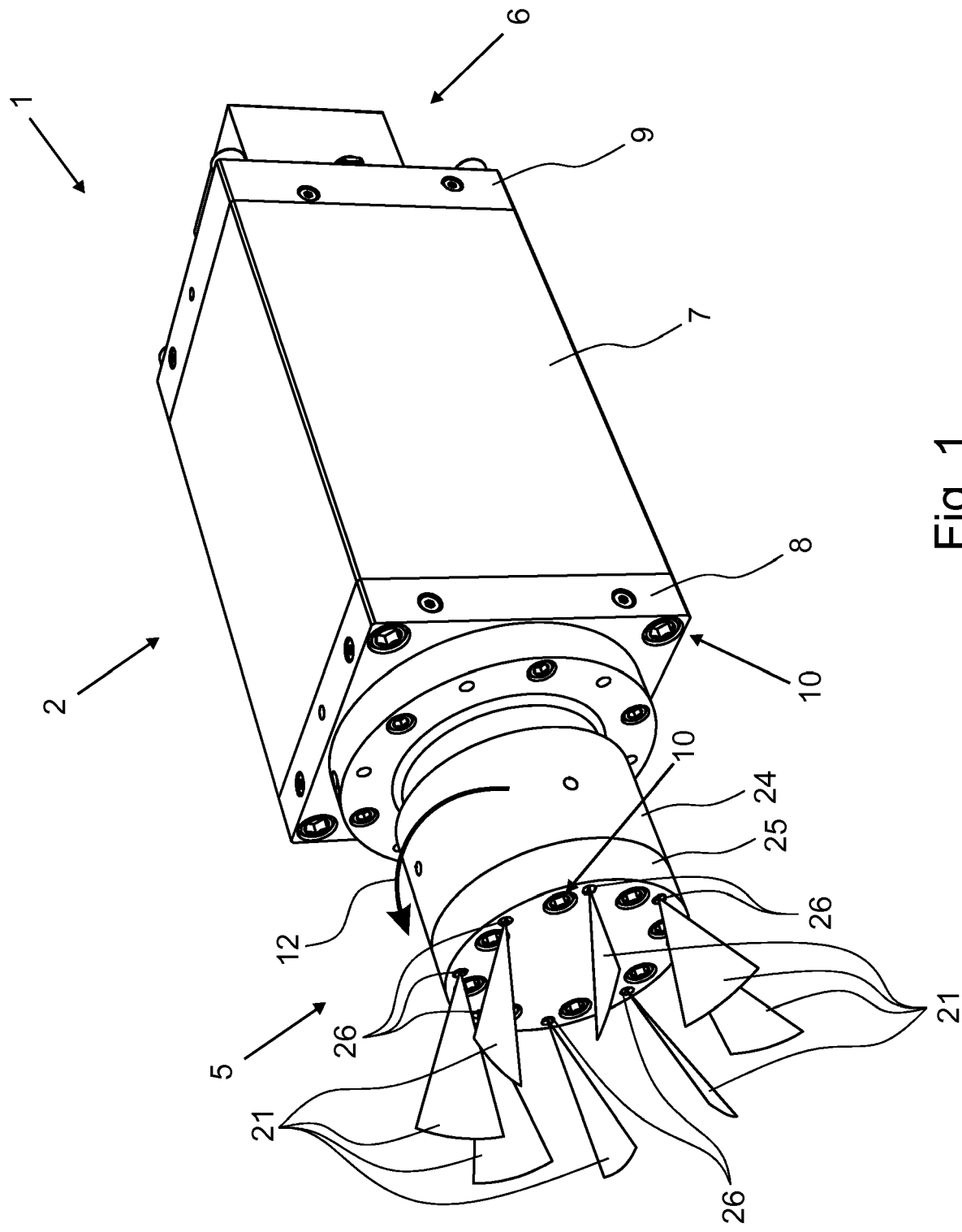


Fig. 1

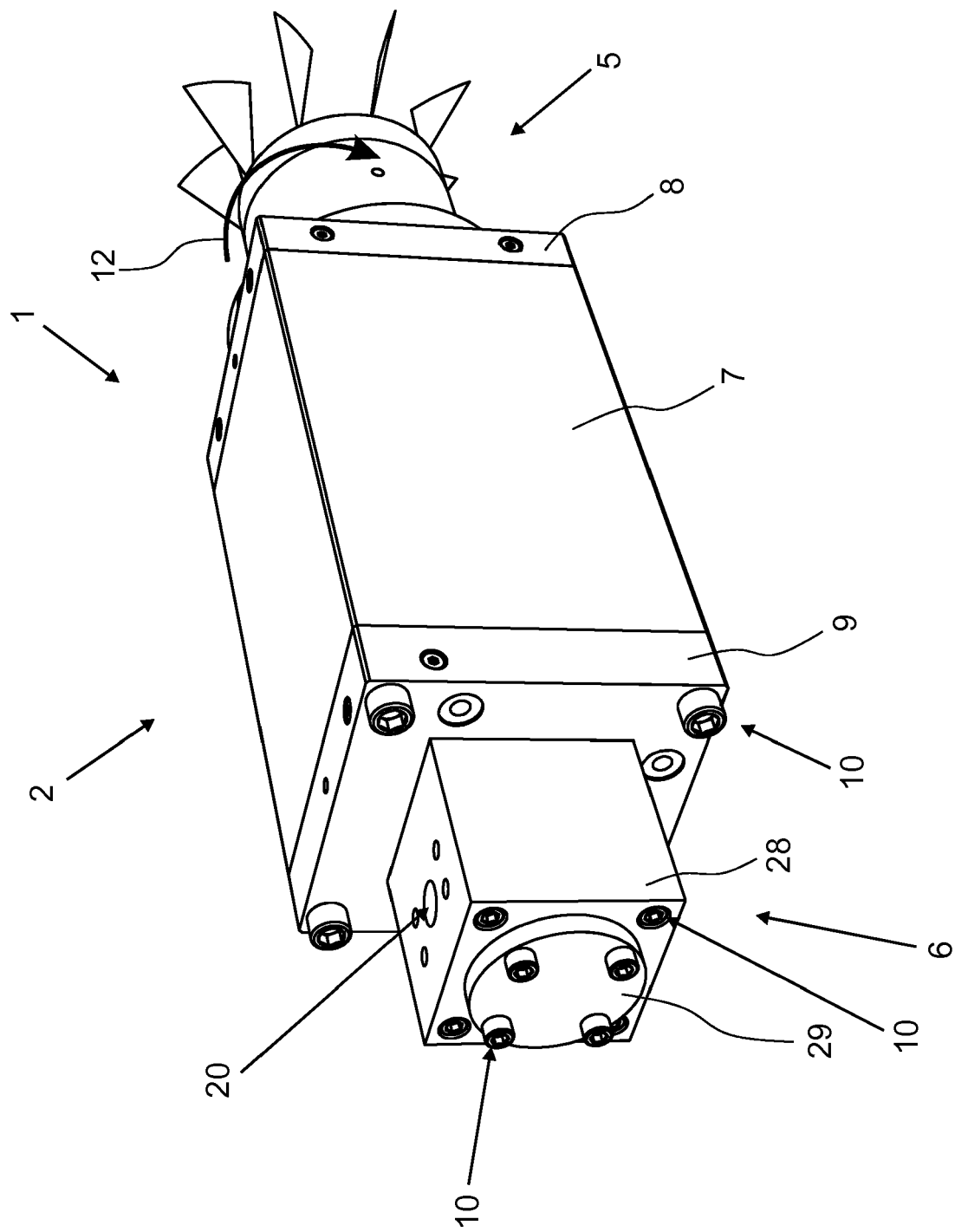


Fig. 2

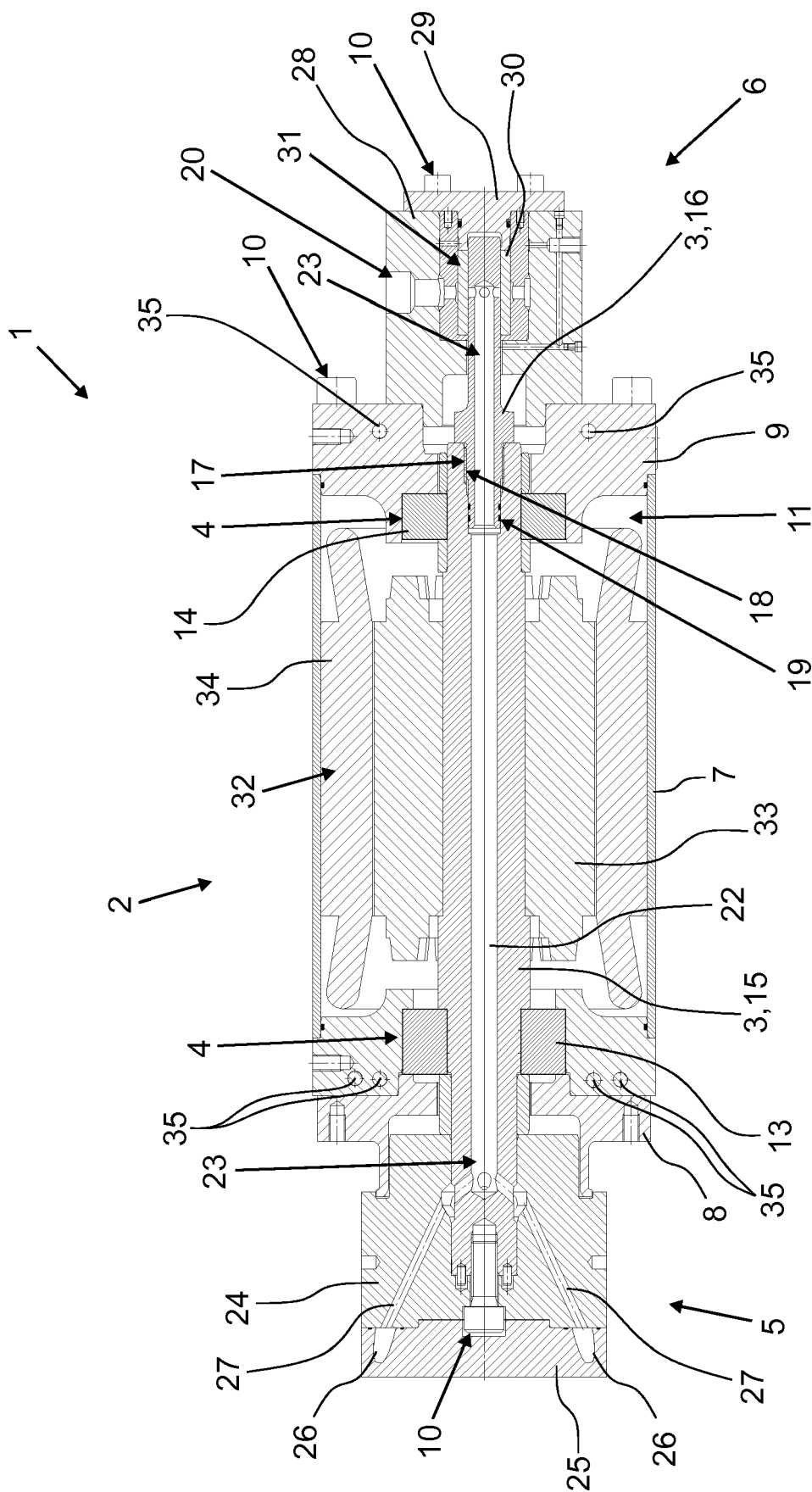


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 19 5481

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 92 16 438 U1 (PAUL HAMMELMANN) 25. Februar 1993 (1993-02-25) * das ganze Dokument *	1-11	INV. B05B3/02 B05B1/14 B21B45/08 B05B13/04
X	US 3 850 373 A (GROLITSCH E) 26. November 1974 (1974-11-26) * Spalte 8, Zeile 27 - Spalte 9, Zeile 47; Abbildungen 12,13 *	1-11	
A	DE 10 2015 206393 A1 (SMS GROUP GMBH [DE]) 13. Oktober 2016 (2016-10-13) * das ganze Dokument *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B05B B21B B08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. Januar 2019	Prüfer Rente, Tanja
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 18 19 5481

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-01-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 9216438 U1	25-02-1993	AU 668608 B2	09-05-1996
		DE 9216438 U1	25-02-1993
		EP 0600403 A1	08-06-1994
		FI 935406 A	04-06-1994
		US 5402936 A	04-04-1995

US 3850373 A	26-11-1974	AR 197994 A1	24-05-1974
		AU 5793673 A	16-01-1975
		BE 802191 A	05-11-1973
		CA 1015002 A	02-08-1977
		CH 564978 A5	15-08-1975
		DE 2237021 A1	31-01-1974
		ES 416737 A1	01-02-1976
		FR 2192467 A5	08-02-1974
		GB 1443742 A	21-07-1976
		IE 37901 B1	09-11-1977
		IT 989852 B	10-06-1975
		JP S4958411 A	06-06-1974
		NL 7309343 A	15-01-1974
		SE 407162 B	19-03-1979
		US 3850373 A	26-11-1974

DE 102015206393 A1	13-10-2016	CN 107530749 A	02-01-2018
		DE 102015206393 A1	13-10-2016
		EP 3280548 A1	14-02-2018
		TW 201641174 A	01-12-2016
		WO 2016162222 A1	13-10-2016

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4328303 C2 [0005]