



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 220 824.1**

(22) Anmeldetag: **24.10.2016**

(43) Offenlegungstag: **26.04.2018**

(51) Int Cl.: **B23K 9/20 (2006.01)**

**B23K 9/32 (2006.01)**

**B23K 37/04 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,  
80809 München, DE**

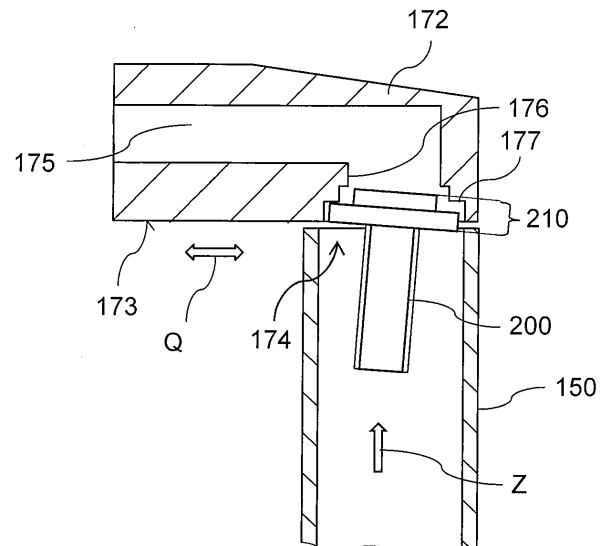
(72) Erfinder:  
**Petrenz, Rene, 84152 Mengkofen, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Saugplatte für einen Vakuumhalter und Bolzenschweißkopf zum Verschweißen eines Schweißbolzens mittels Lichtbogenschweißen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Saugplatte für einen Vakuumhalter zur Übernahme eines Schweißbolzens (200) von einem Zuführanschluss (150) einer automatischen Zuführung und zur Weitergabe an einen Bolzenhalter (130) eines Bolzenschweißkopfes (100) mit einer in einer Stirnfläche (173) der Saugplatte (172) ausgebildeten Ansaugöffnung (174) mit daran anschließendem Saugkanal (175) zum Fixieren des Schweißbolzens (200) mittels Unterdruck, wobei eine den Saugkanal (175) begrenzende Kanalwandung (176) in Bezug auf die aufzunehmende Bolzengeometrie so ausgestaltet ist, dass der Schweißbolzen (200) mit einem Schweißabschnitt (210) vollständig durch die Ansaugöffnung (174) in den Kanal (175) einführbar ist, wobei der Schweißbolzen (200) in Anlage mit einer gegenüber der Stirnfläche (173) der Saugplatte (172) zurückversetzten Anlageschulter (177) der Kanalwandung (176) gelangt und diese als axiale Dichtfläche gegenüber dem Schweißbolzen (200) wirkt sowie einen Bolzenschweißkopf.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Saugplatte für einen Vakuumhalter zur Übernahme eines Schweißbolzens von einem Zuführanschluss einer automatischen Zuführung und zur Weitergabe an einen Bolzenhalter eines Bolzenschweißkopfes sowie einen Bolzenschweißkopf zum Verschweißen von Schweißbolzen an einer Werkstückoberfläche mittels Lichtbogen.

**[0002]** Beim Bolzenschweißen werden Schweißbolzen z.B. in Form von Gewindebolzen mittels eines Schweißkopfes auf das Bauteil aufgesetzt und mit dem Bauteil verschweißt. Hierzu weisen die Schweißbolzen einen Schweißabschnitt auf, der während der Schweißung zumindest teilweise aufgeschmolzen wird. Auf der dem Schweißabschnitt gegenüberliegenden Seite ist der Schweißbolzen mit einem Funktionsabschnitt versehen und z.B. als Gewindestift o.ä. ausgebildet. Zur Vermeidung von Spritzern und zur besseren Anbindung ist der Schweißabschnitt am Übergang zum Funktionsabschnitt häufig mit einem radial nach außen überkragenden Ringabschnitt versehen.

**[0003]** Das Verschweißen der Schweißbolzen erfolgt typischerweise mit Hilfe sogenannter Bolzenschweißköpfe, wobei die Schweißbolzen über ein automatisches Zuführsystem zugeführt werden. Die Bolzenschweißköpfe sind dann mit einer Ladevorrichtung versehen, die den zugeführten Schweißbolzen aufnimmt, zum Schweißbolzenhalter des Schweißkopfes transportiert und an diesen übergibt. Ein solcher Bolzenschweißkopf ist beispielsweise aus der Druckschrift DE 10 2013 209 768 A1 bekannt.

**[0004]** Weiterhin ist es bekannt, die Schweißbolzen mittels Unterdruck an der Ladevorrichtung zu fixieren. So zeigt z.B. die Druckschrift DE 10 2007 012 981 B3 eine Ladevorrichtung in Form eines Ladeschlittens, wobei die Schweißbolzen in einer mit Unterdruck beaufschlagbaren Bolzenaufnahme aufgenommen werden.

**[0005]** In der Praxis zeigt sich die Fixierung der Bolzen mittels Unterdruck jedoch als sehr störanfällig. Häufig kommt es zu Vakuumfehlern und zum unerwünschten Abwurf fehlerhaft aufgenommener Bolzen.

**[0006]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Möglichkeit aufzuzeigen, wie eine verbesserte Bolzenaufnahme an der Ladevorrichtung eines Bolzenschweißkopfes realisierbar ist.

**[0007]** Gelöst wird die Aufgabe durch eine Saugplatte nach Patentanspruch 1 und einen Bolzenschweißkopf nach Patentanspruch 6. Weitere vorteilhafte

Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

**[0008]** Die erfindungsgemäße Saugplatte weist einen Grundkörper auf mit einer Stirnfläche, in der eine Ansaugöffnung mit daran anschließendem Ansaugkanal ausgebildet ist. Der Ansaugkanal erstreckt sich durch den Grundkörper und kann an seiner der Ansaugöffnung abgewandten Seite z.B. an einen Vakuumerzeuger angeschlossen werden. Die Saugplatte wird insbesondere als Teil eines Vakuumhalters verwendet, um einen Schweißbolzen von einem Zuführanschluss einer automatischen Bolzenzuführung zu übernehmen und diesen an einen Bolzenhalter eines Bolzenschweißkopfes weiterzugeben. Eine den Saugkanal begrenzende Kanalwandung ist in Bezug auf die aufzunehmende Bolzengeometrie so ausgestaltet, dass ein zugeführter Schweißbolzen mit seinem Schweißabschnitt vollständig durch die Ansaugöffnung in den Kanal einführbar ist, wobei der Schweißbolzen in Anlage mit einer gegenüber der Stirnfläche der Saugplatte zurückversetzten Anlageschulter der Kanalwandung gelangt und diese als axiale Dichtfläche gegenüber dem Schweißbolzen wirkt.

**[0009]** Wird der Schweißbolzen nun zu dieser Saugplatte zugeführt, so wird er aufgrund des anliegenden Vakuums durch die Ansaugöffnung in den Saugkanal hineingezogen, bis er an die Anlageschulter anstößt. Die Anlageschulter ist dabei so weit zurückversetzt, dass der Schweißabschnitt des Schweißbolzens vollständig von dem Kanal aufgenommen wird. Die Anlageschulter bewirkt eine Abdichtung gegenüber dem zugeführten Schweißbolzen in axialer Richtung, d.h. in Längsrichtung des Schweißbolzens. Hierbei kommt der Schweißbolzen mit einem zu seiner Stirnseite weisenden Flächenabschnitt in Anlage mit der Anlageschulter. Diese axiale Abdichtung gemeinsam mit dem relativ weit in den Kanal eingeführten Schweißbolzen bewirkt eine sichere Fixierung des Schweißbolzens an der Saugplatte. Leicht verkantet zugeführte Schweißbolzen richten sich an der Anlageschulter selbst aus. Stärker verkantete Schweißbolzen können durch geringfügige Querbewegung zwischen Zuführanschluss und Saugplatte ausgerichtet werden.

**[0010]** Die Saugplatte ist besonders geeignet für die Aufnahme von Schweißbolzen, deren Schweißabschnitt einen radial nach außen überkragenden Ringabschnitt aufweist. Vorzugsweise ist die Kanalwandung so ausgestaltet, dass der zugeführte Schweißbolzen mit seinem Ringabschnitt in Anlage mit der Anlageschulter gelangt.

**[0011]** In einer bevorzugten Ausgestaltung geht die Kanalwandung von der Ansaugöffnung stufenförmig in die Anlageschulter über, wodurch die Selbstaus-

richtung der zugeführten Schweißbolzen verbessert werden kann.

**[0012]** Für die Dichtwirkung ist es vorteilhaft, wenn die Anlageschulter als ebene Fläche ausgebildet ist.

**[0013]** Die Saugplatte ist vorzugsweise aus einem massiven Metallkörper ausgebildet, durch den sich der Saugkanal erstreckt. Der Begriff „Saugplatte“ soll die Form des Grundkörpers nicht auf einen plattenförmigen Körper beschränken, vielmehr kann der Saugkanal auch in einem Grundkörper mit beliebiger Geometrie ausgebildet sein, z.B. quaderförmigen oder zylinderförmigen Grundkörper.

**[0014]** Die erfindungsgemäße Saugplatte mit der innenliegenden, als axiale Dichtfläche wirkende Anlageschulter ermöglicht auf einfache Art und Weise, dass auch unterschiedliche Schweißbolzen, d.h. mit voneinander abweichenden Außenmaßen und -geometrien, sicher aufgenommen und fixiert werden.

**[0015]** In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung einen Bolzenschweißkopf zum Verschweißen eines Schweißbolzens mittels Lichtbogenschweißen. Der Bolzenschweißkopf umfasst mindestens einen Zuführanschluss für die automatische Zuführung der zu verschweißenden Schweißbolzen, mindestens einen Schweißbolzenhalter, mit dem mindestens ein Schweißbolzen gegriffen und während eines Schweißvorgangs gehalten werden kann, und mindestens eine Ladevorrichtung mit einem Vakuumhalter, wobei der Vakuumhalter wenigstens einen über den Zuführanschluss zugeführten Schweißbolzen an einer Saugplatte mittels Unterdruck festhalten kann, während die Ladevorrichtung den Schweißbolzen zum Schweißbolzenhalter transportiert. Erfindungsgemäß wird als Saugplatte in diesem Bolzenschweißkopf die voranstehend beschriebene Saugplatte verwendet, wobei dieselben technischen Wirkungen und Vorteile erreicht werden, wie sie bereits zur Saugplatte beschrieben wurde.

**[0016]** Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich anhand der Zeichnung und im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele. Sofern in dieser Anmeldung der Begriff „kann“ verwendet wird, handelt es sich sowohl um die technische Möglichkeit als auch um die tatsächliche technische Umsetzung.

**[0017]** Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele an Hand der beiliegenden Zeichnungen erläutert. Darin zeigen:

**Fig. 1** eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Bolzenschweißkopfes,

**Fig. 2** einen Querschnitt der Saugplatte für den Vakuumgreifer des Bolzenschweißkopfes aus **Fig. 1**,

**Fig. 3A** und **Fig. 3B** mit der Saugplatte fixierbare beispielhafte Schweißbolzen und

**Fig. 3C** eine an die Schweißbolzen aus **Fig. 3A** und **Fig. 3B** angepasste Saugplatte.

**[0018]** **Fig. 1** zeigt einen Bolzenschweißkopf **100**, in dem elektrische, elektronische, hydraulische oder pneumatische Einrichtungen untergebracht sind. Mit **120** ist eine zentrale Versorgungsleitung bezeichnet. Am Gehäuse **110** ist ein Schweißbolzenhalter **130** in Form eines Greifers angeordnet. Der Greifer **130** ist an einer beweglichen Platte **140** befestigt. Mit **135** ist eine Leitung für den Schweißstrom bezeichnet und mit **145** ein Faltenbalg.

**[0019]** Der Bolzenschweißkopf weist weiterhin einen Zuführanschluss **150** für die automatische Zuführung der zu verschweißenden Schweißbolzen auf. Die Zuführung erfolgt über ein externes, nicht dargestelltes Zuführsystem. Der Bolzenschweißkopf kann mehrere Zuführanschlüsse **150** für die Zuführung unterschiedlicher Schweißbolzen aufweisen. Über einen Flansch **190** kann das Basisgehäuse z.B. an einen Roboter angebunden werden.

**[0020]** Die über den Zuführanschluss zugeführten Schweißbolzen werden mittels einer Ladevorrichtung **160** einzeln aufgenommen und an den Schweißbolzenhalter **130** übergeben. Die Ladevorrichtung **160** umfasst einen relativbeweglichen Ladeschieber **161** mit einem schwenkbaren Vakuumhalter **170**. Die einzeln über den Zuführanschluss herangeführten Schweißbolzen werden von der Saugplatte **172** des Vakuumhalters **170** an einem Übergabepunkt **U** aufgenommen, zum Schweißbolzenhalter **130** transportiert und an diesen übergeben. Die dabei ausgeführte Bewegung des Ladeschiebers **161** entlang eines Schlitzenführungsrahmens **180** ist mit einem Doppelpfeil **M** veranschaulicht.

**[0021]** Die Bewegung des Ladeschiebers **161** ermöglicht es ebenfalls, dass die Saugplatte **172** zur Übergabe der zu verschweißenden Schweißbolzen an den Übergabepunkt **U** und das Ende des Zuführanschlusses **150** herangeführt wird.

**[0022]** **Fig. 2** zeigt einen Querschnitt durch die Saugplatte **172** des Bolzenschweißkopfes **100**. Die Saugplatte **172** ist als massiver Metallkörper ausgeführt und weist an ihrer Stirnfläche **173** eine Ansaugöffnung **174** auf, von der sich ein Vakuumkanal **175** durch die Saugplatte **172** erstreckt. Die Ansaugöffnung sowie der Vakuumkanal **175** haben jeweils einen runden Querschnitt. Durch Anschluss des Va-

kuumkanals **175** an einen nicht dargestellten Vakuumerzeuger wird an der Ansaugöffnung **174** ein Unterdruck erzeugt. Wird nun der Saugplatte **172** ein Schweißbolzen **200** über den Zuführanschluss **150** zugeführt, veranschaulicht durch den Pfeil **Z**, so wird der Schweißbolzen **200** durch den Unterdruck an der Saugplatte **172** fixiert. Anschließend erfolgt durch ein Verfahren des Ladeschiebers **161** und ein Verschwenken des Vakuumhalters **170** die Übergabe des Schweißbolzens **200** an den Schweißbolzenhalter **130**.

**[0023]** Die Übergabe der Schweißbolzen vom Zuführanschluss **150** an die Saugplatte **172** ist insofern problematisch, als die Schweißbolzen mit Druck durch den als Leitung ausgestalteten Zuführanschluss **150** befördert werden und teilweise verkantet auf die Saugplatte **172** auftreffen. Dieser Effekt stellt sich insbesondere dann ein, wenn Schweißbolzen mit verschiedenen Maßen mit demselben Zuführanschluss **150** an die Saugplatte transportiert werden.

**[0024]** Zur sicheren Fixierung der Bolzen an der Saugplatte ist es nun vorgesehen, dass die den Vakuumkanal **175** begrenzende Kanalwandung **176** in Bezug auf die aufzunehmende Bolzengeometrie so ausgestaltet ist, dass der der Bolzen **200** mit seinem Schweißabschnitt **210** vollständig in den Kanal **175** einführbar ist. Weiterhin ist die Kanalwandung mit einer Anlageschulter **177** ausgebildet, die gegenüber der Stirnfläche **173** der Saugplatte **172** zurückversetzt ist und die als axiale Dichtfläche für den in den Kanal **175** eingeführten Bolzen dient. Die Anlageschulter ist eine ringförmige Fläche, die ausgebildet ist, indem sich der Kanalquerschnitt stufenförmig auf einen geringeren Durchmesser verjüngt. Die Ausgestaltung der Kanalwandung stellt sicher, dass die Bolzen sich in einer reproduzierbaren Position innerhalb der Ansaugöffnung ausrichten. Geringfügig verkantet zugeführte Schweißbolzen werden durch den auf den Bolzen einwirkenden Sogeffekt zwischen Anlageschulter **177** und Bolzen **200** ausgerichtet. Vorteilhafter Weise können auch stärker verkantete Bolzen durch eine Seitwärtsbewegung (veranschaulicht durch den Doppelpfeil **Q**) der Saugplatte **172** und/oder des Zuführanschlusses **150** ausgerichtet werden.

**[0025]** Die Größe der Austrittsöffnung **174** und der Verlauf der Kanalwandung **176** sind auf die jeweilige Schweißbolzengeometrie abgestimmt. Vorzugsweise ist die Kanalwandung so ausgestaltet, dass zwei oder mehr unterschiedliche Bolzentypen mit dem oben beschriebenen Effekt von der Saugplatte **172** aufgenommen und fixiert werden können.

**[0026]** So können beispielsweise die in den **Fig. 3A** und **Fig. 3B** gezeigten Schweißbolzen **200A** und **200B** mit der in **Fig. 3C** gezeigten Saugplatte **172B**

fixiert werden. **Fig. 3A** zeigt einen Großflanschbolzen mit einem Schweißabschnitt **210A** und einem Funktionsabschnitt **220A**. Der Schweißabschnitt **210A** umfasst einen Schweißflansch **212A**, der während der Schweißung zumindest teilweise aufschmilzt sowie einen radial über den Schweißflansch hinausragenden Ringabschnitt **214A**. Dieser Ringabschnitt **214A** hat einen äußeren Durchmesser von 13 mm und eine Höhe **H** von 2 mm.

**[0027]** **Fig. 3B** zeigt einen Massebolzen mit Schweißabschnitt **210B** und Funktionsabschnitt **220B**. Der Schweißabschnitt **210B** weist neben einem Schweißflansch **212B** ebenfalls einen radial hinausragenden Ringabschnitt **214A** auf, der einen Durchmesser von 14 mm und eine Höhe von 2 mm hat.

**[0028]** Die zugehörige Saugplatte **172B** ist in **Fig. 3C** dargestellt und weist eine Ansaugöffnung **174A** und Kanalwandung **176A** auf. Der Durchmesser **D** der Ansaugöffnung **174A** ist mit 14 mm bemessen. Auf Höhe der Anlageschulter **177A** verjüngt sich der Kanalquerschnitt stufenförmig auf einen Durchmesser **Di** von 9,5 mm. Die Anlageschulter **177A** ist um eine Tiefe **T** von 2 mm gegenüber der Stirnfläche **173A** zurückversetzt. Diese Bemaßungen und die weitere Verjüngung des Kanalquerschnitts ist so bemessen, dass die Schweißabschnitte **210A** und **210B** der Schweißbolzen **200A** bzw. **200B** jeweils vollständig in dem Kanal **175** aufgenommen werden können. Bei Zuführung eines der Schweißbolzen **200A** oder **200B** kommt jeweils der Ringabschnitt **214A** bzw. **214B** in Anlage mit der Anlageschulter **177A**.

#### Bezugszeichenliste

<b>100</b>	Bolzenschweißkopf
<b>110</b>	Gehäuse
<b>120</b>	Versorgungsleitung
<b>130</b>	Schweißbolzenhalter
<b>135</b>	Leitung
<b>140</b>	Platte
<b>145</b>	Faltenbalg
<b>150</b>	Zuführanschluss
<b>160</b>	Ladevorrichtung
<b>161</b>	Ladeschieber
<b>170</b>	Vakuumhalter
<b>172</b>	Saugplatte
<b>173</b>	Stirnfläche
<b>174</b>	Ansaugöffnung
<b>175</b>	Vakuumkanal
<b>176</b>	Kanalwandung

<b>177</b>	Anlageschulter
<b>180</b>	Schlittenführungsrahmen
<b>200, 200A, 200B</b>	Schweißbolzen
<b>210, 210A, 210B</b>	Schweißabschnitt
<b>212A, 212B</b>	Schweißflansch
<b>214A, 214B</b>	Ringabschnitt
<b>220A, 220B</b>	Funktionsabschnitt
<b>D, Di, D1, D2</b>	Durchmesser
<b>H</b>	Höhe
<b>M</b>	Bewegung Ladeschieber
<b>U</b>	Übergabepunkt
<b>Q</b>	Querbewegung
<b>T</b>	Tiefe
<b>Z</b>	Zuführung Schweißbolzen

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102013209768 A1 [0003]
- DE 102007012981 B3 [0004]

**Patentansprüche**

1. Saugplatte für einen Vakuumhalter zur Übernahme eines Schweißbolzens (200) von einem Zuführanschluss (150) einer automatischen Zuführung und zur Weitergabe an einen Bolzenhalter (130) eines Bolzenschweißkopfes (100) mit:

- einer in einer Stirnfläche (173) der Saugplatte (172) ausgebildeten Ansaugöffnung (174) mit daran anschließendem Saugkanal (175) zum Fixieren des Schweißbolzens (200) mittels Unterdruck, wobei eine den Saugkanal (175) begrenzende Kanalwandung (176) in Bezug auf die aufzunehmende Bolzengeometrie so ausgestaltet ist, dass der Schweißbolzen (200) mit einem Schweißabschnitt (210) vollständig durch die Ansaugöffnung (174) in den Kanal (175) einführbar ist, wobei der Schweißbolzen (200) in Anlage mit einer gegenüber der Stirnfläche (173) der Saugplatte (172) zurückversetzten Anlageschulter (177) der Kanalwandung (176) gelangt und diese als axiale Dichtfläche gegenüber dem Schweißbolzen (200) wirkt.

2. Saugplatte nach Patentanspruch 1, bei der die Kanalwandung (176) so ausgestaltet ist, dass ein Schweißbolzen (200A), dessen Schweißabschnitt (210A) einen radial nach außen überkragenden Ringabschnitt (214A) aufweist, bei Einführung in den Saugkanal (175) mit seinem Ringabschnitt (214A) in Anlage mit der Anlageschulter (177) gelangt.

3. Saugplatte nach einem der vorangehenden Patentansprüche, bei der die Kanalwandung (176) von der Ansaugöffnung (174) stufenförmig in die Anlageschulter (177) übergeht.

4. Saugplatte nach einem der vorangehenden Patentansprüche, bei dem die Anlageschulter (177) als ebene Fläche ausgebildet ist.

5. Saugplatte nach einem der vorangehenden Patentansprüche, wobei die Saugplatte aus einem massiven Metallkörper ausgebildet ist, durch den sich der Saugkanal (175) erstreckt.

6. Bolzenschweißkopf (100) zum Verschweißen eines Schweißbolzens mittels Lichtbogenschweißen mit:

- mindestens einem Zuführanschluss (150) für die automatische Zuführung der zu verschweißenden Schweißbolzen;
- mindestens einem Schweißbolzenhalter (130), mit dem mindestens ein Schweißbolzen (200) gegriffen und während eines Schweißvorgangs gehalten werden kann,
- mindestens eine Ladevorrichtung (160) mit einem Vakuumhalter (170), wobei der Vakuumhalter (170) wenigstens einen über den Zuführanschluss (150) zugeführten Schweißbolzen an einer Saugplatte (172) festhalten kann, während die Ladevorrichtung

(160) den Schweißbolzen zum Schweißbolzenhalter (130) transportiert, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Saugplatte (172) nach einem der voranstehenden Patentansprüche ausgebildet ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

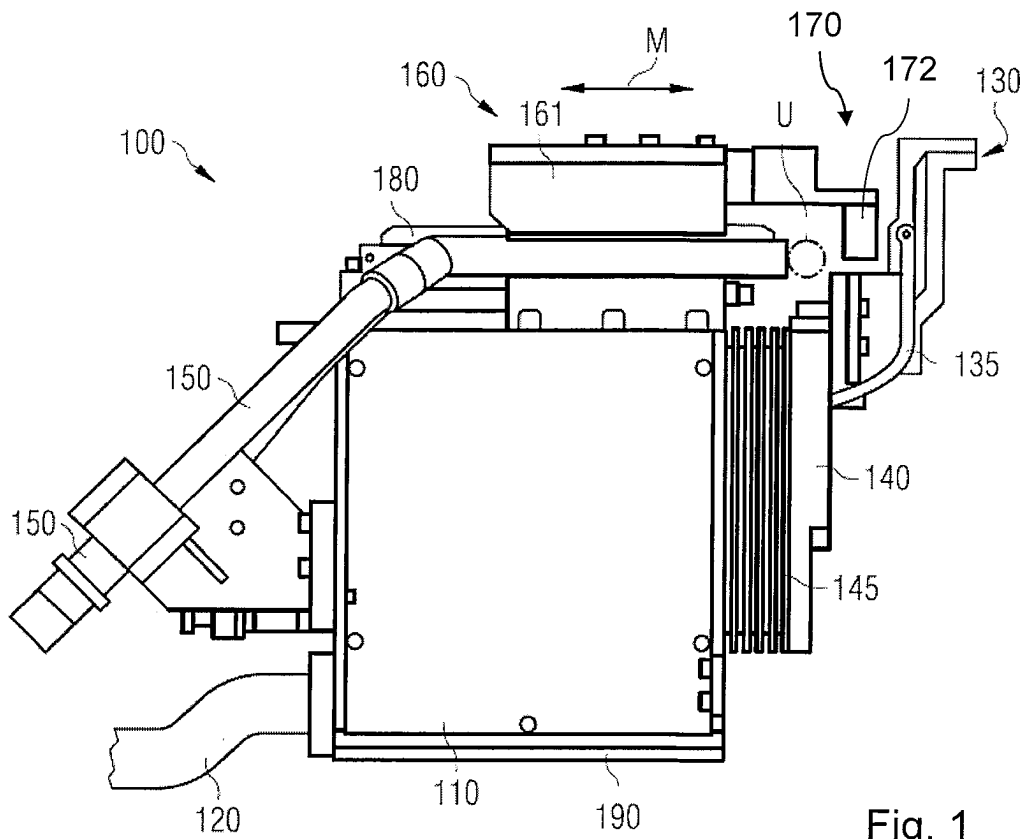


Fig. 1

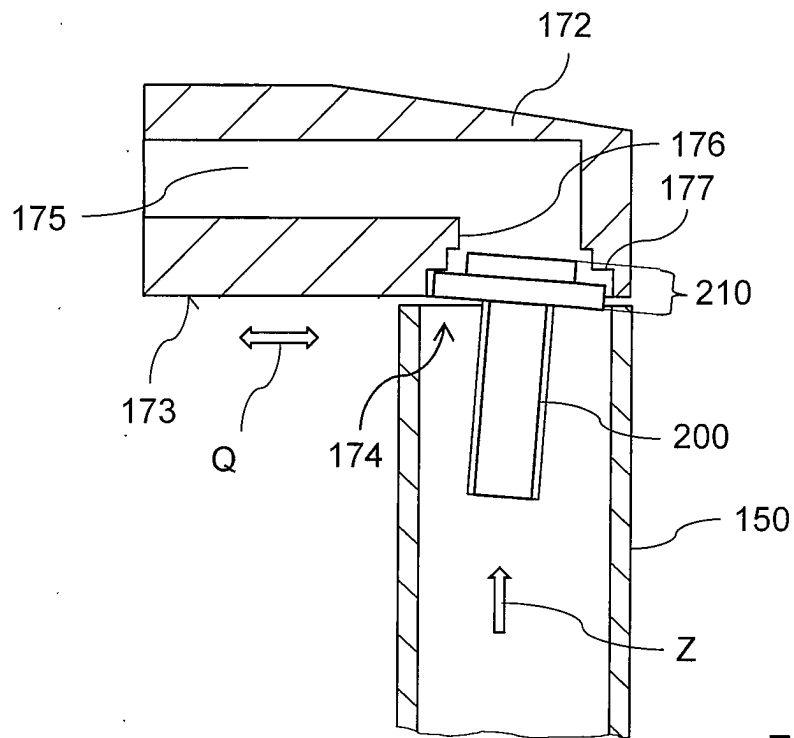


Fig. 2



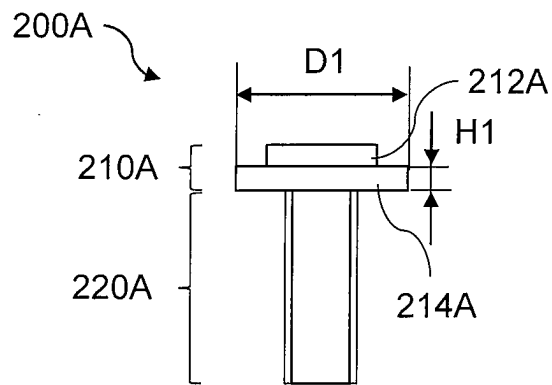


Fig. 3A

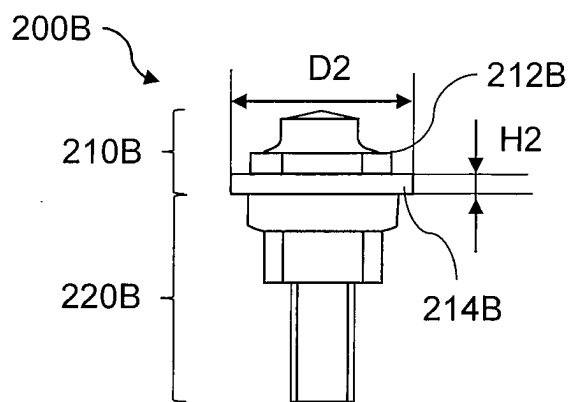


Fig. 3B

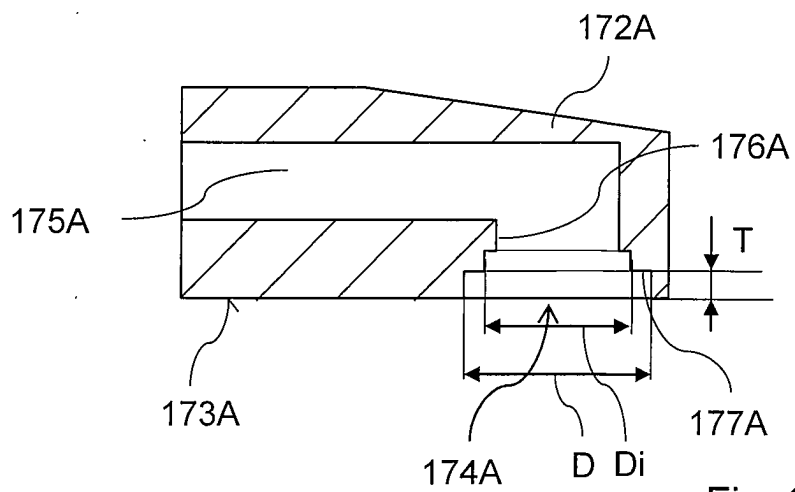


Fig. 3C