



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.10.2019 Patentblatt 2019/42**

(51) Int Cl.:  
**B21J 15/02** (2006.01) **B21J 15/12** (2006.01)  
**B21J 15/16** (2006.01) **B21J 15/24** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19160692.0**

(22) Anmeldetag: **05.03.2019**

(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**

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**  
**70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **Ramsayer, Reiner**  
**71277 Rutesheim (DE)**

(74) Vertreter: **Thürer, Andreas**  
**Bosch Rexroth AG**  
**DC/IPR**  
**Zum Eisengiesser 1**  
**97816 Lohr am Main (DE)**

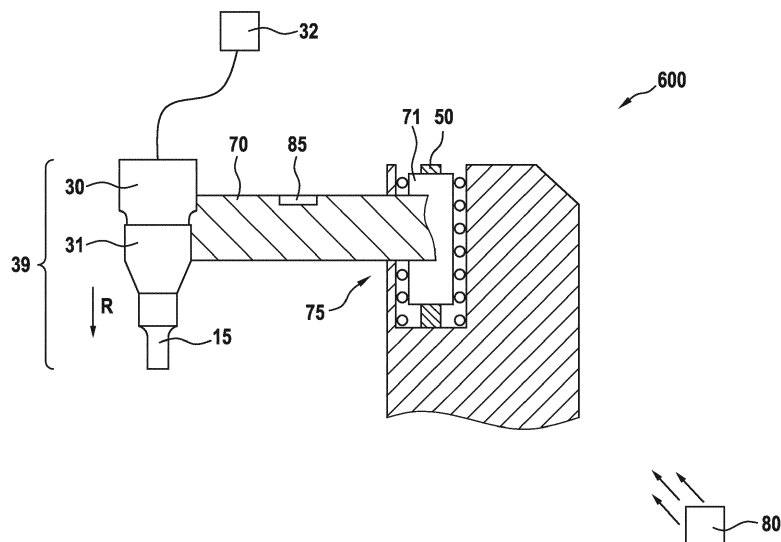
(30) Priorität: **12.04.2018 DE 102018205526**

(54) **STANZNIETVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Stanznietvorrichtung (600) zum Verbinden wenigstens zweier Bauteile mittels eines Niets, mit einem Stempel (15) und einem Gegenhalter, zwischen welchen die wenigstens zwei Bauteile und der Niet anordenbar sind, mit einem Schwingssystem (39), aufweisend den Stempel (15) und einen Schwingungskonverter (30), aufweisend den Stempel (15) und einen Schwingungskonverter (30), der mit einem Schwingungserzeuger (32) derart gekoppelt oder koppelbar ist, dass das Schwingssystem (39) zum Schwingen anregbar ist, und mit einem Antrieb (50), mittels dessen das Schwingssystem (39) und damit der Stempel (15) mit einer Kraft (F) beaufschlagbar und in einer Füge­richtung (R) bewegbar sind, um einen zwischen dem Stempel (15) und einem dem Stempel zugewandten Bauteil der wenigstens zwei

Bauteile angeordneten Niet mittels des Stempels (15) in die wenigstens zwei Bauteile einzudrücken, wobei eine an einem Rahmen (60) der Stanznietvorrichtung angeordnete Führungseinrichtung (75), in der ein sich in einem Winkel zur Füge­richtung (R) erstreckender Tragarm (70) in Füge­richtung (R) führbar und mittels des Antriebs (50) bewegbar ist, und wobei das Schwingssystem (39) an dem Tragarm (70) senkrecht zur Füge­richtung (R) gesehen von der Führungseinrichtung (75) beabstandet angeordnet ist, und/oder mit einem Ausgleichselement (85), das derart in der Stanznietvorrichtung angeordnet ist, dass sich bei einer Bewegung des Ausgleichselements (85, 86) eine Orientierung des Stempels (15) und des Gegenhalters zueinander verändert.

**Fig. 7**



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft Stanznietvorrichtungen mit einem Schwingensystem, insbesondere sog. Ultraschallstanznietvorrichtungen.

### Stand der Technik

**[0002]** Verfahren und Vorrichtungen zum Stanznieten dienen zum Verbinden wenigstens zweier in einem Verbindungsbereich insbesondere eben ausgebildeter Bauteile. Ein Stanznietverfahren zeichnet sich dadurch aus, dass ein Vorlochen der miteinander zu verbindenden Bauteile nicht erforderlich ist. Vielmehr wird ein Niet mittels eines Stempels oder eines Stempelwerkzeugs in die wenigstens zwei Bauteile eingedrückt, wobei durch einen entsprechend geformten Gegenhalter, beispielsweise in Form einer Matrize, der mit dem Stempelwerkzeug zusammenwirkt, sichergestellt ist, dass der Niet sich in einer bestimmten Art und Weise innerhalb der miteinander zu verbindenden Bauteile verformt, um eine kraft- und formschlüssige Verbindung zwischen den Bauteilen herzustellen und gleichzeitig ein Durchdringen des dem Niet abgewandten Bauteils zu vermeiden.

**[0003]** Weiterhin sind beispielsweise aus der EP 2 318 161 B1, der DE 10 2014 203 357 A1 oder der DE 199 05 527 A1 sog. Ultraschall-Stanznietverfahren bzw. -vorrichtungen bekannt, bei denen ein Schwingungserzeuger, wie beispielsweise ein Ultraschall-Generator verwendet wird, um ein oder mehrere Komponenten beim Verbinden der Bauteile in Schwingung zu versetzen. Durch diese Schwingung wird beispielsweise die aufzuwendende Kraft zum Eindrücken des Niets reduziert.

### Offenbarung der Erfindung

**[0004]** Erfindungsgemäß werden Stanznietvorrichtungen mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der nachfolgenden Beschreibung.

**[0005]** Die Erfindung geht aus von einer Stanznietvorrichtung zum Verbinden wenigstens zweier Bauteile mittels eines Niets, mit einem Stempel und einem Gegenhalter, zwischen welchen die wenigstens zwei Bauteile und der Niet anordenbar sind. Dabei weist die Stanznietvorrichtung ein Schwingensystem auf, welches wiederum den Stempel und einen Schwingungskonverter aufweist, der mit einem Schwingungserzeuger derart gekoppelt oder koppelbar ist, dass das Schwingensystem zum Schwingen anregbar ist. Der Schwingungskonverter kann beispielsweise als elektro-mechanischer Konverter, wie z.B. Piezo-Konverter ausgebildet sein und direkt oder indirekt über einen sog. Booster (bzw. Amplitudenverstärker) mit dem Stempel, der dann auch als Sontrode dient, verbunden bzw. gekoppelt sein. Bei dem Schwingungserzeuger kann es sich insbesondere um einen Frequenz- bzw. Schallgenerator, insbesondere um einen Ul-

traschallgenerator, jeweils bevorzugt auch in Form eines Funktionsgenerators handeln, der den Schwingungskonverter mit einem geeigneten Signal versorgt, sodass dieser entsprechend zum Schwingen angeregt wird.

**[0006]** Die Stanznietvorrichtung weist weiterhin einen Antrieb auf, mittels dessen das Schwingensystem und damit der Stempel mit einer Kraft beaufschlagbar und in einer Fügerichtung bewegbar sind, um einen zwischen dem Stempel und einem dem Stempel zugewandten Bauteil der wenigstens zwei Bauteile angeordneten Niet mittels des Stempels in die wenigstens zwei Bauteile einzudrücken.

**[0007]** Problematisch bei bekannten Stanznietvorrichtungen mit Schwingungseinkopplung kann sein, dass unerwünschte Kippmomente auftreten. Die gilt besonders dann, wenn der Antrieb und das Schwingensystem in Fügerichtung gesehen in Reihe bzw. hintereinander angeordnet sind. Jedoch kann dies ebenso auftreten, wenn der Antrieb und das Schwingensystem zwar parallel oder zumindest in Fügerichtung gesehen überlappend angeordnet sind, der Antrieb jedoch regulär am Rahmen der Stanznietvorrichtung angebracht ist.

**[0008]** Solche Kippmomente verursachen eine verstärkte Aufbiegung des gesamten Systems bzw. insbesondere des Rahmens der Stanznietvorrichtung, was dazu führt, dass die durch den Antrieb und das Schwingensystem erzeugten Kräfte bzw. Schwingungen nicht mehr senkrecht auf die Oberflächen der zu verbindenden Bauteile wirken. Dies kann zu unerwünschten Effekten im Fügeprozess führen und insbesondere die Symmetrie der erzeugten Nietverbindung negativ beeinflussen. Entsprechend wird auch die Verbindungsfestigkeit negativ beeinflusst.

**[0009]** Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ist eine an einem Rahmen der Stanznietvorrichtung angeordnete Führungseinrichtung vorgesehen, in der ein Tragarm, der sich in einem Winkel von mehr als 0° und weniger als 180°, insbesondere mehr als 45° und weniger als 135°, insbesondere im Wesentlichen 90° zur Fügerichtung erstreckt, in Fügerichtung führbar und mittels des Antriebs bewegbar ist, wobei das Schwingensystem an dem Tragarm senkrecht zur Fügerichtung von der Führungseinrichtung beabstandet angeordnet ist. Der Tragarm kann dabei insbesondere fest mit einem Schlitten, der in der Führungseinrichtung führbar gelagert ist, verbunden sein. In der Führungseinrichtung, die selbst beispielsweise in Form einer oder mehrerer Führungsschienen vorliegen kann, können dann auch beispielsweise noch geeignete Lager wie Rollen- Kugel- oder Gleitlager vorgesehen sein. Ebenso können solche Lager an dem Schlitten vorgesehen sein.

**[0010]** Die erwähnten Nachteile werden auf diese Weise vermieden oder zumindest reduziert, da der verwendete Tragarm zum einen besonders steif bzw. verwindungsfest ausgebildet werden kann, und zum anderen dieser Tragarm zudem besonders stabil und geradlinig in der Führungseinrichtung geführt werden kann. Dies wird insbesondere deswegen erreicht, da bei der vorge-

schlagenen Stanznietvorrichtung das Schwingsystem nicht mehr über den Antrieb an dem Rahmen befestigt bzw. angeordnet ist, sondern über den Tragarm und die Führungseinrichtung. Letztere beiden können viel stabiler und steifer ausgebildet werden, als dies bei einem herkömmlichen Antrieb der Fall ist.

**[0011]** Der Tragarm kann dabei vorzugsweise aus einem steiferen Material als der Rahmen bestehen, sodass die nötige Steifigkeit erreicht wird. Als Materialien für den Tragarm kommen hier insbesondere Stahl, hochfester Stahl, CFK (kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff) oder GFK (glasfaserverstärkter Kunststoff) in Frage, denkbar sind auch Aluminium oder Magnesium bzw. Werkstoffe, die Aluminium und/oder Magnesium enthalten. Denkbar ist aber beispielsweise auch eine Fachwerkkonstruktion, eine Rohrkonstruktion oder ein Profil (beispielsweise ein T-Profil, ein Doppel-T-Profil oder ein U-Profil) oder dergleichen für den Tragarm. Dies kann dann wiederum insbesondere mit den erwähnten Materialien erfolgen.

**[0012]** Vorzugsweise ist der Antrieb an dem Rahmen angeordnet und direkt an den Tragarm angebunden. Bei dem Antrieb kann es sich dabei um einen Spindelantrieb oder dergleichen handeln. Die Bewegung des Antriebs wird dann direkt in eine Bewegung des Tragarms umgesetzt und ist besonders einfach bereitzustellen.

**[0013]** Alternativ ist es bevorzugt, wenn der Antrieb an dem Rahmen angeordnet und mittels eines Hebels an den Tragarm oder ggf. den Schlitten gekoppelt ist. Damit ist für den Antrieb beispielsweise eine geringere Maximalkraft ausreichend, da eine Übersetzung mittels des Hebels möglich ist. Hierzu kann der Hebel insbesondere zwischen einem Drehpunkt, an dem der Hebel an dem Rahmen drehbar gelagert ist, und einem Angriffspunkt des Antriebs an dem Hebel mit dem Tragarm oder ggf. über den Schlitten gekoppelt sein. Ebenso ist ggf. eine Anordnung des Antriebs an anderer Position am Rahmen möglich.

**[0014]** Weiter alternativ ist es bevorzugt, wenn der Antrieb in die Führungseinrichtung integriert und insbesondere als Linearantrieb ausgebildet ist. Damit wird eine besonders kompakte Stanznietvorrichtung ermöglicht, während jedoch weiterhin durch die nur mittelbare Verbindung von Antrieb und Schwingsystem eine besonders stabile Ausbildung des gesamten Systems möglich ist.

**[0015]** Besonders bevorzugt ist dabei, wenn der Hebel mittels Kulissenführung mit dem Tragarm gekoppelt ist. Hierzu kann in dem Hebel beispielsweise ein Langloch oder dergleichen vorgesehen sein, in dem ein Führungszapfen oder Ähnliches, der am Schlitten oder am Tragarm angeordnet ist, geführt wird. Durch das Langloch bzw. allgemein die Kulisse kann die Drehbewegung des Hebels besonders einfach in eine lineare Bewegung des Schlittens bzw. des Tragarms umgesetzt werden.

**[0016]** Weiterhin ist es bevorzugt, wenn an der Stanznietvorrichtung eine an dem Rahmen der Stanznietvorrichtung senkrecht zur Füge- richtung gese- hen von der Führungseinrichtung beabstandet angeordnete weitere Führungseinrichtung vorgesehen ist, in der der Tragarm

in Füge- richtung führbar ist. Damit sind also zwei Führungseinrichtungen vorhanden, mittels welcher der Tragarm geführt wird, wodurch eine noch höhere Verwindungsfestigkeit erreicht wird. Der Antrieb kann dann wie zuvor erläutert verwendet werden. Eine Anbindung ist beispielsweise dann auch nur an einem der Schlitten nötig.

**[0017]** Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung ist - ebenfalls ausgehend von der zuvor erwähnten Stanznietvorrichtung - ein Ausgleichselement vorgesehen, das derart in der Stanznietvorrichtung angeordnet ist, dass sich bei einer Bewegung bzw. Betätigung des Ausgleichselements eine Orientierung des Stempels und des Gegenhalters zueinander verändert.

**[0018]** Auch auf diese Weise können die erwähnten Nachteile bekannter Stanznietvorrichtungen vermieden oder zumindest reduziert werden. Etwaigen Aufbiegungen oder Verkippungen kann dann nämlich einfach entgegengewirkt werden, indem aktiv eine entgegengesetzte Biegung oder Verkippung bewirkt wird.

**[0019]** Vorzugsweise ist das Schwingsystem an dem Antrieb angeordnet, insbesondere direkt daran angebracht, wobei das Ausgleichselement zwischen dem Schwingsystem und dem Antrieb angeordnet ist. Damit ist es möglich, das Schwingsystem gegenüber dem Antrieb leicht zu verkippen, sodass eine etwaige Aufbiegung bzw. Verkippung, die beim regulären Betrieb der Stanznietvorrichtung entsteht, ausgeglichen werden kann. Das Ausgleichselement weist hierbei besonders bevorzugt eine Keilplatte auf, wie sie nachfolgend noch näher erläutert wird.

**[0020]** Ebenso ist es bevorzugt, wenn das Ausgleichselement in dem Rahmen der Stanznietvorrichtung angeordnet ist. Auf diese Weise kann beispielsweise der Rahmen leicht aktiv verbogen werden, sodass eine etwaige Aufbiegung bzw. Verkippung, die beim regulären Betrieb der Stanznietvorrichtung entsteht, ausgeglichen werden kann. Das Ausgleichselement weist hierbei besonders bevorzugt einen Aktor auf, wie er nachfolgend noch näher erläutert wird.

**[0021]** Weiterhin ist es bevorzugt, wenn eine an einem Rahmen der Stanznietvorrichtung angeordnete Führungseinrichtung vorgesehen ist, in der ein sich senkrecht zur Füge- richtung erstreckender Tragarm in Füge- richtung führbar und mittels des Antriebs bewegbar ist, wobei an dem Tragarm senkrecht zur Füge- richtung gesehen beabstandet das Schwingsystem angeordnet ist. Das Ausgleichselement ist dann bevorzugt in dem Tragarm angeordnet. Bei dem Tragarm und der Führungseinrichtung kann es sich insbesondere um die in Bezug auf den ersten Aspekt der Erfindung beschriebenen Komponenten handeln, die insbesondere auch mit den dort erwähnten bevorzugten Ausgestaltungen versehen sein können.

**[0022]** Auf diese Weise kann der Tragarm also beispielsweise aktiv etwas verbogen bzw. verkippert werden, um so etwaigen, trotz des Tragarms ggf. noch auftretenden, leichten Verkippungen, entgegenzuwirken.

**[0023]** Es versteht sich, dass das gemäß zweitem Aspekt der Erfindung vorgeschlagene Ausgleichselement jedoch auch trotz Verwendung des Tragarms und der Führungseinrichtung, wie sie in Bezug auf den ersten Aspekt erwähnt wurde, an den anderen in Bezug auf den zweiten Aspekt erwähnten Stellen oder Positionen verwendet werden kann.

**[0024]** Ebenso sei erwähnt, dass auch mehrere der Ausgleichselemente an mehreren der erwähnten Stellen oder Positionen verwendet werden können. Ebenso können dann verschiedene Varianten der Ausgleichselemente, wie sie nachfolgend noch näher erläutert werden, verwendet werden.

**[0025]** Besonders bevorzugt weist das Ausgleichselement einen Aktor, insbesondere einen Piezo-Aktor, einen hydraulischen Aktor, einen mechanisch betätigbaren Aktor oder einen Hebelmechanismus, auf. Solche Aktoren können besonders einfach automatisiert angesteuert werden, was eine schnelle und einfache Anwendung ermöglicht. Ein Piezo-Aktor, der beispielsweise nahe einer Außenseite in einem Tragarm integriert ist, kann durch Anlegen einer elektrischen Spannung ausgedehnt werden, was eine leichte Biegung des Tragarms verursacht.

**[0026]** Ebenso ist es bevorzugt, wenn das Ausgleichselement eine drehbar und/oder translatorisch bewegbare Keilplatte aufweist. So kann beispielsweise durch Einschieben einer solchen Keilplatte in einen entsprechenden Spalt in dem Rahmen, dem Tragarm oder einer anderen Komponente eine leichte Biegung erreicht werden.

**[0027]** Es ist auch von Vorteil, wenn eine Betätigungsvorrichtung vorgesehen ist, die dazu eingerichtet ist, das Ausgleichselement automatisiert zu betätigen. Insbesondere kann die Betätigungsvorrichtung dazu eingerichtet sein, das Ausgleichselement derart zu betätigen, dass ein Winkel, der zwischen einer Bewegungs- und Kraftaufbringungsrichtung des Schwingsystems und einer Senkrechten zu einer Oberfläche der Bauteile eingeschlossen wird, betragsmäßig kleiner wird. Eine solche Betätigungsvorrichtung kann beispielsweise im Rahmen einer Steuerung oder Regelung der Stanznietvorrichtung bei deren Betrieb entsprechend betätigt werden, um einer etwaigen Verkipfung bzw. Aufbiegung schnell entgegenzuwirken. Hierzu kann die Verkipfung beispielsweise mittels geeigneter Sensoren erfasst bzw. gemessen werden. Denkbar ist aber auch die Verwendung eines geeigneten Modells, anhand dessen abgeschätzt oder vorgegeben wird, wann und in welchem Ausmaß eine Betätigung des Ausgleichselements erfolgen soll.

**[0028]** Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnungen.

**[0029]** Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachfolgend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegen-

den Erfindung zu verlassen.

**[0030]** Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung ausführlich beschrieben.

Figurenbeschreibung

**[0031]**

Figur 1 zeigt vereinfacht und schematisch eine Fertigungseinrichtung mit einer erfindungsgemäßen Stanznietvorrichtung.

Figur 2 zeigt schematisch eine nicht erfindungsgemäße Stanznietvorrichtung.

Figuren 3 bis 9 zeigen schematisch erfindungsgemäße Stanznietvorrichtungen in verschiedenen bevorzugten Ausführungsformen.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen:

**[0032]** In Figur 1 ist vereinfacht und schematisch eine Fertigungseinrichtung 100 gezeigt. Bei der Fertigungseinrichtung 100 kann es sich beispielsweise um einen Industrieroboter in einer Fertigungshalle, beispielsweise für einen automobilen Karosseriebau handeln.

**[0033]** Die Fertigungseinrichtung 100 weist dabei eine auf einem Boden angeordnete Trägerstruktur 3 und zwei daran angeordnete, miteinander verbundene und bewegliche Arme 4 und 5 auf. Am Ende des Armes 5 ist eine erfindungsgemäße Stanznietvorrichtung 200 in einer bevorzugten Ausführungsform angeordnet, welche hier nur schematisch gezeigt und nachfolgend noch detaillierter beschrieben wird.

**[0034]** Weiterhin ist eine Recheneinheit 80 gezeigt, bei der es sich beispielsweise um eine Steuereinheit der Stanznietvorrichtung 200 handelt. Die Recheneinheit 80 kann zudem auch als Steuereinheit für die gesamte Fertigungseinrichtung, d.h. neben der Stanznietvorrichtung insbesondere auch für die Ansteuerung der beweglichen Arme vorgesehen sein. Weiterhin sind Anzeigemittel 90, beispielsweise ein Display, vorgesehen, auf denen beispielsweise aktuelle Betriebsparameter der Stanznietvorrichtung angezeigt werden können. Es kann sich bei dem Element 90 auch um ein kombiniertes Anzeige-/Eingabemittel, z.B. einen Touchscreen, handeln.

**[0035]** In Figur 2 ist schematisch eine nicht erfindungsgemäße Stanznietvorrichtung 10 dargestellt, an der eine Problematik erläutert werden soll, die mit der vorliegenden Erfindung gelöst wird. Die Stanznietvorrichtung 10 weist einen Rahmen 60 auf, der vorzugsweise in Form eines C-Rahmens oder C-Bügels vorliegt, an welchem die einzelnen Komponenten bei einer Stanznietvorrichtung in der Regel angeordnet sind, um die gewünschte Position zueinander einnehmen zu können. Über den Rahmen 60 kann die Stanznietvorrichtung 10 beispiels-

weise an einem Arm wie in Figur 1 gezeigt befestigt sein.

**[0036]** Die Stanznietvorrichtung 10 weist einen Stempel (bzw. eine Sonotrode) 15 auf, beispielhaft mit einem runden Querschnitt. Der Stempel 15 ist von einem (hülsenförmigen) Niederhalter 16 radial umgeben und relativ zu diesem in Längsrichtung beweglich angeordnet. Der Niederhalter ist hierbei vorzugsweise an einem sog. Nullamplitudendurchgang des Stempels, d.h. einer Position des Stempels, an der Schwingungsamplituden Null oder zumindest möglichst gering sind, mittels einer Feder befestigt. Insbesondere ist der Stempel 15 mit einem Antrieb 50 gekoppelt, der dazu dient, eine zum Eindrücken des Niets 20 in die beiden Bauteile 11, 12 benötigte Kraft F in FÜgerichtung R aufzubringen. Der Antrieb 50 kann beispielsweise mittels der Recheneinheit 80 gesteuert werden. Dabei kann die Kraft F beispielsweise über einen Sollwert vorgegeben und als Istwert erfasst werden.

**[0037]** Ebenfalls ist der Niederhalter 16 dazu eingerichtet, gegen die Oberfläche des dem Stempel 15 zugewandten Bauteils 11 mit einer Niederhalterkraft zu drücken. Hierzu kann beispielsweise ein eigener Antrieb vorgesehen sein. Jedoch kann der Niederhalter 16 auch (wie hier gezeigt) an den Antrieb 50 des Stempels 15 oder an den Stempel 15 selbst gekoppelt sein, beispielsweise mittels einer Feder.

**[0038]** Auf der dem Stempel 15 und dem Niederhalter 16 gegenüberliegenden Seite der beiden Bauteile 11, 12 ist ein Gegenhalter in Form einer Matrize 18 angeordnet. Der Stempel 15 und die Matrize 18 sind in vertikaler Richtung, wie auch der Niederhalter 16, angeordnet und relativ zueinander bewegbar, wobei die Matrize 18 selbst in der Regel nicht beweglich ist. Der Niederhalter 16 und die Matrize 18 dienen dazu, die beiden Bauteile 11, 12 zwischen dem Niederhalter 16 und der Matrize 18 während der Bearbeitung durch den Stempel 15 einzuspannen bzw. zusammenzudrücken.

**[0039]** Der Niet 20, hier beispielhaft ein Halbhohlstanzniet, besteht bevorzugt aus einem gegenüber den Werkstoffen der beiden Bauteile 11, 12 härteren Material, zumindest im Bereich eines Nietschafts. Die dem Bauteil 11 abgewandte, ebene Oberseite des Niets 20 ist in Wirkverbindung mit dem Stempel 15 angeordnet, der an der Oberseite des Niets 20 flächig anliegt.

**[0040]** Der Stempel 15 ist mit einem (elektro-mechanischen) Schwingungskonverter 30, beispielsweise einem Piezokonverter, wirkverbunden. Der Schwingungskonverter 30 wiederum ist mit einem (elektrischen) Schwingungserzeuger 32, beispielsweise einem Ultraschallgenerator, verbunden. Auf diese Weise können Schwingungen bzw. Vibrationen erzeugt und auf den Stempel 15, und damit den Niet 20 eingekoppelt werden. Insbesondere werden mittels des Schwingungserzeugers 32 und des Schwingungskonverters 30 Ultraschallschwingungen mit einer Schwingweite (Abstand zwischen maximaler positiver und negativer Amplitude einer Schwingung) zwischen 10  $\mu\text{m}$  und 110  $\mu\text{m}$  (entspricht einer Amplitude von 5  $\mu\text{m}$  bis 55  $\mu\text{m}$ ) und einer Frequenz zwischen 15 kHz und 35 kHz oder ggf. auch höher er-

zeugt. Der Schwingungserzeuger 32 ist an die Recheneinheit 80 angebunden (oder kann auch Teil der Recheneinheit sein) und kann von dieser angesteuert werden.

**[0041]** Bei dem Antrieb 50 kann es sich beispielsweise um einen Antrieb mit Kugel-, Rollen-, Planetengewinde- oder Gewinderollenschraubtrieb oder dergleichen handeln, der dazu geeignet ist, eine Kraft F zum Eindrücken des Niets 20 in die Bauteile 11, 12 aufzubringen. An dem Antrieb 50 ist eine Haltevorrichtung 35, beispielsweise in Form eines Rahmens oder eines Gestells, angebracht. An der Haltevorrichtung 35 ist ein Schwingensystem 39, das vorliegend den Schwingungskonverter 30, einen Booster 31 sowie den Stempel bzw. die Sonotrode 15 sowie den Niederhalter 16 umfasst, angeordnet.

**[0042]** Beim Betrieb der Stanznietvorrichtung 10, also beim sog. Ultraschall-Stanznieten, kann es durch die hochfrequente Längsschwingung des Fügwerkzeuges, d.h. Sonotrode 15, Booster 31 und Schwingungskonverter 30, zu einem seitlichen Abwandern bzw. Abknicken oder Ausweichen des Fügwerkzeugs kommen. Dies wird durch hohe seitliche Querkräfte hervorgerufen, welche durch eine hämmernde bzw. schlagende Bewegung des Stempels 15 auf den Niet 20 oder durch eine schwingende Bewegung des Stempels 15 in Dauerkontakt mit dem Niet 20 jeweils in Kombination mit geringsten Unebenheiten (wie beispielsweise Bauteilradien, unebene Bleche, unzureichend eingestellte bzw. gefertigte Werkzeugfluchtung, Aufbiegung des Bügels bzw. Rahmens, unsymmetrischer Aufbau des Bügels und dergleichen auftreten können) und kann die Werkzeugstandzeit und die Fügepunktqualität negativ beeinträchtigen.

**[0043]** Solche Querkräfte sind in Figur 2 beispielhaft mit  $F_Q$  bezeichnet. Zudem ist in Figur 2 das Verkippen des Fügwerkzeugs bzw. des gesamten Schwingensystems 39 auch graphisch dargestellt. Derartige Querkräfte sind bei bisherigen, konventionellen Stanznietvorrichtungen (ohne Schwingungs- bzw. Ultraschallunterstützung) in diesen Größenordnungen nicht bekannt, da das Fügwerkzeug nicht mit hochfrequenten Längsschwingungen beaufschlagt wird.

**[0044]** In den Figuren 3 bis 9 sind schematisch erfindungsgemäße Stanznietvorrichtungen in verschiedenen bevorzugten Ausführungsformen dargestellt. Die grundlegenden Komponenten dieser Stanznietvorrichtungen entsprechen den Komponenten der Stanznietvorrichtung 10 gemäß Figur 2 und sind insoweit auch mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Insofern sei auch auf die dortige Beschreibung verwiesen. Der Übersichtlichkeit sind jedoch teils einzelne Komponenten nicht dargestellt.

**[0045]** In Figur 3 ist schematisch eine erfindungsgemäße Stanznietvorrichtung 200 in einer bevorzugten Ausführungsform dargestellt. Die Stanznietvorrichtung 200 weist ein Schwingensystem 39 mit Schwingungskonverter 30, Booster 31 und Sonotrode bzw. Stempel 15 auf. Das Schwingensystem 39 ist an einem Tragarm 70 befestigt. Dies kann entweder direkt oder beispielsweise auch durch eine geeignete Halterung erfolgen, wie in Fi-

gur 2 gezeigt. Eine solche Halterung würde dann entsprechend seitlich am Tragarm 70 und nicht am Antrieb befestigt.

**[0046]** Der Tragarm 70 erstreckt sich hier senkrecht zur FÜGERICHTUNG R und ist an einem Schlitten 71 befestigt. Dieser Schlitten 71 wiederum ist in einer als Führungsschiene ausgebildeten Führungseinrichtung 75 in FÜGERICHTUNG R fÜHRBAR angeordnet. Hierzu sind beispielhaft Rollenlager vorgesehen. Die Führungseinrichtung bzw. die Führungsschiene 75 kann hierbei Teil des Rahmens 60 sein oder aber auch als eigenständige Komponente gefertigt und dann geeignet am Rahmen befestigt sein. Auf diese Weise ist der Tragarm 70 in der Führungseinrichtung 75 und in FÜGERICHTUNG R fÜHRBAR.

**[0047]** Der Antrieb 50 ist an dem Rahmen 60 angeordnet und mittels eines Hebels 51 mit dem Schlitten 71 und damit mit dem Tragarm 70 gekoppelt. Hierzu kann der Hebel 51 beispielsweise mittels eines Gelenks an einem Teil der Führungseinrichtung 75 drehbar befestigt sein. Entsprechendes gilt für die Kopplung an dem Schlitten 71. Der Antrieb 50 kann im Übrigen, d.h. insbesondere hinsichtlich seiner Funktionsweise, wie in Bezug auf Figur 2 erläutert ausgebildet sein.

**[0048]** Auf diese Weise ist das Schwingsystem 39 also besonders stabil in FÜGERICHTUNG R fÜHRBAR und bewegbar. Insbesondere können etwaige, aus Querkräften resultierende Verkippungen oder Aufbiegungen vermieden oder zumindest reduziert werden. Dies liegt zum einen in der besonders stabil ausgestaltbaren Führungseinrichtung 75 und zum anderen in dem besonders steif ausgestaltbaren Tragarm 70 begründet, wie dies eingangs bereits näher erläutert wurde.

**[0049]** In Figur 4 ist schematisch eine erfindungsgemäße Stanznietvorrichtung 300 in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform dargestellt. Bei der Stanznietvorrichtung 300 ist der Hebel 51 zwar ebenfalls, wie bei der Stanznietvorrichtung 200 gemäß Figur 3, an der Führungseinrichtung 75 mittels eines Gelenks befestigt, jedoch an einer anderen Stelle.

**[0050]** Zudem ist der Hebel 51 hier nicht mittels eines Gelenks direkt an den Schlitten 71 gekoppelt, sondern über ein in dem Hebel 51 bzw. dessen Hebelarm vorgesehenes Langloch 52 zusammen mit einem an dem Schlitten 71 vorgesehenen Führungszapfen 72. Auf diese Weise wird eine sog. Kulissenführung gebildet. Der Antrieb 50 kann im Vergleich zu der Ausführungsform gemäß Figur 2 beispielsweise kürzer ausgebildet oder an anderer Position angeordnet werden.

**[0051]** In Figur 5 ist schematisch eine erfindungsgemäße Stanznietvorrichtung 400 in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform dargestellt. Bei der Stanznietvorrichtung 400 sind zwei Führungseinrichtungen 75 und 76 am Rahmen vorgesehen, mit jeweils einem Schlitten 71 bzw. 73. Der Tragarm 70 ist dabei an beiden Schlitten 71 und 73 befestigt, sodass gegenüber einer Verwendung nur einer Führungseinrichtung eine noch höhere Stabilität zur Reduzierung bzw. Vermeidung einer etwaigen Verkippung erreicht wird.

**[0052]** Der Antrieb 50 ist hierbei direkt zwischen dem Rahmen 60 und dem Tragarm 70 angeordnet. Damit gibt es, anders als bei der Verwendung eines Hebels gemäß der Ausführungsformen, wie sie in den Figuren 3 und 4 gezeigt sind, keine Übersetzung. Es versteht sich jedoch, dass der Antrieb 50 auch hier mittels eines Hebels angebunden werden kann, wie dies beispielsweise in den Figuren 3 oder 4 gezeigt ist. Hierbei ist es dann ausreichend, wenn der Hebel nur an einen der Schlitten gekoppelt wird.

**[0053]** In Figur 6 ist schematisch eine erfindungsgemäße Stanznietvorrichtung 500 in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform dargestellt. Der Antrieb 50 ist hierbei in die Führungseinrichtung 75 integriert und kann dazu insbesondere als Linearantrieb ausgebildet sein. Damit kann ein kompakterer Aufbau als mit extern angeordnetem Antrieb erreicht werden.

**[0054]** In Figur 7 ist schematisch eine erfindungsgemäße Stanznietvorrichtung 600 in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform dargestellt, wie sie auch in Figur 6 gezeigt ist. Der Übersichtlichkeit halber ist hier jedoch nur ein Teil der Stanznietvorrichtung gezeigt.

**[0055]** In dem Tragarm 70 ist, an einem entgegen der FÜGERICHTUNG R gelegenen Bereich, ein Ausgleichselement 85 vorgesehen. Bei diesem Ausgleichselement 85 kann es sich beispielsweise um ein Piezoelement handeln, das durch Anlegen einer geeigneten Spannung in einer Richtung senkrecht zur FÜGERICHTUNG R - und damit insbesondere in Richtung der Ausrichtung bzw. Hauptstreckungsrichtung des Tragarms 70 - in seiner Länge verändert werden kann.

**[0056]** Damit ist es möglich, aktiv eine Biegung des Tragarms 70 und damit auch der Orientierung des Schwingsystems 39 herbeizuführen. Eine Ansteuerung des Ausgleichselements 85 kann beispielsweise mittels der Recheneinheit 80 erfolgen.

**[0057]** Wenngleich im gezeigten Ausführungsbeispiel ein Linearantrieb als Antrieb 50 gezeigt ist, versteht es sich, dass das Ausgleichselement, insbesondere wenn es in dem Tragarm angeordnet ist, auch mit anderen Arten von Antrieben, wie sie beispielsweise in den Figuren 3 bis 5 gezeigt sind, verwendet werden kann.

**[0058]** In Figur 8 ist schematisch eine erfindungsgemäße Stanznietvorrichtung 700 in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform dargestellt, wie sie auch in Figur 6 gezeigt ist. Der Übersichtlichkeit halber ist hier jedoch nur ein Teil der Stanznietvorrichtung gezeigt, nämlich insbesondere ohne den Gegenhalter, den Niet und die zu verbindenden Bauteile. Hier ist ein als Keilplatte ausgebildetes Ausgleichselement 86 im Tragarm 70 vorgesehen. Eine solche Keilplatte kann beispielsweise nur einen Teil der Querschnittsfläche des Tragarms abdecken, sodass weiterhin eine hohe Stabilität des Tragarms gewährleistet ist.

**[0059]** Zudem ist eine Betätigungsvorrichtung 87 vorgesehen, mittels welcher die Keilplatte automatisiert, beispielsweise durch Ansteuerung der Recheneinheit 80, betätigt bzw. bewegt werden kann. Insbesondere kann

die Keilplatte 86 hierzu gedreht und/oder translatorisch bewegt werden, um so die Orientierung des Schwingensystems 39 zu ändern.

**[0060]** Insbesondere kann die Betätigungsvorrichtung dazu eingerichtet sein, das Ausgleichselement derart zu betätigen, dass ein Winkel, der zwischen einer Bewegungs- und Kraftaufbringungsrichtung des Schwingensystems und einer Senkrechten zu einer Oberfläche der Bauteile eingeschlossen wird, betragsmäßig kleiner wird. Auf diese Weise können beispielsweise während des Stanznietvorgangs auftretenden Verkippungen bzw. Aufbiegungen ausgeglichen werden.

**[0061]** In Figur 9 ist schematisch eine erfindungsgemäße Stanznietvorrichtung 800 in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform dargestellt. Die Stanznietvorrichtung 800 ist ähnlich der in Figur 2 gezeigten Stanznietvorrichtung aufgebaut, wobei jedoch das Schwingensystem 39 direkt, d.h. ohne Halterung, am Antrieb 50 angeordnet ist. Allerdings ist dabei zwischen dem Antrieb 50 und dem Schwingensystem 39 bzw. dem Schwingungskonverter 30 ein als Keilplatte 86 ausgebildetes Ausgleichselement angeordnet.

**[0062]** Diese Keilplatte kann wie die in Bezug auf Figur 8 erläuterte Keilplatte aufgebaut sein und verwendet werden. Insbesondere kann beispielsweise auch eine - hier nicht gezeigte - Betätigungsvorrichtung vorgesehen werden, um die Keilplatte, wie angedeutet, zu drehen und/oder translatorisch zu bewegen. Auch mit einer solchen Anordnung der Keilplatte können Verkippungen bzw. Aufbiegungen ausgeglichen werden.

**[0063]** Es versteht sich, dass die verschiedenen Ausgleichselemente auch kombiniert werden können, insbesondere auch mit den beschriebenen Varianten des Tragarms. Damit sind verschiedene Optionen gegeben, um - beispielsweise je nach Anwendungsfall - einen geeigneten Ausgleich zu auftretenden Verkippungen bzw. Aufbiegungen zu erreichen.

### Patentansprüche

1. Stanznietvorrichtung (200, 300, 400, 500, 600, 700) zum Verbinden wenigstens zweier Bauteile (11, 12) mittels eines Niets (20), mit einem Stempel (15) und einem Gegenhalter (18), zwischen welchen die wenigstens zwei Bauteile (11, 12) und der Niet (20) anordenbar sind, mit einem Schwingensystem (39), aufweisend den Stempel (15) und einen Schwingungskonverter (30), der mit einem Schwingungserzeuger (32) derart gekoppelt oder koppelbar ist, dass das Schwingensystem (39) zum Schwingen anregbar ist, und mit einem Antrieb (50), mittels dessen das Schwingensystem (39) und damit der Stempel (15) mit einer Kraft (F) beaufschlagbar und in einer Füge- richtung (R) bewegbar sind, um einen zwischen dem Stempel (15) und einem dem Stempel zugewandten Bauteil (11) der wenigstens zwei Bauteile angeordneten Niet (20) mittels des Stempels (15) in die we-
- nigstens zwei Bauteile (11, 12) einzudrücken, **gekennzeichnet durch** eine an einem Rahmen (60) der Stanznietvorrichtung angeordnete Führungseinrichtung (75), in der ein sich in einem Winkel von mehr als 0° und weniger als 180°, insbesondere mehr als 45° und weniger als 135°, insbesondere im Wesentlichen senkrecht zur Füge- richtung (R) erstreckender Tragarm (70) in Füge- richtung (R) führbar und mittels des Antriebs (50) bewegbar ist, wobei das Schwingensystem (39) an dem Tragarm (70) senkrecht zur Füge- richtung (R) gesehen von der Führungseinrichtung (75) beabstandet angeordnet ist.
2. Stanznietvorrichtung (400, 600) nach Anspruch 1, wobei der Antrieb (50) an dem Rahmen (60) angeordnet und direkt an den Tragarm (70) angebunden ist.
3. Stanznietvorrichtung (200, 300) nach Anspruch 1, wobei der Antrieb (50) an dem Rahmen angeordnet und mittels eines Hebels (51) an den Tragarm (70) gekoppelt ist.
4. Stanznietvorrichtung (300) nach Anspruch 3, wobei der Hebel (51) mittels Kulissenführung mit dem Tragarm (70) gekoppelt ist.
5. Stanznietvorrichtung (500, 600, 700) nach Anspruch 1, wobei der Antrieb (50) in die Führungseinrichtung (75) integriert ist, und insbesondere als Linearantrieb ausgebildet ist.
6. Stanznietvorrichtung (200, 300, 400, 500, 600, 700) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Tragarm (70) fest mit einem Schlitten (71), der in der Führungseinrichtung (75) führbar gelagert ist, verbunden ist.
7. Stanznietvorrichtung (400) nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit einer an dem Rahmen (60) der Stanznietvorrichtung senkrecht zur Füge- richtung (R) gesehen von der Führungseinrichtung (75) beabstandet angeordneten weiteren Führungseinrichtung (76), in der der Tragarm (70) in Füge- richtung führbar ist.
8. Stanznietvorrichtung (200, 300, 400, 500, 600, 700) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Tragarm (70) aus einem steiferen Material als der Rahmen (60) besteht.
9. Stanznietvorrichtung (200, 300, 400, 500, 600, 700) nach einem der vorstehenden Ansprüche oder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wobei ein Ausgleichselement (85, 86) vorgesehen ist, das derart in der Stanznietvorrichtung angeordnet ist, dass sich bei einer Bewegung des Ausgleichselements eine Orientierung des Stempels und des Gegenhalters

zueinander verändert.

10. Stanznietvorrichtung (600, 700) nach Anspruch 9, wobei das Ausgleichselement (85) in dem Tragarm (70) oder in dem Rahmen angeordnet ist. 5
11. Stanznietvorrichtung (800) nach Anspruch 9 oder 10, wobei das Schwingsystem (39) an dem Antrieb (50) angeordnet ist, und wobei das Ausgleichselement (86) zwischen dem Schwingsystem (39) und dem Antrieb (50) angeordnet ist. 10
12. Stanznietvorrichtung (600) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei das Ausgleichselement (85) einen Aktor, insbesondere einen Piezo-Aktor, einen hydraulischen Aktor, einen mechanisch betätigbaren Aktor oder einen Hebelmechanismus, aufweist. 15
13. Stanznietvorrichtung (700, 800) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei das Ausgleichselement (86) eine drehbar und/oder translatorisch bewegbare Keilplatte aufweist. 20
14. Stanznietvorrichtung (700) nach einem der Ansprüche 9 bis 13, mit einer Betätigungsvorrichtung (87), die dazu eingerichtet ist, das Ausgleichselement (86) automatisiert zu betätigen. 25
15. Stanznietvorrichtung (700) nach Anspruch 14, wobei die Betätigungsvorrichtung (87) dazu eingerichtet ist, das Ausgleichselement (86) derart zu betätigen, dass ein Winkel, der zwischen einer Bewegungs- und Kraftaufbringungsrichtung des Schwingsystems (39) und einer Senkrechten zu einer Oberfläche der Bauteile eingeschlossen wird, betragsmäßig kleiner wird. 30  
35

40

45

50

55

Fig. 1

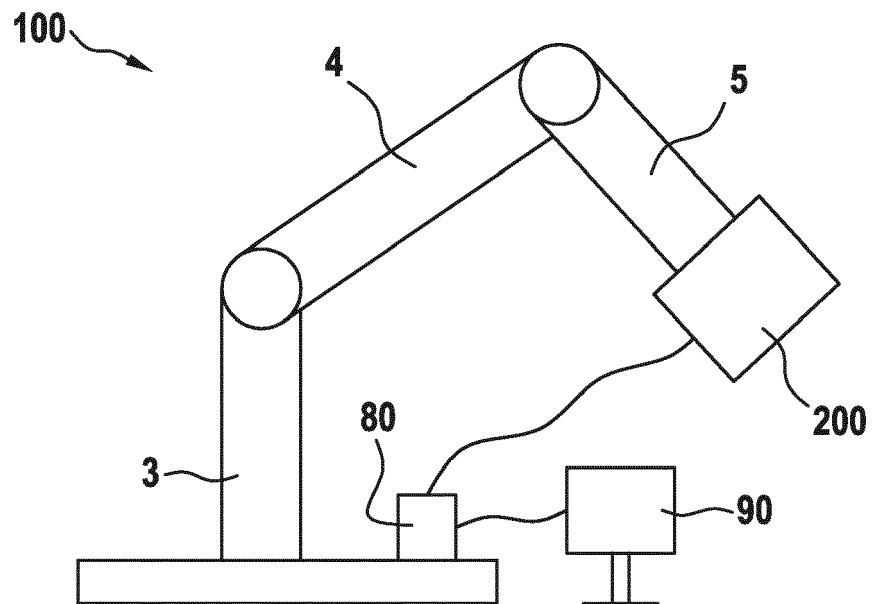
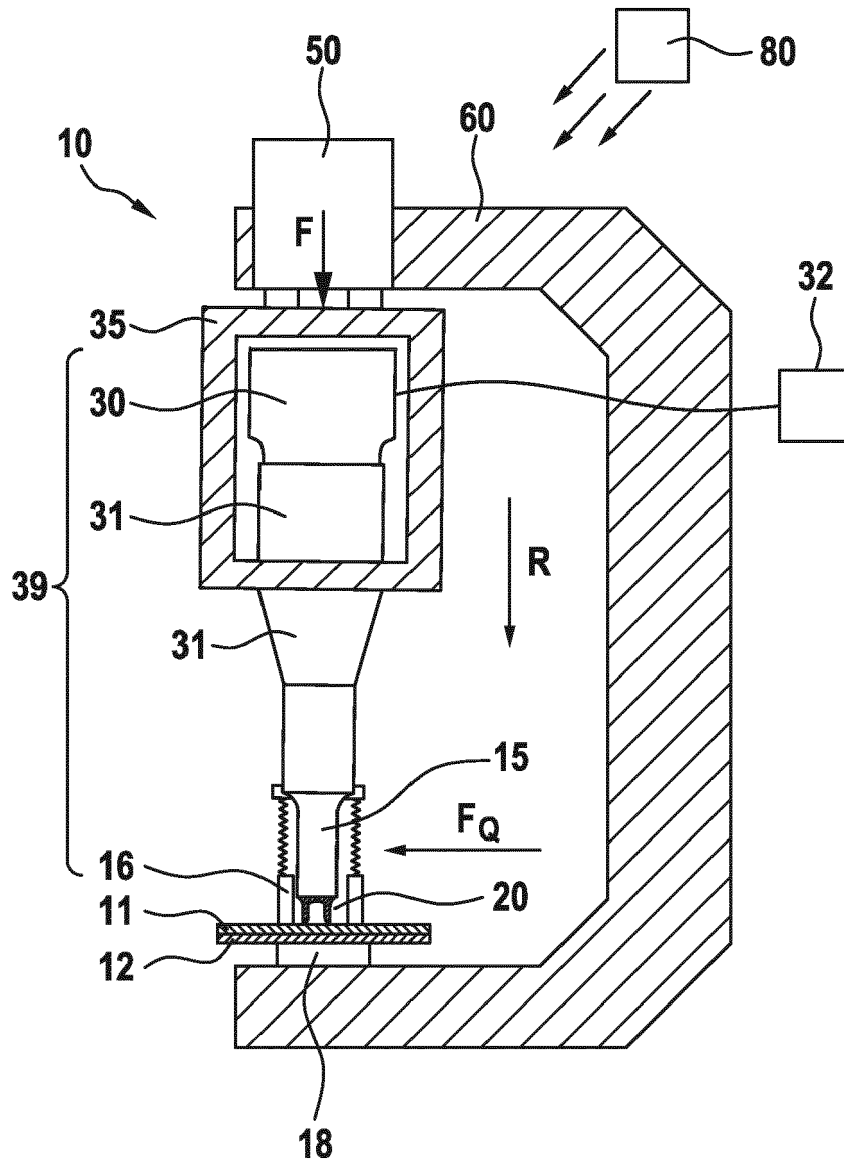


Fig. 2



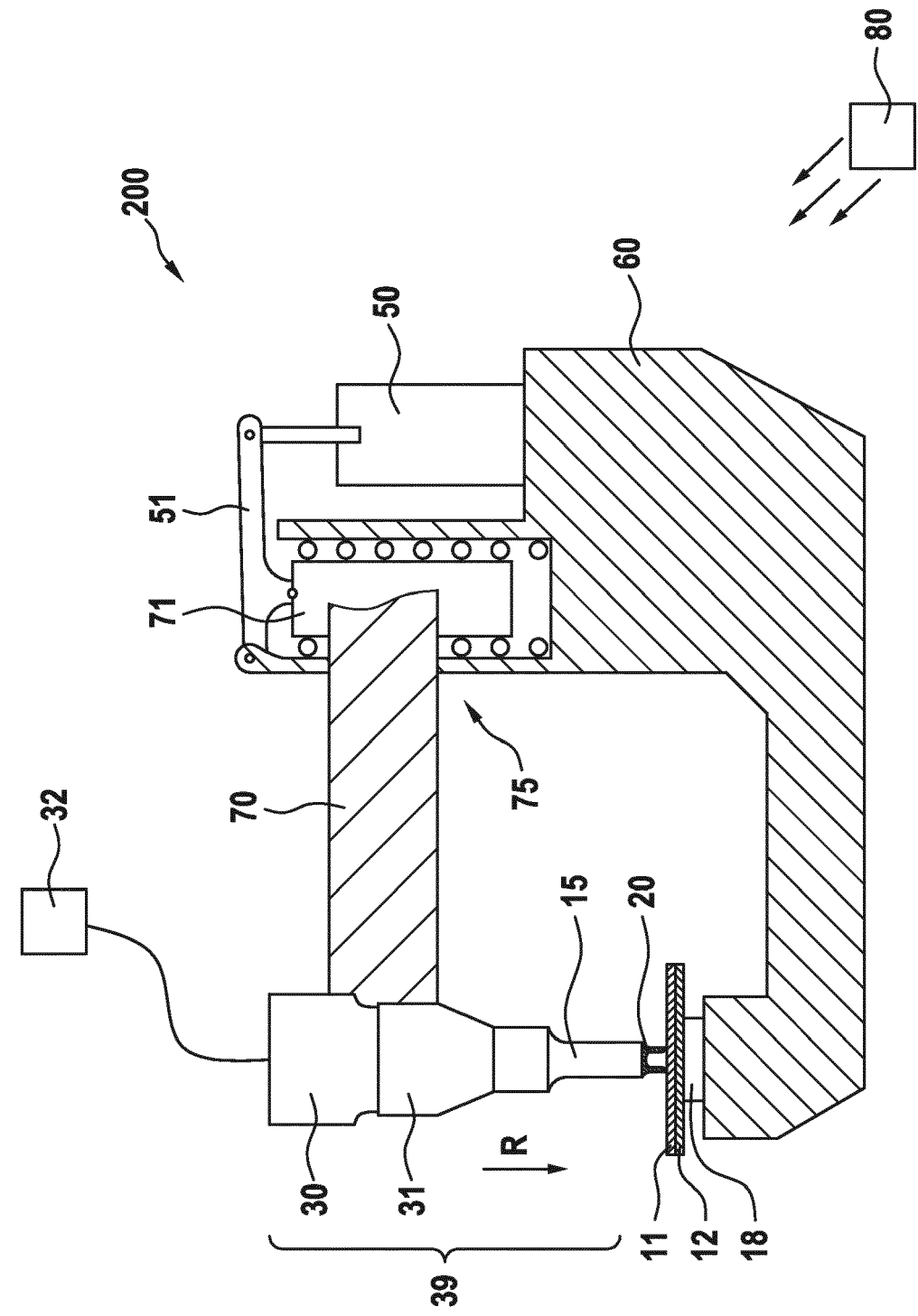


Fig. 3

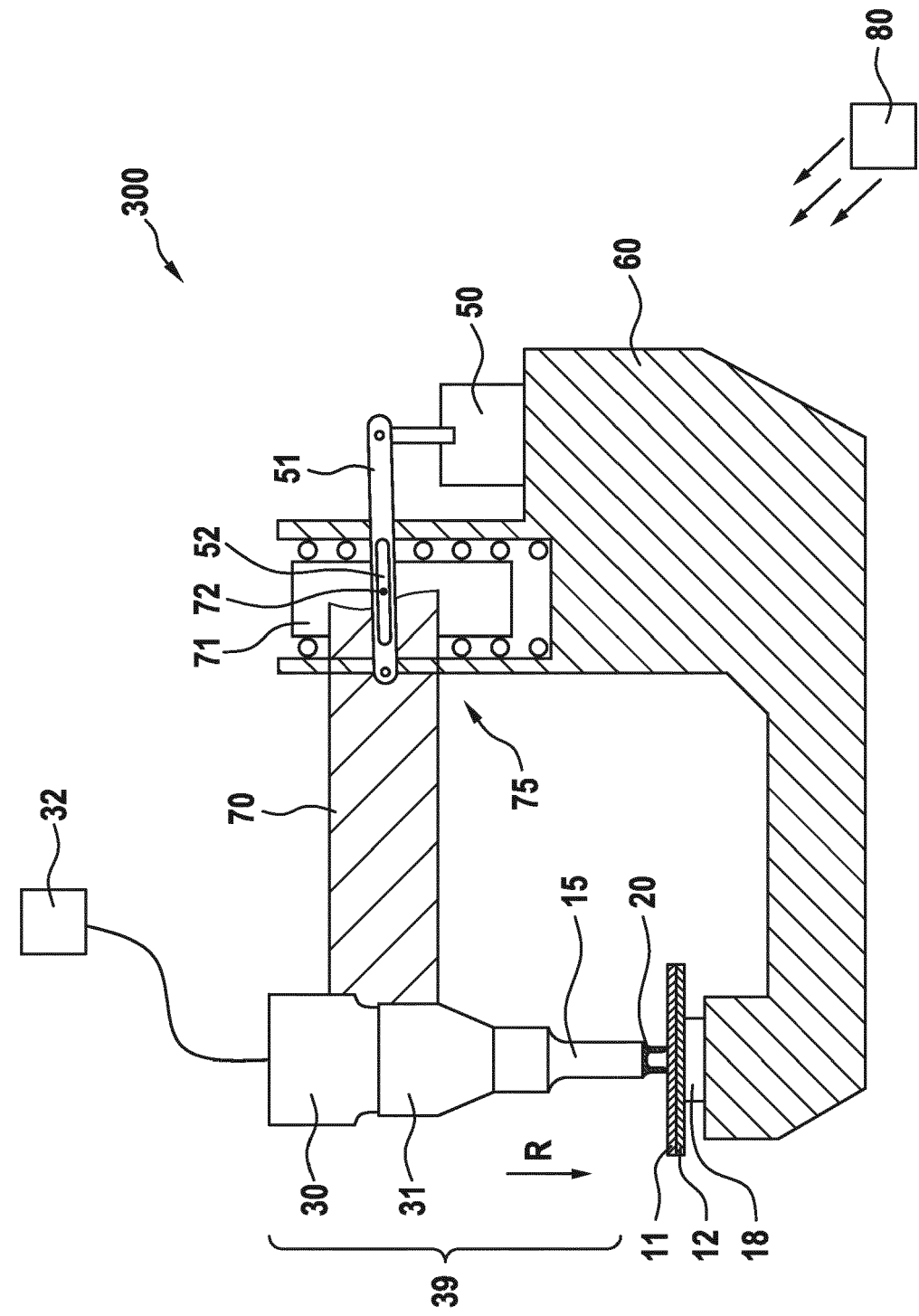


Fig. 4

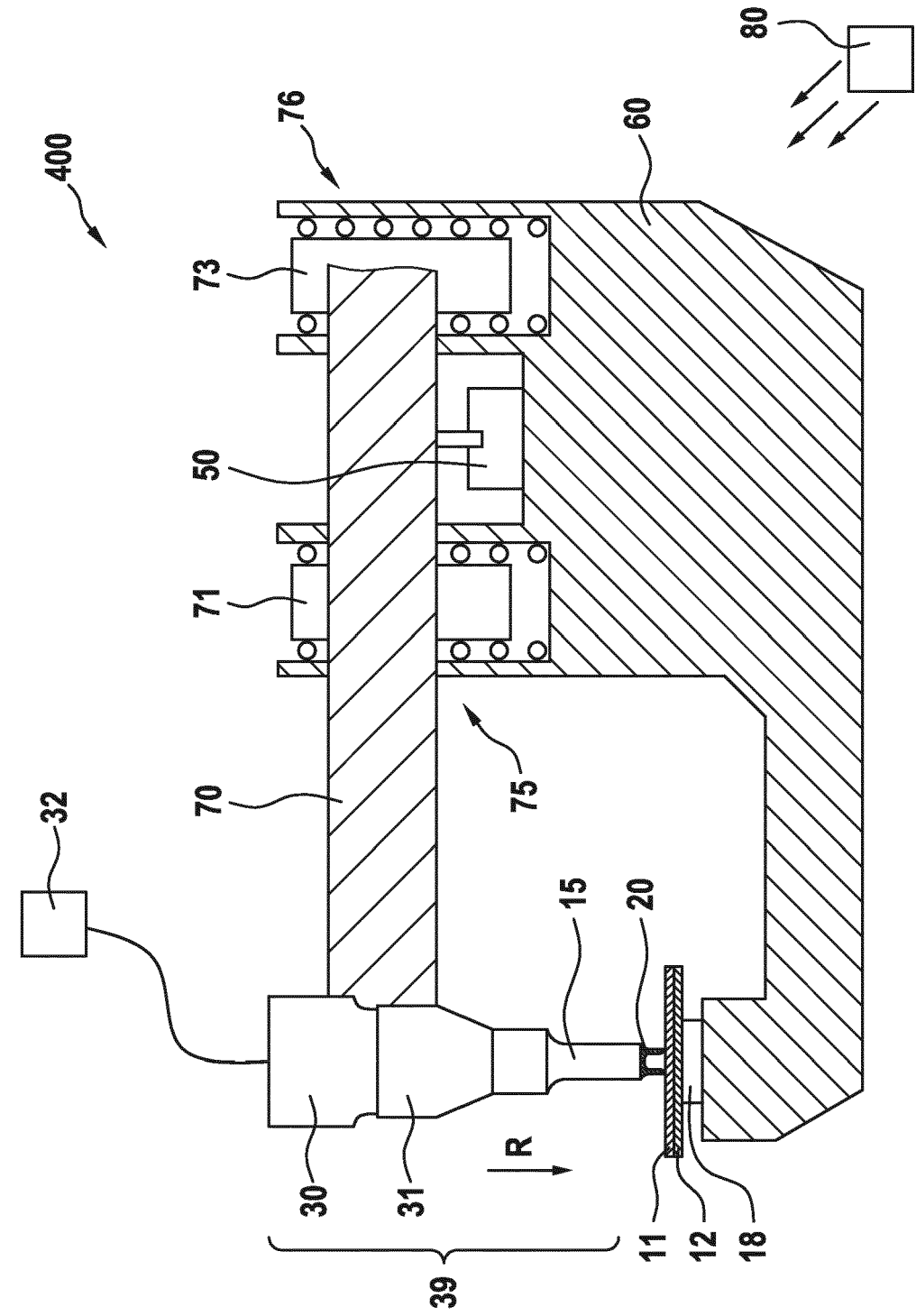


Fig. 5

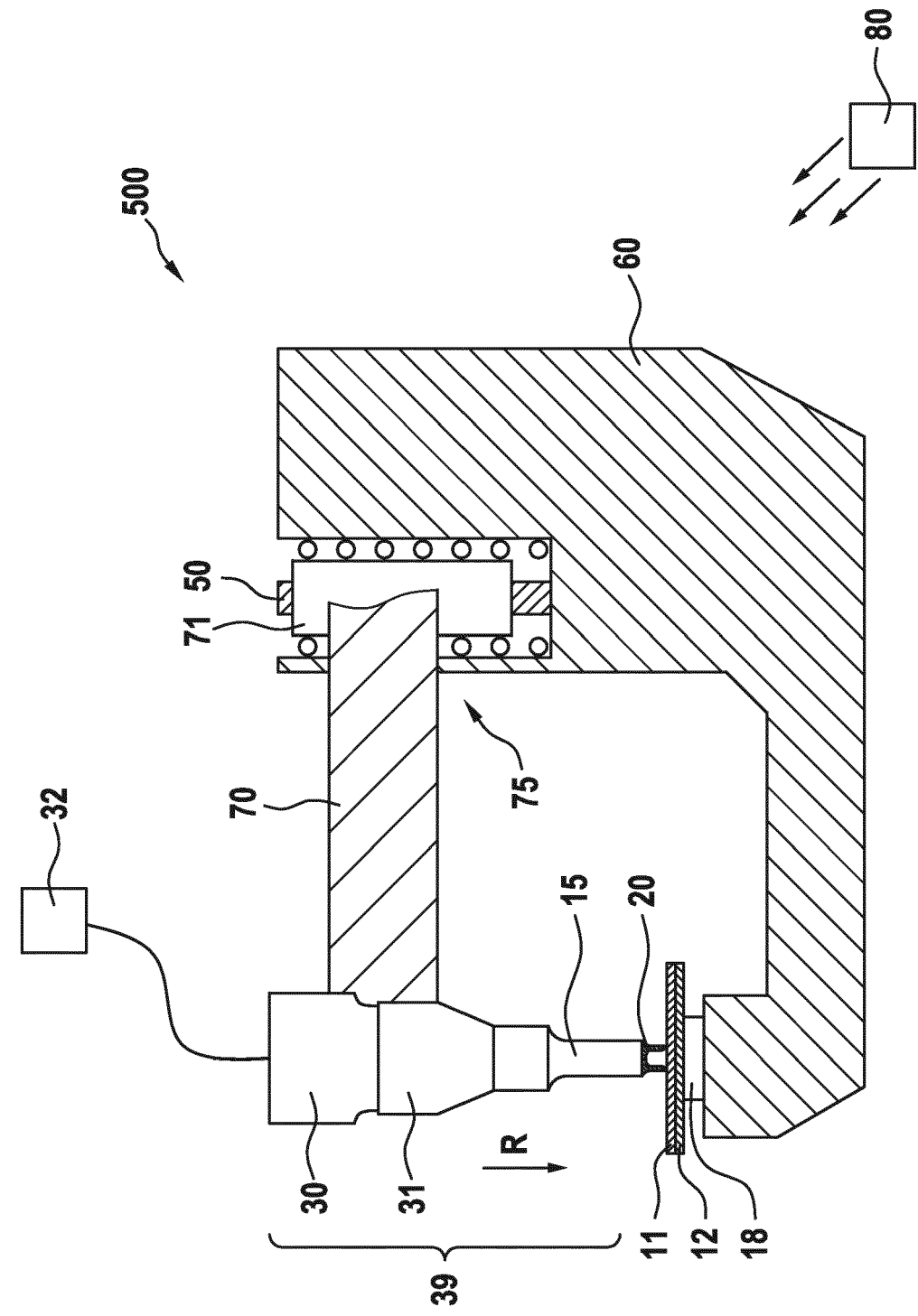


Fig. 6

Fig. 7

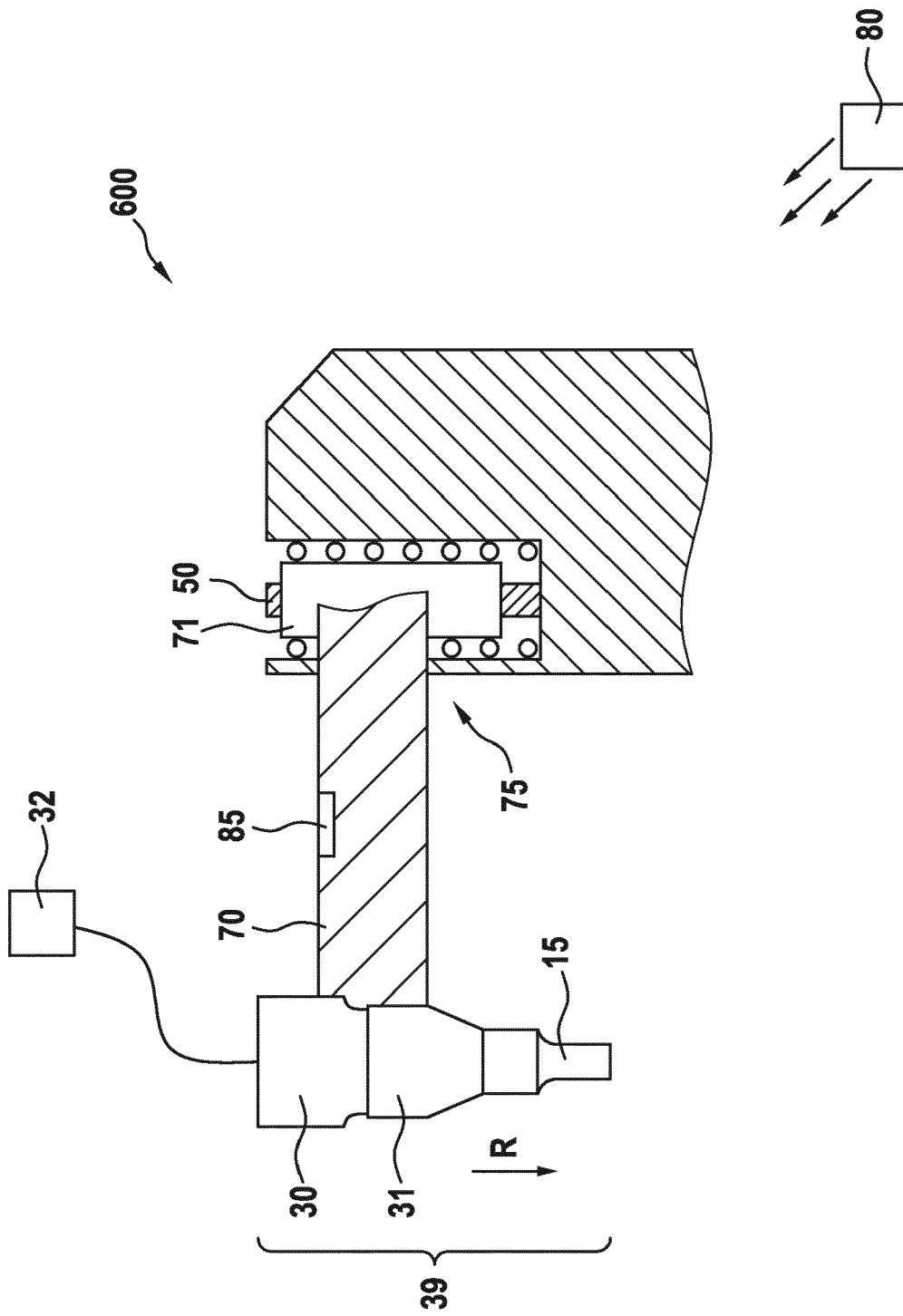


Fig. 8

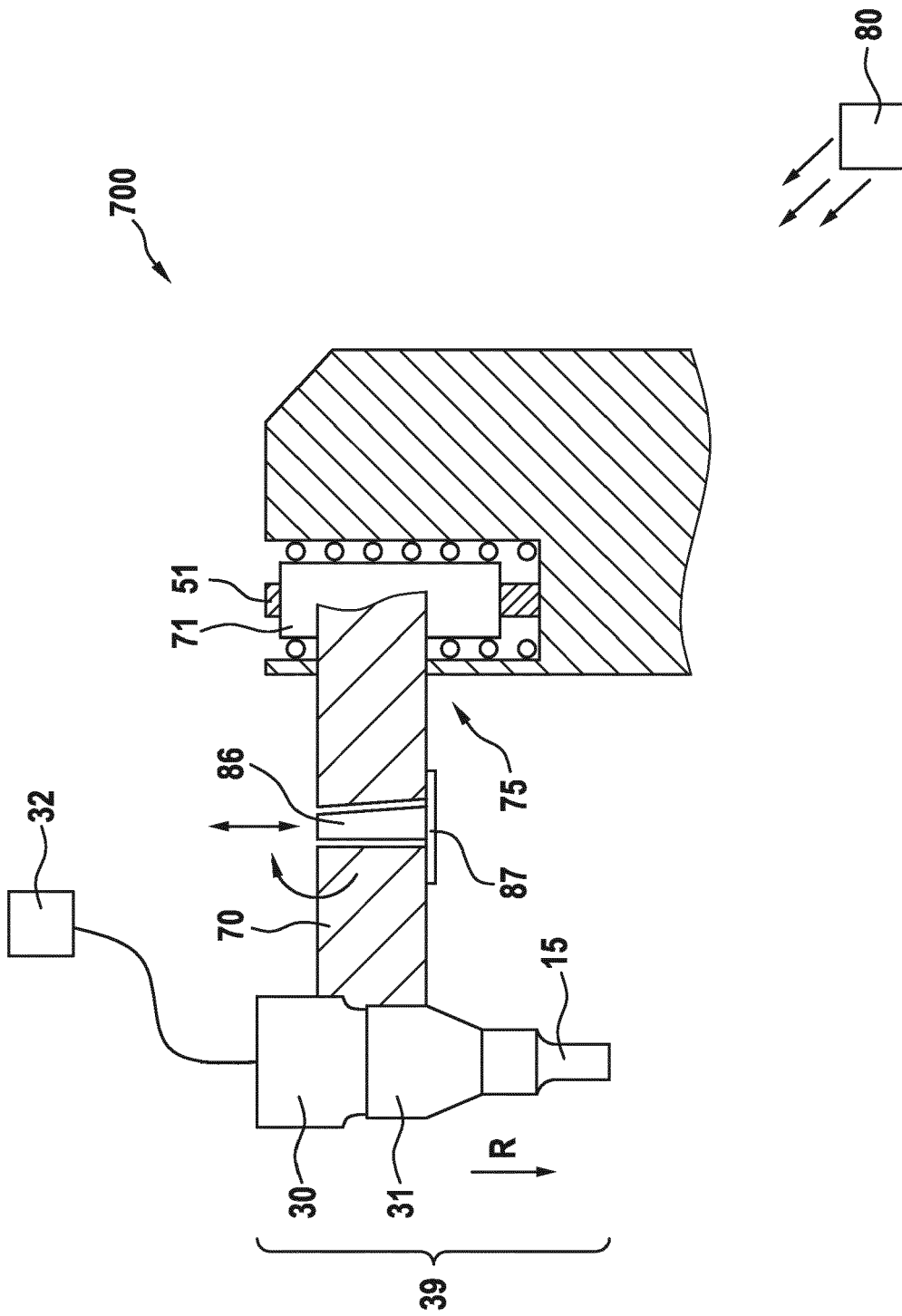
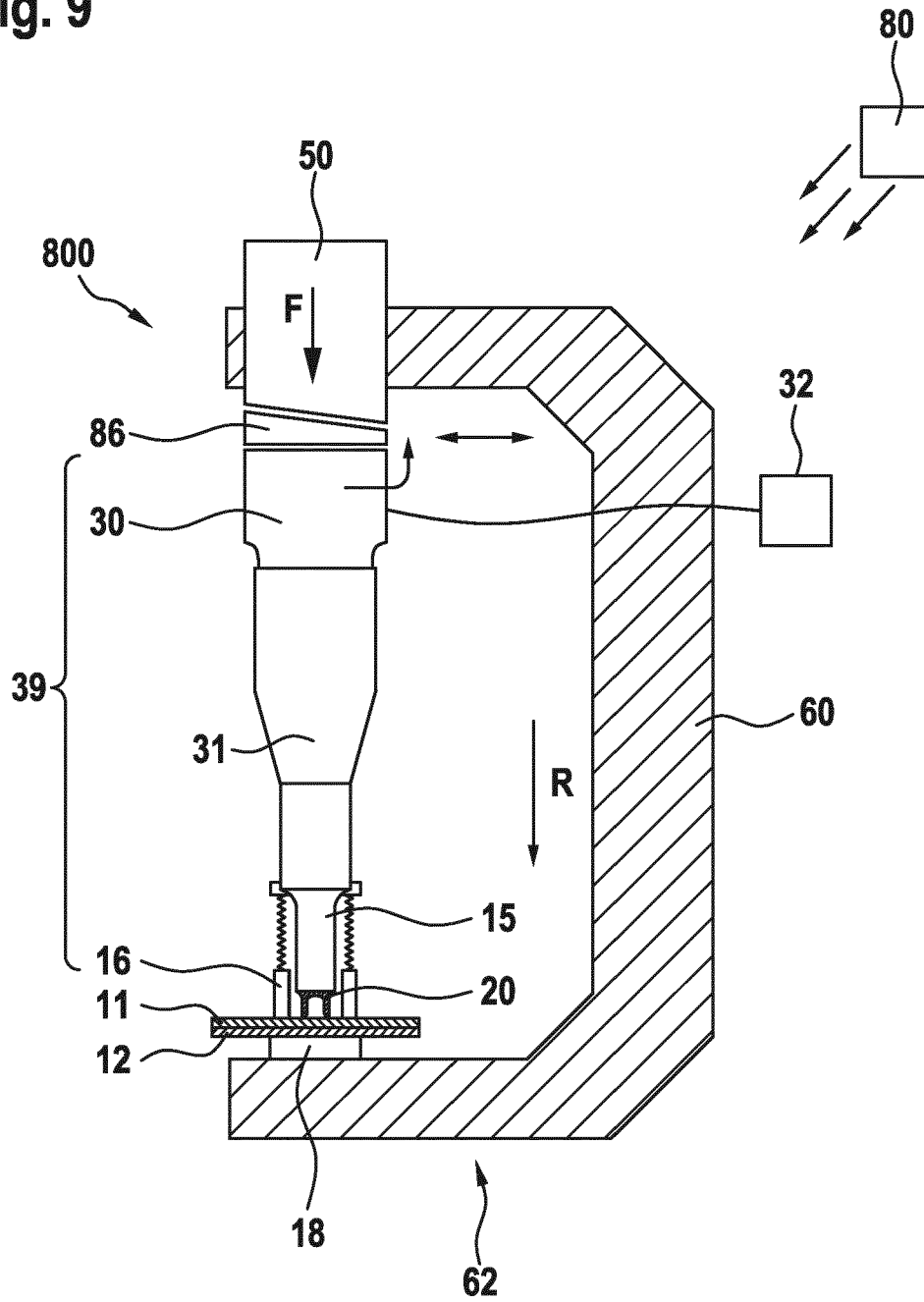


Fig. 9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 19 16 0692

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 199 05 527 A1 (BOELLHOFF GMBH [DE]) 17. August 2000 (2000-08-17)	1-3,5,6	INV. B21J15/02 B21J15/12 B21J15/16 B21J15/24
Y	* Spalte 2, Zeile 33 - Spalte 4, Zeile 53; Abbildungen *	4,8-15	
X	US 3 483 611 A (BALAMUTH LEWIS ET AL) 16. Dezember 1969 (1969-12-16)	1,2,5,6	
X	FR 1 128 851 A (KUMAG A G) 11. Januar 1957 (1957-01-11)	1,3,6,7	
Y	DE 10 2015 007295 B3 (AUDI AG [DE]) 8. September 2016 (2016-09-08)	4	
Y	DE 10 2014 224596 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2. Juni 2016 (2016-06-02)	9-15	
Y	DE 10 2008 039872 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4. März 2010 (2010-03-04)	8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B21J
Y	DE 10 2012 102309 A1 (TKR SPEZIALWERKZEUGE GMBH [DE]) 19. September 2013 (2013-09-19)	8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. September 2019	Prüfer Charvet, Pierre
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 03.82 (P04C03)

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

EP 19 16 0692

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.

03-09-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 19905527 A1	17-08-2000	KEINE	
	-----			
15	US 3483611 A	16-12-1969	KEINE	
	-----			
	FR 1128851 A	11-01-1957	KEINE	
	-----			
	DE 102015007295 B3	08-09-2016	KEINE	
	-----			
20	DE 102014224596 A1	02-06-2016	DE 102014224596 A1	02-06-2016
			GB 2533854 A	06-07-2016
	-----			
	DE 102008039872 A1	04-03-2010	DE 102008039872 A1	04-03-2010
			WO 2010022810 A1	04-03-2010
	-----			
25	DE 102012102309 A1	19-09-2013	KEINE	
	-----			
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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**

- EP 2318161 B1 [0003]
- DE 102014203357 A1 [0003]
- DE 19905527 A1 [0003]