



(11)

EP 3 552 730 A1

(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: **19160713.4**

(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

(72) Erfinder:
• **Woelke, Florian**
71229 Leonberg (DE)
• **Pohler, Moritz**
71297 Moensheim (DE)
• **Ramsayer, Reiner**
71277 Rutesheim (DE)

(30) Priorität: **12.04.2018 DE 102018205531**

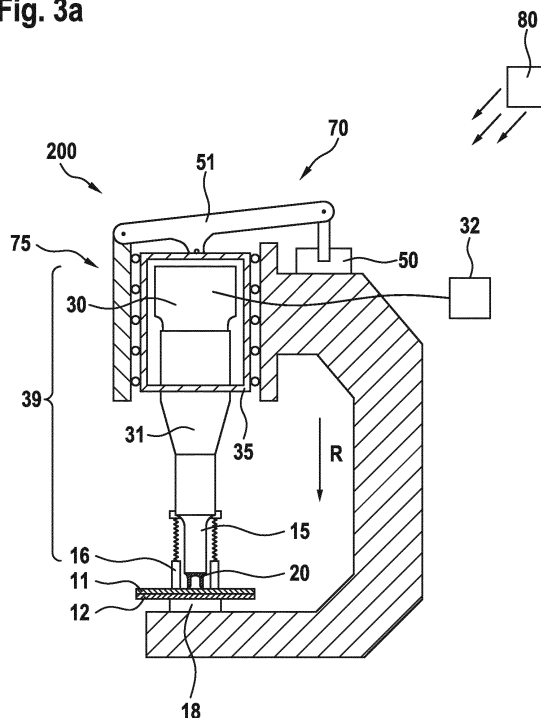
(74) Vertreter: **Thürer, Andreas**
Bosch Rexroth AG
DC/IPR
Zum Eisengiesser 1
97816 Lohr am Main (DE)

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

(54) **STANZNIETVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Stanznietvorrichtung (200) 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 Schwingssystem (39), 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 (11) der wenigstens zwei Bauteile angeordneten Niet (20) mittels des Stempels (15) in die wenigstens zwei Bauteile (11, 12) einzudrücken, wobei eine Antriebs- und Führungseinheit (70) zur Führung des Schwingensystems (39) in Füge­richtung (R) vorgesehen ist, die den Antrieb (50) aufweist und an einem Rahmen (60) der Stanznietvorrichtung angeordnet ist, und die das Schwingensystem (39) in einem sich in Füge­richtung (R) erstreckenden Abschnitt umschließt, und/oder die eine erste Komponente (55) aufweist, an der das Schwingensystem (39) in Bezug auf die Füge­richtung (R) zentrisch angeordnet ist, und die eine zweite Komponente aufweist, die die erste Komponente in einem sich in Füge­richtung (R) erstreckenden Abschnitt umschließt.

Fig. 3a



EP 3 552 730 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stanznietvorrichtung mit einem Schwingssystem, insbesondere eine sog. Ultraschallstanznietvorrichtung.

5

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. Aus der WO 2015/107351 A1 ist beispielsweise eine Stanznietvorrichtung bekannt.

10

15

[0003] Weiterhin sind beispielsweise aus der EP 2 318 161 B1 oder der DE 10 2014 203 357 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 Eindringen des Niets reduziert. Aus der DE 10 2014 224 596 A1 ist beispielsweise eine Ultraschall-Stanznietvorrichtung mit sog. X-Zange bekannt.

20

Offenbarung der Erfindung

[0004] Erfindungsgemäß wird eine Stanznietvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der nachfolgenden Beschreibung.

25

[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 Schwingssystem auf, welches wiederum den Stempel und einen Schwingungskonverter aufweist, der mit einem Schwingungserzeuger derart gekoppelt oder koppelbar ist, dass das Schwingssystem zum Schwingen anregbar ist. Der Schwingungskonverter kann beispielsweise als elektro-mechanischer Wandler, insbesondere als 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 Ultraschallgenerator, jeweils bevorzugt auch in Form eines Funktionsgenerators handeln, der den Schwingungskonverter mit einem geeigneten Signal versorgt, sodass dieser entsprechend zum Schwingen angeregt wird.

30

35

[0006] Die Stanznietvorrichtung weist weiterhin einen Antrieb auf, mittels dessen das Schwingssystem und damit der Stempel mit einer Kraft beaufschlagbar und in einer Fügeichtung 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.

40

[0007] Problematisch bei bekannten Stanznietvorrichtungen mit Schwingungseinkopplung kann sein, dass unerwünschte Kippmomente auftreten. Dies gilt besonders dann, wenn der Antrieb und das Schwingssystem in Fügeichtung gesehen in Reihe bzw. hintereinander angeordnet sind. Jedoch kann dies ebenso auftreten, wenn der Antrieb und das Schwingssystem zwar parallel oder zumindest in Fügeichtung gesehen überlappend angeordnet sind, der Antrieb jedoch regulär am Rahmen der Stanznietvorrichtung angebracht ist. Gleiches gilt für die erwähnte Ultraschall-Stanznietvorrichtung mit X-Zange.

45

[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 Schwingssystem 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.

50

[0009] Erfindungsgemäß ist eine Antriebs- und Führungseinheit zur Führung des Schwingensystems in Fügeichtung vorgesehen, die den Antrieb aufweist und an einem Rahmen der Stanznietvorrichtung angeordnet ist. Es wird somit eine kombinierte Einheit für den Antrieb und die Führung des Schwingensystems gebildet. Diese Antriebs- und Führungseinheit bzw. eine Komponente davon umschließt dabei das Schwingensystem in einem sich in Fügeichtung erstreckenden Abschnitt, oder aber die Antriebs- und Führungseinheit weist eine erste Komponente auf, an der das Schwingensystem in Bezug auf die Fügeichtung zentrisch angeordnet ist und die eine zweite Komponente der Antriebs- und Führungseinheit in einem sich in Fügeichtung erstreckenden Abschnitt umschließt. Ebenso können beide Varianten verwendet

55

werden.

[0010] Es wird also vorgeschlagen, das Schwingssystem derart zu führen, dass das Schwingssystem oder zumindest eine (bzw. die erste) Komponente der Antriebs- und Führungseinheit, an die das Schwingssystem dann in Füge-
 richtung gesehen gekoppelt ist, von einer anderen (bzw. der zweiten) Komponente der Antriebs- und Führungseinheit umschlossen wird, was eine deutlich stabilere und verwindungssteifere Führung ermöglicht, als eine einfache Anbindung oder
 5 aber auch als eine seitlich angebrachte Führung. Insbesondere wird damit erreicht, dass ein Angriffspunkt der von dem Antrieb bereitgestellten Kraft an dem Schwingssystem in einer sich in Füge-
 richtung erstreckenden Achse des Schwingensystems liegen kann. Die erwähnten Nachteile werden auf diese Weise vermieden oder zumindest reduziert

[0011] Vorzugsweise weist die Antriebs- und Führungseinheit eine Führungseinrichtung zur Führung des Schwingensystems auf, die als ein Teil bzw. eine Komponente der Antriebs- und Führungseinheit das Schwingssystem in dem sich
 10 in Füge-
 richtung erstreckenden Abschnitt umschließt. Dabei ist die Führungseinrichtung insbesondere eine von dem Antrieb getrennt ausgebildete Komponente. Diese Führungseinrichtung kann zudem insbesondere derjenige Teil der
 Antriebs- und Führungseinheit sein, der an dem Rahmen angeordnet ist. Auf diese Weise ist eine besonders stabile
 Führung des Schwingensystems möglich, da dieses direkt von der Führungseinrichtung umgeben ist. In der Führungseinrichtung können dann beispielsweise noch geeignete Lager wie Rollen-, Kugel- oder Gleitlager vorgesehen sein. Je
 15 nach Art des Schwingensystems kann dieses dann unmittelbar oder mittels einer Halterung in der Führungseinrichtung geführt sein. Mit einer Halterung kann beispielsweise eine einfachere Anpassung des Schwingensystems an die Führungs-
 einrichtung, insbesondere hinsichtlich der Geometrie, die für das Schwingssystem oftmals sehr spezifisch sein kann, erreicht werden.

[0012] Die Führungseinrichtung kann insbesondere rohrförmig mit rundem oder rechteckigem Querschnitt ausgebildet sein. Damit wird einerseits eine besonders stabile Führungseinrichtung ermöglicht, andererseits aber auch eine besonders
 20 einfache Herstellung.

[0013] Vorteilhafterweise ist der Antrieb an dem Rahmen angeordnet und mittels eines Hebels an das Schwingssystem gekoppelt. Damit ist für den Antrieb beispielsweise eine geringere Kraft, die er aufbringen können muss, ausreichend,
 25 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
 Schwingssystem gekoppelt sein, beispielsweise über ein Gelenk. Denkbar ist dabei auch, dass der Hebel über die Halterung, wenn vorhanden, an das Schwingssystem gekoppelt ist.

[0014] Alternativ ist es bevorzugt, wenn der Antrieb in die Führungseinrichtung integriert ist, und insbesondere als Linearantrieb ausgebildet ist. Damit wird eine besonders kompakte Stanznietvorrichtung ermöglicht.
 30

[0015] Weiter alternativ - sowohl als Alternative zur Führungseinrichtung an sich oder aber auch zusätzlich zur Führungseinrichtung - ist es bevorzugt, wenn der Antrieb als hydraulischer Antrieb mit einem Zylinder und einem Kolben
 35 ausgebildet ist, wobei der Kolben dann die erwähnte erste Komponente bildet, an der das Schwingssystem in Bezug auf die Füge-
 richtung zentrisch angeordnet ist, und der Zylinder dann die zweite Komponente bildet, die (als Teil der Antriebs- und Führungseinrichtung) die erste Komponente in dem sich in Füge-
 richtung erstreckenden Abschnitt umschließt. Damit ist zunächst nicht notwendigerweise eine zusätzliche Führungsrichtung zum Antrieb nötig, da durch diese spezielle Art von Antrieb bereits eine Umschließung einer bewegten Komponente und damit eine stabile Führung ermöglicht werden.
 Dennoch kann durch eine zusätzliche - insbesondere getrennt vom Antrieb ausgebildete - Führungseinrichtung, die das Schwingssystem in einem entsprechenden Abschnitt umschließt, eine noch stabilere Führung des Schwingensystems
 40 erreicht werden.

[0016] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

[0017] 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
 45 sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0018] Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung ausführlich beschrieben.

Figurenbeschreibung

[0019]

Figur 1 zeigt vereinfacht und schematisch eine Fertigungseinrichtung mit einer erfindungsgemäßen Stanznietvorrichtung.
 55

Figur 2 zeigt schematisch eine nicht erfindungsgemäße Stanznietvorrichtung.

Figuren 3a und 3b zeigen schematisch eine erfindungsgemäße Stanznietvorrichtung in einer bevorzugten Ausführ-

rungsform.

Figuren 4a und 4b zeigen schematisch eine erfindungsgemäße Stanznietvorrichtung in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform.

Figuren 5 und 6 zeigen schematisch erfindungsgemäße Stanznietvorrichtungen weiteren bevorzugten Ausführungsformen.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnung

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] 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 beispielsweise an einem Arm wie in Figur 1 gezeigt befestigt sein.

[0024] 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 eines 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.

[0025] Ebenfalls ist der Niederhalter 16 dazu eingerichtet, gegen die Oberfläche des dem Stempel 15 zugewandten Bauteils 11 mit einer Niederhaltekraft zu drücken. Hierzu kann beispielsweise ein eigener Antrieb vorgesehen sein. Jedoch kann der Niederhalter auch (wie hier gezeigt) an den Antrieb des Stempels oder an den Stempel selbst gekoppelt sein, beispielsweise mittels einer Feder.

[0026] 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.

[0027] 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 ist in Wirkverbindung mit dem Stempel 15 angeordnet, der an der Oberseite des Niets 20 flächig anliegt.

[0028] 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 und damit den Niet 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, insbesondere gemessen an der Schnittstelle zwischen Stempel und Niet) zwischen 10 μm und 110 μm (entspricht einer Amplitude von 5 μm bis 55 μm) und einer Frequenz

zwischen 15 kHz und 35 kHz oder ggf. auch höher erzeugt. Der Schwingungserzeuger 32 ist an die Recheneinheit 80 angebunden (oder kann auch Teil der Recheneinheit sein) und kann von dieser angesteuert werden.

[0029] 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 Eindringen 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 Schwingsystem 39, das vorliegend den Schwingungskonverter 30, einen Booster (Amplitudenverstärker) 31 und den Stempel bzw. die Sonotrode 15 sowie den Niederhalter 16 umfasst, angeordnet.

[0030] 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.

[0031] Solche Querkräfte sind in Figur 2 beispielhaft mit F_Q bezeichnet. Zudem ist in Figur 2 das Verkippen des Fügwerkzeugs bzw. des gesamten Schwingsystems 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.

[0032] In den Figuren 3a bis 6 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.

[0033] In Figur 3a ist schematisch eine erfindungsgemäße Stanznietvorrichtung 200 in einer bevorzugten Ausführungsform dargestellt. Hierbei ist eine Antriebs- und Führungseinheit 70 vorgesehen, die als Komponenten den Antrieb 50 sowie eine Führungseinrichtung 75 aufweist. Die Führungseinrichtung 75, hier beispielhaft rohrförmig mit rundem Querschnitt, ist dabei an dem Rahmen angeordnet. Denkbar ist, dass die Führungseinrichtung integral mit dem Rahmen ausgebildet ist, ebenso kann die Führungseinrichtung 75 aber auch auf geeignete Weise an dem Rahmen befestigt werden.

[0034] Das Schwingsystem 39 ist in einer Halterung 35 angeordnet, welche vergleichbar der in Figur 2 gezeigten Halterung sein kann. Hier ist das Schwingsystem 39 jedoch mittels der Halterung 35 in der Führungseinrichtung 75 und damit auch in der Antriebs- und Führungseinheit 70 geführt. Dies erfolgt hier mittels geeigneter Lager wie Rollen-, Kugel- oder Gleitlager.

[0035] Der Antrieb 50 wiederum ist an dem Rahmen angeordnet und weist einen Hebel 51 auf, der zum einen drehbar, beispielsweise mittels eines geeigneten Gelenks an der Führungseinrichtung 75 angebracht, und zum anderen an die Halterung 35 und damit an das Schwingsystem 39 gekoppelt ist. Zudem ist der Antrieb 50 entsprechend an dem Hebel 51 befestigt. Der Antrieb 50 kann im Übrigen, d.h. insbesondere hinsichtlich seiner Funktionsweise, wie in Bezug auf Figur 2 erläutert ausgebildet sein.

[0036] 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 insbesondere in der besonders stabil ausgestaltbaren Führungseinrichtung 75 begründet, wie dies eingangs bereits näher erläutert wurde.

[0037] In Figur 3b ist die Stanznietvorrichtung 200 in einer Draufsicht gezeigt. Hierbei ist insbesondere der runde Querschnitt der rohrförmigen Führungseinrichtung 75 mit einer Mittelachse A zu sehen. Weiterhin ist zu sehen, dass die Halterung 35, welche das Schwingsystem 39 trägt, ebenfalls einen runden Querschnitt aufweist. Auch einige oder alle Teile des Schwingsystems 39 können jeweils einen runden Querschnitt, vorzugsweise alle mit derselben Mittelachse A , aufweisen.

[0038] Zudem gezeigt ist eines der Lager mit Lagerelementen 76, beispielsweise Kugeln, die hier um den Umfang verteilt sind, wodurch eine besonders gleichmäßige und damit stabile Führung erreicht wird.

[0039] Es sei angemerkt, dass das Schwingsystem ggf. auch ohne die Halterung 35 in der Führungseinrichtung 75 bzw. der Antriebs- und Führungseinheit 70 geführt sein kann, zumal hier eine Führungseinrichtung mit rundem Querschnitt verwendet wird.

[0040] In Figur 4a ist schematisch eine erfindungsgemäße Stanznietvorrichtung 300 in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform dargestellt. Im Unterschied zu der Stanznietvorrichtung 200 gemäß den Figuren 3a und 3b ist der Antrieb 50 als Teil der Antriebs- und Führungseinheit 70 in die Führungseinrichtung 75 integriert und dabei insbesondere als Linearantrieb ausgebildet.

[0041] In Figur 4b, die die Stanznietvorrichtung 300 in einer Draufsicht zeigt, ist insbesondere zu sehen, dass der Querschnitt der rohrförmigen Führungseinrichtung 75 rechteckig ist. Während die Lager 76 hier an zwei gegenüberliegenden Seiten angeordnet sind, sind an den beiden anderen Seiten jeweils Komponenten des Antriebs bzw. Linearantriebs 50 angeordnet. In diesem Fall wird die gleichmäßige und stabile Führung durch ein Zusammenspiel der Lager 76 mit dem Antrieb 50 selbst erreicht.

[0042] Da das Schwingsystem in aller Regel einen runden Querschnitt aufweist, ist hier der Einsatz der Halterung 35 zweckmäßig. Durch die Halterung 35, die dann einen rechteckigen Querschnitt aufweisen kann, ist eine möglichst gute Führung durch die Führungseinrichtung 75 und damit die Antriebs- und Führungseinheit 70 möglich.

[0043] Im Übrigen, d.h. insbesondere für andere Komponenten als den Antrieb 50, sei an dieser Stelle auch auf die Figuren 3a und 3b mit zugehöriger Beschreibung verwiesen, die hier entsprechend gelten.

[0044] In Figur 5 ist schematisch eine erfindungsgemäße Stanznietvorrichtung 400 in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform dargestellt. Bei der Antriebs- und Führungseinheit 70 sind hier - im Gegensatz zu den Stanznietvorrichtungen 200 und 300 - Antrieb und Führung baulich kombiniert. Insbesondere dient der Antrieb 50 selbst, der hier als hydraulischer Antrieb ausgebildet und an dem Rahmen 60 befestigt bzw. angeordnet ist, als Führung.

[0045] Der Antrieb 50 weist dabei insbesondere einen Zylinder 52 mit einem darin beweglich angeordneten Kolben 55 auf. An den Anschlüssen 53 und 54 kann der Antrieb 50 mit einem geeigneten Hydraulikfluid versorgt werden.

[0046] Der Kolben 55 bildet hierbei diejenige Komponente, an der das Schwingsystem 39 in Bezug auf die Fügerichtung R zentrisch angeordnet ist, also die erwähnte erste Komponente, und der Zylinder 52 bildet die zweite Komponente der Antriebs- und Führungseinheit 70, die die erste Komponente bzw. den Kolben 55 in einem sich in Fügerichtung erstreckenden Abschnitt umschließt. Das Schwingsystem 39 kann dabei auf geeignete Weise an dem Kolben 55 befestigt sein. Denkbar ist auch hier die Verwendung einer geeigneten Halterung.

[0047] In Figur 6 ist schematisch eine erfindungsgemäße Stanznietvorrichtung 500 in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform dargestellt. Die Stanznietvorrichtung 500 entspricht im Grunde der Stanznietvorrichtung 400 gemäß Figur 5, jedoch ist zusätzlich eine getrennt von dem Antrieb 50 ausgebildete Führungseinrichtung 75 vorgesehen, die an dem Rahmen 60 angeordnet sein kann.

[0048] Damit werden die durch den Antrieb 50 selbst bereitgestellte Führung und die Führung mittels der Führungseinrichtung 75 kombiniert, sodass eine noch gleichmäßigere und stabilere Führung ermöglicht wird. Die Führungseinrichtung 75 kann dabei vergleichbar der Führungseinrichtung der Stanznietvorrichtung 200 ausgebildet sein, ggf. jedoch angepasst in der Länge in Fügerichtung R.

[0049] Ebenso kann hier zusätzlich, wie bei der Stanznietvorrichtung 200, eine Halterung für das Schwingsystem 39 zur Führung in der Führungseinrichtung 75 vorgesehen sein. Denkbar ist auch die gleichzeitige Verwendung einer solchen Halterung zur Führung in der Führungseinrichtung 75 und zur Befestigung an dem Kolben 55.

Patentansprüche

1. Stanznietvorrichtung (200, 300, 400, 500) 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 Schwingsystem (39), aufweisend den Stempel (15) und einen Schwingungskonverter (30), der mit einem Schwingungserzeuger (32) derart gekoppelt oder koppelbar ist, dass das Schwingsystem (39) zum Schwingen anregbar ist, und mit einem Antrieb (50), mittels dessen das Schwingsystem (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 (11) der wenigstens zwei Bauteile angeordneten Niet (20) mittels des Stempels (15) in die wenigstens zwei Bauteile (11, 12) einzudrücken, **gekennzeichnet durch** eine Antriebs- und Führungseinheit (70) zur Führung des Schwingsystems (39) in Fügerichtung (R), die den Antrieb (50) aufweist und an einem Rahmen (60) der Stanznietvorrichtung angeordnet ist, und die das Schwingsystem (39) in einem sich in Fügerichtung (R) erstreckenden Abschnitt umschließt, und/oder die eine erste Komponente (55) aufweist, an der das Schwingsystem (39) in Bezug auf die Fügerichtung (R) zentrisch angeordnet ist, und die eine zweite Komponente aufweist, die die erste Komponente in einem sich in Fügerichtung (R) erstreckenden Abschnitt umschließt.
2. Stanznietvorrichtung (200, 300, 500) nach Anspruch 1, wobei die Antriebs- und Führungseinheit (70) eine Führungseinrichtung (75) zur Führung des Schwingsystems (39) aufweist, die als Teil der Antriebs- und Führungseinheit das Schwingsystem (39) in dem sich in Fügerichtung erstreckenden Abschnitt umschließt.
3. Stanznietvorrichtung (200, 300, 500) nach Anspruch 2, wobei die Führungseinrichtung (70) eine von dem Antrieb (50) getrennt ausgebildete Komponente ist.

EP 3 552 730 A1

4. Stanznietvorrichtung (200, 300) nach Anspruch 2 oder 3, wobei das Schwingsystem (39) unmittelbar oder mittels einer Halterung (35) in der Führungseinrichtung (75) geführt ist.
5. Stanznietvorrichtung (200, 300) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Führungseinrichtung (75) rohrförmig mit rundem oder rechteckigem Querschnitt ausgebildet ist.
6. Stanznietvorrichtung (200) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei der Antrieb (50) an dem Rahmen (50) angeordnet und mittels eines Hebels (51) an das Schwingsystem (39) gekoppelt ist.
10. Stanznietvorrichtung (300) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei der Antrieb (50) in die Führungseinrichtung (75) integriert ist, und insbesondere als Linearantrieb ausgebildet ist.
8. Stanznietvorrichtung (400, 500) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Antrieb (50) als hydraulischer Antrieb mit einem Zylinder (52) und einem Kolben ausgebildet ist, wobei der Kolben die erste Komponente (55) der Antriebs- und Führungseinheit bildet, an der das Schwingsystem (39) in Bezug auf die Fügeichtung zentrisch angeordnet ist, und wobei der Zylinder (52) die zweite Komponente der Antriebs- und Führungseinrichtung bildet.
15. Stanznietvorrichtung (200, 300, 400, 500) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Antriebs- und Führungseinheit (70) derart ausgebildet ist, dass ein Angriffspunkt der von dem Antrieb (50) bereitgestellten Kraft an dem Schwingsystem in einer sich in Fügeichtung erstreckenden Achse des Schwingsystems (39) liegt.
20. Stanznietvorrichtung (200, 300, 400, 500) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Schwingungserzeuger (32) als Schallgenerator, insbesondere als Ultraschall-Generator, ausgebildet ist.

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

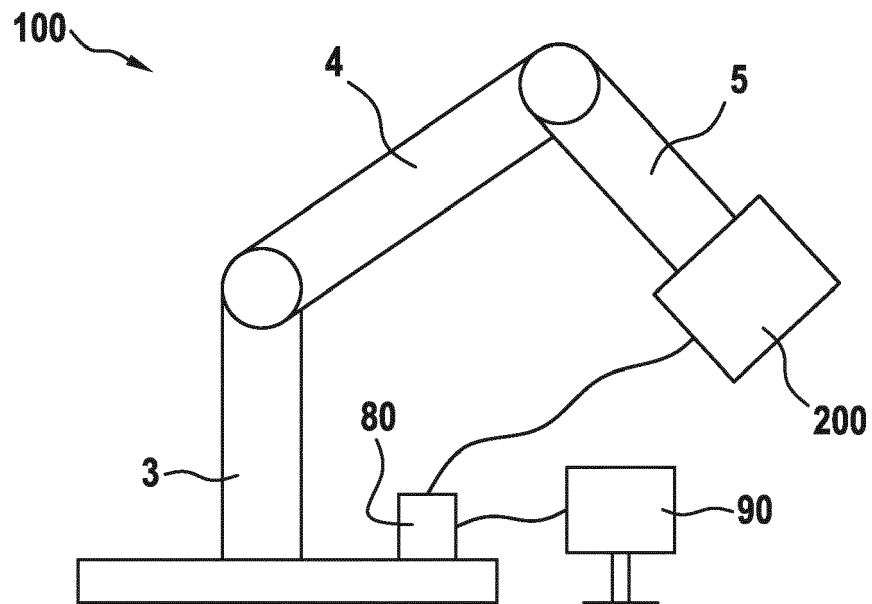


Fig. 2

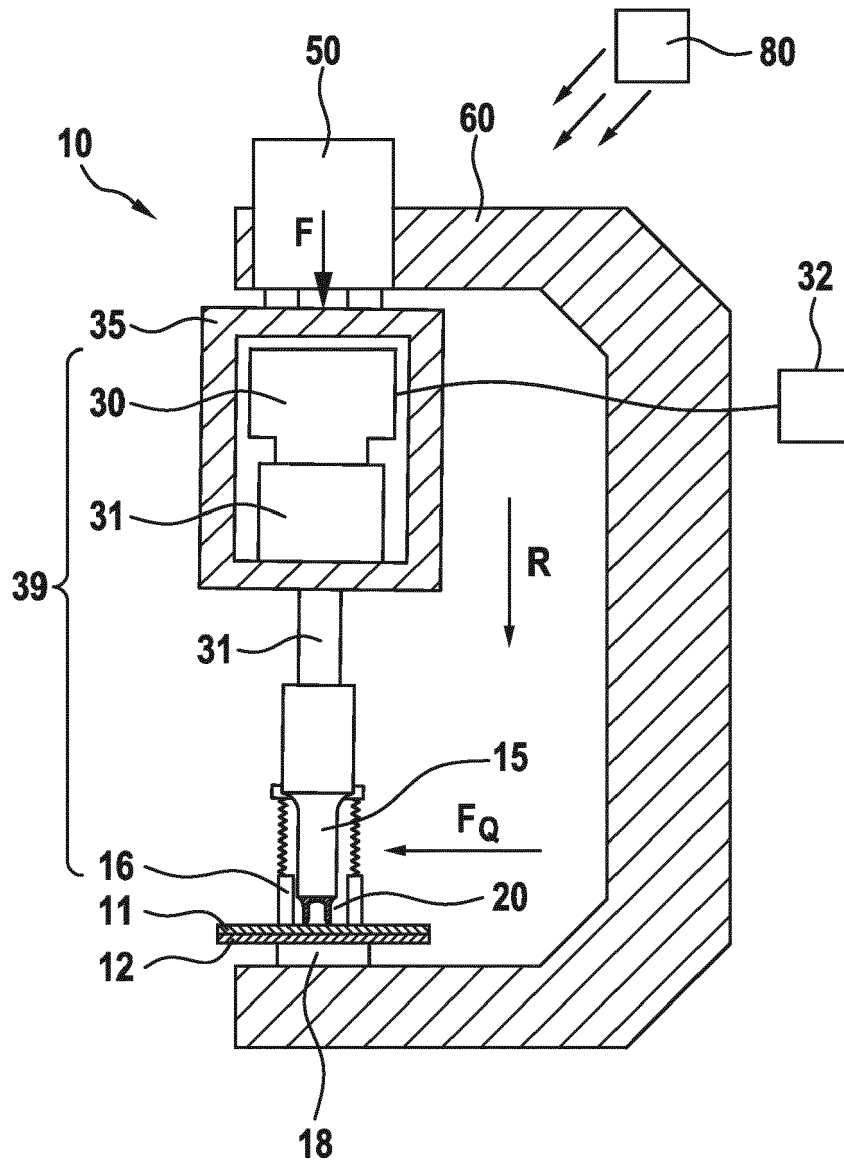


Fig. 3a

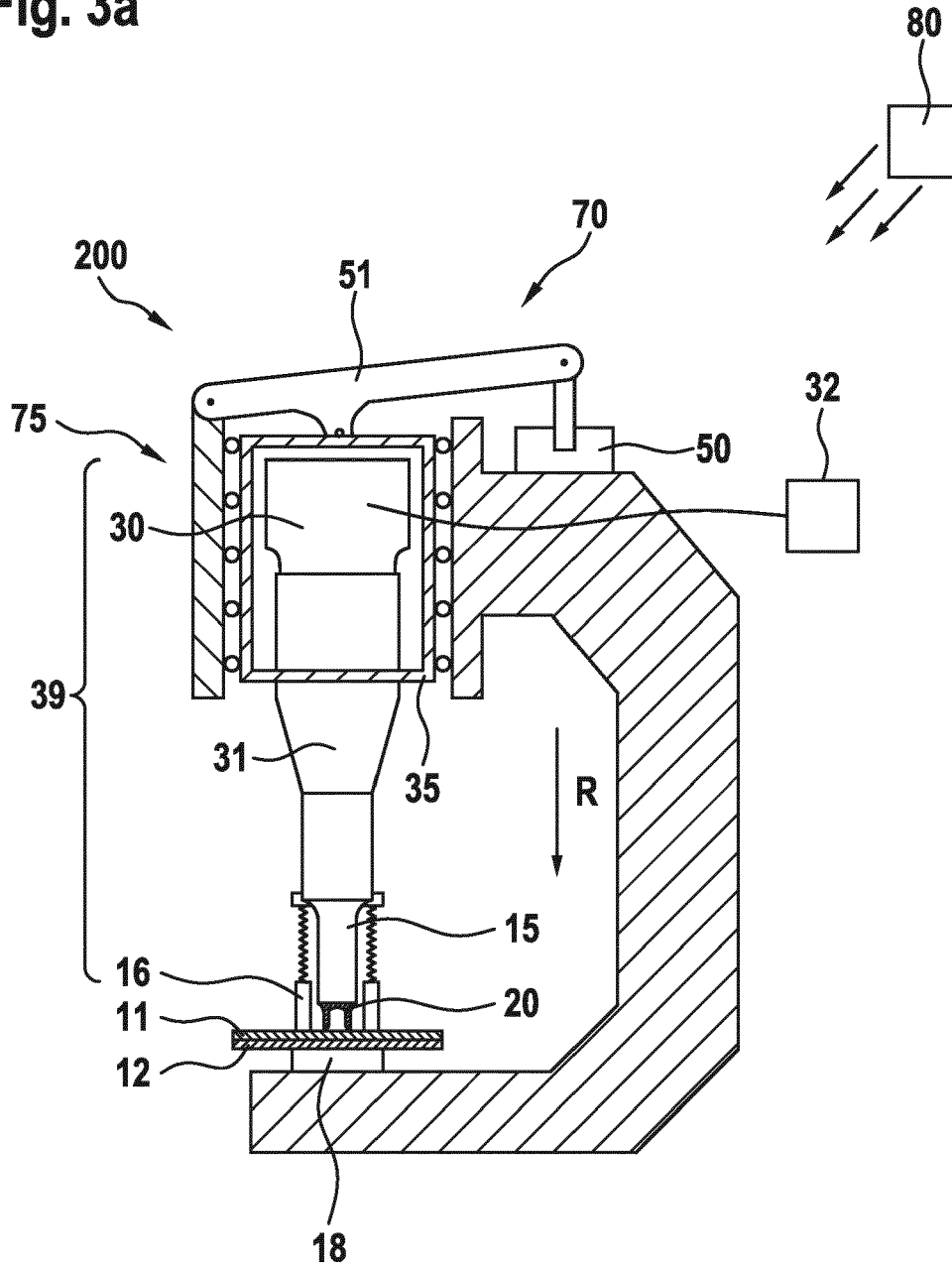


Fig. 3b

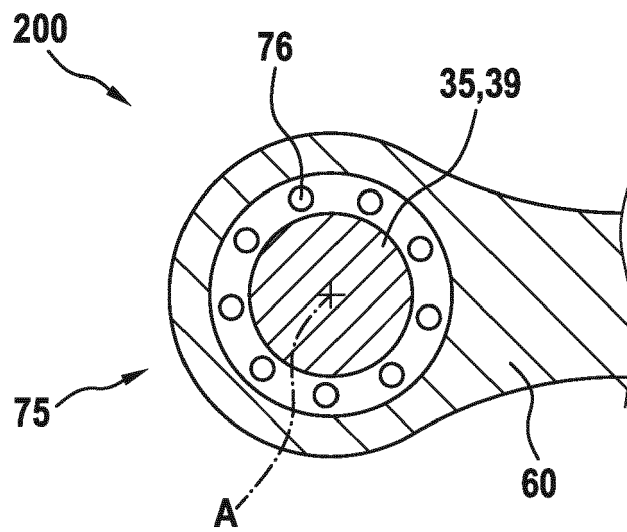


Fig. 4a

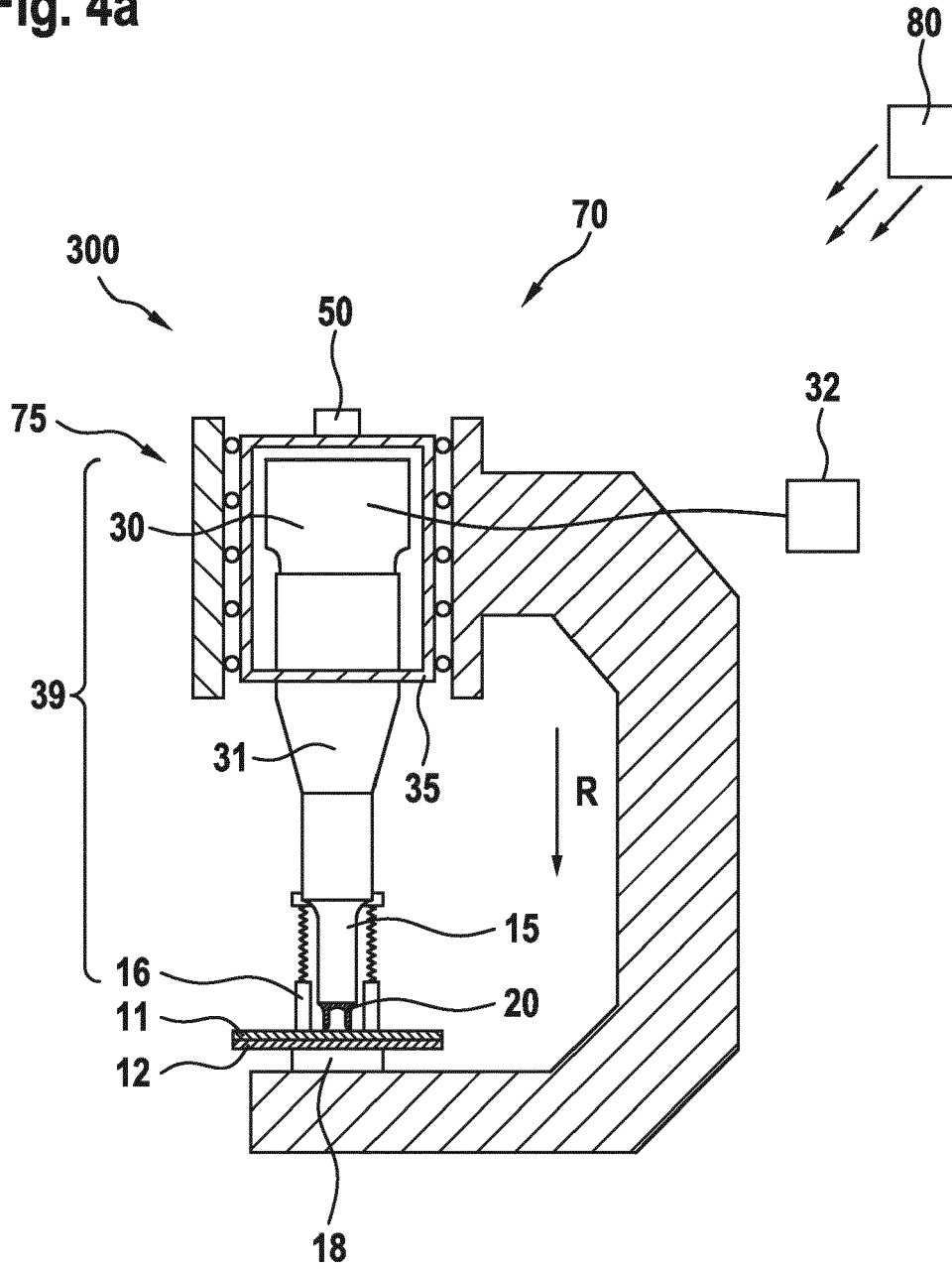


Fig. 4b

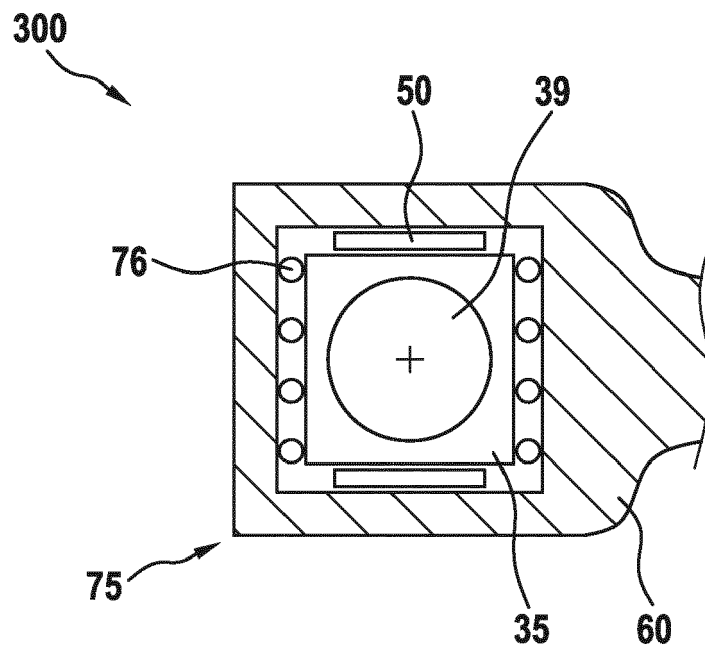


Fig. 5

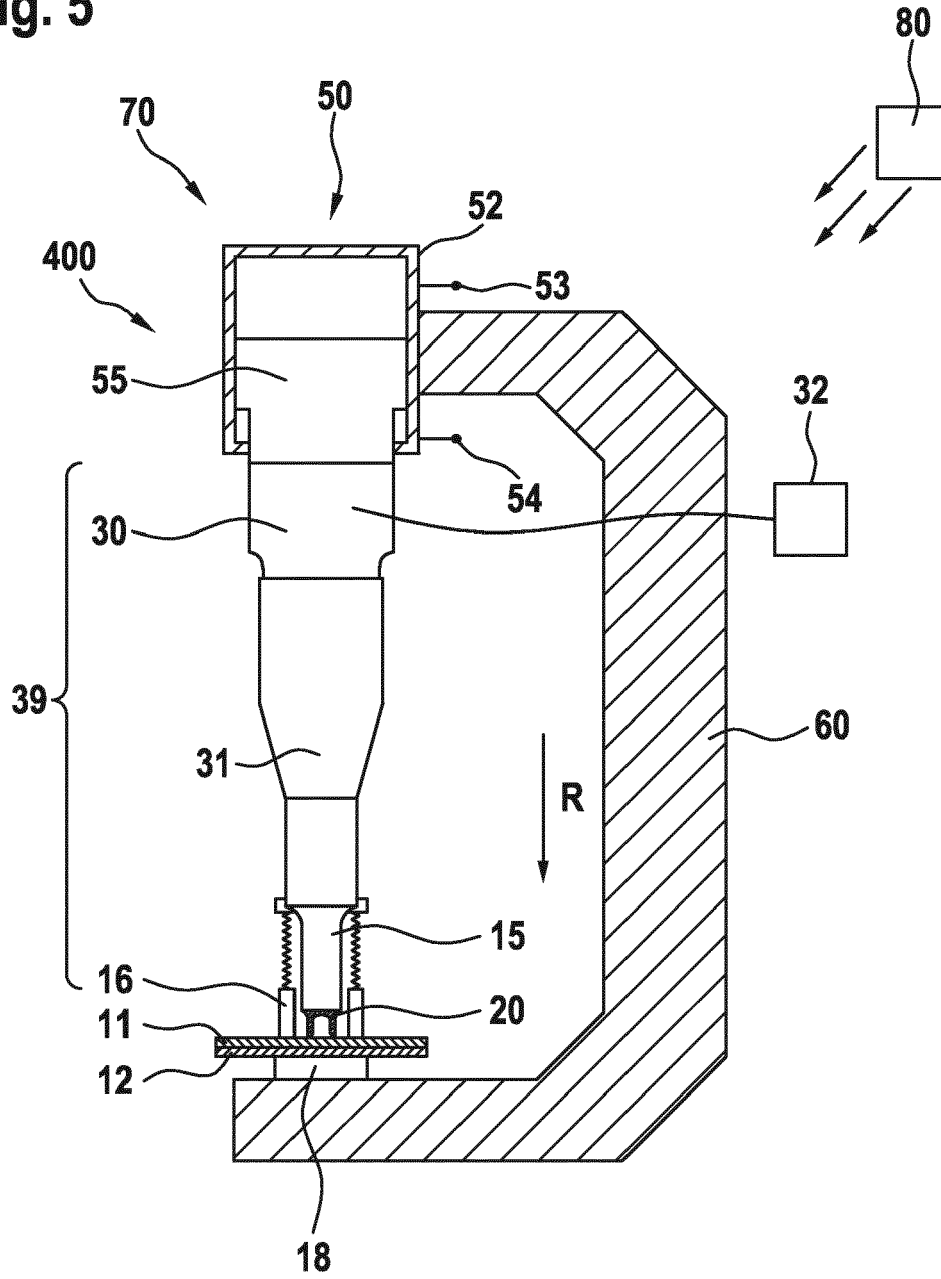
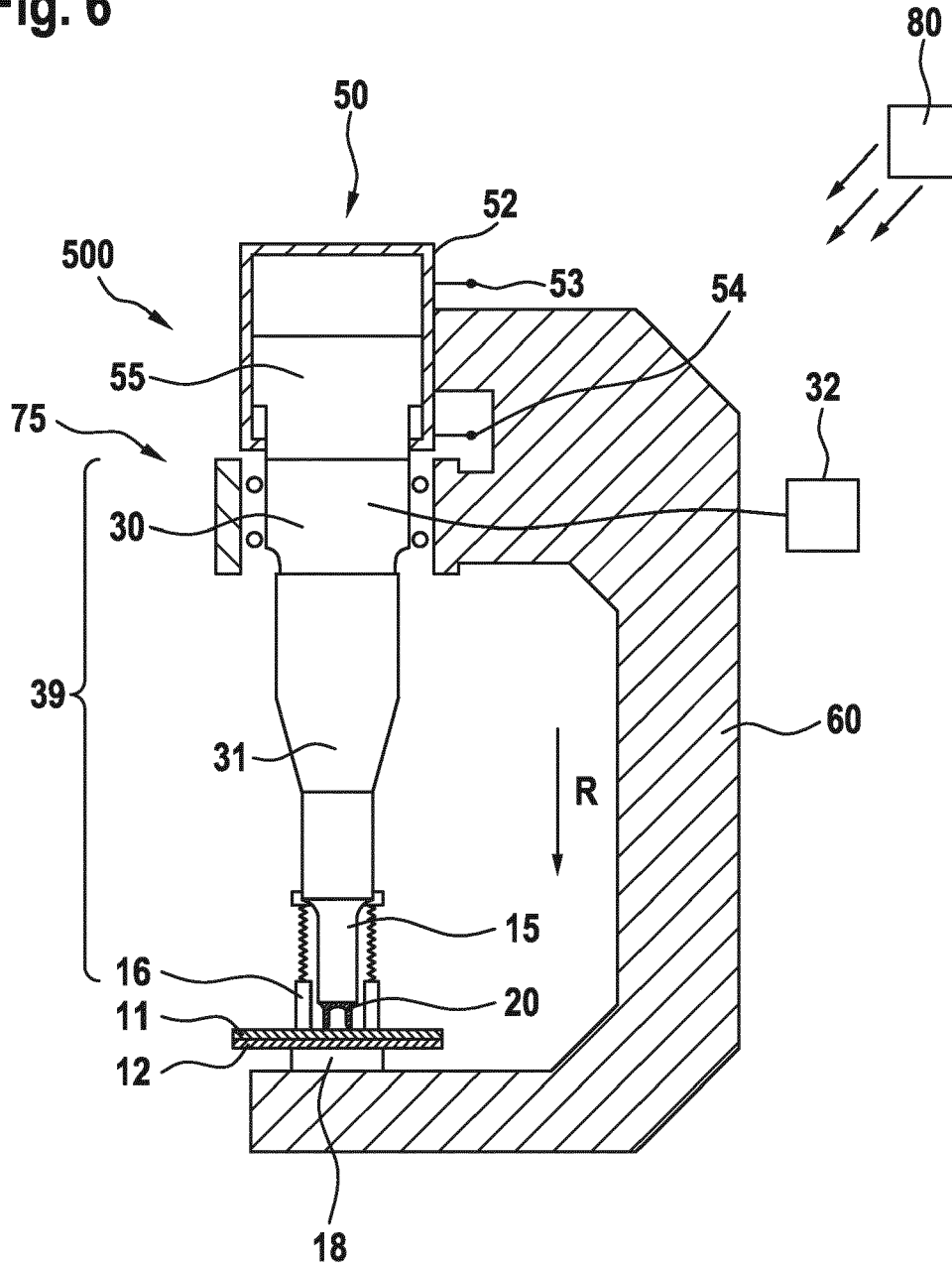


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 16 0713

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 10 2016 214534 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 8. Februar 2018 (2018-02-08) * Absätze [0038] - [0045]; Abbildung 2 * -----	1,2,4,5,7,9,10	INV. B21J15/02 B21J15/12 B21J15/16 B21J15/24
X	DE 199 05 527 A1 (BOELLHOFF GMBH [DE]) 17. August 2000 (2000-08-17) * Spalte 2, Zeile 33 - Spalte 4, Zeile 53; Abbildungen * -----	1,4,5,7-10	
X	DE 10 2014 224596 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2. Juni 2016 (2016-06-02) * Absätze [0025] - [0032]; Abbildung * -----	1-6,10	
X	US 3 483 611 A (BALAMUTH LEWIS ET AL) 16. Dezember 1969 (1969-12-16) * Spalte 4, Zeile 11 - Spalte 6, Zeile 21; Abbildungen 1,2 * -----	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21J
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 0713

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

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102016214534 A1	08-02-2018	KEINE	
DE 19905527 A1	17-08-2000	KEINE	
DE 102014224596 A1	02-06-2016	DE 102014224596 A1 GB 2533854 A	02-06-2016 06-07-2016
US 3483611 A	16-12-1969	KEINE	

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

- WO 2015107351 A1 [0002]
- EP 2318161 B1 [0003]
- DE 102014203357 A1 [0003]
- DE 102014224596 A1 [0003]