



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**03.10.2018 Patentblatt 2018/40**

(51) Int Cl.:  
**B21J 15/02** <sup>(2006.01)</sup> **B21J 15/12** <sup>(2006.01)</sup>  
**B21J 15/32** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **18160076.8**

(22) Anmeldetag: **06.03.2018**

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

- **Gunter, Friedhelm**  
**71576 Burgstetten (DE)**
- **Maul, Steven**  
**71229 Leonberg (DE)**
- **Ramsayer, Reiner**  
**71277 Rutesheim (DE)**
- **Kauth, Christoph**  
**97816 Lohr Am Main (DE)**
- **Dieterle, Martin**  
**71636 Ludwigsburg (DE)**
- **Philipskoetter, Andre**  
**64720 Michelstadt / Weiten-Gesaess (DE)**
- **Nickel, Patrick**  
**63633 Birstein (DE)**

(30) Priorität: **29.03.2017 DE 102017205263**

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

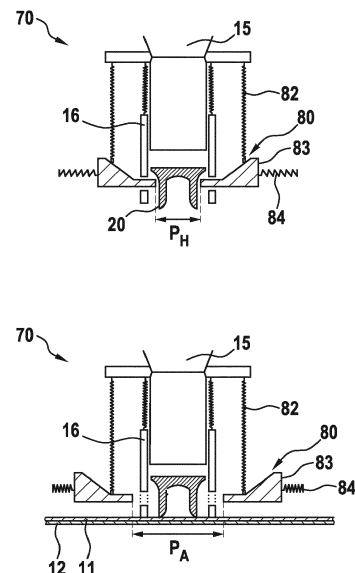
(72) Erfinder:  
• **Woelke, Florian**  
**71229 Leonberg (DE)**  
• **Karle, Armin**  
**75173 Pforzheim (DE)**

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

(54) **SETZEINHEIT FÜR EINE STANZNIETVORRICHTUNG, STANZNIETVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER STANZNIETVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Setzeinheit (70) für eine Stanznietvorrichtung, in welcher Setzeinheit (70) ein Niet (20) gehalten werden kann, und mit einem Stempel (15), mittels welchem der Niet (20) mit Kraft beaufschlagbar und in einem Nietvorgang in wenigstens ein Bauteil (11, 12) einbringbar ist, wobei eine Haltevorrichtung (80), die durch Betätigung der Haltevorrichtung (80) in eine Ausgangs-Stellung ( $P_A$ ) und in eine Halte-Stellung ( $P_H$ ), in welcher der Niet (20) mittels der Haltevorrichtung (80) fixierbar ist, bringbar ist, und wobei die Haltevorrichtung (80) derart ausgebildet ist, dass durch ein Verbringen von der Ausgangs-Stellung ( $P_A$ ) in die Halte-Stellung ( $P_H$ ) der Niet (20) mittels der Haltevorrichtung (80) greifbar ist, und durch ein Verbringen von der Halte-Stellung ( $P_H$ ) in die Ausgangs-Stellung ( $P_A$ ) die Haltevorrichtung (80) von dem Niet (20) lösbar ist, sowie eine solche Stanznietvorrichtung, eine Fertigungsanlage und ein Verfahren zum Betreiben einer Stanznietvorrichtung.

**Fig. 5**



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Setzeinheit für eine Stanznietvorrichtung, eine Stanznietvorrichtung mit einer solchen Setzeinheit, eine Fertigungsanlage mit einer solchen Stanznietvorrichtung sowie ein Verfahren zum Betreiben einer Stanznietvorrichtung.

### Stand der Technik

**[0002]** Fügeverfahren, wie Nietverfahren, dienen zum Verbinden wenigstens zweier in einem Verbindungsbereich insbesondere eben ausgebildeter Bauteile (Fügepartner). Ein Stanznietverfahren zeichnet sich beispielsweise dadurch aus, dass ein Vorlochen der miteinander zu verbindenden Bauteile nicht erforderlich ist. Vielmehr wird ein Niet als Fügeelement mittels eines Fügewerkzeugs, das einen Stempel umfasst, in die wenigstens zwei Bauteile eingedrückt, wobei durch einen entsprechend geformten Gegenhalter, bspw. in Form einer Matrize, der mit dem Fügewerkzeug zusammenwirkt, sichergestellt werden kann, dass der Niet oder die Bauteile sich in einer bestimmten Art und Weise verformen, um eine kraft- und formschlüssige Verbindung zwischen den Bauteilen herzustellen.

**[0003]** Weiterhin ist bspw. aus der EP 2 318 161 B1 ein sog. Ultraschall-Stanznietverfahren bekannt, bei dem ein Schwingungserzeuger, wie bspw. ein Ultraschall-Generator verwendet wird, um ein oder mehrere Komponenten beim Verbinden der Bauteile in Schwingung zu versetzen. Durch diese Schwingung wird bspw. die aufzuwendende Kraft zum Eindringen des Niets reduziert.

**[0004]** Bei Nietverfahren ist es für einen automatisierten Betrieb in der Regel nötig, eine Zuführung der Niete, und insbesondere eine auch automatisierte Aufnahme dieser Niete in die Fügevorrichtung zu gewährleisten.

### Offenbarung der Erfindung

**[0005]** Erfindungsgemäß werden eine Setzeinheit, eine Stanznietvorrichtung, eine Fertigungsanlage sowie ein Verfahren zum Betreiben einer Stanznietvorrichtung mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der nachfolgenden Beschreibung.

**[0006]** Die Erfindung geht aus von einer Setzeinheit, die für eine Stanznietvorrichtung vorgesehen bzw. die zur Verwendung mit einer Stanznietvorrichtung dient. In der Setzeinheit kann dabei ein Niet gehalten werden und sie weist einen Stempel auf, mittels welchem der Niet mit Kraft beaufschlagbar und in einem Nietvorgang in wenigstens ein Bauteil einbringbar ist.

**[0007]** Eine Möglichkeit der Zuführung und Aufnahme im Falle von Stanznietvorrichtungen, auch bei manueller Verarbeitung, ist nun beispielsweise die Verwendung eines Gurts oder Ähnlichem, in dem mehrere Niete in einer vordefinierten Position gehalten werden und in einer Rei-

he angeordnet sind. Ein solcher Gurt kann dann entsprechend durch die Setzeinheit durchgeführt werden, sodass beispielsweise nach jedem Nietvorgang ein neuer Niet vor dem Stempel platziert wird. Eine Gurtnachführung kann dabei beispielsweise mit der Bewegung der Setzeinheit gekoppelt oder auch separat vorgenommen werden.

**[0008]** Eine weitere Möglichkeit, insbesondere bei größeren Serien und bei automatischer Verarbeitung, ist die Zuführung der Niete über einen Profilschlauch oder Ähnlichem. In einem solchen Profilschlauch können Niete in einer vordefinierten Ausrichtung geführt werden. Der Profilschlauch kann dann an einer geeigneten Stelle in der Setzeinheit angebunden werden, sodass für einen Nietvorgang jeweils ein Niet in der gewünschten Position zugeführt bzw. in die Setzeinheit eingesetzt werden kann.

**[0009]** Nachdem der Niet in die Setzeinheit eingebracht wurde, ist es in der Regel nötig, den Niet auch in der Setzeinheit zu halten, bis der Niet beim anschließenden Nietvorgang auf ein Bauteil aufsetzt. Das Fügewerkzeug weist hierbei neben dem Stempel in der Regel einen sog. Niederhalter auf, der den Stempel umgibt und der Führung des Niets beim Nietvorgang dient. Der Niederhalter setzt dabei in der Regel auf dem Bauteil auf, während der Stempel relativ zum Niederhalter bewegt wird, um den Niet in die Bauteile einzudrücken.

**[0010]** Zum Halten des Niets können nun im Niederhalter verschiedene Vorkehrungen getroffen sein. Beispielsweise können mechanische Elemente wie überfederte Halbschalen, Druckstücke, Nietschieber, flexible Fasern, eingebettete Kugeln oder Ähnliches vorgesehen sein.

**[0011]** Bei den eingangs bereits erwähnten Stanznietvorrichtungen mit Ultraschallunterstützung (bzw. mit entsprechender Schwingungseinkopplung) werden nun jedoch nicht nur der Stempel (bzw. eine entsprechenden Sonotrode, von welcher ein Abschnitt als Stempel dienen kann und in welchen die Schwingungen übertragen werden) und der Niet in Schwingung versetzt, sondern auch die erwähnten, im Niederhalter angeordneten mechanischen Elemente, da diese, um den Niet zu halten und auch um die Führung des Niets zu gewährleisten, mit diesem in mechanischem Kontakt stehen, und darüber auch der Niederhalter selbst. Damit ist der Verschleiß des Niederhalters bzw. der darin angeordneten mechanischen Elemente sehr hoch und insbesondere deutlich höher als bei herkömmlichen Stanznietvorrichtungen.

**[0012]** Erfindungsgemäß wird nun vorgeschlagen, dass für die Setzeinheit eine Haltevorrichtung vorgesehen wird, die durch Betätigung der Haltevorrichtung in eine Ausgangs-Stellung und in eine Halte-Stellung, in welcher der Niet mittels der Haltevorrichtung fixierbar ist, bringbar ist. Die Haltevorrichtung ist dabei derart ausgebildet, dass durch ein Verbringen von der Ausgangs-Stellung in die Halte-Stellung der Niet mittels der Haltevorrichtung greifbar ist, und dass durch ein Verbringen von der Halte-Stellung in die Ausgangs-Stellung die Halte-

vorrichtung von dem Niet lösbar ist.

**[0013]** Eine solche Setzeinheit ermöglicht es also, dass der Niet zunächst gegriffen und damit in einer bestimmten Position fixiert wird und in dieser Position zusammen mit der Setzeinheit an die gewünschte Stelle an die zu verbindenden Bauteile gebracht wird. Währenddessen kann sich die Haltevorrichtung in der Halte-Stellung befinden, um den Niet fixiert bzw. in Position zu halten. Falls ein Niederhalter vorgesehen ist, kann durch diesen der Niet umgeben und in Position gehalten werden. Die Haltevorrichtung kann dann in die Ausgangs-Stellung verbracht werden, um sie vom Niet zu lösen. Im bevorzugten Fall einer Ultraschall-Stanznietvorrichtung, die einen Schwingungserzeuger zur Erzeugung von Schwingungen, die auf den Stempel einkoppelbar sind, aufweist, gibt es dann bereits keinen Kontakt mehr zwischen der Haltevorrichtung und dem Niet bzw. dem Stempel (oder der Sonotrode), wenn der Stempel den Niet berührt. Vibriert der Stempel zu diesem Zeitpunkt noch nicht, ist auch ein Fixieren des Niets zwischen Stempel und Bauteil vorteilhaft. Beim Nietvorgang auf den Niet eingekoppelte Schwingungen werden damit nicht auf die Haltevorrichtung übertragen und diese ist einem deutlich geringeren Verschleiß ausgesetzt. Ebenso wird Verschleiß an der Außenfläche des Stempels, die bislang an den erwähnten mechanischen Elementen entlang geführt wurde, vermieden. Es sei erwähnt, dass eine solche Haltevorrichtung auch bei Stanznietvorrichtungen ohne Schwingungseinkopplung eine einfache und schnelle Aufnahme und Positionierung des Niets erlaubt.

**[0014]** Vorzugsweise ist die Haltevorrichtung derart mechanisch mit dem Stempel gekoppelt, dass die Haltevorrichtung durch eine Bewegung des Stempels und/oder bei einem Erreichen einer jeweils vorbestimmten Position des Stempels in die Halte-Stellung und/oder in die Ausgangs-Stellung bringbar ist. Hierzu kann ein geeignetes Gestänge oder dergleichen vorgesehen sein. Denkbar sind auch Führungen entlang geeigneter Konturen oder dergleichen. Insbesondere kann die Haltevorrichtung hierzu wenigstens ein Federelement aufweisen, welches durch die Bewegung des Stempels und/oder bei dem Erreichen der jeweils vorbestimmten Position des Stempels betätigbar ist, um die Haltevorrichtung in die Halte-Stellung und/oder in die Ausgangs-Stellung zu bringen. Eine solche mechanische Kopplung ermöglicht eine wartungsarme Haltevorrichtung.

**[0015]** Alternativ ist es bevorzugt, wenn die Haltevorrichtung wenigstens einen Aktor aufweist, mittels welchem die Haltevorrichtung in die Halte-Stellung und/oder in die Ausgangs-Stellung bringbar ist. Solche Aktoren können als elektro-mechanischer oder als druckluft-betätigter Aktor ausgebildet sein. Hier kann dann eine Ansteuerung der Aktoren mittels nötiger elektrischer Signale bzw. Druckluft ebenfalls an eine Bewegung bzw. Position des Stempels gekoppelt werden. Die Betätigung der Haltevorrichtung kann auf diese Weise jedoch variabler ausgestaltet werden.

**[0016]** Vorteilhafterweise weist die Setzeinheit weiterhin einen Niederhalter auf, der den Stempel wenigstens teilweise umgibt. Damit können einerseits die Bauteile fixiert werden, andererseits kann jedoch auch der Niet in Position gehalten werden, nachdem die Haltevorrichtung vom Niet gelöst wurde. Der Niederhalter kann dabei beispielsweise geeignete Ausnehmungen zur Durchführung von Teilen der Haltevorrichtung aufweisen, um diese bis zum Niet heranzuführen.

**[0017]** Gegenstand der Erfindung sind weiterhin eine Stanznietvorrichtung mit einer erfindungsgemäßen Setzeinheit, eine Fertigungsanlage mit einer solchen Stanznietvorrichtung sowie ein Verfahren zum Betreiben einer Stanznietvorrichtung mit einer solchen Setzeinheit.

**[0018]** Bei dem vorgeschlagenen Verfahren zum Betreiben einer Stanznietvorrichtung mit einer Setzeinheit, in welcher ein Niet gehalten werden kann, und mit einem Stempel, mittels welchem der Niet mit Kraft beaufschlagbar und in einem Nietvorgang in wenigstens ein Bauteil einbringbar ist, wird der Niet mittels einer Haltevorrichtung gegriffen und dann fixiert. Anschließend wird die Setzeinheit in Richtung des wenigstens einen Bauteils bewegt, wobei, nachdem der Niet eines der Bauteile berührt, die Haltevorrichtung von dem Niet gelöst wird. Anschließend wird der Niet mittels des Stempels mit Kraft beaufschlagt und in das wenigstens eine Bauteil gedrückt.

**[0019]** Insbesondere wird bei dem vorgeschlagenen Verfahren eine erfindungsgemäße Stanznietvorrichtung verwendet, wobei dann die Haltevorrichtung von der Ausgangs-Stellung in die Halte-Stellung gebracht wird, um den Niet zu greifen, und die Haltevorrichtung in die Ausgangs-Stellung gebracht wird, um sie von dem Niet zu lösen, insbesondere bevor der (vibrierende) Stempel den Niet berührt bzw. bevor der Stempel zu vibrieren beginnt. Im letzteren Fall wäre auch das Fixieren des Niets nach dem Lösen der Haltevorrichtung durch den Stempel, der den Niet gegen das Bauteil drückt, möglich.

**[0020]** Hinsichtlich der weiteren Ausgestaltungen und Vorteile der Stanznietvorrichtung, der Fertigungsanlage sowie des Verfahrens sei zur Vermeidung von Wiederholungen auf obige Ausführungen zur erfindungsgemäßen Setzeinheit verwiesen.

**[0021]** Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

**[0022]** 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 vorliegenden Erfindung zu verlassen.

**[0023]** Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung ausführlich beschrieben.

**[0024]** Figurenbeschreibung

- Figur 1 zeigt schematisch eine Stanznietvorrichtung mit einem Profilschlauch zur Zuführung von Nieten.
- Figur 2 zeigt verschiedene Möglichkeiten zur Halterung eines Niets in einer Setzeinheit einer Stanznietvorrichtung.
- Figur 3 zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Ultraschall-Stanznietvorrichtung in einer bevorzugten Ausführungsform.
- Figur 4 zeigt schematisch eine Fertigungsanlage in einer bevorzugten Ausführungsform.
- Figur 5 zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Setzeinheit in einer bevorzugten Ausführungsform.
- Figur 6 zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Setzeinheit in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform.

#### Detaillierte Beschreibung der Zeichnung

**[0025]** In Figur 1 ist schematisch eine herkömmliche Stanznietvorrichtung 10' dargestellt. 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 zur Bewegung im Raum befestigt sein.

**[0026]** Die Stanznietvorrichtung 10' weist einen Stempel 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 Stempel 15 und der Niederhalter 16 bilden dabei zusammen ein Fügewerkzeug 70'. Der Stempel 15 ist mit einem Antrieb 50 gekoppelt, der dazu dient, eine zum Eindrücken des Niets 20 in die beiden Bauteile 11, 12 benötigte Kraft F aufzubringen. Der Antrieb 50 kann bspw. mittels der Recheneinheit 95 gesteuert werden.

**[0027]** Bei dem Antrieb 50 kann es sich bspw. um einen Antrieb mit Kugel-, Rollen- oder Planetengewindtrieb oder dergleichen handeln, der dazu geeignet ist, eine Kraft F zum Eindrücken eines Niets 20 als Fügeelement in die Bauteile 11, 12 aufzubringen.

**[0028]** 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 auch (wie hier gezeigt) an den Antrieb des Stempels oder an den Stempel selbst gekoppelt sein, beispielsweise mittels ei-

ner Feder.

**[0029]** 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, beweglich angeordnet und relativ zueinander bewegbar. 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.

**[0030]** Der Niet 20, hier beispielhaft ein Halbhohl Niet, 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.

**[0031]** Weiterhin ist an dem Niederhalter 16 ein Profilschlauch 17 angebracht, der der Zuführung der Niete dient. Über den Profilschlauch können Niete einzeln in das Fügewerkzeug 70 eingebracht werden, sodass für jeden neuen Nietvorgang ein neuer Niet zur Verfügung steht.

**[0032]** In Figur 2 sind verschiedene Möglichkeiten dargestellt, wie der Niet 20 in der Setzeinheit 70' bzw. dem Niederhalter 16' gehalten werden kann. In Figur 2a ist die Innenseite des Niederhalters 16' beispielhaft mit Fasern 40 versehen, die nach unten gerichtet sind. Der Niet 20 kann auf diese Weise einerseits gehalten, andererseits aber auch durch den Stempel leicht nach unten gedrückt und dabei geführt werden.

**[0033]** In Figur 2b ist die Innenseite des Niederhalters 16' beispielhaft mit nach unten gerichteten Stützen 41, die mittels Federn gelagert sind, versehen. Der Niet 20 kann auf diese Weise einerseits gehalten, andererseits aber auch durch den Stempel leicht nach unten gedrückt werden.

**[0034]** In Figur 2c ist an einer Seite des Niederhalters 16' beispielhaft ein Nietschieber 42 vorgesehen, über den der Niet seitlich in den Niederhalter gedrückt wird. Der Niet 20 kann auf diese Weise einerseits gehalten, andererseits aber auch durch den Stempel leicht nach unten gedrückt werden.

**[0035]** In Figur 2d ist die Innenseite des Niederhalters 16' beispielhaft mit eingebetteten Kugeln 43 versehen, die beispielsweise aus Elastomeren oder polymerem Material gefertigt sind. Der Niet 20 kann auf diese Weise einerseits gehalten, andererseits aber auch durch den Stempel leicht nach unten gedrückt und geführt werden.

**[0036]** Den in den Figuren 2a bis 2d gezeigten mechanischen Elementen in dem Niederhalter 16' ist gemeinsam, dass (zumindest nahezu) während des gesamten Fügevorgangs ein Kontakt zwischen den mechanischen Elementen und dem Niet besteht. Zudem steht die Außenfläche des Stempels in Kontakt mit diesen Elementen. Wenn nun hier Schwingungen in den Stempel eingekoppelt würden, so würden auch die mechanischen

Elemente in Schwingung versetzt, was zu erhöhtem Verschleiß führt. Zudem entsteht zusätzlich Verschleiß durch den Kontakt zwischen Stempel und mechanischen Elementen.

**[0037]** In Figur 3 ist schematisch eine erfindungsgemäße Stanznietvorrichtung 10 in einer bevorzugten Ausführungsform dargestellt, hier als Ultraschall-Stanznietvorrichtung, die auch für ein erfindungsgemäßes Verfahren verwendet werden kann. Die Ultraschall-Stanznietvorrichtung 10 entspricht vom grundlegenden Aufbau der in Figur 1 gezeigten herkömmlichen Stanznietvorrichtung 10', insofern sei auch auf die dortige Beschreibung verwiesen. Jedoch ist Schwingungserzeuger in Form eines Schwingungskonverters 30 mit einem Signalgenerator 32 vorgesehen, die zusammen der Erzeugung von Ultraschall dienen.

**[0038]** Die Ultraschall-Stanznietvorrichtung 10 weist einen Stempel 15, der hier auch als Sonotrode dient, auf, beispielhaft mit einem runden Querschnitt. Der Stempel 15 ist auch hier 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 Eindringen des Niets 20 in die beiden Bauteile 11, 12 benötigte Kraft  $F$  aufzubringen. Der Antrieb 50 kann bspw. mittels der Recheneinheit 95 gesteuert werden.

**[0039]** Der Stempel 15 ist über einen sog. Booster 31 mit dem Schwingungskonverter 30 wirkverbunden, so dass die Ultraschall-Schwingungen auf den Stempel 15 und damit den Niet 20 übertragbar sind. Insbesondere werden dabei Ultraschallschwingungen mit einer Schwingweite (Abstand zwischen maximaler positiver und negativer Amplitude einer Schwingung) zwischen  $10\text{ }\mu\text{m}$  und  $110\text{ }\mu\text{m}$  (entspricht einer Amplitude von  $5\text{ }\mu\text{m}$  bis  $55\text{ }\mu\text{m}$ ) und einer Frequenz zwischen  $15\text{ kHz}$  und  $35\text{ kHz}$  oder ggf. auch höher erzeugt. Der Signalgenerator 32 ist an die Recheneinheit 95 angebunden und kann von dieser angesteuert werden.

**[0040]** An dem Antrieb 50 ist ein Gestell 35 angebracht, an dem der Schwingungskonverter 30, der Booster 31 sowie der Stempel bzw. die Sonotrode 15 angeordnet sind, wobei der Stempel 15 und der daran angebrachte Niederhalter 16 eine Setzeinheit 70 bilden. Weiterhin weist die Setzeinheit 70 eine Haltevorrichtung 80 auf, die hier nur grob schematisch dargestellt ist. Für eine detaillierte Darstellung und Erläuterung der Haltevorrichtung sei an dieser auf die Figuren 5 und 6 verwiesen.

**[0041]** In Figur 4 ist vereinfacht und schematisch eine erfindungsgemäße Fertigungsanlage 100 in einer bevorzugten Ausführungsform dargestellt. Bei der Fertigungsanlage kann es sich beispielsweise um einen Industrieroboter, beispielsweise für einen automobilen Karosseriebau, handeln.

**[0042]** Die Fertigungsanlage 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 Ultraschall-Stanznietvorrichtung 10, wie sie beispielsweise in Figur 3 detaillierter gezeigt ist, angeordnet.

**[0043]** Weiterhin ist ein Vorratsbehälter 110, beispielsweise ein Magazin, vorgesehen, in dem Niete vorgehalten werden können. Die Ultraschall-Stanznietvorrichtung 10 kann dann beispielsweise über die Arme zu dem Vorratsbehälter 110 bewegt werden, um einen Niet von dort zu entnehmen.

**[0044]** In Figur 5 schematisch eine erfindungsgemäße Setzeinheit 70 in einer bevorzugten Ausführungsform dargestellt, anhand welcher ein erfindungsgemäßes Verfahren in einer bevorzugten Ausführungsform erläutert werden soll. Die Setzeinheit 70 kann beispielsweise bei der in Figur 3 dargestellten Stanznietvorrichtung Verwendung finden.

**[0045]** Die Setzeinheit 70 weist - wie bereits erwähnt - eine Haltevorrichtung 80 auf, die hier wiederum Halteelemente 83 aufweist, die über Federn 83 an den Stempel bzw. die Sonotrode 15 angebunden sind. Mittels Federn 84 können die Halteelemente 83 nun in Richtung des Niets 20 gedrückt werden. Die Halteelemente 83 werden hier beispielhaft durch geeignete Öffnungen in dem Niederhalter 16 geführt. In der oben gezeigten Darstellung befindet sich die Haltevorrichtung 80 dabei in der Halte-Stellung  $P_H$ .

**[0046]** Die Setzeinheit 70 kann nun in Richtung der Bauteile 11, 12 geführt werden, bis der Niet 20 und der Niederhalter 16 auf einem der Bauteile anliegen, wie in der unteren Darstellung gezeigt. Dabei kann der Niederhalter 16 durch geeignete Federn an das Bauteil 11 gedrückt werden, wenn sich der Stempel 15 in Richtung der Bauteile bewegt.

**[0047]** Zudem wird bei einer Bewegung des Stempels 15 über die Federn 82 eine Kraft auf die Halteelemente 83 ausgeübt, sodass diese aufgrund der schrägen Flächen an den Halteelementen 83 entgegen der Federkraft der Federn 84 auseinander und vom Niet 20 weggedrückt werden. Damit befindet sich die Haltevorrichtung 80 in einer Ausgangs-Stellung  $P_A$ , in welcher sie weder den Niet 20 noch den Niederhalter 16 berührt.

**[0048]** Dann kann der Nietvorgang, bei dem der Niet 20 über den Stempel 15 mit Kraft beaufschlagt und in die Bauteile 11, 12 eingedrückt wird, durchgeführt werden. Anschließend kann die Setzeinheit wieder von den Bauteilen wegbewegt und beispielsweise zu dem in Figur 4 gezeigten Vorratsbehälter 110 geführt werden, um einen neuen Niet aufzunehmen. Hierzu kann die Haltevorrichtung zunächst weiterhin in der Ausgangs-Stellung belassen werden, und dann, sobald sie geeignet zu dem neuen Niet platziert ist, in die Halte-Stellung verbracht werden.

**[0049]** Es versteht sich, dass die Federkräfte der Federn 82 und 84 geeignet aufeinander abgestimmt werden sollten, um bei einer gewünschten Position bzw. Bewe-

gung des Stempels 15 die Haltevorrichtung 80 wie gewünscht zu bewegen. Weiterhin sei angemerkt, dass die Halteelemente 83 auf geeignete Weise an der Setzeinheit oder ggf. auch der Stanznietvorrichtung zu befestigen sind.

**[0050]** In Figur 6 ist schematisch eine erfindungsgemäße Setzeinheit 71 in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform mit einer Haltevorrichtung 85 dargestellt. Die Setzeinheit 71 kann beispielsweise ebenfalls bei der in Figur 3 dargestellten Stanznietvorrichtung Verwendung finden. Im Vergleich zu der Ausführungsform gemäß Figur 5 ist hier keine mechanische Kopplung der Haltevorrichtung vorgesehen, sondern die Haltevorrichtung 85 weist elektrische Aktoren 87 auf, die Halteelemente 88 bewegen können. Anstatt der elektrischen Aktoren könnten beispielsweise auch druckluft-betätigte Aktoren verwendet werden.

**[0051]** Diese Halteelemente 88 können nun durch geeignete Ansteuerung der Aktoren 87 so bewegt werden, dass sich die Haltevorrichtung 85 in eine Halte-Stellung  $P_H$  und eine Ausgangs-Stellung  $P_A$  verbringen lässt. Im Übrigen kann die Setzeinheit 71 wie bereits zur Setzeinheit 70 in Bezug auf Figur 5 erläutert für einen Nietvorgang verwendet werden. Weiterhin sei angemerkt, dass die Aktoren 87 und Halteelemente 88 auf geeignete Weise an der Setzeinheit oder ggf. auch der Stanznietvorrichtung zu befestigen sind.

#### Patentansprüche

1. Setzeinheit (70, 71) für eine Stanznietvorrichtung (10), in welcher Setzeinheit (70, 71) ein Niet (20) gehalten werden kann, und mit einem Stempel (15), mittels welchem der Niet (20) mit Kraft (F) beaufschlagbar und in einem Nietvorgang in wenigstens ein Bauteil (11, 12) einbringbar ist, **gekennzeichnet durch** eine Haltevorrichtung (80, 85), die durch Betätigung der Haltevorrichtung (80, 85) in eine Ausgangs-Stellung ( $P_A$ ) und in eine Halte-Stellung ( $P_H$ ), in welcher der Niet (20) mittels der Haltevorrichtung (80, 85) fixierbar ist, bringbar ist, wobei die Haltevorrichtung (80, 85) derart ausgebildet ist, dass durch ein Verbringen von der Ausgangs-Stellung ( $P_A$ ) in die Halte-Stellung ( $P_H$ ) der Niet (20) mittels der Haltevorrichtung (80, 85) greifbar ist, und durch ein Verbringen von der Halte-Stellung ( $P_H$ ) in die Ausgangs-Stellung ( $P_A$ ) die Haltevorrichtung (80, 85) von dem Niet (20) lösbar ist.
2. Setzeinheit (70) nach Anspruch 1, wobei die Haltevorrichtung (80) derart mechanisch mit dem Stempel (15) gekoppelt ist, dass die Haltevorrichtung (80) durch eine Bewegung des Stempels (15) und/oder bei einem Erreichen einer jeweils vorbestimmten Position des Stempels (15) in die Halte-Stellung ( $P_H$ ) und/oder in die Ausgangs-Stellung ( $P_A$ ) gebracht wird.
3. Setzeinheit (70) nach Anspruch 2, wobei die Haltevorrichtung (80) wenigstens ein Federelement (82) aufweist, welches durch die Bewegung des Stempels (15) und/oder bei dem Erreichen der jeweils vorbestimmten Position des Stempels (15) betätigt wird, um die Haltevorrichtung (80) in die Halte-Stellung ( $P_H$ ) und/oder in die Ausgangs-Stellung ( $P_A$ ) zu bringen.
4. Setzeinheit (71) nach Anspruch 1, wobei die Haltevorrichtung (85) wenigstens einen Aktor (87) aufweist, mittels welchem die Haltevorrichtung (85) in die Halte-Stellung ( $P_H$ ) und/oder in die Ausgangs-Stellung ( $P_A$ ) bringbar ist.
5. Setzeinheit (71) nach Anspruch 4, wobei wenigstens einer der Aktoren (87) als elektro-mechanischer Aktor ausgebildet ist.
6. Setzeinheit nach Anspruch 4 oder 5, wobei wenigstens einer der Aktoren als druckluft-betätigter Aktor ausgebildet ist.
7. Setzeinheit (70, 71) nach einem der vorstehenden Ansprüche, die weiterhin einen Niederhalter (16) aufweist, der den Stempel (15) wenigstens teilweise umgibt.
8. Stanznietvorrichtung (10) mit einer Setzeinheit (70, 71) nach einem der vorstehenden Ansprüche.
9. Stanznietvorrichtung (10) nach Anspruch 8, die als Ultraschall-Stanznietvorrichtung mit einem Schwingungserzeuger (30, 32) zur Erzeugung von Schwingungen, die auf den Stempel (15) einkoppelbar sind, ausgebildet ist.
10. Fertigungsanlage (100) mit einer Stanznietvorrichtung (10) nach Anspruch 8 oder 9.
11. Verfahren zum Betreiben einer Stanznietvorrichtung (10) mit einer Setzeinheit (70, 71), in welcher ein Niet (20) gehalten werden kann, und mit einem Stempel (15), mittels welchem der Niet (20) mit Kraft (F) beaufschlagbar und in einem Nietvorgang in wenigstens ein Bauteil (11, 12) einbringbar ist, wobei der Niet (20) mittels einer Haltevorrichtung (80, 85) gegriffen und dann fixiert wird, wobei die Setzeinheit (70, 71) anschließend in Richtung des wenigstens einen Bauteils (11, 12) bewegt wird, wobei, nachdem der Niet (12) eines der Bauteile (11) berührt, die Haltevorrichtung (80, 85) von dem Niet (20) gelöst wird, und wobei anschließend der Niet (20) mittels des Stempels (15) mit Kraft (F) beaufschlagt und in das wenigstens eine Bauteil (11, 12) gedrückt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11 unter Verwendung einer Stanznietvorrichtung (10) nach Anspruch 8 oder

9, wobei die Haltevorrichtung (80, 85) in die Halte-Stellung ( $P_H$ ) gebracht wird, um den Niet (20) zu greifen, und wobei die Haltevorrichtung (80, 85) in die Ausgangs-Stellung ( $P_A$ ) gebracht wird, um sie von dem Niet zu lösen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

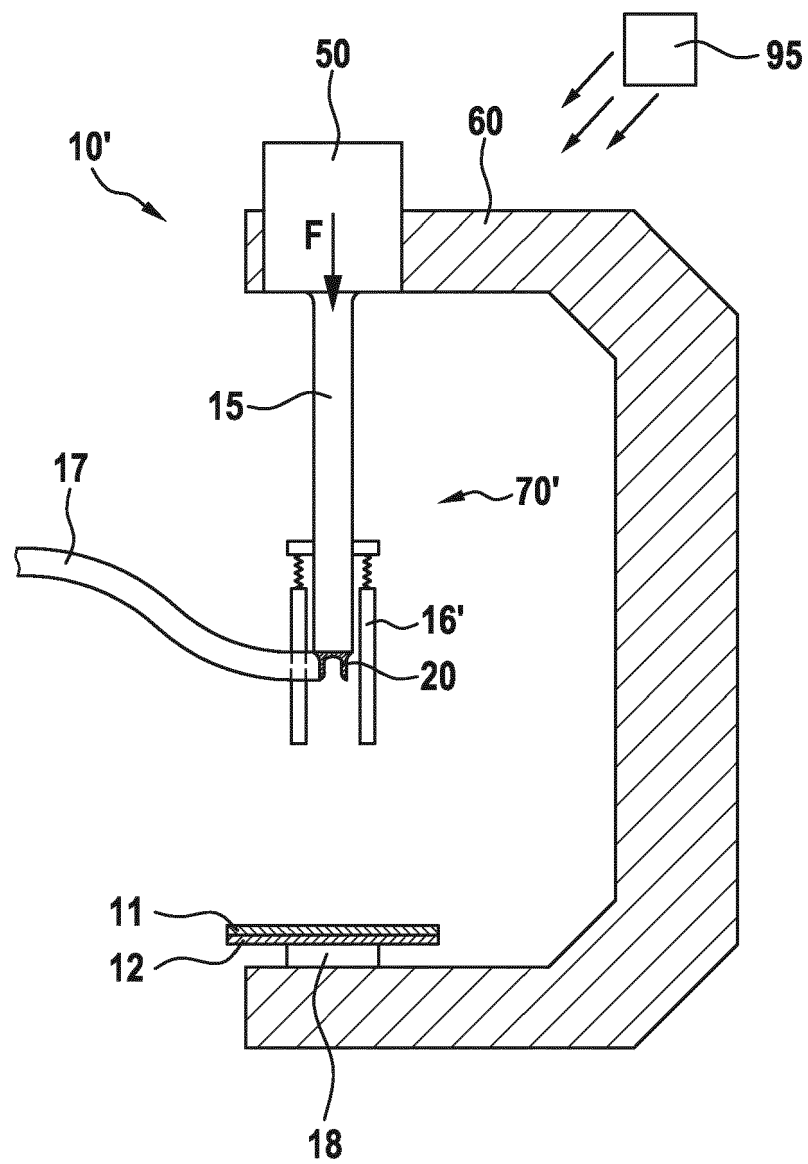




Fig. 2

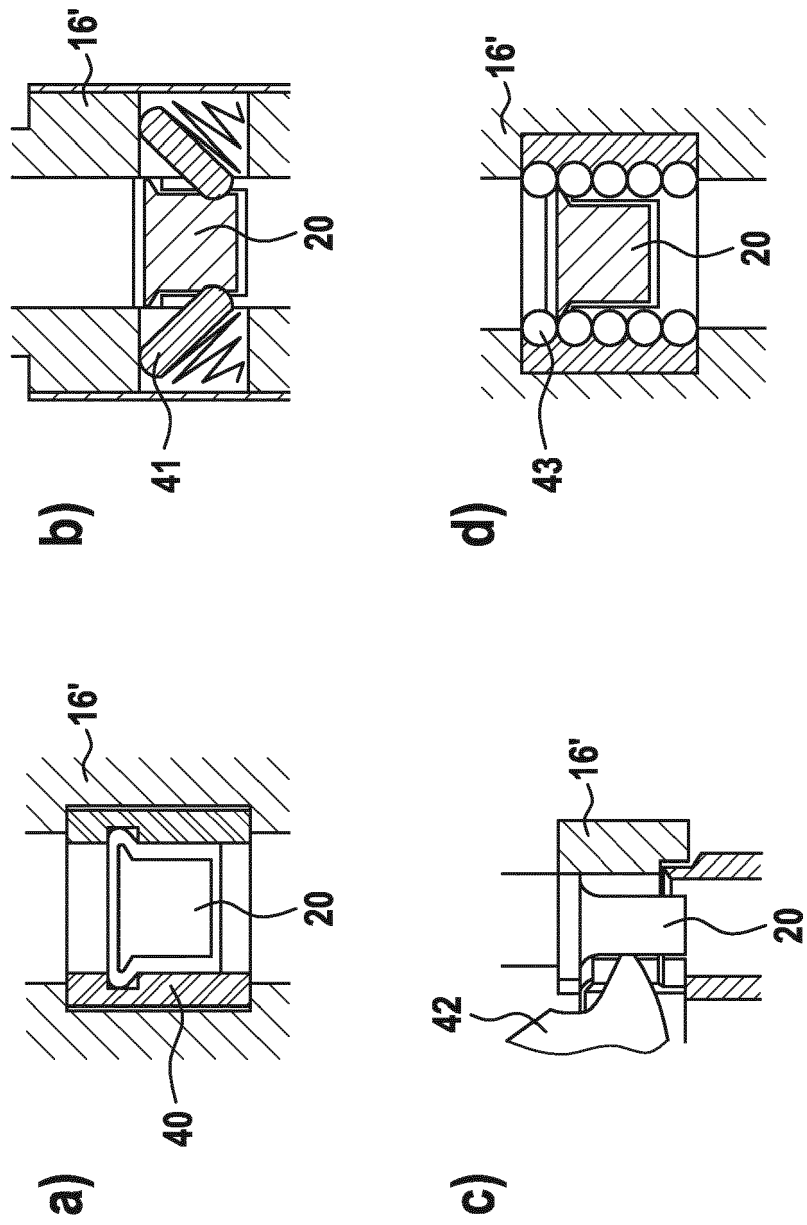


Fig. 3

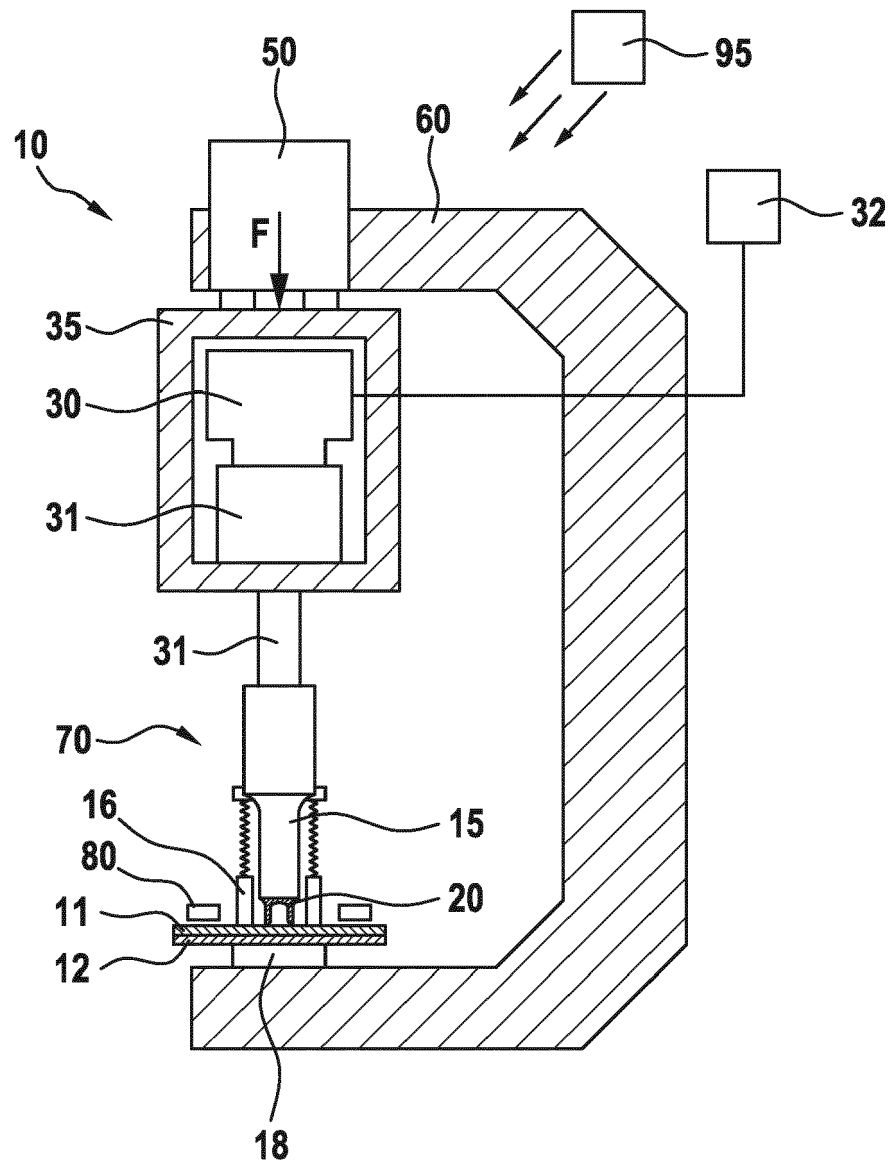


Fig. 4

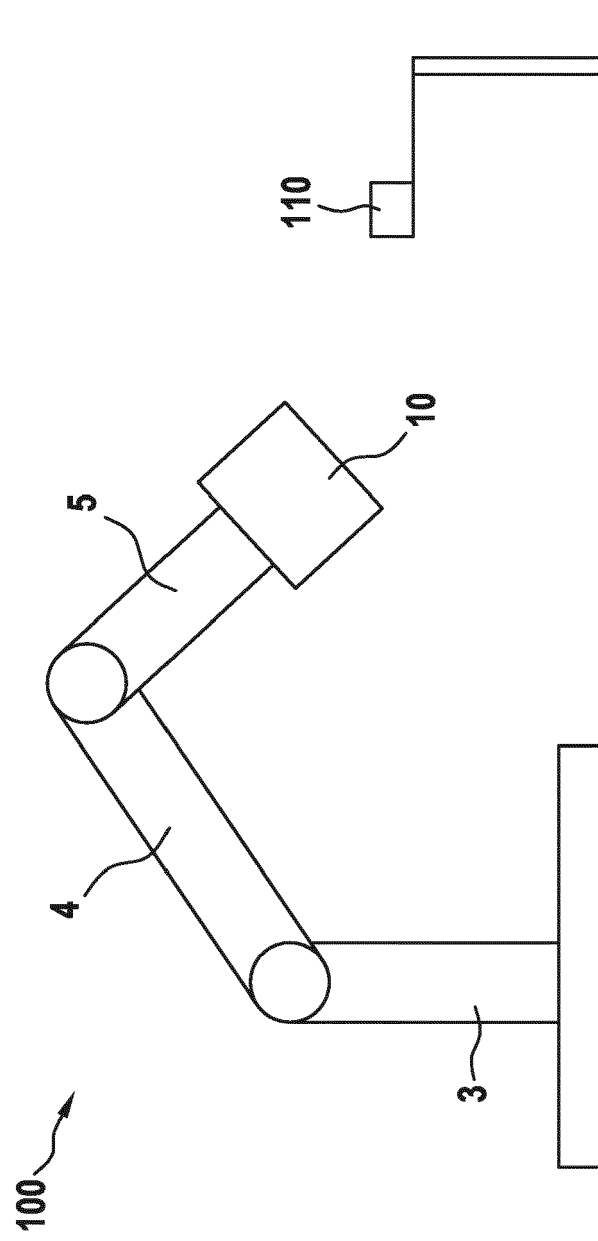


Fig. 5

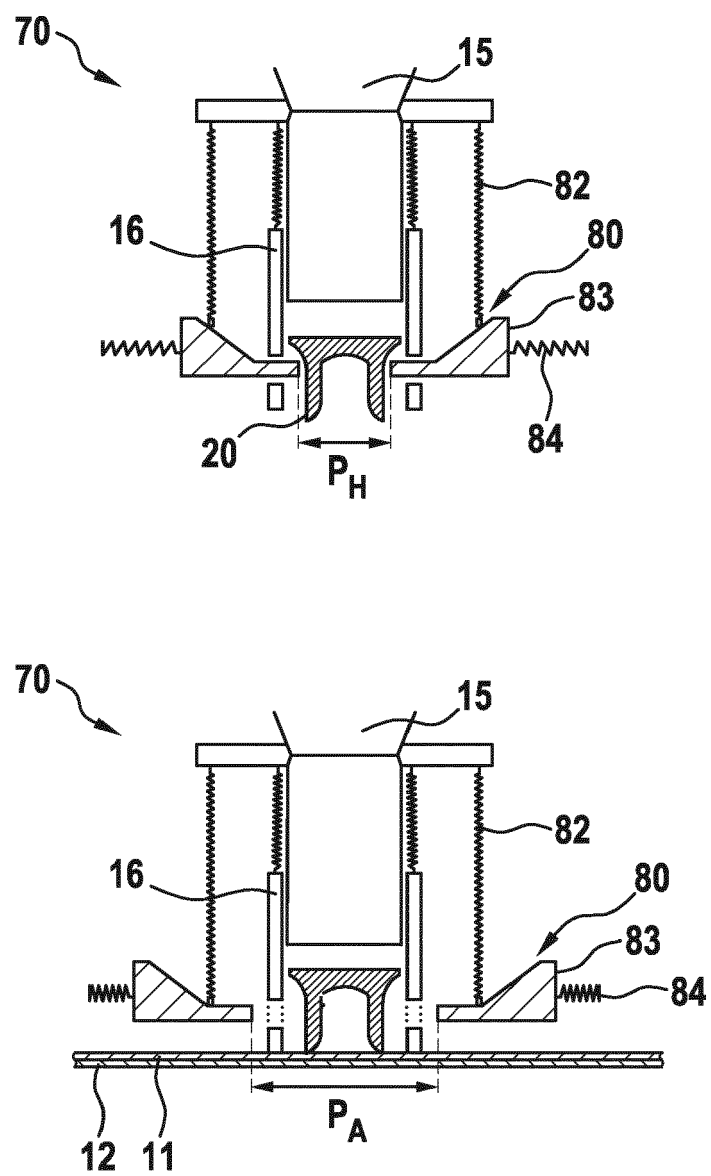
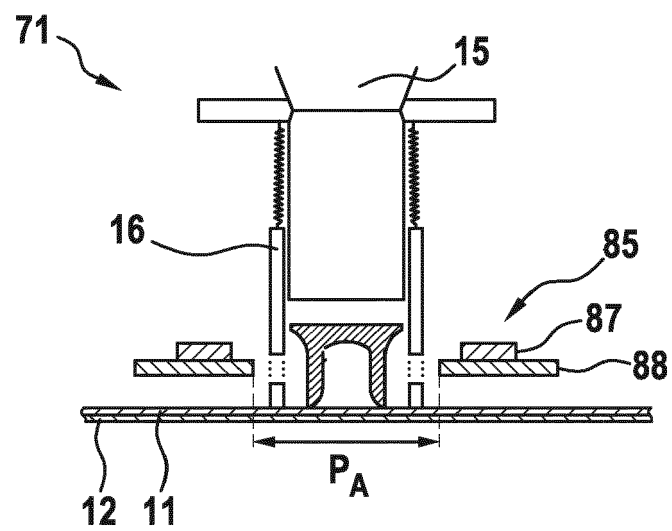
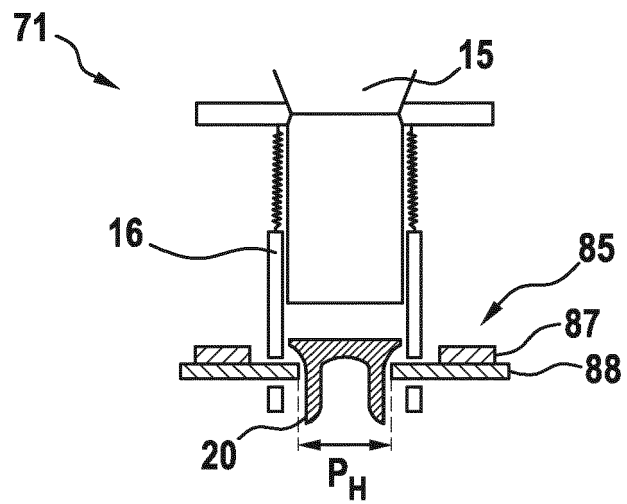


Fig. 6





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
 EP 18 16 0076

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,P	DE 10 2016 202243 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 17. August 2017 (2017-08-17) * Absätze [0034] - [0043]; Abbildungen *	1-3,7-12	INV. B21J15/02 B21J15/12 B21J15/32
X	DE 103 32 124 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 24. Februar 2005 (2005-02-24) * Absätze [0030] - [0032]; Anspruch 13; Abbildungen *	1-8, 10-12	
X	US 2004/217144 A1 (MATTHEWS SHANE PETER [GB] ET AL) 4. November 2004 (2004-11-04) * Absätze [0049] - [0052]; Abbildungen *	1-4,6-8, 10-12	
X	EP 3 117 925 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18. Januar 2017 (2017-01-18) * Absatz [0041]; Abbildungen *	1-3,7-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>10. August 2018</b>	Prüfer <b>Charvet, Pierre</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 18 16 0076

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.

10-08-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102016202243 A1	17-08-2017	KEINE	
	-----			
15	DE 10332124 A1	24-02-2005	KEINE	
	-----			
	US 2004217144 A1	04-11-2004	US 7748097 B1	06-07-2010
			US 2004217144 A1	04-11-2004
			US 2006090320 A1	04-05-2006
			US 2006097024 A1	11-05-2006
20	-----			
	EP 3117925 A1	18-01-2017	DE 102015213438 A1	19-01-2017
			EP 3117925 A1	18-01-2017
	-----			
25				
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]