



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**04.12.2019 Patentblatt 2019/49**

(51) Int Cl.:  
**B25B 27/10 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18174752.8**

(22) Anmeldetag: **29.05.2018**

(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**

(72) Erfinder:  
• **KREUZER, Rudolf**  
**5033 Buchs (CH)**  
• **STUCKI, Andreas**  
**4460 Gelterkinden (CH)**

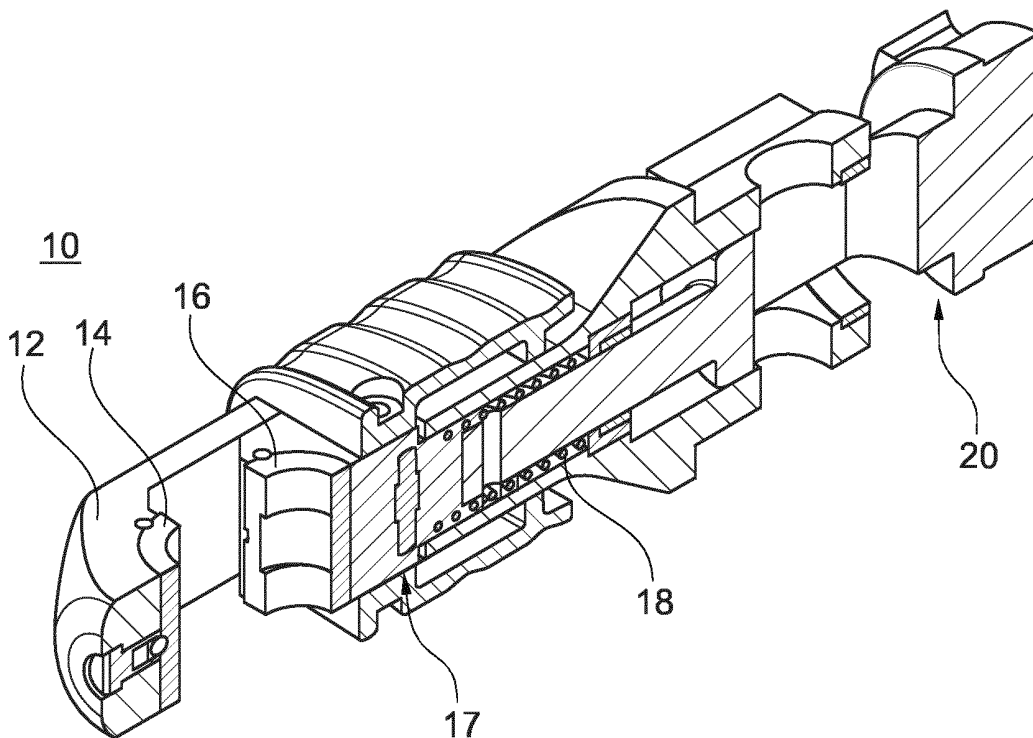
(71) Anmelder: **Von Arx AG**  
**4450 Sissach (CH)**

(74) Vertreter: **Mader, Joachim**  
**Bardehle Pagenberg Partnerschaft mbB**  
**Patentanwälte, Rechtsanwälte**  
**Prinzregentenplatz 7**  
**81675 München (DE)**

(54) **WERKZEUGKOPF FÜR EINE PRESSMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft einen Werkzeugkopf 10 für eine Pressmaschine 1 sowie eine Pressmaschine zum plastischen Verformen eines rohrförmigen Werkstücks, insbesondere eines Fittings, wobei der Werkzeugkopf einen Grundkörper 12, eine feststehende Pressbacke 14

und eine linear bewegliche Pressbacke 16 umfasst. Ein Federelement 18 ist dazu eingerichtet die bewegliche Pressbacke gegen ein Werkstück vorzuspannen, ohne das Werkstück plastisch zu verformen.



**Fig. 3B**

## Beschreibung

### GEBIET DER ERFINDUNG

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Werkzeugkopf für eine Pressmaschine, insbesondere für eine Rohrpressmaschine, zum plastischen Verformen eines rohrförmigen Werkstücks, insbesondere eines Fittings. Ferner betrifft die Erfindung eine Pressmaschine sowie ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Pressmaschine.

### TECHNISCHER HINTERGRUND

**[0002]** Im Stand der Technik sind mehrere Verfahren zum Verbinden von rohrförmigen Werkstücken bekannt. Beispielsweise können Rohre miteinander verlötet oder verschweißt werden. Weiterhin ist bekannt, das Ende eines kleineren Rohres in ein Rohrende eines größeren Rohres einzustecken und anschließend beide Rohrenden miteinander zu verpressen.

**[0003]** In anderen Fällen wird das Verpressen mit Hilfe eines (Press-)Fittings durchgeführt. Dazu können Pressmaschinen, wie beispielsweise Rohrpressmaschinen, verwendet werden, um ein Rohr mit einem Pressfitting zu verbinden. Ein solches Fitting kann zum Beispiel als Rohrleitungsfitting ausgestaltet sein, welches als Verbindungsstück einer Rohrleitung verwendet werden kann. Die zu verbindenden Rohrenden werden in das Fitting eingesteckt und das Fitting anschließend mit den Rohrenden verpresst. Ein Fitting kann aus verschiedenen Materialien bestehen, beispielsweise aus Kupfer, Aluminium, Kunststoff, Komposit und/oder (Edel-)Stahl.

**[0004]** Eine (Rohr-)Pressmaschine kann Pressbacken aus Metall, wie beispielsweise Aluminium, Titan oder Stahl umfassen, die austauschbar sein können. Ebenso können die Pressbacken aus einem Komposit-Material gefertigt sein. Weiterhin kann die Pressmaschine einen austauschbaren Werkzeugkopf, wie eine Presszange umfassen, der die Pressbacken aufweist. Mittels der Pressbacken bzw. der Presszange kann eine Kraft auf das Fitting ausgeübt werden, um es derart plastisch zu verformen, sodass das Fitting möglichst schlüssig, dicht und fest an einem Rohr (bzw. Rohrende) anliegt. Beim Einsatz einer solchen Pressmaschine werden die Pressbacken relativ zueinander verschwenkt und dabei zusammengedrückt, um ein dazwischen angeordnetes Fitting über ein Rohr zu verpressen. Die Pressmaschine kann handgeführt sein, und durch einen Antrieb angetrieben werden. Typischerweise kommen elektrische und/oder hydraulische Antriebe zum Einsatz.

**[0005]** Das Verschwenken der Pressbacken führt zu einer unerwünschten Gratbildung am Fitting. Ferner führt das Verschwenken zu einem ungleichmäßigen Aufbringen der Presskraft. So wird durch das Verschwenken der Pressbacken in einem Bereich, der der Schwenkachse benachbart ist eine höhere Presskraft aufgebracht, als in einem Bereich, der von der Schwenkachse entfernt

liegt. Dies führt zu einer ungleichmäßigen Pressung. Insbesondere beim Verpressen von empfindlichen Fittings, wie sehr dünnwandigen Fittings, kann dabei eine maximal zulässige Presskraft bereichsweise (z.B. benachbart der Schwenkachse) überschritten werden, während beispielsweise in einem Bereich, der von der Schwenkachse entfernt liegt, die benötigte Presskraft nicht erreicht wird.

**[0006]** Zudem sind bekannte Werkzeugköpfe voluminös und können nur bedingt in beengten Bereichen eingesetzt werden. Insbesondere durch das relative Verschwenken der Pressbacken zueinander verändert sich das Umfangsvolumen bekannter Werkzeugköpfe beim Öffnen der Pressbacken sehr stark, sodass bekannte Werkzeugköpfe für den Einsatz in beengten Bereichen, wie beispielsweise bei der Montage von Klimaanlage- oder Heizungen, insbesondere beim Nachrüsten von Klima- oder Heizmodulen, nicht oder nur bedingt geeignet sind.

**[0007]** Weiterhin sind bekannte Werkzeugköpfe oftmals schwer ausreichend exakt zu positionieren, sodass das zu verpressende Werkstück (Fitting) vor dem Verpressen nicht ideal gegriffen werden kann. Dies kann zu einer Verformung des Werkstücks an einer Stelle führen, die für die Verformung nicht vorgesehen ist, sodass letztlich die Dichtigkeit der Verbindung der rohrförmigen Werkstücke nicht sichergestellt werden kann.

**[0008]** Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Werkzeugkopf bereitzustellen, der klein und einfach zu positionieren ist und eine gleichmäßige Presskraft aufbringen kann. Diese und weitere Aufgaben, die für den Fachmann aus der folgenden Beschreibung ersichtlich werden, werden durch einen Werkzeugkopf für eine Pressmaschine gemäß Anspruch 1, eine Pressmaschine nach Anspruch 13 sowie durch ein Verfahren zum Betreiben einer Pressmaschine gemäß Anspruch 15 gelöst.

### AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

**[0009]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Werkzeugkopf für eine Pressmaschine insbesondere eine Rohrpressmaschine, zum plastischen Verformen eines rohrförmigen Werkstücks, insbesondere eines Fittings. Das rohrförmige Werkstück kann beispielsweise ein Fitting sein und zum Verbinden zweier Rohre mit diesen verpresst werden. Das Fitting kann dabei beispielsweise zumindest teilweise aus Kupfer, Aluminium, Kunststoff, Komposit und/oder Edel (-Stahl) bestehen. Der Werkzeugkopf bzw. die Pressmaschine wiederum kann dazu eingerichtet sein, um ein solches rohrförmiges Werkstück, wie beispielsweise ein Fitting, derart plastisch zu verformen, dass es mit einem im Fitting angeordneten Rohrleitungsstück verbunden wird. Insbesondere kann mittels der Pressmaschine bzw. des Werkzeugkopfes ein Verpressen durchgeführt werden, um ein Fitting mit einem Rohr form- und/oder kraftschlüssig unlösbar zu

verbinden. Das Fitting kann beispielsweise gemäß der Norm DIN EN 1254-7 spezifiziert sein.

**[0010]** Der Werkzeugkopf umfasst weiterhin einen Grundkörper, an welchem eine feststehende Pressbacke angeordnet ist. Weiterhin umfasst der Werkzeugkopf eine linear bewegliche Pressbacke, die relativ zu der feststehenden Pressbacke linear beweglich ist. Das bedeutet, dass die bewegliche Pressbacke für eine geradlinige Bewegung relativ zur feststehenden Pressbacke beweglich eingerichtet ist. Mittels einer Maschinenkupplung kann der Werkzeugkopf mit einer Pressmaschine gekoppelt werden, insbesondere derart, dass die Pressmaschine die Pressbacken (insbesondere die linear bewegliche Pressbacke) antreiben kann.

**[0011]** Beispielsweise erfolgt die Kupplung über zumindest einen Bolzen. Die Pressbacken der Pressbackenanordnung sind relativ zu einander beweglich eingerichtet, insbesondere kann die linear bewegliche Pressbacke von einer ersten in eine zweite Stellung bewegt werden, wobei die Pressbacken in der ersten Stellung geöffnet sind und in einer zweiten Stellung geschlossen sind. In der ersten Stellung (d.h. in der geöffneten Stellung) kann beispielsweise ein rohrförmiges Werkstück, wie ein Fitting, zwischen den Pressbacken angeordnet werden.

**[0012]** Die Pressbacken des Werkzeugkopfes können zudem austauschbar sein. Somit können unterschiedliche Werkstücke, die sich beispielsweise hinsichtlich Material und/oder Umfang unterscheiden, mit dem Werkzeugkopf verpresst werden. Dazu werden geeignete (werkstückspezifische) Pressbacken in den Werkzeugkopf eingesetzt.

**[0013]** Weiterhin umfasst der Werkzeugkopf ein Federelement, das dazu eingerichtet ist die bewegliche Pressbacke gegen ein Werkstück vorzuspannen, ohne dieses plastisch zu verformen, wenn das Werkstück zwischen den Pressbacken angeordnet ist. Durch das Vorspannen der beweglichen Pressbacke gegen das Werkstück mittels des Federelements, wird das Positionieren des Werkzeugkopfes erleichtert. Somit kann ein exaktes Verpressen bzw. eine korrekte Verformung des Werkstücks ausgeführt werden. Um ein exaktes Verpressen zu erzielen wird die feststehende Pressbacke zunächst am Werkstück ausgerichtet und anschließend wird die bewegliche Pressbacke aus der ersten, geöffneten Stellung bewegt und gegen das Werkstück vorgespannt. Mittels des Federelements kann eine ausreichende Vorspannkraft auf das Werkstück aufgebracht werden, welche sicherstellt, dass der Werkzeugkopf nicht mehr verrutscht und exakt positioniert ist. Ebenso kann die Vorspannkraft so ausgewählt sein, dass kleinere Nachjustierungen der Position des Werkzeugkopfes noch möglich sind. Nach einer Kontrolle der korrekten Position des Werkzeugkopfes, kann anschließend die Presskraft aufgebracht werden und das rohrförmige Werkstück plastisch verformt werden.

**[0014]** Das Verformen erfolgt mittels einer linearen Bewegung zumindest einer Pressbacke. Durch die lineare

Bewegung der Pressbacke, kann die bewegliche Pressbacke linear auf die feststehende Pressbacke zu bewegt werden. Dies führt zu einem gleichmäßigen Aufbringen der Presskraft. Weiterhin kann durch das lineare Bewegen der Pressbacke und das entsprechende Aufbringen der Kraft das Ausbilden eines Pressgrates weitgehend oder sogar vollständig verhindert werden, so dass eine dichte Pressung erzielt wird. Ferner ermöglicht das lineare Bewegen der beweglichen Pressbacke, die Konstruktion eines Werkzeugkopfes mit kleinen Abmaßen. Insbesondere ist das den Werkzeugkopf umschreibende Volumen im geöffneten und im geschlossenen Zustand sehr klein, sodass der Werkzeugkopf auch in engen Räumen eingesetzt werden und beispielsweise an bestehenden Rohrleitungen vorbeibewegt werden kann. Insbesondere eignet sich ein solcher Werkzeugkopf zum Verpressen von Werkstücken bei der Montage von Klimaanlagen oder beim Nachrüsten von Heiz- oder Klimamodulen in bestehenden Heiz- oder Klimaanlagen.

**[0015]** Die Maschinenkopplung kann so ausgebildet sein, dass der Grundkörper des Werkzeugkopfes in der Pressmaschine gehalten ist, während die bewegliche Pressbacke durch einen Antrieb der Pressmaschine bewegt wird und so die Presskraft auf das Werkstück aufgebracht wird.

**[0016]** Weiterhin kann der Grundkörper C-förmig ausgebildet sein. Dies vereinfacht die initiale Ausrichtung bzw. Positionierung des Werkzeugkopfes am Werkstück. Beispielsweise kann der Grundkörper, umfassend die feststehende Pressbacke, am Werkstück eingehakt und somit einfach ausgerichtet werden. Insbesondere kann der Werkzeugkopf an dem Werkstück eingehängt werden, so dass auch bereits vor dem Aufbringen der Vorspannkraft, eine gewisse Fixierung des Werkzeugkopfes am Werkstück erfolgt.

**[0017]** Weiterhin kann die bewegliche Pressbacke durch das Federelement von einer ersten Stellung in eine zweite Stellung bewegt werden, wobei die Pressbacken in der ersten Stellung vorzugsweise vollständig geöffnet sind und in der zweiten Stellung geschlossen sind, bzw. am Werkstück oder aneinander anliegen. Durch das vollständige Öffnen der Pressbacken (d.h. in der ersten Stellung), wird das Einlegen des Fittings bzw. des Werkstücks sowie das Ausrichten des Werkzeugkopfes am Werkstück vereinfacht, da das Werkstück leicht zwischen die Pressbacken eingeführt werden kann.

**[0018]** Zudem kann der Werkzeugkopf eine Verriegelungsvorrichtung umfassen, die dazu eingerichtet ist die bewegliche Pressbacke zu arretieren, wobei die Arretierung vorzugsweise in der ersten, das heißt in der geöffneten Stellung erfolgt. Durch die Arretierung muss der Werkzeugkopf beim Positionieren des Werkzeugkopfes am Werkstück nicht händisch offengehalten werden. Vielmehr kann die bewegliche Pressbacke in die erste Stellung gebracht und in dieser arretiert werden. Anschließend kann der Werkzeugkopf relativ zum Werkstück ausgerichtet werden. Nach dem Lösen der Arretierung kann das Federelement die bewegliche Press-

backe aus der ersten Stellung bewegen und eine Vorspannkraft auf das Werkstück aufbringen. Somit wird die Ausrichtung des Werkzeugkopfes relativ zum Werkstück vereinfacht und das Risiko eines fehlerhaften Verpressens kann minimiert werden.

**[0019]** Insbesondere kann die Verriegelungsvorrichtung auch dazu eingerichtet sein, die bewegliche Pressbacke freizugeben, so dass das Federelement die Pressbacke gegen das Werkstück vorspannt. Dazu weist die Verriegelungsvorrichtung vorzugsweise eine Entriegelungsvorrichtung, wie beispielsweise einen Entriegelungshebel auf. Ist der Werkzeugkopf bzw. die feststehende Pressbacke am Werkstück ausgerichtet, kann mittels der Verriegelungs- bzw. Entriegelungsvorrichtung die bewegliche Pressbacke (automatisch) aus der ersten Stellung bewegt und gegen das Werkstück vorgespannt werden. Somit ist eine einfache Bedienung sichergestellt.

**[0020]** Das Federelement kann dazu eingerichtet sein, eine voreinstellbare Vorspannkraft mittels der beweglichen Pressbacke auf das Werkzeug aufzubringen, wobei das Federelement vorzugsweise eine Spiralfeder umfasst. Andere Federarten sind ebenso möglich. Beispielsweise kann eine pneumatische, hydraulische oder sonstige Feder oder eine Kombination unterschiedlicher Federn verwendet werden. Eine voreinstellbare Vorspannkraft ist vorteilhaft, da so die Vorspannkraft an unterschiedliche Werkstücke bzw. Fittings angepasst werden kann. Beispielsweise kann ein Stahlfitting mit einer anderen Vorspannkraft vorgespannt werden, als beispielsweise ein Kunststofffitting. Ebenso kann die Vorspannkraft bezogen auf die Materialdicke des Fittings eingestellt werden. Somit kann sichergestellt werden, dass der Fitting durch das Aufbringen der Vorspannkraft nicht beschädigt oder bereits plastisch verformt wird.

**[0021]** Insbesondere ist die vorstellbare Vorspannkraft in einen Bereich von 5 bis 50 N, bevorzugt in einem Bereich von 7 bis 40 N und am bevorzugtesten in einen Bereich von 10 bis 30 N einstellbar. Die Einstellung kann stufenlos oder stufenweise erfolgen. In den genannten Bereichen der Vorspannkraft, kann sichergestellt werden, dass der Werkzeugkopf sicher am Werkstück positioniert und gegen das Werkstück vorgespannt ist, so dass keine weitere unerwünschte Relativbewegung zwischen Werkstück und Werkzeugkopf stattfindet. Weiterhin kommt es in den genannten Bereichen der Vorspannkraft zu keiner plastischen Verformung typischer Werkstücke, bevor die eigentliche Presskraft aufgebracht wird.

**[0022]** Zudem kann der Werkzeugkopf eine Positionierhilfe aufweisen, die vorzugsweise an das zu verpressende Werkstück angepasst ist, wobei die Positionierhilfe insbesondere in Form eines Rücksprungs ausgebildet sein kann. Die Positionierhilfe erlaubt ein formschlüssiges Positionieren des Werkzeugkopfes am Werkstück. Beispielsweise kann das Werkstück einen Vorsprung umfassen und die Positionierhilfe in Form eines Rücksprungs ausgebildet sein. Beispielsweise kann die Posi-

tionierhilfe an zumindest einer, vorzugsweise der feststehenden, Pressbacke ausgebildet sein. Ebenso kann die Positionierhilfe am Grundkörper ausgebildet sein. Die Positionierhilfe greift beim Positionieren des Werkzeugkopfes am Werkstück mit dem entsprechenden Vorsprung des Werkstücks ein und vereinfacht so die Ausrichtung des Werkzeugkopfes. Insbesondere kann die Positionierhilfe so eingerichtet sein, dass der Werkzeugkopf in die gewünschte Ausrichtung gelenkt wird. Dies ist beispielsweise durch einen Trapezförmigen Rücksprung möglich, der ein leichtes Einführen des Werkstücks in die Positionierhilfe ermöglicht und anschließend zu der gewünschten Ausrichtung des Werkstücks in der Positionierhilfe führt.

**[0023]** Weiterhin kann zumindest eine der Pressbacken des Werkzeugkopfes eine austauschbare Pressbacke sein. Durch den Austausch der Pressbacken, kann der Werkzeugkopf an unterschiedliche Werkstücke angepasst werden. Beispielsweise können Werkstücke aus unterschiedlichen Materialien wie Kunststoff, Kupfer, Aluminium, Komposit, Stahl oder Edelstahl verarbeitet werden. Die Pressbacken werden dann aus einem entsprechenden Material bereitgestellt, die ein plastisches Verformen des Werkstücks ermöglichen. Ebenso kann die austauschbare Pressbacke ermöglichen, Werkstücke mit einem unterschiedlichen Durchmesser plastisch zu verformen. Beispielsweise können die Werkstücke einen Durchmesser im Bereich von 5 mm bis 50 mm aufweisen. Durch das Bereitstellen zumindest einer entsprechenden Pressbacke mit einer entsprechenden Werkzeugaufnahme, können Werkstücke mit unterschiedlichen Durchmessern mit dem gleichen Werkzeugkopf verpresst werden.

**[0024]** Insbesondere können die Pressbacken in der ersten Stellung zumindest 6 mm, bevorzugt zumindest 10 mm, noch bevorzugter zumindest 12 mm, noch bevorzugter zumindest 15 mm und am meisten bevorzugt zumindest 20 mm voneinander beabstandet angeordnet sein. Der Abstand der Pressbacken zueinander ist dabei als lichte Weite "D" zu verstehen, so dass entsprechend große Werkstücke zwischen die Pressbacken eingeführt werden können.

**[0025]** Die lichte Weite zwischen den Pressbacken ist vorzugsweise zumindest so groß gewählt, dass das unverpresste Werkstück (d.h. der unverpresste Fitting) zwischen die Pressbacken eingeführt werden kann. Durch die Bereitstellung eines entsprechend großen Abstands ist es möglich, ein Werkstück leicht zwischen die Pressbacken einzuführen. Zudem ist der Abstand hinreichend klein zu wählen, um ein schnelles Verpressen zu ermöglichen und um unnötige Bewegungen der beweglichen Pressbacke zu vermeiden. Somit ist ein effizientes Verpressen möglich.

**[0026]** Insbesondere können die Pressbacken dazu eingerichtet sein, auf das Werkstück eine Presskraft von zumindest 2 kN, bevorzugt von zumindest 8 kN, bevorzugt von zumindest 10 kN, noch bevorzugter von zumindest 18 kN und am bevorzugtesten von zumindest 24 kN

aufzubringen. Somit können Werkstücke unterschiedlicher Materialien plastisch verformt werden. Zudem kann die Pressmaschine bzw. der Werkzeugkopf so eingerichtet sein, um die Presskraft anzupassen, sodass unterschiedliche Werkstücke, ohne beschädigt zu werden, verpresst werden können. Somit kann eine Dichte Verbindung der Rohrstücke sichergestellt werden.

**[0027]** Vorzugsweise ist die Maschinenkupplung des Werkzeugkopfes so eingerichtet, dass der Werkzeugkopf drehbar mit der Pressmaschine koppelbar ist. Dabei ist der Werkzeugkopf vorzugsweise um eine Längsachse drehbar eingerichtet. Dies ermöglicht die Drehung des Werkzeugkopfes in unterschiedliche Orientierungen, ohne die eigentliche Pressmaschine mitdrehen zu müssen. Somit kann der Werkzeugkopf auch in engen Bereichen bzw. Installationsräumen eingesetzt werden. Ist die Pressmaschine beispielsweise mit einem Handgriff ausgestattet, so kann die Öffnung der Pressbacken zu dem jeweiligen Werkstück orientiert werden. Soll beispielsweise eine Rohrverbindung an einer Decke eines Raumes verpresst werden, kann der Handgriff der Pressmaschine nach unten weisen, während die Öffnung der Pressbacken nach oben orientiert wird. Entsprechend kann beim Bearbeiten einer Rohrverbindung an einer Wand die Öffnung seitlich zum Handgriff orientiert werden. Somit kann die für die jeweilige Einbausituation ideale Orientierung des Werkzeugkopfes bzw. der Öffnung gewählt werden und ein optimales Verpressen zu ermöglichen.

**[0028]** Weiter vorzugsweise ist die linear bewegliche Pressbacke derart eingerichtet, dass sie keine Rotationsbewegungen relativ zur feststehenden Pressbacke durchführen kann.

**[0029]** Weiterhin wird die Aufgabe durch eine Pressmaschine gelöst, insbesondere eine Rohrpressmaschine zum plastischen Verformen eines rohrförmigen Werkstücks, welche einen Handgriff umfasst und eine Werkzeugkopfaufnahme. Die Werkzeugkopfaufnahme nimmt einen der oben beschriebenen Werkzeugköpfe auf.

**[0030]** Insbesondere kann die Pressmaschine einen Antrieb umfassen, welcher zum Antreiben der Pressbacken eingerichtet ist. Insbesondere ist der Antrieb zum Bewegen der linear beweglichen Pressbacke eingerichtet, um eine Kraft auf das Werkstück aufzubringen. Der Antrieb kann ein Elektromotor, eine pneumatische und/oder eine hydraulische Antriebseinheit sowie ein Getriebe umfassen. Mittels des Antriebs können die Pressbacken bzw. die linear bewegliche Pressbacke relativ zur feststehenden Pressbacke bewegt werden. Insbesondere können zumindest eine Pressbacke von der ersten in die zweite Stellung (und zurück) bewegt werden. Der Antrieb kann dabei die Kraft aufbringen, die notwendig ist um das rohrförmige Werkstück plastisch zu verformen. Somit kann beispielsweise ein Fitting mit einem Rohrleitungsstück dicht verbunden werden.

**[0031]** Der Antrieb kann direkt oder über ein Getriebe mit der beweglichen Pressbacke gekoppelt sein, um die Antriebskraft auf die Pressbacke(n) zu übertragen. Die

auf die Pressbacken wirkende Kraft kann dabei vorzugsweise variabel eingestellt werden. Dies erfolgt beispielsweise durch die Anpassung zumindest eines Motorparameters oder eines anderen Parameters, wie etwa einer Getriebeeinstellung.

**[0032]** Die Werkzeugkopfaufnahme umfasst typischerweise ein Kopplungsmittel, wie beispielsweise einen Bolzen, der mit dem Grundkörper des Werkzeugkopfes koppelt. Ein beweglicher Teil der Werkzeugkopfaufnahme, überträgt die Antriebskraft vom Antrieb auf die bewegliche Pressbacke.

**[0033]** Zudem kann die Pressmaschine manuell betätigbar sein und/oder einen elektrischen und/oder hydraulischen Antrieb aufweisen, der beispielsweise zusätzlich ein Getriebe umfasst. Manuell betriebene Pressmaschinen weisen kleine Dimensionen auf, sind jedoch in der maximal aufbringbaren Presskraft begrenzt. Elektrisch oder hydraulisch betriebene Pressmaschinen können eine höhere Presskraft aufbringen, weisen jedoch typischer Weise eine größere Bauform auf. Bei elektrisch betriebenen Antrieben, kann die Pressmaschine Akkubetrieben sein und/oder netzgebunden betrieben werden.

**[0034]** Weiterhin wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Betreiben eines oben beschriebenen Werkzeugkopfes gelöst, wobei das Verfahren das Bereitstellen einer Pressmaschine insbesondere einer Rohrpressmaschine zum plastischen Formen eines rohrförmigen Werkstücks umfasst sowie das Bereitstellen eines entsprechenden Werkzeugkopfes. Anschließend wird ein Werkstück mittels der feststehenden Pressbacke des Werkzeugkopfes gegriffen. Die bewegliche Pressbacke wird gegen das Werkstück mittels des Federelements vorgespannt, um den Werkzeugkopf relativ zum Werkstück fein auszurichten. Anschließend wird mittels der Pressmaschine eine Presskraft erzeugt, so dass die Pressbacken auf die Oberfläche des gegriffenen Werkstücks eine Kraft ausüben um das Werkstück plastisch zu verformen.

**[0035]** Durch die lineare Bewegung der beweglichen Pressbacke wird das Entstehen eines Pressgrates vermieden und eine gleichmäßige Kraftaufbringung sichergestellt. Zudem ermöglicht das Vorspannen der beweglichen Pressbacke eine feine Ausrichtung des Werkzeugkopfes bzw. der Pressmaschine relativ zum Werkstück, so dass ein exaktes Verpressen durchgeführt werden kann.

## AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

**[0036]** Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren näher beschrieben. Dabei sind gleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Pressmaschine;

- Figur 2A eine schematische Darstellung eines Werkzeugkopfes gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Figur 2B eine schematische Schnittdarstellung des Werkzeugkopfes der Figur 2A;
- Figur 3A eine schematische Darstellung des Werkzeugkopfes der Figur 2A in geöffneter Stellung, und
- Figur 3B eine schematische Schnittdarstellung des Werkzeugkopfes der Figur 3A.

**[0037]** In Figur 1 ist eine Pressmaschine 1 gezeigt, welche einen Handgriff 2 umfasst, der von einem Bediener bzw. Nutzer handgeführt werden kann. An die Pressmaschine 1 kann mittels einer Werkzeugkopfaufnahme 3 ein Werkzeugkopf 10 lösbar gekoppelt werden.

**[0038]** Die Pressmaschine 1 umfasst weiterhin einen Antrieb 5. Der Antrieb 5 kann ein Elektromotor mit Getriebe sein, welcher über die Werkzeugkopfaufnahme 3 den Werkzeugkopf 10 antreibt und somit eine linear bewegliche Pressbacke 16 bewegen kann, um ein Werkstück plastisch zu verformen. Zum Verformen des Fittings kann ein Bediener einen entsprechenden Betätigungshebel betätigen. Durch das Betätigen des Betätigungshebels wird die linear bewegliche Pressbacke 16 des Werkzeugkopfes 10 zunächst von der feststehenden Pressbacke 14 (vgl. Fig. 2A) wegbewegt. Anschließend kann ein Werkstück bzw. ein Fitting gegriffen werden. Anschließend kann die bewegliche Pressbacke 16 gegen das gegriffene Fitting vorgespannt werden und durch (erneutes) Betätigen des Betätigungshebels kann mittels des Antriebs 5 eine Kraft auf das Fitting über die Pressbacken 14, 16 aufgebracht werden, um das Fitting plastisch zu verformen.

**[0039]** Die Kopplung des Werkzeugkopfes 10 mit der Pressmaschine 1 erfolgt über die Werkzeugkopfaufnahme 3, welche beispielweise einen Bolzen umfassen kann, der mit einem Grundkörper 12 des Werkzeugkopfes 10 koppelt. Zudem kann die Werkzeugkopfaufnahme 3 ein bewegliches Teil umfassen, welches die Antriebskraft vom Antrieb 5 auf die linear bewegliche Pressbacke 16 überträgt.

**[0040]** Die Figuren 2A und 2B zeigen einen exemplarischen Werkzeugkopf in einer zweiten Stellung, das heißt in einer geschlossenen Stellung, während die Figuren 3A und 3B den Werkzeugkopf in einer vollständig geöffneten Stellung (d.h. der ersten Stellung) zeigen. In den Figuren 2A bis 3B sind gleiche Teile jeweils mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

**[0041]** Figur 2A zeigt ein Werkzeugkopf 10, der lösbar koppelbar mit einer Pressmaschine 1, (vgl. Figur 1) ist. Der Werkzeugkopf 10 umfasst eine Maschinenkupplung 20, welche mit der Werkzeugkopfaufnahme 3 der Pressmaschine 1 in Eingriff gebracht werden kann. Maschinenkupplung 20 kann insbesondere eine Aufnahme für

einen Bolzen umfassen. Die Aufnahme für den Bolzen ist vorzugsweise an einem Grundkörper 12 des Werkzeugkopfes 10 angebracht. Ein beweglicher Teil der Maschinenkupplung 20 ist vorzugsweise dazu eingerichtet, mit einem beweglichen Teil der Werkzeugkopfaufnahme 3 einzugreifen, um so eine Presskraft von einem Antrieb 5 der Pressmaschine 1 auf die bewegliche Pressbacke 16 des Werkzeugkopfes 10 zu übertragen.

**[0042]** Insbesondere umfasst der Werkzeugkopf 10 einen C-förmigen Grundkörper 12, an welchem eine feststehende Pressbacke 14 angeordnet ist. Diese feststehende Pressbacke 14 kann zunächst an einem Werkstück, wie einem Fitting, angelegt werden, bevor die linear bewegliche Pressbacke 16 gegen das Werkstück und die feststehende Pressbacke 14 vorgespannt wird. Anschließend kann mittels der linear beweglichen Pressbacke 16 eine Kraft zum plastischen Verformen des Werkstücks aufgebracht werden. Die linear bewegliche Pressbacke 16 ist im Werkzeugkopf 10 linear geführt. Insbesondere können die Pressbacken 14, 16 einzeln oder zusammen austauschbar sein, um Werkstücke unterschiedlicher Art (bspw. Material, Größe) mit dem Werkzeugkopf 10 zu verformen.

**[0043]** Figur 2B zeigt eine Schnittdarstellung des geschlossenen Werkzeugkopfes 10 aus Figur 2A. Dabei berühren sich die Pressbacken 14 und 16 zumindest teilweise. Die Pressbacken 14 und 16 sind in einer geschlossenen Position (zweite Stellung).

**[0044]** Die Pressbacken können eine rückspringende Nut 19 aufweisen, welche als Positionierhilfe dienen kann. Weist das Werkstück einen entsprechenden Vorsprung auf, so kann diese Positionierhilfe 19 dazu genutzt werden, die Pressbacken 14, 16 korrekt am Werkstück auszurichten.

**[0045]** Weiterhin weist der Werkzeugkopf 10 ein Federelement 18 auf, welches vorliegend als Spiralfeder ausgebildet ist. Mittels des Federelements 18 kann die bewegliche Pressbacke 16 gegen ein zwischen den Pressbacken 14, 16 befindliches Werkstück vorgespannt werden. Somit kann die Pressmaschine 1 bzw. der Werkzeugkopf 10 am Werkstück ausgerichtet und fixiert werden. Ebenso kann nach dem aufbringen der Vorspannkraft eine Feinausrichtung des Werkzeugkopfes möglich sein. Dies ermöglicht ein exaktes Verpressen. Nach erfolgten Vorspannen kann mittels des Antriebs 5 über die linear bewegliche Pressbacke 16 eine entsprechende Presskraft auf das Werkstück aufgebracht werden.

**[0046]** Weiterhin umfasst der Werkzeugkopf 10 ein Verriegelungsvorrichtung 17, die beispielsweise einen Bolzen umfassen kann, die Verriegelungsvorrichtung 17 kann beispielsweise in einer entsprechenden Aufnahme des Grundkörpers 12 eingreifen, um die linear bewegliche Pressbacke 16 in der ersten, geöffneten Stellung (vgl. Figur 3A) zu arretieren. Die erste Stellung ist vorzugsweise eine Stellung, in welcher die Pressbacken 14, 16 maximal geöffnet sind. Die lichte Weite D ist hierbei maximal und beträgt beispielsweise 6 mm, bevorzugt 8 mm noch bevorzugt 12 mm, am meisten bevorzugt 15

mm und am bevorzugtesten 20 mm. Dies vereinfacht das Einlegen unterschiedlicher Fittings in bzw. zwischen die Pressbacken 14, 16.

**[0047]** Figur 3B zeigt den Werkzeugkopf in geöffneter Stellung in einer geschnittenen Ansicht. Dabei ist die Arretierungsvorrichtung 17 in arretiertem Zustand und sichert die linear bewegliche Pressbacke in der ersten, geöffneten Stellung. Durch Lösen der Arretierungsvorrichtung kann die linear bewegliche Pressbacke 16 auf die feststehende Pressbacke 14 zu bewegt und gegen ein Werkstück vorgespannt werden. Insbesondere ermöglicht die lineare Bewegung ein gleichmäßiges Aufbringen der Presskraft und verhindert so die Entstehung eines Pressrates.

## BEZUGSZEICHENLISTE

### [0048]

1	Pressmaschine
2	Handgriff
3	Werkzeugkopfaufnahme
5	Antrieb
10	Werkzeugkopf
12	Grundkörper
14	feststehende Pressbacke
16	linear bewegliche Pressbacke
17	Verriegelungsvorrichtung
18	Federelement
19	Positionierhilfe
20	Maschinenkupplung
D	lichte Öffnung der Pressbacken

## Patentansprüche

1. Werkzeugkopf (10) für eine Pressmaschine (1), insbesondere für eine Rohrpressmaschine, zum plastischen Verformen eines rohrförmigen Werkstücks, insbesondere eines Fittings, der Werkzeugkopf (10) aufweisend:

einen Grundkörper (12),  
eine feststehende Pressbacke (14), die am Grundkörper angeordnet ist;  
eine linear bewegliche Pressbacke (16);  
ein Federelement (18), das dazu eingerichtet ist die bewegliche Pressbacke (16) gegen ein Werkstück vorzuspannen, ohne das Werkstück plastisch zu verformen; und  
eine Maschinenkupplung (20), zum Kuppeln des Werkzeugkopfes (10) mit einer Pressmaschine (1).

2. Werkzeugkopf (10) nach Anspruch 1, wobei der Grundkörper (12) C-förmig ausgebildet ist.

3. Werkzeugkopf (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei

die bewegliche Pressbacke (16) durch das Federelement (18) von einer ersten Stellung in eine zweite Stellung bewegt werden kann, und wobei die Pressbacken (14, 16) in der ersten Stellung vorzugsweise vollständig geöffnet sind.

4. Werkzeugkopf (10) nach Anspruch 2 oder 3, wobei der Werkzeugkopf (10) eine Verriegelungsvorrichtung (17) umfasst, die dazu eingerichtet ist, die bewegliche Pressbacke (16) zu arretieren, vorzugsweise in der zweiten Stellung.

5. Werkzeugkopf (10) nach Anspruch 4, wobei die Verriegelungsvorrichtung (17) dazu eingerichtet ist, die bewegliche Pressbacke (16) freizugeben, sodass das Federelement (18) die Pressbacken (14, 16) gegen das Werkstück vorspannt.

6. Werkzeugkopf (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Federelement (18) dazu eingerichtet ist eine voreinstellbare Vorspannkraft mittels der beweglichen Pressbacke auf das Werkstück aufzubringen, und vorzugsweise eine Spiralfeder umfasst.

7. Werkzeugkopf (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorspannkraft im Bereich von 5 N bis 50 N, bevorzugt im Bereich von 7 bis 40 N und am bevorzugtesten im Bereich von 10 bis 30 N ist.

8. Werkzeugkopf (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Werkzeugkopf (10) eine Positionierhilfe (19) aufweist, die vorzugsweise an ein zu verpressendes Werkstück angepasst ist, und wobei die Positionierhilfe (19) vorzugsweise in Form eines Rücksprungs ausgebildet ist.

9. Werkzeugkopf (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eine Pressbacke (14, 16) eine austauschbare Pressbacke ist.

10. Werkzeugkopf (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Pressbacken (14, 16) in der ersten Stellung zumindest 6 mm, bevorzugt zumindest 10 mm, noch bevorzugter zumindest 12 mm, noch bevorzugter zumindest 15 mm und am meisten bevorzugt zumindest 20 mm voneinander beabstandet angeordnet sind.

11. Werkzeugkopf (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Pressbacken (14, 16) dazu eingerichtet sind auf das Werkstück eine Presskraft von zumindest 2 kN, bevorzugt von zumindest 8 kN, bevorzugter von zumindest 10 kN, noch bevorzugter von zumindest 18 kN und am bevorzugtesten von zumindest 24 kN aufzubringen.

12. Werkzeugkopf (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Maschinenkupplung (20) derart eingerichtet ist, dass der Werkzeugkopf (10) drehbar mit der Pressmaschine (1) koppelbar ist. 5
13. Pressmaschine (1), insbesondere eine Rohrpressmaschine, zum plastischen Verformen eines rohrförmigen Werkstücks, umfassend einen Handgriff (2) und eine Werkzeugkopfaufnahme (3), welche einen Werkzeugkopf (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufnimmt. 10
14. Pressmaschine (1), nach dem vorherigen Anspruch, wobei die Pressmaschine (1) manuell betätigbar ist und/oder einen elektrischen und/oder hydraulischen Antrieb (5) aufweist. 15
15. Verfahren zum Betreiben eines Werkzeugkopfes (10), gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 zum plastischen Verformen eines rohrförmigen Werkstücks, insbesondere eines Fittings, das Verfahren aufweisend: 20
- Bereitstellen einer Pressmaschine (1), insbesondere einer Rohrpressmaschine zum plastischen Verformen eines rohrförmigen Werkstücks, 25
- Bereitstellen eines des Werkzeugkopfes (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12; 30
- Greifen des Werkstücks mittels der feststehenden Pressbacke (14) des Werkzeugkopfes (10); 35
- Vorspannen der beweglichen Pressbacke (16), gegen das Werkstück mittels des Federelements (18), um den Werkzeugkopf (10) relativ zum Werkstück fein auszurichten; 40
- Erzeugen einer Kraft durch die Pressbacken (14, 16) auf die Oberfläche des gegriffenen Werkstücks um das Werkstück plastisch zu verformen. 45

50

55

60

65

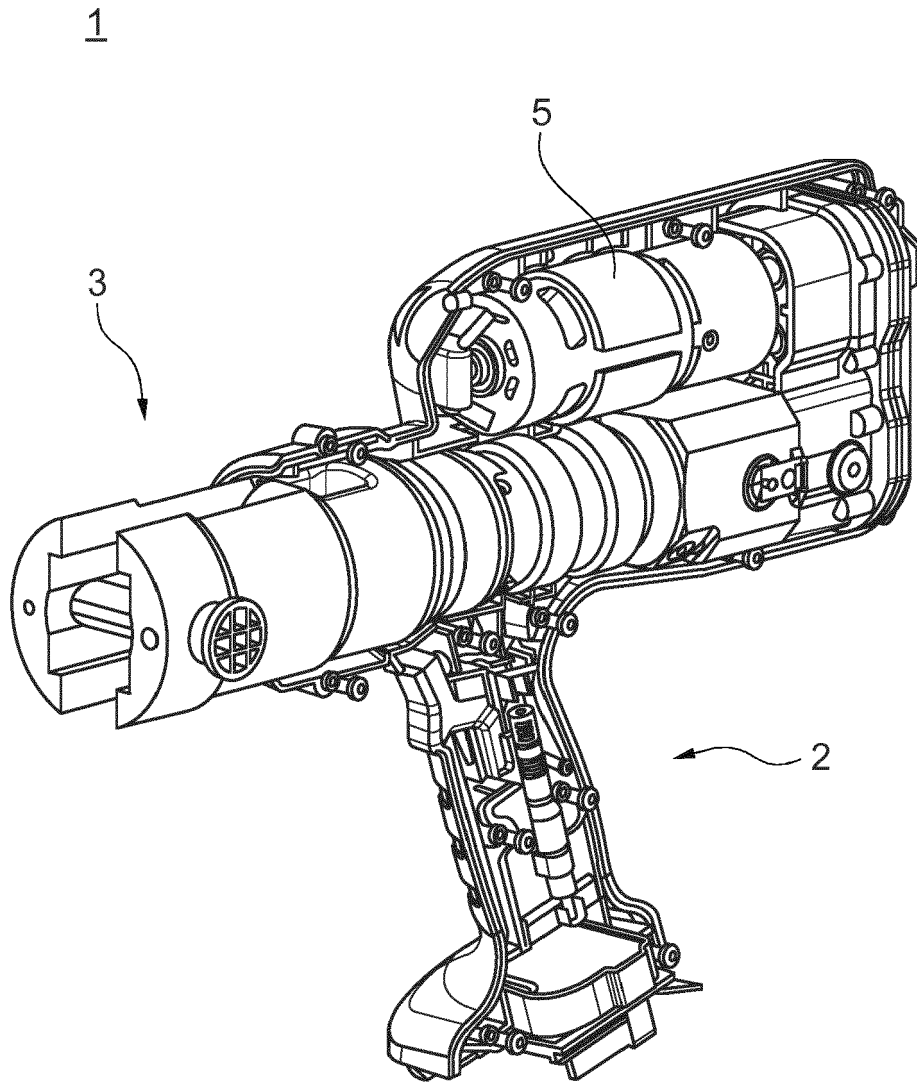


Fig. 1

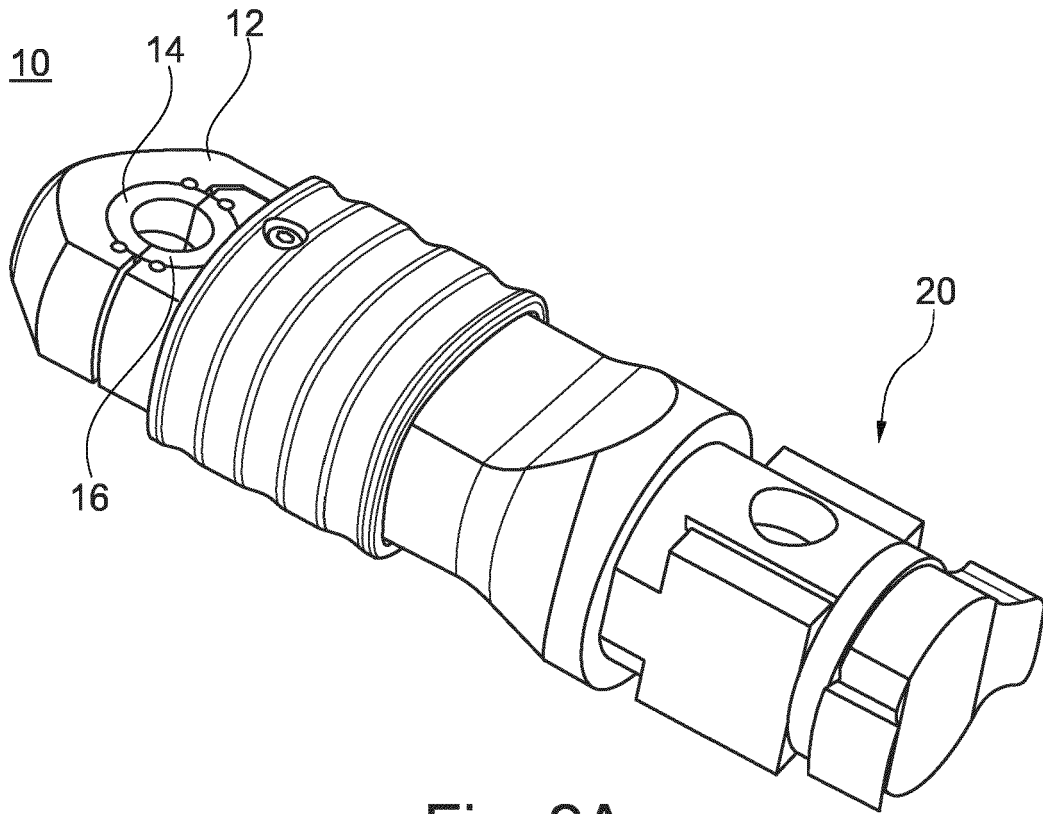


Fig. 2A

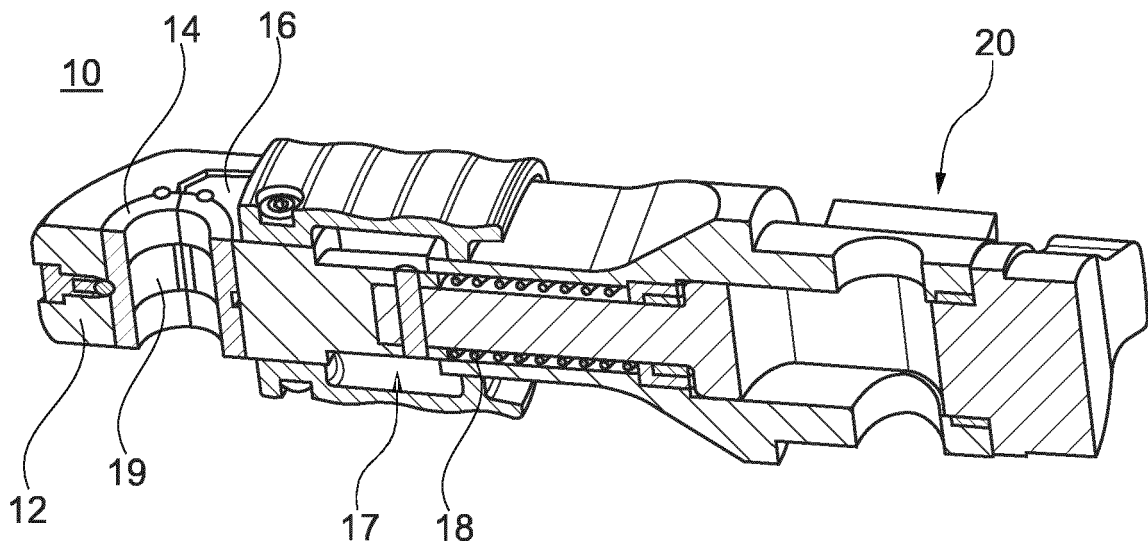


Fig. 2B

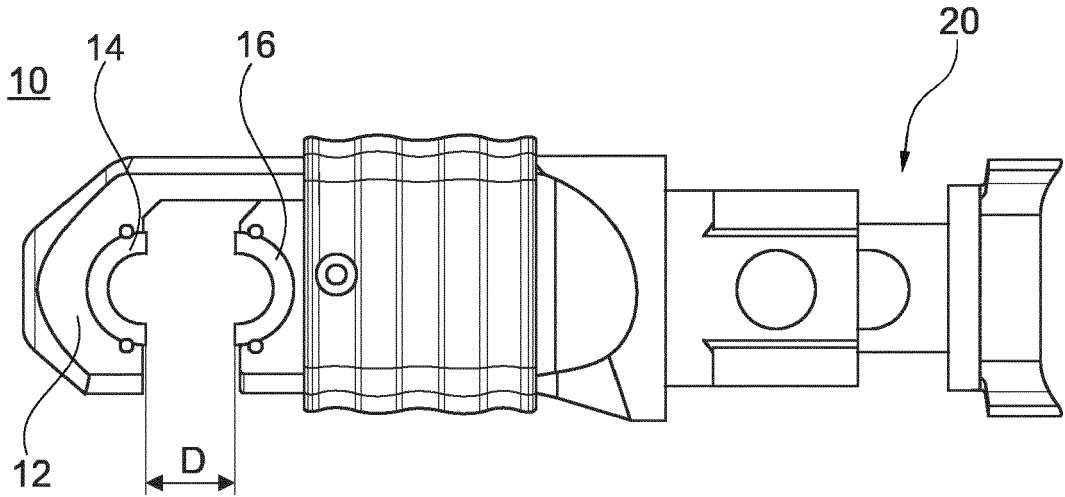


Fig. 3A

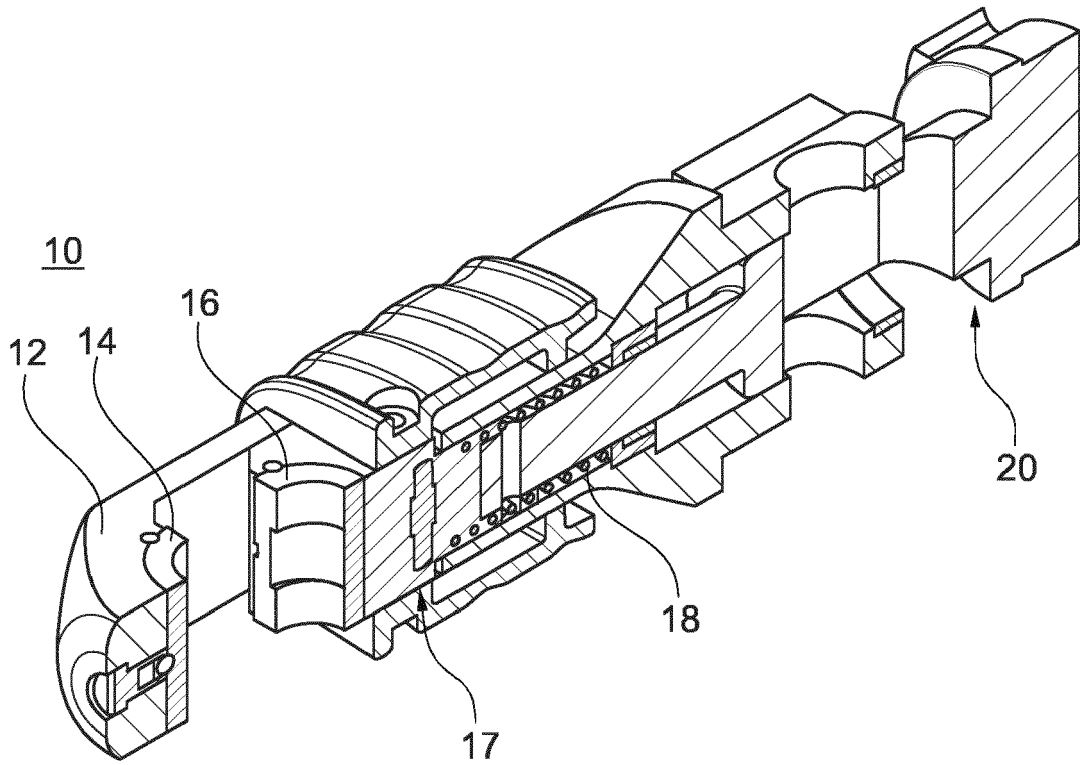


Fig. 3B



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 18 17 4752

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	US 2 962 074 A (DUPRE HENRY P ET AL) 29. November 1960 (1960-11-29)	1-11, 13-15	INV. B25B27/10
Y	* Spalte 1, Zeile 15 - Spalte 3, Zeile 63; Abbildungen 1-3 * * Spalte 4, Zeile 41 - Zeile 62 *	12	
X	US 5 487 297 A (RYAN DALE [US] ET AL) 30. Januar 1996 (1996-01-30) * Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 10; Abbildungen 1-9 * * Spalte 3, Zeile 46 - Zeile 50 *	1	
Y	US 2 722 859 A (STOLTZ HERBERT C) 8. November 1955 (1955-11-08) * Spalte 5, Zeile 4 - Zeile 15; Abbildungen 1, 3 *	12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25B B21D H01R
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>22. November 2018</b>	Prüfer <b>Hartnack, Kai</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 : 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 18 17 4752

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

22-11-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2962074 A	29-11-1960	GB 805923 A US 2962074 A	17-12-1958 29-11-1960
US 5487297 A	30-01-1996	KEINE	
US 2722859 A	08-11-1955	BE 523469 A CH 325257 A DE 1057191 B FR 1135242 A GB 737152 A NL 91465 C NL 182046 B US 2722859 A	22-11-2018 31-10-1957 14-05-1959 25-04-1957 21-09-1955 22-11-2018 22-11-2018 08-11-1955

EPO FORM P0461

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