

(19)



(11)

EP 4 491 330 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.01.2025 Patentblatt 2025/03

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25B 5/16 (2006.01) B23Q 1/56 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24020236.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B25B 5/163; B23Q 1/56

(22) Anmeldetag: **11.07.2024**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

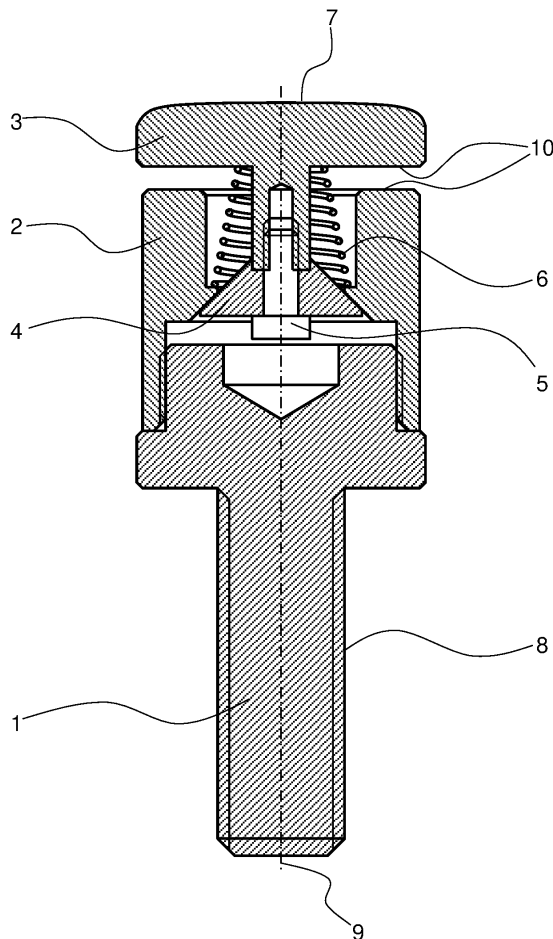
(71) Anmelder: **GTech Automatisierungstechnik
GmbH**
4551 Ried im Traunkreis (AT)

(72) Erfinder: **Gebeshuber, Josef**
4553 Schlierbach (AT)

(30) Priorität: **14.07.2023 AT 832023**

(54) AUFLAGEVORRICHTUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Auflagevorrichtung welche dazu bestimmt ist mit einer Kontaktfläche (7) eines Druckstücks (3) unter Druckkraft an einem Werkstück anzuliegen, wobei die das Druckstück (3) umfassende in sich starre Baugruppe, und eine weitere in sich starre Baugruppe der Auflagevorrichtung welche eine Basis (1) umfasst, während des bestimmungsgemäßen Einsatzes der Auflagevorrichtung an einer ebenen Berührungsfläche (10) flächig aneinander anliegen und relativ zueinander abgleiten können. Die das Druckstück (3) umfassende in sich starre Baugruppe, und die die Basis (1) umfassende in sich starre Baugruppe sind bei unbelasteter Auflagevorrichtung an Anschlagflächen aneinandergedrückt und dadurch bezüglich jenen Richtungen, welche parallel zur Berührungsfläche (10) liegen, formschlüssig in einer definierten Relativposition zueinander gehalten.

Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Auflagevorrichtung, welche dazu bestimmt ist mit einer Kontaktfläche unter Druckkraft an einem Werkstück anzuliegen.

[0002] Wenn durch eine Auflagevorrichtung auf eine Werkstück eine erhebliche Druckkraft aufgebracht werden soll, ist es üblich, den die Kontaktfläche zum Werkstück aufweisenden Teil der Auflagevorrichtung, welcher des weiteren als "Druckstück" bezeichnet wird, gegenüber der Basis der Auflagevorrichtung derart beweglich geführt zu halten, dass das Druckstück gegenüber der Basis verhältnismäßig leicht um Achsen, welche normal zu der aufzubringenden Druckkraft ausgerichtet sind, zumindest um ein kleines Stück verschiebbar ist. Damit soll erreicht werden, dass die kontaktierte Werkstückoberfläche nicht beschädigt wird, wenn es aus irgendwelchen Gründen zu einer leichten seitlichen Verschiebung zwischen dem Werkstück und der Basis der Auflagevorrichtung kommt, oder wenn die Werkstückoberfläche anfangs nicht genau parallel zur Kontaktfläche des Druckstücks ausgerichtet ist.

[0003] Ein weithin bekanntes Beispiel für eine derartige Auflagevorrichtung ist die aus Schraube und Druckstück bestehende Baugruppe einer Schraubzwinde, bei welcher das Druckstück und die Stirnseite der Schraube durch eine Kugelgelenksverbindung aneinandergehalten sind.

[0004] Die US 8025279 B2 zeigt eine Schraubzwinde bei welcher ein Druckstück nur über eine Schraubenfeder mit der Stirnseite der Schraube verbunden ist. Das kann für das beschädigungsfreie Halten eines Werkstücks mit empfindlicher Oberfläche gut funktionieren, ist aber für das gezielte genaue Umformen eines Werkstücks kaum anwendbar, da sich im Einsatzfall das Druckstück gegenüber dem Rest der druckaufbringenden Vorrichtung bezüglich keinem einzigen Freiheitsgrad in einer genau definierten Position befindet. Auflagevorrichtungen mit Druckstücken, welche ausschließlich schwenkbar an weiteren Teilen der Auflagevorrichtung gehalten sind, sind beispielsweise in den Schriften DE 10064603 A1, DE 102016102011 B4, DE 102020131274 A1, DE 19751599 A1, DE 2747421 A1, EP 1967323 B1, EP 2185315 B1, EP 2442945 B1, EP 3310529 B1, EP 461994 B1 und US 2190585 A gezeigt. Üblicherweise ist dabei auch ein auf Elastizität basierender Rückstellmechanismus vorgesehen, durch welchen das Druckstück in unbelastetem Zustand in einer neutralen Mittelstellung gehalten wird.

[0005] Vor allem bei der Anwendung der oben besprochenen Auflagevorrichtungen an Richtmaschinen - also an Maschinen, welche dazu dienen längliche oder flächige Werkstücke durch plastische Umformung in eine gewünschte Form zu bringen - hat sich gezeigt, dass auch jene Auflagevorrichtungen, welche mit schwenkbaren Druckstücken ausgestattet sind, störend oft Beschädigungen auf der Oberfläche der Werkstücke hinterlassen. Es wurde festgestellt, dass gleitende Relativbewe-

gungen an der Kontaktfläche zwischen dem Druckstück der Auflagevorrichtung und den Werkstücken mit diesen Beschädigungen in ursächlichem Zusammenhang stehen.

[0006] Die Schriften US 5244195 A und US 2724298 A zeigen Auflagevorrichtungen, bei denen ein Druckstück gegenüber der Basis der Auflagevorrichtung innerhalb eines Verschieberegions entlang einer ebenen Fläche verschiebbar ist. Es hat sich leider herausgestellt, dass es auch bei Anwendung dieser Auflagevorrichtungen in Richtmaschinen störend oft zu Beschädigungen an Werkstücken durch gleitende Relativbewegung zwischen Werkstück und Druckstück kommt. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wurde erkannt, dass diese Beschädigungen dadurch verursacht sind, dass das Druckstück schon zu Beginn der Zeit, in welcher es mit dem Werkstück in Kontakt ist, gegenüber der Basis der Auflagevorrichtung am Rand des Verschieberegions liegt, und deswegen zumindest in eine Richtung gegenüber der Basis der Auflagevorrichtung nicht mehr ausreichend weit verschiebbar ist.

[0007] Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe besteht darin, eine für das Aufbringen einer Druckkraft auf ein Werkstück dienende Auflagevorrichtung, welche eine Basis und eine gegenüber der Basis bewegbares Druckstück aufweist, dahingehend verbessert auszuführen, dass es im Betrieb an der Kontaktfläche zwischen dem Druckstück und dem Werkstück weniger zu gleitender Relativbewegung kommt als bei jenen bekannten Auflagevorrichtungen gemäß dem Stand der Technik bei welchen das Druckstück gegenüber der Basis entlang einer ebenen Berührungsfläche beweglich ist.

[0008] Für das Lösen der Aufgabe wird davon ausgegangen, dass die das Druckstück umfassende in sich starren Baugruppe, und die die Basis der Auflagevorrichtung umfassende in sich starre Baugruppe, während des bestimmungsgemäßen Einsatzes der Auflagevorrichtung an einer ebenen Berührungsfläche flächig aneinander anliegen, und dabei relativ zueinander durch Abgleiten an dieser Berührungsfläche beweglich sind, wobei diese Berührungsfläche normal zu der bestimmungsgemäß durch die Auflagevorrichtung zu übertragenden Druckkraft ausgerichtet ist.

[0009] Als erfindungsgemäße Verbesserung dazu wird vorgeschlagen, dass die das Druckstück umfassende in sich starre Baugruppe, und die die Basis umfassende, in sich starre Baugruppe, bei unbelasteter Auflagevorrichtung an Anschlagflächen aneinander gedrückt sind, und dadurch bezüglich jenen Richtungen, welche parallel zu jener ebenen Berührungsfläche liegen entlang welcher die beiden Baugruppen bei belasteter Auflagevorrichtung aneinander abgleiten können, form-schlüssig in einer definierten Relativposition zueinander gehalten sind.

[0010] Damit ist es einfach möglich, sowohl eine sichere Halterung der beiden Baugruppen aneinander, als auch bei Entlastung der Auflagevorrichtung eine zuverlässige Rückbewegung der Baugruppen zueinander in

eine mittlere Ausgangslage zu erreichen.

[0011] Bei unbelasteter Auflagevorrichtung wird das Druckstück immer in eine genaue Ausgangsposition gegenüber der Basisbaugruppe zurückgeführt, weil diese Ausgangsposition durch Anschlagflächen definiert ist, und nicht etwa beispielsweise durch ein Gleichgewicht von mehreren Federkräften. Die Position ist vollkommen unabhängig davon, wie groß eine Rückstellkraft genau ist, solange sie nur über jener Mindestkraft liegt, um die beiden Baugruppen an besagten Anschlagflächen aneinander zu drücken.

[0012] Die Erfindung wird anhand von Zeichnungen zu einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel veranschaulicht und näher erläutert:

Fig. 1: zeigt in Schnittansicht mit achsparalleler Schnittebene eine beispielhafte vorteilhafte erfindungsgemäße Auflagevorrichtung im unbelasteten Zustand.

Fig. 2: zeigt die Auflagevorrichtung von Fig. 1 in gleicher Ansicht im bestimmungsgemäß belasteten Zustand.

[0013] Die dargestellte beispielhafte Auflagevorrichtung weist eine Basis 1, einen Halteteil 2, ein Druckstück 3, einen Zentrierteil 4, eine Schraube 5 und eine Druckfeder 6 auf.

[0014] Im bestimmungsgemäßen Einsatz ist die Auflagevorrichtung an einer größeren Vorrichtung (nicht dargestellt), beispielsweise einer Richtmaschine montiert, und wird im Betrieb durch die größere Vorrichtung mit ihrer Kontaktfläche 7, welche die von der Basis 1 abgewandte Seite des Druckstücks 3 ist, stark an ein Werkstück (nicht dargestellt) angedrückt. Die Richtung der Druckkraft fällt dabei mit der Richtung der strichpunktiert dargestellten Längsachse 9 der Auflagevorrichtung zusammen. Alle Gewinde der Auflagevorrichtung liegen koaxial zu der besagten Längsachse 9.

[0015] An der größeren Vorrichtung (beispielsweise Richtmaschine) ist die Auflagevorrichtung gemäß vorliegendem Beispiel zu montieren, indem das vom Druckstück 3 abgewandt angeordnete Bolzengewinde 8 der Basis 1 mit einem Muttergewinde in der größeren Vorrichtung verschraubt wird.

[0016] Jene in sich starre Baugruppe von Teilen, welche die Basis 1 umfasst, umfasst zusätzlich zur Basis 1 auch den Halteteil 2, welcher mit der Basis 1 durch eine weitere Gewindeverbindung verbunden ist, und als Verbindungsstück zu jener weiteren, in sich starren Baugruppe dient, welche unter anderem das Druckstück 3 umfasst.

[0017] Die das Druckstück 3 umfassende in sich starre Baugruppe enthält neben dem Druckstück 3 noch den Zentrierteil 4 und die Schraube 5, welche durch eine Bohrung im Zentrierteil 4 hindurchgeführt ist, und mit einem Muttergewinde im Druckstück 3 in Gewindeeingriff ist.

[0018] Der Zentrierteil 4 weist eine Außenfläche auf, welche eine zur Längsachse 9 koaxial angeordnete Kegelstumpfmantelfläche ist, deren Durchmesser sich mit Annäherung an die Kontaktfläche 7 des Druckstücks 3 hin verjüngt. Diese Kegelstumpfmantelfläche wird durch die Mantelfläche einer zur Längsachse 9 koaxial liegenden Öffnung im Halteteil 2 umringt. Die Öffnung im Halteteil 2 hat eine Mantelfläche, welche ebenfalls als Kegelstumpfmantelfläche ausgebildet ist, und so bemessen und ausgerichtet ist, dass sie flächig an der Mantelfläche des Zentrierteils 4 anliegen kann.

[0019] Eine elastische Druckfeder 6 liegt einerseits an einer von der Kontaktfläche 7 abgewandt liegenden Fläche des Druckstücks 3 an, und andererseits an einer der Kontaktfläche 7 des Druckstücks zugewandt liegenden Fläche des Halteteils 2. Die Druckfeder 6 wirkt daher dahingehend, dass sie bei Abwesenheit anderer Einwirkungen die das Druckstück 3 umfassende in sich starre Baugruppe gegenüber der die Basis 1 umfassende in sich starren Baugruppe, in Richtung auf der durch Auflagevorrichtung auf ein Werkstück zu übertragenden Kraft verschiebt (in den Darstellungen also nach oben hin).

[0020] Wenn die Auflagevorrichtung an keinem Werkstück anliegt, wird die das Druckstück 3 umfassende in sich starre Baugruppe gegenüber der die Basis 1 umfassende in sich starren Baugruppe derart verschoben, dass die Kegelmantelfläche des Zentrierteils 4 satt an der zuvor beschriebenen kegelmantelförmigen Öffnungsfläche im Halteteil 2 anliegt, womit der Zentrierteil 4 und mit ihm die ganze Baugruppe welche das Druckstück 3 umfasst, koaxial zur Längsachse 9 positioniert ist. Die Auflagevorrichtung befindet sich dann in dem Zustand gemäß Fig. 1. Die weiter oben erwähnten Anschlagflächen sind an diesem Beispiel also die Kegelmantelfläche des Zentrierteils 4 und die kegelmantelförmigen Öffnungsfläche im Halteteil 2.

[0021] Fig. 2 zeigt den Zustand der Auflagevorrichtung dann, wenn diese mit ihrer Kontaktfläche 7 mit einer Kraft an ein Werkstück angedrückt wird, welche größer ist als die durch die Druckfeder 6 ausgeübte Kraft. Dabei ist die das Druckstück 3 umfassende Baugruppe gegenüber der die Basis 1 umfassenden Baugruppe entgegen der Wirkung der Druckfeder 6 in Richtung auf die Basis 1 hin verschoben. Die beiden vorher besprochenen Kegelstumpfmantelflächen sind dabei axial so gegeneinander verschoben, dass sie einander nicht mehr berühren. Die das Druckstück 3 umfassende in sich starre Baugruppe, und die die Basis 1 umfassende in sich starre Baugruppe liegen an einer gemeinsamen ebenen Berührungsfläche 10 aneinander an, welche normal zu der durch die Auflagevorrichtung bestimmungsgemäß auf ein Werkstück zu übertragenden Druckkraft - also normal zur Längsachse 9 - ausgerichtet ist. Da in dieser Position die beiden vorher besprochenen Kegelstumpfmantelflächen nicht mehr aneinander anliegen, ist die das Druckstück 3 umfassende in sich starre Baugruppe gegenüber der die Basis 1 umfassende in sich starren Baugruppe normal

zur Längsachse 9 verschiebbar, wobei nur die Reibungskraft an der Berührungsfläche 10 zu überwinden ist.

[0022] Durch passende Wahl der Materialien und Oberflächen jener Teile der Auflagevorrichtung, welche sich an der Berührungsfläche 10 berühren, ist einfach erreichbar, dass im Einsatzfall die das Druckstück 3 umfassende Baugruppe normal zur aufgetragenen Druckkraft gegenüber der die Basis 1 umfassenden Baugruppe gleiten kann, anstatt dass es zu einem Gleiten zwischen der Kontaktfläche 7 des Druckstücks 3 und der durch die Kontaktfläche 7 kontaktierten Oberfläche des in Bearbeitung befindlichen Werkstücks kommt. Damit werden in erfindungsgemäßer Weise Beschädigungen sowohl am Werkstück als auch an der Kontaktfläche 7 des Druckstücks 3 vermieden.

[0023] Die gewünschten Gleiteigenschaften an der Berührungsfläche 10 sind beispielsweise erreichbar, indem die dort anliegenden Teile aus oberflächenvergütetem Werkzeugstahl bestehen, und im Idealfall auch etwas eingeölt sind.

[0024] Indem jene in sich starre Baugruppe, welche die Basis 1 umfasst, aus mindestens zwei miteinander zusammenzufügenden Einzelteilen gebildet ist, und indem jene in sich starre Baugruppe, welche das Druckstück 3 umfasst, ebenfalls aus mindestens zwei miteinander zusammenzufügenden Einzelteilen gebildet ist, ist die gesamte Auflagevorrichtung einfach zusammenzubauen, obwohl sie ineinander verhakte Baugruppen umfasst.

[0025] Im Rahmen des Erfindungsgedankens sind vielerlei Abwandlungen zu der dargestellten Bauweise einer Auflagevorrichtung möglich. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit seien mehrere davon kurz erwähnt:

Anstatt an rotationssymmetrischen Anschlagflächen können die beiden besagten Baugruppen auch an mehreren Paaren von ebenen Keilflächen die als Anschlagflächen dienen, zum Anliegen gebracht werden, um ein Zentrieren der Baugruppen aneinander zu erreichen.

[0026] Anstatt einer einzigen elastischen Druckfeder die in Axialrichtung drückt, können auch mehrere elastische Druckfedern verwendet werden, welche von gegenüberliegenden Seiten her radial drücken.

[0027] Anstatt elastischen Druckfedern können auch elastische Zugfedern verwendet werden.

[0028] Anstatt elastischen Federn können auch Permanentmagnete verwendet werden.

[0029] Anstatt Paaren von Kegelstumpfmantelflächen oder mehreren Paaren von Keilflächen können auch Hakenverbindungen oder Verbindungen von zwei miteinander verketteten ringartigen Teilen verwendet werden, um ein gänzlichliches Lösen der beiden Baugruppen zu verhindern und um ein genau definiertes Positionieren der beiden Baugruppen zueinander im belastungslosen Betriebszustand zu erreichen.

Patentansprüche

1. Auflagevorrichtung welche dazu bestimmt ist, mit einer Kontaktfläche (7) eines Druckstücks (3) unter Druckkraft an einem Werkstück anzuliegen, wobei die das Druckstück (3) umfassende in sich starre Baugruppe, und eine weitere in sich starre Baugruppe der Auflagevorrichtung, welche eine Basis (1) umfasst, während des bestimmungsgemäßen Einsatzes der Auflagevorrichtung an einer Berührungsfläche (10) flächig aneinander anliegen, und dabei relativ zueinander durch Abgleiten an dieser Berührungsfläche (10) beweglich sind, wobei die Berührungsfläche (10) eben und normal zu der durch die Auflagevorrichtung zu übertragenden Druckkraft ausgerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** dass die das Druckstück (3) umfassende in sich starre Baugruppe, und die die Basis (1) umfassende, in sich starre Baugruppe, bei unbelasteter Auflagevorrichtung an Anschlagflächen aneinandergedrückt sind, und dadurch bezüglich jenen Richtungen, welche parallel zu der Berührungsfläche (10) liegen, formschlüssig in einer definierten Relativposition zueinander gehalten sind.
2. Auflagevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl die das Druckstück (3) umfassende in sich starre Baugruppe, als auch die die Basis (1) umfassende in sich starre Baugruppe jeweils aus mindestens zwei miteinander verbindbaren Einzelteilen bestehen.
3. Auflagevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die das Druckstück (3) umfassende in sich starre Baugruppe und die die Basis (1) umfassende in sich starre Baugruppe bei unbelasteter Auflagevorrichtung durch eine oder mehrere elastische Federn, welche Teil der Auflagevorrichtung sind und/oder durch einen oder mehrere Magnete welche Teil der Auflagevorrichtung sind, an Anschlagflächen aneinander gedrückt sind.
4. Auflagevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die das Druckstück (3) umfassende in sich starren Baugruppe, und die die Basis (1) umfassende in sich starre Baugruppe bei unbelasteter Auflagevorrichtung an zwei koaxial zueinander angeordneten Kegelstumpfmantelflächen aneinandergedrückt sind.
5. Auflagevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die das Druckstück (3) umfassende in sich starren Baugruppe, und die die Basis (1) umfassende in sich starre Baugruppe bei unbelasteter Auflagevorrichtung an mehreren Paaren von Keilflächen aneinandergedrückt sind.

6. Auflagevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die das Druckstück (3) umfassende in sich starren Baugruppe, und die die Basis (1) umfassende in sich starre Baugruppe bei unbelasteter Auflagevorrichtung an einer Paarung von zwei Haken oder an einer Paarung von zwei Ringen und/oder an einer Paarung von einem Haken und einem Ring aneinander gedrückt sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

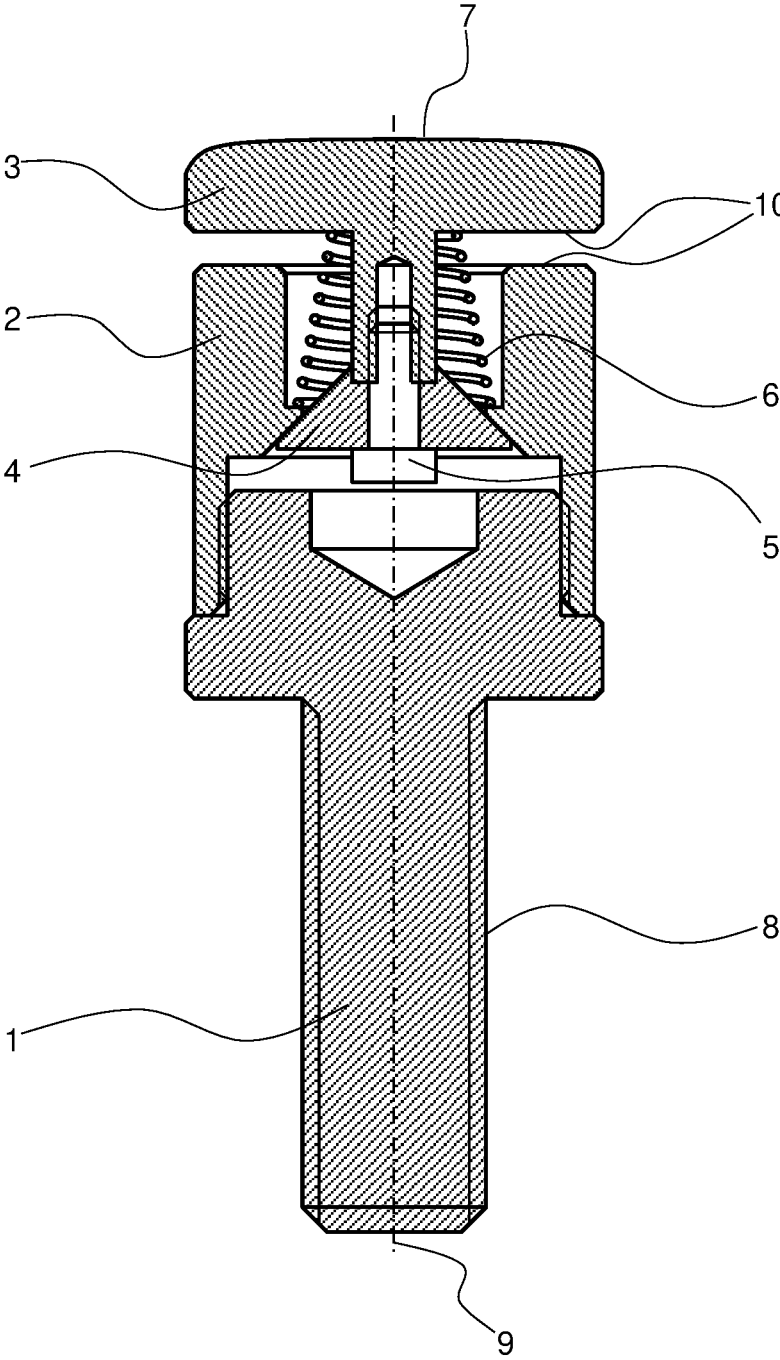
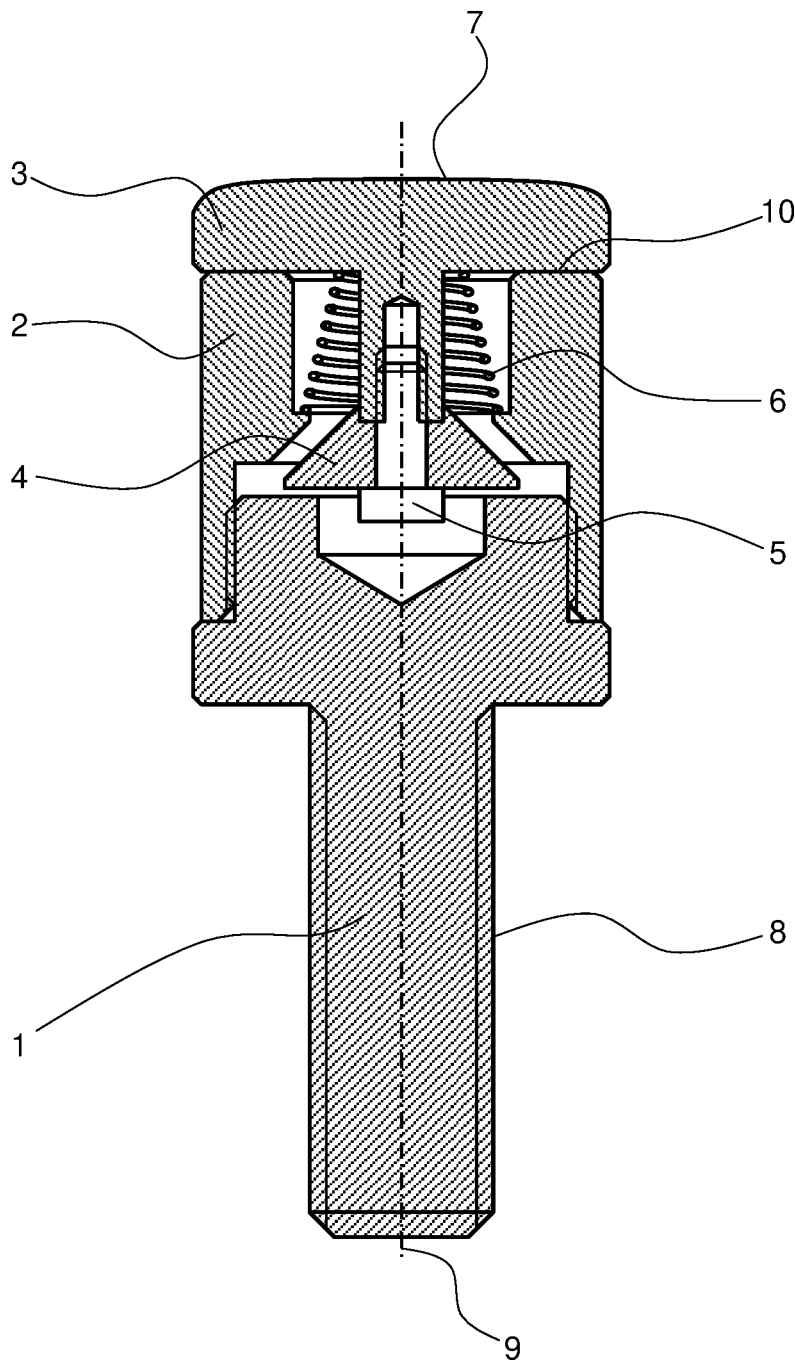


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 02 0236

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 20 2015 101532 U1 (HALDER ERWIN KG [DE]) 23. April 2015 (2015-04-23) * Abbildungen 1,2 *	1-6	INV. B25B5/16 B23Q1/56
A,D	EP 1 535 702 B1 (NISHIMURA PRESS KOUGYOUSHO CO LTD [JP]) 3. August 2011 (2011-08-03) * Abbildung 1 *	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25B B23Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		6. November 2024	
		Prüfer	
		Hartnack, Kai	
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	

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 02 0236

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

06-11-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202015101532 U1	23-04-2015	DE 102016102011 A1	29-09-2016
		DE 202015101532 U1	23-04-2015
EP 1535702 B1	03-08-2011	AT E518625 T1	15-08-2011
		CN 1671512 A	21-09-2005
		EP 1535702 A1	01-06-2005
		JP 3714478 B2	09-11-2005
		JP WO2004018154 A1	08-12-2005
		KR 20050025679 A	14-03-2005
		US 2006049567 A1	09-03-2006
		WO 2004018154 A1	04-03-2004

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

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| • US 8025279 B2 [0004] | • EP 2185315 B1 [0004] |
| • DE 10064603 A1 [0004] | • EP 2442945 B1 [0004] |
| • DE 102016102011 B4 [0004] | • EP 3310529 B1 [0004] |
| • DE 102020131274 A1 [0004] | • EP 461994 B1 [0004] |
| • DE 19751599 A1 [0004] | • US 2190585 A [0004] |
| • DE 2747421 A1 [0004] | • US 5244195 A [0006] |
| • EP 1967323 B1 [0004] | • US 2724298 A [0006] |