

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
26. April 2018 (26.04.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2018/073300 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*B21D 37/10* (2006.01) *F16C 29/04* (2006.01)  
*B30B 15/04* (2006.01) *F16C 33/40* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/076600

(22) Internationales Anmeldedatum:  
18. Oktober 2017 (18.10.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2016 120 054.9  
20. Oktober 2016 (20.10.2016) DE

(71) Anmelder: **FIBRO GMBH** [DE/DE]; August-Läpple-Weg, 74855 Hassmersheim (DE).

(72) Erfinder: **ENGELHARDT, Stefan**; Röschstr. 4, 74336 Brackenheim-Dürrenzimmern (DE). **SCHRECK, Georg**; Lönsweg 3, 74855 Hassmersheim (DE).

(74) Anwalt: **WENDELS, Stefan**; Staeger & Sperling Partnerschaftsgesellschaft mbB, Sonnenstr. 19, 80331 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: GUIDE COLUMN COMPRISING A CAGE HOLDER OF A DIE SET

(54) Bezeichnung: FÜHRUNGSSÄULE MIT KÄFIGHALTER EINES SÄULENFÜHRUNGSGESTELLS

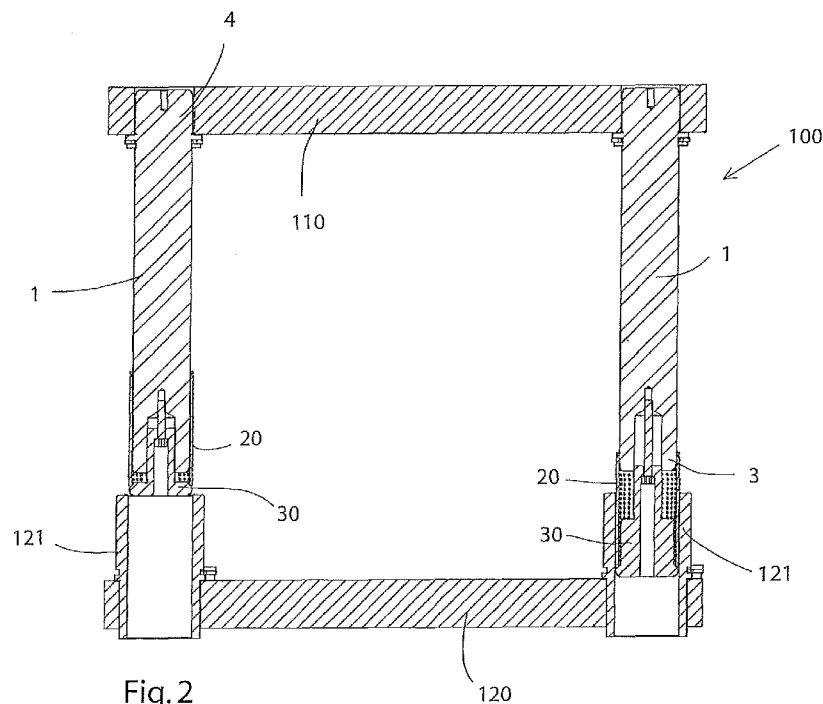


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a guide unit for a die set (100), a transfer tool or a follow-on composite tool, comprising a cylinder-shaped ball cage (20) which is mounted in an axially movable manner along the casing (2) of the guide column (1), wherein the guide column (1) has a cage holder (30) which is fixed in the axial direction (A) and in its position on the lower free end (3) of the guide column (1) in a height-adjustable manner, and wherein the cage holder (30) has a stop (31) for the ball cage (20) in order to secure the ball cage (20) against slipping out or dropping out of or from the guide column (1).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Führungseinheit für ein Säulenführungsgestell (100), ein Transferwerkzeug oder ein Folgeverbundwerkzeug, mit einem entlang dem Mantel (2) der Führungssäule (1) axialbeweglich gelagerten zylinderförmigen



WO 2018/073300 A1

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

Kugelhälftig (20), wobei die Führungssäule (1) einen Käfighalter (30) besitzt, der in Axialrichtung (A) in seiner Lage höhenverstellbar an dem unteren freien Ende (3) der Führungssäule (1) befestigt ist und der Käfighalter (30) einen Anschlag (31) für den Kugelhälftig (20) aufweist, um den Kugelhälftig (20) gegen ein Herausrutschen oder Herabfallen aus bzw. von der Führungssäule (1) zu sichern.

---

## Führungssäule mit Käfighalter eines Säulenführungsgestells

---

### **Beschreibung:**

Die Erfindung betrifft eine Führungseinheit für ein Säulenführungsgestell, eine Transferpresse oder ein Folgeverbundwerkzeug in dem eine solche Führungseinheit eingesetzt werden kann.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich demnach auf eine Verbesserung in  
5 einem

Säulenführungsgestell und auf eine Verbesserung in einer Presse oder eines Umformwerkzeug.

- 2 -

Ein Säulenführungsgestell ist zum Beispiel aus der DE 4410483 A1 bekannt und besitzt zwei stabile Platten, eine am oberen Ende und eine untere Platte.

Die obere Platte (Stempelhalter) ist mit einer zylinderförmigen Führungssäule verbunden. Die untere Platte (Gesamthalter) ist mit einer zylindrischen Führungsbuchse verbunden. Die Führungssäule läuft durch einen zylinderförmigen Käfig hindurch, an dessen äußerer Seite sich die Führungsbuchse anlegt. Die Führungsbuchse, der Käfig und die Führungssäule führen das senkrechte sprich vertikale Gleiten der oberen Platte (Stempelhalter), während sie die Parallelität und Position mit der unteren Platte (Gesamthalter) aufrecht-  
10 erhalten.

Üblicherweise wird ein Kugelkäfig zur Lagerung verwendet. Der Kugelkäfig hält drehbar eine Anzahl von Kugelwälzkörpern in einem im Wesentlichen zylinderförmigen Gehäuse. Die Dicke des Gehäuses ist geringer als der Durchmesser der Kugelwälzkörper, so dass die Kugelwälzkörper durch die Innenseite des Gehäuses hindurchreichen und die Führungssäule berühren, der Käfig jedoch nicht die Führungssäule berührt. Genauso berühren die Kugelwälzkörper die Führungsbuchse, welche den Kugelkäfig umgibt und um die Außenseite herum geführt wird. Wenn die Kugelwälzkörper rotieren, lassen sich Führungssäule, Kugelkäfig und Führungsbuchse dann gegenseitig  
15  
20 verschieben.

Eine solche herkömmliche Führungssäule ist eine Säule, deren äußerer Durchmesser etwas geringer ist als der innere Durchmesser des Käfigs. Außerdem ist eine herkömmliche Führungsbuchse ein Zylinder, dessen innerer Durchmesser etwas größer ist als der äußere Durchmesser des Käfigs.

25 Aus den Druckschriften DE 7516838 U und EP 427012 A1 sind weitere Beispiele von Säulenführungsgestelle dargestellt.

Ein wesentliches Problem bei herkömmlichen Säulenführungsgestellen be-

steht in der Integration in eine Fertigungsanlage, bei der ein seitlicher Zugang erforderlich ist und z. B. mit einem Werkzeug oder einem Roboter seitlich in das Werkzeug eingegriffen werden muss. Die erforderlichen Säulenführungen sind in einem solchen Fall im Weg und versperren den freien Zugang zur Fertigungsposition oder dem Bauteil, welches innerhalb der Führungssäulen angeordnet ist.

Ein einfaches Trennen herkömmlicher Säulenführungsgestelle führt zu aufwändigen Montagen und Demontagen. Ferner besteht das Problem, dass die Lagereinheiten beim Trennen herunterfallen oder von der Führungssäule abrutschen.

Ferner bedarf es bei modernen Fertigungsanlagen einer gewissen Flexibilität, so dass ggf. Werkzeugoberhälften ausgetauscht werden oder durch andere Werkzeughälften zur Herstellung eines anderen Fertigungsteils schnell und zuverlässig zu ersetzen sind.

Dabei treten aber bei herkömmlichen Säulenführungsgestellen zahlreiche praktische und handwerkliche Probleme zu tage. Insbesondere sollte einzige Person oder ein vollautomatischer Wechsel oder das Trennen der Werkzeughälften möglich sein.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, vorbesagte Nachteile zu überwinden und eine Lösung bereit zu stellen, um ein einfaches, kostengünstiges und sicheres Trennen von Säulenführungsgestellen zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmalskombination gemäß Patentanspruch 1 und Patentanspruch 9 gelöst.

Ein Grundgedanke der vorliegenden Erfindung liegt darin, die Führungssäulen so auszubilden, dass die Kugelkäfige am Ende der Führungssäule durch eine vorzugsweise in der Position verlagerbaren Käfighalter gegen Herabfallen oder Herausrutschen gesichert sind, indem ein innerhalb der Führungs-

kontur angeordneter Anschlag am Käfighalter vorgesehen ist, an dem sich der Kugelkäfig axial abstützen kann.

Erfindungsgemäß wird demnach eine Führungseinheit für ein Säulenführungsgestell, in einer Transferpresse oder einem Folgeverbundwerkzeug vorgeschlagen, mit einem entlang dem Mantel (Außenmantel) der Führungssäule axialbeweglich gelagerten zylinderförmigen Kugelkäfig, wobei die Führungssäule einen Käfighalter besitzt bzw. aufweist, der in Axialrichtung (A) in seiner Lage höhenverstellbar an dem unteren freien Ende der Führungssäule befestigt ist und der Käfighalter einen Anschlag für den Kugelkäfig aufweist, um den Kugelkäfig gegen ein Herausrutschen oder Herabfallen aus bzw. von der Führungssäule zu sichern.

Mittels einer passenden geometrischen Abstimmung zwischen den Maßen der Führungssäule, des Kugelkäfigs und dem Käfighalter ist sicherzustellen, dass der Anschlag am Käfighalter nicht über die Hüllkurve des Kugelkäfigs hinausragt.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Käfighalter zur Höhenverstellung drehbeweglich an der Führungssäule gelagert ist. Auf diese Weise kann der Käfighalter von einer ersten Eingriffsposition der Verbindungsabschnitte zwischen dem Käfighalter und der Führungssäule höhenverstellbar bis zu einer Endposition eingestellt bzw. eingeschraubt werden.

Es kann erfindungsgemäß auch vorgesehen werden, dass ein kurzer und ein langer Käfighalter bereitgestellt werden, wobei der kurze Käfighalter eine Käfigvorlauflänge von  $x - y$  mm und der lange Käfighalter eine größere Vorlauflänge abdeckt. So können die Säulenführungsgestelle für unterschiedliche Eintauchtiefen der Säulenführungen und Vorlauflängen entsprechend einfach durch Verstellen des Käfighalters bzw. durch Umrüsten des jeweils geeigneten Käfighalters angepasst werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Käfighalter einen Verbindungsabschnitt aufweist, der mit einem Gewinde (vorzugsweise einem Außengewinde) versehen ist, um den Käfighalter an einem führungssäulenseitigen Gegengewinde (vorzugsweise korrespondierenden Innengewinde) einzuschrauben.

Es ist weiter mit Vorteil vorgesehen, wenn der Käfighalter einen segmentweise, teilweise oder vollständig umlaufenden, vorzugsweise kragenförmigen Anschlag aufweist, um als Gegenlager für das untere stirnseitige Ende des zylinderförmigen Kugelkäfigs zu dienen. Mittels der erfindungsgemäßen Lösung, kann ein Kugelkäfig passender Länge einfach auf der Führungssäule montiert werden und mit dem Käfighalter gesichert werden. Vorteilhaft ist dabei, dass der Käfighalter mit seinem Verbindungsabschnitt in der Führungssäule integriert bzw. eingeschraubt ist, so dass der Käfighalter den betrieb der Führungssäule auch in Axialrichtung nicht behindert.

Es kann insbesondere durch geeignete Auswahl der Gesamtlänge der Führungssäule zusammen mit dem Käfighalter die erforderliche Höhe des Säulenführungsgestells bestimmt werden.

Mit Vorteil kann ferner vorgesehen sein, dass der Käfighalter an der der Führungssäule zugewandte Seite des Anschlags (Oberseite des Anschlags) eine schräge Zentrierfläche aufweist, zur Zentrierung und/oder Lagesicherung des stirnseitigen unteren Endes des zylinderförmigen Kugelkäfigs. Durch einen mit Vorteil umlaufenden Kragen als Anschlag an dem die Oberseite des Kragens die besagte Schräge ausbildet, kann auf einfache Weise eine exakte Zentrierung des Kugelkäfigs erreicht werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Käfighalter an der der Führungssäule abgewandten unteren Seite und zwar am Übergang zwischen Unterseite und Mantelfläche einen Radius oder einer Rundung zur Buchsenzentrierung in einer Buchsenlagerung

eines Säulenführungsgestells aufweist. Dies ist besonders vorteilhaft, um bei der Montage oder Umrüstung des Säulengestells das einfachere Einführen eines Werkzeugoberteils mit den Führungssäulen in die Buchsenführungen am Werkzeugunterteil vorzunehmen.

- 5 Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Käfighalter eine in Axialrichtung (A) der Führungssäule und damit in Axialrichtung des Käfighalters, vorzugsweise wenigstens einmal abgestufte Längsbohrung oder eine entsprechende Montageöffnung aufweist.

10 Bevorzugt kann so mittels eines durch die Längsbohrung hindurchgeführten Befestigungsmittels der Käfighalter in seiner ansonsten höhenverstellbaren Montageposition an der Führungssäule fix befestigt werden, vorzugsweise an einem Innengewinde der Führungssäule verschraubt werden. Die Schraube dient dabei als Sicherungsschraube, um die einmal eingestellte Position des Käfighalters zu fixieren.

- 15 Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Säulenführungsgestell mit einer oder mehreren, der wie zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Führungssäulen. Die Führungssäulen sind bevorzugt an einer oberen Werkzeughälfte befestigt und sind mit ihrem unteren Enden an jeweiligen Buchsenführungen einer unteren Werkzeughälfte des Säulenführungsgestells hindurchgeführt und gelagert. Zur Trennung der oberen und unteren Werkzeughälften kann die obere Werkzeughälfte in Höhenrichtung aus der unteren Werkzeughälfte einfach herausgezogen werden, ohne dass es Sicherungsmaßnahmen gegen das unbeabsichtigte Herausrutschen der Käfige.
- 20

- 25 Eine Weiterbildung der Erfindung stellt ein Säulenführungsgestell mit wenigstens vier solcher Führungssäulen dar, wobei die obere Werkzeughälfte aus wenigstens einer Werkzeugplatte besteht, aus der die wenigstens vier Führungssäulen nach unten in Richtung der zweiten Werkzeughälfte hervorste-

hen und die unterer Werkzeughälfte aus wenigsten einer plattenförmigen Werkzeugbasis besteht, in oder an der zylinderförmige Buchsenführungen korrespondierend für die Führungssäulen befestigt sind. Ein solches Säulenführungsgestell kann in eine Fertigungsanlage, einem Folgeverbundwerkzeug oder bei einem Transferwerkzeug verwendet werden, wobei ein seitlicher Zugang quer zur Höhenrichtung gewährleistet ist, indem die Werkzeughälften einfach getrennt werden.

Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht mit einem Säulenführungsgestell;
- Fig. 2 eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie A – A in Figur 1;
- 15 Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der Ausführungsform gemäß Figur 1;
- Fig. 4 eine Schnittansicht durch zwei Führungssäulen;
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht von zwei Ausführungsformen eines Käfighalters;
- 20 Fig. 6 eine Schnittansicht durch die zwei Ausführungsformen gemäß Figur 5 und
- Fig. 7 das Detail D aus der Figur 4.

Im Folgenden wird die Erfindung mit Bezug auf die Figuren 1 bis 7 näher beschrieben, wobei gleiche Bezugszeichen auf gleiche funktionale und/oder

strukturelle Merkmale hinweisen. In den Figuren 1 bis 3 ist eine Transferpresse mit einem Säulenführungsgestell 100 gezeigt.

Das Säulenführungsgestell 100 ist mit vier Führungssäulen 1, wie in der Figur 4 gezeigt, ausgebildet. Das Säulenführungsgestell 100 umfasst eine obere Werkzeughälfte 110 und eine untere Werkzeughälfte 120. An der oberen Werkzeughälfte 110 sind die Führungssäulen 1 mit ihren Befestigungsabschnitten 4 befestigt. Die unteren Enden 3 der Führungssäulen 1 ragen in die jeweiligen Buchsenführungen 121 der unteren Werkzeughälfte 120 hinein.

Die Figur 2 zeigt eine Schnittansicht entlang der Schnittlinie A – A in Figur 1 und stellt eine bestimmungsgemäß eingeführte Führungssäule 1 auf der rechten Seite dar, während bei der linken Führungssäule 1 der Kugelkäfig 20 gerade nicht mehr in Eingriff mit der darunter liegenden Buchsenführung 121 der unteren Werkzeughälfte 120 ist, da bei den beiden linken Führungssäulen 1 jeweils eine kurze Ausführung eines Käfighalters 30 vorgesehen ist.

Die Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht der Ausführungsform gemäß Figur 1 bei der die zuvor genannten zwei hinteren Führungssäulen 1 mit den kurzen Käfighaltern 30 gerade nicht mehr in Eingriff mit den darunter liegenden Buchsenführungen 121 der unteren Werkzeughälfte 120 sind.

Die Fig. 4 zeigt eine Schnittansicht durch zwei beispielhafte erfindungsgemäße Führungssäulen 1. In der oberen Ansicht ist eine Ausführung mit einem langen Käfighalter 30 und in der unteren Ansicht eine Ausführung mit einem kurzen Käfighalter 30 gezeigt.

Die Führungssäule 1 ist generell ausgebildet für ein Säulenführungsgestell, in einer Transferwerkzeug, einem Folgeverbundwerkzeug und dergleichen, mit einem entlang dem Mantel 2 der Führungssäule 1 axialbeweglich gelagerten zylinderförmigen Kugelkäfig 20, wobei die Führungssäule 1 einen Kä-

fighalter 30 besitzt, der in Axialrichtung A in seiner Lage höhenverstellbar an dem unteren freien Ende 3 der Führungssäule 1 befestigt ist.

Der Käfighalter 30 weist einen Anschlag 31 für den Kugelkäfig 20 auf, um den Kugelkäfig 20 gegen ein Herausrutschen oder Herabfallen aus bzw. von  
5 der Führungssäule 1 zu sichern. Der Käfighalter 30 ist zur Höhenverstellung drehbeweglich an der Führungssäule 1 über ein Gewinde 32, 33 gelagert. Hierzu besitzt der Käfighalter 30 einen Verbindungsabschnitt 32, der mit einem Gewinde 33 versehen ist, um den Käfighalter 30 an einem führungssäulenseitigen Gegengewinde 4 einzuschrauben.

10 Das Gegengewinde 4 ist in einer axialen Bohrung 5 der Führungssäule 1 angebracht. Der Verbindungsabschnitt 32 des Käfighalters 30 ragt von einer Basis 35 axial hervor und besitzt einen zum Innengewinde in der axialen Bohrung 5 passendes Gegengewinde. Die Länge des Verbindungsabschnitts 32 des Käfighalters 30 ist auf die Tiefe der Bohrung 5 abgestimmt, so dass  
15 sich der komplette Verbindungsabschnitt 32 des Käfighalters 30 in die axiale Bohrung am freien Ende 3 der Führungssäule 1 einschrauben lässt.

Der Käfighalter 30 bildet, wie in den Figuren 4 bis 6 ersichtlich, einen vollständig umlaufenden kragenförmigen Anschlag 31 auf, um als Gegenlager für das untere stirnseitige Ende 22 des Kugelkäfigs 20 zu dienen. Der Käfig-  
20 halter 30 bildet hierzu an der der Führungssäule 1 zugewandten Seite des Anschlags 31 eine schräge Zentrierfläche 35 aus und zwar zur Zentrierung und Lagesicherung des stirnseitigen unteren Endes 22 des zylinderförmigen Kugelkäfigs 20, wie dies gut im Detail D in der Figur 7 ersichtlich ist. Die stirnseitige Kante 22k des Kugelkäfigs 20 liegt gegen die schräge Zentrierfläche 35 an.  
25

Der Käfighalter 30 weist ferner an der der Führungssäule 1 abgewandten unteren Seite 36 im Übergang zur Mantelfläche einen Radius R oder eine Rundung oder eine ähnliche konstruktive Form zur Buchsenkonzentrierung in

einer Buchsenlagerung 121 eines Säulenführungsgestells 100 auf.

Der Käfighalter 30 weist, wie in der Schnittansicht der Figur 4 ersichtlich eine in Axialrichtung A über die Stufe 38a abgestufte Längsbohrung 38 auf, so  
5 dass die Bohrung einen Abschnitt mit einem ersten Durchmesser und einen zweiten Abschnitt mit einem zweiten Durchmesser aufweist. Der Käfighalter 30 ist mittels eines durch die Längsbohrung hindurchgeführten Befestigungsmittels 37 an der Führungssäule 1 befestigt, und zwar an einem Innengewinde 39 der Führungssäule verschraubt.

10

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht.

15

\* \* \* \* \*

### Patentansprüche

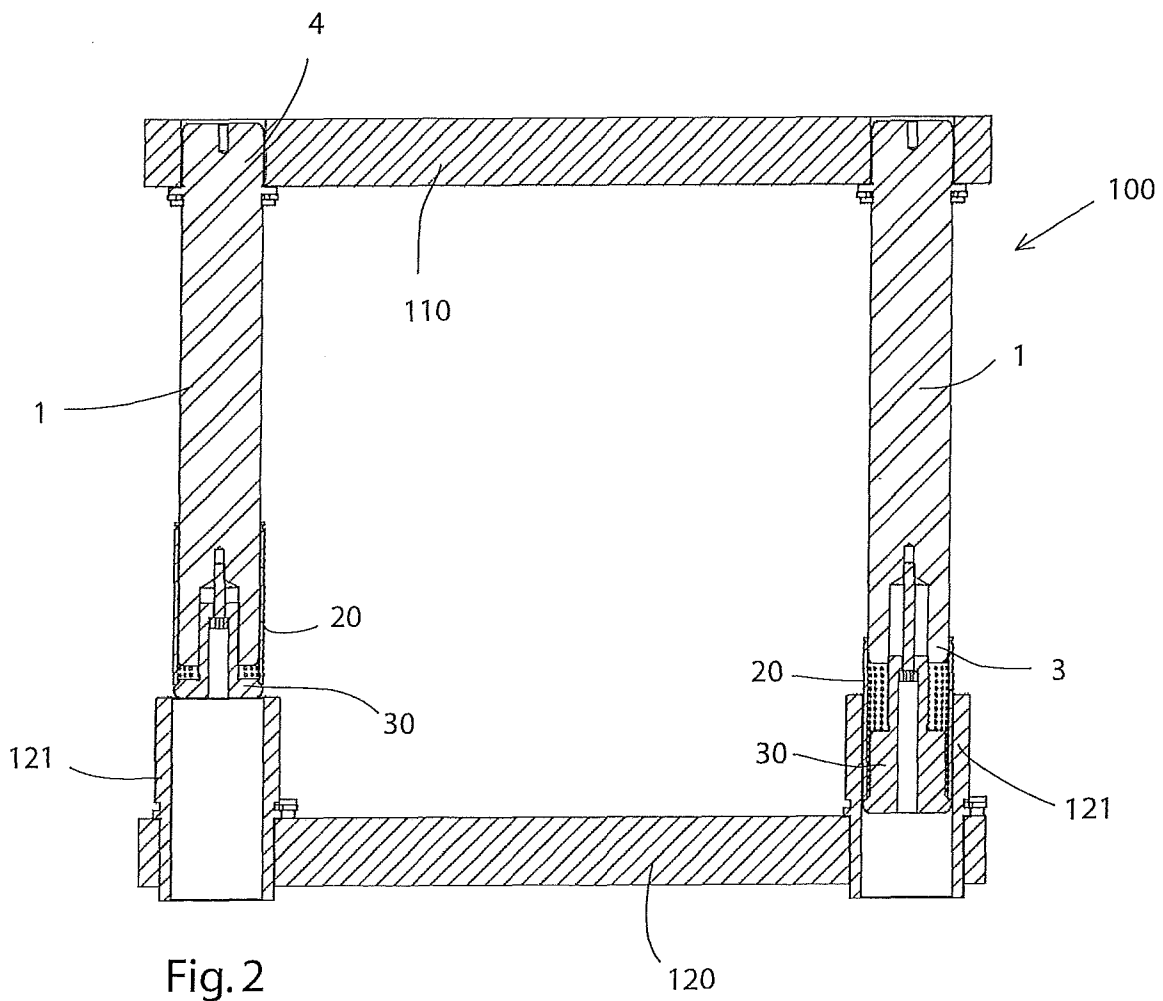
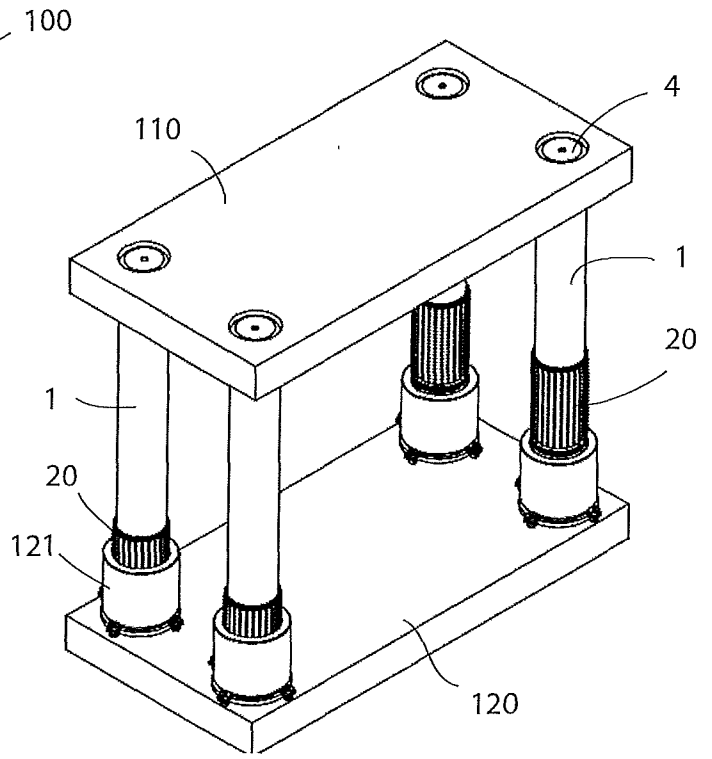
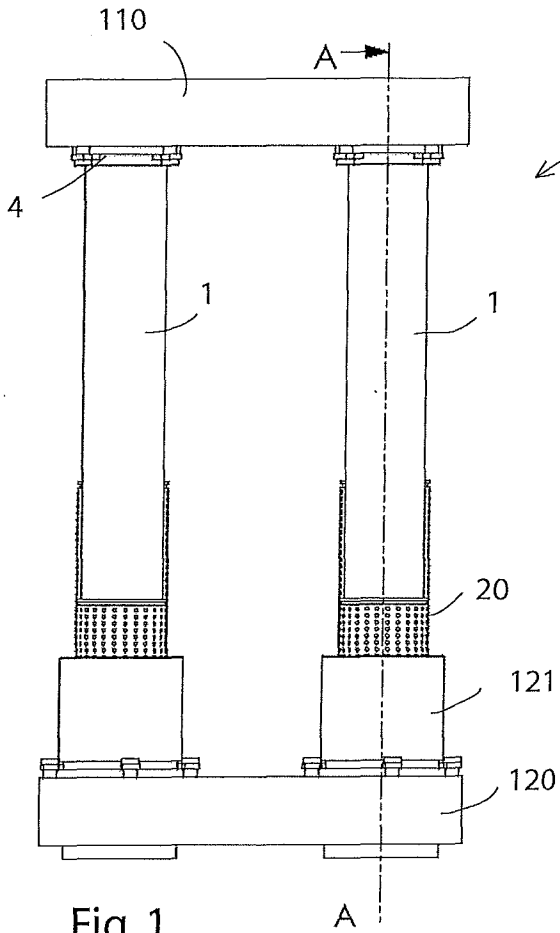
1. Führungssäule (1) für ein Säulenführungsgestell (100), ein Transferwerkzeug oder ein Folgeverbundwerkzeug, mit einem entlang dem Mantel (2) der Führungssäule (1) axialbeweglich gelagerten zylinderförmigen Kugelkäfig (20), wobei die Führungssäule (1) einen Käfighalter (30) besitzt, der in Axialrichtung (A) in seiner Lage höhenverstellbar an dem unteren freien Ende (3) der Führungssäule (1) befestigt ist und der Käfighalter (30) einen Anschlag (31) für den Kugelkäfig (20) aufweist, um den Kugelkäfig (20) gegen ein Herausrutschen oder Herabfallen aus bzw. von der Führungssäule (1) zu sichern.  
5
2. Führungssäule (1) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Käfighalter (30) zur Höhenverstellung drehbeweglich an der Führungssäule (1) gelagert ist.  
10
3. Führungssäule (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Käfighalter (30) einen Verbindungsabschnitt (32) aufweist, der mit einem Gewinde (33) versehen ist, um den Käfighalter (30) an einem führungssäulenseitigen Gegengewinde (4) einzuschrauben.  
15
4. Führungssäule (1) gemäß Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Käfighalter (30) einen segmentweise, teilweise oder vollständig umlaufenden, vorzugsweise kragenförmigen Anschlag (31) aufweist, um als Gegenlager für das untere stirnseitige Ende (22) des Kugelkäfigs (20) zu dienen.  
20
5. Führungssäule (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Käfighalter (30) an der der Führungssäule (1) zugewandten Seite des Anschlags (31) eine schräge Zentrierfläche (35) aufweist, zur Zentrierung und Lagesicherung des  
25

stirnseitigen unteren Endes des zylinderförmigen Kugelkäfigs (20).

- 5 6. Führungssäule (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Käfighalter (30) an der der Führungssäule (1) abgewandten unteren Seite (35) im Übergang zur Mantelfläche (36) einen Radius (R) oder einer Rundung zur Buchsenkonzentrierung in einer Buchsenlagerung (121) eines Säulenführungsgestells (100) aufweist.
- 10 7. Führungssäule (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Käfighalter (30) eine in Axialrichtung (A) vorzugsweise wenigstens einmal abgestufte Längsbohrung (34) aufweist.
- 15 8. Führungssäule (1) gemäß dem Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Käfighalter (30) mittels eines durch die Längsbohrung hindurchgeführten Befestigungsmittel (37) an der Führungssäule (1) befestigt, vorzugsweise an einem Innengewinde (38) der Führungssäule verschraubt ist.
- 20 9. Säulenführungsgestell (100) mit einer oder mehreren Führungssäulen (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Führungssäulen (1) an einer oberen Werkzeughälfte (110) befestigt sind und mit ihrem unteren, die jeweiligen Kugelkäfige (20) aufweisenden Enden an jeweiligen Buchsenführungen (121) einer unteren Werkzeughälfte (120) des Säulenführungsgestell (100) hindurchgeführt und gelagert sind und zur Trennung der oberen und unteren Werkzeughälften (110, 120) die obere Werkzeughälfte (110) in Höhenrichtung aus der unteren  
25 Werkzeughälfte (120) herausgezogen werden kann.
10. Säulenführungsgestell (100) mit wenigstens vier Führungssäulen (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die obere Werkzeughälfte

- 13 -

5 (110) aus wenigstens einer Werkzeugplatte (112) besteht, aus der die wenigstens vier Führungssäulen (1) nach unten in Richtung der zweiten Werkzeughälfte (120) hervorstehen und die unterer Werkzeughälfte aus wenigstens einer plattenförmigen Werkzeugbasis (123) besteht, in oder an der zylinderförmige Buchsenführungen (121) korrespondierend für die Führungssäulen (1) befestigt sind.



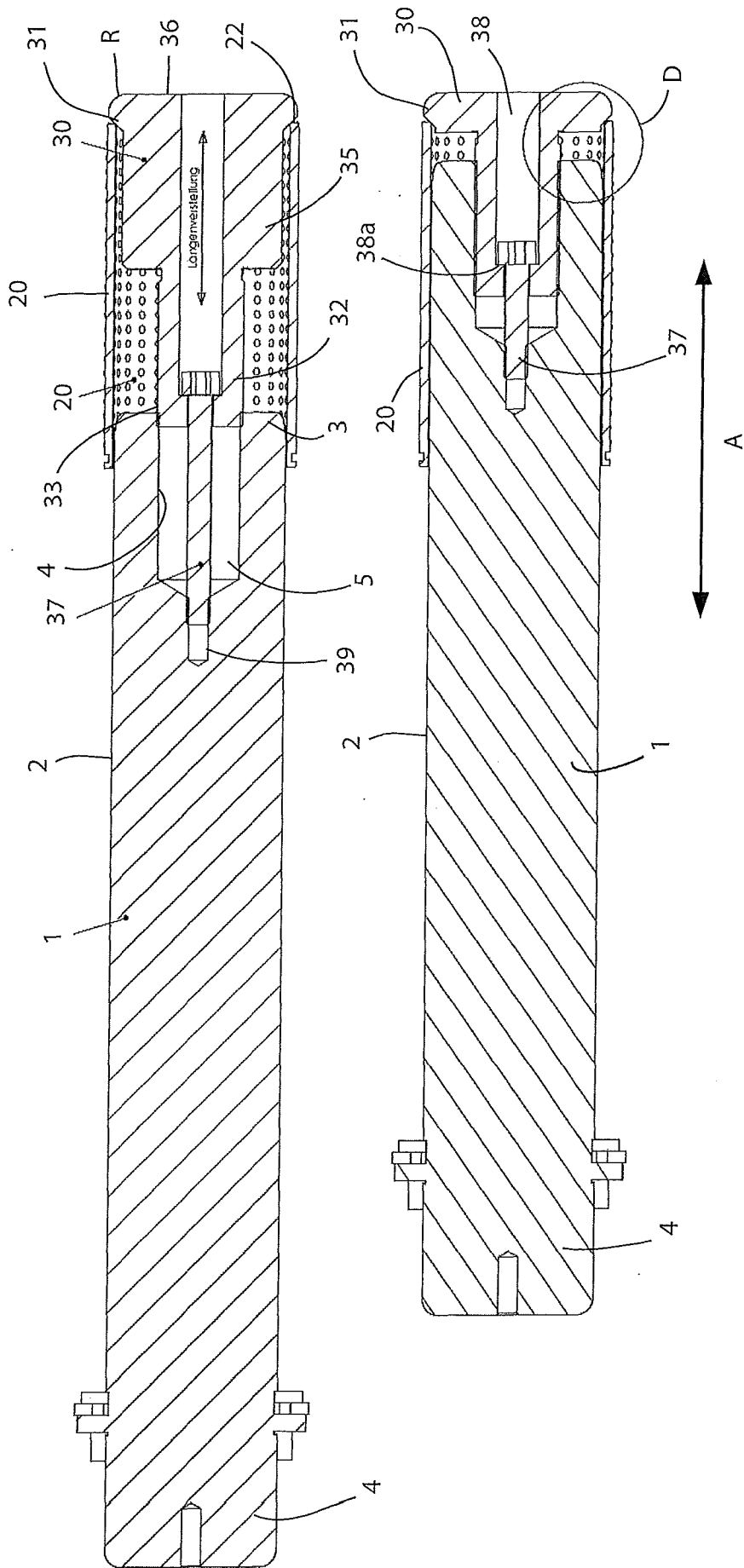


Fig.4

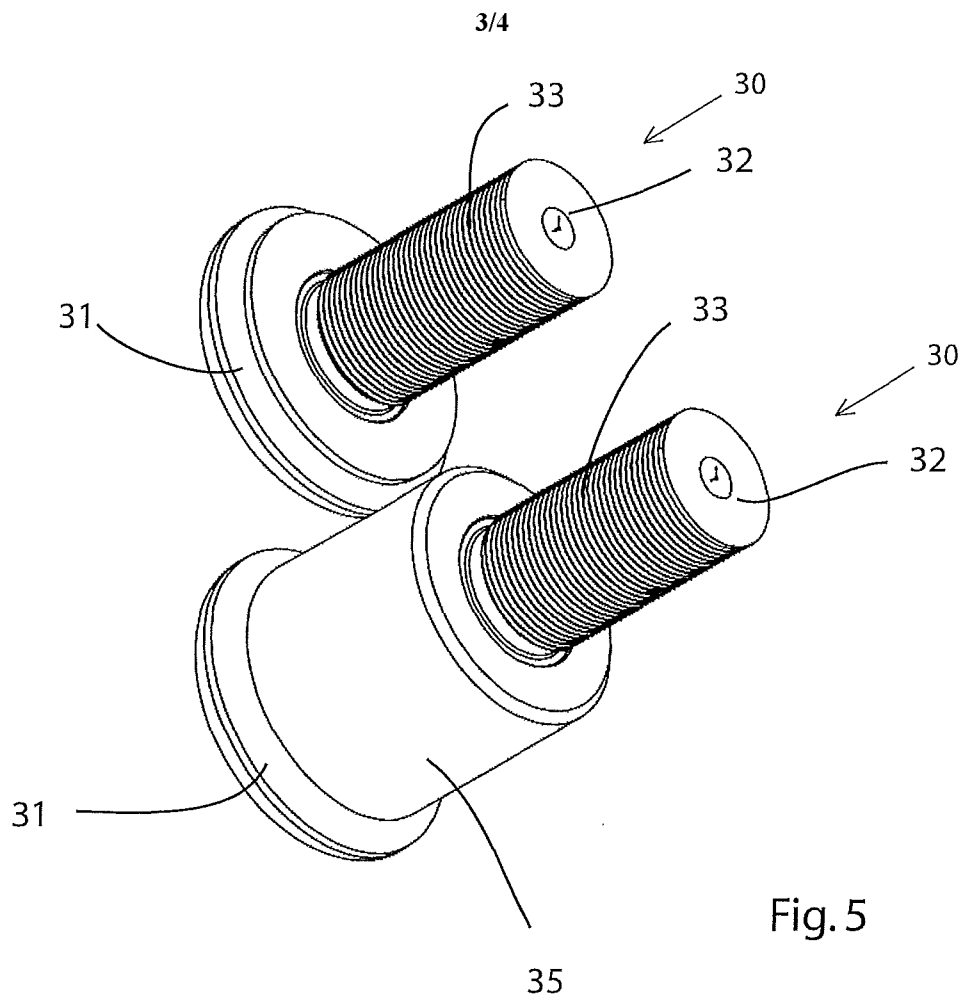


Fig. 5

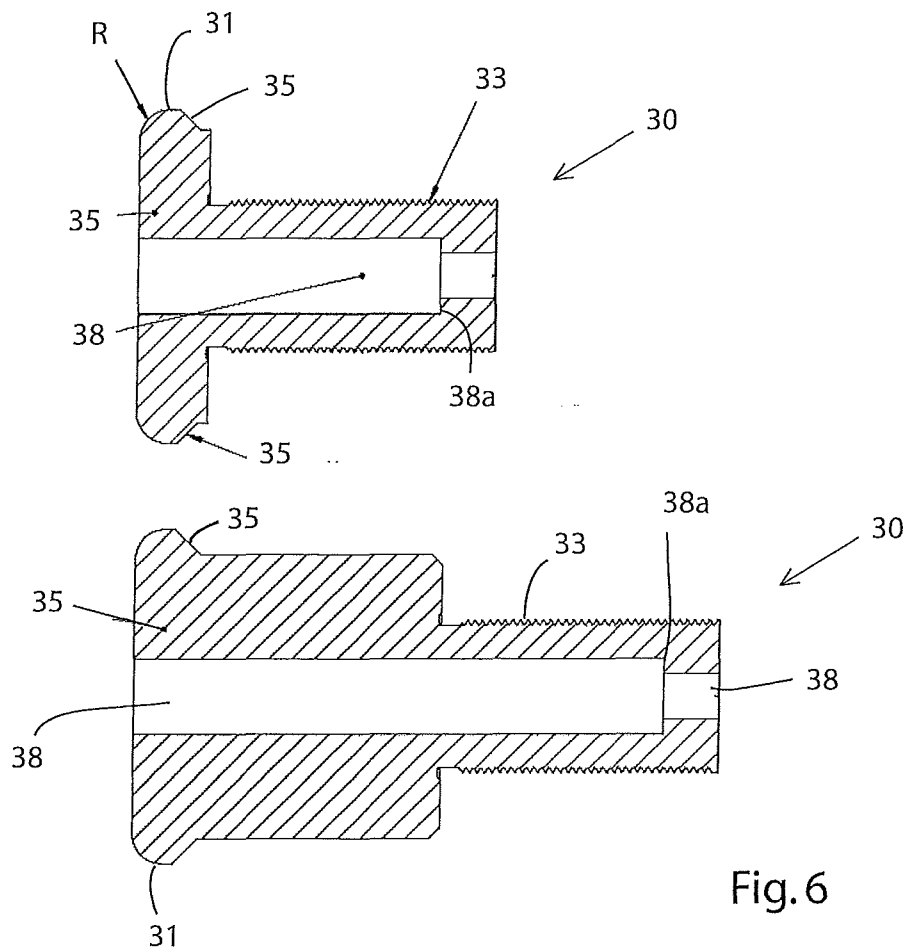


Fig. 6

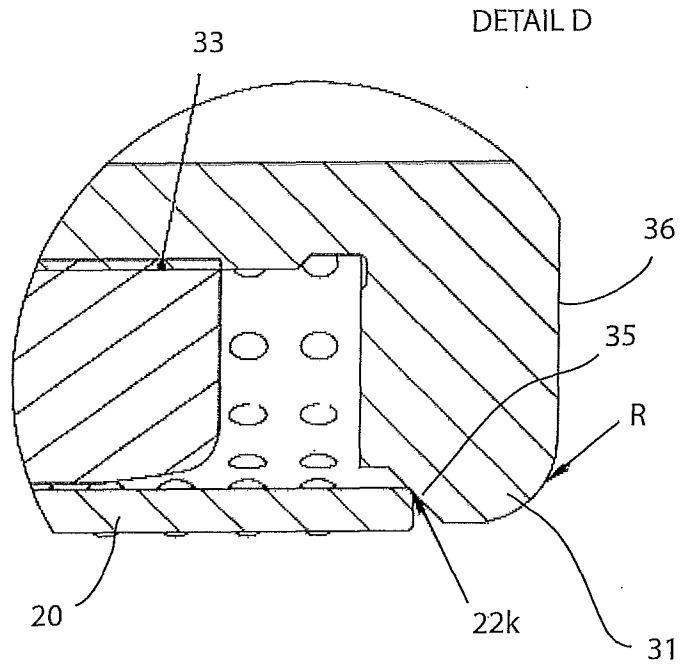


Fig. 7

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2017/076600

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. B21D37/10 B30B15/04 F16C29/04 F16C33/40  
 ADD.  
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 B21D B30B F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
 EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 441 089 A1 (BESSON SA STE NLE) 6 June 1980 (1980-06-06) page 3, line 6 - line 23; figures -----	1-4,9
X	US 3 469 894 A (STAMM RICHARD R) 30 September 1969 (1969-09-30)	1,5-8
Y	column 2, line 33 - line 57; claim 1; figures 1-3 -----	10
Y	US 5 245 904 A (MEYERLE GEORGE M [US]) 21 September 1993 (1993-09-21) column 4, line 13 - line 26 column 11, line 5 - line 13; figures 6A, 6B -----	10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search <b>10 January 2018</b>	Date of mailing of the international search report <b>17/01/2018</b>
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <b>Martin, Christophe</b>
--	---

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/076600

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2441089	A1	06-06-1980	NONE
US 3469894	A	30-09-1969	NONE
US 5245904	A	21-09-1993	NONE

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/076600

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B21D37/10 B30B15/04 F16C29/04 F16C33/40  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 B21D B30B F16C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
 EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 441 089 A1 (BESSON SA STE NLE) 6. Juni 1980 (1980-06-06) Seite 3, Zeile 6 - Zeile 23; Abbildungen -----	1-4,9
X	US 3 469 894 A (STAMM RICHARD R) 30. September 1969 (1969-09-30) Spalte 2, Zeile 33 - Zeile 57; Anspruch 1; Abbildungen 1-3 -----	1,5-8
Y	US 5 245 904 A (MEYERLE GEORGE M [US]) 21. September 1993 (1993-09-21) Spalte 4, Zeile 13 - Zeile 26 Spalte 11, Zeile 5 - Zeile 13; Abbildungen 6A, 6B -----	10
Y	US 5 245 904 A (MEYERLE GEORGE M [US]) 21. September 1993 (1993-09-21) Spalte 4, Zeile 13 - Zeile 26 Spalte 11, Zeile 5 - Zeile 13; Abbildungen 6A, 6B -----	10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- |  |   |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
10. Januar 2018	17/01/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Martin, Christophe
--	---

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/076600

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2441089	A1	06-06-1980	KEINE
US 3469894	A	30-09-1969	KEINE
US 5245904	A	21-09-1993	KEINE