

(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
21. Juni 2018 (21.06.2018)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/108908 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29C 70/68 (2006.01) *B60Q 1/076* (2006.01)
H01F 7/121 (2006.01) *F16M 11/12* (2006.01)
H01F 7/14 (2006.01) *G02B 27/62* (2006.01)
H01F 7/16 (2006.01) *B29C 65/34* (2006.01)
H02N 15/00 (2006.01) *B60Q 1/04* (2006.01)

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **STOPPEL, Klaus**; Weinbergstr. 15, 74395 Mundelsheim (DE). **KAMIL, Mustafa**; Friedenstr. 61, 71229 Leonberg (DE). **HOLLECZEK, Annemarie**; See-str. 64, 71638 Ludwigsburg (DE). **OSTRINSKY, Joern**; Alfred-Daeuble-Strasse 2, 71254 Ditzingen (DE). **HAS, Remigius**; Hermann-Hesse-Weg 1, 71120 Grafenau-Daetzingen (DE). **FREDERIKSEN, Annette**; Maisenburgweg 14, 71272 Renningen (DE). **BRUECKNER, Timon**; Kantstr. 57, 72762 Reutlingen (DE). **BOGATSCHER, Siegwart**; Ludwigstrasse 15, 74372 Sersheim (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/082422

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Dezember 2017 (12.12.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 224 979.7
14. Dezember 2016 (14.12.2016) 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,

(54) Title: ELECTRICALLY CONTROLLABLE ADJUSTMENT DEVICE

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCH STEUERBARE JUSTAGEVORRICHTUNG

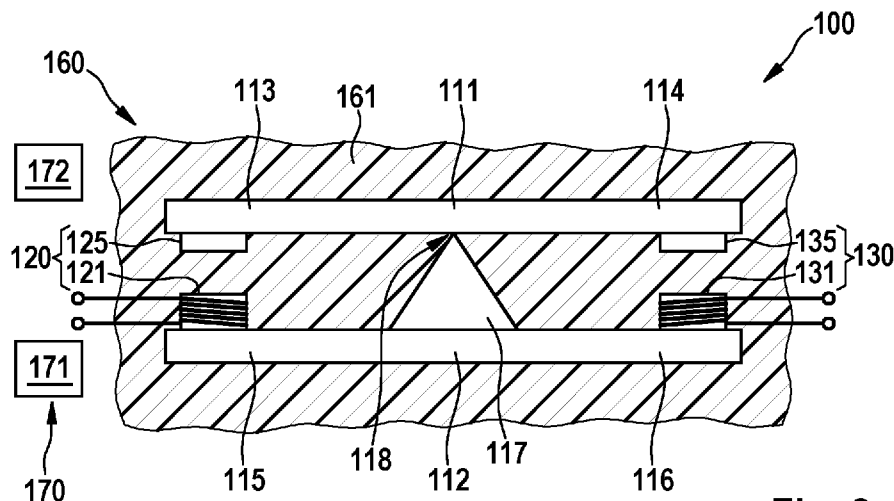


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a device (100) for adjusting the position and/or the spatial orientation of a component (200) relative to a reference structure (300), comprising: - an actuator device (110) for moving the component (200) relative to the reference structure (300) and having a first actuator element (111) connected to the reference structure (300) and a second actuator element (112) which is connected to the component (200) and mobile relative to the first actuator element (111), - a locking device for locking the position and/or the orientation of the second actuator element (112) relative to the first actuator element (111) and having a thermoplastic material (161) that surrounds the second actuator element (112) and/or the component (200) at least to some extent, the thermoplastic material (161) being solid at an operating temperature (T_1), thus preventing the first actuator element (111) from moving relative to the second actuator element (112), and the thermoplastic material (161) being liquid at an adjustment temperature (T_2) which is higher than the operating



WO 2018/108908 A1

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, 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)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

temperature (T_1), thus allowing a movement of the first actuator element (111) relative to the second actuator element (112), and - a heating device (170) with at least one heating element (171) for increasing the temperature of the thermoplastic material (161) from the operating temperature (T_1) to the adjustment temperature (T_2).

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung (100) zum Justieren der Position und/oder der räumlichen Ausrichtung eines Bauelements (200) relativ zu einer Referenzstruktur (300) beschrieben, umfassend: - eine Aktuatereinrichtung (110) zum Bewegen des Bauelements (200) relativ zu der Referenzstruktur (300) umfassend einen mit dem Referenzstruktur (300) verbundenen ersten Aktuatorteil (111) und einen mit dem Bauelement (200) verbundenen und gegenüber dem ersten Aktuatorteil (111) beweglich ausgebildeten zweiten Aktuatorteil (112), - eine Fixiereinrichtung zum Arretieren der Position und/oder Ausrichtung des zweiten Aktuatorteils (112) relativ zu dem ersten Aktuatorteil (111) umfassend eine den zweiten Aktuatorteil (112) und/oder das Bauelement (200) wenigstens teilweise umgebende thermoplastische Masse (161), wobei die thermoplastische Masse (161) bei einer Betriebstemperatur (T_1) einen festen Zustand besitzt, welcher die Relativbewegung des ersten Aktuatorteils (111) gegenüber dem zweiten Aktuatorteil (112) unterbindet, und wobei die thermoplastische Masse (161) bei einer gegenüber der einer Betriebstemperatur (T_1) höheren Justagetemperatur (T_2) einen flüssigen Zustand besitzt, welcher eine Relativbewegung des ersten Aktuatorteils (111) gegenüber dem zweiten Aktuatorteil (112) ermöglicht, und - eine Heizeinrichtung (170) mit wenigstens einem Heizelement (171) zum Erhöhen der Temperatur der thermoplastischen Masse (161) von der Betriebstemperatur (T_1) auf die Justagetemperatur (T_2).

5 Beschreibung

Titel

Elektrisch steuerbare Justagevorrichtung

10 Die Erfindung betrifft eine elektrisch steuerbare Vorrichtung zum Justieren der Position und/oder der Ausrichtung eines Bauelements relativ zu einer Referenzstruktur.

15 Justagevorrichtungen kommen in verschiedenen technischen Anwendungen zum Einsatz, beispielsweise zum Einstellen des Leuchtkegels eines Frontscheinwerfers in einem Fahrzeug. Bei solchen mechanischen Justagevorrichtungen wird die Position bzw. räumliche Ausrichtung eines entsprechenden Bauelements durch Verschieben bzw. Drehen des jeweiligen Bauelements relativ zu einer Referenzstruktur eingestellt. Bekannte und weit verbreitete Hilfsmittel zur Justage sind Justierschrauben, die eine Winkel- oder 20 Verfahrenswegänderung durch ein rotierendes Gewinde hervorrufen. Manuell Justierverfahren erfordern jedoch einen Zugang zu dem zu justierenden Bauteil, was den verdeckten Verbau des jeweiligen Bauteils erschwert. Ferner ist es bei manuellen Verfahren in der Regel erforderlich, dass die islamische von 25 geschultem Personal durchgeführt wird, was im Falle eines Kraftfahrzeugs typischerweise mit einem Werkstattaufenthalt verbunden ist. Aus diesem Grund ist eine Automatisierung der Justage von Bauteilen wünschenswert. Eine solche Automatisierung ist nicht allein durch Justierschrauben realisierbar. Vielmehr bedarf es hierzu geeigneter mechanischer Aktuatoren, welche ein Verstellen des 30 jeweiligen Bauteils ermöglichen. Als mechanische Aktuatoren kommen dabei beispielsweise Elektromotoren, wie zum Beispiel Schrittmotoren, Hydraulik-Aktoren, Pneumatik-Aktoren, Piezo-Aktoren Bimetall-Aktoren, elektroaktive Polymere-Aktoren, Verbrennungsmotoren oder elektromechanische Aktoren infrage. Der größte Nachteil bei der Verwendung bekannter Aktoren ist die

- 2 -

Tatsache, dass den Aktoren kontinuierlich Energie zugeführt werden muss, um den justierten Winkel bzw. justierte Position zu halten.

5 Es ist daher Aufgabe der Erfindung eine Möglichkeit zur Fixierung der durch eine automatische Justierung eingestellten Justierposition bzw. Justierwinkels bereitzustellen, welche keine kontinuierliche Energiezufuhr erfordert. Diese Aufgabe wird durch eine Justier Vorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

10 Gemäß der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Investieren der Position und/oder der Ausrichtung eines Bauelements relativ zu einer Referenzstruktur vorgesehen, welche eine Aktuatoreinrichtung zum Bewegen des Bauelements relativ zu der Referenzstruktur umfasst und einen mit der Referenzstruktur verbundenen ortsfesten Aktuatorteil und einen mit dem Bauelement verbundenen und
15 gegenüber dem ortsfesten Aktuatorteil beweglichen Aktuatorteil umfasst. Die Vorrichtung umfasst ferner eine Fixiereinrichtung zum Fixieren der Position und/oder der Ausrichtung des beweglichen Aktuatorteils relativ zu dem ortsfesten Aktuatorteil umfassend eine den ortsfesten Aktuatorteil und/oder das Bauelement wenigstens teilweise umgebende thermoplastische Masse. Die thermoplastische
20 Masse besitzt dabei bei einer Betriebstemperatur einen festen Zustand, welcher die Relativbewegung des beweglichen Aktuatorteils gegenüber dem ortsfesten Aktuatorteil unterbindet. Hingegen besitzt die thermoplastische Masse bei einer gegenüber der Betriebstemperatur höheren Justagetemperatur einen flüssigen Zustand, welcher eine Relativbewegung des beweglichen Aktuatorteils
25 gegenüber dem ortsfesten Aktuatorteil möglich. Die Vorrichtung umfasst ferner eine Heizeinrichtung zum Erhöhen der Temperatur der thermoplastischen Masse von der Betriebstemperatur auf die Justagetemperatur. Mithilfe der Aktuatoreinrichtung lässt sich eine Automatisierung des Justagevorgangs erzielen. Dabei dient die thermoplastische Masse zur Fixierung des zu
30 justierenden Bauelements. Da die Fixierung durch Aushärten der thermoplastischen Masse erfolgt, ist hierfür keine dauerhafte Energiezufuhr notwendig. Durch die Aushärtung der thermoplastischen Masse wird ferner eine Drift der eingestellten Position bzw. des eingestellten Winkels des Bauelements verhindert. Die Erfindungsgemäßelösung kann dabei sehr kostengünstig
35 hergestellt werden, da keine zwei mechanischen Bauteile, wie zum Beispiel

Feingewindeschrauben oder -motoren nötig sind. Durch die Automatisierungsmöglichkeit des Justagevorgangs kann auch eine Nachjustierung im laufenden Betrieb erfolgen. Durch eine solche Nachjustierung im laufenden Betrieb wird eine präzise und automatische von optischen Bauelementen zueinander ermöglicht, welche sich in unterschiedlichen Gehäusen befinden (2-Box Design). Da der Vorgang des Schmelzens und Widererstarrens der thermoplastischen Masse reversibel ist, kann eine Nachjustage mehrmals durchgeführt werden, ohne dass dabei mechanische Abnutzungen zu befürchten sind. Durch die Automatisierung des Justagevorgangs wird ferner auch der verdeckte Verbau des Bauelements ermöglicht. Die Justage kann dann im verbauten Zustand erfolgen.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Justagevorrichtung in Form einer Wippe ausgebildet ist, bei welcher der bewegliche Aktuatorteil drehbar zu dem ortsfesten Aktuatorteil gelagert ist. wippenförmige Aktuatoreinrichtung ermöglicht ein einfaches Einstellen eines Justagewinkels.

In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Aktuatoreinrichtung wenigstens einen elektromagnetischen Antrieb zum Bewegen des beweglichen Aktuatorteils relativ zu dem ortsfesten Aktuatorteil umfasst. Ein elektromagnetischer Antrieb stellt einen besonders einfach steuerbaren Aktuatorteil dar. Dabei kann die zum Bewegen des Bauelements aufzuwendende Kraft durch verwenden von zwei oder mehrerer solcher elektromagnetischer Antriebe beliebig skaliert werden.

In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der elektromagnetische Antrieb einen auf dem ortsfesten Aktuatorteil angeordneten Elektromagneten und einen auf dem beweglichen Aktuatorteil dem Elektromagneten gegenüber liegend angeordneten Permanentmagneten umfasst. Ein solcher elektromagnetischer Antrieb lässt sich sehr kostengünstig herstellen. Die Anordnung des Elektromagneten auf dem ortsfesten Aktuatorteil vereinfacht den Aufbau, da hierbei keine elektrischen Kontakte zu dem beweglichen Aktuatorteil benötigt werden.

In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der ortsfeste Aktuatorteil all in Form eines die thermoplastische Masse beinhaltenden Zylinders ausgebildet ist. Dabei ist der bewegliche Aktuatorteil in Form eines im dem Zylinder beweglich angeordneten Kolbens ausgebildet. Durch diesen Aufbau wird ein linearer Antrieb erzeugt, mit welchem sich beispielsweise eine lineare Verschiebung des Bauelements relativ zu der Referenzstruktur erzielen lässt. Der zylinderförmige Aufbau des linearen Antriebs dabei eine Integration der thermoplastischen Masse. Somit stellt dieser Aktuator ein kompaktes und gut handhabbares Bauteil dar, welches darüber hinaus besonders wartungsarm ist.

In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Aktuatoreinrichtung einen elektromagnetischen Antrieb aufweist, welcher einen im Zylinder angeordneten Elektromagneten und einen an dem Kolben angeordneten Permanentmagneten umfasst. Die Anordnung des Elektromagneten an dem ortsfesten Aktuatorteil vereinfacht den Aufbau, da hierbei keine speziellen Anschlüsse zu dem in Form eines Kolbens ausgebildeten beweglichen Aktuatorteil erforderlich sind.

In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der elektromagnetische Antrieb wenigstens eine elektrische Spule umfasst, welche gleichzeitig als ein Heizelement der Heizeinrichtung ausgebildet ist. Die gleichwertige Verwendung einer elektrischen Spule für den Antrieb und für das Heizen ermöglicht eine Reduktion der Anzahl der benötigten Komponenten. Hierdurch vereinfacht sich der Aufbau sowie die Herstellung der Justagevorgangs..

In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass eine Kühleinrichtung zum Senken der Temperatur der thermoplastischen Masse von der Justagetemperatur auf die Betriebstemperatur vorgesehen ist. Mithilfe einer solchen Kühleinrichtung kann die Verfestigung der thermoplastischen Masse nach einem Justagevorgang beschleunigt werden. Durch den gezielten Einsatz der Kühl- und Heizeinrichtung kann die Temperatur der thermoplastischen Masse besonders genau eingestellt werden. Insgesamt lässt sich damit der Justagevorgang optimieren.

- 5 -

In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Kühleinrichtung in Form eines Peltier-Elements ausgebildet ist. Ein solches Peltier-Element erlaubt eine sehr kompakte Bauweise.

5 In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass das als Kühleinrichtung dienende Peltier-Element gleichzeitig als ein Hezelement der Heizeinrichtung ausgebildet ist. Durch die kombinierte Kühl- und Heizeinrichtung lässt sich der Aufbau vereinfachen.

10 In einer weiteren Ausführungsform von ist vorgesehen, dass die Aktuatoreinrichtung wenigstens einen Bimetall-Aktuator umfasst. Ein Vorteil des Bimetall-Aktuators ist sein besonders einfacher Aufbau. Da der Bimetall-Aktuator ferner bereits auf die zum Heizen der thermoplastischen Masse aufgewendete Wärmeenergie reagiert, lässt sich ein solcher Aktuatorteil auch ohne eine externe
15 Ansteuerung betreiben. Hierdurch wird der Aufbau besonders einfach.

In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Aktuatoreinrichtung einen ersten Bimetall-Aktuator zum Erzeugen einer ersten Auslenkbewegung in einer ersten Richtung und einen zweiten Bimetall-Aktuator zum Erzeugen einer
20 Auslenkbewegung in einer zu der ersten Richtung orthogonalen zweiten Richtung umfasst. Mithilfe einer solchen Aktuatoreinrichtung lässt sich eine zweidimensionale Justagebewegung realisieren.

Im Folgenden wird die Erfindung von Figuren näher beschrieben. Dabei zeigen:
25

Fig. 1 eine wippenförmige Justagevorrichtung zum Justieren eines Neigungswinkels eines Bauelements gegenüber einer Referenzstruktur;

Fig. 2 eine eine externe Heiz- und Kühleinrichtung umfassende wippenförmige Justagevorrichtung in einer Ausgangsstellung;
30

Fig. 3 die wippenförmige Justagevorrichtung aus Figur 2 nach einer Auslenkung;

Fig. 4 der Erweiterung der wippenförmigen Justagevorrichtung zum Einstellen eines Neigungswinkels in zwei Raumrichtungen;
35

Fig. 5 eine wippenförmige Justagevorrichtung mit einer mechanischen Umsetzeinrichtung zum Umsetzen der Neigungsbewegung in eine Linearbewegung;

5

Fig. 6 eine zylinderförmige Justagevorrichtung mit einem Zylinder beweglich angeordneten Kolben zum Realisieren einer Linearbewegung;

10

Fig. 7 eine Justagevorrichtung mit einem piezoelektrischen Aktuator zu realisieren einer eindimensionalen Justagebewegung; und

Fig. 8 eine erweiterte Justagevorrichtung mit zwei piezoelektrischen Aktuatoren zum Realisieren einer zweidimensionalen Justagebewegung.

15

Die **Figur 1** zeigt eine erfindungsgemäße Justagevorrichtung zum justieren des Neigungswinkels eines Bauteils 200 relativ zu einer Referenzstruktur 300. Die Justagevorrichtung 100 umfasst dabei eine wippenförmige Aktuatoreinrichtung 110, welche einen mit dem Bauelement 200 verbundenen beweglichen Aktuatorteil 111 und einen mit der Referenzstruktur 300 verbundenen zweiten Aktuatorteil 112 umfasst. Die beiden Aktuatorteile 111,112 sind dabei über ein drehbares Gelenk miteinander verbunden, welches im vorliegenden Beispiel in Form eines Wippenlagers 117 ausgebildet ist. Zum Verstellen des Neigungswinkels α verfügt die Aktuatoreinrichtung 110 über zwei elektromagnetische Antriebe 120, 130, welche jeweils einen auf dem ortsfesten Aktuatorteil 112 montierten Elektromagneten 121,131 und einen den jeweiligen Elektromagneten gegenüber liegend auf dem beweglichen Aktuatorteil 111 montierten Permanentmagneten 125,135 gebildet sind. Die Elektromagnete 121,131 umfassen dabei jeweils eine elektrische Spule 122,132, welche über entsprechende elektrische Anschlüsse 123,133 mit elektrischen Strom versorgt wird. Vorzugsweise sind die elektrische Spulen 122,132 jeweils um einen weichmagnetischen Kern 124, 134 gewickelt. Die beiden elektrischen Antriebe 120,130. Dabei jeweils auf gegenüberliegenden Seiten der wippenförmigen Aktuatoreinrichtung 110 angeordnet. Je nach Richtung des den Spulen 122,132 zugeführten elektrischen Stromes kann dabei jeweils eine anziehende oder abstoßende Kraft zwischen den jeweiligen Elektromagneten 121,131 und den

35

jeweils zugeordneten Permanentmagneten 125,135 gezeigt werden. Durch eine entsprechende Ansteuerung der beiden Elektromagnete 121,131 können somit auf der linken und der rechten Seite der wippenförmigen Anordnung verschiedene anziehende bzw. Abstoßende Kräfte realisiert werden, was mit
5 einer Quittung des beweglichen Aktuatorteils 111 gegen den zweiten Aktuatorteil eine zwölf einhergeht. Damit lässt sich eine automatische Verstellung des Neigungswinkels α des Bauelements 200 gegenüber der Referenzstruktur 300 während einer Justage erreichen. Um den eingestellten Neigungswinkel nach dem Justagevorgang zu fixieren, ist die Aktuatoreinrichtung 110 vorzugsweise in
10 einem thermoplastischen Material eingebettet, welches je nach Temperatur einen festen oder einen flüssigen Zustand aufweist. Das thermoplastische Material ist aus Gründen der Übersichtlichkeit in Figur 1 nicht gezeigt.

Die **Figur 2** zeigt eine schematische Darstellung eine Justagevorrichtung 100 mit
15 einer in einem thermoplastischen Material 161 eingebetteten wippenförmigen Aktuatoreinrichtung 110. Die thermoplastische Masse 161, welche beispielsweise in Form eines Kunststoffes, Paraffins oder eines anderen chemischen Materials ausgebildet sein kann, umgibt die Aktuatoreinrichtung 110 im folgenden Ausführungsbeispiel vollständig. Im regulären Betriebszustand, wenn die
20 thermoplastische Masse 161 also einen festen Zustand aufweist, wird die Relativbewegung des beweglichen Aktuatorteils 111 gegenüber dem ortsfesten Aktuatorteil 112 unterbunden und somit die Fixierung der Position und/oder der räumliche Orientierung des Bauelements 200 gegenüber der Referenzstruktur 300 erreicht. Für die Justage wird die thermoplastische Masse 161 durch
25 Zuführen von Wärmeenergie in einen flüssigen Zustand überführt, welcher eine Bewegung des beweglichen Aktuatorteils 111 relativ zum ortsfesten Aktuatorteil 112 ermöglicht. Die Justage der Position und/oder Ausrichtung des Bauelements 200 erfolgt dann mithilfe der Aktuatoreinrichtung 110, welche im vorliegenden Fall zwei elektromagnetische Aktuatoren umfasst.

30 Die **Figur 3** zeigt die Justagevorrichtung 100 nach einem Justagevorgang, bei dem mithilfe der Aktuatoren 120,130 die Neigung des beweglichen Aktuatorteils 111 von der in der Figur 2 gezeigten Ausgangsposition auf einen gewünschten Neigungswinkel α eingestellt wurde.

Zum Erhitzen der thermoplastischen Masse 161 von der Betriebstemperatur T_1 auf die Justagetemperatur T_2 verfügt die Justagevorrichtung 100 über eine Heizeinrichtung 170, welche eine oder mehrere Heizelemente 171 umfasst. Dabei können bereits die elektrischen Spulen 122,132 der elektromagnetischen Aktuatoren 120,130 als Heizelemente der Heizeinrichtung 170 verwendet werden. Durch eine geeignete Ansteuerung der elektromagnetischen Aktuatoren 120,130 kann mithilfe der elektrischen Spulen 122,132 ausreichend Wärme erzeugt werden, um die umgebende thermoplastische Masse 161 zur erhitzen, ohne dass es zu einer unerwünschten Relativbewegung des beweglichen Aktuatorteils 111 gegenüber dem ortsfesten Aktuatorteil 112 kommt.

Die Heizeinrichtung 170 kann auch über ein oder mehrere separate Heizelemente 171 verfügen, welche eine ein erhitzen der thermoplastischen Masse 161 unabhängig von den Elektrospulen 122,132 der Aktuatoreinrichtung 110 ermöglichen. Hierbei kann es sich beispielsweise um Heizspulen oder Heizwiderstände handeln, welche vorzugsweise in unmittelbarer Nähe der Aktuatoreinrichtung 110 angeordnet sind. Ferner ist auch der Einsatz von Peltier-Elementen möglich, welche bei geeigneter Ansteuerung als Heizelemente dienen. Zusätzlich zum Heizen kann ein solches Peltier-Element auch zum Kühlen der thermoplastischen Masse 161 nach erfolgter Justage verwendet werden. Hierdurch lässt sich der Justagevorgang insgesamt beschleunigen. Alternativ zu einem zum Heizen und Kühlen verwendeten Peltier-Element kann das Kühlelement 171 auch separat von dem Heizelement 171 der Heizeinrichtung 170 ausgebildet sein. Eine solche Anordnung ist beispielhaft in den Figuren 2 und 3 dargestellt.

Die **Figur 4** zeigt eine weitere wippenförmige Aktuatoreinrichtung 110 zum Verstellen der Neigung des beweglichen Aktuatorteils 111 in zwei Raumrichtungen ermöglicht. Dazu ist das bewegliche Aktuatorteil 111 in einem zentralen Bereich auf einem kegelförmigen Lager 117 des zweiten Aktuatorteils 112 gelagert. Grundsätzlich lässt sich jedoch die beliebige Art der Lagerung bzw. beweglichen Verbindung zwischen den beiden Aktuatorteilen 111,112 vorsehen.

Um eine zweidimensionale Neigungsverstellung zu ermöglichen, weist die wippenförmige Aktuatoreinrichtung 110 im vorliegenden Ausführungsbeispiel

insgesamt vier elektromagnetische Aktuatoren 120,130,140,150 auf, welche sich in den Eckpunkten eines gedachten Quadrates um das Wippenlager 117 befinden. Durch diese Anordnung kann eine Neigung des beweglichen Aktuatorteils 111 in jede beliebige Raumrichtung der horizontalen Ebene erreicht werden. Grundsätzlich lässt sich dieses jedoch mit jeder geeigneten Anordnung von Aktuatoren erreichen.

Die **Figur 5** zeigt eine Justagevorrichtung 100 mit einer wippenförmigen Aktuatoreinrichtung 110, welche eine Umsatzeinrichtung 190 zum Umsetzen der Neigungsbewegung der Aktuatoreinrichtung 110 in eine lineare Translationsbewegung umfasst. Die mechanische Umsatzeinrichtung 190 umfasst hierfür beispielsweise ein mit dem beweglichen Aktuatorteil 111 mechanisch verbundenes Zahnrad 191 sowie eine mit dem Zahnrad 191 in kämmender Verbindung stehende Zahnstange 192. Grundsätzlich sind jedoch auch andere mechanische Lösungen zum Umsetzen einer Kippbewegung in eine Translationsbewegung möglich.

Alternativ zu einer wippenförmigen Gestaltung mit zusätzlicher Umsatzeinrichtung kann die Aktuatoreinrichtung 110 auch ausgebildet sein, direkt eine Translationsbewegung auszuführen. Hierzu zeigt die **Figur 6** eine in Form eines Zylinders mit einem darin beweglichen Kolben ausgebildete Aktuatoreinrichtung 110. Der bewegliche Kolben bildet im vorliegenden Ausgangsfall den mit dem Bauelement 110 verbundenen beweglichen Aktuatorteil 111. Entsprechend bildet der Zylinder den mit der Referenzstruktur 300 verbundenen ortsfesten Aktuatorteil 112. Zum linearen Bewegen des Kolbens 111 innerhalb des Zylinders 112 dient ein elektromagnetischer Aktuator 120, welche einen im Zylinder 112 angeordneten Elektromagneten 121 sowie einem am Kolben 111 angeordneten Permanentmagneten 125 umfasst. Der Elektromagnet 121 umfasst dabei typischerweise eine Elekterspule 122, welche im vorliegenden Beispiel um einen weichmagnetischen Kern 124 gewickelt ist. Durch Zuführen eines geeigneten elektrischen Stromes über die Anschlüsse 123 erzeugt der Elektromagnet 121 ein von der Stromstärke abhängiges Magnetfeld, welches abhängig von der jeweiligen Stromrichtung eine anziehende oder abstoßende Kraft auf den Permanentmagneten 121 am Kolben 111 ausübt. Wie die **Figur 6** ferner zeigt, ist der Innenraum des Kolbens 112 mit der

thermoplastischen Masse 161 gefüllt, welche auch den in den Zylinder 112 in einer tragenden unteren Abschnitt des Kolbens 111 umgibt. Hierdurch wird im normalen Betriebszustand, also wenn die thermoplastische Masse 161 bei einer relativ niedrigen Betriebstemperatur T_1 einen festen Zustand aufweist, eine Fixierung des Kolbens 111 relativ zu den Zylinder 112 erreicht. Zur Justage wird die thermoplastische Masse 161 im Inneren des Zylinders 112 durch Zuführen von Wärmeenergie wenigstens teilweise verflüssigt, so dass eine Translationsbewegung des Kolbens 111 mithilfe des Aktuators 120 ermöglicht wird. Als Heizeinrichtung 170 dient im vorliegenden Fall die elektrische Spule 122 des Elektromagneten 121. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich die Heizeinrichtung in Form eines oder mehrerer separater Heizelemente auszuführen.

Neben elektromagnetischen Aktuatoren können grundsätzlich auch andere Antriebskonzepte zum Bewegen des Bauelements 200 gegenüber der Referenzstruktur 300 vorgesehen sein. Die **Figur 7** zeigt hierzu beispielhaft eine Justagevorrichtung 100 mit einer einen Bimetall-Antrieb 180 aufweisenden Aktuatoreinrichtung 110. Der Bimetall-Antrieb 180 besteht im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus zwei stabförmigen Aktuatorteilen 111, 112, welche aus unterschiedlichen Metallen mit jeweils unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten gebildet sind. Aufgrund der unterschiedlichen Wärmeausdehnung der beiden Aktuatorteile 111, 112 erlaubt der Bimetall-Aktuator 180 eine von der Temperatur abhängige Auslenkung eines an einem beweglichen Ende des Bimetall-Antriebs 180 angeordneten Bauelements 200 gegenüber einer an seinem ortsfesten Ende angeordneten Referenzstruktur 300. Zum Einstellen der Temperatur weist der Bimetall-Aktuator 180 eine um die beiden Aktuatorteil 111, 112 angeordnete elektrische Heizspule 183 auf. Die elektrische Heizspule 183 kann dabei auch als ein Heizelement 171 einer Heizeinrichtung 170 zum Heizen der thermoplastischen Masse 161 im Rahmen des Justagevorgangs verwendet werden. Durch Einstellen geeigneter Parameter, wie zum Beispiel der Wärmekapazitäten und der thermischen Dissipationen der thermoplastischen Masse 161 und des Bimetall-Aktuators 180 kann erreicht werden, dass sowohl die Aktivierung des Bimetall-Aktuators 180 als auch das Schmelzen der thermoplastischen Masse 161 mit lediglich der Heizspule 183 durchgeführt werden. Beispielsweise kann in einer ersten Phase des

Justagevorgangs durch starkes Heizen mithilfe der Heizspule 183 die thermoplastische Masse 161 zum Schmelzen gebracht werden. In einer daran anschließenden zweiten Phase des Justagevorgangs kann die Heizleistungsreitschule 183 reduziert werden, so dass die thermoplastische Masse 161 langsam wieder abkühlt. Dabei wird die Temperatur des Bimetall-Antriebs 180 entsprechend der gewünschten Auslenkung 101 bis zum Erstarren der thermoplastischen Masse 161 gehalten.

Alternativ hierzu kann die Justagevorrichtung jedoch auch über separate Heizelemente zum Heizen der thermoplastischen Masse 161 verfügen. Auch die Verwendung eines oder mehrerer Kühlelemente analog zu dem in den Figuren 2 und 3 gezeigten Ausführungsbeispiel ist möglich.

Grundsätzlich lässt sich der Bimetall-Aktuator 180 auch komplexer gestalten, beispielsweise durch Verwendung von mehr als zwei Aktuatorteilen. Hierzu zeigt die **Figur 8** einen aus insgesamt vier Bimetall-Aktuatorteilen 181, 182, 183, 184 gebildeten Bimetall-Aktuator 180. In Abhängigkeit von den jeweiligen Parametern der einzelnen Aktuatorteile 181, 182, 183, 184, wie zum Beispiel deren Wärmekapazitäten oder der Partizipationsfähigkeiten lässt sich mithilfe des in **Figur 8** gezeigten Bimetall-Aktuatorteil 180 eine Auslenkung in zwei Raumrichtungen erzielen. Die möglichen Auswirkungen sind mithilfe der Pfeile 101, 102 angedeutet.

Obwohl die Erfindung vorwiegend anhand von konkreten Ausführungsbeispielen beschrieben wurde, ist sie keineswegs darauf beschränkt. Der Fachmann wird somit die beschriebenen Merkmale geeignet abändern und miteinander kombinieren können, ohne vom Kern der Erfindung abzuweichen.

5 Ansprüche

1. Vorrichtung (100) zum Justieren der Position und/oder der räumlichen Ausrichtung eines Bauelements (200) relativ zu einer Referenzstruktur (300) umfassend:
 - 10 - eine Aktuatoreinrichtung (110) zum Bewegen des Bauelements (200) relativ zu der Referenzstruktur (300) umfassend einen mit der Referenzstruktur (300) verbundenen ortsfesten Aktuatorteil (111) und einen mit dem Bauelement (200) verbundenen und gegenüber dem ortsfesten Aktuatorteil (111) beweglichen Aktuatorteil (112),
 - 15 - eine Fixiereinrichtung (140) zum Arretieren der Position und/oder Ausrichtung des beweglichen Aktuatorteils (112) relativ zu dem ortsfesten Aktuatorteil (112) umfassend eine den beweglichen Aktuatorteil (111) und/oder das Bauelement (200) wenigstens teilweise umgebende thermoplastische Masse (141), wobei die thermoplastische Masse (141) bei
20 einer Betriebstemperatur (T_1) einen festen Zustand besitzt, welcher die Relativbewegung des beweglichen Aktuatorteils (111) gegenüber dem ortsfesten Aktuatorteil (112) unterbindet, und wobei die thermoplastische Masse (141) bei einer gegenüber der Betriebstemperatur (T_1) höheren Justagetemperatur (T_2) einen flüssigen Zustand besitzt, welcher eine
25 Relativbewegung des beweglichen Aktuatorteils (111) gegenüber dem ortsfesten Aktuatorteil (112) ermöglicht, und
 - eine Heizeinrichtung (170) mit wenigstens einem Heizelement (171) zum Erhöhen der Temperatur der thermoplastischen Masse (121) von der Betriebstemperatur (T_1) auf die Justagetemperatur (T_2).
- 30 2. Vorrichtung (100) nach Anspruch 1, wobei die Aktuatoreinrichtung (110) in Form einer Wippe ausgebildet ist, bei welcher der bewegliche Aktuatorteil (111) drehbar zu dem ortsfesten Aktuatorteil (112) gelagert ist.

35

3. Vorrichtung (100) nach Anspruch 2,
wobei die Aktuatoreinrichtung (110) wenigstens einen elektromagnetischen Antrieb (120, 130) zum Bewegen des beweglichen Aktuatorteils (111) relativ zu dem ortsfesten Aktuatorteil (112) umfasst.
- 5
4. Vorrichtung (100) nach Anspruch 3,
wobei der elektromagnetische Antrieb (120, 130) einen auf dem ortsfesten Aktuatorteil (112) angeordneten Elektromagneten (121, 131) und einen auf dem beweglichen Aktuatorteil (111) dem Elektromagneten (121, 131) gegenüber liegend angeordneten Permanentmagneten (125, 135) umfasst.
- 10
5. Vorrichtung (100) nach Anspruch 1,
wobei der ortsfeste Aktuatorteil (112) in Form eines die thermoplastische Masse (141) beinhaltenden Zylinders ausgebildet ist, und wobei der bewegliche Aktuatorteil (111) in Form eines in dem Zylinder (112) beweglich angeordneten Kolbens ausgebildet ist.
- 15
6. Vorrichtung (100) nach Anspruch 5,
wobei die Aktuatoreinrichtung (110) einen elektromagnetischen Antrieb (120) aufweist, welcher einen im Zylinder (112) angeordneten Elektromagneten (122) und einen am Kolben (111) angeordneten Permanentmagneten (125) umfasst.
- 20
7. Vorrichtung (100) nach Anspruch 4 oder 6,
wobei der elektromagnetische Antrieb (120, 130) wenigstens eine elektrische Spule (123, 133, 183) umfasst, welche gleichzeitig als ein Heizelement (171) der Heizeinrichtung (170) ausgebildet ist.
- 25
8. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei ferner eine Kühleinrichtung (172) zum Senken der Temperatur der thermoplastischen Masse (121) von der Justagetemperatur (T_2) auf die Betriebstemperatur (T_1) vorgesehen ist.
- 30
9. Vorrichtung (100) nach Anspruch 8,
wobei die Kühleinrichtung (172) in Form eines Peltierelements ausgebildet
- 35

ist.

10. Vorrichtung (100) nach Anspruch 9,
wobei das als Kühleinrichtung (172) dienende Peltierelement gleichzeitig auch
5 als ein Heizelement (171) der Heizeinrichtung (170) ausgebildet ist.

11. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Aktuatoreinrichtung (110) wenigstens einen Bimetall-Aktuator (181,
182) umfasst.

10

12. Vorrichtung (100) nach Anspruch 11,
wobei die Aktuatoreinrichtung (110) einen ersten Bimetall-Aktuator (181) zum
Erzeugen einer ersten Auslenkbewegung in einer ersten Richtung (101) und
einen zweiten Bimetall- Aktuator (182) zum Erzeugen einer zweiten
15 Auslenkbewegung in einer zu der ersten Richtung (101) orthogonalen zweiten
Richtung (102) umfasst.

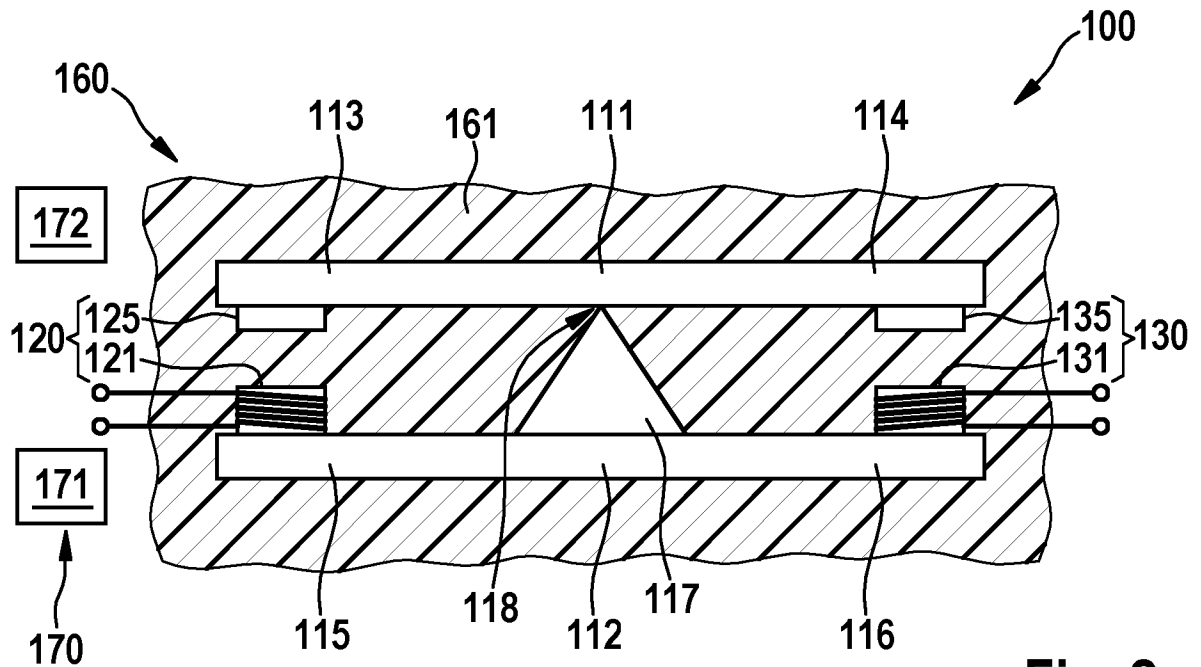


Fig. 2

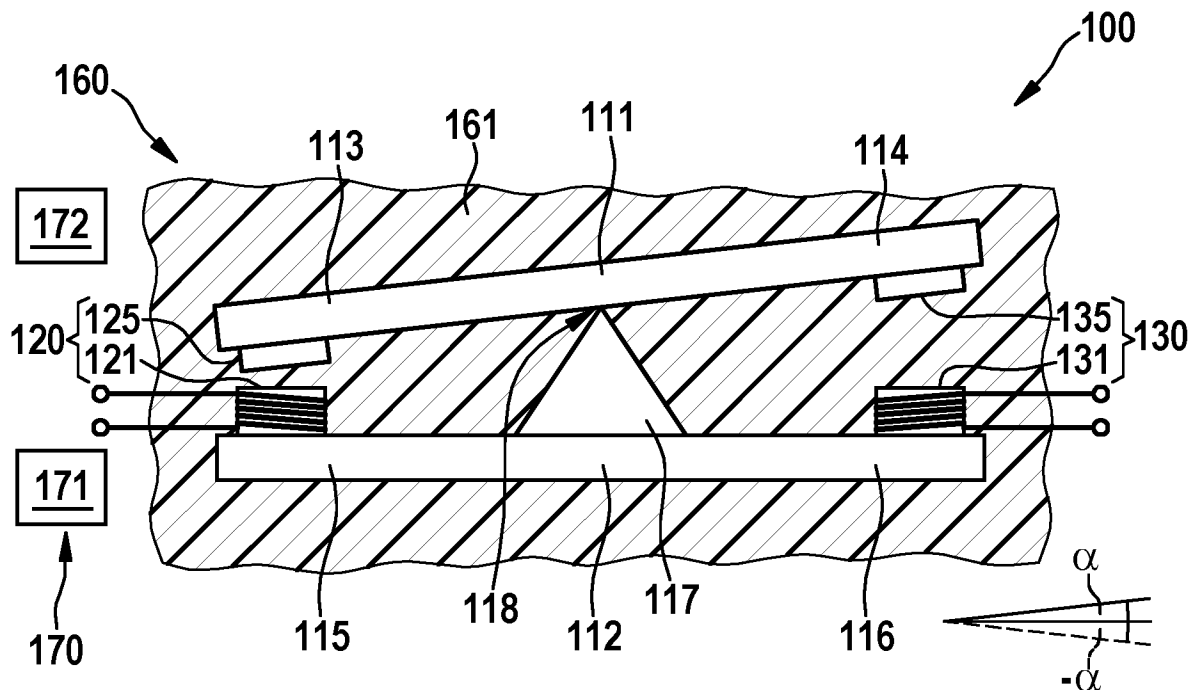


Fig. 3

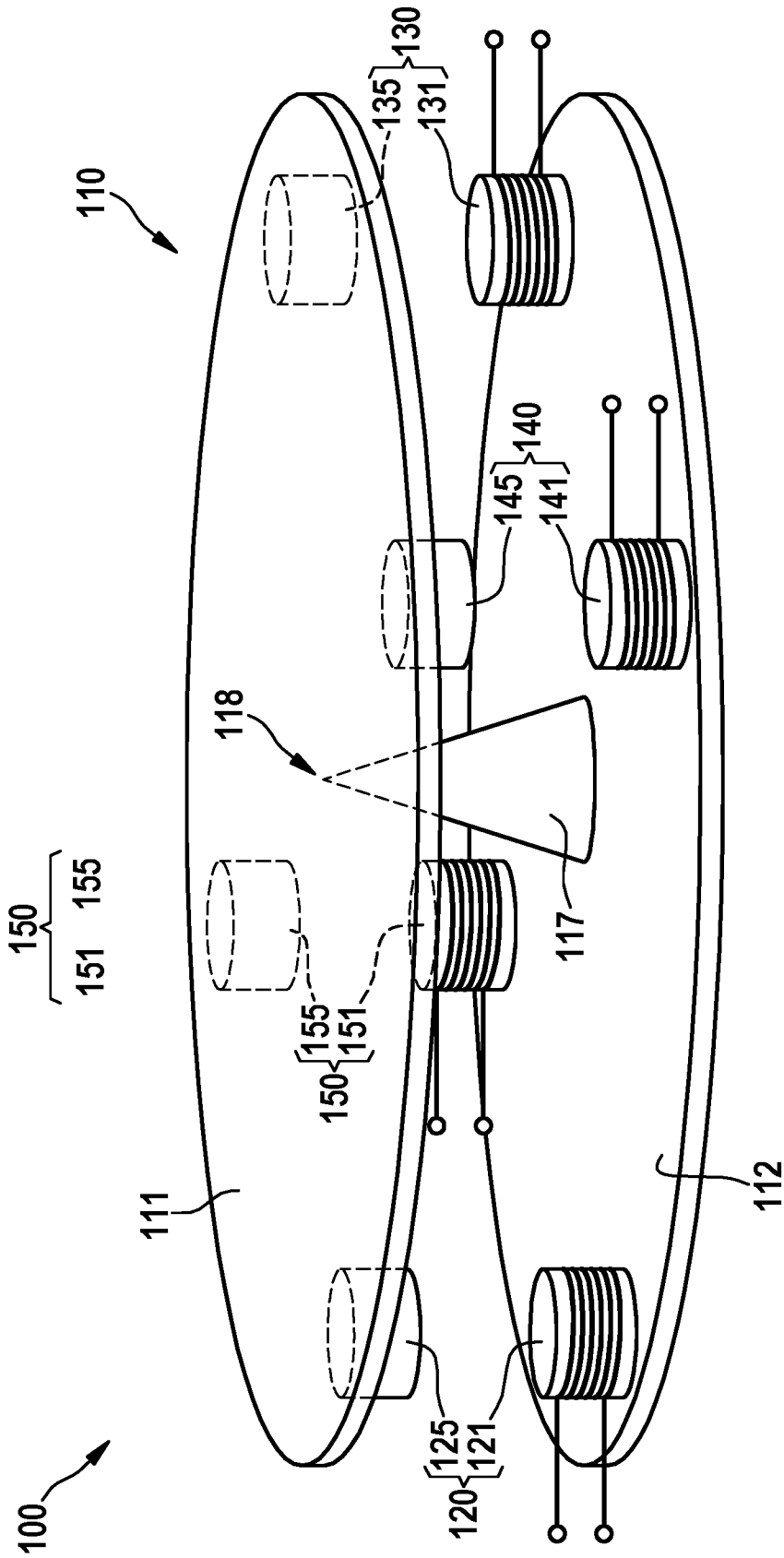


Fig. 4

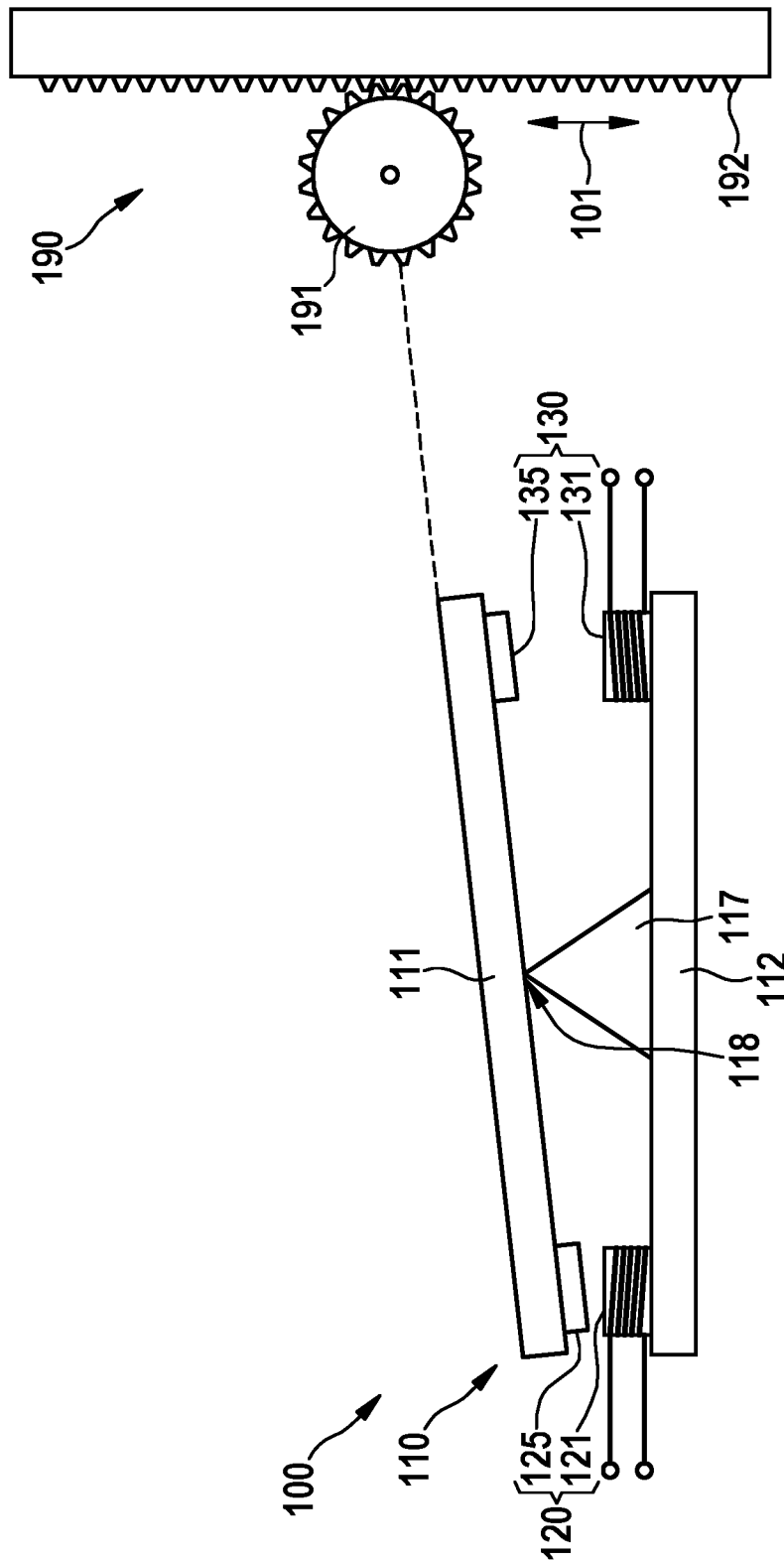


Fig. 5

5 / 6

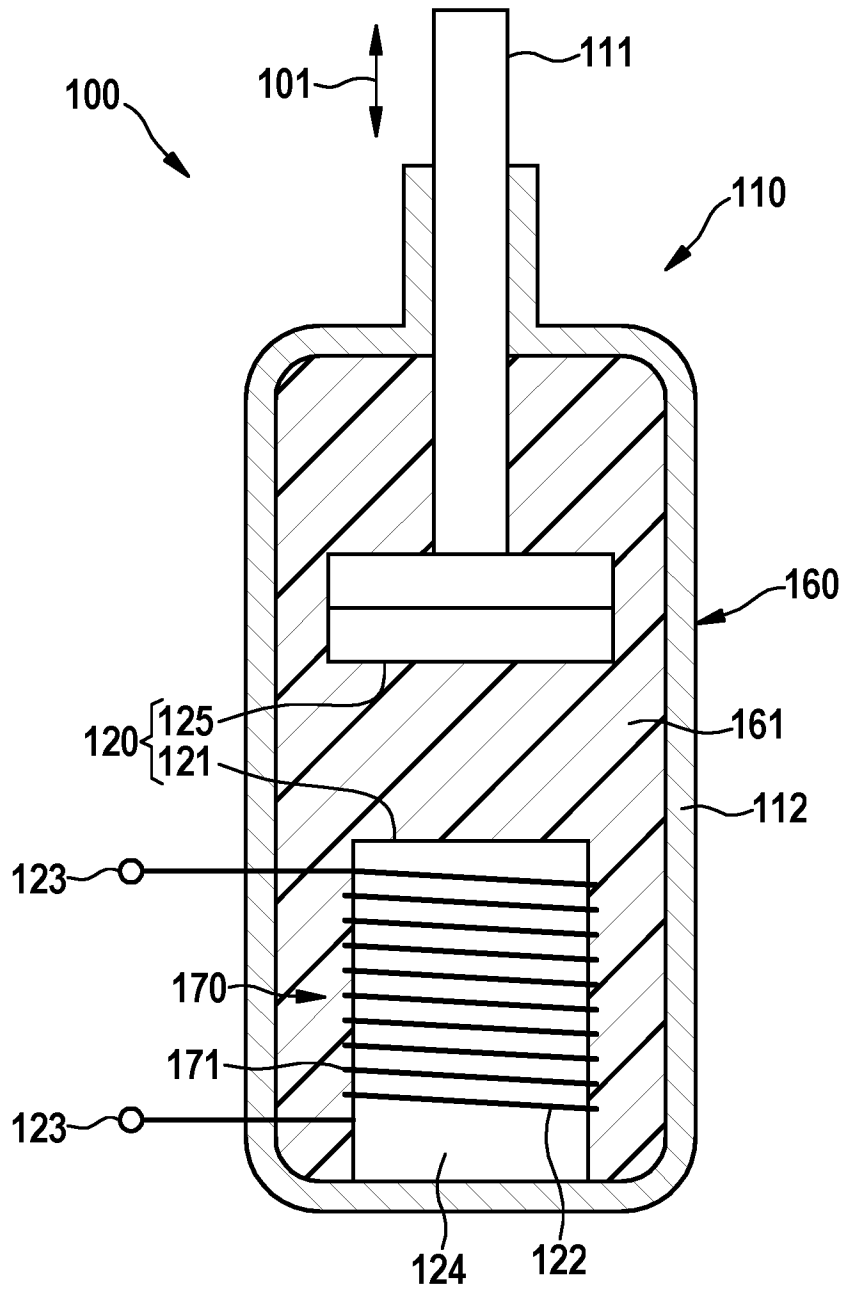


Fig. 6

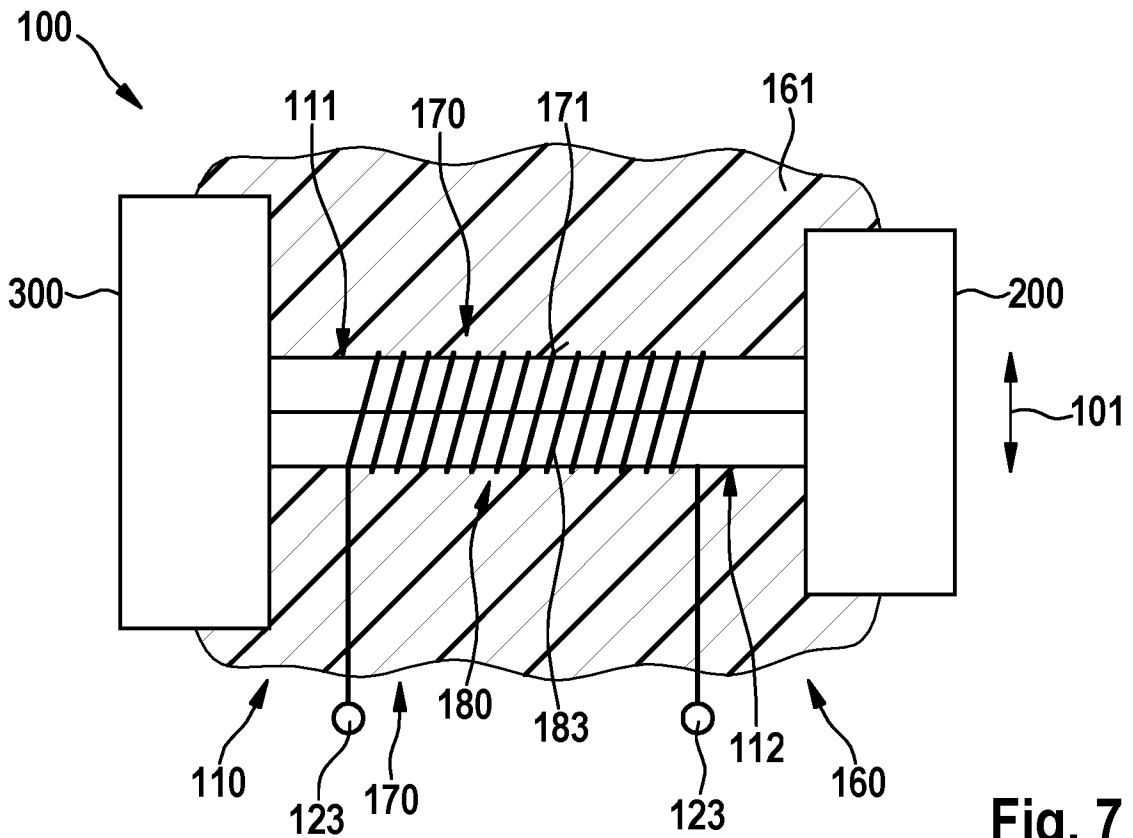


Fig. 7

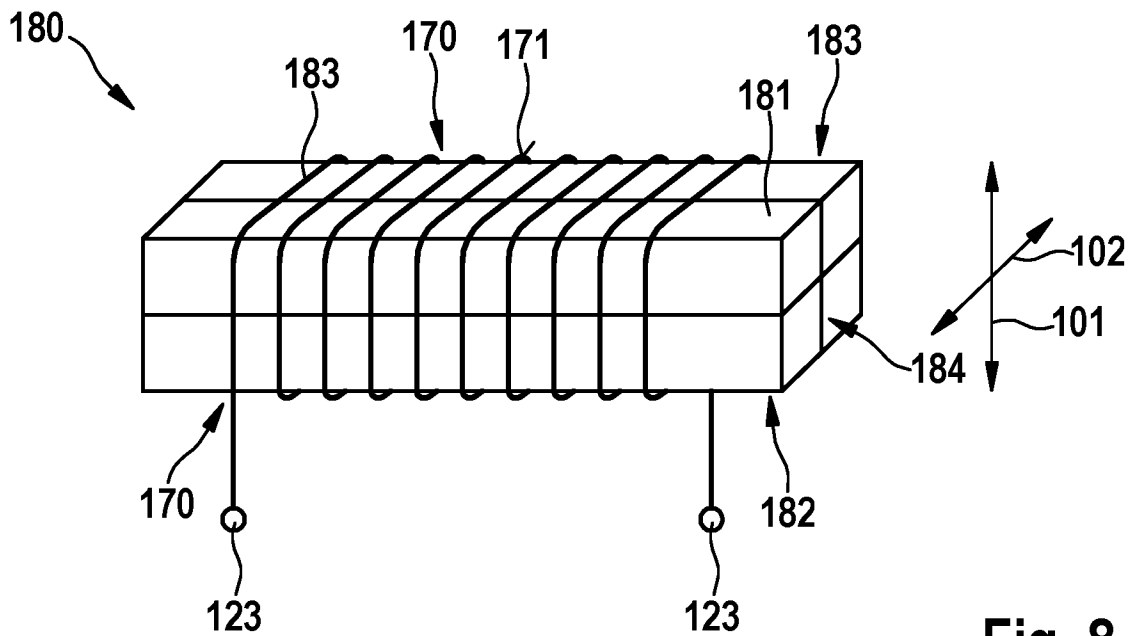


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/082422

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER					
INV.	B29C70/68	H01F7/121	H01F7/14	H01F7/16	H02N15/00
	B60Q1/076	F16M11/12	G02B27/62	B29C65/34	
ADD.	B60Q1/04				
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) B29C H01F H02N B60Q B81B F16M H01H B62D G02B H02K

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 143 466 A1 (CRONOS INTEGRATED MICROSYSTEMS [US]) 10 October 2001 (2001-10-10)	1
A	paragraphs [0026] - [0038]; figures 1A,1B,2A,2B	2-4,7
X	US 2002/158547 A1 (WOOD ROBERT L [US]) 31 October 2002 (2002-10-31)	1-4,7
	paragraphs [0007], [0008], [0032] - [0054]; figures 3-9	
A	WO 2008/157238 A1 (DRAPER LAB CHARLES S [US]; BERNSTEIN JONATHAN [US]) 24 December 2008 (2008-12-24)	1-4,7
	the whole document	

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 16 March 2018	Date of mailing of the international search report 29/05/2018
---	---

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 Haenssler, Thedda
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2017/082422

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

- 2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

- 3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

- 1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
- 2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
- 3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
- 4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-4 (totally); 7 (in part)

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-4 (in full); 7 (in part)

The actuator is designed in the form of a rocker (angle).

2. Claims 5, 6 (in full); 7 (in part)

The actuator is designed in the form of a piston in a cylinder (linear).

3. Claims 8-10

Cooling device.

4. Claims 11, 12

The actuator is a bi-metal actuator (bend).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/082422

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1143466	A1	10-10-2001	CA 2340944 A1 05-10-2001
			CN 1316379 A 10-10-2001
			DE 60101110 D1 11-12-2003
			DE 60101110 T2 09-09-2004
			EP 1143466 A1 10-10-2001
			KR 20010095285 A 03-11-2001
			TW 502002 B 11-09-2002
			US 6367251 B1 09-04-2002

US 2002158547	A1	31-10-2002	NONE

WO 2008157238	A1	24-12-2008	US 2008310001 A1 18-12-2008
			WO 2008157238 A1 24-12-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/082422

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES					
INV.	B29C70/68	H01F7/121	H01F7/14	H01F7/16	H02N15/00
	B60Q1/076	F16M11/12	G02B27/62	B29C65/34	
ADD.	B60Q1/04				

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

B. RECHERCHIERTER GEBIETE					
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)					
B29C	H01F	H02N	B60Q	B81B	F16M H01H B62D G02B H02K

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 143 466 A1 (CRONOS INTEGRATED MICROSYSTEMS [US]) 10. Oktober 2001 (2001-10-10)	1
A	Absätze [0026] - [0038]; Abbildungen 1A,1B,2A,2B	2-4,7

X	US 2002/158547 A1 (WOOD ROBERT L [US]) 31. Oktober 2002 (2002-10-31)	1-4,7
	Absätze [0007], [0008], [0032] - [0054]; Abbildungen 3-9	

A	WO 2008/157238 A1 (DRAPER LAB CHARLES S [US]; BERNSTEIN JONATHAN [US]) 24. Dezember 2008 (2008-12-24)	1-4,7
	das ganze Dokument	

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>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
16. März 2018	29/05/2018

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 Haenssler, Thedda
--	--

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1-4(vollständig); 7(teilweise)

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-4(vollständig); 7(teilweise)

Der Aktuator ist in Form einer Wippe ausgebildet (Winkel)

2. Ansprüche: 5, 6(vollständig); 7(teilweise)

Der Aktuator ist in Form eines Kolbens in einem Zylinder ausgebildet (gradlinig)

3. Ansprüche: 8-10

Kühlvorrichtung

4. Ansprüche: 11, 12

Der Aktuator ist ein Bimetall-Aktuator (Biegung)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/082422

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1143466	A1	10-10-2001	CA 2340944 A1 05-10-2001
			CN 1316379 A 10-10-2001
			DE 60101110 D1 11-12-2003
			DE 60101110 T2 09-09-2004
			EP 1143466 A1 10-10-2001
			KR 20010095285 A 03-11-2001
			TW 502002 B 11-09-2002
			US 6367251 B1 09-04-2002

US 2002158547	A1	31-10-2002	KEINE

WO 2008157238	A1	24-12-2008	US 2008310001 A1 18-12-2008
			WO 2008157238 A1 24-12-2008
