

(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
29. November 2012 (29.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/159737 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B25J 19/00 (2006.01) B62D 57/032 (2006.01)
B25J 9/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/002171

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Mai 2012 (22.05.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 102 960.9 23. Mai 2011 (23.05.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG
E.V.** [DE/DE]; Hansastraße 27c, 80686 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BECKER, Ralf**
[DE/DE]; Goethestr.41, 71672 Marbach (DE).
ONDRATSCHEK, Kai [DE/DE]; Traubenstr. 43, 70176
Stuttgart (DE).

(74) Anwalt: **RÖSLER, Uwe**; Landsberger Strasse 480a,
81241 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, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SELF-PROPELLING PLATFORM

(54) Bezeichnung : EIGENFORTBEWEGUNGSFÄHIGE PLATTFORM

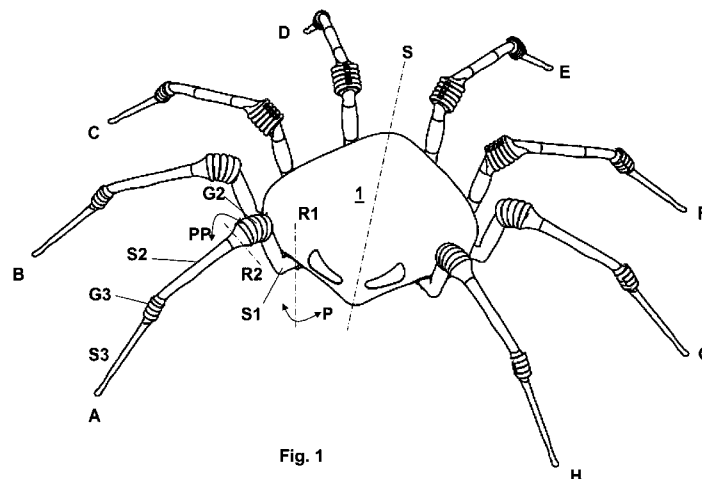


Fig. 1

(57) Abstract: There is described a self-propelling platform (1) having at least six supporting legs (A-H) which are each mounted on the platform (1) in a deflectable manner about at least one first spatial axis (R1), of which each supporting leg (A-H) a) is connected, via a joint unit (G1) that is pivotable about the first spatial axis (R1), to the platform (1) and to an actuator (6) that is supported on one side on the platform (1), and b) has at least a first supporting leg portion (S1) and a second supporting leg portion (S2), which project above the platform (1) and are connected together via a joint unit (G2) which is in the form of an actuator (9) and is deflectable about a second spatial axis (R2), wherein the platform (1), the supporting legs (A-H) formed in an articulated manner on and attached to the platform (1), and the actuators (6) that are each supported on one side on the platform (1) can be produced by means of a generative production process.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/159737 A1



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

Beschrieben wird eine eigenfortbewegungsfähige Plattform (1) mit wenigstens sechs an der Plattform (1) jeweils um wenigstens eine erste Raumachse (R1) auslenkbar gelagerte Stützbeine (A-H), von denen jedes Stützbein (A-H) a) über eine um die erste Raumachse (R1) schwenkbare Gelenkeinheit (G1) mit der Plattform (1) sowie mit einem sich einseitig an der Plattform (1) abstützenden Aktor (6) verbunden ist, und b) wenigstens einen ersten (S1) und zweiten (S2), die Plattform (1) überragenden Stützbeinabschnitt besitzt, die über eine als Aktor (9) ausgebildete und um eine zweite Raumachse (R2) auslenkbare Gelenkeinheit (G2) miteinander verbunden sind, wobei die Plattform (1), die an der Plattform (1) gelenkig ausgebildeten und angebrachten Stützbeine (A-H) sowie die sich jeweils einseitig an der Plattform (1) abstützenden Aktoren (6) mittels eines generativen Herstellungsverfahrens herstellbar sind.

Eigenfortbewegungsfähige Plattform

Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf eine eigenfortbewegungsfähige Plattform mit wenigstens sechs an der Plattform auslenkbar angebrachten Stützbeinen.

Stand der Technik

Eigenfortbewegungsfähige Plattformen, auch als mobile Robotersysteme in der einschlägigen Fachliteratur bezeichnet, dienen für unterschiedlichste Einsatzzwecke und vermögen sich je nach Zweckbestimmung und Ausbildung der für die Fortbewegung erforderlichen Bewegungskinematik längs horizontal, geneigter bis hin zu vertikal orientierten Oberflächen fortzubewegen.

Die Anmelderin der vorliegenden Anmeldung hat bereits eine Vielzahl unterschiedlichster eigenfortbewegungsfähige Vorrichtungen entwickelt und geschützt. So geht bspw. aus der DE 101 01 327 B4 eine schienengebundene, eigenfortbewegungsfähige Vorrichtung hervor, die längs eines Motor angetriebenen Endlosbandes eine Vielzahl einzeln ansteuerbarer Haltegreiferelemente vorsieht, die im abwechselnden Eingriff mit einem Schienenstrang gelangen, längs dem sich die Vorrichtung fortzubewegen vermag.

Aus der DE 197 27 421 C2 ist ein autonomer Kletterroboter zu entnehmen, der längs eines Motors angetriebenen Transportbandes eine Vielzahl einzelner Sauglemente vorsieht, die in Haftung mit einer glatten Oberfläche gelangen. Die jeweils mit der Oberfläche in Wirkverbindung tretenden Sauglemente schließen einen lokalen

Unterdruck ein und erzeugen für den Kletterroboter eine an zur Oberfläche hin gerichtete Haltekraft, die es erlaubt den Kletterroboter längs einer gegenüber der Horizontalen stark geneigt Oberfläche selbsthaften fortzubewegen.

Weitere derartige von der Anmelderin geschützte eigenfortbewegliche Kletterroboter sind den nachfolgenden Druckschriften zu entnehmen: DE 198 16 893 B4, DE 102 12 965 B4 sowie DE 102 12 964 A1.

Ein weiterer, eigenfortbewegungsfähiger Roboter ist in der EP 1 884 453 A2 beschrieben, der vier an einer Plattform angebrachte Saugfüße vorsieht, die relativ zur Plattform sowohl anhebbar sowie auch absenkbar als auch längs zur Plattform linear beweglich angeordnet sind. Eine Fortbewegung der Plattform erfolgt durch jeweils taktweises Ansteuern der einzelnen Saugfüße.

Der Druckschrift US 4,751,868 sind ein Verfahren sowie eine Einrichtung für kombinierte Verbindungs- und Antriebseinheiten in Robotern unter Verwendung von doppelwirkenden, druckmittelbetriebenen Drehantriebspaaren zu entnehmen. Ein derartiges Drehantriebspaar setzt sich aus zwei, getrennt vorzugsweise mit Druckluft befüllbare Kammern zusammen, die jeweils von einer elastisch verformbaren Kammerwand umgeben und längs einer Achse miteinander verbunden sind, wobei beide Kammerwände jeweils entgegengesetzt zueinander torsional um die Achse verdrillt sind. Durch Befüllung einer Kammer mit Druckluft bildet sich ein die Verdrillung der befüllten Kammer lösendes erstes Drehmoment um die Achse aus, wird hingegen die andere Kammer mit Druckluft befüllt, so bildet sich aufgrund der entgegengesetzten Verdrillung ein zum ersten Drehmoment entgegengesetzt um die Achse wirkende Drehmoment aus. Auf der Grundlage dieses Wirkprinzips zur Erzeugung von um eine Achse wirkenden Auslenkkräften lässt sich ein pneumatisch oder hydraulisch ansteuerbarer Aktor realisieren, der in unterschiedlichsten Bewegungssystemen als kompakte Aktoreinheit integriert werden kann. Ein der Druckschrift entnehmbares Bewegungssystem ähnelt einem insektenartig ausgebildeten Bewegungsroboter, der über sechs spinnenartig nachgebildete Beinchen verfügt, die getrennt voneinander angehoben und zusätzlich vor und

zurück bewegt werden können. Jede um eine Raumachse bidirektional orientierte Schwenkbewegung wird durch ein vorstehendes Drehantriebspaar realisiert.

Allen bekannten eigenfortbewegungsfähigen Plattformen, insbesondere den bekannten Kletterrobotoren, ist gemein, dass sie aus einer Vielzahl einzelner Bauteilen zusammengesetzt sind und für die unterschiedlichsten Einsatzzwecke konzipiert sind. Sowohl der konstruktive als auch apparative Aufwand zur Fertigung sowie auch zum Betrieb derartiger eigenfortbewegungsfähiger Plattformen sind beträchtlich. Auch bedürfen derartige Roboter einer ständigen zeitaufwendigen Wartung, die neben den ohnehin hohen Anschaffungskosten zu beträchtlichen Betriebskosten führt.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine eigenfortbewegungsfähige Plattform zu schaffen, die im Vergleich zu bisherigen, gattungsgemäßen Vorrichtungen einen konstruktiv einfacher, leichter sowie auch kostengünstiger zu realisieren sein soll. Darüber hinaus gilt es nach Maßnahmen zu suchen, durch die eine möglichst klein bauende, eigenfortbewegungsfähige Plattform, vorzugsweise im Größenbereich von wenigen Zentimetern Größe, geschaffen werden kann. Auch soll es möglich sein, Form und Größe einer eigenfortbewegungsfähigen Plattform ohne weiteren konstruktiven sowie auch herstellungstechnischen Aufwand frei skalieren zu können.

Die Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben. Den lösungsgemäßen Gedanken in vorteilhafter Weise weiterbildende Merkmale sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der weiteren Beschreibung unter Bezugnahme auf die Ausführungsbeispiele zu entnehmen.

Die lösungsgemäß ausgebildete, eigenfortbewegungsfähige Plattform nimmt sich, wie im Falle der vorstehend gewürdigten Druckschrift US 4 751,868, die Natur zum Vorbild, und hier insbesondere den Aufbau von gegliederten Beinen, wie sie bei Gliederfüßlern, insbesondere bei Spinnentieren zu beobachten sind. Zur technischen

Umsetzung eines derart von der Natur vorgegebenen Bewegungsmechanismus wird lösungsgemäß auf generative Herstellungsverfahren zurückgegriffen, mit denen es möglich ist, durch iterativ schichtförmigen Aufbau in weitgehend beliebig skalierbare Strukturen und Bewegungskomponenten zu erzeugen.

Die lösungsgemäß ausgebildete, eigenfortbewegungsfähige Plattform sieht wenigstens sechs an der Plattform jeweils um wenigstens eine erste Raumachse auslenkbar gelagerte Stützbeine vor, von denen jedes Stützbein über eine um die erste Raumachse schwenkbare Gelenkeinheit mit der Plattform sowie mit einem sich einseitig an der Plattform abstützenden Aktor verbunden ist. Desweiteren besitzt jedes Stützbein wenigstens einen ersten und einen zweiten, die Plattform überragenden Stützbeinabschnitt, die gemeinsam miteinander über eine als Aktor ausgebildete und um eine zweite Raumachse auslenkbare Gelenkeinheit verbunden sind. Sowohl die Plattform, als auch die an der Plattform gelenkig ausgebildeten und angebrachten Stützbeine sowie auch letztlich die sich jeweils einseitig an der Plattform abstützenden Aktoren sind mittels eines generativen Herstellungsverfahrens herstellbar.

Als generative Herstellungsverfahren eignen sich insbesondere Rapid Prototyping mittels photolithographischem Verfahren, Photopolymerisation durch schichtweises Aushärten aus einem Flüssigkeitsbad, schichtweises Auftragen und Verfestigen von Pulverschichten, schichtweises Austragen eines Bindemittels in einem Pulververbund, Energiestrahldpositionsverfahren im Metallpulver oder Kunststoffextrudertechniken, bspw. Fused Deposition Modelling.

Zur Erläuterung der lösungsgemäß ausgebildeten, eigenfortbewegungsfähigen Plattform sei im Weiteren Bezug genommen auf ein konkretes Ausführungsbeispiel, das anhand der nachstehenden Figuren erläutert werden soll. Das in den Figuren erläuterte Ausführungsbeispiel betrifft einen Bewegungsmechanismus mit acht an einer Plattform angebrachten Stützbeinen, die allesamt nach dem Bewegungsprinzip einer Spinne nachgebildet sind. Gleichwohl ist es möglich, das dem konkreten Ausführungsbeispiel zugrunde liegende Bewegungsprinzip an modifizierten

eigenfortbewegungsfähigen Plattformen mit wenigsten sechs Stützbeinen oder mehr als acht Stützbeinen zu realisieren.

Kurze Beschreibung der Erfindung

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen exemplarisch beschrieben. Es zeigen:

- | | |
|------------|--|
| Fig. 1 | perspektivische Gesamtansicht auf eine eigenfortbewegungsfähige spinnenartig ausgebildete Plattform, |
| Fig. 2 | Querschnittsdarstellung durch die Plattform, |
| Fig. 3a, b | perspektivische sowie seitliche Ansicht der gelenkartigen Verbindung jeweils eines Stützbeines mit der Plattform, |
| Fig. 3c | alternative Ausbildungsform eines Stützbeines, |
| Fig. 4a, b | Längsschnittdarstellung sowie perspektivische Ansicht eines sich längs einer gekrümmten Trajektorie ausdehnbaren, faltenbalgartig ausgebildeten Aktors sowie |
| Fig. 5 | Längsschnittdarstellung durch einen faltenbalgartig ausgebildeten Aktor mit Mitteln zur Begrenzung lastbedingter Verformungen. |

Wege zur Ausführung der Erfindung, gewerbliche Verwendbarkeit

In Figur 1 ist eine perspektivische Draufsicht auf eine eigenfortbewegungsfähige Plattform nach dem Vorbild eines spinnenartigen Bewegungsmechanismus dargestellt. An der in dem Ausführungsbeispiel als kapselartig ausgebildetes Gehäuse ausgebildeten Plattform 1 sind insgesamt acht Stützbeine A bis H gelenkig angebracht. Die im weiteren näher zu erläuternde gelenkige Anbringung jedes einzelnen Stützbeines A bis H an der Plattform 1 ermöglicht ein Schwenken jedes einzelnen Stützbeines um eine erste Raumachse R1, die im Falle des Aufliegens der spinnenartigen Anordnung auf einer ebenen und horizontalen Oberfläche für gewöhnlich der Vertikalachse entspricht. Nur aus Gründen einer übersichtlicheren

Darstellung und Beschreibung der spinnenartigen Bewegungsplattform ist die Raumachse R1 am gelenkigen Anlenkungspunkt des Stützbeins A in Figur 1 eingezeichnet. Das Stützbein A ist um die Raumachse R1 in der durch die bidirektionale Pfeildarstellung P ersichtliche Bewegungstrajektorie an der Plattform 1 mittels einer ersten Gelenkeinheit G1 (nicht aus Fig. 1 ersichtlich) beweglich gelagert. In gleicher Weise sind sämtliche anderen Stützbeine A bis G um entsprechende erste Raumachsen R1 bidirektional beweglich an der Plattform 1 angelenkt.

Jedes einzelne Stützbein A bis H weist in dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 einen ersten und zweiten Stützbeinabschnitt S1, S2 auf. Wieder sei zur übersichtlicheren Illustration und Beschreibung die für sämtliche Stützbeine A bis H gleichermaßen zutreffenden konstruktiven Ausbildungen repräsentativ nur auf das Stützbein A Bezug genommen.

Der erste Stützbeinabschnitt S1, der einseitig um die erste Raumachse R1 auslenkbar mit der Plattform 1 verbunden ist, ist an seinem anderen Ende über eine als Aktor ausgebildete und um eine zweite Raumachse R2 auslenkbare Gelenkeinheit G2 mit dem zweiten Stützbeinabschnitt S2 verbunden. Wie ebenfalls im Weiteren ausführlich erläutert wird, basiert die Gelenkeinheit G2 auf dem Wirkprinzip eines faltenbalgartig, mit einem Medium befüllbaren Aktors, der sich bei Befüllen mit einem Medium längs einer gekrümmten Trajektorie um die Raumachse R2 auszudehnen vermag. Hierbei ist die Raumachse R2 vorzugsweise orthogonal zur ersten Raumachse R1 orientiert, so dass bei entsprechender Betätigung der als Aktor ausgebildeten Gelenkeinheit G2 der zweite Stützbeinabschnitt S2 vertikal um die horizontal orientierte Raumachse R2 angehoben bzw. abgesenkt werden kann (siehe hierzu die um die Raumachse R2 eingezeichnete bidirektionale Doppelpfeilsymbolik PP).

Jedes einzelne Stützbein A bis H lässt sich somit sowohl um die erste Raumachse R1 bidirektional verschwenken sowie auch vermittels der als Aktor ausgebildeten

Gelenkeinheit G2 um eine orthogonal zur ersten Raumachse R1 zweiten Raumachse R2 anheben bzw. absenken.

Für die Fortbewegungsfunktion nicht notwendigerweise erforderlich, jedoch für eine zusätzliche dämpfenden Abfangung bzw. Lagerung der eigenfortbewegungsfähigen Plattform 1 durchaus förderlich, sieht das in Figur 1 illustrierte Ausführungsbeispiel einen dritten Stützbeinabschnitt S3 an sämtlichen acht Stützbeinen A bis H vor. Der jeweils dritte Stützbeinabschnitt S3 ist über eine dritte als Aktor ausgebildete Gelenkeinheit G3 mit dem Endabschnitt des zweiten Stützbeinabschnittes S2 verbunden. Auch die dritte Gelenkeinheit G3 ist als faltenbalgartiger Aktor ausgebildet, der bei Befüllen mit einem Medium, wie dies aus den weiteren Erläuterungen hervorgehen wird, ebenso längs einer gekrümmten Trajektorie um die Raumachse R2 bidirektional schwenkbar gelagert ist. Auf diese Weise lässt sich der dritte Stützbeinabschnitt S3 relativ zum zweiten Stützbeinabschnitt S2 an- bzw. absenken.

Die Ausbildung der in Figur 1 illustrierten eigenfortbewegungsfähigen Plattform ist vorzugsweise derart gewählt, dass die jeweils acht an der Plattform 1 gelenkig angelenkten Stützbeine A bis H längs der Symmetrieachse S symmetrisch ausgebildet sind.

Für eine kontrollierte Fortbewegung der eigenfortbewegungsfähigen Plattform gilt es die einzelnen Stützbeine A bis H jeweils spiegelbildlich paarweise derart anzusteuern, so dass die Plattform 1 über mindestens vier Stützbeine auf einer Unterlage abgestützt wird. Grundsätzlich ist es auch denkbar, eine Variante der eigenfortbewegungsfähigen Plattform mit jeweils nur sechs Stützbeinen auszubilden, in diesem Fall müssen für eine stabile Fortbewegung wenigstens drei Stützbeine Kontakt zur Unterlage halten.

Für eine kontrollierte und stabile Fortbewegung der in Figur 1 illustrierten eigenfortbeweglichen Plattform sind die einzelnen Stützbeine A bis H jeweils spiegelbildlich paarweise aufeinander abgestimmt, aktorisch anzulenken. Während

die jeweils auf der Unterlage aufliegenden Stützbeine durch entsprechendes Schwenken jeweils um die erste Raumachse R1 die Plattform in Bewegungsrichtung bspw. nach vorne bewegen, und hierbei relativ zur Plattform um die jeweils erste Raumachse relativ zur Vorwärtsbewegung zurückgeschwenkt werden, gilt es die jeweils angehobenen Stützbeinpaare um die jeweils erste Raumachse R1 in Bewegungsrichtung nach vorn zu schwenken. Entsprechende andersartige Bewegungsmuster zur Ansteuerung der entsprechenden Stützbeine gilt es zu wählen, wenn die eigenfortbewegungsfähige Plattform eine von der Vorwärtsbewegung abweichende Bewegungsrichtung einschlagen soll.

Zur Illustration der konstruktiven Auslegung jener Gelenkeinheiten G1, über die die jeweils ersten Stützbeinabschnitte S1 der Stützbeine A bis H jeweils bidirektional schwenkbar um die jeweils erste Raumachse R1 mit der Plattform 1 verbunden sind, sei auf die Illustrationen der Figuren 2 und 3a und b verwiesen. Figur 2 zeigt das „Innenleben“ des kapselartig ausgebildeten Gehäuses der Plattform 1, das in Figur 2 aufgeschnitten für einen freien Einblick in das Innere des Gehäuses illustriert ist. Figur 3a zeigt eine perspektivische Einzelbetrachtung eines gelenkig an der Plattform 1 angebrachten ersten Stützbeinabschnittes S1. Figur 3b zeigt eine reduzierte Seitenansicht der in Figur 3a illustrierten Gelenkeinheit. In sämtlichen Figuren sind baugleiche Komponenten mit identischen Bezugszeichen versehen, so dass die nachstehende Beschreibung gesamtheitlich Bezug nimmt auf die vorstehend genannten Figuren 2 sowie 3a und b.

Aus Figur 2 ist ersichtlich, dass innerhalb des kapselartig ausgebildeten Gehäuses der Plattform 1 relativ zu einer Symmetrieachse S jeweils acht Stützbeine A bis H, entsprechend korrespondierend zur Ausführungsform in Figur 1 gelenkig angebracht sind. Zu jedem einzelnen Stützbein A bis H sind lediglich Teilabschnitte des jeweils ersten Stützbeinabschnittes S1 dargestellt, die in der nachfolgenden Weise gelenkig und aktorisch auslenkbar relativ zur Plattform 1 angebracht sind. Sämtliche jeweils aktorisch ansteuerbaren Gelenkeinheiten G1, über die die Stützbeine A bis H mit der Plattform 1 verbunden sind, sind gleichartig ausgebildet. Stellvertretend für die Ausbildung aller Stützbeine ist jeweils die Gelenkeinheit G1 an den Stützbeinen

A und D punktiert umrandet, wie auch in Fig. 3b. Insbesondere besteht eine konstruktive spiegelbildliche Ausbildung und Anbringung der folgenden Stützbeinpaare relativ zur Symmetrieachse S: AH, BG, CF, DE.

Jedes einzelne Stützbein A bis H ist rohrförmig ausgebildet und umschließt einen Hohlkanal, durch den ein Medium, bspw. Luft oder eine Flüssigkeit hindurchgeleitet werden kann. In der Bilddarstellung gemäß Figur 2 ist dies ersichtlich an den offenen Schnittenden der illustrierten Teilabschnitte der jeweils ersten Stützbeinabschnitten S1. Beispielsweise kann das Stützbein, wie im Falle der aus Figur 2 entnehmbaren Stützbeine E, G als bloßer Hohlkanal ausgebildet sein, alternativ ist es ebenso möglich innerhalb eines hohl ausgebildeten Stützbeines einen extra fluiddichten Versorgungskanal 2 vorzusehen, wie dies bei den illustrierten Stützbeinen F und H sowie auch in Figur 3a der Fall ist. Der jeweils erste Stützbeinabschnitt S1 ragt endseitig jeweils durch eine Öffnung 3 innerhalb des kapselartigen Gehäuses der Plattform 1 in das Innere des Gehäuses und ist mit diesem jeweils über ein Filmscharnier 4 schwenkbar um die erste Raumachse R1 verbunden (siehe hierzu Figur 2 sowie 3b). Insbesondere anhand der Seitenansicht in Figur 3b ist die einstückige Bauform der als Filmgelenk 4 ausgebildeten Gelenkeinheit G1 entnehmbar, die den in das Kapselinnere hineinragenden Endabschnitt des jeweils ersten Stützbeinabschnittes S1 einstückig mit einer rahmenartigen Umrandung 5, die die Öffnung 3 der Plattform umgibt. Aus Handhabungstechnischen sowie auch aus Fertigungstechnischen Gründen ist es vorteilhaft, die Stützbeine A bis H jeweils samt Filmgelenk 4 und rahmenartiger Umrandung 5 als separate Baueinheiten mittels generativem Herstellungsverfahren zu fertigen. Gleichsam ist die Plattform 1 einschließlich der sich jeweils einseitig abstützenden Aktoren 6, wie aus Fig. 2 entnehmbar, als einstückige Komponente mittels generativem Herstellungsverfahren zu fertigen. Zum Zusammenfügen der Stützbeine A bis H mit der Plattform 1 dient jeweils die rahmenartige Umrandung 5, die entsprechend in die Öffnung 3 des kapselförmig ausgebildeten Gehäuses der Plattform 1, bspw. mittels Klipp-Verbindung und/oder Klebeverbindung o.ä., fest einsetzbar ist. In Figur 3b ist ein Teilbereich eines Stützbeines dargestellt, das in dieser Form als einstückiges Bauteil erhalten und über die rahmenartige Umrandung 5 durch Einsetzen in die Öffnung 3

fest mit der Plattform 1 verbunden wird, wie dies aus Fig. 3a zu entnehmen ist. Ferner bedarf es einer weiteren Verbindung zwischen dem in das kapselförmige Gehäuse der Plattform 1 hineinragenden Endabschnitt des ersten Stützbeinabschnittes S1 und dem sich einseitig an der Plattform 1 abstützenden Aktor 6. Hierzu dient ein einstückig am Aktor 6 angebrachter Montagering 6', der das Endstück des ersten Stützbeinabschnitt umfasst. Grundsätzlich bedarf es lediglich eines Formschlusses zwischen Ring 6' und Stützbeinabschnitt S1, es empfiehlt sich diese Verbindung zusätzlich mittels Klebetechnik gegen Abrutschen zu sichern.

Grundsätzlich denkbar ist auch eine gesamtheitliche, einstückige Bauweise von Plattform und sämtlichen Stützbeinen mittels generativen Herstellungsverfahren, dies setzt jedoch einen entsprechend groß dimensionierten Bauraum voraus, in dem der generative Herstellungsprozess durchführbar ist.

Figur 3c zeigt eine alternative Ausführungsform zur Ausbildung der an der Plattform 1 um die Raumachse R1 drehbeweglich anbringbaren Stützbeine A bis H. Im Unterschied zu den Stützbeinen, bei denen der Anhebe- und Absenkvorgang mittels des als Gelenkeinheit wirkenden, faltenbalgartigen Aktors G2 initiiert wird, der zugleich als Verbindung zwischen beiden Stützbeinabschnitten S1 und S2 dient, setzt sich das Stützbein gemäß der in Figur 3 c dargestellten Variante aus einem ersten Stützbeinabschnitt S1' und einem zweiten Stützbeinabschnitt S2' zusammen, die mit Hilfe eines faltenbalgartig ausgebildeten Aktors 13 zum Zwecke des Anhebens und Absenkens bewegt werden. Hierzu ist ein mit der Gelenkeinheit G1 verbundenes Bauteil 14 vorgesehen, das die Plattform 1 seitlich überragt oder zumindest seitlich zur Plattform frei zugänglich ist. Das Bauteil 14 weist einen Wandabschnitt 14' auf, der parallel zur Raumachse R1 orientiert und somit in einem radialen Abstand zur Raumachse R1 um diese schwenkbar gelagert ist.

Der erste Stützbeinabschnitt S1' setzt sich aus zwei separaten und parallel zueinander angeordneten Streben 15, 16 zusammen, die jeweils über ein erstes Filmgelenk 15', 16' einstückig mit dem Wandabschnitt 14' des Bauteils 14 verbunden sind. Beide Streben 15, 16 sind gleich lang und mit ihren jeweils zum ersten

Filmgelenk 15', 16' gegenüberliegenden Strebenenden über ein zweites Filmgelenk 15'', 16'' mit dem zweiten Stützbeinabschnitt S2' verbunden. Der zweite Stützbeinabschnitt S2' ist streben- oder stangenartig ausgebildet und weist eine Längserstreckung auf, die parallel zur ersten Raumachse R1 orientiert ist. Die ersten und zweiten Filmgelenke 15', 16' bzw. 15'', 16'' verfügen jeweils über eine Gelenkachse die allesamt parallel und orthogonal zur Raumachse R1 orientiert sind. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die in der Figur 3c obere Strebe 15 mit dem faltenbalgartig ausgebildeten Aktor 13 einseitig verbunden. Der Anlenkungspunkt des Aktors 13 an der Strebe 15 liegt zwischen beiden Strebenenden, vorzugsweise möglichst mittig zur Strebe 15. Der Aktor 13 stützt sich andererseits am Wandabschnitt 14' des Bauteils 14 ab, durch den eine nicht ersichtliche Medienleitung verläuft, um den Aktor 13 mit einem Medium, vorzugsweise mit Druckluft, zu speisen. Selbstverständlich ist es möglich den Aktor 13 mit beiden Streben 15, 16 oder nur mit der Strebe 16 zu verbinden. Auch können mehrere Aktoren zur Auslenkung des ersten Stützbeinabschnittes vorgesehen werden.

Durch die starre Ausbildung der Streben 15, 16, d.h. die Streben sind formstabil ausgebildet, sowie ihre gelenkige Verbindung sowohl zu Seiten des Wandabschnittes 14' sowie auch des zweiten Stützbeinabschnittes S2', wird bei einer aktorisch unterstützen Auslenkung der beiden Streben 15, 16 relativ zum Wandabschnitt 14' der zweite Stützbeinabschnitt S2' parallel relativ zur Raumachse R1 ausgelenkt. Befindet sich die Plattform 1 mit allen an ihr angebrachten Stützbeinen A bis H auf einer horizontalen Unterlage, so können die einzelnen Stützbeine, die einen Aufbau gemäß dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 c besitzen, exakt vertikal nach oben angehoben werden – dies ist der Fall, wenn das im Aktor befindliche Medium aus dem Aktor entfernt wird und sich der Aktor somit zusammenzieht – sowie nach vertikal nach unten abgesenkt werden – im Falle der Befüllung des Aktors 13 und einer damit einhergehenden Aktorausdehnung -.

Zur Betätigung, d. h. für ein Verschwenken der einzelnen Stützbeine A bis H jeweils um die erste Raumachse R1 ist ein faltenbalgartig ausgebildeter Aktor 6 vorgesehen,

der einseitig, an einem festen mechanischen Gegenlager, in Form einer mit der Plattform 1 verbundenen Stützstruktur 7, angebracht ist. Mit dem anderen Aktorende befindet sich der faltenbalgartige Aktor 6 in Eingriff mit dem jeweils in das kapselartige Gehäuse der Plattform 1 hineinragenden Endabschnitt des jeweils ersten Stützbeinabschnittes S1.

Die einzelnen faltenbalgartig ausgebildeten Aktoren 6 sowie auch der vorstehend erwähnte Aktor 13 weisen jeweils eine faltenbalgartig, biegeelastische Aktorwand auf, die im Längsschnitt einen wellig ausgebildeten Volumenwandverlauf aufweist und die sich beim Befüllen mit einem Medium in Aktorlängserstreckung auszudehnen vermag und die darüber hinaus bei Entleeren des Aktorvolumens eine entgegen der Raumrichtung, längs der sich der Aktor ausdehnt, rückstellende Federkraft besitzt. Auf diese Weise vermag sich der faltenbalgartig ausgebildete Aktor 6 bei entsprechender Ausbildung der Faltenbalgstruktur längs einer Linearachse oder einer gekrümmt vorgegebenen Trajektorie bei entsprechender Versorgung mit einem Medium in geeigneter Weise auszudehnen bzw. zusammenzuziehen.

Die Versorgung der einzelnen faltenbalgartig ausgebildeten Aktoren 6 mit einem entsprechenden Medium erfolgt über eine nicht in Figur 2 dargestellt Versorgungsstruktur, bspw. in Form von einzelnen fluiddichten Verbindungsleitungen, die von einem nicht dargestellten Mediumreservoir ausgehen und jeweils einseitig in die in den Stützstrukturen 7 vorgesehenen Öffnungen 8 fluiddicht einmünden. Je nach Beaufschlagung der faltenbalgartig ausgebildeten Aktoren 6 mit einem Medium vermögen diese die einzelnen Stützbeine A bis H um die Raumachse R1 bidirektional auszulenken.

Die Ausbildung des jeweils ersten Stützbeinabschnittes S1 ist, wie dies aus der Illustration in Figur 1 zu entnehmen ist, gewinkelt ausgebildet, so dass der jeweils erste Stützbeinabschnitt S1 unmittelbar nach Austritt durch die Öffnung 3 einen die Plattform 1 überragenden Abschnitt aufweist, der gemäß der nach oben abgewinkelt ist. Am oberen Ende des ersten Stützbeinabschnittes S1 ist eine weitere faltenbalgartig ausgebildete Aktorstruktur vorgesehen, die sowohl als Aktor, als auch

als Gelenkeinheit dient. Diese Gelenkeinheit ist bereits im Zusammenhang mit der Illustration des Ausführungsbeispiels in Figur 1 mit dem Bezugszeichen G2 versehen und vermag bei entsprechender Befüllung mit einem Medium den ebenfalls einstückig mit der Gelenkeinheit G2 verbundenen zweiten Stützbeinabschnitt S2 um die zweite Raumachse R2 anzuheben bzw. abzusenken.

Um einen faltenbalgartig ausgebildeten Aktor zur Ausübung von längs einer gekrümmten Trajektorie orientierte Aktorlängsbewegungen zu konditionieren, ist gemäß dem Ausführungsbeispiel in Figur 3a in Aktorlängserstreckung seitlich ein längs stabiles und biegsames, band- oder stegförmig ausgebildetes Mittel 9 vorgesehen, das die Dehnbarkeit des faltenbalgartig ausgebildeten Aktors zumindest im Bereich des Mittels 9 lokal vermindert bzw. vollständig unterbindet, so dass dem faltenbalgartig ausgebildeten Aktor bei Befüllen mit einem Medium eine gekrümmte Aktorbewegung regelrecht aufgezwängt wird. Der an der als Aktor ausgebildeten Gelenkeinheit G2 in Figur 3a hinzugefügte Bewegungspfeil P skizziert die Auf- und Abbewegung der entsprechenden Gelenkeinheit. Aus den Figuren 4a und b sind hierzu ein Längsschnitt sowie eine perspektivische Schrägansicht eines faltenbalgartig ausgebildeten Aktors gezeigt, an dessen Außenwand seitlich ein das Biegeverhalten bestimmendes Mittel 9 einstückig angebracht ist, durch das die Aktorbewegung längs einer gekrümmt vorgegebenen Trajektorie T vorgegeben ist.

Zur Betätigung der faltenbalgartigen Aktorstruktur, die als Gelenkeinheit G2 dient, sind die jeweils ersten Stützbeinabschnitte S1 hohl ausgebildet und ermöglichen eine Versorgung des Aktorvolumens mit einem gasförmigen oder flüssigen Medium. In gleicher Weise ist auch der zweite Stützbeinabschnitt S2 sämtlicher Stützbeine A bis H hohl ausgebildet, um auf diese Weise die dritte Gelenkeinheit G3, die den zweiten Stützbeinabschnitt S2 mit dem dritten Stützbeinabschnitt S3 verbindet, in gleicher Weise mit dem Medium zu versorgen, um die entsprechend anzulenken bzw. anzusteuern, wie im Falle der Gelenkeinheit G2.

Gilt es insbesondere höhere Lasten, bspw. bedingt durch ein hohes Eigengewicht der eigenfortbewegungsfähigen Plattform oder durch entsprechende, auf der

Plattform zu angeordnete Lasten, bspw. in Form von Sensoreinheiten, über die einzelnen Stützbeine A bis H eigenstabil abzustützen, so eignet sich eine in Figur 5 illustrierte, das Abstützvermögen der beschriebenen Gelenkeinheiten G2 und G3 erhöhende bzw. verstärkende Maßnahme. Figur 5 stellt einen Längsschnitt durch eine als Aktor faltenbalgartig ausgebildete Gelenkeinheit dar, wie sie für eine bevorzugte Ausbildung der Gelenkeinheiten G2 und G3 vorgesehen ist. Einerseits weist die faltenbalgartig ausgebildete, aktorisch ansteuerbare Gelenkeinheit zur Ausführung einer Bewegung längs einer gekrümmten Trajektorie T das erläuterte längs stabile Mittel 9 auf, das einstückig seitlich in Längserstreckung an der Außenwand der Faltenbalkstruktur 11 angebracht ist. Auf der gegenüberliegenden Seite der Faltenbalkstruktur 11 sind hingegen Formteile 10 vorgesehen, die gleichfalls einstückig mit der Faltenbalkstruktur 11 verbunden sind, die in seitlichem gegenseitigen Eingriff treten, sobald die Gelenkeinheit eine lastbedingte Überdehnung erfährt. Sei bspw. angenommen, dass an der in Figur 5 dargestellten Gelenkeinheit eine Traglast L nach unten gerichtet angreift, so treten die Formteile 10 an ihren jeweils einen Zwischenspalt 12 einschließenden Seitenflanken in Kontakt und verhindern ein Durchbiegen der Gelenkeinheit in Lastrichtung L. Durch Vorsehen der in Figur 5 illustrierten Formteile 10 kann die Stützbelastung der Gelenkeinheiten G2 und G3 entsprechend verbessert werden.

Die erläuterte konstruktive Auslegung der lösungsgemäß ausgebildeten eigenfortbewegungsfähigen Plattform ermöglicht grundsätzlich eine einstückige Bauweise und somit für die Herstellung mittels generativer Herstellungsverfahren geeignet. Auf die vorstehende Möglichkeit, die Plattform und die Stützbeine in getrennten generativen Herstellungsschritten zu fertigen und anschließend zu montieren, sei an dieser Stelle nochmals hingewiesen. Durch die konstruktive Ausgestaltung der eigenfortbewegungsfähigen Plattform und die lösungsgemäße Umsetzung mittels generativer Herstellungsverfahren ist es möglich die gesamte Vorrichtung im Rahmen eines einzigen Fertigungsschrittes oder in mehreren Fertigungsschritten zu realisieren. Je nach Materialwahl sowie frei skalierbarer Größenwahl für die Ausbildung der Plattform können gewichtsreduzierte und klein skalierbare Plattformen bis in den Bereich weniger Zentimeter realisiert werden. Die

in Anlehnung an die Natur und insbesondere an Spinnentiere orientierte technische Umsetzung einer eigenfortbewegungsfähigen Plattform lässt sich für eine Vielzahl unterschiedlicher Aufgaben einsetzen, so bspw. für die Fortbewegung auf unebenem Gelände für Erkundungsmissionen in für den Menschen nur schwer zugänglichen oder gefährlichen Umgebungen. So ist es möglich durch geeignete, die Tragfähigkeit der lösungsgemäßen eigenfortbewegungsfähigen Plattform erhöhende Maßnahmen, wie vorstehend erläutert, sensorische Systeme die Plattform zu integrieren, um so eine multifunktionale Erkundungsplattform zu schaffen.

Bezugszeichenliste

1	Plattform, kapselartig ausgebildetes Gehäuse
2	Hohlkanal, Verbindungsleitung
3	Öffnung
4	Filmgelenk
5	Rahmenartige Umrandung
6	faltenbalgartiger Aktor
6'	Montagering
7	Stützstruktur
8	Versorgungsöffnung
9	längsstabiles, biegeelastisches Mittel
10	Formteil
11	Faltenbalgstruktur
12	Zwischenspalt
13	Faltenbalgartiger Aktor
14	Bauteil
14'	Wandabschnitt
15, 16	Streben
15', 16'	Erste Filmgelenke
15'', 16''	Zweite Filmgelenke
A bis H	Stützbeine
S1, S1'	erster Stützbeinabschnitt
S2, S2'	zweiter Stützbeinabschnitt

S3	dritter Stützbeinabschnitt
R1	erste Raumachse
R2	zweite Raumachse
G2, G3	als Aktor faltenbalgartig ausgebildete Gelenkeinheit
T	gekrümmte Trajektorie
L	Lasteintrag
S	Symmetrieachse

Patentansprüche

1. Eigenfortbewegungsfähige Plattform mit wenigstens sechs an der Plattform jeweils um wenigstens eine erste Raumachse auslenkbar gelagerte Stützbeine, dadurch **gekennzeichnet**, dass jedes Stützbein
 - a) über eine um die erste Raumachse schwenkbare Gelenkeinheit mit der Plattform sowie mit einem sich einseitig an der Plattform abstützenden Aktor, verbunden ist, der faltenbalgartig ausgebildet ist und jeweils ein über eine Öffnung oder Zuleitung mit einem gasförmigen oder flüssigen Medium befüllbares Volumen umschließt und bei Befüllen mit dem Medium längs einer durch die faltenbalgartige Ausbildung des Aktors vorgegebene Linearachse oder gekrümmten Trajektorie auszudehnen und bei Entleerung des Volumens in entgegengesetzter Richtung längs der Linearachse oder der gekrümmten Trajektorie zusammenzuziehen vermag und
 - b) wenigstens einen ersten und zweiten, die Plattform überragenden Stützbeinabschnitt besitzt, die über eine als Aktor ausgebildete und um eine zweite Raumachse auslenkbare zweite Gelenkeinheit miteinander verbunden sind, wobei die Plattform, die an der Plattform gelenkig ausgebildeten und angebrachten Stützbeine sowie die sich jeweils einseitig an der Plattform abstützenden Aktoren mittels eines generativen Herstellungsverfahrens herstellbar sind.
2. Eigenfortbewegungsfähige Plattform mit wenigstens sechs an der Plattform jeweils um wenigstens eine erste Raumachse auslenkbar gelagerte Stützbeine, dadurch **gekennzeichnet**, dass jedes Stützbein
 - a) über eine um die erste Raumachse schwenkbare Gelenkeinheit mit der Plattform sowie mit einem sich einseitig an der Plattform abstützenden Aktor, verbunden ist, und
 - b) wenigstens einen ersten und zweiten, die Plattform überragenden Stützbeinabschnitt besitzt, von denen der erste Stützbeinabschnitt zwei separate,

parallel zueinander geführte Streben, jeweils mit einem ersten und zweiten Strebenende aufweist, von denen die ersten Strebenenden jeweils über ein Filmgelenk mittel- oder unmittelbar mit der um die erste Raumachse schwenkbare Gelenkeinheit, und die zweiten Strebenenden jeweils über ein Filmgelenk mit dem zweiten Stützbeinabschnitt verbunden sind, und wenigstens eine Strebe zwischen ihrem ersten und zweiten Strebenende mittel- oder unmittelbar mit einem Aktor verbunden ist, der sich einseitig mittel- oder unmittelbar an der um die erste Raumachse schwenkbare Gelenkeinheit abstützt,

dass die Aktoren jeweils faltenbalgartig ausgebildet sind und jeweils ein über eine Öffnung oder Zuleitung mit einem gasförmigen oder flüssigen Medium befüllbares Volumen umschließen und bei Befüllen mit dem Medium längs einer durch die faltenbalgartige Ausbildung der Aktoren vorgegebenen Linearachse oder gekrümmten Trajektorie auszudehnen und bei Entleerung des Volumens in entgegengesetzter Richtung längs der Linearachse oder der gekrümmten Trajektorie zusammenzuziehen vermögen und

dass die Plattform, die an der Plattform gelenkig ausgebildeten und angebrachten Stützbeine sowie die sich jeweils einseitig an der Plattform abstützenden Aktoren mittels eines generativen Herstellungsverfahrens herstellbar sind.

3. Eigenfortbewegungsfähige Plattform nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass die jeweils als zweite Gelenkeinheit ausgebildeten Aktoren faltenbalgartig ausgebildet sind und jeweils ein über eine Öffnung oder Zuleitung mit einem gasförmigen oder flüssigen Medium befüllbares Volumen umschließen.

4. Eigenfortbewegungsfähige Plattform nach Anspruch 1 oder 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass sich die jeweils als zweite Gelenkeinheit faltenbalgartig ausgebildeten Aktoren bei Befüllen mit dem Medium längs einer durch die faltenbalgartige Ausbildung des Aktors vorgegebenen gekrümmten Trajektorie auszudehnen und bei Entleerung des Volumens in entgegengesetzter Richtung längs der gekrümmten Trajektorie zusammenzuziehen vermögen.

5. Eigenfortbewegungsfähige Plattform nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass die als zweite Gelenkeinheit faltenbalgartig ausgebildeten Aktoren jeweils in Aktorlängserstreckung seitlich ein längsstabiles und biegsames, band- oder stegförmiges, das Ausdehnungsvermögen der faltenbalgartig ausgebildeten Aktoren lokal begrenzendes oder lokal vollständig unterbindendes Mittel vorsehen, durch das sich jeweils der Aktor bei Befüllen mit dem Medium längs der gekrümmten Trajektorie ausdehnt.
6. Eigenfortbewegungsfähige Plattform nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass die erste und zweite Raumachse orthogonal zueinander orientiert sind.
7. Eigenfortbewegungsfähige Plattform nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Volumen der jeweils faltenbalgartig ausgebildeten Aktoren von einer biegeelastischen Wand umschlossen ist, die in einem Längsschnitt einen wellig ausgebildeten Volumenwandverlauf aufweist und eine entgegen der Raumrichtung, längs der sich der jeweilige Aktor ausdehnt, rückstellende Federkraft aufweist.
8. Eigenfortbewegungsfähige Plattform nach einem der Ansprüche 1, 3 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Stützbeine jeweils einen dritten Stützbeinabschnitt vorsehen, der über einen als dritte Gelenkeinheit faltenbalgartig ausgebildeten Aktoren mit dem zweiten Stützbeinabschnitt verbunden ist.
9. Eigenfortbewegungsfähige Plattform nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, dass sich die als dritte Gelenkeinheiten, faltenbalgartig ausgebildeten Aktoren bei Befüllen mit dem Medium jeweils längs einer durch die faltenbalgartige Ausbildung des Aktors vorgegebenen, gekrümmten Trajektorie auszudehnen und bei Entleerung des Volumens in entgegengesetzter Richtung längs der gekrümmten Trajektorie zusammenzuziehen vermögen.

10. Eigenfortbewegungsfähige Plattform nach einem der Ansprüche 1, 2 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, dass die jeweils als Gelenkeinheit faltenbalgartig ausgebildeten Aktoren Mittel zur Begrenzung Lastbedingter Verformungen vorsehen, die jeweils seitlich in Aktorlängserstreckung als sich über die faltenbalgartige Aussenkontur des Aktors erstreckende Formteile ausgebildet und angeordnet, die bei Erreichen einer den Aktor verformenden Maximalkrümmung in gegenseitigen Eingriff gelangen.
11. Eigenfortbewegungsfähige Plattform nach Anspruch 2,, dadurch **gekennzeichnet**, dass die beiden Streben des ersten Stützbeinabschnittes gleichlang bemessen und die Filmgelenke der jeweils ersten Strebenenden an einem mit der Gelenkeinheit verbundenen Wandabschnitt längs zur ersten Raumachse beabstandet zueinander gefügt sind, wobei der Wandabschnitt parallel zur ersten Raumachse orientiert ist, und dass der zweite Stützbeinabschnitt parallel zur ersten Raumachse orientiert ist.
12. Eigenfortbewegungsfähige Plattform nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch **gekennzeichnet**, dass jeweils die um die erste Raumachse schwenkbaren Gelenkeinheiten als Filmgelenke ausgebildet sind.
13. Eigenfortbewegungsfähige Plattform nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Aktoren jeweils wenigstens eine Anschlussstruktur aufweisen, für eine Versorgung der Aktoren mit dem Medium, und dass an der Plattform wenigstens ein Mediumreservoir angebracht ist, das fluiddicht über mit den Anschlussstrukturen der Aktoren verbunden ist.
14. Eigenfortbewegungsfähige Plattform nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch **gekennzeichnet**, dass eine geradzahlige Anzahl von Stützbeinen an der Plattform angebracht sind, und dass die Plattform sowie die Anordnung der Stützbeine an der Plattform symmetrisch zu einer Symmetrieachse ausgebildet sind.

15. Eigenfortbewegungsfähige Plattform nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch **gekennzeichnet**, dass sämtliche Komponenten der eigenfortbewegungsfähigen Plattform, d.h. die Plattform mit den daran angebrachten Stützbeinen sowie die die Stützbeine bewegendenden Aktoren und Gelenkeinheiten, einstückig hergestellt sind.

16. Eigenfortbewegungsfähige Plattform nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Plattform mit den einseitig an der Plattform abstützenden Aktoren als eine einstückige Baueinheit hergestellt ist, und dass die Stützbeine jeweils getrennt als einstückige Baueinheiten hergestellt sind, wobei die Stützbeine jeweils endseitig am ersten Stützbeinabschnitt die Gelenkeinheit vorsehen, die jeweils von einer rahmenartigen Umrandung umgeben ist, die an die Plattform ffügbar ist.

17. Eigenfortbewegungsfähige Plattform nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch **gekennzeichnet**, dass eine geradzahlige Anzahl von Stützbeinen an der Plattform angebracht sind, und dass die Plattform sowie die Anordnung der Stützbeine an der Plattform symmetrisch zu einer Symmetrieachse ausgebildet sind.

18. Eigenfortbewegungsfähige Plattform nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch **gekennzeichnet**, dass die zu fertigende eigenfortbewegungsfähige Plattform nach Form und Größe als CAD-Datensatz vorliegt, der einem generativen Fertigungsverfahren in einer der folgenden Art als Fertigungsparameter zuführbar ist:

- Rapid Prototyping mittels Photolithographischem Verfahren
- Photopolymerisation durch schichtweises Aushärten aus einem Flüssigkeitsbad
- Schichtweises Auftragen und Verfestigen von Pulverschichten
- Schichtweises Austragen eines Bindemittels in einen Pulververbund
- Energiestrahldpositionsverfahren in Metallpulver
- Kunststoffextrudertechnik (FDM, Fused Deposition Modeling).

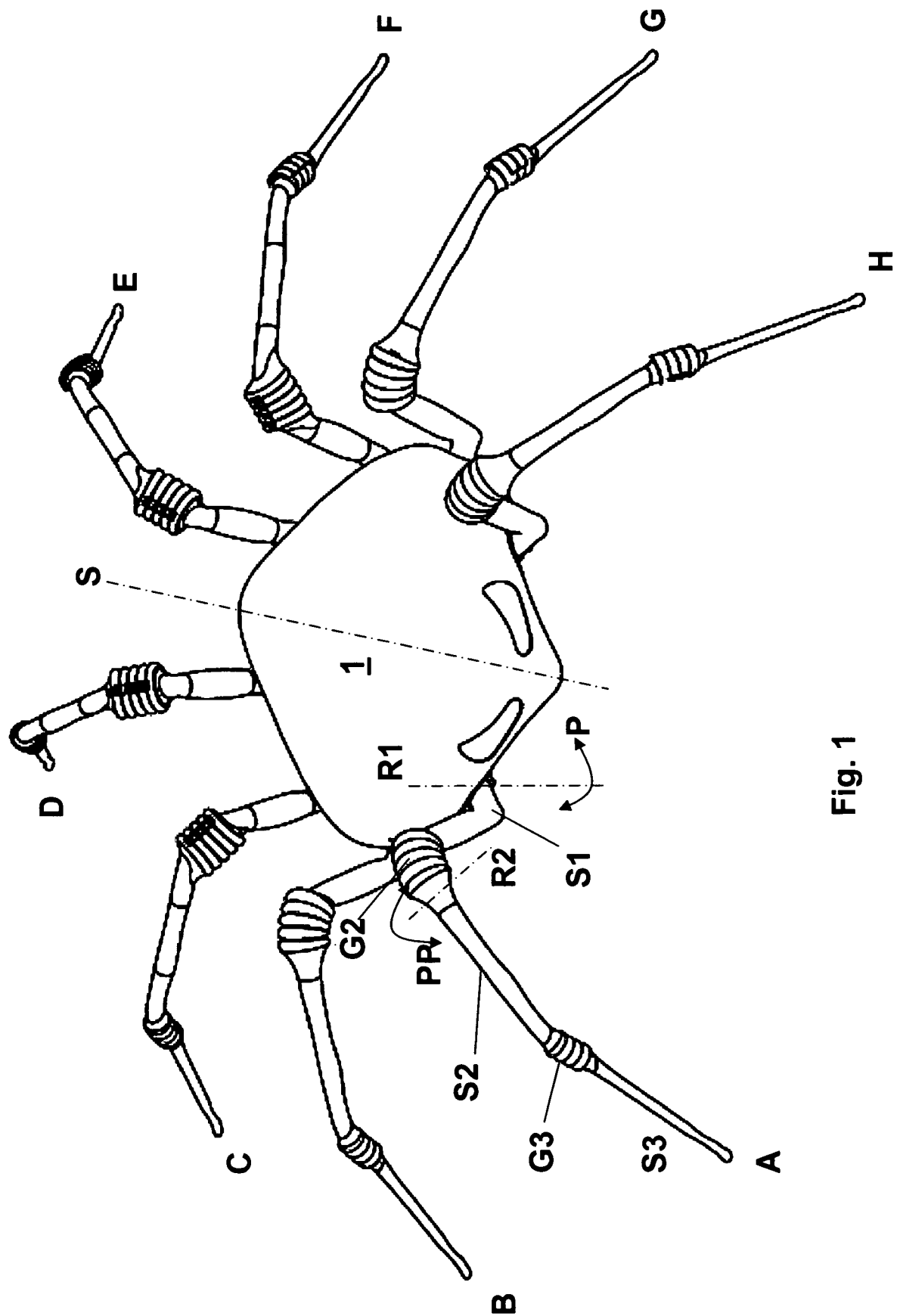


Fig. 1

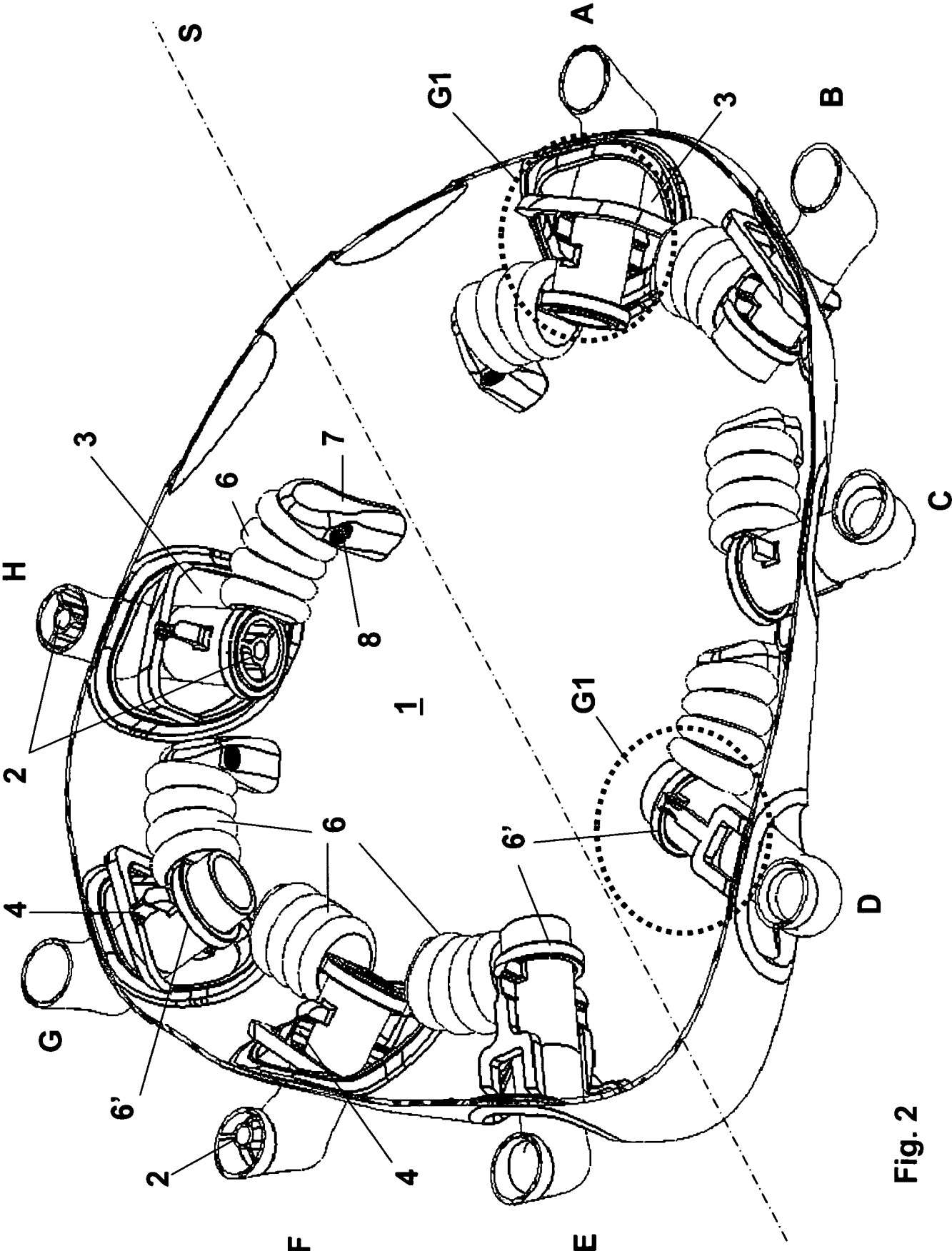


Fig. 2

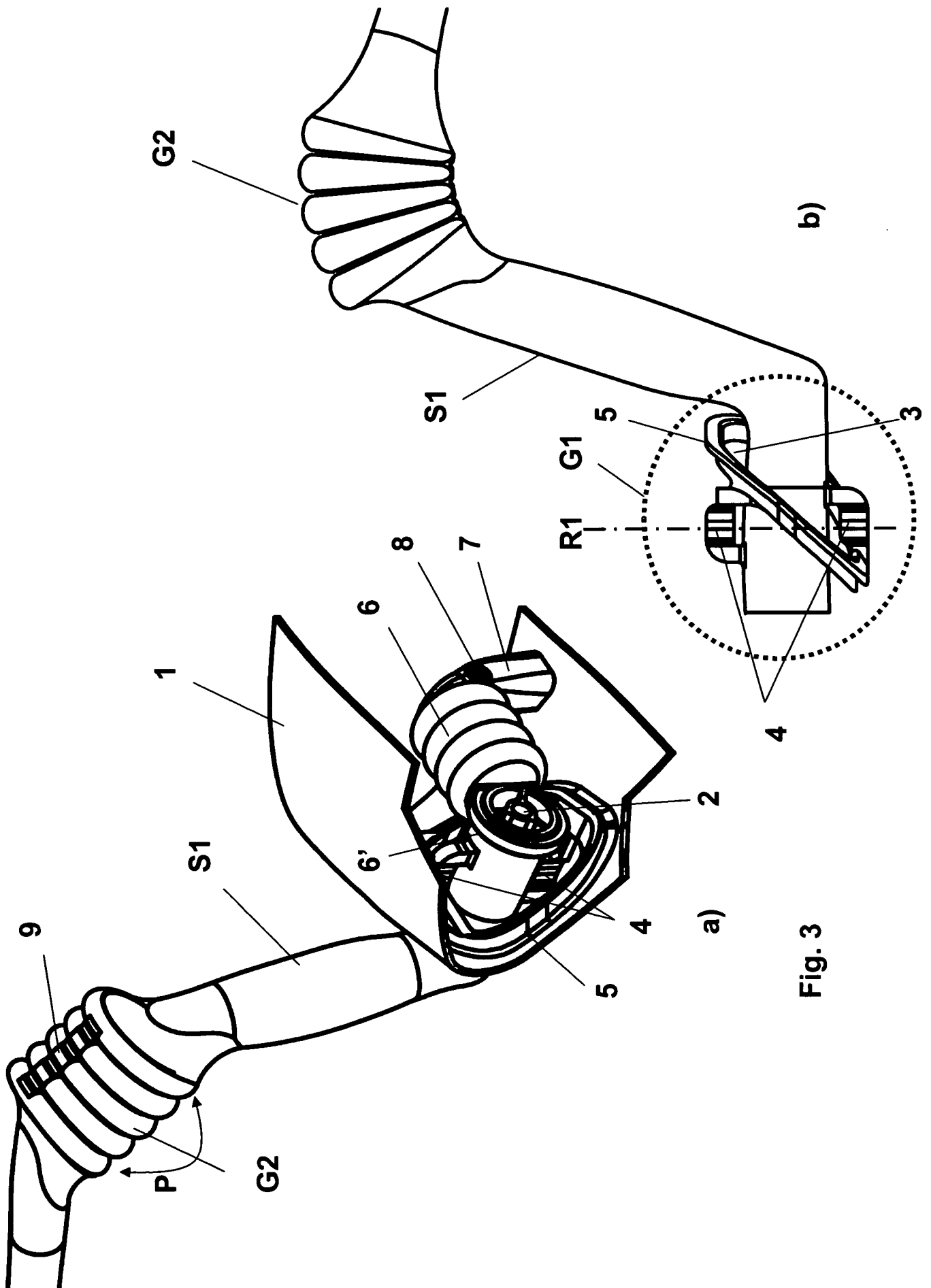
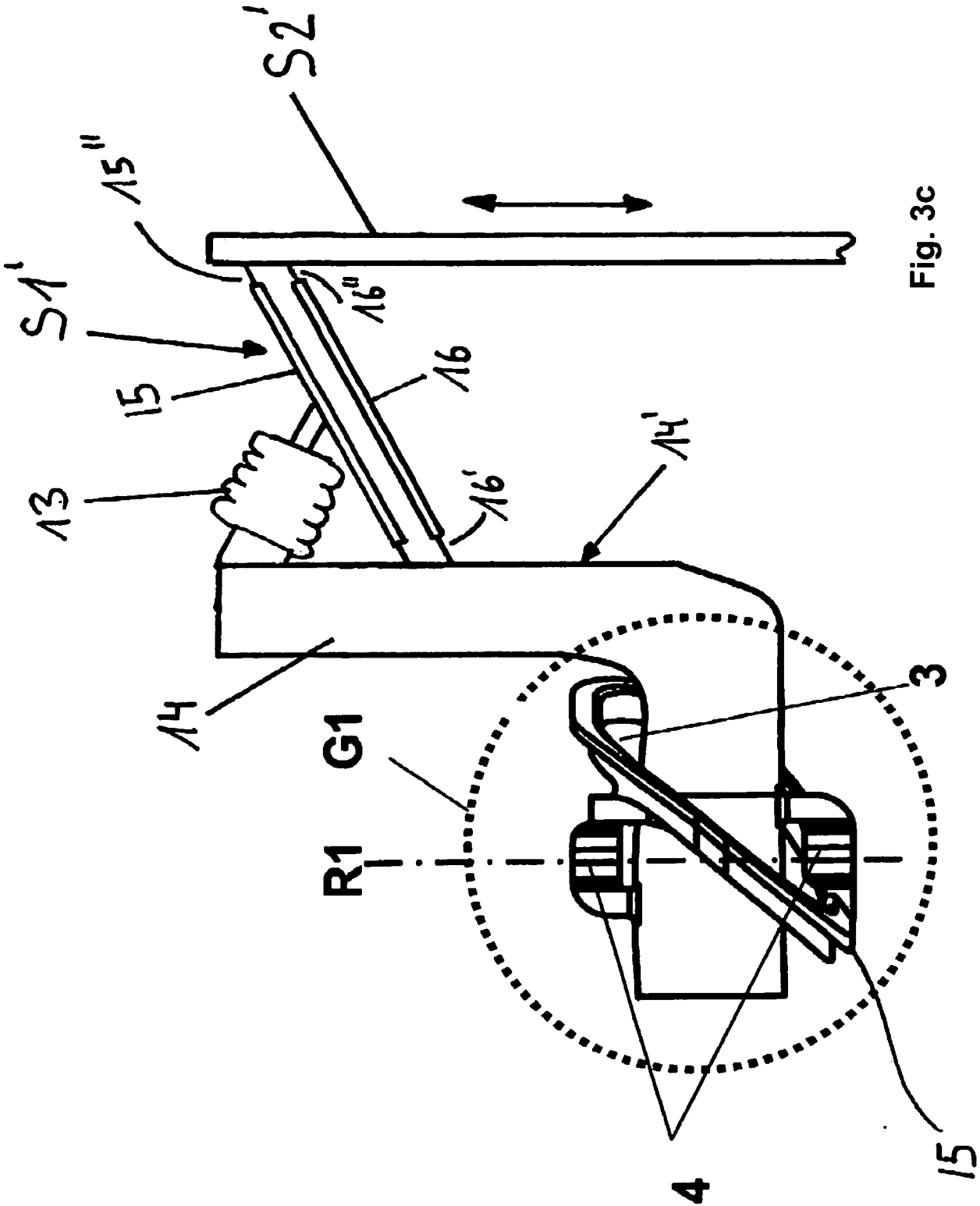


Fig. 3



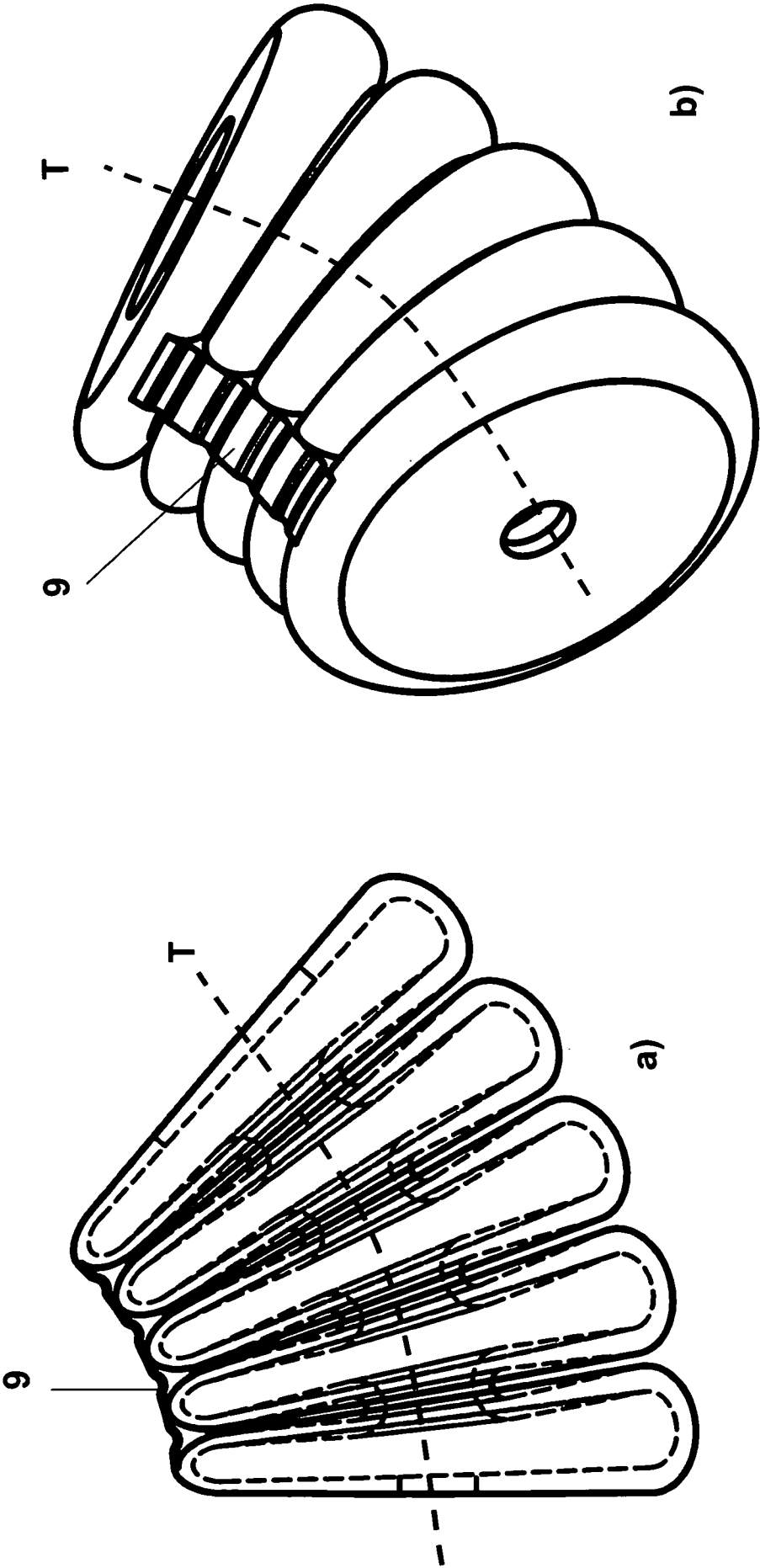


Fig. 4

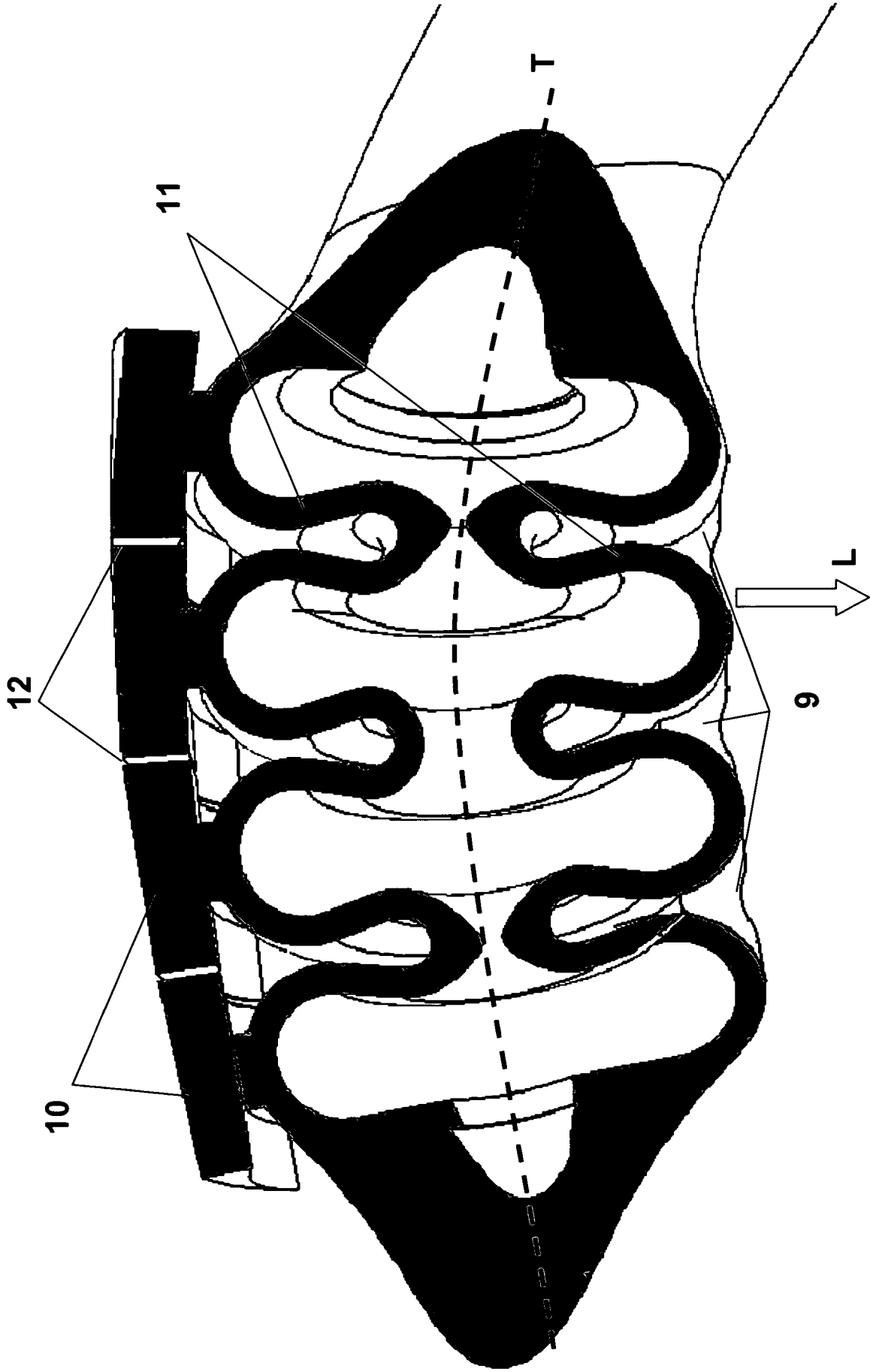


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/002171

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B25J19/00 B25J9/14 B62D57/032
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)
B62D B25J F15B

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.
A	JP 2006 247819 A (NIKKO OOTOME KK) 21 September 2006 (2006-09-21) abstract; figures 1-3	1-18
A	----- KERSCHER T ET AL: "Joint control of the six-legged robot airbug driven by fluidic muscles", ROBOT MOTION AND CONTROL, 2002. ROMOCO '02. PROCEEDINGS OF THE THIRD I NTERNATIONAL WORKSHOP ON NOV. 9-11, 2002, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, 9 November 2002 (2002-11-09), pages 27-32, XP010630920, DOI: 10.1109/ROMOCO.2002.1177079 ISBN: 978-83-7143-429-7 abstract; figures 1,2,4 ----- -/-	1-18



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

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 September 2012

Date of mailing of the international search report

08/10/2012

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

Lumineau, Stéphane

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/002171

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Jesse Roitenberg: "Student creates spider robot with dimension 3D printer", 28 April 2010 (2010-04-28), XP002682871, Retrieved from the Internet: URL: http://blog.stratasys.com/blog/3d-printers-in-education/student-creates-spider-robot-with-dimension-3d-printer [retrieved on 2012-09-05] the whole document -----	1-18
A	DE 10 2005 056846 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 31 May 2007 (2007-05-31) abstract; figures 2a,2b -----	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/002171

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2006247819 A	21-09-2006	JP 4408824 B2	03-02-2010
		JP 2006247819 A	21-09-2006
DE 102005056846 A1	31-05-2007	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B25J19/00 B25J9/14 B62D57/032
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B62D B25J F15B

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.
A	JP 2006 247819 A (NIKKO OOTOME KK) 21. September 2006 (2006-09-21) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 -----	1-18
A	KERSCHER T ET AL: "Joint control of the six-legged robot airbug driven by fluidic muscles", ROBOT MOTION AND CONTROL, 2002. ROMOCO '02. PROCEEDINGS OF THE THIRD I NTERNATIONAL WORKSHOP ON NOV. 9-11, 2002, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, 9. November 2002 (2002-11-09), Seiten 27-32, XP010630920, DOI: 10.1109/ROMOCO.2002.1177079 ISBN: 978-83-7143-429-7 Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,4 ----- -/-	1-18



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,
aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach
dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-
scheinen 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)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,
eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach
dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"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

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung
kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. September 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/10/2012

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

Lumineau, Stéphane

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	Jesse Roitenberg: "Student creates spider robot with dimension 3D printer", 28. April 2010 (2010-04-28), XP002682871, Gefunden im Internet: URL:http://blog.stratasys.com/blog/3d-printers-in-education/student-creates-spider-robot-with-dimension-3d-printer [gefunden am 2012-09-05] das ganze Dokument -----	1-18
A	DE 10 2005 056846 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 31. Mai 2007 (2007-05-31) Zusammenfassung; Abbildungen 2a,2b -----	1-18

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/002171

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2006247819 A	21-09-2006	JP 4408824 B2	03-02-2010
		JP 2006247819 A	21-09-2006

DE 102005056846 A1	31-05-2007	KEINE	
