

(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

20. September 2012 (20.09.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2012/123281 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61B 17/00 (2006.01) A61B 17/28 (2006.01)

A61B 17/29 (2006.01) F16C 11/12 (2006.01)

A61B 17/30 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/053788

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. März 2012 (06.03.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
11157926.4 11. März 2011 (11.03.2011) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): EMPA, EIDGENÖSSISCHE
MATERIALPRÜFUNGS- UND
FORSCHUNGSANSTALT [CH/CH]; Überlandstrasse
129, CH-8600 Dübendorf (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HASSE, Alexander
[DE/DE]; Altlindenau 2a, 01445 Radebeul (DE).

CAMPANILE, Lucio, Flavio [IT/CH]; Vieristrasse 6,
CH-8603 Schwerzenbach (CH).

(74) Anwalt: SCHNEIDER FELDMANN AG; Patent- und
Markenanwälte, Beethovenstrasse 49, Postfach 2792, CH-
8022 Zürich (CH).

(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,
MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: RESILIENT TOOLS

(54) Bezeichnung : NACHGIEBIGE WERKZEUGE

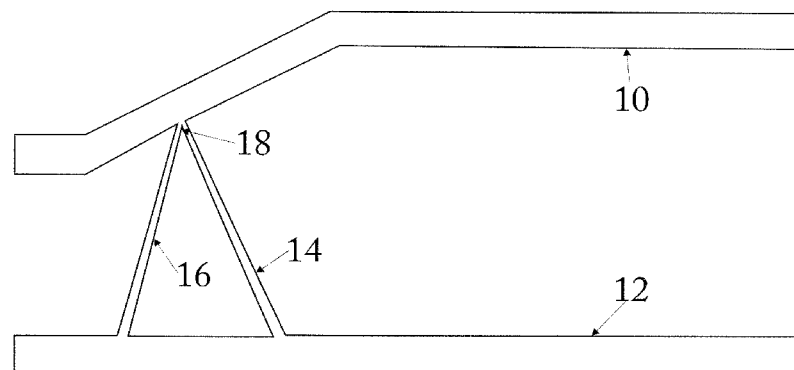


Fig. 1

(57) Abstract: To improve a tool having resilient connection elements, according to invention the arrangement of the connection elements (14, 16) having the rigid components (10, 12) is designed in such a manner that the central lines of the connection elements intersect at a point, wherein the intersection point (18) lies on the surface of a first of the rigid components or at least at a small distance therefrom, and the connection elements are each connected to the other component.

(57) Zusammenfassung: Um ein Werkzeug mit nachgiebigen Verbindungselementen zu verbessern, wird vorgeschlagen, die Anordnung der Verbindungselemente (14, 16) mit den steifen Bauelementen (10, 12) so auszugestalten, dass sich die Mittellinien der Verbindungselemente in einem Punkt schneiden, wobei der Schnittpunkt (18) auf der Oberfläche eines ersten der steifen Bauelemente, oder zumindest in einem kleinen Abstand dazu, liegt und die Verbindungselemente jeweils mit dem anderen Bauelement verbunden sind.



WO 2012/123281 A1



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)

Nachgiebige Werkzeuge

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft nachgiebige Werkzeuge, insbesondere Hebel zum Über-
5 tragen von Kräften und/oder Bewegungen gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Stand der Technik

Anordnungen, bei denen nachgiebige Bauelemente verwendet werden, um
10 eine Kraftübertragung zwischen z.B. zwei Hebelarmen bzw. eine Bewegung solcher Arme zu ermöglichen sind seit langem bekannt.

Ein typischer Einsatz für solche Anordnungen ist ein mikromechanisches Biegefedergelenk, wie es bei Beschleunigungsmessern oder dynamisch abge-
15 stimmten mechanischen Kreiseln zum Einsatz kommt und aus der EP 0 275 338 A1, der US 4 261 211 A, der EP 1 887 398 A1 oder der DE 2 653 427 A1 bekannt ist. Eine ähnliche Anordnung ist aus der FR 2 666 630 A1 oder der US 5 620 169 A1 bekannt. Diesen Baugruppen ist ein hoher Grad an Symmetrie zueigen, der sich aus dem Einsatz ergibt. Diese Anwendungen sind
20 allerdings nicht planar, sondern führen zu Bewegungen im dreidimensionalen Raum, was im vorliegenden Fall nicht die Aufgabe der Erfindung ist.

Grundsätzlich bekannt ist auch, dass nachgiebige Verbindungen für Werkzeuge eingesetzt werden können, wie z.B. aus der US 3 906 957 A oder der
25 US 4 526 172 A. Auch diesen Werkzeugen ist ein gewisser Grad an Symmetrie zueigen, der aus der herkömmlichen Vorlage der entsprechenden Werkzeuge herrührt und nicht überwunden werden sollte. Solche Werkzeuge können als planare Anwendungen angesehen werden, bei denen die Bewegung grundsätzlich in einer Ebene stattfindet. Derartige planare Werkzeuganwen-
30 dungen weisen - gegenüber herkömmlichen Mechanisierungen mit einem Gelenk etc. - bereits zahlreiche Vorteile auf, wie z.B. bessere Abnutzungseigenschaften, die Vermeidung von Rückpralleffekten, die Vermeidung bzw. die

Verringerung von Einsatzgeräuschen, die Vermeidung des Freisetzens von Teilchen etc., die einfache Wartung, Reinigung und Herstellung, die höhere Präzision. Die einfachere Wartung und Reinigung kann insbesondere bei chirurgischen Instrumenten eine essentielle Eigenschaft sein, wenn sie z.B. die Desinfektion einschliesst. Dazu kommt in diesem Fall noch das Fehlen von Zwischenräumen, die zu Verletzungen führen können sowie die Möglichkeit, einfachere Entsorgung zu ermöglichen.

Allerdings weisen die nachgiebigen Werkzeuge gemäss dem Stand der Technik einige Nachteile auf. Insbesondere scheinen die Anforderungen an ein einfaches Layout, gute Verformbarkeit bei gleichzeitig einer kräftigen Auslegung des Werkzeugs, geringe Anforderungen an das Material und ein geringes Gewicht mit den im Stand der Technik beschriebenen Werkzeuge noch nicht optimal zu sein.

15

Darstellung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, nachgiebige Werkzeuge, bei denen prinzipiell zwei - oder mehr - feste, steife Bauelemente, wie beispielsweise die Hebel und Griffe einer Zange, als Ersatz für ein Gelenk mittels nachgiebiger Elemente miteinander verbunden sind, in dem oben genannten Sinne zu verbessern.

20

Die Aufgabe der Erfindung wird durch eine Werkzeugart nach Anspruch 1 gelöst. Dabei haben die Massnahmen der Erfindung zunächst einmal zur Folge, dass dadurch, dass sich die Mittellinien der Verbindungselemente in einem Punkt schneiden und der Schnittpunkt auf der Oberfläche eines ersten der steifen Bauelemente oder in einem kleinen Abstand dazu liegt, eine optimale Ausnutzung der geometrischen Verhältnisse ermöglicht wird.

25

Nachgiebige Mechanismen realisieren die geforderte Bewegung über die elastische Deformation von Strukturkomponenten. Bei ihrem Design müssen hauptsächlich folgende Aspekte beachtet werden:

30

1. Der Mechanismus muss in der Lage sein, die von ihm geforderte Bewegung ohne Schaden zu überstehen.
2. Der Mechanismus muss in der Lage sein, Betriebslasten ohne Schaden zu ertragen.
- 5 3. Der Mechanismus muss eine bestimmte Steifigkeit in der bevorzugten Bewegungsrichtung aufweisen (vergleichbar mit einer Rückstellkraft).
4. Der Mechanismus sollte in alle Richtungen, welche von der bevorzugten Bewegungsrichtung abweisen, eine möglichst hohe Steifigkeit haben, um so ungewollte Verformungen zu vermeiden.

10

Die in der vorliegenden Erfindung vorgestellte Auslegung begünstigt vor allem die Aspekte 2 und 4. Die nachgiebigen Verbindungselemente interagieren durch die vorgestellte Anordnung, so dass sie einen Bewegungsfreiheitsgrad des Mechanismus ermöglichen, aber Verformungen, die nicht diesen Bewegungsfreiheitsgrad betreffen, durch eine sehr hohe Struktursteifigkeit behindern (Aspekt 15 4). Das beschriebene Strukturverhalten hat impliziert positive Auswirkungen auf Aspekt 2, da die Deformation der nachgiebigen Verbindungselemente fast unabhängig von den auftretenden Operationslasten gegeben ist.

- 20 Die Designanforderungen (Aspekte 2 und 4) werden ideal begünstigt, wenn sich infinitesimal dünne Verbindungselemente genau in ihrem Schnittpunkt mit der Oberfläche des im Wesentlichen steifen Bauelements verbunden sind. Dies ist allerdings bei Betrachtung von Realstrukturen nicht möglich. Die Verbindungselemente sind immer mit finiten Dicken versehen, so dass sich der Schnittpunkt 25 der Mittellinien der Verbindungselemente immer in einem kleinen Abstand zur Oberfläche der im Wesentlichen steifen Bauelemente befindet.

Die positive Auswirkung des Designs auf die Aspekte 2 und 4 bleibt für gewöhnlich erhalten, wenn der Abstand des Schnittpunkts die zehnfache dünnste Breite 30 der Verbindungselemente nicht überschreitet. Je geringer der Abstand umso besser die Auswirkung auf Aspekt 2 und 4.

Bei der Bestimmung der Form der nachgiebigen Verbindungselemente sind alle Aspekte 1 bis 4 zu berücksichtigen.

- 5 Eine weitere Abgrenzung zu bereits bestehenden Gelenkkonfigurationen (wie beispielsweise dem aus der DE 2 653 427 A1 bekannten Gelenk) ist es, dass eine Kinematik realisiert werden kann, bei der sich der Drehpunkt der im Wesentlichen steifen Bauelemente zueinander an der Oberfläche eines der im Wesentlichen steifen Bauelemente oder zumindest in einem kleinen Abstand dazu
10 befindet.

- Vorteilhaft ist es, wenn der genannte Schnittpunkt der Mittellinien der Verbindungselemente - wenn schon nicht genau auf der Oberfläche so doch in einem Abstand von maximal dem zehnfachen der dünnsten Breite der Verbindungselemente, vorzugsweise dem fünffachen der dünnsten Breite der Verbindungselemente, höchst vorzugsweise dem doppelten der dünnsten Breite der Verbindungselemente zum ersten Bauelement oder aber im Bereich des ersten Bauelementes liegt.
15

- 20 Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung liegt vor, wenn der Schnittpunkt der Verbindungselemente zwischen den zwei steifen Bauelementen liegt und die Verbindung zwischen dem Schnittpunkt der Verbindungselemente und einem Bauelement im Wesentlichen steif ausgestaltet ist.

- 25 Vorteilhaft ist es, wenn der genannte Schnittpunkt der Mittellinien der Verbindungselemente in einem Abstand von maximal dem Zehnfachen der dünnsten Breite der Verbindungselemente, vorzugsweise dem Fünffachen der dünnsten Breite der Verbindungselemente, höchst vorzugsweise dem doppelten der dünnsten Breite der Verbindungselemente zum ersten Bauelement oder aber im
30 Bereich des ersten Bauelementes liegt.

Gemäss einer bevorzugten Ausführung sind die steifen Bauelemente Greif- bzw. Halteelemente, die vorteilhafterweise zusammen mit den nachgiebigen Verbindungselementen so ausgelegt sind, dass eine Greif- bzw. Haltefunktion durch eine relative Bewegung der Greif- bzw. Halteelemente ausgeübt wird.

5

In einer Weiterentwicklung des erfindungsgemässen Werkzeugs sind weitere nachgiebige Verbindungselemente vorgesehen. Dabei bilden jeweils zwei der Verbindungselemente mit einem Teilstück eines der Bauelemente derart ein Dreieck, dass eine der Ecken des Dreieckes im Bereich des anderen Bauelementes oder zumindest in einem kleinen Abstand liegt, wiederum normalerweise in einem Abstand von maximal dem zehnfachen der dünnsten Breite der Verbindungselemente, vorzugsweise dem fünffachen der dünnsten Breite der Verbindungselemente, höchst vorzugsweise dem doppelten der dünnsten Breite der Verbindungselemente zum ersten Bauelement.

15

In diesem Sinne sind die Eckpunkte der Dreiecke Synonyme für die Schnittpunkte gemäss Anspruch 1. Durch diese Beschreibung wird also kein geänderter Sachverhalt beschrieben. Vielmehr soll angedeutet werden, dass die Dreiecke auch solche mit nicht geraden Kanten einschliessen sollen, wie sie z.B. als Kugeldreiecke der sphärischen Trigonometrie bekannt sind.

20

Ein vorteilhaftes, kombiniertes Werkzeug kann so ausgebildet werden, dass ein oder mehrere weitere Greif- und/oder Krafteinwirkungselement an - zumindest - einem der steifen Bauelemente angeordnet ist.

25

Vorteilhaft ist auch eine Kombination von Werkzeugen, die zwei oder mehr Werkzeuge der vorstehend beschriebenen Art umfassen.

Als ganz besonders vorteilhaft hat sich der Einsatz eines solchen Werkzeuges herausgestellt, wenn der Hebel als Handgriff für die minimal invasive, insbesondere für die laparoskopische Chirurgie ausgebildet ist. Die Bewegung des He-

30

bels gemäss diesem Aspekt der Erfindung wird vorzugsweise mittels einer Zug-/Druckstange - ganz allgemein durch ein geeignetes Übertragungselement - an das so genannte "distale" Ende des Instruments übertragen, das sich während des chirurgischen Eingriffs im menschlichen Körper befindet. Das "distale" Ende
5 kann je nach Zweck verschiedene Formen annehmen. Typische distale Enden sind Nadelhalter, Scheren oder Zangen zur Entnahme von Gewebeproben.

Als stoffschlüssige Verbindungen werden im Sinne dieser Schrift alle Verbindungen angesehen, bei denen die Verbindungspartner durch atomare oder molekulare Kräfte zusammengehalten werden. Darunter fallen - neben der Herstellung
10 aus einem Stück - alle nicht lösbaren Verbindungen, die sich nur durch Zerstörung der Verbindungsmittel trennen lassen, einschliesslich Verbindungen durch Löten, Schweissen, Kleben, allenfalls auch Vulkanisieren etc.

15 Die vorbenannten sowie die beanspruchten und in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschriebenen, erfindungsgemäss zu verwendenden Elemente unterliegen in ihrer Grösse, Formgestaltung, Materialverwendung und ihrer technischen Konzeption - über die Merkmale der Patentansprüche - keinen besonderen Ausnahmebedingungen, so dass die in dem jeweiligen Anwendungsgebiet
20 bekannten Auswahlkriterien uneingeschränkt Anwendung finden können.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale des Gegenstandes der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der dazu gehörenden Zeichnungen, in denen - beispielhaft - erfindungsgemässe Vorrichtungen
25 erläutert werden. In den Zeichnungen zeigt:

Figur 1 eine Grundform eines Werkzeugs mit zwei steifen Bauelementen, die mittels zweier nachgiebiger Verbindungselemente stoffschlüssig miteinander sind;
30

- Figur 2 eine erste Variation des Werkzeugs mit zwei steifen Bauelementen, die mittels dreier nachgiebiger Verbindungselemente stoffschlüssig miteinander sind;
- 5 Figur 3 eine zweite Variation des Werkzeugs mit zwei steifen Bauelementen, die ebenfalls mittels dreier nachgiebiger Verbindungselemente stoffschlüssig miteinander sind;
- Figur 4 eine weitere Variante des Werkzeugs mit zwei steifen Bauelementen, die mittels zweier nachgiebiger Verbindungselemente stoffschlüssig miteinander sind, wobei der Schnittpunkt der beiden Verbindungselemente auf einem vorgeschobenen Bereich des einen Bauelementes liegt; und
- 10
- 15 Figur 5 eine Variante des Werkzeugs gemäss Figur 4.

Wege zur Ausführung der Erfindung

- In Figur 1 ist ein einfaches Ausführungsbeispiel eines Werkzeuges gemäss der vorliegenden Erfindung dargestellt. Das Werkzeug ist als Hebelwerkzeug mit
- 20 zwei als Hebel ausgebildeten, im Wesentlichen steifen Bauelementen 10 und 12 dargestellt, wobei die genaue Wirkweise der Hebel nicht gesondert dargestellt wird, da sie herkömmlich oder auch - dem Einsatzbereich des Werkzeuges gemäss - speziell sein kann. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel könnte das Werkzeug so ausgebildet sein, dass die längeren Teilstücke der steifen Bauelemente zum - beispielsweise händischen - Zusammendrücken vorgesehen sind
- 25 und die kürzeren Teilstücke zum - durch die Hebelwirkung verstärkten - Auseinanderdrücken, wobei auf die Darstellung von Hilfsmitteln, wie Handgriffe etc. verzichtet wurde.
- 30 Das dargestellte Werkzeug kann - mittels entsprechender Hilfsmittel - als Greifwerkzeug oder als Haltewerkzeug ausgebildet sein. In diesem Fall könnten die

beiden Bauelemente 10 und 12 sich - durch eine Auslegung der Verbindungselemente 14 und 16 - an einer Seite berühren, solange keine Kraft ausgeübt wird.

- 5 Die beiden Bauelemente sind stoffschlüssig mittels zweier nachgiebiger Verbindungselemente 14 und 16 miteinander verbunden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel bilden die Verbindungselemente 14 und 16 mit einem Teilbereich des steifen Bauelementes 12 ein Dreieck, dessen eine Ecke, nämlich der Schnittpunkt der beiden Verbindungselemente, auf der Oberfläche des Bauelementes 10 zusammenfällt. Dieses Zusammenfallen ist nicht notwendigerweise
10 exakt, sondern kann auch in einem kleinen Abstand zur Oberfläche ausgebildet sein. Dabei wird dieser Abstand normalerweise nicht grösser sein als das Zehnfache der geringsten Breite der nachgiebigen Verbindungselemente 12 und 14, vorzugsweise nicht mehr als das Fünffache und höchst vorzugsweise nicht mehr
15 als das Doppelte. Dabei kann dieser kleine Abstand sowohl nach aussen, also vom Bauelement 10 weg als auch in das Bauelement 10 hinein ausgebildet sein. In dem Fall, dass der kleine Abstand nach aussen ausgebildet ist, kann - als besondere Ausgestaltung - vorgesehen sein, die Teilbereiche vom Schnittpunkt, also der Ecke 18 des Dreieckes bis zur Oberfläche des Bauelementes 10, nicht
20 nachgiebig, sondern steif auszubilden, da die Nachgiebigkeit in diesem Bereich nicht erwünscht sein könnte.

- In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung sind nicht nur zwei nachgiebige Verbindungselemente vorgesehen, sondern eine Vielzahl davon. In dem in den
25 Figuren 2 und 3 dargestellten Ausführungsbeispiel sind drei solche Verbindungselemente 22, 24 und 26 dargestellt. Dabei sind jeweils zwei der Verbindungselemente 22, 24, 26 mit einem Teilstück des Bauelementes 10 derart verbunden, dass sie - wiederum jeweils mit einem Teilstück des Bauelementes 12 - ein Dreieck bilden. Jeweils eine der beiden Ecken 18, 28 der Dreiecke liegen auf
30 der Oberfläche des Bauelementes 10 oder in einem kleinen Abstand dazu. Auch hier ist dieses Zusammenfallen nicht notwendigerweise exakt, sondern kann

auch in einem kleinen Abstand zur Oberfläche ausgebildet sein. Wiederum wird der Abstand normalerweise nicht grösser sein als das Zehnfache der geringsten Breite der nachgiebigen Verbindungselemente 22, 24, bzw. 26, vorzugsweise nicht mehr als das Fünffache und höchst vorzugsweise nicht mehr als das Doppelte. Dabei kann dieser kleine Abstand sowohl nach aussen, also vom Bauelement 10 weg als auch in das Bauelement 10 hinein ausgebildet sein.

Die Ausführungsform gemäss den Figuren 2 und 3 und auch Ausführungsformen mit mehr als 3 nachgiebigen Verbindungselementen zeichnen sich dadurch aus, dass die Kraft- und Hebelwirkungen sowie die Bewegungskurven zusammen mit der Materialauswahl der Verbindungselemente, die gleiche wie auch unterschiedliche Materialien wie die Bauelemente 10 und 12 aufweisen können, optimiert an die Anforderungen an das spezifische Werkzeug angepasst werden können. Als Materialien kommen - ohne Beschränkung darauf - Metalle mit elastischen Eigenschaften sowie Kunststoffe mit solchen Eigenschaften, aber auch keramische Werkstoffe oder Kombinationen davon oder ähnliches zum Einsatz.

In den Figuren 2 und 3 sind Bohrungen 30 - jeweils an unterschiedlichen Stellen - dargestellt, in denen weitere Mittel aufgenommen werden können, um das Werkzeug den Anforderungen und Gegebenheiten anzupassen, bei chirurgischen Instrumenten z.B. einen Faden, aber auch beliebige andere Mittel, die für Werkzeuge bekannt sind, ohne den Einsatzbereich der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

In den Figuren 4 und 5 ist eine alternative Ausführungsform des Werkzeugs mit zwei steifen Bauelementen, die mittels zweier nachgiebiger Verbindungselemente stoffschlüssig miteinander sind, wobei der Schnittpunkt der beiden Verbindungselemente auf einem vorgeschobenen Bereich des einen Bauelementes liegt. Diese Ausführungsform kann man so auffassen, dass der Schnittpunkt 18 der Verbindungselemente 14, 16; 22, 24 zwischen den beiden steifen Bauelementen 10, 12 liegt und die Verbindung zwischen dem Schnittpunkt 18 der Ver-

bindungselemente 14, 16; 22, 24 und einem Bauelement 10 im Wesentlichen steif ausgestaltet ist oder aber so, dass die Verbindung eben einem der steifen Bauelemente zugerechnet wird. Insofern weist diese Ausführung lediglich eine konstruktive Variation auf, ohne die funktionalen Gegebenheiten der Erfindung zu verlassen.

Wenn - gemäss einer speziellen Ausführungsform der Erfindung - bei dem Werkzeug der Hebel als Handgriff für die minimal invasive, insbesondere für die laparoskopische Chirurgie ausgebildet ist, dann kann die Bewegung des Hebels in diesem Ausführungsbeispiel mittels einer Zug-/Druckstange - ganz allgemein durch ein geeignetes Übertragungselement - an das so genannte "distale" Ende des Instruments übertragen werden, das sich während des chirurgischen Eingriffs im menschlichen Körper befindet. Das "distale" Ende kann in diesem Ausführungsbeispiel je nach Zweck verschiedene Formen annehmen. Typische distale Enden sind Nadelhalter, Scheren oder Zangen zur Entnahme von Gewebeproben.

Bezugszeichenliste

	10	erstes im Wesentlichen steifes Bauelement
	12	zweites im Wesentlichen steifes Bauelement
	14	nachgiebiges Verbindungselement
5	16	nachgiebiges Verbindungselement
	18	Schnittpunkt, Eckpunkt eines Dreieckes
	22	nachgiebiges Verbindungselement
	24	nachgiebiges Verbindungselement
	26	nachgiebiges Verbindungselement
10	28	Schnittpunkt, Eckpunkt eines Dreieckes
	30	Bohrungen

Patentansprüche

1. Werkzeug, insbesondere Hebel zum Übertragen von Kräften und/oder Bewegungen, mit zumindest zwei, im Wesentlichen steifen Bauelementen (10, 12), wobei die beiden Bauelemente (10, 12) mittels zumindest zweier nachgiebiger Verbindungselemente (14, 16; 22, 24) stoffschlüssig miteinander so verbunden sind, dass sie gegeneinander durch Krafteinwirkung bewegbar sind,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- sich die Mittellinien der Verbindungselemente (14, 16; 22, 24) in einem Punkt (18) schneiden, wobei der Schnittpunkt (18) auf der Oberfläche eines ersten (10) der im Wesentlichen steifen Bauelemente, oder zumindest in einem kleinen Abstand dazu, liegt und die Verbindungselemente (14, 16; 22, 24) jeweils mit dem anderen Bauelement (12) verbunden sind, wobei der genannte Schnittpunkt (18) der Mittellinien der Verbindungselemente (14, 16; 22, 24) in einem Abstand von maximal dem Zehnfachen der dünnsten Breite der Verbindungselemente (14, 16; 22, 24), vorzugsweise dem Fünffachen der dünnsten Breite der Verbindungselemente (14, 16; 22, 24), höchst vorzugsweise dem Doppelten der dünnsten Breite der Verbindungselemente (14, 16; 22, 24) zum ersten Bauelement (10) liegt.
2. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schnittpunkt (18) im Bereich des ersten Bauelementes (10) liegt.
3. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schnittpunkt (18) der Verbindungselemente (14, 16; 22, 24) zwischen den zwei steifen Bauelementen (10, 12) liegt und die Verbindung zwischen dem Schnittpunkt (18) der Verbindungselemente (14, 16; 22, 24) und einem Bauelement (10) im Wesentlichen steif ausgestaltet ist.

4. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden genannten Bauelemente (10, 12) Greif- bzw. Halteelemente sind.
5. Werkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Greif- bzw.
5 Halteelemente zusammen mit den nachgiebigen Verbindungselementen (14, 16; 22, 24) so ausgelegt sind, dass eine Greif- bzw. Haltefunktion durch eine relative Bewegung der Greif- bzw. Halteelemente ausgeübt wird.
6. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch weitere
10 nachgiebige Verbindungselemente (26), wobei jeweils zwei der Verbindungselemente (22, 24, 26) mit einem Teilstück eines der Bauelemente derart ein Dreieck bilden, dass jeweils eine der Ecken (18, 28) des Dreieckes auf der Oberfläche des ersten Bauelementes (10) oder zumindest in einem kleinen Abstand dazu liegen, wobei jeweils eine der Ecken (18, 28) der Dreiecke in einem Abstand von maximal dem Zehnfachen der dünnsten Breite
15 der Verbindungselemente (22, 24, 26), vorzugsweise dem Fünffachen der dünnsten Breite der Verbindungselemente (22, 24, 26), höchst vorzugsweise dem Doppelten der dünnsten Breite der Verbindungselemente (22, 24, 26) zum ersten Bauelement (10) liegt.
20
7. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein weiteres Greif- und/oder Krafteinwirkungselement an zumindest einem der steifen Bauelemente (10, 12) angeordnet ist.
- 25 8. Kombination von Werkzeugen, umfassend zumindest zwei Werkzeuge nach Anspruch 1 bis 7.
9. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Hebel als Handgriff für die minimal invasive, insbesondere für die laparoskopische Chirurgie ausgebildet ist.
30

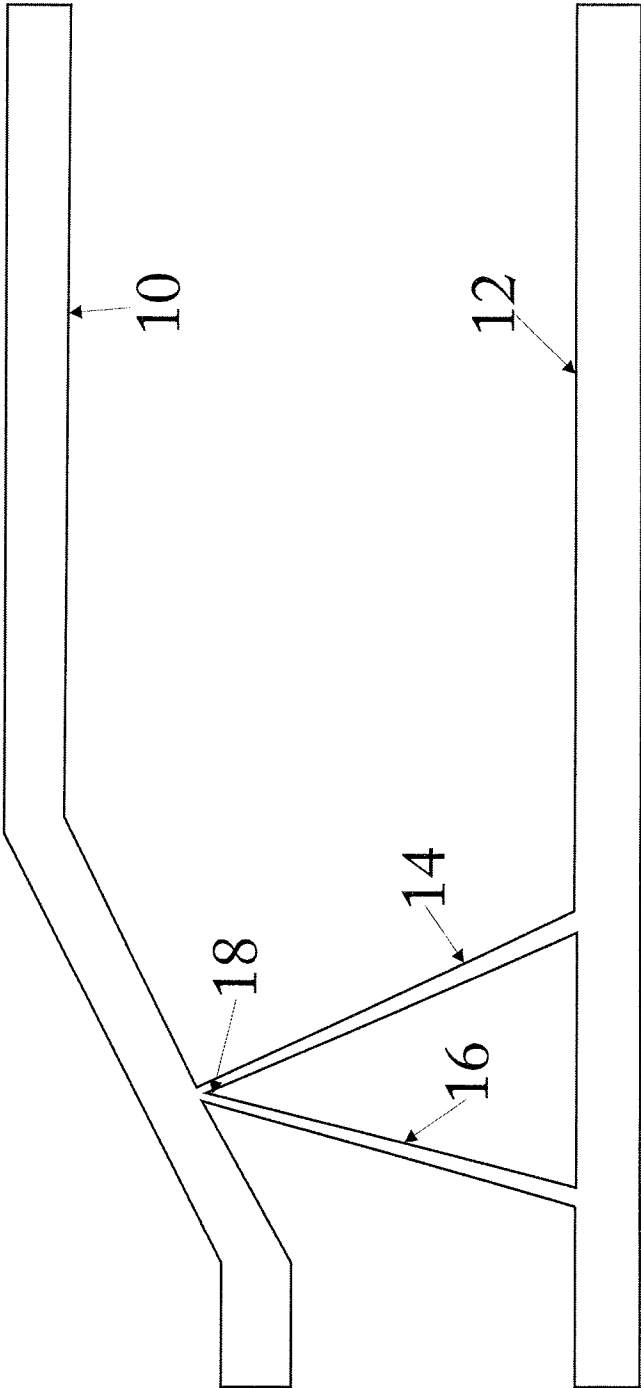


Fig. 1

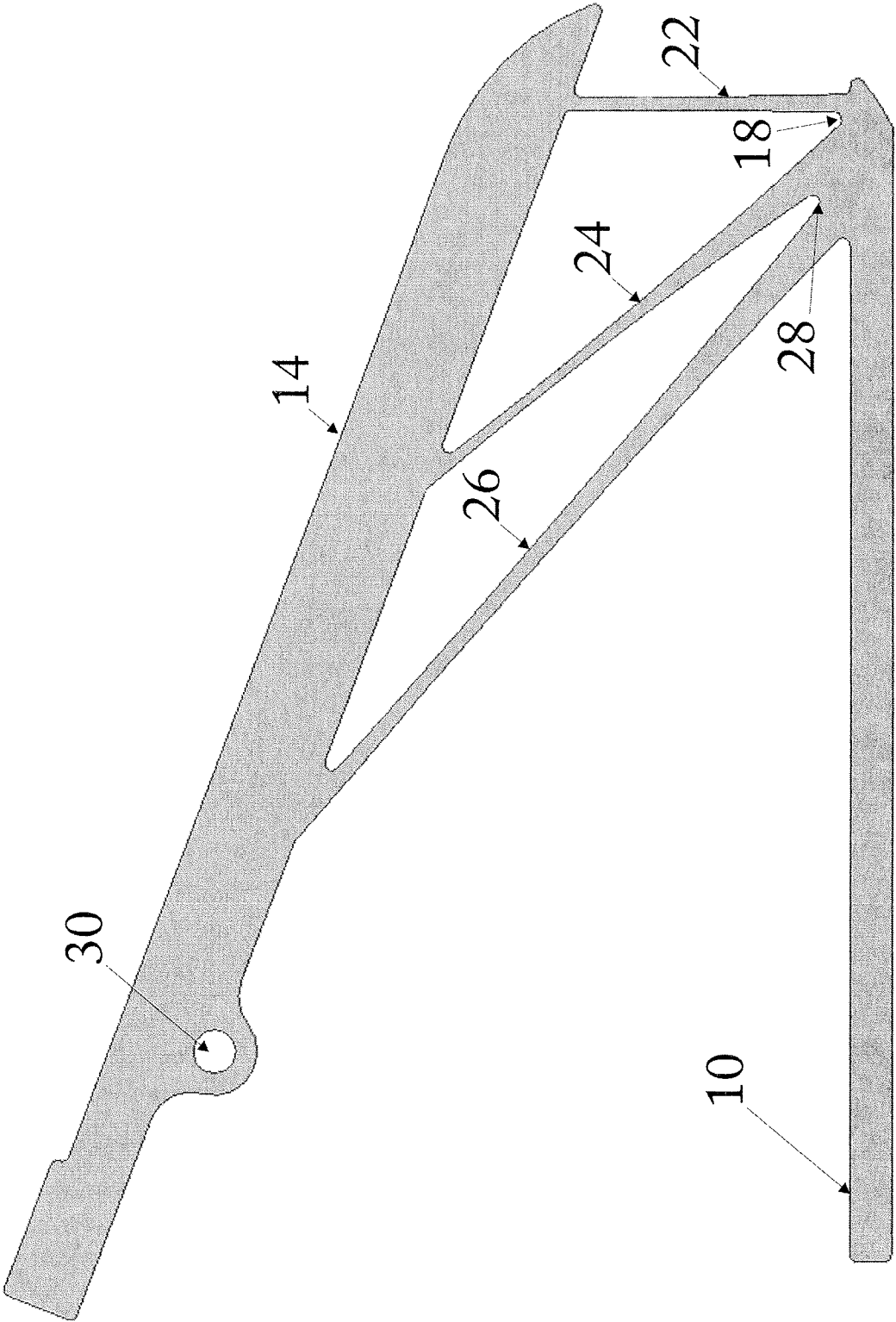


Fig. 2

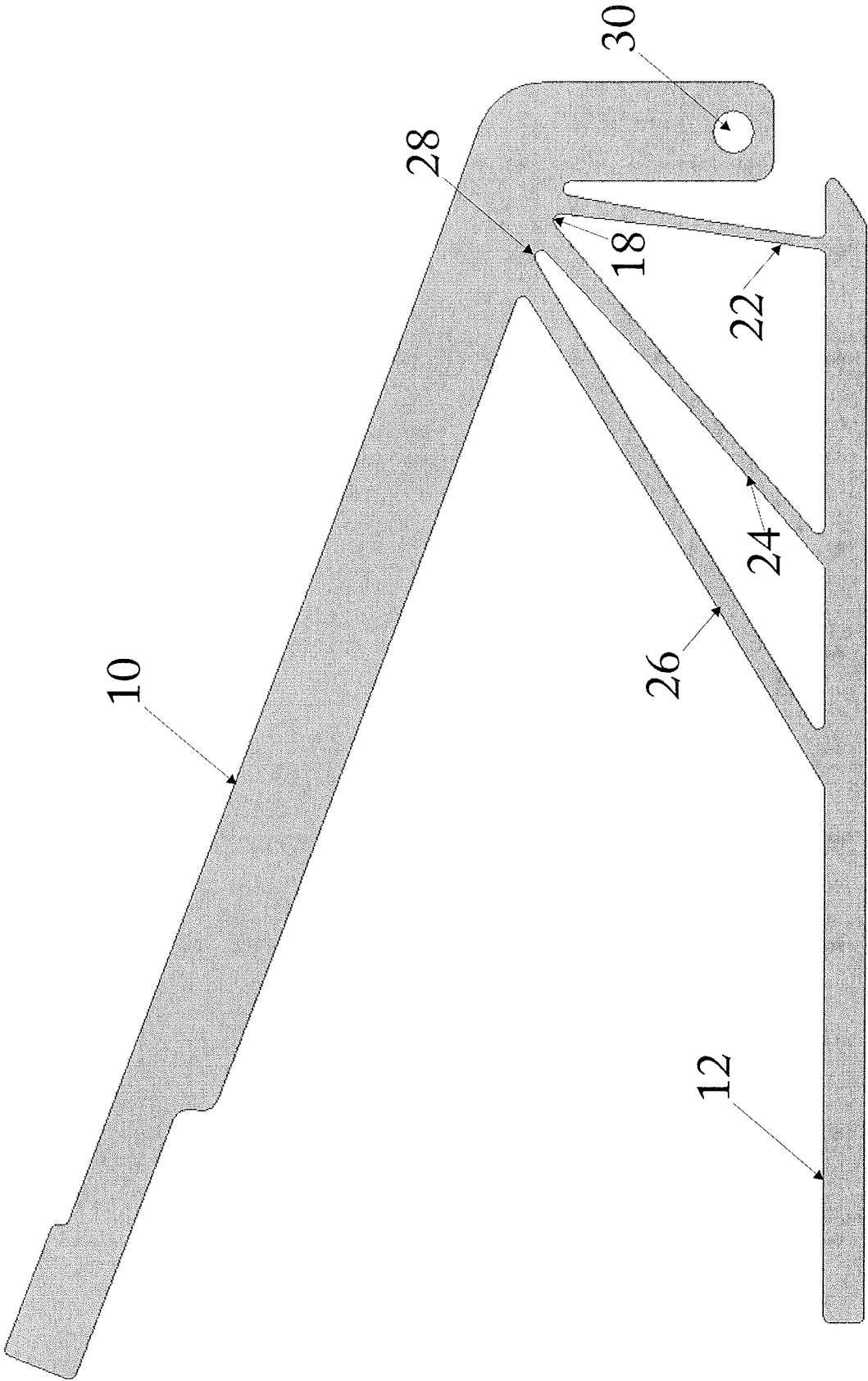


Fig. 3

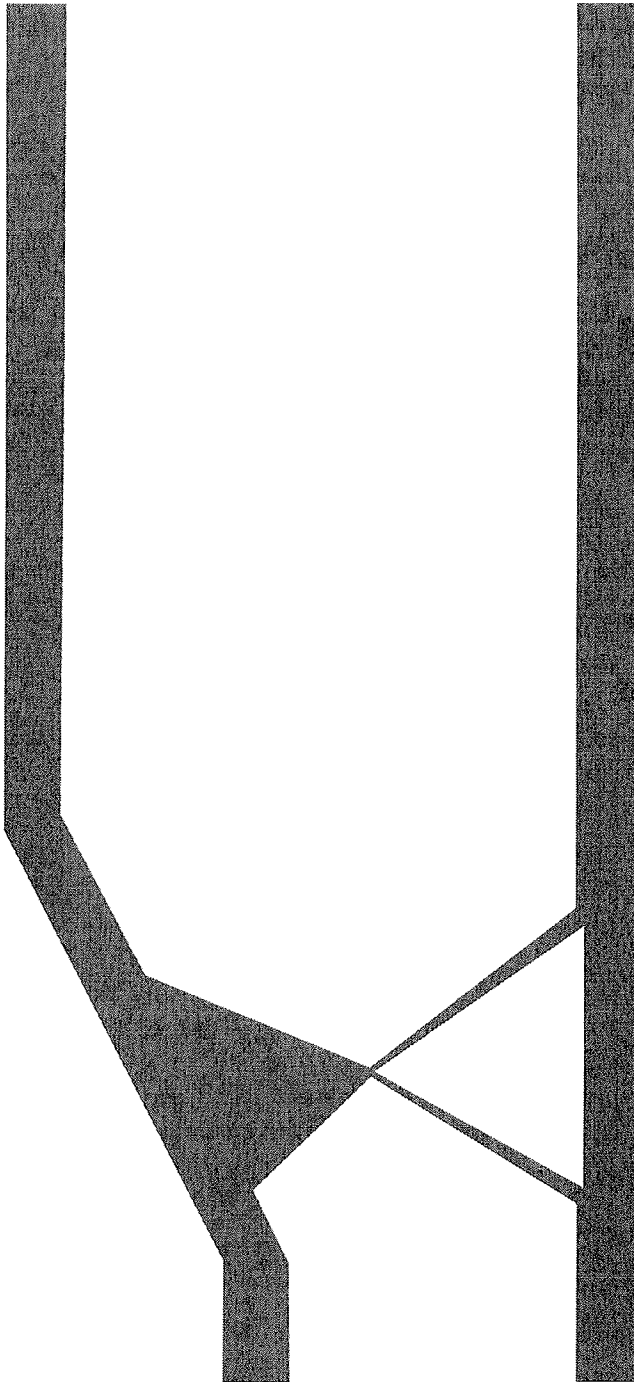


Fig. 4

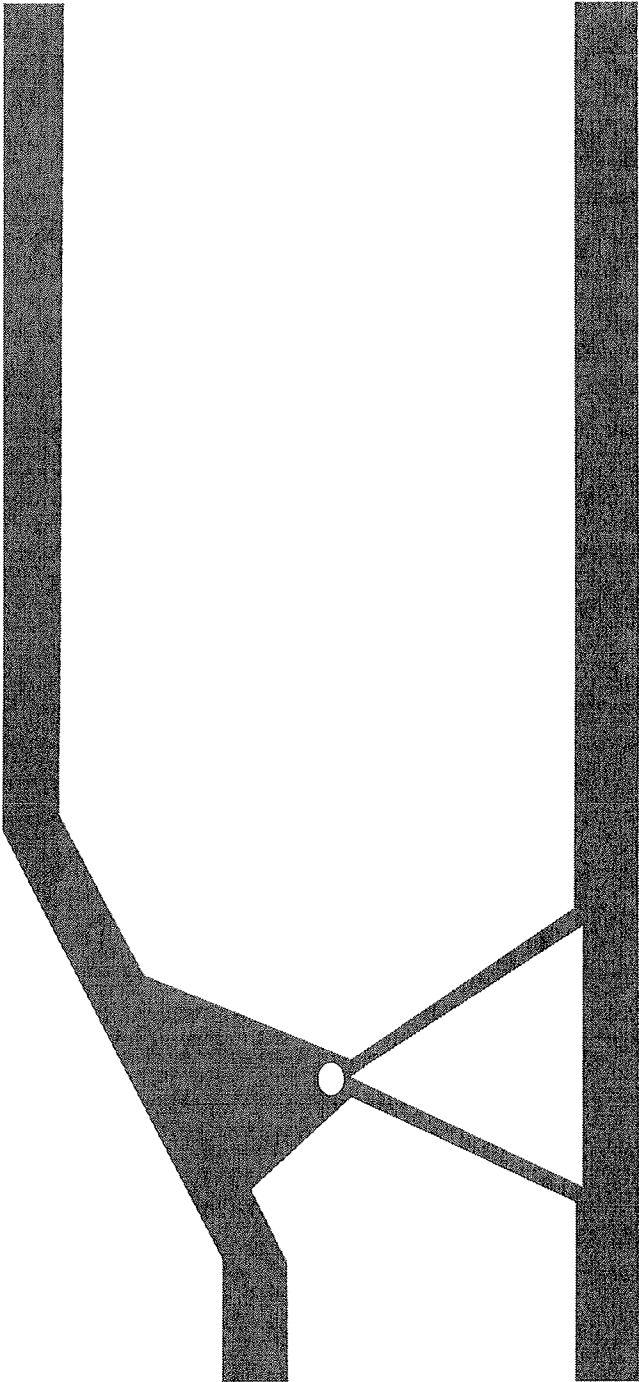


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/053788

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B17/00 ADD. A61B17/29 A61B17/30 A61B17/28 F16C11/12		
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) A61B		
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	NL 1 018 160 C2 (TNO [NL]) 3 December 2002 (2002-12-03) abstract; figure 4 -----	1,2,4-9
X	FR 2 914 713 A1 (SAGEM DEFENSE SECURITE [FR]) 10 October 2008 (2008-10-10) figures 4a, 4b -----	1,2,4-9
A	US 4 571 988 A (MURPHY JR ROBERT J [US]) 25 February 1986 (1986-02-25) figure 7 -----	1
A	BE 814 069 A1 ((ICIL) IMPERIAL CHEM IND LTD, (MEDI-N) MEDIPLAST AB) 23 October 1974 (1974-10-23) figure 1 -----	9
<input style="width: 20px; height: 20px; margin-right: 5px;" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" style="width: 20px; height: 20px; margin-right: 5px;" type="checkbox"/> 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 14 May 2012	Date of mailing of the international search report 23/05/2012	
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 Strazdauskas, Gedas	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/053788

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
NL 1018160	C2	03-12-2002	NONE
FR 2914713	A1	10-10-2008	NONE
US 4571988	A	25-02-1986	NONE
BE 814069	A1	23-10-1974	BE 814069 A1 23-10-1974
		ZA 7401675 A	26-02-1975

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A61B17/00 ADD. A61B17/29 A61B17/30 A61B17/28 F16C11/12		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A61B		
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	NL 1 018 160 C2 (TNO [NL]) 3. Dezember 2002 (2002-12-03) Zusammenfassung; Abbildung 4 -----	1,2,4-9
X	FR 2 914 713 A1 (SAGEM DEFENSE SECURITE [FR]) 10. Oktober 2008 (2008-10-10) Abbildungen 4a, 4b -----	1,2,4-9
A	US 4 571 988 A (MURPHY JR ROBERT J [US]) 25. Februar 1986 (1986-02-25) Abbildung 7 -----	1
A	BE 814 069 A1 ((ICIL) IMPERIAL CHEM IND LTD, (MEDI-N) MEDIPLAST AB) 23. Oktober 1974 (1974-10-23) Abbildung 1 -----	9
☐ 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 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) "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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
14. Mai 2012		23/05/2012
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 Strazdauskas, Gedas

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/053788

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
NL 1018160	C2	03-12-2002	KEINE
FR 2914713	A1	10-10-2008	KEINE
US 4571988	A	25-02-1986	KEINE
BE 814069	A1	23-10-1974	BE 814069 A1 23-10-1974
		ZA 7401675 A	26-02-1975