

(19)



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

(11)

N° de publication :

LU102168

(12)

BREVET D'INVENTION**B1**

(21)

N° de dépôt: LU102168

(51)

Int. Cl.:

A61B 17/28, A61B 17/16

(22)

Date de dépôt: 26/10/2020

(30)

Priorité:

(72)

Inventeur(s):

Wissner Kai – Allemagne

(43)

Date de mise à disposition du public: 27/04/2022

(74)

Mandataire(s):

Habermann Intellectual Property, PartG von
Patentanwälten mbB – 64293 Darmstadt (Allemagne)

(47)

Date de délivrance: 27/04/2022

(73)

Titulaire(s):

G. Hipp & Sohn GmbH – 78579 Neuhausen ob
Eck (Allemagne)

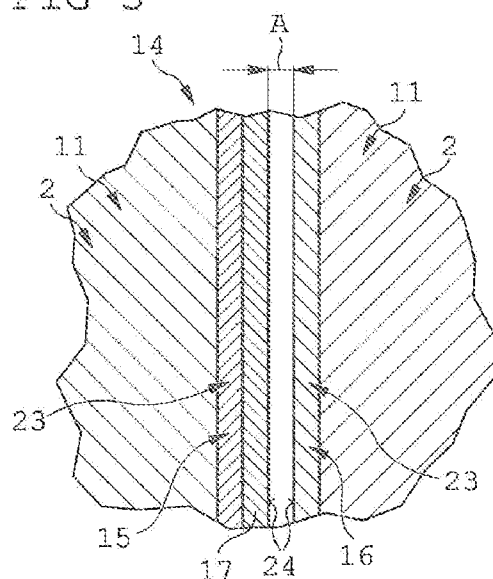
(54)

Chirurgisches Instrument.

(57)

Die Erfindung betrifft ein chirurgisches Instrument (1) zur Durchführung eines chirurgischen Eingriffs mit mindestens zwei relativ zueinander beweglich angeordneten Einzelkomponenten (2). Die Einzelkomponenten (2) weist jeweils zumindest einen Gleitflächenbereich (15,16) auf. Ein Gleitflächenbereich (15,16) bildet mit zumindest einem Gleitflächenbereich (15,16) einer weiteren Einzelkomponente (2) ein Gleitflächenpaar (14) aus. Die Gleitflächenbereiche (15, 16) liegen bei bestimmungsgemäßer Verwendung des chirurgischen Instruments (1) mindestens in Gleitflächenbereichabschnitten (23) der Gleitflächenbereiche (15, 16) aneinander an und gleiten übereinander hinweg. Die Einzelkomponenten (2) sind zumindest in Abschnitten, die den Gleitflächenbereichen (15,16) zugeordnet sind, aus einem metallischen oder metallhaltigen Werkstoff gefertigt. Ausschließlich einer der Gleitflächenbereiche (15,16) jedes Gleitflächenpaares (14) weist eine Hartstoffoberflächenschicht (17) auf, die stoffschlüssig mit der Einzelkomponente (2) in dem jeweiligen Gleitflächenbereich (15,16) verbunden ist. Die Gleitoberflächen (24) der Gleitflächenbereichabschnitte (23) jedes Gleitflächenpaares (14) weisen einen Abstand von weniger als 0,05 mm und 0,025 mm zueinander auf.

FIG 3



G. Hipp & Sohn GmbH

Chirurgisches Instrument

5

Die Erfindung betrifft ein chirurgisches Instrument zur Durchführung eines chirurgischen Eingriffs mit mindestens zwei relativ zueinander beweglich angeordneten

- 10 Einzelkomponenten, wobei die Einzelkomponenten jeweils zumindest einen Gleitflächenbereich aufweisen, wobei ein Gleitflächenbereich mit zumindest einem Gleitflächenbereich einer weiteren Einzelkomponente ein Gleitflächenpaar ausbildet, wobei die Gleitflächenbereiche bei
- 15 bestimmungsgemäßer Verwendung des chirurgischen Instruments mindestens in Gleitflächenbereichabschnitten der Gleitflächenbereiche aneinander anliegen und übereinander hinweg gleiten, wobei die Einzelkomponenten zumindest in Abschnitten, die den Gleitflächenbereichen zugeordnet sind,
- 20 aus einem metallischen oder metallhaltigen Werkstoff gefertigt sind, wobei ausschließlich einer der Gleitflächenbereiche jedes Gleitflächenpaares eine Hartstoffoberflächenschicht aufweist, die stoffschlüssig mit der Einzelkomponente in dem jeweiligen Gleitflächenbereich
- 25 verbunden ist.

- Chirurgische Instrumente kommen bei instrumentellen chirurgischen Eingriffen am oder im Körper eines Patienten zum Einsatz. Bei derartigen Operationen werden chirurgische
- 30 Instrumente wie beispielsweise Zangen, Klemmen oder Wundspreizer verwendet. Die Einzelkomponenten der chirurgischen Instrumente können Schlüsse, Gelenke,

Schraubverbindungen, Wellen, Stifte, Federn, Ratschen oder Buchsen sein.

Chirurgische Instrumente bestehen aus mehreren

- 5 Einzelkomponenten, wobei durch die Einzelkomponenten unterschiedliche Funktionen während des chirurgischen Eingriffs erfüllt werden. Bei den chirurgischen Instrumenten ist es wesentlich, dass jede der Einzelkomponenten zu mindestens einer weiteren Einzelkomponente beweglich
- 10 angeordnet ist. Somit entsteht zwischen zwei unmittelbar und bewegbar miteinander verbundenen Einzelteilen zumindest ein Gleitflächenpaar. Bei der Verwendung der chirurgischen Instrumente gleiten die Einzelteile in Gleitflächenbereichen aneinander vorbei, wobei die Einzelteile dabei zumindest
- 15 abschnittsweise in Gleitflächenbereichabschnitten aneinander anliegen. Bei chirurgischen Instrumenten aus metallischen oder metallhaltigen Werkstoffen führt Reibung in den Gleitflächenbereichen zu Verschleiß in diesen Bereichen. Hierdurch ist die Standzeit der chirurgischen Instrumente,
- 20 also der Zeitraum, über den hinweg die chirurgischen Instrumente genutzt werden können, reduziert.

- Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, dass bei chirurgischen Instrumenten der eingangs beschriebenen Art auf
- 25 mindestens einem der Gleitflächenbereiche eine Hartstoffoberflächenschicht aufgebracht werden kann, um die Standzeit der chirurgischen Instrumente im Vergleich zu unbeschichteten chirurgischen Instrumenten zu vergrößern. Dabei wird auf mindestens einem der Gleitflächenbereiche des
- 30 Gleitflächenpaares eine Hartstoffoberflächenschicht aufgebracht, sodass der Einsatz eines Schmiermittels reduziert werden kann.

Derartige Hartstoffoberflächenschichten werden mittels bekannten Beschichtungsverfahren wie der physikalischen Gasphasenabscheidung (physical vapour deposition - PVD) oder
5 der chemischen Beschichtungsverfahren, insbesondere mittels plasmaunterstützter Gasphasenabscheidung (plasma-assisted chemical vapour deposition - PACVD) auf den Oberflächen der chirurgischen Instrumente aufgebracht. Derartige Hartstoffoberflächenschichten weisen eine sehr hohe Härte und
10 eine sehr hohe Abriebfestigkeit auf, sodass ein abrasiver Verschleiß reduziert werden kann. Dabei weisen Oberflächenschichten insbesondere aus einem nichtmetallischen Werkstoff, wie Keramik eine hohe Schlagempfindlichkeit gegenüber äußeren mechanischen Einflüssen, wie beispielsweise
15 Stöße auf. Bei einer stoßartigen Berührung der Hartstoffoberflächenschicht kann diese beschädigt werden oder sich ablösen. Derartige stoßartige Berührungen können beispielsweise bei einem Herausnehmen der chirurgischen Instrumente aus Aufbewahrungsbehältnissen und Anstoßen an
20 diesen erfolgen. Auch sind stoßartige Belastungen aufgrund eines Fallenlassens und Auftreffen der chirurgischen Instrumente auf dem Boden denkbar.

Als Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird es daher
25 angesehen, ein chirurgisches Instrument der eingangs beschriebenen Art zur Verfügung zu stellen, bei der die mit einer Hartstoffoberflächenschicht versehenen Gleitflächenbereiche robust gegenüber einer Beschädigung durch Stöße sind.

30

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass Gleitoberflächen der Gleitflächenbereichabschnitte jedes

5

Gleitflächenpaares einen Abstand von weniger als 0,05 mm zueinander aufweisen. Durch einen derart geringen Abstand der Gleitoberflächen zueinander kann ein auf eine Einzelkomponente ausgeübter Stoßimpuls über das

5 Gleitflächenpaar auf die weitere Einzelkomponente übertragen werden, ohne dass die auf einem Gleitflächenbereichabschnitt aufgebraachte Hartstoffoberflächenschicht eine stoßartige Belastung erfährt. Vielmehr wird der Stoßimpuls direkt an die Gleitoberfläche des Gleitflächenbereichabschnitts der

10 weiteren Einzelkomponente weitergegeben. Bei Abständen von größer 0,05 mm zwischen den Gleitoberflächen des Gleitflächenpaares würde ein auf eine Einzelkomponente wirkender Stoßimpuls stoßartig auf die Hartstoffoberflächenschicht übertragen werden, wodurch ein

15 Abplatzen oder eine Beschädigung der Hartstoffoberflächenschicht die Funktion des chirurgischen Instruments deutlich einschränkt und bis zu einem Ausfall des chirurgischen Instruments führt.

20 Vorteilhafterweise ist der Abstand der Gleitoberflächen der Gleitflächenbereichabschnitte größer oder gleich 0,025 mm. Bei einem Abstand zwischen den Gleitoberflächen der Gleitflächenbereichabschnitte von kleiner als 0,025 mm würde das Gleitverhalten der zwei Gleitflächenbereichabschnitte

25 deutlich beeinflusst und eine deutliche Vergrößerung der Gleitkräfte bei dem Betrieb des chirurgischen Instruments zur Folge haben. Vielmehr kann dadurch ein durch Reibung verursachter abrasiver Verschleiß die Standzeit des chirurgischen Instruments deutlich verkürzen. Bei Vorliegen

30 einer hohen Oberflächengüte der Gleitflächenbereichabschnitte in Verbindung einem hohen Anpressdruck zwischen den beiden Gleitflächenbereichabschnitten kann im Betrieb des

5

chirurgischen Instruments außerdem zu einem Kaltverschweißen der beiden Gleitflächenbereiche erfolgen, wodurch das chirurgische Instrument irreversibel beschädigt wird und unmittelbar ausfällt.

5

Um ein besonders robust gegenüber Stoßimpulsen ausgeführtes chirurgisches Instrument herzustellen, ist bei einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen chirurgischen Instruments vorgesehen, dass die

10 Gleitoberflächen der Gleitflächenbereichabschnitte jedes Gleitflächenpaares eine Geradheit und eine Ebenheit im Bereich von 0,6 mm und 0,5 mm, vorzugsweise im Bereich von 0,5 mm und 0,4 mm und besonders vorzugsweise im Bereich von 0,4 mm und 0,2 mm aufweisen. Zur Festlegung der Geradheit
15 wird die Toleranzzone in der Messebene durch zwei parallele, gerade Linien im definierten Abstand begrenzt. Bei der Ebenheit muss die tolerierte Fläche zwischen zwei parallelen Ebenen im definierten Abstand liegen. Somit kann während des Betriebs des chirurgischen Instruments ein Abstand zwischen
20 den Gleitoberflächen der auf einem ebenen Abschnitt der Komponentenoberfläche der Einzelkomponenten angeordneten Gleitflächenbereichabschnitte besonders gut eingehalten werden.

25 In einer vorteilhaften Umsetzung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, dass die Gleitoberflächen der Gleitflächenbereichabschnitte jedes Gleitflächenpaares eine Parallelität im Bereich von 0,6 mm und 0,5 mm, vorzugsweise im Bereich von 0,5 mm und 0,4 mm und besonders vorzugsweise
30 im Bereich von 0,4 mm und 0,2 mm aufweisen. Die tolerierte Fläche muss zwischen zwei Ebenen im definierten Abstand, welche parallel zur Bezugsfläche sind, liegen. Somit kann ein

Abstand zwischen den Gleitoberflächen besonders gut eingehalten werden und ein besonders robust gegenüber Stoßimpulse ausgeführtes chirurgisches Instrument hergestellt werden.

5

Des Weiteren ist bei einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen chirurgischen Instruments vorgesehen, dass die Gleitoberflächen der Gleitflächenbereichabschnitte jedes Gleitflächenpaares Lauftoleranzen im Bereich von 0,5 mm und 10 0,4 mm, vorzugsweise im Bereich von 0,4 mm und 0,3 mm und besonders vorzugsweise im Bereich von 0,3 mm und 0,2 mm aufweisen. Lauftoleranzen wie eine Rundlauftoleranz und eine Planlauftoleranz werden insbesondere bei rotationssymmetrischen Körpern angewendet, welche um die 15 Bezugsachse, beispielsweise um eine Längsachse rotiert werden. Bei einer vollständigen Rotation des Körpers um die Bezugsachse, darf die Abweichung vom Rundlauf beziehungsweise vom Planlauf an jedem beliebigen Messpunkt auf der tolerierten Fläche maximal den definierten Abstand betragen. 20 Derartige Lauftoleranzen für den robusten Betrieb eines chirurgischen Instruments mit rotationssymmetrischen Hauptkomponenten, auf denen die Hartstoffoberflächenschicht innerhalb des Gleitflächenbereichs aufgetragen ist, einzuhalten.

25

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen chirurgischen Instruments ist vorgesehen, dass ausschließlich ein Gleitflächenbereichabschnitt einer Einzelkomponente des Gleitflächenpaares die Hartstoffoberflächenschicht aufweist. 30 Dabei kann der Gleitflächenbereich so ausgestaltet sein, dass der Gleitflächenbereichabschnitt hervorstehend ausgestaltet ist, sodass dieser mit dem Gleitflächenbereich der weiteren

Einzelkomponente in Anlage bringbar ist. Somit ist eine Aufbringung der Hartstoffoberflächenschicht nur in dem Gleitflächenbereichabschnitt notwendig, wodurch die Anzahl der stoßempfindlichen Hartstoffoberflächenschichten besonders
5 gut reduziert werden kann und ein robustes chirurgisches Instrument herstellbar ist.

Bei einer vorteilhaften Umsetzung des erfindungsgemäßen chirurgischen Instrumentes ist vorgesehen, dass die
10 Einzelkomponenten mindestens zwei Hauptkomponenten umfassen, wobei die Hauptkomponenten unmittelbar zur Durchführung des chirurgischen Eingriffs genutzt werden und an dem Eingriff beteiligt sind, wobei die übrigen Einzelkomponenten Nebenkomponten sind, wobei die Nebenkomponten zur
15 Erfüllung einer Nebenfunktion genutzt werden.
Hauptkomponenten des chirurgischen Instruments werden unmittelbar zur Durchführung des chirurgischen Eingriffs genutzt. Bei einer chirurgischen Zange sind die Hauptkomponenten beispielsweise die Griffe, die Backen und
20 das Gelenk. Diese Hauptkomponenten sind unmittelbar an dem chirurgischen Eingriff beteiligt. Nebenkomponten werden zur Erfüllung einer Nebenfunktion eingesetzt. Eine Nebenkomponten einer Zange kann beispielsweise eine an den Griffen der Zange angelenkte Zugfeder oder eine Druckfeder
25 sein, um die Griffe mittels der Federkraft zusammenzuziehen oder auseinanderzudrücken, um in einer Grundstellung der Zange geöffnete oder geschlossene Backen beizubehalten. Die Nebenkomponten können ebenfalls Gleitflächenbereiche aufweisen und mit einem Gleitflächenbereich einer weiteren
30 Nebenkomponten oder mit einem Gleitflächenbereich einer Hauptkomponenten ein Gleitflächenpaar ausbilden.

Um die Anzahl an Hartstoffoberflächenschichten reduzieren zu können und damit die Robustheit des chirurgischen Instrumentes gegenüber Stößen besonders vorteilhaft zu steigern, ist es bei einer vorteilhaften Ausgestaltung des

5 Erfindungsgedankens vorgesehen, dass ausschließlich einer der Gleitflächenbereiche jedes zwischen Hauptkomponenten ausgebildeten Gleitflächenpaares eine Hartstoffoberflächenschicht aufweist, die stoffschlüssig mit der Einzelkomponente in dem jeweiligen Gleitflächenbereich

10 verbunden ist.

Vorteilhafterweise ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass zumindest die einen Gleitflächenbereich aufweisenden Einzelkomponenten vollständig aus dem metallischen oder

15 metallhaltigen Werkstoff hergestellt sind. Beispielsweise sind die beweglichen Bestandteile einer chirurgischen Klemme aus Titan gefertigt, wobei die Klemme Griffteile aus Kunststoff aufweisen kann, die über Griffabschnitte von Klemmelementen der Klemme aufgesetzt sein können. Es ist aber

20 auch möglich und erfindungsgemäß vorgesehen, dass alle Einzelkomponenten vollständig aus dem metallischen oder metallhaltigen Werkstoff hergestellt sind.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist

25 vorgesehen, dass zumindest eine der Einzelkomponenten eine Hartstoffoberflächenschicht aufweist, die eine Komponentenoberfläche der Einzelkomponente vollständig bedeckt, wobei zumindest eine der anderen Einzelkomponente keine Hartstoffoberflächenschicht aufweist. Dadurch, dass die

30 an den Nebenkomponten des chirurgischen Instruments angreifenden Kräfte relativ niedrig sind, entsteht in den durch den mindestens einen Gleitflächenbereich der

Nebenkomponenten gebildeten Gleitflächenpaar eine geringe Reibung. In einer vorteilhaften erfindungsgemäßen Ausgestaltung des chirurgischen Instruments weist die mindestens eine Nebenkomponente keine

- 5 Hartstoffoberflächenschicht auf. Ein derartiges chirurgisches Instrument ist besonders einfach herstellbar. Insbesondere entfällt bei der Herstellung dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen chirurgischen Instruments die mechanische Bearbeitung zumindest eines der Gleitflächenbereiche eines
10 Gleitflächenpaares durch Schleifen, Polieren, oder Ähnlichem.

- Um die Hartstoffoberflächenschicht gegenüber einer äußeren Berührung besonders gut zu schützen, ist in einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen
15 chirurgischen Instruments vorgesehen, dass das chirurgische Instrument ein Gehäuse aufweist, wobei das Gehäuse so ausgebildet ist, dass dieses den die Hartstoffoberflächenschicht aufweisenden Gleitflächenbereich zumindest teilweise umgibt. Dabei schützt das Gehäuse auch
20 bei einem Herabfallenlassen des chirurgischen Instruments und dem Auftreffen des chirurgischen Instruments auf dem Boden vor einer Beschädigung. Das Gehäuse ist vorteilhafterweise so ausgestaltet, dass es den Betrieb des chirurgischen Instruments nicht beeinflusst. Dies kann beispielsweise durch
25 ein klein ausgestaltetes und eng an dem zu schützenden Gleitflächenbereich anliegendes Gehäuse erreicht werden.

- Um das Gehäuse besonders klein und eng an dem zu schützenden Gleitflächenbereich anliegend auszugestalten, ist bei einer
30 vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen chirurgischen Instruments vorgesehen, dass das Gehäuse durch eine der Einzelkomponenten gebildet ist. Dabei kann das

Gehäuse auch eine Hauptfunktion oder eine weitere Nebenfunktion des chirurgischen Instruments erfüllen, sodass das Gehäuse durch eine Hauptkomponente oder durch eine Nebenkomponente des chirurgischen Instruments gebildet werden
5 kann. So kann beispielsweise der Gleitflächenbereich einer Schraubenausnehmung einer Hauptkomponente gleitend mit dem Gleitflächenbereich eines Schaftabschnitts einer Schraube in Anlage gebracht sein. Das Gehäuse wird somit durch die die Schraubenausnehmung aufweisende Hauptkomponente gebildet. Der
10 Gleitflächenbereich ist somit nicht von außen berührbar und besonders gut gegenüber äußeren Stößen geschützt.

Um einen besonders großen Schutz der Hartstoffoberflächenschicht zu erreichen, ist bei einer
15 vorteilhaften Ausgestaltung des Erfindungsgedankens vorgesehen, dass die Gleitflächenbereiche während des Betriebs des chirurgischen Instruments dauerhaft vollständig aneinander anliegen, sodass die Gleitflächenbereichabschnitte den Gleitflächenbereichen entsprechen. Eine Berührung der
20 Gleitflächenbereiche ist somit vorteilhafterweise unmöglich. Dadurch, dass die Gleitflächenbereiche vollständig aneinander anliegen, kann ein auf eine Einzelkomponente wirkender Stoßimpuls besonders vorteilhaft über die gesamte Anlagefläche auf die weitere Einzelkomponente übertragen
25 werden. Somit wird die Gefahr einer Beschädigung der Hartstoffoberflächenschicht besonders gut verringert.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen chirurgischen Instruments ist vorgesehen,
30 dass der die Hartstoffoberflächenschicht aufweisende Gleitflächenbereichabschnitt jederzeit während des Betriebs des chirurgischen Instruments in Anlage zu dem

Gleitflächenbereich der weiteren Einzelkomponente ist. Somit ist die Hartstoffoberflächenschicht nicht von außen berührbar und somit eine Beschädigung durch ein Anstoßen der Hartstoffoberflächenschicht an einem Gegenstand unmöglich.

5 Damit ist das chirurgische Instrument besonders robust ausgestaltet.

Nachfolgend werden einige Ausführungsbeispiele des Erfindungsgedankens näher erläutert, die in den Zeichnungen
10 dargestellt sind.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematisch dargestellte, perspektivische Ansicht
15 eines als Rongeur ausgebildeten erfindungsgemäßen chirurgischen Instruments,

Fig. 2 eine schematisch dargestellte, perspektivische Explosionsansicht des als Rongeur ausgebildeten
20 erfindungsgemäßen chirurgischen Instruments,

Fig. 3 eine schematisch dargestellte Schnittansicht der Gleitflächenbereiche eines Gleitflächenpaares,

25 Fig. 4 eine weitere schematisch dargestellte Schnittansicht der Gleitflächenbereiche eines Gleitflächenpaares,

Fig. 5 eine schematisch dargestellte, perspektivische Ansicht des unteren Maulteils des in Fig. 1 und in Fig. 2
30 dargestellten chirurgischen Instruments und

Fig. 6 eine schematisch dargestellte, perspektivische Ansicht einer Gewindekombination.

In Fig. 1 ist eine schematische Darstellung eines als Rongeur
5 ausgebildeten erfindungsgemäßen chirurgischen Instruments 1
gezeigt. Das chirurgische Instrument 1 besteht aus mehreren
Einzelkomponenten 2 und weist ein Griffpaar 3 mit einem
oberen Griff 4 und einem unteren Griff 5, ein Maulteilverpaar 6
aus einem oberen Maulteil 7 und einem unteren Maulteil 8,
10 eine Verbindungsschraube 9 und eine Blattfeder 10 auf. Diese
genannten Einzelkomponenten 2 stellen die Hauptkomponenten 11
des chirurgischen Instruments 1 dar. Der obere Griff 4, der
untere Griff 5, das obere Maulteil 7 und das untere
Maulteil 8 sind unmittelbar und bewegbar mittels jeweils
15 einer der Verbindungsschrauben 9 an vier
Verbindungsbereichen 12 des chirurgischen Instruments 1
schwenkbar miteinander verbunden. In jeweils einem der
Verbindungsbereiche 12 werden der obere Griff 4 mit dem
unteren Griff 5, der obere Griff 4 mit dem oberen Maulteil 7,
20 der untere Griff 5 mit dem unteren Maulteil 8 und das obere
Maulteil 7 mit dem unteren Maulteil 8 mittels der einer der
Verbindungsschrauben 9 schwenkbar miteinander verbunden. Das
dargestellte chirurgische Instrument 1 ist in einem
unbetätigten Zustand dargestellt in dem die
25 Einzelkomponenten 2 in eine Öffnungsposition überführt sind.
Der obere Griff 4 und der untere Griff 5 werden in der
dargestellten Öffnungsposition durch die Blattfeder 10
gehalten. Durch die bei dem dargestellten erfindungsgemäßen,
chirurgischen Instrument 1 ausgebildete mechanische Kopplung
30 der Einzelkomponenten 2 werden das obere Maulteil 7 und das
untere Maulteil 8 ebenfalls durch die Blattfeder 5 in der

Öffnungsposition gehalten. Die Blattfeder 10 stellt eine Nebenkomponente 13 des chirurgischen Instruments 1 dar.

Bei Betätigung des chirurgischen Instruments 1, durch ein Verlagern des oberen Griffes 4 und des unteren Griffes 5

- 5 entgegen einer durch die Blattfeder 10 ausgeübten Federkraft, werden die das obere Maulteil 7 und das untere Maulteil 8 aufeinander zu verlagert, bis beide miteinander in Anlage gebracht sind.

- 10 In Fig. 2 ist eine schematisch und vergrößert dargestellte Explosionszeichnung des in Fig. 1 dargestellten chirurgischen Instruments 1 dargestellt. Dabei sind neben dem oberen Maulteil 7 und dem unteren Maulteil 8 das Maulteilaar 6 verbindende Verbindungsschraube 9 gezeigt. Das obere
15 Maulteil 7 und das untere Maulteil 8 sind in dem Verbindungsbereich 12 mittels der Verbindungsschraube 9 schwenkbar miteinander verbunden.

- In dem Verbindungsbereich 12 sind mehrere
20 Gleitflächenpaare 14 (in Fig. 2 nicht bezeichnet) ausgebildet, die jeweils durch den ersten Gleitflächenbereiche 15 und einen in Fig. 5 dargestellten zweiten Gleitflächenbereich 16 gebildet werden. In Bereichen der Einzelkomponenten 2, die den Gleitflächenbereichen 15,16
25 zugeordnet sind, sind aus einem metallischen oder metallhaltigen Werkstoff gefertigt. Ausschließlich einer der Gleitflächenbereiche 15,16 jedes Gleitflächenpaares 14 weist eine Hartstoffoberflächenschicht 17 auf, die stoffschlüssig mit der Einzelkomponente 2 in dem jeweiligen
30 Gleitflächenbereich 15,16 verbunden ist.

Bei der Verlagerung der Einzelkomponenten 2 relativ zueinander gleiten die Gleitflächenbereiche 15,16 der Gleitflächenpaare 14 aneinander. Erste Gleitflächenbereiche 15 sind auf einem Scharnierelement 11
5 des unteren Maulteils 8 ausgebildet. Zweite Gleitflächenbereiche 16 sind auf einander gegenüberliegenden Innenfläche 19 (nur eine Innenseite in Fig. 5 dargestellt und bezeichnet) einer Scharnieraufnahme 20 des oberen Maulteils 7 sowie auf einem Schaftabschnitt 21 der Verbindungsschraube 9
10 ausgebildet. Das Scharnierelement 18 ist innerhalb der Scharnieraufnahme 20 angeordnet, wobei die Verbindungsschraube 9 durch eine Schraubenausnehmung 22 des Scharnierelements 18 geführt ist, sodass die ersten Gleitflächenbereiche 15 sowie die zweiten in Fig. 5
15 dargestellten Gleitflächenbereiche 16 miteinander in Anlage gebracht sind. Dadurch, dass in Fig. 5 die Verbindungsschraube 9 innerhalb der Schraubenausnehmung 22 des Scharnierelements 18 eingebracht ist, wird das die Gleitflächenbereiche 15,16 schützende Gehäuse 25 durch das
20 untere Maulteil 8 gebildet.

In Fig. 3 ist eine schematisch dargestellte Schnittansicht der Gleitflächenbereiche 15,16 eines Gleitflächenpaares 14 gezeigt. Dabei weist eine als Hauptkomponente 11 des
25 chirurgischen Instruments 1 einen ersten Gleitflächenbereich 15 auf, der mit dem zweiten Gleitflächenbereich 16 der weiteren Hauptkomponente 11 ein Gleitflächenpaar 14 ausbildet. Der erste Gleitflächenbereich 15 weist außerdem eine
30 Hartstoffoberflächenschicht 17 auf. Die Gleitflächenbereiche 15,16 weisen jeweils mindestens einen Gleitflächenbereichabschnitt 23 auf. Die Hauptkomponenten 11

des chirurgischen Instruments 1 sind so zueinander beabstandet, dass zwischen Gleitoberflächen 24 der Gleitflächenbereichabschnitte 23 ein Abstand A im Bereich von 0,05 mm und 0,025 mm eingestellt ist.

5

In Fig. 4 ist eine weitere schematisch dargestellte Schnittansicht der Gleitflächenbereiche 15,16 eines Gleitflächenpaares 14 gezeigt. Dabei ist das chirurgische Instrument 1 so ausgestaltet, dass die

10 Gleitflächenbereiche 15,16 der Hauptkomponenten 11 jederzeit während des Betriebs des chirurgischen Instruments 1 dauerhaft vollständig aneinander anliegen, sodass die Gleitflächenbereichabschnitte 23 den Gleitflächenbereichen 15,16 entsprechen.

15

In Fig. 6 ist eine schematisch dargestellte, perspektivische Ansicht einer aus zwei Einzelkomponenten 2 bestehende Gewindekombination 26 dargestellt, wobei beide Einzelkomponenten 2 Hauptkomponenten 11 darstellen. Dabei ist

20 eine Stange 27 mit einem abschnittsweise ausgebildeten Außengewinde 28 innerhalb einer Hülse 29 mit einem abschnittsweise ausgebildeten Innengewinde 30 dargestellt. Dabei stellen die Flanken der Gewindegänge des Außengewindes 28 und des Innengewindes 30

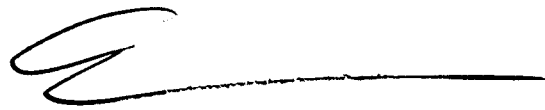
25 Gleitflächenbereiche 15,16 der Gleitflächenpaare 14 dar. Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass die Stange 27 mit dem abschnittsweise ausgeführten Außengewinde 28 vollständig mit einer Hartstoffoberflächenschicht 17 beschichtet ist. Die Hülse 29 mit dem abschnittsweise ausgebildeten

30 Innengewinde 30 kann beispielsweise keine oder eine Weichstoffbeschichtung in den Gewindegängen aufweisen. Dadurch, dass das Außengewinde 28 der Stange 27 im Eingriff

5

mit dem Innengewinde 29 der Hülse 29 ist und die Stange 27 innerhalb der Hülse 29 geführt ist, stellt die Hülse 29 ein die Hartstoffoberflächenschicht 17 schützendes Gehäuse 25 dar.

5

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, flowing script that starts with a large, looped initial and extends into a long, horizontal stroke.

DR. SEBASTIAN CLEVER
PATENTANWALT

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Chirurgisches Instrument (1) zur Durchführung eines
5 chirurgischen Eingriffs mit mindestens zwei relativ
zueinander beweglich angeordneten Einzelkomponenten (2),
wobei die Einzelkomponenten (2) jeweils zumindest einen
Gleitflächenbereich (15,16) aufweisen, wobei ein
10 Gleitflächenbereich (15,16) mit zumindest einem
Gleitflächenbereich (15,16) einer weiteren
Einzelkomponente (2) ein Gleitflächenpaar (14) ausbildet,
wobei die Gleitflächenbereiche (15, 16) bei
bestimmungsgemäßer Verwendung des chirurgischen
15 Instruments (1) mindestens in
Gleitflächenbereichabschnitten (23) der
Gleitflächenbereiche (15, 16) aneinander anliegen und
übereinander hinweg gleiten, wobei die Einzelkomponenten (2)
zumindest in Abschnitten, die den
20 Gleitflächenbereichen (15,16) zugeordnet sind, aus einem
metallischen oder metallhaltigen Werkstoff gefertigt sind,
wobei ausschließlich einer der Gleitflächenbereiche (15,16)
jedes Gleitflächenpaares (14) eine
Hartstoffoberflächenschicht (17) aufweist, die stoffschlüssig
mit der Einzelkomponente (2) in dem jeweiligen
25 Gleitflächenbereich (15,16) verbunden ist, **dadurch**
gekennzeichnet, dass Gleitoberflächen (24) der
Gleitflächenbereichabschnitte (23) jedes
Gleitflächenpaares (14) einen Abstand von weniger als 0,05 mm
zueinander aufweisen.

30

2. Chirurgisches Instrument (1) gemäß Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, dass die Gleitoberflächen (24) der

Gleitflächenbereichabschnitte (23) jedes
Gleitflächenpaares (14) eine Geradheit und eine Ebenheit im
Bereich von 0,6 mm und 0,5 mm, vorzugsweise im Bereich von
0,5 mm und 0,4 mm und besonders vorzugsweise im Bereich von
5 0,4 mm und 0,2 mm aufweisen.

3. Chirurgisches Instrument (1) gemäß Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitoberflächen (24) der
Gleitflächenbereichabschnitte (23) jedes
10 Gleitflächenpaares (14) eine Parallelität im Bereich von
0,6 mm und 0,5 mm, vorzugsweise im Bereich von 0,5 mm und
0,4 mm und besonders vorzugsweise im Bereich von 0,4 mm und
0,2 mm aufweisen.

15 4. Chirurgisches Instrument (1) gemäß einem der
voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die
Gleitoberflächen (24) der Gleitflächenbereichabschnitte (23)
jedes Gleitflächenpaares (14) Lauftoleranzen im Bereich von
0,5 mm und 0,4 mm, vorzugsweise im Bereich von 0,4 mm und
20 0,3 mm und besonders vorzugsweise im Bereich von 0,3 mm und
0,2 mm aufweisen.

5. Chirurgisches Instrument (1) gemäß einem der
voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
25 ausschließlich ein Gleitflächenbereichabschnitt (23) einer
Einzelkomponente (2) des Gleitflächenpaares (14) die
Hartstoffoberflächenschicht (17) aufweist.

6. Chirurgisches Instrument (1) gemäß einem der
30 voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die
Einzelkomponenten (2) mindestens zwei Hauptkomponenten (11)
umfassen, wobei die Hauptkomponenten (11) unmittelbar zur

Durchführung des chirurgischen Eingriffs genutzt werden und an dem Eingriff beteiligt sind, wobei die übrigen Einzelkomponenten (2) NebenkompONENTEN (13) sind, wobei die NebenkompONENTEN (13) zur Erfüllung einer Nebenfunktion
5 genutzt werden.

7. Chirurgisches Instrument (1) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ausschließlich einer der Gleitflächenbereiche jedes zwischen
10 Hauptkomponenten (11) ausgebildeten Gleitflächenpaares eine Hartstoffoberflächenschicht (17) aufweist, die stoffschlüssig mit der Einzelkomponente (2) in dem jeweiligen Gleitflächenbereich verbunden ist.

15 8. Chirurgisches Instrument (1) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die einen Gleitflächenbereich (15,16) aufweisenden Einzelkomponenten (2) vollständig aus dem metallischen oder metallhaltigen Werkstoff hergestellt sind.

20 9. Chirurgisches Instrument (1) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Einzelkomponenten (2) eine Hartstoffoberflächenschicht (17) aufweist, die eine
25 Komponentenoberfläche der Einzelkomponente (2) vollständig bedeckt, wobei zumindest eine der anderen Einzelkomponente (2) keine Hartstoffoberflächenschicht (17) aufweist.

30 10. Chirurgisches Instrument (1), gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das chirurgische Instrument (1) ein Gehäuse (25) aufweist, wobei

das Gehäuse (25) so ausgebildet ist, dass dieses den die Hartstoffoberflächenschicht (17) aufweisenden Gleitflächenbereich zumindest teilweise umgibt.

5 11. Chirurgisches Instrument (1), dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (25) durch die Einzelkomponente (2) gebildet ist.

12. Chirurgisches Instrument (1) gemäß einem der
10 voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitflächenbereiche (15,16) jederzeit während des Betriebs des chirurgischen Instruments (1) dauerhaft vollständig aneinander anliegen, sodass die
15 Gleitflächenbereichabschnitte (23) den Gleitflächenbereichen (15,16) entsprechen.

13. Chirurgisches Instrument (1) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der die Hartstoffoberflächenschicht (17) aufweisende
20 Gleitflächenbereichabschnitt (23) während des Betriebs des chirurgischen Instruments (1) in Anlage zu dem Gleitflächenbereich (15,16) der weiteren Einzelkomponente (2) ist.

FIG 1

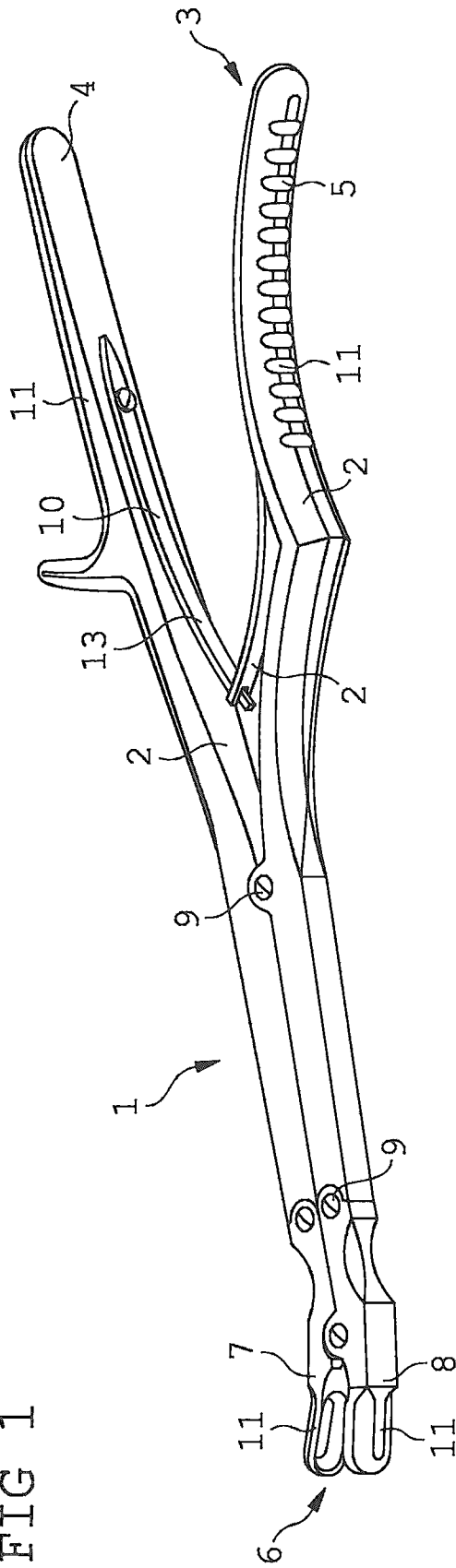


FIG 2

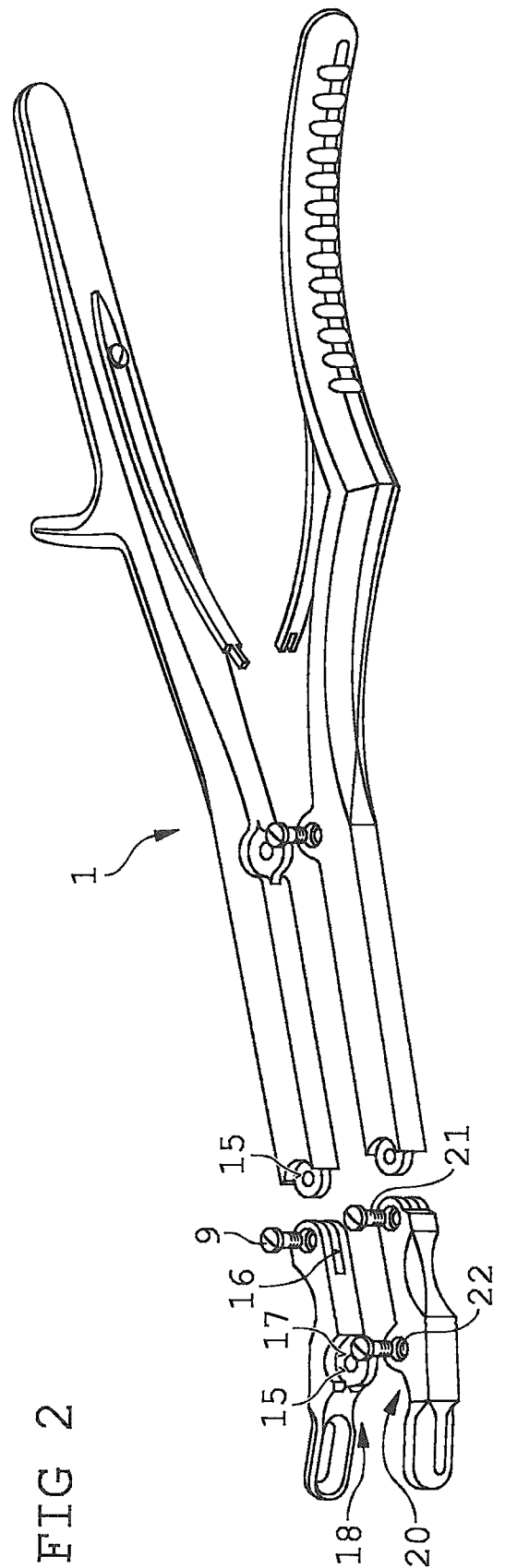


FIG 3

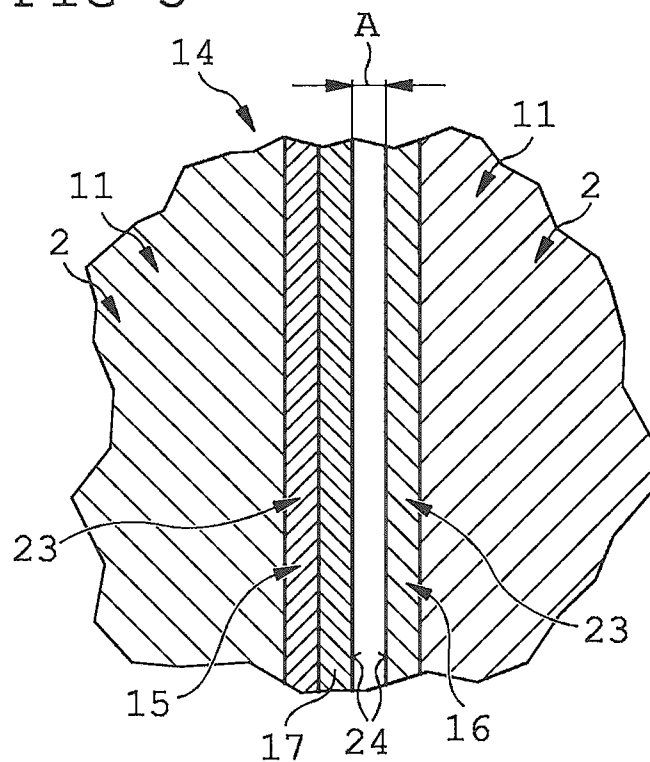


FIG 4

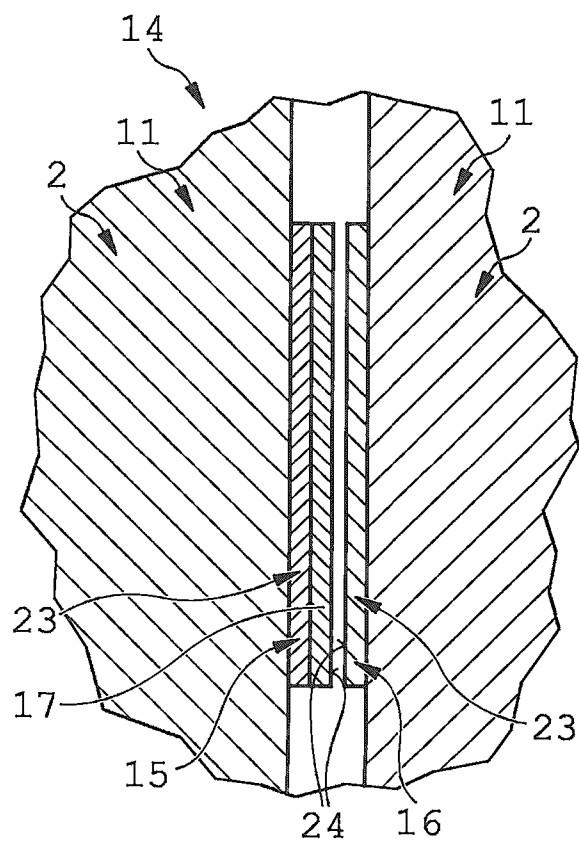


FIG 5

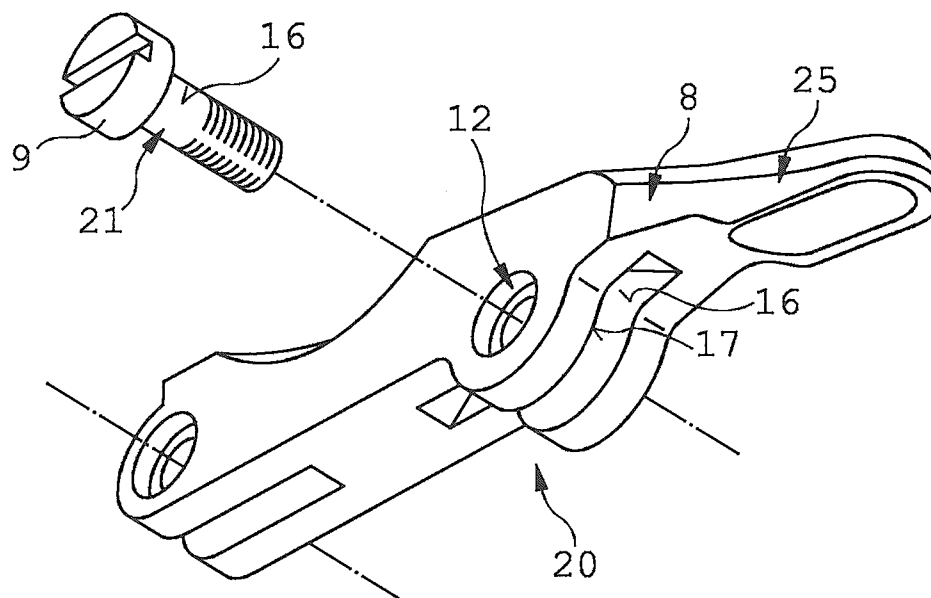


FIG 6

