



(10) **DE 10 2012 203 907 B4** 2018.11.15

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 203 907.4**  
(22) Anmeldetag: **13.03.2012**  
(43) Offenlegungstag: **19.09.2013**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **15.11.2018**

(51) Int Cl.: **A61B 17/34 (2006.01)**  
**A61B 17/00 (2006.01)**  
**A61B 17/94 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Riek, Siegfried, Dr. med., 78628 Rottweil, DE;**  
**Bachmann, Karl-Heinz, 78667 Villingendorf, DE;**  
**Gaiselmann, Thomas, 78667 Villingendorf, DE**

(72) Erfinder:

**Gaiselmann, Thomas, 78667 Villingendorf,**  
**DE; Riek, Siegfried, Dr., 78628 Rottweil, DE;**  
**Bachmann, Karl-Heinz, 78667 Villingendorf, DE**

(74) Vertreter:

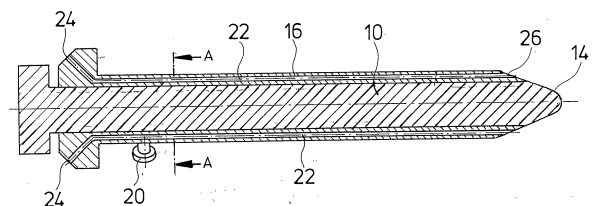
**Westphal, Mussgnug & Partner Patentanwälte**  
**mit beschränkter Berufshaftung, 78048 Villingen-**  
**Schwenningen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	197 80 707	C2
DE	10 2007 040 358	A1
DE	10 2011 107 615	A1
DE	91 09 909	U1

(54) Bezeichnung: **Trokarsystem**

(57) Hauptanspruch: Trokarsystem mit einem massiven Trokardorn (10) und mit einer Trokarhülse (16), dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung der Trokarhülse (16) mit wenigstens einem Arbeitskanal (22) ausgebildet ist, der durchgehend von einer proximalen Eintrittsöffnung (24) zu einer distalen Austrittsöffnung (26) führt.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Trokarsystem gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Trokarsysteme für minimal-invasive Chirurgie bestehen in der Regel aus einem Trokardorn, um eine Öffnung in eine Körperhöhle (z. B. Bauchraum) zu schaffen, und einer Trokarhülse, die in dieser Öffnung verbleibt und einen Zugang zu dem Inneren der Körperhöhle für den operativen Eingriff bildet. Der Trokardorn weist eine distale Spitze auf, die zur Penetration des Körpergewebes, z. B. der Bauchdecke dient. Die distale Spitze des Trokardorns kann dabei scharf, schneidend oder stumpf ausgebildet sein. Eine scharfe Spitze hat beispielsweise die Form einer dreikantigen Pyramide. Schneidende Spitzen weisen eine Klinge auf, die eine Gewebeinzision schafft, welche anschließend durch die konische Spitze delatiert wird. Stumpfe Spitzen sind distal abgerundet, so dass sie im Wesentlichen nur eine Dilatation einer zuvor erzeugten Läsion bewirken. Um zu verhindern, dass bei der Penetration der Bauchdecke durch Verwachsungen am Peritoneum anhaftende innere Organe, z. B. Darm bzw. Blutgefäße in der Bauchdecke oder in dem Retroperitoneum verletzt werden, sind sogenannte optische Trokare bekannt, wie sie beispielsweise in der US 5 685 820 A beschrieben sind. Bei diesen optischen Trokaren ist die distale Spitze des Trokardorns als hohler durchsichtiger Kegel ausgebildet, der von innen durch eine Optik beobachtbar ist, welche in einem koaxial in dem Trokardorn verlaufenden Optikkanal aufgenommen ist.

**[0003]** Bei der minimal-invasiven Chirurgie wird zunehmend die Single-Port-Operationstechnik angewendet. Bei dieser Operationstechnik werden durch einen einzigen Zugang (Single-Port) die für den operativen Eingriff benötigten Instrumente und ebenso die zum Ausleuchten und Beobachten des intrakorporalen Operationsfeldes erforderliche Optik eingeführt. Hierbei ist in der Regel eine relativ große Inzision für den Zugang erforderlich, um ein Manövrieren der eingesetzten Instrumente zu ermöglichen und Platz für das Einführen der Optik zu haben. Aus der US 2011/0201883 A1 ist es bekannt, als Single-Port-Zugang eine Trokarhülse in eine Inzision einzusetzen. In diese Trokarhülse wird eine Instrumentenführung eingesetzt, die von proximal nach distal durchgehende Arbeitskanäle aufweist. Die Arbeitskanäle sind als axial durchgehende Nuten in der Mantelfläche der Führung ausgebildet und werden an der Außenseite durch die Trokarhülse abgeschlossen. Auch bei diesem Single-Port-System ist ein relativ großer Durchmesser der Trokarhülse erforderlich, um die Führung mit den Arbeitskanälen für die Instrumente und für die Optik aufzunehmen. Die Trokarhülse wird mittels eines Trokardorns eingesetzt, worauf der Trokardorn herausgezogen und gegen die Führung ausgetauscht wird.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Trokarsystem für die Single-Port-Operationstechnik zu schaffen, welches nur eine kleine Inzision erforderlich macht und in der Handhabung vereinfacht ist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Trokarsystem mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

**[0006]** Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0007]** Das erfindungsgemäße Trokarsystem weist einen Trokardorn und eine Trokarhülse auf. Um einen Zugang für ein intrakorporales Operationsfeld zu schaffen, wird der Trokar über eine Inzision eingesetzt, wobei die distale Spitze des Trokardorns zum Penetrieren und Dilatieren des Gewebes dient. Der Trokardorn kann dabei ein herkömmlicher Trokardorn sein, z. B. ein massiver Trokardorn mit scharfer, schneidender oder stumpfer Spitze oder ein optischer Trokardorn. Mittels des Trokardorns wird die Trokarhülse in die erzeugte Körperöffnung eingesetzt. Die Trokarhülse weist wenigstens einen Arbeitskanal auf, der durchgehend von einer proximalen Eintrittsöffnung zu einer distalen Austrittsöffnung führt. Durch diese Arbeitskanäle können die für die minimal-invasive Operation benötigten Instrumente zu dem Operationsfeld geführt werden. Die Trokarhülse dient somit als Single-Port-Zugang für den operativen Eingriff. Sobald die Trokarhülse mittels des Trokardorns eingesetzt ist, kann der Trokardorn herausgenommen und gegen eine Optik ausgetauscht werden. Die Optik ermöglicht es, die Operation mit den durch die Arbeitskanäle eingeführten Instrumenten unter Sicht auszuführen.

**[0008]** Da die Arbeitskanäle in der Trokarhülse ausgebildet sind und die Optik koaxial in diese Trokarhülse eingeführt werden kann, kann das Trokarsystem mit einem relativ kleinen Durchmesser hergestellt werden, so dass nur eine kleine Inzision für das Single-Port-System erforderlich ist. Vorteilhaft ist dabei insbesondere auch, dass herkömmliche Ausführungen des Trokardorns und der Optik verwendet werden können.

**[0009]** Die mit dem erfindungsgemäßen Trokarsystem verwendbaren Instrumente sind im Wesentlichen an sich bekannte chirurgische Miniaturinstrumente. Diese weisen ein an der distalen Spitze des Trokars ausfahrbares Arbeitselement auf, während an dem proximal außerhalb des Arbeitskanals verbleibenden Ende die proximalen Betätigungselemente des Miniaturinstruments angeordnet sind. Die Instrumente können mit einem starren oder einem flexiblen oder semiflexiblen Schaft ausgebildet sein. Bei semiflexiblen Instrumenten ist es möglich, diese so elastisch vorzuspannen, dass sich ihre distalen Arbeitselemente beim Austritt aus der distalen Austrittsöffnung

nung der Trokarhülle gegen die Mittelachse der Trokarhülle biegen, um einen operativen Eingriff unmittelbar vor dem distalen Ende der Trokarhülle und damit unmittelbar vor der in die Trokarhülle eingesetzten Optik durchzuführen.

**[0010]** Alternativ kann in dem Arbeitskanal auch ein Führungsröhrchen axial verschiebbar und drehbar angeordnet sein, durch welches das Miniaturinstrument durchgeführt wird. Das Führungsröhrchen ist in seinem distalen Endbereich elastisch auf Biegung vorgespannt. Vorzugsweise besteht das Führungsröhrchen aus einer Memory-Legierung mit superelastischen Eigenschaften, z. B. aus Nitinol. Wird das Führungsröhrchen distal aus dem Arbeitskanal herausgeschoben, so krümmt sich sein distales Ende aus seiner durch den Arbeitskanal festgelegten Längsachse, wobei der Ablenkwinkel gegenüber der Längsachse zunimmt, je weiter das distale Ende des Führungsröhrchens aus dem Arbeitskanal austritt. Durch Drehen des Führungsröhrchens in dem Arbeitskanal kann dabei die Richtung der Ablenkung um die Längsachse gedreht werden. Durch axiales Verschieben und Drehen des Führungsröhrchens kann somit die Austrittsrichtung und Positionierung des distalen Arbeitselements des Miniaturinstruments dreidimensional gesteuert werden. Am proximalen Ende vorgesehene Stellmittel erlauben die axiale und rotatorische Bewegung des Führungsröhrchens in dem Arbeitskanal.

**[0011]** Die Miniaturinstrumente können beispielsweise Pinzetten, Faszangen, Scheren, Klingen, Klemmen, Koagulationsinstrumente, oder dergleichen sein. Ebenso ist es möglich, über einen Arbeitskanal eine Veressnadel einzuführen, um unter Sicht das Peritoneum zu durchstoßen und den Bauchraum zu insufflieren. Weiter ist es möglich, durch einen Arbeitskanal eine miniaturisierte Digitalkamera und Lichtleiter, Beleuchtungssysteme oder Optiken einzuführen. Dies ermöglicht ein Penetrieren des Gewebes unter Sicht auch wenn ein massiver Trokardorn verwendet wird.

**[0012]** Um ein Entweichen des Gases aus dem insufflierten Bauchraum durch die Arbeitskanäle zu verhindern, können die Arbeitskanäle proximal durch ein Ventil verschließbar sein, wenn sich kein Instrument in dem Arbeitskanal befindet. Ein solches Ventil kann insbesondere durch eine an sich bekannte Lippendichtung gebildet sein, die ein Durchtreten eines Instruments erlaubt und ein eingesetztes Instrument an dessen Außenumfang abdichtet.

**[0013]** Weiter können unbenutzte Arbeitskanäle durch einen Mandrin verschlossen werden, der die distale Austrittsöffnung des Arbeitskanals schließt, so dass insbesondere eine Verunreinigung des Arbeitskanals vermieden wird. Dies kann insbesondere beim

Einsetzen der Trokarhülle mittels des Trokardorns von Vorteil sein.

**[0014]** Die in der Trokarhülle von proximal nach distal durchgehenden Arbeitskanäle können in unterschiedlicher Weise hergestellt werden.

**[0015]** In einer Ausführung ist der wenigstens eine Arbeitskanal als axial durchgehende Bohrung in der Wandung der Trokarhülle ausgebildet. Diese Ausführung ist herstellungstechnisch aufwändiger. Die an ihrem gesamten Umfang geschlossenen Arbeitskanäle haben jedoch den Vorteil, dass diese Arbeitskanäle auch dann für das Einführen von Instrumenten zur Verfügung stehen, wenn weder ein Trokardorn noch eine Optik in die Trokarhülle eingesetzt ist. Das Innenvolumen der Trokarhülle kann dann zusätzlich für den operativen Eingriff genutzt werden.

**[0016]** Herstellungstechnisch einfacher ist es, wenn der wenigstens eine Arbeitskanal als Nut, insbesondere als axial verlaufende Nut in der Innenwandfläche der Trokarhülle ausgebildet ist. Die gegen das Innere der Trokarhülle offene Nut wird dabei durch den Trokardorn oder durch die anstelle des Trokardorns eingesetzte Optik abgeschlossen, um einen ringsum geschlossenen Arbeitskanal für das Einführen der Instrumente zu bilden.

**[0017]** Schließlich ist es auch möglich, den wenigstens einen Arbeitskanal durch ein außen auf der Mantelfläche der Trokarhülle angebrachtes Röhrchen zu bilden. Dies ist herstellungstechnisch besonders einfach, vergrößert allerdings den Außendurchmesser der Trokarhülle geringfügig.

**[0018]** Die Arbeitskanäle verlaufen im Allgemeinen achsparallel zu der Trokarhülle, können jedoch auch in einem Winkel zur Instrumentenachse oder auch schraubenförmig um die Instrumentenachse verlaufen. Im proximalen Eintrittsbereich und/oder im distalen Austrittsbereich können die Arbeitskanäle auch von der achsparallelen Richtung nach außen abgewinkelt verlaufen. Ein nach außen abgewinkelter Eintritt der Arbeitskanäle erleichtert das Einführen der Instrumente und die Betätigung der proximalen Betätigungselemente der Instrumente. Ein nach außen abgewinkelter Verlauf im distalen Austrittsbereich der Arbeitskanäle kann das Positionieren und Navigieren der distalen Arbeitselemente der Instrumente begünstigen.

**[0019]** Vorzugsweise kann in der Wandung der Trokarhülle eine axial durchgehende Bohrung als Insufflationskanal angeordnet sein. Dadurch ist eine einfache Möglichkeit gegeben, eine Insufflation während des operativen Eingriffs durchzuführen, was insbesondere bei der Single-Port-Operationstechnik von Vorteil ist. Selbstverständlich kann die Insufflation auch durch das Innenvolumen der Trokarhülle erfol-

gen, wie dies bei bekannten Trokarsystemen üblich ist.

**[0020]** An der Trokarhülse kann in der Regel in an sich bekannter Weise ein Ventilgehäuse angebracht sein, welches die Trokarhülse proximal verschließt, wenn kein Trokardorn, keine Optik oder kein sonstiges Instrument in die Trokarhülse eingeführt ist. Wird der Trokardorn, die Optik oder ein Operationsinstrument durch die Trokarhülse eingeführt, so werden diese an ihrem Umfang abgedichtet, um ein Entweichen des Insufflationsgases zu verhindern. Die proximalen Eintrittsenden der Arbeitskanäle befinden sich außerhalb des Ventilgehäuses, so dass die jeweiligen Instrumente unabhängig von dem Ventilgehäuse in die Arbeitskanäle eingeführt werden können.

**[0021]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** einen Axialschnitt durch das Trokarsystem in einer ersten Ausführung,

**Fig. 2** einen Querschnitt dieses Trokarsystems gemäß der Schnittlinie A - A in **Fig. 1**,

**Fig. 3** einen entsprechenden Querschnitt des Trokarsystems in einer zweiten Ausführung,

**Fig. 4** einen entsprechenden Querschnitt des Trokarsystems in einer dritten Ausführung und

**Fig. 5** einen Axialschnitt des Trokarsystems mit in die Trokarhülse eingesetzter Optik.

**[0022]** In der Zeichnung und in der nachfolgenden Beschreibung sind nur die Teile des Trokarsystems dargestellt, die erfindungsgemäß ausgebildet sind. Im Übrigen entspricht das Trokarsystem dem bekannten Stand der Technik, wobei alle aus dem Stand der Technik bekannten Abwandlungen mit erfasst sein sollen.

**[0023]** Das Trokarsystem weist einen Trokardorn **10** auf. Der Trokardorn **10** hat die Form eines starren langgestreckten zylindrischen Schaftes, welcher massiv aus Metall oder Kunststoff gefertigt ist. Die distale Spitze **14** des Trokardorns **10** hat z. B. die Form eines Kegels mit abgerundet stumpfer Spitze oder einer Pyramide mit schneidenden Kanten. Die Spitze **14** kann gegebenenfalls auch ballig gewölbt sein.

**[0024]** Auf den Trokardorn **10** kann eine hohlzylindrische Trokarhülse **16** aufgeschoben werden. Der Innendurchmesser der Trokarhülse **16** entspricht dabei im Wesentlichen dem Außendurchmesser des Trokardorns **10**. An dem proximalen Ende der Trokarhülse **16** ist in an sich bekannter und deshalb nicht näher erläuterter Weise ein Ventil angeordnet, welches die Trokarhülse **16** abdichtend verschließt, wenn sich in der Trokarhülse **16** kein Instrument befindet. Wird

der Trokardorn **10**, eine Optik **28** oder ein sonstiges Instrument durch die Trokarhülse **16** eingeführt, so werden diese an ihrem Umfang durch das Ventil abgedichtet.

**[0025]** In der Trokarhülse **16** kann ein Insufflationskanal **18** ausgebildet sein. Der Insufflationskanal **18** verläuft als achsparallele Bohrung in der Wandung der Trokarhülse **16**. An dem proximalen Ende des Insufflationskanals **18** befindet sich ein Anschluss **20** für das Insufflationsgas. Distal mündet der Insufflationskanal **18** offen an dem distalen Ende der Trokarhülse **16**. Alternativ kann der Anschluss **20** auch in das Innenlumen der Trokarhülse **16** führen, so dass das Innenlumen den Insufflationskanal bildet.

**[0026]** Ist die Trokarhülse **16** auf den Trokardorn **10** aufgeschoben, so schließt das distale Ende der Trokarhülse **16** am proximalen Ende der Spitze **14** des Trokardorns **10** an, so dass die Außenkontur der Spitze **14** stufenlos in den Außenumfang der Trokarhülse **16** übergeht.

**[0027]** Das Trokarsystem weist wenigstens einen Arbeitskanal **22** auf, der in der Trokarhülse **16** von proximal nach distal verläuft. Der Arbeitskanal **22** verläuft im Allgemeinen achsparallel zur Mittelachse der Trokarhülse **16**. Am proximalen Ende weist der Arbeitskanal **22** eine Eintrittsöffnung **24** auf, die sich außerhalb des Ventils befindet, so dass sie frei zugänglich ist. Die Eintrittsöffnung **24** kann gegen die achsparallele Richtung abgewinkelt sein. Am distalen Ende mündet der Arbeitskanal **22** in eine freie Austrittsöffnung **26** im Bereich des distalen Endes der Trokarhülse **16**. Auch die Achsrichtung der Austrittsöffnung **26** kann gegen die achsparallele Richtung abgewinkelt sein. In den dargestellten Ausführungsbeispielen sind jeweils zwei Arbeitskanäle **22** diametral zueinander angeordnet. Es ist jedoch auch möglich, dass nur ein Arbeitskanal **22** oder auch mehr als zwei Arbeitskanäle **22** vorgesehen sind. Sind zwei oder mehr Arbeitskanäle **22** vorgesehen, so sind diese vorzugsweise in gleichem gegenseitigen Winkelabstand angeordnet.

**[0028]** Die Arbeitskanäle **22** dienen zum Einführen von an sich bekannten Miniaturinstrumenten. Diese Miniaturinstrumente sind beliebige, dem jeweiligen Anwendungsfall entsprechende Instrumente, wie sie an sich bekannt sind. Die Miniaturinstrumente weisen einen langgestreckten starren, flexiblen oder semiflexiblen Schaft auf, an dessen distalem Ende jeweils ein Arbeitselement angeordnet ist, welches mittels eines am proximalen Ende des Schaftes angeordneten Betätigungselements betätigt werden kann. Das Miniaturinstrument wird an dem proximalen Ende in den Arbeitskanal **22** eingeführt, wobei es an der proximalen Eintrittsöffnung **24** abgedichtet werden kann. Ein nach außen abgewinkelter Verlauf der Eintrittsöffnung **24** erleichtert das Einführen des Miniaturin-

strumentes seitlich vor dem Ventil der Trokarhülse **16**. Das Miniaturinstrument wird in dem Arbeitskanal **22** soweit vorgeschoben, bis das distale Arbeitselement durch die Austrittsöffnung **26** ausgefahren ist und vor der distalen Spitze **14** zum Einsatz kommen kann. Sind die Trokarhülse **16** und die Arbeitskanäle **22** aus einem durchsichtigen Kunststoff gefertigt, so kann das Einführen und Verschieben des Miniaturinstrumentes von außen beobachtet werden.

**[0029]** Bei Bedarf kann in einen nicht genutzten Arbeitskanal **22** ein in der Zeichnung nicht dargestellter Mandrin eingesetzt werden, der mit seinem distalen Ende die Austrittsöffnung **26** flächenbündig verschließt, so dass ein Eindringen von Verunreinigungen in den nicht genutzten Arbeitskanal **22** verhindert wird.

**[0030]** Der wenigstens eine Arbeitskanal **22** kann in unterschiedlicher Weise hergestellt werden.

**[0031]** In einer in den **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellten ersten Ausführungen ist der wenigstens eine Arbeitskanal **22** als axial durchgehende Bohrung in der massiven Wandung der Trokarhülse **16** ausgebildet. Diese Ausführung ist besonders geeignet, wenn der Trokardorn **10** nach dem Einsetzen der Trokarhülse **16** durch eine Optik **28** ersetzt wird.

**[0032]** In einem in **Fig. 3** gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel wird der wenigstens eine Arbeitskanal **22** durch eine axial durchgehende Nut gebildet, die in der Innenwandfläche der Trokarhülse **16** ausgebildet ist. Der an der Innenseite der Trokarhülse **16** offene Bereich der Nut wird durch die Außenmantelfläche des Trokardorns **10** oder durch die Außenmantelfläche der in die Trokarhülse **16** eingesetzten Optik **28** geschlossen, um den an seinem gesamten Querschnittsumfang geschlossenen Arbeitskanal **22** zu bilden.

**[0033]** In einer in **Fig. 4** gezeigten dritten Ausführung ist der wenigstens eine Arbeitskanal **22** durch ein Röhrchen gebildet, welches außen an der Außenmantelfläche der Trokarhülse **16** angebracht ist, z. B. angeklebt, angepunktet oder in die Mantelfläche eingegossen.

**[0034]** Der aus dem Trokardorn **10** und der Trokarhülse **16** bestehende Trokar wird in den Körper des Patienten, z. B. in die Bauchdecke eingesetzt. Hierzu wird der Trokar über einen Hauteinschnitt eingestochen, wobei der Trokardorn **10** mit seiner Spitze **14** das Gewebe penetriert und die dadurch erzeugte Gewebeöffnung aufweitet. Sobald die Spitze **14** in den Körperhohlraum eingedrungen ist, wird der Trokardorn **10** aus der Trokarhülse **16** herausgezogen und die Trokarhülse **16** verbleibt als Single-Port-Zugang in der erzeugten Körperöffnung. Anstelle des Trokardorns **10** wird nun die Optik **28** in die Trokarhül-

se **16** eingesetzt. Die Optik **28** ist im Wesentlichen eine an sich bekannte Optik, die ein bildgebendes System und Beleuchtungsmittel enthält. Bei eingesetzter Optik **28** befindet sich deren distales Ende **30** am distalen Ende der Trokarhülse **16**. Mittels der Optik **28** kann das intrakorporale Operationsfeld ausgeleuchtet und beobachtet werden. Mittels durch die Arbeitskanäle **22** eingeführter Instrumente kann der operative Eingriff vor der Optik **28** unter Sicht durchgeführt werden.

#### Bezugszeichenliste

<b>10</b>	Trokardorn
<b>14</b>	Spitze
<b>16</b>	Trokarhülse
<b>18</b>	Insufflationskanal
<b>20</b>	Anschluss
<b>22</b>	Arbeitskanal
<b>24</b>	Eintrittsöffnung
<b>26</b>	Austrittsöffnung
<b>28</b>	Optik
<b>30</b>	distales Ende

#### Patentansprüche

1. Trokarsystem mit einem massiven Trokardorn (10) und mit einer Trokarhülse (16), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wandung der Trokarhülse (16) mit wenigstens einem Arbeitskanal (22) ausgebildet ist, der durchgehend von einer proximalen Eintrittsöffnung (24) zu einer distalen Austrittsöffnung (26) führt.
2. Trokarsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine Arbeitskanal (22) als von proximal nach distal durchgehende Bohrung in der Wandung der Trokarhülse (16) ausgebildet ist.
3. Trokarsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine Arbeitskanal (22) als Nut in der Innenwandfläche der Trokarhülse (16) ausgebildet ist.
4. Trokarsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine Arbeitskanal (22) durch ein an der Außenmantelfläche der Trokarhülse (16) angebrachtes Röhrchen gebildet ist.
5. Trokarsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Wandung der Trokarhülse (16) eine axial durchgehende Bohrung als Insufflationskanal (18) zum Einleiten eines Gases für die Insufflation ausgebildet ist.

6. Trokarsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Trokarhülse (16) proximal ein Ventil angeordnet ist, welches ein abgedichtetes Durchtreten des Trokardorns (10) oder einer Optik (28) ermöglicht und die Trokarhülse (16) verschließt, wenn der Trokardorn (10) oder die Optik (28) nicht eingesetzt ist, und dass die proximale Eintrittsöffnung (24) des wenigstens einen Arbeitskanals (22) außerhalb des Ventils liegt,

7. Trokarsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Miniaturinstrument durch den wenigstens einen Arbeitskanal (22) in der Weise einführbar ist, dass ein distales Arbeitselement des Miniaturinstruments distal aus der Austrittsöffnung (26) des Arbeitskanals (22) austritt und ein proximales Betätigungselement des Miniaturinstruments sich proximal außerhalb der Eintrittsöffnung (24) des Arbeitskanals (22) befindet.

8. Trokarsystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Miniaturinstrument eine Schere, ein Messer, eine Pinzette, eine Klemme, ein Koagulationsinstrument, eine Veressnadel, eine Digitalkamera, ein Lichtleiter, ein Beleuchtungssystem oder eine Optik ist.

9. Trokarsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trokarhülse (16) einen Single-Port-Zugang bildet.

10. Trokarsystem nach den Ansprüchen 7 oder 8 und 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Herausziehen des Trokardorns (10) eine Optik (28) in die Trokarhülse (16) einsetzbar ist, mittels welcher das distale Arbeitselement des wenigstens einen Miniaturinstruments beobachtbar ist,

11. Trokarsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem wenigstens einen Arbeitskanal (22) ein Führungsröhrchen axial verschiebbar und drehbar angeordnet ist, durch welches das Miniaturinstrument hindurchführbar ist, und dass das Führungsröhrchen zumindest in seinem distalen Endbereich auf Krümmung elastisch vorgespannt ist,

12. Trokarsystem nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungsröhrchen aus einem Memory-Werkstoff mit superelastischen Eigenschaften, z. B. Nitinol besteht.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

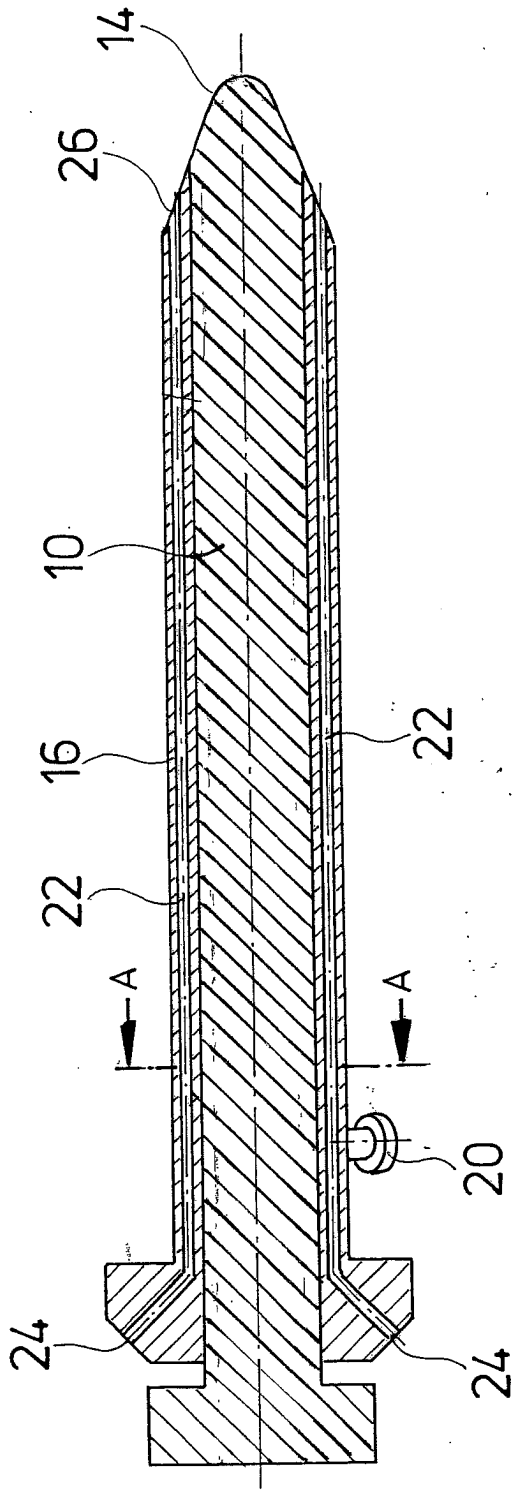


FIG 5

