(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 694 33 774 T2** 2005.04.14

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 684 787 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **694 33 774.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US94/01885**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **94 909 748.9**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 94/018888**
(86) PCT-Anmeldetag: **15.02.1994**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **01.09.1994**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.12.1995**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **12.05.2004**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **14.04.2005**

(51) Int Cl.[7]: **A61B 17/22**

(30) Unionspriorität:
19551 19.02.1993 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Boston Scientific Corp., Natick, Mass., US

(72) Erfinder:
BATES, S., James, Bloomington, US; TRIPP, A., Hugh, Foxboro, US

(74) Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

(54) Bezeichnung: **CHIRURGISCHER EXTRAKTOR**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Diese Erfindung betrifft im allgemeinen medizinische Geräte und spezieller einen Extraktor für das Entfernen eines Gegenstandes aus einem Körper, insbesondere Steine, die sich im Gallen- und Harnsystem bilden können.

HINTERGRUND DES STANDES DER TECHNIK

[0002] Kürzlich entwickelte medizinische Geräte verringern den Eingriff und ein potentielles Trauma, die früher mit verschiedenen medizinischen Verfahrensweisen verbunden waren. Das Entfernen von Steinen in der Form von Nierensteinen, Gallensteinen und dergleichen aus dem Körper ist ein Gebiet, wo diese Anstrengung von Erfolg gekrönt ist. Verschiedene Geräte können jetzt das Entfernen von Nierensteinen und Gallensteinen ohne die Notwendigkeit eines größeren chirurgischen Eingriffes gestatten.

[0003] Einige dieser Geräte enthalten miniaturisierte Greifzangen. Diese Erfindung betrifft jedoch eine alternative Reihe von Geräten, die mechanische Fangkörbe nutzen, wie es in den folgenden U.S. Patentschriften beschrieben wird:
4590938 (1986) Segura und Mitarbeiter
4611594 (1986) Grayhack und Mitarbeiter
4625726 (1986) Duthoy
4807626 (1989) McGin

[0004] Das Patent von Segura und Mitarbeitern offenbart eine medizinische Fangvorrichtung, die durch den Arbeitskanal eines Endoskopes für das Entfernen von Steinen und dergleichen aus den Nieren oder dem Harnleiter oder Gallenkanal eingesetzt werden kann. Sie umfaßt einen Fangkorb mit einem relativ großen Durchmesser, der vom distalen Ende einer Hülle aus ausdehnbar ist und zusammenfallen kann, wenn er in die Hülle zurückgezogen wird. Nach außen gebogene Federstreifen bilden den Fangkorb. Diese Streifen erstrecken sich im allgemeinen axial von der Hülle und verbinden sich an den entsprechenden distalen und proximalen Enden. Der Fangkorb weist eine im allgemeinen bauchige Form auf, die infolge der Federstreifenkonstruktion relativ steif ist und das Ablösen und Einfangen der Steine erleichtert.

[0005] Das Patent von Grayhack und Mitarbeitern offenbart einen weiteren Fangkorb, der während des Entfernens und/oder der Zerstörung der Steine nützlich ist. Eine glatte, äußere, schlauchförmige Hülle liegt über einem und enthält ein Litzendrahtkabel, das in einem Schutzende am Arbeits- oder distalen Ende der Vorrichtung endet. Wenn das Kabel distal ausgedehnt wird, dehnen sich die Federdrahtlitzen am Arbeitsende des Kabels aus, um einen Fangkorb zu bilden. Das distale Ende dieser Vorrichtung umfaßt zusätzlich einen ausdehnbaren distalen Abschnitt für das Schützen des umgebenden Gewebes während des Zurückziehens der Vorrichtung und der Steine.

[0006] Das Patent von Duthoy offenbart eine Extraktionsvorrichtung, die einen Fangkorb umfaßt, der aus einer Vielzahl von Drähten gebildet wird, die um eine imaginäre Verlängerung der Mittellinie eines hohlen Kabels beabstandet sind und sich von dort nach außen erstrecken. Eine Fadenform erstreckt sich distal vom distalen Ende des Fangkorbes, um sich an einem Stein vorbei zu erstrecken, und um zu gestatten, daß der Korb um die Steine herum und darauf gefädelt wird.

[0007] Das Patent von McGin offenbart einen Extraktor, der einen selbstschließenden Fangkorb am distalen Ende eines Katheters mit einer elastischen Steuerleine für das Öffnen des Korbes vom proximalen Ende des Katheters aus umfaßt. Der Korb nimmt eine normale Position ein, in der er in einer kompakten geschlossenen Form ist. Ein Ziehen an der Steuerleine biegt die Streifen, um den Korb zu öffnen. Wenn die Steuerleine freigegeben wird, entspannen sich die Streifen und umgeben die zu entfernenden Steine oder den Gegenstand.

[0008] Diese und weitere chirurgische Extraktoren, die Fangkörbe verwenden, weisen bestimmte gemeinsame Eigenschaften auf. Jeder Fangkorb weist eine Vielzahl von Litzen in der Form von einzelnen Streifen oder Drähten auf, die im wesentlichen gleichwinkelig um den Fangkorb beabstandet sind. Bei bestimmten Fangkörben werden die Litzen längs von im wesentlichen geraden Linien gebildet, wenn der Korb in einer kompakten Form vorliegt; bei anderen erstrecken sich die einzelnen Litzen längs eines im allgemeinen spiralförmigen Weges. Jedes Gerät umfaßt eine Vielzahl von drei oder mehr Litzen. Die Gesamtabmessung oder der Durchmesser eines Extraktors und der Zusatzgeräte, wie beispielsweise einer endoskopischen Vorrichtung, kann obere Grenzen betreffs jener Vielzahl auferlegen. Beispielsweise kann ein Gerät, das einen Hüllenaußendurchmesser von 1 mm (3,0 Fr) aufweist, beim bisherigen Stand der Technik bis zu 6 Drähte enthalten, von denen jeder einen Durchmesser von 0,2 mm (0,008 in.) aufweist.

[0009] Zusätzliche Drähte können vorteilhaft sein, weil die Erhöhung der Anzahl der Drähte die Anzahl der Kontakte zwischen dem Korb und jeglichen eingeschlossenen Steinen erhöht. Die Begrenzung der Gesamtabmessung bedeutet jedoch, daß zusätzliche Drähte nur einverleibt werden können, indem ihre Durchmesser verringert werden. Während die einzelnen Durchmesser sich verringern, werden sie schwächer. Außerdem sind die einzelnen Drähte im

allgemeinen gleichwinkelig beabstandet, so daß zusätzliche Drähte den Winkelabstand zwischen benachbarten Drähten verringern. Das kann die Handhabung eines ausgedehnten Fangkorbes bei Steinen komplizieren.

[0010] Drähte mit verringertem Durchmesser können ebenfalls eine radial wirkende Aufweitungskraft begrenzen, die die Drähte gegen das umgebende Gewebe ausüben, wenn sich der Fangkorb ausdehnt. Bei bestimmten Anwendungen kann sich der Fangkorb nicht vollständig öffnen. Dieses Merkmal kann das Öffnen zwischen benachbarten Drähten verringern und macht es schwieriger, Steine einzuschließen. Sogar Extraktoren nach dem bisherigen Stand der Technik mit größeren einzelnen Drähten können sich nicht vollständig mit dem gleichen Ergebnis ausdehnen.

[0011] Die U.S. Patentspezifikation 4347846 beschreibt einen chirurgischen Extraktor entsprechend dem vorbeschreibenden Teil des Patentanspruches 1 nachfolgend.

[0012] Es ist daher ein Ziel dieser Erfindung, einen chirurgischen Extraktor bereitzustellen, der die Zuverlässigkeit des Festhaltens von Steinen in einem Fangkorb erhöht.

[0013] Ein weiteres Ziel dieser Erfindung ist die Bereitstellung eines chirurgischen Extraktors, der die Anzahl der Kontaktpunkte mit den Steinen in einem Fangkorb vergrößert, ohne daß die Gesamtabmessung des Gerätes vergrößert wird.

[0014] Ein noch weiteres Ziel dieser Erfindung ist die Bereitstellung eines chirurgischen Extraktors, der die Anzahl der Kontaktpunkte mit den eingeschlossenen Steinen vergrößert, ohne daß die Aufweitungskraft verringert wird, die der Extraktor auf das umgebende Gewebe anwenden kann.

[0015] Ein noch weiteres Ziel dieser Erfindung ist die Bereitstellung eines chirurgischen Extraktors, der die Anzahl der Kontakte mit den eingeschlossenen Steinen in einem Extraktor vergrößert, und der sich vollständig öffnet, wenn er ausgedehnt ist.

[0016] Ein noch weiteres Ziel dieser Erfindung ist die Bereitstellung eines chirurgischen Extraktors, der die Anzahl der Kontakte mit den eingeschlossenen Steinen in einem Extraktor vergrößert, der leicht hergestellt wird.

[0017] Ein noch weiteres Ziel dieser Erfindung ist die Bereitstellung eines chirurgischen Extraktors, der die Anzahl der Kontaktpunkte mit den eingeschlossenen Steinen vergrößert und im wesentlichen das gleiche Niveau der Geschicklichkeit des Arztes erfordert, wie es die Extraktoren nach dem bisherigen Stand der Technik mit einer geringeren Anzahl von derartigen Kontaktpunkten erforderten.

[0018] Entsprechend der vorliegenden Erfindung wird ein chirurgischer Extraktor bereitgestellt, wie er nachfolgend im Patentanspruch 1 definiert wird. Wahlfreie charakteristische Merkmale werden in den abhängigen Patentansprüchen definiert.

[0019] Ausführungen der vorliegenden Erfindung werden mit Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, in denen gleiche Bezugszahlen gleiche Teile betreffen, und die zeigen:

[0020] **Fig.** 1 eine Draufsicht eines chirurgischen Extraktors, der in Übereinstimmung mit dieser Erfindung konstruiert wurde, mit einem Griff an einem proximalen Ende und einem ausgedehnten Fangkorb an einem distalen Ende;

[0021] **Fig.** 2 eine vergrößerte Draufsicht des distalen Endes des in **Fig.** 1 gezeigten Extraktors;

[0022] **Fig.** 3 eine vergrößerte Darstellung, teilweise im Schnitt, vom distalen Ende des Extraktors, der in **Fig.** 1 und 2 gezeigt wird, in einer kompakten Form;

[0023] **Fig.** 4 das distale Ende eines chirurgischen Extraktors, der eine andere Ausführung eines Fangkorbes enthält;

[0024] **Fig.** 5 das distale Ende eines weiteren chirurgischen Extraktors mit einem noch anderen Fangkorb;

[0025] **Fig.** 6 eine vergrößerte Draufsicht des Griffes am proximalen Ende des in **Fig.** 1 gezeigten Extraktors; und

[0026] **Fig.** 7 eine weitere Darstellung, teilweise im Schnitt, längs der Linien 7-7 in **Fig.** 6; und

[0027] **Fig.** 8 eine Schnittdarstellung längs der Linien 8-8 in **Fig.** 7.

[0028] **Fig.** 1 zeigt eine Ausführung eines chirurgischen Extraktors **10**, der in Übereinstimmung mit dieser Erfindung konstruiert ist. Der chirurgische Extraktor **10** umfaßt einen Griff **11** an einem proximalen Ende **12** mit einer Basis **13** und einem Schieber **14**. Ein Arzt kann die Basis **13** in der Handfläche seiner Hand erfassen und den Schieber **14** mit seinem Daumen manipulieren. Ein Fangkorb **15**, der in Übereinstimmung mit dieser Erfindung konstruiert ist, ist am distalen Ende **16** des Extraktors **10** angeordnet. Eine Hülle **17** liegt über einer dazwischenliegenden Haltekonstruktion zwischen dem Griff **12** und dem Fangkorb **15**.

[0029] Wie in **Fig.** 1 gezeigt wird, ist der Schieber **14** in einer proximalen Position angeordnet. Wenn der Schieber **14** sich in eine distale Position vorwärtsbewegt, d. h., nach rechts in **Fig.** 1 und 2, bewegt sich die Hülle **17** vorwärts, um den Fangkorb **15** zusammenzudrücken und zu bedecken, wie in **Fig.** 3 gezeigt wird. Die Hülle **17** weist typischerweise einen Polyimidschlauch oder einen Schlauch aus einem anderen Material auf, der die radiale Elastizität, axiale Steifigkeit, Biokompatibilität und Tangentialfestigkeit eines Polyimidschlauches zeigt.

[0030] **Fig.** 2 zeigt das distale Ende **16** des chirurgischen Extraktors **10** in einer vergrößerten Form und offenbart speziell einen Ersatz für einen Fangkorb mit vier Drähten nach dem bisherigen Stand der Technik.

[0031] Der Fangkorb weist eine Vielzahl von vier vorgespannten Litzen **21**, **22**, **23** und **24** auf. In Übereinstimmung mit dieser Erfindung weist jede dieser Litzen eine Vielzahl von einzelnen Drähten auf. Die Litze **21** weist beispielsweise die Drähte **21a** und **21b** auf; die Litze **22** die Drähte **22a** und **22b**; die Litze **23** die Drähte **23a** und **23b** und die Litze **24** die Drähte **24a** und **24b**. Diese Drähte werden aus nichtrostendem Stahl oder einem bestimmten anderen formbewahrenden Material hergestellt.

[0032] Eine Kappe **25** erfaßt die distalen Enden aller Drähte **21a** bis **24b**, indem die Drähte in die Kappe **25** gelötet werden, durch Stauchen oder ein bestimmtes anderes Verfahren. Eine Hülse **26** am proximalen Ende des Korbes **25** schließt die Drähte ein und ist daran befestigt. Die Kappe **25** und die Hülse **26** definieren dadurch den axialen Umfang des Fangkorbes **15**, in dem die einzelnen Drähte in die spiralförmige ausgedehnte Form vorgespannt oder vorgeformt werden, wie in **Fig.** 1 und 2 gezeigt wird. Abschnitte der einzelnen Drähte, wie beispielsweise der Drähte **21a** und **21b**, erstrecken sich proximal von der Hülse **26** zu einem Verbindungsteil **27** innerhalb der Hülle **17**. Diese Abschnitte erstrecken sich im wesentlichen axial zwischen der Hülse **26** und einem Verbindungsteil **27** und innerhalb der Hülle **17**.

[0033] Folglich liefert die in **Fig.** 2 gezeigte Konstruktion einen Fangkorb **15** in einem distalen Abschnitt **30** der Drähte **21a** bis **24b** und einen proximalen Abschnitt **31** zwischen der Hülse **26** und dem Verbindungsteil **27**. Jeder der Drähte liegt parallel im proximalen Drahtabschnitt **31**, und jeder der Drähte ist im distalen Abschnitt **30** unabhängig. Daher bleibt das distale Ende **16** des Extraktors **10** radial elastisch und infolge der Hülle **17** axial steif, um die Anordnung des Extraktors **10** zu erleichtern. Die Kombination von radialer Elastizität und axialer Steifigkeit ist besonders wichtig, wenn der Extraktor **10** die Form aufweist, die in **Fig.** 3 gezeigt wird, wobei die Hülle **17** distal zur Kappe **25** vorwärtsbewegt wurde.

[0034] Genauer gesagt, ein Arzt wird den Extraktor **10** mit seinem distalen Ende **16** in der in **Fig.** 3 gezeigten Form einführen. In dieser Form hält die Hülle **17**. den distalen Drahtabschnitt **30** in seiner kompakten Form und spannt die einzelnen Drähte. Wenn der Extraktor **10** in der Nähe der einzufangenden Steine positioniert wird, benutzt der Arzt den Schieber **14** in **Fig.** 1, um die Hülle **17** zurückzuziehen und die Drähte im distalen Drahtabschnitt **30** freizulegen. Wenn die Begrenzung der Hülle **17** entfernt ist, kehren die Drähte in ihre ursprüngliche Form zurück, wie in **Fig.** 2 gezeigt wird, wodurch das umgebende Gewebe aufgeweitet und eine Konstruktion bereitgestellt wird, die über den Steinen gehandhabt werden kann. Sobald der Arzt die Steine in den Fangkorb **15** bewegt hat, der durch die Litzen **21** bis **24** definiert wird, bewegt der Arzt die Hülle **17** distal vorwärts und verringert das Volumen des Fangkorbes **15**, bis er die eingeschlossenen Steine berührt. Dann zieht der Arzt den Extraktor **10** mit den eingeschlossenen Steinen zurück.

[0035] Während der Herstellung der spezifischen Ausführung in **Fig.** 2 werden acht einzelne Drähte **21a** bis **24b** zusammengenommen. Die distalen Enden der Drähte werden in die Kappe **25** gelötet oder gestaucht. Die Drähte sind in Paare entsprechend den Litzen **21** bis **24** getrennt. Jedes Paar wird dann auf einer vierteiligen Spiralformeinrichtung geformt. Obgleich die Drähte in einer Litze, wie beispielsweise die Drähte **21a** und **21b**, die mit der Litze **21** in Verbindung stehen, als ein Paar einer einzelnen Litze oder Fadens gebildet werden, werden die Drähte nicht verdreht. Folglich wird eine jede der Litzen **21** bis **24** gleichwinkelig um annähernd 90° beabstandet sein, aber einzelne Drähte, wie beispielsweise die Drähte **21a** und **21b** einer Litze, wie beispielsweise der Litze **21**, werden eng winkelig beabstandet sein. Ein typischer enger Winkelabstand wird eine Trennung der Drähte in einem Satz, wie beispielsweise den Drähten **21a** und **21b**, um einen Abstand im Bereich von 0 bis 0,5 mm oder so etwa bewirken.

[0036] Die Erhöhung der Anzahl der Drähte verringert nicht die Öffnungen zwischen den benachbarten Litzen in bemerkenswerter Weise, so daß die Bemühungen zur Bewegung des Fangkorbes **15** über den Steinen etwa die gleichen sind, wie sie erforderlich sind, um einen vierlitzigen Korb nach dem bisherigen Stand der Technik zu positionieren. Die Hülse **26** liefert eine Begrenzungskraft, die gestattet, daß der proximale Abschnitt **31** der Drähte in einer im wesentlichen parallelen zugewiesenen Beziehung zwischen der Hülse **26** und dem Verbindungsteil **27** liegt. Der Herstellungsvorgang spannt die einzelnen Drähte **21a** bis **24b** ebenfalls in die in **Fig.** 2 gezeigte Spiralform vor.

[0037] Die Verwendung von mehreren Drähten für eine bestimmte Litze, wie beispielsweise der Drähte

21a und **21b** in der Litze **21**, erhöht die Anzahl der Kontaktpunkte mit irgendwelchen eingeschlossenen Steinen. In **Fig.** 2 werden beispielsweise eher acht Drähte als vier die Steine berühren. Außerdem gestattet der enge gleichwinkelige Abstand der benachbarten Drähte in einer bestimmten Litze ebenfalls, daß die Drähte gemeinsam jegliche Oberflächenunebenheit derartiger Steinoberflächen aufnehmen, um die Zuverlässigkeit weiter zu erhöhen, mit der der Fangkorb **15** die Steine einschließt.

[0038] Außerdem erfolgt die Erhöhung der Anzahl der Drähte, wie beispielsweise das Verdoppeln von vier auf acht in **Fig.** 2, ohne Vergrößerung der Gesamtabmessung der Hülle **17** oder Verringerung der Festigkeit des Fangkorbes **15**. Beispielsweise ist es möglich, vier einzelne Drähte mit einem Durchmesser von 0,2 nun (0,008'') in einer Hülle **17** mit einem Außendurchmesser von 1 mm (3,0 Fr) durch acht Drähte mit einem Durchmesser von 0,15 mm (0,006'') infolge der Veränderung des Packungswirkungsgrades ohne eine begleitende Verringerung beim Durchmesser zu ersetzen. Daher kann für ein bestimmtes Material die vereinte Festigkeit des Fangkorbes **15** und der Litzen **21** bis **24** um bis zu 50% gegenüber einer Litze aus einem einzelnen Elementarfaden nach dem bisherigen Stand der Technik zunehmen.

[0039] Wenn sich die Hülle **17** aus der in **Fig.** 3 gezeigten Position in die in **Fig.** 2 gezeigte Position bewegt und den Fangkorb **15** freigibt, kann der Fangkorb **15** die gleiche oder eine größere Aufweitungskraft auf das umgebende Gewebe ausüben, wie sie durch eine entsprechende Vorrichtung nach dem bisherigen Stand der Technik mit der Hälfte der Drähte erzeugt wird. Daher erfolgt die Reduzierung der Drahtabmessung und die Verdopplung der Anzahl der Kontakte mit den eingeschlossenen Steinen ohne Beeinflussung der Gesamtfestigkeit und der Zuverlässigkeit des Extraktors **10**.

[0040] **Fig.** 4 zeigt eine alternative Ausführung eines Fangkorbes **15A** und der Hülle **17A** an einem distalen Ende **16A** des Extraktors **10A**. Bei dieser speziellen Ausführung weist der Fangkorb **15A** drei Litzen **41**, **42** und **43** auf. Jede Litze umfaßt wiederum ein Paar Drähte oder Elementarfäden. Beispielsweise umfaßt die Litze **41** die Drähte **41a** und **41b**. Eine Kappe **25A** nimmt das distale Ende der Litzen **41**, **42** und **43** und einen weiteren Hülsenverbinder auf. Eine Hülse, die der Hülse **26** entspricht, definiert das proximale Ende des Fangkorbes **15A**. Bei dieser speziellen Ausführung wären die Litzen **41**, **42** und **43** um etwa 120° winkelig beabstandet.

[0041] Bei dieser speziellen Ausführung trägt der Hülsenverbinder **25A** ebenfalls eine Fadenform **44**, die sich distal vom Fangkorb **15A** erstreckt. Derartige Fadenformen sind im Fachgebiet bekannt. **Fig.** 4 veranschaulicht die Verwendung einer Fadenform unter geeigneten Umständen; eine Fadenform kann als ein Element in einer Ausführung dieser Erfindung eingeschlossen werden.

[0042] **Fig.** 5 zeigt eine weitere Ausführung eines chirurgischen Extraktors **10B**, der einen Fangkorb **15B** an einem distalen Ende **16B** und eine Hülle **17B** umfaßt. Bei dieser speziellen Ausführung weist der Fangkorb **15A** fünf im wesentlichen gleichwinkelig beabstandete Litzen **51** bis **55** auf. Jede Litze weist ein Paar Drähte oder Elementarfäden auf wie beispielsweise die Drähte **51a** und **51b**, die die Litze **51** bilden, und bildet einen Abschnitt einer Windung einer Spirale. Eine Endkappe **25B** hält die distalen Enden der Drähte, die die Litzen **51** bis **55** bilden.

[0043] Wie es vorangehend mit Bezugnahme auf **Fig.** 1 gezeigt wird, erstreckt sich die Hülle **17** zwischen dem Griff **11** und dem distalen Ende **16** und enthält ein Verbindungsglied, das gestattet, daß der Schieber **14** die Hülle **17** relativ zum distalen Ende **16** bewegt. Dieses Glied weist ein radial elastisches Kabel **60** aus nichtrostendem Stahl auf, das an seinem distalen Ende in **Fig.** 2 und 3 und an seinem proximalen Ende in **Fig.** 6 und 7 gezeigt wird. Die Hülle **17** hält das Kabel **60** auf seiner Achse.

[0044] Mit Bezugnahme auf **Fig.** 6 bis 8 ist das proximale Ende des Kabels **60** an einer Stange **61** mittels Stauchen, Löten oder eines anderen Verfahrens befestigt. Die Stange **61** erstreckt sich proximal in den Griff **11**.

[0045] Genauer gesagt, die Griffbasis **13** umfaßt einen hohlen Griffabschnitt **62** mit einer inneren Nabe oder Buchse **63**, die das proximale Ende der Stange **61** aufnimmt. Typischerweise wird das proximale Ende der Stange **61** in der Buchse **63** mittels eines Klebstoffes, eines Ultraschall- oder anderen Befestigungsverfahrens befestigt. Folglich werden die Stange **61**, das Kabel **60** und der Korb **15** räumlich mit Bezugnahme auf den Griff **11** befestigt.

[0046] Der Schieber **14** bewegt sich in einer sich axial erstreckenden Kammer **64** innerhalb der Basis **13**, die mit einem sich radial erstreckenden Schlitz **65** gebildet wird. Der Schieber **14** weist einen zylindrischen, länglichen Körper **66** auf, der einen radialen Durchgang **67** dafür aufweist, daß sich der zylindrische Körper **66** axial und ungehindert in der Kammer **64** mit Bezugnahme auf die Basis **13** und die Stange **61** verschieben kann.

[0047] Ein Daumenbetätigungselement **70** umfaßt ein Daumendruckstück **71** und einen radialen Arm **72**, die zusammenhängend mit dem zylindrischen Körper **66** geformt sind und sich radial von ihm erstrecken. Der Arm **72** erstreckt sich durch den Schlitz **65** und ist daher längs der Achse des Extraktors **10** zwischen der distalen und proximalen Position ver-

schiebbar. Bei dieser speziellen Ausführung umfaßt der Basisabschnitt **11** sich radial erstreckende Naben **73** und **74**, die das proximale und bzw. distale Ende des Schlitzes **65** definieren. Der Schieber bewegt sich dann zwischen einer proximalen Position, die definiert wird, wenn der Arm **72** die Nabe **73** erreicht, und einer distalen Position, die definiert wird, wenn der Arm **72** die Nabe **74** erreicht.

[0048] Das distale Ende des zylindrischen Körpers **66** trägt einen Luer-Sperrfitting **75**. Ein erstes Bauteil oder eine Basis **76** ist am zylindrischen Körper **66** angebracht und umfaßt eine sich axial erstreckende Öffnung, die gestattet, daß die Stange **61** durch den Fitting **75** hindurchgeht. Ein lösbares Bauteil **77** trägt die Hülle **17**. Folglich, während ein Arzt das Daumenbetätigungselementdruckstück **71** zwischen der proximalen und distalen Position bewegt, bewegen sich der Schieber **14** und die Hülle **17** relativ zur Stange **61**, dem Kabel **60** und dem Fangkorb **15** (**Fig.** 1). Außerdem, während sich das Daumendruckstück **71** in Richtung der distalen Position bewegt, bewegt sich das distale Ende der Hülle **17**, wie in **Fig.** 2 und 3 gezeigt wird, über die Litzen **21** bis **24** des Fangkorbes **15** und preßt sie zusammen, infolge der axialen Steifigkeit und Tangentialfestigkeit eines Polyimidschlauches oder eines Schlauches aus ähnlichem Material.

[0049] Daher liefert jede Ausführung, die in **Fig.** 1 bis 8 offenbart wird, einen Extraktor, der die verschiedenen Ziele dieser Erfindung erfüllt. Der Extraktor erfordert im wesentlichen den Grad an Geschicklichkeit, wie er beim Extraktor nach dem bisherigen Stand der Technik eingeschlossen ist. Bei jeder Ausführung erhöht die Verwendung von Litzen mit mehreren, eng benachbarten unabhängigen Drähten, die so ausgebildet sind, daß sie eng benachbart sind, die Anzahl der Kontaktpunkte mit einem eingeschlossenen Stein, ohne daß eine begleitende Vergrößerung der Abmessung der darüberliegenden Hülle oder eine Verstärkung der Schwierigkeit beim Anordnen des Fangkorbes über den Steinen erforderlich ist. Daher setzt der Extraktor mit mehreren Drahtlitzen den Patienten nicht einem stärkeren Trauma während seiner Einführung in den Körper aus. Außerdem wird das erreicht, ohne daß die Festigkeit und die Zuverlässigkeit des Fangkorbes beeinflußt werden.

[0050] Diese Erfindung wurde mit Bezugnahme auf spezifische Ausführungen beschrieben, die mit spezifischen Materialien konstruiert wurden. Andere Materialien können für verschiedene Bauteile substituiert werden. Die Verbindungskonstruktion zwischen dem Fangkorb am distalen Ende des Extraktors und dem Griff kann modifiziert werden. Eine unterschiedliche Anzahl von Litzen und eine unterschiedliche Anzahl von Drähten oder Elementarfäden in einer Litze können in einen Extraktor eingebracht werden. Es wird ebenfalls sichtbar sein, daß viele weitere Abwandlungen bei der offenbarten Vorrichtung vorgenommen werden können, ohne daß man von der Erfindung abweicht, deren Bereich durch die als Anhang beigefügten Patentansprüche definiert wird.

Patentansprüche

1. Chirurgischer Extraktor (**10**) für das Entfernen eines Gegenstandes aus einem Körper, der eine Vielzahl von Fäden (**21**–**24**; **41**–**43**; **51**–**55**) umfaßt, von denen ein jeder eine Vielzahl von einzelnen Elementarfäden (**21a**–**24b**; **41a**–**43b**; **51a**–**55b**) aufweist, wobei die Fäden in Hülleneinrichtungen (**17**) eingeschlossen und in einer spiralförmigen Weise umwickelt sind, worauf die Verschiebung von Abschnitten der Fäden aus den Hülleneinrichtungen ermöglicht, daß die Abschnitte der Fäden relativ breit beabstandet werden, um einen Korb (**15**) mit einem distalen und einem proximalen Ende für das Wiederauffinden eines Gegenstandes zu bilden, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei der Verschiebung der Abschnitte der Fäden aus den Hülleneinrichtungen und in einer Position zwischen dem proximalen und dem distalen Ende die Elementarfäden eines jeden Fadens mit Bezugnahme zueinander aufgedreht und mit Bezugnahme auf den Winkelabstand der benachbarten Fäden winkelig eng beabstandet werden.

2. Chirurgischer Extraktor nach Anspruch 1, bei dem die Elementarfäden (**21a**–**24b**; **41a**–**43b**; **51a**–**55b**) aus einem Shape-Memory-Material gebildet werden.

3. Chirurgischer Extraktor nach Anspruch 1 oder 2, bei dem mindestens einer der Fäden (**21**–**24**; **41**–**43**; **51**–**55**) ein Paar Elementarfäden aufweist.

4. Chirurgischer Extraktor nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem die Vielzahl der Fäden (**21**–**24**; **41**–**43**; **51**–**55**) im Bereich von 3 bis 5 liegt.

5. Chirurgischer Extraktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der zusätzlich eine Griffeinrichtung (**11**) aufweist, die sich längs einer Achse an einem proximalen Abschnitt (**12**) des Extraktors (**10**) für das Betätigen des Extraktors erstreckt, wobei die Griffeinrichtung eine Basiseinrichtung (**13**) für ein Erfassen durch einen Arzt und eine Schiebeeinrichtung (**14**) für das Hin- und Herbewegen längs der Achse mit Bezugnahme auf die Basiseinrichtung aufweist, worin die Elementarfäden in einem distalen Abschnitt (**30**) davon vorgespannt werden, um den Korb zu bilden, wobei die Hülleneinrichtung (**17**) mit der Schiebeeinrichtung verbunden und axial zwischen der ersten und zweiten Position mit Bezugnahme auf den distalen Abschnitt (**30**) der Elementarfäden, der den Korb bildet, verschiebbar ist, wodurch die Hülleneinrichtung den distalen Abschnitt der Elementarfäden in einer kompakten Form innerhalb der Hülleneinrichtung in einer ersten Position festhält und den distalen Abschnitt der Elementarfäden in der zweiten Position

freilegt, wodurch ermöglicht wird, daß die vorgespannten Elementarfäden den Korb bilden.

6. Chirurgischer Extraktor nach Anspruch 5, der zusätzlich eine radial elastische, axial steife Halteeinrichtung (**60**) aufweist, die zwischen der Basiseinrichtung (**13**) des Griffes und dem distalen Abschnitt (**30**) der Elementarfäden, der den Korb bildet, angebracht ist und innerhalb der Hülleneinrichtung liegt, wobei die Elementarfäden zusätzlich einen proximalen Abschnitt (**31**) aufweisen, der am distalen Ende der Halteeinrichtung (**60**) angebracht ist, und wobei eine Einrichtung (**25**, **26**) an den entgegengesetzten Enden des distalen Abschnittes (**30**) der Elementarfäden für das Binden der Elementarfäden und das Begrenzen des axialen Umfanges des Korbes vorhanden ist.

7. Chirurgischer Extraktor nach Anspruch 5 oder 6, der zusätzlich eine Fadenform (**44**) umfaßt, die sich distal vom distalen Abschnitt (**30**) der Elementarfäden erstreckt.

8. Chirurgischer Extraktor nach Anspruch 5, 6 oder 7, bei dem die Hülleneinrichtung (**17**) einen Polyimidschlauch aufweist, der über der Halteeinrichtung und der Vielzahl von Elementarfäden liegt.

9. Chirurgischer Extraktor nach einem der Ansprüche 5 bis 8, bei dem die Basiseinrichtung (**13**) des Griffes und die Schiebeeinrichtung (**14**) des Griffes aus geformtem Kunststoff gebildet werden.

10. Chirurgischer Extraktor nach einem der Ansprüche 5 bis 9, bei dem die Basiseinrichtung (**13**) des Griffes eine Einrichtung (**73**, **74**) für einen Eingriff mit der Schiebeeinrichtung (**14**) umfaßt, um dadurch die axiale Bewegung der Schiebeeinrichtung zu begrenzen, und bei dem sich die Halteeinrichtung (**60**) mit der Basiseinrichtung (**13**) des Griffes verbindet.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

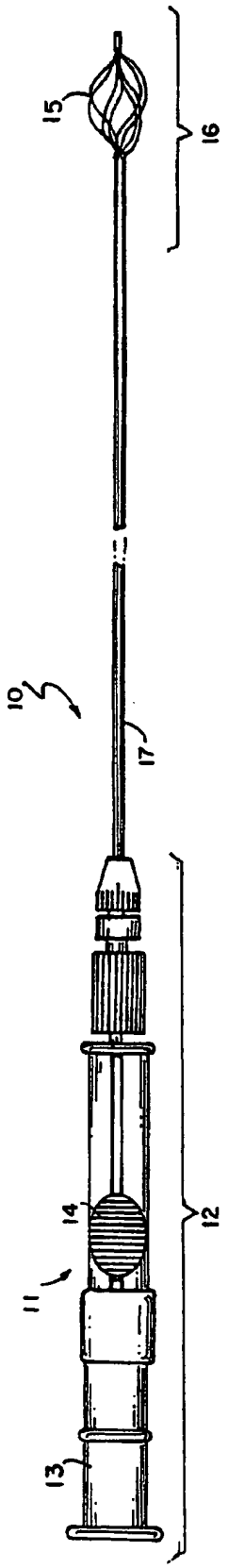


FIG.1

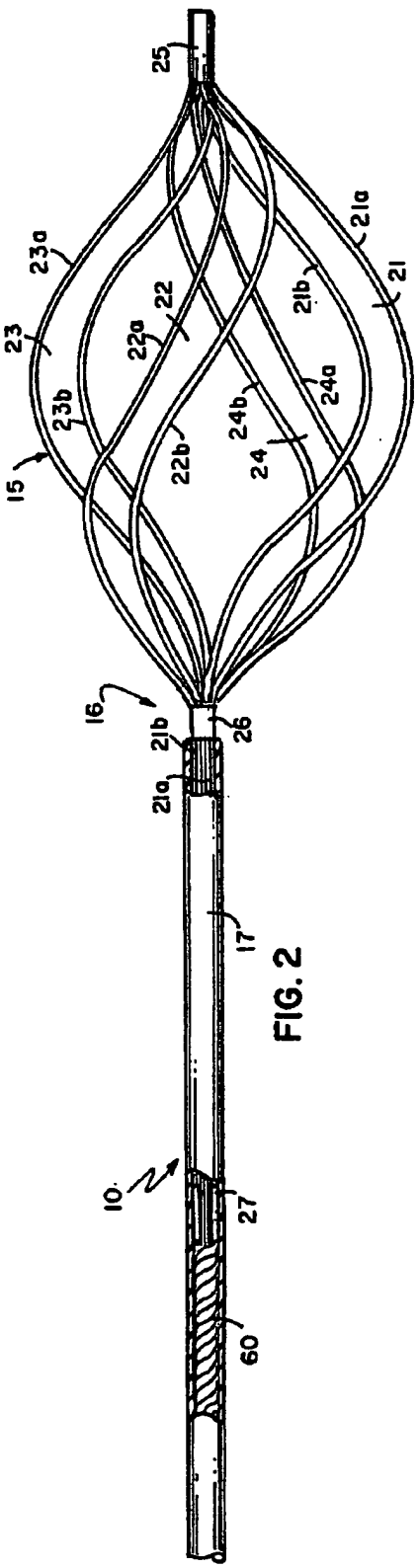

25
23a
23
23b
15
22
22a
22b
21a
21
21b
24
24a
24b
16
21b
21a
26
17
10
27
60
30
31

FIG. 2

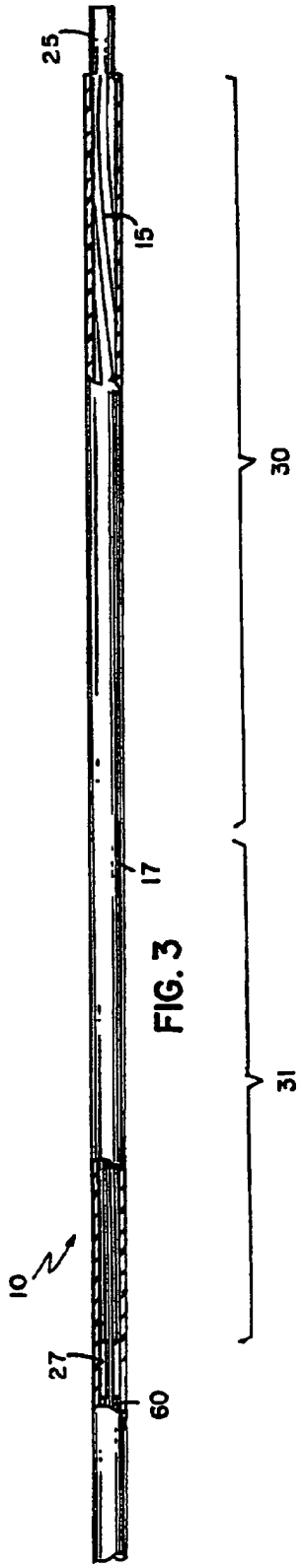

25
15
17
10
27
60
30
31

FIG. 3

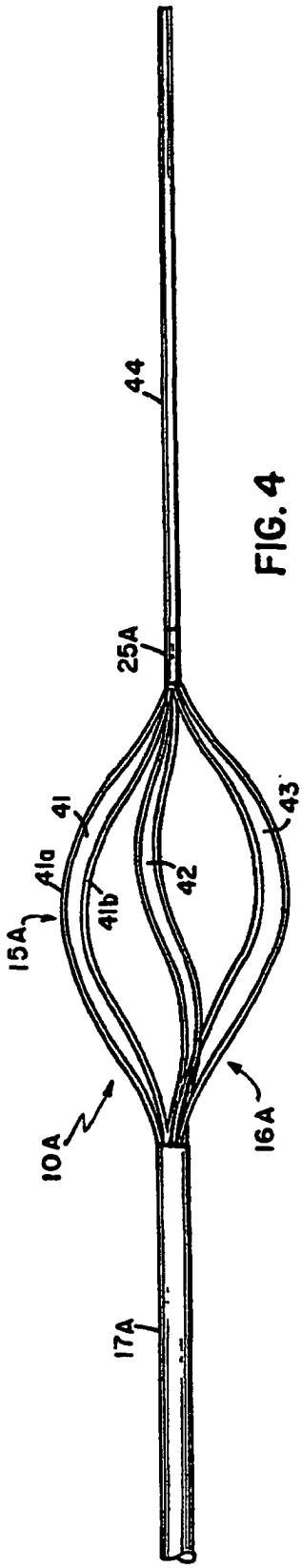

44
25A
41
41a
41b
42
43
15A
10A
16A
17A

FIG. 4

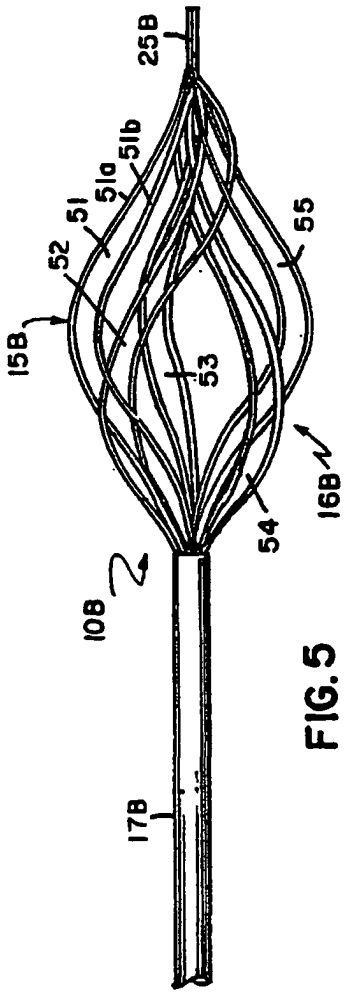

25B
51b
51a
51
52
55
15B
53
16B
54
10B
17B

FIG. 5

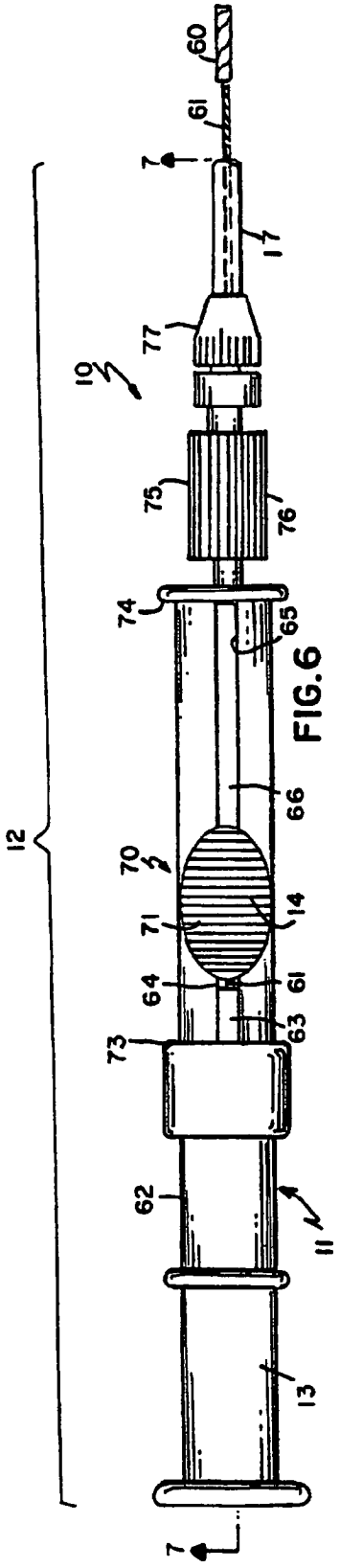


FIG.6

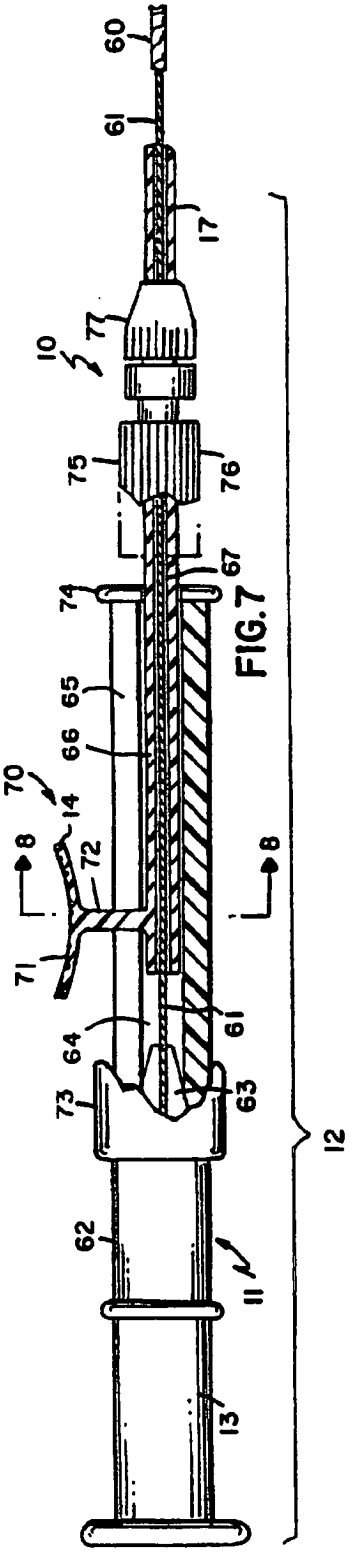


FIG.7

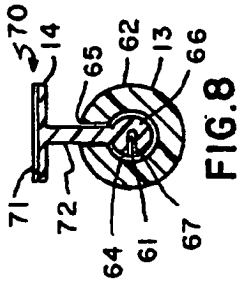


FIG.8