



(10) **DE 10 2016 209 892 A1** 2017.12.07

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 209 892.6**

(22) Anmeldetag: **06.06.2016**

(43) Offenlegungstag: **07.12.2017**

(51) Int Cl.: **A61F 2/82 (2006.01)**

**A61B 17/3205 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:

**Baumbach, Hardy, 70376 Stuttgart, DE;  
Schellenberg, Inga, 76137 Karlsruhe, DE;  
Ullmann, Michael, 71229 Leonberg, DE; Bergem,  
Tobias, 76131 Karlsruhe, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

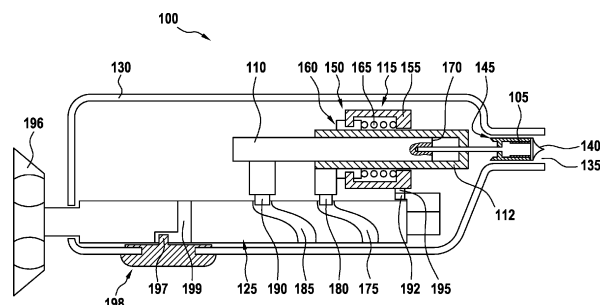
<b>US</b>	<b>2003 / 0 040 765</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2011 / 0 137 394</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2016 / 0 067 395</b>	<b>A1</b>

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Stanzvorrichtung und Verfahren zum Stanzen eines Lumens und Implantieren einer Implantateinrichtung**

(57) Zusammenfassung: Der hier vorgestellte Ansatz betrifft eine Stanzvorrichtung (100) zum Stanzen eines Lumens und Implantieren einer Implantateinrichtung (105). Die Stanzvorrichtung (100) umfasst zumindest eine Öffnungseinrichtung (110) zum Öffnen des Lumens durch eine Vorwärtsbewegung, eine Stanzeinrichtung (112) zum Stanzen des geöffneten Lumens durch eine erste Rückwärtsbewegung und zum Bewirken des Implantierens der Implantateinrichtung (105) durch eine zweite Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung (112). Des Weiteren umfasst die Stanzvorrichtung (100) die Implantateinrichtung (105) zum Implantieren in das Lumen, eine Verschlusseinrichtung (115) und eine Betätigungseinrichtung (125).



**Beschreibung**

## Stand der Technik

**[0001]** Der Ansatz geht aus von einer Vorrichtung oder einem Verfahren nach Gattung der unabhängigen Ansprüche.

**[0002]** Zum Öffnen eines flüssigkeits- und/oder luftgefüllten Lumens, das hier beispielhaft als ein Blutgefäß ausgeformt ist, aber auch ein Magen, ein Darm oder eine Trachea sein kann, ist ein manuelles Schneiden mit einem Skalpell in das Blutgefäß möglich. Anschließend kann dann auf verschiedene Arten ein Stück des Blutgefäßes entfernt werden. Das Blutgefäß kann auch nur aufgedehnt und anschließend wieder zusammengenäht werden. Wenn das Blutgefäß ausgestanzt wird, ist es nötig, das Blutgefäß zumindest teilweise abzuklemmen und/oder den Patienten an eine Herz-Lungen-Machine anzuschließen. Damit beispielsweise ein Stromkabel, welches an einer VAD-Pumpe angeschlossen ist, aus einer Aorta gezogen werden kann, wäre ein Stanzen der aufsteigenden Aorta mit anschließender Implantation eines Drahtgeflechtes in die Aorta zum Offenhalten der Aorta nötig.

## Offenbarung der Erfindung

**[0003]** Vor diesem Hintergrund werden mit dem hier vorgestellten Ansatz eine Stanzvorrichtung zum Stanzen eines Lumens und Implantieren einer Implantateinrichtung und ein Verfahren zum Stanzen eines Lumens und Implantieren einer Implantateinrichtung gemäß den Hauptansprüchen vorgestellt. Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im unabhängigen Anspruch angegebenen Stanzvorrichtung möglich.

**[0004]** Es wird eine Stanzvorrichtung zum Stanzen eines Lumens und Implantieren einer Implantateinrichtung vorgestellt. Dabei kann es sich bei dem Lumen beispielsweise um ein Blutgefäß, einen Magen, einen Darm oder eine Trachea handeln. Die Stanzvorrichtung umfasst zumindest eine Öffnungseinrichtung zum Öffnen des Lumens, eine Stanzeinrichtung zum Stanzen des Lumens, die Implantateinrichtung zum Implantieren in das Lumen, eine Verschlusseinrichtung und eine Betätigungseinrichtung. Die Öffnungseinrichtung weist eine Öffnungseinheit auf, die dazu ausgebildet ist, um das Lumen durch eine Vorwärtsbewegung der Öffnungseinrichtung zu öffnen. Hierzu kann die Öffnungseinheit eine Spitze und drei Schneidkanten aufweisen, die dazu ausgebildet sind, um das Lumen punktiert aufzustechen und daraufhin schonend aufzuschneiden. Die Öffnungseinrichtung ist mit der Implantateinrichtung gekoppelt und dazu ausgebildet, um die Implantateinrichtung zu führen.

**[0005]** Die Stanzeinrichtung ist mit der Öffnungseinrichtung und der Implantateinrichtung gekoppelt und weist eine der Öffnungseinheit gegenüberliegende Stanzeinheit zum Stanzen des geöffneten Lumens durch eine erste Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung auf. Die Stanzeinrichtung ist dazu ausgebildet, um durch eine zweite Rückwärtsbewegung das Implantieren der Implantateinrichtung in das gestanzte Lumen zu bewirken. Die Implantateinrichtung ist zwischen der Öffnungseinrichtung und der Stanzeinrichtung angeordnet und dazu ausgebildet, um in das Lumen implantiert zu werden.

**[0006]** Die Verschlusseinrichtung ist mit der Stanzeinrichtung und der Betätigungseinrichtung gekoppelt und dazu ausgebildet, um in einem verschlossenen Zustand die Stanzeinheit und die Öffnungseinrichtung in dem Lumen zu halten, nachdem die Öffnungseinrichtung und die Stanzeinrichtung die Vorwärtsbewegung zum Öffnen des Lumens ausgeführt haben. In einem geöffneten Zustand ist die Verschlusseinrichtung dazu ausgebildet, um eine Rückstellkraft zum Bewirken der ersten Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung und der gekoppelten Öffnungseinrichtung freizugeben, um das Lumen zu stanzen.

**[0007]** Die Betätigungseinrichtung ist mit der Öffnungseinrichtung, der Stanzeinrichtung und der Verschlusseinrichtung gekoppelt und dazu ausgeformt, um ansprechend auf zumindest eine Betätigung die Vorwärtsbewegung der Öffnungseinrichtung und der Stanzeinrichtung zu bewirken, den geöffneten Zustand der Verschlusseinrichtung herbeizuführen und die zweite Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung zu bewirken. Die Betätigungseinrichtung kann auch dazu ausgeformt sein, um ansprechend auf eine erste Betätigung die Vorwärtsbewegung der Öffnungseinrichtung und der Stanzeinrichtung zu bewirken, ansprechend auf eine zweite Betätigung den geöffneten Zustand der Verschlusseinrichtung herbeizuführen und ansprechend auf eine dritte Betätigung die zweite Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung zu bewirken.

**[0008]** Eine hier vorgestellte Stanzvorrichtung ermöglicht es, durch das Betätigen einer einzigen Betätigungseinrichtung ein Lumen zu stanzen und eine Implantateinrichtung zu implantieren. Die Betätigungen können beispielsweise durch einen Operateur durch Bewegen eines einzigen Bedienelements, beispielsweise in Form eines Drehknopfes oder eines Druckknopfes, bewirkt werden. Das Bedienelement kann Teil der Betätigungseinrichtung oder mit der Betätigungseinrichtung gekoppelt sein. Der auszustanzende Lumenabschnitt wird hierbei gemäß einer Ausführungsform vorteilhafterweise in einer einzigen Bewegung, die erste Rückwärtsbewegung, nicht nur gestanzt, sondern zusätzlich auch ausgestanzt und aus dem Lumen herausbefördert. Die Implantateinrichtung wird dabei gleichzeitig an der zu implan-

tierenden Position positioniert. Zusätzlich oder alternativ kann ein Gehäuse der Stanzvorrichtung im Bereich einer Austrittsöffnung zumindest eine Schneidplatte aufweisen, die dazu ausgebildet ist, um den gestanzten Lumenabschnitt des Lumens bei der ersten Rückwärtsbewegung der Stanzeinheit abzuschneiden, um den Lumenabschnitt aus dem Lumen zu entfernen. Die Austrittsöffnung ist hierbei eine Öffnung, durch die die Öffnungseinrichtung und/oder die Stanzeinrichtung beim Öffnen die Stanzvorrichtung zumindest teilweise verlässt. Eine solche Schneidplatte kann in Kombination mit einer ausstanzenden Stanzeinheit das Ausstanzen unterstützen. Wenn die Stanzeinheit lediglich dazu ausgeformt ist, um das Lumen zu stanzen, kann die Schneidplatte das Ausstanzen/Entfernen des Lumenabschnitts ermöglichen.

**[0009]** Durch die zweite Rückwärtsbewegung, also das schlichte Zurückziehen der Stanzeinrichtung, die die Implantateinrichtung umschließt, wird ein besonders schonendes Implantieren der Implantateinrichtung in das Lumen ermöglicht. Dies kann beispielsweise von Vorteil sein, wenn die Implantateinrichtung ein ein Formgedächtnis aufweisendes Geflecht aufweist. Das Formgedächtnis aufweisende Geflecht kann hierbei beispielsweise ein Drahtgeflecht sein, das zumindest teilweise aus einer Formgedächtnislegierung ausgeformt ist. Das Formgedächtnis aufweisende Geflecht kann in der Stanzeinrichtung komprimiert angeordnet sein und sich beim Implantieren in dem Lumen auf eine vorbestimmte Größe ausdehnen, um eine schnell dichtende Verbindung zwischen dem Lumen und der Implantateinrichtung sicherzustellen. Die Implantateinrichtung kann auch als ein Drahtgeflecht ausgeformt sein, das multifunktional ist und beispielsweise ein Dichtelement aufweist – beispielsweise besteht die Implantateinrichtung einerseits aus einem Drahtgeflecht und ist andererseits z. B. umspritzt mit einem dichtenden Material. Zusätzlich oder alternativ kann die Implantateinrichtung dazu ausgebildet sein, um im implantierten Zustand das Blutgefäß offenzuhalten.

**[0010]** Die Stanzvorrichtung kann das bereits erwähnte Gehäuse umfassen, von dem die Öffnungseinrichtung, die Stanzeinrichtung, die Verschlusseinrichtung, die Implantateinrichtung und die Betätigungseinrichtung aufgenommen sind. Die Verschlusseinrichtung kann als ein Steckverbinder ausgeführt sein, der eine Feder zum Bereitstellen der Rückstellkraft umfassen oder mit einer solchen Feder gekoppelt sein kann. Der Steckverbinder und/oder die Feder können während der Montage der Stanzvorrichtung vorgespannt werden oder sein. Die Stanzvorrichtung weist gemäß einer Ausführungsform eine Größe und eine Form auf, die eine Handhabung der Stanzvorrichtung durch einen Operateur ermöglicht. Beispielsweise weist die Stanzvorrichtung eine Länge von weniger als 30cm und eine Breite oder Höhe von weniger als 10cm auf. Gemäß einer

Ausführungsform ist die Stanzvorrichtung als ein Gerät zur einmaligen Benutzung ausgeführt.

**[0011]** Um Bauraum einzusparen und die genannten Bewegungen auf einer Achse zu ermöglichen, kann die Öffnungseinrichtung zumindest teilweise in der Stanzeinrichtung aufgenommen sein. Um weiter Bauraum einzusparen, können die Öffnungseinrichtung und/oder die Stanzeinrichtung des Weiteren zumindest teilweise in der Verschlusseinrichtung aufgenommen sein.

**[0012]** Die Betätigungseinrichtung kann gemäß einer Ausführungsform zumindest eine Welle aufweisen, die dazu ausgebildet sein kann, um eine Drehbewegung als die zumindest eine Betätigung durchzuführen. Die Welle kann auch dazu ausgebildet sein, um die erste Betätigung als eine erste Drehbewegung der Welle, die zweite Betätigung als eine zweite Drehbewegung der Welle und die dritte Betätigung als eine dritte Drehbewegung der Welle auszuführen. Mittels einer solchen Welle kann durch ein einfaches Fortführen beispielsweise der ersten Drehbewegung die zweite und dritte Drehbewegung ausgeführt werden. Hierfür kann die Stanzvorrichtung beispielsweise einen Drehknopf oder einen Druckknopf aufweisen, der dazu ausgebildet ist, um ansprechend auf eine Drehbetätigung oder eine Druckbetätigung die zumindest eine der Betätigung der Betätigungseinrichtung zu bewirken. Vorteilhafterweise kann beispielsweise durch ein Fortführen der Drehbetätigung zuerst die erste Drehbewegung, dann die zweite Drehbewegung und letztendlich die dritte Drehbewegung ausführbar sein. So kann durch die Stanzvorrichtung einzig durch eine Drehbetätigung das Lumen gestanzt und die Implantateinrichtung implantiert werden. Die Dreh- oder Druckbetätigung kann dabei durch einen Bediener der Stanzvorrichtung, beispielsweise einen Chirurgen oder einen Operateur, erfolgen.

**[0013]** Gemäß einer Ausführungsform kann die Verschlusseinrichtung zumindest einen Bajonettverschluss mit einer drehbaren Dreheinheit und einer linear beweglichen Lineareinheit aufweisen, wobei die Verschlusseinrichtung zum Bereitstellen der Rückstellkraft zumindest eine Feder aufweisen kann, die in einem verschlossenen Zustand des Bajonettverschlusses gespannt sein kann. Ein Steckverschluss wie ein Bajonettverschluss kann zuverlässig verschlossen sein und einfach mechanisch geöffnet werden. Hierzu kann der Bajonettverschluss vorteilhafterweise dazu ausgeformt sein, um durch ein Drehen der Dreheinheit von dem verschlossenen Zustand in den geöffneten Zustand überführt zu werden, wobei die Lineareinheit dazu ausgeformt sein kann, um beim Überführen des Bajonettverschlusses in den geöffneten Zustand eine lineare Rückwärtsbewegung weg von der Austrittsöffnung der Stanzvorrichtung auszuführen, um die erste Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung zu bewirken. Wenn

die mit der Öffnungseinrichtung gekoppelte Stanzvorrichtung mit der Lineareinheit gekoppelt ist, können die Öffnungseinrichtung und die Stanzeinrichtung so die erste Rückwärtsbewegung ansprechend auf die lineare Rückwärtsöffnungsbewegung der Lineareinheit ausführen.

**[0014]** Um die Öffnungseinrichtung ansprechend auf die erste Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung beweglich zu machen, kann die Öffnungseinrichtung gemäß einer Ausführungsform einen Anschlag aufweisen, wobei die Stanzeinrichtung dazu ausgeformt sein kann, um durch die erste Rückwärtsbewegung an den Anschlag anzuschlagen, um die Öffnungseinrichtung ansprechend auf die erste Rückwärtsbewegung mitzunehmen.

**[0015]** Zum Koppeln der Betätigungseinrichtung mit der Stanzeinrichtung und/oder der Öffnungseinrichtung und/oder der Verschlusseinrichtung kann die Betätigungseinrichtung zumindest eine Stanzeinrichtungsnut zum Aufnehmen zumindest eines Stanzeinrichtungsnockens der Stanzeinrichtung und/oder zumindest eine Öffnungseinrichtungsnut zum Aufnehmen zumindest eines Öffnungseinrichtungsnockens der Öffnungseinrichtung und/oder zumindest einen Verschlusseinrichtungsmitnehmer zum Mitnehmen zumindest eines Verschlusseinrichtungsnockens der Verschlusseinrichtung aufweisen. Von Vorteil ist es weiterhin, wenn die Stanzeinrichtung zumindest den Stanzeinrichtungsnocken und/oder die Öffnungseinrichtung zumindest den Öffnungseinrichtungsnocken und/oder die Verschlusseinrichtung zumindest den Verschlussnocken aufweist. So kann eine einfache mechanische Verbindung der genannten Nuten und/oder Mitnehmer und Nocken ermöglicht werden.

**[0016]** Ein Verfahren zum Stanzen eines Lumens und Implantieren einer Implantateinrichtung umfasst zumindest die folgenden Schritte:

Ausführen einer Vorwärtsbewegung einer mit einer Stanzeinrichtung gekoppelten Öffnungseinrichtung zum Öffnen des Lumens durch eine Öffnungseinheit der Öffnungseinrichtung, wobei die Öffnungseinrichtung mit der Implantateinrichtung gekoppelt ist und dazu ausgeformt ist, um die Implantateinrichtung zu führen, wobei die Vorwärtsbewegung durch zumindest eine Betätigung einer mit der Öffnungseinrichtung und der Stanzeinrichtung gekoppelten Betätigungseinrichtung ausgeführt wird;

Herbeiführen eines geöffneten Zustands einer mit der Stanzeinrichtung und einer Betätigungseinrichtung gekoppelten Verschlusseinrichtung zum Freigeben einer Rückstellkraft zum Bewirken einer ersten Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung und der gekoppelten Öffnungseinrichtung, um das Lumen zu stanzen, wobei das Lumen durch eine der Öffnungseinheit gegenüberliegende Stanzeinheit der Stanzeinrichtung gestanzt wird, wobei der geöffnete Zustand durch die zumindest eine Betätigung der mit

der Verschlusseinrichtung gekoppelten Betätigungseinrichtung herbeigeführt wird; und  
Ausführen einer zweiten Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung, um das Implantieren der Implantateinrichtung zum Implantieren in das Lumen zu bewirken, wobei die Implantateinrichtung zwischen der Öffnungseinrichtung und der Stanzeinrichtung angeordnet ist, wobei die zweite Rückwärtsbewegung durch die zumindest eine Betätigung der Betätigungseinrichtung bewirkt wird.

**[0017]** Dieses Verfahren kann unter Verwendung der zuvor vorgestellten Stanzvorrichtung ausführbar sein. Auch durch ein solches Verfahren können die bereits beschriebenen Vorteile der Stanzvorrichtung realisiert werden.

**[0018]** Ausführungsbeispiele des hier vorgestellten Ansatzes sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

**[0019]** Fig. 1 einen seitlichen Querschnitt einer Stanzvorrichtung zum Stanzen eines Lumens und Implantieren einer Implantateinrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel;

**[0020]** Fig. 2 einen seitlichen Querschnitt einer Öffnungseinheit, einer Stanzeinheit und einer Implantateinrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel; und

**[0021]** Fig. 3 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Stanzen eines Lumens und Implantieren einer Implantateinrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel.

**[0022]** In der nachfolgenden Beschreibung günstiger Ausführungsbeispiele des vorliegenden Ansatzes werden für die in den verschiedenen Figuren dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente verzichtet wird.

**[0023]** Fig. 1 zeigt einen seitlichen Querschnitt einer Stanzvorrichtung **100** zum Stanzen eines Lumens und Implantieren einer Implantateinrichtung **105** gemäß einem Ausführungsbeispiel. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist das Lumen als ein Blutgefäß ausgeformt. Gemäß einem alternativen Ausführungsbeispiel kann das Lumen auch ein Magen, Darm oder eine Trachea sein.

**[0024]** Die Stanzvorrichtung **100** umfasst eine Öffnungseinrichtung **110**, eine Stanzeinrichtung **112**, die Implantateinrichtung **105**, eine Verschlusseinrichtung **115** und eine Betätigungseinrichtung **125**. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist die Stanzvorrichtung **100** ein Gehäuse **130** auf, das die genannten Einrichtungen **105**, **110**, **112**, **115**, **125** schützend um-

schließt. Das Gehäuse **130** weist an einem Ende der Stanzvorrichtung **100** eine Austrittsöffnung **135** auf, durch die die Öffnungseinrichtung **110** und die Stanzvorrichtung **112** das Gehäuse **130** bei einem Öffnen des Blutgefäßes teilweise verlassen.

**[0025]** Die Öffnungseinrichtung **110** weist in einem der Austrittsöffnung **135** zugewandten Bereich eine Öffnungseinheit **140** auf, die dazu ausgebildet ist, um das Blutgefäß durch eine Vorwärtsbewegung der Öffnungseinrichtung **110** zu öffnen. Hierzu weist die Öffnungseinheit **140** gemäß diesem Ausführungsbeispiel eine Spitze und drei Schneidkanten auf, die dazu ausgebildet sind, um das Blutgefäß beim Öffnen punktiert aufzustechen und daraufhin aufzuschneiden. Die Öffnungseinrichtung **110** ist mit der Implantateinrichtung **105** gekoppelt und dazu ausgebildet, um die Implantateinrichtung **105** zu führen.

**[0026]** Die Stanzeinrichtung **112** ist mit der Öffnungseinrichtung **110** und der Implantateinrichtung **105** gekoppelt und weist eine der Öffnungseinheit **140** gegenüberliegende Stanzeinheit **145** auf. Die Stanzeinheit **145** ist dazu ausgebildet, um das geöffnete Blutgefäß durch eine erste Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung **112** zu stanzen. Weiterhin ist die Stanzeinrichtung **112** dazu ausgebildet, um durch eine zweite Rückwärtsbewegung das Implantieren der Implantateinrichtung **105** in das gestanzte Blutgefäß zu bewirken.

**[0027]** Die Implantateinrichtung **105** ist zwischen der Öffnungseinheit **140** der Öffnungseinrichtung **110** und der Stanzeinheit **145** der Stanzeinrichtung **112** angeordnet und gemäß diesem Ausführungsbeispiel dazu ausgebildet, um im implantierten Zustand in dem Blutgefäß das Blutgefäß offenzuhalten. Hierzu weist die Implantateinrichtung **105** gemäß diesem Ausführungsbeispiel ein Geflecht aus einer Formgedächtnislegierung auf, das dazu ausgebildet ist, um sich im implantierten Zustand dichtend in dem Blutgefäß auszudehnen.

**[0028]** Die Verschlusseinrichtung **115** ist mit der Stanzeinrichtung **112** und der Betätigungseinrichtung **125** gekoppelt und dazu ausgebildet, um in einem dargestellten verschlossenen Zustand **150** die Stanzeinheit **145** und die Öffnungseinheit **140** in dem Blutgefäß zu halten, nachdem die Öffnungseinrichtung **110** und die Stanzeinrichtung **112** die Vorwärtsbewegung zum Öffnen des Blutgefäßes ausgeführt haben. In einem geöffneten Zustand ist die Verschlusseinrichtung **115** dazu ausgebildet, um eine Rückstellkraft zum Bewirken der ersten Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung **112** und der gekoppelten Öffnungseinrichtung **110** freizugeben, um das Blutgefäß zu stanzen.

**[0029]** Die Betätigungseinrichtung **125** ist mit der Öffnungseinrichtung **110**, der Stanzeinrichtung **112**

und der Verschlusseinrichtung **115** gekoppelt und dazu ausgeformt, um ansprechend auf eine erste Betätigung die Vorwärtsbewegung der Öffnungseinrichtung **110** und der Stanzeinrichtung **112** zu bewirken. Ansprechend auf eine zweite Betätigung ist die Öffnungseinrichtung **110** dazu ausgebildet, um den geöffneten Zustand der Verschlusseinrichtung **115** herbeizuführen und ansprechend auf eine dritte Betätigung die zweite Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung **112** zu bewirken.

**[0030]** Gemäß einem alternativen Ausführungsbeispiel können die Vorwärtsbewegung, der geöffnete Zustand und die zweite Rückwärtsbewegung auch ansprechend auf ein einziges Betätigen der Betätigungseinrichtung **125** ausgeführt/herbeigeführt werden.

**[0031]** Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist die Öffnungseinrichtung **110** teilweise in der Stanzeinrichtung **112** aufgenommen und die Stanzeinrichtung **112** zusammen mit der Öffnungseinrichtung **110** wiederum teilweise in der Verschlusseinrichtung **115** angeordnet.

**[0032]** Die Verschlusseinrichtung **115** weist gemäß diesem Ausführungsbeispiel einen Bajonettverschluss mit einer drehbaren Dreheinheit **155** und einer linear beweglichen Lineareinheit **160** auf, wobei die Verschlusseinrichtung **115** zum Bereitstellen der Rückstellkraft zumindest eine Feder **165** aufweist, die im verschlossenen Zustand **150** des Bajonettverschlusses gespannt ist. Der Bajonettverschluss ist dazu ausgeformt, um durch ein Drehen der Dreheinheit **155** geöffnet zu werden, wobei die Lineareinheit **160** dazu ausgeformt ist, um beim Öffnen des Bajonettverschlusses eine lineare Rückwärtsöffnungsbewegung weg von der Austrittsöffnung **135** der Stanzvorrichtung **100** auszuführen, um die erste Rückwärtsbewegung der mit der Lineareinheit **160** gekoppelten Stanzeinrichtung **112** zu bewirken. Die Öffnungseinrichtung **110** weist gemäß diesem Ausführungsbeispiel einen Anschlag **170** auf, wobei die Stanzeinrichtung **112** dazu ausgeformt ist, um durch die erste Rückwärtsbewegung an den Anschlag **170** anzuschlagen, um die Öffnungseinrichtung **110** ansprechend auf die erste Rückwärtsbewegung mitzunehmen.

**[0033]** Die Betätigungseinrichtung **125** ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel als eine Welle **125** ausgeformt, die dazu ausgebildet ist, um die erste Betätigung als eine erste Drehbewegung der Welle **125** und die zweite Betätigung als eine zweite Drehbewegung der Welle **125** und die dritte Betätigung als eine dritte Drehbewegung der Welle **125** auszuführen.

**[0034]** Wenn die Betätigungseinrichtung **125** gemäß einem alternativen Ausführungsbeispiel dazu ausgebildet ist, um die Vorwärtsbewegung, den öff-

neten Zustand und die zweite Rückwärtsbewegung ansprechend auf eine einzige Betätigung der Betätigungseinrichtung **125** auszuführen/herbeizuführen, dann ist die Welle dementsprechend dazu ausgebildet, um die Betätigung als eine einzige Drehbewegung der Welle auszuführen.

**[0035]** Zum Koppeln mit der Stanzeinrichtung **112**, mit der Öffnungseinrichtung **110** und mit der Verschlusseinrichtung **115** weist die Welle **125** gemäß diesem Ausführungsbeispiel eine Stanzeinrichtungsnut **175** zum Aufnehmen zumindest eines Stanzeinrichtungsnockens **180** der Stanzeinrichtung **112** und eine Öffnungseinrichtungsnut **185** zum Aufnehmen zumindest eines Öffnungseinrichtungsnockens **190** der Öffnungseinrichtung **110** und einen Verschlusseinrichtungsmitnehmer **192** zum Mitnehmen zumindest eines Verschlusseinrichtungsnockens **195** der Verschlusseinrichtung **115** auf.

**[0036]** Gemäß diesem Ausführungsbeispiel sind der Stanzeinrichtungsnocken **180** von der Stanzeinrichtungsnut **175** und der Öffnungseinrichtungsnocken **190** von der Öffnungseinrichtungsnut **185** aufgenommen. Die Stanzeinrichtungsnut **175** und die Öffnungseinrichtungsnut **185** sind dazu ausgeformt, um ansprechend auf die erste Betätigung die Vorwärtsbewegung der Stanzeinrichtung **112** und der Öffnungseinrichtung **110** zu bewirken und ansprechend auf die dritte Betätigung die zweite Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung **112** zu bewirken. Der Verschlusseinrichtungsnocken **195** ist dazu ausgebildet, um von dem Verschlusseinrichtungsmitnehmer **192** ansprechend auf die zweite Drehbewegung der Welle **125** mitgenommen zu werden, um die Dreheinheit **155** zu drehen und den Bajonettverschluss zu öffnen.

**[0037]** An einem der Austrittsöffnung **135** gegenüberliegenden Ende der Stanzvorrichtung **100** weist die Stanzvorrichtung **100** gemäß diesem Ausführungsbeispiel einen Drehknopf **196** auf, der dazu ausgebildet ist, um ansprechend auf eine Drehbetätigung zumindest eine der Betätigungen der Betätigungseinrichtung **125** zu bewirken. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird ansprechend auf die Drehbetätigung des Drehknopfes **196** zuerst die erste Drehbewegung der Welle **125**, dann die zweite Drehbewegung der Welle **125** und letztlich die dritte Drehbewegung der Welle **125** ausgeführt. Gemäß einem alternativen Ausführungsbeispiel weist die Stanzvorrichtung **100** zusätzlich oder alternativ einen Druckknopf auf, der dazu ausgebildet ist, um ansprechend auf eine Druckbetätigung die beschriebenen Betätigungen der Betätigungseinrichtung **125** zu bewirken.

**[0038]** Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist die Stanzeinheit **145** der Stanzeinrichtung **112** dazu ausgeformt, um beim Stanzen des Blutgefäßes einen Blutgefäßabschnitt aus dem Blutgefäß auszustanzen, um den Blutgefäßabschnitt bei der ersten Rück-

wärtsbewegung der Stanzeinrichtung **112** zu entfernen. Zusätzlich weist das Gehäuse **130** der Stanzvorrichtung **100** im Bereich der Austrittsöffnung **135** zumindest eine Schneidplatte auf, die dazu ausgebildet ist, um den gestanzten Blutgefäßabschnitt des Blutgefäßes bei der ersten Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung **112** abzuscheren, um den Blutgefäßabschnitt aus dem Blutgefäß besonders gründlich zu entfernen.

**[0039]** Im Folgenden werden anhand von **Fig. 1** bereits beschriebene Details der Stanzvorrichtung **100** noch einmal genauer ausgeführt.

**[0040]** Die beschriebene Schneidplatte hat beispielsweise ein Loch, welches ein wenig größer ist, z. B. um 0,1–0,5 mm im Durchmesser, als der Außendurchmesser der Stanzeinrichtung **112**. Die Mittelachse des Loches befindet sich dabei in der Stanzachse. Bei der ersten Rückwärtsbewegung wird der zu stanzende Blutgefäßabschnitt dann zwischen einer Kante der Schneidplatte und der Stanzeinheit **145** abgeschert. Mithilfe dieser Scherwirkung wird der zu stanzende Blutgefäßabschnitt komplett getrennt und kann durch einen nur sehr kleinen Spalt zwischen der Schneidplatte und der Stanzeinheit **145** der Stanzeinrichtung **112** nicht zurück in das Blutgefäß gelangen. Der Blutgefäßabschnitt wird also mit der Trennung zeitgleich aus dem Blutgefäß entfernt.

**[0041]** Mit reifender Technik sollen vermehrt Geräte in den Körper von Menschen implantiert werden, dadurch entsteht die Notwendigkeit eines Geräts, das auf minimal invasive Weise ein Loch in ein Blutgefäß, zuvor als Blutgefäß bezeichnet, stanzt und ein Drahtgeflecht wie die Implantateinrichtung **105** in das Blutgefäß implantiert, das dieses Loch aufhält. Ein solches Gerät ist die vorgestellte Stanzvorrichtung **100**. Durch das durch die Stanzvorrichtung **100** gestanzte Loch können dann z. B. Kabel aus den Blutgefäßen bzw. in den Blutgefäßen durchgeführt werden. Als Beispiel für ein Gerät, das in den Körper eines Menschen implantiert werden kann, sei die mechanische Herzkreislaufunterstützung, engl. Ventricular Assist Device, kurz VAD, genannt. Diese Geräte verrichten ihren Dienst im Körper. Um eine Stromversorgung dieser Geräte in den Blutgefäßen zu gewährleisten, wird es in Zukunft immer häufiger notwendig werden, Stromkabel oder allgemeiner Versorgungskabel durch Blutgefäßwände zu führen.

**[0042]** Die vorgestellte Stanzvorrichtung **100** ist dazu ausgebildet, um am pulsierenden Blutgefäß, insbesondere an der pulsierenden Aorta, ohne ein Abklemmen der Aorta, ein Loch in die Aorta zu stanzen und eine Implantateinrichtung **105** einzubringen, durch die ein Versorgungskabel durchgeführt werden kann. Nach der Durchführung des Versorgungskabels ist die Implantationsstelle dicht.

**[0043]** Auf das Abklemmen der Aorta kann hier vorteilhafterweise verzichtet werden, was erhebliche Vorteile für den Patienten hat, da das Abklemmen von Blutgefäßen z. B. zur Bildung von Thromben führen kann. Wenn diese Thromben sich lösen und beispielsweise an eine Engstelle im Gehirn wandern, kann das zu einem Schlaganfall führen.

**[0044]** Auch muss der Patient beim Stanzen des Blutgefäßes und Implantieren der Implantateinrichtung **105** mit der Stanzvorrichtung **100** vorteilhafterweise nicht an eine Herz-Lungen-Maschine angeschlossen werden muss. Die Herz-Lungen-Maschine ist eine invasive Methode, die Chirurgen gerne vermeiden, sofern es möglich ist.

**[0045]** Zusätzlich ist beim Einsatz der vorgestellten Stanzvorrichtung **100**, beispielsweise an der Aorta, lediglich eine partielle Sternotomie, d. h. Brustbeindurchtrennung, notwendig. Vorrichtungen zum Implantieren von Bypässen an die Aorta, bei denen die Aorta gestanzt wird und eine Anastomose zwischen der Aorta und einer vorher entnommenen Vene hergestellt wird, sind für den beschriebenen Anwendungsfall nicht einsetzbar. Eine Anastomose beschreibt eine natürliche Verbindung zwischen Blut-, Lymphgefäßen und Nerven und im weiteren Sinne auch eine künstlich, beispielsweise operativ, angelegte Verbindung von Hohlorganen, z. B. dem Darm, oder Blut- und Lymphgefäßen. Diese Vorrichtungen sind zu groß und erfordern eine komplette Sternotomie. Der vorgestellte Ansatz hingegen erfolgt weniger invasiv, d. h., im Falle einer Anwendung der Stanzvorrichtung **100** an der Aorta ist nur eine partielle Sternotomie notwendig.

**[0046]** Wie bereits erläutert wird es durch die vorgestellte Stanzvorrichtung **100** möglich sein, die beschriebene Art von Operationsvorgängen weniger invasiv und weniger riskant durchzuführen. Durch die Benutzung der Stanzvorrichtung **100** ist weder ein Abklemmen der Blutgefäße noch die Benutzung einer Herz-Lungen-Maschine notwendig. Außerdem kann sie mit einer partiellen Sternotomie operiert werden. Dadurch, dass kein Nähen der Blutgefäße notwendig ist, wird die Operationsdauer reduziert und die Bedienung vereinfacht. Anstatt des Aufschneidens des Blutgefäßes, Stanzen eines Loches, Einbringen eines Stents und Abdichtens durch Nähen, kann der Operateur nur an dem Drehknopf **196** drehen oder gemäß einem alternativen Ausführungsbeispiel auf den Druckknopf drücken.

**[0047]** Die Stanzvorrichtung **100** integriert kurz gesagt die Funktionen des Stanzens des Blutgefäßes, des Entfernens des ausgestanzten Gewebes, also einem Teil der Blutgefäßwand und des Implantierens einer Implantateinrichtung **105**, welche das ausgestanzte Loch mit einem definierten Innendurchmesser offenhält.

**[0048]** Hierbei ist die Stanzvorrichtung **100** gegen ein Verrutschen während des Vorgangs geschützt. Die Implantateinrichtung **105** plus Dichtungselement dichtet nach außen und nach dem Durchführen des Kabels auch nach innen ab. Die Stanzvorrichtung **100** wird nur einmal verwendet. Die Implantateinrichtung **105** verbleibt so lange im Körper implantiert wie das Kabel, das durch das erzeugte Loch geführt wird. Die Stanzvorrichtung **100** funktioniert rein mechanisch. Die benötigte Kräfteinleitung erfolgt entweder durch die Vorspannung der Feder **165** und/oder durch die Muskelkraft des Operateurs.

**[0049]** Dargestellt ist eine seitliche Ansicht der Stanzvorrichtung **100** im Ausgangszustand mit nur einer Gehäusehälfte im Querschnitt. Die Stanzvorrichtung **100** kann in einem Bedienungsschritt ein Loch in das Blutgefäß stanzen, das ausgestanzte Gewebe entfernt und ein nach außen abdichtendes Drahtgeflecht implantieren. Zunächst wird die Stanzvorrichtung **100** an das zu bearbeitende Blutgefäß gedrückt. Eine nicht näher beschriebene Vorrichtung, die beispielsweise mit der Stanzvorrichtung **100** gekoppelt werden kann, verhindert ein Verrutschen der Stanzvorrichtung **100**. Ein nächster Bedienungsschritt ist ein Entsichern. Dies geschieht über eine axiale Bewegung eines Sicherungsknopfes **197** einer Sicherung **198** der Stanzvorrichtung **100**. Anschließend wird der Drehknopf **196** um insgesamt eine bis zwei Umdrehungen gedreht. Dadurch wird die Welle **125** gedreht, auf deren Oberfläche Führungsnuten in Form der vorgestellten Öffnungseinrichtungsnut **185** und der Stanzeinrichtungsnut **175** verlaufen. Diese Führungsnuten dienen dazu, verschiedene Werkzeuge in Form der Öffnungseinrichtung **110** und der Stanzeinrichtung **112**, die mit der Verschlusseinrichtung **115** gekoppelt ist, mit nur einem Bedienelement relativ zueinander bewegen zu können. Die für die Umsetzung der gewünschten Applikation benötigten Werkzeuge besitzen je einen Stift in Form des Öffnungseinrichtungsnockens **190** und des Stanzeinrichtungsnockens **180**, beispielsweise aus Metall, die jeweils in einer eigens für sie vorgesehenen Nut **185**, **175** in der Welle **125** verlaufen. Auf diese Weise funktioniert auch die angesprochene Sicherung **198**. Sie besitzt ebenfalls einen Sicherungsstift **197**, der in einer Sicherungsnut **199** der Welle **125** verläuft. Vor dem Entsichern der Stanzvorrichtung **100** befindet sich der Sicherungsstift **197** in einer kleinen Aussparung auf der Welle **125**, wodurch die Drehbewegung der Welle **125** blockiert wird. Geführt werden die einzelnen Einrichtungen **110**, **112** durch Führungsschienen, die an der Gehäuseinnenwand des Gehäuses **130** angeordnet sind. Die Führungsschienen sind dabei nahe an einer Ebene der größten Kraftübertragung angeordnet. Das bedeutet, dass die Schienen der Öffnungseinrichtung **110** möglichst nahe an der Welle **125** und bei der Stanzeinrichtung **112** bzw. bei den zwei Partnern des Bajor-

nettverschlusses, also der Dreheinheit **155** und der Lineareinheit **160**, in der Ebene der Feder **165** liegen.

**[0050]** Die erste Bewegung, die durch Drehen des Drehknopfes **196** realisiert wird, ist eine axiale Vorwärtsbewegung der Stanzeinrichtung **112** sowie des Punktierwerkzeugs in Form der Öffnungseinrichtung **110** um 5–10 mm. Die Öffnungseinrichtung **110** weist auf der Vorderseite drei Schneidkanten auf, die sich in das Gewebe schneiden und dieses aufdehnen. Die Öffnungseinrichtung **110** und die Stanzeinrichtung **112** werden soweit in das Blutgefäß vorgeschoben bis sich die Öffnungseinheit **140** und die Stanzeinheit **145** in dem Blutgefäß befinden. Das flexible Gewebe zieht sich hinter der Stanzeinheit **145** wieder zusammen. Die Feder **165**, die eine Druckfeder sein kann, wurde während der Montage durch eine Steckverbindung, hier den Bajonettverschluss, vorgespannt, sodass keine zusätzlichen Kräfte auf die Stift-zu-Führungsnut-Fläche wirken. Der Bajonettverschluss wird geöffnet, indem ein Mitnehmer an der Führungsnutwelle in Form des Verschlusseinrichtungsmitnehmers **192** einen anderen Mitnehmer in Form des Verschlusseinrichtungsnockens **195**, der den männlichen Teil des Bajonettverschlusses – also nicht das Bauteil mit der Nut – beinhaltet, dreht. Dadurch öffnet sich der Bajonettverschluss und die Feder **165** entspannt sich. Diese Aktion passiert durch weiteres Drehen des Drehknopfes **196**, wodurch die Stanzeinrichtung **112** mit der Stanzeinheit **145** auf der Rückseite um ca. 5 mm sprungartig aus dem Blutgefäß herausgezogen bzw. durch das Blutgefäß hindurchgezogen wird. Nun wurde ein Loch in das Blutgefäß gestanzt und das entfernte Gewebe befindet sich verliersicher als Ring innerhalb der Stanzeinheit **145** und außerhalb des Blutkreislaufes. Zeitgleich wird auch die Öffnungseinrichtung **110** um ca. 5 mm zurückgezogen, sodass das Drahtgeflecht, das sich auf der Öffnungseinrichtung **110** befindet, an die richtige Stelle, also in die Aortenwand, bewegt wird. Anschließend wird nur die Stanzeinrichtung **112**, welche als Nebenfunktion das Drahtgeflecht vor der Expansion gehindert hat, zurückgezogen und das Drahtgeflecht dehnt sich mit der Aortenwand auf. Nach dem Aufdehnen wird die Öffnungseinrichtung **110** aus der jetzt größeren Öffnung im Blutgefäß herausgezogen. Außerdem wird durch das Aufweiten des Blutgefäßes eine dichtende Wirkung erzeugt und kein Blut kann zwischen dem Blutgefäß und der Außenwand des Drahtgeflechtes durchfließen. Insgesamt sind die Anzahl der Instrumente **105**, **110**, **112**, **115**, **125** und die Länge der Wege, die die Instrumente zurücklegen müssen, sehr klein, was eine kompakte Bauweise und eine minimal invasivere Anwendung der Stanzeinrichtung **100** ermöglicht. Die Stanzeinrichtung **100** stanzt bei einer Rückwärtsbewegung, weil dies die Komplexität der Stanzeinrichtung **100** im Gegensatz zu Stanzeinrichtungen, die bei einer Vorwärtsbewegung stanzen, deutlich verringert und die Stanzeinrichtung **100** dadurch insgesamt kleiner ausgeformt

werden kann. Jetzt befindet sich ein nach außen dichtes Drahtgeflecht in dem gestanzten Loch des Blutgefäßes, durch das ein Versorgungskabel geführt werden kann. Das Drahtgeflecht ist nach innen erst dann dicht, wenn eine separate Dichtung und das vorgesehene Kabel durchgeführt wurden. Die angesprochene Dichtung ist jedoch nicht Teil dieses Ansatzes. Gemäß einem alternativen Ausführungsbeispiel ist die Implantateinrichtung **105** ohne den Kabeldurchzug dicht. Gemäß einem alternativen Ausführungsbeispiel weist die Implantateinrichtung **105** eine Dichteinheit auf, die das Loch bei der Implantation abdichtet. Dadurch, dass die Implantateinrichtung **105** dazu ausgebildet ist, um sich selbst zu verformen, muss die Implantateinrichtung **105** vorteilhafterweise nicht durch externe Krafteinwirkung beim Implantieren verformt, beispielsweise umgebogen, werden.

**[0051]** Das Gehäuse **130** der Stanzeinrichtung **100** besteht aus zwei Teilen, die aufeinander gesteckt werden. Neben dem Steckmechanismus sind die beiden Gehäusehälften achsensymmetrisch zueinander. Der Drehknopf **196** kann durch einen Druckknopf ersetzt werden, wenn eine vorgespannte Torsionsfeder durch Betätigung des Druckknopfes entspannt wird. Diese dreht die Führungsnutwelle in Form der Welle **125** dann in einer vorher kalkulierten Geschwindigkeit. Alternativ kann auch der Drehknopf **196** mit einem speziell für die Chirurgie konzipierten Akkuschauber bzw. Schrauber ohne Akku bedient werden.

**[0052]** Eine mögliche Variation der beschriebenen Stanzeinrichtung **100** wäre es die Welle **125** als Hohlwelle zu gestalten, die Nuten **175**, **185** innen verlaufen zu lassen und in der gleichen Achse zu positionieren wie die Öffnungseinrichtung **110** und die Stanzeinrichtung **112**. Diese müssten in dem Fall innerhalb der Welle **125** verlaufen. Dadurch würde die Kraftübertragung direkter und der Kraftaufwand der Bedienung geringer werden. Die Breite der Stanzeinrichtung **100** würde zunehmen, die Höhe dafür kleiner werden.

**[0053]** Lediglich beispielhaft weist der Sicherungsknopf **197** eine Länge von 25 mm und eine Breite von 10 mm auf, ein Sicherungsstiftdurchmesser beträgt 3 mm, sämtliche weiteren Stifte **180**, **190** weisen einen Durchmesser von 3 mm und die Stanzeinheit **145** einen Außendurchmesser von 3–7 mm auf. Mögliche Abmaße des Gehäuses **130** der Stanzeinrichtung **100** sind 212 mm × 48 mm × 28 mm (L × H × B). Der Drehknopf **196** weist einen Durchmesser von 40–50 mm, die Welle **125** einen maximalen Durchmesser von 20 mm und eine Länge (ohne Drehknopf **196**) von 160 mm auf. Die Feder **165** weist im gespannten Zustand eine Länge von 20 mm und im entspannten Zustand eine Länge von 25 mm auf.



[0054] Beispielhaft ist die Stanzeinheit **145** aus hartem Edelstahl, die Feder **165** aus Federstahl, die Stifte **180, 190, 197** aus Edelstahl, die Implantateinrichtung **105** aus einem Drahtgeflecht aus Nitinol und eine verwendete Dichtung aus Silikon gefertigt. Die weiteren Elemente können aus biokompatiblen Kunststoff wie ABS, M30i oder Ähnlichem gefertigt sein.

[0055] Als mögliche Herstellungsverfahren der Kunststoffteile sind hier beispielhaft ein Spritzgussverfahren oder ein 3D-Druck, beispielsweise ein FDM-Verfahren, genannt.

[0056] Fig. 2 zeigt einen seitlichen Querschnitt einer Öffnungseinheit **140**, einer Stanzeinheit **145** und einer Implantateinrichtung **105** gemäß einem Ausführungsbeispiel. Dabei kann es sich um die anhand von Fig. 1 beschriebene Öffnungseinheit **140**, Stanzeinheit **145** und Implantateinrichtung **105** handeln. Der dargestellte Ausschnitt der Stanzvorrichtung **100** kann auch als Stanze bezeichnet werden.

[0057] Fig. 3 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens **300** zum Stanzen eines Lumens und Implantieren einer Implantateinrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel. Dabei kann es sich um ein Verfahren **300** handeln, das von der anhand von Fig. 1 beschriebenen Stanzvorrichtung ausführbar ist.

[0058] In einem Schritt **305** des Ausführens wird eine Vorwärtsbewegung einer mit einer Stanzeinrichtung gekoppelten Öffnungseinrichtung ausgeführt zum Öffnen des Blutgefäßes durch eine Öffnungseinheit der Öffnungseinrichtung, wobei die Öffnungseinrichtung mit der Implantateinrichtung gekoppelt ist und dazu ausgeformt ist, um die Implantateinrichtung zu führen. Die Vorwärtsbewegung wird durch zumindest eine Betätigung einer mit der Öffnungseinrichtung und der Stanzeinrichtung gekoppelten Betätigungseinrichtung ausgeführt. In einem Schritt **310** des Herbeiführens wird ein geöffneter Zustand einer mit der Stanzeinrichtung und einer Betätigungseinrichtung gekoppelten Verschlusseinrichtung herbeigeführt zum Freigeben einer Rückstellkraft zum Bewirken einer ersten Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung und der gekoppelten Öffnungseinrichtung, um das Blutgefäß zu stanzen, wobei das Blutgefäß durch eine der Öffnungseinheit gegenüberliegende Stanzeinheit der Stanzeinrichtung gestanzt wird. Der geöffnete Zustand wird dabei durch die zumindest eine Betätigung der mit der Verschlusseinrichtung gekoppelten Betätigungseinrichtung herbeigeführt. In einem Schritt **315** des Ausführens wird eine zweite Rückwärtsbewegung der Stanzvorrichtung ausgeführt, um das Implantieren der Implantateinrichtung zum Implantieren in das Blutgefäß zu bewirken, wobei die Implantateinrichtung zwischen der Öffnungseinrichtung und der Stanzeinrichtung angeordnet ist. Die zweite Rückwärtsbewegung wird durch

die zumindest eine Betätigung der Betätigungseinrichtung bewirkt.

[0059] Umfasst ein Ausführungsbeispiel eine „und/oder“-Verknüpfung zwischen einem ersten Merkmal und einem zweiten Merkmal, so ist dies so zu lesen, dass das Ausführungsbeispiel gemäß einer Ausführungsform sowohl das erste Merkmal als auch das zweite Merkmal und gemäß einer weiteren Ausführungsform entweder nur das erste Merkmal oder nur das zweite Merkmal aufweist.

## Patentansprüche

1. Stanzvorrichtung (**100**) zum Stanzen eines Lumens und Implantieren einer Implantateinrichtung (**105**), wobei die Stanzvorrichtung (**100**) zumindest die folgenden Merkmale aufweist:
  - eine Öffnungseinrichtung (**110**), die zumindest eine Öffnungseinheit (**140**) zum Öffnen des Lumens durch eine Vorwärtsbewegung der Öffnungseinrichtung (**110**) aufweist, wobei die Öffnungseinrichtung (**110**) mit der Implantateinrichtung (**105**) gekoppelt ist und dazu ausgeformt ist, um die Implantateinrichtung (**105**) zu führen;
  - eine Stanzeinrichtung (**112**), die mit der Öffnungseinrichtung (**110**) und der Implantateinrichtung (**105**) gekoppelt ist, und die zumindest eine der Öffnungseinheit (**140**) gegenüberliegende Stanzeinheit (**145**) zum Stanzen des geöffneten Lumens durch eine erste Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung (**112**) aufweist, wobei die Stanzeinrichtung (**112**) dazu ausgebildet ist, um durch eine zweite Rückwärtsbewegung das Implantieren der Implantateinrichtung (**105**) in das gestanzte Lumen zu bewirken;
  - die Implantateinrichtung (**105**) zum Implantieren in das Lumen, wobei die Implantateinrichtung (**105**) zwischen der Öffnungseinrichtung (**110**) und der Stanzeinrichtung (**112**) angeordnet ist;
  - eine Verschlusseinrichtung (**115**), die mit der Stanzeinrichtung (**112**) und der Betätigungseinrichtung (**125**) gekoppelt ist, wobei die Verschlusseinrichtung (**115**) dazu ausgebildet ist, um in einem verschlossenen Zustand (**150**) die Stanzeinheit (**145**) und die Öffnungseinheit (**140**) in dem Lumen zu halten, nachdem die Öffnungseinrichtung (**110**) und die Stanzeinrichtung (**112**) die Vorwärtsbewegung zum Öffnen des Lumens ausgeführt haben und in einem geöffneten Zustand eine Rückstellkraft zum Bewirken der ersten Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung (**112**) und der gekoppelten Öffnungseinrichtung (**110**) freizugeben, um das Lumen zu stanzen; und
  - eine Betätigungseinrichtung (**125**), die mit der Öffnungseinrichtung (**110**), der Stanzeinrichtung (**112**) und der Verschlusseinrichtung (**115**) gekoppelt ist, wobei die Betätigungseinrichtung (**125**) dazu ausgeformt ist, um ansprechend auf zumindest eine Betätigung die Vorwärtsbewegung der Öffnungseinrichtung (**110**) und der Stanzeinrichtung (**112**) zu bewirken, den geöffneten Zustand der Verschlusseinrich-

tung (**115**) herbeizuführen und die zweite Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung (**112**) zu bewirken.

2. Stanzvorrichtung (**100**) gemäß Anspruch 1, bei der die Öffnungseinrichtung (**110**) zumindest teilweise in der Stanzeinrichtung (**112**) aufgenommen ist.

3. Stanzvorrichtung (**100**) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei der die Öffnungseinrichtung (**110**) und/oder die Stanzeinrichtung (**112**) zumindest teilweise in der Verschlusseinrichtung (**115**) aufgenommen ist.

4. Stanzvorrichtung (**100**) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei der die Betätigungseinrichtung (**125**) zumindest eine Welle aufweist, die dazu ausgebildet ist, um eine Drehbewegung als die zumindest eine Betätigung durchzuführen.

5. Stanzvorrichtung (**100**) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei der die Implantateinrichtung (**105**) ein ein Formgedächtnis aufweisendes Geflecht aufweist.

6. Stanzvorrichtung (**100**) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei der die Verschlusseinrichtung (**115**) einen Bajonettverschluss mit einer drehbaren Dreheinheit (**155**) und einer linear beweglichen Lineareinheit (**160**) aufweist, wobei die Verschlusseinrichtung (**115**) zum Bereitstellen der Rückstellkraft zumindest eine Feder (**165**) aufweist, die im verschlossenen Zustand (**150**) des Bajonettverschlusses gespannt ist.

7. Stanzvorrichtung (**100**) gemäß Anspruch 6, bei der der Bajonettverschluss dazu ausgeformt ist, um durch ein Drehen der Dreheinheit (**155**) geöffnet zu werden, wobei die Lineareinheit (**160**) dazu ausgeformt ist, um beim Öffnen des Bajonettverschlusses eine lineare Rückwärtsöffnungsbewegung weg von einer Austrittsöffnung (**135**) der Stanzvorrichtung (**100**) auszuführen, um die erste Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung (**112**) zu bewirken.

8. Stanzvorrichtung (**100**) gemäß Anspruch 7, bei der die Öffnungseinrichtung (**110**) einen Anschlag (**170**) aufweist und die Stanzeinrichtung (**112**) dazu ausgeformt ist, um durch die erste Rückwärtsbewegung an den Anschlag (**170**) anzuschlagen, um die Öffnungseinrichtung (**110**) ansprechend auf die erste Rückwärtsbewegung mitzunehmen.

9. Stanzvorrichtung (**100**) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei der die Betätigungseinrichtung (**125**) zum Koppeln der Betätigungseinrichtung (**125**) mit der Stanzeinrichtung (**112**) und/oder der Öffnungseinrichtung (**110**) und/oder der Verschlusseinrichtung (**115**) zumindest eine Stanzeinrichtungsnut (**175**) zum Aufnehmen zumindest eines Stanzeinrichtungsnockens (**180**) der Stanzeinrich-

tung (**112**) und/oder zumindest eine Öffnungseinrichtungsnut (**185**) zum Aufnehmen zumindest eines Öffnungseinrichtungsnockens (**190**) der Öffnungseinrichtung (**110**) und/oder zumindest einen Verschlusseinrichtungsnut (**192**) zum Mitnehmen zumindest eines Verschlusseinrichtungsnockens (**195**) der Verschlusseinrichtung (**115**) aufweist.

10. Stanzvorrichtung (**100**) gemäß Anspruch 9, bei der die Stanzeinrichtung (**112**) und/oder die Öffnungseinrichtung (**110**) und/oder die Verschlusseinrichtung (**115**) zum Koppeln mit der Betätigungseinrichtung (**125**) zumindest den Stanzeinrichtungsnocken (**180**) zur Aufnahme in die Stanzeinrichtungsnut (**175**) und/oder den Öffnungseinrichtungsnocken (**190**) zur Aufnahme in die Öffnungseinrichtungsnut (**185**) und/oder den Verschlusseinrichtungsnocken (**195**) zur Mitnahme durch den Verschlusseinrichtungsnut (**192**) aufweist.

11. Stanzvorrichtung (**100**) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einem Drehknopf (**196**), der dazu ausgebildet ist, um ansprechend auf eine Drehbetätigung die zumindest eine Betätigung der Betätigungseinrichtung (**125**) zu bewirken.

12. Stanzvorrichtung (**100**) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, mit einem Druckknopf, der dazu ausgebildet ist, um ansprechend auf eine Druckbetätigung zumindest eine der Betätigungen der Betätigungseinrichtung (**125**) zu bewirken.

13. Stanzvorrichtung (**100**) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei der die Öffnungseinrichtung (**140**) drei Schneidkanten aufweist.

14. Stanzvorrichtung (**100**) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei der die Stanzeinheit (**145**) dazu ausgebildet ist, um beim Stanzen des Lumens einen Lumenabschnitt aus dem Lumen auszustanzen, um den Lumenabschnitt bei der ersten Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung (**112**) zu entfernen.

15. Stanzvorrichtung (**100**) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei der ein Gehäuse (**130**) der Stanzvorrichtung (**100**) im Bereich einer Austrittsöffnung (**135**) zumindest eine Schneidplatte aufweist, die dazu ausgebildet ist, um einen gestanzten Lumenabschnitt des Lumens bei der ersten Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung (**112**) abzuscheren, um den Lumenabschnitt aus dem Lumen zu entfernen.

16. Verfahren (**300**) zum Stanzen eines Lumens und Implantieren einer Implantateinrichtung (**105**), wobei das Verfahren (**300**) zumindest die folgenden Schritte umfasst:

Ausführen (**305**) einer Vorwärtsbewegung einer mit einer Stanzeinrichtung (**112**) gekoppelten Öffnungs-

einrichtung (110) zum Öffnen des Lumens durch eine Öffnungseinheit (140) der Öffnungseinrichtung (110), wobei die Öffnungseinrichtung (110) mit der Implantateinrichtung (105) gekoppelt ist und dazu ausgeformt ist, um die Implantateinrichtung (105) zu führen, wobei die Vorwärtsbewegung durch zumindest eine Betätigung einer mit der Öffnungseinrichtung (110) und der Stanzeinrichtung (112) gekoppelten Betätigungseinrichtung (125) ausgeführt wird;

Herbeiführen (310) eines geöffneten Zustands einer mit der Stanzeinrichtung (112) und einer Betätigungseinrichtung (125) gekoppelten Verschlusseinrichtung (115) zum Freigeben einer Rückstellkraft zum Bewirken einer ersten Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung (112) und der gekoppelten Öffnungseinrichtung (110), um das Lumen zu stanzen, wobei das Lumen durch eine der Öffnungseinheit (135) gegenüberliegende Stanzeinheit (140) der Stanzeinrichtung (112) gestanzt wird, wobei der geöffnete Zustand durch die zumindest eine Betätigung der mit der Verschlusseinrichtung (115) gekoppelten Betätigungseinrichtung (125) herbeigeführt wird; und

Ausführen (315) einer zweiten Rückwärtsbewegung der Stanzeinrichtung (112), um das Implantieren der Implantateinrichtung (105) zum Implantieren in das Lumen zu bewirken, wobei die Implantateinrichtung (105) zwischen der Öffnungseinrichtung (110) und der Stanzeinrichtung (112) angeordnet ist, wobei die zweite Rückwärtsbewegung durch die zumindest eine Betätigung der Betätigungseinrichtung (125) bewirkt wird.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

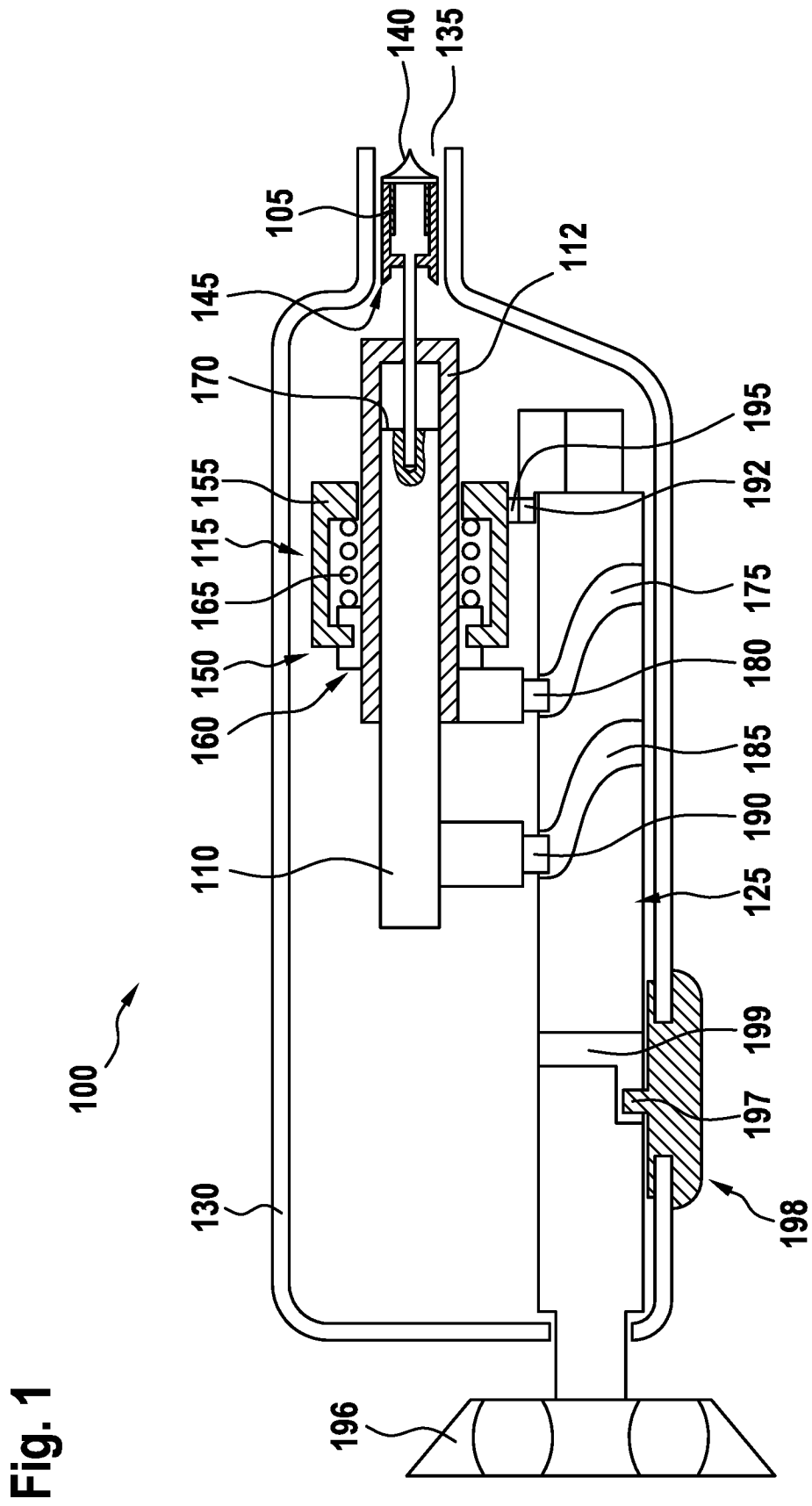
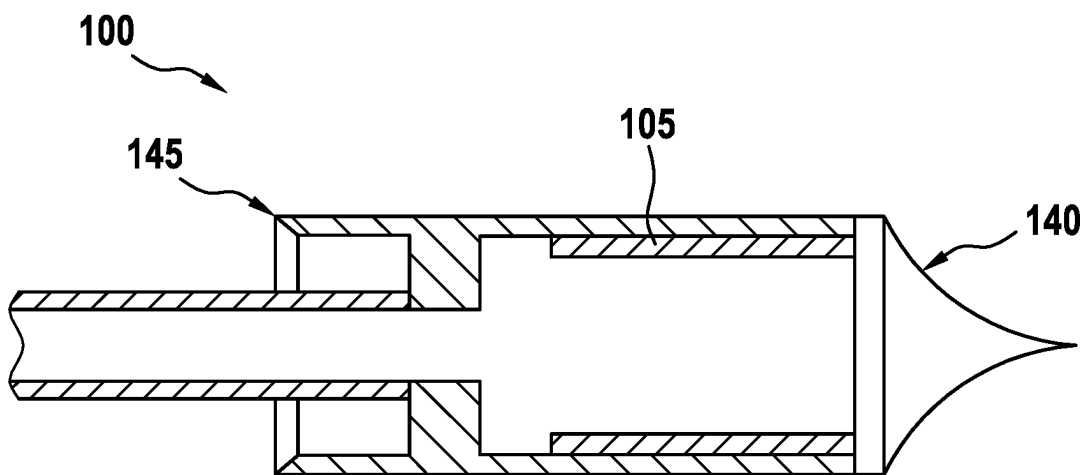


Fig. 1

**Fig. 2**



**Fig. 3**

