



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 704 512 A2

(51) Int. Cl.: A61F 2/00 (2006.01)
A61F 2/38 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00286/11

(71) Anmelder:
Jossi Holding AG, Alte Landstrasse
8546 Islikon (CH)

(22) Anmeldedatum: 18.02.2011

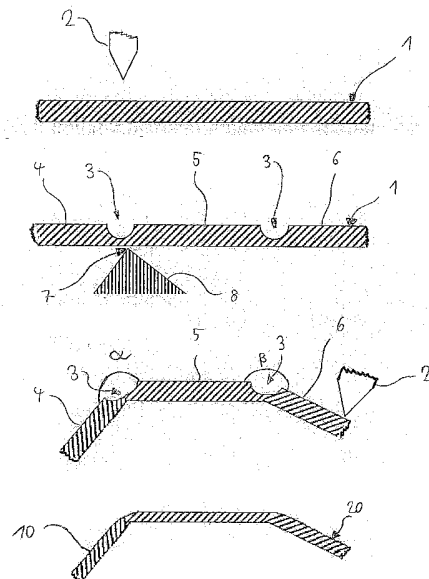
(72) Erfinder:
Christian Gugler, 8500 Frauenfeld (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.08.2012

(74) Vertreter:
Hepp Wenger Ryffel AG, Friedtalweg 5
9500 Wil / SG (CH)

(54) Verfahren zur Herstellung eines Implantats mit mindestens einem wenigstens teilweise gebogenen Wandabschnitt sowie nach diesem Verfahren hergestelltes Implantat.

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Implantats mit einem wenigstens teilweise gebogenen Wandabschnitt. Dabei wird in einem ersten Schritt mindestens eine Biegerille (3) auf der Aussenseite (10) des Wandabschnitts (1) erzeugt. In einem zweiten Schritt wird der Wandabschnitt (1) auf der Innenseite in mindestens einem Bereich, der einer Biegerille (3) gegenüberliegt, über eine Kante (5) gebogen. Die vorliegende Erfindung betrifft auch ein durch das erfindungsgemässe Verfahren hergestelltes Implantat.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Implantats mit mindestens einem wenigstens teilweise gebogenen Wandabschnitt sowie ein nach diesem Verfahren hergestelltes Implantat.

[0002] Einige Implantate weisen zum Teil komplexe Formen auf. Insbesondere weisen femorale Teile einer Knieprothese auf der Aussenseite eine gerundete Oberfläche auf, während die Innenseite aus in bestimmten Winkeln zueinander stehenden Flächen besteht.

[0003] Üblicherweise werden Knieprothesen durch spanabhebende Verfahren, wie z.B. Fräsen hergestellt. Dabei muss jedoch ein erheblicher Teil des Materials abgetragen werden, was sich negativ auf die Herstellungskosten sowie die Herstellungszeit auswirkt.

[0004] Ferner können solche Implantate auch durch Form- oder Spritzguss hergestellt werden. Dazu werden jedoch teurere Giessformen benötigt.

[0005] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass die Implantate geschmiedet werden. Die US 7,168,283 offenbart zum Beispiel ein Herstellungsverfahren für den femoralen Teil eines Kniegelenks, bei welchem das Implantat in einem Gesenk-schmiedeprozess hergestellt wird.

[0006] Die Herstellung von Gesenken ist relativ kostspielig. Ausserdem müssen für unterschiedliche Grössen von Implantaten auch unterschiedliche Gesenke verwendet werden, was zu einer geringen Kosteneffizienz dieses Verfahrens führt.

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es demnach, ein Verfahren zum Herstellen komplex geformter Implantate zu schaffen, welches die Nachteile des Bekannten vermeidet und welches insbesondere eine effiziente und kostengünstige Herstellung erlaubt. Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren nach Anspruch 1 gelöst.

[0008] In einem ersten Schritt des erfindungsgemässen Verfahrens wird auf der einen Seite eines ebenen Wandabschnitts mindestens eine Biegerille erzeugt. In einem zweiten Schritt werden die Wandabschnitte beiderseits der Biegerille derart zueinander geneigt, dass der Winkel über der Biegerille mehr als 180° beträgt.

[0009] Eine «Biegerille» im Sinne der Anmeldung ist eine längliche Vertiefung auf der Oberfläche eines Wandabschnitts. Die mindestens eine Biegerille kann dabei einen beliebigen Querschnitt aufweisen. Bevorzugt hat die mindestens eine Biegerille jedoch einen rundlichen, rechteckigen, dreieckigen oder polygonalen Querschnitt. Die Breite sowie die Tiefe der mindestens einen Biegerille sind dabei von der vorgesehenen Biegung des Wandabschnitts sowie dessen Materialstärke abhängig. Als «Biegerille» wird auch eine Nut oder dergleichen verstanden.

[0010] Das Vorhandensein der mindestens einen Biegerille verringert die zum Biegen notwendige Kraft. Ausserdem ermöglicht diese mindestens eine Biegerille einen verbesserten Materialfluss beim Biegen, was die Gefahr eines Materialbruchs auf der Aussenseite verringert.

[0011] Die Wandabschnitte beiderseits der Biegerille werden bevorzugt durch Gesenkbiegen zueinander geneigt. Alternativ können die Wandabschnitte auch durch Schwenkbiegen zueinander geneigt werden. Das Gesenk- oder Schwenkbiegen kann im kalten Zustand erfolgen oder alternativ auch unter Zufuhr von Wärme.

[0012] Durch das erfindungsgemässe Verfahren lassen sich Implantate herstellen, welche auf der Innenseite zueinander im Winkel angeordnete ebene Flächen aufweisen, während die Aussenseite über gebogene Wandabschnitte verfügt.

[0013] In einem weiteren Schritt wird bevorzugt die Seite des Wandabschnitts, auf der sich die wenigstens eine Biegerille angeordnet ist, weiter bearbeitet. Dabei werden besonders bevorzugt spanabhebende Fertigungsverfahren eingesetzt.

[0014] Durch die weitere Verarbeitung lässt sich der Wandabschnitt in eine gewünschte Form bringen. Besonders bevorzugt wird dabei der Bereich um die mindestens eine Biegerille in einem bestimmten Radius abgerundet.

[0015] Die mindestens eine Biegerille wird bevorzugt durch ein spanabhebendes Fertigungsverfahren erzeugt. Beispielsweise kann die mindestens eine Biegerille durch Fräsen des Wandabschnitts erzeugt werden.

[0016] Alternativ kann die mindestens eine Biegerille auch durch ein elektrochemisches oder elektroerosives Fertigungsverfahren erzeugt werden. Geeignete Verfahren sind zum Beispiel Drahterosion oder elektrochemisches Abtragen (electro chemical machining - ECM).

[0017] Weiter alternativ kann die mindestens eine Biegerille durch Materialumformung, insbesondere durch Prägen erzeugt werden. Das Erzeugen der mindestens einen Biegerille mittels Materialumformung hat den Vorteil, dass im Unterschied zu spanabhebenden Fertigungsverfahren kein Material verloren geht. Ausserdem lassen sich durch Materialumformung auch eine Vielzahl von parallel oder im Winkel zueinander stehenden Biegerillen in einem einzigen Fertigungsschritt auf der Oberfläche des Wandabschnitts erzeugen.

[0018] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Implantat mit einer komplexen Form zu schaffen, welches kostengünstig und effizient hergestellt werden kann. Diese Aufgabe wird mit einem Implantat nach Anspruch 7 gelöst.

[0019] Das erfindungsgemässe Implantat umfasst wenigstens zwei vorzugsweise flächige Wandabschnitte, die entlang einer Linie zueinander geneigt sind. Die Wandabschnitte werden durch Abbiegen zueinander geneigt. Das Implantat wird dabei besonders bevorzugt nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellt.

[0020] Dadurch lassen sich insbesondere Implantate mit zueinander angewinkelten Wandabschnitten herstellen, welche auf einer Seite eine gerundete Oberfläche aufweisen und auf der anderen Seite über zueinander im Winkel stehende ebene Flächen verfügen.

[0021] Bevorzugt werden mit dem erfindungsgemässen Verfahren Endoprothesen hergestellt. Besonders bevorzugt handelt es sich dabei um femorale Teile einer Knieprothese. Die femoralen Teile von Knieprothesen weisen auf der Aussenseite eine dem natürlichen distalen Ende des Femurs nachgebildete Oberfläche auf, inklusive der beiden Kondylen. Die Aussenseite weist dabei eine komplexe gebogene Form mit verschiedenen Biegungsradien auf. Um den femoralen Teil einer Kniegelenksprothese fest mit dem Femur zu verankern, besteht die Innenseite typischerweise aus fünf zueinander im Winkel stehenden, ebenen Flächen. Durch das erfindungsgemässe Verfahren lässt sich eine solche Prothese besonders effizient und kostengünstig herstellen.

[0022] Weitere Aspekte sowie Details der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Beispielen und Figuren. Es zeigen:

Fig. 1a-1d: Eine schematische Darstellung des erfindungsgemässen Verfahrens im Schnitt; und

Fig. 2a-2b: ein nach dem Verfahren hergestellter femoraler Teil einer Kniegelenksprothese.

[0023] Die Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung des erfindungsgemässen Verfahrens im Schnitt. Fig. 1a zeigt einen ebenen Wandabschnitt 1 eines Implantats vor dem ersten Verfahrensschritt. Bevorzugterweise besteht das Implantat aus Titan, einer Titanlegierung, einer Cobalt-Chromlegierung oder aus einer implantat-tauglichen Stahllegierung. In dieser Ausführungsform des Verfahrens werden mittels eines Fräswerkzeugs 2 Biegerillen 3 auf einer Seite des Wandabschnitts 1 erzeugt, wie in Fig. 1b dargestellt. Die Biegerillen 3 weisen in diesem Ausführungsbeispiel einen runden Querschnitt auf. Die Biegerillen 3 können jedoch auch einen quadratischen, dreieckigen oder beliebig polygonalen Querschnitt aufweisen. In einem zweiten Schritt werden die Wandabschnitte 4, 5, 6 beiderseits einer Biegerille 3 über eine Kante 7 gebogen, wobei die Kante 7 derart angelegt wird, dass diese gegenüber einer Biegerille 3 und parallel dazu zu liegen kommt. Die Kante 7 ist bei diesem Ausführungsbeispiel auf einer Biegelehre 8 angeordnet. Das Verbiegen erfolgt bevorzugt durch Gesenkbiegen. Alternativ kann das Verbiegen auch durch Schwenkbiegen erfolgen. Das Material kann dabei entweder im kalten oder warmen Zustand gebogen werden. Die Fig. 1c zeigt den Wandabschnitt 1 nach erfolgter Biegung an beiden Biegerillen 3. Das Material des Wandabschnitts 1 im Bereich der Biegerillen 3 wurde dabei umgeformt, wobei der Winkel α , β über den Biegerillen 3 mehr als 180° beträgt. Dabei wird das Material im Bereich der Biegerillen 3 auseinander gezogen. Um eine möglichst glatte und abgerundete Oberfläche 20 zu erhalten, kann mittels eines weiteren Fräswerkzeugs 9 Material abgetragen werden, beispielsweise um einen abgerundeten Wandabschnitt 10 zu erhalten, wie in der Fig. 1d gezeigt. Beim gezeigten Beispiel wird der ebene Wandabschnitt 1 nur an zwei Stellen mit einer Biegerille 3 versehen und anschliessend verbogen. Je nach dem herzustellenden Implantat kann der ebene Wandabschnitt 1 auch an mehr als zwei Stellen gebogen werden, wie beispielsweise an drei, vier, fünf oder mehr Stellen.

[0024] Die Fig. 2 zeigt ein Beispiel eines durch das erfindungsgemässe Verfahren hergestelltes Implantat 11 in der Form eines femoralen Teils einer Knieprothese. Die Fig. 2a zeigt das Implantat 11 als Schnittbild. Schön zu sehen ist die komplexe Form des Implantats 11, bei welchem die Aussenseite 16 eine gerundete Oberfläche aufweist, während die Innenseite 17 aus mehreren im Winkel zueinander stehenden ebenen Flächen 12, 13, 14, 15, 16 besteht. Die Fig. 2b zeigt das Implantat 11 der Fig. 2a in der Perspektive. Bei dieser Darstellung sieht man die beiden kondylären Teile 18, 19 des Implantats 11, welche voneinander getrennt sind. Die Trennung der beiden kondylären Teile 18, 19 kann nach dem Biegen des Implantats 11 erfolgen. Alternativ kann der ebene Wandabschnitt 1 vor dem Biegen eine entsprechende Aussparung aufweisen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Implantats mit wenigstens zwei vorzugsweise flächigen Wandabschnitten, die entlang einer Linie zueinander geneigt sind, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Schritt auf einer Seite eines ebenen Wandabschnitts wenigstens eine lineare Biegerille (3) erzeugt wird, und in einem zweiten Schritt die Wandabschnitte beiderseits der Biegerille durch Abbiegen derart zueinander geneigt werden, dass der Winkel über der Biegerille mehr als 180° beträgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandabschnitte um eine Biegekante zueinander geneigt werden.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in einem weiteren Schritt die Seite des Wandabschnitts (1), auf der die wenigstens eine Biegerille angeordnet ist, weiter bearbeitet wird, bevorzugt durch ein spanabhebendes Fertigungsverfahren.

CH 704 512 A2

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Biegerille (3) durch ein spanabhebendes Fertigungsverfahren erzeugt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Biegerille (3) durch ein elektrochemisches oder elektroerosives Fertigungsverfahren erzeugt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Biegerille (3) durch Materialumformung, insbesondere durch Prägen erzeugt wird.
7. Implantat mit wenigstens zwei vorzugsweise flächigen Wandabschnitten, die entlang einer Linie zueinander geneigt sind, bevorzugt hergestellt mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandabschnitte durch Abbiegen zueinander geneigt sind.
8. Implantat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Implantat (7) eine Endoprothese ist.
9. Implantat nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Implantat (7) der femorale Teil einer Knieprothese ist.

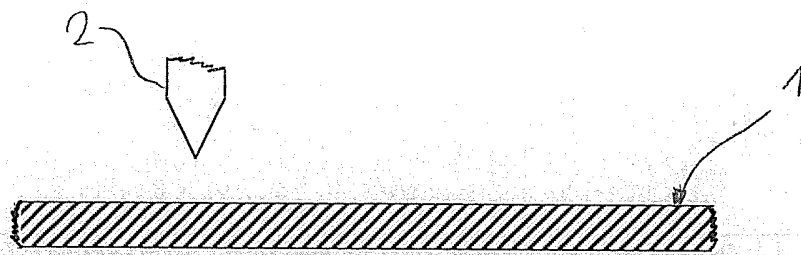


Fig. 1a

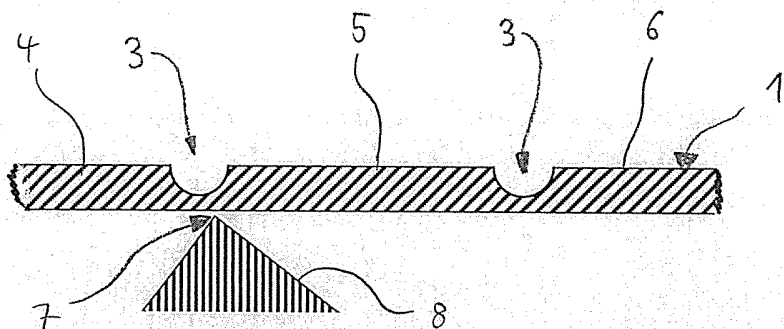


Fig. 1b

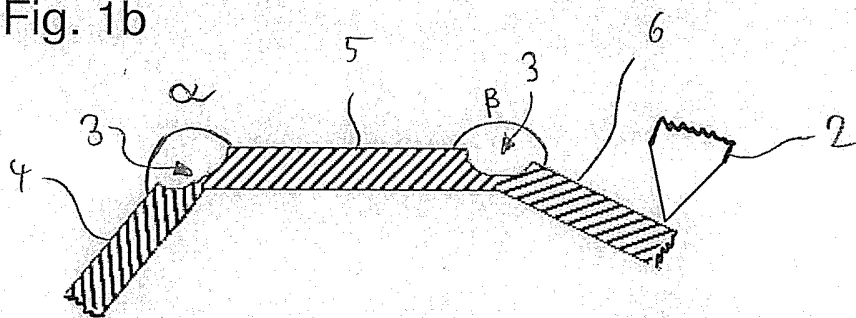


Fig. 1c

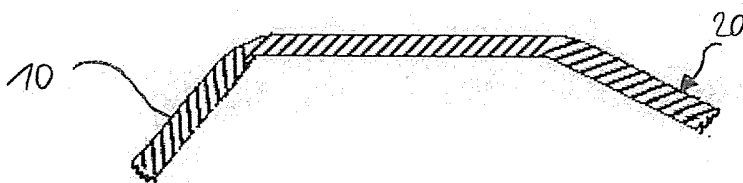


Fig. 1d

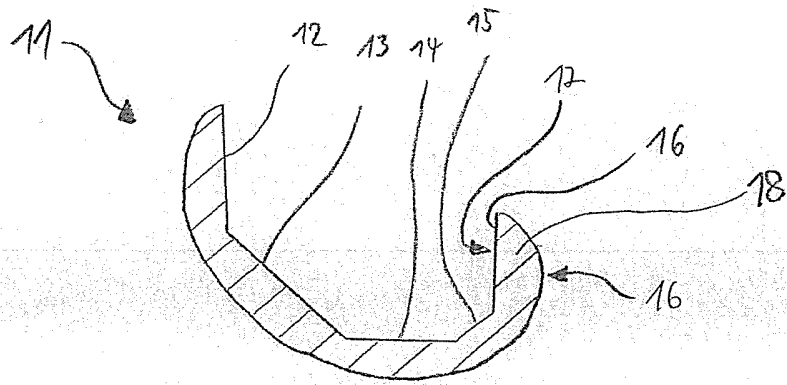


Fig. 2a

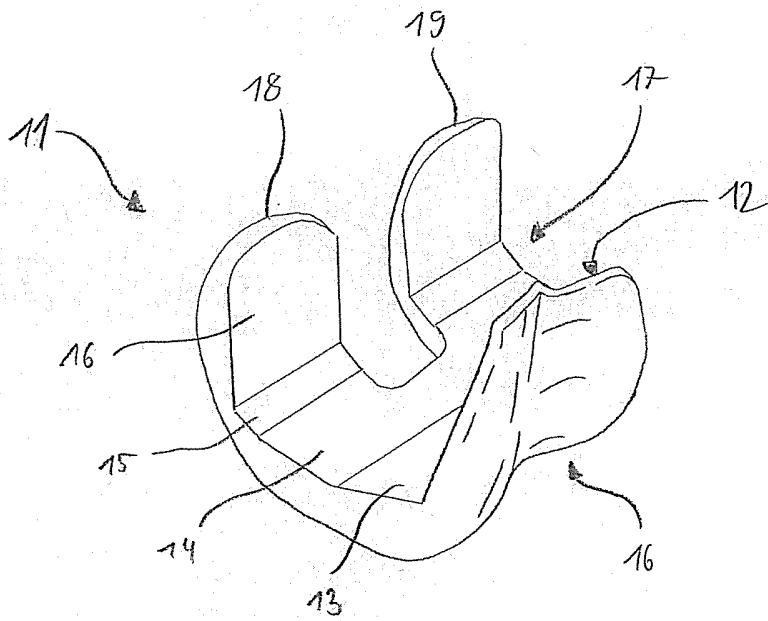


Fig. 2b