



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 665 553 A5

⑤ Int. Cl.⁴: A 61 F 2/30

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑲ Gesuchsnummer: 558/85

⑦ Inhaber:
Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur

⑳ Anmeldungsdatum: 07.02.1985

㉔ Patent erteilt: 31.05.1988

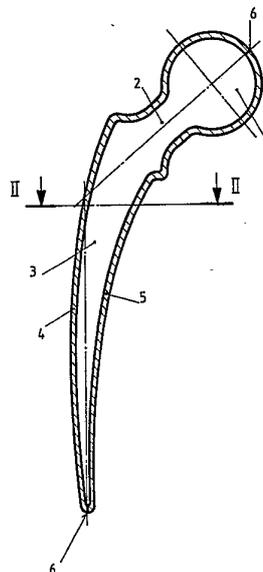
④ Patentschrift
veröffentlicht: 31.05.1988

⑦ Erfinder:
Frey, Otto, Winterthur
Semlitsch, Manfred, Dr., Winterthur

⑤ Metallenes Knochenimplantat.

⑤ Die Prothese besteht aus einer Blechschale, die aus zwei Halbschalen (4, 5) zu einem geschlossenen Hohlkörper zusammengeschweisst ist. Die Blechschale (4, 5) ist vor ihrem Zusammenfügen nach einem der bekannten Formverfahren für dünne Bleche entsprechend der gewünschten Aussenform der Prothese geformt worden, wobei sie längs des formgestaltenden Umfangs überall mindestens annähernd eine konstante Wandstärke erhalten hat.

Die Prothese ist besonders bei komplizierten Aussenformen einfach herzustellen und hat darüberhinaus ein erheblich geringeres Gewicht als die bisherigen Konstruktionen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Metallenes Knochenimplantat, das mindestens teilweise aus einem geschlossenen Hohlkörper besteht, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper eine die Aussenform des Implantates mindestens teilweise gestaltende Blechschale (4, 5) ist, deren Wandstärke entlang des formgestaltenden Umfangs mindestens annähernd konstant und so gewählt ist, dass die Schale selbsttragend ist.

2. Knochenimplantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandstärke der Blechschale (4, 5) 1 – 3 mm beträgt.

3. Knochenimplantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schale (4, 5) in ihrem Inneren auf mindestens einem Stützkörper (7) abgestützt ist.

4. Knochenimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schale (4, 5) mit einem elastischen, volumeninvarianten Material (8) gefüllt ist.

5. Knochenimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schale (4, 5) aus superelastischem Material gefertigt ist.

6. Knochenimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Gelenk-Endoprothese ist.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein metallenes Knochenimplantat, das mindestens teilweise aus einem geschlossenen Hohlkörper besteht. Um vor allem bei Gelenkendothesen an Gewicht zu sparen, ist es bekannt, derartige Prothesen mindestens teilweise als geschlossene Hohlräume auszubilden (FR-PS 69 31 863). Wie die massiven Prothesenteile werden die hohlen bisher aus Schmiede- und/oder Gussteilen hergestellt, wobei die geschlossenen Hohlkörper durch Zusammenschweissen einzelner Formteile gefertigt werden. Als Beispiel sei ein Gelenkkopf für eine Femurkopfprothese erwähnt, der aus einer Hohlkugel aus Gusswerkstoff und einer damit verschweissten Hülse aus einem Schmiedewerkstoff besteht (CH-PS 661 431). Die Herstellung und Bearbeitung der bisherigen Prothesen, die mindestens teilweise einen Hohlkörper bilden, ist daher – besonders wenn es sich z. B. um Verankerungsschäfte mit einer beispielsweise aus Rippen bestehenden Struktur handelt – teuer und aufwendig.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Herstellung derartiger Prothesen zu vereinfachen, ohne dabei eine unzulässige Einbusse an den geforderten mechanischen Eigenschaften in Kauf zu nehmen.

Diese Aufgabe wird mit der vorliegenden Erfindung dadurch gelöst, dass der Hohlkörper eine die Aussenform des Implantates mindestens teilweise gestaltende Blechschale ist, deren Wandstärke entlang des formgestaltenden Umfangs mindestens annähernd konstant und so gewählt ist, dass die Schale selbsttragend ist.

Die relativ dünne Blechschale, deren Wandstärke mit Vorteil 1 – 3 mm beträgt – wobei die für die selbsttragende Eigenschaft notwendige Dicke des Bleches von der Form der Schale und dem gewählten Material abhängt –, kann auch bei komplizierten Aussenformen in einem Arbeitsgang durch Pressen, Drücken oder Ziehen so geformt werden, dass – abgesehen vom Polieren beispielsweise von Gelenkgleitflächen – keine Nachbearbeitung der Form mehr erforderlich ist. Wenn möglich werden dabei mit Vorteil zwei in einer Symmetrie-Ebene geteilte Halbschale hergestellt, die in einem weiteren Arbeitsgang längs ihres Umfangs miteinander verschweisst werden.

Ein weiterer Vorteil des neuen Schalenkörpers ist sein gegenüber den bekannten Konstruktionen nochmals erheblich verringertes Gewicht.

Sollte es notwendig sein, die Festigkeit des Schalenkörpers, vor allem gegenüber Biegebelastungen, zu erhöhen, so ist es möglich, die unter Umständen relativ kompliziert geformte Schale in ihrem Inneren auf mindestens einem Stützkörper abzustützen, der eine einfache geometrische Gestalt haben kann. Weiterhin kann man den Hohlraum der Schale mit einem elastischen volumeninvarianten Material, z. B. einem Epoxy-Harz oder einem Silikonkautschuk, füllen.

Selbstverständlich ist es auch möglich, die Steifigkeit des Hohlkörpers durch andere Füllungen, z. B. durch leichte Materialien hoher Steifigkeit, wie Polyäthylen u. a. zu verbessern.

Eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemässen Implantats ergibt sich, wenn die Schale aus superplastischem Material gefertigt ist.

Als Materialien für das neue Implantat eignen sich alle in der Implantat-Technik üblichen Metalle, aus denen Bleche der genannten Wandstärken mit ausreichender Festigkeit hergestellt werden können; geeignete superplastische Werkstoffe sind z. B. Alpha/Beta-Titanlegierungen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 ist ein Längsschnitt durch eine Femurkopfprothese;

Fig. 2 – 4 sind Querschnitte durch die Prothese nach Fig. 1, in denen verschiedene Möglichkeiten für die Ausbildung des Schalenhohlraumes gezeigt sind;

Fig. 5 schliesslich ist ein Schnitt durch eine künstliche Hüftgelenkspfanne.

Wie der Schnitt nach Fig. 1 zeigt, ist die aus Gelenkkopf 1, Prothesenhals 2 und Verankerungsschaft 3 bestehende Femurkopfprothese aus zwei Halbschalen 4 und 5 zusammengesetzt; diese durch eine der bekannten Verformungsmethoden für Bleche gefertigten Halbschalen 4 und 5 haben gemäss der Erfindung längs des ganzen Umfangs der Prothese mindestens annähernd die gleiche Wandstärke, die mit Vorteil zwischen 1 und 3 mm beträgt. Sie sind längs eines «Äquator»-Umfangs durch eine Schweissnaht 6 zu einem geschlossenen Hohlkörper verbunden. Als Werkstoff für die Halbschalen eignen sich alle in der Implantat-Technik üblichen Metalle und Metall-Legierungen, die zu und als Bleche genügender Festigkeit zu verarbeiten sind. Der Hohlraum des geschlossenen Schalenkörpers 4, 5 kann je nach den Erfordernissen zur Erzielung einer erhöhten Festigkeit mit einem Stützkörper 7 (Fig. 3) ganz oder teilweise ausgefüllt sein, der beispielsweise aus zu einem Kreuz verbundenen Stegen aus dem gleichen Material besteht. Der Steg 7 ist soweit wie fabrikatorisch möglich mit mindestens einer der Halbschalen 4, 5 metallurgisch verbunden worden, bevor diese zu dem Hohlkörper vereinigt worden sind.

Eine weitere Möglichkeit, die Festigkeit, vor allem die Biegefestigkeit, der Blechschale 4, 5 zu verbessern, besteht darin, den Hohlraum des Schalenkörpers ebenfalls ganz oder teilweise mit einem volumeninvarianten elastischen oder plastischen Material 8 zu füllen (Fig. 4). Als derartige volumeninvariante Füllungen eignen sich vor allem zähflüssig oder gelartig bleibende aushärtende Kunststoffe, wie z. B. Epoxy-Harze oder Silikonkautschuk. Die Füllung des Hohlraumes erfolgt dabei mit Vorteil im Bereich der Schweissnaht 6 durch eine oder mehrere, nicht dargestellte Bohrungen hindurch, die anschliessend, beispielsweise mit Schweissmaterial, verschlossen werden.

Selbstverständlich ist es möglich, beide Arten der «Füllung» des Schalenhohlraumes miteinander anzuwenden, wo-

bei gegebenenfalls in dem Stützkörper 7 nicht dargestellte Durchtrittsöffnungen für das volumenkonstante Material vorgesehen sind.

Die rein schematisch dargestellte Hüftgelenkspfanne nach Fig. 5 setzt sich ebenfalls aus zwei Halbschalen 10 und 11 zusammen, von denen die eine 10 den Aussenmantel der Pfanne bildet, während die andere 11 den eigentlichen Pfannenhohlraum 12 für die Aufnahme eines nicht gezeigten Prothesengelenkkopfes umschliesst. Beide Halbschalen 10 und

11 sind längs einer Naht 13, die in der Mitte der Äquatorringfläche des Pfannenkörpers vorgesehen ist, — aber auch an einer anderen geeigneten Stelle des Pfannenumfangs liegen kann —, miteinander verschweisst. Der Innenhohlraum erhält wiederum eine Kunststoff-Füllung 15, die in diesem Falle aus einem leichten Material hoher Steifigkeit, beispielsweise aus Polyäthylen u. a. besteht und durch die Bohrung 14 eingepresst worden ist. Diese ist anschliessend durch einen Pfropfen aus Schweissmaterial verschlossen worden.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

