



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

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑪ **642 252**

⑰ Gesuchsnummer: 257/80

⑰ Inhaber:  
Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur

⑱ Anmeldungsdatum: 14.01.1980

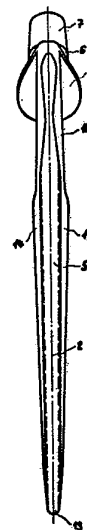
⑳ Patent erteilt: 13.04.1984

㉔ Patentschrift  
veröffentlicht: 13.04.1984

㉔ Erfinder:  
Dr. med. Karl Zweymüller, Wien (AT)

⑤④ **Blattartiger Schaft für die Verankerung einer Hüftgelenkprothese.**

⑤⑦ Das Schaftblatt, das sich vom distalen Ende (13) aus allseitig konisch erweitert, hat ein gegenüber der Erweiterung verjüngtes Oberteil (18); mit dieser Massnahme wird beim Einsetzen bzw. Einschlagen des zementfrei zu verankernden Schaftes die sogenannte «Schluss-Rotation» vermieden, die durch zu geringen Platz für das Schaftblatt im Schenkelhals des Femurknochens verursacht wird. Durch diese «Schluss-Rotation» wird sehr häufig die Winkelstellung der Ebenen des Schaftblattes, beispielsweise relativ zur Querachse durch das Kniegelenk, unzulässig verändert.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Blattartiger Schaft für die Verankerung einer Hüftgelenkprothese im Femur, wobei der Schaft sich vom distalen freien Ende aus zunächst in Richtung seiner Längsmittelachse allseitig konisch erweitert und wobei ferner seine mediale Schmalseite aus dem Konus heraus in eine stetig gekrümmte Kurve übergeht, die an einem kragenartigen Ansatz endet, der die Blattseiten vom Prothesenhals trennt, dadurch gekennzeichnet, dass der sich erweiternde Konus bis in einen Bereich zwischen  $\frac{2}{3}$  und  $\frac{3}{4}$  der Schafthöhe geführt ist, und dass ferner das Oberteil (18) des Schaftblattes (1) bis zum kragenartigen Ansatz (4) relativ zum proximalen Ende (19) des Konus verjüngt ist.

2. Schaft nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das verjüngte Oberteil (18) des Schaftblattes (1) sich in Richtung der Längsmittelachse (2) verjüngt.

3. Schaft nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die laterale Schmalseite des verjüngten Oberteils (18), mindestens annähernd vom Ende (19) der konischen Erweiterung ausgehend zu einem Trochanterflügel (20) ausgeweitet ist.

4. Schaft nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Trochanterflügel (20) vom verjüngten Oberteil (18) aus sich nach lateral nochmals verjüngt.

5. Schaft nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die konische Erweiterung der Blattseiten durch je eine wulstartige Mittelrippe (14) gebildet ist, die in parallel zu den Blattschmalseiten (3, 5) verlaufende Nuten (15) übergeht.

6. Schaft nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Übergang (19) von der konischen Erweiterung zum verjüngten Oberteil (18) des Schaftblattes (1) nach lateral ansteigt.

7. Schaft nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der rechteckige Querschnitt des Schaftblattes (1) in Form und Grösse so bemessen ist, dass sich der Schaft mit den vier abgerundeten Ecken (16) des Rechteckes auf dem kortikalen Gewebe (17) abstützt.

Die Erfindung betrifft einen blattartigen Schaft für die Verankerung einer Hüftgelenkprothese im Femur, wobei der Schaft sich vom distalen freien Ende aus zunächst in Richtung seiner Längsmittelachse allseitig konisch erweitert und wobei ferner seine mediale Schmalseite aus dem Konus heraus in eine stetig gekrümmte Kurve übergeht, die an einem kragenartigen Ansatz endet, der die Blattseiten vom Prothesenhals trennt.

Vor allem für eine zementarme oder zementfreie Verankerung werden blattartige Schäfte von Gelenkprothesen in der vorstehend beschriebenen Weise ausgeführt, um ein Verklemmen im Femurknochen zu erreichen (DE-OS 2 746 664); damit ist eine gewisse Mindestdicke des Schaftblattes notwendig. Die Implantation des Schaftteiles einer Hüftprothese folgt üblicherweise nach Resektion des Hüftkopfes sowie eines anschliessenden Teiles des Schenkelhalses. Beim vollständigen Einsetzen bzw. Einschlagen der konventionellen Prothesenschäfte kommt es dadurch häufig zu einer sogenannten «Schlussrotation» des Schaftes im Femurknochen, da infolge der mehrfachen Krümmungen des proximalen Femurendes ein gerader oder auch leicht gebogener Gegenstand von der Wand des Oberschenkelknochens abgelenkt wird. Der Schaft sucht sich somit den Weg des geringsten Widerstandes, sofern nicht der Schenkelhals zum Grossteil oder zur Gänze entfernt wird. Selbst wenn man den Verlust an Knochensubstanz in Kauf nehmen würde, ist

es bei dem blattartigen Schaft nicht möglich, die Resektions-ebene am Schenkelhals zu tief zu legen, um den nötigen Weg zu schaffen. Denn die Blattseiten sollten bei einem blattartigen Schaft parallel zur Querachse des Kniegelenkes verlaufen, um einerseits eine genormte Implantation zu ermöglichen und andererseits eine ideale Stellung des Kopfes der Schaftprothese zur ebenfalls ersetzten Gelenkpfanne zu gewährleisten. Ein zu tiefer Resektionsschnitt führt dazu, dass die üblicherweise annähernd rechteckig geformte Resektionsfläche des Schenkelhalses in ihrem Längsdurchmesser nicht mehr parallel zur Kniegelenkachse steht und somit die Implantation des Schaftes erschwert ist. Damit die Blattseiten der Prothese aber parallel zur Kniegelenkachse zu liegen kommen, muss die Resektion in mittlerer Höhe des Schenkelhalses durchgeführt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, die erwähnte «Schluss-Rotation» beim Einsetzen der Prothese zu vermeiden, ohne die Resektionsebene am Schenkelhals zu tief ansetzen zu müssen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der sich erweiternde Konus bis in einen Bereich zwischen  $\frac{2}{3}$  und  $\frac{3}{4}$  der Schafthöhe geführt ist, und dass ferner das Oberteil des Schaftblattes bis zum kragenartigen Ansatz relativ zum proximalen Ende des Konus verjüngt ist.

Mit der erfindungsgemässen Massnahmen wird der Platzbedarf des Oberteils des Schaftblattes im Femurknochen entscheidend verringert, ohne dass die mechanischen Eigenschaften der Prothese, insbesondere ihrer Festigkeit, im Konusbereich des Schaftblattes und die Klemmwirkung und Abstützung des Konus im Femurknochen beeinträchtigt werden.

Zusätzlich wird die Gefahr einer Schaftsprennung, wie sie bei raumfordernden Implantaten mit im oberen Anteil eher quadratischen Schaftquerschnitten auftreten können, deutlich reduziert. Wegen der zwei verschiedenen Krümmungen des oberen Endes des Oberschenkelknochens (von der Seite her gesehen S-förmig), nämlich der Antetorsion des Schenkelhalses (Drehung nach vorne), sowie der Antekurvatur des Schaftes (Biegung mit der Konvexität nach vorne), ist der Einbau der Prothese in diese S-förmige Krümmung unter Umständen erschwert. Unter diesen Aspekten erleichtert die Verjüngung des Oberteils des Schaftblattes den Einbau des Schaftes; den gleichen Zweck kann ein seitlich ansteigender Übergang der konischen Erweiterung zum verjüngten Oberteil dienen.

Die Klemmwirkung und die Abstützung des Schaftblattes lassen sich durch zusätzliche Massnahmen verbessern. So ist es vorteilhaft, die konische Erweiterung der Blattseiten im unteren Anteil durch je eine wulstartige Mittelrippe zu bilden, die in parallel zu den Blattschmalseiten verlaufende Nuten übergeht; zweckmässigerweise kann man im Zusammenhang damit den rechteckigen Querschnitt des Schaftblattes in Form und Grösse so bemessen, dass sich der Schaft mit den vier abgerundeten Ecken des Rechteckes auf dem kortikalen Gewebe abstützt.

Rotationsbewegungen des Beines in der Hüfte werden hauptsächlich von der Gesässmuskulatur über den grossen Rollhöcker und den Schenkelhals auf den Hüftkopf und die Gelenkspfanne übertragen. Wird das Gelenk durch eine Prothese gebildet, so müssen die Drehmomente zunächst auf den Prothesenschaft übergeleitet werden, ehe eine Rotation des Prothesenkopfes in der künstlichen Gelenkspfanne erfolgt. Auch diese Rotationsbewegungen stellen hohe Anforderungen an die Stabilität des Implantates.

Die Rotationsstabilität kann entscheidend verbessert werden, wenn die laterale Seite des verjüngten Oberteils des Schaftblattes mindestens annähernd vom Ende der konischen Erweiterung ausgehend zu einer flügelartigen Form ausgeweitet ist. Um dabei jedoch die Operationsöffnung im

Trochanter möglichst klein zu halten und somit ein Maximum an präexistenter Spongiosa zu belassen, ist es weiterhin zweckmässig, den Trochanterflügel nach lateral zu nochmals zu verjüngen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 ist eine Aufsicht auf die Blattseiten eines Schaftes für eine Hüftgelenkprothese;

Fig. 2 zeigt die Ansicht der Prothese nach Fig. 1 von lateral, während die

Fig. 3 bis 6 die Schnitte III–III bis VI–VI von Fig. 1 wiedergeben.

Das Schaftblatt 1 des Prothesenschaftes erweitert sich von seinem distalen Ende 13 nach allen Seiten konisch, wobei der Konus symmetrisch zu einer Längsmittelachse 2 ausgebildet ist. Die mediale Schmalseite 3 des Konus geht in einen Bogen über, der an einem Kragens 4 endet.

Auf der anderen Seite des Kragens 4 ist über einen Hals 6 ein sich nach aussen konisch verjüngender Zapfen 7 aufgesetzt, der den nicht gezeigten kugelförmigen Gelenkkopf aufnimmt. Die Achse 8 des Zapfens 7 schneidet die Längsmittelachse 2 des Schaftes unter einem Winkel 9, der im wesentlichen den Winkel zwischen dem Schenkelhals und der Femurachse eines natürlichen Hüftgelenkes entspricht und im vorliegenden Fall  $49^\circ$  beträgt.

Auf den Blattseiten des Schaftblattes 1 wird die allseitige konische Erweiterung im wesentlichen durch – auf jeder Blattseite – je eine wulstartige Mittelrippe 14 gebildet, an die zum Rand der Blattseiten je eine Nut 15 anschliesst. Wie erwähnt, werden durch diese Ausgestaltung die Klemmwirkung und die Abstützung des Schaftes im Knochen gefördert. Längs- und Querabmessung des Schaftblattes 1 sowie seine Rechteckform mit abgerundeten Ecken 16 sind dabei so gewählt, dass sich das Schaftblatt 1 auf der Schale des kortikalen Knochengewebes 17, wenn irgendwie möglich, mit allen vier Ecken 16 abstützt, wie dies in Fig. 6 rein schematisch angedeutet ist.

Erfindungsgemäss endet die konische Erweiterung auf etwa  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{3}{4}$  der Schafthöhe und die wulstartigen Mittelrippen 14 gehen in das – mindestens relativ zu ihrer Dicke am

oberen Ende – dünnere Oberteil 18 des Schaftblattes 1 über, wobei in dem genannten Höhenbereich des Schaftes auch die Nuten 5 auslaufen.

Das dünnere Oberteil 18 kann sich selbst zum Kragens 4 hin, wie in dem gezeigten Beispiel (Fig. 2), nochmals verjüngen oder über seine ganze Höhe die gleiche Dicke haben.

Wie Fig. 1 erkennen lässt, verläuft der Übergang 19 von der konischen Erweiterung zum verjüngten Oberteil 18 auf der Blattseite nach lateral ansteigend, womit das Einsetzen der Prothese in der richtigen Stellung der Blattseiten erleichtert werden soll.

Die laterale Schmalseite 5 des Schaftblattes 1 geht – etwa auf der Höhe des Übergangs 19 – in einen Trochanter-Flügel 20 über, der sich – gegenüber dem verjüngten Oberteil 18 – nochmals nach lateral verjüngt, um die für das Einsetzen des Flügels 20 notwendige Geweberesektion im Trochanter so gering wie möglich zu halten. Der Trochanterflügel 20, der von seiner äussersten lateralen Spitze in einem Bogen zum oberen Rand des Kragens 4 zurückgeführt ist, dient dazu, die Übertragung von Drehmomenten von der Muskulatur über die Prothese auf das Hüftgelenk zu verbessern.

Durch das Schaftblatt 1 führen in seinem verjüngten Oberteil 18 drei Bohrungen 10 bis 12, deren Mittelpunkte eine Dreiecksfläche einschliessen. Die Mittelpunkte der im Durchmesser gegenüber den beiden anderen 11 und 12 etwas grösseren Bohrung 10 liegt dabei auf der Längsmittelachse 2 des Schaftblattes 1, während die Bohrungen 11 und 12 auf der Zapfenachse 8 in einem genau vermessenen Abstand hintereinander angeordnet sind. Um Grösse und Lage der von den Bohrungen 10 bis 12 eingeschlossenen Dreiecksfläche festzulegen, ist darüber hinaus zusätzlich mindestens noch der senkrechte Abstand, den die Bohrung 10 von der Achse 8 hat, ausgemessen. Die Bohrungen 10 bis 12 haben die Funktion, den Vergleich von zu verschiedenen Zeiten hergestellten Röntgenaufnahmen zu erleichtern. Ihre erwähnten Abstände können willkürlich gewählt werden; es ist jedoch zweckmässig, sie so gross wie – ohne Schwächung der mechanischen Eigenschaften des Schaftes, beispielsweise seiner Festigkeit – möglich zu wählen, da dadurch die relative Genauigkeit für ihre Messwerte auf den Bildern verbessert wird.

