CH 666 611 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 666 611 A5

(51) Int. Cl.[4]: A 61 F 2/36

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

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 3064/85

(22) Anmeldungsdatum: 15.07.1985

(24) Patent erteilt: 15.08.1988

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.08.1988

(73) Inhaber:
Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur
Protek AG, Bern

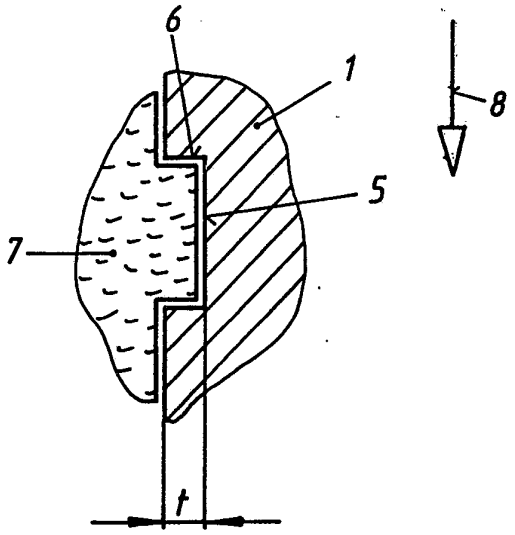
(72) Erfinder:
Spotorno, Lorenzo, Dr. med., Finale Ligure (IT)

(74) Vertreter:
Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur

(54) Gerader, allseitiger abgerundeter Schaft zur Verankerung einer Hüftgelenksprothese mit Hilfe von Knochenzement.

(57) Der allseitig abgerundete Schaft (1) ist in seinem proximalen Bereich mit Vertiefungen (5) als Verankerungsstruktur versehen. Die Manterlflächen (6) der Vertiefungen (5) stehen senkrecht auf der Schaftoberfläche.

Bei Belastungen in Richtung der Schaftachse, d.h. in der Richtung der Hauptbelastungen (8) verbleibt auch nach Schwinden des Knochenzements (7) eine stufenförmige Auflage zwischen Vertiefung (5) und Knochenzement (7). Diese Auflage steaht senkrecht auf der Hauptbelastungsrichtung (8). Es treten daher keine Belastungskomponenten auf, die den Knochenzement (7) aus der Vertiefung (5) hinausdrängen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Gerader, allseitiger abgerundeter Schaft zur Verankerung einer Gelenkendoprothese mit Hilfe von Knochenzement, welcher Schaft auf der Oberfläche mit einer Verankerungsstruktur aus einzelnen Vertiefungen versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefungen (5), die mindestens im proximalen Bereich des Schaftes (1) angeordnet sind, mit ihren Mantelflächen (6) mindestens nahezu senkrecht zur Oberfläche des Schaftes (1) verlaufen.

2. Schaft nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefe (t) der Vertiefungen (5) absolut mindestens 1 mm beträgt.

3. Schaft nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der Vertiefungen (5) das 2- bis 4-fache ihrer Tiefe (t) beträgt.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft einen geraden, allseitig abgerundeten Schaft zur Verankerung einer Gelenkendoprothese mit Hilfe von Knochenzement, welcher Schaft auf der Oberfläche mit einer Verankerungsstruktur aus einzelnen Vertiefungen versehen ist.

Ein Schaft wie er vorstehend beschrieben ist, ist beispielsweise für eine Hüftgelenksprothese bekannt aus der DE-PS 837 294. Die dort beschriebenen Oberflächenstrukturen bestehen unter anderem aus Längsrillen, die parallel zur Schaftachse verlaufen oder aus einzelnen Vertiefungen, die die Form von hohlen Kugelkalotten haben. Werden Schäfte mit einer derartigen Struktur mit Hilfe eines Knochenzementbettes verankert, so besteht die Gefahr von Schaftlokkerungen; denn der Knochenzement ist bekanntlich einer Schwindung unterworfen, so dass er sich teilweise aus den Vertiefungen der Struktur «zurückzieht». Gegen die – bei einem geraden Schaft vor allem in Richtung der Längsachse wirkenden – Belastungskräfte sind die Längsrillen praktisch wirkungslos; sie behindern nur unerwünschte Rotationen. Aus kugelförmigen singulären Vertiefungen wird der geschwundene Zement durch die Belastungskräfte in Richtung der Schaftachse – ebenso wie aus anderen Vertiefungen mit Belastungsrichtung schrägen Wänden – nach aussen herausgedrückt, wodurch die bei der Implantation in den Vertiefungen des Schaftes gebildeten «Vorsprünge» des Knochenzementes leicht aus diesen Vertiefungen herausrutschen. Dies führt, besonders wegen der dauernden Wechsel zwischen Be- und Entlastungen, schliesslich zu Schaftlockerungen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Schaft der eingangs beschriebenen Art mit einer Oberflächenstruktur zu versehen, von der die Belastungen in Richtung der Längsachse auf den Knochenzement trotz seines Schwindens weitergeleitet werden, ohne dass der Zement dabei aus der Struktur herausgedrückt wird. Diese Aufgabe wird mit der Erfindung dadurch gelöst, die Vertiefungen, die mindestens im proximalen Bereich des Schaftes angeordnet sind, mit ihren Mantelflächen mindestens nahezu senkrecht zur Oberfläche des Schaftes verlaufen.

Bei einer derartigen Ausgestaltung der Vertiefungen bildet jede Vertiefung einen im wesentlichen senkrecht zur Belastungsrichtung stehenden stufenförmigen Absatz, auf dem sich auch der geschwundene Knochenzement abstützt, ohne dass ihn dabei eine nach aussen gerichtete Kraftkomponente aus der Vertiefung herausdrückt.

Wie aus Versuchen ermittelt worden ist, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Tiefe der Vertiefungen, also die «Stufenhöhe», absolut mindestens 1 mm beträgt, während ihre Durchmesser zweckmässigerweise das 2- bis 4-fache ihrer Tiefe betragen können.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Hüftgelenksprothese als Ausführungsbeispiel im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 ist eine Ansicht von anterior oder posterior auf einen mit der neuen Struktur versehenen Schaft für eine Hüftgelenksprothese;

Fig. 2 ist – teilweise im Schnitt – eine Ansicht von Fig. 1 von links;

Fig. 3a und 3b gibt in stark vergrössertem Massstab ein Detail aus Fig. 2 im Schnitt wieder.

Der gerade Schaft 1 (Fig. 1), der aus Metall, vorzugsweise aus Titan oder einer Titanlegierung, besteht, ist allseitig abgerundet und erweitert sich konisch von seinem distalen Ende nach proximal. Sein Querschnitt ist oval oder ellipsenähnlich und vergrössert sich von distal nach proximal kontinuierlich. Die laterale Schmalseite 2 führt in einem Bogen zu einer horizontalen Schulter am proximalen Schaftende, die ihrerseits in den Prothesenhals 3 übergeht. Dieser trägt einen konischen Zapfen 4 für die Aufnahme des nicht dargestellten Gelenkkopfes.

Im proximalen Bereich sind in die «breiten» Seiten und in die laterale Schmalseite 2 des Schaftes 1 Vertiefungen 5 eingearbeitet, die regel- oder unregelmässig auf der Oberfläche der genannten Seiten verteilt sein können. Der Querschnitt der Vertiefungen 5 ist der einfachen Herstellung wegen kreiszylindrisch; erfindungsgemäss verlaufen die Mantelflächen 6 (Fig. 3b) der Vertiefungen 5 senkrecht zur Oberfläche des Schaftes 1. Ihre Tiefe beträgt beispielsweise t = 1,5 mm (Fig. 3b).

Bei der Implantation füllt der noch nicht ausgehärtete Knochenzement 7 (Fig. 3a) die Vertiefungen 5 vollständig aus. Er schwindet jedoch beim Aushärten, so dass – wie in Fig. 3b stark übertrieben dargestellt – ein «Spalt» den Knochenzement 7 von der Schaftoberfläche trennt. Aufgrund der senkrecht zur Schaftoberfläche verlaufenden Mantelflächen 6 der Vertiefungen 5 bleibt jedoch eine stufenartige Auflage erhalten, auf der sich der Knochenzement 7 in der Vertiefung 5 abstützen kann. Diese Auflage verläuft senkrecht zu der durch den Pfeil 8 angedeuteten Hauptbelastungsrichtung des Geradschaftes 1, so dass sich keine Kraftkomponente einstellt, die den Knochenzement 7 aus der Vertiefung 5 hinausdrängt.

Fig. 1

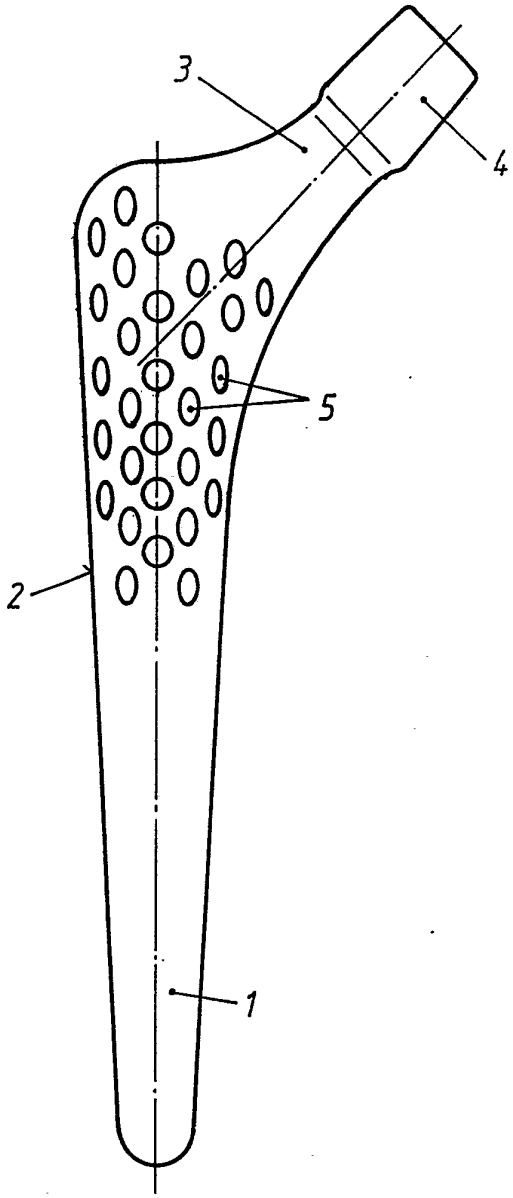


Fig. 2

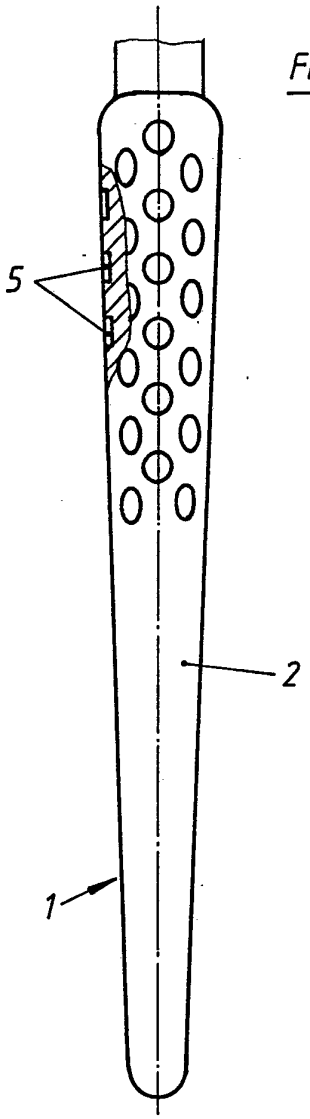
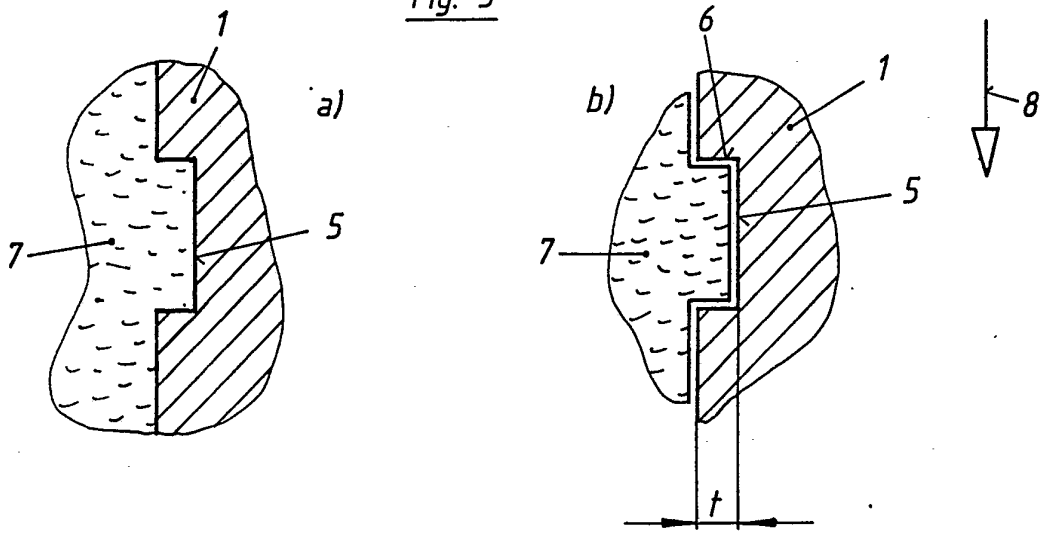



Fig. 3