



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 649 411 A5

⑤① Int. Cl.4: H 01 B 17/30
C 03 C 27/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

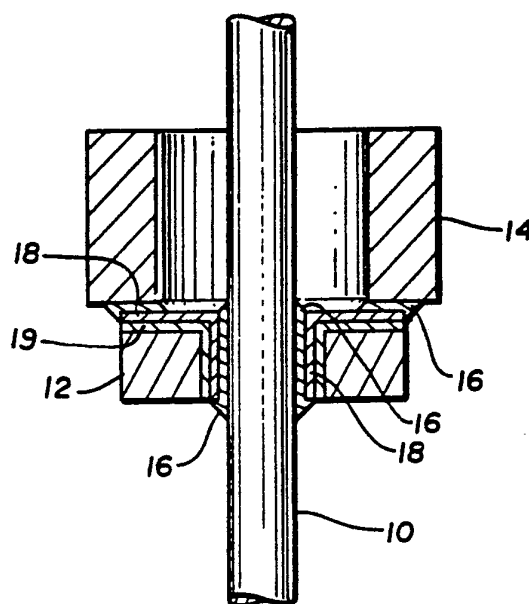
⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳① Gesuchsnummer:	7375/80	⑦③ Inhaber:	Medtronic, Inc., Minneapolis/MN (US)
⑳② Anmeldungsdatum:	28.01.1980	⑦② Erfinder:	Kraska, Robert E., Minneapolis/MN (US) Wilary, Frank J., Plymouth/MN (US) Lessar, Joseph F., Anoka/MN (US)
⑳③ Priorität(en):	29.01.1979 US 007153 25.06.1979 US 051987	⑦④ Vertreter:	E. Blum & Co., Zürich
⑳④ Patent erteilt:	15.05.1985	⑧⑥ Internationale Anmeldung:	PCT/US 80/00126 (En)
④⑤ Patentschrift veröffentlicht:	15.05.1985	⑧⑦ Internationale Veröffentlichung:	WO 80/01620 (En) 07.08.1980

⑤④ **Elektrische Durchführungsanordnung.**

⑤⑦ Die Durchführungsanordnung besteht aus einem Einführungsdraht (10) aus Niob, einem Isolator (12) aus Saphir und einer Buchse (14) aus Niob, die den Saphir hält. Um den Draht (10), den Isolator (12) und die Buchse (14) durch einen Hartlötwerkstoff zu verbinden, muss der Isolator (12) mit einer Schicht (19) aus Niob, Titan oder einer Legierung und einer Auflage (18) aus Gold versehen sein. Der Hartlötwerkstoff besteht aus reinem Gold oder einer Legierung aus Gold, Vanadium, Yttrium und/oder Scandium und kann eine Menge an Niob enthalten.

Die Durchführungsanordnung eignet sich insbesondere für elektrochemische Zellen und Herzschrittmacher, die im menschlichen Körper implantiert werden können.



PATENTANSPRÜCHE

1. Elektrische Durchführungsanordnung, gekennzeichnet durch einen aus Niob bestehenden elektrischen Leitungsdraht (10) und einen einen Teil des Leitungsdrahtes umgebenden, aus Saphir bestehenden Isolator (12), eine aus Niob bestehenden Buchse (14), die um mindestens einen Umfangsteil des Isolators herum angeordnet ist, und Hartlötungen, welche den Leitungsdraht mit dem Isolator sowie den Isolator mit der Buchse verbinden, wobei der Hartlötwerkstoff aus reinem Gold oder einer Legierung besteht, die aus der Gruppe Gold, Vanadium, Yttrium und/oder Scandium ausgewählt ist und eine Menge an Niob enthalten kann, und wobei der Saphir in den hartzuverlötenden Bereichen metallisiert ist, wenn reines Gold verwendet wird.

2. Durchführungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallisierung aus einer Schicht, die aus der aus Titan, Niob und Niob/Titan bestehenden Gruppe ausgewählt ist und einer Schicht aus Gold besteht.

3. Durchführungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Goldschicht über der anderen Schicht liegt.

4. Durchführungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die andere Schicht etwa 1000 nm dick ist und das Gold eine geringere Stärke hat.

5. Durchführungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Goldschicht etwa 200 nm dick ist.

6. Durchführungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Hartlötwerkstoff Gold ist.

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Durchführungsanordnung.

Stand der Technik

Aus der US-A 4 078 711 ist ein Verfahren zum Befestigen eines Saphirsubstrates auf ein mit Gold beschichtetes Element beschrieben, bei dem das Saphirsubstrat mit einer mit diesem und Gold verbindbaren Schicht versehen wird. Diese Schicht wird mit Gold beschichtet und das so vorbereitete Saphirsubstrat wird mittels einer Legierung mit dem Element verbunden.

In der US-A 4 117 589 ist ein Verfahren zur Herstellung eines passiven hermetisch abgedichteten Elektronelementes beschrieben, bei dem die Verbindung der Einzelteile mittels Beschichtung und dieser angepassten Legierungen erfolgt.

Aus der US-A 3 920 888 ist eine elektrische Durchführungsanordnung bekannt, die zur Implantation in den menschlichen Körper geeignet ist.

In der US-A 3 901 772 ist ein Verfahren zum Herstellen einer dichten Verbindung zwischen einem metallischen Teil und einem keramischen Teil beschrieben, bei dem der keramische Teil vor dem Löten mit metallischem Werkstoff beschichtet wird.

Darstellung der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine elektrische Durchführungsanordnung zu schaffen, die besonders zur Anwendung in gekapselten elektrischen Geräten, beispielsweise elektrochemischen Zellen, Herzschrittmachern und dgl. geeignet sind und die sich optisch inspizieren lassen.

Dieses Ziel wird erfindungsgemäss mit den im Kennzeichen des Patentanspruches 1 genannten Merkmalen erreicht.

Die optische Transparenz von Saphir gestattet eine visuelle Inspektion der Saphir-Niob-Bindung auf das Vorhanden-

sein von Defekten. Hermetische Abdichtungen in elektrischer Durchführungen, die aus den vorliegend offenbarten, speziellen Werkstoffkombinationen bestehen, erwiesen sich als widerstandsfähiger gegen Auftrennungen zwischen dem Isolator und metallischen Bauteilen der Durchführungsanordnung, d.h. sie sind widerstandsfähiger gegen durch Spannungen ausgelöste Rissbildung während der Herstellung oder dem Prüfen.

Saphir ist ein Aluminiumoxid, das mit einer Einkristallgitterstruktur gezogen wird und leicht geschnitten und bis zu optischer Transparenz poliert werden kann, ohne dass Risse oder Defekte erzeugt werden. Falls sich während der Herstellung eines Saphirisolators für eine Durchführung oder während der Fertigung der Durchführungsanordnung Risse oder Defekte einstellen, können sie bei niedriger Vergrösserung leicht gesehen werden. Die Leichtigkeit der optischen Inspektion gestattet infolgedessen eine 100%ige Inspektion des Endprodukts.

Die spezielle Kombination der Werkstoffe, das heisst Saphir und Niob, ist gegenüber der Bildung von Defekten während der Herstellung widerstandsfähig. Daher werden grössere Ausbeuten erzielt. Handelsübliche Uhrensteine aus Saphir stehen für eine Anwendung ohne weiteres zur Verfügung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Figur 1 ist der schematische Querschnitt einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemässen Durchführungsanordnung.

Figur 2 ist ein schematischer Querschnitt einer weiteren Ausführungsform einer Durchführungsanordnung nach der Erfindung.

Figur 3 ist ein weiterer schematischer Querschnitt, der eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemässen Durchführungsanordnung zeigt.

Figur 4 ist ein schematischer Querschnitt einer vierten Ausführungsform der Erfindung.

Wege zur Ausführung der Erfindung

Die in den Figuren 1 bis 4 veranschaulichten elektrischen Durchführungsanordnungen stellen mehrere Variationen der Erfindung dar. Die gleichen Bezugszeichen werden verwendet, um ähnliche Elemente in allen Figuren zu identifizieren.

Alle Ausführungsformen weisen einen mehr oder weniger zentral angeordneten Niob-Einführungsdraht oder Stift 10 auf, der durch einen Saphirisolatorkörper 12 hindurchreicht. Der Körper 12 ist vorzugsweise im wesentlichen scheibenförmig. Entsprechend einer noch bevorzugteren Ausführungsform wird der Saphirkörper mit einer becherartigen Vertiefung 12a hergestellt, wie dies in den Figuren 1 und 2 gezeigt ist. Die Durchführungsanordnung weist ferner eine Niobbuchse 14 auf, die mit dem Saphirkörper 12 mehr oder weniger am Umfang in Kontakt steht, wie dies im Falle von bereits bekannten Anordnungen mit Metallbuchse und Glasisolator geläufig ist. Die Buchse 14 wird zur Montage der Durchführung benutzt. Beispielsweise wird bei einer bevorzugten Anwendung diese Durchführung in einer (nicht gezeigten) Titankapselung montiert, die ein elektrisches Gerät für ein Implantat im Menschen enthält. Normalerweise wird die Buchse mit dem Titanbehälter verschweisst.

Bei dem für den Leitungsdraht und die Buchse vorliegend verwendeten Niob kann es sich auch um eine Nioblegierung handeln, solange deren Wärmeausdehnungskoeffizient im Bereich von etwa $\pm 10\%$ desjenigen von handelsüblich reinem Niob bleibt. Ein Beispiel für eine solche Legierung ist eine Legierung aus 99 Gew.-% Nb und 1 Gew.-% Zr. Wenn vorliegend beschrieben ist, dass diese Bauteile im wesentlichen aus

Niob bestehen, sollen solche Legierungen zusammen mit reinem Niob eingeschlossen sein.

Die Bauteile der Durchführungsanordnung werden durch Hartlöten zusammenmontiert. In bekannter Weise kann das Hartlöten der Durchführungsanordnung dadurch erfolgen, dass Ringe aus dem Hartlötwerkstoff an den zu verlötenden Verbindungsstellen angeordnet werden und die Anordnung auf die geeignete Schmelztemperatur des Hartlötwerkstoffes erhitzt wird. Im Falle der vorliegenden Erfindung sind jedoch nur zwei Hartlötwerkstoffe akzeptabel. Einer der akzeptablen Hartlötwerkstoffe umfasst Legierungen aus Gold, Vanadium und Yttrium und/oder Scandium, die fakultativ Niob enthalten. Anordnungen, bei denen diese Hartlötlegierung verwendet ist, sind in den Figuren 1, 2 und 3 gezeigt.

Hartlötlegierungen der vorstehend genannten Art, die sich in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung verwenden lassen, sind in der Anmeldung Serial No. 885 489 offenbart, die am 13. März 1978 eingereicht und auf den gleichen Rechtsnachfolger wie diese Anmeldung übertragen wurde. Wie dort angegeben ist, können die Legierungen Scandium und Niob enthalten. Ein Beispiel für eine Legierung besteht aus 5,5% Vanadium, 0,2% Yttrium, Rest Gold, wobei die Prozentsätze als Atomprozentsätze ausgedrückt sind.

Ein weiterer und der bevorzugte anwendbare Hartlötwerkstoff ist, wie oben ausgeführt, Gold, das heisst handelsüblich reines Gold (99,9%). Wenn jedoch der aus reinem Gold bestehende Hartlötwerkstoff verwendet wird, muss der Saphir zunächst mit einem Überzug aus beispielsweise Niob, Titan oder Niob/Titan und einem Überzug aus Gold über dem Niob oder Titan in den Bereichen versehen werden, wo die

Hartlötverbindung ausgebildet werden soll. Zur Bildung einer Schicht 19 können verschiedene Anteile an Niob und Titan zusammen durch Zerstäubung aufgebracht werden. Eine derartige Legierung wird vorliegend als «Niob/Titan» bezeichnet. Diese Überzüge werden vorzugsweise durch Zerstäubung ausgebildet, und sie können sehr dünn sein. Vorzugsweise hat der Überzug aus Niob, Titan oder Niob/Titan eine Dicke in der Größenordnung von etwa 1000 nm, während das Gold eine Dicke in der Größenordnung von etwa 200 nm hat. Eine derartige metallisierte Ausführung ist in Fig. 4 gezeigt, wobei die Lagen aus Niob oder Titan und Gold schematisch bei 18 bzw. 19 dargestellt sind, während die Goldhartlötung bei 16 angedeutet ist. Niob ist das bevorzugte Überzugsmaterial 19, obwohl Titan akzeptabel zur Anwendung in trockenen und niedrige Temperatur aufweisenden Umgebungen ist. Niob ist, wenn es Feuchtigkeit ausgesetzt wird, für eine Erosion und Korrosion weniger anfällig als das Titan oder Niob/Titan.

Der verschiedene Hartlötwerkstoff kann in jeder beliebigen der vorliegend offenbarten Durchführungsanordnungen verwendet werden. Die verschiedenen Ausführungsformen unterscheiden sich hinsichtlich der Geometrie, wobei die Fig. 1 die einfachste ist. Die Figuren 2 und 3 sind selbsthaltend auf Grund der gekerbten Teile in entweder dem Buchsenkörper 14, wie in Figur 2 gezeigt, oder in dem Isolatorkörper 12, wie in Figur 3 dargestellt.

Der vorliegend benutzte Saphir kann der «klare» Saphir oder der «dotierte» Saphir sein, das heisst Saphir, der einige Zehntel eines Prozents eines Dotiermittels, wie Chrom, Kobalt oder Nickel, enthält und eine charakteristische Farbe, wie Rubinrot, Blau bzw. Smaragdgrün, annimmt.

Fig.1

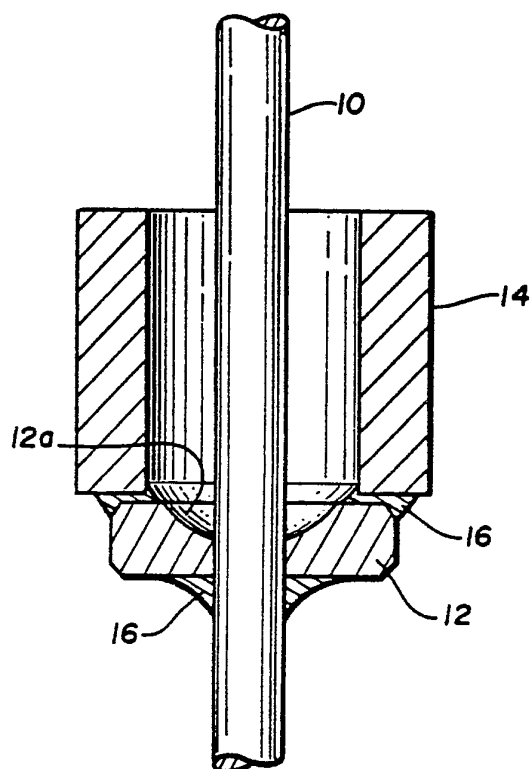


Fig.2

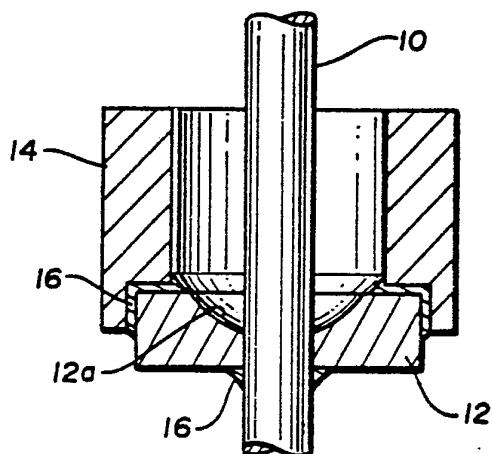


Fig.3

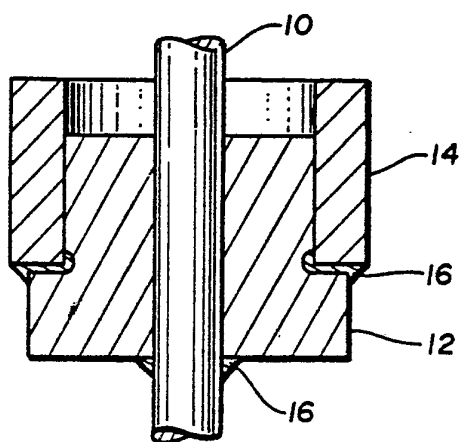


Fig.4

