



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 168 418 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2002 Patentblatt 2002/01

(51) Int Cl.7: **H01K 7/00, H01K 1/24**

(21) Anmeldenummer: **01113703.1**

(22) Anmeldetag: **02.06.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Grob, Siegfried
63477 Maintal (DE)**
• **Scherzer, Joachim
63486 Bruchköbel (DE)**

(30) Priorität: **21.06.2000 DE 10029437**

(74) Vertreter: **Kühn, Hans-Christian
Heraeus Holding GmbH, Schutzrechte,
Heraeusstrasse 12-14
63450 Hanau (DE)**

(71) Anmelder: **Heraeus Noblelight GmbH
63450 Hanau (DE)**

(54) **Infrarotstrahler**

(57) Die Erfindung betrifft einen Infrarotstrahler mit einem in einem Quarzglasrohr (1) angeordneten, Carbonfasern enthaltenden Heizelement (2), dessen Enden mit durch die Wand des Quarzglasrohres (1) führenden Kontaktelementen (4) verbunden sind. Die bekannten Strahler werden dadurch verbessert, dass das

Heizelement (2) beabstandet von der Wand des Quarzglasrohres (1) angeordnet ist und dass es mittels Abstandshaltern (3) zu der Achse des Quarzglasrohres (1) zentriert angeordnet ist. Desweiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren, bei dem der Infrarotstrahler mit Heizelement-Temperaturen >1000°C betrieben wird.

EP 1 168 418 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Infrarotstrahler mit einem in einem Quarzglasrohr angeordneten, Carbonfasern enthaltenden Heizelement, dessen Enden mit durch die Wand des Quarzglasrohres führenden Kontaktelementen verbunden ist. Die Erfindung bezieht sich desweiteren auf ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen Infrarotstrahlers.

[0002] Infrarotstrahler der genannten Art sind beispielsweise aus DE 198 39 457 A1 bekannt. Sie weisen spiralförmige Heizelemente aus Carbonfasern auf. Solche Carbonfasern haben den Vorteil, dass sie schnelle Temperaturwechsel zulassen, sich also durch eine hohe Reaktionsgeschwindigkeit auszeichnen. Der bekannte Carbonstrahler weist aufgrund seiner Wendelung und der damit verbundenen großen Oberfläche eine relativ hohe Strahlungsleistung auf und ist geeignet zum Betreiben bei Temperaturen unterhalb von 1000°C. In der praktischen Ausführung sind Temperaturen des Heizelementes von max. 950°C bevorzugt. Aufgrund dieser Temperaturobergrenzen ist die erreichbare Strahlungsleistung begrenzt.

[0003] Ähnliche Infrarotstrahler sind in DE 44 19 285 A1 beschrieben. Hier wird ein Carbonband mäanderförmig aus mehreren zusammenhängenden Teilabschnitten gebildet. Aus GB 2 233 150 A sind ebenfalls Infrarotstrahler bekannt, bei denen das Heizelement als Carbonband ausgebildet ist. Aus DE-GM 1 969 200 sowie aus GB 1 261 748 und EP 163 348 A1 sind Infrarotstrahler mit metallischen Heizelementen bekannt. Diese können aufgrund einer relativ geringen Oberfläche auch nur begrenzte Strahlungsleistung erzielen. Insbesondere aus den beiden letztgenannten Druckschriften ist es bekannt, die Heizelemente so auszubilden, dass sie das sie umgebende Quarzrohr stellenweise berühren und sich dort abstützen.

[0004] Generelles Problem von Infrarotstrahler ist es, dass Quarzrohre oberhalb von etwa 1000°C, insbesondere bei Berührung, leicht rekristallisieren, so dass sie unbrauchbar werden.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen verbesserten Infrarotstrahler, insbesondere mit höherer Strahlungsleistung und langer Lebensdauer bereitzustellen, sowie ein Verfahren zu dessen Betrieb anzugeben.

[0006] Die Aufgabe wird für den Infrarotstrahler dadurch gelöst, dass das Heizelement beabstandet von der Wand des Quarzglasrohres angeordnet ist und dass das Heizelement mittels Abstandshaltern zu der Achse des Quarzglasrohres zentriert ist, trotzdem die Abstandshalter Wärmebrücken darstellen. Überraschenderweise hat es sich gezeigt, dass dadurch die Temperatur des Heizelementes wesentlich erhöht werden kann, ohne dass das Quarzglasrohr rekristallisiert, da die die Rekristallisation auslösende Berührung durch das Heizelement (Kohlenstofffasern) verhindert wird. Insbesondere ist es von Vorteil für das Erreichen einer

hohen Strahlungsleistung, wenn das Heizelement die Form eines spiralförmigen oder gewendelten Bandes aufweist.

[0007] Zweckmäßig ist es, dass der Innendurchmesser des Quarzglasrohres mindestens 1,5 mal so groß ist wie der Durchmesser der Spirale oder Wendel des Heizelementes. Bei einem solchen Abstand, vorzugsweise bei einem solchen Durchmesser Verhältnis, vorzugsweise bei einem Verhältnis von etwa 1,7 kann die Temperatur des Heizelementes auf deutlich mehr als 1000°C erhöht werden. Bei einem Durchmesser Verhältnis von etwa 2,5 kann die Temperatur des Heizelementes auf Temperaturen oberhalb 1500°C erhöht werden, so dass die Strahlungsleistung, die der 4. Potenz der absoluten Temperatur proportional ist, entsprechend steigt.

[0008] Vorteilhafter Weise sind die Abstandshalter aus Molybdän und/oder Wolfram und/oder Tantal oder einer Legierung aus mindestens zwei dieser Metalle gebildet. Es hat sich gezeigt, dass derartige Abstandshalter einerseits eine hohe thermische Stabilität aufweisen, andererseits jedoch eine Erhitzung des Quarzglasrohres bis zur Rekristallisation vermieden wird.

[0009] Insbesondere ist es von Vorteil für eine stabile Anordnung des Heizelementes, dass die Abstandshalter zumindest an ihrer dem Heizelement zugewandten Seite eine solche Ausdehnung in Längsrichtung des Heizelementes aufweisen, die größer ist als die in dieser Längsrichtung gebildeten Abstände zwischen den Windungen des Heizelementes. Dadurch wird auch bei Vibrationen ein Abrutschen der Abstandshalter in die Zwischenräume zwischen den einzelnen Windungen vermieden.

[0010] Es ist zweckmäßig, zwischen Heizelement und Abstandshaltern Keramik, insbesondere Aluminiumoxid oder Zirkondioxid anzuordnen, da dadurch die Lebensdauer des Heizelementes erhöht wird und ein vorzeitiges Durchbrennen verhindert wird.

[0011] Es ist weiterhin von Vorteil, die Kontaktelemente an ihren mit dem Heizelement verbundenen Enden aus federndem Material auszubilden, um eine zuverlässige Fixierung der Kontaktelemente vor deren Verschweißen mit weiteren Kontakten zu gewährleisten. Insbesondere kann als federndes Material Molybdän verwendet werden.

[0012] Die Enden der Kontaktelemente, die mit dem Heizelement verbunden sind, können auch als diese Enden des Heizelementes umgreifende Hülsen ausgebildet sein, wobei die Hülsen Molybdän gebildet sein können.

[0013] Es hat sich von Vorteil erwiesen, dass zwischen den Enden des Heizelementes und den Kontaktelementen Graphit, insbesondere als Graphitpapier, angeordnet ist, um den galvanischen Kontakt zwischen den Kontaktelementen und den Carbonfasern des Heizelementes zu optimieren. Das Heizelement besteht zweckmäßigerweise im wesentlichen oder ausschließlich aus Carbonfasern.

[0014] Zwischen dem Grafit und dem Heizelement kann eine Edelmetallpaste und/oder ein auf den Enden des Heizelementes aufgebracht metallischer Überzug angeordnet sein. Wobei der metallische Überzug aus Nickel oder einem Edelmetall gebildet und vorzugsweise galvanisch aufgebracht sein kann.

[0015] Dadurch wird die Kontaktierung weiter verbessert. Eine Verschweißung der kontaktgebenden Teile kann mittels Widerstandsschweißung oder Laserschweißung erfolgen.

[0016] Die Aufgabe wird für das Verfahren zum Betreiben eines Infrarotstrahlers dadurch gelöst, dass das Heizelement auf eine Temperatur von größer als 1000°C, vorzugsweise größer als 1500°C, erhitzt wird.

[0017] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen gewendelten Carbonstrahler,

Fig. 2 bis 9 verschiedene Ausführungsformen für Abstandshalter,

Fig. 10 ein Kontaktelement,

Fig. 11 die Anordnung eines Kontaktelementes an dem Heizelement,

Fig. 12 die schematische Ansicht einer Kontaktierung,

Fig. 13 einen Schnitt durch die Kontaktierung mit Schweißstelle,

Fig. 14 eine Kontaktierung des Heizelementes und

Fig. 15 eine schematische Schnittdarstellung der Kontaktierung.

[0018] In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßer Infrarotstrahler dargestellt. In einem Quarzglasrohr 1 ist als Heizelement 2 ein gewendeltes Carbonband angeordnet, das mit Abstandshaltern 3 von der Wand des Quarzglasrohres 1 beabstandet gehalten wird. An seinen Enden ist das Heizelement 2 mit Kontaktelementen 4 verbunden, wobei die Bandkontaktierung als Hülse 5 aus Molybdän ausgebildet ist. Aus der Hülse 5 führt eine Anschlußfahne 6 heraus, von der aus Kontakte 7 über Molybdändichtungsfolien 8 innerhalb des Quetschungsgebietes 9 des Quarzglasrohres 1 nach außen zu den äußeren Anschlüssen 10 geführt sind.

[0019] Carbonstrahler mit gewendelten Heizelementen gemäß Fig. 1 weisen gegenüber Carbonstrahlern mit einem ungewendelten Band eine etwa 2,5- bis 3-fach größere Oberfläche und damit 2,5- bis 3-fach größere Leistungsdichte auf. Auch gegenüber Infrarot-

strahlern mit metallischen Heizelementen weisen mit Carbonbändern als Heizelement ausgestattete Infrarotstrahler eine wesentlich höhere Leistungsdichte auf. So ist eine wesentlich niedrigere Temperatur der Carbonbänder als Heizelement notwendig gegenüber Heizelementen, die aus Metall gebildet sind, um die gleiche Leistungsdichte zu erreichen. In konkreten Fällen wurden Leistungsdichten von 900 kW/m² bei Wolfram-Halogenstrahlern bei etwa 3000 Kelvin erzielt, während das entsprechend gewendelte Carbonband für die gleiche Leistungsdichte lediglich auf eine Temperatur von etwa 2170 Kelvin gebracht werden musste.

Der in Fig. 1 dargestellte Infrarotstrahler kann bei Temperaturen > 1000°C betrieben werden. Hierfür ist ein Verhältnis des Innendurchmessers des Quarzglasrohres zu dem Durchmesser der Wendel des Heizelementes von mindestens 1,5, insbesondere von 1,7 notwendig. Bei einem Durchmesser Verhältnis von mindestens 2,5 kann das Heizelement mit Temperaturen von > 1500°C betrieben werden.

[0020] Die Abstandshalter 3 sind beispielsweise aus Molybdän. Es kommen auch Wolfram oder Tantal bzw. Leierungen der genannten Metalle in Frage. Die Ausdehnung der Abstandshalter 3 in axialer Richtung ist größer als der axiale Zwischenraum zwischen zwei Heizwendelabschnitten der Heizelemente 2. Zwischen den einzelnen Abstandshaltern 3 und dem Heizelement 2 ist jeweils ein isolierender Keramikeinsatz 11 angeordnet, um eine Schädigung des Heizelementes 2 und damit einen vorzeitigen Ausfall zu vermeiden. Der Keramikeinsatz ist aus Aluminiumoxid oder Zirkondioxid hergestellt, je nach beabsichtigter Betriebstemperatur.

[0021] Verschiedene spezielle Ausführungsformen der Abstandshalter 3 sind in den Fig. 2 bis 9 dargestellt. Fig. 2 zeigt eine sehr einfache und kostengünstige Ausführungsform. Fig. 3 zeigt diese Ausführungsform mit einem Keramikeinsatz 11. Die in den Fig. 2 bis 8 dargestellten Ausführungsformen sind vorzugsweise aus Metallen hergestellt, wobei kompliziertere Ausführungsformen, wie sie in den Fig. 4 bis 8 dargestellt sind, aus einzelnen Teilen zusammengeschweißt sein können. Der in Fig. 4 dargestellte Abstandshalter ist aufgrund seiner konzentrischen Ausbildung und 2-seitigen Fixierung des Inneren Ringes besonders stabil, ebenso wie der Abstandshalter gemäß Fig. 7, bei dem ein ringförmiger Teil 12 von einem Dreieck 13 umgeben ist. Bei dieser Ausführungsform ist die Kontaktfläche zwischen dem Abstandshalter 3 und dem Quarzglasrohr 1 besonders gering. Die Ausführungsformen nach Fig. 5 und 6 sind sehr ähnlich, wobei bei beiden ein innerer Ring 14 von Federarmen 15;15' umgeben ist, die den inneren Ring 14 gegen das Quarzglasrohr 1 abstützen. Fig. 8 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei der zwei Ringe 14;14' konzentrisch zueinander angeordnet sind.

[0022] In Fig. 9 ist ein Abstandshalter 3 aus einem keramischen Material (Aluminiumoxid oder Zirkondioxid) dargestellt. Bei dieser Ausführungsform ist die Anordnung eines zusätzlichen Keramikeinsatzes 11 nicht er-

forderlich. Dieser Abstandshalter weist Öffnungen 16 auf, die verhindern, dass innerhalb des Strahlers mehrere voneinander abgeschlossene Räume entstehen. Die Öffnungen ermöglichen ein problemloses Evakuieren des Quarzglasrohres 1.

[0023] Eine Ausführungsform der Carbonwendelkontaktierung ist in den Fig. 10 bis 13 dargestellt. Fig. 10 zeigt ein Kontaktelement 4 aus einem federnden Material, beispielsweise aus Molybdän. Fig. 11 zeigt das Kontaktelement, das über das Carbonband des Heizelementes 2 geschoben ist und dieses beidseitig umfasst. Zwischen beiden Materialien ist Grafitpapier 17 zur Verbesserung der Kontaktierung gelegt. Dieser Schichtverbund wird zusammengedrückt und an der mit "X" bezeichneten Schweißstelle 18 mittels Widerstandsschweißen oder Laserschweißen verschweißt, wobei die beiden Schenkel des Kontaktelementes direkt miteinander verbunden werden und das Carbonband des Heizelementes 2 sowie das Grafitpapier 17 zwischen sich einschließen. Fig. 12 zeigt die schematische Ansicht dieser Kontaktierung, wobei die Schweißstellen 18 markiert sind. Dabei ist die Schnittansicht längs der Linie A-A in Fig. 13 dargestellt. Fig. 14 und 15 zeigen eine weitere Ausführungsform der Kontaktierung, wobei Fig. 15 einen Schnitt entlang der Linie A-A aus Fig. 14 zeigt. Dabei ist die Carbonwendel des Heizelementes 2 von einer Hülse 5 umgeben. Zwischen der Hülse 5 und der Carbonwendel des Heizstrahlers 2 ist Grafitpapier 17' angeordnet. Die Hülse 5 ist aus Molybdän hergestellt. Im Inneren des Heizelementes 2 ist im Bereich der Hülse 5 eine innere Hülse 19 angeordnet, die in die nach außen führende Anschlussfahne 6 mündet. Zwischen der inneren Hülse 19 und dem Heizelement 2 ist ebenfalls Grafitpapier 17 angeordnet. Die Schichten liegen dicht aufeinander, die Abstände in den Zeichnungen (Fig. 11, 13 und 15) sind lediglich der besseren Übersicht halber vorhanden. Zwischen dem Grafitpapier 17; 17' und dem Heizelement 2 kann eine Edelmetallpaste oder ein auf den Enden des Heizelementes 2 aufgebracht metallischer Überzug, vorzugsweise aus Nickel oder einem Edelmetall, angeordnet sein, wobei der metallische Überzug galvanisch auf das Heizelement aufgebracht sein kann. Dieser Überzug bzw. die Edelmetallpaste kann sowohl auf der inneren als auch auf der äußeren Seite des Heizelementes 2 angeordnet sein, d.h. sowohl zwischen dem Heizelement 2 und der inneren Hülse 19 als auch zwischen dem Heizelement 2 und der äußeren Hülse 5. Der Überzug bzw. die Edelmetallpaste sind der besseren Übersicht halber in den Figuren nicht dargestellt.

Patentansprüche

1. Infrarotstrahler mit einem in einem Quarzglasrohr angeordneten, Carbonfasern enthaltenden Heizelement, dessen Enden mit durch die Wand des Quarzglasrohres führenden Kontaktelementen ver-

bunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (2) beabstandet von der Wand des Quarzglasrohres (1) angeordnet ist und dass das Heizelement (2) mittels Abstandhaltern (3) zu der Achse des Quarzglasrohres (1) zentriert angeordnet ist.

2. Infrarotstrahler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (2) die Form eines spiralförmigen oder gewendelten Bandes aufweist.

3. Infrarotstrahler nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innendurchmesser des Quarzglasrohres (1) mindestens 1,5 mal so groß ist wie der Durchmesser der Spirale oder Wendel des Heizelementes (2).

4. Infrarotstrahler nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandshalter (3) aus Molybdän und/oder Wolfram und/oder Tantal oder einer Legierung aus diesen Metallen gebildet sind.

5. Infrarotstrahler nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandshalter (3) zumindest an ihrer dem Heizelement (2) zugewandten Seite eine solche Ausdehnung in Längsrichtung des Heizelementes (2) aufweisen, die größer ist als die in dieser Längsrichtung gebildeten Abstände zwischen den Windungen des Heizelementes (2).

6. Infrarotstrahler nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Heizelement (2) und Abstandshaltern (3) Keramik (11), insbesondere Aluminiumoxid oder Zirkondioxid, angeordnet ist.

7. Infrarotstrahler nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktelemente (4) an ihren mit dem Heizelement (2) verbundenen Enden aus federndem Material gebildet sind.

8. Infrarotstrahler nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das federnde Material aus Molybdän gebildet ist.

9. Infrarotstrahler nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Enden der Kontaktelemente (4), die mit dem Heizelement (2) verbunden sind, als die Enden des Heizelementes (2) umgreifende Hülsen (5) ausgebildet sind.

10. Infrarotstrahler nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülsen (5) aus Molybdän

gebildet sind.

11. Infrarotstrahler nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Enden des Heizelementes (2) und den Kontaktelementen (4) Grafit, insbesondere als Grafitpapier (17;17'), angeordnet ist. 5
12. Infrarotstrahler nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Grafit und dem Heizelement (2) eine Edelmetallpaste und/oder ein auf den Enden des Heizelementes (2) aufgebracht metallischer Überzug angeordnet ist. 10
13. Infrarotstrahler nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der metallische Überzug aus Nickel oder einem Edelmetall gebildet ist. 15
14. Infrarotstrahler nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der metallische Überzug galvanisch aufgebracht ist. 20
15. Infrarotstrahler nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** kontaktgebende Teile mittels Widerstandsschweißung oder Laserschweißung miteinander verbunden sind. 25
16. Verfahren zum Betreiben eines Infrarotstrahlers nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (2) auf eine Temperatur von größer als 1000°C, vorzugsweise größer als 1500°C, erhitzt wird. 30

35

40

45

50

55

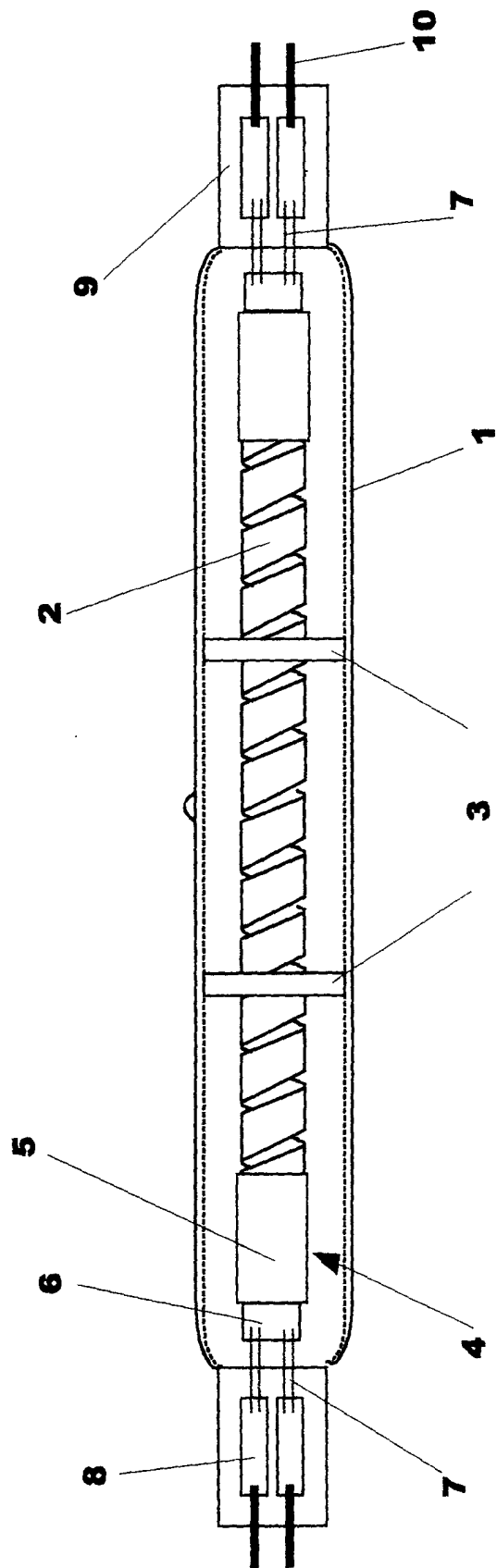


Fig. 1

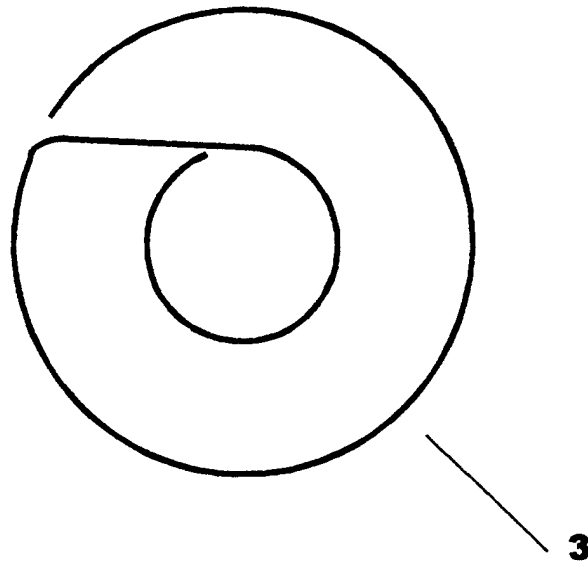


Fig. 2

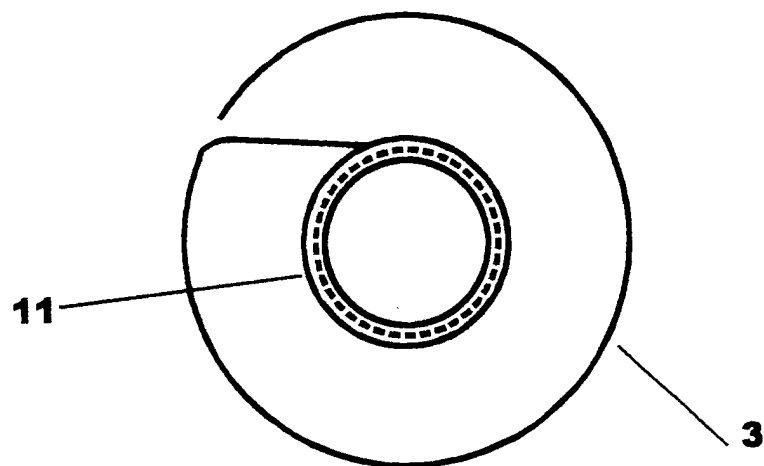


Fig. 3

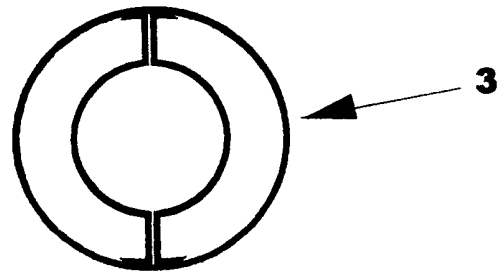


Fig. 4

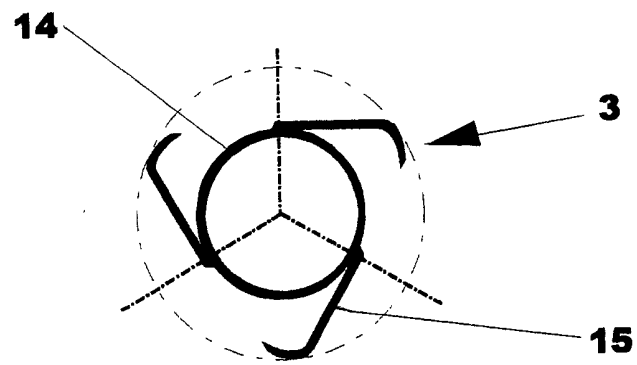


Fig. 5

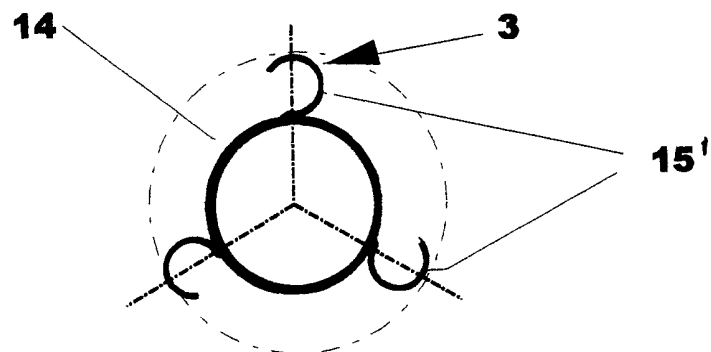


Fig. 6

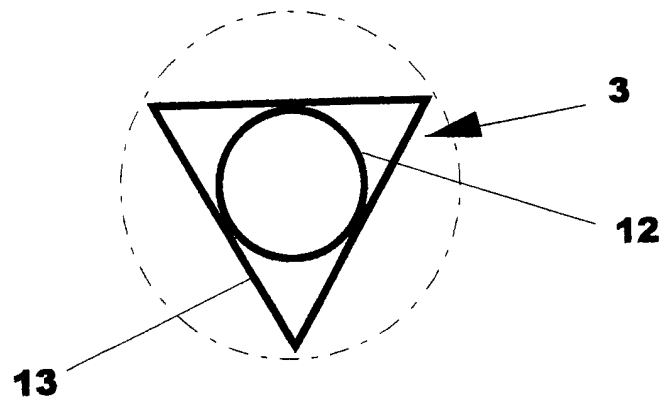


Fig. 7

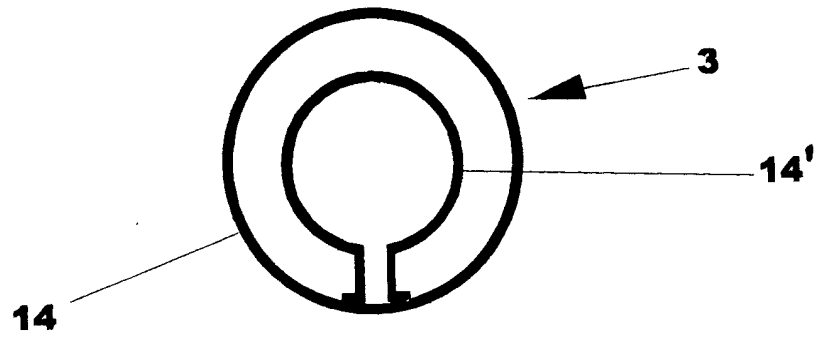


Fig. 8

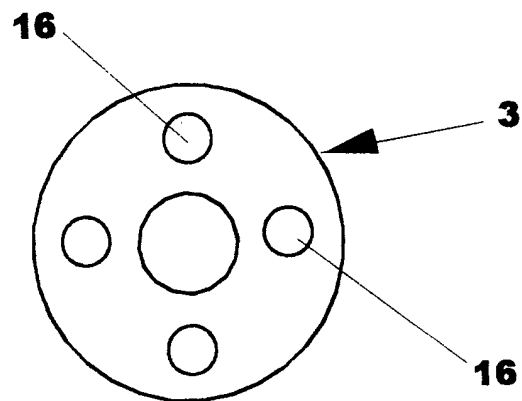


Fig. 9

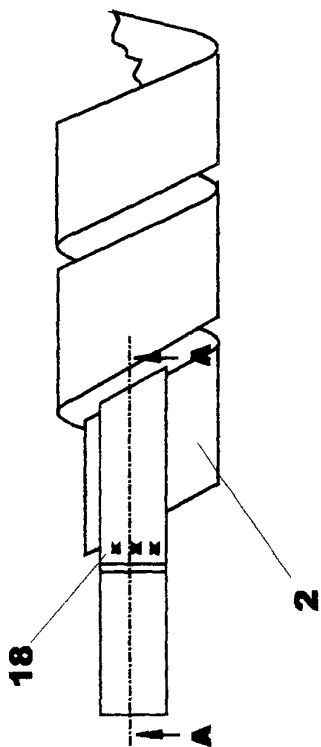


Fig. 10

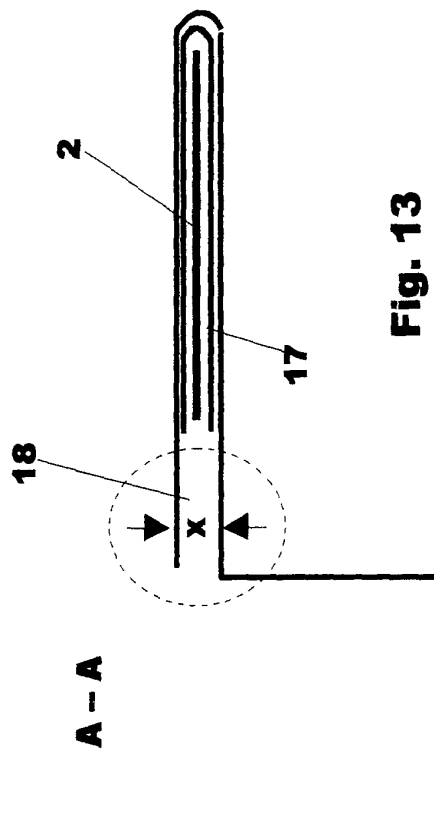


Fig. 11

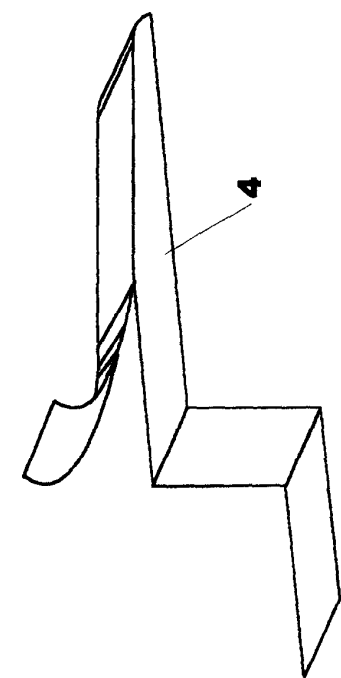


Fig. 12

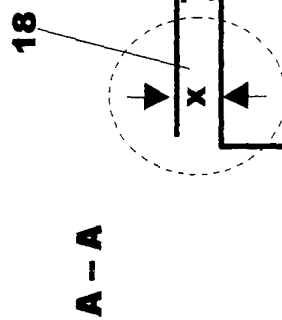


Fig. 13

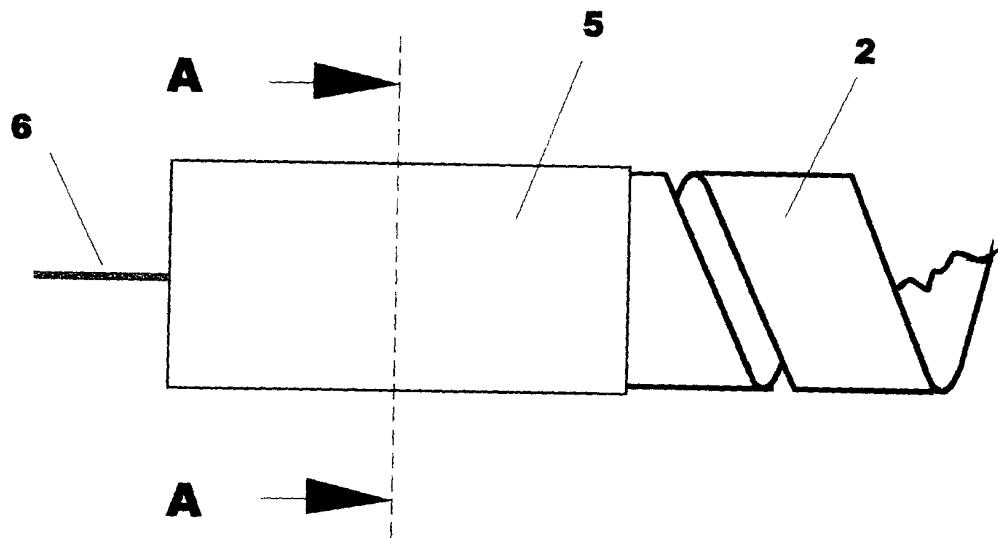


Fig. 14

A - A

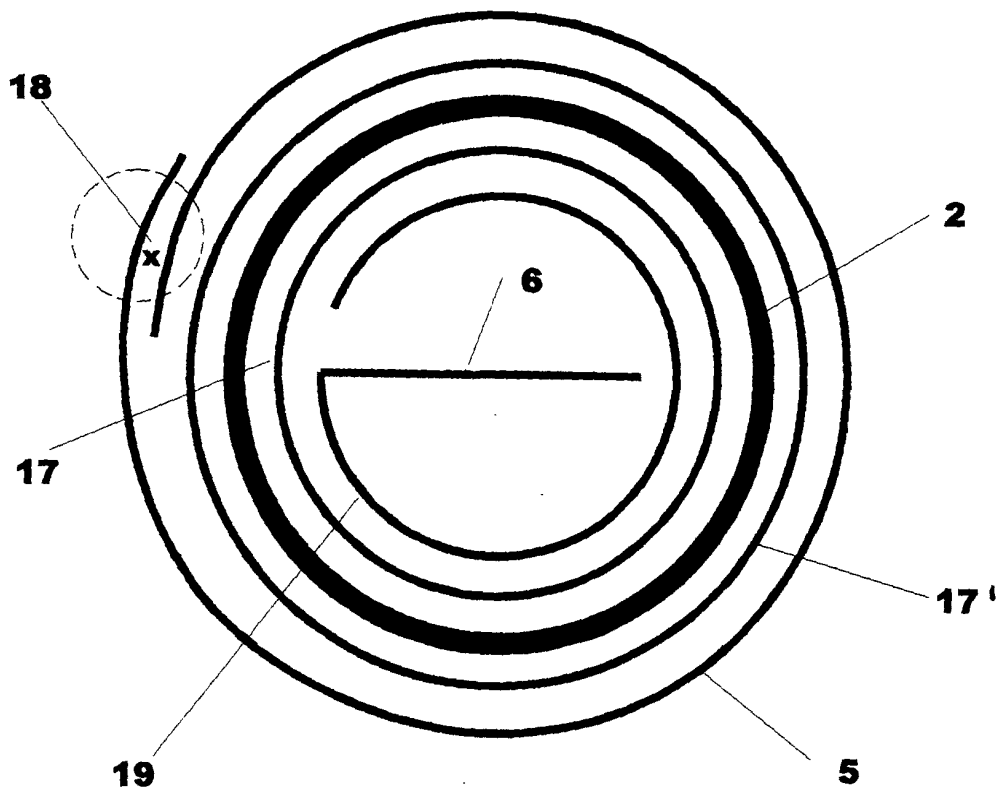


Fig. 15



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 11 3703

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,Y A	EP 0 987 923 A (HERAEUS NOBLELIGHT GMBH) 22. März 2000 (2000-03-22) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 13 * ----	1-4 16	H01K7/00 H01K1/24
D,Y	US 4 598 194 A (HALBERSTADT ALEX L ET AL) 1. Juli 1986 (1986-07-01) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Spalte 2, Zeile 14 - Zeile 26 * -----	1-4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28. September 2001	Prüfer Martín Vicente, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 11 3703

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-09-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0987923 A	22-03-2000	DE 19839457 A1	09-03-2000
		AT 202258 T	15-06-2001
		DE 59900118 D1	19-07-2001
		EP 0987923 A1	22-03-2000
		ES 2158717 T3	01-09-2001
		JP 2000077166 A	14-03-2000
US 4598194 A	01-07-1986	AU 562416 B2	11-06-1987
		AU 2559784 A	27-09-1984
		CA 1225115 A1	04-08-1987
		DK 161884 A	25-09-1984
		EP 0120639 A2	03-10-1984
		EP 0163348 A1	04-12-1985
		FI 841090 A	25-09-1984
		GR 81913 A1	12-12-1984
		JP 59180958 A	15-10-1984
		NO 841174 A	25-09-1984
		NZ 207620 A	30-06-1987
		ZA 8402092 A	30-04-1986

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82