PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 99/36246**
B29C 45/27, H05B 3/42	**A1**	(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. Juli 1999 (22.07.99)

(21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP99/00080

(22) **Internationales Anmeldedatum:** 8. Januar 1999 (08.01.99)

(30) **Prioritätsdaten:**
298 00 473.9 13. Januar 1998 (13.01.98) DE

(71) **Anmelder** *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: MOLD-MASTERS LIMITED [CA/CA]; 233 Armstrong Avenue, Georgetown, Ontario L7G 4X5 (CA).

(72) **Erfinder; und**
(75) **Erfinder/Anmelder** *(nur für US)*: GELLERT, Jobst, U. [CA/CA]; 7-A Prince Street, Georgetown, Ontario L7G 2X1 (CA). SCHEFFLER, Andreas [DE/DE]; Federbachstrasse 4, D-76437 Rastatt (DE).

(74) **Anwalt:** GRÜNECKER, KINKELDEY, STOCKMAIR & SCHWANHÄUSSER; Maximilianstrasse 58, D-80538 München (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten:** CA, DE, US.

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) **Title:** EXTERNALLY HEATED HOT NOZZLE WITH RESISTANCE WIRE

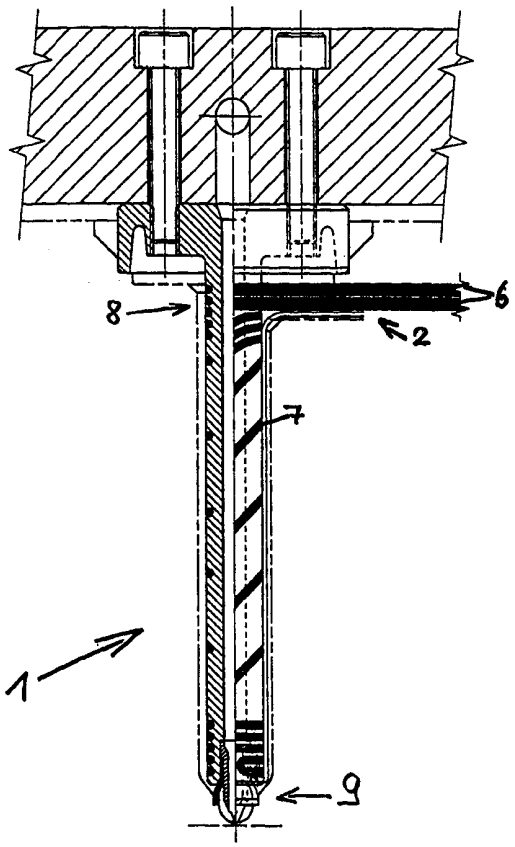
(54) **Bezeichnung:** AUSSENBEHEIZTE HEISSKANALDÜSE MIT HEIZDRAHT

(57) **Abstract**

The invention relates to an externally heated hot nozzle (1), especially a hot nozzle for producing injection moulded shaped parts, comprising a resistance wire (2) which consists of an inner electrical heat conductor (3), a ceramic insulating intermediate layer (4) and an outer metal sheath (5). Said resistance wire (2) has two end areas (6) to which a heating voltage can be applied and an intermediate section (7) in the form of a heating coil which corresponds to the circumference of the hot nozzle. The resistance wire (2) is characterised in that with an external diameter of 1.5–2.5 mm, the two end areas (6) are larger than the intermediate section (7) with its external diameter of 1.0–1.8 mm.

(57) **Zusammenfassung**

Eine außenbeheizte Heißkanaldüse (1), insbesondere Heißkanaldüse für die Herstellung von Spritzguß-Formteilen, umfaßt einen Heizdraht (2), der sich aus einem inneren, elektrischen Heizleiter (3), einer keramischen, isolierenden Zwischenschicht (4) und einem äußeren Metallmantel (5) aufbaut und zwei Endbereiche (6), an denen eine Heizspannung anlegbar ist, sowie einen Zwischenabschnitt (7) aufweist, welcher in Form einer Heizwendel dem Umfang der Heißkanaldüse zugeordnet ist. Dieser Heizdraht (2) zeichnet sich dadurch aus, daß die beiden Endbereiche (6) mit einem Außendurchmesser von 1,5 mm – 2,5 mm größer dimensioniert sind als der Zwischenabschnitt (7) mit einem Außendurchmesser von 1,0 mm – 1,8 mm.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	**ES**	Spanien	**LS**	Lesotho	**SI**	Slowenien
AM	Armenien	**FI**	Finnland	**LT**	Litauen	**SK**	Slowakei
AT	Österreich	**FR**	Frankreich	**LU**	Luxemburg	**SN**	Senegal
AU	Australien	**GA**	Gabun	**LV**	Lettland	**SZ**	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MC**	Monaco	**TD**	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	**GE**	Georgien	**MD**	Republik Moldau	**TG**	Togo
BB	Barbados	**GH**	Ghana	**MG**	Madagaskar	**TJ**	Tadschikistan
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**MK**	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	**TM**	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland			**TR**	Türkei
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**ML**	Mali	**TT**	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	**IE**	Irland	**MN**	Mongolei	**UA**	Ukraine
BR	Brasilien	**IL**	Israel	**MR**	Mauretanien	**UG**	Uganda
BY	Belarus	**IS**	Island	**MW**	Malawi	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	**IT**	Italien	**MX**	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	**JP**	Japan	**NE**	Niger	**UZ**	Usbekistan
CG	Kongo	**KE**	Kenia	**NL**	Niederlande	**VN**	Vietnam
CH	Schweiz	**KG**	Kirgisistan	**NO**	Norwegen	**YU**	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**NZ**	Neuseeland	**ZW**	Zimbabwe
CM	Kamerun			**PL**	Polen		
CN	China	**KR**	Republik Korea	**PT**	Portugal		
CU	Kuba	**KZ**	Kasachstan	**RO**	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	**LC**	St. Lucia	**RU**	Russische Föderation		
DE	Deutschland	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Sudan		
DK	Dänemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Schweden		
EE	Estland	**LR**	Liberia	**SG**	Singapur		

Außenbeheizte Heißkanaldüse mit Heizdraht

Die Erfindung betrifft eine außenbeheizte Heißkanaldüse und insbesondere den Heizdraht (heating cable) derselben.

Kunststoff-Formteile werden unter Verwendung einer solchen Heißkanaldüse durch Spritzgießen hergestellt. Aufgabe der Düse ist es, die Schmelze vom Heißkanalbalken durch den Schmelzekanal zum Anschnitt zu leiten. Wärmeverluste, die die erforderliche Viskosität der Schmelze im Schmelzekanal der Düse beeinträchtigen, werden durch den in Form einer Heizwendel um den Düsenkörper gewickelten Heizdraht ausgeglichen. Der Heizdraht sorgt also für fortgesetzte isotherme Verhältnisse entlang des Schmelzekanals.

Eine solche Heißkanaldüse ist bekannt und wird von dem Unternehmen Mold-Masters Ltd. auf den Markt gebracht.

Die Verbindung zwischen dem Heizdraht und der Spannungsquelle erfolgt über relativ große Anschlußstecker, sogenannte Terminals. Diese Terminals sind sehr platzintensiv, was die Verwendung mehrerer Heißkanaldüsen in einem Modul einschränkt. Darüber hinaus sind diese Terminals anfällig für Stromunterbrechung, z.B. durch Durchbrennen des Heizdrahtes beim Aufheizen oder während der Regelung der eingestellten Temperatur bei einer Spannung im Niedervoltbereich. Schließlich verursachen die hohen Temperaturen des Heizdrahtes unerwünschte Materialveränderungen im Bereich der Anschlüsse, da dort der Heizdraht Luft ausgesetzt ist. Es kommt dabei zu Versprödungen, die das Brechen der Heizdrähte zur Folge haben können.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, eine Heißkanaldüse zu schaffen, deren Beheizung lange Zeit störungsfrei arbeitet, die mit Hilfe einfacher elektrischer Verbindungen an die Spannungsquelle angeschlossen wird und die im Bereich der Anschlüsse verringerte Wärmeentwicklung aufweist.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst.

Der Vorteil dieser Erfindung besteht darin, daß der Heizdraht erst am Düsenkörper zu heizen beginnt, während sich in den Endbereichen des Heizdrahtes eine permanent niedrigere Temperatur als im Heizbereich einstellt. Dadurch kann der aufgrund seines

hitzebeständigen Aufbaus platzintensive Terminal durch eine normale Verbindung zwischen Heizdraht und Spannungsquelle, die keine besonderen hitzebeständigen Eigenschaften aufweisen muß, ersetzt werden. Eine solche einfache Verbindung ist platzsparender als der bislang verwendete Terminal, wodurch die flexible Verwendung der Heißkanaldüse, insbesondere in modularen Verteilern, erweitert wird. Hinzu kommt noch, daß eine einfache Verbindung kostensparenderer als ein aufwendiger Terminal ist.

Weiterhin bedeutet der durch die Erfindung ermöglichte Verzicht auf den Terminal vorteilhafterweise, daß die Düsenbeheizung nicht nur aus einer Normalspannungsquelle, sondern auch aus einer Niedervoltspannungsquelle störungsfrei gespeist werden kann. Das ist insofern von großer Bedeutung, da kompakte Düsen kleiner Baugrößen nur mit Niedervoltspannung betrieben werden, da der Heizdraht bei solchen Düsen durch Anlegen von Normalspannung durchbrennen würde.

Schließlich sind die mit dieser Erfindung erzielten Temperaturen der Endbereiche des Heizdrahtes ausreichend niedrig, um die Oxidation des Heizdrahtes an den luftausgesetzten Bereichen zu verhindern. Damit steigt die Lebensdauer der erfindungsgemäßen Heizdrähte beträchtlich.

Bevorzugte Ausführungsformen und Verbesserungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Vorteilhafterweise kann der Zwischenabschnitt des Heizdrahtes auf Temperaturen bis zu 600 °C gebracht werden, so daß die erforderliche Fließfähigkeit der Schmelze im Schmelzekanal gewährleistet wird. Um dies zu erreichen, kann die an den Endbereichen angelegte Spannung im Niedervoltbereich, insbesondere bis 50 V, liegen. Eine bevorzugte Spannung von 24 V-Gleichspannung gestattet es, das Heizelement kompakter und somit die Isolationszwischenschicht dünner zu gestalten, ohne die Entwicklung eines Leckagestromes zu provozieren. Hinsichtlich des Aufbaus des Heizdrahtes hat es sich vorteilhafterweise gezeigt, daß ein Heizleiter aus einer Chrom-Nickel-Legierung hervorragende Heizeigenschaften aufweist. Eine wirkungsvolle Isolation des stromdurchflossenen Heizleiters, der Leckagestrom verhindert oder zumindest reduziert, wird durch eine keramische, isolierende Zwischenschicht, die im wesentlichen aus MgO besteht, wirkungsvoll erzielt. Diese isolierende Zwischenschicht ist wiederum von einem

Metallmantel, der aus oxidationsbeständigem Stahl, insbesondere aus rostfreiem Stahl, besteht, umgeben. Somit ist ausreichende Festigkeit und Stabilität des Heizdrahtes sichergestellt. Vorteilhafterweise sind die Endbereiche des Heizdrahtes im Bereich des Eintrittsendes der Düse und eine 180°-Biegung des Heizdrahtes im Bereich des Austrittsendes angeordnet. Diese Anordnung des Heizdrahtes wird bevorzugt, um wirksam vom Umfang der Düse aus den Schmelzekanal gleichmäßig zu beheizen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und unter Bezug auf die Zeichnung näher beschrieben. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine Heißkanaldüse in seitlicher Ansicht, deren rechte Hälfte nicht geschnitten und deren linke Hälfte geschnitten dargestellt sind, und

Fig. 2 einen Querschnitt durch den erfindungsgemäßen Heizdraht.

In Fig. 1 ist zum Zwecke der deutlichen Darstellung des erfindungsgemäßen Heizdrahtes die linke Hälfte der Heißkanaldüse 1 geschnitten, während die rechte Hälfte eine Aufsicht auf die Düse 1 zeigt. Die in Fig. 1 dargestellte Düse 1 ist eine Kleindüse mit einem Außendurchmesser von 7 mm bis 12 mm. Es versteht sich von selbst, daß die Erfindung nicht auf einen solchen Düsentyp beschränkt ist, sondern auf jeden anderen Düsentyp, der mit Hilfe eines Heizdrahtes beheizt wird, angewendet werden kann.

Die Heißkanaldüse 1 verbindet den Verteiler mit dem Anschnitt und dem hinter dem Anschnitt liegenden Werkzeug. Dabei wird die Schmelze vom Verteiler durch den Schmelzekanal der Düse, der sich im Bereich der Düsenspitze verjüngt zum Anschnitt und weiter in das Werkzeug geleitet. Aufgrund der halbseitig geschnittenen Darstellung ist die linke Wandung des Schmelzekanals gestrichelt angedeutet.

Die halbseitig geschnittene Darstellung der in Fig. 1 gezeigten Heißkanaldüse erlaubt es, die erfindungsgemäßen Durchmesserunterschiede der beiden Endbereiche 6 und des Zwischenbereiches 7 des Heizdrahtes 2 deutlich zu erkennen. Es ist erfindungswesentlich, daß der mit 1,5 - 2,5 mm dimensionierte Außendurchmesser der Endbereiche 6 größer dimensioniert ist als der mit 1,0 - 1,8 mm dimensionierte Außendurchmesser des Zwischenbereiches 7. Besonders gute Heizeigenschaften werden mit einem Heizdraht 2

erzielt, dessen Endbereiche 6 einen Durchmesser von 1,55 mm und dessen Zwischenbereich 7 einen Durchmesser von 1,20 mm aufweisen.

Zum Zwecke der Beheizung der Düse 1 über deren gesamte Länge wird der Heizdraht 2, insbesondere dessen dicke Endbereiche 6, im Bereich des Düseneintrittsendes 8 zum Düsenkörper gebracht. Auf dem Umfang des Düsenkörpers ist der Heizdraht 2 in Form einer Wendel zum Austrittsende 9 der Düse 1 hin gewickelt. Im Bereich des Eintrittsendes 8 und des Austrittsendes 9 der Düse 1, also im Bereich Düsenflansch und Düsenspitze, ist der Heizdraht 2 enger gewickelt als auf dem restlichen Düsenkörper. Die sich dadurch einstellende erhöhte Wärmezufuhr dient dazu, den Wärmehaushalt im Düsenflansch (Düsenkopfbereich) und an der Düsenspitze gegen die erhöhten Wärmeverluste durch Anlage im Werkzeug und durch die Kühlung, z.B. speziell im Anschnitt, zu stabilisieren.

Die im Heizdraht 2 als Wärme umgesetzte Leistung ist abhängig von der Stromstärke, dem spezifischen Widerstand des Heizdrahtes 2 sowie dessen Länge und Querschnittsfläche. Mit abnehmender Querschnittsfläche erhöht sich die als Wärme umgesetzte Leistung, wodurch sich eine höhere Temperatur im entsprechenden Teil des Heizdrahtes 2 einstellt. Die passende Wahl der Querschnittsfläche des Heizdrahtes 2 erlaubt es, den Zwischenbereich 7 auf eine Temperatur bis zu 600 °C zu bringen, während sich in den Endbereichen 6 eine Temperatur von etwa 120 °C einstellt. Im Gegensatz dazu betrug im Stand der Technik die Temperatur der Endbereiche etwa zwischen 400 °C und 500 °C.

Es ist denkbar, im Zwischenbereich des Drahtes 2 bestimmte Abschnitte mit einem weiter verringerten Durchmesser vorzusehen, wodurch die erhöhte Wärmezufuhr in bestimmten Bereichen der Düse gezielt gesteuert werden kann. Somit kann z.B. die Maßnahme, die Wärmezufuhr im Bereich der Düsenspitze durch den enggewickelten Heizdraht 2 zu erhöhen, weiter unterstützt werden, was dazu beiträgt, die im Bereich der Düsenspitze erhöhten Wärmeverluste durch die Anschnittkühlung weiter auszugleichen.

Wie bereits erwähnt, ist die in Wärme umgesetzte Leistung auch von der Länge des Heizdrahtes 2 abhängig. Selbstverständlich kann die Temperaturdifferenz zwischen den Endbereichen 6 und dem Zwischenbereich 7 auch über die Einstellung einer geeigneten Heizdrahtlänge vorgenommen werden.

Die Verbindung zwischen den Endbereichen 6 des Heizdrahtes 2 und den elektrischen Leitern der Spannungsquelle sind in den Figuren nicht gezeigt. Es versteht sich aber, daß jede elektrische Verbindung zwischen Heizdraht 2 und Spannungsquelle verwendet werden kann, wobei die Endbereiche 6 es durch ihre relativ großen Querschnitte gestatten, insbesondere auch Verbindungen einzusetzen, die für niedrige Temperaturbereiche ausgelegt sind. Die Temperatur von etwa 120 °C der Endbereiche 6 des Heizdrahtes 2 erlaubt somit den Verzicht auf den Terminal. Der Einsatz des Terminals war bislang unumgänglich, um die Endbereiche 6, die aufgrund ihres relativ geringen Querschnittes eine Temperatur von etwa 400 - 500 °C aufwiesen, mit den elektrischen Leitungen der Stromzufuhr dauerhaft zu verbinden. Erst mit Hilfe der im Durchmesser stärkeren Endbereiche ist es möglich, aufgrund der sich dann einstellenden niedrigen Temperatur herkömmliche Verbindungen verwenden, um den Kontakt zwischen der Stromzufuhr und dem Heizdraht 2 herzustellen. Diese herkömmlichen Verbindungen erlauben einen mechanisch festen Anschluß der elektrischen Leitungen, ohne auf besondere Temperaturbedingungen Rücksicht nehmen zu müssen. Selbstverständlich kann die Erfindung auch auf einen Heizdraht mit einem Ende angewendet werden, dessen anderes Ende an der Düsenspitze geerdet ist.

Der geschnittene Bereich der in Fig. 1 dargestellten Düse zeigt, daß der Heizdraht 2 in direktem Kontakt mit der Düse 1 steht. Der Heizdraht 2 befindet sich in einem Aufnahmekanal, wobei die Verbindung zwischen Heizdraht 2 und Kanalwand durch Hartlöten hergestellt ist. Dadurch werden optimale Verhältnisse für den Wärmeübergang zwischen Heizdraht 2 und Düsenkörper geschaffen.

In Fig. 2 ist ein Heizdraht im Querschnitt dargestellt. Es ist deutlich zu erkennen, daß der elektrische Heizleiter 3 von der isolierenden Zwischenschicht 4 und dem Metallmantel umgeben ist. Die Dicke der aus MgO oder einem ähnlichen keramischen Material bestehenden isolierenden Zwischenschicht ist maßgeblich für die Verhinderung bzw. Reduzierung eines Leckagestroms, der den Wirkungsgrad des Heizdrahtes 2 senkt. Es muß also besonders im Zwischenabschnitt 7 des Heizdrahtes 2 darauf geachtet werden, daß die Verringerung des Querschnittes die Isolationswirkung der Zwischenschicht nicht beeinflußt, was durch die beanspruchten Durchmesserbereiche gewährleistet ist.

Ansprüche

1. Außenbeheizte Heißkanaldüse (1) , insbesondere Heißkanaldüse (1) mit einem Eintrittsende (8) und einem Austrittsende (9) für die Herstellung von Spritzguß-Formteilen, mit einem Heizdraht (2), dessen Aufbau einen inneren, elektrischen Heizleiter (3), eine keramische, isolierende Zwischenschicht (4) und einen äußeren Metallmantel (5) umfaßt, und der zwei Endbereiche (6), an denen eine Heizspannung anlegbar ist, sowie einen Zwischenabschnitt (7) aufweist, welcher in Form einer Heizwendel dem Umfang der Heißkanaldüse (1) zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Endbereiche (6) mit einem Außendurchmesser von 1,5 mm - 2,5 mm größer dimensioniert sind als der Zwischenabschnitt (7) mit einem Außendurchmesser von 1,0 mm - 1,8 mm.

2. Heißkanaldüse (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zwischenabschnitt (7) auf Temperaturen bis zu 600 °C heizbar ist.

3. Heißkanaldüse (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die an den Endbereichen (6) anlegbare Spannung im Niedervoltbereich liegt.

4. Heißkanaldüse (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß die an den Endbereichen (6) anlegbare Spannung bis 50 V beträgt.

5. Heißkanaldüse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die an den Endbereichen (6) anlegbare Spannung 24 V beträgt.

6. Heißkanaldüse (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Heizleiter (3) aus einer Chrom-Nickel-Legierung besteht.

7. Heißkanaldüse (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Endbereiche (6) des Heizdrahtes (2) sich im Bereich des Eintrittsendes (8) der Düse befinden und eine 180°-Biegung des Heizdrahtes (2) im Bereich des Austrittsendes (9) liegt.

8. Heißkanaldüse (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der äußere Metallmantel (5) des Heizdrahtes (2) aus einem oxidationsbeständigen Stahl besteht.

9. Heißkanaldüse (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der oxidationsbeständige Stahl des äußeren Metallmantels (5) ein rostfreier Stahl ist.

10. Heißkanaldüse (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die keramische, isolierende Zwischenschicht (4) im wesentlichen aus MgO besteht.

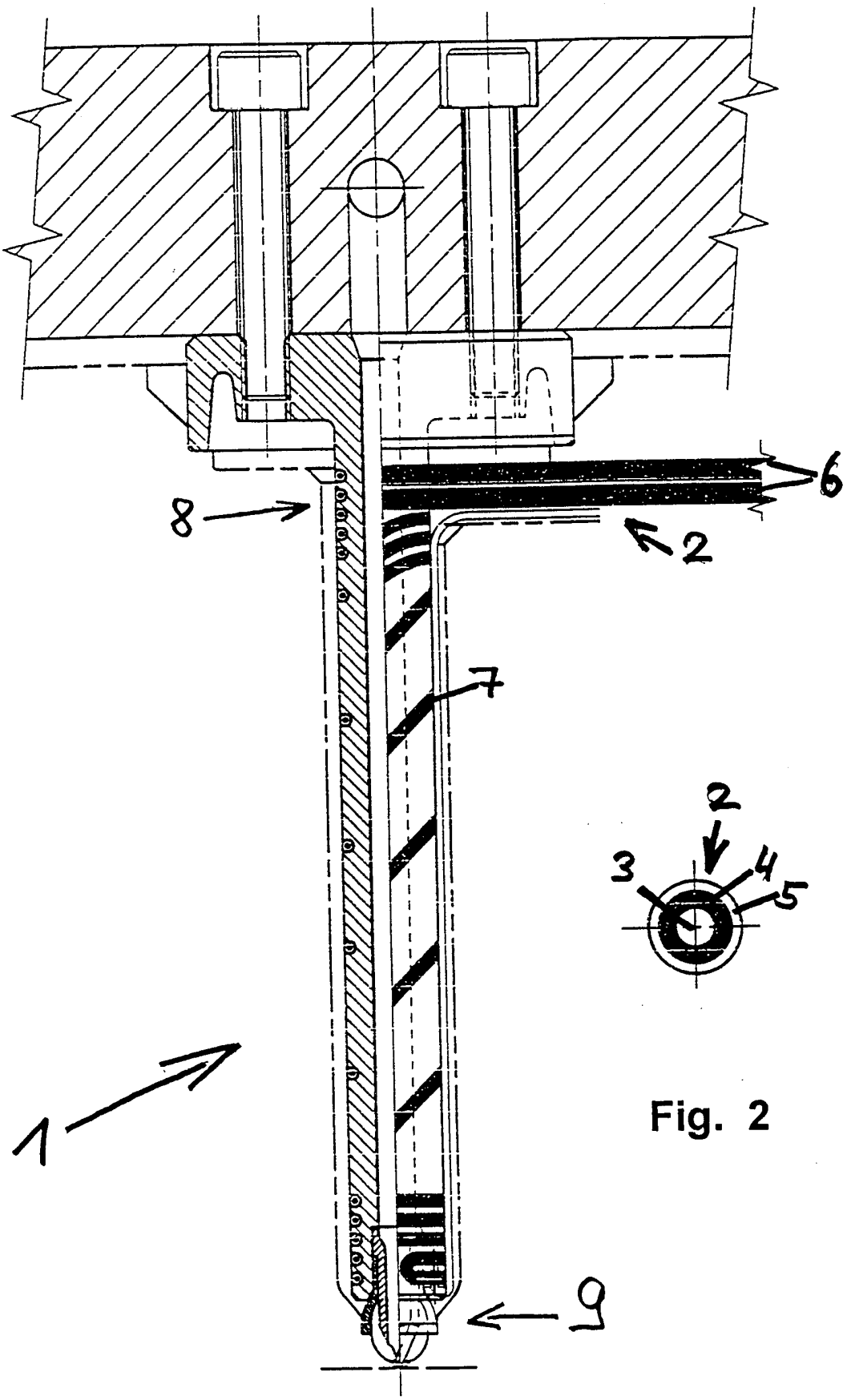


Fig. 1

Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int ational Application No
PCT/EP 99/00080

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B29C45/27 H05B3/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 B29C H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 282 735 A (GELLERT JOBST U) 1 February 1994 see the whole document	1,6-10
Y	DE 16 15 121 A (AKTIEBOLAGET KANTHAL) 11 December 1969 see page 9, paragraph 1; figure 1	1
Y	FR 2 193 530 A (SIGRI ELEKTROGRAPHIT GMBH) 15 February 1974 see the whole document	1
Y	FR 996 666 A (A. BERNARD) 28 December 1951 see the whole document	1,6,10
Y	EP 0 069 997 A (GELLERT JOBST U) 19 January 1983 see page 5, line 10 - line 14; figure 4	1,6-10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 May 1999	20/05/1999

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bollen, J

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int .tional Application No
PCT/EP 99/00080

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5282735 A	01-02-1994	CA 2083413 A	20-05-1994
		AT 145853 T	15-12-1996
		DE 69306365 D	16-01-1997
		DE 69306365 T	27-03-1997
		EP 0598198 A	25-05-1994
		JP 6234136 A	23-08-1994
DE 1615121 A	11-12-1969	SE 301519 B	10-06-1968
		FR 1541636 A	
		GB 1135138 A	
		NL 6714427 A	25-04-1968
		US 3607475 A	11-05-1971
FR 2193530 A	15-02-1974	GB 1412182 A	29-10-1975
FR 996666 A	28-12-1951	NONE	
EP 0069997 A	19-01-1983	CA 1179813 A	25-12-1984
		AT 19574 T	15-05-1986
		AU 546915 B	26-09-1985
		AU 8562282 A	20-01-1983
		JP 1285536 C	09-10-1985
		JP 58074260 A	04-05-1983
		JP 60006739 B	20-02-1985
		PT 75250 A,B	01-08-1982
		US 4403405 A	13-09-1983
		US 4446360 A	01-05-1984

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. ationales Aktenzeichen
PCT/EP 99/00080

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B29C45/27 H05B3/42

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B29C H05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 282 735 A (GELLERT JOBST U) 1. Februar 1994 siehe das ganze Dokument ---	1,6-10
Y	DE 16 15 121 A (AKTIEBOLAGET KANTHAL) 11. Dezember 1969 siehe Seite 9, Absatz 1; Abbildung 1 ---	1
Y	FR 2 193 530 A (SIGRI ELEKTROGRAPHIT GMBH) 15. Februar 1974 siehe das ganze Dokument ---	1
Y	FR 996 666 A (A. BERNARD) 28. Dezember 1951 siehe das ganze Dokument --- -/--	1,6,10

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
10. Mai 1999	20/05/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bollen, J

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. .ationales Aktenzeichen
PCT/EP 99/00080

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 069 997 A (GELLERT JOBST U) 19. Januar 1983 siehe Seite 5, Zeile 10 - Zeile 14; Abbildung 4 -----	1,6-10

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. .tionales Aktenzeichen
PCT/EP 99/00080

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5282735 A	01-02-1994	CA 2083413 A	20-05-1994
		AT 145853 T	15-12-1996
		DE 69306365 D	16-01-1997
		DE 69306365 T	27-03-1997
		EP 0598198 A	25-05-1994
		JP 6234136 A	23-08-1994
DE 1615121 A	11-12-1969	SE 301519 B	10-06-1968
		FR 1541636 A	
		GB 1135138 A	
		NL 6714427 A	25-04-1968
		US 3607475 A	11-05-1971
FR 2193530 A	15-02-1974	GB 1412182 A	29-10-1975
FR 996666 A	28-12-1951	KEINE	
EP 0069997 A	19-01-1983	CA 1179813 A	25-12-1984
		AT 19574 T	15-05-1986
		AU 546915 B	26-09-1985
		AU 8562282 A	20-01-1983
		JP 1285536 C	09-10-1985
		JP 58074260 A	04-05-1983
		JP 60006739 B	20-02-1985
		PT 75250 A,B	01-08-1982
		US 4403405 A	13-09-1983
		US 4446360 A	01-05-1984