

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 <sup>7</sup> : <b>H01T 13/39, 21/02</b>	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/13274</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. März 2000 (09.03.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01072		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 9. April 1999 (09.04.99)		
(30) Prioritätsdaten: 198 38 538.2 25. August 1998 (25.08.98) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).		
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): ULM, Heinz [DE/DE]; Kirchberg 16, D-91358 Kunreuth (DE). KOCIK, Rainer [DE/DE]; Mittlerer Kaulberg 42, D-96049 Bamberg (DE). WEIGEL, Stephan [DE/DE]; Hirtengasse 23, D-95349 Thurnau (DE). FISCHER, Jochen [DE/DE]; Greiffenbergstrasse 21, D-96052 Bamberg (DE). METZLER, Peter [DE/DE]; Schulweg 2, D-96135 Stegaurach (DE). HARTMANN, Detlef [DE/DE]; Martin-Luther-Strasse 18, D-96050 Bamberg (DE).		

(54) Title: SPARK PLUG ELECTRODE

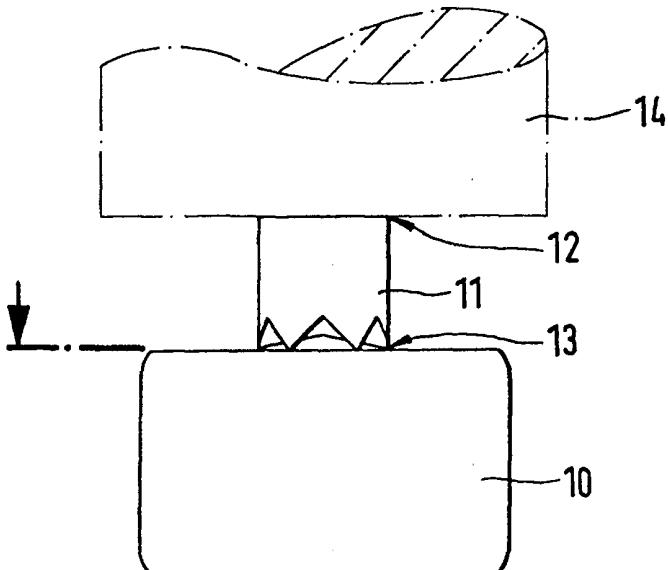
(54) Bezeichnung: ZÜNDKERZENELEKTRODE

(57) Abstract

The invention relates to a spark plug electrode onto which a noble-metal part has been welded to prolong the useful life of the spark plug. In the case of the spark plug electrode provided for in the invention, the noble-metal part is profiled on the side facing the spark plug electrode before being welded onto same.

(57) Zusammenfassung

Zündkerzenelektrode mit einem aufgeschweißten Edelmetallteil für eine längere Standzeit der Zündkerze. Bei der vorgeschlagenen Zündkerzenelektrode wird das Edelmetallteil vor dem Schweißvorgang mit einer Profilierung auf der der Zündkerzenelektrode zugewandten Seite versehen.



***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	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5

Zündkerzenelektrode

10

## Stand der Technik

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zündkerzenelektrode, an deren Funkenaustritts- bzw. Funkeneintrittsfläche ein abbrandfestes Edelmetall aufgebracht ist. Der Einsatz von Edelmetall beispielsweise Platin oder einer Platinlegierung bewirkt eine wesentlich längere Standzeit der Elektroden, die im Brennraum aufgrund der dort herrschenden Verhältnisse sehr starken Korrosions- und Erosionsbelastungen ausgesetzt sind. Aus Kostengründen ist es bisher nicht vorgesehen, die Elektrode einer Zündkerze ganz aus Edelmetall herzustellen. Aber man hat bereits vielfältige Möglichkeiten gefunden, eine Zündkerzenelektrode zu veredeln. Die DE 3 727 526 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung einer Zündkerze für Brennkraftmaschinen, bei welchem ein Edelmetallplättchen auf die Stirnseite der Mittel- bzw. Masseelektronen mittels Laserschweißen mit dem Material der Elektrode verbunden wird.

Der Einsatz veredelter Elektroden für eine Zündkerze wird immer dann in Erwägung gezogen, wenn man sehr lange Standzeiten und längere Wartungsintervalle für eine Zündkerze erreichen möchte. Bekannt ist es hierbei diese Edelmetallteile durch Laserschweißen und Widerstandsschweißen an den Zündkerzenelektroden zu

- 2 -

befestigen. Es ist weiterhin bekannt, zwischen der Elektrode und dem Edelmetallteilchen zum Ausgleich unterschiedlicher Ausdehnungskoeffizienten eine ausgleichende Schicht vorzusehen, um so eine bessere und dauerhaftere Verbindung herzustellen.

5

#### Vorteile der Erfindung

Die Verwendung eines Edelmetallteilchens zum Aufschweißen auf die Zündkerzenelektrode, welches einerseits eine glatte Oberfläche und dem gegenüberliegend eine profilierte Oberfläche aufweist, hat den Vorteil, daß die profilierte Oberfläche beim Schweißvorgang aufgrund der kleineren Kontaktfläche einen hohen Übergangswiderstand zwischen Edelmetallteil und Elektrode aufweist, wodurch in der Schweißzone zwischen dem Edelmetallteil und der Zündkerzenelektrode eine entsprechend hohe Wärmeenergie entsteht. Das Vorsehen einer glatten Oberfläche des Edelmetallteilchens auf der der Schweißelektrode zugewandten Seite hat wiederum den Vorteil, daß hier ein kleiner Übergangswiderstand gegeben ist und weniger an dieser Stelle weniger Wärme als an der Schweißstelle entsteht. Mit der vorliegenden Gestaltung der Schweißverbindung wird ein Aufklaffen und die damit verbundene Korrosion der Schweißverbindung zwischen Edelmetallteil und Elektrode weitgehend vermieden.

10

15

20

25

30

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind weitere vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen veredelten Zündkerzenelektrode gegeben.

35

Die Profilierung in der Art, daß die Kontaktflächen zwischen Edelmetallteil und Mittelelektrode zu Beginn des Schweißvorgangs nur im Randbereich des Edelmetallteilchens bestehen, hat den Vorteil, daß die Erwärmung des zu

verschweißenden Edelmetallteiles vom Randbereich ausgehend zur Mitte hin anwächst und aufgrund der sternförmigen Struktur die noch vorhandene Luft zwischen Edelmetallteil und Elektrode über radiale Kanäle entweichen kann. Die 5 Schweißtemperatur weist einen relativ gleichmäßigen Verlauf über den gesamten Querschnitt auf und kann besonders in kritischen Randbereich auf die gewünschten hohen Werte gebracht werden. Die Dauerhaltbarkeit der Schweißverbindung wird dadurch wesentlich erhöht, was wiederum die Lebensdauer 10 der Zündkerze positiv beeinflußt.

#### Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen 15 dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 die Zündkerzenelektrode und das erfindungsgemäße Edelmetallteil vor dem Schweißvorgang, Figur 2 die Draufsicht auf die profilierte Seite des Edelmetallteilchens und die Figuren 3a, 3b, 4a, 4b, 5a und 20 5b die einzelnen Verfahrensschritte zur Herstellung des profilierten Edelmetallteiles und dessen Aufschweißen auf die Zündkerzenelektrode.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

25 Figur 1 zeigt eine in geschnittener Zündkerzenelektrode 10 und ein Edelmetallteil 11, welches auf die Stirnseite der Zündkerzelektrode 10 aufgesetzt ist. Dieses Edelmetallteil 11 weist eine glatte Stirnseite 12 und eine profilierte Stirnseite 13 auf. Das Edelmetallteil 11 ist hierbei so angeordnet, daß es mit seiner profilierten Seite 13 auf der Zündkerzenelektrode 10 aufliegt. Auf der der 30 Zündkerzenelektrode 10 abgewandten Seite mit glatter Oberfläche 12 des Edelmetalls 11 ist schematisch die 35 Schweißelektrode 14 dargestellt.

Zur Verdeutlichung der Gestaltung der profilierten Fläche 13 des Edelmetalls 11 soll Figur 2 herangezogen werden. In der Figur 2 sind Bauteile, die bereits zu Figur 1 erläutert wurden, mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die Profilierung des Edelmetallteilchens 11 ist so gestaltet, daß sich zwischen der Zündkerzenelektrode 10 und dem Edelmetallteil 11 die Kontaktfläche 20 am äußeren Rand des Edelmetallteilchens 11 befinden. Wie in Figur 2 zu sehen, wurde hier eine sternförmige Profilierung gewählt, die sicherstellt, daß nur die äußeren Bereiche zunächst mit der Zündkerzenelektrode 10 eine Kontaktfläche 20 bilden.

Anhand der Figuren 3a und 3b, der Figuren 4a und 4b, sowie der Figuren 5a und 5b soll nun die Herstellung des erfindungsgemäßen profilierten Edelmetallteiles und dessen Verschweißen mit der Mittelelektrode erläutert werden. Da sich alle Figuren auf den gleichen Gegenstand beziehen, wird für gleiche Bauteile jeweils gleiche Bezugszeichen verwendet, die dann zu den jeweiligen Figuren nicht nochmals komplett neu erläutert werden.

In Figur 3a wird ein Edelmetalldraht 30 beispielsweise ein Platindraht so durch ein Halteteil 31 geführt, daß der Edelmetalldraht 30 auf der anderen Seite kontrolliert aus diesem Halter 31 herausragt. Über eine Einstellung oder auch Vorwahl des Überstandes des Edelmetallteiles kann die Länge des Edelmetallteiles bestimmt werden. Mittels eines abscherenden Werkzeuges 32 wird nun der Abschnitt des Edelmetalldrahtes 30 abgeschert, der aus dem Halteteil 31 herausragt. In Figur 3b ist von dem Edelmetalldraht 30 bereits der ein Edelmetallscherling 40 abgeschert worden. Mit diesem Abscherverfahren läßt sich auch bei relativ kleinem Drahtdurchmesser eine recht große Länge des Edelmetallscherlings 40 realisieren. Das Verhältnis von

Länge zu Durchmesser des Edelmetallscherlings ist vorteilhaftweise größer als 1.

In Figur 4 ist der Edelmetallscherling 40 in einem nicht näher erläuterten Prägewerkzeug zwischen zwei Prägestempeln 41 und 42 angeordnet und wird zur Durchmesservergrößerung bzw. Längenverringerung gestaucht. Bei diesem Setzvorgang ist ein erster Prägestempel 41 mit einer glatten Oberfläche und ein zweiter Prägestempel 42 mit einer profilierten Oberfläche vorgesehen. Der Edelmetallscherling 40 wird aufgrund dieser Anordnung während des in Figur 4b dargestellten Setzvorganges in die bereits zu Figur 1 erläuterte Form geprägt, d.h. eine Oberfläche hat eine glatte oder auch plane Gestalt und die gegenüberliegende Oberfläche des Edelmetallteiles 11 hat eine profilierte Oberfläche.

Das so geformte Edelmetallteil 11 wird nun, wie in Figur 5a dargestellt, auf die Zündkerzenelektrode 10 beispielsweise eine Mittelelektrode in der Art aufgesetzt, daß die Seite mit der glatten Oberfläche 12 der Schweißelektrode 14 gegenüberliegt. Damit ist zwischen dem zu verschweißenden Edelmetallteil 11 und der Schweißelektrode 14 eine gute Kontaktfläche mit geringem Übergangswiderstand gegeben. Die profilierte Stirnseite 13 des Edelmetallteiles 11 ist der Zündkerzenelektrode gegenüber angeordnet, so daß zwischen der Zündkerzenelektrode und dem Edelmetallteil 11 ein für den Schweißvorgang vorteilhafter hoher Übergangswiderstand gegeben ist. Der Schweißvorgang selbst erfolgt vorzugsweise zweistufig, wobei in einer ersten Stufe die Profilspitzen an den Kontaktflächen 20 mit einer relativ geringen Stromstärke geschweißt werden. Dadurch werden gleichmäßige Ausgangsbedingungen für die zweite Schweißstufe geschaffen. In der zweiten Schweißstufe wird das Edelmetall mit einer

höheren Stromstärke bis zur vollflächigen Verbindung mit der Elektrode verschweißt.

In Figur 5b ist die Verbindung Zündkerzenelektrode 10 und Edelmetallteil 11 nach dem Schweißvorgang dargestellt.

Dieser verschweißte Verbund kann nun weiteren Bearbeitungsstufen zugeführt werden. So ist es beispielsweise denkbar, bei einer Verwendung als Mittelelektrode diesen Verbund in seinem Randbereich abzuschrägen, um sicherzustellen, daß das Edelmetallteilchen am weitesten an die gegenüberliegende Elektrode der Zündkerze heranreicht.

Das beschriebene Verfahren ermöglicht eine weitgehende freie Gestaltung des Edelmetallteiles an der Zündkerzenelektrode.

Es sind prinzipiell die verschiedensten Profilierungen des Edelmetallteiles denkbar. Wichtig ist jedoch in jedem Fall, daß die Kontaktpunkte zwischen Edelmetallteil und Elektrode jeweils am Randbereich des Edelmetallteiles liegen. Bei einer Erwärmung wird so an dieser Stelle im kritischen Randbereich zuerst die notwendige Schweißtemperatur erreicht werden, die sich dann zur Mitte des Edelmetallteiles hin ausbreitet und so für eine flächige gute Schweißverbindung und einen sauber verschweißten Randbereich sorgt.

- 7 -

5

### Ansprüche

1. Zündkerzenelektrode mit an der Funkenaustritts- bzw.  
10 Funkeneintrittsfläche aufgeschweißten Edelmetallteil  
dadurch gekennzeichnet, daß das Edelmetallteil (11) vor  
dem Schweißen auf der der Zündkerzenelektrode (10)  
zugewandten Seite eine profilierte Oberfläche (13) und  
auf der der Zündkerzenelektrode (10) abgewandten Seite  
15 eine glatte Oberfläche (12) aufweist.
2. Zündkerzenelektrode nach Anspruch 1 dadurch  
gekennzeichnet, daß die profilierte Oberfläche (13) des  
20 Edelmetallteiles (11) so gestaltet ist, daß zu Beginn des  
Schweißvorganges nur am äußeren Randbereich des  
Edelmetallteiles Kontaktflächen (20) zwischen  
Edelmetallteil (11) und Zündkerzenelektrode (10) gegeben  
sind.

25

1 / 2

Fig.1

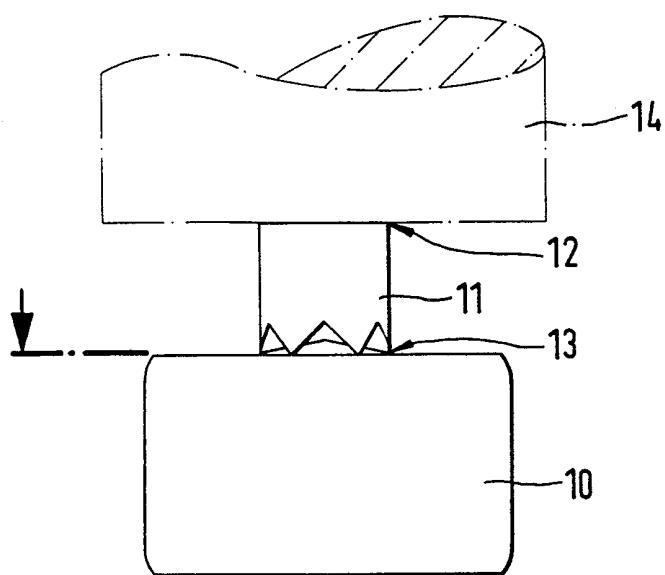
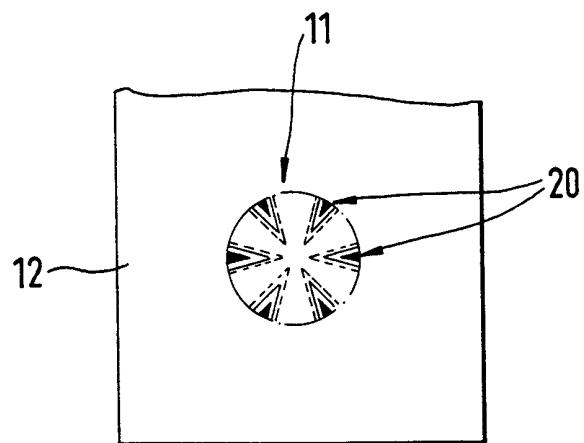


Fig.2



2/2

Fig.3a

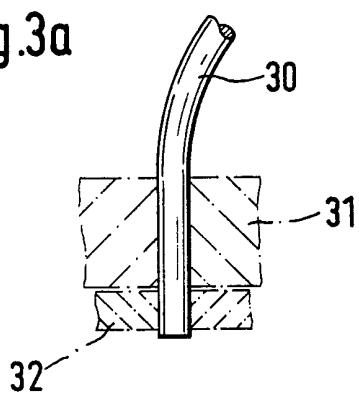


Fig.3b

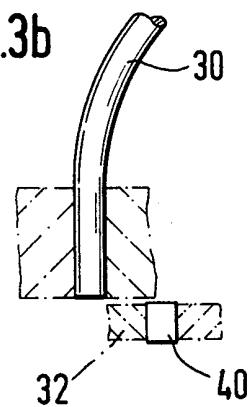


Fig.4a

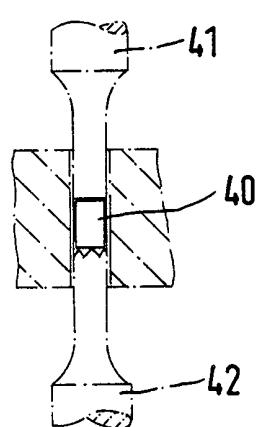


Fig.4b

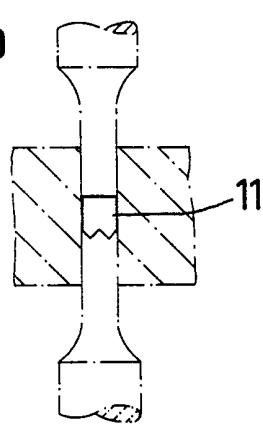


Fig.5a

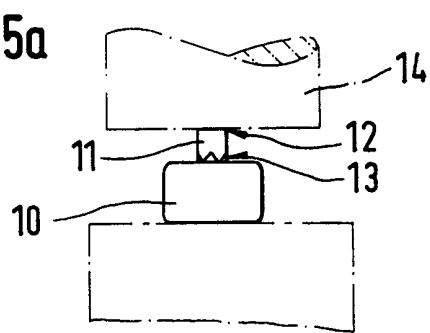
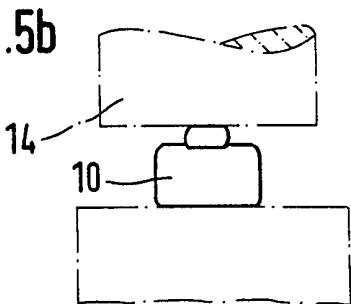


Fig.5b



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/01072

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01T13/39 H01T21/02

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 7 H01T

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.
X	WO 95 25372 A (ALLIED SIGNAL INC) 21 September 1995 (1995-09-21) page 2, line 36 - page 3, line 37; figures 1-6 ---	1
A	DE 37 27 526 A (BOSCH GMBH ROBERT) 2 March 1989 (1989-03-02) cited in the application -----	

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

- 16 August 1999

23/08/1999

Name and mailing address of the ISA

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

Authorized officer

Bijn, E

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/01072

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
WO 9525372	A 21-09-1995	US 5456624 A	DE 69502385 D	DE 69502385 T	10-10-1995 10-06-1998 01-10-1998
		EP 0750801 A			02-01-1997
DE 3727526	A 02-03-1989	WO 8901717 A	EP 0329721 A	JP 2500704 T	23-02-1989 30-08-1989 08-03-1990
		US 4963112 A			16-10-1990

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01072

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H01T13/39 H01T21/02

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )

IPK 7 H01T

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.
X	WO 95 25372 A (ALLIED SIGNAL INC) 21. September 1995 (1995-09-21) Seite 2, Zeile 36 - Seite 3, Zeile 37; Abbildungen 1-6 -----	1
A	DE 37 27 526 A (BOSCH GMBH ROBERT) 2. März 1989 (1989-03-02) in der Anmeldung erwähnt -----	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

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

16. August 1999

23/08/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
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

Bevollmächtigter Bediensteter

Bijn, E

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01072

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
WO 9525372 A	21-09-1995	US	5456624 A		10-10-1995
		DE	69502385 D		10-06-1998
		DE	69502385 T		01-10-1998
		EP	0750801 A		02-01-1997
-----	-----	-----	-----	-----	-----
DE 3727526 A	02-03-1989	WO	8901717 A		23-02-1989
		EP	0329721 A		30-08-1989
		JP	2500704 T		08-03-1990
		US	4963112 A		16-10-1990
-----	-----	-----	-----	-----	-----