

(19)



(11)

**EP 1 863 142 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**05.12.2007 Patentblatt 2007/49**

(51) Int Cl.:  
**H01T 13/20<sup>(2006.01)</sup> H01T 13/32<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **07010751.1**

(22) Anmeldetag: **31.05.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(72) Erfinder:  
• **Niessner, Werner**  
**71711 Steinheim (DE)**  
• **Vogt, Gunther**  
**71642 Ludwigsburg (DE)**

(30) Priorität: **02.06.2006 DE 102006025835**

(74) Vertreter: **Twelmeier, Ulrich**  
**Twelmeier Mommer & Partner**  
**Westliche 56-68**  
**75172 Pforzheim (DE)**

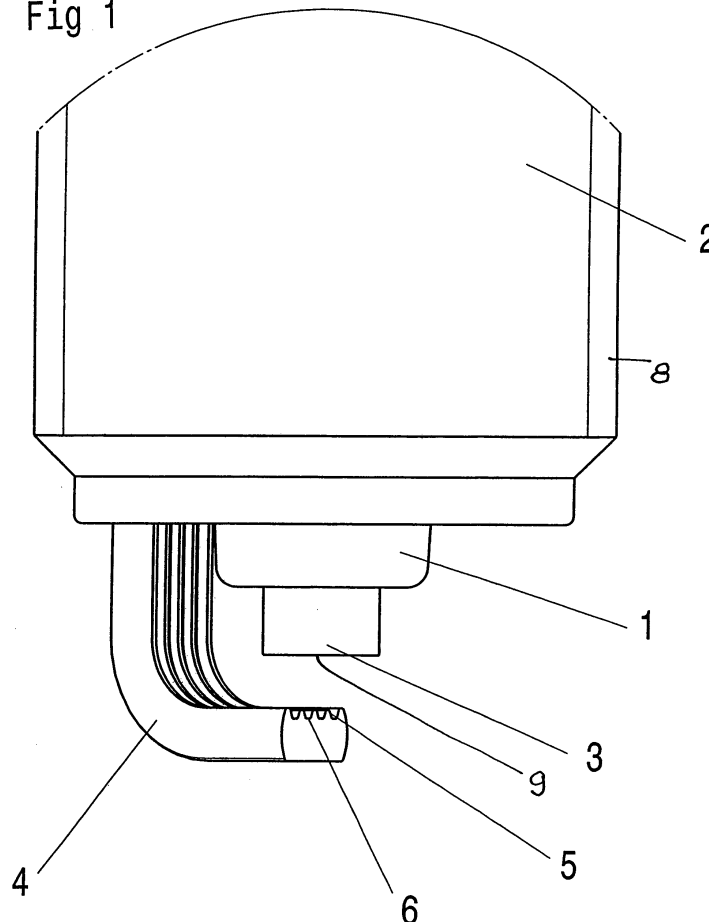
(71) Anmelder: **Beru Aktiengesellschaft**  
**71636 Ludwigsburg (DE)**

(54) **Zündkerze**

(57) Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass wenigstens eine Masseelektrode auf ihrer der Mittelelektrode

zugewandten Seite mehrere nebeneinander angeordnete Rillen aufweist.

Fig 1



**EP 1 863 142 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Zündkerze für Verbrennungsmotoren mit einer Mittelelektrode und mit einer oder mehreren Masseelektroden. Eine solche Zündkerze ist z. B. aus der DE 197 19 937 C2 bekannt. Sie hat eine in einem Isolator eingebettete Mittelelektrode, welche an ihrer Spitze mit einem Edelmetallplättchen bestückt ist. Die Mittelelektrode steckt in einem metallischen Körper, welcher mit einem Außengewinde versehen ist, mit welchem die Zündkerze in eine dafür vorgesehene Gewindebohrung des Verbrennungsmotors gedreht werden kann. Das Edelmetallplättchen, mit welchem die Mittelelektrode bestückt ist, hat eine flache Endfläche. Ihr liegt eine flache Endfläche der Masseelektrode gegenüber, welche bogenförmig verläuft und auf dem metallischen Körper fußt.

**[0002]** Der Zündfunke schlägt zwischen den beiden einander gegenüberliegenden, ebenen Elektrodenflächen über.

**[0003]** Bekannt sind auch Zündkerzen, bei welchen vom vorderen Rand des metallischen Körper mehrere Masseelektroden ausgehen. Meistens sind es zwei, drei oder vier Masseelektroden, welche vor der stumpfen Endfläche der Mittelelektrode oder vor der zylindrischen Mantelfläche der zylindrischen Mittelelektrode enden.

**[0004]** Bekannt sind auch Zündkerzen, bei welchen in der Endfläche der Mittelelektrode oder in der ihr gegenüberliegenden Fläche der Masseelektrode eine V-förmige oder U-förmige Kerbe vorgesehen ist. Diese soll bewirken, dass sich die Flamme, die durch den Zündfunken gebildet wird, besser ausbildet. Dem liegt die Überlegung zugrunde, dass sich am Rand der Zündkerzenelektroden mehr zündfähiges Kraftstoff-Luftgemisch befindet als in der Mitte der einander gegenüberliegenden Elektrodenflächen, weil die Elektroden den Raum zwischen sich abschirmen. Durch die V-förmige oder U-förmige Kerbe in der Mittelelektrode oder in der Masseelektrode wird der Funkenüberschlag in den Randbereich der Elektrode verlagert, wo die Wahrscheinlichkeit, ein zündfähiges Kraftstoff-Luftgemisch anzutreffen, größer ist.

**[0005]** Nachteilig dabei ist, dass sich der Abbrand der Elektroden auf den Randbereich konzentriert, was eine fortschreitende Erhöhung des Spannungsbedarfes für einen Funkenüberschlag zur Folge hat.

**[0006]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit einfachen Mitteln eine verbesserte Zündfähigkeit der Zündkerze zu erreichen.

**[0007]** Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Zündkerze mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0008]** Die erfindungsgemäße Zündkerze mit einer Mittelelektrode und mit einer oder mehreren Masseelektroden hat wenigstens eine Masseelektrode, die auf ihrer der Mittelelektrode zugewandten Seite mehrere nebeneinander angeordnete Rillen aufweist.

**[0009]** Das hat wesentliche Vorteile:

- Dadurch, dass nicht nur eine einzige U- oder V-förmige Kerbe vorgesehen ist, sondern dass mehrere nebeneinander angeordnete Rillen vorgesehen sind, konzentriert sich der Funkenüberschlag nicht ausschließlich auf den Randbereich der Elektroden. Infolgedessen tritt der Abbrand nicht nur im Randbereich der Elektroden auf, sondern verteilt sich auf die einander gegenüberliegenden Elektrodenflächen.
- Dadurch, dass mehrere Rillen nebeneinander vorgesehen sind, sind auf der Masseelektrode mehrere von Rücken gebildet, auf welche sich die elektrischen Feldlinien konzentrieren und die Zündspannung herabsetzen.
- Durch die Herabsetzung der Zündspannung verlängert sich ohne Beeinträchtigung der Zündwilligkeit die Lebensdauer der Zündkerze.
- Das Vorsehen mehrerer Rillen führt zu feineren Oberflächenstrukturen, welche geeignet sind, die Zündspannung herabzusetzen.
- Dadurch, dass mehrere Rillen vorgesehen sind und sich die Funkenüberschläge nicht mehr auf den Randbereich der Elektroden konzentrieren, kommt es im Randbereich der Elektroden nicht mehr zu lokalen Überhitzungen.
- Die an den Fußpunkten des Funkenüberschlags auftretenden Temperaturspitzen gleichen sich schneller aus, als wenn nur eine einzige V-förmige oder U-förmige Kerbe in einer der Zündkerzenelektroden vorhanden wäre. Das wirkt sich günstig auf die Lebensdauer der Zündkerze aus.

**[0010]** Vorzugsweise sind die Rillen gleichmäßig über die der Mittelelektrode gegenüberliegende Oberfläche der Masseelektrode verteilt, so dass auch die Funkenbildung entsprechend gleichmäßig über die Elektrodenfläche verteilt auftreten kann.

**[0011]** Die Rillen können in unterschiedlicher Weise ausgebildet und angeordnet sein. Es ist möglich, in eine als Dachelektrode ausgebildete Masseelektrode in die dem stumpfen Ende der Mittelelektrode gegenüberliegende Fläche konzentrische Rillen einzuprägen. Vorzugsweise erstrecken sich die Rillen jedoch so, dass jede Rille eine Längsmittlebene hat, in welcher die Längsachse der Mittelelektrode liegt. Die Rillen verlaufen dann parallel zueinander, insbesondere über die volle Länge der Masseelektrode. Das macht es möglich, ein profiliertes Halbzeug für die Herstellung der Masseelektroden durch ein kontinuierliches Verfahren herzustellen, z. B. unter Anwendung eines Drahtziehverfahrens oder eines Strangpressverfahrens, bei welchem das Material durch eine Matrize gezogen oder gepresst wird, welche einen lichten Querschnitt mit dem für die Masseelektrode gewünschten Querschnittsprofil hat. Eine andere Möglichkeit besteht darin, ein im Querschnitt rechteckiges Profil durch Profilwalzen in ein für die Masseelektrode gewünschtes Profil umzuformen.

**[0012]** Bei Zündkerzen, in welchen eine oder mehrere

Masseelektroden so angeordnet sind, dass sie mit ihrer Endfläche der Mantelfläche der Mittelelektrode gegenüberliegen, können die Rillen sowohl parallel als auch quer zur Längsachse der Mittelelektrode verlaufen.

[0013] Die Rücken, die die Rillen begrenzen, sind vorzugsweise so ausgebildet, dass sie sich ausgehend vom Grund der Rillen bis zu ihrer der Mittelelektrode zugewandten Spitze verjüngen. Dabei ist es bevorzugt, dass im Querschnittsprofil der Rillen der Rücken stärker gekrümmt ist als der Grund der Rillen, um auf den Rückenpartien eine besonders hohe Feldliniendichte zu erreichen. Am Grund der Rillen hat das Querschnittsprofil der Masseelektrode vorzugsweise eine verschwindende Krümmung.

[0014] Es hat sich als besonders günstig herausgestellt, in den Masseelektroden drei bis fünf Rillen nebeneinander anzuordnen, insbesondere vier Rillen, was bedeutet, dass fünf Rücken vorhanden sind, welche die vier Rillen begrenzen. Mit einer solchen Kombination erzielt man eine optimale Verbindung von Zündwilligkeit und Lebensdauer.

[0015] Die Rillen können unterschiedlich breit und unterschiedlich tief sein, vorzugsweise sind sie jedoch untereinander gleich, was eine gleichmäßige Erwärmung und einen gleichmäßigen Abbrand der Elektroden und damit eine hohe Lebensdauer der Elektroden begünstigt.

[0016] Vorzugsweise sind die Rillen 0,2 mm bis 0,5 mm tief, insbesondere 0,25 mm bis 0,3 mm.

[0017] Die gerillte Oberfläche der Masseelektroden kann ein wellenförmiges Profil haben. Vorzugsweise sind die Rillen durch Keilflächen begrenzt, die einen Winkel von 45° bis 120° miteinander einschließen, wobei ein Winkel von 80° bis 100°, insbesondere ein rechter Winkel bevorzugt wird.

[0018] Die beiden an die profilierte Oberfläche der Masseelektrode anschließenden Seitenflächen der Masseelektrode können eben ausgebildet sein und haben vorzugsweise gebrochene Kanten. Besonders bevorzugt ist jedoch eine ballige oder konvexe Gestalt der Seitenflächen der Elektroden. Sie hat den Vorteil, dass die Elektrode besonders leicht umströmt werden kann, wodurch das Ausbreiten eines zündfähigen Kraftstoff-Luftgemisches im Zündspalt zwischen Mittelelektrode und Masseelektrode begünstigt wird.

[0019] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den beigegeführten Zeichnungen dargestellt.

Figur 1 zeigt das vordere Ende einer erfindungsgemäßen Zündkerze in einer Seitenansicht mit Blickrichtung schräg zur Masseelektrode, und

Figur 2 zeigt die Querschnittsform der Masseelektrode.

[0020] Figur 1 zeigt eine Zündkerze mit einem keramischen Isolator 1, welcher in einem metallischen Körper 2 steckt, der ein Außengewinde 8 sowie im rückwärtigen, in Figur 1 abgeschnittenen Bereich des Körpers 2 einen

Sechskant oder einen Doppelsechskant hat, auf welchen ein Zündkerzenschlüssel gesteckt werden kann. In den Isolator 1 ist eine Mittelelektrode 3 eingebettet, welche eine stumpfe Endfläche 9 hat. Die Mittelelektrode 3 kann eine Spitze aus einem Edelmetall oder aus einer Edelmetalllegierung haben, z. B. aus Platin oder Iridium oder aus einer Legierung dieser beiden Edelmetalle.

[0021] Vom vorderen Rand des metallischen Körpers 2 geht eine gebogene Masseelektrode 4 aus, welche z. B. als Dachelektrode ausgebildet ist, d. h., ihr vorderer Abschnitt liegt der stumpfen Endfläche der Mittelelektrode 3 gegenüber. Auf der der Mittelelektrode 3 zugewandten Seite der Masseelektrode 4 sind vier zueinander parallele, gleiche Rillen 6 ausgebildet, die einen flachen Grund haben. Die Rillen 6 sind durch fünf keilförmige Rücken 5 begrenzt, deren Keilwinkel im dargestellten Beispiel ca. 50° beträgt. Die Tiefe der Rillen 6 beträgt im dargestellten Beispiel ca. 0,25 mm, der Abstand der Rillen 6, von Mitte zu Mitte gemessen, beträgt im dargestellten Beispiel ca. 0,6 mm. Die Rücken 5 sind gerundet; ihr Radius beträgt ca. 0,1 mm. Die Seitenflächen 7 der Masseelektrode 4 sind ebenfalls gerundet, und zwar mit einem Radius von ca. 1,5 mm.

[0022] Für die Masseelektrode 4 kommt ein üblicher Werkstoff in Betracht, z. B. eine Nickelbasislegierung.

#### Bezugszahlenliste:

#### [0023]

1. Isolator
2. metallischer Körper
3. Mittelelektrode
4. Masseelektrode
5. Rücken
6. Rillen
7. Seitenfläche
8. Außengewinde
9. Endfläche

#### Patentansprüche

1. Zündkerze für Verbrennungsmotoren mit einer Mittelelektrode (3) und mit einer oder mehreren Masseelektroden (4), **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Masseelektrode (4) auf ihrer der Mittelelektrode (3) zugewandten Seite mehrere nebeneinander angeordnete Rillen (6) aufweist.
2. Zündkerze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rillen (6) gleichmäßig über die der Mittelelektrode (3) gegenüberliegende Oberfläche der Masseelektrode (4) verteilt sind.
3. Zündkerze nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rillen (6) jeweils eine

- Längsmittlebene haben, in welcher die Längsachse der Mittelelektrode (3) liegt.
4. Zündkerze nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Masseelektrode (4) eine Längsrichtung aufweist und dass sich die Rillen (6) in der Längsrichtung der Masseelektrode (4) erstrecken.
5. Zündkerze nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Rillen (6) über die gesamte Länge der wenigstens einen Masseelektrode (4) erstrecken.
6. Zündkerze nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Masseelektrode (4) für den Funkenüberschlag eine Oberfläche hat, welche der Mantelfläche der Mittelelektrode zugewandt ist, und dass die Rillen (6) in dieser Oberfläche der Masseelektrode (4) quer zur Längsachse der Mittelelektrode (3) verlaufen.
7. Zündkerze nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Querschnittsprofil der Rillen (6) der Rücken (5) der Rillen (6) stärker gekrümmt ist als der Grund der Rillen.
8. Zündkerze nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Querschnittsprofil der Rillen (6) an ihrem Grund eine verschwindende Krümmung hat.
9. Zündkerze nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der wenigstens einen Masseelektrode (4) drei bis fünf, vorzugsweise vier Rillen (6) nebeneinander angeordnet sind.
10. Zündkerze nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rillen (6) untereinander gleich sind.
11. Zündkerze nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rillen 0,2 mm bis 0,5 mm tief sind.
12. Zündkerze nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rillen (6) 0,25 mm bis 0,3 mm tief sind.
13. Zündkerze nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rillen (6) durch keilförmig angeordnete Flächen begrenzt sind.
14. Zündkerze nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die keilförmig angeordneten Flächen einen Winkel von 50° bis 120° einschließen.
15. Zündkerze nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die keilförmig angeordneten Flächen einen rechten Winkel einschließen.
16. Zündkerze nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Masseelektrode (4) im Querschnitt konvexe Seitenflächen (7) hat.
17. Zündkerze nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Masseelektrode (4) unter Anwendung eines Drahtziehverfahrens oder eines Strangpressverfahrens hergestellt ist.
18. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rillen (6) der Masseelektrode (4) durch Prägen gebildet sind.
19. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Masseelektrode (4) durch Profilwalzen profiliert ist.

Fig 1

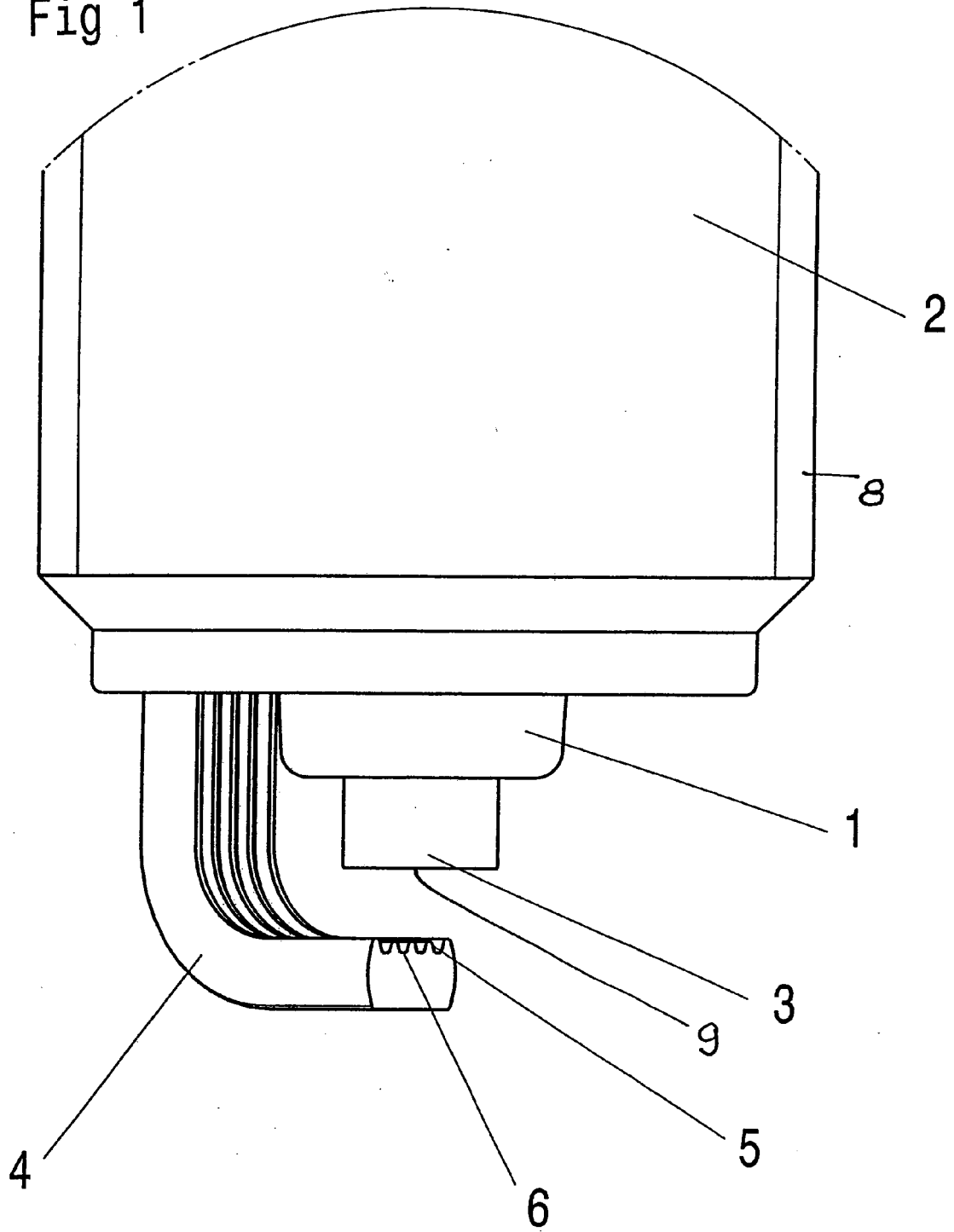
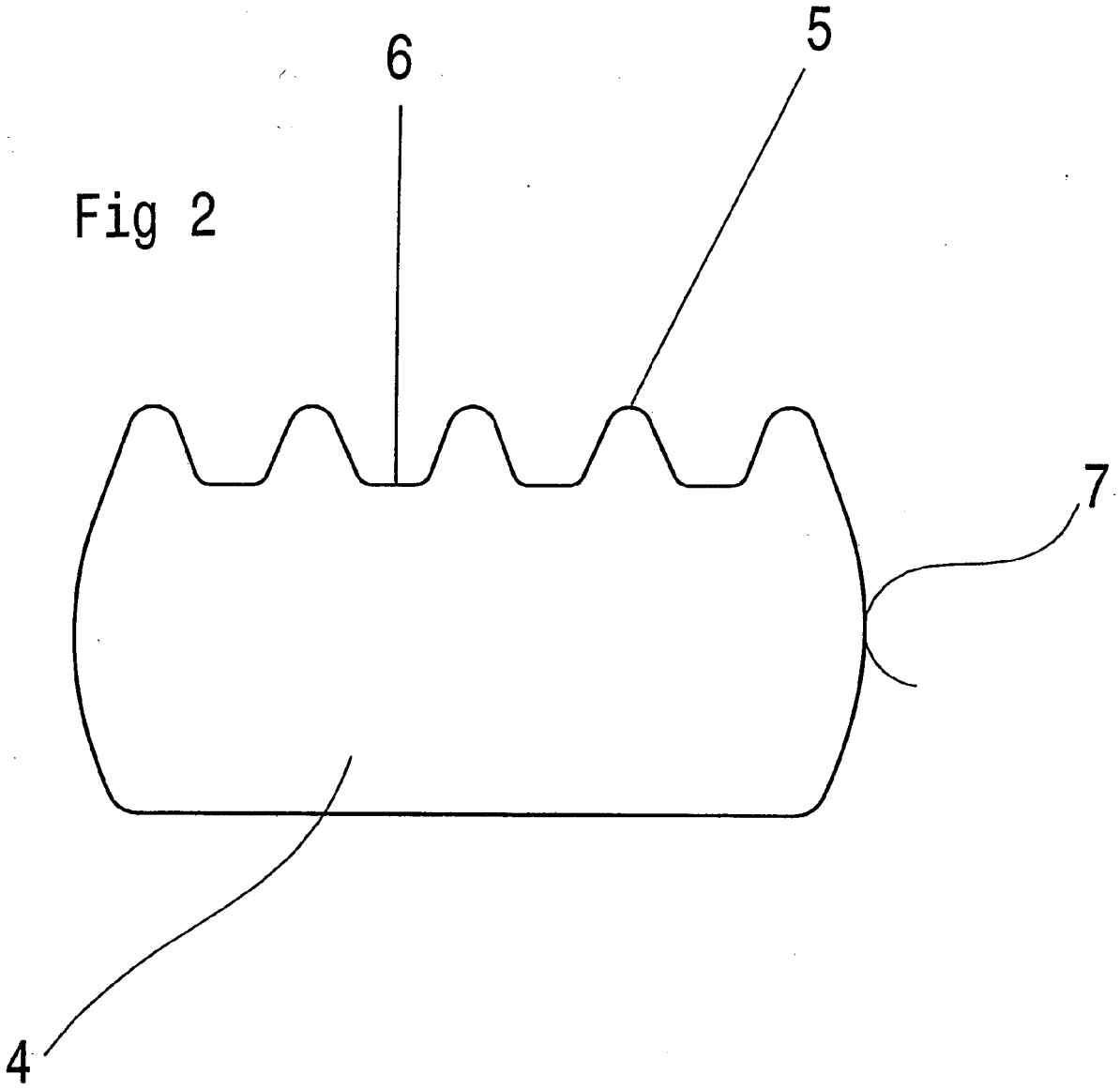


Fig 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 57 145288 A (NIPPON DENSO CO; TOYOTA MOTOR CO LTD) 8. September 1982 (1982-09-08) * das ganze Dokument * -----	1-5,9,10	INV. H01T13/20 H01T13/32
X	US 3 970 885 A (KASIMA OSAMU) 20. Juli 1976 (1976-07-20) * Abbildungen 24,25,26B-26D * -----	1-5,9	
X	DE 627 591 C (FELIX MINUTIELLO ANTHONY; KENNETH CLAIRE GILLIS; DARRELL BEACH EDWARDS) 19. März 1936 (1936-03-19) * das ganze Dokument * -----	1-5,9	
A	JP 49 073541 A (NIPPON DENWA) 16. Juli 1974 (1974-07-16) * Abbildungen 2,3,4B,4C * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01T
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>27. August 2007</b>	Prüfer <b>Lommel, Armand</b>
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	

4 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 01 0751

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.

27-08-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 57145288	A	08-09-1982	KEINE	
-----				
US 3970885	A	20-07-1976	KEINE	
-----				
DE 627591	C	19-03-1936	KEINE	
-----				
JP 49073541	A	16-07-1974	KEINE	
-----				

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 19719937 C2 [0001]