

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 81106944.2

51 Int. Cl.³: **H 01 T 13/34**
H 01 T 21/02

22 Anmeldetag: 04.09.81

30 Priorität: 04.10.80 DE 3038720

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.04.82 Patentblatt 82/15

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

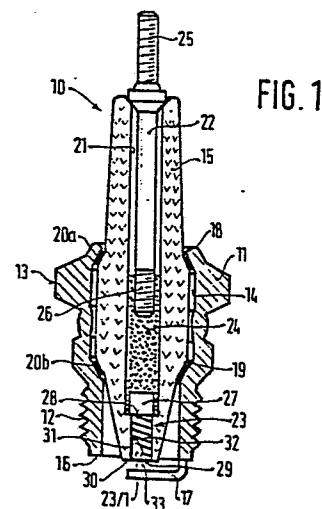
71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

72 Erfinder: **Friese, Karl-Hermann, Dr., Dipl.-Phys.**
Strohgäustrasse 13
D-7250 Leonberg(DE)

72 Erfinder: **Pollner, Rudolf**
Babenbergerring 111
D-8600 Bamberg(DE)

54 **Zündkerze für Brennkraftmaschinen.**

57 Es wird eine Zündkerze (10) für Brennkraftmaschinen vorgeschlagen, die anstelle einer metallischen Mittelelektrode eine Mittelelektrode (23) aufweist, welche aus einem mit einer elektrisch leitfähigen Schicht (31) überzogenen, elektrisch nicht leitenden Stift (23/1) besteht; der Stift (23/1) ist vorzugsweise spaltfrei in den zündseitigen Endabschnitt der Isolierkörper-Längsbohrung (21) eingebaut und besteht aus einem Material, dessen Schwindungsverhalten und Wärmeausdehnungskoeffizient im wesentlichen dem des Isolierkörpermaterials aufweist. Vorzugsweise wird für den Stift ebenfalls Isolierkörpermaterial verwendet. Als elektrisch leitfähige Schicht findet bevorzugt ein Metall-Keramik-Gemisch Anwendung, sie kann zusätzlich noch als Widerstandselement und/oder Vorfunkkenstrecke ausgebildet sein. Die beanspruchte Zündkerze kann gemäß einer weiteren Ausführungsform auch als Gleitfunken-Zündkerze gestaltet sein.



R. 6589

2.10.1980 Zr/Kn

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Zündkerze für Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Zündkerze nach der Gattung des Hauptanspruchs. Derartige Zündkerzen gehören allgemein zum Stand der Technik (DE-OS 24 04 454, DE-PS 1 208 120), haben jedoch den Nachteil, daß aufgrund der Verwendung von völlig unterschiedlichen Materialien für Isolierkörper und Mittelelektrode zwischen beiden zur Beschädigung des Isolierkörpers führen könnende Verspannungen auftreten. Weiterhin ist es bekannt (CH-PS 105 078), bei Zündkerzen die Mittelelektrode aus einem nichtmetallischen, elektrisch aber leitfähigen Werkstoff mit einem solchen Wärmeausdehnungskoeffizienten herzustellen, der dem Wärmeausdehnungskoeffizienten des Isolierkörpers im wesentlichen entspricht; hierbei können zwar die Verspannungen zwischen Isolierkörper und Mittelelektrode vermieden werden, doch treten aufgrund der zusammentreffenden unterschiedlichen Stoffe unerwünschte Sinterreaktionen auf, die die Funktionssicherheit der Zündkerzen und gegebenenfalls auch deren Lebensdauer verringern können.

...

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Zündkerze mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil,

daß zum Bruch des Isolierkörpers führen könnende Verspannungen zwischen Mittelelektrode und Isolierkörper und unerwünschte Sinterreaktionen beim Zusammensintern von Mittelelektrode und Isolierkörper vermieden werden und damit eine gleichmäßige Qualität der Zündkerzen erzielt wird. Als weiterer Vorteil ist anzusehen, daß die Zündkerze selbst nach Abbrand der elektrisch leitenden Schicht auf dem ursprünglichen Funkenübersprungsbereich die Mittelelektrode funktionsfähig bleibt und die Zündkerze eine nur geringfügig höhere Zündspannung erfordert, weil sie dann als kombinierte Gleitfunken-Luftfunken-Zündkerze weiterarbeitet.

Darüber hinaus zeichnen sich die erfindungsgemäßen Zündkerzen, die zwischen Mittelelektrode und Isolierkörper ohne Spalt ausgebildet sind, dadurch aus, daß sie a) eine über die Lebensdauer sehr konstante Wärmeleitung und damit eine im Durchschnitt unveränderliche Lage ihres Arbeitstemperaturbereichs aufweisen und b) einen größeren Arbeitstemperaturbereich besitzen als Zündkerzen mit Spalt zwischen Mittelelektrode und Isolierkörper.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Zündkerze möglich. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Stift aus dem gleichen Werkstoff hergestellt wird, aus dem auch der Isolierkörper besteht, weil dann auch noch das Schwindungsverhalten beim Zusammensintern von Mittelelektrode und Isolierkörper ideal ist und die obengenannten Vorteile optimal ausgeschöpft werden. Weiterhin ist bei der Gestaltung der auf dem Stift befindlichen elektrisch leitenden Schicht als

Widerstandselement eine hervorragende Störwellenunterdrückung erzielbar, weil das Widerstandselement sehr nahe an der Funkenstrecke angeordnet ist; die elektrisch leitende Schicht kann auch als Vorfunkenstrecke ausgebildet werden.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Zündkerze in vergrößerter Darstellung und Fig. 2 einen Längsschnitt durch einen Teil einer ebenfalls vergrößert dargestellten, erfindungsgemäßen Zündkerze, deren Mittelelektrode zündungsseits mit einem Kopf versehen ist.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße Zündkerze 10 besitzt ein metallisches Gehäuse 11, das an seiner Außenseite ein Einschraubgewinde 12 und ein Schlüsselsechskant 13 für den Einbau der Zündkerze 10 im Brennkraftmaschinen-Zylinderkopf aufweist und mit seiner Innenbohrung 14 einen Großteil eines im wesentlichen rohrförmigen Isolierkörpers 15 umfaßt; die zündseitige Stirnfläche 16 dieses Gehäuses 11 trägt eine hakenförmige Masseelektrode 17. Der Isolierkörper 15 hat an seiner Außenseite Schultern 18 und 19, mit denen er unter Zwischenschaltung von Dichtringen 20a bzw. 20b im Gehäuse 11 festgelegt ist. In der Längsbohrung 21 des Isolierkörpers 15 sitzen ein Anschlußbolzen 22 und eine Mittelelektrode 23 mit ihren einander zugekehrten Enden fest in einer elektrisch leitfähigen, an sich bekannten Dichtungsmasse 24. Der Anschlußbolzen 22 hat an seinem anschlußseitigen Endabschnitt ein Gewinde 25 zum Anschluß eines nicht dargestellten Stromkabels und am entgegengesetzten Endabschnitt eine Verankerung 26 für die Dichtungsmasse 24. Die Mittelelektrode 23 ist mit

einem Kopf 27 versehen, mit dem sie in der elektrisch leitfähigen Dichtungsmasse 24 in Kontakt steht und der auf einer Schulter 28 in der Isolierkörper-Längsbohrung 21 aufliegt und die Mittelelektrode 23 in Längsrichtung fixiert; dieser Mittelelektroden-Kopf 27 kann auch mit nicht dargestellten Erhebungen oder Vertiefungen ausgestattet sein, die für eine bessere Verankerung mit der Dichtungsmasse 24 sorgen, kann aber auch entfallen. Die zündseitige Stirnfläche 29 schließt im vorliegenden Beispiel bündig mit der Isolierkörperstirnfläche 30 ab, kann jedoch auch bei einigen Brennkraftmaschinentypen aus dem zündseitigen Ende des Isolierkörpers 15 heraus ragen bzw. auch in der Isolierkörper-Längsbohrung 21 zurückstehen.

Die Mittelelektrode 23 setzt sich aus einem elektrisch nicht leitfähigem Stift 23/1 und einer diesem Stift 23/1 überziehenden elektrisch leitfähigen, abbrandfesten Schicht 31 zusammen; während der Stift 23/1 im wesentlichen aus dem gleichen Material besteht (z.B. Aluminiumoxid) wie der Isolierkörper 15 und damit das gleiche Schwindungsverhalten beim Zusammensintern und auch das gleiche Wärmeausdehnungsverhalten wie der Isolierkörper 15 besitzt, besteht die Schicht 31 vordrucksweise aus einem Metall-Keramik-Gemisch (z. B. Platin-Aluminiumoxid-Gemisch), kann aber auch nur aus einem geeigneten Metall wie z. B. Platin bestehen. Die Schicht 31 ist 0,05 mm dick, sie wird jedoch im Bereich des zündseitigen Endabschnitts der Mittelelektrode 23, insbesondere auf der Mittelelektroden-Stirnfläche 29 zumeist verstärkt, kann bei bestimmten Anwendungsfällen jedoch im Bereich der Stirnfläche 29 auch ganz entfallen. Ein solches Verstärken der Schicht 31 kann mittels sogenannter Einbrennpräparate oder Plasmaspritzen erfolgen. Der Durchmesser der Mittelelektrode 23 ist so bemessen, daß er spaltfrei in den zündseitigen Endabschnitt der Isolierkörper-Längsbohrung 21 hinein paßt und beim Zusammensintern mit dem Isolierkörper 15 eine feste und dichte Verbindung bildet.

Es sei erwähnt, daß die auf dem zylinderförmigen Teil des Stiftes 23/1 befindliche elektrisch leitfähige Schicht 31 mit einer wendelförmigen Nut 32 versehen ist, und somit ein Widerstandselement (ohne Bezugszeichen) bildet, welches sehr nahe an der Funkenstrecke 33 liegt und demzufolge eine hervorragende Störwellunterdrückung bewirkt.

Bei einer anderen nicht dargestellten Ausführungsform eines Widerstandselementes kann die elektrisch leitfähige Schicht 31 direkt als Wendel oder auch als Schicht auf den Stift 23/1 nach bekanntem Verfahren aufgebracht werden; als Materialien können beispielsweise Cermets, Aluminiumoxid mit Platinmetall-Anteil, halbleitende Oxidschichten (z. B. $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$) mit Platinmetall-Anteil Verwendung finden.

Anstelle eines Widerstandselementes oder auch zusätzlich zum Widerstandselement kann die elektrisch leitfähige Schicht 31 mit einer Vorfunkenstrecke (nicht dargestellt) versehen werden; dazu ist es nur nötig, die Schicht 31 mit mindestens einer Unterbrechung zu versehen, die beispielsweise ringförmig um den Stift 23/1 verläuft. Falls der mit der leitfähigen Schicht 31 versehene Stift 23/1 eng in der Isolator-Längsbohrung 21 eingesintert ist, dann ist die Unterbrechung mit einer porösen Schicht (nicht dargestellt) auszufüllen; als poröse Schicht kann beispielsweise Aluminiumoxid, Magnesium-Spinell o.ä. ohne Flußmittel Verwendung finden.

Gemäß der Erfindung ist auch eine weitere Ausführungsform für bestimmte Anwendungsformen möglich, nämlich die Verwendung und Gestaltung der Zündkerze als Gleitfunken-Zündkerze. Dafür wird der zündseitige Endabschnitt des Stiftes 23/1 unbedeckt von der elektrisch leitfähigen Schicht 31 belassen; falls zwischen Stift 23/1 und Isolator-Längsbohrung 21 im Zündbereich ein Spalt vorhanden ist, kann auf eine Auffüllung dieses Bereichs mit einer porösen Schicht aus Aluminiumoxid oder Glas verzichtet werden, die jedoch erforderlich ist, sofern der Stift 23/1 ringsum in die Isolator-Längsbohrung 21 eingesintert wird.

Anstelle der beschriebenen Ausführungsform des Einbaus der Mittelelektrode 23 im Isolierkörper 15 ist es auch möglich, die Mittelelektrode 23 fertigzusintern, und dann anschließend mittels der elektrisch leitfähigen Dichtungsmasse 24 in der Isolierkörper-Längsbohrung 21 dicht und fest einzubauen; bei dieser Ausführungsform ist ein enger Spalt (nicht dargestellt) zwischen Mittelelektrode 23 und Isolator-Längsbohrung 21 möglich. Der Mittelelektroden-Stift 23/1 kann - sofern unterschiedliche Materialien für Isolierkörper 15 und Stift 23/1 Anwendung finden - auch dadurch in seinem Schwindungsverhalten beeinflusst werden, daß er vor dem Einsintern in die Isolierkörper-Längsbohrung 21 leicht vorgesintert wird.

Je nach Gestaltung des Stiftes 23/1 kann er durch Strangpressen, Pulverpressen oder auch durch thermoplastisches Spritzpressen hergestellt werden.

Die in Fig. 2 dargestellte Zündkerze 10' unterscheidet sich gegenüber der Zündkerze 10 in Fig. 1 dadurch, daß ihre Mittelelektrode 23' mit einem Kopf 27' versehen ist, welcher nicht innerhalb der Isolierkörper-Längsbohrung 21 sondern als Zündbereich auf der zündseitigen Stirnfläche 30' des Isolierkörpers 15' aufliegt; infolge der Anlage des Kopfes 27' an der Isolierkörper-Stirnfläche 30' ist die Lage der Mittelelektrode 23' in der Isolierkörper-Längsbohrung 21' ebenfalls festgelegt. Die Stirnfläche 29' der Mittelelektrode 23' ist bevorzugterweise ebenfalls mit einer elektrisch leitfähigen Schicht 31' bedeckt. Aufgrund des größeren Durchmessers der Mittelelektroden-Stirnfläche 29' gegenüber der Mittelelektroden-Stirnfläche 29 der Zündkerze 10 in Fig. 1 ist ein noch sichereres Zünden des in die Funkenstrecke 33' gelangenden Kraftstoffdampf-Luft-Gemisches zu bewirken. Der übrige Aufbau und die Befestigung der Mittelelektrode 23' im Isolierkörper 15' entspricht im wesentlichen der Ausführungsform der in Fig. 1 dargestellten Zündkerze 10.

Ein wesentlicher Vorteil einer derart ausgebildeten Mittelelektrode 23 bzw. 23' ist, daß die Zündkerze 10 bzw. 10' selbst dann funktionsfähig bleibt, wenn auch Teile der Schicht 31 bzw. 31' weggebrannt sein sollten, weil dann eine sogenannte "kombinierte Gleit- und Luftfunkenstrecke" gebildet ist. Eine solche kombinierte Gleit- und Luftfunkenstrecke erfordert nur eine geringfügig höhere Zündspannung als die entsprechende reine Luftfunkenstrecke.

Bei Verwendung gleicher Materialien für Isolierkörper 15, 15' und Mittelelektroden-Stiften 23/1 bzw. 23/1' werden darüber hinaus beim Zusammensintern dieser Stoffe unerwünschte Sinterreaktionen vermieden, die zu Verspannungen, gegebenenfalls auch zur Zerstörung des Isolierkörpers 15, 15' führen können.

Es sei erwähnt, daß im Falle von Mittelelektroden 23 bzw. 23' ohne in der Schicht 31 bzw. 31' befindliche Nut 32 bzw. 32', d. h. ohne Kombination der Mittelelektrode 23, 23' mit einem Widerstandselement, ein nicht dargestelltes Widerstandselement in die elektrisch leitfähige Dichtungsmasse 24, 24' integriert werden kann, wie es z. B. aus der Deutschen Patentschrift 22 45 404 bekannt ist. Im übrigen sind auch bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 die zur Fig. 1 genannten Ausführungsformen der Widerstandselemente und Vorfunkenstrecken möglich.

R. 6589

2.10.1980 Zr/Kn

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Ansprüche

1. Zündkerze für Brennkraftmaschinen, mit einem metallischen, rohrförmigen Gehäuse, das an seinem zündseitigem Ende eine Masseelektrode trägt und mit seiner Innenbohrung einen Isolierkörper abgedichtet umfaßt, welcher eine Längsbohrung aufweist, in die anschlußseits ein Anschlußbolzen ragt und die ein mit dem Anschlußbolzen in Kontakt stehendes, elektrisch leitendes Material enthält, welches hohe Anteile an nichtmetallischem Stoff besitzt und zündungsseits mit einer von der Masseelektrode durch die Funkenstrecke getrennten, im Isolierkörper eingebauten Mittelelektrode in elektrischer Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelelektrode (23, 23') ein zumindest teilweise auf seinem Mantel mit einer elektrisch leitfähigen Schicht (31, 31') überzogener Stift (23/1, 23/1') aus einem elektrisch nicht leitendem Werkstoff ist, wobei der Wärmeaus-

dehnungskoeffizient dieses den Stift (23/1, 23/1') bildenden Werkstoffes im wesentlichen dem Wärmeausdehnungskoeffizienten des Isolierkörpers (15, 15') entspricht.

2. Zündkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen Mittelelektrode (23, 23') und Isolierkörper (15, 15') eine Sinterverbindung ist.

3. Zündkerze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der den Stift (23/1, 23/1') bildende Werkstoff beim Sintervorgang ein im wesentlichen gleiches oder anpaßbares Schwindungsverhalten aufweist.

4. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Stift (23/1, 23/1') im wesentlichen aus dem gleichen Werkstoff besteht wie der Isolierkörper (15, 15').

5. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitfähige Schicht (31, 31') auf dem Stift (23/1, 23/1') aus einem Metall-Keramik-Gemisch besteht.

6. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Stift (23/1, 23/1') am Anschluß- oder zündseitigem Endabschnitt einen Kopf (27, 27') aufweist.

7. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitfähige Schicht (31, 31') auf der zündseitigen Stirnfläche (29, 29') bzw. am zündseitigen Endabschnitt des Stiftes (23/1, 23/1') verstärkt ist.

8. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitfähige Schicht (31, 31') auf einem Teil der zylindrischen Oberfläche der Stifte (23/1, 23/1') als Widerstandselement ausgebildet ist.

9. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitfähige Schicht (31, 31') auf einem Teil ihrer zylindrischen Oberfläche des Stiftes (23/1, 23/1') mindestens eine Unterbrechung als Vorfunktenstrecke aufweist.

10. Zündkerze nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die als Vorfunktenstrecke wirkende Unterbrechung der elektrisch leitfähigen Schicht (31, 31') mit einer porösen Schicht ausgefüllt ist.

11. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitfähige Schicht (31) den zündseitigen Endabschnitt der zylindrischen Oberfläche des Stiftes (23/1) unbedeckt läßt.

12. Zündkerze nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,
daß der genannte zündseitige Endabschnitt der zylindrischen
Oberfläche des Stiftes (23/1) eine poröse Keramikschicht
trägt.

1/1

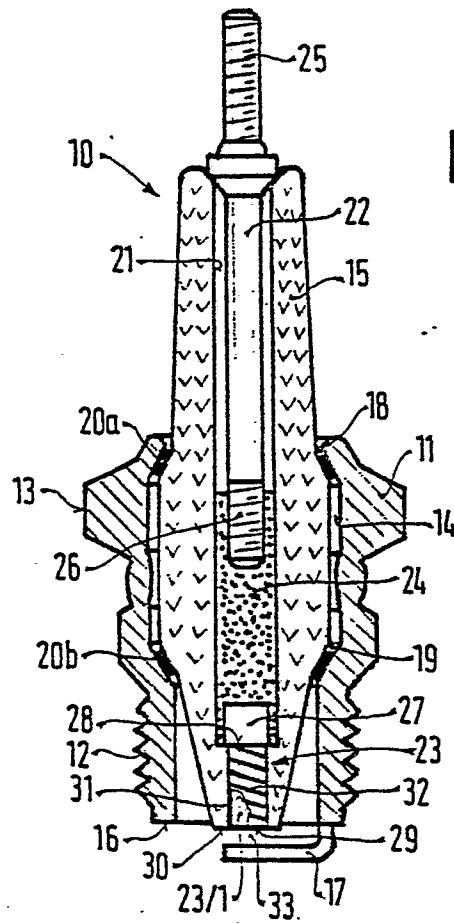


FIG. 1

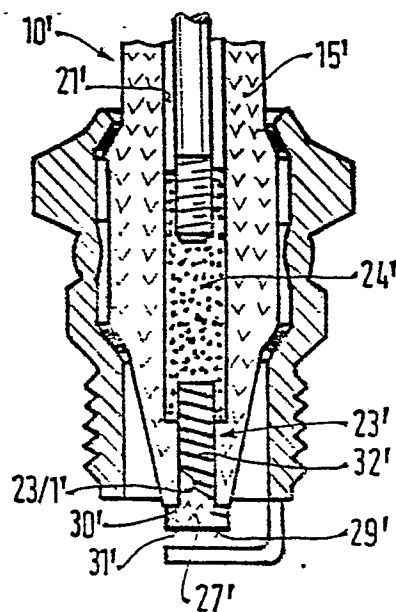


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0049372

Nummer der Anmeldung
EP 81 10 6944

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>GB - A - 505 085 (GABLER)</u> * Seite 3, Zeilen 94-125; Figuren 1-5 *	1-5	H 01 T 13/34 21/02
	--		
	<u>CH - A - 193 725 (MEYER)</u> * Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 16; Figuren 1-3 *	1,4,5	
	--		
	<u>DE - B - 1 626 461 (SZILAGYI)</u> * Spalte 2, Zeilen 28-45; Figuren 2,3 *	1,4,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
	--		
	<u>US - A - 2 265 352 (CORBIN)</u> * Seite 1, Zeilen 21-40; Figuren *	7	H 01 T 13/20 13/52 13/34 13/46 21/02
	--		
	<u>FR - A - 1 233 513 (SIEMENS)</u> * Seite 4, linke Spalte, Zeile 5 - Seite 5, linke Spalte, Zeile 54; Figuren 3-10 *	8,9	
	--		
A	<u>DE - A - 2 854 071 (NGK. SPARK PLUG)</u> * Seite 15, Zeilen 3-19; Figuren 3,4d *	1,12	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
	--		X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument Z: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
A	<u>US - A - 1 621 581 (CLARK)</u> * Seite 1, Zeile 107 - Seite 2, Zeile 22; Figuren 5,6 *	1	
	--		
	./.		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	15-12-1981	BIJN	



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0049372

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 6944

-2-

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der Maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	<u>US - A - 4 081 711 (WAX)</u> * Spalte 1, Zeile 59 - Spalte 2, Zeile 4; Figur 13 * --	1	
A	<u>US - A - 1 568 621 (RABEZZANA)</u> * Seite 1, Zeile 99 - Seite 2, Zeile 64; Figur 1 * ----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)