

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
4. Dezember 2003 (04.12.2003)

PCT

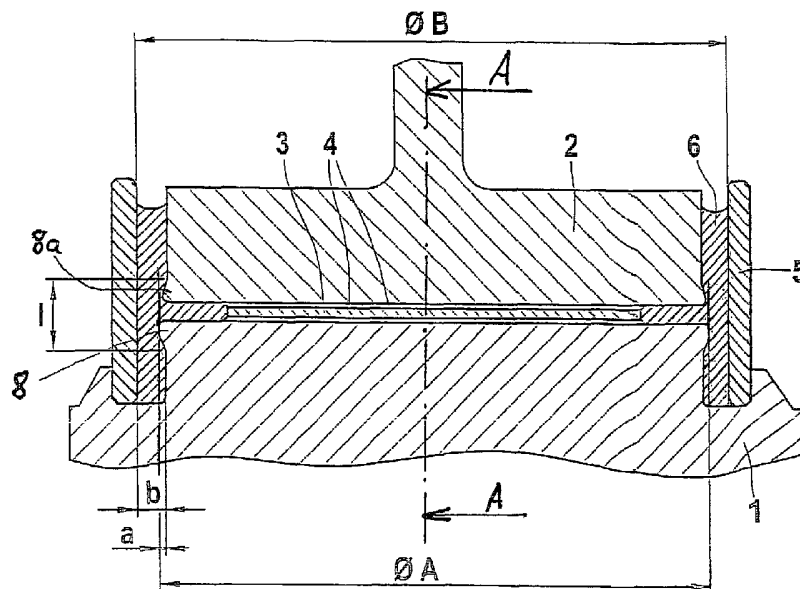
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/100855 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H01L 23/24**, 23/62
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/01674
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
23. Mai 2003 (23.05.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
102 23 322.5 24. Mai 2002 (24.05.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HAMSEN, Karin** [DE/DE]; Tübingerstr. 123, 72762 Reutlingen (DE). **URBACH, Peter** [DE/DE]; Eichendorffstr. 20, 72762 Reutlingen (DE). **SPITZ, Richard** [DE/DE]; Roemersteinstr. 56, 72766 Reutlingen (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaat (national): US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRICAL COMPONENT

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHES BAUELEMENT



(57) Abstract: The invention relates to an electrical component, especially a press-fit diode, which is suited to high currents and ensures polarity protection. The electrical component comprises at least one chip that is linked with a head wire and a base by two soldered layers. When a polarity reversion is caused by a temperature increase, the clamping between the individual parts of the electrical components, for example the head wire and the base, comes undone as the plastic jacket linking them softens, whereby the clamping comes undone, thereby interrupting the electrical connection and thus the flow of current. At normal operating temperature, the clamping between the individual parts is ensured by a plastic jacket and a plastic sleeve, two projections of the two parts, i.e., of the head wire and the base, projecting into the plastic jacket and rendering the link especially durable.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/100855 A1



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

**(57) Zusammenfassung:** Es wird ein elektrisches Bauelement, insbesondere eine Einpressdiode angegeben, das bzw. die für hohe Ströme geeignet ist und einen Verpolschutz gewährleistet. Das elektrische Bauteil umfasst wenigstens einen Chip, der mittels zweier Lotschichten mit einem Kopfdraht und einem Sockel verbunden ist. Bei einer durch Verpolung verursachten Temperaturerhöhung wird die Verklammerung zwischen den einzelnen Teilen des elektrischen Bauelements, beispielsweise dem Kopfdraht und dem Sockel gelöst, da der verbindende Kunststoffmantel aufweicht, wodurch sich die Verklammerung löst, wodurch auch die elektrische Verbindung und damit ein Stromfluss unterbrochen wird. Bei normaler Betriebstemperatur wird die Klammerung zwischen den einzelnen Teilen mittels eines Kunststoffmantels und einer Plastikhülse gewährleistet, wobei zwei Ausbuchtungen der beiden Teile, also des Kopfdrahtes und des Sockels in den Kunststoffmantel ragen und die Verbindung besonders haltbar machen.

### Elektrisches Bauelement

#### Stand der Technik

In den Druckschriften DE-OS 43 41 269 (D1) und DE-P 195 49 202 (D2) werden die grundsätzlichen Konstruktionsmerkmale von mit Kunststoff ummantelten Einpressdioden beschrieben. In den Figuren 3 und 4 ist dieser Stand der Technik aufgezeigt. Eingesetzt werden solche Einpressdioden beispielsweise in der Gleichrichterbrücke von Drehstromgeneratoren in Kraftfahrzeugen. Damit bei falschem Anschluss der Fahrzeugbatterie keine Beschädigungen auftreten, wird ein geeigneter Verpolschutz benötigt. Ein Verpolschutzelement, das geeignet ist für den Einsatz in Drehstromgeneratoren in Kraftfahrzeugen, ist aus der Druckschrift DE-P 100 05 183 (D3) bekannt.

#### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Lösung ergibt ein elektrisches Bauelement, vorteilhafterweise eine mit Kunststoff ummantelte Einpressdiode, die sicher und zuverlässig über einen weiten Temperaturbereich arbeitet bzw. in einem solchen weiten Temperaturbereich eingesetzt werden kann. Im üblichen Betriebstemperaturbereich (ca. 230°C) der Diode ist eine sichere Verklammerung zwischen Kopfdraht und Sockel gewährleistet und bei Übertemperatur (ca. 400°C), die beispielsweise bei einem verpolten Anschluss der Batterie auftreten kann, löst sich die Verklammerung und bewirkt eine Unterbrechung des Stromflusses, wodurch eine weitere Erhitzung und schlimmstenfalls eine Entzündung des Kunststoffes zuverlässig vermieden wird.

Erzielt werden diese Vorteile durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale, nach denen das elektrische Bauteil, beispielsweise eine Diode, insbesondere eine Einpressdiode, bei der ein den pn-Übergang bildender Chip über Lotschichten mit zwei Teilen, insbesondere einem Kopfdraht und einem Sockel verbunden ist so ausgestaltet ist, dass wenigstens im Bereich des Chips ein Kunststoffmantel und eine Hülse eine Verbindung bilden, die als Verklammerung wirkt, wobei wenigstens ein Teil eine vorgebbare Ausbuchtung hat, die in den Kunststoffmantel ragt und im Normalzustand eine feste Verbindung bildet. Bei Überhitzung, die sich beispielsweise bei einer Verpolung, bzw. bei verpoltem Anschluss des elektrischen Bauelements an eine Spannungsquelle einstellt, wird der Kunststoff weich und die Verklammerung löst sich, wodurch der Stromfluss durch das elektrische Bauteil, beispielsweise die Diode unterbrochen wird. Die Lösung der Verklammerung wird noch verstärkt, wenn Kräfte wirken, die bei aufgeweichtem Kunststoff ein Auseinanderziehen bzw. Auseinanderdrücken der beiden Teile bewirken. Solche Kräfte entstehen in vorteilhafter Weise durch die temperaturabhängige Ausdehnung des Kunststoffs.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen. Dabei ist besonders vorteilhaft, dass einfache mechanisch konstruktive Merkmale zu einer sicheren Fixierung bei gleichzeitigem Verpolschutz führen. Dies gilt insbesondere für den vorteilhaften Einsatz des elektrischen Bauelementes, beispielsweise einer Diode bei einer Gleichrichteranordnung in einem Kraftfahrzeug. Tritt ein Kurzschluss auf, beispielsweise durch falschen Anschluss der Batterie, wird der Stromfluss durch die Dioden des Gleichrichters unterbrochen und die übermäßige Überhitzung gefährdeter Bauteile verhindert, so dass brennbare Teile des Generators oder der Zuleitungen sich nicht entzünden können. Die Wahl eines geeigneten Kunststoffs oder eines sonstigen Stoffs, der bei bestimmten Temperaturen aufweicht ermöglicht es, die Lösung der Verklammerung innerhalb einer gewissen Temperaturspanne einzustellen.

#### Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren der Zeichnung dargestellt und werden in der Beschreibung näher erläutert. Im einzelnen zeigt Figur 1a eine bekannte Einpressdiode und Figur 1b ein Ausführungsbeispiel der Erfindung. In den Figuren 1c und 1d sind Kombinationen der Einpressdioden nach Figur 1a und 1b dargestellt, die weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung darstellen. In Figur 2 ist ein Beispiel für die

Herstellung eines erfindungsgemäßen elektrischen Bauteils dargestellt und die Figuren 3 und 4 zeigen Beispiele für die Herstellung bekannter Einpressdioden oder von Teilen für erfindungsgemäße Ausführungsformen.

### Beschreibung

Figur 1 vergleicht das erfindungsgemäße elektrische Bauteil mit der internen Bezeichnung ED11 mit dem Bauteil mit einem Gehäusotyp mit der internen Bezeichnung ED10, das bereits in der DE-P 195 49 202 beschrieben wird. In Figur 1b ist dazu ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt und in Figur 1a die bekannte Lösung, Das elektrische Bauteil ist dabei jeweils eine Diode.

Die Diode setzt sich zusammen aus einem Sockel 1, der auch als erstes Teil bezeichnet wird und einem Kopfdraht 2, auch als zweites Teil bezeichnet, der bei der bekannten Diode teilweise kegelförmig ausgestaltet ist und bei der erfindungsgemäßen Lösung teilweise zylinderförmig. Ein Chip 3, das den eigentlichen pn-Übergang bildet, ist mittels zweier Lotschichten 4 und 5 mit dem Sockel 1 und dem Kopfdraht 2 mechanisch und elektrisch verbunden. Eine Schutzhülse 5 umgibt zumindest den Übergangsbereich zwischen dem Sockel 1 und dem Kopfdraht 2, in dem sich auch der Chip 3 befindet und bildet somit zusammen mit dem Sockel 1 eine Art Gehäuse. Der Raum zwischen der Schutzhülse 5 und den übrigen Teilen ist mit einem Kunststoff 6 ausgefüllt.

Der Sockel 1 weist eine Hinterschneidung 8 auf, der Kopfdraht eine Hinterschneidung 8a, die beide in den Kunststoff 6 ragen und bei festem Kunststoff eine Fixierung bewirken. Der Sockel 1 und der Kopfdraht 2 sind also miteinander verklammert. Das elektrische Bauelement nach Figur 1b ist bei üblichen Temperaturen eine fixierte Einheit, die auch bei Kräften, die üblicherweise zwischen dem Sockel 1 und dem Kopfdraht 2 wirken und diese auseinanderziehen würden, stabil ist. Bei der bekannten Diode nach Figur 1a weist dagegen lediglich der Sockel 1 eine Ausragung 10 auf, die in den Kunststoff 6 ragt.

Neben dem Sockel 1 kann auch der Kopfdraht 2 so ausgestaltet werden, dass er eine eigene Hinterschneidung 8a aufweist, die in den Kunststoff 6 ragt.

Bei verpoltem Anschluss des elektrischen Bauteils fließt zwischen den beiden Teilen über den dann leitenden Chip ein hoher Strom, der zu einer starken Erwärmung führt. Da der Kunststoff bei höheren Temperaturen wie sie bei einer Verpolung auftreten, ebenfalls heiß wird wird er auch weich und dehnt sich mit steigender Temperatur auch aus. Durch die Ausdehnung des sich im Bereich zwischen Kopfdraht und Sockel befindlichen Kunststoffs entstehen Kräfte, die Kopfdraht und Sockel auseinander drücken. Da aber gleichzeitig der Kunststoff bei der bei Verpolung herrschenden hohen Temperatur von bis zu 400°C weich wird, löst sich die feste Klammerung zwischen den Teilen und der Stromfluss zwischen den beiden Teilen durch den im Verpolungsfall leitenden Chip wird unterbrochen, wodurch sich der gewünschte Verpolschutz einstellt.

In den Figuren 1c und 1d sind zwei weitere erfindungsgemäße Ausführungsformen dargestellt, die Kombinationen der in den Figuren 1a und 1b dargestellten Lösungen darstellen. Obwohl die Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Dioden rotationssymmetrisch sind, sind auch Lösungen, die nicht rotationssymmetrisch sind, denkbar. Wesentlich ist, dass wenigstens ein Teil, entweder der Sockel oder der Kopfdraht wenigstens eine vorgebbare Ausbuchtung oder Hinterschneidung aufweist, die in den Kunststoff ragt und bei festem Kunststoff eine feste Verbindung bildet, die bei weichem, insbesondere flüssigem Kunststoff, also bei hohen Temperaturen gelöst wird.

Das erfindungsgemäße elektrische Bauelement, beispielsweise eine Diode, unterscheidet sich von den in der DE-OS 43 41 269 oder DE-P 195 49 202 beschriebenen Dioden auch durch die Art und die Herstellung der Hinterschneidung 8 am Diodensockel 1 sowie gegebenenfalls am Kopfdraht 2. In den Figuren 2, 3 und 4 sind nähere Angaben zur Herstellung solcher Dioden gemacht.

In Figur 2 ist dargestellt, wie mittels eines Stempels 7 sowie gegebenenfalls mittels weiterer Bearbeitung eine Hinterschneidung 8 am Sockel 1 hergestellt werden kann. Die Hinterschneidung 8 soll dabei als umlaufender Kragen ausgestaltet werden. Der Stempel 7 bringt einen Druck auf den beispielsweise rotationssymmetrischen Bereich 13 und verformt diesen. Durch diese Verformung wird die nach dem Zusammenbau dem Chip zugewandte Oberfläche des Sockels nicht verkleinert. In einem zusätzlichen zweiten Arbeitsschritt wird die Hinterschneidung planiert. Dadurch entsteht die in Figur 1b dargestellte Hinterschneidung 8 am Diodensockel, die zusammen mit der sich

anschließenden Oberfläche des Sockels eine optimal große Auflagefläche bilden, auf die der Chip aufgebracht werden kann.

Im Gegensatz dazu wird bei dem aus der DE-P 195 49 202 bekannten Fertigungsverfahren, das in Figur 3 skizziert ist, mit einem zylindrischen Schälmesser 9 ein Teil des Sockel 1 abgeschält und zur Ausragung 10 geformt, die einen umlaufenden Kragen bildet. Dabei verringert sich die Oberfläche des Sockels 1, während sich bei der erfindungsgemäßen Lösung nach Figur 2 die Oberfläche des Sockels 1 und damit die Chipauflagefläche nicht verringert.

In Figur 4 ist eine weitere Möglichkeit für die Herstellung eines Kragens für den Sockel einer Einpressdiode dargestellt, die aus der DE-43 41 269 bekannt ist. Dabei wird für die Herstellung des Kragens des Sockels eine rotationssymmetrische Verlängerung 12 des Sockels 1 benutzt, die mittels eines Formwerkzeugs 11 in eine gewünschte Form gebracht wird.

Bei gleichem Maß  $b$  wird der Durchmesser  $A$  der Chipauflagefläche maximal. Das Gehäuse, das gebildet wird durch den Sockel 1, die Hülse 5, den Kunststoff 6 und den Kopfdraht 2 kann einen größeren Siliziumchip aufnehmen als das bekannte Gehäuse und ist daher für höhere Ströme geeignet. In einer Ausführungsform mit Durchmesser  $B = 10,3$  mm, wobei  $B$  der Innendurchmesser der Plastikhülse ist, kann der Durchmesser  $A$  der Chipauflagefläche bei einem Sockel nach der DE-P 195 49 202 maximal 8 mm betragen, bei der erfindungsgemäßen Lösung dagegen maximal 9,2 mm.

Dasselbe gilt auch für den Vergleich mit der Ausführung nach der DE-OS 43 41 269. Die Wandstärke des Kragens verbraucht bei dieser bekannten Lösung immer einen Teil der Chipauflagefläche, so dass diese immer kleiner sein wird, als im Fall der erfindungsgemäßen Lösung.

•

Durch die Höhe und die Wandstärke des Kragens kann bei der Erfindungsgemäßen Lösung das Maß  $a$  der Hinterschneidung 8 eingestellt werden. Dabei sollte  $a$  so gewählt werden, dass bei der normalen Betriebstemperatur der Diode von z.B. maximal 230°C der Kunststoff 6 den Kopfdraht 2 und den Sockel 1 ausreichend verklammert. Bei versehentlicher Batterieverpolung im Kraftfahrzeug, wenn der Pluspol der Batterie an der Anode der Diode angeschlossen wird und der Minuspol an der Kathode soll die Diode

den Stromfluss unterbrechen, bevor sich durch Überhitzung die Kunststoffisolation des Generators oder des Batteriekabels entzündet. Diese Forderung kann realisiert werden, wenn die Verklammerung in der Diode bei maximal 400°C freigegeben wird, durch Aufweichen des verwendeten Kunststoffs 6 und dann auftretendem Auseinanderziehen von Sockel und Kopfdraht 2.

Bei einem konkreten Beispiel beträgt die Wärmeausdehnung des Kunststoffes der Diode 30 ppm/K. Mit der Wärmeausdehnung von Kupfer, dem Werkstoff des Diodensockels, errechnet sich daraus eine maximale Hinterschneidung  $a$  von ca. 0,05mm. Solche geringen Hinterschneidungen sind mit Methoden, wie sie in den Druckschriften DE-OS 43 41 269 oder DE-P 195 49 202 beschrieben werden, nicht herstellbar. Typische Werte liegen bei den bekannten Lösungen bei 0,2 mm.

Die spezielle Ausgestaltung des Kopfdrahts nach Figur 1 b unterstützt die Öffnung der Diode bei Batterieverpolung, wenn auch hier die Hinterschneidung  $a$  0,05mm nicht überschreitet. Als weiterer Vorteil dieses Kopfdrahts ist anzuführen, dass das Maß  $l$  minimal wird im Vergleich zu den bekannten Lösungen. Wie in der DE-OS 43 41 269 erläutert wird, kann die Kunststoffummantelung der Diode umso mehr Zugbelastung aufnehmen, je kleiner  $l$  wird. Typische Werte der bekannten Gehäuse liegen bei  $l = 1$ mm, bei der erfindungsgemäßen Lösung bei  $l = 0,5$  mm.

Die Erfindung beinhaltet letztendlich in vorteilhaftester Ausgestaltung eine Einpressdiode für hohe Ströme mit eingebautem Verpolschutz, da die Verklammerung bei einer durch Verpolung verursachten Überhitzung selbständig gelöst wird.

### Ansprüche

1. Elektrisches Bauelement, insbesondere Einpressdiode, mit einem Chip, der über Lotschichten mit einem ersten Teil, insbesondere einem Sockel und einem zweiten Teil, insbesondere einem Kopfdraht verbindbar ist und wenigstens im Bereich des Chips eine Kunststoffummantelung und eine Hülse die mechanische Verbindung, insbesondere Verklammerung bilden, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Teil eine vorgebbare Ausbuchtung oder Hinterschneidung, die in die Kunststoffummantelung ragt, aufweist.
2. Elektrisches Bauelement, insbesondere Einpressdiode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass beide Teile eine Ausbuchtung oder Hinterschneidung aufweisen.
3. Elektrisches Bauelement, insbesondere Einpressdiode, nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausbuchtung oder Hinterschneidung rotationssymmetrisch ist.
4. Elektrisches Bauelement, insbesondere Einpressdiode nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie Bestandteil einer Gleichrichteranordnung, insbesondere bei einem Generator ist.
5. Elektrisches Bauelement, insbesondere Einpressdiode nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffummantelung aus einem Kunststoff ist, der in einem ersten Temperaturbereich fest ist und in einem höheren Temperaturbereich weich ist.

6. Elektrisches Bauelement, insbesondere Einpressdiode nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Temperaturbereich bis maximal 400°C reicht.
7. Elektrisches Bauelement, insbesondere Einpressdiode nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei festem Kunststoff eine Verklammerung zwischen dem ersten Teil und dem zweiten Teil gewährleistet ist und bei weichem Kunststoff eine Lösung der Verklammerung auftritt und die Verbindung zwischen den beiden Teilen gelöst wird.
8. Elektrisches Bauelement, insbesondere Einpressdiode nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet dass bei Lösung der Verklammerung die elektrische Verbindung zwischen dem ersten Teil, dem Chip und dem zweiten Teil unterbrochen ist.
9. Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Bauelements, insbesondere einer Einpressdiode nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Teil, insbesondere am Sockel eine Hinterschneidung erzeugt wird, indem zunächst ein Bereich 13 des Sockels unter Aufbringung eines Drucks verformt wird und anschließend ein Planarisierung durchgeführt wird.
10. Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Bauelements nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck mittels eines Stempels erzeugt wird.
11. Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Bauelements nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Hinterschneidung ausgehend von einem umlaufender Kragen bzw. Wulst erzeugt wird und rotationssymmetrisch ist.

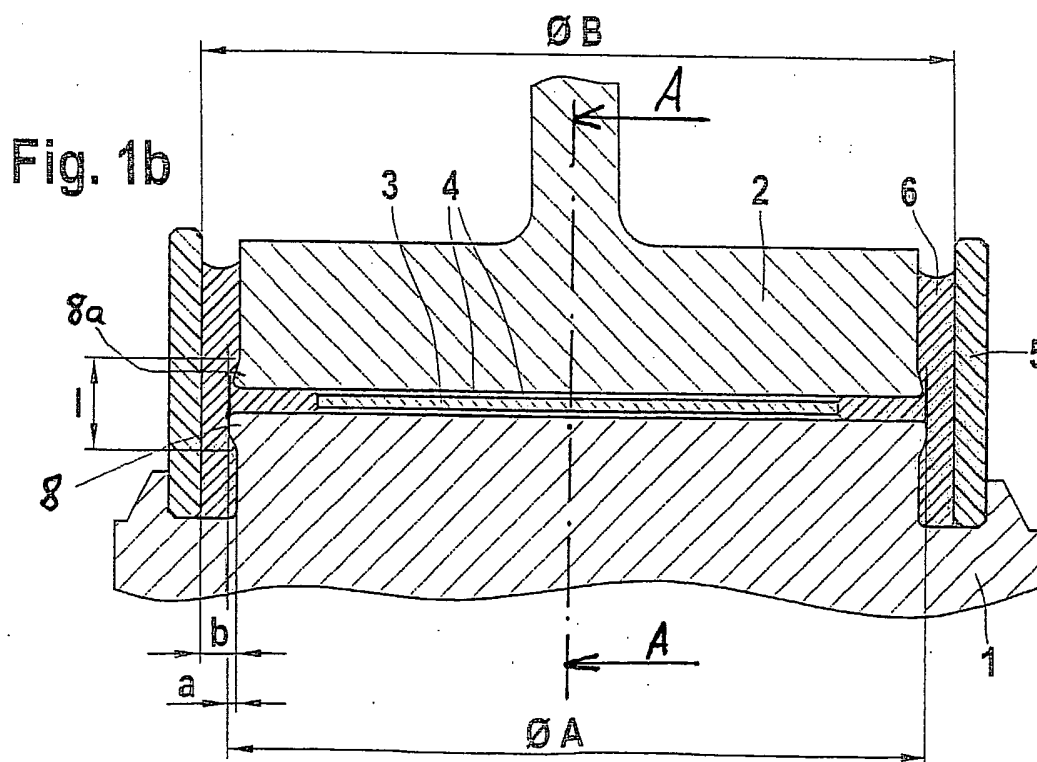
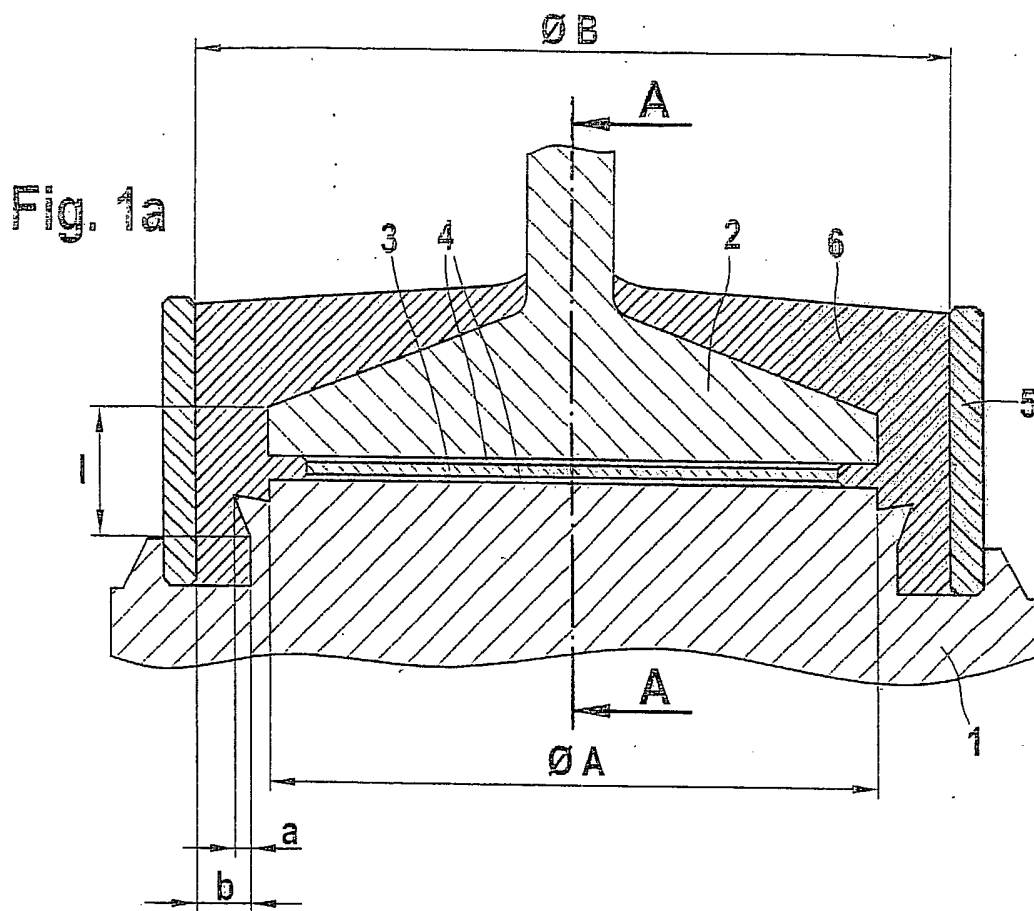


Fig. 2

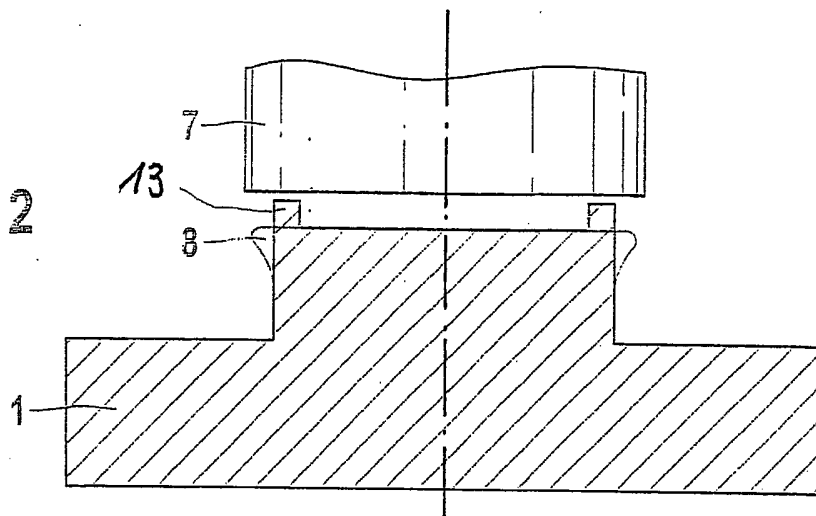


Fig. 3

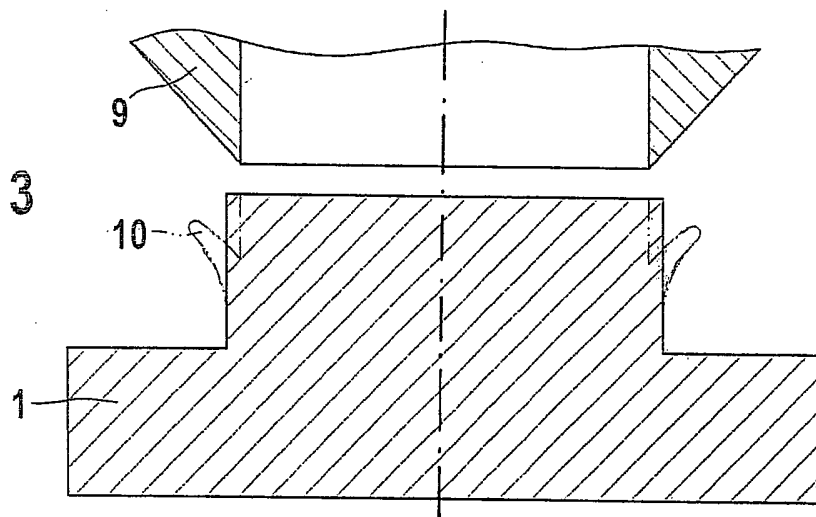
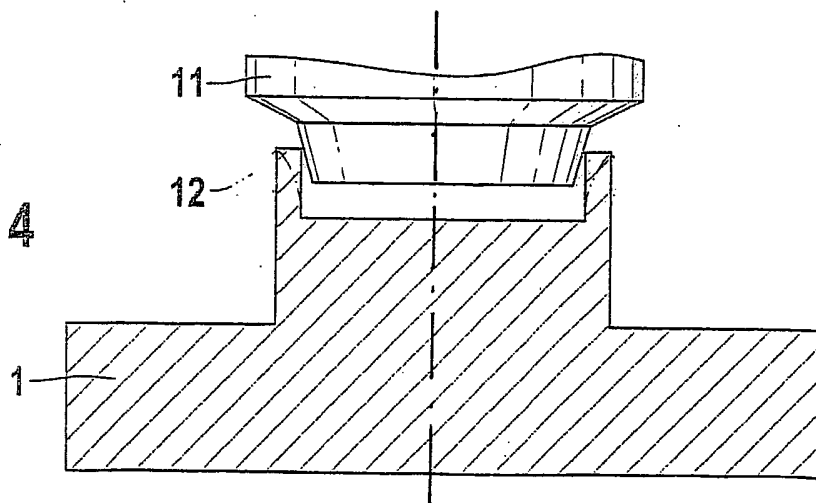
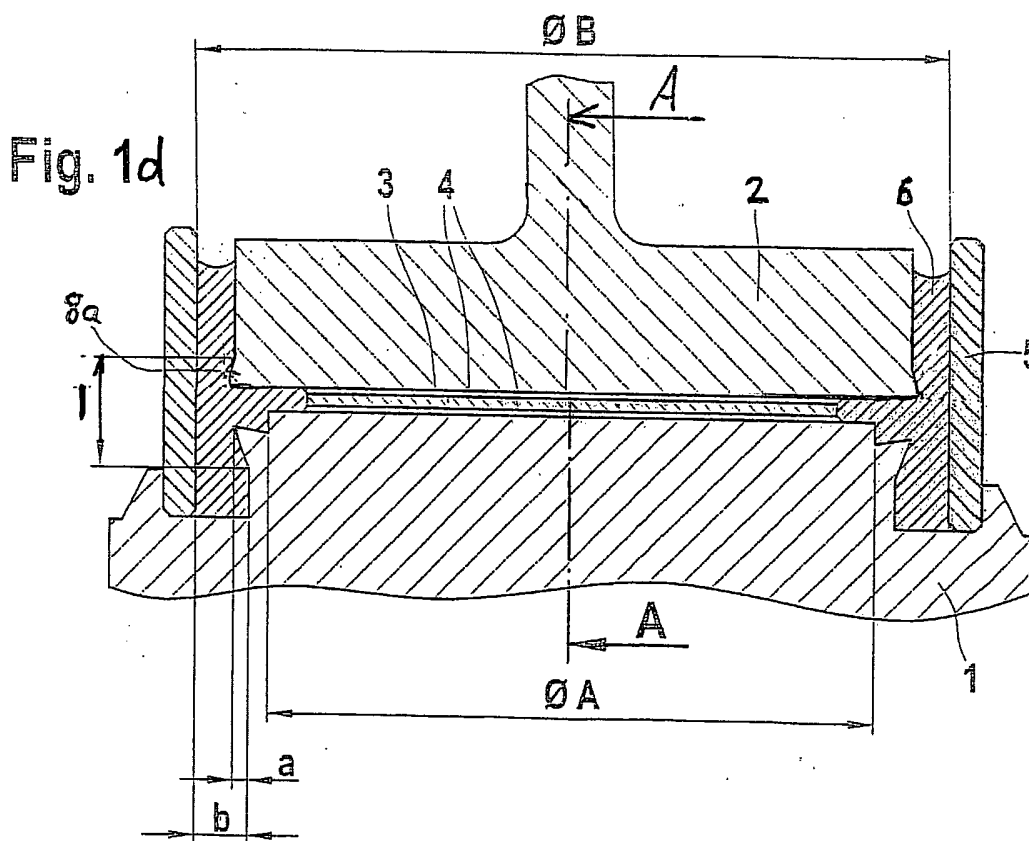
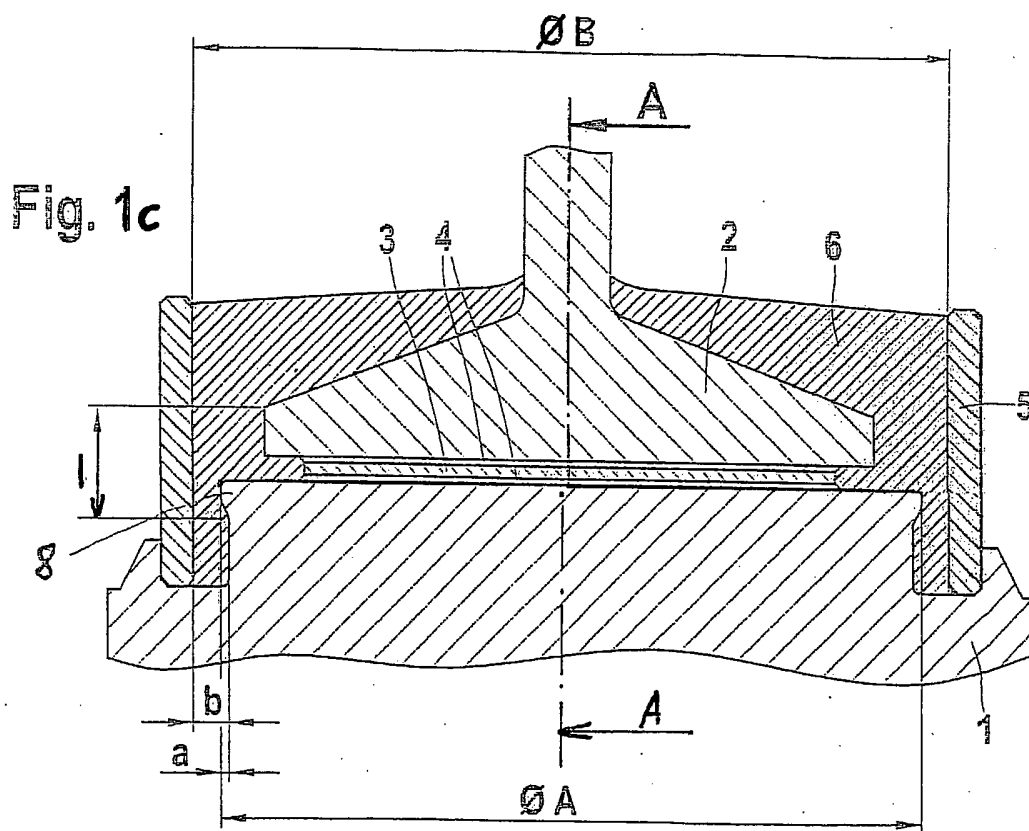


Fig. 4





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. ....

PCT/DE 03/01674

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 H01L23/24 H01L23/62

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 H01L

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)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 195 49 202 A (BOSCH GMBH ROBERT) 3 July 1997 (1997-07-03) cited in the application the whole document	1,3,4, 9-11
X	DE 43 41 269 A (BOSCH GMBH ROBERT) 22 June 1995 (1995-06-22) cited in the application the whole document	1,3,4,9, 10
A	DE 100 05 183 A (BOSCH GMBH ROBERT) 9 August 2001 (2001-08-09) cited in the application the whole document	7,8
X	EP 0 034 208 A (BOSCH GMBH ROBERT) 26 August 1981 (1981-08-26) the whole document	1-4
	-/--	

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

14 October 2003

Date of mailing of the international search report

22/10/2003

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

Zeisler, P.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 03/01674

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 936 670 A (SIEMENS AG) 18 August 1999 (1999-08-18) page 4, column 4, line 36 - line 56 page 5, column 5, line 24 - line 43 page 5, column 6, line 30 - line 36 -----	5-8
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 07, 31 July 1996 (1996-07-31) & JP 8 078611 A (NEC CORP), 22 March 1996 (1996-03-22) abstract -& JP 08 078611 A (NEC CORP) 22 March 1996 (1996-03-22) the whole document -----	5-8
A	EP 1 075 010 A (MANNESMANN VDO AG) 7 February 2001 (2001-02-07) the whole document -----	5-8

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/DE 03/01674

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19549202	A	03-07-1997	DE 19549202 A1	03-07-1997
			WO 9724762 A1	10-07-1997
			EP 0870328 A1	14-10-1998
			JP 2000502838 T	07-03-2000
			US 6060776 A	09-05-2000
DE 4341269	A	22-06-1995	DE 4341269 A1	22-06-1995
			AU 1062395 A	19-06-1995
			WO 9515578 A1	08-06-1995
			DE 59409896 D1	08-11-2001
			EP 0731984 A1	18-09-1996
DE 10005183	A	09-08-2001	DE 10005183 A1	09-08-2001
			AU 4635401 A	14-08-2001
			WO 0158001 A1	09-08-2001
			EP 1256163 A1	13-11-2002
			JP 2003522513 T	22-07-2003
			US 2003142522 A1	31-07-2003
EP 0034208	A	26-08-1981	EP 0034208 A1	26-08-1981
			JP 56129347 A	09-10-1981
EP 0936670	A	18-08-1999	DE 19805785 C1	17-06-1999
			EP 0936670 A2	18-08-1999
			US 6147396 A	14-11-2000
JP 8078611	A	22-03-1996	NONE	
EP 1075010	A	07-02-2001	DE 19936112 A1	01-02-2001
			EP 1075010 A2	07-02-2001
			JP 2001067997 A	16-03-2001
			US 6504467 B1	07-01-2003

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 H01L23/24 H01L23/62

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 H01L

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)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 49 202 A (BOSCH GMBH ROBERT) 3. Juli 1997 (1997-07-03) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1, 3, 4, 9-11
X	DE 43 41 269 A (BOSCH GMBH ROBERT) 22. Juni 1995 (1995-06-22) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1, 3, 4, 9, 10
A	DE 100 05 183 A (BOSCH GMBH ROBERT) 9. August 2001 (2001-08-09) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	7, 8
X	EP 0 034 208 A (BOSCH GMBH ROBERT) 26. August 1981 (1981-08-26) das ganze Dokument	1-4
	-/--	

 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
- \*T\* 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

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Oktober 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/10/2003

 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

Zeisler, P.

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 936 670 A (SIEMENS AG) 18. August 1999 (1999-08-18) Seite 4, Spalte 4, Zeile 36 - Zeile 56 Seite 5, Spalte 5, Zeile 24 - Zeile 43 Seite 5, Spalte 6, Zeile 30 - Zeile 36 -----	5-8
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1996, Nr. 07, 31. Juli 1996 (1996-07-31) & JP 8 078611 A (NEC CORP); 22. März 1996 (1996-03-22) Zusammenfassung -& JP 08 078611 A (NEC CORP) 22. März 1996 (1996-03-22) das ganze Dokument -----	5-8
A	EP 1 075 010 A (MANNESMANN VDO AG) 7. Februar 2001 (2001-02-07) das ganze Dokument -----	5-8

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/01674

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19549202	A	03-07-1997	DE 19549202 A1	03-07-1997
			WO 9724762 A1	10-07-1997
			EP 0870328 A1	14-10-1998
			JP 2000502838 T	07-03-2000
			US 6060776 A	09-05-2000
DE 4341269	A	22-06-1995	DE 4341269 A1	22-06-1995
			AU 1062395 A	19-06-1995
			WO 9515578 A1	08-06-1995
			DE 59409896 D1	08-11-2001
			EP 0731984 A1	18-09-1996
DE 10005183	A	09-08-2001	DE 10005183 A1	09-08-2001
			AU 4635401 A	14-08-2001
			WO 0158001 A1	09-08-2001
			EP 1256163 A1	13-11-2002
			JP 2003522513 T	22-07-2003
			US 2003142522 A1	31-07-2003
EP 0034208	A	26-08-1981	EP 0034208 A1	26-08-1981
			JP 56129347 A	09-10-1981
EP 0936670	A	18-08-1999	DE 19805785 C1	17-06-1999
			EP 0936670 A2	18-08-1999
			US 6147396 A	14-11-2000
JP 8078611	A	22-03-1996	KEINE	
EP 1075010	A	07-02-2001	DE 19936112 A1	01-02-2001
			EP 1075010 A2	07-02-2001
			JP 2001067997 A	16-03-2001
			US 6504467 B1	07-01-2003