



PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation⁶ : B29C 33/12, 45/14, G01D 11/24</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/36729</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. Oktober 1997 (09.10.97)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/01456</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 21. März 1997 (21.03.97)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 196 12 765.3 29. März 1996 (29.03.96) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ITT MANUFACTURING ENTERPRISES, INC. [US/US]; Suite 1217, 1105 North Market Street, Wilmington, DE 19801 (US).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DE VOLDER, Edmond [BE/BE]; Beneluxstraat 21, B-9100 Sint-Niklaas (BE). GOOSSENS, André [BE/BE]; Slijkenhoefstraat 11, B-2840 Rumst (BE). PANIS, Marc [BE/BE]; Korte Veldstraat 2, B-2820 Bonheiden (BE). VOLZ, Peter [DE/DE]; In den Wingerten 14, D-64291 Darmstadt (DE).</p> <p>(74) Anwalt: BLUM, K.-D.; ITT Automotive Europe GmbH, Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: CN, CZ, HU, JP, KR, PL, SK, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>

(54) Title: PLASTIC RESISTOR AND PROCESS FOR PRODUCING IT

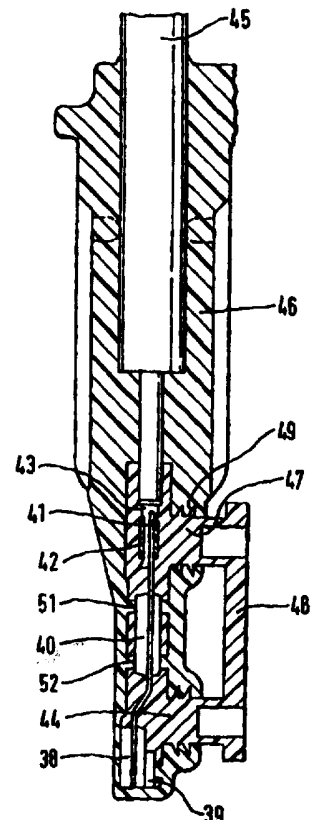
(54) Bezeichnung: KUNSTSTOFFSENSOR UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG

(57) Abstract

The proposal is for a sensor (37) and a process for its production. The sensor (37) is used to detect position shifts, speeds of movement or rotation speeds of an encoder and comprises a housing to receive electrical components with a first housing section (44) made of plastic which is at least partially surrounded by a second injection moulded section (46) also of plastic. Here, the first housing section (44) has at least one integral positioner (47) embedded in the second housing section (46).

(57) Zusammenfassung

Es werden ein Sensor (37) und ein Verfahren zu dessen Herstellung vorgeschlagen. Der Sensor (37) dient zur Erfassung von Ortsverschiebungen, Bewegungsgeschwindigkeiten oder Drehzahlen eines Encoders und umfaßt ein elektrische Bauteile aufnehmendes Gehäuse mit einem ersten Gehäuseteil (44) aus Kunststoff, welcher von einem zweiten, in einem Spritzgießvorgang ebenfalls aus Kunststoff erzeugten Gehäuseteil (46) zumindest teilweise umhüllt ist. Der erste Gehäuseteil (44) ist dabei einstückig mit wenigstens einem Positionierelement (47) versehen, das mit dem zweiten Gehäuseteil (46) stoffschlüssig verbunden ist.



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	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
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		

Kunststoffsensoren und Verfahren zu dessen Herstellung

Die vorliegende Erfindung betrifft aktive oder passive Sensoren zur Erfassung von Ortsverschiebungen, Bewegungsgeschwindigkeiten und Drehzahlen eines Encoders gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 und ein Verfahren zur Herstellung dieser Sensoren.

Im Bereich der Automobilindustrie, insbesondere bei der Regelung von Bremsen mittels eines Anti-Blockiersystems, sind derartige Vorrichtungen zur Erfassung von Raddrehzahlen allgemein bekannt. Sie bestehen in der Regel jeweils aus einem Encoder, der mechanisch mit einem sich drehenden Rad verbunden ist, und einem Sensor, der diesen Encoder berührungslos abtastet.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE-OS 34 00 870 ist ein Kunststoffsensoren bekannt, bei dem ein erster Gehäuseteil ein zur Aufnahme eines Polkerns, einer Spule sowie von zwei Stromschienen bestimmter Spulenträger ist. Nach der Komplettierung des ersten Gehäuseteils mit den erwärmten elektrischen Bauteilen wird dieser in einem Spritzgießvorgang mit Kunststoff zur Bildung eines zweiten Gehäuseteils teilweise umspritzt, in welchem auch das Ende einer Leitung eingebettet ist. Der im wesentlichen von beiden Gehäuseteilen gebildete Sensor hat noch eine Öffnung, die nach dem An-

-2-

schluß der Leitung an die Stromschienen durch Einsetzen eines Deckels verschlossen wird. Ein derartiger Sensor ist hohen Belastungen, insbesondere durch Feuchtigkeit, Schmutz, Wärme und Erschütterungen ausgesetzt. Der durch das Umspritzen des ersten Gehäuseteils erzielte Formschluß mit dem zweiten Gehäuseteil sowie das Einfügen des Deckels schützen diesen Sensor jedoch nicht sicher vor dem Eindringen von Feuchtigkeit, was zu Störungen oder zu Ausfall des Sensors führen kann. Deshalb sind beide Gehäuseteile in ihrer Kontaktzone sowie der Deckel mit dem zweiten Gehäuseteil zusätzlich durch Ultraschweißen stoffschlüssig verbunden. Diese Maßnahme verteuert diesen Sensor, weil sie zusätzliche Verfahrensschritte und einen erheblichen apparativen Aufwand bedingt.

Aus diesem Grunde ist ein in der DE-OS 39 30 702 offenbarter Sensor entwickelt worden, bei dem die Dichtheit des Gehäuses bereits mit dem Erzeugen des zweiten Gehäuseteils erzielt wird, wobei ein separates Schmelzelement beim Umspritzen des ersten Gehäuseteils durch den schmelzflüssigen Kunststoff eine Erwärmung über seinen Schmelzpunkt hinaus erfährt, was zu einer stoffschlüssigen Verbindung beider Gehäuseteile führt. Das als Folie, Faden oder Band ausgeführte Schmelzelement ist dabei jedoch nicht Bestandteil der Gehäuses und erfordert deshalb bei der Herstellung des Sensors einen zusätzlichen Montageschritt.

Am unteren Ende ist ferner der erste Gehäuseteil durch einen Polstift unterbrochen, der unter anderem beim Spritzen des zweiten Gehäuseteiles zur Fixierung des ersten Gehäuseteiles in der Umspritzform genutzt wird. Dadurch kann der Polstift nicht vollständig vom Spritzkunststoff ummantelt werden, wodurch wiederum mögliche Leckpfade für den Eintritt von Feuchtigkeit zwischen dem Polstift und dem ersten Gehäuse-

-3-

teil entstehen können. Desweiteren ist hier außer der Fixierung des ersten Gehäuseteils durch den Polstifte bzw. -schuh keine weitere Positioniermöglichkeit des ersten Gehäuseteils in der Umspritzform vorgesehen. Durch die beim Umspritzvorgang auftretenden hohen Schmelzdrücke kann es deshalb beim Spritzen des zweiten Gehäuseteils zu einem Verschwimmen des ersten Gehäuseteils und der damit verbundenen elektrischen Bauteile in der Form kommen.

Es ist deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen aktiven oder passiven Kunststoffsensor vorzusehen, der bei seiner Herstellung eine genaue und solide Positionierung der elektrischen Bauteile in der Umspritzform ermöglicht, der den Eintritt von Feuchtigkeit wirksam verhindert und der gleichzeitig einfach und kostengünstig gefertigt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäß ist dazu zumindest ein mit dem ersten Gehäuseteil einstückig verbundenes Positionierelement vorgesehen, über das der erste Gehäuseteil während der Herstellung des zweiten Gehäuseteils in der Spritzform fixiert und so ein Verschwimmen der elektrischen Bauteile vermieden wird. Um den Eintritt von Feuchtigkeit zwischen den vorzugsweise mehreren Positionierelementen und dem zweiten Gehäuseteil wirksam zu verhindern, findet während des Spritzvorganges des zweiten Gehäuseteiles eine stoffschlüssige Verbindung des zweiten Gehäuseteiles mit den Positionierelementen statt.

Die stoffschlüssige Verbindung wird dabei durch zumindest ein, vorzugsweise aber mehrere Schmelzelemente erleichtert, die mit den Positionierelementen integriert ausgebildet sind. Zur Verhinderung des Eindringens von Feuchtigkeit an

-4-

anderer Stelle des ersten Gehäuseteils, beispielsweise bei einem passiven Sensor am unteren Ende beim Eintritt der Pol-
schuhe, können die Schmelzrippen auch direkt am ersten Ge-
häuseteil ausgebildet sein.

In der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfin-
dung gestaltet sich der Schmelzvorgang besonders einfach,
wenn die Schmelzelemente als dünne Rippen ausgebildet sind,
die beim Spritzen des zweiten Gehäuseteils teilweise ver-
flüssigt werden.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Schmelzelemente aus einem
thermoplastischen Material bestehen, das einen Schmelzpunkt
aufweist, der kleiner oder höchstens gleich dem Schmelzpunkt
des Materials des zweiten Gehäuseteils ist. Bei zu geringer
Schmelztemperatur der Rippen würden diese vollständig aufge-
schmolzen und könnten nicht mehr eine stoffschlüssige Ver-
bindung mit dem zweiten Gehäuseteil eingehen. Wäre die
Schmelztemperatur der Rippen verglichen mit derjenigen des
zweiten Gehäuseteils viel höher, so würden sie nicht an-
schmelzen.

Insbesondere bei aktiven Sensoren können durch deren, ver-
glichen mit passiven Sensoren, geringen Baugröße häufig
nicht alle elektrischen Bauteile in einen ersten Gehäuseteil
angeordnet werden. Beim Spritzvorgang zur Herstellung des
zweiten Gehäuseteils ist es deshalb besonders vorteilhaft,
wenn diese Bauteile mit vorzugsweise mehreren zusätzlichen
Positionierelementen in der Form fixiert werden können. Die-
se zusätzlichen Positionierelemente gehen dann wieder eine
stoffschlüssige Verbindung mit dem zweiten Gehäuseteil ein.
Dies geschieht insbesondere wieder über die an diesen Ele-
menten befindlichen Schmelzrippen.

Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist zumindest ein Abschnitt eines Positionierelementes als Bohrung ausgebildet. Die Bohrung dient in vorteilhafter Weise zur Aufnahme von Stiften oder stiftähnlichen Körpern, mittels derer der erste Gehäuseteil in einer Umspritzform fixiert werden kann. Dies hat den Vorteil, daß die Positionierelemente keine zur Fixierung des ersten Gehäuseteils erforderlichen, über das Sensorgehäuse vorstehenden Abschnitte aufweisen müssen. Dadurch kann vorteilhaft eine eventuell notwendige Entfernung dieser Abschnitte bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Sensors eingespart werden.

Die Positionierelemente erstrecken sich vorzugsweise in radialer Richtung von der Mittelachse des Sensors nach außen in Richtung der Umspritzform. Durch eine direkte formschlüssige Verbindung der Positionierelemente mit der Form wird ein Verdrehen bzw. Verschwimmen des ersten Gehäuseteils mit den darin befindlichen elektrischen Bauteilen wirksam verhindert.

Die Schmelzrippen sind insbesondere radial umlaufend um die Achse der Positionierelemente angeordnet, um den hier möglichen Leckweg zwischen den Positionierelementen und dem zweiten Gehäuseteil zu verschließen.

Die Schmelzelemente können aber auch an einem anderen Ende des ersten Gehäuseteils angeordnet sein, an dem einzelne elektrische Bauteile aus dem ersten Gehäuseteil herausragen. Mittels der hier bezogen auf die die Mittelachse des Sensors radial umlaufenden Schmelzrippen werden wiederum möglicherweise vorhandene Leckwege gesperret.

Zur direkten Fixierung des ersten Gehäuseteils in der Umspritzform ist es vorteilhaft, wenn die Positionierelemente

-6-

zumindest geringfügig über die Außenkontur des Sensors hervorstehen. Diese hervorstehenden Abschnitte können auf einfache Art und Weise in die Form eingebettet werden.

Dabei sind die Positionierelemente in besonders vorteilhafter Weise so gestaltet, daß sie nach dem Spritzen des zweiten Gehäuseteils leicht abgetrennt, beispielsweise abgeschnitten werden können.

Die elektrisch leitende Verbindung zwischen den Kontakten der elektrischen Bauteile und den in ihrem weiteren Verlauf aus dem Sensor herausgeführten Kabelleitern kann erfindungsgemäß sowohl mittels einer stoffschlüssigen Verbindung, wie beispielsweise Löten oder Schweißen, als auch über eine kraftschlüssige, insbesondere eine mechanische Verbindung erfolgen. Denkbar sind hier auch vorteilhafte Kombinationen dieser beiden Verbindungsarten. Insbesondere erfolgt die elektrisch leitende Verbindung der Bauteile erfindungsgemäß über Crimpverbindungen, so daß eventuell auftretende Kabelzugkräfte von den Crimphülsen und nicht von den Kontakten aufgenommen werden. Die Crimpverbindungen können sowohl im ersten als auch im zweiten Gehäuseteil angeordnet sein.

Die Crimpverbindungen können einerseits im ersten Gehäuseteil verankert werden. Bei dieser auch "Pre-mold I" genannten Erfindungsvariante können die beim Spritzen des zweiten Gehäuseteils auf die Kabelleiter wirkenden Kräfte von den Crimphülsen und damit vom ersten Gehäuseteil aufgenommen werden.

Andererseits ist es bei einer "Pre-mold II" genannten Variante der vorliegenden Erfindung auch möglich, daß die Crimpverbindungen im zweiten Gehäuseteil angeordnet sind. Die Crimpverbindung kann dann nach dem Spritzen des ersten

-7-

Gehäuseteils einfacher hergestellt werden, weil die elektrischen Bauteile zusammen mit dem ersten Gehäuseteil handhabbar sind.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weisen die elektrischen Bauteile zumindest teilweise radial nach außen vorspringende Abschnitte auf. Mittels dieser vorzugsweise in Form von Ohren ausgebildeten Abschnitte eines Trägerblechs dieser Bauteile können die elektrischen Bauteile und insbesondere das Trägerblech eines als Chip ausgebildeten Sensorelementes während des Umspritzvorganges im ersten Gehäuseteil und/oder der Umspritzform fixiert werden. Insbesondere bei der Fixierung der elektrischen Bauteile im ersten Gehäuseteil ist es besonders vorteilhaft, wenn der erste Gehäuseteil nutenartige Öffnungen aufweist, in die die vorspringenden Abschnitte eingelegt oder -gesteckt werden können. Dadurch wird ein Verschwimmen dieser Bauteile während der Spritzung des zweiten Gehäuseteils wirksam verhindert und eine genaue Positionierung der elektrischen Bauteile im ersten Gehäuseteil ermöglicht. Hierdurch kann insbesondere die Lage des Lesepunktes des Sensorelementes im Sensor exakt bestimmt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung derartiger Sensoren gestaltet sich besonders einfach und kostengünstig. Zuerst werden die betreffenden elektrischen Bauteile mit dem ersten Gehäuseteil umspritzt bzw. durch Einlegen oder -stecken darin fixiert. Anschließend erfolgt die Fixierung des ersten Gehäuseteils mit den darin befindlichen elektrischen Bauteilen in einer Umspritzform über die Positionierelemente. Danach wird der erste Gehäuseteil mit dem zweiten Gehäuseteil umspritzt.

-8-

Insbesondere bei aktiven Sensoren, die eine sehr geringe Baugröße aufweisen, können beim zweiten Verfahrensschritt außerhalb des ersten Gehäuseteils befindliche elektrische Bauteile über zusätzliche Positionierelemente ebenfalls in der Form fixiert werden, so daß kein Verschwimmen derselben während des nachfolgenden Umspritzvorganges stattfindet.

Die Materialien der Positionierelemente und des zweiten Gehäuseteils sind vorzugsweise ähnlich, weisen aber zumindest einen annähernd gleichen Schmelzpunkt auf, so daß während des Spritzens des zweiten Gehäuseteils eine stoffschlüssige Verbindung zwischen diesen Teilen hergestellt wird.

In einem an das Hauptverfahren anschließenden Verfahrensschritt können eventuell vorhandene, über die Außenkontur des Sensors hinausragende Abschnitte der Positionierelemente abgetrennt werden. Dadurch sind unterschiedlichste Formen der Positionierelemente an verschiedenen Stellen des ersten Gehäuseteils möglich, die jedoch nicht die Größe und Endform des jeweiligen Sensors beeinträchtigen.

Die Kontakte der elektrischen Bauteile werden vorzugsweise vor dem Spritzen des zweiten Gehäuseteils mit den Kabelleitern in einem einzigen Schritt über Crimphülsen elektrisch leitend verbunden. Die Crimphülsen nehmen Kabelzugkräfte auf, so daß auch dadurch auf eine Tülle verzichtet werden kann.

In einer Ausführungsform erfolgt die Crimpverbindung bereits vor dem Spritzen des ersten Gehäuseteils. Auf diese Weise kann die Crimpverbindung im ersten Gehäuseteil angeordnet werden, so daß beim Spritzen des zweiten Gehäuseteils auf die Kabelleiter wirkende Kräfte über die Crimpverbindung vom ersten Gehäuseteil aufgenommen werden.

Alternativ dazu kann die Herstellung der Crimpverbindung auch erst nach dem Spritzen des ersten Gehäuseteils erfolgen. Die Crimpverbindung kann dann einfacher hergestellt werden, weil die elektronischen Bauteile zusammen mit dem ersten Gehäuseteil leichter handhabbar sind.

Wie oben schon ausgeführt, erfolgt die Positionierung zumindest von Teilen der elektrischen Bauteile im ersten Gehäuseteil und/oder der Umspritzform vorzugsweise über an diesen befindlichen, radial vorspringenden Abschnitten. Die Positionierung der Bauteile kann mittels Umspritzen der elektronischen Bauteile mit dem ersten Gehäuseteil oder durch Einstecken der vorspringenden Abschnitte oder Ohren in Nuten des ersten Gehäuseteils erfolgen. Dadurch wird deren Verschwimmen während des Umspritzvorganges wirksam verhindert und die Position dieser Bauteile im ersten Gehäuseteil und somit im Sensor exakt vorherbestimmt.

Eine nähere Beschreibung der vorliegenden Erfindung erfolgt im folgenden im Zusammenhang mit den beigefügten Zeichnungen, von denen zeigen

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Ansicht einen erfindungsgemäßen passiven Kunststoffensors,

Fig. 2 eine erste Ausführungsform eines aktiven Kunststoffensors in teilweise geschnittener Darstellung,

Fig. 3 einen Querschnitt der Ausführungsform gemäß Fig. 2 entlang der Linie I - I,

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen aktiven Sensors in teilweise geschnittener Ansicht,

-10-

Fig. 5a eine geschnittene Seitenansicht der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform,

Fig. 5b eine geschnittene Seitenansicht einer zu Fig. 5a alternativen Ausführungsform,

Fig. 6 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen aktiven Sensors in geschnittener Seitenansicht, und

Fig. 7 eine Schnittansicht der in Fig. 6 dargestellten Ausführungsform.

Fig. 1 stellt in teilweise geschnittener Ansicht einen erfindungsgemäßen nach dem Induktionsprinzip arbeitenden passiven Sensor 1 dar. Der Sensor 1 umfaßt im wesentlichen einen aus Kunststoff hergestellten ersten Gehäuseteil bzw. Spulenkörper 2, in dem als elektrische Bauteile ein Permanentmagnet 3, zwei Polschuhe 4, eine Spule 5 und deren Kontakte 6 angeordnet sind, und einen zweiten, ebenfalls aus Kunststoff gespritzten Gehäuseteil 7. Die Kontakte 6 sind über Crimpverbindungen 8 mit elektrischen Leitern 9 verbunden, die eine Isolation 10 aufweisen und im weiteren Verlauf durch eine vom zweiten Gehäuseteil 7 umspritzte Tülle 11 aus dem Sensor 1 geleitet werden. Die Tülle 11, die formschlüssig mit dem zweiten Gehäuseteil 7 verbundene Rippen 12 aufweist, dient zum Abdichten und Positionieren des Kabels 9, 10 im zweiten Gehäuseteil 7.

Der erste Gehäuseteil 2 umfaßt vorzugsweise zwei einstückig damit ausgebildete erfindungsgemäße Positionierelemente bzw. Zapfen 13. Die Positionierelemente 13 erstrecken sich in dieser Ausführungsform in radialer Richtung bezogen auf die Mittelachse des Sensors 1 vom ersten Gehäuseteil 2 nach außen und dienen beim Spritzen des zweiten Gehäuseteils 7 zur

-11-

Positionierung des ersten Gehäuseteils 2 und der darin befindlichen elektrischen Bauteile 3 - 6 in der Spritzform 14. Dazu stehen die Positionierelemente 13 zumindest geringfügig aus der Außenkontur 15 des Sensors 1 hervor. Diese herausragenden Abschnitte 16 der Positionierelemente 13 werden form- bzw. kraftschlüssig in entsprechende Aussparungen der Form 14 eingelegt.

Gemäß einer nicht dargestellten, alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es auch möglich, daß die Positionierelemente zumindest teilweise als Bohrung im ersten Gehäuseteil 2 ausgebildet sind. Über ebenfalls nicht gezeigte, in diese Bohrung einsteckbare Sifte oder stiftähnliche Körper erfolgt dann die Fixierung des ersten Gehäuseteils 2 in der Umspritzform 14. Die Positionierelemente 13 müssen dann nicht mehr radial vorspringend ausgebildet sein, wodurch in vorteilhafter Weise auf deren möglicherweise erforderliche Abtrennung verzichtet werden kann.

Zur Vermeidung von Feuchtigkeitseintritt zwischen den Positionierelementen 13 und dem zweiten Gehäuseteil 7 sind die Positionierelemente 13 erfindungsgemäß mit zumindest einem, vorzugsweise aber mehreren Schmelzelementen 17 versehen, die mit dem zweiten Gehäuseteil 7 während dessen Herstellung eine stoffschlüssige Verbindung eingehen. Die Schmelzelemente 17 sind dabei vorzugsweise als um die Mittelachse der Positionierelemente 13 umlaufende dünne Schmelzrippen 18 ausgebildet. Beim Spritzen des zweiten Gehäuseteils 7 schmelzen die Rippen 18 aufgrund der hier auftretenden Kontakttemperatur und dem Schmelzdruck von bis zu 400 bar teilweise an und gehen so die stoffschlüssige und somit feuchtigkeitsdichte Verbindung mit dem zweiten Gehäuseteil 7 ein. Als Werkstoff für den ersten Gehäuseteil 2 und damit auch der Schmelzrippen 18 wird vorzugsweise ein thermoplastischer

-12-

Kunststoff verwendet, der eine kleinere bzw. eine nicht höhere Schmelztemperatur als der zweite Gehäuseteil 7 aufweist.

Mittels der Positionierelemente 13 ist es auch möglich, daß die hier anders dargestellten Polschuhe 4 völlig vom zweiten Gehäuseteil 7 umgeben sind, so daß auch an dieser Stelle keine Feuchtigkeit in den Sensor 1 eindringen kann. In der gezeigten Ausführungsform wird der Wassereintritt am unteren Ende des ersten Gehäuseteils 2 durch weitere Schmelzrippen 19 vermieden, die hier bezogen auf die Mittelachse des Sensors 1 radial umlaufend angeordnet sind und analog zu den oben beschriebenen Rippen 18 wiederum eine stoffschlüssige Verbindung mit dem zweiten Gehäuseteil 7 eingehen.

In der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform ist in teilweise geschnittener Darstellung ein erfindungsgemäßer aktiver Sensor 20 abgebildet. Bei derartigen Sensoren kann auf die Spule im Sensor verzichtet werden, so daß aktive Sensoren verglichen mit passiven Sensoren eine wesentlich geringere Baugröße aufweisen können. Der aktive Sensor 20 umfaßt vorzugsweise eine Kombination aus einem magnetostatisch bzw. magnetoresistiv empfindlichen Element 21 und einem Vorspannmagneten 22, der magnetisch an einen hier nur schematisch dargestellten Encoder 23 gekoppelt ist. Die vom Sensorelement 21, bei dem es sich beispielsweise um eine Hall-Sonde oder wie hier um eine magnetoresistive Widerstandsbrücke handeln kann, erzeugte Signalspannung wird von einer Schaltung ausgewertet, die vorzugsweise durch einen integrierten Schaltkreis realisiert und in einem IC-Gehäuse 24 untergebracht ist. Die Kontakte 25 des IC's 24 werden vorzugsweise über Crimpkontakte 26 mit elektrischen Leitern 27 verbunden, die jeweils von einer Isolierung 28 umgeben sind und aus dem Sensor 20 herausgeführt werden. Alternativ zur Crimpverbin-

-13-

dung sind auch stoffschlüssige Verbindungen, wie beispielsweise Löten oder Schweißen, zur Herstellung der elektrischen Verbindung der Leiter 27 mit den Kontakten 26 möglich. Ebenfalls denkbar ist hier auch eine Kombination einer Crimpverbindung mit einer derartigen stoffschlüssigen Verbindung.

Das Sensorelement 21 und der Vorspannmagnet 22 sind in einem ersten Gehäuseteil 29 eingebettet, der gleichzeitig als Positionierelement dient. Das Positionierelement 29 weist an seinem unteren Ende einen Positionierabschnitt 30 auf, über den der erste Gehäuseteil 29 während des Spritzens des zweiten Gehäuseteils 31 in einer hier nicht dargestellten Umspritzform verdreh- und verschiebesicher fixiert wird. Der über die Außenkontur 32 des Sensors 20 hervorstehende Abschnitt 30 wird nach der Fertigstellung des Sensors 20 entlang der Linie 33 abgetrennt, beispielsweise abgeschnitten. Dadurch erhält man einen Sensor 20 mit einer sehr geringen Baugröße.

Das Positionierelement 29 weist analog zu oben wiederum als Schmelzrippen 34 ausgebildete Elemente auf, die mit dem zweiten Gehäuseteil 31 eine stoffschlüssige Verbindung eingehen und so, wie bereits oben beschrieben, das Eindringen von Feuchtigkeit zwischen dem ersten und dem zweiten Gehäuseteil 29, 31 verhindern.

Durch die spezielle Form des ersten Gehäuseteils 29 kann dessen Wanddicke D besonders gering gestaltet werden. Auf diese Weise wird erfindungsgemäß der nutzbare Luftspalt L zwischen dem Sensorelement 21 und dem Encoder 23 sehr groß gehalten. Dies ist ein besonders hervorzuhebender Vorteil, weil dadurch der Einbauraum des Sensors, beispielsweise im Radlager eines Automobils, klein gehalten werden kann.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt von Fig. 2 entlang der Schnittlinie I - I. Die außerhalb des ersten Gehäuseteils 29 befindlichen elektrischen Leiter 27 werden über ihre Isolierung 28 von zusätzlichen Positionierelementen 35 beim Spritzen des zweiten Gehäuseteils 31 in der Form gehalten. Dies ist besonders bei aktiven Sensoren von Vorteil, die eine geringe Baugröße aufweisen, so daß nicht alle elektrischen Bauteile im ersten Gehäuseteil 29 untergebracht werden können. Diese Teile können dann mittels zusätzlicher Positionierelemente in der Umspritzform fixiert werden. Die Positionierelemente 35 weisen erneut Schmelzelente 36 auf, deren Funktionsweise und Zweck oben schon beschrieben worden ist.

In den Fig. 4, 5a und 5b ist ein weiterer erfindungsgemäßer aktiver Sensor 37 teilweise im Schnitt in einer Drauf- und einer Seitenansicht dargestellt. Der Aufbau der elektrischen Bauteile und deren Funktionsweise mit dem Sensorelement 38, dem Vorspannmagneten 39 und dem IC-Gehäuse 40 ist bereits in Zusammenhang mit Fig. 2 beschrieben worden und soll hier nicht wiederholt werden.

Die Kontakte 41 des IC's 40 sind wieder vorzugsweise über Crimphülsen 42 mit den elektrischen Leitern 43 verbunden. Dabei erfolgt die Crimpverbindung dieser Teile in vorteilhafter Weise in einem einzigen Arbeitsgang. Jedoch sind analog zu den Ausführungen zu Fig. 2 wieder andere Verbindungsarten wie Löten oder Schweißen sowie Kombinationen derartiger Verbindungen mit Crimpen möglich. Die Crimpverbindung ist in der Ausführungsform nach Fig. 5a (Pre-mold I) im ersten Gehäuseteil 44 angeordnet, so daß eventuell auf das Kabel 45 wirkende Zugkräfte nicht von den Kontakten 41 sondern über die Crimphülsen 42 vom ersten Gehäuseteil 44 aufgenommen werden. Im Vergleich zu der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform ergibt sich hierdurch eine weitere Verbesse-

-15-

rung, weil auf diese Art und Weise auch die beim Spritzen des zweiten Gehäuseteils 46 auf das Kabel 45 wirkenden Kräfte vom ersten Gehäuseteil 44 aufgenommen werden können. Alternativ dazu kann die Crimpverbindung gemäß Fig. 5b auch im zweiten Gehäuseteil 46' angeordnet sein (Pre-mold II). Die Crimpverbindung kann dann nach dem Spritzen des ersten Gehäuseteils 44' einfacher hergestellt werden, weil die elektronischen Bauteile 38-43 zusammen mit den ersten Gehäuseteil 44' handhabbar sind.

Der erste Gehäuseteil 44, 44' wird beim Spritzen des zweiten Gehäuseteils 46, 46' wieder über Positionierelemente 47, 47' in einer nicht dargestellten Umspritzform fixiert, wobei die überstehenden Abschnitte 48, 48' der Positionierelemente 47, 47' nach der Fertigstellung des Sensors 37 abgetrennt werden. Die Abdichtung zwischen den ersten und zweiten Gehäuseteil 44, 44' bzw. 46, 46' erfolgt erneut über stoffschlüssig mit dem zweiten Gehäuseteil 46, 46' verbundene Schmelzrippen 49, die einstückig mit dem ersten Gehäuseteil 44, 44' verbunden sind.

Bei diesem aktiven Sensor 37 ergibt sich aber noch ein weiterer Vorteil. Beim Umspritzen der elektrischen Bauteile 38, 39, 40 mit dem ersten Gehäuseteil 44, 44' können diese zu ihrer exakten Positionierung in der Form abgestützt werden. Die verbleibenden Abstützabdrücke bzw. Öffnungen 50, 51, 52 bilden potentielle Wege für den Eintritt von Feuchtigkeit. Damit dies verhindert wird, werden diese erfindungsgemäß gleichzeitig mit dem Spritzen des zweiten Gehäuseteils 46, 46' verschlossen.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist zumindest das Trägerblech eines insbesondere als Chip ausgebildete Sensorelement 38 mit radial

-16-

vorspringenden Abschnitten 53 versehen, die vorzugsweise ohrenförmig ausgebildet sind. Durch ein derartiges Abstützmittel 53, das auch als Leadframeabstützung bekannt ist, kann das Bauteil 38 während des Spritzvorganges des zweiten Gehäuseteils 46, 46' im ersten Gehäuseteil 44, 44' und/oder der nicht dargestellten Umspritzform fixiert werden. Es wird so ein Verschwimmen des Sensorelementes 38 während der Umspritzung wirksam verhindert, was eine genaue Positionierung des elektrischen Bauteiles 38 im ersten Gehäuseteil 44 ermöglicht. Hierdurch kann insbesondere auch die Lage des Lesepunktes des Sensorelementes 38 im Sensor 37 exakt bestimmt werden.

Die Figuren 6 und 7 zeigen eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen aktiven Sensors 54. Der Sensor 54 weist erneut einen ersten und zweiten Gehäuseteil 55, 56 auf. Mit dem ersten Gehäuseteil 55 sind einstückig Positionierelemente 57 verbunden, deren Abdichtung gegenüber der Umgebung wieder vorzugsweise über Schmelzrippen 58 erfolgt. Im ersten Gehäuseteil 55 sind ferner elektrische Bauteile wie ein Sensorelement 59 und ein IC-Gehäuse 60 angeordnet. Das Gehäuse 60 weist Kontakte 61 auf, die hier über Crimp-hülsen 62 mit Leitern 63 elektrisch leitend verbunden sind. Wie schon gesagt kann diese Verbindung auch stoffschlüssig oder als Kombination einer stoffschlüssigen Verbindung mit einer Crimpverbindung ausgeführt sein. Die Leiter 63 sind mit einer Isolierung versehen und werden über ein Kabel 64 aus dem Sensor 54 geleitet.

Wie bereits im Zusammenhang mit den Fig. 4, 5a und 5b erläutert, weist das Sensorelement 59 radial vorstehende Abschnitte 65 auf, die als Abstützung zur Fixierung des Sensorelementes 59 und damit Festlegung eines exakten Lesepunktes im Sensor 54 dienen. Insbesondere können die Abschnitte 65 in dazuge-

-17-

hörige, nutenartige Öffnungen des ersten Gehäuseteils 55 eingelegt oder -steckt werden, so daß die Umspritzung der elektrischen Bauteile 59 - 63 hier entfallen und durch das Einlegen ersetzt werden kann.

Die Crimpkontakte 62 sind in dieser Ausführungsform mit einem Halteelement 66 verbunden. Dieses Halteelement 66 wird bei der Spritzung des ersten Gehäuseteils 55 in diesem verankert und kann so in vorteilhafter Weise auf die Crimpverbindung wirkende Zugkräfte aufnehmen und an den ersten Gehäuseteil 55 weiterleiten.

Bezugszeichenliste

- 1 passiver Sensor
- 2 erstes Gehäuseteil
- 3 Permanentmagnet
- 4 Polschuhe
- 5 Spule
- 6 Kontakte
- 7 zweiter Gehäuseteil
- 8 Crimpverbindungen
- 9 elektrische Leiter
- 10 Isolation
- 11 Tülle
- 12 Rippen
- 13 Positionierelemente
- 14 Umspritzform
- 15 Außenkontur des Sensors
- 16 Positionierabschnitt
- 17 Schmelzelemente
- 18 Schmelzrippen
- 19 Schmelzrippen
- 20 aktiver Sensor
- 21 Sensorelement
- 22 Vorspannmagnet
- 23 Encoder
- 24 IC-Gehäuse
- 25 Kontakte
- 26 Crimphülsen
- 27 elektrische Leiter
- 28 Isolierung
- 29 erster Gehäuseteil bzw. Positionierelement
- 30 Positionierabschnitt
- 31 zweiter Gehäuseteil

- 32 Außenkontur
- 33 Abtrennlinie
- 34 Schmelzrippen
- 35 Positionierelemente
- 36 Schmelzrippen
- 37 aktiver Sensor
- 38 Sensorelement
- 39 Vorspannmagnet
- 40 IC-Gehäuse
- 41 Kontakte
- 42 Crimphülsen
- 43 elektrische Leiter
- 44, 44' erster Gehäuseteil
- 45 Kabel
- 46, 46' zweiter Gehäuseteil
- 47, 47' Positionierelemente
- 48, 48' Positionierabschnitte
- 49 Schmelzrippen
- 50 Abstützabdruck
- 51 Abstützabdruck
- 52 Abstützabdruck
- 53 (Leadframe-) Abstützung
- 54 aktiver Sensor
- 55 erster Gehäuseteil
- 56 zweiter Gehäuseteil
- 57 Positionierelemente
- 58 Schmelzelemente
- 59 Sensorelement
- 60 IC-Gehäuse
- 61 Kontakte
- 62 Crimphülsen
- 63 elektrische Leiter

-20-

- 64 Kabel
- 65 (Leadframe-) Abstützung
- 66 Halteelement

- D Wanddicke
- L nutzbarer Luftspalt

Patentansprüche

1. Sensor zur Erfassung von Ortsverschiebungen, Bewegungsgeschwindigkeiten oder Drehzahlen eines Encoders, mit einem elektrischen Bauteile (3 - 6, 8 - 10, 21 - 28, 38 - 43, 45, 59 - 63) aufnehmenden Gehäuse mit einem ersten Gehäuseteil (2, 29, 44, 44', 55) aus Kunststoff, welches von einem zweiten, in einem Spritzgießvorgang ebenfalls aus Kunststoff erzeugten Gehäuseteil (7, 31, 46, 46', 56) zumindest teilweise umhüllt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Gehäuseteil (2, 29, 44, 44', 55) wenigstens ein einstückig damit verbundenes Positionierelement (13, 29, 47, 47', 57) umfaßt, das mit dem zweiten Gehäuseteil (7, 31, 46, 46', 56) stoffschlüssig verbunden ist.
2. Sensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Positionierelement (13, 29, 47, 47', 57) und/oder der erste Gehäuseteil (2, 29, 44, 44', 55) zumindest ein integriertes Schmelzelement (17, 19, 34, 49, 58) umfassen.
3. Sensor nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schmelzelemente als dünne Rippen (18, 19, 34, 49, 58) ausgebildet sind.
4. Sensor nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schmelzelemente (18, 19, 34, 49, 58) aus thermoplastischem Material bestehen, das einen kleineren oder höchstens gleichen Schmelzpunkt wie das Material des zweiten Gehäuseteils (7, 31, 46, 46', 56) aufweist.

-22-

5. Sensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** außerhalb des ersten Gehäuseteils (29) angeordnete elektrische Bauteile (27, 28) mit wenigstens einem zusätzlichen Positionierelement (35) versehen sind, das mit dem zweiten Gehäuseteil (31) stoffschlüssig verbunden ist.
6. Sensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens ein Abschnitt eines Positionierelementes (13, 29, 35, 47, 47', 57) im ersten Gehäuseteil (2, 29, 44, 44', 55) als Bohrung ausgebildet ist.
7. Sensor nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bohrung zur Aufnahme eines Siftes oder stiftähnlichen Körpers geeignet ist.
8. Sensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Positionierelemente (13, 35, 47, 47', 57) bezogen auf die Mittelachse des Sensors (1, 37) radial nach außen erstrecken.
9. Sensor nach Anspruch 6 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schmelzelemente (18, 36, 49, 58) radial umlaufend um die Mittelachse der Positionierelemente (13, 35, 47, 57) angeordnet sind.
10. Sensor nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schmelzelemente (19) bezogen auf die Mittelachse des Sensors (1) radial umlaufend an zumindest einem Ende des ersten Gehäuseteils (2) angeordnet sind.

11. Sensor nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Positionierelemente (13, 29, 47, 47', 57) zumindest geringfügig über die Außenkontur (15, 32) des Sensors (1, 20, 37, 54) hinausragen.
12. Sensor nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die über die Außenkontur (15, 32) des Sensors (1, 20, 37, 54) hinausragenden Abschnitte (16, 30, 48, 48') der Positionierelemente (13, 29, 47, 47', 57) leicht entferntbar sind.
13. Sensor nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektrisch leitende Verbindung der Kontakte (6, 25, 41, 61) der elektrischen Bauteile (5, 24, 40, 60) mit den elektrischen Leitern (9, 27, 43, 63) eine stoffschlüssige Verbindung, wie beispielsweise Löten oder Schweißen, ist.
14. Sensor nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur elektrisch leitenden Verbindung der Kontakte (6, 25, 41, 61) der elektrischen Bauteile (5, 24, 40, 60) mit den elektrischen Leitern (9, 27, 43, 63) Crimpverbindungen (8, 26, 42, 62) vorgesehen sind.
15. Sensor nach einem der Ansprüche 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektrisch leitende Verbindung eine Kombination einer stoffschlüssigen Verbindung und einer kraftschlüssigen Verbindung ist, wobei als kraftschlüssige Verbindung vorzugsweise Crimpverbindungen (8, 26, 42, 62) vorgesehen sind.

-24-

16. Sensor nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Crimpverbindungen (42) im ersten Gehäuseteil (44) angeordnet sind.
17. Sensor nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Crimpverbindungen (42, 62) im zweiten Gehäuseteil (44', 56) angeordnet sind.
18. Sensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektrischen Bauteile (38, 59) zumindest teilweise radial nach außen vorspringende Abschnitte (53, 65) aufweisen.
19. Sensor nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest der erste Gehäuseteil (55) Öffnungen, insbesondere Nuten, zur Aufnahme der nach außen vorspringende Abschnitte (65) der elektrischen Bauteile (59) aufweist.
20. Verfahren zur Herstellung eines Sensors zur Erfassung von Ortsverschiebungen, Bewegungsgeschwindigkeiten oder Drehzahlen eines Encoders, mit einem elektrische Bauteile (3 - 6, 8 - 10, 21 - 28, 38 - 43, 45, 59 - 63) aufnehmenden Gehäuse, das einen ersten (2, 29, 44, 44', 55) und zweiten (7, 31, 46, 46', 56) Gehäuseteil aus Kunststoff aufweist, **gekennzeichnet durch** die Verfahrensschritte
 - a) Umspritzen und/oder Einlegen zumindest eines Teils der elektrischen Bauteile (3 - 6, 21, 22, 38 - 43, 59 - 63) mit/in einem/einen ersten Gehäuseteil (2, 29, 44, 44', 55),

-25-

- b) Fixierung des ersten Gehäuseteils (2, 29, 44, 44', 55) in einer Umspritzform (14) mittels zumindest eines einstückig mit dem ersten Gehäuseteil (2, 29, 44, 44', 55) verbundenen Positionierelementes (13, 29, 47, 47', 57) und
- c) Umspritzen des ersten Gehäuseteils (2, 29, 44, 44', 55) mit dem zweiten Gehäuseteil (7, 31, 46, 46', 56).
21. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** außerhalb des ersten Gehäuseteils (29) angeordnete elektrische Bauteile (27, 28) vor dem Spritzen des zweiten Gehäuseteils (31) mittels zumindest eines weiteren Positionierelementes (35) in der Umspritzform fixiert werden.
22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Positionierelemente (13, 29, 35, 47, 47', 57) und der zweite Gehäuseteil (7, 31, 46, 46', 56) eine stoffschlüssige Verbindung eingehen.
23. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fixierung des ersten Gehäuseteils (2, 29, 44, 44', 55) in der Umspritzform (14) über zumindest einen Stift erfolgt, der in einer Bohrung eines Positionierelementes (13, 29, 35, 47, 47', 57) fixiert wird.
24. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** nach dem Spritzen des zweiten Gehäuseteils (7, 31, 46, 46', 56) die über die Außenkontur (15, 32) des Sensors (1, 20, 37, 54) hinausragenden Abschnitte (16, 30, 48, 48') der Positionierelemente (13, 29, 47, 47', 57) abgetrennt werden.

25. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kontakte (6, 25, 41, 61) der elektrischen Bauteile (5, 24, 40, 60) und die elektrischen Leiter (9, 27, 43, 63) mittels einer stoffschlüssigen Verbindung, wie beispielsweise Löten oder Schweißen, elektrisch leitend verbunden werden.
26. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kontakte (6, 25, 41, 61) der elektrischen Bauteile (5, 24, 40, 60) und die elektrischen Leiter (9, 27, 43, 63) mittels Crimpverbindungen (8, 26, 42, 62), vorzugsweise in einem einzigen Schritt, elektrisch leitend verbunden werden.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 oder 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektrisch leitende Verbindung durch eine Kombination einer stoffschlüssigen Verbindung mit einer kraftschlüssigen Verbindung erfolgt, wobei die kraftschlüssige Verbindung vorzugsweise mittels Crimpverbindungen (8, 26, 42, 62) erfolgt.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Herstellung der elektrisch leitenden Verbindung vor dem Umspritzen der elektrischen Bauteile (38 - 43) mit dem ersten Gehäuseteil (44) erfolgt.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Herstellung der elektrisch leitenden Verbindung nach dem Umspritzen der elektrischen Bauteile (38 - 40) mit dem ersten Gehäuseteil (44') erfolgt.

30. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektrischen Bauteile (38, 59) vor dem Spritzen des zweiten Gehäuseteils (46, 56) zumindest teilweise über radial vorspringende Abschnitte (53, 65) im ersten Gehäuseteil (44, 55) und/oder der Umspritzform fixiert werden.

31. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektrischen Bauteile (59) vor dem Spritzen des zweiten Gehäuseteils (56) zumindest teilweise über radial vorspringende Abschnitte (65) in Öffnungen, insbesondere Nuten, des ersten Gehäuseteils (55) fixiert werden.

1/4

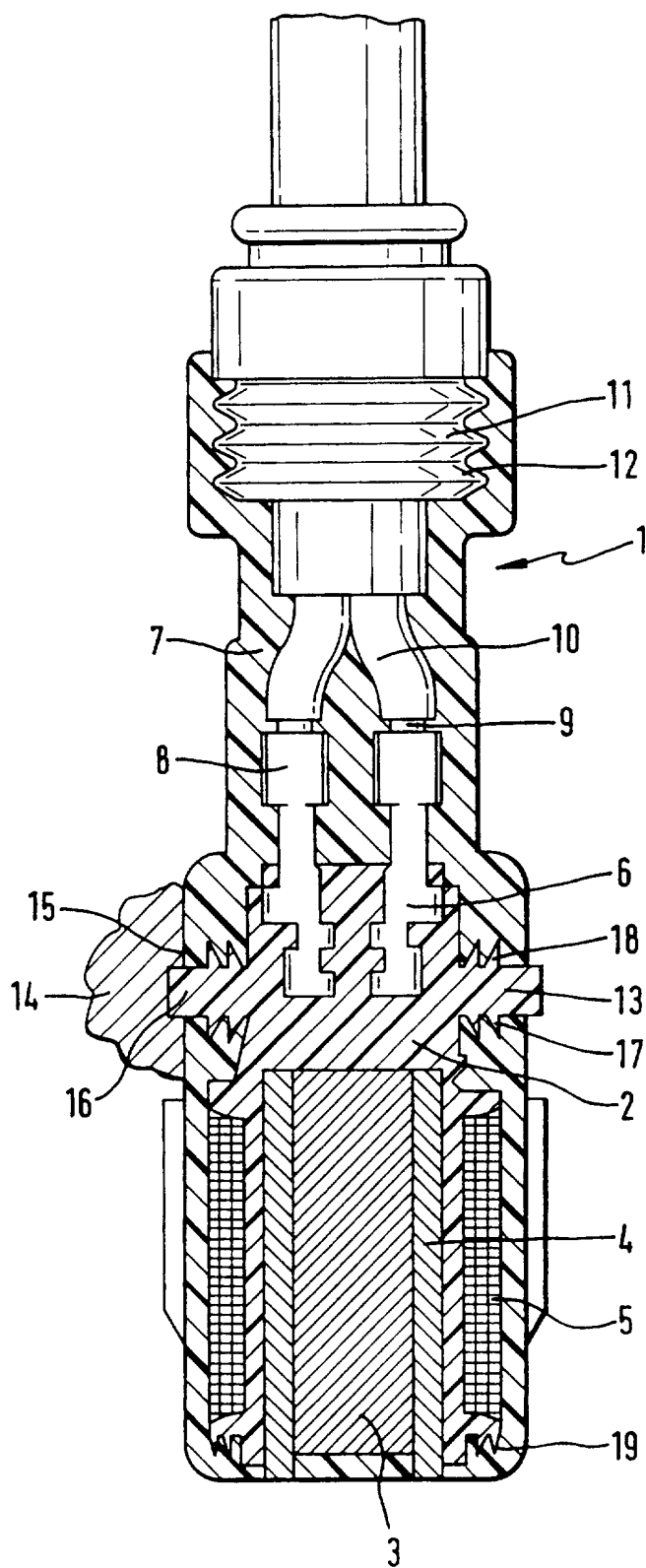


Fig. 1

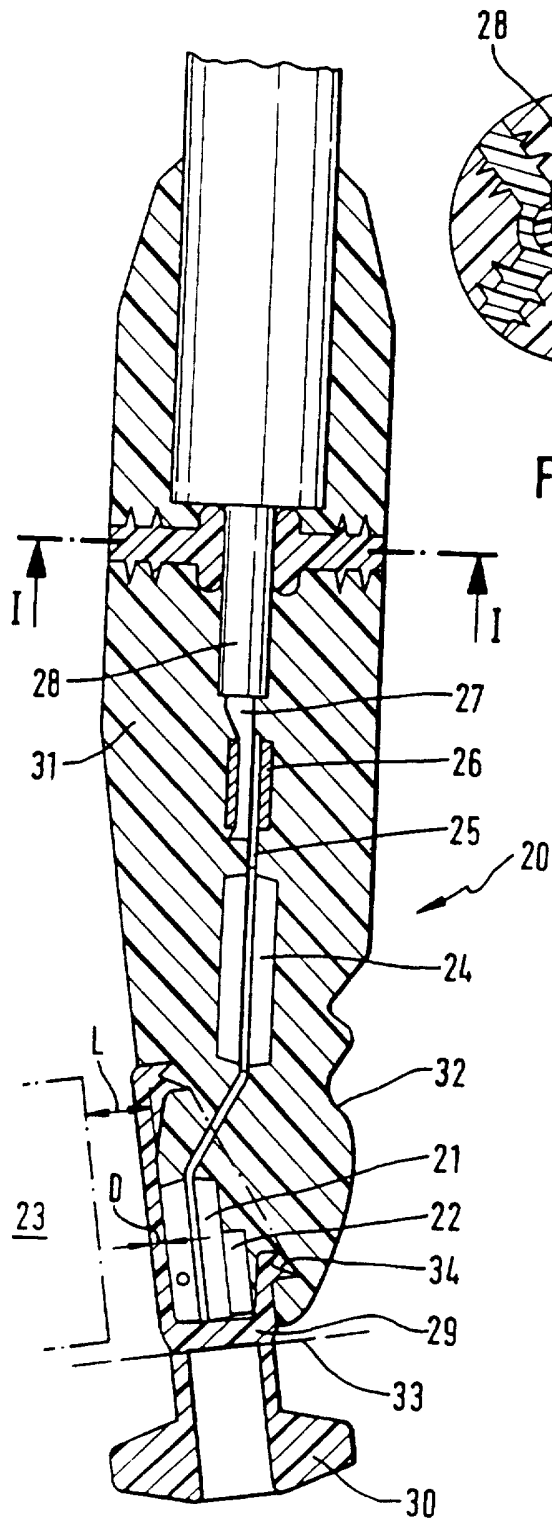


Fig. 2

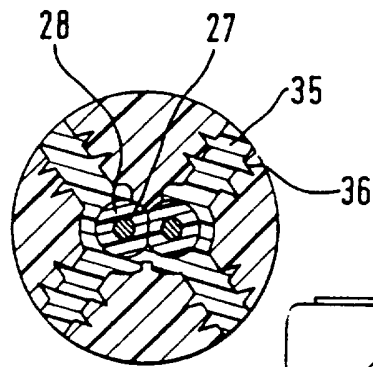


Fig. 3

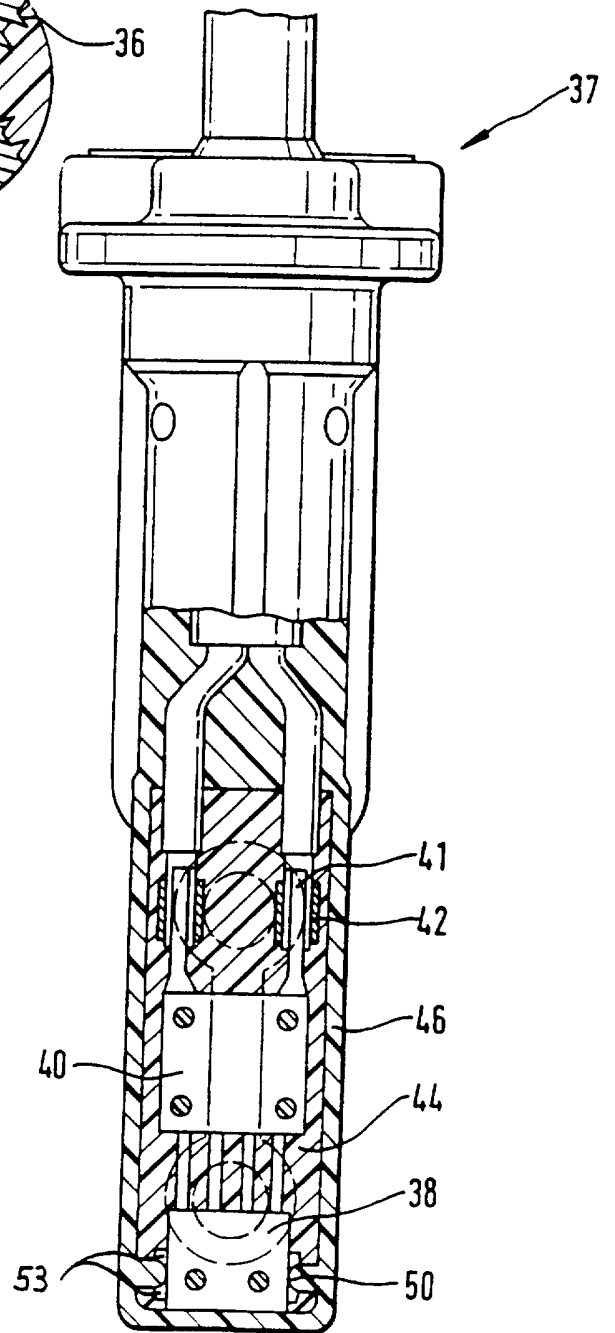


Fig. 4

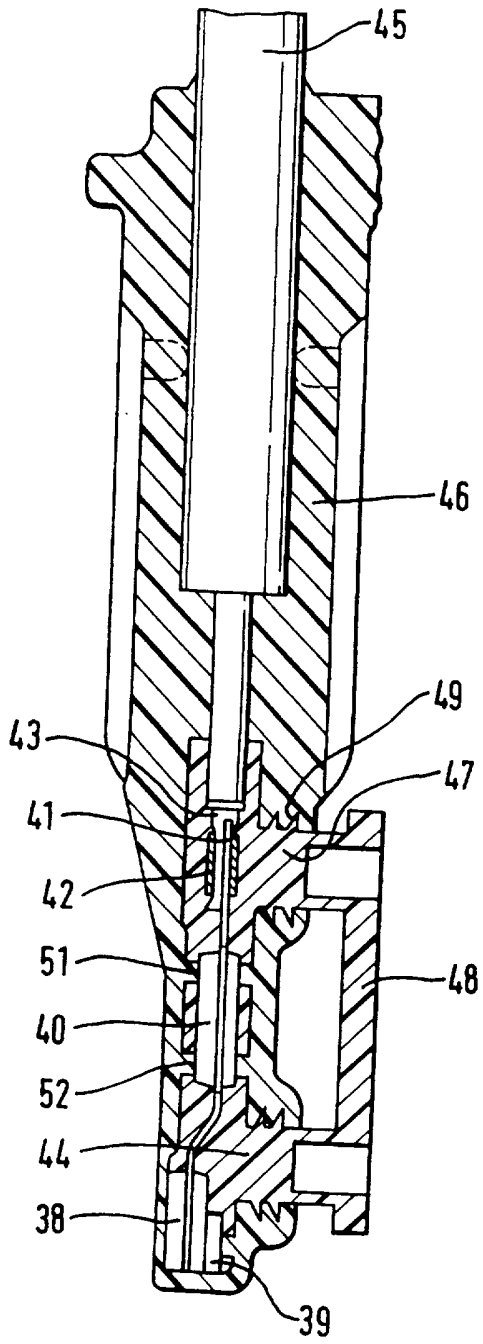


Fig. 5a

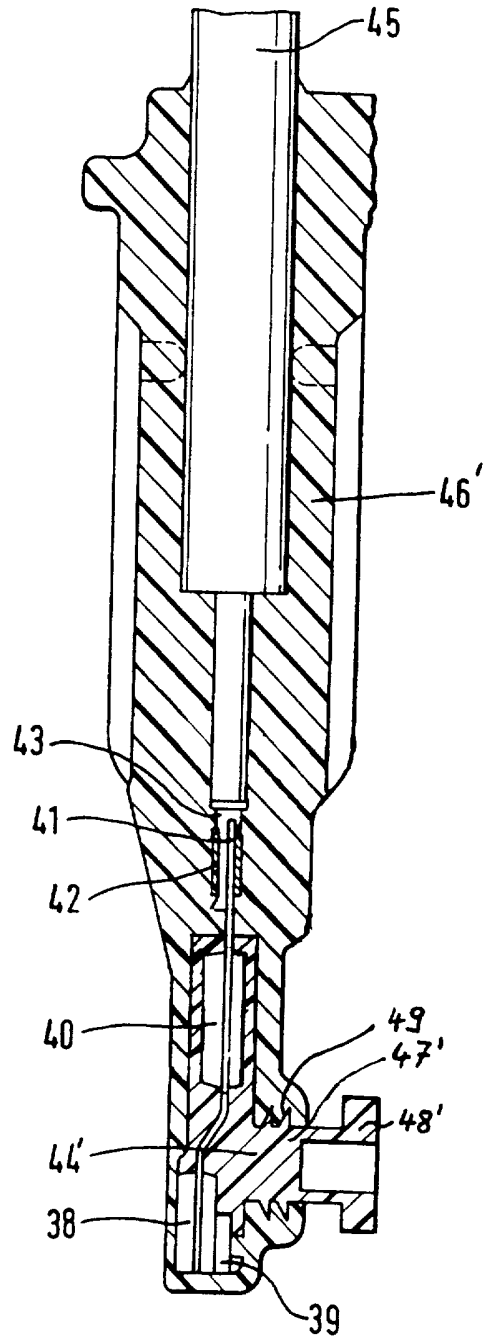


Fig. 5b

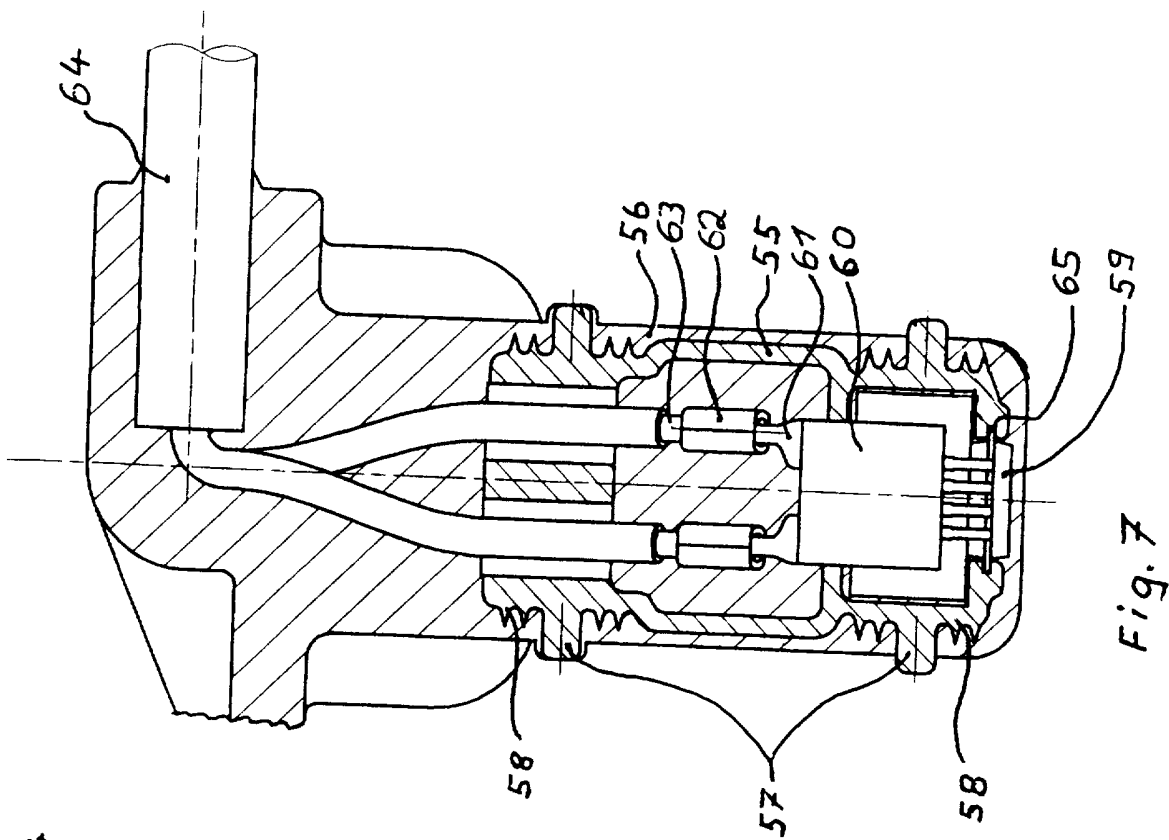


Fig. 7

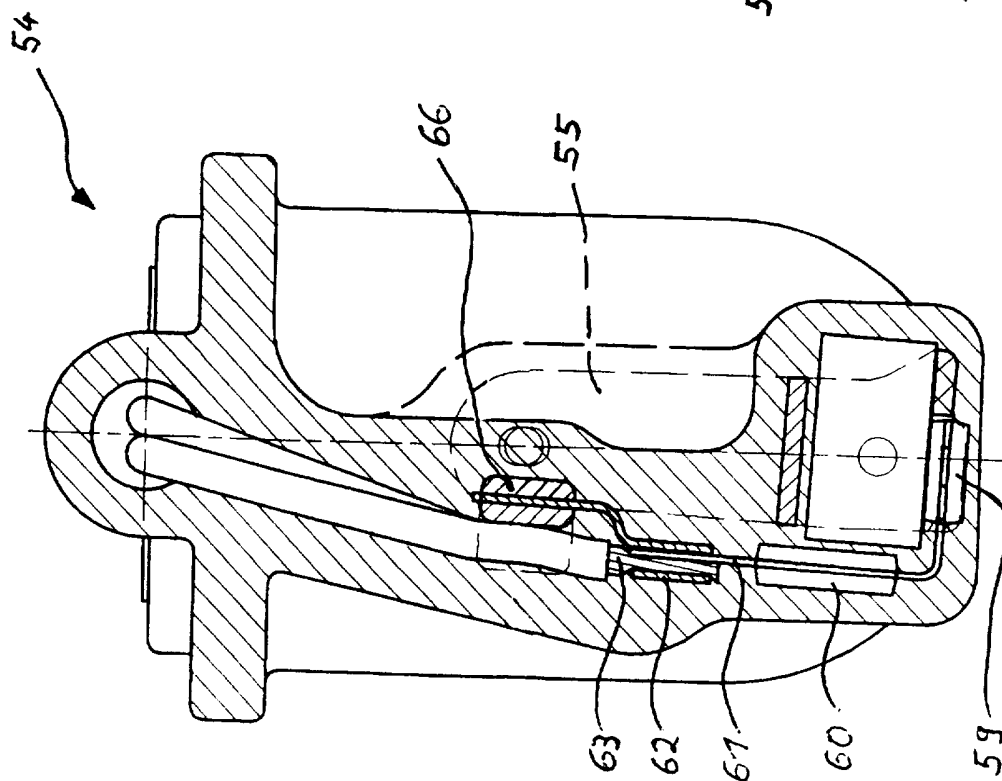


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 97/01456

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B29C33/12 B29C45/14 G01D11/24

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 G01D B29C

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	DE 39 30 702 A (BOSCH GMBH ROBERT) 28 March 1991 cited in the application see column 2, line 6 - column 3, line 25; figure	1-9, 13-15, 20,22, 23,25,27
A	---	11
Y	GB 2 007 581 A (BROOKER B F) 23 May 1979 see page 1, line 79 - page 2, line 3; figures 1-5	1-9, 13-15, 20,22, 23,25,27
A	---	11,12
	-/--	

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

3 July 1997

Date of mailing of the international search report

15.07.97

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

Chapple, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 97/01456

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 642 026 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 8 March 1995 see column 6, line 37 - column 7, line 31; figures 1,2 see column 8, line 57 - column 9, line 25; figures 4,5	5-7,23
Y	---	
Y	EP 0 357 777 A (NISSEI ASB MACHINE CO LTD) 14 March 1990 see page 6, paragraph 2 - page 8, paragraph 1; figures 1-6	8,9
A	-----	1,20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No PCT/EP 97/01456

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3930702 A	28-03-91	CS 9004443 A	19-02-92
		WO 9104494 A	04-04-91
		DE 59007879 D	12-01-95
		EP 0491703 A	01-07-92
		ES 2065537 T	16-02-95
		JP 5500710 T	12-02-93
		US 5254807 A	19-10-93

GB 2007581 A	23-05-79	NONE	

EP 0642026 A	08-03-95	JP 6342002 A	13-12-94
		US 5633062 A	27-05-97

EP 0357777 A	14-03-90	JP 1118420 A	10-05-89
		JP 7057500 B	21-06-95
		AU 612433 B	11-07-91
		AU 2606188 A	23-05-89
		DE 3878688 A	01-04-93
		WO 8903755 A	05-05-89
		KR 9613061 B	30-09-96
		US 4988472 A	29-01-91

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 97/01456

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B29C33/12 B29C45/14 G01D11/24

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 G01D B29C

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	DE 39 30 702 A (BOSCH GMBH ROBERT) 28.März 1991 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 2, Zeile 6 - Spalte 3, Zeile 25; Abbildung	1-9, 13-15, 20,22, 23,25,27
A	---	11
Y	GB 2 007 581 A (BROOKER B F) 23.Mai 1979 siehe Seite 1, Zeile 79 - Seite 2, Zeile 3; Abbildungen 1-5	1-9, 13-15, 20,22, 23,25,27
A	---	11,12
	---	-/--

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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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 nahelegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3.Juli 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15.07.97

Name und Postanschrift der internationale 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

Chapple, I

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 97/01456

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 642 026 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 8.März 1995 siehe Spalte 6, Zeile 37 - Spalte 7, Zeile 31; Abbildungen 1,2 siehe Spalte 8, Zeile 57 - Spalte 9, Zeile 25; Abbildungen 4,5	5-7,23
Y	--- EP 0 357 777 A (NISSEI ASB MACHINE CO LTD) 14.März 1990 siehe Seite 6, Absatz 2 - Seite 8, Absatz 1; Abbildungen 1-6	8,9
A	-----	1,20

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/01456

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3930702 A	28-03-91	CS 9004443 A	19-02-92
		WO 9104494 A	04-04-91
		DE 59007879 D	12-01-95
		EP 0491703 A	01-07-92
		ES 2065537 T	16-02-95
		JP 5500710 T	12-02-93
		US 5254807 A	19-10-93

GB 2007581 A	23-05-79	KEINE	

EP 0642026 A	08-03-95	JP 6342002 A	13-12-94
		US 5633062 A	27-05-97

EP 0357777 A	14-03-90	JP 1118420 A	10-05-89
		JP 7057500 B	21-06-95
		AU 612433 B	11-07-91
		AU 2606188 A	23-05-89
		DE 3878688 A	01-04-93
		WO 8903755 A	05-05-89
		KR 9613061 B	30-09-96
		US 4988472 A	29-01-91
