

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 997 916 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.05.2000 Patentblatt 2000/18

(51) Int. Cl.⁷: **H01F 7/06**

(21) Anmeldenummer: **99119999.3**

(22) Anmeldetag: **14.10.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **27.10.1998 DE 19849588**

(71) Anmelder:
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Breitkopf, Manfred**
92245 Kümmersbruck (DE)
• **Schumacher, Hartmut, Dipl. Ing**
92263 Ebermannsdorf (DE)
• **Hittl, Bernhard**
92245 Kümmersbruck (DE)

(54) Elektromagnet mit Wärmeableitkörper

(57) Erfindungsgemäß wird der Elektromagnet (1) mit einem Wärmeableitkörper (2) versehen, der mit zwei Schenkeln großflächig an zwei die Spule (3) umgebenden Metallaußenflächen (5) anliegt und mindestens eine zum Wärmetransport dienende Außenfläche (8,9) aufweist.

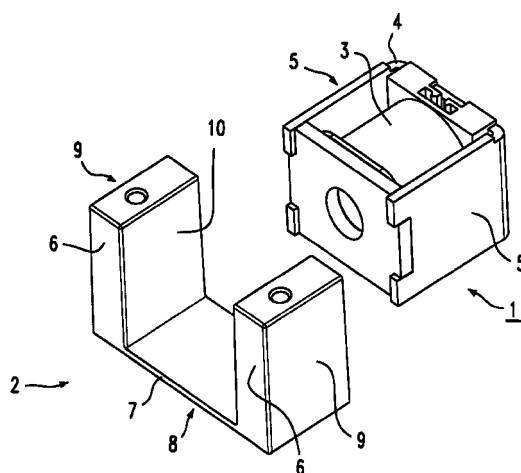


FIG 1

EP 0 997 916 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Elektromagneten mit einer Spule, mit mindestens zwei diese Spule umgebenden Metallaußenflächen und mit einem Wärmeableitkörper mit mindestens einer zum Wärmetransport dienenden Außenfläche.

[0002] Die DE-H 97 10 VII c/21g - 25.9.52 offenbart einen Elektromagneten einer Spule mit mindestens zwei diese Spule umgebenden Metallaußenflächen und mit einem Wärmeableitkörper mit mindestens einer zum Wärmetransport dienenden Außenfläche.

[0003] Dabei erfolgt die Kühlung des Elektromagneten über den Flansch, an den eine gut wärmeleitende Metallplatte mit einer Rippenanordnung angebracht ist.

[0004] Elektromagneten finden bei Schaltgeräten, insbesondere Sicherheitspositionsschaltern, vielfältige Anwendung. Bei Dauereinschaltung des Elektromagneten erwärmt sich dieser und kann zu einer unzulässigen Aufwärmung des Geräts führen. Um dies zu verhindern, wurden bisher unterschiedliche Lösungen angewandt. Eine Möglichkeit besteht darin, relativ große Metallgehäuse zu verwenden, mit denen der Elektromagnet direkt verschraubt wird. Die Wärme wird hier gut in die Gehäusewände abgeleitet. Allerdings muß hier für eine Abdichtung der Verschraubung gegen Eindringen des Wassers gesorgt werden. Alternativ werden großvolumige Elektromagneten verwendet, die relativ teuer sind und vor allem das Gerät vergrößern und schwerer machen. Diese Magnete haben außerdem einen Anker mit großer Masse, der Probleme hinsichtlich Stößen, Schocks oder Vibrationen nach sich zieht.

[0005] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, den Elektromagneten mit einer geeigneten elektronischen Ansteuerung zu versehen, die nur während des kurzen Anzugsmoments den Magneten mit hoher Leistung versorgt und danach auf eine geringere Halteleistung zurückschaltet. Allerdings ist diese Lösung mit hohen Kosten für die Elektronik verbunden, die zudem empfindlich ist. Schließlich ist noch eine Lösung mit einem Anzugs- und einem Haltemagneten in Verbindung mit einer entsprechenden Umschaltel Elektronik bekannt.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Elektromagneten der oben genannten Art mit einem Wärmeableitsystem zu versehen, das eine gute Ableitung der Wärmeenergie ermöglicht und somit eine unzulässige Erwärmung verhindert.

[0007] Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Wärmeableitkörper den Elektromagneten mindestens teilweise umgreift, und daß der Wärmeableitkörper zwei Schenkel mit jeweils einer Innenfläche aufweist, die an einer der Metallaußenflächen großflächig anliegt.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0009] Wird der Wärmeableitkörper U-förmig ausgeführt, so stehen zusätzliche Wärmeableitflächen zur Verfügung, und es kann innerhalb des Wärmeableitkör-

pers ein entsprechend guter Wärmeausgleich stattfinden.

[0010] Vorteilhafter Weise ist der Elektromagnet in einem Gehäuse eines elektrischen Schaltgeräts, insbesondere eines Positionsschalters, mit Gehäusewänden eingebaut, und der Wärmeableitkörper bildet mindestens zu einer der Gehäusewände eine Wärmebrücke.

[0011] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform besteht, wenn die Schenkel jeweils eine Wärmebrücke zu einer der Gehäusewände bilden. Dies wird besonders vorteilhaft erreicht, wenn die Schenkel mit ihrer Außenfläche jeweils an einer der Gehäusewände großflächig anliegen.

[0012] Um die Wärmeabführung weiterhin zu verbessern, ist es vorteilhaft, wenn der die Schenkel verbindende Steg eine Wärmebrücke zu einer der Gehäusewände bildet, was vorteilhaft dadurch erreicht wird, daß der die Schenkel verbindende Steg an einer der Gehäusewände großflächig anliegt. Dies kann z.B. der Gehäuseboden sein, der bei Verschraubung auf einer Metallplatte einen besonders guten Wärmetransport sicherstellt.

[0013] Ist eine mit dem Wärmeleitkörper in Formschluß stehende Halteplatte mit ersten Anformungen zur Justage des Elektromagneten vorgesehen, so wird auf einfache Weise die Justage des Elektromagneten in Bezug auf den Wärmeableitkörper erreicht.

[0014] Vorteilhafterweise weist die Halteplatte zwei Anformungen zur Aufnahme von Anschlußklemmen auf, wodurch auf einfache Weise der Anschluß der Spule ermöglicht wird.

[0015] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- FIG 1 eine perspektivische Darstellung eines Elektromagneten und eines zugehörigen Wärmeableitkörpers,
- FIG 2 eine Draufsicht auf ein Gehäuse mit eingebautem Elektromagneten und Wärmeableitkörper,
- FIG 3 eine Schnittansicht eines Gehäuses mit Elektromagneten und Wärmeableitkörper und
- FIG 4,5 Ansichten einer zum Anschluß und Justierung des Elektromagneten dienenden Halteplatte.

[0016] In Figur 1 ist ein Elektromagnet 1 mit einem zugehörigen Wärmeableitkörper 2 dargestellt. Der Elektromagnet 1 weist eine Spule 3 und ein diese umgebendes Joch 4 mit Metallaußenflächen 5 auf. Der Wärmeableitkörper 2 ist hier U-förmig mit zwei Schenkeln 6 und einem diese verbindenden Steg 7 ausgeführt. Die Außenfläche des Stegs 7 trägt das Bezugszeichen 8, die Außenflächen der Schenkel 6 tragen das Bezugszeichen 9. Die Innenflächen 10 der

Schenkel 6 liegen im zusammengebauten Zustand großflächig an den Metallaußenflächen 5 an, so daß ein guter Wärmetransport zwischen dem Joch 4 und dem Wärmeableitkörper 2 möglich ist.

[0017] In den Figuren 2 und 3 ist der Einsatz des Elektromagneten 1 mit dem Wärmeableitkörper 2 bei einem elektrischen Schaltgerät mit einem Gehäuse 11 dargestellt. Dies kann z.B. das gekapselte Gehäuse eines Positionsschalters sein. Figur 2 zeigt die Einbaulage des Elektromagneten 1 mit dem U-förmigen Wärmeableitkörper 2, dessen Schenkel mit den Außenflächen 9 großflächig an den Gehäusewänden 12 anliegen.

[0018] Der Steg 7 des U-förmigen Wärmeableitkörpers 2 berührt mit seiner Außenfläche 8 großflächig den Boden 13 des Gehäuses 11.

[0019] Um eine gute Wärmeleitung zu erreichen, ist es wichtig, daß der Wärmeableitkörper 2 plan, flächig und kraftschlüssig die angrenzenden Flächen 12 und 13 berührt. Durch Einbringen einer Wärmeleitpaste an den Übergangsflächen kann bei Bedarf der Wärme fluß weiter verbessert werden. Durch geschickte Ausformung des Wärmeableitkörpers 2 wird erreicht, daß der Außenkontakt zum Gehäuse 11 erheblich größer als die Kontaktfläche zum Elektromagneten 1 ist.

[0020] Die Wärmekontaktierung des Gehäusebodens 13 ist besonders günstig, wenn das Gehäuse 11 auf metallene, gut die Wärme ableitende Flächen montiert wird.

[0021] Zwischen dem Elektromagneten 1 und dem Verbindungssteg 7 des U-förmigen Wärmeableitkörpers ist eine Halteplatte 14 gemäß FIG 3 eingelegt, die Anformungen 15 zur Aufnahme von Anschlußklemmen zum Anschluß der Spule 3 des Elektromagneten 1 aufweist. Die zumindest teilweise mit dem U-förmigen Wärmeableitkörper 2 in Formschluß stehende Halteplatte 14 weist weitere Anformungen 16 zur Justage des Elektromagneten 1 auf.

Patentansprüche

1. Elektromagnet (1) mit einer Spule (3), mit mindestens zwei diese Spule (3) umgebenden Metallaußenflächen (5) und mit einem Wärmeableitkörper (2) mit mindestens einer zum Wärmetransport dienenden Außenfläche (8,9) **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wärmeableitkörper (2) den Elektromagneten (1) mindestens teilweise umgreift, und daß der Wärmeableitkörper (2) zwei Schenkel (6) mit jeweils einer Innenfläche (10) aufweist, die an einer der Metallaußenflächen (5) großflächig anliegt.
2. Elektromagnet nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wärmeableitkörper (2) U-förmig ausgebildet ist.
3. Elektromagnet nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch**

gekennzeichnet, daß der Elektromagnet (1) in einem Gehäuse (11) eines elektrischen Schaltgeräts, insbesondere eines Positionsschalters, mit Gehäusewänden (12,13) eingebaut ist, und daß der Wärmeableitkörper (2) mindestens zu einer der Gehäusewände (12,13) eine Wärmebrücke bildet.

4. Elektromagnet nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schenkel (6) jeweils eine Wärmebrücke zu einer der Gehäusewände (12) bilden.
5. Elektromagnet nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schenkel (6) mit ihrer Außenfläche (9) jeweils an einer der Gehäusewände (12) großflächig anliegen.
6. Elektromagnet nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der die Schenkel (6) verbindende Steg (7) eine Wärmebrücke zu einer der Gehäusewände (13) bildet.
7. Elektromagnet nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der die Schenkel (6) verbindende Steg (7) an eine der Gehäusewände (13) großflächig anliegt.
8. Elektromagnet nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine mit dem Wärmeableitkörper (2) in Formschluß stehende Halteplatte (14) mit ersten Anformungen (16) zur Justage des Elektromagneten (1) vorgesehen ist.
9. Elektromagnet nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Halteplatte mit zweiten Anformungen (15) zur Aufnahme von Anschlußklemmen versehen ist.

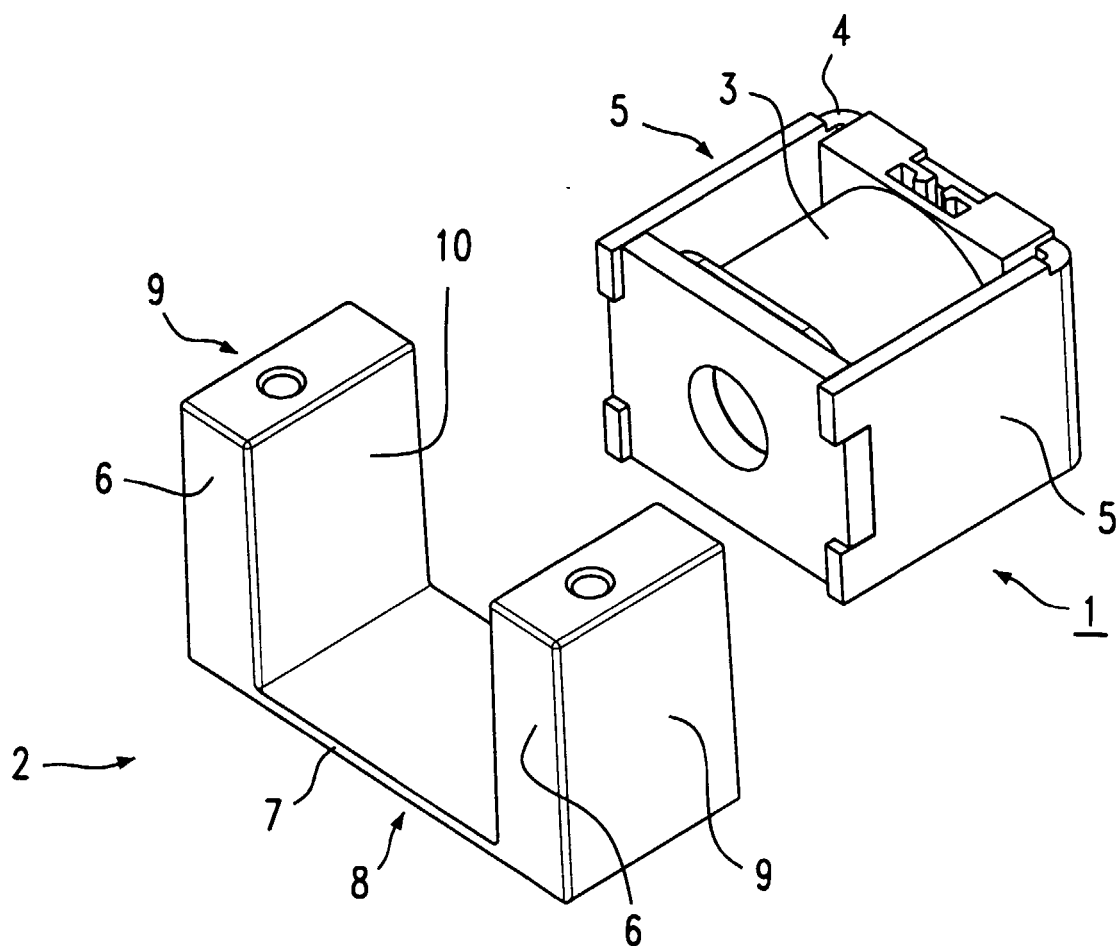


FIG 1

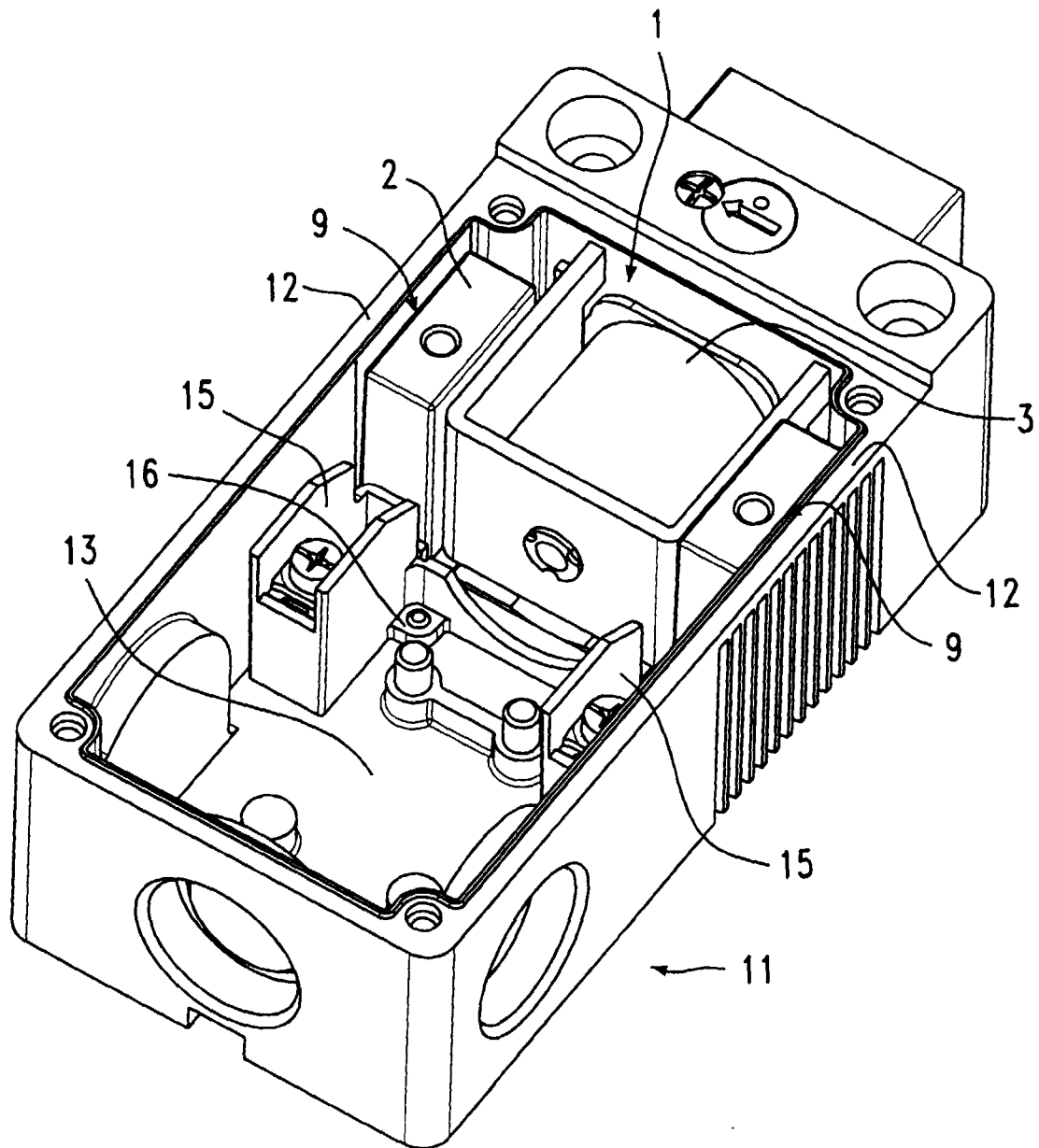


FIG 2

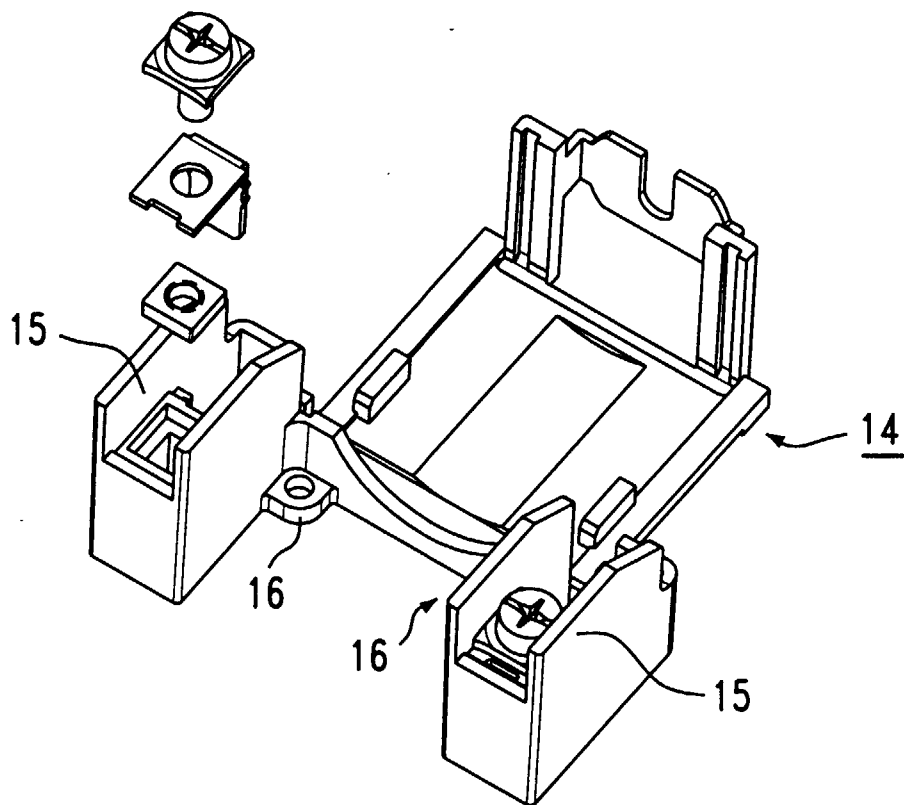


FIG 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 9999

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 736 866 A (DISCOVISION ASS) 9. Oktober 1996 (1996-10-09) * Seite 4, Zeile 46 - Seite 5, Zeile 32 *	1,2	H01F7/06
A	---	3-7	
X	FR 2 135 777 A (MECALECTRO) 22. Dezember 1972 (1972-12-22) * Seite 2, Zeile 12 - Zeile 35 *	1,2	
A	---		
A	US 4 540 966 A (ZELKOWITZ PHILLIP) 10. September 1985 (1985-09-10) ---		
A	US 3 110 874 A (GENERAL ELECTRIC) 12. November 1963 (1963-11-12) ---		
A	DE 24 03 287 A (KRAUSS MAFFEI AG) 7. August 1975 (1975-08-07) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20. Januar 2000	Prüfer Vanhulle, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 99 11 9999

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-01-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0736866 A	09-10-1996	US 5710745 A	20-01-1998
		CA 2171394 A	08-10-1996
		JP 8297879 A	12-11-1996
FR 2135777 A	22-12-1972	DE 2221019 A	02-11-1972
US 4540966 A	10-09-1985	US 4611649 A	16-09-1986
US 3110874 A	12-11-1963	FR 1311694 A	05-04-1963
DE 2403287 A	07-08-1975	KEINE	

EPO FORM P0461

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