

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Auslöserelais mit einem weichmagnetischen Joch und einem weichmagnetischen Anker sowie mit einem hartmagnetischen Permanentmagneten, wobei das Joch aus einem Jochschenkel, einem Spulenschenkel und einem Lagerschenkel besteht, und wobei der Spulenschenkel eine Auslösespule trägt und der Anker um eine am Lagerschenkel angeordnete Drehachse kippbar ist.

[0002] Ein derartiges Auslöserelais ist beispielsweise durch die DE 101 17 340 C1 sowie durch die EP 1 324 365 A1 bekannt. In den bekannten Fällen ist jeweils ein innerhalb des weichmagnetischen Jochs angeordneter hartmagnetischer Permanentmagnet mit seiner Längsachse parallel zum Spulenschenkel und zum Lagerschenkel des Jochs ausgerichtet und unter Bildung eines Luftspaltes zum weichmagnetischen Anker am Jochschenkel befestigt. Der Spulenschenkel trägt eine Auslösespule, die aufgrund ihres Stromflusses ein magnetisches Feld erzeugt. Das von der Auslösespule erzeugte magnetische Feld steht in Wechselwirkung mit dem Feld des Permanentmagneten in einem weichmagnetischen Eisenkreis, der vom Joch und vom Anker gebildet wird und der ein magnetfeldleitendes Element bildet. Wird das magnetische Feld des Permanentmagneten durch das von der Auslösespule erzeugte magnetische Feld geschwächt, dann wird durch die Federkraft einer Auslösefeder der Anker geöffnet, womit es zur Auslösung kommt.

[0003] Durch die Anordnung eines einzelnen diskreten Permanentmagneten kann es je nach Größe und Lage des hartmagnetischen Permanentmagneten zu unerwünschter Sättigung im weichmagnetischen Joch und im weichmagnetischen Anker kommen. Um unerwünschte Sättigungseffekte zu vermeiden, ist unter Umständen der Aufbau magnetischer Nebenschlüsse und der Einsatz von so genannten Nebenschlussfolien erforderlich. Nebenschlussfolien dienen zum Einstellen definierter Luftspalte und definierter Abstände zur gezielten Beeinflussung des vom Permanentmagneten erzeugten Magnetfeldes.

[0004] Durch die EP 1 177 565 B1 ist z. B. jeweils ein elektromagnetisches Relais bekannt, bei dem das als Kernanordnung bezeichnete Joch und/oder der Anker aus einem Kunststoff besteht, der weichmagnetische Partikel (ferromagnetisches Pulver) enthält. Neben den magnetisch leitfähigen Teilen des Relais können optional auch noch die elektrisch leitfähigen Teile aus einem Kunststoff gefertigt sein, der ein elektrisch leitfähiges Pulver enthält.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein konstruktiv einfach aufgebautes und einfach herstellbares Auslöserelais zu schaffen, bei dem Sättigungsprobleme im Joch und/oder im Anker zuverlässig vermieden werden.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Auslöserelais gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte

Ausgestaltungen der Erfindung sind jeweils Gegenstand von weiteren Ansprüchen.

[0007] Das Auslöserelais gemäß Anspruch 1 weist ein weichmagnetisches Joch und einen weichmagnetischen Anker sowie einen hartmagnetischen Permanentmagneten auf, wobei das Joch aus einem Jochschenkel, einem Spulenschenkel und einem Lagerschenkel besteht, und wobei der Spulenschenkel eine Auslösespule trägt und der Anker um eine am Lagerschenkel angeordnete Drehachse kippbar ist.

[0008] Erfindungsgemäß besteht der Permanentmagnet aus einem Kunststoffmaterial mit hartmagnetischen Partikeln und liegt außen am Jochschenkel an.

[0009] Dadurch, dass der Permanentmagnet aus einem kunststoffgebundenen Magnetmaterial gefertigt ist und außen am Jochschenkel anliegt, ergibt sich eine großflächig verteilte Anordnung des hartmagnetischen Permanentmagneten. Damit kann der kunststoffgebundene Permanentmagnet im Vergleich zu den bekannten Permanentmagneten magnetisch schwächer ausgebildet werden. Durch die geringere Flussdichte im Permanentmagneten bei gleichzeitig großflächig verteilter Anordnung des hartmagnetischen Permanentmagneten werden Sättigungsprobleme im weichmagnetischen Joch und im weichmagnetischen Anker zuverlässig vermieden. Das weichmagnetische Joch kann somit kleiner dimensioniert werden. Darüber hinaus ist eine Konstruktion mit magnetischem Nebenschluss und Nebenschlussfolie nicht mehr erforderlich, da aufgrund der großflächigen Verteilung der hartmagnetischen Partikel keine besonderen Anforderungen an die Lagetoleranzen des Permanentmagneten mehr gestellt werden müssen. Durch die geringere Baugröße des weichmagnetischen Jochs kann die Größe des erfindungsgemäßen Auslöserelais reduziert werden. Die nicht mehr erforderliche Nebenschlussfolie vereinfacht die Herstellung des erfindungsgemäßen Auslöserelais.

[0010] Dadurch, dass der Permanentmagnet aus einem kunststoffgebundenen Magnetmaterial gefertigt ist und außen am Jochschenkel anliegt, sind im Rahmen der Erfindung eine Vielzahl von Ausgestaltungen möglich. So bildet z. B. bei einer Ausgestaltung des Auslöserelais nach Anspruch 2 der Permanentmagnet eine Grundplatte für das Joch.

[0011] Gemäß einer Ausgestaltung nach Anspruch 3 bildet der Permanentmagnet zumindest teilweise ein Gehäuse für das Auslöserelais. Werden Teile des Gehäuses oder das ganze Gehäuse direkt aus Kunststoff mit magnetisierbaren (hartmagnetischen) Partikeln hergestellt, so entfällt der im Auslöserelais zu befestigende Permanentmagnet. Das Gehäuse stellt bei dieser Ausführungsform den Permanentmagneten zur Erzeugung des benötigten Magnetfeldes dar. Somit übernimmt das Gehäuse zusätzlich zu seiner mechanischen Schutzfunktion auch die Funktion der Felderzeugung.

[0012] Nach einer in Anspruch 4 beschriebenen Ausführungsform, die eine Variante zur Ausgestaltung gemäß Anspruch 3 darstellt, ist ein am Spulenschenkel an-

geordneter, die Auslösespule tragender Spulenkörper in dem Gehäuse, das zumindest teilweise den Permanentmagneten bildet, integriert. Damit ist auch der Spulenkörper in die Erzeugung des notwendigen Magnetfeldes mit einbezogen.

[0013] Bei einem Ausführungsbeispiel gemäß Anspruch 5 liegt der Permanentmagnet an wenigstens einer Außenseite des Jochschenkels vollständig und an wenigstens einer Außenseite des Spulenschenkels und an wenigstens einer Außenseite des Lagerschenkels zumindest teilweise an.

[0014] Die vorstehend beschriebenen Ausgestaltungen zeigen die große Flexibilität der erfindungsgemäßen Maßnahme, den Permanentmagneten aus einem kunststoffgebundenen Magnetmaterial zu fertigen. Damit ist der Permanentmagnet, insbesondere bei einer Herstellung im Spritzgussverfahren, auf fertigungstechnisch einfache Weise an die jeweiligen Erfordernisse anpassbar.

[0015] Nachfolgend werden drei Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Auslöserelais in der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung, jeweils ohne Gehäuse:

FIG 1 eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Auslöserelais,

FIG 2 eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Auslöserelais,

FIG 3 eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Auslöserelais.

[0016] Die in den FIG 1 bis 3 dargestellten Auslöserelais weisen jeweils ein weichmagnetisches Joch 1 und einen weichmagnetischen Anker 2 sowie einen hartmagnetischen Permanentmagneten auf. Der Permanentmagnet ist bei dem Auslöserelais gemäß FIG 1 mit 31 bezeichnet und bei der Ausgestaltung gemäß FIG 2 mit 32. Bei der in FIG 3 gezeigten Ausführungsform weist der Permanentmagnet das Bezugszeichen 33 auf.

[0017] Das Joch 1 besteht jeweils aus einem Jochschenkel 11, einem Spulenschenkel 12 und einem Lagerschenkel 13. Der Spulenschenkel 12 trägt jeweils eine Auslösespule 4.

[0018] Der Anker 2 ist jeweils um eine zwischen diesem und dem Lagerschenkel 13 angeordnete Drehachse 21 kippbar.

[0019] Erfindungsgemäß bestehen bei den in den FIG 1 bis 3 gezeigten Auslöserelais die Permanentmagneten 31, 32, 33 aus einem Kunststoffmaterial mit hartmagnetischen Partikeln und liegen außen am Jochschenkel 11 an.

[0020] Bei den in den FIG 1 bis 3 gezeigten Auslöserelais erzeugt jeweils die Auslösespule 4 aufgrund ihres Stromflusses ein magnetisches Feld. Das von der Auslösespule 4 erzeugte magnetische Feld steht in Wechselwirkung mit dem Feld des Permanentmagne-

ten 31 bzw. 32 bzw. 33 in einem weichmagnetischen Eisenkreis, der jeweils vom Joch 1 und vom Anker 2 gebildet wird und der ein magnetfeldleitendes Element bildet. Wird das magnetische Feld des Permanentmagneten 31 bzw. 32 bzw. 33 durch das von der Auslösespule 4 erzeugte magnetische Feld geschwächt, dann wird durch die Federkraft einer Auslösefeder 5 der Anker 2 geöffnet, womit es zur Auslösung kommt.

[0021] Bei dem in FIG 1 gezeigten Ausführungsbeispiel des Auslöserelais bildet der Permanentmagnet 31 eine Grundplatte für das Joch 1. Im Rahmen der Erfindung ist es jedoch auch möglich, dass der Permanentmagnet 31 zumindest teilweise ein Gehäuse (in FIG 1 nicht dargestellt) für das Auslöserelais bildet.

[0022] Im Rahmen der Erfindung ist es möglich, dass ein am Spulenschenkel 12 angeordneter Spulenkörper, der die Auslösespule 4 trägt, in dem Gehäuse, das zumindest teilweise den Permanentmagneten 31 bzw. 32 bzw. 33 bildet, integriert ist. Der Spulenkörper und das Gehäuse sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in den FIG 1 bis 3 nicht dargestellt.

[0023] Bei der Ausführungsform gemäß FIG 2 liegt der Permanentmagnet 32 an einer Außenseite des Jochschenkels 11 vollständig an. Weiterhin liegt der Permanentmagnet 32 an einer Außenseite des Spulenschenkels 12 und an einer Außenseite des Lagerschenkels 13 teilweise an.

[0024] Bei der Ausführungsform gemäß FIG 3 umschließt der Permanentmagnet 33 den Jochschenkel 11 vollständig. Weiterhin umschließt der Permanentmagnet 33 den Spulenschenkel 12 und den Lagerschenkel 13 auf eine vorgegebene Länge vollständig.

[0025] In den FIG 1 bis 3 sind die Schemen der von den Magnetfeldern erzeugten Flüsse eingezeichnet.

[0026] Mit FL1 ist die Flusslinie bezeichnet, die den magnetischen Fluss vom Permanentmagneten 31 bzw. 32 bzw. 33 durch den Spulenschenkel 12 und die Auslösespule 4 sowie durch den Anker 2 und den Lagerschenkel 13 zurück zum Permanentmagneten 31 bzw. 32 bzw. 33 beschreibt. Hierbei handelt es sich also um den Hauptfluss für die Haltefunktion im Ruhezustand des Auslöserelais.

[0027] Mit FL2 ist die Flusslinie bezeichnet, die den magnetischen Fluss beschreibt, der ausschließlich im Joch 1 sowie im Anker 2, und somit nicht im Permanentmagneten 31 bzw. 32 bzw. 33, geführt ist. Hierbei handelt es sich um den Erregerfluss der Auslösespule 4 bei Fehlerstromauslösung.

[0028] Mit FL3 ist die Flusslinie bezeichnet, die den magnetischen Fluss beschreibt, der ausschließlich im Permanentmagneten 31 bzw. 32 bzw. 33 und damit nicht durch die Auslösespule 4 geführt ist. Es handelt sich hierbei um den Nebenfluss.

[0029] Dadurch, dass die Permanentmagneten 31, 32, 33 außen am jeweiligen Jochschenkel 11 anliegen - und nicht wie bei den bekannten Auslöserelais innerhalb des Jochs 1 angeordnet sind - tritt kein Nebenfluss FL 3 im Anker 2 auf. Damit kann mit weniger magnetisch

wirksamen Material der benötigte Hauptfluss FL 1 erzeugt werden. Die Permanentmagneten 31, 32, 33 können somit kompakter ausgeführt werden, wodurch die Baugröße des Auslöserlais verringert werden kann. Darüber hinaus werden Sättigungsprobleme im Joch 1, durch die der Erregerfluss FL2 in der Auslösespule 4 geschwächt wird, und/oder Sättigungsprobleme im Anker 2 zuverlässig vermieden.

[0030] Durch die Integration des Magneten im Gehäuse oder in der Grundplatte oder im Spulenkörper kann Bauvolumen gespart werden.

Patentansprüche

1. Auslöserlais mit einem weichmagnetischen Joch (1) und einem weichmagnetischen Anker (2) sowie mit einem hartmagnetischen Permanentmagneten (31; 32; 33), wobei das Joch (1) aus einem Jochschenkel (11), einem Spulenschenkel (12) und einem Lagerschenkel (13) besteht, und wobei der Spulenschenkel (12) eine Auslösespule (4) trägt und der Anker (2) um eine am Lagerschenkel (13) angeordnete Drehachse (21) kippbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Permanentmagnet (31; 32; 33) aus einem Kunststoffmaterial mit hartmagnetischen Partikeln besteht und außen am Jochschenkel (11) anliegt.
2. Auslöserlais nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Permanentmagnet (31) eine Grundplatte für das Joch bildet.
3. Auslöserlais nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Permanentmagnet (31; 32; 33) zumindest teilweise ein Gehäuse für das Auslöserlais bildet.
4. Auslöserlais nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein am Spulenschenkel (12) angeordneter, die Auslösespule (4) tragender Spulenkörper in dem Gehäuse, das zumindest teilweise den Permanentmagneten (31; 32; 33) bildet, integriert ist.
5. Auslöserlais nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Permanentmagnet (32; 33) an wenigstens einer Außenseite des Jochschenkels (11) vollständig und an wenigstens einer Außenseite des Spulenschenkels (12) und an wenigstens einer Außenseite des Lagerschenkels (13) zumindest teilweise anliegt.

FIG 1

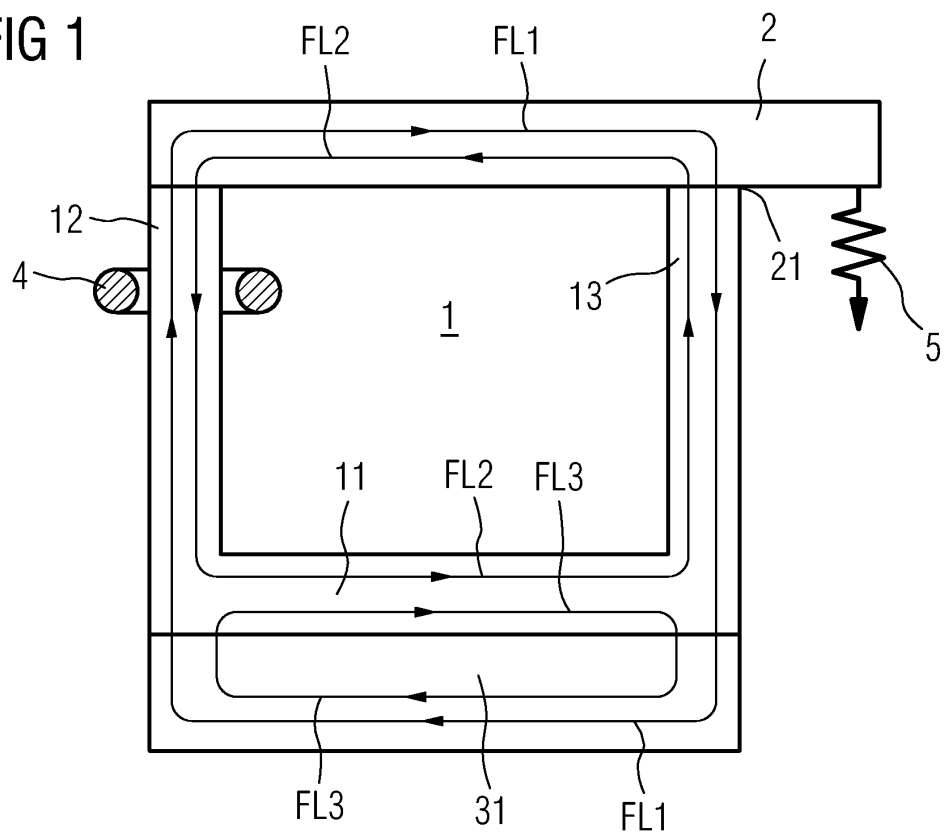


FIG 2

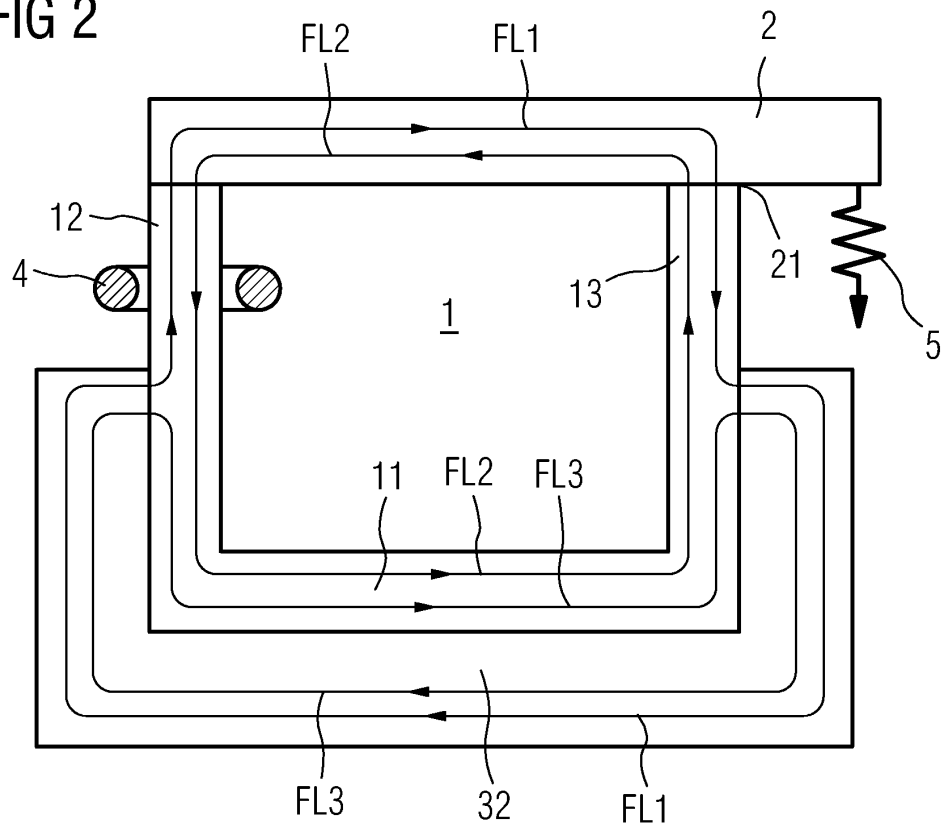
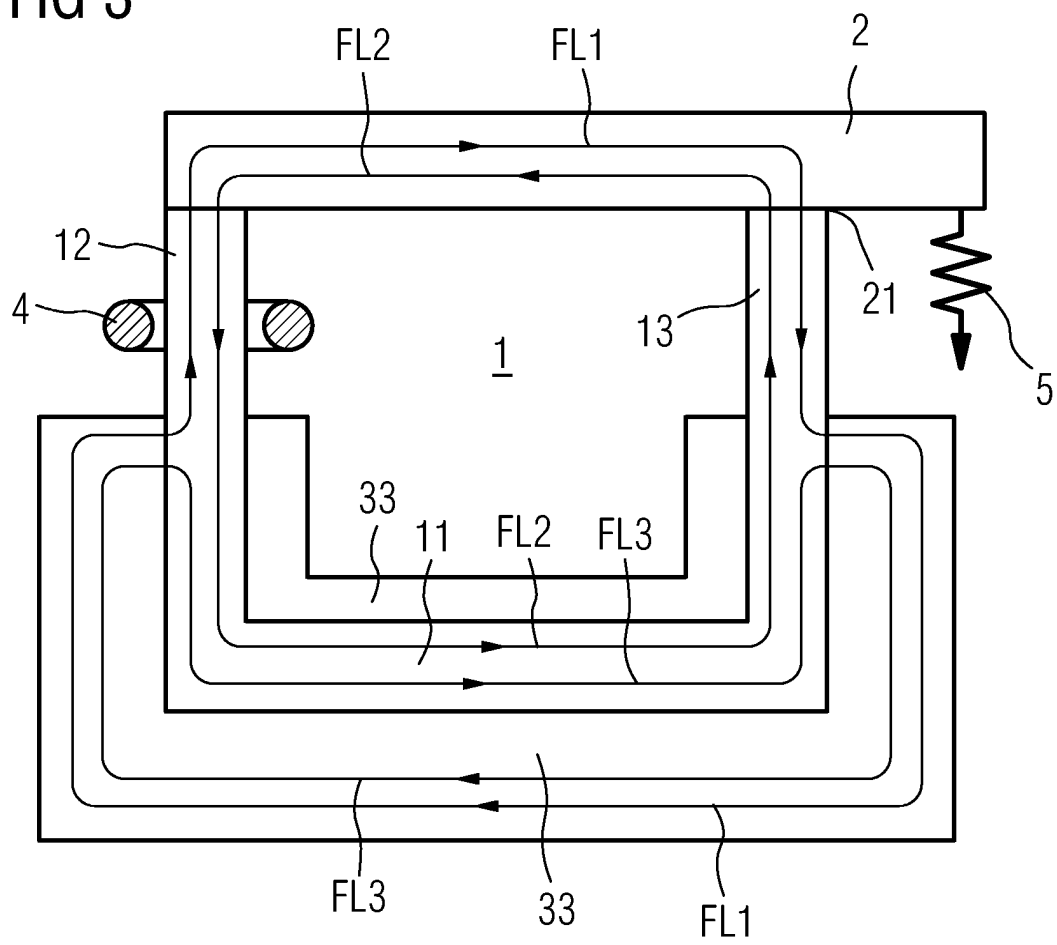


FIG 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 10 1874

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	EP 0 042 056 A (SCHUPA ELEKTRO-GMBH + CO KG) 23. Dezember 1981 (1981-12-23) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	H01H71/32
Y	FR 1 337 305 A (SOCIETE ANONYME DE PARTICIPATIONS APPAREILLAGE GARDY) 13. September 1963 (1963-09-13) * Seite 1, Spalte 2, Absatz 1 - Absatz 5; Abbildung 2 *	1	
A	FR 2 276 679 A (FELTEN GUILLEAUME SCHALTANLAGEN) 23. Januar 1976 (1976-01-23) * Anspruch 1; Abbildung 2 *	1	
A	FR 1 321 466 A (COMPAGNIE DE CONSTRUCTION ELECTRIQUE) 22. März 1963 (1963-03-22) * Abbildungen *	1	
D,A	DE 199 21 254 A1 (TYCO ELECTRONICS LOGISTICS AG, STEINACH) 4. Januar 2001 (2001-01-04) * Zusammenfassung *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 22. Juni 2005	Prüfer Janssens De Vroom, P
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 : mündliche 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 10 1874

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

22-06-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0042056	A	23-12-1981	DE 3022168 A1 24-12-1981
		AT 9937 T 15-11-1984	
		DE 3166681 D1 22-11-1984	
		EP 0042056 A1 23-12-1981	
		ES 8204221 A1 16-07-1982	
FR 1337305	A	13-09-1963	KEINE
FR 2276679	A	23-01-1976	DE 2430288 A1 08-01-1976
		DE 7421405 U 26-09-1974	
		AT 356750 B 27-05-1980	
		AT 190775 A 15-10-1979	
		BE 826295 A1 30-06-1975	
		CH 582421 A5 30-11-1976	
		FR 2276679 A1 23-01-1976	
FR 1321466	A	22-03-1963	DE 1234317 B 16-02-1967
		FR 81192 E 09-08-1963	
DE 19921254	A1	04-01-2001	AT 244926 T 15-07-2003
		DE 50002845 D1 14-08-2003	
		WO 0068963 A1 16-11-2000	
		EP 1177565 A1 06-02-2002	

EPO FORM P0461

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