(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 413 338 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.02.2012 Patentblatt 2012/05

(51) Int Cl.:
H01H 1/62 *(2006.01)* ***H01H 71/14*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **10008006.8**

(22) Anmeldetag: **30.07.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

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

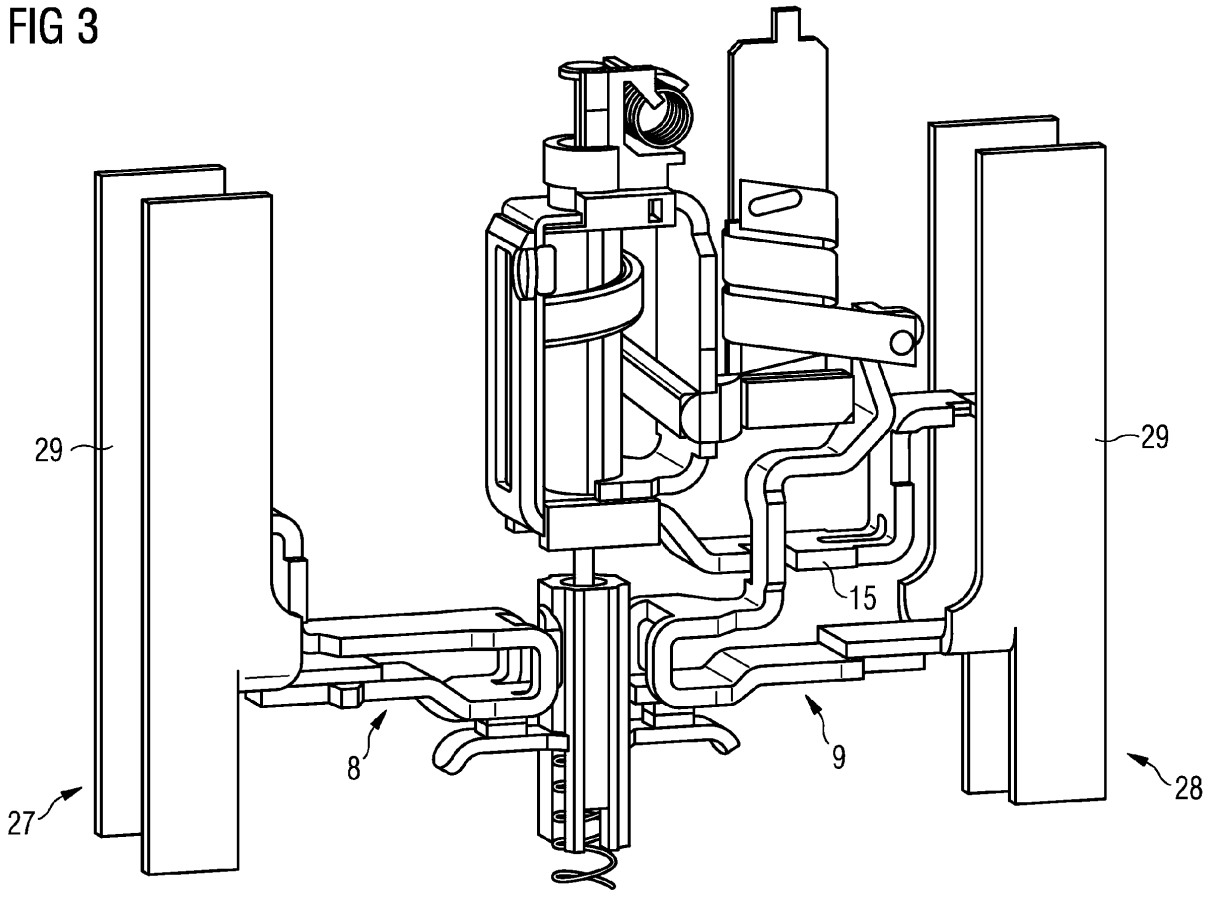
(72) Erfinder:
- **Feil, Wolfgang**
  92421 Schwandorf (DE)
- **Kreutzer, Rainer**
  92637 Weiden (DE)

(54) Schaltgerät mit Entwärmungsvorrichtung

(57) Die Erfindung betrifft ein Schaltgerät, insbesondere einen Leistungsschalter mit einem thermischen Auslöser (2), an welchem über einen Kontaktbrückenträger (3) ein bewegliches Schaltstück (4) angeordnet ist, welches auf einem Federkörper (7) gelagert ist und gegenüberliegend von festen Schaltstücken (8, 9) angeordnet ist.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass eine Entwärmungsvorrichtung (27, 28, 29) aus einem wärmeableitenden Material jeweils seitlich an den festen Schaltstücken (8, 9) angeordnet ist.

FIG 3



EP 2 413 338 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schaltgerät, insbesondere einen Leistungsschalter mit einem thermischen Auslöser, an welchem über einen Kontaktbrückenträger ein bewegliches Schaltstück angeordnet ist, welches auf einem Federkörper gelagert ist und gegenüberliegend von festen Schaltstücken angeordnet ist.

[0002] Leistungsschalter werden in verschiedenen Baugrößen entwickelt. Eine Baugröße setzt sich dabei aus Gerätevarianten mit einer sinnvoll aufbauenden Nennstromreihe zusammen. Mit zunehmendem Nennstrom eines Gerätes steigt dessen Verlustleistungsumsatz überproportional stark an. Die Gerätevariante mit dem höchsten Nennstrom bei einer gegebenen Baugröße ist dadurch bestimmt, dass eben für diesen Strom der Verlustleistungsumsatz bei gegebenem Gehäusevolumen noch ohne nachteilige Folgen für die Anforderung des Schaltgerätes über seine Lebenszeit bleibt. Will man zu noch höheren Nennströmen kommen, entwickelt man eine größere Bauform. Aus Kundensicht ist es jedoch wünschenswert, den maximalen Nennstrom innerhalb einer Baugröße noch weiter nach oben zu treiben. Um dies zu erreichen, sind Maßnahmen zu ergreifen, die den Wärmetransport aus dem Gehäusevolumen technisch effizienter gestalten.

[0003] Es gibt im Prinzip zwei Möglichkeiten mit hohen Temperaturen innerhalb eines Schutzgehäuses auf Grund unvermeidbarer elektrischer Verlustleistungen umzugehen. Zum Einen kann man alle Materialien so weit optimieren, dass sie ihre funktionalen Anforderungen auch auf hohem Temperaturniveau erfüllen. Dies ist jedoch oftmals keine wirtschaftliche Lösung. Das andere Vorgehen besteht darin, den Abtransport der erzeugten Wärmen aus dem Gehäuse durch technische Maßnahmen zu forcieren. Für elektronische Produkte sind aktive Kühlmaßnahmen mittels Gehäuselüfter, Heat Pipe-Anordnungen oder gar Kühlmittelkreisläufe Stand der Technik. Um lokal erzeugte große Wärmemengen damit auch abführen zu können, werden diese Wärmen mittels Kühlkörpern auf große Flächen verteilt. Dabei sind die Kühlkörper thermisch an die Bauteile mit hoher elektrischer Verlustleistung angebunden, aber elektrisch davon isoliert. Komplett passiv gekühlte Systeme sind dabei so konstruiert, dass die notwendigen Kühlkörper direkt von der Umgebungsluft angeströmt werden können.

[0004] Der Nachteil am Stand der Technik besteht darin, dass die bisherigen Entwärmungselemente nicht platzoptimiert im Schaltgerät angeordnet werden konnten.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht demgemäß darin, ein Schaltgerät zu schaffen, das einen platzoptimierten Entwärmungsprozess ermöglicht.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Schaltgerät mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen, welche einzeln oder in Kombination miteinander eingesetzt werden können, sind der Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Schaltgerät, insbesondere einen Leistungsschalter mit einem thermischen Auslöser gelöst, an welchem über einen Kontaktbrückenträger ein bewegliches Schaltstück angeordnet ist, welches auf einem Federkörper gelagert ist und gegenüberliegend von festen Schaltstükken angeordnet ist. Die Erfindung zeichnet sich dabei dadurch aus, dass eine Entwärmungsvorrichtung aus einem Wärme ableitenden Material jeweils seitlich an den festen Schaltstücken angeordnet ist.

[0008] Erfindungsgemäß erfolgt die Lösung des Entwärmungsproblems durch Eröffnung eines zweiten nennenswerten Entwärmungsweges entlang der Strombahn, wenn man von der Hauptwärmequelle, also der Kontaktbrücke ausgeht. Dieser neben der ins Gerät führenden ersten Entwärnungsrichtung zusätzliche zweite Weg, führt die Stromschiene entlang von den Kontaktstellen weg parallel zu den Löschblechen in Richtung der Stirnseiten. Bisher war dieses Ende der Strombahnausbildung wärmetechnisch gesehen eine Sackgasse und diente nur der Führung des Kurzschlusslichtbogens in Richtung Löscheinrichtung. Die Realisierung eines zweiten Wärmeweges kann mittels Einbringen von großflächigen Kühlelementen, wie zum Beispiel Kühlblechen, vorzugsweise in die Phasentrennwände von Schaltgeräten erreicht werden. Diese Kühlelemente sind direkt oder indirekt also zum Beispiel elektrisch isoliert und gut wärmeleitend mit den Stromschienen der Geräte verbunden. Sie erstrecken sich dann flächig in Hohlräume in den meist aus Kunststoff bestehenden Kammertrennwänden der Schaltgeräte.

[0009] Besonders vorteilhaft ist die Fortführung dieser Kühlfahnen in den Teil der Kammertrennrippen hinein, der außerhalb des Gerätekorpus liegt. Diese außerhalb gelegenen Rippen dienen heute bisher in erster Linie der Vergrößerung der Isolationsstrecke, also der Luft- und Kriechstrecke zwischen den einzelnen Polen von Geräten. Wenn die Wärmedecke des thermisch schlecht leitenden Rippenkunststoffes klein bleibt, kann genügend Wärme hindurch an die Umgebung abgegeben werden. Wenn die Rippen zusätzlich über die gesamte Gerätehöhe verlaufen, ist die an die umgebende Luftwärme ableitende Fläche relativ groß. Im Übrigen bleiben diese Rippen bei Anordnung der Geräte dicht an dicht im Gegensatz zu den Geräteseitenflächen unverdeckt und damit überaus wirkungsvoll. Ein elektrischer Bediener-Berührschutz der metallischen Kühlfahnen ist durch die Kunststoffummantelung gegeben.

[0010] Eine weitere den Wirkungsgrad steigernde Alternative besteht darin, die Kühlfahnen nicht berührungsgeschützt innerhalb der Kunststoffrippen zu verwenden, sondern direkt an Luft zu bringen. Der notwendige Bediener-Berührschutz müsste in diesem Fall über zwischen Strombahn und Kühlfahne elektrisch isolierende, aber thermisch gut leitende Zwischenschichten, wie zum Beispiel aus der Halbleiter-Leistungsmodultechnik bekannte Wärmeleitfolien oder keramische Plättchen sichergestellt werden.

[0011] Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Entwärmungsvorrichtung beseht darin, dass ein zweiter effektiver Strombahn-Entwärmungsweg gefunden wurde, damit größere Verlustleistungen abführbar sind, so dass höhere Nennstromdichten der Geräte bei gleichbleibendem Bauvolumen ermöglicht werden.

[0012] Ein konstruktiver Vorteil besteht darin, dass die Wärmeabgabeflächen nicht verbaubar beziehungsweise nicht abgedeckt werden. Dadurch kann eine effiziente Wärmeabgabe erfolgen. Auf Grund des von der Kontaktstelle aus betrachteten zweiten Entwärmungsweges in die Kühlfläche hinein, erfolgt eine günstige Entkopplung des thermischen Auslösers, zum Beispiel eines Bimetalls von wärmetechnischen Schwankungen der Kontaktübergangsstelle. Dadurch wird das Auslöseverhalten des Gerätes günstig beeinflusst. Durch die erfindungsgemäße Entwärmungsvorrichtung wird somit sowohl eine Senkung des Temperaturniveaus, als auch eine Verbesserung des Grenzstromauslöseverhaltens erreicht.

[0013] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Entwärmungsvorrichtung aus einem wärmeleitenden Material insbesondere einem Kühlblech ausgebildet ist. Diese großen Kühlbleche ermöglichen es, dass die bisher innerhalb der Schaltgeräte mehr oder weniger punktuell in der Strombahn vorhandene Wärmemenge durch verhältnismäßig große Kühlbeziehungsweise Wärmeverteilflächen besser abgeleitet werden. Diese Kühlbleche sind in vorteilhafter Weise auch als Kühlrippen ausgebildet, die ebenfalls einen effizienten Wärmetransport ermöglichen.

[0014] In einer vorteilhaften Variante der erfindungsgemäßen Entwärmungsvorrichtung ist vorgesehen, dass die Entwärmungsvorrichtung an den festen Schaltstücken sowie an einer Verbindungszunge des thermischen Auslösers angeordnet ist. Diese seitliche Platzierung der erfindungsgemäßen Entwärmungsvorrichtung an den festen Schaltstücken ermöglicht eine platzoptimierte Anordnung, die den effektiven Wärmetransport ermöglicht. Zudem ist in vorteilhafter Weise vorgesehen, dass die Entwärmungsvorrichtung in Kammertrennwänden des Schaltgeräts angeordnet ist. Die erfindungsgemäßen Kühlflächen sind auf diese Weise isoliert und platzoptimiert zwischen den Phasentrennwänden der Schaltgeräte positioniert. Zudem können die Kühlflächen, wenn sie zwischen den Phasen angeordnet sind, über den Gerätegrundkorpus hinaus, ein- oder beidseitig in außenliegende, gegebenenfalls isolierte Rippen hinein, ausgedehnt werden. Der Vorteil besteht darin, dass die Wärmeabfuhr über diese außenliegenden großflächigen Rippen wegen des direkten Kontakts zur umgebenden Luft äußerst effizient ist.

[0015] Durch die hier vorgestellte erfindungsgemäße Entwärmungsvorrichtung der Schaltgeräte, insbesondere für Leistungsschalter, wird ein zweiter effektiver Strombahn-Entwärmungsweg ermöglicht, damit größere Verlustleistungen abführbar sind, so dass höhere Nennstromdichten der Geräte bei gleichbleibendem Bauvolumen möglich sind. Dabei werden die Wärmeabgabeflächen in Form von Kühlblechen so platzoptimiert in das Schaltgerät integriert, dass die Flächen weder verbaut noch abgedeckt werden. Auf Grund des von der Kontaktstelle aus betrachteten zweiten Entwärmungsweges in die Kühlbleche erfolgt in vorteilhafter Weise eine günstige Entkopplung des thermischen Auslösers von Wärme technischen Schwankungen der Kontaktübergangsstelle, wodurch auch das Auslöseverhalten des Schaltgeräts günstig beeinflusst wird. Durch die hier beschriebene platzoptimierte Entwärmungsvorrichtung ist somit sowohl eine Senkung des Temperaturniveaus insgesamt, als auch eine Verbesserung des Grenzstromauslöseverhaltens möglich.

[0016] Weitere Vorteile und Ausführungen der Erfindung werden nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen sowohl anhand der Zeichnung erläutert.

Dabei zeigen schematisch:

Fig. 1 in einer Schnittdarstellung ein Schaltgerät, insbesondere einen Leistungsschalter mit einem nach einem Schaltvorgang dargestellten Wärmeableitverhalten;

Fig. 2 in einer Schnittdarstellung ein erfindungsgemäßes Schaltgerät mit Entwärmungsvorrichtung nach einem Schaltvorgang mit Wärmeableitverhalten;

Fig. 3 in einer perspektivischen Darstellung ein Schaltgerät mit einer aus Kühlblechen ausgebildeten Entwärmungsvorrichtung;

Fig. 4 in einer perspektivischen Darstellung das Schaltgerät nach Fig. 3, wobei die Kühlbleche über die Schaltergrundkontur in Form isolierter Rippen ausgedehnt sind;

Fig. 5 in einer perspektivischen Darstellung eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Entwärmungsvorrichtung mit Kühlflächen, die in phasentrennenden Gehäusezwischenwänden angeordnet sind.

[0017] Fig. 1 zeigt ein Schaltgerät 1, insbesondere einen Leistungsschalter mit einem thermischen Auslöser 2, an welchem über einen Kontaktbrückenträger 3 ein bewegliches Schaltstück 4 angeordnet ist. Das bewegliche Schaltstück 4 ist als bewegliche Kontaktbrücke mit zwei Kontaktstellen 5, 6 ausgebildet. Das bewegliche Schaltstück 4 ist auf einem Federelement 7 im Kontaktbrückenträger 3 gelagert und gegenüber liegend zu den festen Schaltstücken 8, 9, angeordnet. Die festen Schaltstücke 8, 9 sind rechts beziehungsweise links vom Kontaktbrückenträger 3 angeordnet und weisen jeder eine Kontaktstelle 10, 11 auf, die bei einem Schaltvorgang auf die Kontaktstellen 5, 6 des beweglichen Schaltstücks 4 treffen.

[0018] Das feste Schaltstück 8 ist vorzugsweise U-för-

mig ausgebildet und weist einen Fortsatz 12 auf, der zu einer Anschlussklemme 13 führt. Das feste Schaltstück 9 ist ebenfalls U-förmig ausgebildet mit einem langen und einem kurzen Schenkel, wobei der kürzere Schenkel über einen Fortsatz 14 zum thermischen Auslöser 2 führt. Vom thermischen Auslöser 2 führt eine Verbindungszunge 15 zu einer weiteren Anschlussklemme 16.

[0019] In Fig. 1 ist zudem das Wärmeableitverhalten 17, 18 nach einem Schaltvorgang dargestellt. Nach einem Schaltvorgang bilden sich zunächst große Wärmefelder 19, 20 an den freien Schenkeln 21, 22 des festen Schaltstücks 8, 9 aus, die nicht zur Anschlussklemme 13 sowie zum thermischen Auslöser 2 führen. Weitere Wärmefelder 23, 24, die etwas weniger ausgeprägt sind als die Wärmefelder 19, 20, befinden sich an den anderen zwei Schenkeln 25, 26 der festen Schaltstücke 8, 9. Nach diesen etwas geringer ausgeprägten Wärmefeldern 23, 24 wird die Wärme in Richtung der Anschlussklemmen 13 sowie über den thermischen Auslöser 2 zur Anschlussklemme 16 weiter abgeführt.

[0020] Fig. 2 zeigt die Darstellung nach Fig. 1, wobei an den freien Schenkeln 21, 22 der festen Schaltstücke 8, 9 Entwärmungsvorrichtungen 27, 28 angeordnet sind. Diese Entwärmungsvorrichtungen 27, 28 können beispielsweise als Kühlbleche oder Kühlrippen ausgebildet sein. Aus Fig. 2 geht weiterhin hervor, dass die Wärmefelder 19, 20 durch die erfindungsgemäße Entwärmungsvorrichtung 27, 28 deutlich geringer ausgebildet sind.

[0021] In Fig. 3 ist eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Entwärmungsvorrichtung 27, 28 dargestellt. In diesem Beispiel ist die Entwärmungsvorrichtung 27, 28 als Kühlblech 29 dargestellt. Die Kühlbleche 29 sind vorzugsweise parallel zueinander ausgerichtet und an den festen Schaltstücken 8, 9 sowie an der Verbindungszunge 15 angeordnet.

[0022] In Fig. 4 ist die Darstellung aus Fig. 3 gezeigt, wobei die Kühlbleche 29 sich über die Schaltergrundkontur hinaus in Form isolierter, ggf. gehäuseintegrierter Rippen 30 ausdehnen.

[0023] Fig. 5 zeigt eine weitere, platzoptimierte Gehäuseanordnung der erfindungsgemäßen Kühlbleche 29. Hier sind die Kühlflächen vorzugsweise in phasentrennenden Gehäusezwischenwänden 31 angeordnet.

[0024] Durch die hier vorgestellte erfindungsgemäße Entwärmungsvorrichtung der Schaltgeräte, insbesondere für Leistungsschalter, wird ein zweiter effektiver Strombahn-Entwärmungsweg ermöglicht, damit größere Verlustleistungen abführbar sind, so dass höhere Nennstromdichten der Geräte bei gleichbleibendem Bauvolumen möglich sind. Dabei werden die Wärmeabgabeflächen in Form von Kühlblechen so platzoptimiert in das Schaltgerät integriert, dass die Flächen weder verbaut noch abgedeckt werden. Auf Grund des von der Kontaktstelle aus betrachteten zweiten Entwärmungsweges in die Kühlbleche erfolgt in vorteilhafter Weise eine günstige Entkopplung des thermischen Auslösers von wärmetechnischen Schwankungen der Kontaktübergangsstelle, wodurch auch das Auslöseverhalten des Schaltgeräts günstig beeinflusst wird. Durch die hier beschriebene platzoptimierte Entwärmungsvorrichtung ist somit sowohl eine Senkung des Temperaturniveaus insgesamt, als auch eine Verbesserung des Grenzstromauslöseverhaltens möglich.

Patentansprüche

1. Schaltgerät, insbesondere Leistungsschalter mit einem thermischen Auslöser (2), an welchem über einen Kontaktbrückenträger (3) ein bewegliches Schaltstück (4) angeordnet ist, welches auf einem Federkörper (7) gelagert ist und gegenüberliegend von festen Schaltstükken (8, 9) angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Entwärmungsvorrichtung (27, 28, 29) aus einem wärmeableitenden Material jeweils seitlich an den festen Schaltstücken (8, 9) angeordnet ist.

2. Schaltgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Entwärmungsvorrichtung (27, 28, 29) aus einem wärmeableitenden Material als Kühlblech (29) ausgebildet ist.

3. Schaltgerät nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kühlbleche (29) als Kühlrippen ausgebildet sind.

4. Schaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Entwärmungsvorrichtung (27, 28, 29) an den festen Schaltstücken (8, 9) sowie an der Verbindungszunge (15) des thermischen Auslösers (2) angeordnet ist.

5. Schaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Entwärmungsvorrichtung (27, 28, 29) in phasentrennenden Gehäusezwischenwänden (31) angeordnet ist.

6. Schaltgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kühlbleche (29) über die Schaltergrundkontur in Form von isolierten Rippen angeordnet sind.

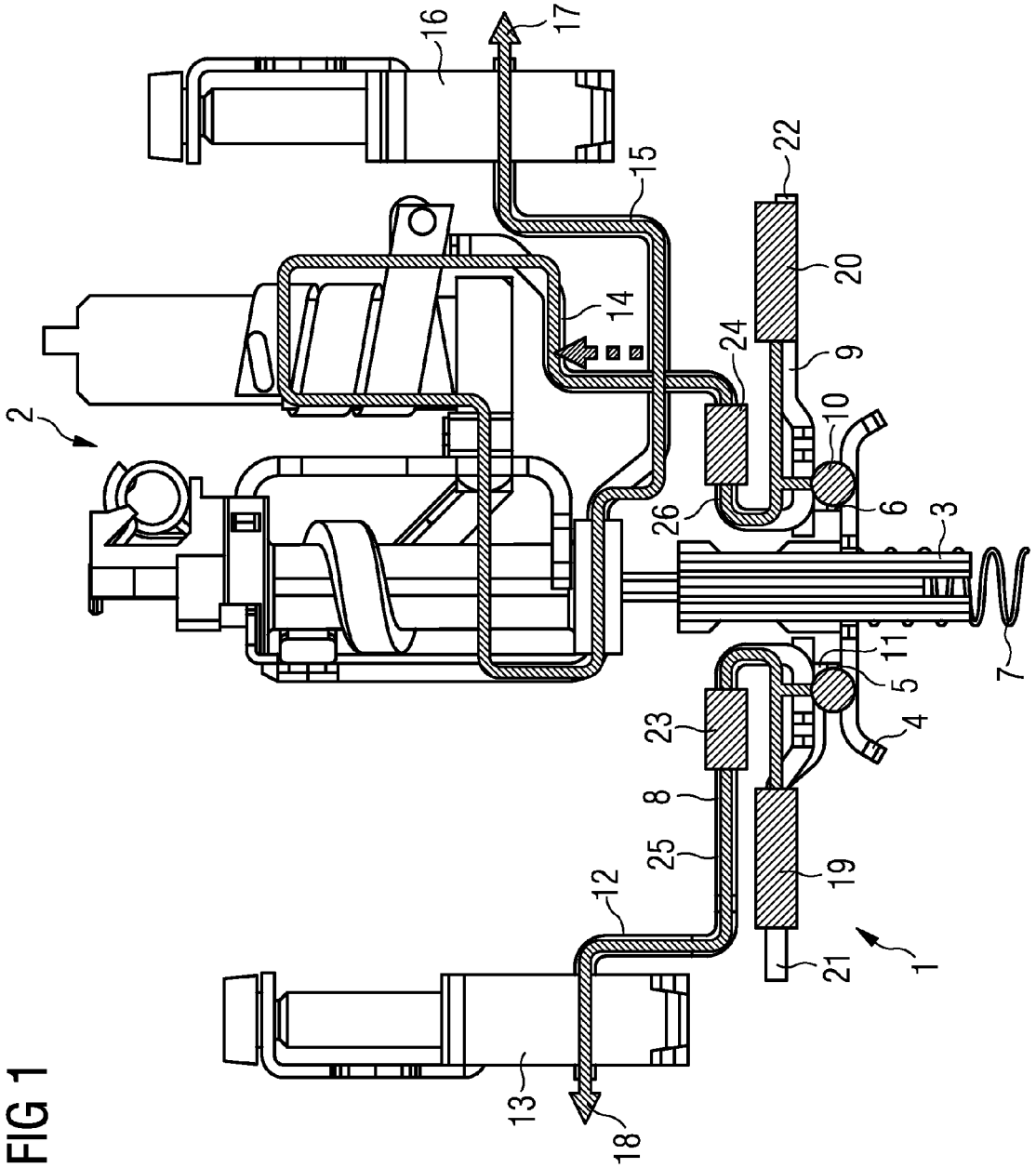


FIG 1

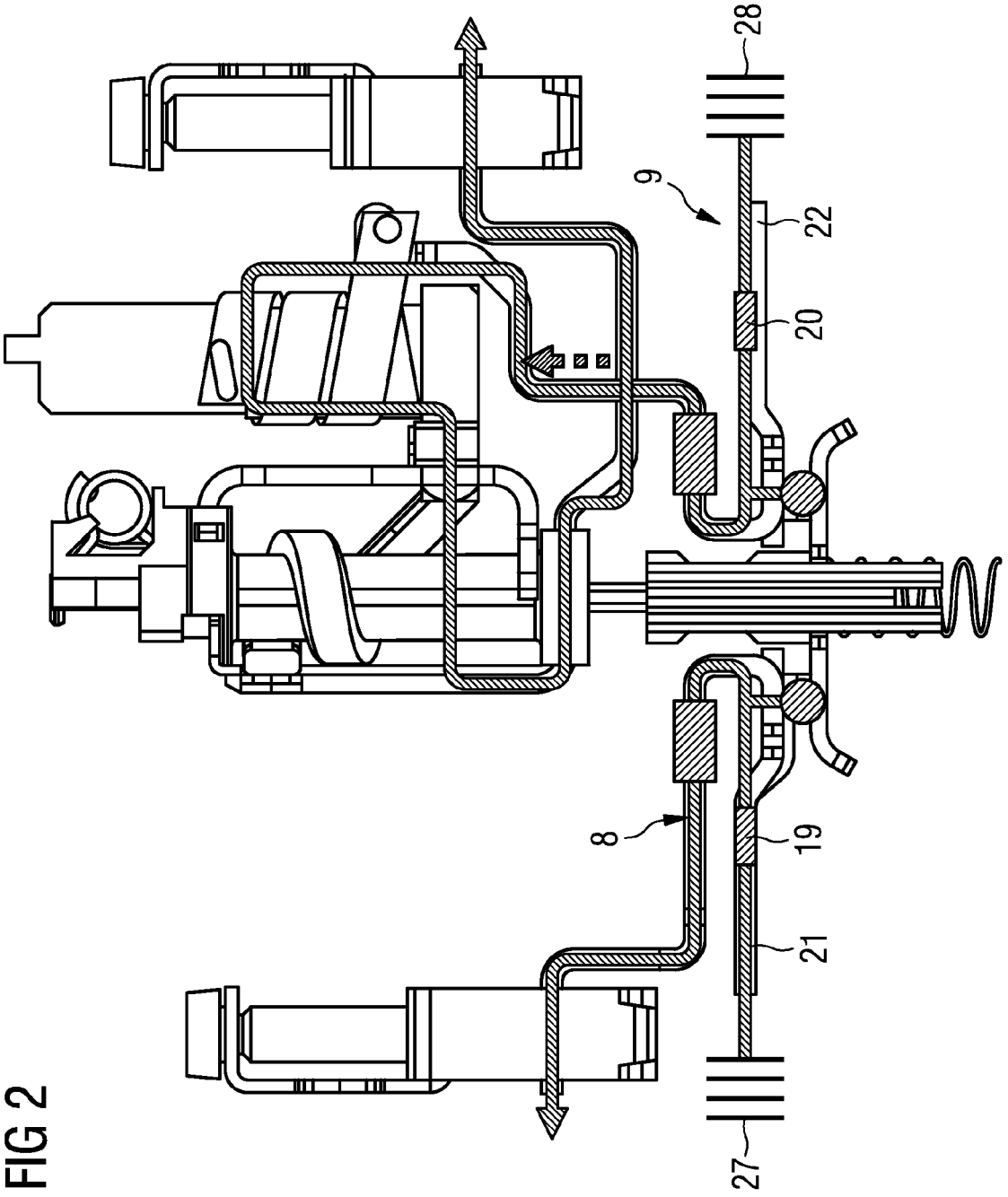


FIG 2

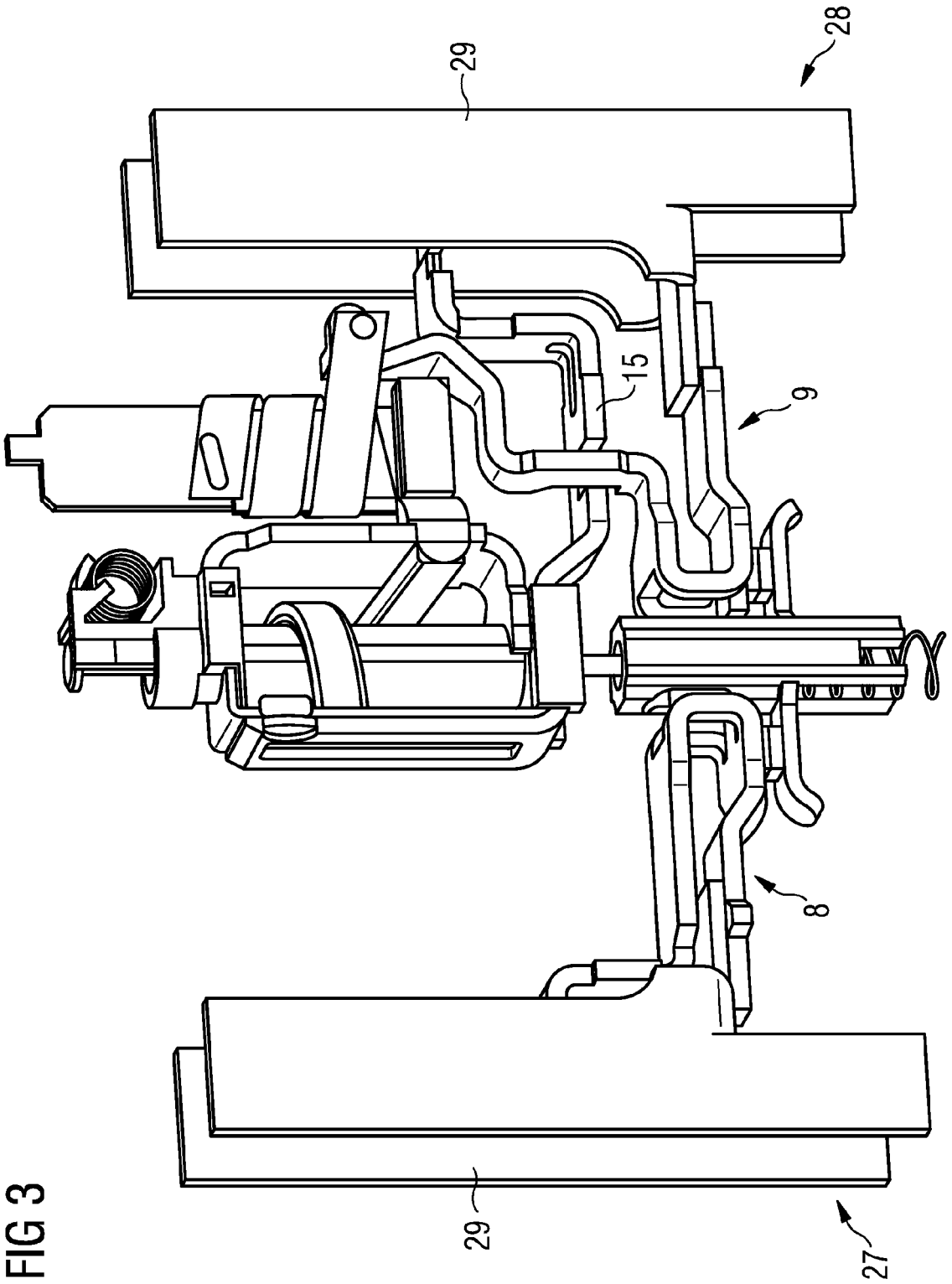


FIG 3

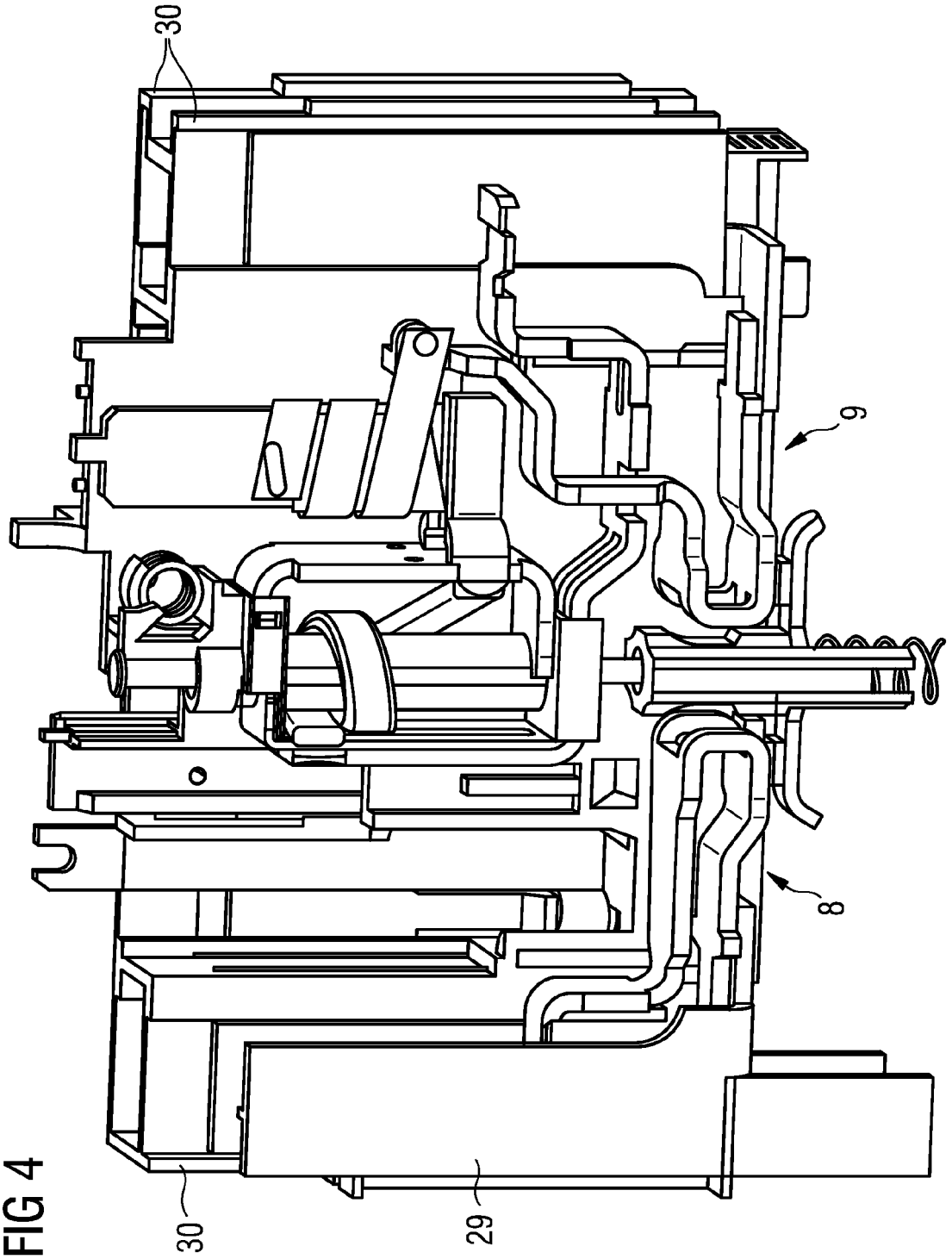


FIG 4

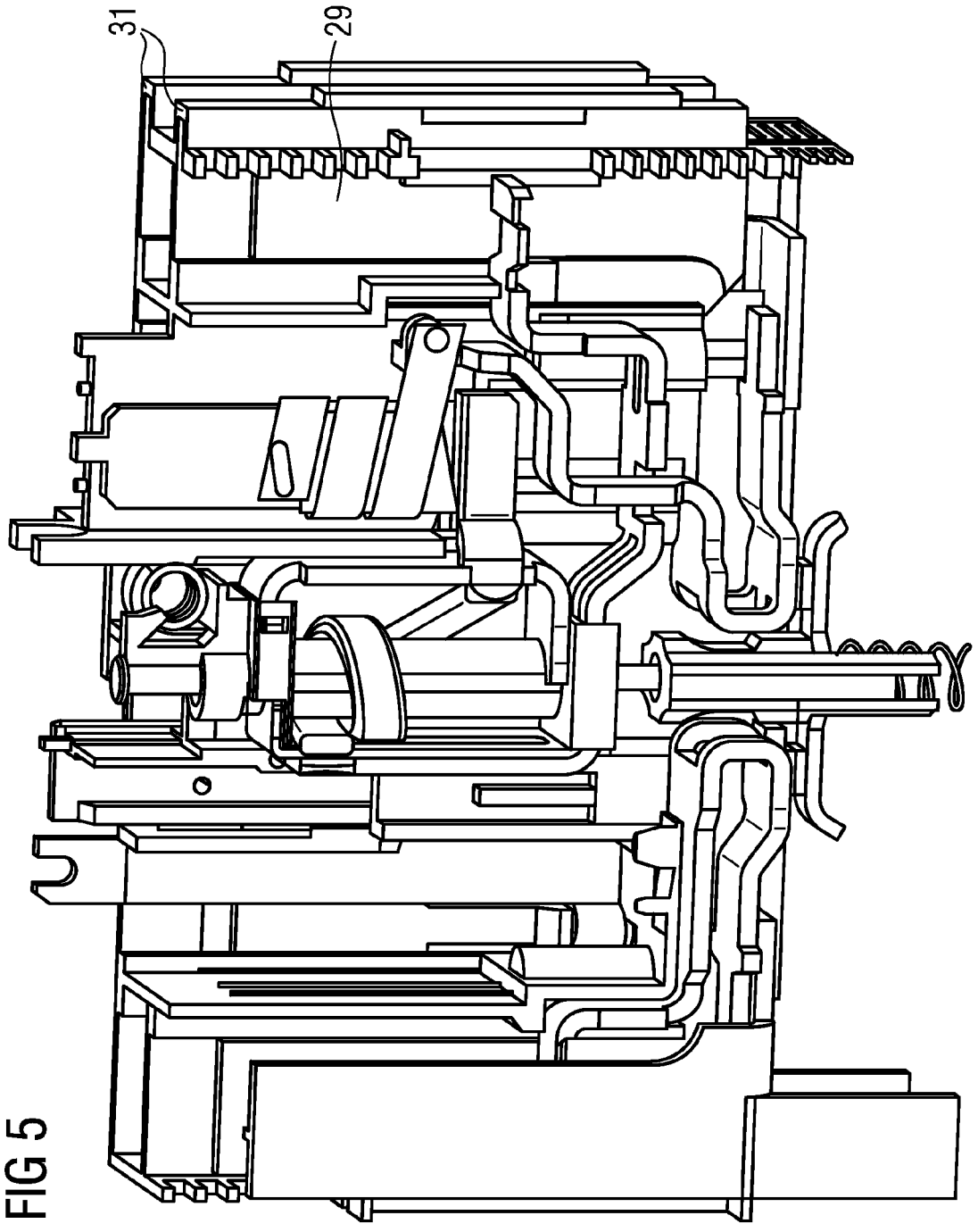


FIG 5

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 00 8006

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 84 2 809 C (FKG AG) 25. Oktober 1951 (1951-10-25) * Abbildung 2 *	1-3	INV. H01H1/62 H01H71/14
X	DE 10 2006 057814 A1 (SIEMENS AG [DE]) 10. April 2008 (2008-04-10) * Anspruch 6; Abbildung 3 *	1-3,5,6	
A	US 2 906 839 A (STUART ASHE THOMAS ET AL) 29. September 1959 (1959-09-29) * Spalte 5, Zeile 11 - Zeile 30 *	4	
A	EP 1 484 776 A2 (SIEMENS AG [DE]) 8. Dezember 2004 (2004-12-08) * Ansprüche *	1	
A	DE 11 41 012 B (LICENTIA GMBH) 13. Dezember 1962 (1962-12-13) * Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 35 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	13. Dezember 2010	Socher, Günther

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

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 10 00 8006

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.

13-12-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 842 809 C	30-06-1952	BE 474972 A	
		CH 264433 A	15-10-1949
		CH 267791 A	15-04-1950
		CH 288313 A	15-01-1953
		DE 869240 C	02-03-1953
		FR 949017 A	18-08-1949
		GB 644035 A	04-10-1950
		US 2732451 A	24-01-1956
		US 2606981 A	12-08-1952
DE 102006057814 A1	10-04-2008	KEINE	
US 2906839 A	29-09-1959	CH 356220 A	15-08-1961
		DE 1200413 B	09-09-1965
		FR 1184717 A	24-07-1959
		GB 825542 A	16-12-1959
EP 1484776 A2	08-12-2004	DE 10326355 B3	03-02-2005
		US 2005006350 A1	13-01-2005
DE 1141012 B	13-12-1962	KEINE	

EPO FORM P0461

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