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

(51) Internationale Patentklassifikation 5 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/07768
H01H 31/32	A1	(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. Mai 1991 (30.05.91)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE90/00722

(22) Internationales Anmeldedatum: 19. September 1990 (19.09.90)

(30) Prioritätsdaten:
P 39 38 711.9 17. November 1989 (17.11.89) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US):* SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US) :* LORENZ, Dieter [DE/DE]; Gärtnerstr. 1B, D-1000 Berlin 45 (DE). SEUBERT, Ingo [DE/DE]; Seegefelder Str. 216, D-1000 Berlin 20 (DE).

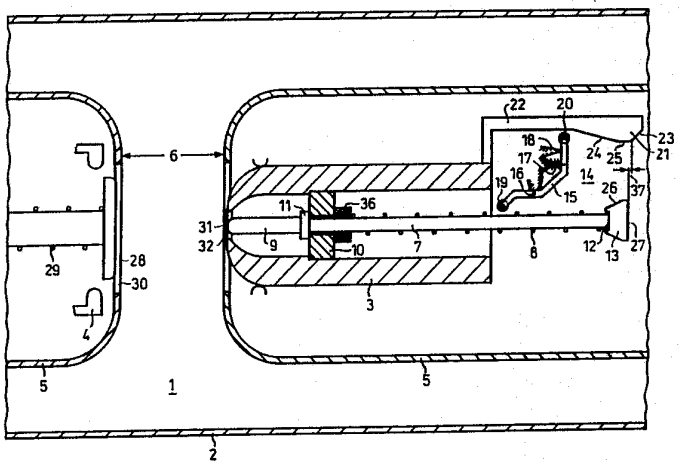
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AG; Postfach 22 16 34, D-8000 München 22 (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CA, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent)*, DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), NO, SE (europäisches Patent), US.

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: ISOLATOR SWITCH FOR METAL-CLAD, COMPRESSED-GAS-INSULATED HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR

(54) Bezeichnung: TRENNSCHALTER FÜR METALLGEKAPSELTE, DRUCKGASISOLIERTE HOCHSPANNUNGS-SCHALTANLAGEN



(57) Abstract

Owing to the relatively slow operation of the main tripping pin (3) of an isolator switch (1), it is customary to provide a spring-biased auxiliary tripping pin (7) located inside the main tripping pin (3). Like the main tripping pin (3), the auxiliary tripping pin (7) comes to rest against a cooperating contact (28) where it remains at the beginning of the switching movement until it is moved back to its normal position by the spring (8), released by a mechanical control mechanism (14), at a speed greater than that of the main tripping pin (3). In the isolator switch of the invention, the mechanical control mechanism (14) includes a rotatably mounted lever system (15) which is self-locking in its normal position and which grips the auxiliary tripping pin (7) until the pin is released by a control surface (21) joined to the main tripping pin. The cooperating contact (28) for the auxiliary tripping pin (7) is also spring-biased and follows the auxiliary tripping pin (7) for a certain distance after it is released, maintaining electrical contact. The isolator switch described is suitable for use in metal-clad, compressed-gas-insulated high-voltage switchgear designed to switch magnetizing currents in transformers.

* Siehe Rückseite

(57) Zusammenfassung Wegen des verhältnismäßig langsamen Antriebs des Hauptschaltstiftes (3) eines Trennschalters (1) ist es üblich, einen im Innern des Hauptschaltstiftes (3) liegenden federbelasteten Hilfsschaltstift (7) vorzusehen, der ebenso wie der Hauptschaltstift (3) an einem Gegenkontakt (28) zur Anlage gelangt und bei Beginn der Ausschaltbewegung dort verbleibt, bis er durch die Feder (8) nach Freigabe durch eine mechanische Steuerung (14) mit einer gegenüber der Bewegung des Hauptschaltstiftes (3) größeren Geschwindigkeit in die Ruhelage zurückgeführt wird. Die mechanische Steuerung (14) enthält eine drehbar gelagerte, sich in Ruhelage selbsttätig verklemmende Hebelanordnung (15), die den Hilfsschaltstift (7) festhält bis er durch eine mit dem Hauptschaltstift verbundene Führungsfläche (21) freigegeben wird. Auch der Gegenkontakt (28) des Hilfsschaltstiftes (7) ist federbelastet und folgt diesem nach seiner Auslösung zunächst unter Beibehaltung der Potentialverbindung etwas nach. Der Trennschalter ist vorteilhaft für metallgekapselte, druckgasisolierte Hochspannungsschaltanlagen, die Magnetisierungsströme von Transformatoren schalten müssen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	MG	Madagaskar
AU	Australien	FI	Finnland	ML	Mali
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark				

Trennschalter für metallgekapselte, druckgasisolierte Hochspannungsschaltanlagen

Die Erfindung bezieht sich auf einen Trennschalter für metallgekapselte, druckgasisolierte Hochspannungsschaltanlagen mit einer zwischen Feldelektroden liegenden Trennstrecke, die durch einen rohrförmigen beweglichen Hauptschaltstift überbrückbar ist, dessen fester Gegenkontakt hohl ausgebildet ist, bei dem der bewegliche Hauptschaltstift einen Hilfsschaltstift enthält, der mit dem der Trennstrecke zugewandten Ende einen Spannring im Innern des Hauptschaltstiftes durchsetzt und von einer Feder umgeben ist, die sich zwischen dem Spannring und einem Anschlag am Hilfsschaltstift erstreckt, wobei der Hilfsschaltstift in Ruhestellung im Innern des beweglichen Hauptschaltstiftes liegt und in Einschaltstellung des Trennschalters an einem im hohlen Gegenkontakt des Hauptschaltstifts liegenden, federbelasteten Gegenkontakt zur Anlage gelangt und bei Beginn der Ausschaltbewegung des beweglichen Hauptschaltstiftes so verbleibt, bis er durch die Feder nach Freigabe durch eine ortsfest innerhalb der Feldelektrode gelagerte mechanische Steuerung mit einer gegenüber der Bewegung des beweglichen Hauptschaltstiftes größeren Geschwindigkeit in die Ruhelage zurückgeführt wird.

Ein derartiger Trennschalter ist aus der EP 0 066 533 B1 bekannt. Bei dem bekannten Trennschalter sind sowohl der Hilfsschaltstift als auch sein Gegenkomtakt jeweils von einer Feder umgeben, welche die Bewegung des Hilfsschaltstiftes und des Gegenkontaktes in Ausschaltrichtung bewirken. Bei der Einschaltstellung wird für die Kontaktierung eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Hilfsschaltstift und seinem Gegenkontakt durch eine Verklinkung erreicht, weshalb einer der beiden Teile jeweils eine Winkelbewegung durchführen muß. Beim Ausschalten des Trennschalters wird die Auslösung dieser Winkelbewegung und somit die Freigabe des Hilfsschaltstiftes zu einem vorher bestimmten Zeitpunkt in Abhängigkeit von der Lage des Hauptschaltstiftes durch eine mechanische Steuerung bewirkt, nämlich

dann, wenn der Hauptschaltstift zur Feldelektrode des Gegenkontaktes den notwendigen dielektrischen Abstand erreicht hat, der eine Spannungsfestigkeit gewährleistet. Danach wird der Hilfsschaltstift von seiner Feder mit einer größeren Geschwindigkeit zurückgezogen, als sie der Antrieb des Hauptschaltstiftes für diesen hervorruft. Deshalb können mit dem bekannten Trennschalter auch Lichtbögen geringe Stromstärken ohne Schaden gelöscht werden, wie sie z. B. beim Ausschalten von unbelasteten Transformatoren auftreten.

Die Auslösung der Ausschaltbewegung des Hilfsschaltstiftes ist zwar bei dem bekannten Trennschalter genau einstellbar, doch ist eine derartige Verklinkung nicht reibungsfrei. Deshalb erfordern zumindest die bei der Verklinkung in Berührung miteinander gelangenden Teile bestimmte Werkstoffeigenschaften und eine Abnutzung und eine damit verbundene Beeinflussung des Auslösezeitpunktes läßt sich trotzdem nicht mit Sicherheit vermeiden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, den Aufbau eines derartigen Trennschalters zu vereinfachen und die Auslösung des Hilfsschaltstiftes weitgehend reibungsfrei zu gestalten, so daß sie von Abnutzung unabhängig ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe enthält bei einem Trennschalter der eingangs beschriebenen Art gemäß der Erfindung die mechanische Steuerung eine drehbar gelagerte, sich in Ruhelage selbsttätig verklemmende Hebelanordnung, welche die Einschaltbewegung des Hilfsschaltstiftes nicht behindert und ihn bei Beginn der Ausschaltbewegung des Hauptschaltstiftes solange festhält, bis er durch eine mit dem Hauptschaltstift verbundene Führungsfläche ausgelenkt wird. Die Kontaktierung bzw. die Potentialverbindung zwischen dem Gegenkontakt und dem Hilfsschaltstift wird dabei in der Einschaltstellung lediglich durch eine Anlage zwischen den beiden jeweils entgegengesetzt federbelasteten Teilen (Hilfsschaltstift und dazugehöriger Gegenkontakt)

erzielt. Wird nun durch die mechanische Steuerung die Sperrung des Hilfschaltstiftes in der Einschaltstellung aufgehoben, so wird dem Zurückschnellen des Hilfsschaltstiftes mit hoher Geschwindigkeit keinerlei Reibungswiderstand entgegengesetzt. Mithin bleibt der einmal eingestellte Auslösezeitpunkt unabhängig von der Betriebslebensdauer des Trennschalters bzw. von der Zahl der bereits durchgeführten Ausschaltungen unverändert erhalten.

Es ist vorteilhaft, wenn, in Weiterbildung der Erfindung, der Gegenkontakt des Hilfsschaltstiftes eine federbelastete, in Ruhelage in einer Öffnung der Feldelektrode liegende Schirmelektrode aufweist, an der auch der Hauptschaltstift zur Anlage gelangt und sie in der Einschaltstellung in das Innere der Feldelektrode drückt, und wenn die auf die Schirmelektrode einwirkende Feder eine Beschleunigung bewirkt, die bis zum Erreichen der Ruhelage der Schirmelektrode größer als die Beschleunigung des Hilfsschaltstiftes bei der Ausschaltbewegung ist.

Bei dem Einschalten des Trennschalters wird also die Schirmelektrode, die den Gegenkontakt des Hilfsschaltstiftes bildet, von dem Hauptschaltstift aus ihrer Ruhelage gedrückt und die den Gegenkontakt des Hilfsschaltstiftes umgebende Feder wird somit vorgespannt. Die Vorspannung der Feder und des Gegenkontaktes wird bei der Ausschaltbewegung des Hauptschaltstiftes durch die selbsttätige Verklemmung der Hebelanordnung der mechanischen Steuerung, die eine Sperrung des Hilfsschaltstiftes in der Einschaltlage, d. h. in Anlage an der zurückgedrückten Schirmelektrode, bewirkt, zunächst aufrechterhalten. Erst bei Auslösung der Hebelanordnung durch die mit dem Hauptschaltstift verbundene Führungsfläche und somit der Freigabe des Hilfsschaltstiftes wird die Federkraft der den Gegenkontakt umgebenden Feder in dem Sinne wirksam, daß die Schirmelektrode bis zum Erreichen ihrer Ruhelage dem Hilfsschaltstift nachfolgt, ohne daß die Potentialverbindung unterbrochen wird. Damit erreicht man, daß sich der Hilfsschaltstift schon vor dem

Aufheben der Kontaktierung beschleunigt und somit beim Trennen von der Schirmelektrode schon eine hohe Geschwindigkeit hat, die dann noch weiter gesteigert wird.

Es ist zweckmäßig, die selbsttätige Verklemmung der Hebelanordnung dadurch zu erzielen, daß eine Rückholfeder die Hebelanordnung in Ruhelage gegen einen Anschlag preßt. Dieser Anschlag kann ortsfest oder auch beweglich angeordnet sein. Letzteres kann dadurch erreicht werden, daß die Hebelanordnung zwei symmetrisch zur Längsachse des Hauptschaltstiftes angeordnete Hebel enthält, die durch die Rückholfeder verbunden und gegen einen mittigen Ansatz des Hilfsschaltstifts gepreßt sind. Dadurch erzielt man außerdem eine einfache Zentrierung des Hilfsschaltstiftes.

Weiterhin empfiehlt es sich, zur Herabsetzung der Reibung innerhalb der mechanischen Steuerung die an einem Anschlag oder einer Führungsfläche anliegenden Hebelenden der Hebelanordnung jeweils mit einer Rolle zu versehen. Aus dem selben Grund ist es auch vorteilhaft, wenn die mit dem Hauptschaltstift verbundene Führungsfläche der mechanischen Steuerung als Nocke ausgebildet ist, die einen parallel zur Längsachse des beweglichen Hauptschaltstiftes verlaufenden Bereich aufweist. Dadurch läßt sich auch der Auslösezeitpunkt genauer einstellen.

Im folgenden sei die Erfindung noch anhand der in den Figuren 1 bis 13 der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele, auf welche die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, näher erläutert.

Die Figuren 1 bis 12 betreffen das erste Ausführungsbeispiel und zeigen jeweils einen Längsschnitt durch den Trennschalter, wobei sich die Figuren 1 und 2 entsprechen, die Figur 1 aber einen größeren Maßstab als die anderen Figuren hat.

Figur 13 zeigt das zweite etwas abgewandelte Ausführungsbei-

spiel als Längsschnitt durch den Trennschalter ebenfalls in einem der Figur 1 entsprechenden größeren Maßstab. In allen Figuren sind für die gleichen Teile die gleichen Bezugszahlen verwendet.

Der Trennschalter 1 einer metallgekapselten, mit Druckgas, insbesondere SF_6, isolierten Hochspannungsschaltanlage liegt in einer rohrförmigen metallischen, geerdeten Kapselung 2. Um das elektrische Feld zwischen der metallischen Kapselung 2 und dem rohrförmigen, beweglichen Hauptschaltstift 3 und dem ebenfalls rohrförmigen, nur angedeuteten festen Gegenkontakt 4 zu vergleichmäßigen, sind sowohl der bewegliche Hauptschaltstift 3 als auch der Gegenkontakt 4 von abschirmenden Feldelektroden 5 umgeben, deren Abstand zur Kapselung 2 nicht maßstabsgerecht dargestellt ist.

Zwischen den Stirnseiten der beiden Feldelektroden 5 liegt die durch Pfeile angedeutete Trennstrecke 6. Sie wird in der Einschaltstellung des Trennschalters 1 von dem beweglichen Hauptschaltstift 3 überbrückt. Der Antrieb des Hauptschaltstiftes 3 ist zur besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Er bewirkt aber, wie bei Trennschaltern üblich, eine verhältnismäßig langsame Bewegung des Hauptschaltstiftes 3. Deshalb ist im Innern des rohrförmigen beweglichen Hauptschaltstiftes 3 zusätzlich ein mittig angeordner Hilfsschaltstift 7 vorgesehen, der bei der Einschaltbewegung in Ruhelage im Innern des Hauptschaltstiftes 3 verbleibt und bei der Ausschaltbewegung von einer besonderen Feder 8 mit einer größeren Geschwindigkeit als der des Hauptschaltstiftes 3 angetrieben wird.

Die Feder 8 umgibt den Hilfsschaltstift 7 und ist als Druckfeder ausgeführt. Damit sie auf einfache Weise gespannt werden kann, durchsetzt der Hilfsschaltstift 7 mit seinem vorderen, der Trennstrecke 6 zugewandten Ende 9 einen im Innern des Hauptschaltstiftes 3 befindlichen Spannring 10, an dem er mit Hilfe eines vorderen Anschlages 11 in der Ruhelage, in der er

sich im Innern des Hauptschaltstiftes befindet, zur Anlage gelangt. Am hinteren Ende 12 des Hilfsschaltstiftes 7 ist eine Stellschraube 13 vorgesehen, die sich konisch aufweitet. Durch Veränderung der Lage der Stellschraube 13 auf dem Hilfsschaltstift 7 läßt sich die Vorspannung der Feder 8 einstellen.

Außerdem ist im Innern der den Hauptschaltstift 3 umgebenden Feldelektrode 5 eine mechanische Steuerung 14 für die Auslösung der Ausschaltbewegung des Hilfsschaltstiftes 7 angeordnet. Die Hebelanordnung dieser mechanischen Steuerung 14 besteht aus einem zweiarmigen Winkelhebel 15, der im Drehpunkt 16 ortsfest gelagert ist. Dieser Winkelhebel 15 wird in seiner Ruhelage durch die Rückholfeder 17 gegen den ortsfesten Anschlag 18 gedrückt. Die Enden des zweiarmigen Winkelhebels 15 werden bei der Schaltbewegung des Trennschalters ausgelenkt und sind deshalb mit Rollen versehen, nämlich mit der Sperrolle 19, die dem Hilfsschaltstift 7 zugewandt ist und der Schaltrolle 20 am anderen Ende des Winkelhebels 15.

Die Führungsfläche 21 für die Schaltrolle 20 ist über einen Bügel 22 mit dem Hauptschaltstift 3 verbunden und weist zwei konisch geneigte, aufeinander zulaufende Anschlagflächen 23, 24 auf, zwischen denen sich ein parallel zur Längsachse des Hauptschaltstiftes 3 verlaufender Bereich 25 erstreckt. Die Neigung der Anschlagfläche 24 ist dabei flacher als der Krümmungsradius des dieser zugewandten Hebelarmes des Winkelhebels 15. Die Schaltrolle 19 wird dagegen von der konischen Fläche 26 der Stellschraube 13 ausgelenkt und die Stirnfläche 27 der Stellschraube 13 bewirkt die selbsthemmende Verklemmung bzw. Blockierung des Winkelhebels 15 gegen den Anschlag 18.

Auch der Gegenkontakt für den Hilfsschaltstift 7, der als Schirmelektrode 28 ausgebildet ist, ist mit einer Druckfeder 29 federbelastet. In Ruhelage der Druckfeder 29 liegt die Schirmelektrode 28 in der stirnseitigen Öffnung 30 der Feldelektrode 5 des Gegenkontaktes 4. Die Fläche der Schirmelektrode 28

ist so groß gewählt, daß an ihr nicht nur die Stirnfläche 31 des Hilfsschaltstiftes 7, sondern auch die Stirnfläche 32 des Hauptschaltstiftes 3 zur Anlage gelangt.

Der gemäß der Erfindung ausgebildete Trennschalter 1 funktioniert wie folgt:

Figur 2 zeigt, ebenfalls wie Figur 1, die Ausschaltstellung des Trennschalters, in der sich der Hilfsschaltstift 7 im Innern des beweglichen Hauptschaltstiftes 3 befindet. Der zweiarmige Winkelhebel 15 der mechanischen Steuerung 14 befindet sich ebenfalls in Ruhelage und wird mithin von der Rückholfeder 17 gegen den Anschlag 18 gedrückt. Die Sperrolle 19 und die Schaltrolle 20 haben keine Berührung mit anderen Flächen.

Figur 3 zeigt den Beginn der durch den Pfeil 33 angedeuteten Einschaltbewegung des beweglichen Hauptschaltstiftes 3. Dieser hat sich bereits soweit in die Trennstrecke 6 hineinverlagert, daß die dem Hauptschaltstift 3 zugewandte Anschlagsfläche 24 der Führungsfläche 21 an der Schaltrolle 20 des Winkelhebels 15 zur Anlage gelangt ist.

Im weiteren Verlauf der Einschaltbewegung lenkt die Führungsfläche 21 über die Schaltrolle 20 den Winkelhebel 15 soweit aus, bis die Schaltrolle 20 zunächst im Bereich 25 der Führungsfläche 21 liegt (Figur 4) und dann nach Abrollen an der Anschlagfläche 23 den Kontakt zur Führungsfläche 21 verliert, so daß der Winkelhebel 15 durch die Rückholfeder 17 wieder gegen den Anschlag 18 gedrückt ist und somit seine Ruhelage einnimmt (Figur 5).

Der Hauptschaltstift 3 nimmt bei seiner Einschaltbewegung den Hilfsschaltstift 7 mit. Dabei gelangt die Sperrolle 19 an der konischen Fläche 26 der Stellschraube 13 zur Anlage, ehe der Hauptschaltstift 3 die gesamte Trennstrecke 6 überbrückt hat. Die Sperrolle 19 läuft bei der Fortsetzung der Einschalt-

bewegung an der konischen Fläche 26 hoch und lenkt somit wiederum den zweiarmigen Winkelhebel 15 aus seiner Ruhelage aus (Figur 6), so daß die Stellschraube 13 den Winkelhebel 15 ohne Widerstand passieren kann. Dabei gelangt der Hauptschaltstift 3 an der Schirmelektrode 28, die den Gegenkontakt für den Hilfsschaltstift 7 bildet, zur Anlage und drückt sie aus ihrer Ruhelage hinaus, wobei sich die Druckfeder 29 spannt.

Der Hauptschaltstift 3 setzt weiterhin gemeinsam mit dem Hilfsschaltstift 7 seine Einschaltbewegung soweit fort, bis er seine in Figur 7 dargestellte Einschaltstellung erreicht hat, in welcher der Hauptschaltstift 3 in Kontakt zum Gegenkontakt 4 steht und mit seiner Stirnfläche 32 die Schirmelektrode 28 in ihre Endlage im Innern der Feldelektrode 5 hineingedrückt und dabei die Druckfeder 29 gespannt hat. Die Stirnfläche 31 des Hilfsschaltstiftes 7 liegt ebenfalls an der Schirmelektrode 28 an. In dieser Einschaltstellung ist also der Trennschalter 1 geschlossen und der Strom wird vom Hauptschaltstift 3 auf den Gegenkontakt 4 übertragen und zwischen dem Hilfsschaltstift 7 und seinem durch die Schirmelektrode 28 gebildeten Gegenkontakt besteht eine Potentialverbindung. Der Winkelhebel 15 der mechanischen Steuerung 14 befindet sich in Einschaltstellung ebenfalls wieder in Ruhelage.

Figur 8 zeigt den Beginn der Ausschaltbewegung des Hauptschaltstiftes 3, gekennzeichnet durch den Pfeil 34. Bei dieser entspannt sich zunächst die Druckfeder 29, so daß die Schirmelektrode 28 dem Hauptschaltstift 3 etwas nachfolgt und an seiner Stirnfläche 32 anliegen bleibt, wobei sie die Stirnfläche 31 des Hilfsschaltstiftes 7 vor sich her drückt. Wenn aber die Stirnfläche 27 der Stellschraube 13 vor dem Erreichen der Ruhelage der Schirmelektrode 28 in Kontakt mit der Sperrolle 19 der mechanischen Steuerung 14 gelangt, verklemmt sich diese selbsttätig, weil der Winkelhebel 15 gegen den Anschlag 18 gedrückt ist. Dadurch wird sowohl die Schirmelektrode 28 als auch der Hilfsschaltstift 7 an einer Weiterbewegung in Aus-

schaltrichtung gehindert.

Der Hauptschaltstift 3 und mit ihm verbunden der Bügel 22 mit der Führungsfläche 21 setzt dagegen die Ausschaltbewegung 34 fort (Figur 9). Mithin hat sich also bereits der Hauptschaltstift 3 vom Gegenkontakt 4 getrennt, während die Potentialverbindung zwischen dem Hilfsschaltstift 7 und der Schirmelektrode 28 noch aufrechterhalten wird.

Die Lage der Führungsfläche 21 und die Summe der Hebelarme des Winkelhebels 15 ist nun so bemessen, daß bei einem vorher bestimmten, durch Pfeile dargestellten Abstand 35 zwischen der Feldelektrode 5 des Gegenkontakts 4 und der Stirnfläche 32 des Hauptschaltstiftes 3, der Winkelhebel 15 durch die Anschlagfläche 23 seine maximale Auslenkung über die Schaltrolle 20 erreicht hat, so daß er aus der Ruhelage weggedrückt ist und an dem Bereich 25 zur Anlage gelangt, wobei gleichzeitig die Sperrolle 19 über die Stirnfläche 27 der Stellschraube 13 gehoben wird, so daß die mechanische Steuerung 14 den Hilfsschaltstift 7 nicht mehr festhält (Figur 10). Dies bedeutet den Auslösezeitpunkt für den Hilfsschaltstift 7, da sich jetzt die Feder 8 entspannen kann. Der diesen Auslösezeitpunkt bestimmende Abstand 35 ist so gewählt, daß er der erforderlichen Spannungsfestigkeit zwischen Feldelektrode 5 und Hauptschaltstift 3 entspricht.

Durch das Entspannen der Feder 8 wird der Hilfsschaltstift 7 mit großer Geschwindigkeit in das Innere des Hauptschaltstiftes 3, der sich weiterhin in Ausschaltrichtung bewegt, hineingezogen. Da jedoch die Druckfeder 29 in ihrer Federkraft so gewählt ist, daß sie eine Beschleunigung auf die Schirmelektrode 28 ausübt, die größer als die von der Feder 8 auf den Hilfsschaltstift 7 ausgeübte Beschleunigung ist, verbleibt zunächst der Hilfsschaltstift 7 noch solange in Potentialverbindung mit der Schirmelektrodes 28, bis diese ihre Ruhelage erreicht hat. Dabei beschleunigt sich der Hilfsschaltstift 7

bereits, so daß er im Moment der Trennung von der Schirmelektrode 28 schon eine hohe Geschwindigkeit hat, die dann noch weiter gesteigert wird. Dies verbessert die Fähigkeit des Trennschalters 1, einen Lichtbogen zu löschen, wie er beim Schalten von Magnetisierungsströmen von Transformatoren auftritt. Nachdem der Hilfsschaltstift 7 seine Endlage im Hauptschaltstift 3 erreicht hat, fahren dann beide gemeinsam in die Ausschaltstellung (Figur 1, 2) zurück.

Im allgemeinen kann ein kleiner Magnetisierungsstrom über die Feder 8 des Hilfsschaltstiftes 7 und die Druckfeder 29 der Schirmelektrode 28 geführt werden. Bei höheren Strömen ist es zweckmäßig, ein Kontaktsystem für die Schirmelektrode 28 und im Spannring 10 für den Hilfsschaltstift 7 vorzusehen. Hierzu ist es notwendig, die Feder 8 einseitig zu isolieren, was durch eine zwischen dem Spannring 10 und der Feder 8 angeordnete Buchse 36 aus Isolierstoff zu erreichen ist. Ansonsten kann auf diese Buchse 36 verzichtet werden.

Wie bereits ausgeführt, entspricht die Summe der Hebelarme des zweiarmigen Winkelhebels 15 angenähert dem Abstand 35, den der Hauptschaltstift 3 bei der Ausschaltbewegung zur Gegenelektrode 5 aufweist, wenn der Hilfsschaltstift ausgelöst wird. Dies bedeutet, daß sich die Stirnfläche 27 der Stellschraube 13 genau unter dem Schnittpunkt zwischen der Anschlagfläche 23 und dem parallelen Bereich 25 der Führungsfläche 21 befinden muß. Ist dagegen die Stellschraube 13 so eingestellt, daß in der Ausschaltstellung ein in Figur 1 durch Pfeile angedeuteter Abstand 37 zwischen der Stirnfläche 27 und dem Schnittpunkt 23/25 auftritt, so muß dieser Abstand 37, der positiv (wenn er sich in Ausschaltrichtung) bzw. negativ (in Einschaltrichtung) sein kann, entsprechend berücksichtig werden. Mithin beeinflußt die Stellschraube 13 nicht nur ausschließlich die Vorspannung der Feder 8.

In Figur 13 ist ein zweites Ausführungsbeispiel des Trennschal-

ters 1 gemäß der Erfindung dargestellt, bei dem die mechanische Steuerung 14 eine etwas abgewandelte Form aufweist. Die Figur 13 zeigt den Hauptschaltstift 3 bei Beginn der Ausschaltbewegung 34 in einem Zeitpunkt, an dem der Hilfsschaltstift 7 noch mit seiner Stirnfläche 31 an der Schirmelektrode 28 anliegt. Diese befindet sich noch nicht in ihrer Ruhelage, sondern wird bei gespannter Druckfeder 29 von dem Hilfsschaltstift 7 festgehalten, weil dieser durch die Blockierung über die mechanische Steuerung 14 an einer Ausschaltbewegung 34 gehindert ist.

Die mechanische Steuerung 14 besteht aus zwei symmetrisch zur Längsachse des Hauptschaltstiftes 3 angeordneten zweiarmigen Hebeln 38, die jeweils an den Enden eine Schaltrolle 20 und eine Sperrolle 19 tragen und ortsfest im Drehpunkt 16 gelagert sind. Die Rückholfeder 17 versucht die beiden, die Sperrolle 19 tragenden Enden der Hebel 38 zusammen zu ziehen. Diese liegen in der Ruhelage an einem durch einen mittigen Ansatz 39 des Hilfsschaltstiftes 7 gebildeten Anschlag an. Somit wird der Hilfsschaltstift durch die mechanische Steuerung 14 zusätzlich zentriert.

Die Führungsflächen 21 zur Auslenkung der Schaltrollen 20 sind bei diesem Trennschalter 1 unmittelbar am Hauptschaltstift 3 angeordnet. Sie sind konisch geneigt zur Innenbohrung 40 des Hauptschaltstiftes 3 hin verlaufend und so bemessen, daß zum gewünschten Zeitpunkt entsprechend der Stellung des Hauptschaltstiftes 3 in der Trennstrecke 6 während der Ausschaltbewegung die Sperrollen 19 vom Anschlag abheben und den Hilfsschaltstift 7 freigeben. Da in diesem Fall die Sperrollen 19 nicht mehr am mittigen Ansatz 39, der als Anschlag dient, anliegen, ist ein Schutzrohr 41 vorgesehen, das die Feder 8 des Hilfsschaltstiftes 7 umgibt. Auf diese Weise wird verhindert, daß die Sperrollen 19 mit den Gängen der Feder 8 in Berührung gelangen. Die Länge des Schutzrohres 41 ist so gewählt, daß die Feder 8 in jeder Lage des Hilfsschaltstiftes 7 geschützt ist.

Patentansprüche

1. Trennschalter für metallgekapselte, druckgasisolierte Hochspannungsschaltanlagen mit einer zwischen Feldelektroden (5) liegenden Trennstrecke (6), die durch einen rohrförmigen beweglichen Hauptschaltstift (3) überbrückbar ist, dessen fester Gegenkontakt (4) hohl ausgebildet ist, bei dem der bewegliche Hauptschaltstift (3) einen Hilfsschaltstift (7) enthält, der mit dem der Trennstrecke (6) zugewandten Ende (9) einen Spannring (10) im Innern des Hauptschaltstiftes (3) durchsetzt und von einer Feder (8) umgeben ist, die sich zwischen dem Spannring (10) und einem Anschlag (13) am Hilfsschaltstift (7) erstreckt, wobei der Hilfsschaltstift (7) in Ruhestellung im Innern des beweglichen Hauptschaltstiftes (3) liegt und in Einschaltstellung des Trennschalters (1) an einem im hohlen Gegenkontakt (4) des Hauptschaltstifts (3) liegenden federbelasteten Gegenkontakt (28) zur Anlage gelangt und bei Beginn der Ausschaltbewegung des beweglichen Hauptschaltstiftes (3) so verbleibt, bis er durch die Feder (8) nach Freigabe durch eine ortsfest innerhalb der Feldelektrode (5) gelagerte mechanische Steuerung (14) mit einer gegenüber der Bewegung des beweglichen Hauptschaltstiftes (3) größeren Geschwindigkeit in die Ruhelage zurückgeführt wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die mechanische Steuerung (14) eine drehbar gelagerte, sich in Ruhelage selbsttätig verklemmende Hebelanordnung (15) enthält, welche die Einschaltbewegung des Hilfsschaltstiftes (7) nicht behindert und ihn bei Beginn der Ausschaltbewegung des Hauptschaltstiftes (3) solange festhält, bis er durch eine mit dem Hauptschaltstift (3) verbundene Führungsfläche (21) ausgelenkt wird.

2. Trennschalter nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Gegenkontakt des Hilfsschaltstiftes (7) eine federbelastete, in Ruhelage in einer Öffnung (30) der Feldelektrode (3) liegende Schirmelektrode (28) aufweist, an der auch der Hauptschaltstift (3)

zur Anlage gelangt und sie in der Einschaltstellung in das Innere der Feldelektrode (5) drückt, und daß die auf die Schirmelektrode (28) einwirkende Feder (29) eine Beschleunigung bewirkt, die bis zum Erreichen der Ruhelage der Schirmelektrode (28) bei der Ausschaltbewegung größer als die Beschleunigung des Hilfsschaltstiftes (7) ist.

3. Trennschalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hebelanordnung zweiarmige Hebel (15) enthält.

4. Trennschalter nach Anspruch 1 oder 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Hebelanordnung der Hebelarm der Hebel (15) angenähert dem Abstand der Stirnfläche (32) des Hauptschaltstiftes (3) zur Feldelektrode (5) des Gegenkontaktes (4) bei maximaler Auslenkung der Hebelanordnung (15) durch die Führungsfläche (21) entspricht.

5. Trennschalter nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennnzeichnet, daß eine Rückholfeder (17) die Hebelanordnung (15) in Ruhelage gegen einen Anschlag (18) preßt.

6. Trennschalter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hebelanordnung zwei symmetrisch zur Längsachse des Hauptschaltstiftes (3) angeordnete Hebel (38) enthält, die durch die Rückholfeder (17) verbunden und gegen einen mittigen Ansatz (39) des Hilfsschaltstifts (7) gepreßt sind.

7. Trennschalter nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsfläche (21) als Nocke ausgebildet ist, die einen parallel zur Längsachse des beweglichen Hauptschaltstifts (3) verlaufenden Bereich aufweist.

8. Trennschalter nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die an einem Anschlag (13, 39) oder einer Führungsfläche (21) anliegenden Hebelenden der Hebelanordnung jeweils mit einer Rolle (19, 20) versehen sind.

9. Trennschalter nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag am Ende des Hilfsschaltstiftes (7) durch die Stirnfläche (27) einer sich konisch aufweitenden Stellschraube (13) für die den Hilfsschaltstift (7) umgebende Feder (8) gebildet ist.

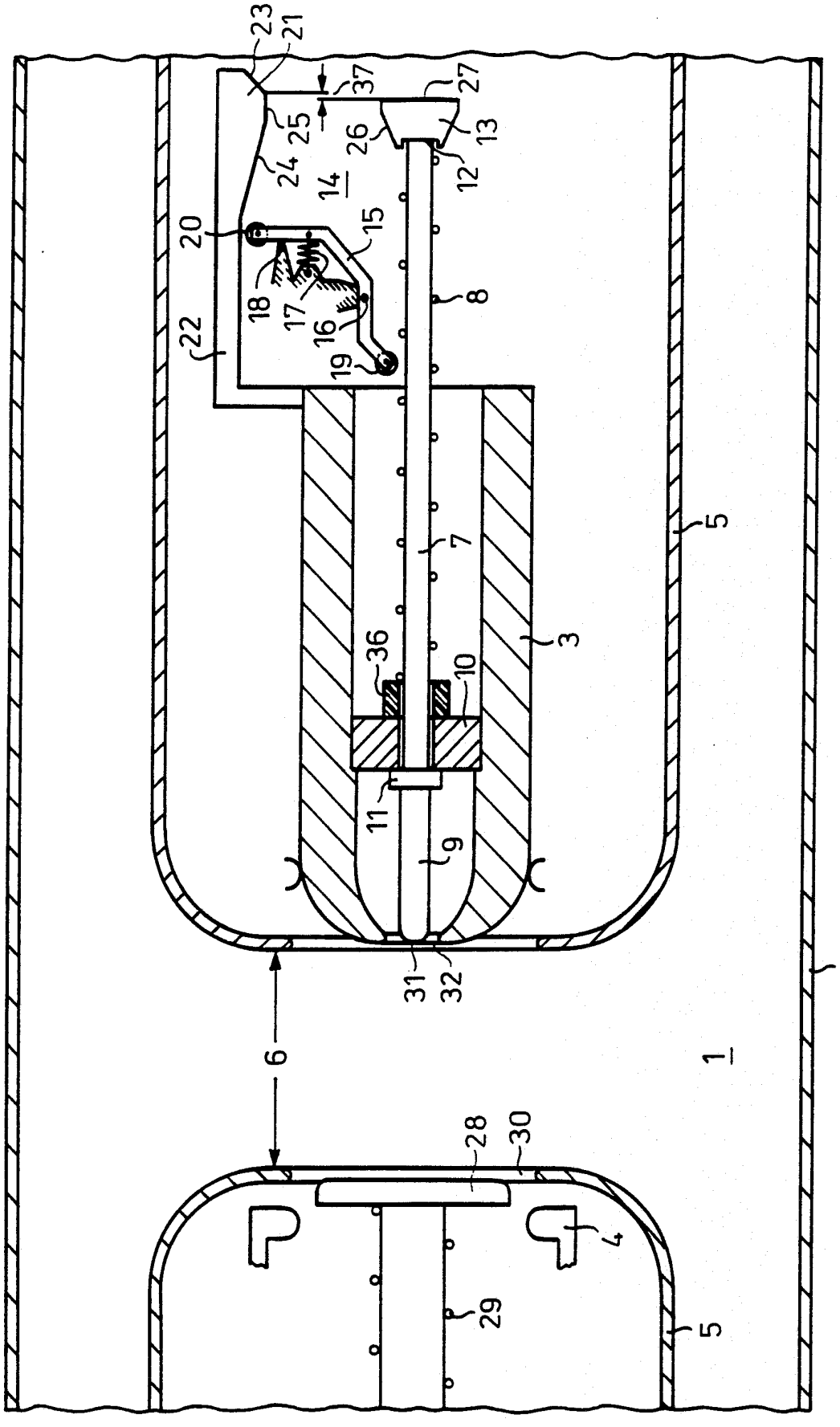

23
21
37
27
25
26
13
24
14
12
20
15
8
18
17
16
22
19
5
7
3
36
10
11
9
31
32
2
6
1
28
30
4
29
5

FIG 1

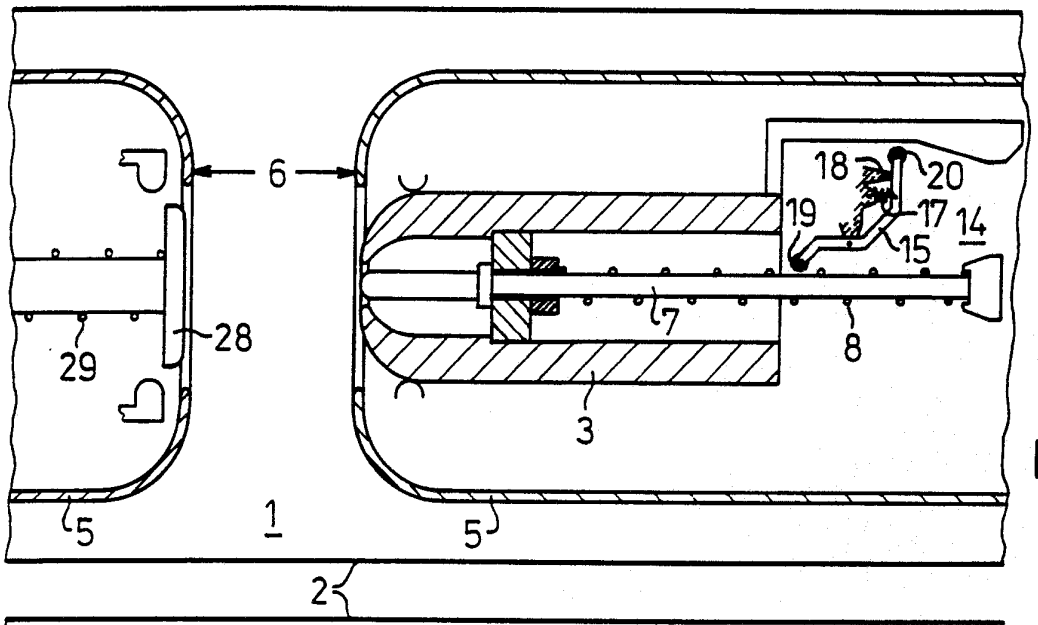


FIG 2

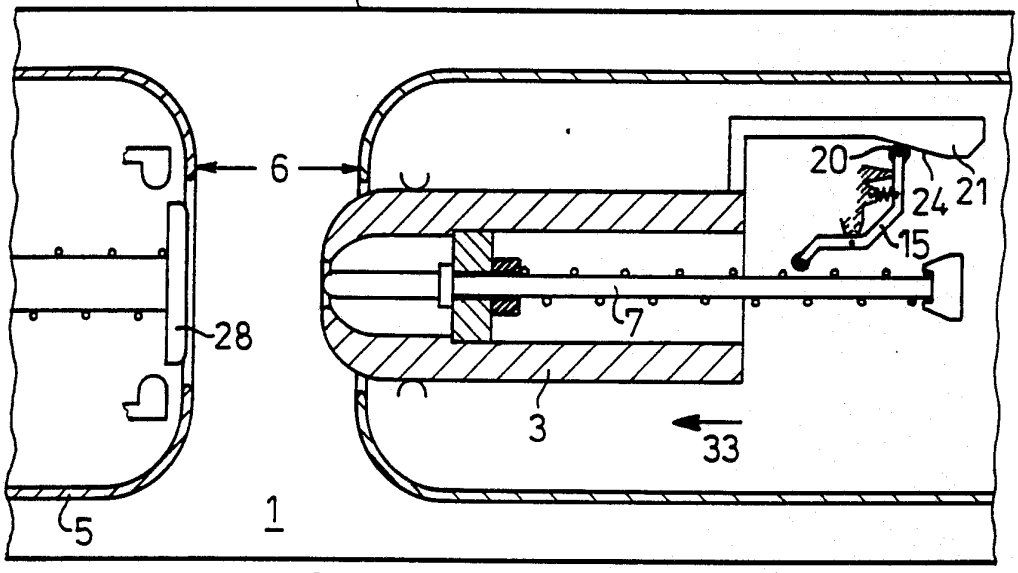


FIG 3

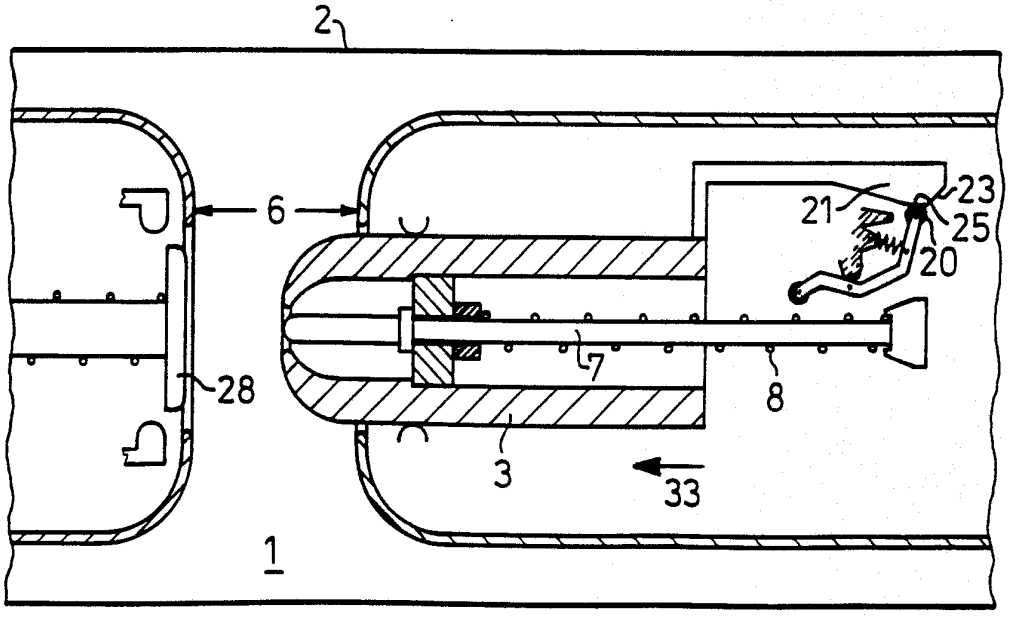


FIG 4

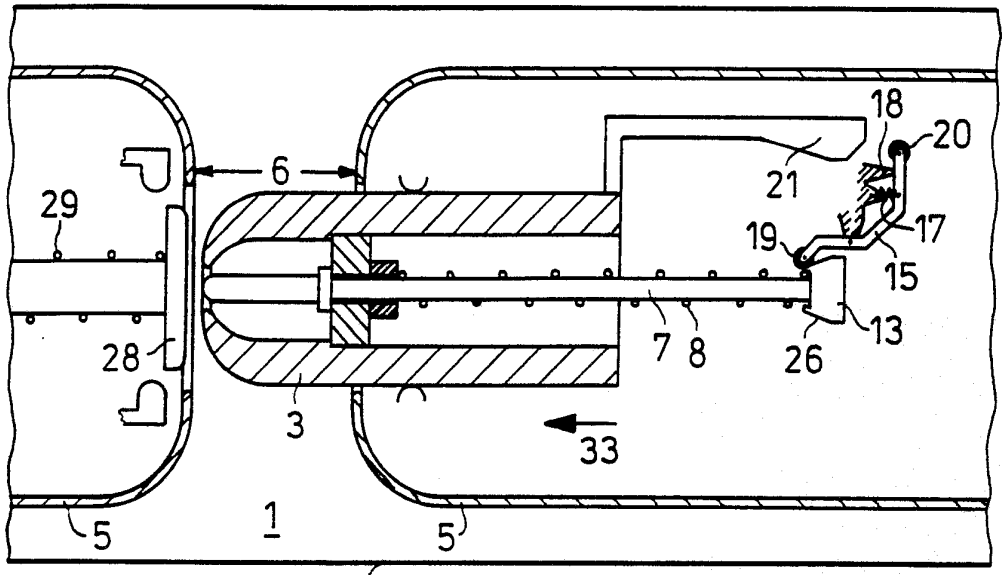


FIG 5

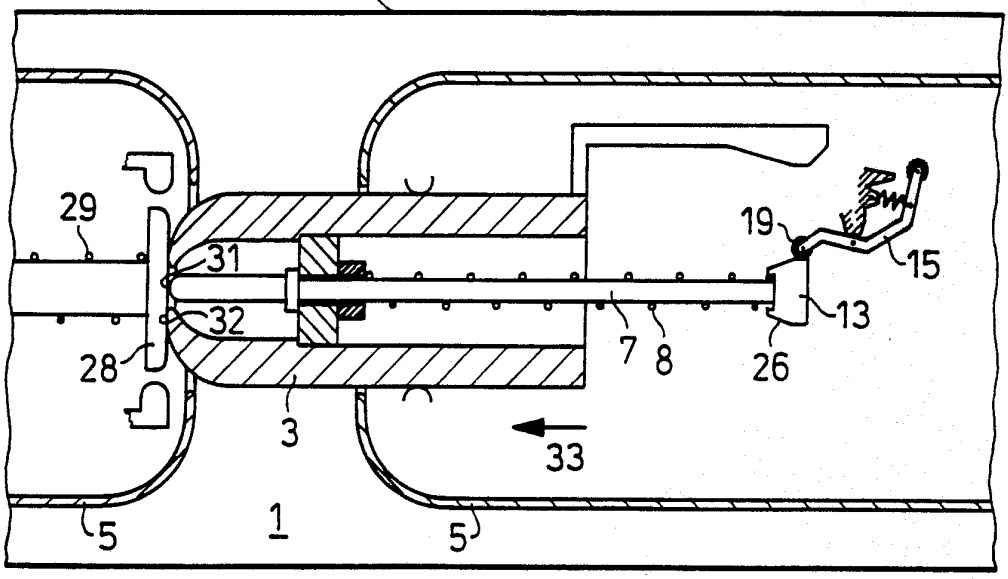


FIG 6

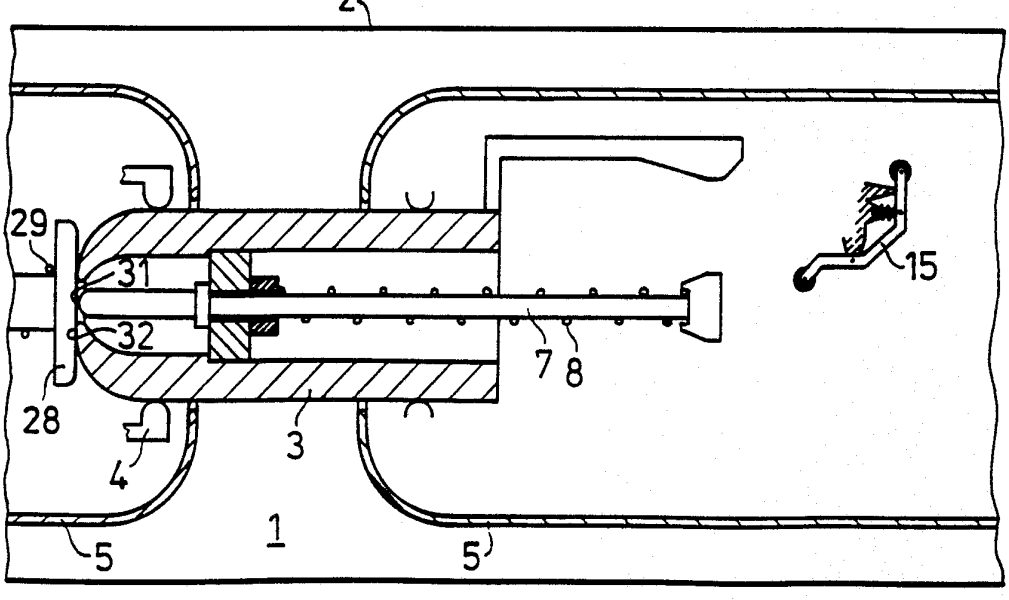


FIG 7

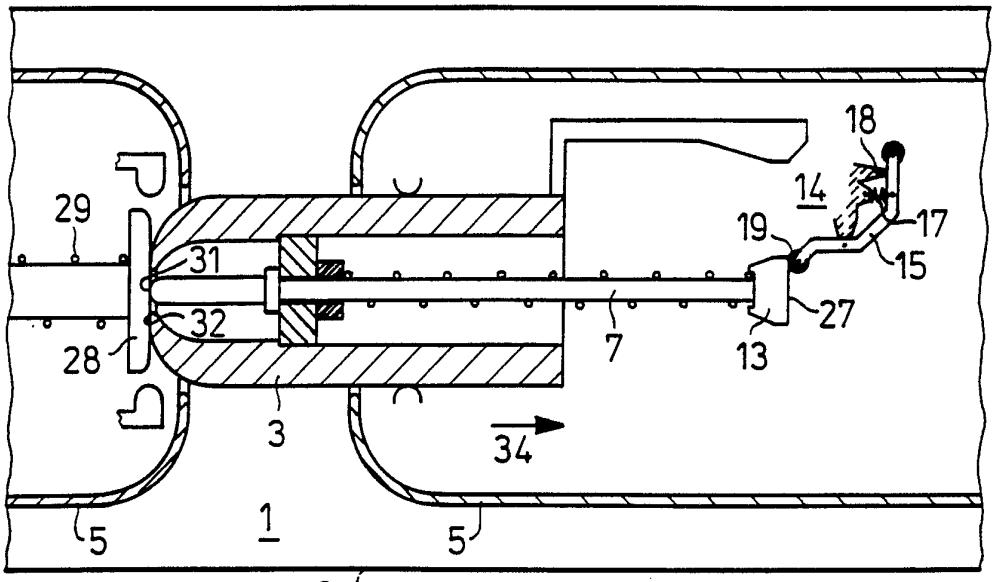


FIG 8

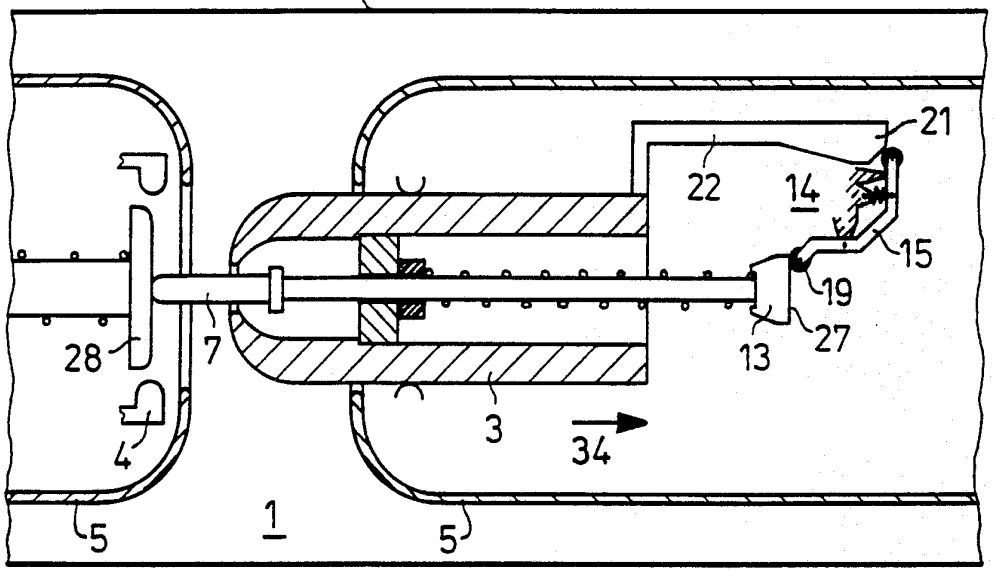


FIG 9

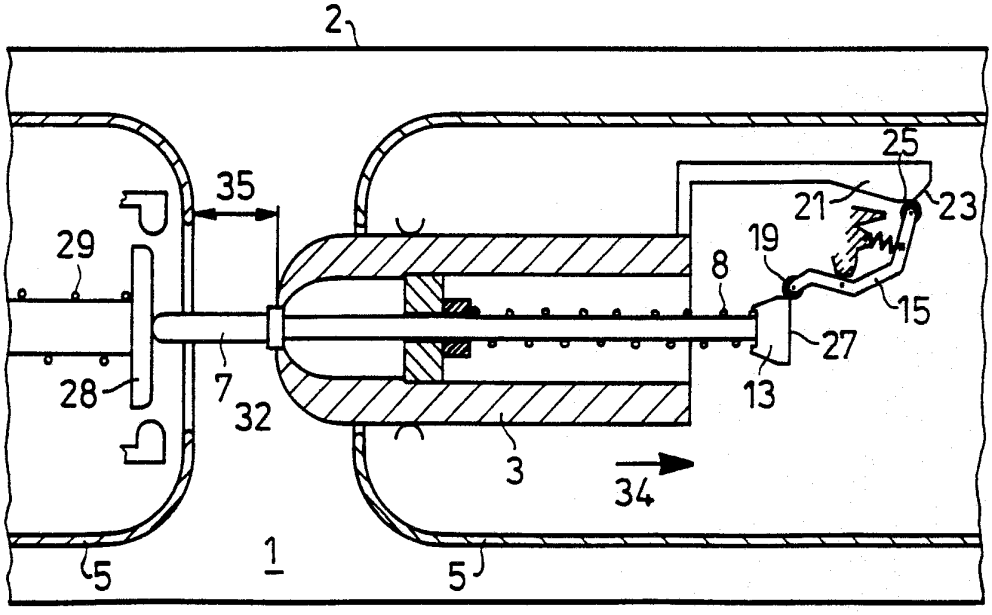


FIG 10

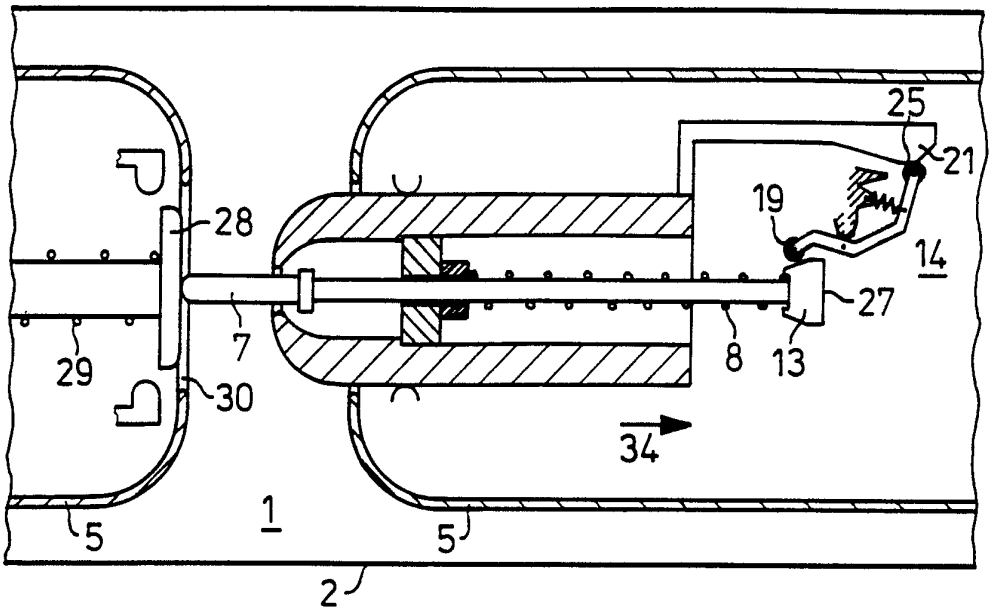


FIG 11

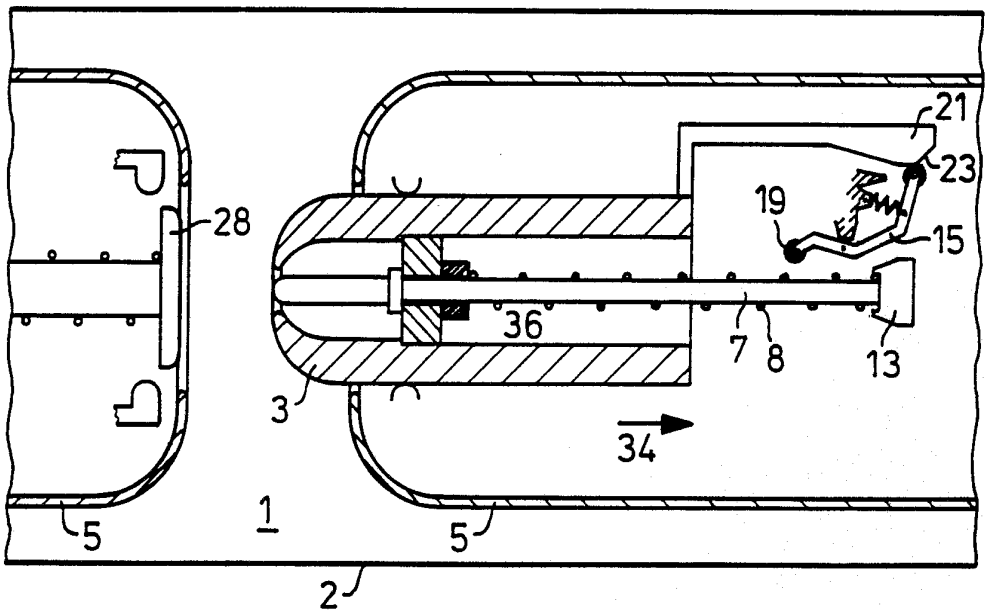


FIG 12

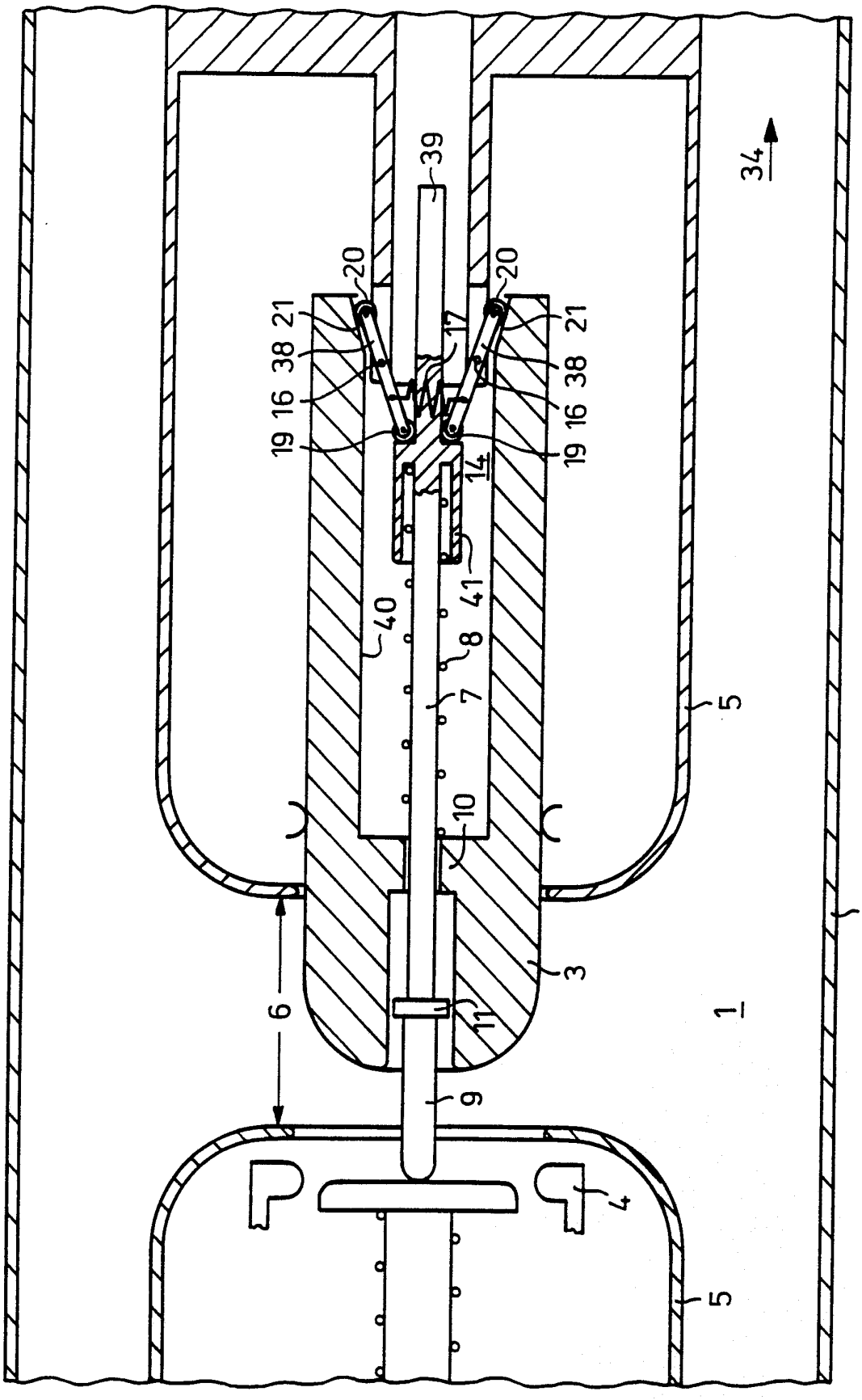


FIG 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 90/00722

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int.Cl.[5] H 01 H 31/32

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
Int. Cl.[5]	H 01 H

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [8]

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

Category *	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
Y	FR, A, 2547107 (MERLIN GERIN) 07 December 1984 see page 4, line 25 - page 7; figures 5-8	1-3
A		4-9
Y	EP, A, 138743 (SIEMENS) 24 April 1985 see page 8, line 28 - page 12, line 3; figures 4-13	1-3
A	EP, A, 66533 (SIEMENS) 08 December 1982 (cited in the application)	

* Special categories of cited documents: [10]

"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

"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

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
20 December 1990 (20.12.90)	18 January 1991 (18.01.91)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
EUROPEAN PATENT OFFICE	

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

DE 9000722
SA 40204

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 20/12/90

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-2547107	07-12-84	None	
EP-A-138743	24-04-85	DE-A- 3329555	07-03-85
		CA-A- 1240356	09-08-88
		DE-U- 8323522	05-11-87
		JP-A,B 60100319	04-06-85
		SU-A- 1316571	07-06-87
		US-A- 4559424	17-12-85
EP-A-66533	08-12-82	DE-A- 3122442	23-12-82
		JP-A,B,C57210527	24-12-82
		US-A- 4445014	24-04-84

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 90/00722

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)[6]

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

Int.Kl. 5 H01H31/32

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff [7]

Klassifikationssytem	Klassifikationssymbole
Int.Kl. 5	H01H

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen [8]

III. EINSCHLAGIGE VEROFFENTLICHUNGEN [9]

Art.*	Kennzeichnung der Veröffentlichung [11], soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile [12]	Betr. Anspruch Nr.[13]
Y	FR,A,2547107 (MERLIN GERIN) 07 Dezember 1984 siehe Seite 4, Zeile 25 - Seite 7; Figuren 5-8	1-3
A		4-9

Y	EP,A,138743 (SIEMENS) 24 April 1985 siehe Seite 8, Zeile 28 - Seite 12, Zeile 3; Figuren 4-13	1-3

A	EP,A,66533 (SIEMENS) 08 Dezember 1982 (in der Anmeldung erwähnt)	
	---	

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen [10] :

"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 Verstandnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20.DEZEMBER 1990	18 JAN 1991
Internationale Recherchenbehörde	**Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten**
EUROPAISCHES PATENTAMT	OVERDIJK J.

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Januar 1985)

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

DE 9000722

SA 40204

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 20/12/90
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-A-2547107	07-12-84	Keine	
EP-A-138743	24-04-85	DE-A- 3329555	07-03-85
		CA-A- 1240356	09-08-88
		DE-U- 8323522	05-11-87
		JP-A,B 60100319	04-06-85
		SU-A- 1316571	07-06-87
		US-A- 4559424	17-12-85
EP-A-66533	08-12-82	DE-A- 3122442	23-12-82
		JP-A,B,C57210527	24-12-82
		US-A- 4445014	24-04-84

EPO FORM P0473

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