



Veröffentlichungsnummer: **0 592 007 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **93116449.5**

Int. Cl.⁵: **H01H 9/32**

Anmeldetag: **11.10.93**

Priorität: **09.10.92 DE 4234065**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.94 Patentblatt 94/15

Benannte Vertragsstaaten:
DE DK FR GB IT SE

Anmelder: **ETI ELEKTROELEMENT D.D.**
Obrezija 5
SI-61411 Izlake(SI)

Erfinder: **Dolinsek, Miran**
Selo 4
SL-61410 Zagorje(SL)
Erfinder: **Koprivsek, Mitja**
Pecarjeva 6

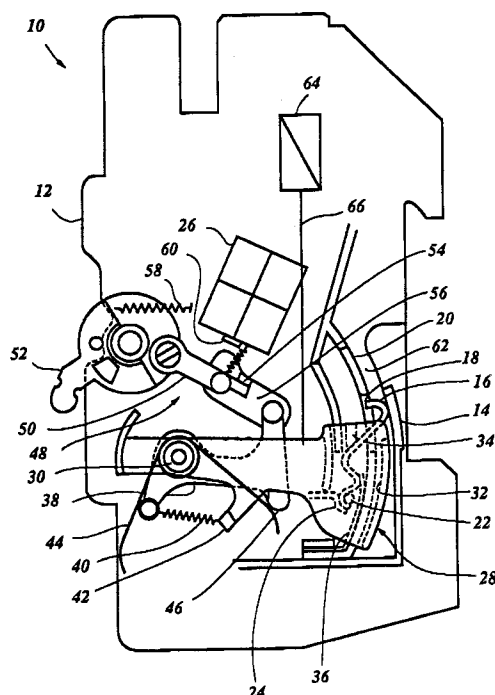
SL-61410 Zagorje(SL)
Erfinder: **Strehar, Matija**
Gora 29
SL-61251 Moravce(SL)
Erfinder: **Bebar, Brane**
Farcnikova 22
SL-61410 Zagorje(SL)
Erfinder: **Kremser, Jaro**
Izlake 70
SL-61411 Izlake(SL)

Vertreter: **TER MEER - MÜLLER -**
STEINMEISTER & PARTNER
Artur-Ladebeck-Strasse 51
D-33617 Bielefeld (DE)

Schaltgerät.

Schaltgerät (10) mit zwei in der Einschaltstellung gegeneinandergedrückten elektrischen Kontakten (14,16) und einem Trennelement (28) mit einer isolierenden Trennwand (32), die bei einer Bewegung des Trennelements in die Ausschaltstellung zwischen die beiden Kontakte tritt und diese auseinanderdrückt, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Trennelement (28) ein Druckglied (34) angeordnet ist, das in der Einschaltstellung des Trennelements den Kontaktdruck zwischen den Kontakten aufrechterhält und bei der Bewegung in die Ausschaltstellung den Kontaktdruck aufhebt, bevor die Trennwand zwischen die Kontakte tritt.

Fig. 1



Die Erfindung betrifft ein Schaltgerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Schaltgeräte dienen dazu, einen elektrischen Stromkreis selbsttätig zu unterbrechen, wenn eine bestimmte Stromstärke überschritten wird beispielsweise im Kurzschlußfall, oder wenn in der elektrischen Anlage ein Fehlerstrom auftritt.

Aus EP-A-0 350 828 ist ein derartiges Schaltgerät bekannt, bei dem ein beweglicher Kontakt in der Einschaltstellung durch eine Über-Totpunkt-Feder mit einem festen Kontakt in Druckberührung gehalten wird. Ein kreissektorförmiger Trennhebel ist am freien Ende mit einer zylindrisch gewölbten Trennwand versehen, deren Krümmungsmittelpunkt mit der Schwenkachse des Trennhebels zusammenfällt. Der Trennhebel ist mechanisch mit einem Auslöser, beispielsweise einem elektromechanischen und/oder thermoelektrischen Auslöser gekoppelt und wird im Auslösungsfall derart verschwenkt, daß sich die Trennwand in dem Zwischenraum zwischen den beiden Kontakten schiebt und den beweglichen Kontakt von dem festen Kontakt wegdrückt. Der bewegliche Kontakt wird hierdurch über die Totpunktstellung der zugehörigen Feder hinausbewegt, so daß er unter Federwirkung weiter von dem festen Kontakt weggeschwenkt wird. Die Trennwand bewegt sich weiter in Umfangsrichtung und schirmt den festen Kontakt gegenüber dem beweglichen Kontakt ab. Der zwischen den beiden Kontakten gebildete Ausschalt-Lichtbogen muß somit einen relativ weiten Umweg um das freie Ende der Trennwand herum machen, so daß sein elektrischer Widerstand rasch zunimmt, und der Lichtbogen schließlich zwangsweise in eine Löschkammer einläuft und gelöscht wird.

Ein Nachteil dieser Konstruktion besteht darin, daß die Trennwand beim Einlaufen in den Zwischenraum zwischen den beiden Kontakten einen hohen Reibungswiderstand überwinden muß, der durch den Kontaktdruck noch beträchtlich erhöht wird. Hierdurch wird der Ausschaltvorgang verzögert, und es kann leicht zu Funktionsstörungen kommen.

In FR-A-2 563 939 und EP-A-0 244 276 werden Schaltgeräte beschrieben, bei denen ebenfalls mit einer Trennwand zum Verlängern und Löschen des Lichtbogens gearbeitet wird. Bei diesen Geräten wird nicht nur der Trennhebel, sondern auch der bewegliche Kontakt durch einen Auslöser betätigt, und die Schaltfunktionen sind so aufeinander abgestimmt, daß der bewegliche Kontakt bereits von dem festen Kontakt freikommt, bevor die Trennwand in den Zwischenraum zwischen den Kontakten eintritt. Auf diese Weise wird ein ungehindertes Einlaufen der Trennwand in den Zwischenraum ermöglicht. Allerdings kommt es auch bei diesen Geräten zu einer Verzögerung des Ausschaltvor-

gangs, da die Trennwand erst nach einer gewissen Verzögerungszeit wirksam wird. Außerdem weisen diese Geräte einen relativ komplexen Aufbau mit einer großen Anzahl von Bauelementen auf, so daß sich eine erhöhte Störanfälligkeit und höhere Herstellungskosten ergeben.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, ein Schaltgerät der eingangs genannten Gattung zu schaffen, das sich durch einen vereinfachten Aufbau auszeichnet und bei dem dennoch sichergestellt ist, daß die Trennwand ungehindert in den Zwischenraum zwischen den Kontakten einlaufen kann, so daß eine hohe Funktionssicherheit erreicht wird.

Diese Aufgabe wird mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung ist an dem Trennhebel ein Druckglied angeordnet, das in der Einschaltstellung mittelbar oder unmittelbar auf den beweglichen Kontakt drückt und so den nötigen Kontaktdruck sicherstellt. Wenn im Auslösungsfall der Trennhebel geschwenkt wird, so gelangt das Druckglied in eine Stellung. In der der Kontaktdruck aufgehoben ist. Die Aufhebung des Kontaktdruckes wird somit direkt durch die Bewegung des Trennhebels gesteuert und erfolgt somit zuverlässig in dem Augenblick, in dem die Trennwand den Zwischenraum zwischen den beiden Kontaktgliedern erreicht, so daß die Trennwand den Kontaktdruck nicht zu überwinden braucht.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Vorzugsweise wird ein Schwenklager für den beweglichen Kontakt durch ein elektrisch leitfähiges Gelenkelement gebildet, das mit dem beweglichen Kontakt in Druckberührung steht und über das die Stromzufuhr zu dem beweglichen Kontakt erfolgt. Somit ist es nicht erforderlich, an dem beweglichen Kontakt flexible Drähte oder Kabel anzubringen, die die Öffnungsbewegung behindern würden und außerdem aufgrund der häufigen wechselnden mechanischen Beanspruchungen brechen oder sich lösen könnten. Der bewegliche Kontakt und das Gelenkelement werden elastisch aneinandergedrückt, so daß ein guter elektrischer Kontakt sichergestellt ist. Da diese elastische Druckausübung jedoch unmittelbar an der Stelle des Schwenklagers erfolgt, kann sich der bewegliche Kontakt dennoch frei zwischen der Öffnungsstellung und der Schließstellung bewegen.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird der Trennhebel im Auslösungsfall durch einen Schalthebel betätigt, der mit relativ hoher Federkraft in Richtung auf die Ausschaltstellung vorgespannt ist und bis zur Auslösung mechanisch in der Einschaltstellung blockiert bleibt. Der Trennhebel ist unabhängig von dem Schalthebel beweglich und ist

relativ zu dem Schalthebel elastisch in Richtung auf die Einschaltstellung vorgespannt. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit, einen durch eine Fernbedienung gesteuerten weiteren Auslöser direkt auf den Trennhebel wirken zu lassen. Bei einer Fernabschaltung wird dann der Trennhebel entgegen der relativ geringen Federkraft in die Ausschaltstellung geschwenkt, während der Schalthebel ständig im auslösebereiten Zustand verbleibt.

Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Ansicht der wesentlichen mechanischen Komponenten des Schaltgerätes im eingeschalteten Zustand;
- Fig. 2 den Zustand des Schaltgerätes nach einer Überstromauslösung; und
- Fig. 3 das Schaltgerät im ausgeschalteten Zustand.

Das in Figur 1 gezeigte Schaltgerät 10 weist ein Gehäuse 12 auf, das sich in üblicher Weise an einer Klemmenleiste eines Verteilerkastens oder dergleichen einrasten läßt. In dem Gehäuse 12 ist ein fester Kontakt 14 angeordnet, der elektrisch mit einer nicht gezeigten ersten Anschlußklemme des Schaltgerätes verbunden ist. Ein blattfederartiger beweglicher Kontakt 16 ragt durch ein Fenster 18 einer inneren Gehäusewand 20 und steht mit dem festen Kontakt 14 in Druckberührung. Ein Schwenklager für den beweglichen Kontakt 14 wird durch einen gehäusefesten Zapfen 22 und ein elektrisch leitfähiges Gelenkelement 24 gebildet, das den Kontakt 14 elastisch gegen den Zapfen 22 andrückt. Das leitfähige Gelenkelement 24 ist in nicht gezeigter Weise über die Spule eines Überstromauslösers 26 mit einer weiteren nicht gezeigten Anschlußklemme des Schaltgerätes 10 verbunden.

Ein Trennhebel 28 ist um eine gehäusefeste Achse 30 schwenkbar und trägt am freien Ende eine zylindrisch gekrümmte, konzentrisch zu der Achse 30 angeordnete Trennwand 32, die sich zwischen der inneren Gehäusewand 20 und dem festen Kontakt 14 befindet. An dem Trennhebel 28 ist ein Vorsprung 34 ausgebildet, der in der in Figur 1 gezeigten Stellung des Trennhebels 28 an dem beweglichen Kontakt 16 anliegt und als Druckglied zur Erzeugung des Kontaktdruckes zwischen dem beweglichen Kontakt 16 und dem festen Kontakt 14 dient. Zusätzlich ist an dem beweglichen Kontakt 16 in der Nähe des Schwenklagers 22,24 eine Feder 36 angeordnet, die für einen ausreichenden Kontaktdruck zwischen dem beweglichen Kontakt 16 und dem leitenden Gelenkelement 24 sorgt. Außerdem hat die Feder 36 die Tendenz, den beweglichen Kontakt 16 im Gegenuhrzeigersinn zu schwenken, so daß sie den Kontaktdruck

zwischen den Kontakten 14 und 16 etwas verringert. In der in Fig. 1 gezeigten Stellung überwiegt jedoch die von dem Druckglied 34 ausgeübte Kraft, die im Sinne einer Erhöhung des Kontaktdruckes wirkt.

Auf der Achse 30 ist ein Schalthebel 38 gelagert, der über eine Zugfeder 40 mit einem Fortsatz 42 des Trennhebels 28 verbunden ist. Der Trennhebel 28 wird hierdurch im Uhrzeigersinn vorgespannt, so daß der Vorsprung 34 den beweglichen Kontakt 16 gegen den festen Kontakt 14 andrückt. Der Kontaktdruck zwischen den Kontakten 14,16 wird somit maßgeblich durch die Kraft der Zugfeder 40 bestimmt.

Der Schalthebel 38 wird durch eine verhältnismäßig starke Schenkelfeder 44, die an einem Mitnehmer 46 angreift, im Gegenuhrzeigersinn vorgespannt, wird jedoch durch einen in der Strecklage befindlichen Kniegelenkhebel 48 in der in Figur 1 gezeigten Stellung fixiert. Ein erstes Gelenkglied 50 des Kniegelenkhebels 48 ist mit einem Ende schwenkbar an einem Handbetätigungshebel 52 befestigt und liegt mit seinem entgegengesetzten Ende an einem Anschlag 54 des zweiten Gelenkgliedes 56 des Kniegelenkhebels an. Durch eine nicht näher bezeichnete, relativ schwache Zugfeder wird der Kniegelenkhebel 48 in der Strecklage gehalten. Eine Feder 58 hat die Tendenz, den Handbetätigungshebel 52 im Uhrzeigersinn zu verschwenken. In dem in Figur 1 gezeigten Zustand wird die Kraft der Feder 58 jedoch durch die Kraft der Schenkelfeder 44 überwunden, die über den Schalthebel 38 und den Kniegelenkhebel 48 auf den Handbetätigungshebel wirkt.

Wenn die Stromstärke des durch die Kontakte 14,16 und die Spule des Überstromauslösers 26 fließenden Stromes einen gewissen Wert übersteigt, so wird durch den Überstromauslöser 26 eine Sicherheitsabschaltung ausgelöst. Dabei fährt ein Stößel 60 des Überstromauslösers 26 aus und trifft auf den Kniegelenkhebel 48, so daß der Kniegelenkhebel durchgeschlagen wird. Unter der Wirkung der starken Schenkelfeder 44 knickt der Kniegelenkhebel ein, und der Schalthebel 38 wird in die in Figur 2 gezeigte Stellung verschwenkt, wobei er durch den Mitnehmer 46 den Trennhebel 28 mitnimmt. Bei der Schwenkbewegung des Trennhebels 28 kommt der Vorsprung 34 von dem beweglichen Kontakt 16 frei, so daß der Kontaktdruck zwischen den Kontakten 14,16 aufgehoben wird und die Feder 36 den beweglichen Kontakt 16 von dem festen Kontakt 14 abhebt. Nahezu im selben Augenblick bewegt sich die Trennwand 32 frei in den Zwischenraum zwischen den Kontakten 14 und 16, so daß sie diese gegeneinander abschirmt. Im weiteren Verlauf der Schwenkbewegung schiebt sich die Trennwand 32 weiter zwischen die Kontakte 14,16, so daß der zwischen den Kontakten gebil-

dete Lichtbogen durch die Trennwand 32 in einen zwischen der inneren Gehäusewand 20 und einer äußeren Gehäusewand gebildeten Funkenkanal 62 hineingezwungen und schließlich zum Erlöschen gebracht wird.

Mit Hilfe des Handbetätigungshebels 52 kann der durch die Kontakte 14,16 geschlossene Stromkreis auch unabhängig von der Wirkung des Überstromauslösers 26 unterbrochen werden. Hierzu wird der Handbetätigungshebel 52 in die in Figur 3 gezeigte Stellung gedreht, so daß über den gestreckten Kniegelenkhebel 48 ein Zug auf den Schalthebel 38 ausgeübt und dieser im Gegenuhrzeigersinn verschwenkt wird. Wie bei dem zuvor beschriebenen Auslösungsfall wird bei dieser Schwenkbewegung des Schalthebels 38 der Trennhebel 28 mitgenommen, so daß seine Trennwand 32 den beweglichen Kontakt 16 von dem festen Kontakt 14 trennt. Die Schwenkbewegungen des Schalthebels 38 und des Trennhebels 28 in die Ausschaltstellung werden durch die Schenkelfeder 44 unterstützt, sobald der Handbetätigungshebel 52 mit dem daran angelenkten Kniegelenkhebel 48 die Totpunktlage überschritten hat.

Bei der Überstromabschaltung mit Hilfe des Überstromauslösers 26 wird der Handbetätigungshebel 52 durch die Feder 58 in die in Figur 3 gezeigte Ausschaltstellung geschwenkt, sobald der Kniegelenkhebel 48 durchgeschlagen ist und somit die Kraft der Schenkelfeder 44 nicht mehr über den Schalthebel 38 und den Kniegelenkhebel auf den Handbetätigungshebel wirkt. Wenn der Handbetätigungshebel 52 nach einer Überstromabschaltung oder nach einer manuellen Abschaltung aus der in Figur 3 gezeigten Stellung in die in Figur 1 gezeigte Stellung zurückgeschwenkt wird, so drückt der gestreckte Kniegelenkhebel 48 den Schalthebel 38 entgegen der Kraft der Schenkelfeder 44 in die in Figur 1 gezeigte Stellung zurück, bis der Kniegelenkhebel den Totpunkt überschreitet und der Handbetätigungshebel 52 unter der Wirkung der Schenkelfeder in der in Figur 1 gezeigten Einschaltstellung einrastet. Bei der Schwenkbewegung des Schalthebels 38 in die in Figur 1 gezeigte Einschaltstellung wird der Trennhebel 28 durch die Wirkung der Zugfeder 40 mitgenommen.

Bei dem Schaltgerät 10 besteht außerdem die Möglichkeit einer Fernbetätigung. Hierzu ist in dem Gehäuse 12 ein elektromagnetischer Fernauslöser 64 angeordnet, der über eine Zugstange 66 direkt auf den Trennhebel 28 wirkt. Der Fernauslöser 64 ist über nicht gezeigte Kabel und Anschlußklemmen mit einem ebenfalls nicht gezeigten Ein/Aus-Schalter verbunden, der außerhalb des Gehäuses 12 in relativ großer Entfernung zu dem Schaltgerät 10 angeordnet sein kann. Wenn der Ein/Aus-Schalter in die Aus-Stellung geschaltet wird, so wird die Magnetspule des Fernauslösers 64 erregt, und der

Trennhebel 28 wird durch die Zugstange 66 in die Ausschaltstellung gezogen, so daß die Kontakte 14 und 16 voneinander getrennt werden. In diesem Fall nimmt der Schalthebel 38 nicht an der Schwenkbewegung in die Ausschaltstellung teil. Der Fernauslöser 64 braucht lediglich die geringe Kraft der Zugfeder 40 zu überwinden. Wenn der Erregerstrom in dem Fernauslöser 64 abfällt, so kehrt der Trennhebel 28 unter der Wirkung der Zugfeder 40 wieder in die in Figur 1 gezeigte Einschaltstellung zurück.

Patentansprüche

1. Schaltgerät mit zwei in der Einschaltstellung gegeneinandergedrückten elektrischen Kontakten (14,16) und einem Trennelement (28) mit einer isolierenden Trennwand (32), die bei einer Bewegung des Trennelements in die Ausschaltstellung zwischen die beiden Kontakte (14,16) tritt und diese auseinanderdrückt, dadurch **gekennzeichnet**, daß an dem Trennelement (28) ein Druckglied (34) angeordnet ist, das in der Einschaltstellung des Trennelements den Kontaktdruck zwischen den Kontakten (14,16) aufrechterhält und bei der Bewegung in die Ausschaltstellung den Kontaktdruck aufhebt, bevor die Trennwand (32) zwischen die Kontakte (14,16) tritt.
2. Schaltgerät nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Trennelement (28) ein schwenkbarer Hebel ist, an dessen freiem Ende die Trennwand (32) in Richtung der Schwenkbewegung verlaufend angeordnet ist, daß einer der beiden Kontakte (16) schräg zu der Bewegungsbahn der Trennwand (32) verläuft und daß das Druckglied (34) ein radial innerhalb der Trennwand (32) an dem Trennelement (28) ausgebildeter Vorsprung ist, der in der Einschaltstellung des Trennelements mit diesem Kontakt (16) in Druckberührung steht.
3. Schaltgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß einer der Kontakte (16) an einer Gelenkstelle (22,24) schwenkbar gelagert ist und daß die elektrische Kontaktierung dieses Kontaktes durch ein elektrisch leitfähiges Gelenkelement (24) erfolgt, das an der Gelenkstelle mit dem Kontakt in Druckberührung steht.
4. Schaltgerät nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Feder (36), die den Kontakt (16) mit dem Gelenkelement (24) in Druckberührung hält, auf den Kontakt (16) ein Drehmoment ausübt, das schwächer als das in der Einschaltstellung vom dem Druckglied (34)

ausgeübte Drehmoment ist und diesem entgegenwirkt.

5. Schaltgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Trennelement (28) elastisch in die Ausschaltstellung vorgespannt und in der Einschaltstellung arretierbar ist und daß die Arretierung durch einen Auslösemechanismus (26,48,52) aufhebbar ist. 5
10
6. Schaltgerät nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Auslösemechanismus einen Kniegelenkhebel (48) aufweist, der in seinem gestreckten Zustand das Trennelement (28) in der Einschaltstellung hält. 15
7. Schaltgerät nach Anspruch 5 oder 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine das Trennelement (28) in die Ausschaltstellung vorspannende Feder (44) und der Auslösemechanismus (26,48,52) auf einen Schalthebel (38) wirken, der einen das Trennelement (28) in Ausschalt-richtung beaufschlagenden Mitnehmer (46) aufweist und außerdem mit dem Trennelement über eine Feder (40) verbunden ist, die das Trennelement gegen den Mitnehmer (46) spannt. 20
25
8. Schaltgerät nach Anspruch 7, **gekennzeichnet** durch ein elektrisch ansteuerbares Fernbetätigungselement (64), durch das das Trennelement (28) unabhängig von dem Schalthebel (38) in die Ausschaltstellung bewegbar ist. 30
35

40

45

50

55

Fig. 1

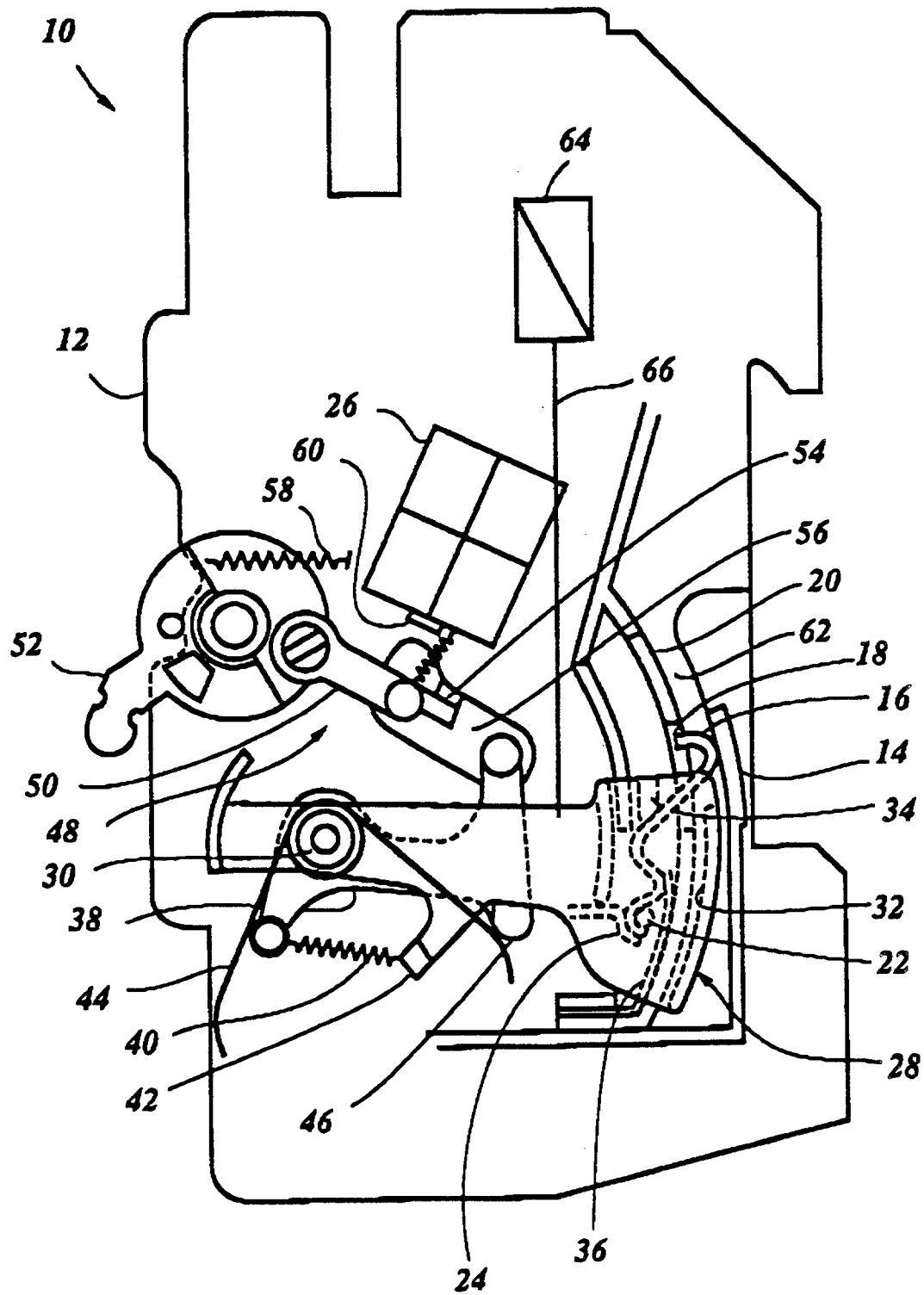


Fig. 2

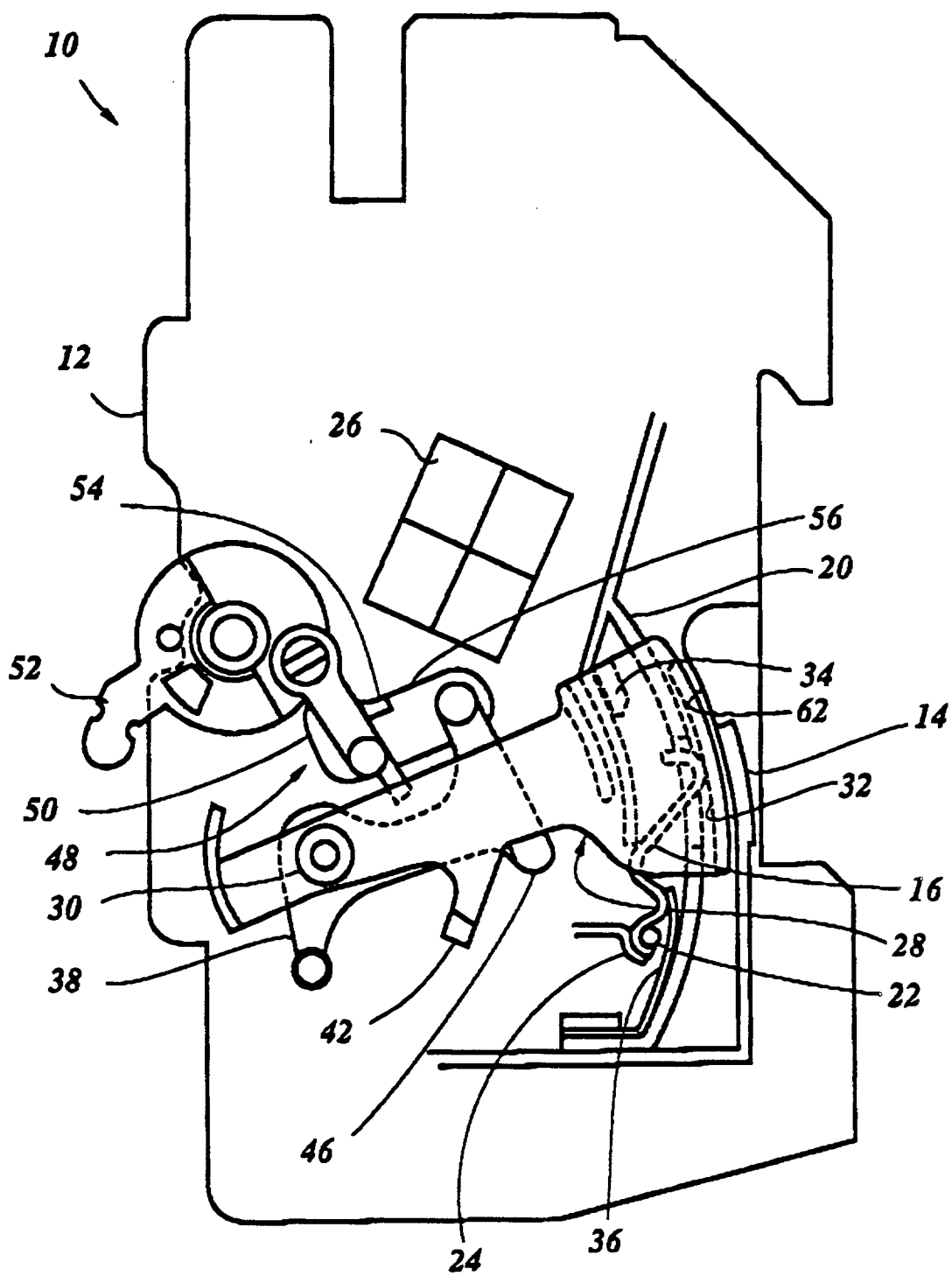
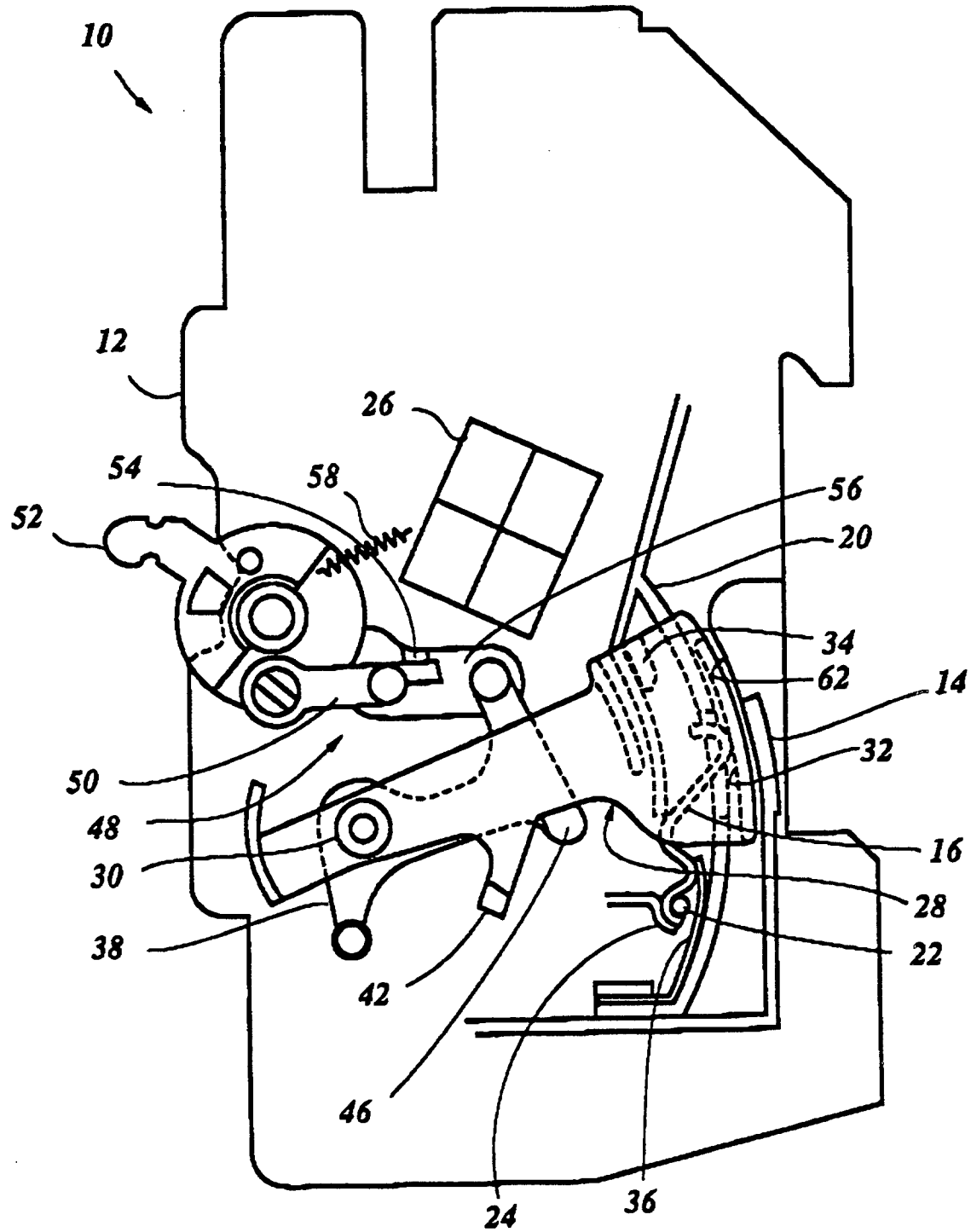


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 6449

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	DE-A-28 29 860 (HARTMANN & BRAUN)	1	H01H9/32
Y	* Seite 5, letzter Absatz - Seite 6, Absatz 1; Abbildung 2 *	2,3	
D,Y	EP-A-0 350 828 (ABB)	2,3	
A	* Spalte 5, Zeile 15 - Zeile 49; Anspruch 1; Abbildungen *	1	
D,A	FR-A-2 563 939 (TELEMECANIQUE)	1	
	* das ganze Dokument *		
D,A	EP-A-0 244 276 (TELEMECANIQUE)	1	
	* das ganze Dokument *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
BERLIN		20. Januar 1994	Nielsen, K
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 andern Gründen angeführtes Dokument			
.....			
& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			