

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 84112003.3

⑤① Int. Cl.⁴: **H 01 H 73/18**

⑳ Anmeldetag: 06.10.84

③① Priorität: 15.10.83 DE 3337562
15.10.83 DE 8329809 U

⑦① Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH,
Theodor-Stern-Kai 1, D-6000 Frankfurt/Main 70 (DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 24.04.85
Patentblatt 85/17

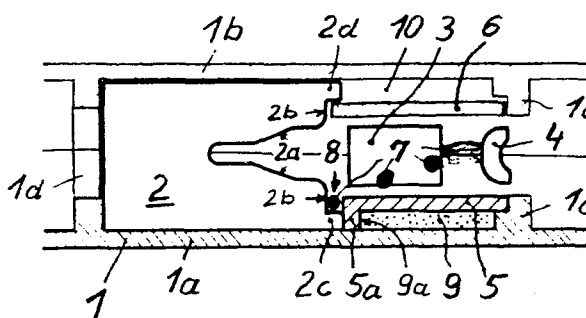
⑦② Erfinder: Liesenjohann, Klaus, Ing. grad.,
Falkestrasse 19, D-3250 Hameln 1 (DE)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: BE CH DE FR GB IT LI

⑦④ Vertreter: Langer, Karl-Heinz, Dipl.-Ing. et al, Licentia
Patent-Verwaltungs-GmbH Theodor-Stern-Kai 1,
D-6000 Frankfurt/Main 70 (DE)

⑤④ Löscheinrichtung für einen Leitungsschutzschalter.

⑤⑦ Die Löscheinrichtung hat in einer Gehäusekammer (1) einen Stapel von mehreren nebeneinander auf Abstand befindlichen Löschblechen (2) und zwei quer davor die Kontaktanordnung (3, 4) flankierende Isolierstoffplatten (5, 6). Die Löschbleche (2) sind an ihrer Stirnkontur mit einer Abstufung (2c) versehen, die insbesondere bei Allstrom-Leitungsschutzschaltern an einen bis an die Gehäusewand (1a) vorstehenden Ansatz (5a) einer einen Blasmagneten (9) abdeckenden Isolierstoffplatte (5) anstoßen. Diese bildet an ihrer Stirnfläche eine rinnenartige Vertiefung (8) zur Löschblechkontur, wodurch eine großflächige Berührung der Lichtbogensäule mit den Löschblechkanten (2b, 2c) möglich ist, und ein intensiver Wärmeentzug sowie eine Verkleinerung des Querschnittes der Lichtbogensäule erfolgen. Der Löschblechstapel (2) läßt sich auch ohne Änderungen bei reinen Wechselstrom-Leitungsschutzschaltern einsetzen.



- / -
Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
6000 Frankfurt 70, Theodor-Stern-Kai 1, Deutschland

FH 83/11/12

spa-wö

24. Sept. 1984

"Löscheinrichtung für einen Leitungsschutzschalter"

Die Erfindung betrifft eine Löscheinrichtung für einen Leitungsschutzschalter, insbesondere einen Allstrom-Leitungsschutzschalter, mit einem in eine Gehäusekammer eingelegten Stapel von mehreren nebeneinander auf Abstand befindlichen Löschblechen, die auf der einer Kontaktanordnung zugekehrten Seite jeweils mit einem trichterförmigen, zu den Außenrändern hin Abstufungen aufweisenden Einschnitt versehen sind, und mit zwei beiderseits dieses Einschnitts quer vor den Stirnkanten der Löschbleche im Bereich der Kontakte angeordneten, den Schaltlichtbogen flankierenden Isolierstoffplatten, von denen zumindest eine einen Blasmagneten abdeckt und dabei die dem Lichtbogenraum zugekehrte Oberseite dieser Isolierstoffplatte oberhalb der dem Einschnitt zugekehrten Oberkante der Abstufung befindlich ist.

Ein Leitungsschutzschalter mit einer solchen Löscheinrichtung ist bekannt. Dabei wird der Blasmagnet auf die Rückseite der Isolierstoffplatte geklebt, um in den Schalter montiert werden zu können. Außerdem ist der Blasmagnet ungeschützt dem Schaltlichtbogen auf der den Löschblechen zugekehrten Seite ausgesetzt. Dies ist ins-

besondere beim Abschalten von Gleichströmen nachteilig, da der Schaltlichtbogen schlecht in den Löschblechstapel einläuft. Bei ungünstigen Bedingungen bleibt er vor den Isolierstoffplatten zugekehrten Stirnkanten der Löschbleche stehen und zerstört den Blasmagneten.

Weiterhin ist aus der DE-AS 27 16 619 ein Leitungsschutzschalter mit einer Löscheinrichtung bekannt, bei der eine Isolierstoffplatte aus Keramik und die andere aus gasabgebendem Material mit einer weichmagnetischen Eisen-einlage besteht. Diese erhöht die Laufgeschwindigkeit des Schaltlichtbogens von der Kontaktstelle in Richtung der Löschbleche. Außerdem wird durch die gasabgebende Isolierstoffplatte eine kühlende Wirkung auf den laufenden Lichtbogen ausgeübt. Sinn dieser Maßnahmen ist, die Schaltleistung strombegrenzender Schalter zu verbessern.

Die Probleme beim Schalten hoher Wechsel- und Gleichstrom-Kurzschlußströme sind jedoch verschieden von denen beim Schalten vergleichsweise niedriger Gleichströme. Während bei niedrigen Wechselströmen der Lichtbogen automatisch spätestens beim Nulldurchgang der treibenden Wechselspannung verlöscht - Sofortverfestigung kurzer Lichtbogenstrecken - ist dies bei Gleichspannung nicht der Fall. Bei geöffneten Kontakten erreicht der Lichtbogen die Löschblechkanten, ohne daß in gewissen Strombereichen ein sicheres Löschen des Schaltlichtbogens gewährleistet ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs erwähnte Löscheinrichtung dahingehend zu verbessern, daß insbesondere bei Allstrom-Leitungsschutzschaltern ein sicheres Löschen des Schaltlichtbogens auch bei niedrigen Gleichströmen gewährleistet ist. Die Löscheinrichtung soll sich dabei mit möglichst wenig Änderungen in die üblicherweise vorhandene reine Wechselstrom-Schal-

terbaureihe einordnen lassen und montagefreundlich ausgestaltet sein, um so eine möglichst kostengünstig herstellbare Ergänzungsserie zu erhalten.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Löscheinrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstände der Unteransprüche.

Die Erfindung hat den Vorteil, daß durch die Abstufung eine großflächige Berührung der Lichtbogensäule mit den Stirnkanten der Löschbleche erfolgen kann, wodurch ein erheblich verbesserter Wärmeentzug hervorgerufen und eine gute Kühlung des Schaltlichtbogens bewirkt wird. Außerdem erfolgt eine Verkleinerung des Querschnittes der Lichtbogensäule durch deren Einschluß in die durch die Abstufung in Verbindung mit der eng anliegenden Isolierstoffplatte gebildete rinnenartige Vertiefung. Hierbei vermindern sich die Menge der Elektronen und Ionen, die den Schaltlichtbogen leitend erhalten, und die dadurch entstehende erhöhte Lichtbogenspannung führt zu einem sicheren Löschen des Schaltlichtbogens. Weiterhin kann der gleiche Löschblechstapel bei symmetrischer Ausbildung der Löschbleche für Gleich- und Wechselstrom-Leitungsschutzschalter Verwendung finden. Eine Änderung von der bei reinen Wechselstrom-Leitungsschutzschaltern üblichen Bauweise bedeuten dabei lediglich der Blasmagnet und die ihn abdeckende gestufte Isolierstoffplatte. Diese hält den lediglich eingelegten Blasmagneten in Verbindung mit dem Gehäuse in der vorgegebenen Position ohne Klebe- oder andere Fügevorgänge. Die gesamte Anordnung läßt sich leicht montieren und erfordert daher nur geringe Kosten. Die Isolierstoffplatte flankiert den Schaltlichtbogen sicher und hindert ihn einerseits daran,

die Kanten des Blasmagneten zu erreichen und diesen unter Umständen zu zerstören, während er andererseits gut in die Löschblechkontur hineinlaufen kann.

Anhand der Zeichnung sei die Erfindung nachstehend näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch die Löscheinrichtung in Löschblechebene, während in

Fig. 2 eine Draufsicht der Löscheinrichtung in Funktionsebene des Leitungsschutzschalters vereinfacht dargestellt ist. In

Fig. 3 ist ein Oszillogramm einer Gleichstromabschaltung mit einer Löschkammer ohne rinnenartige Vertiefung vor den Löschblechen und in

Fig. 4 ein entsprechendes Abschalt-Oszillogramm mit der erfindungsgemäßen Löscheinrichtung prinzipiell wiedergegeben.

Die gezeigte Löscheinrichtung ist in einer Gehäusekammer 1 eines aus einem Unterteil 1a und einem Oberteil 1b gebildeten Schaltergehäuses untergebracht. Größtenteils ist die Gehäusekammer mit einem Stapel von beispielsweise 12 Stück nebeneinander auf Abstand befindlichen Löschblechen 2 ausgefüllt, während in ihrem anderen Teil vor den Löschblechen im Bereich einer die Kontaktanordnung bildenden Festkontaktstelle 3 und eines beweglichen Kontakthebels 4 eine unten liegende Isolierstoffplatte 5 und eine oben liegende Isolierstoffplatte 6 angeordnet sind. Die Isolierstoffplatten flankieren den bei Kontaktöffnung entstehenden Schaltlichtbogen, der entsprechend den Linien 7 zu verschiedenen Zeitpunkten andeutungsweise gezeigt bei niedrigen Gleichströmen aufgrund noch zu beschreibender magnetischer Einflüsse entlang der unteren Isolierstoffplatte 5 bis vor die Löschbleche 2 laufen

kann. Diese haben auf ihrer dem Lichtbogenraum zugekehrten Seite jeweils einen trichterförmigen Einschnitt 2a und beiderseits davon an den Stirnkanten 2b in Richtung der Isolierstoffplatten vorstehende Abstufungen 2c und 2d, die mit den Außenkanten bündig sind und deren Höhe etwa dem Abstand zwischen der jeweiligen Gehäusewand und der dieser zugekehrten Seite der Isolierstoffplatten entspricht.

Während die obere glattflächig ausgebildete Isolierstoffplatte 6 in einer bei Wechselstrom-Leitungsschutzschaltern üblichen Lage befindlich ist und bis auf wenige Stützpunkte Abstand zur Wand des Oberteiles 1b hat, ist die untere gestufte Isolierstoffplatte 5 mit einem winkelförmigen bis an die Gehäusewand vorstehenden Ansatz 5a versehen. Mit diesem an den Stirnkanten der Abstufung 2c und somit an den Löschblechen eng anliegenden Ansatz 5a ist insbesondere die Stirnfläche 9a eines unterhalb der Isolierstoffplatte 5 befindlichen gepolten Blasmagneten 9 beispielsweise aus Hartferrit 7/21 vor dem Lichtbogen geschützt. Der Blasmagnet ist in eine mittels angeformter Abstandsleisten 1c des Schaltergehäuses gebildeten Ausnehmung eingelegt und so gegen Verschieben gesichert. Die Abstandsleisten dienen zugleich zur Aufnahme der gestuften Isolierstoffplatte 5, so daß der Blasmagnet nicht nur zum Lichtbogenraum und zu den Löschblechen hin abgedeckt ist, sondern auch an den übrigen, allerdings durch den Lichtbogen nicht so stark belasteten Seiten.

In dem ähnlich dem Unterteil 1a ausgebildeten Oberteil 1b befindet sich zwischen dessen Gehäusewand und der ebenen Isolierstoffplatte 6 aufgrund der am Gehäuse angeformten Abstandsleisten 1c ein Freiraum 10. In diesen können die zweckmäßigerweise symmetrisch ausgebildeten Löschbleche 2 mit der Abstufung 2d hineinragen. Die gegenüber der un-

teren Isolierstoffplatte 5 etwas größer ausgebildete obere Isolierstoffplatte 6 reicht dabei unter der Abstufung 2d bis nahezu an die Stirnkante 2b mit ausreichend Spiel heran. Die dadurch nutzbaren größeren Toleranzen erleichtern das Aufsetzen des Gehäuseoberteiles 1b auf die vorher nur lose eingelegte obere Isolierstoffplatte und vereinfachen so die Montage beim Schließen des Gehäuses erheblich.

Als weitere die Löscheinrichtung begrenzende Bauteile dienen noch ein mit der Festkontaktstelle 3 verbundenes Rückschluß-Potentialblech 11 und ein mit dem Kontakthebel 4 in Verbindung befindliches Bodenblech 12, die den Löschblechstapel beiderseits flankieren. An dessen Rückseite ist die Gehäusekammer 1 mit einer angeformten Wand versehen, in der im einzelnen nicht dargestellte Ausblasöffnungen 1d ausgespart sind.

Erfindungswesentlich ist insbesondere die mit einem winkelförmigen Ansatz 5a versehene untere Isolierstoffplatte 5 und die mit der Abstufung 2c daran anstoßenden Löschbleche 2, da hierdurch zwischen der Löschblechkontur und der Stirnfläche der Isolierstoffplatte eine rinnenartige Vertiefung 8 gebildet ist. Hierdurch wird insbesondere bei der Abschaltung von Gleichströmen eine großflächige Berührung der Lichtbogensäule 7 mit der Stirnkontur der Löschbleche ermöglicht, wodurch ein intensiver Wärmeentzug des Lichtbogens erreicht wird. Dabei deckt die Isolierstoffplatte mit dem winkelförmigen bis an die Gehäusewand reichenden Ansatz 5a den im Unterteil 1a eingelegten, den Schaltlichtbogen anziehenden Blasmagneten 9, insbesondere an seiner Stirnfläche 9a ab und schützt ihn vor dem in die Löschbleche einlaufenden Schaltlichtbogen und damit vor Zerstörung. Die Oberkante der Abstufung 2c befindet sich dabei etwa in

gleicher Höhe mit der Oberseite des Blasmagneten 9. Zweckmäßigerweise ist die Abstufung etwa 1 mm hoch und 1,5 mm lang.

Bei den in Fig. 3 und Fig. 4 gezeigten Abschalt-Oszillogrammen ist jeweils der Verlauf der Spannung u bzw. des Stromes i über der Zeit t aufgetragen. Der Gitterabstand entspricht dabei einem Gleichstrom von 2,5 A, einer Gleichspannung von 100 V und einer Zeit von 10 ms. Die eingetragenen Ausgangswerte sind ein Gleichstrom $I = 15$ A und eine Gleichspannung $U = 250$ V bei einer Zeitkonstanten $T = 16$ ms. Während nun bei einer Löscheinrichtung ohne rinnenartige Vertiefung es sehr lange dauert, bis sich eine der treibenden Gleichspannung entgegenwirkende Lichtbogenspannung in ausreichender Höhe aufbaut (Fig. 3), geschieht dies bei der erfindungsgemäßen Löscheinrichtung relativ schnell (Fig. 4). So beträgt bei einem Leitungsschutzschalter mit der erfindungsgemäßen Löscheinrichtung die Ausschaltzeit t_A lediglich 15 ms, während dieser Wert bei dem in Fig. 3 oszillographierten Schalter etwa 65 ms beträgt.

Diese Verbesserung des Abschaltverhaltens bei Gleichstrom und die verkürzte Ausschaltzeit wird im wesentlichen durch die rinnenartige Vertiefung 8 in Verbindung mit der vergrößerten Löschieblechkontur erreicht. Durch die so mögliche großflächige Berührung der Lichtbogensäule mit den Löschieblechkanten und der Verkleinerung ihres Querschnittes erfolgt ein intensiver Wärmeentzug und damit eine schnellere Entionisierung des Lichtbogens. Bei Leitungsschutzschaltern ohne die rinnenartige Vertiefung wurde bei weiteren Schaltungen die zum Löschen des Lichtbogens erforderliche Lichtbogenspannung nicht erreicht. Dadurch blieb der Lichtbogen stehen und dies führte zur Zerstörung der Schalter.

Patentansprüche:

1. Löscheinrichtung für einen Leitungsschutzschalter, insbesondere einen Allstrom-Leitungsschutzschalter, mit einem in eine Gehäusekammer (1) eingelegten Stapel von mehreren nebeneinander auf Abstand befindlichen Löschblechen (2), die auf der einer Kontaktanordnung (3, 4) zugekehrten Seite jeweils mit einem trichterförmigen zu den Außenrändern hin Abstufungen (2c, 2d) aufweisenden Einschnitt (2a) versehen sind, und mit zwei beiderseits dieses Einschnitts (2a) quer vor den Stirnkanten der Löschbleche (2) im Bereich der Kontakte (3, 4) angeordneten, den Schaltlichtbogen flankierenden Isolierstoffplatten (5, 6), von denen zumindest eine einen Blasmagneten (9) abdeckt und dabei die dem Lichtbogenraum zugekehrte Oberseite dieser Isolierstoffplatte (5) oberhalb der dem Einschnitt (2a) zugekehrten Oberkante der Abstufung (2c) befindlich ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierstoffplatte (5) an ihrer den Löschblechen (2) zugekehrten Stirnseite einen von ihrer Unterseite zur Gehäusewand (1a) vorstehenden, den Blasmagneten (9) an seiner Stirnfläche (9a) vollständig abdeckenden winkelförmigen Ansatz (5a) aufweist, an dem die Löschbleche (2) mit den Stirnkanten der Abstufung (2c) eng anliegend in der Gehäusekammer (1) angeordnet sind, so daß eine rinnenartige Vertiefung (8) von der Löschblechkontur (2b, 2c) zur angrenzenden Isolierstoffplatte (5) gebildet ist.

2. Löscheinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Blasmagnet (9) in eine in der Gehäusekammer (1) eingeformte, durch Abstandsleisten (1c) begrenzte Ausnehmung lediglich eingelegt und im übrigen von der gestuften Isolierstoffplatte (5) zum Lichtbogenraum hin abgedeckt ist.

3. Löscheinrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberkante der Abstufung (2c) etwa in gleicher Höhe mit dem winkelförmigen Ansatz (5a) befindlich ist.

4. Löscheinrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Seitenverhältnis von Höhe zu Länge der Abstufung (2c) etwa einem Wert von 0,5 bis 1 entspricht.

5. Löscheinrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Abstufung (2c) etwa 1 mm beträgt.

6. Löscheinrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Löschebleche (2) symmetrisch ausgebildet sind.

7. Löscheinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem reinen Wechselstrom-Leitungsschutzschalter die Löschebleche (2) mit ihren Abstufungen (2c, 2d) jeweils in einen zwischen Gehäusewand (1b) und eben ausgebildeter Isolierstoffplatte (6) befindlichen Freiraum (10) ragen.

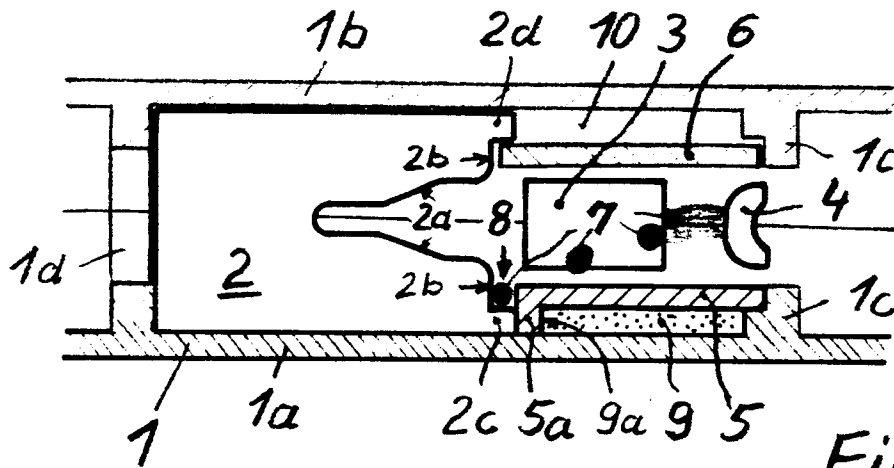


Fig 1

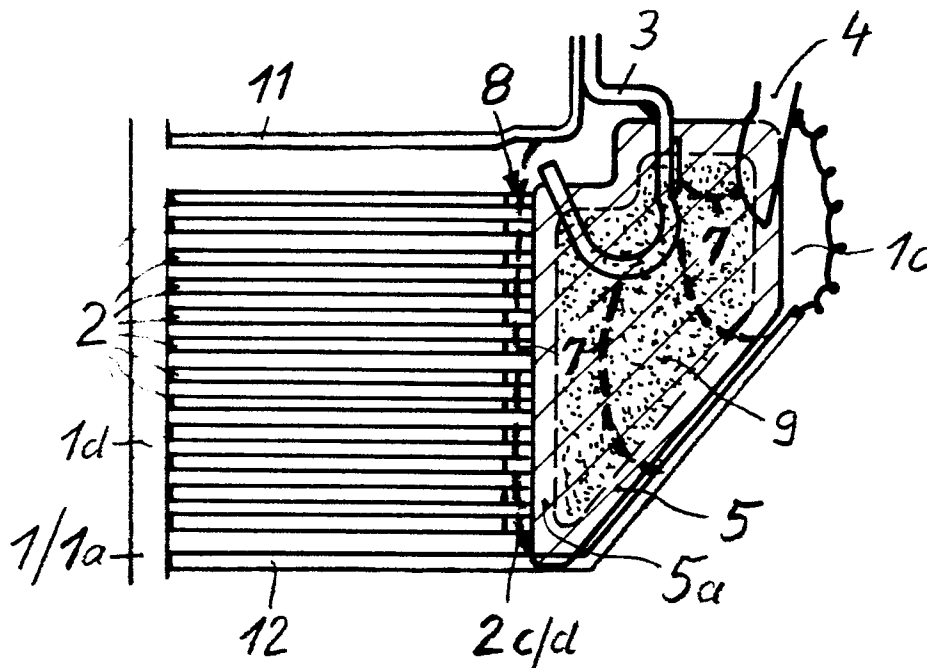


Fig. 2

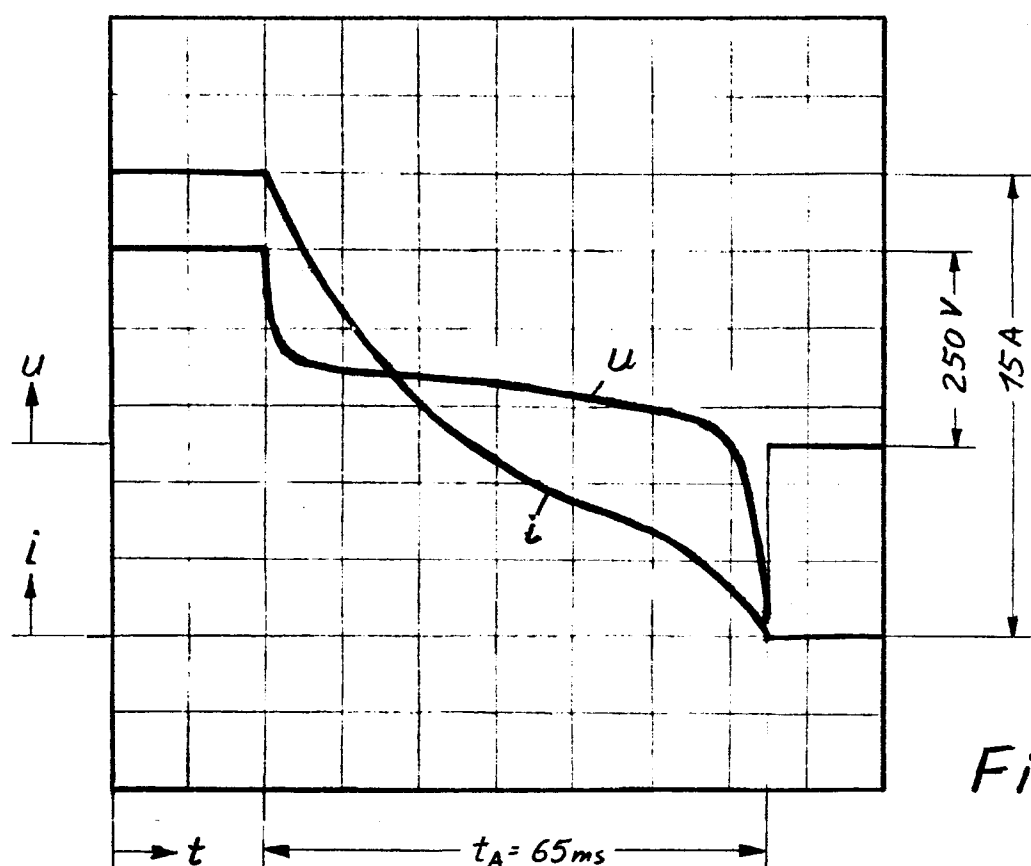


Fig. 3

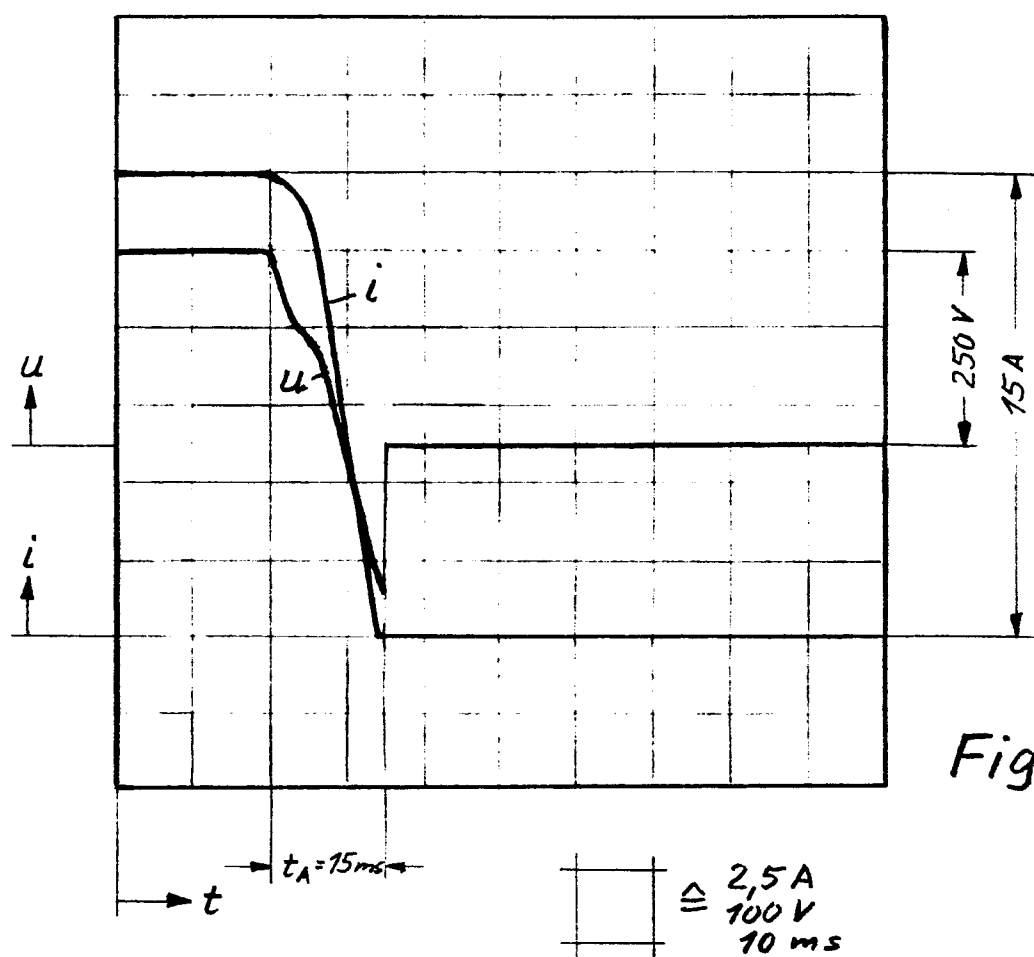


Fig. 4