

# PATENT-SCHRIFT 140 802

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11) 140 802 (44) 26.03.80 Int. Cl.<sup>3</sup> 3(51) G 02 B 27/02  
(21) WP G 02 B / 201 857 (22) 03.11.77

(71) siehe (72)

(72) Dreßel, Walter, Dipl.-Ing.; Gürtler, Wolfgang, Dipl.-Ing.;  
Wagner, Dieter, Dipl.-Ing.; Bayer, Ewald; Schossig, Walter;  
Reiß, Wolfgang, Dr.-Ing.; Müller, Harry; Weiß, Karl, DD

(73) siehe (72)

(74) E. Böning, VEB Energiekombinat Süd, 50 Erfurt, PSF 450/875

(54) Anordnung zur Störlichtbogenerfassung in gekapselten  
Schaltanlagen

(57) Die in der Erfindungsbeschreibung offenbarte Anordnung zur Störlichtbogenerfassung in gekapselten Schaltanlagen bietet die Möglichkeit, den Störlichtbogen in einem Fach- oder einem Schottungsabschnitt eines Schaltfeldes zu lokalisieren und in einer Zeit kleiner 10 ms zu erfassen. Das wird dadurch erreicht, daß die Lichtbogenstrahlung, vorzugsweise im Spektralbereich der Wärmestrahlung, als Erfassungsgroße benutzt wird, ein Teil der Lichtstrahlung über Lichtleitkabel aus dem spannungsführenden Bereich herausgeleitet und einem optoelektronischen Wandler zugeführt wird, an dessen Ausgang bei Vorhandensein eines Störlichtbogens ein weiterverarbeitbares elektrisches Signal abgenommen werden kann. Bei druckgasisolierten Schaltfeldern ist die Einführung eines Lichtleitkabels in die Kapselung über eine druckfeste Verschraubung bzw. eingegossene oder eingeklebte Armatur möglich. Die Verwendung mehrerer Lichtkabel für den gleichen zu schützenden Raum gestattet die sichere Vermeidung von toten Winkeln. Mit der Anwendung der erfindungsgemäßen Lösung zur Störlichtbogenerfassung in gekapselten Schaltanlagen wird der Schadensumfang bei Lichtbogenstörungen und die Reparaturzeit reduziert.



#### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Störlichtbogenerfassung in gekapselten Schaltanlagen, insbesondere in Schaltanlagen mit gasförmigen Isoliermedien.

#### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Ein bekanntes Verfahren zur Erfassung von Störlichtbögen in gekapselten Schaltzellen, insbesondere im MS-Bereich besteht in der Ausnutzung der durch Lichtbogeneinwirkung hervorgerufenen Druckerhöhung in einer Schaltzelle.

Durch den entstandenen Überdruck wird eine Druckentlastungsklappe geöffnet, die wiederum mechanisch einen Stoßeltaster betätigt.

Über die Kontakte des Stoßeltasters erfolgt die Durchschaltung eines Schutzstromkreises.

Nachteile dieser Störlichtbogenerfassung bestehen darin, daß

- mechanische Übertragungsglieder benötigt werden, die auf Grund einer hohen mechanischen Beanspruchung in relativ kurzer Zeit Verschleißerscheinungen unterworfen sind
- in relativ kurzen Abständen die Funktionstüchtigkeit der Störlichtbogenerfassung überprüft werden muß, wobei aus arbeitsschutztechnischen Gründen die Außerbetriebnahme mindestens eines Sammelschienenblockes

ggf. der gesamten Anlage erfolgen muß. Bei Störlichtbögen geringerer Stromstärken ist das Wirkprinzip nicht anwendbar.

- eine Zeitverzögerung zwischen Entstehung des Störlichtlichtbogens und dessen Erfassung von mindestens 10 ms entsteht.

Ein weiterhin bekanntes Verfahren besteht darin, die Stromstärke des Störlichtbogenstromes als Kriterium zur Lichtbogenerfassung zu benutzen (Sammelschienen-Differentialschutz).

Der Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, daß ein Vergleich aller zufließenden und abfließenden Ströme vorgenommen werden muß, was bei Schaltanlagen mit großer Schaltzellenzahl zu einem sehr hohen Aufwand führt, da die Erfassung des Stromflusses einschließlich des Richtungsvergleiches in jeder einzelnen Schaltzelle vorgenommen werden muß (Literaturstelle "Handbuch Schaltanlagen - Relaischutz). Eine Anzeige über den Ort der Störlichtbogenentstehung ist auf Grund der Erfassungskriterien nicht möglich.

Ähnliche Gesichtspunkte gelten für den Abfrageschutz  
(NV 9067/71 VEB Energiekombinat Ost Dresden - EV K.-M. -  
Stadt Titel: Sammelschienenlichtbogenschutz

- Auf der Basis einer elektrischen Erfassung der Störlichtbogenstromstärke arbeitet weiterhin die Verwendung von Distancrelais in den Energieeinspeisezellen. Der Nachteil dieses Prinzips besteht darin, daß bei mehreren Einspeisezellen ein hoher relais-technischer Aufwand erforderlich ist und eine Selektivität des Schutzes nicht immer gewährleistet werden kann.

- Es ist weiterhin bekannt, daß die Wärmewirkung eines Störlichtbogens als Kriterium für dessen Erfassung angewendet wird. Dies geschieht z.B. dadurch, daß Fäden aus organischen oder anorganischen Stoffen in den Zellen gespannt werden, deren Durchbrennen als Auslösekriterium für die einspeisenden Leistungsschalter benutzt wird (Körner, M. - Komb. Klein-Umspannstation usw.)

Nachteil dieser Erfassungsmethode ist die relativ starke Streuung der Erfassungszeit des Störlichtbogens, so daß im allgemeinen Erfassungszeiten nicht unter 100 ms erreicht werden können.

Ein weiterer Nachteil ist die Tatsache, daß eine Überprüfung der Funktionstüchtigkeit des Störlichtbogen-schutzes nur bei spannungsfreien Schaltzellen möglich ist.

- Ein weiteres bekanntes Verfahren besteht darin, daß innerhalb der Kapselung als Indikator Fotodioden oder Foto-Widerstände unterzubringen sind, die bei Eintritt eines Störlichtbogens durch optisch-elektronische Wandlung die Erfassung des Störlichtbogens ermöglichen. Nachteile dieser Anordnung bestehen darin, daß eine Prüfung der Indikatoren auf Funktionstüchtigkeit und deren Auswechslung nur im spannungslosen Zustand der Schaltzelle möglich ist. Außerdem besteht die Gefahr, daß gefährdete Spannungen über die herausgeführten Meldeleitungen übertragen werden können.

- Zur Störlichtbogenerfassung insbesondere bei einpolig isolierten Anlagen mit Druckgas als Isoliermedium ist die Erfassung durch isolierte Aufstellung der Anlage und Messung eines auftretenden Erdschlußstromes möglich.

Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß eine Lokalisierung des Entstehungsortes des Störlichtbogens innerhalb einer isoliert aufgestellten Einheit erst nach Außerbetriebnahme und Öffnung der Kapselung möglich ist.

Dies führt insbesondere bei druckgasisolierten Anlagen mit Spannungen von 110 kV und darüber zu zeitaufwendigen Maßnahmen.

Nachteil aller aufgezeigten Verfahren ist es, daß eine Nachrüstung des Störlichtbogenschutzes in vorhandene Anlagen, die bisher keinen Störlichtbogenschutz besitzen, immer eine längere Außerbetriebnahme eines Sammelschienenblockes oder der gesamten Anlage zur Folge haben.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Anordnung zu entwickeln, die eine Lokalisierung des Störlichtbogens in einer Zeit kleiner 10 ms ermöglicht.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur Störlichtbogenerfassung zu entwickeln, welche nachfolgenden Bedingungen genügt:

- Erfassung des Störlichtbogens innerhalb einer Zeit kleiner als 10 ms
- Lokalisierung des Störlichtbogens auf ein Fach- oder einen Schottungsabschnitt eines Schaltfeldes
- Prüf- und Wartungsmöglichkeiten der wesentlichen Geräte zur Störlichtbogenerfassung außerhalb des spannungsführenden Bereiches und leichte Nachrüstbarkeit auch in bereits errichteten Anlagen oder in noch nicht mit Störlichtbogenschutz ausgerüsteten Anlagen.

### Merkmale der Erfindung

Erfindungsgemäß wird die Störlichtbogenerfassung in gekapselten Schaltanlagen dadurch erreicht, daß die Lichtbogenstrahlung, vorzugsweise im Spektralbereich der Wärmestrahlung als Erfassungsgröße benutzt wird und über ein oder mehrere Lichtleitkabel ein Teil der Lichtstrahlung einem außerhalb des überwachten Raumes angebrachten optoelektronischen Wandler zugeführt wird. Am Ausgang des optoelektronischen Wandlers, - aufgebaut nach bekannten Schaltungen -, wird ein elektrisches Signal - Strom oder Spannung -, in Abhängigkeit vom Vorhandensein eines Störlichtbogens in der Anlage, zur Verfügung gestellt und kann als Auslösekriterium für Störlichtbogen-Schutzeinrichtungen abgenommen werden.

### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert.

In der dazugehörigen Prinzipzeichnung zeigt Fig. 1 die Anordnung zur Störlichtbogenerfassung in einen luftisolierten gekapselten MS-Schaltfeld, Fig. 2 in einem Schottungsraum eines druckgasisolierten HS-Schaltfeldes. Tritt in einem Schottungsraum (4) ein Störlichtbogen auf, so wird die damit verbundene Lichterscheinung von dem durch die Kapselung (3) geführten Lichtleitkabel (1) erfaßt und dem opto-elektronischen Wandler (2) zugeleitet. Im opto-elektronischen Wandler (2) erfolgt die Umsetzung des Lichtimpulses über eine Fotodiode mit nachgeschalteten Verstärker in einen elektrischen Impuls.

Zur selektiven Ermittlung des Störlichtbogens wird unabhängig von der sofortigen Betätigung von Schutzelementen (z.B. Leistungsschalter, Kurzschließer) der elektrische Impuls des opto-elektronischen Wandlers vor Ort abfragefähig gespeichert.

Der opto-elektronische Wandler ist vorzugsweise nach bekannten Schaltungen aufgebaut.

Bei gekapselten MS-Schaltfeldern (Fig. 1) ist eine Ansprechempfindlichkeit gegenüber Tageslicht im Vergleich zu der wesentlich höheren Strahlungsintensität des Lichtbogens ohne Schwierigkeiten erreichbar. Bei druckgasisolierten Schaltfeldern ist die Einführung eines Lichtleitkabels (1) in die Kapselung (3) über eine druckfeste Verschraubung bzw. eine eingegossene oder eingeklebte Armatur vorzunehmen.

Die Verwendung mehrerer Lichtleitkabel für den gleichen zu schützenden Raum gestattet die sichere Vermeidung von toten Winkeln.

Der gleiche Effekt läßt bei der Verwendung nur eines Lichtleitkabels durch doldenförmiges Aufspreizen der einzelnen Fasern am schaltfeldseitigen Ende des Lichtleitkabels oder durch Vorsatz einer Sammellinse erzielen.

## Erfindungsanspruch

1. Anordnung zur Störlichtbogenerfassung in gekapselten Schaltanlagen gekennzeichnet dadurch, daß die Lichtbogenstrahlung eines Störlichtbogens durch ein Lichtleitkabel erfaßt und einem außerhalb des spannungsführenden Bereiches angebrachten opto-elektronischen Wandler (2) zugeleitet wird.
2. Anordnung zur Störlichtbogenerfassung in gekapselten Schaltanlagen nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß zur Indikation vorzugsweise der Spektralbereich der Wärmestrahlung benutzt wird.
3. Anordnung zur Störlichtbogenerfassung in gekapselten Schaltanlagen nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß durch Einstellung der Ansprechempfindlichkeit des opto-elektronischen Wandlers eine Selektivität gegenüber Tageslicht erreicht wird.
4. Anordnung zur Störlichtbogenerfassung in gekapselten Schaltanlagen nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß bei druckgasisolierten Schaltanlagen die Einführung des Lichtleitkabels in die Kapselung über eine druckfeste Verschraubung oder eine eingegossene oder eingeklebte Armatur vorgenommen wird.
5. Anordnung zur Störlichtbogenerfassung in gekapselten Schaltanlagen nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Unterbringung der opto-elektronischen Wandler an einer zentralen Stelle z.B. einer Fehlermeldetafel vorgenommen wird.

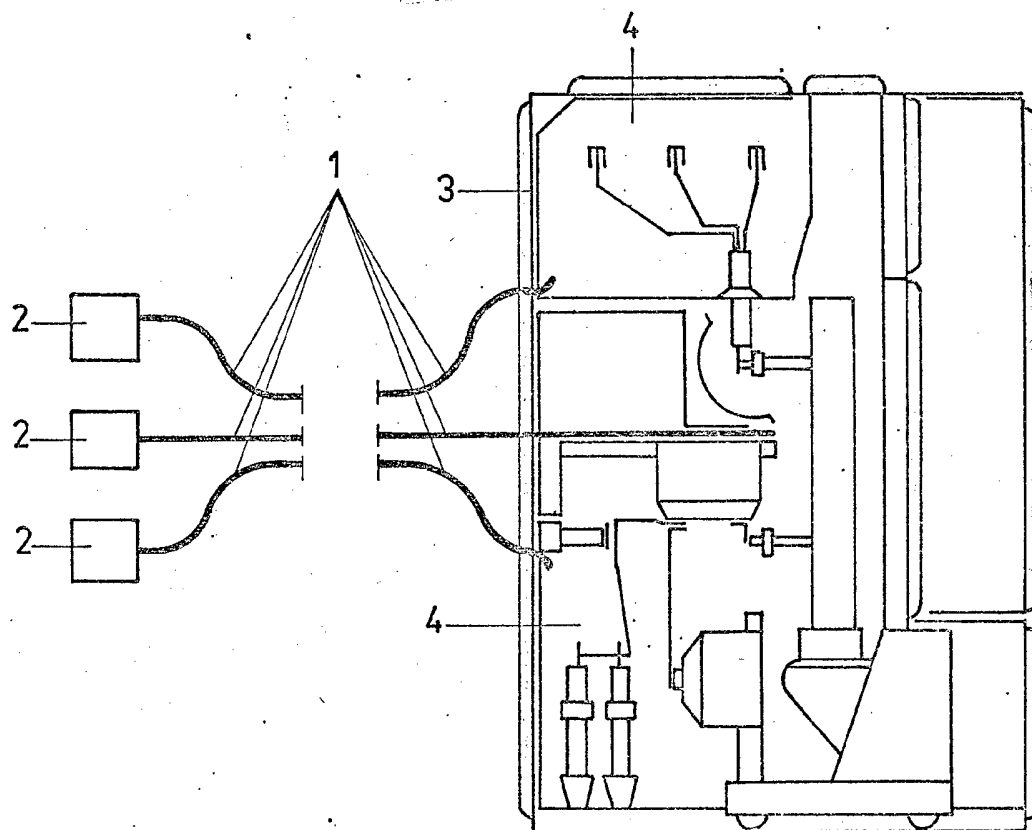


Fig 1

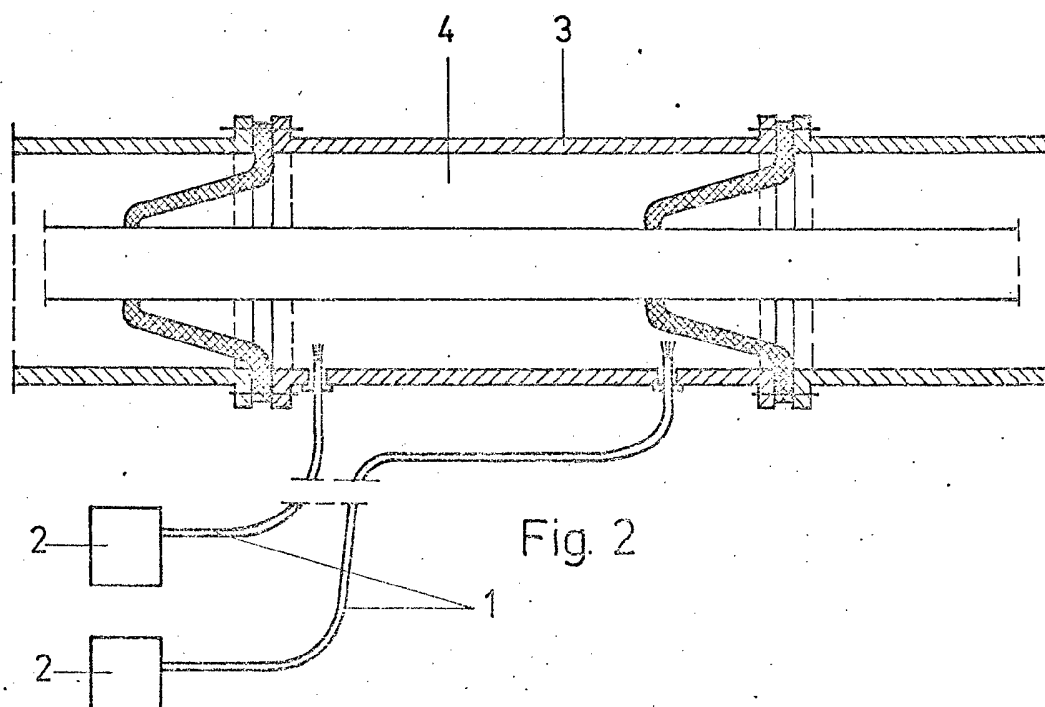


Fig. 2