



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑪ CH 674 090 A5

⑤① Int. Cl.⁵: G 01 R 31/02
G 01 M 19/00
H 02 B 3/00

⑫ PATENTSCHRIFT A5

②① Gesuchsnummer: 3105/87

②② Anmeldungsdatum: 12.08.1987

③⑩ Priorität(en): 26.08.1986 JP 61-200559
26.08.1986 JP 61-200560

②④ Patent erteilt: 30.04.1990

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 30.04.1990

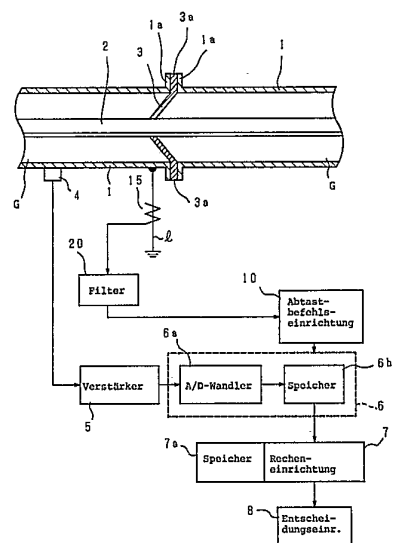
⑦③ Inhaber:
Mitsubishi Denki Kabushiki Kaisha,
Chiyoda-ku/Tokyo (JP)

⑦② Erfinder:
Ibuki, Koji, Amagasaki-shi/Hyogo-ken (JP)
Tada, Shoji, Amagasaki-shi/Hyogo-ken (JP)

⑦④ Vertreter:
Patentanwälte R. A. Maspoli und Partner, Zürich

⑤④ Vorrichtung zum Ermitteln interner Fehlfunktionen in elektrischen Einrichtungen.

⑤⑦ Die Vorrichtung zum Ermitteln interner Fehlfunktionen in elektrischen Einrichtungen ermittelt das Auftreten einer Teilentladung in der zu prüfenden Einrichtung, indem sie ein an einer elektrisch leitenden Hülle (1) der elektrischen Einrichtung induziertes elektrisches Signal aufnimmt. Bei Ermittlung einer Teilentladung startet die Vorrichtung das Abtasten des Ausgangssignals eines Schwingungsdetektors (4) zum Ermitteln mechanischer Schwingungen, die durch die Teilentladung in der elektrischen Einrichtung verursacht werden. Dadurch wird eine Teilentladung unabhängig von der Zyklusperiode der der zu prüfenden Einrichtung zugeführten Spannung präzise ermittelt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Ermitteln interner Fehlfunktionen in elektrischen Einrichtungen, mit einem Schwingungsdetektor (4), der an einem elektrisch leitenden Mantel (1) angeordnet ist, in welchem ein Hauptkörper der elektrischen Einrichtung untergebracht ist, einer Abtasteinrichtung (6) zum wiederholten Abtasten eines Detektorsignals vom Schwingungsdetektor (4), einer Recheneinrichtung (7) zum kumulativen Addieren des Abtastergebnisses der Abtasteinrichtung (6), und einer Einrichtung (8), die aufgrund des Rechenergebnisses der Recheneinrichtung (7) entscheidet, ob eine interne Fehlfunktion in der elektrischen Einrichtung vorliegt oder nicht, dadurch gekennzeichnet, dass eine Detektoreinrichtung (15, 150) ein an dem elektrisch leitenden Mantel (1) induziertes elektrisches Signal ermittelt, und eine Abtastbefehlseinrichtung (10) die Abtasteinrichtung (6) synchron zu dem von der Detektoreinrichtung (15, 150) ermittelten Signal zum Starten des Abtasters veranlasst.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoreinrichtung für das elektrische Signal eine Erdleitung (i) zur Erdung des elektrisch leitenden Mantels (1) und einen Stromdetektor (15) zum Ermitteln des Erdungsstromes an der Erdleitung (i) aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektoreinrichtung (150) für das elektrische Signal die Potentialdifferenz zwischen zwei verschiedenen Positionen an dem elektrisch leitenden Mantel (1) ermittelt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Potentialdifferenz eine Differenz zwischen zwei voneinander isolierten Positionen an dem elektrisch leitenden Mantel (1) ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Potentialdifferenz eine Differenz zwischen einer Elektrode an der Aussenfläche des elektrisch leitenden Mantels (1) mit einem zwischengelagerten Dielektrikum und dem elektrisch leitenden Mantel (1) ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtastbefehlseinrichtung (10) eine Einrichtung (10a) zum periodischen Verändern eines Schwellenwertes aufweist, welcher den Bezugswert zum Erzeugen des Abtastbefehlssignal bildet.

7. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Einrichtung, in welcher die internen Fehlfunktionen ermittelt werden, eine gasisolierte Unterstation ist.

8. Verwendung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Hauptkörper der elektrischen Einrichtung ein Bus einer gasisolierten Unterstation ist.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ermitteln interner Fehlfunktionen in elektrischen Einrichtungen und insbesondere eine Vorrichtung zum Ermitteln interner Fehlfunktionen, die mit hoher Genauigkeit eine Teilentladung ermittelt, welche durch intern Fehlfunktionen in der elektrischen Einrichtung verursacht wird.

Da es nicht möglich ist, interne Fehlfunktionen in einer elektrischen Einrichtung, etwa einer gasisolierten Unterstation, optisch wahrzunehmen, ist das Entdecken interner Fehlfunktionen schwierig. Folglich ist u.a. in JP-OS 61-37 774 (1986) eine Vorrichtung vorgeschlagen worden, die interne Fehlfunktionen in einer derartigen elektrischen Einrichtung anhand von auf interne Fehlfunktionen folgender Teilentladung ermittelt.

Im folgenden wird im Zusammenhang mit Fig. 1 und 2 der Stand der Technik erläutert.

In der gasisolierten Unterstation, die die zu prüfende elektrische Einrichtung bildet, weist ein Bus bzw. eine Sammelleitung, die generell wie in Fig. 1 aufgebaut ist, ein elektrisch leitendes Metallrohr auf, in dem ein Leiter zusammen mit einem Isoliergas angeordnet ist.

Gemäss Fig. 1 sind die mit Isoliergas G gefüllten elektrisch leitenden Metallrohre 1 miteinander durch einen scheibenförmigen Stützisolator 3 verbunden, dessen Umfangsrad 3a zwischen Verbindungsflanschen 1a an den Metallrohren 1 angeordnet ist. Ein Leiter 2 ist in der Mitte des Stützisolators 3 und somit in der axialen Mitte jedes Metallrohrs 1 gehalten.

Zum Feststellen von Teilentladung, die am Leiter 2 in derartigen Metallrohren 1 auftritt, wird ein Schwingungsdetektor 4 zum Ermitteln von auf die Teilentladung folgenden Schwingungen (Beschleunigung) des Metallrohrs 1 auf der Aussenfläche des Metallrohrs 1 montiert. Ein von dem

Schwingungsdetektor 4 ermitteltes Signal wird über einen Verstärker 5 einer Abtasteinrichtung 6 zugeführt, die aus einem A/D-Wandler 6a und einem Speicher 6b besteht. Die Abtasteinrichtung 6 wird von einem Abtastbefehlssignal getriggert, das von einer später zu beschreibenden Abtasteinrichtung das Detektorsignal vom Schwingungsdetektor 4 in vorbestimmten Intervallen und mit vorbestimmter Häufigkeit ermittelt. Die Ergebnisse des Abtastens durch die Abtasteinrichtung 6 werden einer Recheneinrichtung 7 übermittelt; die Rechenergebnisse werden einer Entscheidungseinrichtung 8 zugeführt, um zu entscheiden, ob eine Fehlfunktion vorhanden ist oder nicht.

Die Abtastbefehlseinrichtung 10 erzeugt auch ein Abtastbefehlssignal (Triggersignal), das synchron mit dem Nulldurchgang der Wechselspannung erfolgt, welche der dem Leiter 2 zugeführten Wechselspannung entspricht, und übermittelt der Abtasteinrichtung 6 das Befehlssignal. Damit wird der Abtasteinrichtung der Beginn des Abtastens von Ausgangssignalen vom Schwingungsdetektor 4 befohlen.

Eine derartige herkömmliche Vorrichtung zum Ermitteln interner Fehlfunktionen ermittelt interne Fehlfunktionen wie folgt:

Wenn im Leiter 2 eine Teilentladung D gemäss Fig. 2(a) auftritt, verursacht die Teilentladung D mechanische Schwingungen des Metallrohrs 1, so dass der Schwingungsdetektor 4 die Schwingungswellenform gemäss Fig. 2(b) ermittelt. Die Abtaststeuereinrichtung 10 übermittelt der Abtasteinrichtung 6 das Abtastbefehlssignal, das synchron mit der Wechselspannung in deren Nulldurchgang ist. Damit beginnt das Abtasten des wellenförmigen Signals, welches vom Schwingungsdetektor 4 ermittelt und vom Verstärker 5 verstärkt worden ist.

Dies bedeutet, dass jedes Mal, wenn der Abtasteinrichtung 6 von der Abtastbefehlseinrichtung 10 das Abtastbefehlssignal zugeführt wird, die Abtasteinrichtung 6 von diesem Zeitpunkt an das Detektorsignal vom Schwingungsdetektor 4 für eine extrem kurze Zyklusperiode (z.B. 10 μ s) und mit der Häufigkeit n (z.B. 1000mal) abtastet.

Die in Fig. 2(b) von einem Kreis umgebene Wellenform ist in Fig. 2(c) vergrössert gezeigt. Das Abtasten dieser Wellenform erfolgt zu den durch die Pfeile 1, 2, 3...n gezeigten Zeitpunkten. Anschliessend wird der Abtastablauf, der aus einer Einheit von n Abtastungen besteht und von der Abtastbefehlssignal gestartet wurde, N-mal wiederholt.

Die n Daten, die durch das Abtasten in einer Abtasteinrichtung erhalten werden, werden jeweils entsprechend in einem von n Speicherbereichen des Speichers 6b in der Speichereinrichtung 6 gespeichert. Auch die Recheneinrichtung 7 weist einen Speicher mit n Speicherbereichen auf. Die

Recheneinrichtung liest jeden Abtastwert des Speichers 6b und addiert seinen Absolutwert zu einem gespeicherten Wert des entsprechenden Speicherbereiches, und anschliessend werden die addierten Werte aktualisiert und gespeichert.

Folglich speichert, wenn das Abtasten in der Einheit aus n Abtastungen N-fach wiederholt ist, jeder Speicherbereich der Recheneinrichtung 7 gemäss Fig. 2(d) akkumulierte Werte von in der Anzahl N vorliegenden Daten der Ermittlungsergebnisse vom Schwingungsdetektor 4. Derartige akkumulierte Werte werden erhalten, indem ein Wert einer im wesentlichen schwingenden Wellenform jedes Mal akkumuliert wird, jedoch ein zu einem zufälligen Abtastzeitpunkt erzeugtes Signal, etwa ein Rauschen, nicht akkumuliert, sondern dispergiert wird. Auf diese Weise erhält man die Daten, die für die Schwingungswellenform charakteristisch sind. Somit lässt sich die Teilentladung in der gasisolierten Unterstation klar ermitteln.

Die beschriebene Fehlfunktionen-Ermittlungsvorrichtung ermittelt verlässlich die Teilentladung, die synchron zu der Zyklusperiode der Spannung der zu prüfenden elektrischen Einrichtung auftritt. Die Teilentladung erfolgt jedoch nicht immer synchron zu der Spannungszyklusperiode, wodurch sich das Problem ergibt, dass sich eine in Bezug auf die Spannungszyklusperiode asynchron auftretende Teilentladung nicht ermitteln lässt.

Dieses Problem soll durch die Erfindung beseitigt werden.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum Ermitteln interner Fehlfunktionen in elektrischen Einrichtungen zu schaffen, die in der Lage ist, eine asynchron zur Spannungszyklusperiode auftretende Teilentladung in elektrischen Einrichtungen mit hoher Präzision zu ermitteln. Die Erfindung schafft eine Vorrichtung zum Ermitteln interner Fehlfunktionen in elektrischen Einrichtungen, die in der Lage ist, den Einfluss des periodischen Rauschens zu eliminieren, welches auf die Zyklusperiode der elektrischen Einrichtung zugeführten Spannung abgestimmt werden soll.

Im folgenden werden Ausführungsformen der Erfindung im Zusammenhang mit den Zeichnungen genauer beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild der herkömmlichen Vorrichtung zum Ermitteln interner Fehlfunktionen in einer elektrischen Einrichtung, wobei die Vorrichtung an einem Bus einer gasisolierten Unterstation montiert ist,

Fig. 2 ein Wellendiagramm zur Erläuterung der Arbeitsweise der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung,

Fig. 3 ein Blockschaltbild einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung zum Ermitteln interner Fehlfunktionen bei Montage an dem Bus einer gasisolierten Unterstation,

Fig. 4 ein Wellendiagramm zur Erläuterung der Arbeitsweise der in Fig. 3 gezeigten Vorrichtung,

Fig. 5 ein Blockschaltbild einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung zum Ermitteln interner Fehlfunktionen, und

Fig. 6 ein Blockschaltbild einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung zum Ermitteln interner Fehlfunktionen.

Fig. 3 ist ein Blockschaltbild der Vorrichtung zum Ermitteln interner Fehlfunktionen, wobei die Vorrichtung an einem Bus einer gasisolierten Unterstation montiert ist. In Fig. 3 sind Teile, die denjenigen der beschriebenen herkömmlichen Vorrichtung gleichen oder entsprechend, durch die gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 bezeichnet.

Gemäss Fig. 3 sind in einer elektrisch leitenden Hülle 1 ein Isoliergas G und ein Leiter 2 angeordnet, welcher längs der axialen Mitte der leitenden Hülle 1 verläuft.

Im einzelnen sind zwei elektrisch leitenden Hüllen 1 durch einen Stützisolator 3 miteinander verbunden, der die Form einer Scheibe hat und vom Mittelpunkt zum Aussenumfang zu einer Seite hin schräg verläuft. Der Stützisolator 3 ist an seinem äusseren Umfangsbereich zwischen Verbindungsflanschen 1a der Hüllen 1 derart gehalten, dass die beiden Hüllen 1 den Stützisolator 3 zwischen sich sandwichartig halten und durch diesen miteinander verbunden sind. Der Leiter 3 durchdringt die Mitte des Stützisolators 3 unter Luftabschluss und ist an dem Isolator gehalten.

An der Aussenfläche der elektrisch leitenden Hülle 1 ist ein Schwingungsdetektor 4 zum Ermitteln mechanischer Schwingungen (Beschleunigung) montiert. Ein vom Schwingungsdetektor 4 ermitteltes Signal wird einem Verstärker 5 zugeführt, und das vom Verstärker verstärkte Signal wird über einen A/D-Wandler 6a der Abtasteinrichtung 6 in einem Speicher 6b gespeichert. Eine Erdleitung ι ist mit ihrem einen Ende mit der den Schwingungsdetektor 4 haltenden elektrisch leitenden Hülle 1 verbunden und mit dem anderen Ende geerdet.

An der Erdleitung ι ist ein Detektor 15 mit einem Stromwandler zum Ermitteln von Strom mit hoher Frequenz vorgesehen, welcher nach einer aufgründ einer internen Fehlfunktion, etwa eines dielektrischen Durchschlags, vom Leiter 2 ausgehenden Teilentladung durch die Erdleitung ι fliesst.

Das vom Detektor 15 ermittelte Signal wird über ein Filter 20, das nur den Hochfrequenzanteil passieren lässt, einer Abtastfehleseinrichtung 10 übermittelt. Die Abtastfehleseinrichtung vergleicht den Pegel eines vom Filter 20 zugeführten Signals mit einem zum Feststellen einer Teilentladung vorgesehenen Schwellenpegel. Folglich wird beim Zuführen eines Signals mit einem den Schwellenpegel übersteigenden Pegel ein Abtastbefehlssignal (Triggersignal) erzeugt, das der Abtasteinrichtung 6 übermittelt wird.

Dies bedeutet, dass, wenn infolge einer Teilentladung in der elektrisch leitenden Hülle 1 die Erdleitung ι einen Strom mit hoher Frequenz führt, die Abtasteinrichtung 6 das Abtastbefehlssignal erhält.

Jedes Mal, wenn das Abtastbefehlssignal der Abtasteinrichtung 6 zugeführt wird, tastet die Abtasteinrichtung 6 das vom Schwingungsdetektor 4 ermittelte Signal für eine vorbestimmte Zyklusperiode, z.B. eine 10 μ s-Zyklusperiode, und in einer vorbestimmten Häufigkeit n ab, z.B. 1000mal. Die abgetasteten Daten werden nacheinander in die n-fach vorgesehenen entsprechenden Speicherbereiche im Speicher 6b der Abtasteinrichtung 6 gespeichert.

Die Recheneinrichtung 7 weist auf gleiche Weise wie die Abtasteinrichtung 6 einen Speicher 7a mit n Speicherbereichen auf und addiert die bereits im Speicher 7a der Recheneinrichtung 7 gespeicherten Daten zu den neu abgetasteten in den entsprechenden Speicherbereichen des Speichers 6b der Speichereinrichtung 6 gespeicherten Daten, wodurch diese Daten jeweils aktualisiert und in den entsprechenden Speicherbereichen gespeichert werden.

Auf diese Weise werden das Abtasten von Daten, das ausgehend vom Zeitpunkt des Abtastbefehlssignals in Einheit aus n Abtastungen erfolgt, und das Addieren des Abtastergebnisses zum Inhalt des Speichers 7a der Recheneinrichtung 7 N-mal wiederholt. Anschliessend übermittelt die Recheneinheit 7 den in jedem Speicherbereich des Speichers 7a der Recheneinrichtung 7 gespeicherten akkumulierten Wert einer Entscheidungseinheit 8, die feststellt, ob eine interne Fehlfunktion in der zu prüfenden Vorrichtung vorliegt oder nicht.

Die Vorrichtung zum Ermitteln interner Fehlfunktionen mit dem beschriebenen Aufbau funktioniert wie folgt:

Wenn die Teilentladung D gemäss Fig. 4(a) an dem unter

hoher Spannung stehenden Bereich der elektrisch leitenden Hülle 1 auftritt, erzeugt die Teilentladung in der leitenden Hülle 1 mechanische Schwingungen gemäss Fig. 4(b), die vom Schwingungsdetektor 4 ermittelt werden. Aufgrund der Teilentladung D fliesst in der Erdleitung 1 ein Strom mit hoher Frequenz gemäss Fig. 4(c), der vom Detektor 15 ermittelt wird.

Der vom Detektor 15 ermittelte Signalpegel wird in der Abtastbefehlseinrichtung 10 mit dem Schwellenpegel verglichen, der so vorgegeben ist, dass, wenn er überschritten wird, eine Teilentladung festgestellt wird. Wenn folglich der Signalpegel den Schwellenwert überschreitet, gibt die Abtastbefehlseinrichtung 10 das Abtastbefehlssignal an die Abtasteinrichtung 6 ab. Die Abtasteinrichtung 6 nimmt an, dass der Eingabezeitpunkt des Abtastbefehlssignals der Startzeitpunkt des Ab tastens ist, um das vom Schwingungsdetektor 4 erhaltene Detektorsignal zum Repräsentieren der mechanischen Schwingungen n-mal z.B. in 10µs-Zyklusperioden gemäss Fig. 4d abzutasten, und speichert dann das Signal aufeinanderfolgend in den entsprechenden n Speicherbereichen des Speichers 6b. Fig. 4(d) zeigt eine Vergrößerung des Abtastzustandes in dem umkreisten Bereich in Fig. 4(b).

Während das Ab tasten in der Einheit von n Ab tastungen N-mal erfolgt, führt die Recheneinrichtung 7 während der N-fach wiederholten Ab tastvorgänge die kumulative Addition der absoluten Werte der jeweiligen Anzahl n von Daten durch; die Additionsergebnisse werden im Speicher 7a gespeichert.

Während eines derartigen kumulativen Additionsablaufes wird ein Signal, wie etwa ein Rauschen, das keine besondere Zeitbeziehung mit dem an der Erdleitung 1 ermittelten Hochfrequenzsignal hat, selbst wenn es bei jedem Ab tasten hinzugefügt wird, zu einem zufälligen Zeitpunkt erzeugt. Dabei ist der addierte Wert zum Ab tastzeitpunkt gering, wodurch das Signal in die Anzahl n der Daten dispergiert wird. Ein Ab tastwert einer Schwingungswellenform, der entsprechend dem in der Erdleitung 1 erzeugten Hochfrequenzstrom ermittelt wird, wächst dagegen jedes Mal, wenn das Signal addiert wird, zuverlässig an. Folglich vergrössert sich dieser Wert graduell, wenn er kumulativ addiert wird, so dass man die ermittelte Wellenform gemäss Fig. 4(e) erhält.

Die ermittelte Wellenform wird der Entscheidungseinrichtung 8 übermittelt, und die Grösse des Signalpegels wird festgestellt. Somit lässt sich die interne Fehlfunktion in der gasisolierten Unterstation ermitteln.

Fig. 5 ist ein Blockschaltbild einer zweiten Ausführungsform der Vorrichtung zum Ermitteln interner Fehlfunktionen. Bereits genannte Teile sind wiederum mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Bei der zweiten Ausführungsform ist einer der Verbindungsdrähte C mit einem Ende mit dem Verbindungsflansch 1a der einen leitenden Hülle 1, an der der Schwingungsdetektor 4 montiert ist, und der andere Verbindungsdraht C mit seinem einen Ende mit dem Verbindungsflansch 1a der anderen leitenden Hülle 1 verbunden. Die anderen Enden der Verbindungsdrähte C sind mit einem Detektor 150 verbunden, der einen Hochfrequenzwandler zum Ermitteln von zwischen beiden Verbindungsflanschen 1a erzeugten Hochfrequenzspannung aufweist.

Die übrigen Bestandteile bei dieser Ausführungsform ent-

sprechen denjenigen der in Fig. 3 gezeigten ersten Ausführungsform.

Wenn bei der zweiten Ausführungsform die Teilentladung in einer einzigen elektrisch leitenden Hülle 1 auftritt, entwickelt sich die zwischen beiden elektrisch leitenden Hüllen 1 erzeugte Hochfrequenz-Spannung in Form von elektrischen Signalen zwischen beiden Verbindungsflanschen und wird vom Detektor 150 ermittelt. Folglich erzeugt der Detektor 150 das Abtastbefehlssignal und führt es der Abtasteinrichtung 6 zu, so dass die Abtasteinrichtung 6 das Detektorsignal des Schwingungsdetektors 4 abtastet. Die anderen Abläufe gleichen denjenigen bei der ersten Ausführungsform.

Ferner ist die zweite Ausführungsform in der Lage, eine Potentialdifferenz zwischen den beiden voneinander isolierten elektrisch leitenden Hüllen 1 zu ermitteln, aber die Vorrichtung kann selbstverständlich auch so ausgebildet sein, dass sie die Potentiale zwischen unterschiedlichen Stellen derselben elektrisch leitenden Hülle 1 vergleicht. Ferner ist es möglich, die zwischen der leitenden Hülle 1 und einer über ein Dielektrikum an der Aussenfläche der leitenden Hüllen vorgesehenen Elektrode erzeugte Spannung zu ermitteln.

Fig. 6 ist ein Blockschaltbild einer dritten Ausführungsform der Vorrichtung zum Ermitteln interner Fehlfunktionen.

Bei der dritten Ausführungsform weist die Abtaststeuer-einrichtung 10 eine Schwellenspannungspegel-Veränderungseinrichtung 10a auf, so dass der Schwellenwert periodisch geändert werden kann. Die anderen Bestandteile dieser Ausführungsform gleichen denjenigen der ersten Ausführungsform gemäss Fig. 3 und 4.

Bei dieser Ausführungsform wird, z.B. selbst wenn an der Erdleitung 1 periodisch ein starkes Rauschen erzeugt wird, das der dem Leiter 2 zugeführte Wechselspannung entspricht, so dass das Rauschsignal in die Abtastbefehlseinrichtung 10 eingeht, die Erzeugung eines durch das Rauschen verursachten Abtaststeuersignals verhindert, wenn der Schwellenwert periodisch synchron zur Zyklusperiode des Rauschens höher eingestellt wird.

Die Abtastbefehlseinrichtung 10 der dritten Ausführungsform ist auch bei der Fig. 5 gezeigten zweiten Ausführungsform verwendbar.

Bei den beschriebenen Ausführungsformen ist der Bus der gasisolierten Unterstation lediglich ein Beispiel für eine durch die Vorrichtung zum Ermitteln interner Fehlfunktionen zu prüfende Einrichtung. Die Vorrichtung findet einen weiten Anwendungsbereich bei elektrischen Einrichtungen, z.B. bei einem Busabschnitt einer anderen Einrichtung als der gasisolierten Unterstation, oder bei einem gasisolierten Wandler, in dem der Hauptteil der elektrischen Einrichtung zusammen mit Isoliergas untergebracht ist, wobei die Vorrichtung den gleichen Effekt erzielt.

Wie aus der Beschreibung ersichtlich ist, verwendet die Vorrichtung zum Ermitteln interner Fehlfunktionen das auf eine Teilentladung in der elektrischen Einrichtung folgende elektrische Signal, um den Startzeitpunkt des Ab tastens der von der Teilentladung verursachten mechanischen Schwingungen festzulegen. Dadurch lässt sich vorteilhafterweise eine Teilentladung, die asynchron zu der der elektrischen Einrichtung zugeführten Wechselspannung auftritt, präzise ermitteln.

Fig. 1
Stand der Technik

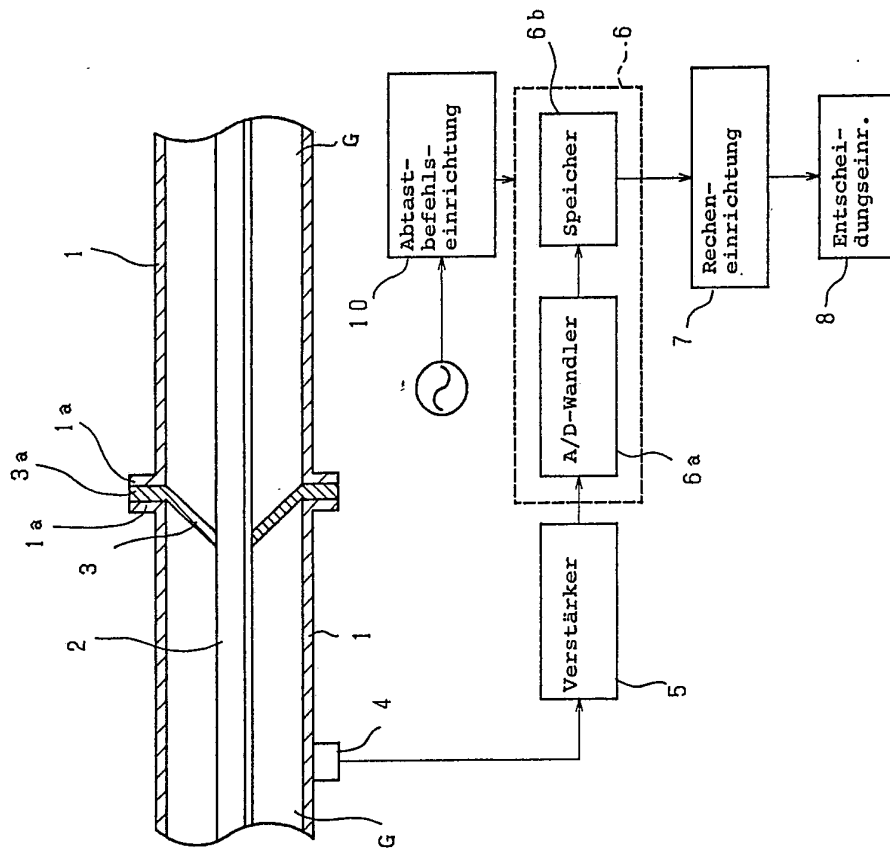


Fig. 2
Stand der Technik

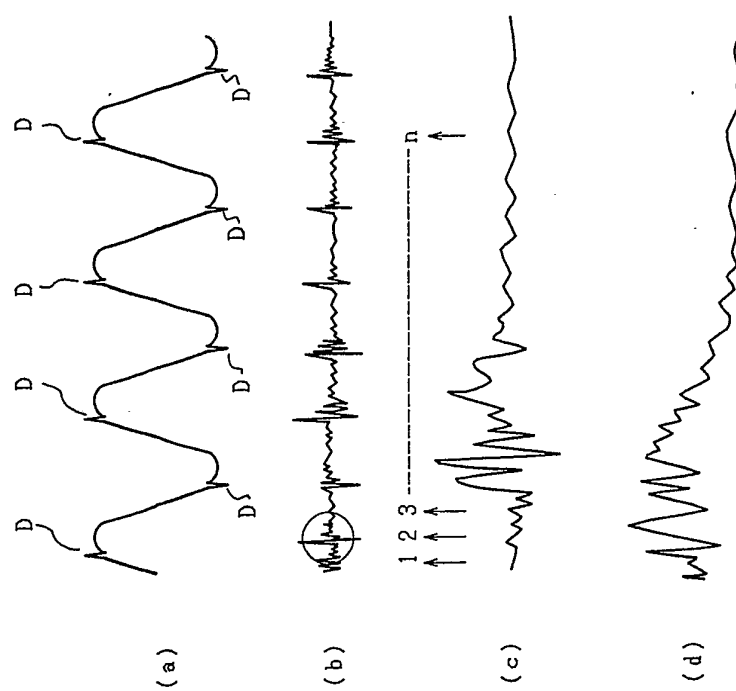


Fig. 4

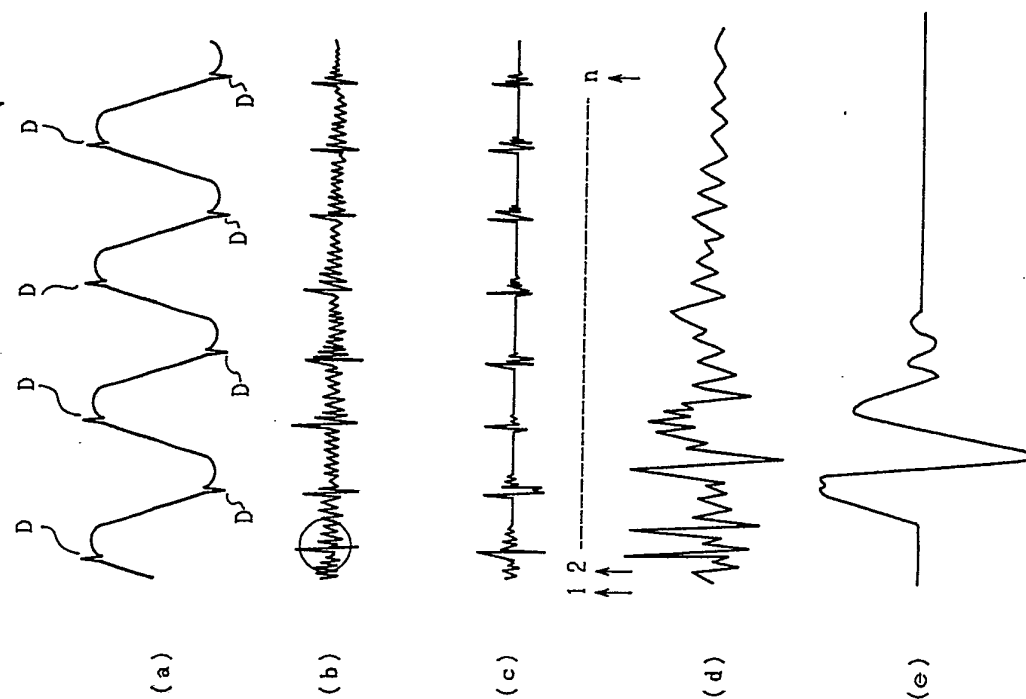


Fig. 3

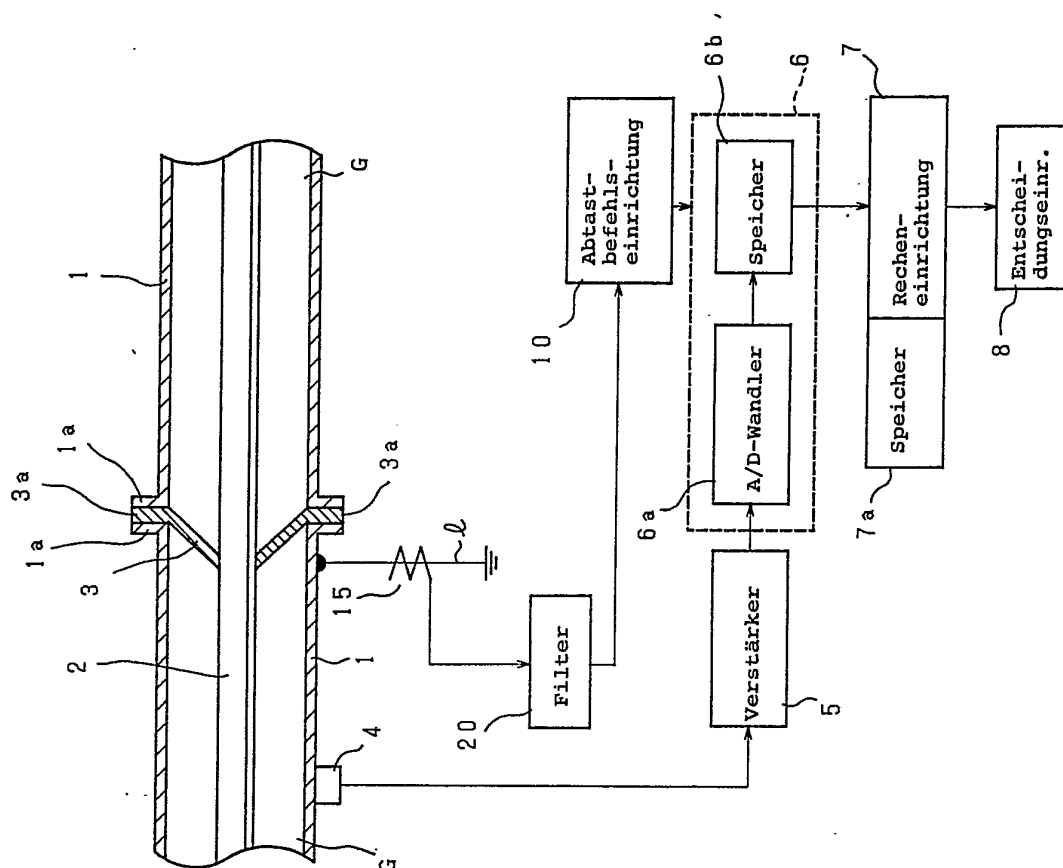


Fig. 6.

