



Wirtschaftspatent

Erteilt gemaeß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

209 913

Int.Cl.³

3(51) G 01 N 27/20

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

(21) WP G 01 N/ 2334 088

(22) 21.09.81

(44) 23.05.84

(71) VEB MANSFELD KOMB. W. PIECK, FORSCH. INST. F. NE-METALLE; FREIBERG, DD
(72) LUEDTKE, JUERGEN, DIPL.-ING.; LIEBSCHER, KLAUS, DIPL.-ING.; DD;

(54) VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR ERMITTLUNG VON FEHLERN IN DER ISOLATION ELEKTRISCHER LEITER

(57) Verfahren und Anordnung zur Ermittlung von Fehlern in der Isolation von elektrischen Leitern, vorzugsweise für lackisolierte Drähte. Der Gegenstand der Erfindung wird zum Prüfen kontinuierlich durchlaufender isolierter elektrischer Leiter auf Isolationsfehler, vorzugsweise zur Fehlerzahlprüfung an lackisolierten Drähten verwendet. Aufgabe der Erfindung ist die Entwicklung von Meßverfahren und Anordnung zur berührungslosen Fehlerzahlprüfung von durchlaufenden isolierten elektrischen Leitern. Erfindungsgemäß wird der Draht durch ein mit gleichgerichteter, vom Drahtpotential getrennt erzeugter Hochspannung gespeistes Elektrodensystem, welches eine ionisierte Fläche und somit einen berührungslosen, leitfähigen Kontakt erzeugt, geführt. Das Elektrodensystem besteht aus vorzugsweise drei über Vorwiderstände gespeiste Anoden und vorzugsweise einer Katode aus abbrandfestem Material. Alle Elektroden sind sternförmig angeordnet und radial zum Draht gerichtet. Bei Vorhandensein eines Potentialgefälles zwischen Draht und Katode fließt bei Durchlauf einer Fehlerstelle ein meß- und registrierbarer Fehlerstrom (s. EB Bild 1). Anwendungsgebiete der Erfindung sind: Überwachung der Produktion von isolierten elektrischen Leitern, vorzugsweise der Lackdrahtproduktion und Qualitätsüberwachung bei der Weiterverarbeitung isolierter elektrischer Leiter. Fig. 1



Wirtschaftspatent

Erteilt gemaeß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

ISSN 0433-6461

(11)

209 913

Int.Cl.³

3(51) G 01 N 27/20

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

(21) WP G 01 N/ 2334 088

(22) 21.09.81

(44) 23.05.84

(71) VEB MANSFELD KOMB. W. PIECK, FORSCH. INST. F. NE-METALLE; FREIBERG, DD
(72) LUEDTKE, JUERGEN, DIPL.-ING.; LIEBSCHER, KLAUS, DIPL.-ING., DD;

(54) VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR ERMITTLUNG VON FEHLERN IN DER ISOLATION ELEKTRISCHER LEITER

(57) Verfahren und Anordnung zur Ermittlung von Fehlern in der Isolation von elektrischen Leitern, vorzugsweise für lackisolierte Drähte. Der Gegenstand der Erfindung wird zum Prüfen kontinuierlich durchlaufender isolierter elektrischer Leiter auf Isolationsfehler, vorzugsweise zur Fehlerzahlprüfung an lackisolierten Drähten verwendet. Aufgabe der Erfindung ist die Entwicklung von Meßverfahren und Anordnung zur berührungslosen Fehlerzahlprüfung von durchlaufenden isolierten elektrischen Leitern. Erfindungsgemäß wird der Draht durch ein mit gleichgerichteter, vom Drahtpotential getrennt erzeugter Hochspannung gespeistes Elektrodensystem, welches eine ionisierte Fläche und somit einen berührungslosen, leitfähigen Kontakt erzeugt, geführt. Das Elektrodensystem besteht aus vorzugsweise drei über Vorwiderstände gespeiste Anoden und vorzugsweise einer Katode aus abbrandfestem Material. Alle Elektroden sind sternförmig angeordnet und radial zum Draht gerichtet. Bei Vorhandensein eines Potentialgefälles zwischen Draht und Katode fließt bei Durchlauf einer Fehlerstelle ein meß- und registrierbarer Fehlerstrom (s. EB Bild 1). Anwendungsgebiete der Erfindung sind: Überwachung der Produktion von isolierten elektrischen Leitern, vorzugsweise der Lackdrahtproduktion und Qualitätsüberwachung bei der Weiterverarbeitung isolierter elektrischer Leiter. Fig. 1

Zur PS Nr. 209.913.

ist eine Zeitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs. 1 d. Änd.Ges.z. Pat.Ges.)

233408 8

1

Verfahren und Anordnung zur Ermittlung von Fehlern in der Isolation elektrischer Leiter

Anwendungsgebiet der Erfindung

Das Verfahren kann sowohl in der Kabel- als auch in der Lackdrahtindustrie im laufenden Produktionsprozeß eingesetzt werden. Auch in der kabel- und lackdrahtverarbeitenden Industrie bestehen Möglichkeiten der Anwendung.

Vorzugsweise wird dieses Verfahren zur Fehlerzahlprüfung während der Lackdrahtproduktion eingesetzt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Für die Ermittlung von Fehlerstellen in der Isolation von Drähten und Kabeln sind eine große Anzahl Verfahren bekannt. Diese Prüfverfahren können in drei Hauptgruppen unterteilt werden.

Prüfverfahren

- mit mechanischer Berührung zwischen Draht und Elektrode;
- ohne mechanische Berührung, mit Ionisierung des Raumes zwischen Draht und Elektrode;
- ohne mechanische Berührung und ohne Vorionisierung.

Alle bekannten Verfahren werten prinzipiell einen Fehlerstrom aus, der bei Vorliegen eines Isolationsfehlers zwischen der spannungsführenden Elektrode und dem Draht fließt.

Bei der Anwendung von Prüfverfahren mit mechanischer Berührung zwischen Draht und Elektrode besteht die Gefahr der Verschmutzung und/oder Beschädigung von Draht und/oder Elektrode. Die oft angewandte hochspannungsführende Rollenanordnung (z. B. DE - PS 1591 962) ermöglicht zwar einen einfachen, kostengünstigen Aufbau, zeigt aber wesentliche Nachteile. So ergeben sich Probleme bei sehr dünnen Lackauftrag als auch bei Fehlern in Teilschichten (Risse, Blasen oder Ähnliches). Es können Grenzschichteffekte auftreten, die ein Herabsetzen der Durchschlagsfeldstärke bzw. ein Heraufsetzen der Überschlagsfeldstärke bewirken. Für die Festlegung der Prüfspannung steht dadurch kein genügend breiter Bereich zur Verfügung und es werden Fehler angezeigt, die aus der Sicht des Anwenders oft nicht als solche zu werten sind.

Berührungsverfahren mit Kugeln, Graphitpulver, Metallspiralen, Bürsten oder Ähnliches sind für die Lackdrahtprüfung nicht geeignet. Verfahren mit flüssigen Kontaktmitteln (DE - PS 1466 688) sind für den Einsatz in der laufenden Produktion nur bedingt verwendbar. Das Herausragen des Kontaktmittels und die Verschmutzung des Drahtes sind nicht vermeidbar, so daß ein ständiges Nachfüllen des Kontaktmittels sowie eine nachgeschaltete Drahtreinigung erforderlich werden.

Häufig für die Fehlerprüfung angewendet wird auch das Direktdurchschlagverfahren mit Ring- oder Rohrelektroden. Der Nachteil dieses Verfahrens entsteht aus der Notwendigkeit, hohe Prüfspannungen benutzen zu müssen (DE - OS 2826 528) (6 - 10 KV). Bei entsprechend großem Abstand

zwischen Draht und Elektrode sind Prüfspannungen erforderlich, die die Grenzwerte der genannten Prüfspannungen für z. B. die Fehlerzahlprüfung weit überschreiten. Hierbei besteht auch die Gefahr der Erkennung von Schwachstellen, die noch nicht als Fehler zu werten sind. Wird der Abstand zwischen Draht und Elektrode verringert, so kann zwar mit niedrigen Prüfspannungen gearbeitet werden, doch es besteht die Gefahr der Zerstörung der Lackschicht bei mechanischer Schwingung des Drahtes.

Verfahren, die mit Ionisierung des Raumes zwischen Draht und Elektrode mittels ionisierender Strahlung arbeiten, können nur mit hohem technischen Aufwand und unter Einhaltung umfangreicher Arbeitsschutzbestimmungen realisiert werden.

Die Mobilität dieser Anlagen ist sehr gering. Aus der DE - OS 2801 649 ist ein Prüfgerät bekannt, welches mit Ionisierung durch Hochspannung arbeitet. Der elektrische Kontakt zur Isolierung wird durch ein Rohr erreicht, welches das Kabel umgibt und mit einer ionisierten Atmosphäre gefüllt ist, wobei die zur Ionisierung erforderliche Hochspannung von einem vom Meßkreis unabhängigen Generator zugeführt oder erzeugt wird. Das Rohr weist zwei leitende, zylindrische, zum Kabel coaxial angeordnete, voneinander elektrische isolierte Wände auf, zwischen denen die Hochspannung anliegt. Die Außenwand ist mit Stacheln versehen, die radial zur Innenwand gerichtet sind und diese durch in ihr vorgesehene Öffnungen derart durchsetzen, daß die Ionisierung des Raumes zwischen dem Kabel und der Innenwand erreichbar ist.

Diese Einrichtung wird zur Prüfung der Trocken-Durchschlagfestigkeit von Kabeln mit Gummi-, PVC-, PRC- und ähnlichen Isolierungen verwendet. Aufgrund sowohl der Art und Höhe

der Prüfspannung, des Ionisierungsgrades als auch der konstruktiven Ausführung und des erforderlichen Abstandes zwischen Draht und Elektrode ist eine Anwendung der Einrichtung im Lackdrahtbereich zur Prüfung auf Fehlerzahl, vor allem bei kleinen Durchmessern ($< 0,2$ mm), nicht möglich.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein Meßverfahren zu entwickeln, mit welchem die berührungslose Prüfung von isolierten Drähten auf Fehlerzahl während des laufenden Produktionsprozesses möglich ist. Dabei soll die Empfindlichkeit der Fehlererkennung, sowie die Art des erkannten Fehlers Übereinstimmung mit normierten Prüfverfahren, z. B. nach der Baddurchlaufmethode, aufweisen. Weiterhin muß das Meßverfahren eine hohe Durchzugsgeschwindigkeit bei gleichbleibender Empfindlichkeit und die Prüfung in einem großen Durchmesserbereich ohne Umrüstung der Meßeinrichtung gewährleisten. Die spannungsmäßige Belastung der Drähte soll die Grenzwerte üblicher Prüfvorschriften nicht überschreiten. Weiterhin soll mit dem Verfahren eine hohe Auflösung der Fehlererkennung möglich sein.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Meßverfahren und eine Anordnung zur Bestimmung von Fehlern in der Isolation isolierter Drähte im laufenden Produktionsprozeß bereitzustellen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Draht durch ein mit gleichgerichteter, vom Drahtpotential

getrennt erzeugter Hochspannung gespeistes Elektrodensystem, welches eine ionisierte Fläche erzeugt, geführt wird und somit ein leitfähiger, berührungsloser Kontakt zwischen Draht und Elektrode entsteht, ohne den Draht spannungsmäßig zu belasten.

Bei Vorhandensein eines Potentialgefälles zwischen Draht und Katode fließt bei Durchlauf einer Fehlerstelle ein meß- und registrierbarer Fehlerstrom.

Das Elektrodensystem besteht aus vorzugsweise drei Anoden und vorzugsweise einer Katode, die sternförmig angeordnet und radial zum Draht gerichtet sind. Die Anoden werden über Vorwiderstände gespeist, wodurch eine gleichmäßige Ionisierung über die gesamte Fläche und damit die Prüfung des Drahtes am gesamten Umfang ermöglicht werden.

Damit mit relativ niedrigen Prüfspannungen (< 500 V) gearbeitet werden kann, was hauptsächlich bei der Fehlerzahlprüfung an lackisolierten Drähten erforderlich ist, muß ein relativ hoher Ionisierungsgrad erreicht werden. Entsprechend dieser Forderung müssen die Hochspannungsquelle, der äußere Stromkreis, der Elektrodenbestand und die Katodenausführung derart optimiert sein, daß sich die geeignete Ionisierungscharakteristik, mit geringem Spannungsabfall über den Ionisierungsraum ausbildet.

Die Hochspannungsquelle ist so dimensioniert, daß sie im Leerlauf eine genügend hohe Spannung zur Zündung der Hochspannungsentladung liefert und im belasteten Zustand die Spannung auf ein Maß zusammenbricht, das ausreicht, um einen zur Erhaltung der Entladung erforderlichen Strom zu erzeugen.

Ein hoher Ionisierungsgrad kann erreicht werden, indem der Entladungsstrom auf einen Wert erhöht wird, der ein Glühen der Katode durch Eigenerwärmung verursacht. Die dabei an der Katode auftretenden Abbranderscheinungen können durch Einsatz abbrandfester Katodenmaterialien (z. B. Kanthal) auf ein Minimum reduziert werden, so daß sich sehr hohe Katodenstandzeiten ergeben.

Das für die Erzeugung eines Fehlerstroms erforderliche Potentialgefälle zwischen Draht und Elektrode kann entsprechend der Art der Prüfung auf verschiedene Weise hergestellt werden.

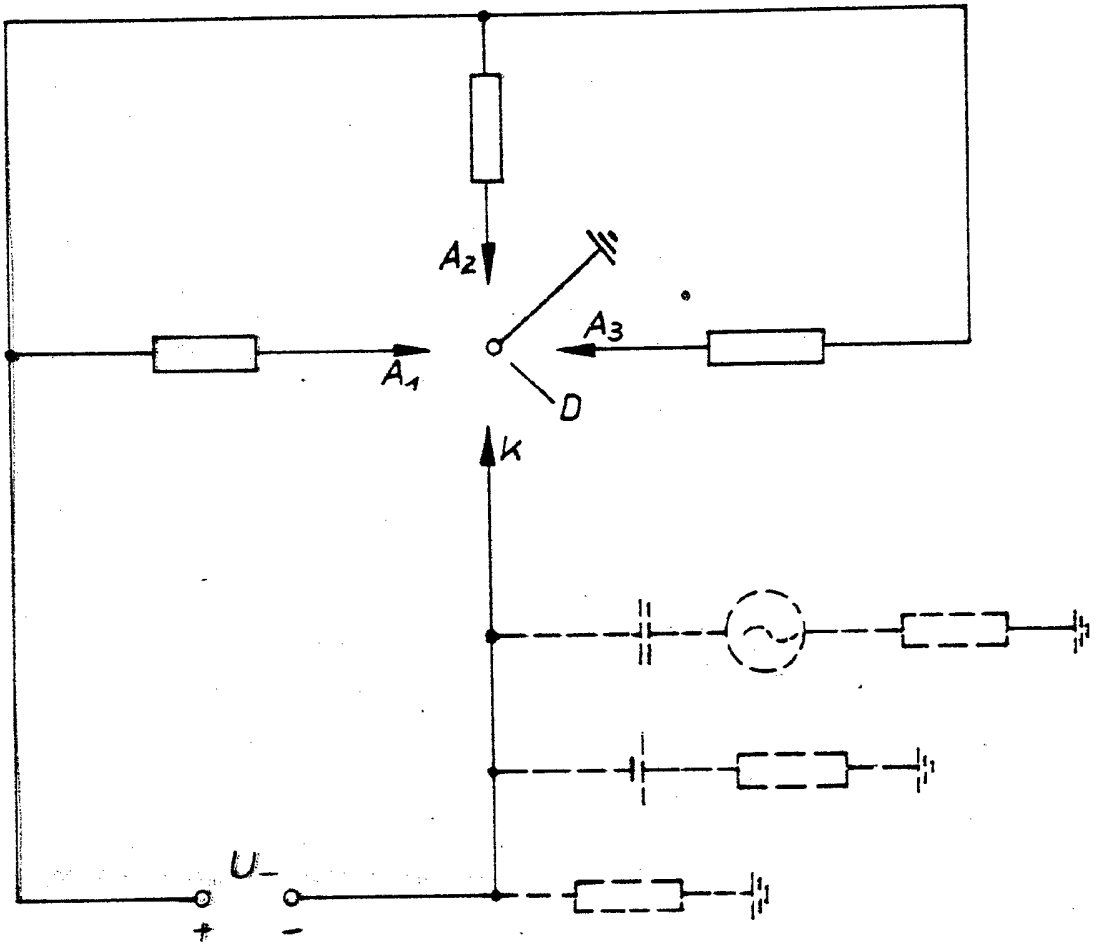
Im Bild 1 sind die Möglichkeiten der Überlagerung sowohl einer Prüfwechselspannung als auch einer Prüfgleichspannung und die Erzeugung eines Potentialgefälles durch eine hochohmige Verbindung zum Drahtpotential dargestellt.

Erfindungsansprüche

1. Verfahren und Anordnung zur Ermittlung von Fehlern in der Isolation von kontinuierlich durchlaufenden elektrischen Leitern mit einer Einrichtung zum Messen des durch ein Potentialgefälle zwischen Leiter und Elektrode verursachten Fehlerstromes, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiter durch ein mit Hochspannung gespeistes Elektrodensystem, bestehend aus vorzugsweise drei, über Vorwiderstände gespeiste Anoden und vorzugsweise einer Katode, die sternförmig angeordnet und radial zum Draht gerichtet sind, geführt wird und der Kontakt zwischen Elektroden und Leiter ausschließlich durch die ionisierte Fläche zwischen den Elektroden hergestellt wird.
2. Verfahren und Anordnung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Katode aus abbrandfestem Material besteht und die Anoden als Spitzen ausgebildet sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

233408 8 -8-



A_1, A_2, A_3 - Anoden
K - Katode
D - Draht

Bild 1