



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 294 566 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) G 01 N 27/00

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD G 01 N / 340 848 2	(22)	21.05.90	(44)	02.10.91
(71)	siehe (73)				
(72)	Severin, Wolfgang, Dr. rer. nat.; Kauka, Torsten; Sträßner, Hans, Prof. Dr. sc. nat.; Hohenstein, Falk, Dipl.-Ing., DE				
(73)	Forschung und Rationalisierung Lacke und Farben Magdeburg, Fichtestraße 29, O - 3014 Magdeburg, DE				
(74)	siehe (73)				

(54) Anordnung zur Bestimmung der Wasseraufnahme nichtmetallischer Stoffe

(55) Wasseraufnahme; Widerstandsmessung; digitaler Meßwert; elektrische Messung; nichtmetallische Stoffe; Elektroden; Oberflächenschichten; Impulsgenerator; Rechner; Schaltung

(57) Die Erfindung betrifft die Bestimmung der Wasseraufnahme nichtmetallischer Stoffe, insbesondere dünner Oberflächenschichten, mittels elektrischer Widerstandsmessung. Erfindungsgemäß werden Proben des zu bestimmenden Stoffes von Elektroden kontaktiert und die Probe als elektrischer Widerstand Rx in die Schaltung eines verstimmbaren Impulsgenerators einbezogen. Die digitalen Signale des Impulsgenerators sind dabei dem Widerstand Rx proportional und können direkt von einem Rechner registriert und weiter verarbeitet werden.

Patentansprüche:

1. Anordnung zur Bestimmung der Wasseraufnahme nichtmetallischer Stoffe mit Hilfe einer Widerstandsmessung, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Probe des nichtmetallischen Stoffes mittels zweier Elektroden (3, 5) als veränderlicher Widerstand Rx (1) in die Schaltung eines an sich bekannten verstimmbaren Impulsgenerators (2) einbezogen wird und dessen, dem Widerstandswert proportionale Frequenzen in ein Zählwerk eines Kleinrechners eingegeben werden, wobei die Zeitdauer der Impulsfolge sowie Anzahl und Zeitdauer der Impulse in an sich bekannter Weise zur Widerstandsberechnung weiter verarbeitet werden.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zu untersuchende Probe (4) zwischen zwei Elektroden (3, 5) angeordnet ist, welche als Widerstand Rx (1) mit dem Impulsgenerator (2) zusammengeschaltet sind.
3. Anordnung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zu untersuchende Probe (4) als dünne Schicht auf einen metallischen Träger (6) aufgebracht ist.
4. Anordnung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Probe (4) auf einen metallischen Träger (6) aufgebracht ist und mittels einer Flüssigkeitselektrode (7) kontaktiert wird, wobei Flüssigkeit in die Probe (4) eindiffundiert.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft die Bestimmung der Wasseraufnahme nichtmetallischer Stoffe, beispielsweise dünner Plastschichten, Anstrichstoffschichten oder Pulverlackschichten, mittels Messung des elektrischen Widerstandes.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es ist bekannt, daß die Wasseraufnahme bzw. Wasserdurchlässigkeit von nichtmetallischen Stoffen, insbesondere dünner Schichten aus diesen Materialien, mittels elektrischer Meßverfahren bestimmt werden kann. Eine Möglichkeit stellt die Messung der Veränderung des elektrischen Widerstandes in Abhängigkeit von der Wasseraufnahme bzw. Wasserdurchlässigkeit nichtmetallischer Stoffe dar, wobei Verfahren mit Gleichstrom, Wechselstrom und Pulsstrom gebräuchlich sind. Bei diesen Verfahren erfolgt die Bestimmung des elektrischen Widerstandes mittels konventioneller Meßverfahren, wie Stromspannungsmessungen und Widerstandsbestimmung mittels Meßbrücken (vgl. DD-WP 95811). Soll die Meßwertaufnahme automatisiert werden und eine Weiterverarbeitung der Meßwerte mit einem Rechner erfolgen, müssen die analogen Meßwerte in digitale Signale umgewandelt werden. Das erfordert einen zusätzlichen gerätetechnischen Aufwand. Ein weiterer Nachteil der bekannten Verfahren zur Bestimmung der Wasseraufnahme nichtmetallischer Stoffe mit Hilfe der U-I-Messung besteht darin, daß mit hohen elektrischen Spannungen gearbeitet werden muß. Die Wasseraufnahme von Polymerschichten wird auch mittels Wechselstrom-Impedanzmessungen gemessen (vgl. Mater. Sci. Forum. - 8, [1986], S.315 bis 325). Diese Meßmethoden sind in der Regel den Änderungsprozessen in den Polymerschichten (Porenverstopfung oder -entstehung o.ä.) angepaßt, aber als Orientierungs- und Routinemessungen zu aufwendig und zu langsam.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die Bestimmung der Wasseraufnahme von nichtmetallischen Stoffen mittels einer Widerstandsmessung so zu gestalten, daß die Meßwerte in digitaler Form vorliegen und direkt von einem Rechner weiterverarbeitet werden können, und die Anwendung hoher Spannungen entfällt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zu schaffen, welche digitale Signale abgibt, die dem Widerstand eines nichtmetallischen Stoffes äquivalent sind und die rechnerkompatibel sind, wobei die Schaltungsanordnung ohne hohe elektrische Spannungen funktioniert.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß eine Probe eines nichtmetallischen Stoffes mittels zweier Elektroden als veränderlicher elektrischer Widerstand Rx in die Schaltung eines an sich bekannten verstimmbaren Impulsgenerators einbezogen wird. Die Frequenzen des Impulsgenerators verhalten sich dabei proportional dem Widerstandswert der Probe als Widerstand Rx. Die Impulse des Generators werden in einen kleinen Rechner eingegeben und dort gezählt sowie die Zeitdauer der Impulse und die Impulsfolge registriert. Die so ermittelten Meßwerte werden dann zur Widerstandsberechnung weiter verarbeitet.

Die erfindungsgemäße Anordnung wird dazu mittels definierter Probenvorbehandlung mit Wasser oder durch kontinuierliches Eindiffundieren von Wasser geeicht.

Die Umrechnung der Frequenzwerte in Widerstandswerte erfolgt dabei mit geeigneter Software, wobei Nichtlinearitäten durch die Software kompensiert werden.

Die zu untersuchende Probe des nichtmetallischen Stoffes wird dazu mittels zweier Elektroden kontaktiert, wobei die Probe auch z. B. als Anstrich auf einen metallischen Träger aufgebracht sein kann und direkt kontaktiert wird oder mittels einer Flüssigkeitselektrode, wobei Flüssigkeit in die Probe eindiffundiert.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1: die Schaltungsanordnung eines Meßwiderstandes mit einem verstimmbaren Impulsgenerator;

Fig. 2: die Anordnung einer Probe zwischen zwei Elektroden;

Fig. 3: die Anordnung einer Probe auf einem Träger;

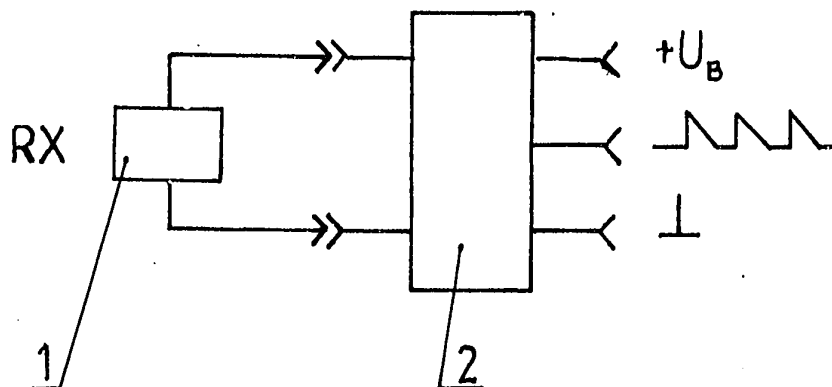
Fig. 4: die Anordnung einer Flüssigkeitselektrode auf der Probe mit Träger.

Anstelle eines Widerstandes Rx 1 wird eine von Elektroden kontaktierte Probe 4 in die Schaltung eines verstimmbaren Impulsgenerators 2 einbezogen. Am Ausgang des Impulsgenerators 2 werden von diesem digitale Signale ausgegeben, welche dem Widerstand Rx 1 proportional sind. Diese werden von einem 8-Bit-Rechner mit einer Zentralprozessoreinheit CPU 880 und einem Zeitgeber-Zähler-Schaltkreis CTC U857 mit 4 Kanälen oder ähnlichen Rechnerkonfigurationen registriert und weiter verarbeitet. Der Speicherbedarf ist gering (< 1 kByte).

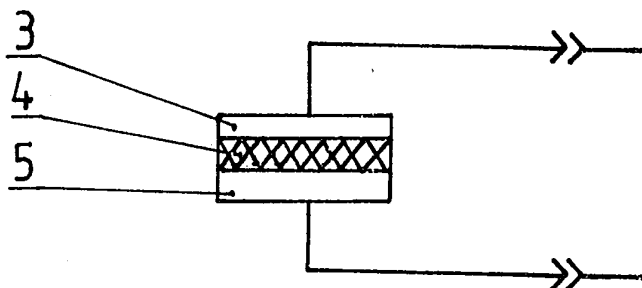
Eine Meßanordnung besteht aus einer Probe 4 in Form einer Folie oder dünnen Schicht aus nichtmetallischem Material, z. B. Plastfolie, die sich zwischen zwei metallischen Elektroden 3, 5 befindet, die die Aufgabe der Kontaktierung haben und die Verbindung zur Meßschaltung herstellen. Am Ausgang der Meßschaltung liegt die Impulsfolge als Meßwert für den Widerstand an.

Eine andere Meßanordnung besteht aus einer Probe 4, die in Form einer dünnen Schicht, z. B. Lackschicht, auf einem metallischen Träger 6 aufgebracht ist und durch metallische Elektroden 3, 5 kontaktiert wird.

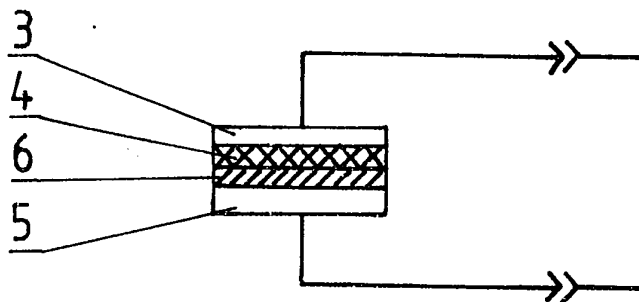
Eine weitere Meßanordnung besteht aus einer Probe 4, die in Form einer dünnen Schicht auf einem metallischen Träger 6 aufgebracht ist. Als Elektrode dient eine Flüssigkeitselektrode 7, die eine kontinuierliche Zufuhr von Flüssigkeit bewirkt und damit neben Zustandsmessungen auch Messungen des zeitlichen Verlaufes der Wasseraufnahme ermöglicht.



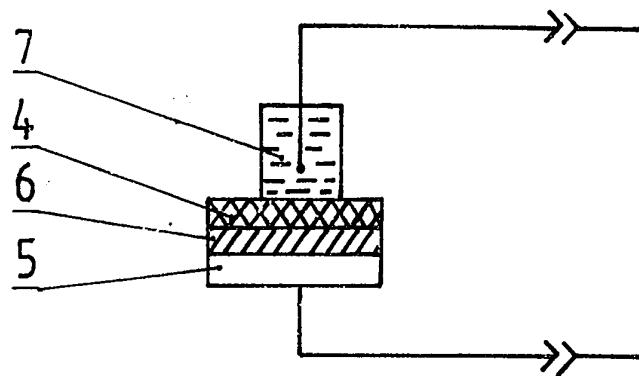
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4