DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 143 114

Wirtschaftspatent
Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

				Int. Cl.[3]	
(11)	143 114	(44)	30.07.80	3(51)	G 01 N 27/60 G 01 N 27/22
(21)	WP G 01 N / 212 346	(22)	20.04.79		

(71) siehe (72)

(72) Poppei, Gerhard, Prof. Dr.habil.; Krauß, Albrecht, Dr.-Ing. Dipl.-Ing.; Seifert, Klaus-Dieter, Dipl.-Phys.; Seifert, Axel, DD

(73) siehe (72)

(74) Ingenieurhochschule Wismar, Büro für Neuererbewegung und Schutzrechte, 2400 Wismar

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Feuchtemessung dielektrischer Stoffe

(57) Das Verfahren ermöglicht die kapazitive und zerstörungsfreie Feuchtemessung in dielektrischen Stoffen, insbesondere bei Bau- und Erdstoffen sowie landwirtschaftlichen Produkten. Das Verfahren ist gekennzeichnet durch die Verwendung eines Streufeldes, das die Feuchtebestimmung in dem zu untersuchenden Stoff bis zu einer Eindringtiefe von 150 mm ermöglicht.

8 Seiten

(688) AG 141/79-79 5. AIEP 2560

 212346

Anmelder:
Poppei, Prof. Dr. habil, Gerhard
Krauß, Dr.-Ing., Albrecht
Seifert, Dipl.-Phys., Klaus-Dieter
Seifert, Axel

Zustellungsbevollmächtigter:
Ingenieurhochschule Wismar
- Büro für die Neuererbewegung und Schutzrechte -

Titel der Erfindung
Verfahren und Vorrichtung zur Feuchtemessung dielektrischer Stoffe

Anwendungsgebiet der Erfindung
Das vorgeschlagene Verfahren und das dafür entwickelte Feuchtemeßgerät dienen der Feuchtemessung in wasseraufnehmenden Stoffen. Sie sind geeignet zur Überwachung von Durchfeuchtungs- und Austrocknungsvorgängen.
Allgemeines Anwendungsgebiet ist die Schnellbestimmung des Feuchtesatzes in dielektrischen Stoffen organischer und anorganischer Natur.
Hauptanwendungsgebiet ist die Feuchtebestimmung in Baukonstruktionen, in Bau- und Erdstoffen sowie in landwirtschaftlichen Produkten.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannt sind Feuchtemeßverfahren, bei denen die elektrische Widerstandsveränderung, die elektrostatische Aufladung, Veränderung der Dielektrizitätskonstante, durch Reibung erzeugte magnetische Energie, Entstehung elektromagnetischer Felder durch Entladung elektrostatischer Felder, zentrifugale Trennung sowie Wägeverfahren, als Wandlungsverfahren verwendet werden. Die dielektrischen Verfahren zählen zu den modernsten Feuchtebestimmungsverfahren.

Dieses Verfahren wird repräsentiert durch den DK-Feutemesser, der in der "Bauzeitung" Heft 3, 1978, S. 156/157 durch Prof. Dr. habil. G. Poppei und Dipl.-Phys. Seifert vorgestellt wurde.

Weitere Verfahren zur zerstörungsfreien Feuchtemessung nach Patent Nr.: 2508601 (BRD-Patent); Ausnutzung der Walzenreibung auf Filmoberflächen zur elektrostatischen Aufladung sowie deren Anzeige. Das Patent Nr.: 2030377 (BRD-Patent) beschreibt ein Verfahren zur Messung der Feuchtigkeit an sich bewegenden dielektrischen Stoffen. Als Meßgröße wird die Leistung des elektromagnetischen Feldes, das durch die Entladung elektrostatischer Felder verursacht wird, benutzt.

Die bisherigen Verfahren haben folgende Nachteile:

- Hoher Aufwand an Gerätetechnik
- umständliche und zeitraubende Handhabung durch notwendige Erfüllung von Verfahrensbedingungen wie Bewegung, Schwingungen, Reibung u. a.
- große Masse und umfangreiche räumliche Abmessungen
- Eignung jeweils beschränkt auf spezifische Werkstoff-Formen (Folien, Oberflächen)
- fehlende Tiefenwirkung
- fehlende Möglichkeit zur Lokalisierung von Feuchtezentren
- hohe Anschaffungskosten.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist ein Meßverfahren und ein Gerät zur Sofortmessung der Feuchte von dielektrischen Stoffen bis zu einer Eindringtiefe von 150 mm. Damit werden folgende Vorteile erreicht:

- Sofortige Erfassung des Mittelwertes der Feuchte in einem Volumen von mehreren Kubikdezimetern
- sofortige Erkennung der räumlichen Verteilung der Feuchte in ausgedehnten Baukonstruktionen
- Lokalisierung von Nässequellen, wie z. B. verborgene Rohrbrüche
- Verfolgung von Durchfeuchtungs- und Austrocknungsprozessen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht in einer Meßanordnung, die die Veränderung der Dielektrizitätskonstante von Stoffen bei Feuchtigkeitseinfluß vergleicht. Das Meßverfahren soll für verschiedene derartige Meßaufgaben variabel anpaßbar sein. Die relative Dielektrizitätskonstante für den zu untersuchenden Stoff ist stark abhängig vom Feuchtigkeitseinfluß. Feuchtezunahme führt zu einer Erhöhung, Feuchteabnahme zu einer Erniedrigung der Dielektrizitätskonstante. Die Dielektrizitätskonstante der meisten elektrisch nichtleitenden festen Stoffe beträgt 2 bis 6, die des destilierten Wassers beträgt 80. Ein Streufeldkondensator, bestehend aus zwei nebeneinanderliegenden Parallelelektroden, hat ohne Ankopplung an das Meßobjekt eine eigene Grundkapazität C_o. Diese Grundkapazität ist von der Plattengröße und dem Plattenmaterial abhängig. Hierbei wirkt Luft als Dielektikum mit der Konstante $E_r = 1$. Befindet sich aber ein anderer Stoff mit einer höheren Dielektrizitätskonstante unmittelbar vor den Streufeldplatten, so vergrößert sich die Kapazität des Streufeldkondensators. Die Kapazitätserhöhung wird zur Anzeige gebracht und stellt die zu bewertende feuchtigkeitsabhängige Größe dar. Die Messung erfolgt bis zu einer Eindringtiefe von ca. 150 mm.

Das Meßgerät besteht aus folgenden Baugruppen (Figur 1):
- Stromversorgung 1
- Oszillatorstufe 2
- Treiber- und Verstärkerstufe 3
- Meß- und Invertierungsschaltung 4
- Meßkondensator 5
- Anzeige 6

Der konventionell aufgebaute HF-Generator besteht aus einer quarzgesteuerten Oszillatorstufe, die eine extreme Schmalbandigkeit ermöglicht, und der Treiberstufe, die Rückwirkungen der Endstufe auf den Oszillator unterdrückt.
Die Kopplung der einzelnen Stufen ist einstellbar und damit die am kapazitiven Spannungsteiler wirksam werdende HF-Spannung.
Das zweistufige Pi-Filter gewährleistet eine optimale Oberwellenunterdrückung. Die kapazitiv angepaßte Meßschaltung besteht aus zwei Anpassungskondensatoren C_1 und C_2 und einem Ausgleichkondensator C_3 sowie dem Streufeldkondensator C_x.
Diese Anordnung stellt einen kapazitiven Spannungsteiler dar, aus welchem über die Gleichrichterdiode D_1 und dem Potentiometer R_1 die von C_x abhängige Stromänderung zur Anzeige gebracht wird (Figur 2).

Ausführungsbeispiel

Die nach diesem Prinzip gefertigten Feuchtemesser können entsprechend dem Anwendungsgebiet in verschiedenen Größen ausgeführt werden, wobei sich die Grundfläche des Streufeldkondensators bis zu 250 cm^2 begrenzen läßt, ohne daß die Eindringtiefe wesentlich herabgesetzt wird.
Der Oszillator arbeitet mit einer Frequenz von 27,12 MHz.
Der gesamte elektronische Aufbau ist in einem abgeschirmten Gehäuse unterzubringen, wobei das Gehäuse keine elektrische Verbindung zu den Streufeldplatten haben darf.
Die Anzeige der Kapazitätsänderung-Feuchteänderung, die durch die Porenfeuchte des betreffenden Werkstoffes hervorgerufen ist, kann analog- bzw. quasidigital oder auch digital erfolgen.

Analoge Anzeige: Strommesser 100 uA

quasidigitale Anzeige: Für diesen Anwendungsfall aufgebaute Anwahlschaltung für 10 Leuchtdiodenzeilen, die zu einem fortlaufenden Lichtband vereinigt sind.
Diese Anzeigeart eignet sich besonders für den Aufbau von Feuchtetestern.

Die Empfindlichkeit der Feuchtemesser ist umschaltbar, durch einen auf der Frontplatte befindlichen Meßbereichsschalter.

Meßbereich I: Entspricht der maximalen Empfindlichkeit des Gerätes (ca. 0 ... 30 % relative Feuchtigkeit auf die gesamte Skalenbreite bezogen)

Meßbereich II: Entspricht der Empfindlichkeit, um die relative Feuchtigkeitsänderung von 0 ... 100 % zu erfassen.

Die Feuchtemesser sind mit einer Eichtaste versehen, die es gestattet, einen relativen Feuchtewert von 100 % zu simulieren, um das Gerät abzugleichen. Die Abgleichung erfolgt mit einem auf der Frontplatte befindlichen Einstellregler.

Erfindungsanspruch

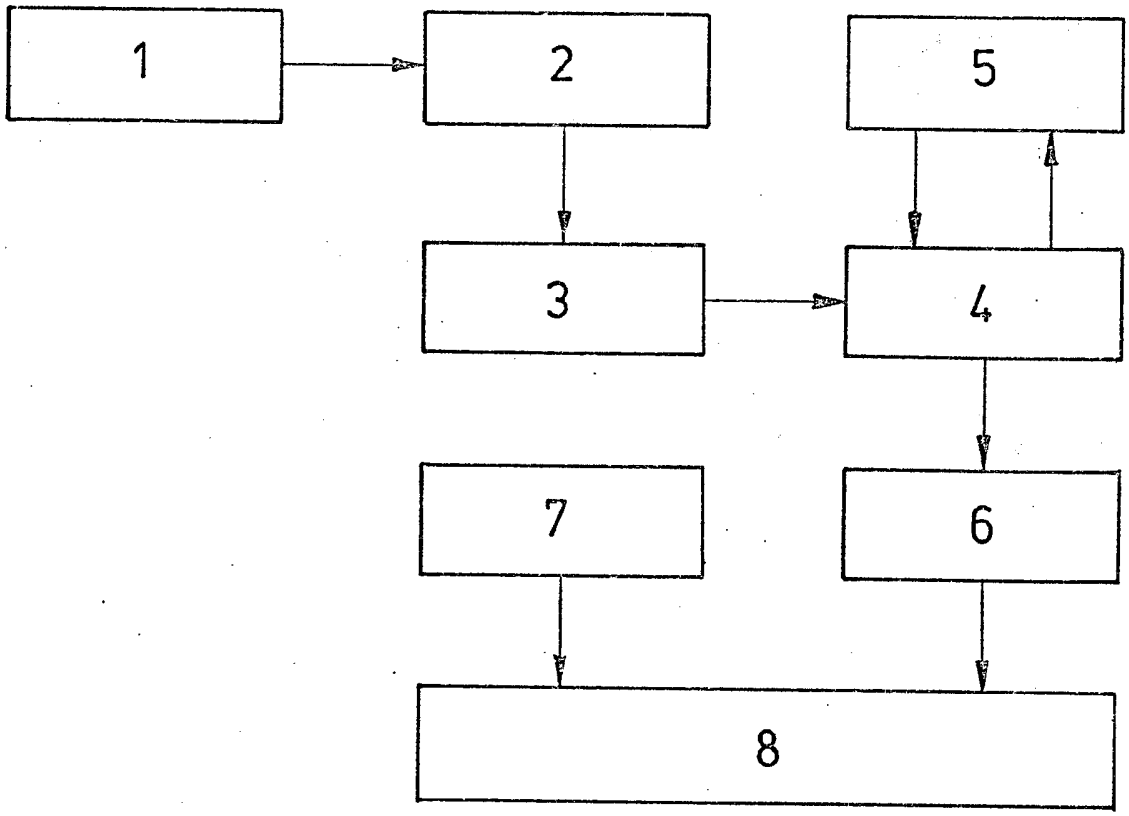
1. Verfahren und Vorrichtung zur Feuchtemessung dielektrischer Stoffe gekennzeichnet dadurch, daß die Änderung der relativen Dielektrizitätskonstante "E_r" der Stoffe, die sich mit der Feuchtigkeit des Stoffes ändert, mittels des Prinzips des Streufeldkondensators, dessen Streufeld ein Hochfrequenz-Generator erzeugt, über einen kapazitiven Spannungsteiler zur Anzeige gebracht wird, wobei die folgenden Abhängigkeiten optimiert werden, je höher die Frequenz, desto kleiner die Plattenelektroden des Streufeldkondensators, dadurch eine bessere Anpassung an die Oberfläche des zu untersuchenden Stoffes und damit eine größere Eindringtiefe des Streufeldes.

2. Verfahren und Vorrichtung nach Punkt 1 gekennzeichnet dadurch, daß vorzugsweise ein Frequenzbereich des Streufeldes von 1 bis 100 MHz gewählt wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

-9.JUL.1979*798380

Figur 1



Figur 2

