

(19)



(11)

EP 1 525 058 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.12.2011 Patentblatt 2011/49

(51) Int Cl.:
B05B 5/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03783993.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/006830

(22) Anmeldetag: **27.06.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/014564 (19.02.2004 Gazette 2004/08)

(54) VORRICHTUNG ZUR MESSUNG EINES BETRIEBSPARAMETERS EINER BESCHICHTUNGSANLAGE FÜR GEGENSTÄNDE

DEVICE FOR MEASURING AN OPERATING PARAMETER OF A COATING INSTALLATION FOR OBJECTS

DISPOSITIF POUR MESURER UN PARAMETRE DE FONCTIONNEMENT D'UNE INSTALLATION D'ENDUCTION POUR DES OBJETS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR SE

• **UCAN, Aydin**
71634 Ludwigsburg (DE)

(30) Priorität: **27.07.2002 DE 10234247**

(74) Vertreter: **Ostertag, Ulrich et al**
Ostertag & Partner
Patentanwälte
Epplestrasse 14
70597 Stuttgart (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.04.2005 Patentblatt 2005/17

(73) Patentinhaber: **Eisenmann AG**
71032 Böblingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C- 3 203 934 US-A- 3 894 272
US-A- 5 660 334

(72) Erfinder:
• **ALBRECHT, Markus**
74232 Abstatt (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 525 058 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Messung eines Betriebsparameters einer Beschichtungsanlage für Gegenstände, insbesondere einer Lackieranlage, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Beschichtungsanlagen für Gegenstände, zu denen insbesondere auch Flüssig- oder Pulverlackieranlagen zählen, weisen wie alle modernen technischen Anlagen Überwachungseinrichtungen auf, mit denen mindestens ein Betriebsparameter der Anlage überwacht wird. Eine geeignete Elektronik sorgt dafür, dass die Anlage entsprechend den gemessenen Betriebsparametern gesteuert oder ggf. auch abgeschaltet werden kann.

[0003] Einrichtungen der eingangs genannten Art zeichnen sich dadurch aus, dass bestimmte Komponenten, insbesondere die Hochspannungselektrode der Applikationseinrichtung, auf einem sehr hohen Potential, z. B. auf 60 kV oder darüber, liegen. Bei vom Markt her bekannten Beschichtungsanlagen ähnlich denen der eingangs genannten Art werden Betriebsparameter, die mittels eines Sensors an einer zumindestens potentiell hochspannungsführenden Komponente abgefragt werden müssen, nicht erfasst.

[0004] Eine Einrichtung der eingangs genannten Art ist aus der US 5 660 334 A bekannt geworden. Der überwachte Betriebsparameter ist dabei der Füllstand in einem Vorratsbehälter für die abzugebende Flüssigkeit. Bei zu niedrigem Füllstand wird eine vorgegebene Radiofrequenz von einem Sender, der auf der auf Hochspannung liegenden Plattform angeordnet ist, abgegeben und von einem im Niederspannungsbereich angeordneten Empfänger erkannt, worauf über die Öffnung eines Ventils Flüssigkeit nachgefüllt wird. Die Abfrage des Füllstands erfolgt über einen magnetischen Schwimmer, dessen Position von magnetisch betätigbaren Schaltern berührungslos abgetastet wird.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Einrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der auch Betriebsparameter gemessen werden können, die mit Hilfe eines Sensors an einer zumindest potentiell mit der Hochspannungselektrode der Applikationseinrichtung elektrisch in Verbindung stehenden Komponente abgefragt werden müssen.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Mitteln gelöst.

[0007] Wie im Stand der Technik an sich bekannt, gelingt also die Messung von Betriebsparametern, die mit Hilfe eines Sensors von hochspannungsführenden Komponenten abgefragt werden müssen, dadurch, dass die Messschaltung von ihrer Umgebung galvanisch vollständig getrennt wird. Hierzu muss sie zum einen mit einer eigenen, inneren Stromquelle, beispielsweise einer Batterie, versehen werden. Die von der Messschaltung gewonnenen Daten werden über eine Strahlungsstrecke, beispielsweise eine Funkstrecke, ausgetragen und der Auswerterschaltung zugeführt. Bei der Messeinrichtung

kann also die gesamte Messschaltung ggf. auf dem hohen Potential der Hochspannungselektrode der Applikationseinrichtung liegen, ohne dass dadurch die Auswertung des Betriebsparameters beeinträchtigt würde.

[0008] Erfindungsgemäß umfasst der Sensor mindestens zwei Elektroden, die an oder in dem Schlauch in Abstand voneinander angeordnet sind, über welchen der Applikationseinrichtung Farbe zugeführt wird. Dadurch, dass aus der inneren Stromquelle eine Spannung an die Elektroden gelegt wird und der dadurch zwischen ihnen fließende Strom als ein Maß für im Betrieb entlang des Schlauchs fließende Kriechströme genommen wird, kann ein besonders wichtiger Betriebsparameter, die Funktionssicherheit des Schlauches, insbesondere dessen Isolationsfähigkeit, überwacht werden. Dieser Schlauch trennt nämlich die Applikationseinrichtung elektrisch von der Lackversorgung. Reicht die Isolierwirkung des Schlauches nicht aus, kann es zu Spannungsüberschlägen von der Hochspannungselektrode der Applikationseinrichtung zurück zur Lackversorgung kommen. Der erfindungsgemäße, zwei Elektroden umfassende Sensor misst, wie erwähnt, Kriechströme an dem Schlauch, die ein Maß für dessen elektrische Leitfähigkeit sind. Diese kann sich während des Betriebes der Beschichtungsanlage aufgrund verschiedener Umstände, insbesondere durch Alterungsvorgänge oder Verschmutzung, verändern. Die Erfassung der Kriechströme ermöglicht also dem Benutzer der Beschichtungsanlage, sich ein Bild von der Funktionssicherheit des Schlauches zu verschaffen.

[0009] Wenn zwei Elektroden an der Außenmantelfläche des Schlauches angeordnet sind, können hierdurch insbesondere Kriechströme erfasst werden, die sich auf der Außenmantelfläche des Schlauches durch Verschmutzungen ergeben. Wenn zwei Elektroden in den Mantel des Schlauches eingebettet sind, lassen sich besonders Veränderungen erfassen, die auf Alterungsvorgängen des Schlauchmaterials beruhen.

[0010] Schließlich ist es auch in vielen Fällen zweckmäßig, zwei Elektroden an der Innenmantelfläche des Schlauches anzuordnen. Hierdurch kann zum einen die Gefährdung beobachtet werden, die sich durch Lackablagerungen an der Innenmantelfläche des Schlauches ergeben und insbesondere dort relevant sind, wo elektrisch leitende Lacke eingesetzt werden. Darüber hinaus lässt sich mit dieser Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung der Zustand von Molchen überwachen, die sich innerhalb des Schlauches zur Beförderung des Lackes bewegen. Nutzt sich nämlich die Oberfläche des Molches ab, so ist dieser nicht mehr in der Lage, die Innenmantelfläche des Schlauches vollständig zu reinigen. Haben die dortigen Ablagerungen eine bestimmte Dicke überschritten, muß der Molch ausgetauscht werden. Der richtige Zeitpunkt hierfür kann mit Hilfe der erfindungsgemäßen Einrichtung überwacht werden.

[0011] Als Sicherheitseinrichtung dient diejenige Ausgestaltung der Erfindung, bei welcher in der Auswerterschaltung ein Maximalwert für den zulässigen zwischen

den Elektroden fließenden Strom abgespeichert ist, wobei die Auswertschaltung die Hochspannungsversorgung der Applikationseinrichtung abschaltet, wenn der tatsächlich über die Elektroden fließende Strom den Maximalwert überschreitet.

[0012] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert; die einzige Figur zeigt schematisch eine Einrichtung zur Messung von Kriechströmen in einer Lackieranlage.

[0013] In der Zeichnung ist mit dem Bezugszeichen 1 ein Schlauch bezeichnet, in dem mit Hilfe eines nicht dargestellten Molches Lack von einer Versorgungsquelle zu einer mit Innenaufladung arbeitenden Applikationseinrichtung, beispielsweise einem Hochrotationszerstäuber, transportiert wird. Die Versorgungsquelle und die Applikationseinrichtung sind nicht gezeigt. Der Begriff "Innenaufladung" besagt, daß der Lack in der Applikationseinrichtung an einer Hochspannungselektrode vorbeigeführt, dort ionisiert und dann in ionisierter Form auf den zu lackierenden Gegenstand abgegeben wird. Dies bedeutet, daß der Schlauch 1, der hierzu aus einem isolierendem Kunststoff hergestellt ist, für eine Potentialtrennung zwischen der Lackversorgung und der Applikationseinrichtung sorgen muß. Die isolierenden Eigenschaften des Schlauches 1, die sich im Betrieb durch Alterung, Verschmutzung oder dgl. ändern können, müssen aus Sicherheitsgründen ständig überwacht werden.

[0014] Hierzu dient die in der Zeichnung dargestellte, insgesamt mit dem Bezugszeichen 2 gekennzeichnete Überwachungseinrichtung. Diese umfasst zwei im Abstand voneinander in den Mantel des Schlauches 1 eingelassene oder auf dem Mantel des Schlauches 1 aufgebrachte Elektroden 3, 4. Diese sind mit einem Meßgerät 5 verbunden, welches als Spannungsquelle eine Batterie enthält. Das Meßgerät 5 legt an die beiden Elektroden 3, 4 eine bestimmte Spannung und misst den Strom, der durch den zwischen den Elektroden 3, 4 fließenden Abschnitt des Schlauches 1 fließt. Dieser Strom ist ein direktes Maß für die Isolierfähigkeit des Mantels des Schlauches 1 und kann daher als Kontrollparameter für die Funktionsfähigkeit des Schlauches 1 eingesetzt werden.

[0015] Aufgrund der Verbindung zwischen dem Meßgerät 5 über die Elektroden 3 und 4 mit dem Schlauch 1 sowie dem innerhalb des Schlauches 1 geführten, ggf. mit elektrischen Partikeln versehenen Lack sind die Elektroden 3 und 4, wenn auch hochohmig, mit der Hochspannungselektrode in der Applikationseinrichtung verbunden. Die von dem Meßgerät 5 gewonnenen Daten können daher nicht einfach auf galvanischem Wege aus dem Meßgerät 5 ausgeführt werden. Statt dessen enthält das Meßgerät 5 einen Sender für elektromagnetische Strahlung, z. B. einen Funksender in einem für gewerbliche Zwecke zugelassenen Frequenzbereich, der die in den gemessenen Stromsignalen enthaltene Information ständig oder periodisch ausstrahlt. Dies ist durch den gewellten Pfeil 6 symbolisiert. Die Strahlung 6 wird von einem entsprechenden Empfänger 7 empfan-

gen, in ein elektrisches Signal umgewandelt und einer Auswertschaltung 8 zugeführt. In der Auswertschaltung 8 wird die Größe des Signales mit einem dort abgespeicherten zulässigen Maximalwert verglichen. So lange der gemessene Wert unter dem Maximalwert bleibt, kann der Betrieb der Applikationseinrichtung über den Schlauch 1 fortgesetzt werden. Wird dieser Maximalwert jedoch überschritten, so schaltet die Auswertelektronik 8 automatisch die Hochspannungsversorgung der Applikationseinrichtung verbunden mit einem Warnsignal ab.

[0016] Bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel befinden sich die Elektroden 3, 4, zwischen denen der Kriechstrom gemessen wird, im Inneren oder auf der Außenfläche des Mantels des Schlauches 1. Es ist auch möglich, die Elektroden 3 und 4 an der Innenmantelfläche des Schlauches 1 anzubringen. Auf diese Weise können Kriechströme gemessen und überwacht werden, die sich durch Ablagerungen des Lackes an der Innenmantelfläche bilden. Auch diese Ablagerungen können die elektrische Sicherheit der Gesamtanlage in Frage stellen und zu Überschlüssen zwischen der Applikationseinrichtung und der Stromversorgung führen. Die Dicke der Ablagerungen an der Innenmantelfläche des Schlauches 1 ist gleichzeitig ein Maß für die Qualität des Molches. Übersteigt daher der zwischen den Elektroden 3, 4 an der Innenmantelfläche des Schlauches 1 gemessene Strom einen bestimmten Wert, kann dies bedeuten, daß der Molch abgenutzt ist und ausgetauscht werden muß.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Messung eines Betriebsparameters einer Beschichtungsanlage für Gegenstände, insbesondere einer Lackieranlage, die mindestens eine eine Hochspannungselektrode enthaltende Applikationseinrichtung aufweist, mit
 - a) einem Schlauch (1), über welchen der Applikationseinrichtung Beschichtungsmaterial zuführbar ist,
 - b) einem sensor, der den Betriebsparameter erfasst;
 - c) einer Messschaltung (5), welche den Sensor enthält und ein dem überwachten Betriebsparameter entsprechendes elektrisches Signal erzeugt;
 - d) einer Auswertschaltung, welcher die im elektrischen signal enthaltene Information zugeführt wird und welche je nach dieser Information eine Funktion der Beschichtungsanlage auslöst, wobei
 - e) die Messschaltung (5) durch eine innere, autarke Stromquelle, insbesondere Batterie, gespeist ist;
 - f) die Messschaltung (5) von der Auswertschaltung (7, 8) durch eine elektromagnetische strah-

lungsstrecke (6) potentialmäßig getrennt ist.

dadurch gekennzeichnet, dass

g) der sensor mindestens zwei Elektroden (3, 4) umfasst, die an oder in dem Schlauch (1) in Abstand voneinander angeordnet sind, wobei

h) aus der inneren stromquelle eine Spannung an die Elektroden (3, 4) gelegt wird, und der dadurch zwischen ihnen fließende Strom ein Maß für im Betrieb entlang des Schlauchs (1) fließende Kriechströme ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

dass zwei Elektroden (3, 4) an der Außenmantelfläche des Schlauchs (1) angeordnet sind.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

dass zwei Elektroden (3, 4) in den Mantel des Schlauchs (1) eingebettet sind.

4. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Elektroden (3, 4) an der Innenmantelfläche des Schlauchs (1) angeordnet sind.

5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass in der Auswerterschaltung (7, 8) ein Maximalwert für den zulässigen zwischen den Elektroden (3, 4) fließenden Strom abgespeichert ist und dass die Auswerterschaltung (8) die Hochspannungsversorgung der Applikationseinrichtung abschaltet, wenn der tatsächlich über die Elektroden (3, 4) fließende Strom diesen Maximalwert überschreitet.

Claims

1. Device for measuring an operating parameter of a coating installation for articles, in particular a painting line, that comprises at least one application device containing a high-voltage electrode, comprising

a) a tube (1), through which coating material may be fed to the application device,

b) a sensor that acquires the operating parameter;

c) a measuring circuit (5) that contains the sensor and generates an electrical signal corresponding to the monitored operating parameter;

d) an evaluation circuit, to which the information contained in the electrical signal is supplied and which in dependence upon said information triggers a function of the coating installation, wherein

e) the measuring circuit (5) is supplied by means

of an internal, autonomous current source, in particular a battery;

f) the measuring circuit (5) is electrically isolated from the evaluation circuit (7, 8) by means of an electromagnetic radiation path (6), **characterized in that**

g) the sensor comprises at least two electrodes (3, 4) that are disposed mutually spaced apart on or in the tube (1), wherein

h) from the internal current source a voltage is applied to the electrodes (3, 4), and the current consequently flowing between the electrodes (3, 4) is a measure of leakage currents flowing during operation along the tube (1).

2. Device according to claim 1, **characterized in that** two electrodes (3, 4) are disposed on the outer lateral surface of the tube (1).

3. Device according to claim 1, **characterized in that** two electrodes (3, 4) are embedded in the lateral surface of the tube (1).

4. Device according to claim 1 or 2, **characterized in that** two electrodes (3, 4) are disposed on the inner lateral surface of the tube (1).

5. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** in the evaluation circuit (7, 8) a maximum value for the permissible current flowing between the electrodes (3, 4) is stored and that the evaluation circuit (8) disconnects the high voltage supply of the application device if the current actually flowing through the electrodes (3, 4) exceeds said maximum value.

Revendications

1. Dispositif pour mesurer un paramètre de fonctionnement d'une installation d'enduction pour des objets, en particulier d'une installation de peinture, qui présente au moins un dispositif d'application contenant une électrode à haute tension, comportant

a) un tuyau (1) par lequel un matériau d'enduction peut être amené au dispositif d'application ;

b) un capteur qui détecte le paramètre de fonctionnement ;

c) un circuit de mesure (5) qui contient le capteur et génère un signal électrique correspondant au paramètre de fonctionnement surveillé ;

d) un circuit d'évaluation auquel est amenée l'information contenue dans le signal électrique et qui déclenche une fonction de l'installation d'enduction en fonction de cette information, dans lequel

e) le circuit de mesure (5) est alimenté par une

source de courant interne autonome, en particulier une pile ;

f) le circuit de mesure (5) est séparé du point de vue du potentiel du circuit d'évaluation (7, 8) par un trajet de rayonnement électromagnétique (6), 5

caractérisé en ce que

g) le capteur comprend au moins deux électrodes (3, 4) qui sont disposées à distance l'une de l'autre sur ou dans le tuyau (1), 10

h) une tension étant appliquée aux électrodes (3, 4) à partir de la source de courant interne et le courant circulant par suite entre elles étant une mesure des courants de fuite qui circulent le long du tuyau (1) pendant le fonctionnement. 15

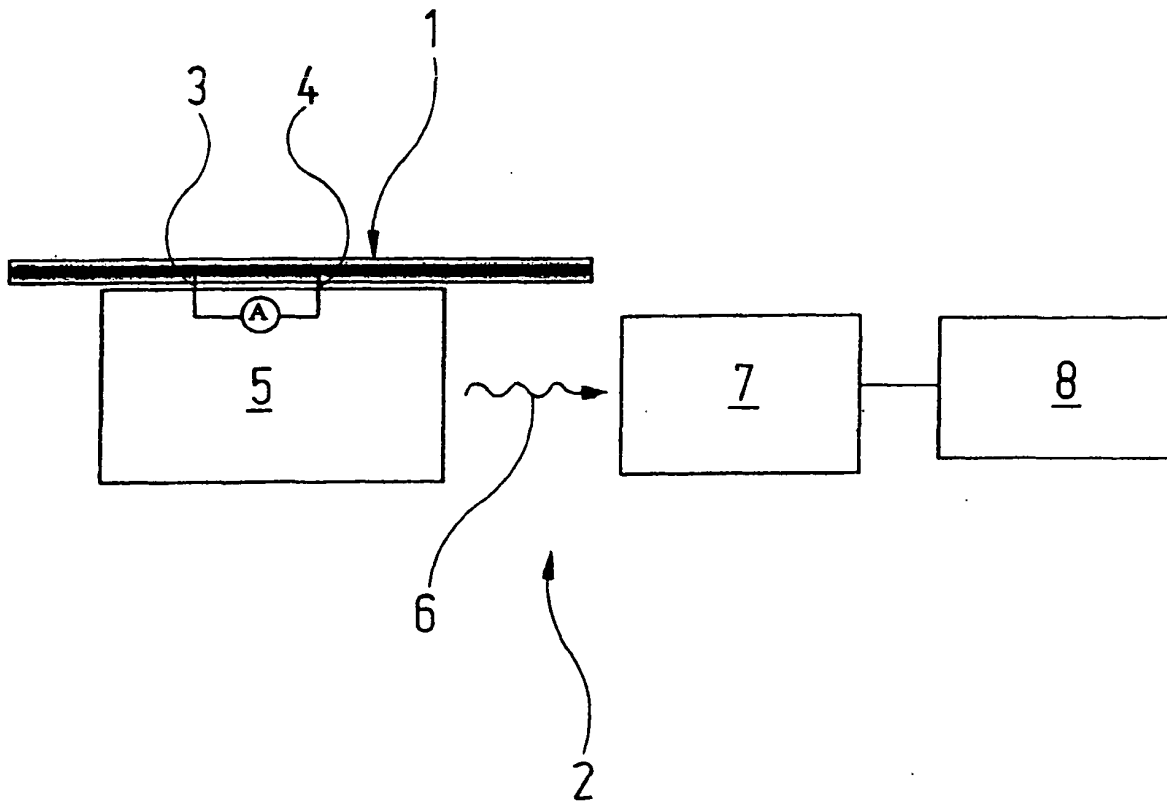
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** deux électrodes (3, 4) sont disposées sur la surface extérieure de l'enveloppe du tuyau (1). 20
3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** deux électrodes (3, 4) sont incorporées dans l'enveloppe du tuyau (1).
4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** deux électrodes (3, 4) sont disposées sur la surface intérieure de l'enveloppe du tuyau (1). 25
5. Dispositif selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une valeur maximale pour le courant admissible circulant entre les électrodes (3, 4) est enregistrée dans le circuit d'évaluation (7, 8) et que le circuit d'évaluation (8) coupe l'alimentation haute tension du dispositif d'application quand le courant qui circule effectivement par les électrodes (3, 4) dépasse cette valeur maximale. 30 35

40

45

50

55



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5660334 A [0004]