



(19) österreichisches
patentamt

(10) **AT 500 643 B1 2006-10-15**

(12)

Patentschrift

- (21) Anmeldenummer: A 22/2004 (51) Int. Cl.⁸: **G01N 27/85** (2006.01)
G01N 27/82 (2006.01)
(22) Anmeldetag: 2002-02-01
(43) Veröffentlicht am: 2006-10-15

(62) Ausscheidung aus A 162/2

(56) Entgegenhaltungen:
RU 2052802C

(73) Patentanmelder:
HUECK FOLIEN GES.M.B.H.
A-4342 BAUMGARTENBERG (AT)

(72) Erfinder:
KASTNER FRIEDRICH DR.
GRIESKIRCHEN (AT)
ZOISTER STEFAN
PERG (AT)
BERGSMANN MARTIN DR.
LEONDING (AT)

(54) **VERFAHREN ZUR IN-LINE QUALITÄTSPRÜFUNG MAGNETISIERBARER SCHICHTEN**

(57) Die Erfindung betrifft, ein Verfahren zur In-line Qualitätsprüfung magnetisierbarer Schichten durch Messung der magnetischen Eigenschaften, wie Remanenz, magnetischer Fluss oder Koerzitivkraft, wobei die Schichten vormagnetisiert werden und anschließend mit einem magnetoresistiven Widerstand abgetastet werden, wobei eine direkte Messung des magnetischen Flusses durch Vergleich mit einem geeichten Kalibrationsmuster, das auf einer Umlenkrolle aufgebracht ist, erfolgt.

AT 500 643 B1 2006-10-15

DVR 0078018

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur In-line Qualitätsprüfung für bahnförmige Materialien, das es ermöglicht, Schichten mit magnetischen Eigenschaften während des Produktionsvorgangs zu prüfen.

5 Insbesondere bei der Herstellung bedruckter und/oder strukturierter bahnförmiger Materialien, die beispielsweise als Sicherheitselemente oder in der Elektro- und Elektronikindustrie Verwendung finden sollen, ist eine hohe Präzision der aufgedruckten Merkmale erforderlich. Das erfordert eine exakte Kontrolle der einzelnen Merkmale um auch bei mehrschichtigen Aufbauten die
10 einzelnen Merkmale mit verschiedenen Eigenschaften exakt zu kontrollieren. Ferner sollte eine Kontrolle möglichst während des Produktionsprozesses erfolgen, um etwaige Abweichungen oder Überschreitungen der vorgegebenen Toleranzen sofort zu erkennen und gegebenenfalls Anpassungen im Produktionsprozess vornehmen zu können und so fehlerhaft produziertes Material zu minimieren und zu kennzeichnen. Ferner sollen Fehler im Rohmaterial, d.h. beispielsweise im Trägersubstrat erkannt werden.

15 Aufgrund der hohen Geschwindigkeiten der Produktionsprozesse, der erforderlichen hohen Messgenauigkeiten und der oft nur geringfügigen erlaubten Toleranzen sind solche Qualitätskontrollsysteme bisher nicht mit der geforderten Präzision realisiert worden. Die Prüfung des Materials erfolgt nach der Produktion, was oft zu hohen Anteilen an fehlerhafter Ware führt, da
20 die Erkennung der Abweichungen erst sehr spät und außerdem nur unvollständig erfolgt, da bei den üblichen Verfahren nur stichprobenartig kontrolliert wird und die Kontrollen im Vergleich zur Gesamtdruckmenge nur einen sehr geringen Teil des gedruckten Materials überprüfen können. Zudem ist es bisher nicht möglich gewesen, während des Produktionsprozesses verschiedene Merkmale und Eigenschaften neben oder hintereinander zu prüfen.

25 Aufgabe der Erfindung war es daher ein Qualitätskontrollsystem bereitzustellen, das es erlaubt während des Produktionsprozesses unterschiedliche Merkmale wie Druckfehler, optische Merkmale, magnetische Merkmale, elektrische Merkmale oder Dimensionen zu erkennen und auszuwerten um rechtzeitig entsprechende Korrekturen und/oder Anpassungen im Fertigungsprozess durchführen zu können.
30

Gegenstand der Erfindung ist daher ein Verfahren zur In-line Qualitätsprüfung magnetisierbarer Schichten durch Messung der magnetischen Eigenschaften, wie Remanenz, magnetischer Fluss oder Koerzitivkraft, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichten vormagnetisiert werden und anschließend mit einem magnetoresistiven Widerstand abgetastet werden, wobei eine direkte Messung des magnetischen Flusses durch Vergleich mit einem geeichten Kalibrationsmuster, das auf einer Umlenkrolle aufgebracht ist, erfolgt.
35

40 Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens wird jeweils nach dem entsprechenden Verfahrensschritt, dessen Ergebnis zu überprüfen ist, montiert. Die einzelnen Komponenten können je nach Aufgabenstellung einzeln oder in variablen aufeinanderfolgenden Kombinationen verwendet werden.

45 Zur Überwachung, Kontrolle und Bestimmung der magnetischen Eigenschaften, z.B. insbesondere der Remanenz, des magnetischen Flusses oder der Koerzitivkraft magnetischer Schichten, die entlang einer Materialbahn einen im allgemeinen definierten Verlauf aufweisen, werden magnetoresistive Sensoren bzw. Induktionssensoren verwendet.

50 Die Materialbahn, die in einem definierten Bereich magnetische Eigenschaften aufweist, wird vorerst mit einem Elektro- oder Permanentmagneten, der in der Nähe des Messkopfes des Sensors untergebracht ist, magnetisiert, vorzugsweise bis zur Sättigung magnetisiert. Anschließend wird die Materialbahn vom magnetoresistiven Sensor bzw. Induktionssensor vermessen.

55 Das Gesamtsystem ist beispielsweise auf einem Traversierahmen bzw. einer Linearachse aufgebaut, wobei der Sensor dadurch quer zur Materialbahn bewegt werden kann. Vorzugsweise

se ist der Sensor auf eine Mikrometerschraube montiert um ein präzises Justieren des Abstandes des Sensors zur Folie zu ermöglichen.

5 Im Allgemeinen besteht der Messkopf selbst aus zwei Teilen. In der oberen bzw. vorderen Hälfte ist der Elektro- oder Permanentmagnet untergebracht, mit dem die Materialbahn in dem Bereich in dem die magnetische Schicht vorhanden ist, magnetisiert wird. Es werden in dem zwischen Magnet und Materialbahn entstehenden Luftspalt hohe Feldstärken erzeugt. Vorteilhafterweise sollte der Luftspalt nicht größer sein als die Dicke der zu vermessenden Schicht.

10 Im unteren bzw. hinteren Teil des Messkopfes ist dann der eigentliche Sensor untergebracht, wobei der Abstand zwischen Sensor und Elektro- oder Permanentmagnet so bemessen ist, das hier keine Störungen beispielsweise durch Einstreuungen entstehen. Vorzugsweise wird ein magnetoresistiver Sensor verwendet, der relativ unempfindlich gegen magnetische oder elektrische Einstreuungen ist, es ist aber auch die Verwendung eines Induktionssensors möglich.

15 Der magnetoresistive Sensor oder der Induktionssensor wird in einem vorher bestimmten definierten Abstand über den entsprechenden Bereich der Materialbahn geführt. Vorzugsweise beträgt dieser Abstand 0,1 bis 1 mm, besonders bevorzugt 0,15 bis 0,3 mm.

20 Der Sensor weist einen abhängig von der Stärke des Magnetfeldes veränderlichen Widerstand auf. Über die Änderung des Widerstands kann dann der jeweilige magnetische Fluss bestimmt werden.

25 Die Signale des über die Materialbahn geführten Sensors werden digital in ein Computersystem eingelesen und der Verlauf dieser Signale wird mit den vorgegebenen Sollwerten verglichen.

30 Es ist aber auch eine direkte Messung des magnetischen Flusses möglich. Dazu wird der Sensor vorerst an Standards kalibriert, wobei ein geeichtes Kalibrationsmuster vorher auf eine Umlenkrolle aufgebracht wird, mit dem anschließend die ermittelten Messwerte verglichen werden. Ferner muss der Abstand zwischen Materialbahn und Sensor beachtet bzw. kompensiert werden. Dazu kann ein Triangulationssensor zur Bestimmung des Abstandes zwischen Messkopf und Folie eingesetzt werden, dessen Messwerte zusätzlich zu den Messwerten des magnetoresistiven Sensors oder des Induktionssensors in das Computersystem eingelesen werden. Anschließend kann der magnetische Fluss mit Hilfe der vorher gespeicherten Kalibrierungswerte des auf der Umlenkrolle aufgebrachten geeichten Kalibrationsmusters mit einer
35 speziellen Software direkt berechnet werden.

40 Der Triangulationssensor ist vorzugsweise ebenso wie der Sensor auf einer Mikrometerschraube zur Sicherstellung einer exakten Justierung des Abstandes zwischen Sensor und Folie montiert.

45 Je nach Art der magnetischen Schicht können verschiedene Signalbearbeitungsstrategien und Algorithmen zur Vermessung und Auswertung der magnetischen Schichten verwendet werden, wobei die entsprechende Software nach diesen Erfordernissen gewählt werden kann.

Temperatureinflüsse werden mittels eines Temperatursensors im Bereich des Messkopfs erfasst und ebenfalls elektronisch kompensiert.

50 Dies ermöglicht eine Kontrolle von gedruckten magnetischen Schichten, die vollflächig, in Streifen oder in Form einer Kodierung vorhanden sein können, in Schichten mit einer Schichtdicke von bis zu 0,1 - 100 µm.

55 Die magnetische Kodierung kann beispielsweise als Barcode sowohl mit return to zero als auch non return to zero-Funktion vorliegen.

Patentansprüche:

- 5 1. Verfahren zur In-line Qualitätsprüfung magnetisierbarer Schichten durch Messung der magnetischen Eigenschaften, wie Remanenz, magnetischer Fluss oder Koerzitivkraft, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Schichten vormagnetisiert werden und anschließend mit einem magnetoresistiven Widerstand abgetastet werden, wobei eine direkte Messung des magnetischen Flusses durch Vergleich mit einem geeichten Kalibrationsmuster, das auf einer Umlenkrolle aufgebracht ist, erfolgt.
- 10 2. Verfahren zur Qualitätsprüfung nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass zur Abtastung der magnetisierten Schichten ein magnetoresistiver Sensor oder ein Induktionssensor verwendet werden.
- 15 3. Verfahren zur Qualitätsprüfung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass der magnetoresistive Sensor in einem definierten Abstand über die zu prüfende Materialbahn geführt wird, wobei der Abstand über einen Triangulationssensor kontrolliert wird.
- 20 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3 *dadurch gekennzeichnet*, dass die Qualitätskontrolle bzw. der Authentizitätsnachweis der geprüften Parameter bei Bahngeschwindigkeit von bis zu 100m/min und mehr erfolgt.

Keine Zeichnung

25

30

35

40

45

50