



(11) **EP 1 528 150 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**12.11.2008 Patentblatt 2008/46**

(51) Int Cl.:  
**D21G 9/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **04104801.8**

(22) Anmeldetag: **30.09.2004**

(54) **System zur computergestützten Überwachung eines Querprofils eines Qualitätsparameters einer Materialbahn**

System for computer based control of cross directional profile of a quality parameter of a web

Système a base d'ordinateur pour contrôle du profil transversal d'une paramètrede qualité d'une bande

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **30.10.2003 DE 10350743**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.05.2005 Patentblatt 2005/18**

(73) Patentinhaber: **Voith Patent GmbH**  
**89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Kleiser, Georg Dr.**  
**73529 Schwaebisch Gmuend (DE)**  
• **Grabscheid, Joachim Dr.**  
**89547 Gerstetten (DE)**

- **Augscheller, Thomas**  
**89429 Bachhagel (DE)**
- **Hermann, Klaus**  
**89537 Giengen (DE)**
- **Wegmann, Florian Dr.**  
**89542 Herbrechtingen (DE)**
- **Mayer, Roland**  
**89522 Heidenheim (DE)**

(74) Vertreter: **Kunze, Klaus et al**  
**Voith Paper Holding GmbH & Co. KG**  
**Abteilung zjp**  
**Sankt Pöltener Strasse 43**  
**89522 Heidenheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-95/15492**

**EP 1 528 150 B1**

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).

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein System zur computergestützten Überwachung eines Querprofils eines Qualitätsparameters einer Materialbahn, insbesondere Papieroder Kartonbahn, bei deren Herstellung und/oder Veredelung. Bei dem Querprofil kann es sich beispielsweise um das Feuchtequerprofil, das Dickenquerprofil, das Aschequerprofil, das Flächengewichts (FG) - Querprofil etc. handeln.

**[0002]** Ein derartiges ist z.B. aus dem Dokument WO 95/15492 A1 bekannt.

**[0003]** Bisher wurde den Maschinenbetreibern zur Beurteilung von Querprofilen das jeweilige Profil selbst und als summarischer Wert zur Beurteilung der Güte des Profils die Standardabweichung ( $\sigma$  oder  $2\sigma$ -Wert) angezeigt. Ausgehend von dieser Standardabweichung kann jedoch keine Aussage darüber getroffen werden, welche Art von Störungen, z.B. kurz- und/oder langweilige Störungen, vorhanden sind und ob diese durch Sekundärmaßnahme wie beispielsweise einen Düsenfeuchter bei Feuchtequerprofilen und/oder dergleichen behoben werden können. Die Auswertung einer Vielzahl einzelner Querprofile ist zudem mit einem relativ hohen Zeitaufwand verbunden. Eine Auswertung über längere Zeiträume ist praktisch unmöglich. Die Quantifizierung von Effekten ist schwierig. Eine Klassifizierung von Störungen ist nicht möglich.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes System der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem eine eingehendere Beurteilung der Güte eines jeweiligen Querprofils möglich ist und das insbesondere auch Rückschlüsse auf die Art der jeweiligen Störungen und/oder eventuelle Korrekturmöglichkeiten zulässt.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein System zur computergestützten Überwachung eines Querprofils eines Qualitätsparameters einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, bei deren Herstellung und/oder Veredelung, mit einer Messeinrichtung zur Messung des Querprofils, wenigstens einer computerbasierten Operations- und Verknüpfungseinheit zur Ermittlung der Standardabweichungen von wenigstens zwei für unterschiedliche Störungen in Form unterschiedlicher Peakgruppen im gemessenen Querprofil repräsentativen Störungsprofilen, wobei sich die verschiedenen Peakgruppen dadurch unterscheiden, dass deren Peaks in unterschiedlichen Bereichen liegende Breiten aufweisen, und mit Mitteln zum Speichern, zur Anzeige und/oder zur Weiterverarbeitung der ermittelten Standardabweichungen.

**[0006]** Damit besteht beispielsweise die Möglichkeit, den Betreibern Standardabweichungen für einzelne Peakgruppen anzuzeigen bzw. diese im zugeordneten Prozessleitsystem zu verarbeiten. Ein jeweiliger Betreiber erhält also wichtige Informationen z.B. darüber, welche Art von Störungen vorliegt. Zudem werden Informationen bereitgestellt, die bezüglich der Frage von Nutzen sind, mit welchen Korrekturmaßnahmen die Störungen zumindest vermindert werden können. So lassen sich beispielsweise Störungen z.B. im Feuchtequerprofil mit einer Peakbreite größer als 1 m z.B. mit einem Dampfblaskasten beheben, während bei Störungen im Feuchtequerprofil entsprechend einer Peakbreite kleiner als z.B. 60 mm in der Regel kein Korrekturlement mehr greifen kann.

**[0007]** Mit der erfindungsgemäßen Lösung wird insbesondere auch eine Konzentration der hohen Datenanzahl bei der Speicherung von Einzelprofilen auf die interessierenden Peakbreiten erreicht, ohne dabei jedoch wie bei der Berechnung der Gesamt-Standardabweichung zu viele Informationen zu verlieren. Es wird damit eine schnellere Auswertung von Querprofil-Verläufen speziell über längere Zeiträume ermöglicht. Außer der Einteilung der Störungen in Klassen ist also insbesondere auch eine quantitative Beurteilung der Querprofile über lange Zeiträume möglich.

**[0008]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems sind überdies Mittel zum Speichern, zur Anzeige und/oder zur Weiterverarbeitung des gemessenen Querprofils vorgesehen.

**[0009]** Zweckmäßigerweise wird zwischen einer maximalen Anzahl von Peakgruppen unterschieden. So kann beispielsweise zwischen maximal vier oder fünf Peakgruppen unterschieden werden. Dabei ist beispielsweise eine Unterscheidung zwischen Peakgruppen denkbar, deren Peaks eine Breite in den folgenden Bereichen besitzen: a) größer als etwa 1 m, b) etwa 1 m bis etwa 200 mm, c) etwa 200 mm bis etwa 60 mm und d) kleiner als etwa 60 mm.

**[0010]** Grundsätzlich können jedoch auch beliebige andere Peakbreitengruppen gewählt werden. Überdies kann die maximale Anzahl von Peakgruppen grundsätzlich auch größer oder kleiner als 4 sein.

**[0011]** Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn in Abhängigkeit von den jeweiligen Standardabweichungen wenigstens ein Korrekturlement aktivierbar ist.

**[0012]** Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems wird als Störungsprofil zunächst ausgehend vom gemessenen Querprofil durch Bildung des gleitenden Mittelwertes über zumindest im wesentlichen die maximale Peakbreite einer ersten Peakgruppe ein erstes Korrekturprofil berechnet. Bevorzugt wird dann die Standardabweichung dieses ersten Korrekturprofils ermittelt. Diese Standardabweichung kann insbesondere als Maß für die Abweichungen dienen, die größer als die maximale Peakbreite der ersten Peakgruppe sind.

**[0013]** Als weiteres Störungsprofil kann dann durch Abziehen des ersten Korrekturprofils vom gemessenen Querprofil ein erstes korrigiertes Profil ermittelt werden. Es kann dann die Standardabweichung dieses ersten korrigierten Profils ermittelt werden. Diese Standardabweichung kann dann insbesondere als Maß für die Abweichungen herangezogen werden, die gleich oder kleiner als die maximale Peakbreite der ersten Peakgruppe sind. Es liegen somit Standardabweichungen für z.B. zwei Störungsprofile vor, von denen das eine für Abweichungen größer als die maximale Peakbreite

der ersten Peakgruppe und das andere für Abweichungen gleich oder kleiner als die maximale Peakbreite der ersten Peakgruppe repräsentativ ist.

**[0014]** Auf die gleiche Weise können dann wenigstens ein weiteres Korrekturprofil und wenigstens ein weiteres korrigiertes Profil ermittelt und davon die Standardabweichungen bestimmt werden, wobei ein jeweiliges weiteres korrigiertes Profil durch Abziehen des weiteren Korrekturprofils vom jeweils vorangehenden korrigierten Profil ermittelt wird.

**[0015]** Dabei können insbesondere so viele weitere Korrekturprofile und korrigierte Profile ermittelt werden, bis die letzte Peakgruppe der vorgebbaren Anzahl vom Peakgruppen berücksichtigt wurde.

**[0016]** Die maximale Peakbreite der ersten Peakgruppe kann insbesondere größer sein als die maximale Peakbreite der daraufhin berücksichtigten Peakgruppen. So kann bei dem zuvor genannten Ausführungsbeispiel der gleitende Mittelwert beispielsweise zunächst mit einem vorgegebenen Raster von etwa 1 m und anschließend mit vorgegebenen Rastern von beispielsweise 200 mm und 60 mm gebildet werden. Grundsätzlich können jedoch auch beliebige andere Raster verwendet werden.

**[0017]** Vorteilhafterweise werden die für eine jeweilige Peakgruppe zeitlich aufeinander folgend ermittelten Werte der Standardabweichung gespeichert. Aus dem für eine jeweilige Peakgruppe erhaltenen Werten der Standardabweichung kann dann insbesondere ein Langzeittrend der Standardabweichung ermittelt werden.

**[0018]** Zusätzlich zu den Standardabweichungen können insbesondere auch Maschinendaten gespeichert werden. Aus den gespeicherten Maschinendaten und Standardabweichungen kann dann beispielsweise mittels wenigstens eines selbstlernenden Algorithmus oder statistischer Auswertungen auf vorteilhafte bzw. kritische Maschineneinstellungen geschlossen werden.

**[0019]** Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

Figur 1 eine rein schematische Darstellung des Verlaufs eines Querprofils im Bereich eines für eine anschließende Berechnung des gleitenden Mittelwerts vorgegebenen Rasters, wobei es sich um das Querprofil eines beliebigen Qualitätsparameters handeln kann,

Figur 2 eine rein schematische Darstellung eines Abschnitts eines durch die Bildung des gleitenden Mittelwerts erhaltenen Korrekturprofils sowie einen Abschnitt eines durch Abziehen des Korrekturprofils vom Querprofil erhaltenen korrigierten Profils, wobei es sich wieder um das Querprofil eines beliebigen Qualitätsparameters handeln kann,

Figur 3 für das Beispiel eines Feuchtequerprofils eine Tabelle mit mehreren, an maschinenbaulichen Vorgaben und bekannten Störungen orientierten beispielhaften Rastern und

Figur 4 eine schematische Darstellung des Verlaufs eines Querprofils, aus der sich ergibt, dass im Randbereich der Mittelwertbereich kleiner sein kann als das Raster.

**[0020]** Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung den Verlauf eines gemessenen bzw. vorangehenden korrigierten Querprofils  $Y_{alt}$  im Bereich eines für eine anschließende Berechnung des gleitenden Mittelwerts vorgegebenen Rasters R. Die im folgenden näher beschriebene Bildung eines jeweiligen gleitenden Mittelwertes dient der Eliminierung eines Teils von durch Störungen im Querprofil auftretender Peaks.

**[0021]** Die jeweiligen gleitenden Mittelwerte werden in einem System zur computergestützten Überwachung des Querprofils einer Materialbahn, insbesondere Papieroder Kartonbahn, erzeugt. Bei diesem System kann die Überwachung insbesondere während der Herstellung und/oder Veredelung der betreffenden Materialbahn erfolgen. Das betreffende computergestützte Überwachungssystem umfasst insbesondere eine Messeinrichtung bzw. Messrahmen zur Messung des Querprofils, wenigstens eine computerbasierte Operations- und Verknüpfungseinheit zur Ermittlung der Standardabweichungen von wenigstens zwei für unterschiedliche Störungen in Form unterschiedlicher Peakgruppen im gemessenen Querprofil repräsentativen Störungsprofilen. Dabei unterscheiden sich die verschiedenen Peakgruppen dadurch, dass deren Peaks in unterschiedlichen Bereichen liegende Breiten aufweisen. Überdies kann das computergestützte Überwachungssystem Mittel zum Speichern, zur Anzeige und/oder zur Weiterverarbeitung der ermittelten Standardabweichungen aufweisen. Zudem können auch Mittel zum Speichern, zur Anzeige und/oder zur Weiterverarbeitung des gemessenen Querprofils vorgesehen sein.

**[0022]** Im vorliegenden Fall wird beispielsweise zwischen vier Peakgruppen unterschieden. Dabei ist beispielsweise eine Unterscheidung zwischen Peakgruppen denkbar, deren Peaks eine Breite in den folgenden Bereichen besitzen: a) größer als etwa 1 m, b) etwa 1 m bis etwa 200 mm, c) etwa 200 mm bis etwa 60 mm und d) kleiner als etwa 60 mm (vgl. auch Figur 3). Grundsätzlich sind jedoch auch andere Peakbreitenbereiche denkbar.

Zudem kann grundsätzlich auch zwischen mehr als vier oder weniger als vier Peakgruppen unterschieden werden.

**[0023]** Als Störungsprofil kann nun zunächst ausgehend vom gemessenen Querprofil durch Bildung des gleitenden

Mittelwertes über zumindest im wesentlichen die maximale Peakbreite einer ersten Peakgruppe ein erstes Korrekturprofil ermittelt werden.

[0024] Figur 1 zeigt in rein schematischer Darstellung den Verlauf eines gemessenen oder vorangehenden korrigierten Querprofils  $Y_{\text{alt}}$  im Bereich eines für eine anschließenden Berechnung des gleitenden Mittelwerts vorgegebenen Rasters  $R$ , das hier beispielsweise 1000 mm beträgt (vgl. auch Figur 3).

[0025] Auf der Abszisse des Diagramms gemäß Figur 1 ist die jeweilige Position  $X$  über der Breite der Materialbahn (Querrichtung) und auf der Ordinate der Messwert bzw. die Amplitude aufgetragen.

[0026] Den gleitenden Mittelwert erhält man nun dadurch, dass bei gleitendem Wert  $X$  unter Beibehaltung des Rasters  $R$  jeweils über das Raster  $R$  gemittelt wird. Für die Werte  $X$  bedeutet dies also, dass jeweils über einen Bereich von  $X-R/2$  bis  $X+R/2$  gemittelt wird. Durch die Bildung des jeweiligen gleitenden Mittelwertes erhält man ein Korrekturprofil  $Y_{\text{korr}}$  (vgl. Figuren 1 und 2). Dieses Korrekturprofil  $Y_{\text{korr}}$  kann also über die folgende Beziehung berechnet werden:  $Y_{\text{korr}}(X) = \text{Mittelwert}(X-R/2 : X+R/2)$ .

[0027] Figur 4 zeigt in schematischer Darstellung einen rein beispielhaften Verlauf eines Querprofils, aus dem sich ergibt, dass im Randbereich der Mittelwertbereich kleiner sein kann als das Raster  $R$ . Dies gilt sowohl für den Randbereich auf der Führerseite (FS) als auch für den Randbereich auf der Triebseite (TS). In der Darstellung gemäß dieser Figur 4 ist mit "a" der Mittelwertbereich für  $X_1$ , mit "b" der Mittelwertbereich für  $X_2$  im Bereich des FS-Randes und mit "c" der Mittelwertbereich für  $X_3$  im Bereich des TS-Randes angegeben.

[0028] Mit der Bildung dieses gleitenden Mittelwertes werden Peaks eliminiert, deren Breite kleiner oder gleich 1 m.

[0029] Durch Abziehen des Korrekturprofils  $Y_{\text{korr}}$  vom gemessenen bzw. vorangehenden Querprofil  $Y_{\text{alt}}$  erhält man ein korrigiertes Profil  $Y_{\text{neu}}$ , mit dem nunmehr ein weiteres Störungsprofil vorliegt. Dieses korrigierte Profil  $Y_{\text{neu}}$  lässt sich also durch folgende Beziehung berechnen:

$$Y_{\text{neu}}(X) = Y_{\text{alt}}(X) - \text{Mittelwert}(X-R/2 : X+R/2) = Y_{\text{alt}}(X) - Y_{\text{korr}}(X).$$

[0030] Figur 2 zeigt in rein schematischer Darstellung mit der oben liegenden Kurve das durch die Bildung des gleitenden Mittelwerts erhaltene Korrekturprofil  $Y_{\text{korr}}$  sowie das durch Abziehen des Korrekturprofils  $Y_{\text{korr}}$  vom gemessenen bzw. vorangehenden korrigierten Querprofil  $Y_{\text{alt}}$  erhaltene korrigierte Profil  $Y_{\text{neu}}$ . Durch diesen Vorgang werden die breiteren Peaks aus dem ursprünglichen Querprofil eliminiert.

[0031] Dieser Vorgang kann solange wiederholt werden, bis die letzte Peakbreitengruppe erreicht ist.

[0032] Mit der Berechnung der Standardabweichung bzw. des  $2\sigma$ -Wertes des jeweiligen korrigierten Profils  $Y_{\text{neu}}$  erhält man ein Maß für die Abweichungen mit einer Breite bis zu dem Wert  $R$ , da Störungen mit einer Breite größer  $R$  eliminiert wurden. Mit der Berechnung der Standardabweichung bzw. des  $2\sigma$ -Wertes eines jeweiligen Korrekturprofils  $Y_{\text{korr}}$  erhält man entsprechend ein Maß für die Abweichungen, die breiter als das Raster  $R$  sind.

[0033] Die beschriebenen Vorgänge können solange wiederholt werden, bis die letzte Peakbreitengruppe erreicht ist.

[0034] Für das Beispiel des Feuchtequerprofils sind in der Tabelle gemäß Figur 3 mehrere, an maschinenbaulichen Vorgaben und bekannten Störungen orientierte beispielhafte Raster  $R$  angegeben. Demnach kann also beispielsweise zwischen Peakgruppen unterschieden werden, deren Peaks eine Breite in den folgenden Bereichen besitzen: a) größer als etwa 1 m, b) etwa 1 m bis etwa 200 mm, c) etwa 200 mm bis etwa 60 mm und d) kleiner als etwa 60 mm.

[0035] Im vorliegenden Fall können also zur Bildung des jeweiligen gleitenden Mittelwerts nacheinander beispielsweise die Raster 1 m, 200 mm und 60 mm verwendet werden. Die erhaltenen Korrekturprofile  $Y_{\text{korr}}$  können jeweils vom gemessenen Querprofil bzw. vorangehenden korrigierten Profil  $Y_{\text{alt}}$  abgezogen werden, um das jeweils neue korrigierte Profil  $Y_{\text{neu}}$  zu erhalten. Es werden jeweils die Standardabweichungen oder zwei  $2\sigma$ -Werte der Korrekturprofile  $Y_{\text{korr}}$  und korrigierten Profile  $Y_{\text{neu}}$  berechnet. Die betreffenden Vorgänge können wiederholt werden, bis die letzte Peakbreitengruppe erreicht ist.

[0036] Die vorhandenen Querprofilstörungen können also nach der Breite der Peaks in zumindest zwei und beispielsweise maximal vier Gruppen geordnet werden, wobei sich beim vorliegenden Ausführungsbeispiel folgende Gruppierung ergibt: Störungen mit Peakbreiten größer 1 m, 1 m bis 200 mm, 200 mm bis 60 mm und kleiner 60 mm. Die Standardabweichungen für die einzelnen Gruppen können den Betreibern angezeigt und/oder im zugeordneten Prozessleitsystem verarbeitet werden. Der Betreiber erhält somit wichtige Informationen über die Art von Störungen. Zusätzlich liegen Informationen darüber vor, mit welchen Korrekturmaßnahmen die Störungen zumindest vermindert werden können. So lassen sich Störungen größer 1 m beispielsweise mit einem Dampfblaskasten beheben, während bei Störungen unter 60 mm in der Regel kein Korrektur-element mehr greifen kann.

[0037] Es kann beispielsweise aus dem vorhandenen oder gemessenen Querprofil zunächst durch Bildung des gleitenden Mittelwertes über die maximale Peakbreite der ersten Peakbreitengruppe ein Korrekturprofil errechnet werden. Die Standardabweichung dieses Korrekturprofils kann als Maß für die Störungen mit einer Breite größer als die genannte maximale Peakbreite dienen. Vom ursprünglichen Profil wird dann das Korrekturprofil abgezogen. Durch diesen Vorgang

werden die breiteren Peaks aus dem ursprünglichen Querprofil eliminiert. Dieser Vorgang kann solange wiederholt werden, bis die letzte Peakbreitengruppe erreicht ist.

[0038] Die errechneten Standardabweichungen können zusammen mit dem gemessenen Querprofil und/oder wenigstens einem korrigierten Profil angezeigt werden. Zusätzlich können die Werte gespeichert werden, so dass für jeden Peakbreitenbereich ein Langzeittrend der Standardabweichung abrufbar ist. Von Vorteil ist auch, wenn zusätzlich zu den Standardabweichungen Maschinendaten abgespeichert werden, damit beispielsweise mit Hilfe von selbstlernenden Algorithmen oder statistischen Auswertungen vorteilhafte oder kritische Maschineneinstellungen erkannt werden können und so die Fahrweise der Maschine optimiert werden kann.

[0039] Nachdem das beschriebene System computergestützt arbeitet bzw. wenigstens eine computerbasierte Operations- und Verknüpfungseinheit umfasst, können die genannten Vorgänge einschließlich der Einleitung von Korrekturmaßnahmen insbesondere automatisch erfolgen.

[0040] Bezugszeichenliste

R	Raster
$Y_{alt}$	gemessenes Querprofil bzw. altes korrigiertes Profil
$Y_{korr}$	Korrekturprofil
$Y_{neu}$	neues korrigiertes Profil
X	Position über der Bahnbreite

### Patentansprüche

- System zur computergestützten Überwachung eines Querprofils eines Qualitätsparameters einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, bei deren Herstellung und/oder Veredelung, mit einer Messeinrichtung zur Messung des Querprofils, wenigstens einer computerbasierten Operations- und Verknüpfungseinheit zur Ermittlung von Standardabweichungen und mit Mitteln zum Speichern, zur Anzeige und/oder zur Weiterverarbeitung der ermittelten Standardabweichungen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Standardabweichungen von wenigstens zwei für unterschiedliche Störungen in Form unterschiedlicher Peakgruppen im gemessenen Querprofil ( $Y_{alt}$ ) repräsentativen Störungsprofilen, wobei sich die verschiedenen Peakgruppen **dadurch** unterscheiden, dass deren Peaks in unterschiedlichen Bereichen liegende Breiten aufweisen, ermittelt werden.
- System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** überdies Mittel zum Speichern, zur Anzeige und/oder zur Weiterverarbeitung des gemessenen Querprofils vorgesehen sind.
- System nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen einer bestimmten maximalen Anzahl von Peakgruppen unterschieden wird.
- System nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Peakgruppen unterschieden wird, deren Peaks eine Breite in den folgenden Bereichen besitzen: a) größer als etwa 1 m, b) etwa 1 m bis etwa 200 mm, c) etwa 200 mm bis etwa 60 mm und d) kleiner als etwa 60 mm.
- System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Abhängigkeit von den jeweiligen Standardabweichungen wenigstens ein Korrektur-element aktivierbar ist.
- System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Störungsprofil zunächst ausgehend vom gemessenen Querprofil ( $Y_{alt}$ ) durch Bildung des gleitenden Mittelwertes über zumindest im Wesentlichen die maximale Peakbreite einer ersten Peakgruppe ein erstes Korrekturprofil ( $Y_{korr}$ ) ermittelt wird.
- System nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Standardabweichung des ersten Korrekturprofils ( $Y_{korr}$ ) ermittelt wird.

8. System nach Anspruch 6 oder 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** als weiteres Störungsprofil durch Abziehen des ersten Korrekturprofils ( $Y_{\text{korr}}$ ) vom gemessenen Querprofil ( $Y_{\text{alt}}$ ) ein erstes korrigiertes Profil ( $Y_{\text{neu}}$ ) ermittelt wird.
9. System nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Standardabweichung des ersten korrigierten Profils ( $Y_{\text{neu}}$ ) ermittelt wird.
10. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** auf die gleiche Weise wenigstens ein weiteres Korrekturprofil ( $Y_{\text{korr}}$ ) und wenigstens ein weiteres korrigiertes Profil ( $Y_{\text{neu}}$ ) ermittelt und davon die Standardabweichungen bestimmt werden, wobei ein jeweiliges weiteres korrigiertes Profil ( $Y_{\text{neu}}$ ) durch Abziehen des weiteren Korrekturprofils ( $Y_{\text{korr}}$ ) vom vorangehenden korrigierten Profil ( $Y_{\text{alt}}$ ) ermittelt wird.
11. System nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** so viele weitere Korrekturprofile ( $Y_{\text{korr}}$ ) und korrigierte Profile ( $Y_{\text{neu}}$ ) ermittelt werden, bis die letzte Peakgruppe der vorgebbaren Anzahl von Peakgruppen berücksichtigt wurde.
12. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die für eine jeweilige Peakgruppe zeitlich aufeinander folgend ermittelten Werte der Standardabweichung gespeichert werden.
13. System nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** aus den für eine jeweilige Peakgruppe erhaltenen Werten der Standardabweichung ein Langzeittrend der Standardabweichung ermittelbar ist.
14. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zusätzlich zu den Standardabweichungen Maschinendaten speicherbar sind.
15. System nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** aus den gespeicherten Maschinendaten und Standardabweichungen mittels wenigstens eines selbstlernenden Algorithmus auf vorteilhafte bzw. kritische Maschineneinstellungen schließbar ist.
16. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** aus den gespeicherten Maschinendaten und Standardabweichungen mittels statistischer Methoden auf vorteilhafte bzw. kritische Maschineneinstellungen schließbar ist.

## Claims

1. System for the computer-aided monitoring of a cross-directional profile of a quality parameter of a web, in particular a paper or board web, during its manufacture and/or finishing, comprising a measuring device for measuring the cross-directional profile, at least one computer-based operation and logical unit for determining standard deviations and comprising means for storing, displaying and/or further processing the standard deviations determined, **characterized in that** the standard deviations are determined of at least two disturbance profiles representative of different disturbances in the form of different peak groups in the measured cross-directional profile ( $Y_{\text{old}}$ ), the various peak groups being distinguished **in that** their peaks have widths lying in different ranges.
2. System according to Claim 1, **characterized in that**, in addition, means are provided for storing, displaying and/or further processing the measured cross-directional profile.

## EP 1 528 150 B1

3. System according to Claim 1 or 2, **characterized in that** a distinction is drawn between a specific maximum number of peak groups.
- 5 4. System according to Claim 3, **characterized in that** a distinction is drawn between peak groups whose peaks have a width in the following ranges: a) greater than about 1 m, b) about 1 m to about 200 mm, c) about 200 mm to about 60 mm and d) less than about 60 mm.
- 10 5. System according to one of the preceding claims, **characterized in that**, depending on the respective standard deviations, at least one corrective element can be activated.
6. System according to one of the preceding claims, **characterized in that**, as the disturbance profile, a first correction profile ( $Y_{corr}$ ) is determined first, starting from the measured cross-directional profile ( $Y_{old}$ ), by forming the sliding average over at least substantially the maximum peak width of a first peak group.
- 15 7. System according to Claim 6, **characterized in that** the standard deviation of the first correction profile ( $Y_{corr}$ ) is determined.
- 20 8. System according to Claim 6 or 7, **characterized in that**, as a further disturbance profile, a first corrected profile ( $Y_{new}$ ) is determined by subtracting the first correction profile ( $Y_{corr}$ ) from the measured cross-directional profile ( $Y_{old}$ ).
- 25 9. System according to Claim 8, **characterized in that** the standard deviation of the first corrected profile ( $Y_{new}$ ) is determined.
- 30 10. System according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in the same way, at least one further correction profile ( $Y_{corr}$ ) and at least one further corrected profile ( $Y_{new}$ ) are determined and the standard deviations thereof are determined, a respective further corrected profile ( $Y_{new}$ ) being determined by subtracting the further correction profile ( $Y_{corr}$ ) from the preceding corrected profile ( $Y_{old}$ ).
- 35 11. System according to Claim 10, **characterized in that** many further correction profiles ( $Y_{corr}$ ) and corrected profiles ( $Y_{new}$ ) are determined until the last peak group of the predefinable number of peak groups has been taken into account.
- 40 12. System according to one of the preceding claims, **characterized in that** the values of the standard deviation determined one after another over time for a respective peak group are stored.
- 45 13. System according to Claim 12, **characterized in that** a long-term trend of the standard deviation can be determined from the values of the standard deviation obtained for a respective peak group.
- 50 14. System according to one of the preceding claims, **characterized in that** machine data can be stored in addition to the standard deviations.
- 55 15. System according to Claim 14, **characterized in that** it is possible to draw conclusions about advantageous or critical machine settings from the stored machine data and standard deviations by means of at least one self-teaching algorithm.
16. System according to one of the preceding claims, **characterized in that** it is possible to draw conclusions about advantageous or critical machine settings from the stored machine data and standard deviations by means of statistical methods.

### Revendications

1. Système de surveillance assistée par ordinateur d'un profil transversal d'un paramètre de qualité d'une bande de matière, notamment une bande de papier ou de carton, lors de sa fabrication et/ou son façonnage, comprenant un dispositif de mesure pour mesurer le profil transversal, au moins une unité informatique d'opération et de combinaison pour déterminer des écarts types, et des moyens d'enregistrement, d'affichage et/ou de traitement ultérieur des écarts types déterminés, **caractérisé en ce que** les écarts types déterminés sont ceux d'au moins deux profils de défaut représentatifs de deux défauts différents sous la forme de groupes de crêtes différents dans le profil transversal

## EP 1 528 150 B1

( $Y_{alt}$ ) mesuré, les différents groupes de crêtes se différenciant **en ce que** leurs crêtes présentent des largeurs qui se situent dans des plages différentes.

- 5 2. Système selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** sont en plus prévus des moyens d'enregistrement, d'affichage et/ou de traitement ultérieur du profil transversal mesuré.
3. Système selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la différence est faite entre un nombre maximum déterminé de groupes de crêtes.
- 10 4. Système selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la différence est faite entre les groupes de crêtes dont les crêtes possèdent une largeur dans les plages suivantes : a) supérieure à environ 1 m, b) environ 1 m à environ 200 mm, c) environ 200 mm à environ 60 mm et d) inférieure à environ 60 mm.
- 15 5. Système selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément de correction peut être activé en fonction des écarts types respectifs.
- 20 6. Système selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le profil de défaut déterminé est initialement un premier profil de correction ( $Y_{korr}$ ) à partir du profil transversal mesuré ( $Y_{alt}$ ) en calculant la valeur moyenne glissante sur au moins pour l'essentiel la largeur de crête maximale d'un premier groupe de crêtes.
- 25 7. Système selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'écart type du premier profil de correction ( $Y_{korr}$ ) est déterminé.
8. Système selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** le profil de défaut supplémentaire déterminé est un premier profil corrigé ( $Y_{neu}$ ) obtenu en soustrayant le premier profil de correction ( $Y_{korr}$ ) du profil transversal mesuré ( $Y_{alt}$ ).
- 30 9. Système selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'écart type du premier profil corrigé ( $Y_{neu}$ ) est déterminé.
- 30 10. Système selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un profil de correction ( $Y_{korr}$ ) supplémentaire et au moins un profil corrigé ( $Y_{neu}$ ) supplémentaire sont déterminés de la même manière et les écarts types de ceux-ci sont déterminés, un profil corrigé ( $Y_{neu}$ ) supplémentaire correspondant étant déterminé en soustrayant le profil de correction ( $Y_{korr}$ ) supplémentaire du profil corrigé précédent ( $Y_{alt}$ ).
- 35 11. Système selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** des profils de correction ( $Y_{korr}$ ) supplémentaires et des profils corrigés ( $Y_{neu}$ ) supplémentaires sont déterminés jusqu'à ce que le dernier groupe de crêtes du nombre de groupes de crêtes pouvant être prédéfini ait été pris en compte.
- 40 12. Système selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les valeurs de l'écart type déterminées chronologiquement pour un groupe de crêtes correspondant sont mémorisées.
- 45 13. Système selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'**une tendance à long terme de l'écart type peut être déterminée à partir des valeurs de l'écart type obtenues pour un groupe de crêtes correspondant.
- 45 14. Système selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des données de machine peuvent être mémorisées en plus des écarts types.
- 50 15. Système selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** des réglages avantageux ou critiques de la machine peuvent être déduits au moyen d'au moins un algorithme à auto-apprentissage à partir des données de machine et des écarts types mémorisés.
- 50 16. Système selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des réglages avantageux ou critiques de la machine peuvent être déduits au moyen de méthodes statistiques à partir des données de machine et des écarts types mémorisés.
- 55

Fig. 1

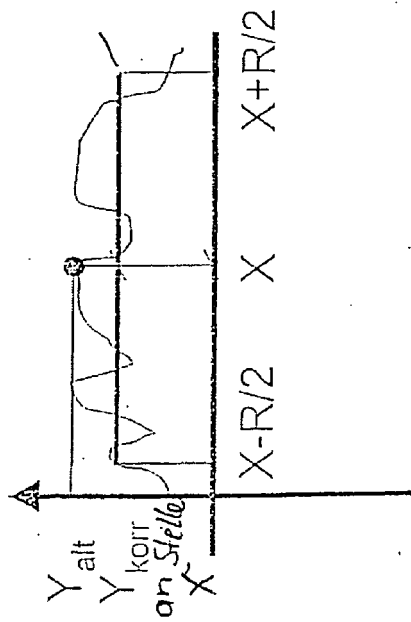


Fig. 2

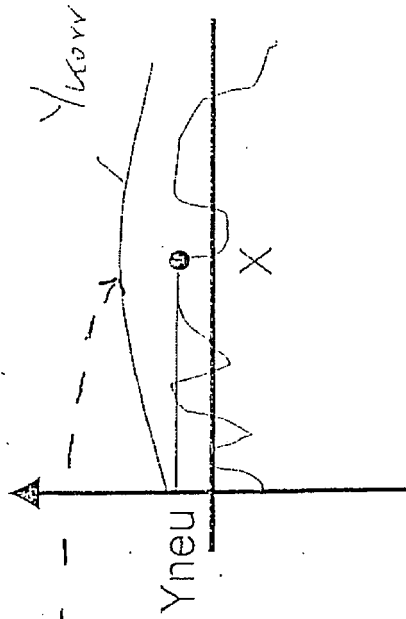
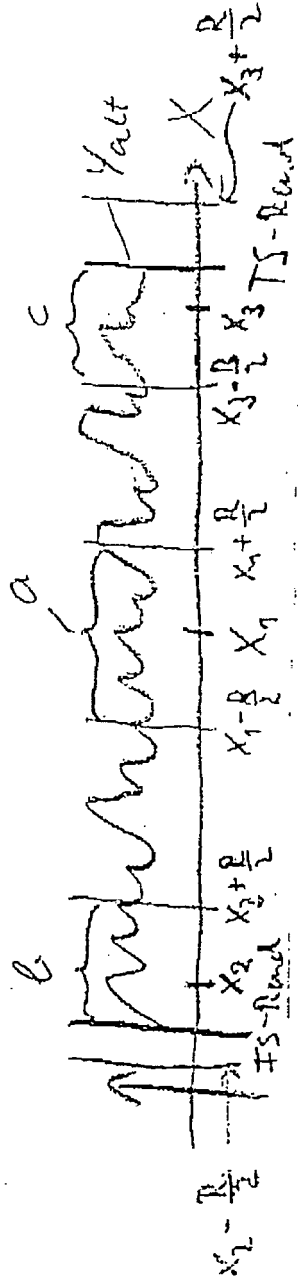


Fig. 3

Raster in mm	Bezug Maschinenbau	Störungen
1000	Walzen - Bombierung, Stellprofil / Stoffauflauf	Maschinenbreiter Bogen
200	Konditionier - Elemente Anpressrollen / Schuhpresse	Feuchte Streifen
60	Korrekturgrenze Düsenfeuchter	

Fig. 4



**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**

- WO 9515492 A1 [0002]