

(19)



(11)

**EP 1 737 587 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**08.06.2016 Patentblatt 2016/23**

(51) Int Cl.:  
**B21C 51/00** <sup>(2006.01)</sup> **G01N 21/89** <sup>(2006.01)</sup>  
**B65H 26/02** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **05715548.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2005/002007**

(22) Anmeldetag: **25.02.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2005/084844 (15.09.2005 Gazette 2005/37)**

(54) **VERFAHREN ZUR AUFBEREITUNG VON OBERFLÄCHENDATEN, VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR QUALITÄTSEBWERUNG UND ZUM QUALITÄTSMANAGEMENT VON BANDMATERIAL**

METHOD FOR PREPARING SURFACE DATA, METHOD AND DEVICE FOR EVALUATING AND MANAGING A STRIP MATERIAL QUALITY

PROCEDE DE PREPARATION DE DONNEES DE SURFACE, PROCEDE ET DISPOSITIF D'EVALUATION DE QUALITE ET DE GESTION DE QUALITE D'UN MATERIAU EN BANDE

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

(30) Priorität: **04.03.2004 DE 102004010479**  
**07.05.2004 DE 102004022607**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**03.01.2007 Patentblatt 2007/01**

(73) Patentinhaber: **Parsytec Computer GmbH**  
**52068 Aachen (DE)**

(72) Erfinder: **KÜBLER, Falk-D.**  
**6052 Hergiswil (DE)**

(74) Vertreter: **Kahlhöfer, Hermann et al**  
**KNH Patentanwälte Kahlhöfer Neumann**  
**Röbler Heine PartG mbB**  
**Postfach 10 33 63**  
**40024 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**US-A- 3 205 740 US-A- 4 211 132**  
**US-A- 4 542 527**

**EP 1 737 587 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]** Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Aufbereitung von auf Koordinaten einer Oberfläche bezogenen Daten, im folgenden Oberflächendaten genannt, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Qualitätsbewertung von Bandmaterial, sowie ein Verfahren zum Qualitätsmanagement von Bandmaterialien (siehe z.B. US-A-4 211 132).

**[0002]** Automatische Systeme zur Oberflächeninspektion werden oftmals eingesetzt, wenn bandförmige Materialien schnell zulaufend produziert werden. Dies sind insbesondere Metalle, beispielsweise Stahl, sowie Papier, die teilweise mit Geschwindigkeiten von über 30 m/s im Falle von Papier und mit über 20 m/s im Falle von Stahl hergestellt werden. Diese Bandmaterialien werden in der Regel aufgewickelt zu sogenannten Coils weiterverarbeitet oder zu einem Abnehmer transportiert, welcher aus dem Bandmaterial Endprodukte herstellt. Hierbei können aus im wesentlichen gleichen Coils völlig unterschiedliche Endprodukte entstehen, beispielsweise aus ähnlichen Stahl-Coils einerseits Waschmaschinenteile und andererseits Autoteile. Jedoch kann nicht jedes Coil für jedes End- oder Zwischenprodukt eingesetzt werden, da von den Abnehmern der Coils nicht nur die Zusammensetzung des Materials, sondern oftmals auch Qualitätsstandards vorgegeben werden, die die Beschaffenheit, insbesondere die Oberfläche des Bandmaterials erfüllen muss, um für ein bestimmtes Endprodukt eingesetzt werden zu können. Das sogenannte "Coil-Grading", also die Qualitätsbewertung eines Bandmaterials, ist von entscheidender Bedeutung für den Wert eines Coils und seine weitere Verarbeitung.

**[0003]** Um sicherzustellen, dass ein bestimmter Qualitätsstandard erfüllt wird, muss eine Kontrolle der Beschaffenheit und/oder der Oberfläche des Bandmaterials insbesondere auf Anomalien erfolgen und zwar vor dem Aufwickeln zu Coils. Eine Oberflächenkontrolle wird regelmäßig von speziell geschultem Personal durchgeführt, dass entweder selbst die Oberfläche kontrolliert (sie also durchgehend beobachtet) oder sich eines automatischen Systems zur Oberflächeninspektion bedient. Solche Systeme überwachen die Oberfläche des Bandmaterials beispielsweise mit Kameras, wobei verschiedene Überwachungsprinzipien bekannt sind. Auch andere Daten, die nicht unbedingt Anomalien beschreiben, beispielsweise Dicke des Materials, Oberflächenrauigkeit, Temperaturprofil einer Wärmebehandlung etc. können mit verschiedenen Messverfahren ermittelt und den einzelnen Oberflächenpunkten zugeordnet werden.

**[0004]** Beispielsweise aus der WO 01/23869 A1 ist bekannt, die Oberflächen mit der sogenannten Hellfeld- oder der Dunkelfeldmethode zu beobachten. Aus der WO 01/23869 A1 ist weiterhin bekannt, die Ergebnisse dieser beiden Inspektionen miteinander zu korrelieren um so eine verbesserte Fehlererkennung durchführen zu können. Weitere Oberflächenanalysensysteme und Messverfahren zur Aufnahme von Materialdaten sind

ebenfalls aus dem Stand der Technik bekannt.

**[0005]** Alle diese Systeme bieten den Vorteil, dass deutlich mehr Daten gesammelt und Oberflächenanomalien entdeckt werden als bei der "visuellen" Kontrolle durch einen Inspektor. So werden bei der visuellen Kontrolle bei einem durchschnittlichen Coil im Regelfall 2 bis 5 Anomalien pro Coil auffällig, nur in Ausnahmefällen mehr als 20 Anomalien. Bei automatischen Oberflächeninspektionssystemen liegt bei einem vergleichbaren Coil die Zahl der registrierten Anomalien regelmäßig um mehr als einen Faktor 100 höher. Dies ist natürlich einerseits ein Vorteil, weil deutlich mehr Anomalien entdeckt werden können, gleichzeitig stellt dies das Bedienpersonal jedoch vor praktisch unüberwindbare Hürden: Wegen der Vielzahl von registrierten Anomalien (durchschnittlich hunderte bis zu mehrere Tausend pro Coil) kann der Beobachter aufgrund des großen Datenaufkommens praktisch nicht mehr unterscheiden, welche der registrierten Anomalien für das Erreichen eines bestimmten Qualitätsstandards des aus dem Bandmaterial zu produzierenden Endproduktes relevant sind und welche nicht. So ist es beispielsweise möglich, dass von 2000 registrierten Anomalien nur 3 für den zu erreichenden Qualitätsstandard wirklich von Bedeutung sind. Der Beobachter muss jedoch häufig sehr schnell entscheiden, welcher Qualitätsstandard einhaltbar ist und welcher nicht, da dies üblicherweise während der Produktion des Bandmaterials, also bevor das aufgewickelte Coil vom Bandmaterial getrennt wird, erfolgt.

**[0006]** Bisher wurde eine entsprechende maschinelle Auswertung der Massendaten nur in Ausnahmefällen durch Spezialprogrammierung realisiert. Zudem standen zwar die durch die automatische Oberflächeninspektion gewonnenen Daten für weitere Prozesse, beispielsweise ein betriebswirtschaftliches Controlling oder zur automatischen Erstellung von Qualitätszertifikaten, im Prinzip zur Verfügung, aber aufgrund der ungeheuer großen Datenmenge konnte eine sinnvolle Weiterverarbeitung der Daten de facto nicht erfolgen. Typische Datenverarbeitungssysteme sind nicht ohne weiteres für Daten einsetzbar, die wie hier auf die Koordinaten eine Fläche bezogen sind, also einen geometrischen Bezug haben.

**[0007]** Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Aufbereiten von Oberflächendaten bei der Bewertung von Bandmaterial anzugeben, welches eine Analyse der vorliegenden Oberflächendaten nach frei vorgebbaren Kriterien und eine Weiterverarbeitung der Daten in einfacher Weise erlaubt, sowie ein entsprechendes Verfahren und eine Vorrichtung zur Oberflächeninspektion und ein entsprechendes Verfahren zum Qualitätsmanagement anzugeben.

**[0008]** Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Aufbereitung von Oberflächendaten mit den Merkmalen des Anspruchs 1, ein Verfahren zur Qualitätsbewertung mit den Merkmalen des Anspruchs 19, ein Verfahren zum Qualitätsmanagement mit den Merkmalen des Anspruchs 20 oder 21 sowie eine Vorrichtung zur

Steuerung der Verarbeitung von Bandmaterialien mit den Merkmalen des Anspruchs 22. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der jeweils abhängigen Ansprüche.

**[0009]** Das erfindungsgemäße Verfahren dient zur Aufbereitung von Daten eines Bandmaterials, insbesondere von Metall- und/oder Papierbändern, wobei die Daten in Form von nach Koordinaten der Bandoberfläche zuordenbaren Datensätzen vorliegen und Informationen über die Beschaffenheit des Bandes und/oder seiner Oberfläche und/oder eine gegebenenfalls vorhandene Anomalie umfassen. Zumindest ein Teil der Datensätze wird anhand von vorgebbaren Gruppierungsregeln in Zellen gruppiert und gespeichert, deren geometrische Anordnung auf einem Bildschirm oder einem anderen Visualisierungsmedium eine topologische Ähnlichkeit mit einer Bandoberfläche hat, wobei der Inhalt der Zellen für eine elektronische Weiterverarbeitung und/oder Verknüpfung mit anderen Zellen oder anderen Daten zur Verfügung gestellt wird, wobei insbesondere der Inhalt einer Zelle nicht nur eindimensional sein kann, sondern Quelldaten, Gruppierungsregeln und/oder Verarbeitungsformeln enthalten und zur Verfügung stellen kann. Obwohl einmal gruppierte und inhaltlich definierte Zellen eine Automatisierung bei nachfolgenden Qualitätsbewertungen zulassen, ist die Zugänglichkeit und Veränderbarkeit der Zellen und Zellinhalte doch von großem praktischem Nutzen. Dabei hilft eine topologische Ähnlichkeit zwischen Bandoberfläche und Darstellung der Daten einem Benutzer bei der intuitiven Bedienung, wenn Änderungen an den Zellinhalten und deren Verknüpfungen vorgenommen werden sollen. Eine topologische Ähnlichkeit muss dabei nicht die maßstabgerechte Abbildung der ganzen Bandoberfläche bedeuten, sondern kann sich auf eine verzerrte Darstellung der ganzen oder eines Teils der Oberfläche beziehen. Wichtig ist dabei, dass der gerade abgebildete Teil in etwa der Konstellation der betrachteten Oberflächenpunkte oder Oberflächenbereiche auf der Bandoberfläche entspricht.

**[0010]** Erfindungsgemäß besonders bevorzugt ist die Darstellung solcher Zellen, insbesondere auf einem Bildschirm, in Form mindestens eines Tabellenkalkulationsblattes (Spreadsheet) mit einer Mehrzahl von in Zeilen und Spalten angeordneten Zellen. Tabellenkalkulationsblätter zur Darstellung und Bearbeitung von Daten sind weit verbreitet und können ohne Programmierkenntnisse benutzt werden.

**[0011]** Unter einer Anomalie versteht man die Abweichung der Oberfläche von einem gewollten Sollzustand. Bei Stahlbändern kann es sich hierbei beispielsweise um einen Walzenabdruck oder einen Ölfleck handeln. Bei Papierbändern kann es sich hierbei beispielsweise auch um eine Verfärbung oder eine Verdickung handeln. Bei Papierbahnen können beispielsweise auch noch weitere Informationen durch eine Durchleuchtung gewonnen werden, die zusätzliche Informationen über Materialanomalien liefert.

**[0012]** Die Bereitstellung von Oberflächendaten in

Form eines Tabellenkalkulationsblattes ermöglicht in besonders vorteilhafter, flexibler und einfacher Weise die Gruppierung und Weiterverarbeitung der Oberflächendaten. Insbesondere bietet dies den Vorteil, dass auch Anwender, die grundsätzlich unerfahren in der Programmierung von Computern sind, dennoch auf einfache Weise Gruppierungsregeln in Form von Formeln festlegen können, wie dies aus klassischen Tabellenkalkulationen wie beispielsweise Microsoft Excel oder ähnlichen bekannt ist. Somit kann einerseits der Personenkreis, der eine Oberflächenkontrolle vorbereitet oder durchführt, ausgeweitet werden und andererseits stehen die Oberflächendaten, die durch automatische Mess- oder Analysensysteme gewonnen werden, erstmals einer Weiterverarbeitung für breite Anwenderkreise in praktikabler Weise zur Verfügung.

**[0013]** So kann beispielsweise eine Gruppierung der Oberflächendaten in der Weise erfolgen, dass eine räumliche Gruppierung der Datensätze erfolgt, die räumlich einem späteren Endprodukt zugeordnet werden kann. Zum Beispiel kann bei einem Stahlband, aus dem gegebenenfalls Motorhauben eines Automobils hergestellt werden können, eine Gruppierungsregel angewendet werden, in denen die Oberflächendaten zusammengefasst werden, die dem Teil der Oberfläche eines Stahlbandes entsprechen, die später die Oberfläche der Motorhaube bildet. Diese Gruppe von Oberflächendaten umfasst dann alle Anomalien, die in diesem räumlichen Bereich bei der Oberflächeninspektion des Bandmaterials aufgefallen sind.

**[0014]** Bildlich gesprochen kann man mittels der Gruppierungsregeln eine Art Landkarte auf dem Bandmaterial erstellen, die die Lage der später aus dem Bandmaterial zu produzierenden Endprodukte auf dem Bandmaterial abbildet. Dem Anwender des Oberflächeninspektionssystems ist somit ein Werkzeug an die Hand gegeben, mit dem er seine Aufmerksamkeit auf die Bereiche des Bandmaterials fokussieren kann, die für das spätere Endprodukt relevant sind. Für das Endprodukt irrelevante Bereiche, beispielsweise Randbereiche des Bandmaterials, die generell abgeschnitten und verworfen werden, können so bereits vor der Entscheidungsfindung, ob ein bestimmter Qualitätsstandard erreicht werden kann, verworfen werden. Fehler in diesen Bereichen, seien sie auch noch so zahlreich und schwerwiegend, können in diesem Falle bei der Entscheidungsfindung beiseite gelassen werden. So ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren eine Datenreduktion bei der Auswertung von Oberflächeninspektionsdaten, die die Entscheidungsfindung bei der Zuweisung von Qualitätsstandards vereinfacht und beschleunigt und diese Zuweisung verlässlicher und reproduzierbarer macht. Zudem wird gerade auch eine automatische Entscheidungsfindung deutlich vereinfacht und zuverlässiger, sobald die notwendigen Gruppierungen und Verarbeitungen der Zellinhalte festgelegt sind. Eine Anpassung an neue Bedingungen oder Erkenntnisse ist auf einfache Weise jederzeit möglich. Es sei darauf hingewiesen, dass ein End-

produkt im Sinne dieser Erfindung ein Endprodukt relativ zum Bandmaterial darstellt, dass also ein Endprodukt im Sinne dieser Erfindung auch ein Zwischenprodukt sein kann, das weiteren Bearbeitungsschritten unterworfen wird.

**[0015]** Weiterhin ermöglicht das System dann, wenn anhand der Oberflächendaten eine Entscheidung getroffen wurde, dass ein bestimmter Qualitätsstandard nicht eingehalten werden kann, in einfacher Weise die Möglichkeit der Überprüfung, ob andere Qualitätsstandards erfüllt werden können. Dies geschieht zum Beispiel durch einfaches Anwenden einer anderen Gruppierungsregel. In obigem Beispiel könnte nach der Entscheidung, dass das Stahlband nicht den Qualitätsstandard einer Motorhaube erfüllt, beispielsweise durch Anwendung der entsprechenden Gruppierungsregel überprüft werden, ob ein Qualitätsstandard eines anderen aus dem Bandmaterial herzustellenden Endprodukts erfüllt werden kann. So kann beispielsweise überprüft werden, ob sich das Stahlband dazu eignet, Kotflügel herzustellen.

**[0016]** Außerdem können die so aufbereiteten Daten in einfacher Form Dritten zur Verfügung gestellt werden. So können in obigem Beispiel die Daten einem Abnehmer oder Verarbeiter der Stahlbänder zur Verfügung gestellt werden. Dieser kann so zum einen die Qualitätsstufenzuweisung durch den Stahlhersteller überprüfen, kann aber auch selbständig eigene Gruppierungsregeln anwenden, um zu überprüfen, ob das Stahlband mit weniger Ausschuss für ein anderes Endprodukt einzusetzen ist.

**[0017]** Das Erstellen von Gruppierungsregeln wie auch eine weitere Verarbeitung der Daten kann in einfacher Weise durch Programmierung von Formeln in einzelnen Zellen eines Tabellenkalkulationsblattes erfolgen, wie dies aus üblichen Tabellenkalkulationen bekannt ist. Gruppierung kann in einem einfachen Beispiel bedeuten, dass zum Beispiel die Summe der Fehler in einem Bereich, der bestimmten räumlichen Koordinaten - wie einem Endprodukt - zugeordnet werden kann, gebildet wird. Auch der Vergleich mit einzuhaltenden Qualitätsstandards kann mittels solcher Formeln erfolgen. So könnte beispielsweise eine Formel "wenn die Gruppe weniger als zwei Fehler vom Typ X umfasst und die Oberflächenrauigkeit kleiner als ein Wert Y ist" dazu führen, dass ein bestimmter Qualitätsstandard nur zugewiesen wird, wenn alle relevanten Gruppen oder ein vorgegebener Anteil der relevanten Gruppen diese Formel erfüllen. Auch ein summarischer Vergleich aller Anomalien in den Gruppen mit vorgegebenen Grenzwerten ist möglich.

**[0018]** Es ist weiterhin möglich, für ein Band sowohl die Oberflächendaten der einen Seite des Bandmaterials (der Vorderseite), als auch der anderen Seite (der Rückseite) aufzubereiten und vorzuhalten. Dies ermöglicht bei entsprechender Verteilung von Anomalien auf der einen und auf der anderen Seite einen Wechsel von Vorder- und Rückseite, der in vorteilhafter Weise zur Verminderung von Ausschuss führen kann.

**[0019]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des

erfindungsgemäßen Verfahrens umfassen die Oberflächendaten eine Oberflächenrauigkeit, -planheit, eine Veredelungstemperatur und/oder eine Dicke des Bandmaterials.

**[0020]** Die Oberflächenrauigkeit und Oberflächenplanheit haben insbesondere bei der Produktion von Stahlbändern eine entscheidende Bedeutung für die Weiterverarbeitung von Endprodukten. Unter einer Veredelungstemperatur ist beispielsweise bei Stahlbändern eine Glühtemperatur zu verstehen, die Einfluss auf die Sprödigkeit des Stahls hat. Solche Vergütungstemperaturen können entscheidenden Einfluss auf die spätere Weiterverarbeitung des Materials und folglich auch auf die Einordnung in Qualitätsstandards haben. Gleiches gilt für eine Dicke des Bandmaterials, insbesondere eine ungleichmäßige Dicke. So können Inhomogenitäten in diesen Parametern in vorteilhafter Weise berücksichtigt werden. Auch weitere Daten über die Beschaffenheit des Bandes und/oder der Oberfläche können erfindungsgemäß in den Oberflächendaten enthalten sein.

**[0021]** Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren umfasst ein Datensatz einer Oberflächenanomalie zumindest eine Anomalieart, eine Anomaliegröße und/oder eine Anomaliestärke.

**[0022]** Unter einer Anomalieart ist eine jeweils branchenübliche Einordnung der Oberflächenanomalie des Bandmaterials zu verstehen, beispielsweise Rost, ein Abdruck, ein Kratzer, eine Zunderstippe, eine Blase, usw. für Stahl. Die Anomaliegröße kann sowohl relativ (kleiner als die räumliche Ausdehnung der Gruppe, größer als die räumliche Ausdehnung der Gruppe) oder auch absolut (z. B. zwei Quadratzentimeter) erfolgen. Unter der Anomaliestärke wird die Amplitude der Abweichung vom gewollten Sollzustand der Oberfläche verstanden, beispielsweise bei Zunder der Schwärzungsgrad oder ähnliches. Die Anomaliestärke stellt also ein Maß für die Abweichung vom gewollten Sollzustand der Oberfläche dar. Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren, wird durch die Gruppierungsregeln die folgender Gruppierungen durchgeführt: - a Zusammenfassung von Datensätzen, die räumlich benachbarten und/oder korrelierten Oberflächenanomalien entsprechen; - b) Zusammenfassung von Datensätzen, die Oberflächenanomalien umfassen, die alleine oder mit anderen Oberflächenanomalien und/oder anderen Daten, insbesondere der Oberflächenrauigkeit oder -planheit, die Zuweisung einer Qualitätsstufe im Vergleich zu mindestens einem Qualitätsstandard, insbesondere des aus dem Bandmaterial herzustellenden Endprodukts, ermöglichen. Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird durch die Gruppierungsregeln Zusätzlich mindestens eine der folgenden Gruppierungen durchgeführt:

- c) Zusammenfassung von Datensätzen, die vorgebaren Bereichen des Bandmaterials räumlich zugeordnet werden können;
- d) Zusammenfassung von Datensätzen, die gleich-

artigen Oberflächenanomalien entsprechen;

e) Zusammenfassung von Datensätzen, die Oberflächenanomalien mit einer Anomaliestärke entsprechen, die innerhalb eines vorgebbaren Wertebereichs der Anomaliestärke liegen.

**[0023]** Unter einer Korrelation im Sinne einer Gruppierung nach a) wird hier jede Art einer mathematischen Korrelation verstanden, also jede Art von mathematischer Operation, bei der eine Abhängigkeit zwischen zwei Größen erzeugt wird.

**[0024]** Bei einer Gruppierung von Datensätzen nach a), können räumlich benachbarte Anomalien gruppiert werden. Beispielsweise ermöglicht dies die Erkennung von Produktionsfehlern bei der Herstellung des Bandmaterials, durch welche benachbarte Oberflächenanomalien oder korrelierte wie beispielsweise periodische Oberflächenfehler auftreten. Dies können zum Beispiel in Bewegungsrichtung des Bandes durchgehende Kratzer oder periodische Abdrücke der Walzwerkzeuge sein.

**[0025]** Die Gruppierung nach b) erlaubt die Zusammenfassung von Datensätzen, die für die Einhaltung oder auch die Übererfüllung eines bestimmten Qualitätsstandards relevant sind. Hier bezeichnet die Qualitätsstufe eine generell dem Bandmaterial zugeordnete Qualitätsangabe, während die Qualitätsstandards von diesem Bandmaterial unabhängige, beispielsweise von den Abnehmern gesetzte Standards darstellen. So könnte ein Qualitätsstandard I die Qualität darstellen, die die Oberfläche eines Stahlbleches aufweisen muss, um zur Herstellung von Motorhauben dienen zu können. Ein Qualitätsstandard II könnte die Qualität darstellen, die die Oberfläche eines Stahlbleches aufweisen muss, um zur Herstellung von Waschmaschinenteilen dienen zu können. Die Qualitätsstufe eines ganz bestimmten Bleches kann beispielsweise dann einfach so definiert sein, dass sie nicht zum Erfüllen des Qualitätsstandards I ausreicht, wohl aber zum Erfüllen des Qualitätsstandards II. Dies ermöglicht in vorteilhafter Weise die genaue Zuweisung von Bandmaterialien zu den später zu produzierenden Endprodukten sowohl auf Seiten der Hersteller des Bandmaterials, als auch auf Seiten der Abnehmer und Verarbeiter dieser Bandmaterialien, die so in ihrem Betrieb jedem Band oder Coil die optimale Verwendung, insbesondere unter Minimierung des abfallenden Ausschusses, zuweisen können oder dieses auch zurückweisen können.

**[0026]** Die Gruppierung nach b) kann sowohl eine reine räumliche Gruppierung in Anpassung an die zu produzierenden Endprodukte darstellen als auch eine Korrelation von Oberflächenanomaliedaten mit weiteren Parametern wie der Oberflächenrauigkeit und ähnliches. Jedoch ist eine Gruppierung nach b) nicht auf diese Beispiele beschränkt, vielmehr kann eine Gruppierung in Anpassung an die gerade benötigten Qualitätsstandards in jeder beliebigen möglichen Weise erfolgen.

**[0027]** Die Gruppierung von Datensätzen nach c) erlaubt beispielsweise die Zusammenfassung von Ober-

flächenanomalien in Bereichen, die aufgrund des Produktionsprozesses des Bandmaterials und/oder des Endprodukts generell Ausschuss darstellen, z. B. Rand- oder Endbereiche des Bandes. Ein weiteres Beispiel besteht in der oben beschriebenen Möglichkeit, Bereiche auf der Bandoberfläche zusammenzufassen, die dem herzustellenden Endprodukt zugeordnet werden.

**[0028]** Eine Gruppierung von Datensätzen nach d) erlaubt eine Zusammenfassung von im wesentlichen gleichen oder ähnlichen Oberflächenanomalien.

**[0029]** Eine Gruppierung nach e) erlaubt beispielsweise eine Abschätzung von Fehlern im Produktionsprozess des Bandmaterials, in dem nach Art einer Landkarte mit Höhenlinien Oberflächenanomalien einer bestimmten Anomaliestärke gruppiert werden.

**[0030]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden bei einer Gruppierung nach c) und/oder nach d) Bereiche des Bandmaterials berücksichtigt, die mindestens einem Teilbereich des aus dem Bandmaterial herzustellenden Endprodukts zuweisbar sind.

**[0031]** Dies erlaubt wie oben geschildert die Bildung einer Art Landkarte der Oberfläche, die bereits die Lage und Größe der aus dem Bandmaterial herzustellenden Endprodukte enthält.

**[0032]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird bei einer Gruppierung nach c) die geometrische Beschaffenheit des Bandmaterials, insbesondere in Bezug auf durch den Produktionsprozess des Bandmaterials bedingte Ausschussbereiche, abgebildet.

**[0033]** So können in vorteilhafter Weise Fehler in Bereichen, die nicht in den herzustellenden Endprodukten liegen, bei der Zuweisung der Qualitätsstufe unberücksichtigt bleiben, so dass die zu betrachtende Datenmenge reduziert wird.

**[0034]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind die einzelnen Zellen des Tabellenkalkulationsblattes zumindest in Bezug auf Lage und Größe an die geometrische Beschaffenheit des Bandmaterials und/oder die Lage und/oder räumliche Ausdehnung der Anomalien und/oder der Gruppen auf der Bandoberfläche anpassbar.

**[0035]** Diese Funktion erlaubt beispielsweise eine im wesentlichen maßstabsgerechte Abbildung des Bandmaterials in der Tabellenkalkulation, bei der die Größenverhältnisse der Gruppen auf dem Bandmaterial im wesentlichen den Größenverhältnissen der einzelnen Zellen untereinander entsprechen.

**[0036]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind die einzelnen Zellen in Bezug auf mindestens eine der folgenden Größen:

- A) Farbe des Hintergrundes;
- B) Farbe des Zelleninhalts;
- C) Schraffur der Zelle;

- D) Schriftart des Zelleninhalts;
- E) Schrifthervorhebung des Zelleninhalts; oder
- F) Schriftgröße des Zelleninhalts

**[0037]** so anpassbar, dass diese Größen A) bis F) die Relevanz für die Zuweisung der Qualitätsstufe des aus dem Bandmaterial herzustellenden Endprodukts darstellen.

**[0038]** Dies bedeutet, dass neben einer beliebigen Darstellung der Gruppe in der Zelle, beispielsweise eine Summe der Zahl der in dieser Zelle vorhandenen Oberflächenanomalien, praktisch weitere Dimensionen (Farbe, Schraffur, Schriftart, usw.) für die Darstellung der Relevanz der Oberflächendaten in dieser Zelle für die Zuweisung der Qualitätsstufe eröffnet wird. So können beispielsweise Zellen, die Gruppen enthalten, die die Einhaltung eines vorgegebenen Qualitätsstandards verhindern, mit rotem Hintergrund und fetter Schrift gezeigt werden und ähnliches, ohne dass eine weitere Zelle eröffnet werden muss. Für den Anwender ergibt sich die Relevanz dieser Daten auf sehr einfache Weise. Unter Schrifthervorhebung ist in diesem Zusammenhang insbesondere das Darstellen des Zelleninhalts in fetter, kursiver, unterstrichener und/oder durchgestrichener Schrift, sowie in Kapitälchen und/oder Sperrschrift zu verstehen.

**[0039]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die Zuweisung der Qualitätsstufe relativ zu vorgebbaren Qualitätskriterien.

**[0040]** Dies bedeutet in Anlehnung an obiges Beispiel, dass die Qualitätsstufe aussagt, dass ein Qualitätsstandard I nicht erfüllt, aber ein Qualitätsstandard II erfüllt wird. In einfacher Weise kann die Qualitätsstufe als Liste aller erfüllten Qualitätsstandards vorliegen.

**[0041]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die Zuweisung der Qualitätsstufe absolut.

**[0042]** Ein einfacher Fall einer absoluten Zuweisung der Qualitätsstufe liegt beispielsweise in der Angabe der Anzahl der aufgetretenen Anomalien, gegebenenfalls gewichtet mit der Anomaliestärke und/oder dem Bereich des Auftretens auf der Oberfläche des Bandmaterials.

**[0043]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die Zuweisung anhand einer Formel in der Tabellenkalkulation.

**[0044]** So kann die Formel beispielsweise in einer Anweisung bestehen, die besagt: "weise Qualitätsstufe I zu, wenn die Zahl der Anomalien vom Typ X kleiner als Y ist und wenn die Vergütungstemperatur in allen Gruppen größer als Z ist". Andere Formeln, wie sie aus gängigen Tabellenkalkulationen üblich sind, sind möglich und erfindungsgemäß.

**[0045]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in einer Zelle eines Tabellenkalkulationsblattes mindestens ein Datensatz oder mindestens eine Gruppe zumindest teilweise dargestellt.

**[0046]** Dies erlaubt die Darstellung mindestens eines Datensatzes oder mindestens einer Gruppe jeweils zumindest in Teilen in einer Zelle. Jeweils in Teilen bedeutet, dass nur Teile des Datensatzes oder der Gruppe dargestellt werden, wobei insbesondere der Benutzer wählen kann, was er sich von welchem Datensatz anzeigen lassen möchte. So können zum Beispiel von jeder Gruppe die Zahl der in dieser Gruppe registrierten Oberflächenanomalien, die durchschnittliche Vergütungstemperatur, die durchschnittliche Banddicke und/oder die durchschnittliche Oberflächenrauigkeit etc. der Gruppe oder des Datensatzes jeweils in einzelnen Zellen oder gemeinsam dargestellt werden. Auch die Darstellung nur der Zahl der Anomalien einer bestimmten Anomalienart der Gruppe oder des Datensatzes ist möglich und erfindungsgemäß. Auch hier ist die Darstellung oder auch eine entsprechende Filterung nach Art einer üblichen Tabellenkalkulation möglich. In den Spaltenund/oder Zeilenüberschriften können beispielsweise die jeweiligen Koordinaten auf dem Bandmaterial oder auch beliebige, vom Anwender anzupassende Angaben verwendet werden.

**[0047]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind mehrere Tabellenkalkulationsblätter mit unterschiedlichen Darstellungen der Oberflächendaten ausgebildet.

**[0048]** Dies erlaubt die Verwendung verschiedener Tabellen (also einem Blatt einer Tabellenkalkulation) für eine jeweils angepasste Filterung der Daten. So können in einer Tabelle jeweils die Anzahlen der Anomalien pro Gruppe oder Datensatz in jeder Zelle abhängig von ihrer Position auf den Oberflächen des Bandes erfolgen. In einer anderen Tabelle können pro Zeile einzelne Datensätze aufgeführt werden, so dass ohne großen Aufwand auf jeden einzelnen Datensatz zugegriffen werden kann usw.

**[0049]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind die Tabellenkalkulationsblätter miteinander verknüpfbar.

**[0050]** So kann eine Verknüpfung, beispielsweise nach Art eines Hyperlinks im Internet, zwischen unterschiedlichen Tabellen programmiert werden, so dass beispielsweise eine Zelle mit einer Gruppe von Datensätzen mit der Stelle einer Liste aller einzelnen Datensätze verknüpft ist, die dem ersten Datensatz der Gruppe oder dem ersten Datensatz der Gruppe mit einer Oberflächenanomalie entspricht. Beliebige Verknüpfungen zwischen den Tabellen sind möglich und erfindungsgemäß.

**[0051]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgebbar, welche Teile der Daten einer Gruppe oder eines Datensatzes in einem Tabellenkalkulationsblatt darstellbar sind.

**[0052]** So können die darzustellenden Datenmengen erheblich reduziert werden, wenn beispielsweise Daten, die zwar vorhanden (z. B. die Veredelungstemperatur), aber für das aus dem Bandmaterial herzustellende End-

produkt nicht von Belang sind, nicht dargestellt werden. Dabei sollten die nicht dargestellten Daten insbesondere jederzeit wieder sichtbar gemacht werden können, indem die den Zellen zugeordnete Speicherstruktur den gesamten Datenbestand und die vorgenommenen Verknüpfungen enthält.

**[0053]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgebar, in welcher Gliederung die Daten einer Gruppe oder eines Datensatzes darstellbar sind.

**[0054]** Unter Gliederung ist hier der Aufbau und die Aufteilung des Tabellenkalkulationsblattes zu verstehen, also beispielsweise die Festlegung, in welcher Spalte welcher Teil der Datensätze und/oder der Gruppen dargestellt wird, in welcher Zeile was dargestellt wird usw. So können eine oder mehrere Tabellenkalkulationsblätter konfiguriert werden, die jeweils Daten in einer Form darstellen, die einer bestimmten Problemstellung entspricht. Dies kann individuell von jedem Benutzer angepasst werden, genauso, wie dies in üblichen Tabellenkalkulationen möglich ist.

**[0055]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind mit einzelnen Zellen Darstellungen verknüpfbar, die die Daten der mit dieser Zelle verknüpften Gruppe oder des mit dieser Zelle verknüpften Datensatzes zumindest teilweise zeigt, insbesondere zumindest mit einer grafischen Darstellung einer entsprechenden Oberflächenanomalie.

**[0056]** So ist es beispielsweise möglich, wenn nicht alle Daten eines Datensatzes oder einer Gruppe dargestellt werden, eine Art Vergrößerungsfunktion zu verwirklichen, mittels derer alle vorliegenden Daten dargestellt werden.

**[0057]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Oberflächendaten zumindest teilweise aus den Signalen von mindestens einem Messwertaufnehmer, bevorzugt einer Kamera, besonders bevorzugt einer CCD- oder CMOS-Kamera, gewonnen.

**[0058]** Insbesondere die Verwendung von CCD-Kameras mit einer hohen zeitlichen und räumlichen Auflösung ist bei der Oberflächenkontrolle von sich schnell bewegendem Bandmaterialien von Vorteil.

**[0059]** Nach einem weiteren Aspekt des erfinderischen Gedankens wird ein Verfahren zur Qualitätsbewertung der Oberfläche von sich bewegendem Bandmaterialien, insbesondere von Metall- oder Papierbändern vorgeschlagen, bei dem Oberflächendaten nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Aufbereitung von Oberflächendaten aufbereitet werden und anhand dieser Daten dem Bandmaterial eine Qualitätsstufe zugewiesen wird, die bevorzugt relativ zu einem oder mehreren vorgebbaren Qualitätsstandards ist.

**[0060]** Dieses erfindungsgemäße Verfahren erlaubt es anhand der wie oben dargelegt aufbereiteten Daten in einfacher Weise dem Bandmaterial bereits bei der Herstellung oder auch erst vor der Weiterverarbeitung des

Bandmaterials eine Qualitätsstufe zuzuordnen, die bevorzugt an vorgebbaren Qualitätsstandards orientiert ist. Auf die oben ausgeführten Details und Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Aufbereitung von Oberflächendaten eines Bandmaterials wird Bezug genommen. Die Erfindung erlaubt es einem Abnehmer von Bandmaterial auch, die vorhandenen Daten nach ganz verschiedenen Gesichtspunkten zu gruppieren und auszuwerten, bis er eine für seine Bedürfnisse relevante Art der Zusammenstellung von Daten gefunden hat. Dabei kann er immer wieder Anpassungen und Verbesserungen vornehmen. Die gefundene relevante Art der Zusammenstellung kann dann jeweils automatisiert ohne erneute Bewertung durch einen Inspektor zur Bewertung weiterer Coils dienen und/oder an den Hersteller des Bandmaterials gegeben werden, um schon dort automatisiert bei der Herstellung die gewünschte Qualität zu erhalten, bzw. Coils auszusortieren, die diese Qualität nicht aufweisen.

**[0061]** Gemäß einem weiteren Aspekt des erfindungsgemäßen Gedankens wird ein Verfahren zum Qualitätsmanagement von Bandmaterialien, insbesondere von Metalloder Papierbändern vorgeschlagen, bei dem nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Qualitätsbewertung dem Bandmaterial eine Qualitätsstufe zugewiesen wird und anhand dieser Qualitätsstufe das Bandmaterial einem eine bestimmte Qualitätsstufe benötigenden Verarbeitungsschritt zugeführt wird.

**[0062]** Unter dem Begriff Qualitätsmanagement ist hier ein komplexer, mehrdimensionaler Vorgang zu verstehen. Dieser umfasst nicht nur das Zuweisen einer Qualitätsstufe zu einem bestimmten Bandmaterial (Coil), obwohl dies die Basis des weiteren Qualitätsmanagements darstellt. Vielmehr ist unter diesem Begriff ein iterativer Anpassungsvorgang über mehrere Bänder unter Berücksichtigung einer Mehrzahl von möglichen Endprodukten, gegebenenfalls auch unter einer Mehrzahl von möglichen Endprodukten unterschiedlicher Hersteller unterschiedlicher Branchen jeweils unter Berücksichtigung der jeweiligen branchen- und herstellerspezifischen Qualitätsanforderungen und -standards zu verstehen. Ein solches Qualitätsmanagement ist unter Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Aufbereitung von Oberflächendaten zum ersten Mal effektiv möglich. Dieses Qualitätsmanagement kann zum einen auf Seiten des Herstellers des Bandmaterials erfolgen, in dem eine Liste mit den Aufträgen umfassend den jeweiligen zu erfüllenden Qualitätsstandards und die Größe und Anforderungen der herzustellenden Endprodukte geführt wird und eine mehrdimensionale Anpassung anhand des zu betrachtenden Bandmaterials durchgeführt wird. Hierbei erfolgt eine Minimierung des Ausschusses unter gleichzeitiger Maximierung des einhaltbaren Qualitätsstandards, beispielsweise anhand einer Maximierung des möglichen zu erzielenden Preises. Als Variationsparameter sind hier insbesondere Parameter "außerhalb" des Bandmaterials, also eine unterschiedliche Gruppierung je nach herzustellendem Endprodukt, wie auch Parame-

ter "innerhalb" eines Bandmaterials, also beispielsweise eine Verschiebung der Gruppierung in Längsrichtung, also in Bewegungsrichtung des Bandmaterials und/oder quer dazu. Hier ist nicht nur eine Verschiebung aller zugeordneten Gruppen möglich, sondern auch die Verschiebung einzelner Gruppen, so dass beispielsweise statt dem nächstmöglichen Abstand zweier benachbarter herzustellender Endprodukte auf dem Bandmaterial ein zusätzlicher Abstand eingeführt wird, der zwar auf den ersten Blick den Ausschuss erhöht, nämlich um dieses zusätzliche Stück, jedoch insgesamt den Ausschuss verringert, weil mehr den nötigen Qualitätsstandard erfüllende Endprodukte hergestellt werden können. Eine weitere Optimierungsdimension ergibt sich bei mehreren parallelen Bandproduktionen, wo eine Optimierung jeweils bei mehreren gleichzeitig hergestellten Bandmaterialien erfolgt. Auch diese Optimierung kann innerhalb einer Tabellenkalkulation erfolgen. Ein entsprechendes Qualitätsmanagement kann auch auf Seiten des Verarbeiters der Bandmaterialien erfolgen. Hier ist auch als weiteres Ergebnis des Qualitätsmanagements die Zurückweisung des Coils möglich. Die oben offenbarten Vorteile und Details gelten in gleicher Weise für das erfindungsgemäße Verfahren zum Qualitätsmanagement.

**[0063]** Gemäß einem weiteren Aspekt des erfindungsgemäßen Gedankens wird eine Vorrichtung zur Steuerung der Verarbeitung von Bandmaterialien, insbesondere von Metall- oder Papierbändern, vorgeschlagen, mit einer Auswertungseinheit, die zumindest

- a) Speichermittel zumindest zum Speichern von nach Koordinaten der Bandoberfläche zuordenbaren Oberflächendaten und/oder einem herzustellenden Endprodukt zuordenbaren Qualitätsstandarddaten,
- b) Gruppierungsmittel zum Gruppieren der Oberflächendaten anhand vorgegebener Gruppierungsregeln, wobei eine Gruppe zumindest einen Datensatz der Oberflächendaten umfasst, und
- c) Vergleichsmittel zum Vergleichen der Gruppen von Oberflächendaten mit mindestens einem vorgebbaren Qualitätsstandard,

umfasst, mit Ein- und Ausgabemitteln, die der Eingabe von Befehlen und der Ausgabe zumindest der Oberflächendaten aus der Auswertungseinheit dienen und die über entsprechende Datenverbindungen mit der Auswertungseinheit verbunden sind, mit Steuermitteln, die über Datenverbindungen zumindest mit der Auswertungseinheit, den Ein- und/oder den Ausgabemitteln verbunden ist, wobei Ein- und Ausgabemittel so zusammenwirken, dass eine Anzeige und Verarbeitung der Oberflächendaten, sowie eine entsprechende Eingabe der Gruppierungsregeln und/oder von Vergleichsregeln, die zum Vergleich der Gruppen mit mindestens einem Qualitätsstandard in Form mindestens eines Tabellenkalkulationsblattes erfolgen, wobei die Steuermittel aufgrund der durch die Vergleichsmittel gelieferten Vergleichsda-

ten und/oder aufgrund einer Eingabe eines Benutzers einen bestimmten Verarbeitungsprozess des Bandmaterials zur Herstellung eines Endprodukts auslösen oder das Bandmaterial verwerfen.

**[0064]** Bei einem On-line-Einsatz der Erfindung sind bevorzugt die Steuermittel mit einer Markierungseinrichtung verbunden, insbesondere zur Färbung, Stanzung oder Lochung eines Bandes nach vorgebbaren Kriterien und/oder an Stellen mit besonderen Anomalien. So kann die Erfindung flexibel zur Kennzeichnung im Produktionsprozess oder an dessen Ende eingesetzt werden, wobei die Kennzeichnungskriterien leicht veränderbar sind durch entsprechende Bearbeitung der Zellen eines Tabellenkalkulationsblattes.

**[0065]** Die Vorrichtung ist dabei wenigstens dazu geeignet, mindestens eines der erfindungsgemäßen Verfahren durchzuführen.

**[0066]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist diese mindestens einen Messwertaufnehmer auf, bevorzugt eine Kamera, besonders bevorzugt eine CCD- oder CMOS-Kamera, der Oberflächendaten aufnimmt, wobei der Messwertaufnehmer über Datenverbindungen mit der Auswertungseinheit verbunden ist und die Oberflächendaten an die Auswerteeinheit überträgt.

**[0067]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind Auswertemittel ausgebildet, die anhand der Oberflächendaten Oberflächenanomalien auf der Oberfläche des Bandmaterials feststellen.

**[0068]** Die oben offenbarten Details zu den erfindungsgemäßen Verfahren sind direkt auf die entsprechenden Vorrichtungsdetails mittels entsprechender Mittel, die die Verfahrensmerkmale ausführen, anzuwenden und direkt übertragbar. Von einer Wiederholung der Merkmale, ihrer Vorteile und Details wird deshalb hier abgesehen, obwohl diese für die Vorrichtung ebenso anwendbar sind.

**[0069]** Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert, ohne dass die Erfindung auf die dort gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt ist. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch ein Bandmaterial;

Fig. 2 ein Tabellenkalkulationsblatt;

Fig. 3 ein dem Tabellenkalkulationsblatt aus Fig. 2 entsprechendes Bandmaterial;

Fig. 4 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Tabellenkalkulation mit mehreren Tabellenkalkulationsblättern;

Fig. 5 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Tabellenkalkulation mit mehreren Tabellenkalkulationsblättern; und



Fig. 6 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

**[0070]** Fig. 1 zeigt schematisch einen Ausschnitt aus einem Bandmaterial 1, beispielsweise einen Ausschnitt aus einem Stahlband 1. Es ist vorgesehen, aus diesem Stahlband 1 Autotüren 2 herzustellen. Ein Umriss einer herzustellenden Autotür 2 ist beispielhaft auf dem Stahlband 1 angedeutet, wobei es sich hier um den Bereich des Stahlbands 1 handelt, der der herzustellenden Autotür 2 zugewiesen ist, dass heißt bei Betrachtung des Stahlbandes 1 während der Produktion des Bandes oder vor Produktion der Autotür 2 handelt es sich hierbei zunächst um eine rein virtuelle Zuweisung, bei der insbesondere keine körperliche Markierung des Stahlbandes 1 erfolgt. Die Autotür 2 weist einen Türbereich 3 und einen Fensterbereich 4 auf

**[0071]** Es erfolgt eine automatische Oberflächeninspektion des Stahlbandes 1, als deren Ergebnis den Koordinaten der Oberfläche des Stahlbandes 1 zuordenbare Datensätze vorliegen. Jeder Datensatz stellt somit die Oberflächenbeschaffenheit einer Flächeneinheit an einer Position, die durch die entsprechenden Koordinaten auf der Bandoberfläche gegeben ist, dar. Insbesondere umfassen diese Datensätze die Daten von Oberflächenanomalien, also von Abweichungen des Ist-Zustandes der Oberfläche des Stahlbandes 1 von dem gewollten Soll-Zustand der Oberfläche.

**[0072]** Bei der Beurteilung der Oberfläche des Stahlbandes 1 und insbesondere auch bei der Festlegung einer Qualitätsstufe des Materials sind auftretende Oberflächenanomalien je nach den Koordinaten des Auftretens von unterschiedlicher Bedeutung. Tritt beispielsweise eine erste Oberflächenanomalie 5 im Fensterbereich 4 auf, so ist diese für die Zuweisung einer Qualitätsstufe für die Herstellung von Autotüren 2 aus dem Stahlband 1 von geringerer Bedeutung als das Auftreten einer zweiten Oberflächenanomalie 6 im Türbereich 3. Ebenso von geringerer Bedeutung ist eine dritte Oberflächenanomalie 7, die in einem Randbereich 8 des Stahlbandes 1 auftritt. Bei üblichen Oberflächeninspektionssystemen würde jedoch auf die (virtuelle) Anordnung der aus dem Stahlband 1 herzustellenden Autotüren 2 kein Bezug genommen, so dass beide Oberflächenanomalien 5, 6 mit einer gleichen Gewichtung zur Findung der Qualitätsstufe herangezogen würden. Dies führt unter Berücksichtigung der Gesamtlänge des Bandes, die mehrere hundert bis tausend Meter betragen kann, zu einer großen Datenmenge, die eine sicherere und reproduzierbare Zuweisung einer Qualitätsstufe erschwert oder praktisch unmöglich macht.

**[0073]** Erfindungsgemäß wird dieses Problem dadurch gelöst, dass eine Gruppierung der Datensätze anhand vorgegebener Gruppierungsregeln erfolgt. In vorliegendem Beispiel kann eine Gruppierung der Datensätze erfolgen, die den Türbereich 3 bilden und eine weitere Gruppierung der Datensätze, die den Fensterbereich 4 bilden. Hierbei können die Datensätze, die den Tür-

bereich 3 bilden, in einer einzigen Gruppe zusammengefasst werden, jedoch können auch mehrere Gruppen gebildet werden, die jeweils etwa rechteckige Unterbereiche des Türbereichs 3 bilden.

**[0074]** Die so gruppierten Daten werden im Rahmen mindestens eines Tabellenkalkulationsblattes (Spreadsheet) bereitgestellt. Ein solches Tabellenkalkulationsblatt ist beispielhaft in Fig. 2 dargestellt.

**[0075]** Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt eines Tabellenkalkulationsblattes 9, welches in üblicher Weise in Spalten 10 und Zeilen 11 bildende Zellen 12 aufgeteilt ist, die der Übersicht halber nur exemplarisch eingezeichnet sind. Im Beispiel in Fig. 2 sind die Oberflächendaten eines Stahlbandes 1 dargestellt, welches in mehrere Gruppen eingeteilt wurde. Vorliegend umfasst jede Zelle 12 eine Gruppe von Oberflächendaten. Die Größe und Lage der Zellen entspricht der Lage und Ausdehnung der entsprechenden Gruppen von Oberflächendaten, wie ein Vergleich mit dem entsprechenden Ausschnitt des Stahlbandes 1 zeigt, welches in Fig. 3 gezeigt ist.

**[0076]** Fig. 3 zeigt schematisch einen Ausschnitt aus einem Stahlband 1. Dieses weist erste Produktbereiche 13 und zweite Produktbereiche 14 auf, die die Oberfläche von aus dem Stahlband 1 herzustellenden Endprodukten bilden werden. Weiterhin sind dritte Produktbereiche 15 vorhanden, die nach der Produktion der Endprodukte zur Oberfläche des Endprodukts gehören werden. Zudem sind Zwischenbereiche 16 ausgebildet, die zwischen Produktbereichen 13, 14, 15 liegen, die nicht zum Endprodukt beitragen werden, sowie Randbereiche 8, die gemeinsam mit den Zwischenbereichen 16 den Ausschuss an Stahl bilden, der nicht zum herzustellenden Endprodukt beträgt.

**[0077]** Nach der automatischen Oberflächeninspektion liegen Oberflächendaten vor, die den Koordinaten auf der Oberfläche des Stahlbandes 1 zuordenbar sind. Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Aufbereitung von Oberflächendaten erfolgte eine Gruppierung der Oberflächendaten, wobei eine Gruppierung gewählt wurde, die an die Bereiche 13, 14, 15 des herzustellenden Endprodukts angepasst ist. Somit wurden erste Gruppen von Oberflächendaten gebildet, die an den ersten Produktbereich 13 angepasst sind. Das heißt, die ersten Gruppen von Oberflächendaten umfassen nur Datensätze, die räumlich den Koordinaten des ersten Produktbereichs 13 zugeordnet werden können. Analog werden zweite Gruppen von Oberflächendaten gebildet, die den räumlichen Koordinaten des zweiten Produktbereichs 14 zugeordnet werden können und dritte Gruppen, die räumlich den dritten Produktbereichen 15 zugeordnet werden können. Weiterhin werden Zwischengruppen und Randgruppen gebildet, die den Zwischenbereichen 16 und den Randbereichen 8 räumlich zugeordnet werden können.

**[0078]** In dem in Fig. 2 gezeigten Tabellenkalkulationsblatt 9 wird jede Gruppe in einer eigenen Zelle dargestellt. So ist die erste Gruppe jeweils in einer ersten Zelle 17 dargestellt, die zweite Gruppe in einer zweiten Zelle 18

und die dritte Gruppe in einer dritten Zelle 19. So entspricht der erste Produktbereich 13 der ersten Zelle 17, der zweite Produktbereich 14 der zweiten Zelle 18 und der dritte Produktbereich 15 den dritten Zellen 19. Den Zwischenbereichen 16 entsprechen Zwischenzellen 20, den Randbereichen 8 Randzellen 21. So ist das Tabellenkalkulationsblatt 9 entsprechend der Aufteilung nach Produktbereichen 13, 14, 15 des Stahlbandes 1 aufgeteilt.

**[0079]** Die Zellen 17, 18, 19, 20, 21 enthalten in dieser Darstellung die Anzahl der Oberflächenanomalien in dem jeweiligen Bereich 13, 14, 15, 16, 8 des Stahlbandes 1. Die Zellen 17, 18, 19, 20, 21 des Tabellenkalkulationsblatt 9 sind mit unterschiedlicher Hintergrundfarbe eingefärbt, die die Relevanz der in den Zellen 17, 18, 19, 20, 21 enthaltenen Fehler für die Zuordnung einer Qualitätsstufe des Stahlbandes 1 angeben. Unter Qualitätsstufe wird hier die Einhaltung bestimmter Qualitätsstandards verstanden, die für die Produktion des Endproduktes erforderlich sind. Die Relevanz für die Qualitätsstufenbestimmung wird durch vorgebbare Kriterien bestimmt, die wie oben beispielhaft angegeben nach Art einer Formel in der Tabellenkalkulation angegeben werden können. So ist beispielsweise trotz der relativ hohen Anzahl von zweiunddreißig Oberflächenanomalien in der ersten Zelle 17 die Relevanz dieser Fehler für das zu produzierende Endprodukt gering.

**[0080]** Aufgrund dieser vorhandenen Relevanzdaten ist es in einfacher Weise möglich, dem Stahlband 1 eine Qualitätsstufe zuzuweisen. Diese Zuweisung kann sowohl automatisch als auch manuell durch einen Benutzer erfolgen. Die Aufbereitung der Daten gestattet in vorteilhafter Weise dann, wenn die Qualitätsstufe des Stahlbandes 1 nicht die Einhaltung eines Qualitätsstandards eines herzustellenden Endprodukts erlaubt, die Qualitätsstufe in Bezug auf ein anderes herzustellendes Endprodukt zu bestimmen. Dies kann einerseits durch Anwendung anderer Relevanzkriterien erfolgen, die an das andere herzustellende Endprodukt angepasst sind. Andererseits ist eine neue Gruppierung mit Gruppierungsregeln möglich, die beispielsweise an andere Produktbereiche 13, 14, 15 und entsprechend andere Zwischenbereiche 16 und Randbereiche 8 angepasst sind. So ist in vorteilhafter Weise ein Qualitätsmanagement möglich, bei dem für jedes Bandmaterial ein möglichst optimales daraus herzustellendes Endprodukt gewählt werden kann. Durch den Vergleich einer Mehrzahl von Oberflächendaten von verschiedenen Bandmaterialien können in einfacher Weise Fehler bei der Produktion der Bandmaterialien festgestellt und so schneller behoben werden.

**[0081]** Fig. 4 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Ansicht nach Art einer Tabellenkalkulation mit einem ersten Tabellenkalkulationsblatt 22, einem zweiten Tabellenkalkulationsblatt 23, einem dritten Tabellenkalkulationsblatt 24, einem vierten Tabellenkalkulationsblatt 25 und einem fünften Tabellenkalkulationsblatt 26. Das erste Tabellenkalkulationsblatt 22 enthält eine Liste aller

vorhandenen Bandmaterialien, wobei jeweils verschiedene Parameter jedes Bandmaterials wie eine Identifikationsnummer, eine Startzeit der Produktion, die Länge, Breite, Dicke und das Gewicht des Bandmaterials in einzelnen Zellen aufgeführt wird. Weiter Parameter sind die Stahlgüte, sowie der geplante Verwendungszweck, die Rauheit und der Abnehmer des Bandmaterials. Weitere Parameter lassen sich nach Art einer Tabellenkalkulation einfach und schnell ergänzen, indem Zeilen und/oder Spalten hinzugefügt werden.

**[0082]** Das zweite 23, dritte 24, vierte 25 und fünfte 26 Tabellenkalkulationsblatt enthalten jeweils geometrische Ansichten des gerade im ersten Tabellenkalkulationsblatt 22 ausgewählten Bandmaterials mit den entsprechenden Gruppierungen. In jedem der vier Tabellenkalkulationsblätter 23, 24, 25, 26 ist die Relevanz der detektierten Oberflächenanomalien für einen anderen einzuhaltenden Qualitätsstandard gezeigt, wobei die gesamte Relevanz jeweils in den Zusammenfassungszellen 27 zusammengefasst ist. Hier lässt sich einerseits die Zahl der relevanten Fehler anhand des Zelleninhalts ablesen und andererseits anhand der Färbung der Zelle die gesamte Relevanz für die Einhaltung des jeweiligen Qualitätsstandards. Im in Fig. 4 vorliegenden Beispiel wäre die dem dritten Tabellenkalkulationsblatt 24 entsprechende Verwendung die kritischste, während die dem zweiten 23 und dem fünften Tabellenkalkulationsblatt 26 entsprechende Verwendung weniger kritisch wäre. Anhand des für die einzelnen Verwendungen zu erzielenden Preises kann auf diese Weise eine Optimierung des erzielbaren Erlöses erreicht werden.

**[0083]** Fig. 5 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer Ansicht nach Art einer Tabellenkalkulation mit einem ersten Tabellenkalkulationsblatt 22, einem zweiten Tabellenkalkulationsblatt 23, einem dritten Tabellenkalkulationsblatt 24, einem vierten Tabellenkalkulationsblatt 25, einem fünften Tabellenkalkulationsblatt 26, einem sechsten Tabellenkalkulationsblatt 28 und einem siebten Tabellenkalkulationsblatt. Das erste Tabellenkalkulationsblatt 22 enthält ähnlich wie im ersten Ausführungsbeispiel eine Liste aller zur Verfügung stehenden Bandmaterialien mit Parametern wie einer Identifikationsnummer des Inspektionsdatensatzes, die Herstellungslinie, auf der das Bandmaterial erzeugt wird, die Startzeit der Herstellung, die Dauer der Herstellung, die Länge des Bandmaterials, das Kaltband, aus dem das Stahlband hergestellt wurde, die Rauheit des Materials, die Dicke, Breite, das Gewicht usw. Das dritte Tabellenkalkulationsblatt 24, das vierte Tabellenkalkulationsblatt 25 und das fünfte Tabellenkalkulationsblatt 26 enthalten Darstellungen, die an die geometrischen Verhältnisse des Bandmaterials angepasst sind. Die Zeilen stellen jeweils Daten an einer bestimmten Längskoordinate, also in Bewegungsrichtung des Bandmaterials dar, während die Spalten die Querkordinate des Bandmaterials indizieren. In dem dritten Tabellenkalkulationsblatt 24 ist die Zahl der Oberflächenanomalien pro jeder Zelle zugeordneter Gruppe von Datensätzen angegeben, während im vier-

ten Tabellenkalkulationsblatt 25 die Abweichung der Planheit jeder Gruppe von der mittleren Planheit angegeben ist. Im fünften Tabellenkalkulationsblatt 26 ist die Abweichung der Veredelungstemperatur jeder Gruppe von einer mittleren Veredelungstemperatur dargestellt. Im sechsten Tabellenkalkulationsblatt 28 ist die Zusammenfassung der qualitätsrelevanten Parameter dargestellt, nämlich die Zahl der Defekte, also der Oberflächenanomalien, die eine Einordnung in einen Qualitätsstandard verhindern würde, sowie die mittlere Planheit des Bandmaterials, die Veredelungstemperatur, die mittlere Breite und die daraus resultierende Qualitätsstufe. Im siebten Tabellenkalkulationsblatt 29 ist die Abweichung von der mittleren Breite des Bandmaterials aufgelöst für die Längskoordinate des Bandmaterials dargestellt. Das zweite Tabellenkalkulationsblatt 23 enthält einzelne Darstellungen von Oberflächenanomalien. Die Tabellenkalkulationsblätter 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29 sind mit einander verknüpft, so dass beispielsweise ein Klicken mit der Maus des Computers in eine der Zellen der Tabellenkalkulationsblätter 24, 25, 26 die entsprechenden Abbildungen der Anomalien in dieser Zelle der Tabellenkalkulationsblätter 24, 25, 26 im zweiten Tabellenkalkulationsblatt 23 anzeigt. Ein Klick in eine andere Spalte des ersten Tabellenkalkulationsblattes 22 führt dazu, dass die entsprechenden Daten dieses nun ausgewählten Bandmaterials in den anderen Tabellenkalkulationsblättern 23, 24, 25, 26, 28, 29 dargestellt werden usw.

**[0084]** Wie hier beispielsweise dargestellt, lassen sich so beliebige Tabellenkalkulationsblätter mit unterschiedlichen Darstellungen, Filterungen und/oder Gruppierungen beliebig miteinander kombinieren. Dies geschieht auf einfache Art und Weise nach Art einer Tabellenkalkulation, die auch im wesentlichen ungeschulte Anwender durchführen können. Die Zuweisung der Qualitätsstufe wird somit reproduzierbar und transparenter für Dritte.

**[0085]** Fig. 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 30 zur Steuerung der Verarbeitung von Bandmaterialien 1 mit einer Auswertungseinheit 31. Diese umfasst zumindest Speichermittel 32, Gruppierungsmittel 33 und Vergleichsmittel 34. Neben weiteren möglichen Komponenten umfasst die Auswertungseinheit 31 im vorliegenden Beispiel Auswertemittel 35, die jedoch fakultativ sind. Zur Verbindung der einzelnen Komponenten 32, 33, 34, 35 sind Datenverbindungen 36 ausgebildet. Diese können in vorteilhafter Weise ein adressierbares Bussystem darstellen, so dass über eine gemeinsame Datenverbindung 36 alle angeschlossenen Komponenten 32, 33, 34, 35, sowie weitere angeschlossene Komponenten einzeln adressiert angesprochen werden können. Die Datenverbindungen können sowohl als Draht oder auch zumindest teilweise drahtlos ausgebildet sein.

**[0086]** In den Speichermitteln 32 sind Daten speicherbar und zwar zumindest Oberflächendaten und/oder einem aus dem Bandmaterial 1 herzustellenden Endprodukt zuordenbare Qualitätsstandarddaten. Die Oberflä-

chendaten liegen in Form von nach Koordinaten der Bandoberfläche zuordenbaren Datensätzen vor, die jeweils Oberflächendaten wie insbesondere eine Oberflächenrauigkeit, -planheit, eine Veredelungstemperatur und/oder eine Dicke des Bandmaterials 1 und gegebenenfalls die Daten mindestens einer vorliegenden Oberflächenanomalie umfassen. Die Speicherung weiterer Daten ist möglich und erfindungsgemäß. Die Gruppierungsmittel 33 dienen der Gruppierung von Oberflächendaten anhand vorgegebbarer Gruppierungsregeln. Anhand der Vergleichsmittel 34 erfolgt ein Vergleich der Oberflächendaten mit mindestens einem vorgebbaren Qualitätsstandard. Das Ergebnis der Gruppierung in den Gruppierungsmitteln 33 und des Vergleichs in den Vergleichsmitteln 34 (die Vergleichsdaten) ist über die Datenverbindung 36 an andere an diese angeschlossenen Komponenten übermittelbar. So sind das Ergebnis des Vergleichs sowie die gruppierten Oberflächendaten an die Speichermittel 32 übertragbar und in diesen speicherbar.

**[0087]** Weiterhin sind Eingabemittel 37 und Ausgabemittel 38 ausgebildet, mittels derer Befehle eingegeben und zumindest die Oberflächendaten ausgegeben werden können, wobei Ein- und Ausgabe zumindest eines Tabellenkalkulationsblattes erfolgen. Die Ein- 37 und Ausgabemittel 38 sind ebenfalls an die Datenverbindung 36 angeschlossen, so dass zur Eingabe und Ausgabe auf die in den Speichermitteln 32 gespeicherten Daten, sowie die von den Gruppierungsmitteln 33 und Vergleichsmitteln 34 ausgegebenen Daten zurückgegriffen werden kann. Als Eingabemittel 37 können in vorteilhafter Weise eine Tastatur und/oder eine Computermouse oder ähnliches ausgebildet sein, als Ausgabemittel 38 in vorteilhafter Weise insbesondere ein Monitor. Die Eingabemittel 37 können in vorteilhafter Weise auch zur Eingabe und/oder Festlegung der Gruppierungsregeln und/oder der Qualitätsstandards und/oder der Vergleichsregeln zum Vergleich der Gruppen mit mindestens einem Qualitätsstandard dienen.

**[0088]** Zusätzlich weist die Vorrichtung 30 Steuermittel 39 auf, die in Abhängigkeit der von den Vergleichsmitteln 34 gelieferten Vergleichsdaten einen bestimmten Verarbeitungsprozess des Bandmaterials 1 zur Herstellung eines Endprodukts auslösen oder das Bandmaterial 1 - beispielsweise als unbrauchbar - verwerfen. Alternativ oder zusätzlich kann hier ein Eingriff eines Benutzers erfolgen. Unter einem bestimmten Verarbeitungsprozess ist hier insbesondere das Zuführen des Bandmaterials zur Produktion eines bestimmten Endproduktes zu verstehen. So können die Steuermittel in Abhängigkeit der durch die Vergleichsmittel 34 bereitgestellten Vergleichsdaten das Bandmaterial einer Produktion eines ersten Endprodukts (z. B. Kotflügel) oder einer Produktion eines zweiten Endprodukts (z. B. Motorhauben) zuführen. Die Durchführung der Zuführung zu einem bestimmten Verarbeitungsprozess kann durch einen fakultativen Steuerausgang 43 erfolgen, in dem die Steuerbefehle der Steuermittel 39 an entsprechende Apparaturen weitergegeben werden.

**[0089]** Die Oberflächendaten können im Speichermit-  
tel 32 gespeichert sein oder dort von einem Datenträger,  
der beispielsweise als Begleitmaterial zum Bandmaterial  
1 dient, eingespeichert werden. Zudem ist fakultativ die  
direkte Anbindung der Auswerteeinheit an einen Mess-  
wertaufnehmer 40 über die Datenverbindung 36 möglich  
und erfindungsgemäß. Über den optischen Messwert-  
aufnehmer 40, bevorzugt eine Kamera, besonders be-  
vorzugt eine CCD- oder CMOS-Kamera, können Ober-  
flächendaten einer Oberfläche 41 eines Bandmaterials  
1, welches sich gegebenenfalls in einer Bewegungsrich-  
tung 42 bewegt, aufgenommen werden. Die Auffindung  
von Anomalien kann durch die Auswertemittel 35 erfol-  
gen. Die hier gezeigte Vorrichtung kann zumindest in Teil-  
en in einer integrierten Schaltung und/oder einem Com-  
puter verwirklicht sein. Die hier gezeigte Vorrichtung eig-  
net sich bevorzugt zur Durchführung des erfindungsge-  
mäßigen Verfahrens. Auf die oben gemachten Ausführun-  
gen insbesondere zur Durchführung der Auswertung, der  
Zuweisung der Qualitätsstufe, zur Gruppierung usw. wird  
ausdrücklich Bezug genommen. Bei einer On-line-An-  
wendung des Systems ist es erfindungsgemäß auch  
möglich, bei Auftreten von vorgegebenen Inhalten in be-  
stimmten Zellen beispielsweise Farbmarkierungen auf  
dem Band auszulösen oder am Bandende durch Farb-  
markierungen, Stanzungen, Lochungen oder derglei-  
chen zur Kennzeichnung der Eigenschaften des Bandes  
vorzunehmen. Dazu sind die Steuermittel 39 mit einer  
Markierungseinrichtung 44 verbunden.

**[0090]** Aufgrund der erfindungsgemäßen Aufberei-  
tung der Oberflächendaten eines Bandmaterials ist es  
mittels dieser Daten erstmals möglich, ausgehend einer-  
seits vom Bandmaterial und andererseits vom aus die-  
sem herzustellenden Endprodukt bereits während der  
Produktion des Bandmaterials verlässliche Aussagen  
über die erreichbare Qualität des Endprodukts zu ma-  
chen und/oder die aufbereiteten Oberflächendaten in  
einfacher Weise sowohl in der Produktionsplanung als  
auch im Qualitätsmanagement einzusetzen.

#### Bezugszeichenliste

#### [0091]

- |    |                            |
|----|----------------------------|
| 1  | Stahlband                  |
| 2  | Autotür                    |
| 3  | Türbereich                 |
| 4  | Fensterbereich             |
| 5  | erste Oberflächenanomalie  |
| 6  | zweite Oberflächenanomalie |
| 7  | dritte Oberflächenanomalie |
| 8  | Randbereich                |
| 9  | Tabellenkalkulationsblatt  |
| 10 | Spalte                     |
| 11 | Zeile                      |
| 12 | Zelle                      |
| 13 | erster Produktbereich      |
| 14 | zweiter Produktbereich     |

- |       |                                                                   |
|-------|-------------------------------------------------------------------|
| 15    | dritter Produktbereich                                            |
| 16    | Zwischenbereich                                                   |
| 17    | erste Zelle                                                       |
| 18    | zweite Zelle                                                      |
| 5 19  | dritte Zelle                                                      |
| 20    | Zwischenzelle                                                     |
| 21    | Randzelle                                                         |
| 22    | erstes Tabellenkalkulationsblatt                                  |
| 23    | zweites Tabellenkalkulationsblatt                                 |
| 10 24 | drittes Tabellenkalkulationsblatt                                 |
| 25    | viertes Tabellenkalkulationsblatt                                 |
| 26    | fünftens Tabellenkalkulationsblatt                                |
| 27    | Zusammenfassungszellen                                            |
| 28    | sechstes Tabellenkalkulationsblatt                                |
| 15 29 | siebtes Tabellenkalkulationsblatt                                 |
| 30    | Vorrichtung zur Steuerung der Verarbeitung von<br>Bandmaterialien |
| 31    | Auswertungseinheit                                                |
| 32    | Speichermittel                                                    |
| 20 33 | Gruppierungsmittel                                                |
| 34    | Vergleichsmittel                                                  |
| 35    | Auswertemittel                                                    |
| 36    | Datenverbindung                                                   |
| 37    | Eingabemittel                                                     |
| 25 38 | Ausgabemittel                                                     |
| 39    | Steuermittel                                                      |
| 40    | Messwertaufnehmer                                                 |
| 41    | Oberfläche                                                        |
| 42    | Bewegungsrichtung                                                 |
| 30 43 | Steuerausgang                                                     |
| 44    | Markierungsmittel                                                 |

#### Patentansprüche

- |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 35 | 1. Verfahren zur Aufbereitung von Daten eines Band-<br>materials (1), insbesondere von Metall- und/oder Pa-<br>pierbändern, wobei die Daten in Form von nach Ko-<br>ordinaten der Bandoberfläche zuordenbaren Daten-<br>sätzen vorliegen und Informationen über die Be-<br>schaffenheit des Bandes und/oder seiner Oberflä-<br>che und/oder einer gegebenenfalls vorhandenen<br>Anomalie (5, 6, 7) umfassen,<br>wobei zumindest ein Teil der Datensätze anhand von<br>vorgebbaren Gruppierungsregeln in Zellen (12, 17,<br>18, 19, 21, 29) gruppiert und gespeichert wird, deren<br>geometrische Anordnung auf einem Bildschirm oder<br>einem anderen Visualisierungsmedium eine topolo-<br>gische Ähnlichkeit mit einer Bandoberfläche hat, wo-<br>bei der Inhalt der Zellen für eine elektronische Wei-<br>terverarbeitung und/oder Verknüpfung mit anderen<br>Zellen oder anderen Daten zur Verfügung gestellt<br>wird, wobei insbesondere der Inhalt einer Zelle nicht<br>nur eindimensional sein kann, sondern Quelldaten,<br>Gruppierungsregeln und/oder Verarbeitungsformeln<br>enthalten und zur Verfügung stellen kann, wo-<br>bei ein Datensatz einer Anomalie (5, 6, 7) zumindest<br>eine Anomalieart, eine Anomaliegröße und/oder ei- |
| 40 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 45 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 50 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 55 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

ne Anomaliestärke umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Gruppierungsregeln die folgenden Gruppierungen durchgeführt wird:

- Zusammenfassung von Datensätzen, die räumlich benachbarten und/oder korrelierten Anomalien (5, 6, 7) entsprechen, 5
  - Zusammenfassung von Datensätzen, die Anomalien (5, 6, 7) umfassen, die alleine oder mit anderen Anomalien (5, 6, 7) und/oder anderen Daten, insbesondere der Oberflächenrauigkeit oder -planheit, die Zuweisung einer Qualitätsstufe im Vergleich zu mindestens einem Qualitätsstandard, insbesondere dem des aus dem Bandmaterial (1) herzustellenden Endprodukts (2), ermöglichen. 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten in Form mindestens eines Tabellenkalkulationsblattes (22, 23, 24, 25, 26, 28, 29) mit einer Mehrzahl von in Zeilen (11) und Spalten (10) angeordneten Zellen (12, 17, 18, 19, 29, 21) gespeichert und zur Verfügung gestellt werden. 20
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Daten Materialdaten, Farbdaten, Werte zur Oberflächenrauigkeit, Oberflächenplanheit, eine Veredelungstemperatur und/oder Dickenwerte des Bandmaterials (1) umfassen. 25
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Gruppierungsregeln mindestens eine der folgenden Gruppierungen durchgeführt wird: 30
- a) Zusammenfassung von Datensätzen, die vorgebbaren Bereichen (13, 14, 15, 16, 8) des Bandmaterials (1) räumlich zugeordnet werden können; 40
  - b) Zusammenfassung von Datensätzen, die gleichartigen Anomalien (5, 6, 7) entsprechen;
  - c) Zusammenfassung von Datensätzen, die Oberflächenanomalien (5, 6, 7) mit einer Anomaliestärke entsprechen, die innerhalb eines vorgebbaren Wertebereichs der Anomaliestärke liegen. 45
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Gruppierung nach b) und/oder nach c) Bereiche (13, 14, 15, 16, 8) des Bandmaterials (1) berücksichtigt werden, die mindestens einem Teilbereich (13, 14, 15, 16, 8) des aus dem Bandmaterial (1) herzustellenden Endprodukts (2) zuweisbar sind. 50
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Gruppierung 55

nach b) die geometrische Beschaffenheit des Bandmaterials (1), insbesondere in Bezug auf durch den Produktionsprozess des Bandmaterials (1) bedingte Ausschussbereiche, abgebildet wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Zellen (12, 17, 18, 19, 20, 21) des Tabellenkalkulationsblattes (22, 23, 24, 25, 26, 28, 29) zumindest in Bezug auf Lage und Größe an die geometrische Beschaffenheit des Bandmaterials (1) und/oder die Lage und/oder räumliche Ausdehnung der Anomalien (5, 6, 7) und/oder der Gruppen auf der Bandoberfläche anpassbar sind.
8. Verfahren nach einem Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Zellen (12, 17, 18, 19, 29, 21) in Bezug auf mindestens eine der folgenden Größen:
- A) Farbe des Hintergrundes;
  - B) Farbe des Zelleninhalts;
  - C) Schraffur der Zelle;
  - D) Schriftart des Zelleninhalts;
  - E) Schrift Hervorhebung des Zelleninhalts; oder
  - F) Schriftgröße des Zelleninhalts
- so anpassbar sind, dass diese Größen A) bis F) die Relevanz für die Zuweisung der Qualitätsstufe des aus dem Bandmaterial (1) herzustellenden Endprodukts (2) darstellen.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuweisung der Qualitätsstufe relativ zu vorgebbaren Qualitätskriterien erfolgt.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuweisung der Qualitätsstufe absolut erfolgt.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuweisung anhand einer Formel in der Tabellenkalkulation erfolgt.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Zelle (12, 17, 18, 19, 20, 21) eines Tabellenkalkulationsblattes (22, 23, 24, 25, 26, 28, 29) mindestens ein Datensatz oder mindestens eine Gruppe zumindest teilweise dargestellt ist.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Tabellenkalkulationsblätter (22, 23, 24, 25, 26, 28, 29) mit unterschiedlichen Darstellungen der Oberflächendaten ausgebildet sind.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tabellenkalkulationsblätter (22, 23, 24, 25, 26, 28, 29) miteinander verknüpfbar sind.
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** vorgebbar ist, welche Teile der Daten einer Gruppe oder eines Datensatzes in einem Tabellenkalkulationsblatt (22, 23, 24, 25, 26, 28, 29) darstellbar sind.
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** vorgebbar ist, in welcher Gliederung die Daten einer Gruppe oder eines Datensatzes darstellbar sind.
17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit einzelnen Zellen (12, 17, 18, 19, 20, 21) Darstellungen verknüpfbar sind, die die Daten der mit dieser Zelle (12, 17, 18, 19, 20, 21) verknüpften Gruppe oder des mit dieser Zelle (12, 17, 18, 19, 20, 21) verknüpften Datensatzes zumindest teilweise zeigt, insbesondere zumindest mit einer grafischen Darstellung einer entsprechenden Oberflächenanomalie (5, 6, 7).
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberflächendaten zumindest teilweise aus den Signalen von mindestens einem Messwertaufnehmer, bevorzugt einer Kamera, besonders bevorzugt einer CCD-Kamera, gewonnen werden.
19. Verfahren zur Qualitätsbewertung der Oberflächen von sich bewegenden Bandmaterialien (1), insbesondere von Metall- oder Papierbänder, bei dem Oberflächendaten nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18 aufbereitet werden und anhand dieser Daten dem Bandmaterial (1) eine Qualitätsstufe zugewiesen wird, die bevorzugt relativ zu einem oder mehreren vorgebbaren Qualitätsstandards ist.
20. Verfahren zum Qualitätsmanagement von Bandmaterialien (1), insbesondere von Metall- oder Papierbändern, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Verfahren nach Anspruch 19 dem Bandmaterial (1) eine Qualitätsstufe zugewiesen wird und anhand dieser Qualitätsstufe das Bandmaterial (1) einem eine bestimmte Qualitätsstufe benötigenden Verarbeitungsschritt zugeführt wird.
21. Verfahren zum Qualitätsmanagement von Bandmaterialien (1), insbesondere von Metall- oder Papierbändern, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18 die Oberflächendaten aufbereitet werden und anhand dieser Oberflächendaten der Herstellungsprozess und/oder der Verarbeitungsprozess des Band-

materials (1) so gestaltet wird, dass der bei der Herstellung eines Endprodukts (2) aus dem Bandmaterial (1) anfallende Ausschuss möglichst gering ist.

22. Vorrichtung (30) zur Steuerung der Verarbeitung von Bandmaterialien (1), insbesondere von Metall- oder Papierbändern, mit einer Auswertungseinheit (31), die zumindest
- a) Speichermittel (32) zumindest zum Speichern von nach Koordinaten der Bandoberfläche (41) zuordenbaren Oberflächendaten und/oder einem herzustellenden Endprodukt (2) zuordenbaren Qualitätsstandarddaten,
- b) Gruppierungsmittel (33) zum Gruppieren der Oberflächendaten anhand vorgegebbarer Gruppierungsregeln, wobei eine Gruppe zumindest einen Datensatz der Oberflächendaten umfasst, und
- c) Vergleichsmittel (34) zum Vergleichen der Gruppen von Oberflächendaten mit mindestens einem vorgebbaren Qualitätsstandard,
- umfasst,
- mit Ein- (37) und Ausgabemitteln (38), die der Eingabe von Befehlen und zumindest der Ausgabe der Oberflächendaten aus der Auswertungseinheit (31) dienen und die über entsprechende Datenverbindungen (36) mit der Auswertungseinheit (31) verbunden sind,
- mit Steuermitteln (39), die über Datenverbindungen (36) zumindest mit der Auswertungseinheit (31), den Ein- (37) und/oder den Ausgabemitteln (38) verbunden ist,
- wobei Ein- (37) und Ausgabemittel (38) so zusammenwirken, dass eine Anzeige und Verarbeitung der Oberflächendaten, sowie eine entsprechende Eingabe der Gruppierungsregeln und/oder von Vergleichsregeln, die zum Vergleich der Gruppen mit mindestens einem Qualitätsstandard in Form mindestens eines Tabellenkalkulationsblattes (22, 23, 24, 25, 26, 28, 29) erfolgen,
- wobei die Steuermittel (39) aufgrund der durch die Vergleichsmittel (34) gelieferten Vergleichsdaten und/oder aufgrund einer Eingabe eines Benutzers einen bestimmten Verarbeitungsprozess des Bandmaterials (1) zur Herstellung eines Endprodukts (2) auslösen oder das Bandmaterial (1) verwerfen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung geeignet und bestimmt ist, das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 21 durchzuführen.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuermittel (39) mit einer Markierungseinrichtung (44) verbunden sind, insbesondere zur Färbung oder Lochung eines Bandmaterials (1) nach vorgebbaren Kriterien und/oder an Stellen mit besonderen Anomalien.

24. Vorrichtung nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung mindestens einen Messwertaufnehmer (40), bevorzugt eine Kamera, besonders bevorzugt eine CCD- oder CMOS-Kamera aufweist, der Oberflächendaten aufnimmt, wobei der Messwertaufnehmer (40) über Datenverbindungen (36) mit der Auswerteeinheit (31) verbunden ist und die Oberflächendaten an die Auswerteeinheit (31) überträgt.
25. Vorrichtung nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** Auswertemittel (35) ausgebildet sind, die anhand der Oberflächendaten Oberflächenanomalien (5, 6, 7) auf der Oberfläche (41) des Bandmaterials (1) feststellen.

### Claims

1. A method for processing data of a strip material (1), in particular of metal and/or paper strips, wherein the data are present in the form of data records which can be associated with the strip surface according to coordinates and which include information about the condition of the strip and/or the surface thereof and/or an anomaly (5, 6, 7) which may be present, wherein at least a part of the data records are grouped and stored in cells (12, 17, 18, 19, 21, 29) on the basis of predeterminable grouping rules, the geometric configuration of these cells having a topological similarity to the strip surface on a screen or another visualization medium, wherein the contents of the cells are available for further electronic processing and/or linking to other cells or other data, wherein in particular the contents of a cell may not be just one-dimensional but may contain and make available source data, grouping rules and/or processing formulae, wherein a data record of an anomaly (5, 6, 7) includes at least one anomaly type, an anomaly size and/or an anomaly severity, **characterized in that** the following groupings are carried out using the grouping rules:
- combining data records which correspond to spatially adjacent and/or correlated anomalies (5, 6, 7),
  - combining data records which include anomalies (5, 6, 7) which, alone or with other anomalies (5, 6, 7) and/or with other data, in particular the surface roughness or planarity, enable the assignment of a quality level in comparison to at least one quality standard, in particular of the end product (2) to be produced from the strip material (1).
2. The method according to claim 1, **characterized in that** the data are stored and made available in the form of at least one spreadsheet (22, 23, 24, 25, 26,

28, 29) having a plurality of cells (12, 17, 18, 19, 29, 21) arranged in rows (11) and columns (10).

3. The method according to claim 1 or 2, **characterized in that** the data comprise material data, color data, values relating to surface roughness, surface planarity, a finishing temperature and/or thickness values of the strip material (1).
4. The method according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one of the following groupings is carried out using the grouping rules:
- a) combining data records which can be spatially associated with predeterminable areas (13, 14, 15, 16, 8) of the strip material (1);
  - b) combining data records which correspond to identical anomalies (5, 6, 7);
  - c) combining data records which correspond to surface anomalies (5, 6, 7) having an anomaly severity which is within a predeterminable value range of the anomaly severity.
5. The method according to claim 4, **characterized in that** during a grouping operation according to b) and/or according to c), areas (13, 14, 15, 16, 8) of the strip material (1) are taken into account which can be assigned to at least one subarea (13, 14, 15, 16, 8) of the end product (2) to be produced from the strip material (1).
6. The method according to claims 5 or 6, **characterized in that** during a grouping operation according to b), the geometric condition of the strip material (1) is imaged, in particular with respect to scrap areas resulting from the production process of the strip material (1).
7. The method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the individual cells (12, 17, 18, 19, 20, 21) of the spreadsheet (22, 23, 24, 25, 26, 28, 29) can be matched, at least with respect to position and size, to the geometric condition of the strip material (1) and/or the position and/or the spatial extent of the anomalies (5, 6, 7) and/or groups on the strip surface.
8. The method according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** the individual cells (12, 17, 18, 19, 29, 21) can be matched with respect to at least one of the following variables:
- A) color of the background;
  - B) color of the cell contents;
  - C) shading of the cell;
  - D) font of the cell contents;
  - E) font emphasis of the cell contents; or

F) font size of the cell contents

so that the variables A) to F) represent the relevance for the assignment of the quality level of the end product (2) to be produced from the strip material (1).

9. The method according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** the assignment of the quality level takes place relative to predeterminable quality criteria.

10. The method according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** the quality level is assigned on an absolute basis.

11. The method according to claim 9 or 10, **characterized in that** the assignment takes place on the basis of a formula in the spreadsheet calculation.

12. The method according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one data record or at least one group is represented at least partially in one cell (12, 17, 18, 19, 20, 21) of a spreadsheet (22, 23, 24, 25, 26, 28, 29).

13. The method according to one of the preceding claims, **characterized in that** a plurality of spreadsheets (22, 23, 24, 25, 26, 28, 29) are formed with different representations of the surface data.

14. The method according to claim 13, **characterized in that** the spreadsheets (22, 23, 24, 25, 26, 28, 29) can be linked to one another.

15. The method according to one of the preceding claims, **characterized in that** it is possible to predetermine which parts of the data of a group or of a data record can be represented in a spreadsheet (22, 23, 24, 25, 26, 28, 29).

16. The method according to one of the preceding claims, **characterized in that** it is possible to predetermine the breakdown in which the data from a group or from a data record can be represented.

17. The method according to one of the preceding claims, **characterized in that** individual cells (12, 17, 18, 19, 20, 21) can be linked to representations which at least partially show the data of the group linked to this cell (12, 17, 18, 19, 20, 21) or of the data record linked to this cell (12, 17, 18, 19, 20, 21), and in particular individual cells can be linked at least to a graphical representation of a corresponding surface anomaly (5, 6, 7).

18. The method according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least some of the surface data are obtained from the signals from at

least one measured value recorder, preferably a camera, particularly preferably a CCD camera.

19. A method for quality assessment of the surface of moving strip materials (1), in particular of metal or paper strips, in which surface data are processed using the method according to one of claims 1 to 18, and on the basis of these data a quality level which is preferably relative to one or more predeterminable quality standards is assigned to the strip material (1).

20. A method for quality management of strip materials (1), in particular of metal or paper strips, **characterized in that**, using the method according to claim 19, a quality level is assigned to the strip material (1), and on the basis of this quality level the strip material (1) is supplied to a processing step which requires a specific quality level.

21. A method for quality management of strip materials (1), in particular of metal or paper strips, **characterized in that**, using the method according to one of claims 1 to 18, the surface data are processed, and on the basis of these surface data the production process and/or the process of processing the strip material (1) is configured so that the least possible scrap occurs during the production of an end product (2) from the strip material (1).

22. An apparatus (30) for controlling the processing of strip materials (1), in particular of metal or paper strips, having an evaluation unit (31) which comprises at least

a) storage means (32) at least for storing surface data to be associated with the strip surface (41) according to coordinates and/or quality standard data to be associated with an end product (2) to be produced,

b) grouping means (33) for grouping the surface data on the basis of predeterminable grouping rules, wherein a group includes at least one data record of the surface data and

c) comparison means (34) for comparing the groups of surface data to at least one predeterminable quality standard,

having input means (37) and output means (38) which are used for inputting commands and at least outputting the surface data from the evaluation unit (31), and which are connected to the evaluation unit (31) via corresponding data links (36), having control means (39) which are connected via data links (36) at least to the evaluation unit (31), the input means (37) and/or the output means (38), wherein the input means (37) and the output means (38) interact so that display and processing of the



surface data take place, as well as a corresponding input of the grouping rules and/or of comparison rules for comparison of the groups to at least one quality standard in the form of at least one spreadsheet (22, 23, 24, 25, 26, 28, 29),

wherein the control means (39) initiate a specific process for processing the strip material (1) in order to produce an end product (2) or to reject the strip material (1) on the basis of the comparison data supplied by the comparison means (34) and/or on the basis of a user input, **characterized in that** the apparatus is suitable and intended for carrying out the method according to one of claims 1 to 21.

23. The apparatus according to claim 22, **characterized in that** the control means (39) are connected to a marking device (44), in particular for coloring or perforating a strip material (1) on the basis of predetermined criteria and/or at locations with particular anomalies.

24. The apparatus according to claim 22 or 23, **characterized in that** the apparatus includes at least one measured value recorder (40), preferably a camera, particularly preferably a CCD or CMOS camera, which records surface data, wherein the measured value recorder (40) is connected to the evaluation unit (31) via data links (36) and transmits the surface data to the evaluation unit (31).

25. The apparatus according to claim 24, **characterized in that** evaluation means (35) are provided which detect surface anomalies (5, 6, 7) on the surface (41) of the strip material (1) on the basis of the surface data.

## Revendications

1. Procédé de traitement de données d'une matière en bande (1), en particulier de bandes de métal et/ou de papier, les données se présentant sous la forme d'ensembles de données pouvant être associés à la surface de la bande selon les coordonnées, et comportant des informations sur l'état de la bande et/ou de sa surface et/ou d'une anomalie (5, 6, 7) éventuellement existante, au moins une partie des ensembles de données étant regroupée et mémorisée, selon des règles de regroupement prédéterminées, en cellules (12, 17, 18, 19, 21, 29) dont la disposition géométrique sur un écran ou un support de visualisation présente une similitude topologique avec une surface de la bande, le contenu des cellules étant disponible pour un traitement électronique ultérieur et/ou une combinaison avec d'autres cellules ou d'autres données, en particulier le contenu d'une cellule non seulement pouvant être unidimensionnel, mais contenant des don-

nées source, des règles de regroupement et/ou des formules de traitement et pouvant être disponibles, un ensemble de données d'une anomalie (5, 6, 7) comportant au moins un type d'anomalie, un paramètre d'anomalie et/ou une épaisseur d'anomalie, **caractérisé en ce que** les regroupement suivants sont effectués selon les règles de regroupement :

- regroupement d'ensembles de données qui correspondent à des anomalies (5, 6, 7) spatialement adjacentes et/ou corrélées,
- regroupement d'ensembles de données qui comportent des anomalies (5, 6, 7) qui permettent seuls ou en combinaison avec d'autres anomalies (5, 6, 7) et/ou d'autres données, en particulier la rugosité ou la planéité de surface, l'attribution d'un niveau de qualité par rapport à au moins une norme de qualité, notamment celle du produit final (2) qui doit être fabriqué à partir de la matière en bande (1).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les données sont mémorisées et disponibles sous la forme d'au moins une feuille de tableur (22, 23, 24, 25, 26, 28, 29) qui comprend une pluralité de cellules (12, 17, 18, 19, 29, 21) disposées en lignes (11) et en colonnes (10).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les données comportent de données de matière, des données de couleur, des valeurs de rugosité de surface, des valeurs de planéité de surface, une température de transformation et/ou des valeurs d'épaisseur de la matière en bande (1).

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un des regroupements suivants est effectué selon les règles de regroupement :

- a) regroupement d'ensembles de données qui peuvent être associés spatialement à des zones prédéterminées (13, 14, 15, 16, 8) de la matière en bande (1) ;
- b) regroupement d'ensembles de données qui correspondent à des anomalies similaires (5, 6, 7) ;
- c) regroupement d'ensembles de données qui correspondent à des anomalies de surface (5, 6, 7) ayant une épaisseur d'anomalie qui est située dans une gamme de valeurs prédéterminées de l'épaisseur d'anomalie.

5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que**, dans un regroupement selon b) et/ou c) des zones (13, 14, 15, 16, 8) de la matière en bande (1) sont prises en compte qui peuvent être attribuées au moins à une zone partielle (13, 14, 15, 16, 8) de

la matière en bande (1) du produit final (2) qui doit être fabriqué à partir de la matière en bande (1).

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que**, pour un regroupement selon b), l'état géométrique de la matière en bande (1) est formé en particulier par rapport à des zones de déchets dues au procédé de production de la matière en bande (1). 5
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les cellules individuelles (12, 17, 18, 19, 20, 21) de la feuille de tableur (22, 23, 24, 25, 26, 28, 29) sont adaptables au moins par rapport à la position et au paramètre de l'état géométrique de la matière en bande (1) et/ou de la position et/ou l'étendue spatiale des anomalies (5, 6, 7) et/ou des groupements sur la surface de la bande. 10 15
8. Procédé selon les revendications I à 7, **caractérisé en ce que** les cellules individuelles (12, 17, 18, 19, 29, 21) sont adaptables par rapport à au moins une des paramètres suivants : 20
  - A) couleur de l'arrière-plan ;
  - B) couleur du contenu de la cellule ;
  - C) hachure de la cellule ;
  - D) la police du contenu de la cellule ;
  - E) accentuation des caractères du contenu des cellules ; ou
  - F) taille des caractères du contenu cellulaire

de sorte que ces paramètres A) à F) représentent la pertinence pour l'attribution du niveau de qualité du produit final (2) qui doit être fabriqué à partir de la matière en bande (1). 25 30 35
9. Procédé selon l'une des revendications I à 8, **caractérisé en ce que** l'attribution du niveau de qualité est effectuée par rapport à des critères de qualité prédéterminables. 40
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'attribution du niveau de qualité est effectuée de façon absolue. 45
11. Procédé selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** l'attribution est effectuée sur la base d'une formule dans le tableur. 50
12. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un ensemble de données ou au moins un regroupement est au moins partiellement représenté dans une cellule (12, 17, 18, 19, 20, 21) d'une feuille de tableur (22, 23, 24, 25, 26, 28, 29). 55
13. Procédé selon l'une des revendications précéden-

tes, **caractérisé en ce qu'**une pluralité de feuilles de tableur (22, 23, 24, 25, 26, 28, 29) sont formées avec des représentations différentes des données de surface.

14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** les feuilles de tableur (22, 23, 24, 25, 26, 28, 29) peuvent être combinées entre elles.
15. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on peut prédéterminer quelles parties des données d'un groupe ou d'un ensemble de données peuvent être représentées dans une feuille de tableur (22, 23, 24, 25, 26, 28, 29).
16. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on peut prédéterminer dans lequel regroupement les données d'un groupe ou d'un ensemble de données peuvent être représentées.
17. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on peut combiner à chaque cellule (12, 17, 18, 19, 20, 21) des représentations qui indiquent au moins partiellement les données du groupe combiné à cette cellule (12, 17, 18, 19, 20, 21) ou de l'ensemble de données combiné à cette cellule (12, 17, 18, 19, 20, 21), en particulier au moins avec une représentation graphique d'une anomalie surface (5, 6, 7) correspondante.
18. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les données de surface sont obtenues au moins partiellement à partir des signaux d'au moins un capteur de valeur de mesure, de préférence une caméra, de façon particulièrement préférée une caméra CCD.
19. Procédé d'évaluation de la qualité de la surface de matières en bande (1) en mouvement, en particulier de bandes de métal ou de papier, dans lequel des données de surface sont traitées conformément au procédé selon l'une des revendications 1 à 18 et un niveau de qualité, qui se rapporte de préférence à une ou plusieurs normes de qualité prédéterminables, est attribué à la matière en bande (1) sur la base de ces données.
20. Procédé de gestion de la qualité des matières en bande (1), en particulier de bandes de métal ou de papier, **caractérisé en ce qu'**un niveau de qualité est attribué à la matière en bande (1) conformément au procédé de la revendication 19 et, sur la base de ce niveau de qualité, la matière en bande (1) est amenée à une étape de traitement nécessitant un certain niveau de qualité.
21. Procédé de gestion de la qualité de matière en bande

- (1), en particulier de bande de métal ou de papier, **caractérisé en ce que** les données de surface sont traitées conformément au procédé selon l'une des revendications 1 à 18 et, sur la base de ces données de surface, le procédé de fabrication et/ou de traitement de la matière en bande (1) est conçu de façon à réduire au minimum les déchets produits lors de la fabrication d'un produit final (2) à partir de la matière en bande (1).
22. Dispositif (30) de commande du traitement de matières en bande (1), en particulier de bandes de métal ou de papier, qui comprend une unité d'évaluation (31) qui comporte au moins
- a) des moyens de mémorisation (32) destinés à mémoriser des données de surface pouvant être associées à la surface (41) de la bande selon les coordonnées et/ou des données de norme de qualité pouvant être associées à un produit final (2) à fabriquer,
  - b) des moyens de regroupement (33) destinés à regrouper les données de surface en fonction de règles de regroupement prédéterminables, un groupe comportant au moins un ensemble de données des données de surface, et
  - c) des moyens de comparaison (34) destinés à comparer des groupes de données de surface avec au moins une norme de qualité prédéterminable,
- des moyens d'entrée (37) et des moyens de sortie (38) qui servent à entrer des instructions et au moins délivrer des données de surface à partir de l'unité d'évaluation (31) et qui sont reliés à l'unité d'évaluation (31) par des liaisons de données (36) correspondantes,
- des moyens de commande (39) qui sont reliés par des liaisons de données (36) au moins à l'unité d'évaluation (31), aux moyens d'entrée (37) et/ou aux moyens de sortie (38), lesdits moyens d'entrée (37) et les moyens de sortie (38) coopérant de façon à effectuer l'affichage et le traitement des données de surface et l'entrée correspondante des règles de regroupement et/ou des règles de comparaison pour comparer les groupes avec au moins une norme de qualité sous la forme d'au moins une feuille de tableur (22, 23, 24, 25, 26, 28, 29),
- les moyens de commande (39) déclenchant un procédé de traitement spécifique de la matière en bande (1) pour la fabrication d'un produit final (2) ou le rejet de la matière en bande (1) sur la base des données de comparaison délivrées par les moyens de comparaison (34) et/ou d'une entrée d'un utilisateur, **caractérisé en ce que** le dispositif est approprié et destiné à mettre en oeuvre le procédé selon l'une des revendications 1 à 21.
23. Dispositif selon la revendication 22, **caractérisé en ce que** les moyens de commande (39) sont reliés à un dispositif de repérage (44), en particulier par coloration ou perçage d'une matière en bande (1) selon des critères prédéterminables et/ou à des emplacements d'anomalies particulières.
24. Disposition selon la revendication 22 ou 23, **caractérisé en ce que** le dispositif comprend au moins un capteur de valeurs de mesure (40), de préférence une caméra, de façon particulièrement préférée une caméra CCD ou CMOS, qui enregistre des données de surface, le capteur de valeurs de mesure (40) étant relié à l'unité d'évaluation (31) par des liaisons de données (36) et transmettent les données de surface à l'unité d'évaluation (31).
25. Dispositif selon la revendication 24, **caractérisé en ce que** des moyens d'évaluation (35) sont configurés pour détecter des anomalies de surface (5, 6, 7) sur la surface (41) de la matière en bande (1) sur la base des données de surface.

FIG 1

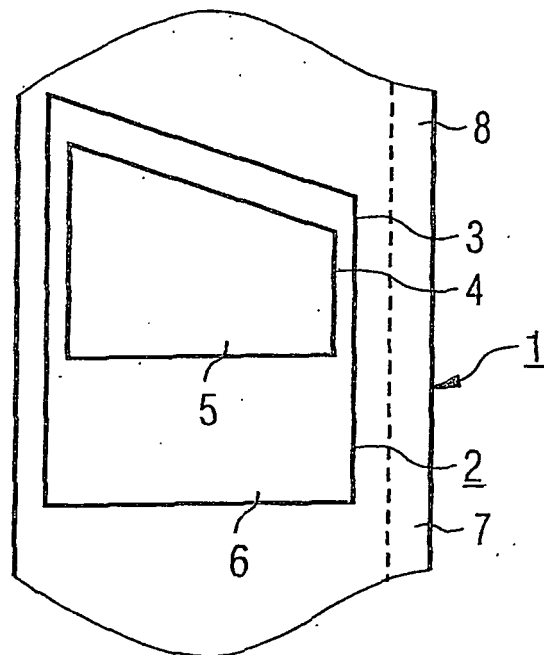


FIG 3

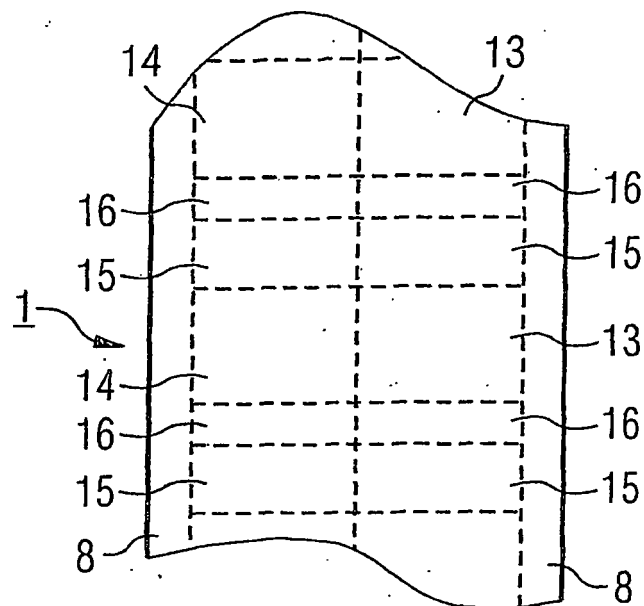


FIG 2

[illegible]

FIG 4

**parsytec Parsytec 51-NB-Multiviews**  
**Daten Komponenten Ansicht Ausführen System**

| Kaltband   | Startzeit        | Länge   | Dicke | Breite | Gewicht | Stahlgröße  | Verwendungszweck | Rauhheit | Endverbraucher | Fertigung |
|------------|------------------|---------|-------|--------|---------|-------------|------------------|----------|----------------|-----------|
| 3414790000 | 12.11.2003 01:16 | 3150000 | 750   | 1220   | 23120   | ST 14-ZE    | KOTFLIEGEL       | RA 03.10 | Auto GIR       | TROCKEN   |
| 3406652000 | 12.11.2003 02:50 | 2000000 | 750   | 1220   | 1470    | ZSTE 260 ZE | TUER AUSSEN      | RA 11.17 | Auto MIB       | TROCKEN   |
| 3406652000 | 12.11.2003 02:50 | 2000000 | 750   | 1220   | 1470    | ZSTE 260 ZE | TUER AUSSEN      | RA 11.17 | Auto MIB       | TROCKEN   |
| 3406652000 | 12.11.2003 02:50 | 2000000 | 750   | 1220   | 1470    | ZSTE 260 ZE | TUER AUSSEN      | RA 11.17 | Auto MIB       | TROCKEN   |

**Qualitätslicht:**  
 Vorgabe: Auto M Ausssen (10)  
 Standard  
☒ Vorgabe Ignorieren

**Qualitätslicht:**  
 Vorgabe: Auto M Ausssen (10)  
 Auto A Ausssen  
☒ Vorgabe Ignorieren

**Qualitätslicht:**  
 Vorgabe: Auto M Ausssen (10)  
 Auto B Ausssen  
☒ Vorgabe Ignorieren

**168**

| 15099 | 22 | 44 | 66 | 88 | 10 | 32 | 54 | 76 | 98 | 20 |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 155   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  |
| 310   | 5  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 465   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 620   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 775   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 930   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1085  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1240  | 4  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1395  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1550  | 1  | 3  | 13 | 0  | 0  | 0  | 0  | 5  | 4  | 0  |
| 1705  | 2  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1860  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2015  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2170  | 2  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  |
| 2325  | 2  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 13 |
| 2480  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 39 |
| 2635  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2790  | 2  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2945  | 5  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  |
| 3100  | 8  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  |

**185**

| 15099 | 22 | 44 | 66 | 88 | 10 | 32 | 54 | 76 | 98 | 20 |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 155   | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  |
| 310   | 5  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  |
| 465   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 620   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 775   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 930   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  |
| 1085  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1240  | 5  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1395  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1550  | 1  | 3  | 13 | 0  | 0  | 0  | 0  | 5  | 4  | 0  |
| 1705  | 3  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1860  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2015  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2170  | 2  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 2  |
| 2325  | 2  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 13 |
| 2480  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 39 |
| 2635  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2790  | 2  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2945  | 6  | 2  | 3  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  |
| 3100  | 8  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  |

**14**

| 15099 | 22 | 44 | 66 | 88 | 10 | 32 | 54 | 76 | 98 | 20 |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 155   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 310   | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 465   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 620   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 775   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 930   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1085  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1240  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1395  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1550  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1705  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1860  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2015  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2170  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2325  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2480  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2635  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2790  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  |
| 2945  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 3100  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  |

**179**

| 15099 | 22 | 44 | 66 | 88 | 10 | 32 | 54 | 76 | 98 | 20 |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 155   | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  |
| 310   | 5  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  |
| 465   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 620   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 775   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 930   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1085  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1240  | 5  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1395  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1550  | 1  | 3  | 13 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 5  |
| 1705  | 2  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 4  |
| 1860  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2015  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2170  | 2  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2325  | 2  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2480  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2635  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2790  | 2  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 2945  | 5  | 2  | 3  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 3100  | 8  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |

**22**

**23**

**24**

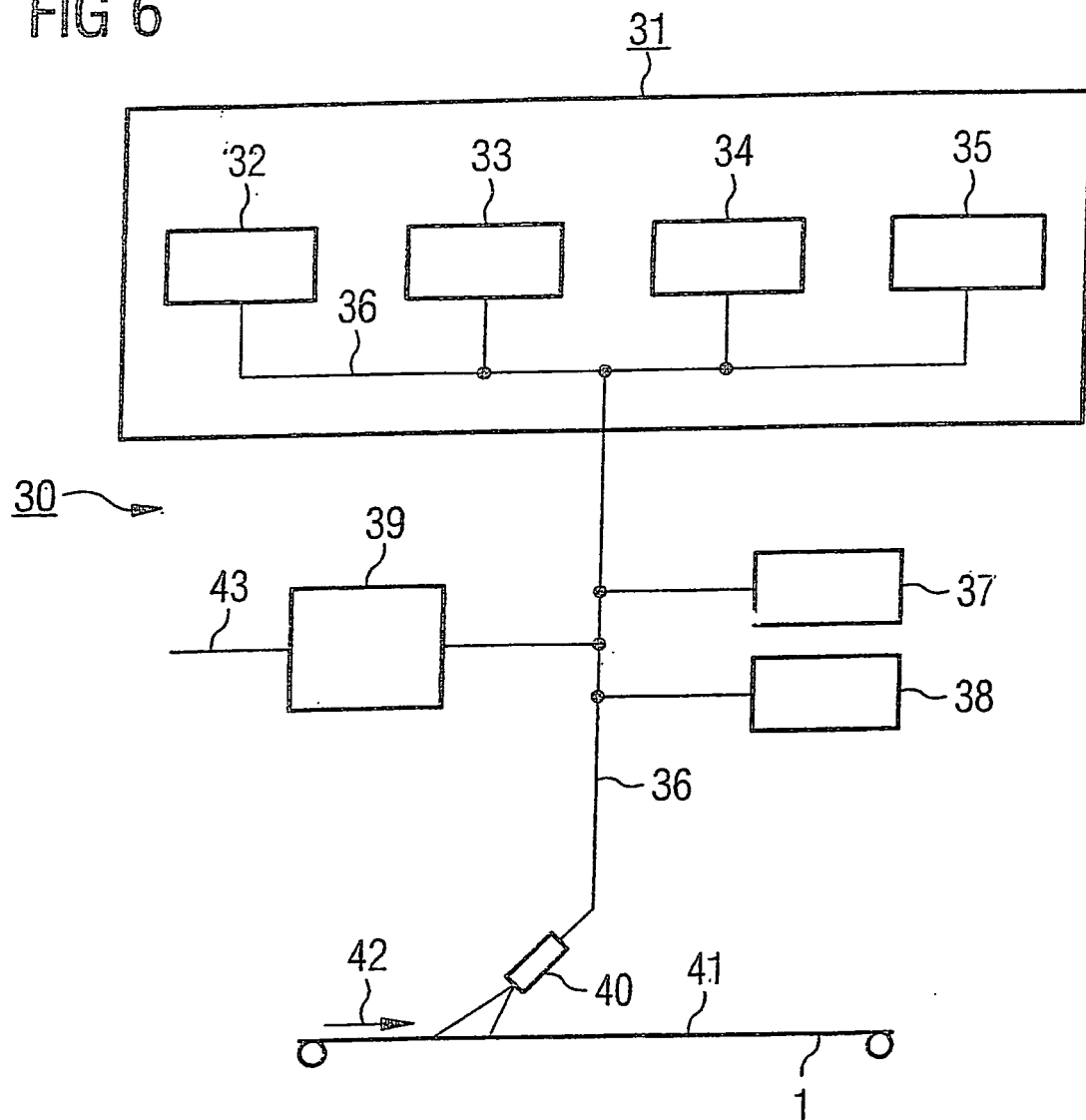
**25**

**26**

FIG 5

| parsytec Parsytec 51-NB-Measure            |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
|--------------------------------------------|------|------------------|----------|---------|------------|----------|--------|--------|---------|--|--|--|--|
| Daten Komponenten Ansicht Ausführen System |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| Inspekt                                    | Unit | Startzeit        | Dauer    | Länge   | Kaliband   | Rauheit  | Dichte | Breite | Gewicht |  |  |  |  |
| 15066                                      | WBT  | 12.11.2003 11:33 | 00:15:17 | 3950000 | 3456780001 | Ra 11 17 | 700    | 1205   | 2       |  |  |  |  |
| 15067                                      | EGL  | 18.11.2003 11:58 | 00:10:04 | 1800000 | 3418290001 | Ra 18 24 | 1400   | 1135   | 2       |  |  |  |  |
| 15068                                      | EGL  | 18.11.2003 12:00 | 00:10:04 | 1800000 | 3418290001 | Ra 18 24 | 1400   | 1135   | 2       |  |  |  |  |
| 15069                                      | EGL  | 18.11.2003 12:30 | 00:17:51 | 2500000 | 3431290001 | Ra 18 24 | 1000   | 1110   | 2       |  |  |  |  |
| 15070                                      | EGL  | 18.11.2003 12:51 | 00:09:26 | 850000  | 3389260002 | Ra 18 24 | 1200   | 1390   | 1       |  |  |  |  |
| 15072                                      | EGL  | 18.11.2003 13:52 | 00:23:57 | 1300000 | 9402720001 | Ra 11 17 | 800    | 1500   | 1       |  |  |  |  |
| 15073                                      | EGL  | 18.11.2003 14:19 | 00:20:08 | 2250000 | 3348030003 | Ra 11 17 | 500    | 1350   | 1       |  |  |  |  |
| Blank                                      |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| Schutzabdruck                              |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| Schutzabdruck                              |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| Zunderstippe                               |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| Schutzabdruck                              |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 15068                                      |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| Temperatur                                 |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 150                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 300                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 450                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 600                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 750                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 900                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1050                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1200                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1350                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1500                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1650                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1800                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1950                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2100                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2250                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2400                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2550                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2700                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2850                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 3000                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| Temperatur                                 |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 150                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 300                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 450                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 600                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 750                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 900                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1050                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1200                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1350                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1500                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1650                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1800                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1950                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2100                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2250                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2400                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2550                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2700                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2850                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 3000                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| Temperatur                                 |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 150                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 300                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 450                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 600                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 750                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 900                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1050                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1200                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1350                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1500                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1650                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1800                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1950                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2100                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2250                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2400                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2550                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2700                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2850                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 3000                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| Temperatur                                 |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 150                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 300                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 450                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 600                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 750                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 900                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1050                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1200                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1350                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1500                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1650                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1800                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 1950                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2100                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2250                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2400                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2550                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2700                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 2850                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 3000                                       |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| Temperatur                                 |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 150                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 300                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 450                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 600                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 750                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |
| 900                                        |      |                  |          |         |            |          |        |        |         |  |  |  |  |

FIG 6





**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 4211132 A [0001]
- WO 0123869 A1 [0004]