

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 873/2009

(22) Anmeldetag: 05.06.2009

(45) Veröffentlicht am: 15.11.2010

(51) Int. Cl.⁸: **G01N 21/898** (2006.01)

D03D 1/04 (2006.01)

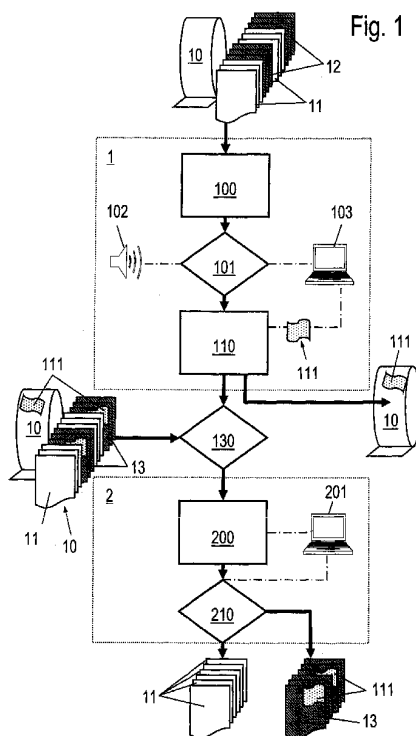
D06H 3/08 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2005/035862A1
WO 2005/085813A1
DE 4312452A1 DE 3304817A1

(73) Patentinhaber:
STARLINGER & CO GESELLSCHAFT M.B.H.
A-1060 WIEN (AT)

(54) FEHLERSTELLENERKENNUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Erkennung von Fehlern in einem Kunststoffgewebe (10) aus monoaxial verstreckten Polymer-, insbesondere Polyolefin-, vorzugsweise Polypropylenbändchen, wobei zur Überwachung von Unregelmäßigkeiten, die für fehlerhafte Abschnitte (12) des Kunststoffgewebes (10) charakteristisch sind, eine Inspektionskamera (100) zur Aufnahme von Bildern des Kunststoffgewebes vorgesehen ist und durch eine Auswerteeinheit (101), die anhand der von der Inspektionskamera (100) aufgenommenen Bilder Unregelmäßigkeiten im Webbild des Kunststoffgewebes (10) erfasst und bei Erkennung von Webbildunregelmäßigkeiten, die einen fehlerhaften Abschnitt des Kunststoffgewebes (10) indizieren, ein Fehlersignal (102) auslöst, das beispielsweise ein Blinklicht oder eine Hupe ansteuert, oder einer übergeordneten Maschinensteuerung (103) zuführbar ist. Weiters ist eine Etikettiervorrichtung (110) zur Befestigung von Etiketten (111) an dem Kunststoffgewebe (10) vorgesehen, wobei die Etikettiervorrichtung (110) direkt oder indirekt durch das Fehlersignal (102) angesteuert wird, um zumindest ein Etikett (111) an einem fehlerhaften Abschnitt (12) zu befestigen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erkennung von Fehlern in einem Kunststoffgewebe aus monoaxial verstreckten Polymer-, insbesondere Polyolefin-, vorzugsweise Polypropylenbändchen, das gegebenenfalls ein- oder zweiseitig mit thermoplastischem Kunststoff, insbesondere Polyolefin, beschichtet ist, wobei zur Überwachung von Unregelmäßigkeiten, die für fehlerhafte Abschnitte des Kunststoffgewebes charakteristisch sind, eine Inspektionskamera zur Aufnahme von Bildern des Kunststoffgewebes und durch eine Auswerteeinheit, die anhand der von der Inspektionskamera aufgenommenen Bilder Unregelmäßigkeiten im Webbild des Kunststoffgewebes erfasst und bei Erkennung von Webbildunregelmäßigkeiten, die einen fehlerhaften Abschnitt des Kunststoffgewebes indizieren, ein Fehlersignal auslöst, das beispielsweise ein Blinklicht oder eine Hupe ansteuert, oder einer übergeordneten Maschinensteuerung zuführbar ist. Weiters werden ein Inspektionssystem zur Fehlerstellenüberwachung eines Kunststoffgewebes sowie Varianten eines Verfahrens zur Fehlerstellenkennzeichnung bzw. -überwachung eines Kunststoffgewebes angegeben.

[0002] Viele pulverförmige bzw. schüttfähige Verbrauchsgüter werden heutzutage in Säcken aus Kunststoffgewebe abgefüllt, gelagert und transportiert. Wesentlich ist, dass die verwendeten Kunststoffsäcke die für den jeweiligen Einsatzzweck entsprechenden Qualitätskriterien erfüllen.

[0003] Kunststoffsäcke zur Verpackung staubförmiger Güter wie beispielsweise Zement müssen ausreichend fest und staubdicht ausgeführt sein, um Verschmutzungen bzw. das Austreten von Staub während des Befüllvorgangs, der Lagerung sowie des Transports zu verhindern und somit auch einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten. Kunststoffsäcke zur Verpackung rieselfähiger Chemikalien müssen darüber hinaus noch zusätzlich strenge Anforderungen zur Arbeitssicherheit sowie Anforderungen betreffend der Resistenz des verwendeten Materials gegenüber Witterungseinflüssen erfüllen.

[0004] Immer wichtiger wird daher eine Qualitätssicherung bereits während der Herstellung von Kunststoffgewebe, aus dem beispielsweise Kunststoffsäcke hergestellt werden.

[0005] Aus der WO 2008/116653 A1 sind Qualitätssichernde Maßnahmen für ein Sackabfüllverfahren bekannt, bei dem staubförmiges oder körniges Schüttgut in Kunststoffsäcken abgefüllt wird. Bei diesem Abfüllverfahren werden Maßnahmen berücksichtigt, die einen Staubaustritt während des Befüllvorgangs vermeiden. Weiters werden Maßnahmen gesetzt, die verhindern sollen, dass aufgrund einer zu schnellen Befüllung der Befüllgutspiegel in den Kunststoffsäcken anfänglich höher ist als später während der Lagerung. Wenn die Verpackungsgröße der Kunststoffsäcke für den Inhalt zu groß gewählt oder aufgrund einer zu schnellen Befüllung die Schüttdichte zu gering ist und daher die befüllten Säcke nicht ausreichend formstabil sind, dann ist deren sichere Lagerung beispielsweise auf Paletten nicht möglich. Arbeitsunfälle und Verschmutzungen durch umfallende gefüllte Kunststoffsäcke oder austretende Schüttgüter können die Folgen sein. Als Gegenmaßnahme zur Erhöhung der Schüttdichte für staubförmige Schüttgüter wird ein besonders langsamer, dosierter Befüllvorgang der Kunststoffsäcke vorgeschlagen.

[0006] Nachteilig an diesem Sackabfüllverfahren ist, dass sämtliche Maßnahmen zur Qualitätssicherung ausschließlich erst ab dem Beginn des Befüllvorgangs eines Kunststoffsackes vorgesehen sind. Dass es während des Befüllvorgangs aufgrund eines Materialfehlers des verwendeten Kunststoffgewebes zu einem Sackriss kommen kann oder Kunststoffsäcke undicht sein können, wird bei diesem Abfüllverfahren hingenommen bzw. vorausgesetzt. Als Lösung werden ausschließlich Maßnahmen zur frühzeitigen Erkennung eines derartigen Schadenfalles vorgeschlagen, um beispielsweise eine Befüllvorrichtung rechtzeitig abschalten zu können.

[0007] Eine Überprüfung der Materialqualität der zu befüllenden Kunststoffsäcke bereits vor der Befüllung oder - noch vorteilhafter - bereits während der Herstellung des Kunststoffgewebes ist hier überhaupt nicht angedacht.

[0008] Aus WO 2005/035862 A1 ist ein Verfahren zum Verarbeiten von Signalen, die durch Abtasten von textilen Flächen gewonnen werden, bekannt. Aus den Signalen werden Werte für vorgewählte Parameter abgeleitet, wobei für die Werte der Parameter Grenzwerte vorgegeben werden, die zur Bestimmung von Fehlern dienen. Je nach Eigenschaft der erkannten Fehler können beispielsweise von einer Vorrichtung ein Alarm ausgelöst oder ein Antrieb gestoppt werden.

[0009] WO 2005/085813 A1 betrifft eine Vorrichtung zur Überwachung einer bewegten Warenbahn an einer Textilmaschine, wobei ein Zeilensensor zur Abtastung der Warenbahn entlang ihrer Breite angebracht ist. Ein Sensorsignal des Zeilensensors, beispielsweise eines CCD - optoelektrischen Zeilensensors, wird dabei von einer elektronischen Schaltung in ein konfigurierbares Ausgangssignal, welches eine Aktion auslöst, verarbeitet. Ein solches Ausgangssignal ist geeignet, beispielsweise das Abstellen eines Antriebs für die Warenbahn oder das Initiieren eines optischen oder akustischen Alarms auszulösen.

[0010] Aus DE 43 12 452 A1 ist ein Verfahren zur optischen Bestimmung qualitätsbestimmender Parameter von textilen Oberflächen mit Hilfe von bildgebenden Sensoren bekannt. Dazu wird die textile Oberfläche abschnittsweise von einer Zeilenkamera erfasst und die digitale Aufnahme anschließend auf Homogenität, Ausrichtung sowie Anzahl der Maschen und Stäbchen bzw. Ketten und Schussfäden der periodisch strukturierten Web- oder Maschenware ausgewertet.

[0011] DE 33 04 817 A1 offenbart ein Verfahren zur automatischen Fehlererkennung in textilen Geweben unter Verwendung einer Bildfilterung zur Erhöhung des Kontrastes zwischen der als normal empfundenen globalen Textur des zu untersuchenden Gewebes und den als fehlerhaft empfundenen lokalen Abweichungen. Dazu werden mindestens zwei auf die Erkennung von geradlinigen Konturelementen angepasste Raumfilter zur Bildtransformation eingesetzt. Durch eine digitale Bildfilterung erhaltene Fehlersignale werden dabei gespeichert und von einem nachgeschalteten Prozessor analysiert.

[0012] Zunehmend stehen Hersteller bzw. Händler von Verpackungssäcken aus Kunststoff vor dem Problem, dass Betreiber von automatischen Abfüllanlagen bei stichprobenartigen Wareneingangskontrollen einen fehlerhaften Sack finden, und somit eine ganze Palette oder Charge an hunderten oder tausenden Kunststoffsäcken reklamiert wird und durch den Lieferanten zurück genommen werden muss. Der dabei entstehende wirtschaftliche Schaden ist enorm.

[0013] Erste Ansätze einzelner Sackerzeuger, bereits während der Herstellung eines Kunststoffgewebes Fehlerstellen im Material frühzeitig zu erkennen und diese durch farbige Markierungen von Hand zu kennzeichnen, sind keineswegs ausgereift. Durch schnell laufende, moderne Verarbeitungsmaschinen, die Bahngeschwindigkeiten des Kunststoffgewebes bis zu 300 m/min erzielen, ist eine lückenlose, rein optische Kontrolle auf Fehlerstellen durch das Bedienungspersonal praktisch unmöglich. Eine farbige Markierung einer Fehlerstelle beispielsweise an einer Flachbahn, die in nachfolgenden Verarbeitungsschritten der Sackherstellung wieder zu einem Gewebeslauch geformt bzw. geschlossen wird, kann daher später auf der Innenseite dieses Gewebeslauchs zu liegen kommen und wird bei einer nachfolgenden optischen Qualitätskontrolle somit übersehen.

[0014] Gleiches gilt für farbige Markierungen, die, wenn die Kunststoffbahnen in Folge bedruckt werden, ebenfalls meist nicht mehr wiedererkannt werden können. Außerdem ist je nach Kundenanforderung zu unterscheiden, welche Größen an Fehlerstellen auszusondern sind. Großflächige oder lange Fehlerstellen, die entlang mehrerer Laufmeter eines Abschnitts des Kunststoffgewebes auftreten, werden vom Bedienungspersonal eher bemerkt werden als kleinflächige Fehlerstellen. Ein zuverlässiges Überwachungssystem zur Erkennung eines fehlerhaften Abschnitts eines Kunststoffgewebes, dessen Empfindlichkeit der Fehlerstellenerkennung vorzugsweise je nach Kundenanforderung einstellbar ist, das sämtliche auftretende Fehlerstellen markiert und nach einem oder mehreren folgenden Verarbeitungsschritten des Kunststoffgewebes auch wieder erkennt, ist bisher nicht bekannt.

[0015] Somit ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile zu vermeiden und eine Vorrichtung zur Fehlerstellenerkennung eines Kunststoffgewebes zu schaffen. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Inspektionssystem zur Fehlerstellenüberwachung unter Verwendung einer solchen Vorrichtung zur Fehlerstellenerkennung anzugeben.

[0016] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung zur Fehlerstellenerkennung durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Besonders bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0017] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Erkennung von Fehlern in einem Kunststoffgewebe aus monoaxial verstreckten Polymer-, insbesondere Polyolefin-, vorzugsweise Polypropylenbändchen, das gegebenenfalls ein- oder zweiseitig mit thermoplastischem Kunststoff, insbesondere Polyolefin, beschichtet ist, umfasst zur Überwachung von Unregelmäßigkeiten, die für fehlerhafte Abschnitte des Kunststoffgewebes charakteristisch sind, eine Inspektionskamera zur Aufnahme von Bildern des Kunststoffgewebes sowie eine Auswerteeinheit, die anhand der von der Inspektionskamera aufgenommenen Bilder Unregelmäßigkeiten im Webbild des Kunststoffgewebes erfasst und bei Erkennung von Webbildunregelmäßigkeiten, die einen fehlerhaften Abschnitt des Kunststoffgewebes indizieren, ein Fehlersignal auslöst. Das Fehlersignal steuert beispielsweise ein Blinklicht oder eine Hupe an, oder ist einer übergeordneten Maschinensteuerung zuführbar.

[0018] Je nach Kundenanforderung sind beim Auslösen eines Fehlersignals auch Kombinationen beispielsweise aus einem akustischen Warnsignal und der Weiterleitung eines Signals an die übergeordnete Maschinensteuerung denkbar.

[0019] Vorteilhaft ist eine erfindungsgemäße Gewebefehlererkennungs Vorrichtung mit einer Benutzer-Oberfläche (engl. User-Interface) zur Einstellung der Empfindlichkeit der Fehlerstellenerkennung der Auswerteeinheit ausgerüstet, die es dem Benutzer individuell ermöglicht, eine Auswahl der als fehlerhaft zu kennzeichnenden Abschnitte des Kunststoffgewebes festzulegen.

[0020] Durch die Möglichkeit, die Empfindlichkeit der Fehlerstellenerkennung individuell einzustellen, können je nach Kundenwunsch bzw. je nach späterem Verwendungszweck des Kunststoffgewebes unterschiedlichste Qualitätsanforderungen erfüllt werden.

[0021] Zweckmäßig ist bei einer erfindungsgemäßen Gewebefehlererkennungs Vorrichtung eine Etikettier Vorrichtung zur Befestigung von Etiketten an dem Kunststoffgewebe vorgesehen, wobei die Etikettier Vorrichtung direkt oder indirekt durch das Fehlersignal angesteuert wird, um zumindest ein Etikett an einem fehlerhaften Abschnitt zu befestigen.

[0022] Insbesondere bei schnell laufenden Herstellungsmaschinen von Kunststoffgeweben ist es von Vorteil, wenn eine Etikettier Vorrichtung, die beispielsweise durch ein Fehlersignal einer übergeordneten Maschinensteuerung angesteuert wird, automatisiert fehlerhafte Abschnitte mit Etiketten ortsfest kennzeichnet.

[0023] In einer zweckmäßigen Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Gewebefehlererkennungs Vorrichtung werden je nach Länge eines fehlerhaften Abschnitts des Kunststoffgewebes von der Etikettier Vorrichtung mehrere Etiketten an einem solchen, fehlerhaften Abschnitt, vorzugsweise jeweils ein Etikett zu Beginn und eines am Ende des fehlerhaften Abschnitts, insbesondere mehrere Etiketten in gleichmäßigen Abständen entlang des fehlerhaften Abschnitts, befestigt.

[0024] Wiederum abhängig von den Kundenanforderungen bzw. abhängig vom späteren Endprodukt, das aus dem Kunststoffgewebe hergestellt wird, kann es zweckmäßig sein, mehrere Etiketten entlang eines fehlerhaften Abschnitts zu befestigen. Wenn beispielsweise aus dem Gewebe Kunststoffsäcke zur Verpackung von Chemikalien hergestellt werden, die keinerlei Gewebefehler aufweisen dürfen, so kann es notwendig sein, bereits eine Sacklänge vor Beginn eines als fehlerhaft erkannten Abschnitts ein erstes Etikett zur Kennzeichnung dieses Abschnitts anzubringen, um sicher zu verhindern, dass ein fehlerhaftes Gewebematerial für die

Herstellung eines Kunststoffesacks verwendet wird. Gleiches gilt sinngemäß auch für das Ende eines als fehlerhaft erkannten Abschnitts, wo es je nach Qualitätsanforderung ebenfalls erforderlich sein kann, eine oder auch mehrere Sacklängen des bereits wieder fehlerfrei hergestellten Gewebes als Sicherheitszuschlag mit einem Etikett zu versehen. Bei längeren Fehlerstellen, wenn beispielsweise Bändchen des Kunststoffgewebes entlang mehrerer Laufmeter verdreht übereinander zu liegen kommen, kann es zur Erfüllung höchster Qualitätsstandards erforderlich sein, eine Vielzahl an Etiketten in regelmäßigen Abständen entlang der Fehlerstelle des Kunststoffgewebes zu befestigen und somit diesen gesamten Abschnitt zu kennzeichnen. Damit wird abgesichert erreicht, dass auch nach mehreren nachfolgenden Produktionsschritten, in denen eine durchgehende Gewebbahn beispielsweise ihrer Länge nach in lauter gleich kurze Abschnitte zerteilt wurde, später eine Fehlerstelle noch erkennbar ist und aus der Produktion ausgeschlossen werden kann.

[0025] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist eine Vorrichtung zur Identifizierung von mittels Etiketten gekennzeichneten Fehlerstellen in einem Kunststoffgewebe vorgesehen, umfassend einen Etikettensensor zur Erfassung der Position der Etiketten am Kunststoffgewebe und eine Recheneinheit, die anhand der vom Etikettensensor erfassten Etikettenpositionen fehlerhafte Abschnitte des Kunststoffgewebes identifiziert.

[0026] Vorteilhaft umfasst eine erfindungsgemäße Gewebefehleridentifizierungsvorrichtung eine Ausscheidestation, die die von der Recheneinheit identifizierten fehlerhaften Abschnitte des Kunststoffgewebes separiert.

[0027] In einer zweckmäßigen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Gewebefehleridentifizierungsvorrichtung arbeitet der Etikettensensor auf induktiver Basis und erfasst somit mit einer elektrisch leitenden Schicht versehene Etiketten.

[0028] Derartige, mit einer elektrisch leitenden Schicht versehene Etiketten, bieten die Sicherheit, von einem induktiven Etikettensensor auch dann erfasst zu werden, wenn sie gemeinsam mit dem Kunststoffgewebe bereits bedruckt wurden oder wenn sie nach mehreren Herstellungsschritten, in denen das Kunststoffgewebe beispielsweise zu Säcken gefaltet wurde, auf der Unter- oder Innenseite eines gefalteten Sackes zu liegen kommen.

[0029] Vorteilhaft erfasst ein Etikettensensor einer erfindungsgemäßen Gewebefehleridentifizierungsvorrichtung Etiketten, die mehrschichtig aufgebaut sind und eine Kunststoffträgerschicht, eine auf die Kunststoffträgerschicht aufgebraachte elektrisch leitfähige Schicht, sowie eine Kleberschicht, vorzugsweise ein Acrylkleber auf Dispersionsbasis, umfassen.

[0030] Vorteilhaft werden solche Etiketten vom Etikettensensor erfasst, deren Schichtstärke der Kunststoffträgerschicht zwischen 120 und 50 μm beträgt und deren Schichtstärke der elektrisch leitfähigen Schicht kleiner als 0,1 μm ist.

[0031] Derartige Etiketten werden von den dort zur Materialeingangskontrolle üblicherweise vorgesehenen Metalldetektoren bei Kunststoffrecycling-Maschinen nicht erfasst. Eine Beeinträchtigung der Qualität des recyclierten Kunststoffmaterials durch einen geringen Anteil an Etikettenbestandteilen ist dabei nicht zu erwarten. Außerdem sind vorteilhaft sehr kleinflächige Etiketten zur Kennzeichnung eines fehlerhaften Abschnittes des Gewebes ausreichend.

[0032] In einer Variante einer erfindungsgemäßen Gewebefehleridentifizierungsvorrichtung ist der Etikettensensor als ein optischer Etikettensensor ausgeführt, der Etiketten aus lichtundurchlässigem Material, vorzugsweise aus lichtundurchlässigem Kunststoff, erfasst.

[0033] Zu beachten ist dabei, dass ein solcher optischer Etikettensensor gewählt wird, dessen Wellenlänge des emittierten Lichtes nicht oder nur teilweise vom Material des Kunststoffgewebes absorbiert wird. Eine hohe Extinktion des emittierten Lichts, die durch das Material des Kunststoffgewebes oder beispielsweise eine bereits auf dem Gewebe aufgetragene Druckfarbe verursacht sein kann, führt meist dazu, dass die Etiketten vom optischen Etikettensensor nicht mit ausreichender Zuverlässigkeit erfasst werden.

[0034] Besonders vorteilhaft werden bei der Verwendung von Kunststoffetiketten keinerlei

Störstoffe am Kunststoffgewebe angebracht. Somit ist für ein nachfolgendes Recycling für Kunststoffabfälle keinerlei Beeinträchtigung der Materialqualität zu erwarten.

[0035] In einer Fortbildung der Erfindung ist ein Inspektionssystem zur Fehlerstellenüberwachung eines Kunststoffgewebes aus monoaxial verstreckten Polymer-, insbesondere Polyolefin-, vorzugsweise Polypropylenbändchen, das gegebenenfalls ein- oder zweiseitig mit thermoplastischem Kunststoff, insbesondere Polyolefin, beschichtet ist, vorgesehen, das eine Gewebefehlererkennungsvorrichtung und eine Gewebefehleridentifizierungsvorrichtung umfasst.

[0036] Mit einem solchen erfindungsgemäßen Inspektionssystem zur Fehlerstellenüberwachung ist es möglich, einen komplexen, mehrstufigen Herstellungsprozess, beispielsweise die Herstellung von gefalteten Kunststoffsäcken aus einem Kunststoffgewebe, gänzlich zu überwachen. Von der Gewebefehlererkennungsvorrichtung wird ein fehlerhafter Abschnitt des Kunststoffgewebes beispielsweise direkt nach Herstellung des Gewebes erkannt und sogleich mit Etiketten markiert. Anschließend können eine Vielzahl weiterer Herstellungsschritte durchgeführt werden, wie sie beispielsweise zur Herstellung von Säcken aus Kunststoffgewebe erforderlich sind. Von der Gewebefehleridentifizierungsvorrichtung wird die entsprechend gekennzeichnete Fehlerstelle in einem der nachfolgenden Herstellungsschritte identifiziert und in einer Ausscheidestation aus der laufenden Produktion separiert.

[0037] Anstelle einer eigenen Ausscheidestation ist es auch denkbar, dass fehlerhafte Abschnitte des Kunststoffgewebes vom Bedienungspersonal händisch aus der laufenden Produktion separiert werden. Dazu wird beispielsweise von der Gewebefehleridentifizierungsvorrichtung ein Warnsignal ausgesendet, sobald eine Fehlerstelle identifiziert wurde.

[0038] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Fehlerstellenkennzeichnung eines vorzugsweise kontinuierlich bewegten Kunststoffgewebes ist gekennzeichnet durch die folgenden Arbeitsschritte:

[0039] - das Inspizieren des Kunststoffgewebes,

[0040] - das Erfassen von Unregelmäßigkeiten im Webbild des Kunststoffgewebes,

[0041] - bei erfassten Webbildunregelmäßigkeiten, durch die ein fehlerhafter Abschnitt des Kunststoffgewebes indiziert wird, das Befestigen von zumindest einem Etikett an dem fehlerhaften Abschnitt des Kunststoffgewebes.

[0042] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Fehlerstellenüberwachung eines insbesondere gemäß dem Verfahren zur Fehlerstellenkennzeichnung gekennzeichneten Kunststoffgewebes, ist gekennzeichnet durch die folgenden Arbeitsschritte:

[0043] - das Detektieren von Etiketten in dem Kunststoffgewebe,

[0044] - das Identifizieren von fehlerhaften Abschnitten des Kunststoffgewebes anhand der Positionen der detektierten Etiketten, sowie

[0045] - das Separieren der als fehlerhaft identifizierten Abschnitte entweder händisch oder mittels einer von einer Recheneinheit gesteuerten Ausscheidestation.

[0046] Eine Abfolge der Arbeitsschritte des Verfahrens zur Fehlerstellenkennzeichnung und daran anschließender Arbeitsschritte des Verfahrens zur Fehlerstellenüberwachung gewährleistet eine Prozessüberwachung des gesamten Herstellungsverfahrens eines Kunststoffgewebes.

[0047] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

[0048] Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung eine Ausführung eines erfindungsgemäßen Inspektionssystems zur Fehlerstellenüberwachung eines Kunststoffgewebes.

[0049] Abhängig von den jeweiligen Kunden- bzw. Produktanforderungen umfasst der Begriff des Kunststoffgewebes jegliche denkbare Herstellungs- bzw. Lagerform eines Kunststoffgewebes, beispielsweise als Rollenware, aber auch als Stapel übereinander geschichteter, einzelner Abschnitte des Kunststoffgewebes.

[0050] Von einer Gewebefehlererkennungsvorrichtung 1 des Inspektionssystems wird ein fehlerhafter Abschnitt 12 eines Kunststoffgewebes 10, von einer Inspektionskamera 100 bzw. von einer Auswerteeinheit 101 erfasst.

[0051] Die Inspektionskamera 100 macht dazu ständig Aufnahmen der vorzugsweise kontinuierlich bewegten Bahn des Kunststoffgewebes 10 und sendet diese Aufnahmen an die Auswerteeinheit 101. Unregelmäßigkeiten im Webbild des Kunststoffgewebes 10, die beispielsweise durch einen Bändchenriss oder durch mehrfach übereinander liegende Bändchen verursacht sind, werden als fehlerhafte Abschnitte 12 von der Auswerteeinheit 101 erfasst, die daraufhin ein Fehlersignal 102 auslöst, das beispielsweise ein Blinklicht, ein Hupsignal oder ein vergleichbares Warnsignal sein kann. Weiters kann das Fehlersignal 102 auch an eine Maschinensteuerung 103 ergehen, die beispielsweise daraufhin eine Etikettiervorrichtung 110 ansteuert, worauf von der Etikettiervorrichtung 110 ein Etikett 111 an dem fehlerhaften Abschnitt 12 zu seiner späteren Identifizierung befestigt wird.

[0052] Auch eine kombinierte Abgabe eines akustischen und/oder optischen Warnsignals und der gleichzeitigen Weiterleitung des Fehlersignals 102 zu Regelungszwecken an die übergeordnete Maschinensteuerung 103 ist denkbar.

[0053] Die solcherart mit einem oder erforderlichenfalls mit jeweils mehreren Etiketten 111 versehenen fehlerhaften Abschnitte 13 des Kunststoffgewebes 10 können im späteren Produktionsverlauf einfach von den fehlerfreien Abschnitten 11 des Kunststoffgewebes 10 unterschieden werden. So ist es möglich, ein mit Etiketten 111 versehenes Kunststoffgewebe 10 beispielsweise auf Lager zu legen und zu einem späteren Zeitpunkt in den weiteren Herstellungsprozess 130 wieder einzuführen. Der weitere Herstellungsprozess 130 kann einen oder mehrere Verarbeitungsschritte, insbesondere das Bedrucken, Laminieren, Formen und/oder Schlauchformen des Kunststoffgewebes, umfassen.

[0054] Das markierte Gewebe 10, bei dem die bereits mit Etiketten 111 versehenen fehlerhaften Abschnitte 13 leicht zu identifizieren sind, wird nach Durchlauf eines oder mehrerer Schritte des weiteren Herstellungsprozesses 130, beispielsweise nach dem Bedrucken oder Zuschneiden des Kunststoffgewebes 10, von einem Etikettensensor 200 einer Gewebefehleridentifizierungsvorrichtung 2 erfasst. Der Etikettensensor 200, der beispielsweise auf induktiver Basis arbeitet, erkennt die mit einer elektrisch leitenden Schicht versehenen Etiketten 111 in ihrer Position am Kunststoffgewebe 10. Eine an den Etikettensensor 200 angeschlossene Recheneinheit 201 identifiziert anhand der vom Etikettensensor 200 ermittelten Etikettenpositionen die fehlerhaften Abschnitte 13 des Kunststoffgewebes, die in einer Ausscheidestation 210 aus der laufenden Produktion separiert werden. Somit stehen lauter fehlerfreie Abschnitte 11 zur Weiterverarbeitung des Kunststoffgewebes 10 zur Verfügung.

[0055] Alternativ zur Ausführung mit einem Etikettensensor 200, der auf induktiver Basis arbeitet, kann auch ein optischer Etikettensensor verwendet werden. Dabei können auch Etiketten 111, die zwar lichtundurchlässig sind, aber ohne elektrisch leitenden Schicht hergestellt sind, verwendet werden.

[0056] Je nach Kundenanforderung können auch andere, sinngemäße Ausführungsformen von Etikettensensoren bei einem erfindungsgemäßen Inspektionssystem zur Fehlerstellenüberwachung von Kunststoffgewebe eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Erkennung von Fehlern in einem Kunststoffgewebe (10) aus monoaxial verstreckten Polymer-, insbesondere Polyolefin-, vorzugsweise Polypropylenbändchen, das gegebenenfalls ein- oder zweiseitig mit thermoplastischem Kunststoff, insbesondere Polyolefin, beschichtet ist, wobei zur Überwachung von Unregelmäßigkeiten, die für fehlerhafte Abschnitte (12) des Kunststoffgewebes (10) charakteristisch sind, eine Inspektionskamera (100) zur Aufnahme von Bildern des Kunststoffgewebes und durch eine Auswerteeinheit (101), die anhand der von der Inspektionskamera (100) aufgenommenen Bilder Unregelmäßigkeiten im Webbild des Kunststoffgewebes (10) erfasst und bei Erkennung von

Webbildunregelmäßigkeiten, die einen fehlerhaften Abschnitt (12) des Kunststoffgewebes (10) indizieren, ein Fehlersignal (102) auslöst, das beispielsweise ein Blinklicht oder eine Hupe ansteuert, oder einer übergeordneten Maschinensteuerung (103) zuführbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Etikettiervorrichtung (110) zur Befestigung von Etiketten (111) an dem Kunststoffgewebe (10) vorgesehen ist, wobei die Etikettiervorrichtung (110) direkt oder indirekt durch das Fehlersignal (102) angesteuert wird, um zumindest ein Etikett (111) an einem fehlerhaften Abschnitt (12) zu befestigen.

2. Gewebefehlererkennungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine Benutzeroberfläche (User-Interface) zur Einstellung der Empfindlichkeit der Fehlerstellen-erkennung der Auswerteeinheit (101), die es dem Benutzer individuell ermöglicht, eine Auswahl der als fehlerhaft zu kennzeichnenden Abschnitte (12) des Kunststoffgewebes (10) festzulegen.
3. Gewebefehlererkennungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass je nach Länge eines fehlerhaften Abschnitts (12) des Kunststoffgewebes (10) die Etikettiervorrichtung (110) mehrere Etiketten (111) an diesem Abschnitt (12), vorzugsweise jeweils ein Etikett (111) zu Beginn und am Ende des fehlerhaften Abschnitts (12), insbesondere mehrere Etiketten (111) in gleichmäßigen Abständen entlang des fehlerhaften Abschnitts (12), befestigt.
4. Vorrichtung (2) zur Identifizierung von mittels Etiketten (111) gekennzeichneten Fehlerstellen in einem Kunststoffgewebe (10), **gekennzeichnet durch** einen Etikettensensor (200), zur Erfassung der Position der Etiketten am Kunststoffgewebe und einer Recheneinheit (201), die anhand der vom Etikettensensor (200) erfassten Etikettenpositionen fehlerhafte Abschnitte (13) des Kunststoffgewebes (10) identifiziert.
5. Gewebefehleridentifizierungsvorrichtung (2) nach Anspruch 4, **gekennzeichnet durch** eine Ausscheidestation (210), die die von der Recheneinheit (201) identifizierten fehlerhaften Abschnitte (13) des Kunststoffgewebes separiert.
6. Gewebefehleridentifizierungsvorrichtung (2) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Etikettensensor (200) auf induktiver Basis arbeitet und somit mit einer elektrisch leitenden Schicht versehene Etiketten (111) erfasst.
7. Gewebefehleridentifizierungsvorrichtung (2) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Etikettensensor (200) Etiketten (111) erfasst, die mehrschichtig aufgebaut sind und eine Kunststoffträgerschicht, vorzugsweise aus Polyethylen, eine auf die Kunststoffträgerschicht aufgebraute elektrisch leitenden Schicht, sowie eine Kleberschicht, vorzugsweise ein Acrylkleber auf Dispersionsbasis, umfassen.
8. Gewebefehleridentifizierungsvorrichtung (2) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Etikettensensor (200) ein optischer Etikettensensor ist, der Etiketten (111) aus lichtundurchlässigem Material, vorzugsweise aus lichtundurchlässigem Kunststoff, erfasst.
9. Inspektionssystem zur Fehlerstellenüberwachung eines Kunststoffgewebes (10) aus monoaxial verstreckten Polymer-, insbesondere Polyolefin-, vorzugsweise Polypropylenbändchen, das gegebenenfalls ein- oder zweiseitig mit thermoplastischem Kunststoff, insbesondere Polyolefin, beschichtet ist, **gekennzeichnet durch** eine Gewebefehlererkennungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3 und durch eine Gewebefehleridentifizierungsvorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 4 bis 8.
10. Verfahren zur Fehlerstellenkennzeichnung eines vorzugsweise kontinuierlich bewegten Kunststoffgewebes (10), **gekennzeichnet durch** das Inspizieren des Kunststoffgewebes (10), das Erfassen von Unregelmäßigkeiten im Webbild des Kunststoffgewebes (10), und bei erfassten Webbildunregelmäßigkeiten, durch die ein fehlerhafter Abschnitt (12) des Kunststoffgewebes (10) indiziert wird, das Befestigen von zumindest einem Etikett (111) an dem fehlerhaften Abschnitt (12) des Kunststoffgewebes (10).

11. Verfahren zur Fehlerstellenüberwachung eines insbesondere gemäß dem Verfahren nach Anspruch 10 fehlerstellengekennzeichneten Kunststoffgewebes (10), **gekennzeichnet durch** das Detektieren von Etiketten in dem Kunststoffgewebe (10), das Identifizieren von fehlerhaften Abschnitten (13) des Kunststoffgewebes (10) anhand der Positionen der detektierten Etiketten, und das Separieren der als fehlerhaft identifizierten Abschnitte (13) entweder händisch oder mittels einer von einer Recheneinheit (201) gesteuerten Ausscheidestation (210).

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

