



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.10.2018 Patentblatt 2018/43

(51) Int Cl.:
B65H 26/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18163411.4**

(22) Anmeldetag: **22.03.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Windmüller & Hölscher KG**
49525 Lengerich (DE)

(72) Erfinder:
• **Köhn, Uwe**
49078 Osnabrück (DE)
• **Huil, Oliver**
49080 Osnabrück (DE)

(30) Priorität: **21.04.2017 DE 102017108495**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Bals & Vogel**
Universitätsstrasse 142
44799 Bochum (DE)

(54) **ÜBERWACHUNGSVERFAHREN ZUR ÜBERWACHUNG EINES ABWICKELPROZESSES, ABWICKELVORRICHTUNG SOWIE ABWICKELSYSTEM**

(57) Die Erfindung betrifft ein Überwachungsverfahren (100) zur Überwachung eines Abwickelprozesses einer Abwickelvorrichtung (2), umfassend die folgenden Schritte:

- Zumindest teilweises Abwickeln (101) eines Bahnmaterials (11) von einem Wickel (10),
- Erfassen (102) zumindest einer Unregelmäßigkeit (12)

des Bahnmaterials (11) und/oder des Abwickelprozesses.

Ferner betrifft die Erfindung eine Abwickelvorrichtung (2) zur Durchführung eines Abwickelprozesses sowie ein Abwickelsystem (5) zur Durchführung eines Abwickelprozesses.

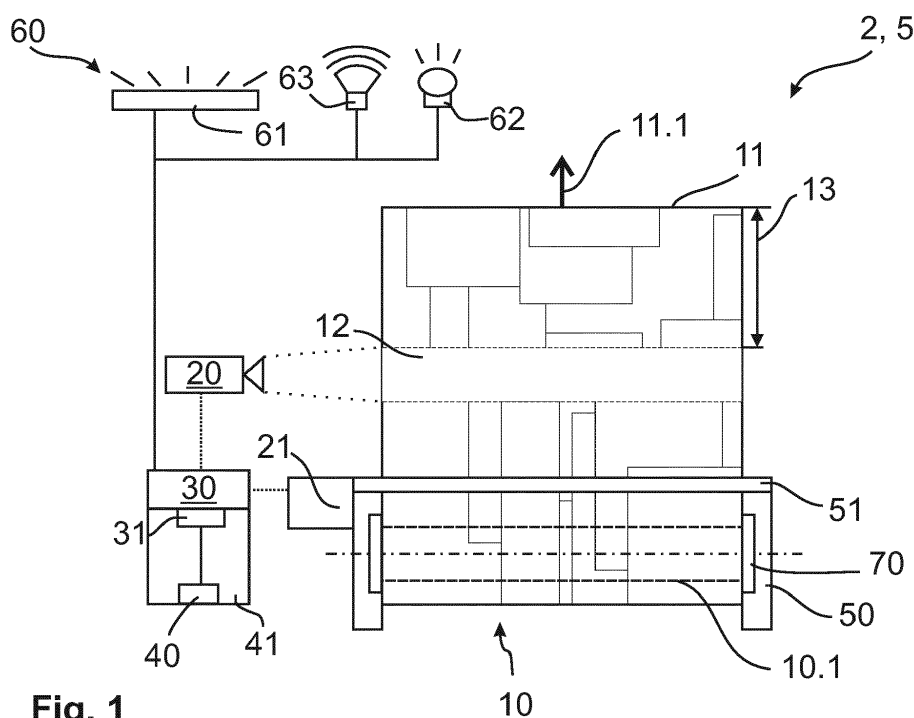


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Überwachungsverfahren zur Überwachung eines Abwickelprozesses, eine Abwickelvorrichtung zur Durchführung eines Abwickelprozesses eines Bahnmaterials sowie ein Abwickelsystem.

[0002] Um ein Endlosmaterial, wie beispielsweise eine hergestellte Folie, in den Vertrieb oder zum Einsatzort zu bringen, werden diese häufig portioniert in Form von Wickeln, bereitgestellt. Derartige Wickel werden zunächst auf einer Aufwickelvorrichtung aufgewickelt, um am Einsatzort entsprechend von einer Abwickelvorrichtung abgewickelt zu werden. Nach dem Abwickeln folgen häufig weitere Verarbeitungsprozesse, wie z. B. das Erstellen von Kunststoffsäcken, das Umwickeln von gestapeltem Packgut zur Ladungssicherung oder dergleichen. Beim Abwickelprozess der Wickel können jedoch Fehler auftreten, welche ihre Ursache im Herstellprozess der Wickel, d. h. bei der Herstellung der Folie und/oder bei dem Aufwickeln haben oder welche ihre Ursache in einer fehlerhaften Abwicklung haben. Daher ist es wünschenswert, derartige Fehler zu erkennen und im besten Fall einen Rückschluss auf die Fehlerursache ziehen zu können.

[0003] Aus dem Stand der Technik ist es ferner bekannt, relevante Daten eines Abwickelprozesses mit einem Zeitstempel abzuspeichern, um Rückschlüsse auf den Verlauf einer Produktion zu ziehen. Nachteilhaft dabei ist jedoch, dass die Zeitangabe alleine häufig nur ungenaue Rückschlüsse ergibt, da die genauen Wickelparameter dabei unbekannt sind. So werden derartige Wickel häufig mit einer Gewichtsangabe versehen, ohne jedoch einen exakten Rückschluss darauf zu erlauben, welche Dicke des Folienmaterials tatsächlich für die Wickel vorgesehen ist. Aufgrund einer schwankenden Dicke des Folienmaterials kann eine Berechnung des Foliendurchmessers ebenfalls Ungenauigkeiten aufweisen. Ferner können Luftpfeinschlüsse im Wickel hier weitere Ungenauigkeiten verursachen, sodass ein zuverlässiger Rückschluss auf die Position zu den relevanten Daten im Wickel nicht möglich ist.

[0004] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, voranstehende, aus dem Stand der Technik bekannte Nachteile zumindest teilweise zu beheben. Insbesondere ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Rückschluss aus einem Abwickelprozess auf einen Herstellprozess eines Wickels hinsichtlich einer Zuverlässigkeit und/oder einer Genauigkeit zu verbessern.

[0005] Die voranstehende Aufgabe wird gelöst durch ein Überwachungsverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einer Abwickelvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 12 sowie ein Abwickelsystem mit den Merkmalen des Anspruchs 17.

[0006] Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemä-

ßen Überwachungsverfahren beschrieben worden sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Abwickelvorrichtung und/oder dem erfindungsgemäßen Abwickelsystem und jeweils umgekehrt, sodass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird bzw. werden kann.

[0007] Erfindungsgemäß umfasst das Überwachungsverfahren zur Überwachung eines Abwickelprozesses einer Abwickelvorrichtung zumindest die nachfolgenden Schritte:

- Zumindest teilweises Abwickeln eines Bahnmaterials von einem Wickel,
- Erfassen zumindest einer Unregelmäßigkeit des Bahnmaterials und/oder des Abwickelprozesses,
- Bestimmen einer Korrelation der Unregelmäßigkeit zu zumindest einem Laufparameter des Wickels.

[0008] Der Wickel kann vorzugsweise während des Abwickelns auf einer Wickelhalterung gelagert sein. Dabei weist der Wickel insbesondere eine Wickelhülse und zumindest einen Teil des Bahnmaterials auf. Während des Abwickelns wird das Bahnmaterial dabei auf dem Wickel reduziert und vorzugsweise einer weiteren Verarbeitungsstation zugeführt. Vorzugsweise kann das Bahnmaterial eine Kunststoffolie umfassen. So weisen Kunststoffolien einen komplexen Herstellprozess auf, bei welchem ggf. viele Parameter zu berücksichtigen sind, so dass ein Informationsaustausch zwischen Einzelprozessen bei Kunststoffolien besonders vorteilhaft ist. Zusätzlich oder alternativ sind jedoch weitere Materialien des Bahnmaterials denkbar. Das Erfassen der zumindest einen Unregelmäßigkeit des Bahnmaterials und/oder des Abwickelprozesses kann insbesondere sensorisch oder rechnerisch durchgeführt werden. So kann beispielsweise eine Erfassungseinheit vorgesehen sein, durch welche eine Unregelmäßigkeit erfasst wird. Vorzugsweise kann die Unregelmäßigkeit optisch und/oder akustisch erfasst werden. So kann die Erfassungseinheit beispielsweise zur Erfassung der Unregelmäßigkeit mittels Ultraschall ausgebildet sein und/oder eine Kamera aufweisen. Weiterhin ist denkbar, dass die Unregelmäßigkeit elektronisch und/oder rechnerisch erfasst wird, indem z.B. ein benötigter Strom eines Antriebsmittels oder dergleichen gemessen wird, um auf eine Antriebsleistung zu schließen. Unter einer Unregelmäßigkeit kann insbesondere eine kritische oder unkritische Besonderheit im Verarbeitungsprozess während des Abwickelns verstanden werden. So kann die Unregelmäßigkeit vorzugsweise einen Fehler umfassen, den das Bahnmaterial aufweist. Die Unregelmäßigkeit kann beispielsweise zumindest eine der folgenden Besonderheiten umfassen:

- Erfolgreiches Öffnen eines Schlauches des Bahnmaterials,
- Aufbrechen eines aus dem Bahnmaterial hergestell-

- ten Produktes,
- Reißen des Bahnmaterials,
- Fehlen zumindest eines Teils eines Druckbildes auf dem Bahnmaterial,
- Erhöhter Schlupf an einem Antriebsmittel beim Abwickeln des Bahnmaterials,
- Veränderte Drehmomente und/oder Kräfte während der Verarbeitung des Bahnmaterials.

[0009] Somit kann die Unregelmäßigkeit direkt oder indirekt das Bahnmaterial und/oder den Abwickelprozess betreffen. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass das Bahnmaterial als Schlauch aufgewickelt ist, welcher beim Abwickeln oder nach dem Abwickeln geöffnet wird, sodass aus einem zuvor zusammengelegten Schlauch eine dreidimensionale Form entsteht. Ferner kann auch festgestellt werden, dass das Bahnmaterial beispielsweise bei der Verarbeitung des Bahnmaterials zu Säcken dieser Verarbeitung nicht standhält und ein entsprechender Sack aufreißt. Ein derartiges Aufreißen kann ferner auch bereits beim Abwickeln oder kurz nach dem Abwickeln stattfinden, sodass dies eine mögliche Unregelmäßigkeit darstellen kann. Ferner kann das Bahnmaterial ein Druckbild aufweisen. So kann beispielsweise zur Herstellung von Kunststoffsäcken das Bahnmaterial zunächst bedruckt werden, bevor es aufgewickelt wird. Fehlt ein Teil dieses Druckbildes, z.B. aufgrund fehlender Farbe in einer Druckereinheit, kann dies als Unregelmäßigkeit beim Abwickeln erfasst werden. Weiterhin kann unter einem veränderten Schlupf beim Abwickeln des Bahnmaterials verstanden werden, dass ein Antriebsmittel, welches für einen Vortrieb des Bahnmaterials sorgt zumindest teilweise durchrutscht. Dabei unterscheiden sich dann entsprechend die Geschwindigkeit des Antriebs und die Geschwindigkeit des Bahnmaterials. Weiterhin können an unterschiedlichen Stellen während des Abwickelprozesses Kräfte und/oder Momente gemessen werden, welche einen Indikator für das Auftreten einer Unregelmäßigkeit darstellen können.

[0010] Der Laufparameter kann vorzugsweise auch als Laufmeter bezeichnet werden. So kann der Laufparameter insbesondere die tatsächlich abgewickelte Länge des Bahnmaterials von dem Wickel bis zum Auftreten der Unregelmäßigkeit umfassen. Dabei kann die Länge auf unterschiedliche Art und Weise zur Unregelmäßigkeit in Beziehung gesetzt werden, d. h. korreliert werden. So kann der Laufparameter eine Länge umfassen, die vom Startpunkt des Bahnmaterials, d. h. beispielsweise von dem zuerst abgewickelten Ende des Bahnmaterials, bis zum Beginn der Unregelmäßigkeit, bis zum Ende der Unregelmäßigkeit oder bis zu einem Mittelwert zwischen Beginn und Ende der Unregelmäßigkeit, reicht. Insbesondere kann unter der Korrelation der Unregelmäßigkeit zu dem Laufparameter somit eine Zuordnung eines bestimmten Wertes des Laufparameters zu einer Position der Unregelmäßigkeit bezogen auf den Wickel und/oder umgekehrt verstanden werden. Insbesondere steht somit entsprechend auch der Laufparameter zur

Unregelmäßigkeit in Korrelation bzw. Wechselbeziehung. Umfasst die Unregelmäßigkeit beispielsweise das Fehlen eines Druckbildes, kann der Laufparameter die Länge vom Beginn des Abwickelns des Bahnmaterials bis zum Beginn des Fehlens des Druckbildes umfassen und/oder bis zum Ende des Fehlens des Druckbildes. Ferner kann der Laufparameter die Länge des abgewickelten Materials umfassen, bis die Unregelmäßigkeit in Form eines bestimmten Ereignisses, z.B. einer Veränderung von Kräften und/oder Momenten, auftritt. Unter der Korrelation zwischen der Unregelmäßigkeit und dem Laufparameter kann somit verstanden werden, dass die Unregelmäßigkeit, insbesondere ein Auftreten der Unregelmäßigkeit, und der Laufparameter in Beziehung gesetzt werden. Dies kann beispielsweise dadurch ausgeführt werden, dass eine Tabelle vorgesehen ist, welche zumindest zwei Spalten aufweist, wobei die Unregelmäßigkeit in die erste Spalte geschrieben wird und der Laufparameter oder ein Wert des Laufparameters in die zweite Spalte der Tabelle, sodass zurückverfolgbar ist, an welcher Position im Wickel die Unregelmäßigkeit aufgetreten ist. Insbesondere kann auch eine Feldvariable eines Computerprogramms anstelle der Tabelle vorgesehen sein oder die Tabelle bereitstellen. Insbesondere wird dadurch deutlich, dass die Unregelmäßigkeit einem Wert des Laufparameters zugeordnet wird, also an einer Position des Laufparameters auftritt. Auch eine Häufung von Unregelmäßigkeit in einem bestimmten Bereich des Laufparameters kann dadurch bestimmbar sein.

[0011] Durch das erfindungsgemäße Überwachungsverfahren ist es damit möglich, auf die Position der Unregelmäßigkeit im Wickel zu schließen. Dadurch können Rückschlüsse auf Fehler beim Herstellen des Wickels und/oder beim Abwickeln des Wickels gezogen werden. So kann beispielsweise ein gehäuftes Auftreten einer Unregelmäßigkeit im Kern des Wickels darauf schließen lassen, dass dieser beim Aufwickeln mit einer zu großen Wickelhärte aufgewickelt wurde. Dadurch kann der Herstellprozess des Wickels verbessert werden. Ferner kann eine Abschätzung erfolgen, ob die Unregelmäßigkeit aufgrund eines Fehlers im Abwicklungsprozess aufgetreten ist. Dies kann beispielsweise bei Gewährleistungsfragen relevant sein, wenn sich die Frage stellt, ob der Wickel einen Mangel aufgewiesen hat, als dieser an einen Kunden geliefert worden ist oder ob der Mangel erst aufgrund einer fehlerhaften Handhabung des Wickels entstanden ist. Durch das erfindungsgemäße Überwachungsverfahren kann hier ein weiterer Indikator in der Beweisfrage geliefert werden. Somit kann beim Überwachungsverfahren ferner nachfolgende Schritt vorgesehen sein:

- Bewerten der Korrelation zwischen der Unregelmäßigkeit und dem Laufparameter.

[0012] Auch die Bewertung kann beispielweise anhand vorgegebener Kriterien automatisch durchgeführt werden, insbesondere durch eine Recheneinheit. Da-

durch kann somit auch ein entsprechender Rückschluss auf eine Ursache der Unregelmäßigkeit automatisch im Rahmen des Verfahrens durchgeführt werden und der Rückschluss somit eine reproduzierbare Genauigkeit aufweisen. Insbesondere ist durch die Verwendung des Laufparameters des Wickels der Laufparameter auf ebendiesen Wickel bezogen, so dass die Rückschlüsse einem bestimmten Wickel auch bezogen auf dessen Herstellung zuordbar sein können.

[0013] Im Rahmen der Erfindung ist ferner denkbar, dass der Laufparameter während des Abwickelns des Bahnmaterials vom Wickel bestimmt wird. Vorzugsweise kann der Laufparameter dabei kontinuierlich während des Abwickelns des Bahnmaterials vom Wickel bestimmt werden. Die Bestimmung des Laufparameters kann ein direktes Messen des Laufparameters umfassen. Der Laufparameter kann somit beispielsweise während des Abwickelns ständig erfasst und mitgeschrieben werden, sodass unmittelbar ein Wert beim Erfassen der Unregelmäßigkeit korrespondierend zur Unregelmäßigkeit zur Verfügung steht. Alternativ kann der Laufparameter auch nicht kontinuierlich während des Abwickelns bestimmt werden, indem z. B. der Laufparameter erst dann gemessen wird, wenn eine Unregelmäßigkeit erfasst wird. Eine kontinuierliche Erfassung des Laufparameters kann dabei eine analoge und/oder eine digitale Messung des Laufparameters umfassen. So kann ein Erfassungsmittel zum Erfassen des Laufparameters inkrementell arbeiten und z. B. nach einer bestimmten Länge oder Umdrehung ein Signal ausgeben, durch welches auf den Laufparameter geschlossen werden kann. Durch die Erfassung des Laufparameters während des Abwickelns ist es z. B. nicht notwendig, diesen manuell zu messen, sodass das Überwachungsverfahren weiter automatisiert sein kann und damit Kosten eingespart werden können und gleichzeitig eine reproduzierbare, hohe Genauigkeit vorgeesehen sein kann.

[0014] Vorzugsweise kann der Laufparameter durch Erfassung eines Vorzugparameters am Bahnmaterial bestimmt werden. Vorzugsweise kann dabei zusätzlich eine Messung einer Umdrehungszahl des Wickels durchgeführt werden. Unter dem Vorzug kann ein Teil eines Antriebsmittels verstanden werden, welcher am Bahnmaterial wirkt, um diesem einen Vortrieb zu ermöglichen. Ein Vorzugparameter kann eine Geschwindigkeit, insbesondere eine Umdrehungsgeschwindigkeit und/oder Tangentialgeschwindigkeit einer Antriebsrolle, am Vorzug umfassen. Die Messung des Vorzugparameters ist dabei direkt in Beziehung zur tatsächlich abgewickelten Länge setzbar und damit ein hochwertiger Indikator für den Laufparameter. Am Vorzug läuft das Bahnmaterial dabei bereits in einer flachen Erstreckung, so dass entsprechend wechselnde Durchmesser des Wickels am Vorzug keine oder nur eine geringe Rolle spielen. Besonders bevorzugt kann der Laufparameter jedoch durch Messung des Vorzugparameters und durch Messung der Umdrehungszahl des Wickels bestimmt werden. Die Messung der Umdrehungszahl des Wickels

lässt eine Korrektur des Vorzugparameters zu, wobei hier vorzugsweise noch eine Abschätzung des Durchmessers des Wickels gegeben sein kann. So kann die eigentliche Messung des Laufparameters am Vorzug stattfinden, diese jedoch auf Grundlage der Messung der Umdrehungszahl des Wickels korrigiert werden, um einen Schlupf am Vorzug zumindest teilweise herauszurechnen. Dadurch ergibt sich eine hohe Genauigkeit der Bestimmung des Laufparameters, sodass insbesondere auch ein Rückschluss auf die Ursache der Unregelmäßigkeit in seiner Genauigkeit verbessert werden kann.

[0015] Es ist ferner bei einem erfindungsgemäßen Überwachungsverfahren denkbar, dass das Überwachungsverfahren ferner folgenden Schritt umfasst:

- Eintragen der Korrelation der Unregelmäßigkeit zu dem Laufparameter in eine Datenbank

[0016] Unter einer Datenbank kann vorzugsweise eine elektronische Tabelle verstanden werden. So kann beispielsweise auf einem Speichermedium ein SQL-Server vorgehalten werden, welcher eine entsprechende Datenbank bereitstellt. Insbesondere kann die Korrelation der Unregelmäßigkeit zu dem Laufparameter dadurch bestimmt werden, dass die Unregelmäßigkeit und der Laufparameter derart in Zusammenhang gebracht werden, dass diese beim Eintragen in die Datenbank einander zuordbar sind. Darüber hinaus kann beispielsweise nach dem Abwickelprozess oder zu einem anderen Zeitpunkt die Datenbank eingesehen werden und die Korrelation zwischen Unregelmäßigkeit und Laufparameter nachvollzogen werden. So können beispielsweise mehrere Unregelmäßigkeiten nach dem Ablauf eines Abwickelprozesses gemeinsam bewertet werden oder mehrere Unregelmäßigkeiten aus mehreren unterschiedlichen Abwickelprozessen gemeinsam bewertet werden. So kann sich beispielsweise ein Rückschluss erst daraus ergeben, dass mehrere Wickel einer Charge gemeinsam auf Unregelmäßigkeiten über die Datenbank untersucht werden, sodass sich erst bei der Untersuchung der mehreren Wickel ein Muster abzeichnet. Somit ist auch durch das Eintragen der Unregelmäßigkeit und des Laufparameters in eine Datenbank eine Verbesserung der Möglichkeit gegeben, aus den gewonnenen Daten Rückschlüsse auf die damit zusammenhängenden Verarbeitungsprozesse bzw. Herstellprozesse zu ziehen.

[0017] Es ist ferner bei einem erfindungsgemäßen Überwachungsverfahren denkbar, dass die Unregelmäßigkeit beim Eintragen der Korrelation in die Datenbank zu einer Zeitangabe in eine weitere Korrelation gebracht wird. Somit kann beispielweise eine erste Korrelation mit dem Laufparameter bestimmt werden und eine zweite Korrelation mit der Zeit erzeugt bzw. bestimmt werden. Die Zeitangabe kann eine Zeit, insbesondere eine Uhrzeit, des Zeitpunktes des Auftretens der Unregelmäßigkeit umfassen. So kann die Zeitangabe beispielsweise als dritte Spalte in einer Tabelle der Datenbank vorgeesehen sein. Durch die Erfassung der Zeit bzw. des Zeit-

punktes des Auftretens der Unregelmäßigkeit können auch dabei die Rückschlüsse weiter verbessert werden, die daraus gezogen werden können. So kann beispielsweise abgeschätzt werden, ob in der Arbeitsschicht eines bestimmten Bedieners häufiger Unregelmäßigkeiten auftreten, als in einer anderen Arbeitsschicht, sodass hier Fehlbedienungen während des Abwickelprozesses identifizierbar sind. Ferner kann die Zeitangabe einen Rückschluss auf einen Zusammenhang eines Auftretens der Unregelmäßigkeit mit einem weiteren Ereignis während des Abwickelprozesses, wie z.B. einen Stromausfall, zulassen. Dadurch ergeben sich somit mehrere Zusammenhänge zwischen der Unregelmäßigkeit, der Zeitangabe und dem Laufparameter, sodass weitere Informationen über die Handhabung eines bestimmten Wickels während des Verarbeitungsprozesses zusammenlaufen. Insbesondere kann ferner eine Querposition der Unregelmäßigkeit in Korrelation mit dem Laufparameter bestimmt werden, um auch diesbezüglich weitere Informationen für einen Rückschluss auf eine Ursache der Unregelmäßigkeit gewinnen zu können.

[0018] In Rahmen der Erfindung kann die Datenbank vorteilhafterweise auf einem Server und/oder einer internen Speichereinheit der Abwickelvorrichtung vorgesehen sein. Unter einem externen Server kann dabei eine Recheneinheit verstanden werden, welche über eine Speicherkapazität für die Datenbank verfügt und außerhalb der Abwickelvorrichtung vorgesehen ist. So kann der externe Server z. B. Teil eines Palettiersystems sein oder extern bei einem Dienstleistungsunternehmen sich befinden. So kann die Speicherung der Daten ausgelagert sein, um z. B. die Kapazitäten eines Anbieters von Rechenleistung und/oder Speicherung zur nutzen, sodass Kosten der Abwickelvorrichtung eingespart werden können. Diese kann z. B. lediglich über eine Kommunikationsschnittstelle verfügen, sodass die Abwickelvorrichtung mit der Datenbank auf dem externen Server kommunizieren kann. Ferner kann der externe Server beispielsweise auch mit einer Aufwickelvorrichtung verbunden sein oder Teil einer Aufwickelvorrichtung sein, sodass Daten über die zu verarbeitenden Wickel direkt zum Herstellprozess der Wickel zurückfließen. Zusätzlich oder alternativ kann vorgesehen sein, dass die Datenbank auf einer internen Speichereinheit und/oder einer mobilen Speichereinheit vorgesehen ist. So kann beispielsweise die Abwickelvorrichtung selbst eine entsprechende Speichereinheit umfassen, die z. B. als interne HDD- oder SSD-Festplatte in die Abwickelvorrichtung eingebaut ist und somit die erzeugten Daten direkt an der Abwickelvorrichtung zur Verfügung stehen. Eine mobile Speichereinheit bietet den Vorteil, dass diese beispielsweise per USB-Schnittstelle an die Abwickelvorrichtung angeschlossen sein kann, während die Daten übertragen werden und anschließend beliebig transportierbar ist, um die Daten z. B. einer Entwicklungsabteilung zur Verfügung zu stellen.

[0019] Im Rahmen der Erfindung ist ferner denkbar, dass das Überwachungsverfahren weiterhin folgenden

Schritt umfasst:

- Visuelles und/oder akustisches Ausgeben einer Warnmeldung, wenn die Unregelmäßigkeit erfasst wird oder die Unregelmäßigkeit von einer vordefinierten Unregelmäßigkeitsart ist.

[0020] Durch die Warnmeldung kann beispielsweise ein Bediener der Abwickelvorrichtung über das Auftreten der Unregelmäßigkeit informiert werden, sodass dieser entsprechende Gegenmaßnahmen oder Reaktionsmaßnahmen einleiten kann. Dabei kann die Warnmeldung z. B. über eine Warnleuchte ausgegeben werden, oder ein Display die Warnmeldung anzeigen. Zusätzlich oder alternativ ist es denkbar, dass ein akustisches Signal ausgegeben wird, wie beispielsweise ein Warnton über einen Lautsprecher. Unter einer vordefinierten Unregelmäßigkeitsart kann verstanden werden, dass z. B. eine bestimmte Art von Fehlern des Bahnmaterials besonders kritisch ist und dementsprechend die Warnmeldung erfordert, während andere Arten von Fehlern des Bahnmaterials lediglich aufgezeichnet werden und entsprechend mit dem Laufparameter in Korrelation gebracht werden. So kann beispielsweise ein veränderter Schlupf am Vorzug unkritisch sein und daher keine Warnmeldungen erfordern, ein Fehlen des Druckbildes kann jedoch erfordern, dass entsprechend gefertigte Nachfolgeprodukte aussortiert werden oder der Abwickelprozess unterbrochen wird.

[0021] Ferner kann bei einem erfindungsgemäßen Überwachungsverfahren vorgesehen sein, dass das Überwachungsverfahren folgenden Schritt umfasst:

- Visualisieren der Korrelation der Unregelmäßigkeit zu dem Laufparameter.

[0022] Das Visualisieren kann beispielsweise auf einem Display erfolgen, wobei z. B. ein Diagramm angezeigt werden kann, welches das Vorkommen von Unregelmäßigkeiten gegenüber Laufparametern aufträgt. Dadurch kann einem Bediener der Abwickelvorrichtung beispielsweise eine Häufung der Unregelmäßigkeit in einem bestimmten Laufparameterbereich angezeigt werden, sodass dieser bereits an der Abwickelvorrichtung Rückschlüsse aus der vorhandenen Korrelation ziehen kann. Somit kann das Display vorzugsweise an der Abwickelvorrichtung angeordnet sein. Zusätzlich oder alternativ kann vorgesehen sein, dass das Visualisieren der Korrelation zwischen der Unregelmäßigkeit und dem Laufparameter auf einem Display außerhalb der Abwickelvorrichtung durchgeführt wird. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Abwickelvorrichtung mit einem Netzwerk in Kommunikationsverbindung steht, sodass die Daten an einen Überwachungsstand und/oder direkt an eine Entwicklungsabteilung übertragen werden können, um eine Bewertung direkt einer auswertenden Stelle zukommen zu lassen. Somit kann durch eine Visualisierung das Überwachungsverfahren

vereinfacht werden und insbesondere für beteiligte Personen einen Komfort erhöhen, sodass letztlich Zeit bei der Auswertung eingespart werden kann.

[0023] Weiterhin ist bei einem erfindungsgemäßen Überwachungsverfahren denkbar, dass das Überwachungsverfahren ferner folgenden Schritt umfasst:

- Ermitteln einer Wahrscheinlichkeit für eine Ursache der Unregelmäßigkeit in einem Herstellprozess des Bahnmaterials und/oder in dem Abwickelprozesses.

[0024] Somit kann beispielsweise aus einer Häufung von Unregelmäßigkeiten im Bereich eines bestimmten Laufparameters oder aus der Korrelation einer einzelnen Unregelmäßigkeit mit dem Laufparameter bereits eine Wahrscheinlichkeitsermittlung automatisch durchgeführt werden. Dadurch kann es nicht notwendig sein, eine Bewertung manuell durchzuführen. Dabei kann durch eine Recheneinheit der Abwickelvorrichtung, die Wahrscheinlichkeit ermittelbar sein und daher ein reproduzierbares Ergebnis ausgegeben werden. Ferner ist das Überwachungsverfahren dadurch weiter automatisierbar, wobei eine einheitliche Grundlage geschaffen werden kann, um den Zusammenhang bzw. die Wahrscheinlichkeit zu ermitteln.

[0025] Im Rahmen der Erfindung kann ferner vorgesehen sein, dass die Unregelmäßigkeit einen Prozessparameter umfasst, welcher außerhalb eines Parameterbereiches liegt. So kann der Parameterbereich beispielsweise zumindest eine Parametergrenze aufweisen, ab welcher die Unregelmäßigkeit definiert ist, Über oder unterschreitet der Prozessparameter daher diese Parametergrenze, wird von einer Unregelmäßigkeit ausgegangen. So kann die Parametergrenze eine absolute oder eine relative Grenze sein. Vorzugsweise sind zwei Parametergrenzen vorgesehen, welche einen abgeschlossenen Parameterbereich nach unten und nach oben definieren. Beispielhafte Parametergrenzen können die Deckkraft eines Druckbildes sein, die Transparenz eines Folienmaterials oder ein tolerierbarer Schlupf am Vorzug. Diese Parametergrenzen können dabei, wie bereits beschrieben, absolut ausgestaltet sein, d. h. zu Beginn des Überwachungsverfahrens bereits vordefiniert sein oder vordefiniert werden. Zusätzlich oder alternativ können relative Parametergrenzen vorgesehen sein, welche beispielsweise eine Unregelmäßigkeit derart definieren, dass der Prozessparameter z. B. über eine bestimmte Länge dynamisch während des Abwickelprozesses gewickelt wird und eine bestimmte Prozentzahl über und/oder unterhalb als Unregelmäßigkeit betrachtet wird.

[0026] Bei einem erfindungsgemäßen Überwachungsverfahren ist ferner denkbar, dass auf Basis des Laufparameters eine Anzahl von aus dem Bahnmaterial produzierten Produkten bestimmt wird. Vorzugsweise können die Produkte aus Kunststoffolie hergestellte Säcke sein. Somit ist es durch den Laufparameter und insbesondere durch die Berücksichtigung eventuell nicht

verarbeiteter Unregelmäßigkeiten des Bahnmaterials möglich, eine Berechnung der Gesamtlänge und/oder Gesamtfläche des Bahnmaterials durchzuführen. Dadurch kann wiederum die Anzahl der aus dem Bahnmaterial produzierten Produkte aus einem bestimmten Wickel berechenbar sein. Im Vergleich zu einer Abschätzung über das Gewicht des Wickels ergibt sich ferner der Vorteil, dass die Bestimmung auf Basis des Laufparameters im Wesentlichen oder vollständig um eine ggf. schwankende Dicke des Bahnmaterials bereinigt ist.

[0027] Die Reihenfolge der einzelnen Verfahrensschritte eines erfindungsgemäßen Überwachungsverfahrens kann in der beschriebenen Reihenfolge erfolgen. Weiterhin ist jedoch auch eine andere, als die jeweils beschriebene Reihenfolge der Verfahrensschritte denkbar. Insbesondere können auch einzelne Verfahrensschritte oder alle Verfahrensschritte wiederholt und/oder parallel ausgeführt werden.

[0028] Insbesondere wird die Aufgabe ferner gelöst durch ein Quantifizierungsverfahren zur Bestimmung einer Anzahl aus einem Bahnmaterial produzierter Produkte bei einem Abwickelprozess einer Abwickelvorrichtung, umfassend die folgenden Schritte:

- Zumindest teilweises Abwickeln des Bahnmaterials von einem Wickel,
- Erfassen zumindest eines Laufparameters des Wickels,
- Berechnen der Anzahl von aus dem Bahnmaterial produzierten Produkten, insbesondere Säcken, auf Basis des Laufparameters des Wickels, insbesondere wobei zumindest eine Unregelmäßigkeit des Bahnmaterials und/oder des Abwickelprozesses berücksichtigt wird.

Somit könnte in dem Quantifizierungsverfahren ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung liegen. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass die Bestimmung auf Basis des Laufparameters im Wesentlichen oder vollständig um eine ggf. schwankende Dicke des Bahnmaterials bereinigt sein kann. Insbesondere gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Überwachungsverfahren und/oder der erfindungsgemäßen Abwickelvorrichtung und/oder dem erfindungsgemäßen Abwickelsystem beschrieben worden sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Quantifizierungsverfahren und jeweils umgekehrt, sodass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird bzw. werden kann. Insbesondere können die Merkmale des jeweils kennzeichnenden Teils der vorliegenden Unteransprüche des erfindungsgemäßen Überwachungsverfahrens auch Weiterbildungen des Quantifizierungsverfahrens darstellen.

[0029] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist eine Abwickelvorrichtung zur Durchführung eines Abwickelprozesses eines Bahnmaterials von einem Wickel beansprucht. Vorzugsweise ist der Abwickelprozess da-

bei durch ein erfindungsgemäßes Überwachungsverfahren überwachbar. Die Abwickelvorrichtung weist eine Wickelhalterung auf, auf welcher der Wickel während des Abwickelprozesses lagerbar ist. Ferner weist die Abwickelvorrichtung ein Antriebsmittel auf, durch welches ein Vortrieb des Bahnmaterials erzeugbar ist, und eine Erfassungseinheit, durch welche zumindest eine Unregelmäßigkeit des Bahnmaterials und/oder des Abwickelprozesses erfassbar ist. Die Erfassungseinheit steht mit einer Recheneinheit in Kommunikationsverbindung, wobei durch die Recheneinheit eine Korrelation der Unregelmäßigkeit zu zumindest einem Laufparameter des Wickels bestimmbar ist.

[0030] Die Erfassungseinheit kann dabei zur optischen und/oder akustischen Erfassung der Unregelmäßigkeit ausgebildet sein. So kann die Erfassungseinheit beispielsweise eine Kamera umfassen und/oder einen Ultraschallsensor. Ferner kann die Erfassungseinheit Mittel zur Messung von Kraft und/oder Drehmomenten aufweisen. Je nach zu erfassender Art der Unregelmäßigkeit kann die Erfassungseinheit dabei am Antriebsmittel, an der Wickelhalterung und/oder an einem Rahmen der Abwickelvorrichtung angeordnet sein. Je nach Anwendungsfall sind jedoch auch weitere Anordnungen denkbar. Ferner kann die Recheneinheit Teil eines Computers oder einer Steuerung sein. So kann beispielsweise ein Steuergerät der Abwickelvorrichtung die Recheneinheit umfassen. Das Antriebsmittel kann vorzugsweise zwei angetriebene Rollen umfassen, welche mit dem Bahnmaterial in Kontakt sind, sodass das Bahnmaterial beim Antrieb der Antriebsmittel den Vortrieb erfährt. Dabei kann das Antriebsmittel eine insbesondere strukturierte Oberfläche aufweisen, durch welche der Vorzug des Bahnmaterials über Reibung realisierbar ist. Die Wickelhalterung kann vorzugsweise einen Wickeldorn umfassen, auf welchen der Wickel zur Durchführung des Abwickelprozesses aufgeschoben wird, sodass dieser drehbar an der Abwickelvorrichtung gelagert ist. Vorzugsweise kann an der Wickelhalterung die Erfassungseinheit und/oder zumindest ein Messmittel zum Erfassen des Laufparameters angeordnet sein.

[0031] Damit bringt eine erfindungsgemäße Abwickelvorrichtung die gleichen Vorteile mit sich, wie sie bereits ausführlich mit Bezug auf ein erfindungsgemäßes Überwachungsverfahren beschrieben worden sind. So kann durch die Erfassungseinheit die Unregelmäßigkeit erfasst werden und durch die Recheneinheit eine Korrelation hergestellt werden, insbesondere durch welche ein Rückschluss auf eine Entstehung der Unregelmäßigkeit durch den Zusammenhang mit dem Laufparameter verbessert ist. Der Laufparameter kann vorzugsweise durch ein Messmittel und/oder die Erfassungseinheit und/oder die Recheneinheit erfasst werden. Dabei kann die Korrelation durch die Recheneinheit beispielsweise dadurch hergestellt werden, dass die Recheneinheit die Unregelmäßigkeit dem Laufparameter zuordnet, z. B. indem jeweils ein Messwert isoliert wird und entsprechend dem anderen Messwert zuordbar in eine Tabelle geschrieben

wird. Vorzugsweise kann durch die Recheneinheit ein Computerprogramm ausführbar sein, welches die Korrelation herstellt. Ferner kann die Abwickelvorrichtung, insbesondere die Recheneinheit der Abwickelvorrichtung, zur Ausführung eines Quantifizierungsverfahrens zur Bestimmung einer Anzahl aus dem Bahnmaterial produzierter Produkte ausgebildet sein.

[0032] Es ist bei einer erfindungsgemäßen Abwickelvorrichtung insbesondere ferner denkbar, dass die Abwickelvorrichtung zur Herstellung von Säcken aus dem Bahnmaterial, insbesondere aus schlauchförmigem und/oder flachem Bahnmaterial, ausgebildet ist. Dazu kann die Abwickelvorrichtung zumindest ein Faltungsmittel zum Falten der Säcke und/oder zumindest ein Verschlussmittel zum Verschließen der Säcke aufweisen. So kann das Verschlussmittel dazu ausgebildet sein, eine Falz zu bilden und/oder das Bahnmaterial zu verschweißen, um die Säcke zu verschließen. Das Faltungsmittel kann ein Führungsmittel umfassen, durch welches das Bahnmaterial insbesondere beim Vortrieb derart leitbar ist, dass eine Sackform zumindest teilweise aus dem Bahnmaterial entsteht. Weiterhin kann die Abwickelvorrichtung zumindest ein Einfüllmittel, durch welches aus dem Bahnmaterial hergestellte Säcke befüllbar sind, aufweisen. Somit kann die Abwickelvorrichtung dazu geeignet sein, aus dem Bahnmaterial und/oder Füllprodukten auslieferfertige Säcke herzustellen, insbesondere so dass der gesamte Herstellprozess der Säcke ab der Anlieferung des Rohmaterials (z.B. Bahnmaterial und Füllprodukte) durch die Abwickelvorrichtung abbildbar ist. Durch die Erfassung von einer oder mehrerer Unregelmäßigkeiten kann gleichzeitig ein Ausschuss reduziert und/oder eine Auslieferung fehlerhafter Säcke vermieden werden. Vorzugsweise umfasst die Abwickelvorrichtung somit eine sog. FFS-Maschine, wobei unter der Abkürzung FFS "Form, Fill and Seal" zu verstehen ist.

[0033] Im Rahmen der Erfindung ist ferner denkbar, dass die Recheneinheit mit einer Messeinheit zum Erfassen eines Vorzugparameters am Bahnmaterial in Kommunikationsverbindung steht. Insbesondere kann die Messeinheit zusätzlich zum Messen einer Umdrehungszahl des Wickels ausgebildet sein. Dabei kann die Messeinheit Teil der Erfassungseinheit sein oder eine eigenständige Baueinheit innerhalb der Abwickelvorrichtung bilden. So kann beispielsweise ein Messmittel zur Messung der Umdrehungszahl eines Antriebsmittels vorgesehen sein. Die Umdrehungszahl kann insbesondere einen Umdrehungswinkel umfassen. Ferner kann das Antriebsmittel zumindest eine Antriebsrolle aufweisen, welche durch Drehung das Bahnmaterial mittels Reibung vorantreibt und einen festen Durchmesser aufweist. Über die Umdrehungszahl und den Durchmesser kann daraufhin durch die Messeinheit und/oder die Recheneinheit der tatsächliche Vortrieb des Bahnmaterials bestimmbar sein. Dies kann vorzugsweise durch die Messung einer Umdrehungszahl korrigiert werden, um eine erhöhte Genauigkeit zu erzielen. Dadurch kann eine einfache Möglichkeit gegeben sein, den tatsächlichen Vor-

trieb des Bahnmaterials und damit den Laufparameter zu bestimmen, wobei ein Durchmesser des Wickels keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielt.

[0034] Vorzugsweise ist durch die Recheneinheit eine Berechnung des Laufparameters durchführbar. So kann die Berechnung beispielsweise auf Basis einer Messung eines Vorzugs des Bahnmaterials und insbesondere einer Messung einer Umdrehungszahl des Wickels durchgeführt werden. So kann die Umdrehungszahl des Wickels beispielsweise dazu dienen, einen Schlupf am Vorzug in der Berechnung zu berücksichtigen, und somit die Genauigkeit des Rechenergebnisses bzw. des Messergebnis am Vorzug verbessern.

[0035] Bei einer erfindungsgemäßen Abwickelvorrichtung kann vorteilhafterweise die Recheneinheit eine Kommunikationsschnittstelle zur Datenkommunikation mit einer Datenbank aufweisen, so dass die Korrelation der Unregelmäßigkeit zu dem Laufparameter in die Datenbank über die Kommunikationsschnittstelle eintragbar ist. Die Kommunikationsschnittstelle kann dazu einen Netzwerkanschluss oder dergleichen zur kabelgebundenen Übertragung von der Recheneinheit zur Datenbank umfassen. Zusätzlich oder alternativ kann die Kommunikationsschnittstelle eine drahtlose Kommunikation ermöglichen und beispielsweise eine WLAN-Einheit umfassen. Die Datenbank kann weiterhin auf einem Speichermedium vorgesehen sein, welches z. B. Teil der Abwickelvorrichtung sein kann. Dadurch kann die Recheneinheit beispielsweise mit der Speichereinheit direkt über eine interne kabelgebundene Verbindung in Kommunikationsverbindung stehen. So kann die Speichereinheit ein Computerprogramm zur Durchführung eines Überwachungsverfahrens und/oder zur Herstellung der Korrelation zwischen Laufparameter und Unregelmäßigkeit aufweisen. Somit kann die Datenbank insbesondere auf einem externen Server und/oder auf einer internen Speichereinheit der Wickelvorrichtung vorgesehen sein. Zusätzlich oder alternativ kann die Datenbank auf einer mobilen Speichereinheit vorgesehen sein. So kann die Kommunikationsschnittstelle beispielsweise eine USB-Schnittstelle sein, durch welche z. B. eine externe Festplatte mit der Recheneinheit in Verbindung bringbar ist, so dass die Datenbank transportabel ist. Durch die Datenbank können mehrere Unregelmäßigkeiten und Laufparameter jeweils in Korrelation gebracht werden und gleichzeitig zu einem späteren Zeitpunkt abrufbar sein, um bestimmte Muster zu erkennen.

[0036] Es ist ferner denkbar, dass bei einer erfindungsgemäßen Abwickelvorrichtung die Recheneinheit mit einer Ausgabeeinheit in Kommunikationsverbindung steht und dazu ausgebildet ist, eine visuelle und/oder akustische Warnmeldung über die Ausgabeeinheit auszugeben, wenn die Unregelmäßigkeit erfasst wird oder die Unregelmäßigkeit von einer vordefinierten Unregelmäßigkeitsart ist. Die Ausgabeeinheit kann beispielsweise ein Display umfassen, eine Leuchte und/oder einen Lautsprecher, um die Warnmeldung anzuzeigen oder abzugeben. Durch eine Warnmeldung ist dabei ein Bediener

der Abwickelvorrichtung informierbar, so dass es nicht notwendig ist, dass dieser ständig die Abwickelvorrichtung im Blick hat, aber über die Ausgabeeinheit dennoch bei Auftreten eines Problems oder eines prozessrelevanten Ereignisses informiert wird.

[0037] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Abwickelsystem zur Durchführung eines Abwickelprozesses eines Bahnmaterials von einem Wickel beansprucht. Vorzugsweise ist der Abwickelprozess durch ein erfindungsgemäßes Überwachungsverfahren überwachbar. Das Abwickelsystem umfasst ferner eine Abwickelvorrichtung, die vorzugsweise eine erfindungsgemäße Abwickelvorrichtung ist. Dabei weist die Abwickelvorrichtung eine Wickelhalterung auf, auf welcher der Wickel während des Abwickelprozesses lagerbar ist, und ein Antriebsmittel, durch welches ein Vortrieb des Bahnmaterials erzeugbar ist, sowie eine Erfassungseinheit durch welche zumindest eine Unregelmäßigkeit des Bahnmaterials und/oder des Abwickelprozesses erfassbar ist. Die Erfassungseinheit steht mit einer Recheneinheit in Kommunikationsverbindung, wobei durch die Recheneinheit eine Korrelation der Unregelmäßigkeit zu zumindest einem Laufparameter des Wickels und bestimmbar ist.

[0038] Damit bringt ein erfindungsgemäßes Abwickelsystem die gleichen Vorteile mit sich, wie sie ausführlich mit Bezug auf eine erfindungsgemäße Abwickelvorrichtung und/oder ein erfindungsgemäßes Überwachungsverfahren beschrieben worden sind.

[0039] Vorzugsweise kann bei einem erfindungsgemäßen Abwickelsystem ein externer Server mit einer Datenbank vorgesehen sein, der mit der Recheneinheit in Kommunikationsverbindung steht, so dass die Korrelation der Unregelmäßigkeit zu dem Laufparameter über die Kommunikationsschnittstelle in die Datenbank eintragbar ist. Dadurch kann das Abwickelsystem beispielsweise über mehrere Standorte verteilt sein und somit den Server von der Abwickelvorrichtung strukturell zumindest teilweise entkoppeln. So kann sich der Server bei einem externen Dienstleister befinden, so dass beispielsweise mehrere Abwickelvorrichtungen mit dem gleichen Server in Kommunikationsverbindung stehen können. Dadurch können zum einen Kosten eingespart werden, wenn der Server nicht Teil der Abwickelvorrichtung ist, und zum anderen können mehrere Abwickelvorrichtungen die gleiche Datenbank nutzen, um Rückschlüsse auf Ursachen von z. B. wiederkehrenden Unregelmäßigkeiten, mit einer verbesserten Genauigkeit herstellen zu können. So können die Unregelmäßigkeiten und Laufparameter bzw. deren Korrelation ebenfalls extern bewertet werden, um daraus einen Rückschluss ziehen zu können. Auf Basis dieser Erkenntnisse können dann ein Herstellverfahren von Bahnmaterial und/oder Aufwickelprozesse verbessert werden.

[0040] Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung zu einigen Ausführungsbeispielen der Erfindung, welche in den Figuren schematisch dargestellt sind. Sämtliche

aus den Ansprüchen, der Beschreibung oder den Zeichnungen hervorgehenden Merkmale und/oder Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumlicher Anordnungen und Verfahrensschritte, können sowohl für sich, als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein. Dabei ist zu beachten, dass die Figuren nur beschreibenden Charakter haben und nicht dazu gedacht sind, die Erfindung in irgendeiner Form einzuschränken. Es zeigen:

- Fig. 1: ein erfindungsgemäßes Abwickelsystem mit einer erfindungsgemäßen Abwickelvorrichtung in schematischer Draufsicht in einem ersten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 2: ein erfindungsgemäßes Abwickelsystem mit einer erfindungsgemäßen Abwickelvorrichtung in einem zweiten Ausführungsbeispiel in schematischer Draufsicht;
- Fig. 3: ein erfindungsgemäßes Überwachungsverfahren in schematischer Darstellung der Verfahrensschritte in einem dritten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 4 a-e: eine weitere, schematische Darstellung von Verfahrensschritten des Überwachungsverfahrens des dritten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 5 a-c: Beispiele von Unregelmäßigkeiten innerhalb eines Abwickelprozesses.

[0041] In den nachfolgenden Figuren werden für die gleichen technischen Merkmale auch von unterschiedlichen Ausführungsbeispielen die identischen Bezugszeichen verwendet.

[0042] Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Abwickelsystem 5 zur Durchführung eines Abwickelprozesses eines Bahnmaterials 11 mittels einer Abwickelvorrichtung 2. Dabei umfasst die Abwickelvorrichtung 2 eine Wickelhalterung 70, auf welcher ein Wickel 10 lagerbar ist, bzw. während des Abwickelprozesses gelagert wird. Der Wickel 10 umfasst dabei eine Wickelhülse 10.1 sowie zumindest teilweise ein Bahnmaterial 11. Während des Abwickelprozesses wird das Bahnmaterial 11 im Wesentlichen flächig vom Wickel 10 abgezogen. Dabei ist die Wickelhalterung 70 dazu ausgebildet, den Wickel 10 drehbar zu lagern, so dass sich der Wickel 10 während der Abwicklung des Bahnmaterials 11 entsprechend dreht. Um einen Vortrieb 11.1 des Bahnmaterials 11 zu realisieren, ist ferner ein Antriebsmittel 50 vorgesehen. Das Antriebsmittel 50 kann dabei beispielsweise zur Drehung des Wickels 10 ausgebildet sein und/oder eine Antriebsrolle 51 umfassen, welche mit dem Bahnmaterial 11 abwälzt, um das Bahnmaterial 11 dadurch vom Wickel 10 zu ziehen. Dadurch kann beispielsweise auch vorgesehen sein, dass der Wickel 10 lediglich rotatorisch auf

der Wickelhalterung 70 gelagert ist, so dass die Drehung aus einem Vorzug durch die Antriebsrollen 51 realisiert werden kann. Ferner ist eine Erfassungseinheit 20 vorgesehen, durch welche zumindest eine Unregelmäßigkeit 12 des Bahnmaterials 11 und/oder des Abwickelprozesses erfassbar ist. Die Unregelmäßigkeit 12 ist in Figur 1 als Fehlen eines Druckbildes dargestellt. Die Erfassungseinheit 20 umfasst daher eine Kamera zur optischen Erfassung des Bahnmaterials 11 und der Unregelmäßigkeit 12. Ferner ist eine Messeinheit 21 vorgesehen, durch welche der Vortrieb 11.1 des Bahnmaterials 11 erfassbar ist und eine Messung einer Umdrehungszahl 11.2 des Wickels 10 möglich ist. Die Erfassungseinheit 20 und die Messeinheit 21 stehen mit einer Recheneinheit 30 in Kommunikationsverbindung, so dass zwischen der Unregelmäßigkeit 12 und einem Laufparameter 13 eine Korrelation durch die Recheneinheit 30 bestimmbar ist. So kann der Laufparameter 13 beispielsweise eine Länge des abgewickelten Bahnmaterials 11 bis zur Unregelmäßigkeit 12 und/oder eine Länge des Bahnmaterials 11 bis zum Ende der Unregelmäßigkeit 12 umfassen. Dadurch ist eine Position der Unregelmäßigkeit 12 auf dem Bahnmaterial 11 in Bezug auf den Wickel 10 bestimmbar. Die Recheneinheit 30 weist ferner eine Kommunikationsschnittstelle 31 auf, um die Unregelmäßigkeit 12 in Korrelation mit dem Laufparameter 13 in eine Datenbank 40 eintragen zu können. Dabei ist die Datenbank 40 als Teil einer internen Speichereinheit 41 der Abwickelvorrichtung 2 vorgesehen und steht vorzugsweise direkt kabelgebunden mit der Recheneinheit 30 über die Kommunikationsschnittstelle 31 in Verbindung. Durch die Recheneinheit 30 kann vorzugsweise ein Computerprogramm ausführbar sein, durch welches die Korrelation zwischen der Unregelmäßigkeit 12 und dem Laufparameter 13 herstellbar ist. Vorzugsweise kann die Korrelation dadurch entstehen, dass der Laufparameter 13 mit der Unregelmäßigkeit 12 zueinander zuordbar in die Datenbank 40 durch die Recheneinheit 30 eingetragen wird. Die Korrelation erlaubt einen Rückschluss auf einen Herstellprozess des Wickels 10 und/oder auf den Abwickelprozess. So kann insbesondere im Wickel 10 die Unregelmäßigkeit 12 lokalisiert werden. Dabei kann ein Auftreten einer bestimmten Unregelmäßigkeit 12 im Kern z.B. darauf schließen lassen, dass der Wickel 10 zu hart gewickelt worden ist. Darüber hinaus steht die Recheneinheit 30 mit einer Ausgabeeinheit 60 in Kommunikationsverbindung, so dass eine visuelle und/oder akustische Warnmeldung über die Ausgabeeinheit 60 ausgeben ist, wenn die Unregelmäßigkeit 12 erfasst wird oder die Unregelmäßigkeit 12 von einer vordefinierten Unregelmäßigkeitsart ist. So kann beispielsweise die Unregelmäßigkeit 12 derart definiert sein, dass ein Druckbild über eine bestimmte Länge des Bahnmaterials 11 fehlt und in diesem Fall eine Warnmeldung an die Ausgabeeinheit 60 ausgegeben wird. Zum Ausgeben der Warnmeldung kann die Ausgabeeinheit 60 unterschiedlichste Ausgabemittel umfassen. So kann zum Ausgeben der Warnmeldung ein Leuchtmittel 62

und/oder ein Lautsprecher 63 vorgesehen sein. Vorzugsweise umfasst die Ausgabeeinheit 60 ferner ein Display 61, auf welchem zum einen unterschiedliche Parameter des Abwickelprozesses anzeigbar sein können und zum anderen die Warnmeldung ausgebenbar sein kann. Anstelle des Fehlens des Druckbildes kommen weitere Unregelmäßigkeitsarten in Betracht. So können auch unterschiedliche Unregelmäßigkeitsarten durch die Erfassungseinheit 20 erfassbar sein. Ferner kann die Erfassungseinheit 20 beispielsweise zusätzlich oder alternativ Messmittel zum Messen einer Kraft oder eines Drehmomentes des Wickels 10 und/oder des Bahnmaterials 11 umfassen. Weitere, beispielhafte Unregelmäßigkeitsarten sind ferner in den Figuren 5a bis 5c dargestellt. Vorzugsweise kann durch die Recheneinheit 30 ferner eine Bestimmung einer Anzahl von aus dem Bahnmaterial 11 produzierten Produkte durchgeführt werden, so dass diese anstelle einer Zählung auf Grundlage des Laufparameters 13 bestimmt werden und damit die Anzahl dem Wickel 10 zuordbar ist. Insbesondere kann somit durch die Abwickelvorrichtung 2 des Abwickelsystems 5 ein Quantifizierungsverfahren zur Bestimmung der Anzahl aus dem Bahnmaterial 11 produzierter Produkte durchführbar sein.

[0043] Figur 2 zeigt ein erfindungsgemäßes Abwickelsystem 5 zur Durchführung eines Abwickelprozesses eines Bahnmaterials 11 von einem Wickel 10. Dabei entspricht das Abwickelsystem 5 der Figur 2 des zweiten Ausführungsbeispiels im Wesentlichen dem Abwickelsystem 5 des ersten Ausführungsbeispiels. An Stelle einer internen Speichereinheit einer Abwickelvorrichtung 2 des Abwickelsystems 5 ist jedoch ein externer Server 42 vorgesehen, welcher eine Datenbank 40 aufweist. Der Server 42 steht mit einer Recheneinheit 30 in Kommunikationsverbindung, so dass eine Korrelation einer Unregelmäßigkeit 12 zu einem Laufparameter 13 über eine Kommunikationsschnittstelle 31 in die Datenbank 40 eintragbar ist. Die Kommunikationsschnittstelle 31 kann dabei beispielsweise einen Internetzugang umfassen, welcher kabelgebunden und/oder drahtlos ausgestaltet sein kann. So kann die Abwickelvorrichtung 2 beispielsweise eine SIM-Karte umfassen, um eine Kommunikationsverbindung mit dem externen Server 42 herstellen zu können. Dadurch dass der externe Server 42 ausgelagert ist, können mehrere Abwickelvorrichtungen 2 mit dem Server 42 in Kommunikationsverbindung stehen, um die gesammelten Daten konzentrieren zu können und ggf. in Zusammenhang bringen zu können. Dadurch können weitere Erkenntnisse über das Auftreten der Unregelmäßigkeiten gewonnen werden und/oder die Genauigkeit dadurch getätigter Aussagen kann verbessert sein. Ferner kann der externe Server 42 kostengünstig für die Abwickelvorrichtung 2 sein, da diese die Datenbank 40 z. B. selbst nicht aufweist und somit auch eine zusätzliche interne Speichereinheit nicht notwendig ist oder zur Redundanz eingesetzt werden kann, um eine Datensicherheit zu verbessern. Insbesondere kann auch durch das Abwickelsystem 5 gemäß Figur 2 ein Quantifizierungs-

verfahren zur Bestimmung einer Anzahl aus dem Bahnmaterial 11 produzierter Produkte durchführbar sein.

[0044] Figur 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Überwachungsverfahren 100 zur Überwachung eines Abwickelprozesses einer Abwickelvorrichtung 2 in einem weiteren Ausführungsbeispiel in schematischer Darstellung der Verfahrensschritte. Dabei umfasst das Überwachungsverfahren 100 ein zumindest teilweises Abwickeln 101 eines Bahnmaterials 11 von einem Wickel 10, wie dies auch in Figur 4a dargestellt ist. Dabei kann der Vortrieb 11.1 beispielsweise durch ein Antriebsmittel 50 einer Abwickelvorrichtung 2 realisiert werden. Darüber hinaus umfasst das Überwachungsverfahren 100 ein Erfassen 102 zumindest einer Unregelmäßigkeit 12 des Bahnmaterials 11 und/oder des Abwickelprozesses. So kann beim Abwickeln des Bahnmaterials 11 vom Wickel 10 durch eine Erfassungseinheit 20 festgestellt werden, dass ein bestimmter Prozessparameter abweicht. Dies kann beispielsweise das Verblassen eines Druckbildes sein, so dass insbesondere der Bereich der Unregelmäßigkeit 12 als solche erfasst wird. Weiterhin ist ein Bestimmen 103 einer Korrelation zwischen der Unregelmäßigkeit 12 und zumindest einem Laufparameter 13 des Wickels 10 vorgesehen. Der Laufparameter 13 kann z. B. eine Länge 13 bis zum Beginn der Unregelmäßigkeit 12 vom abgewickelten Ende des Bahnmaterials 11 umfassen und/oder eine Länge bis zum Ende der Unregelmäßigkeit 12. Insbesondere kann auch ein Mittelwert aus den Längen gebildet werden und/oder beide Längen in Korrelation mit der Unregelmäßigkeit 12 gebracht werden. Eine derartige Korrelation ist beispielsweise auch in Figur 4b dargestellt, wobei die Korrelation eine Zuordbarkeit der Unregelmäßigkeit 12 und des Laufparameters 13 umfasst. Vorzugsweise kann ferner vorgesehen sein, dass die Unregelmäßigkeit 12 mit einer Zeitangabe 14 in Korrelation gebracht wird, so dass auch der Zeitpunkt des Auftretens der Unregelmäßigkeit 12 im Abwickelprozess noch nachträglich bestimmbar ist. So kann ein Eintragen 104 der Korrelation erfolgen und/oder die Korrelation durch das Eintragen der Unregelmäßigkeit 12 und des Laufparameters, 13 in eine Datenbank 40 hergestellt werden oder bereits zuvor hergestellt sein und entsprechend in die Datenbank 40 eingetragen werden. Dabei ist beispielsweise in Figur 4c dargestellt, dass die Erfassungseinheit 20 Signale an eine Recheneinheit 30 liefert, die über eine Kommunikationsschnittstelle 31 die Unregelmäßigkeit 12 und den Laufparameter 13 in die Datenbank 40 einträgt. Vorzugsweise ist die Datenbank 40 damit Teil eines Abwickelsystems 5 und kann Teil einer internen Speichereinheit 41 einer Abwickelvorrichtung 2 sein oder, wie in Figur 4c dargestellt, auf einem externen Server 42 vorgesehen sein. Vorzugsweise umfasst das Überwachungsverfahren 100 ferner ein visuelles und/oder akustisches Ausgeben 105 einer Warnmeldung, wenn die Unregelmäßigkeit 12 erfasst wird oder die Unregelmäßigkeit 12 von einer vordefinierten Unregelmäßigkeitsart ist. Das visuelle und/oder akustische Ausgeben 105 ist ferner in Figur 4d dargestellt, wobei

ein Leuchtmittel 62 einer Anzeigeeinheit 60 vorgesehen ist, um die Warnmeldung visuell auszugeben und ein Lautsprecher 63 vorgesehen ist, um die Warnmeldung akustisch auszugeben. Weitere Vorteile ergeben sich, wenn das Verfahren 100 ein Visualisieren 106 der Korrelation zwischen der Unregelmäßigkeit 12 und dem Laufparameter 13 umfasst. Ein derartiges Visualisieren 106 ist in der Figur 4e dargestellt, wobei beispielsweise ein Graph auf einem Display 61 der Ausgabeeinheit 60 darstellbar ist, welcher einen Prozessparameter gegenüber einem Laufparameter 13 aufrägt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich vorzugsweise bei dem Prozessparameter um eine Transparenz eines Druckbildes, wobei hier jedoch diverse weitere Prozessparameterarten denkbar sind. Wie dargestellt, kann ein Parameterbereich 16 vorgesehen sein, welcher durch zumindest eine Parametergrenze 16.1, vorzugsweise durch zwei Parametergrenzen 16.1, 16.2 definiert ist. Übersteigt der Prozessparameter dabei eine der Parametergrenzen 16.1 bzw. unterschreitet eine der Parametergrenzen 16.2, wird eine Unregelmäßigkeit 12 angenommen. Dabei können auch mehrere Unregelmäßigkeiten 12, 12.1 im Rahmen des Visualisierens 106 mit mehreren Werten 13.1, 13.2 des Laufparameters 13 jeweils in Korrelation gebracht sein und im Graphen dargestellt sein. Somit kann ferner ein Ermitteln 107 einer Wahrscheinlichkeit für einen Zusammenhang der Unregelmäßigkeit 12 mit einem Herstellprozess des Bahnmaterials 11 und/oder mit dem Abwickelprozess durchgeführt werden. So kann beispielsweise ein weiterer Bereich definiert sein, in welchem ein Vorkommen der Unregelmäßigkeiten 12, 12.1 für eine Ursache im Herstellprozess des Bahnmaterials 11 spricht und ein Auftreten einer Unregelmäßigkeit 12 außerhalb dieses Bereiches für eine Ursache im Abwickelprozess. Vorzugsweise kann das Ermitteln 107 der Wahrscheinlichkeit dabei automatisch durchgeführt werden, so dass ein Automatisierungsgrad des Verfahrens weiter erhöht ist und damit Kosten eingespart werden können und eine Reproduzierbarkeit verbessert wird. Insbesondere kann mit dem Überwachungsverfahren 100 und/oder einzelnen Verfahrensschritten des Überwachungsverfahrens 100 ein Quantifizierungsverfahren zur Bestimmung einer Anzahl aus dem Bahnmaterial 11 produzierter Produkte durchführbar sein.

[0045] Die Figuren 5a bis 5c zeigen weitere Arten von Unregelmäßigkeiten. So zeigt Figur 5a beispielsweise das Entstehen eines Risses im Bahnmaterial 11, der durch eine Erfassungseinheit 20 optisch erfassbar ist. So kann beispielsweise eine bestimmte Länge eines Risses tolerierbar sein und ab einer bestimmten Länge des Risses dieser als Unregelmäßigkeit 12 klassifiziert werden. Figur 5b zeigt ferner eine weitere mögliche Unregelmäßigkeit 12, wobei ein Antriebsmittel 50 Antriebsrollen 51 umfasst, welche für einen Vortrieb 11.1 des Bahnmaterials 11 sorgen. Wird durch eine Erfassungseinheit 20 beispielsweise festgestellt, dass ein Vorzugparameter 51.1 von einem Sollwert abweicht, kann ein erhöhter

Schlupf an den Antriebsrollen 51 festgestellt werden und damit eine Unregelmäßigkeit 12 definieren. Der Schlupf kann dabei z.B. eine Differenz aus einem tatsächlichen Vortrieb des Bahnmaterials 11 und dem Vorzugparameter 51.1 umfassen. Figur 5c zeigt ferner ein Öffnen eines Folienschlauches, wobei das Bahnmaterial 11 zumindest in einem mittleren Bereich in zwei Schichten vorgesehen ist, welche an den Außenseiten des Bahnmaterials 11 zusammenhängen. Um das Bahnmaterial 11 in Schlauchform zu bringen, kann dabei vorgesehen sein, dass Ansaugmittel 52 eine Oberfläche des Bahnmaterials 11 jeweils ansaugen und auseinanderziehen, so dass der Schlauch aus dem zuvor flachen Bahnmaterial 11 entsteht. Durch bestimmte Ereignisse innerhalb des Prozesses kann es vorkommen, dass eine Ansaugkraft nicht ausreicht und das Bahnmaterial 11 beispielsweise Verblockungen aufweist. Dadurch kann es durch die Ansaugmittel 52 nicht möglich sein, das Bahnmaterial 11 an einer bestimmten Stelle zu öffnen, wobei hier mehrere Ansaugversuche vorgesehen sein können. Auch mehrere Ansaugversuche können dabei als Unregelmäßigkeit 12 klassifiziert sein und an eine Recheneinheit 30 gemeldet werden. So kann durch die Erfassungseinheit 20 beispielsweise eine Kraftmessung der Ansaugmittel 52 vorgesehen sein, wobei bei einer erhöhten Kraft oder bei einem plötzlichen Kraftabfall dies durch die Recheneinheit 30 als Unregelmäßigkeit 12 erfasst werden kann.

[0046] Die voranstehende Erläuterung der Ausführungsform beschreibt die vorliegende Erfindung ausschließlich im Rahmen von Beispielen. Selbstverständlich können einzelnen Merkmale der Ausführungsform, sofern technisch sinnvoll, frei miteinander kombiniert werden, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen. Insbesondere kann ein Quantifizierungsverfahren zur Bestimmung einer Anzahl aus einem Bahnmaterial produzierter Produkte mit einzelnen oder sämtlichen Merkmalen der Ausführungsformen, sofern technisch sinnvoll, kombiniert werden.

Bezugszeichenliste

[0047]

2	Abwickelvorrichtung
5	Abwickelsystem
10	Wickel
10.1	Wickelhülse
11	Bahnmaterial
12	Unregelmäßigkeit
13	Laufparameter
14	Zeitangabe
16	Parameterbereich
16.1	erste Parametergrenze
16.2	zweite Parametergrenze
20	Erfassungseinheit

21	Messeinheit	(10) durchgeführt wird.
30	Recheneinheit	4. Überwachungsverfahren (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
31	Kommunikationsschnittstelle	5 dadurch gekennzeichnet,
40	Datenbank	dass das Überwachungsverfahren (100) ferner folgenden Schritt umfasst:
41	interne Speichereinheit	- Eintragen (104) der Korrelation der Unregelmäßigkeit (12) zu dem Laufparameter (13) in eine Datenbank (40) und/oder
42	externer Server	dass die Unregelmäßigkeit (12) beim Eintragen der Korrelation in die Datenbank (40) mit einer Zeitan-
50	Antriebsmittel	10 gabe (14) in eine weitere Korrelation gebracht wird.
51	Antriebsrolle	15
52	Ansaugmittel	5. Überwachungsverfahren (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
60	Ausgabeeinheit	dadurch gekennzeichnet,
61	Display	20 dass die Datenbank (40) auf einem externen Server (42) und/oder einer internen Speichereinheit (41) der Abwickelvorrichtung (2) vorgesehen ist.
62	Leuchtmittel	25
63	Lautsprecher	6. Überwachungsverfahren (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
70	Wickelhalterung	dadurch gekennzeichnet,
100	Überwachungsverfahren	30 dass das Überwachungsverfahren (100) ferner folgenden Schritt umfasst:
101	Zumindest teilweises Abwickeln	35 - Visuelles und/oder akustisches Ausgeben (105) einer Warnmeldung, wenn die Unregelmäßigkeit (12) erfasst wird oder die Unregelmäßigkeit (12) von einer vordefinierten Unregelmäßigkeitsart ist.
102	Erfassen von 12	40
103	Bestimmen einer Korrelation	45
104	Eintragen in 40	50
105	Ausgeben einer Warnmeldung	55
106	Visualisieren der Korrelation	
107	Ermitteln einer Wahrscheinlichkeit	

Patentansprüche

- Überwachungsverfahren (100) zur Überwachung eines Abwickelprozesses einer Abwickelvorrichtung (2), umfassend die folgenden Schritte:
 - Zumindest teilweises Abwickeln (101) eines Bahnmaterials (11) von einem Wickel (10),
 - Erfassen (102) zumindest einer Unregelmäßigkeit (12) des Bahnmaterials (11) und/oder des Abwickelprozesses,
 - Bestimmen (103) einer Korrelation der Unregelmäßigkeit (12) zu zumindest einem Laufparameter (13) des Wickels (10).
- Überwachungsverfahren (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Laufparameter (13) insbesondere kontinuierlich während des Abwickelns (101) des Bahnmaterials (11) vom Wickel (10) bestimmt wird.
- Überwachungsverfahren (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Laufparameter (13) durch Erfassung eines Vorzugparameters (51.1) am Bahnmaterial (11) bestimmt wird, insbesondere wobei zusätzlich eine Messung einer Umdrehungszahl (11.2) des Wickels
- Überwachungsverfahren (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Überwachungsverfahren (100) ferner folgenden Schritt umfasst:
 - Visualisieren (106) der Korrelation der Unregelmäßigkeit (12) zu dem Laufparameter (13)
- Überwachungsverfahren (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Unregelmäßigkeit (12) einen Prozessparameter umfasst, welcher außerhalb eines Parameterbereiches (16) liegt und/oder

dass auf Basis des Laufparameters (13) eine Anzahl von aus dem Bahnmaterial (11) produzierten Produkten bestimmt wird.

9. Abwickelvorrichtung (2) zur Durchführung eines Abwickelprozesses eines Bahnmaterials (11) von einem Wickel (10), insbesondere wobei der Abwickelprozess durch ein Überwachungsverfahren (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche überwachbar ist, aufweisend
eine Wickelhalterung (70), auf welcher der Wickel (10) während des Abwickelprozesses lagerbar ist, ein Antriebsmittel (50), durch welches ein Vortrieb (11.1) des Bahnmaterials (11) erzeugbar ist, und eine Erfassungseinheit (20), durch welche zumindest eine Unregelmäßigkeit (12) des Bahnmaterials (11) und/oder des Abwickelprozesses erfassbar ist, wobei die Erfassungseinheit (20) mit einer Recheneinheit (30) in Kommunikationsverbindung steht, wobei durch die Recheneinheit (30) eine Korrelation der Unregelmäßigkeit (12) zu zumindest einem Laufparameter (13) des Wickels (10) bestimmbar ist. 5 10 15 20
10. Abwickelvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Recheneinheit (30) mit einer Messeinheit (21) zum Erfassen eines Vorzugparameters (51.1) am Bahnmaterial (11) in Kommunikationsverbindung steht, insbesondere wobei die Messeinheit (21) zusätzlich zum Messen einer Umdrehungszahl (11.2) des Wickels (10) ausgebildet ist. 25 30
11. Abwickelvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass durch die Recheneinheit (30) eine Berechnung des Laufparameters (13) durchführbar ist. 35 40
12. Abwickelvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Recheneinheit (30) eine Kommunikationsschnittstelle (31) zur Datenkommunikation mit einer Datenbank (40) aufweist, so dass die Korrelation der Unregelmäßigkeit (12) zu dem Laufparameter (13) in die Datenbank (40) über die Kommunikationsschnittstelle (31) eintragbar ist. 45 50
13. Abwickelvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Recheneinheit (30) mit einer Ausgabeeinheit (60) in Kommunikationsverbindung steht und dazu ausgebildet ist, eine visuelle und/oder akustische Warnmeldung über die Ausgabeeinheit (60) auszugeben, wenn die Unregelmäßigkeit (12) er- 55

fasst wird oder die Unregelmäßigkeit (12) von einer vordefinierten Unregelmäßigkeitsart ist.

14. Abwickelsystem (5) zur Durchführung eines Abwickelprozesses eines Bahnmaterials (11) von einem Wickel (10), insbesondere wobei der Abwickelprozess durch ein Überwachungsverfahren (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 überwachbar ist, aufweisend
eine Abwickelvorrichtung (2), insbesondere nach einem der Ansprüche 9 bis 13, mit einer Wickelhalterung (70), auf welcher der Wickel (10) während des Abwickelprozesses lagerbar ist, einem Antriebsmittel (50), durch welches ein Vortrieb (11.1) des Bahnmaterials (11) erzeugbar ist, und einer Erfassungseinheit (20), durch welche zumindest eine Unregelmäßigkeit (12) des Bahnmaterials (11) und/oder des Abwickelprozesses erfassbar ist, wobei die Erfassungseinheit (20) mit einer Recheneinheit (30) in Kommunikationsverbindung steht, wobei durch die Recheneinheit (30) eine Korrelation der Unregelmäßigkeit (12) zu zumindest einem Laufparameter (13) des Wickels (10) bestimmbar ist. 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50
15. Abwickelsystem (5) nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein externer Server (42) mit einer Datenbank (40) vorgesehen ist, der mit der Recheneinheit (30) über eine Kommunikationsschnittstelle (31) in Kommunikationsverbindung steht, so dass die Korrelation der Unregelmäßigkeit (12) zu dem Laufparameter (13) in die Datenbank (40) eintragbar ist. 55

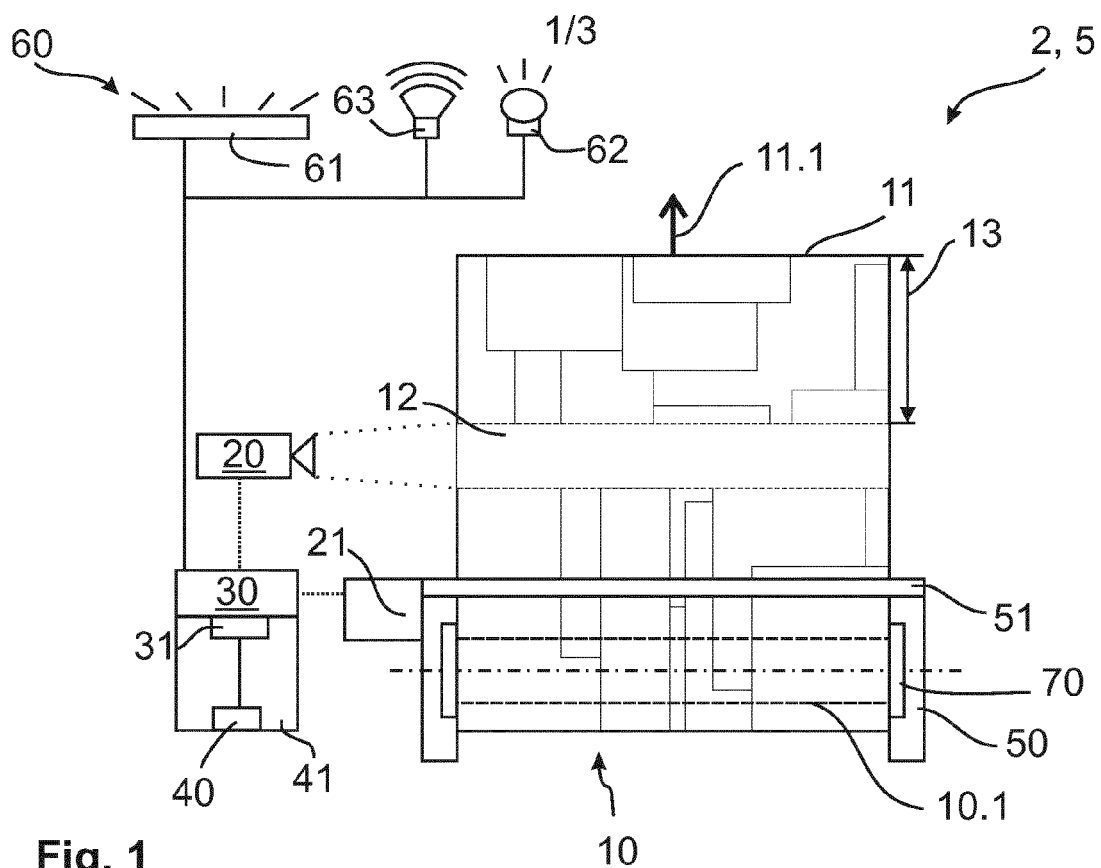


Fig. 1

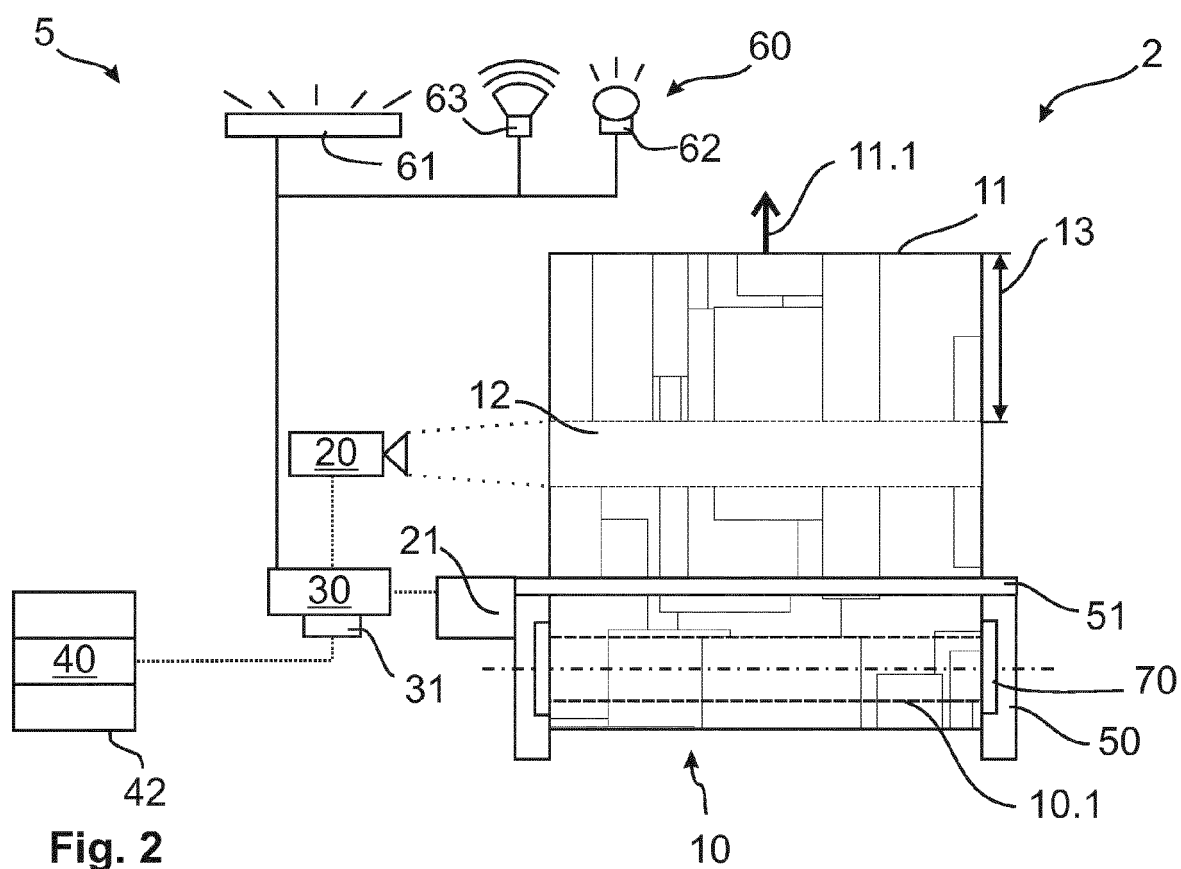


Fig. 2

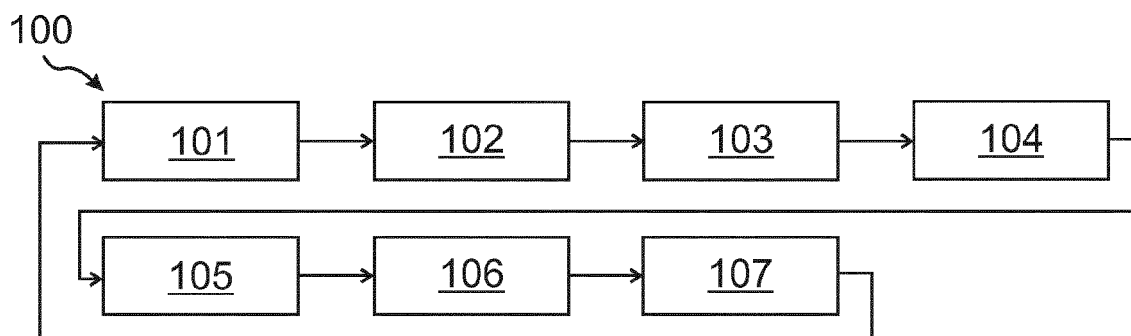


Fig. 3

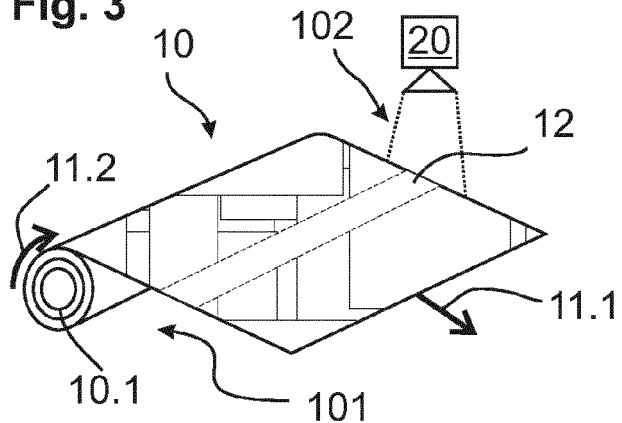


Fig. 4a

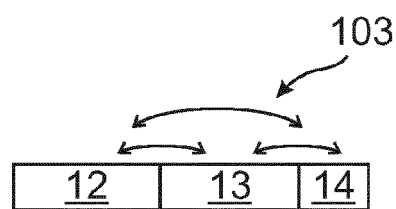


Fig. 4b

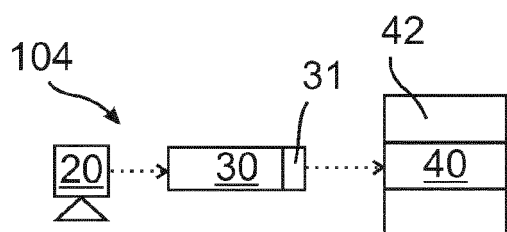


Fig. 4c

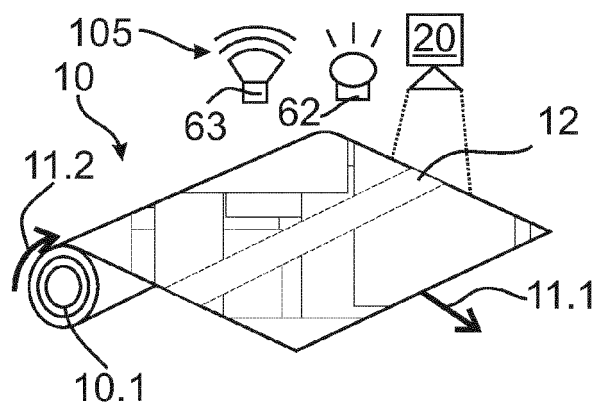


Fig. 4d

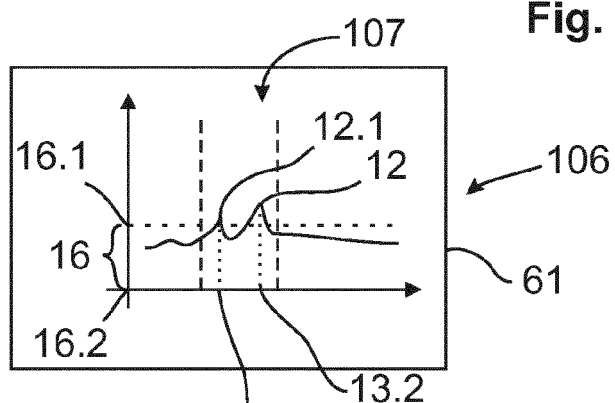


Fig. 4e

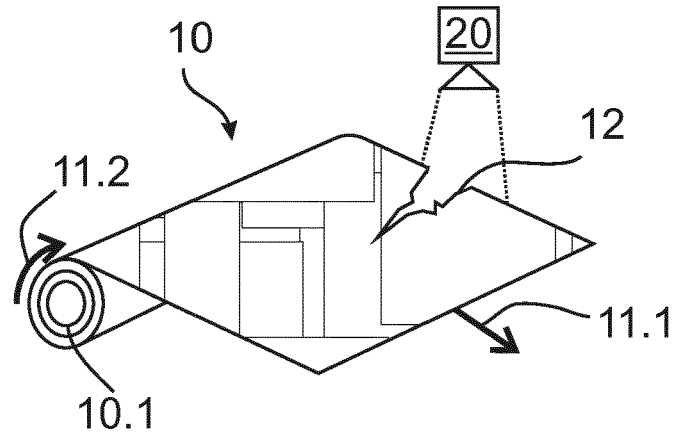


Fig. 5a

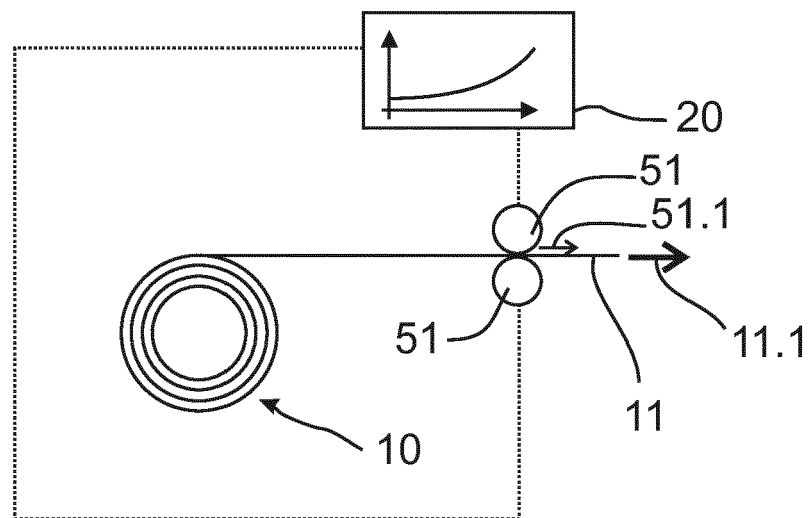


Fig. 5b

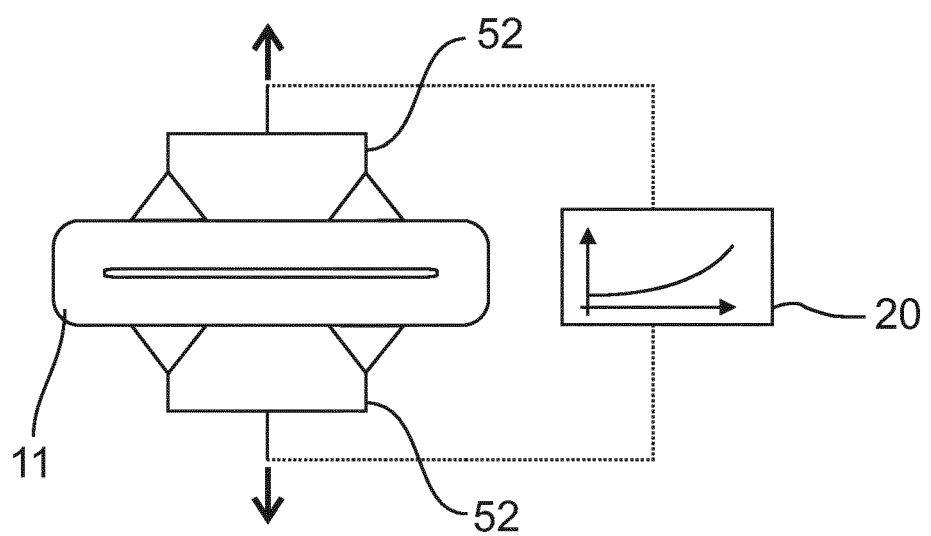


Fig. 5c



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 18 16 3411

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 358 236 A2 (FUJI PHOTO FILM CO LTD [JP]) 14. März 1990 (1990-03-14) * das ganze Dokument *	1-15	INV. B65H26/02
X	DE 44 32 371 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG [DE]) 14. März 1996 (1996-03-14) * das ganze Dokument *	1-15	
X	US 2010/063750 A1 (FLOEDER STEVEN P [US] ET AL) 11. März 2010 (2010-03-11) * Ansprüche 1,14 *	1-15	
X	US 2011/224918 A1 (FLOEDER STEVEN P [US] ET AL) 15. September 2011 (2011-09-15) * Ansprüche 1,13 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B65H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17. September 2018	Prüfer Haaken, Willy
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 16 3411

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-09-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0358236 A2	14-03-1990	DE 68928510 D1	05-02-1998
		DE 68928510 T2	16-04-1998
		EP 0358236 A2	14-03-1990
		JP H0274852 A	14-03-1990
		JP H0786474 B2	20-09-1995
		US 4982600 A	08-01-1991

DE 4432371 A1	14-03-1996	KEINE	

US 2010063750 A1	11-03-2010	CN 102177081 A	07-09-2011
		EP 2340224 A1	06-07-2011
		IL 211460 A	30-06-2016
		JP 2012501938 A	26-01-2012
		KR 20110052737 A	18-05-2011
		TW 201016578 A	01-05-2010
		US 2010063750 A1	11-03-2010
		WO 2010030483 A1	18-03-2010

US 2011224918 A1	15-09-2011	CN 102792154 A	21-11-2012
		EP 2545360 A1	16-01-2013
		JP 5965038 B2	03-08-2016
		JP 2013522595 A	13-06-2013
		JP 2015227888 A	17-12-2015
		KR 20130006466 A	16-01-2013
		SG 183894 A1	30-10-2012
		TW 201137343 A	01-11-2011
		US 2011224918 A1	15-09-2011
		WO 2011112427 A1	15-09-2011

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82