



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.04.2019 Patentblatt 2019/14

(51) Int Cl.:
D21D 5/02 (2006.01)
D21F 1/52 (2006.01)
D21D 5/16 (2006.01)
D21F 3/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18202794.6**

(22) Anmeldetag: **21.04.2016**

(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

(30) Priorität: **23.04.2015 DE 102015207383**
16.06.2015 DE 102015210990

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
16717405.1 / 3 286 375

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **ERKELENZ, Marc**
89231 Neu-Ulm (DE)
• **HONOLD, Jochen**
86825 Schlingen (DE)
• **GOMMERINGER, Christian**
88212 Ravensburg (DE)
• **FARAJI, Samee**
88276 Berg (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 26-10-2018 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

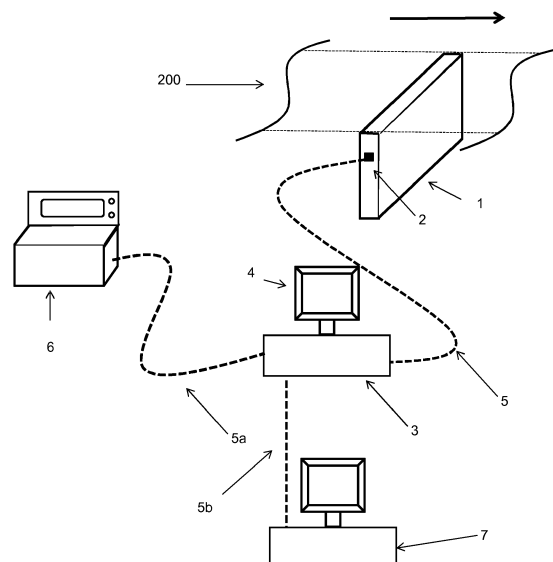
(54) **VERFAHREN ZUR ÜBERWACHUNG EINER DICHTUNGSEINRICHTUNG UND DICHTUNGSEINRICHTUNG**

(57) Verfahren zur Überwachung einer Dichtungseinrichtung zur Abdichtung wenigstens einer an eine in einer Bewegungsrichtung bewegten Fläche angrenzenden Unter- oder Überdruckzone in einer Maschine zur Erzeugung oder Verarbeitung einer Faserstoffbahn, wobei die Dichtungseinrichtung mindestens ein Dichtelement umfasst, welches in Reibkontakt mit der bewegten Fläche steht und dadurch einem Verschleiß ausgesetzt ist, und das Verfahren die Schritte umfasst:

- Bereitstellen des Zeitpunktes z_0 , an dem das Dichtelement in Betrieb ging
- Bereitstellen eines Temperaturwertes t_1 an einer Position p_1 des Dichtelements
- Bereitstellen mindestens einer weiteren Kenngröße K_1

dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorhersage einer verbleibenden Betriebszeit des Dichtelements aus der Kenntnis des Zeitpunktes z_0 und der Temperatur t_1 sowie der mindestens einen weiteren Kenngröße K_1 mittels eines Computersystems ermittelt wird, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Figur 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung einer Verschleißeinrichtung, insbesondere einer Dichtungseinrichtung in einer Maschine zur Erzeugung oder Verarbeitung einer Faserstoffbahn gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie eine Vorrichtung zur Überwachung einer Dichtungseinrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 13.

[0002] In Maschinen zur Herstellung von Papier oder Karton kommt eine Vielzahl von besaugten Walzen zum Einsatz. Bei diesen Saugwalzen muss üblicherweise eine oder mehrere Saugzonen gegen die Innenwand des Walzenmantels abgedichtet werden, um einen zu starken Abfall des Unterdrucks zu verhindern und damit die Saugwirkung zu reduzieren. In der Praxis geschieht dieses Abdichten meist durch sogenannte Dichtleisten, welche mit einem gewissen Druck gegen die Innenwand des Walzenmantels gedrückt werden. Diese Dichtleisten stehen in einem Reibkontakt mit dem Walzenmantel, und sind dadurch einem vergleichsweise hohen Verschleiß durch Abrasion ausgesetzt.

[0003] Zur Verminderung des Verschleißes ist beispielsweise aus der DE 10 2012 207 692 bekannt, ein Schmiermittel zwischen Walzenmantel und Dichtleiste einzubringen. Da der Verschleiß jedoch nicht vollkommen beseitigt werden kann, müssen die Dichtleisten nach einer gewissen Zeit ausgetauscht werden. Aufgrund der Einbausituation der Dichtleisten in der Saugwalze, kann der aktuelle Verschleißzustand der Dichtleiste im Allgemeinen aber nicht oder nur sehr grob bestimmt werden, ohne die Saugwalze zu öffnen, und damit den Produktionsprozess zu unterbrechen. Da es bei einem zu späten Austausch der Dichtleisten zu Schäden an der Saugwalze kommen kann, werden die Dichtleisten häufig schon deutlich vor Ende ihrer Betriebszeit ausgetauscht, was jedoch mit erhöhten Kosten verbunden ist. Daher ist es aus ökonomischer Sicht wünschenswert, eine genauere Information über den Verschleißzustand der Dichtleiste während des laufenden Betriebs zu erhalten. Aus dem Stand der Technik, beispielsweise der DE 10 2012 208 811 ist bekannt, Sensoren in die Dichtleiste zu integrieren, die während des Betriebs der Saugwalze Informationen über den Grad des Verschleißes liefern. Zudem wird in der WO 03/056215 vorgeschlagen, aus der Kenntnis des Einbaupunkts der Leiste und des aktuellen Verschleißes eine Schätzung für die verbleibende Betriebszeit der Dichtleiste zu bestimmen.

[0004] Diese Systeme haben jedoch den Mangel, dass der Verschleiß der Dichtleisten üblicherweise nicht gleichmäßig über die Zeit erfolgt, und die Schätzung der verbleibenden Betriebszeit nur unwesentlich genauer ist, als das Erfahrungswissen des Papiermachers.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren vorzuschlagen, das eine deutlich genauere Vorhersage der verbleibenden Betriebszeit eines Verschleißelements, insbesondere einer Dichtleiste ermöglicht, als die aus dem Stand der Technik bekannte Me-

thode.

[0006] Die Aufgabe wird vollständig gelöst durch ein Verfahren zur Überwachung einer Verschleißeinrichtung, gemäß dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 1, sowie durch eine Vorrichtung zur Überwachung einer Dichtungseinrichtung gemäß dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 13.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren beschreibt ein Verfahren zur Überwachung einer Verschleißeinrichtung in einer Maschine zur Erzeugung oder Verarbeitung einer Faserstoffbahn. Die Verschleißeinrichtung umfasst dabei mindestens ein Verschleißelement, welches insbesondere durch Reibkontakt einem Verschleiß ausgesetzt ist. Die Dichtungseinrichtung kann darüber hinaus auch noch weitere Bestandteile wie z.B. Halterungen für das zumindest eine Verschleißelement oder Mittel zum Andrücken des Verschleißelements an eine bewegte Fläche oder auch Mittel zum Bewegen des Verschleißelements umfassen.

[0008] Eine besonders bevorzugte Ausführung dieses erfindungsgemäßen Verfahrens ist ein Verfahren zur Überwachung einer Dichtungseinrichtung zur Abdichtung wenigstens einer an eine in einer Bewegungsrichtung bewegten Fläche angrenzenden Unter- oder Überdruckzone in einer Maschine zur Erzeugung oder Verarbeitung einer Faserstoffbahn. Die Dichtungseinrichtung umfasst dabei mindestens ein Dichtelement, welches in Reibkontakt mit der bewegten Fläche steht und dadurch einem Verschleiß ausgesetzt ist. Die Dichtungseinrichtung kann darüber hinaus auch noch weitere Bestandteile wie z.B. Halterungen für das zumindest eine Dichtelement oder Mittel zum Andrücken des Dichtelements an die bewegte Fläche umfassen.

[0009] In einer besonders bevorzugten Ausführung des Verfahrens handelt es sich bei der bewegten Fläche um den rotierenden Mantel einer Saugwalze und bei dem Dichtelement bzw. den Dichtelementen um Dichtleisten, welche zur Abdichtung gegen den Walzenmantel gedrückt werden. Es sind jedoch auch andere Dichtungseinrichtungen vorstellbar, wie beispielsweise die Abdichtung eines Saugkastens an einer bewegten Bspannung.

[0010] Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ein Zeitpunkt z_0 bereitgestellt, an dem das Verschleißelement, bzw. das Dichtelement eingebaut wurde, bzw. in Betrieb ging. Das Bereitstellen dieses oder eines anderen Zeitpunkts kann dabei entweder automatisch erfolgen, oder aber auch durch manuelle Eingabe. Weiterhin wird ein Zeitpunkt z_1 bereitgestellt, an dem ein festgelegtes erstes Verschleißniveau des Verschleißelements bzw. des Dichtelements erreicht wurde. Die Differenz dieser beiden Zeitpunkte beschreibt die Zeit, die bis zu Erreichen des festgelegten Verschleißniveaus vergangen ist. Mittels einer Extrapolation, beispielsweise einer linearen Extrapolation lässt sich bereits eine erste Schätzung für die verbleibende Betriebszeit des Verschleißelements bzw. des Dichtelements gewinnen. Z.B. könnte man folgern: 50% Verschleiß in n Ta-

gen, daraus ergibt sich 100% Verschleiß in 2 mal n Tagen. Jedoch zeigt sich, dass der Verschleiß des Verschleißelements bzw. des Dichtelements nicht zwangsläufig gleichmäßig über die Zeit verläuft. So kann beispielsweise ein längerer Stillstand der Maschine oder die verstärkte Produktion von Sorten, bei denen die Maschine nur mit langsamer Geschwindigkeit betrieben werden kann etc. dazu führen, dass die verbleibende Betriebszeit des Dichtelements deutlich überschätzt oder unterschätzt wird. Daher ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass zumindest eine weitere Kenngröße K1 bereitgestellt wird, die beispielsweise Information über einen oder mehrere Aspekte enthält, die zu einem ungleichmäßigen Verschleiß des Verschleißelements bzw. des Dichtelements beitragen. Dies können Daten zur Maschinengeschwindigkeit oder Stillstands Zeiten im Betriebszeitraum des Verschleißelements bzw. des Dichtelements sein. Jedoch können auch andere Daten relevant sein, und als weitere Kenngröße K1 bereitgestellt werden. Beispielfhaft aber nicht abschließend seien hier aufgezählt: Informationen der Schmiermittelüberwachung, Veränderung der Innenrauheit des Walzenmantels, Zahl der Walzenumdrehungen, Anpressdruck der Dichtleiste, etc..

[0011] Die Vorhersage einer verbleibenden Betriebszeit des Verschleißelements bzw. des Dichtelements erfolgt erfindungsgemäß unter Verwendung der Zeitpunkte z_0 und z_1 bzw. der Differenzzeit zwischen z_0 und z_1 sowie der mindestens einen weiteren Kenngröße K1 mittels eines Computersystems. Somit ist es möglich, eine deutlich verbesserte Vorhersage der verbleibenden Betriebszeit des Verschleißelements, bzw. des Dichtelements zu berechnen, als dies nur auf Basis der Zeitinformationen möglich ist. Exemplarisch sei hier nur der ganz einfache Ansatz beschrieben, dass statt der Betriebszeit $z_1 - z_0$ eine effektive Betriebszeit des Dichtelements verwendet wird, also die Zeit $z_1 - z_0$, abzüglich der Stillstands Zeiten der Maschine in diesem Zeitraum. Diese effektive Betriebszeit kann dann beispielsweise wie oben beschrieben, linear extrapoliert werden. Alternativ ist es auch möglich die effektive Betriebszeit über die Anzahl der Walzenumdrehungen im Zeitraum $z_1 - z_0$ zu beschreiben. Per Extrapolation kann dann eine Schätzung erfolgen, wieviele Walzenumdrehungen das Dichtelement noch eingesetzt werden kann. Dies lässt sich auf Basis einer Durchschnittsgeschwindigkeit oder auch der aktuellen Geschwindigkeit in eine verbleibende Betriebszeit umrechnen. Jedoch ist auch eine Vielzahl anderer Verfahren zur Berechnung der Vorhersage einer verbleibenden Betriebszeit erfindungsgemäß denkbar.

[0012] Nachdem bei der Bereitstellung des Zeitpunkts z_1 eine Vorhersage der verbleibenden Betriebszeit des Verschleißelements bzw. des Dichtelements erfolgt ist, kann diese Vorhersage laufend kontrolliert werden, und beispielsweise aufgrund von Änderungen der weiteren Kenngröße K1 und natürlich unter Einbeziehung des aktuellen Datum bzw. des aktuellen Zeitpunkts korrigiert werden.

[0013] Weitere vorteilhafte Ausführungen der Erfin-

dung sind in den weiteren Unteransprüchen beschrieben.

[0014] So kann es in bevorzugten Ausführungen der Erfindung vorteilhaft sein, dass neben der Kenngröße K1 noch zusätzliche, weitere Kenngrößen K2, K3, K4... bereitgestellt werden und diese Kenngrößen in die Vorhersage der verbleibenden Betriebszeit des Verschleißelements bzw. des Dichtelements mit einbezogen werden. Mit Hilfe dieser zusätzlichen weiteren Kenngrößen kann die Qualität der Vorhersage in vielen Fällen weiter verbessert werden. Dabei können je nach Anwendungsfall bis zu vier Kenngrößen, oder bis zu acht solcher Kenngrößen oder aber auch mehr als acht solcher weiteren Kenngrößen mit in die Vorhersage der verbleibenden Betriebszeit einbezogen werden.

[0015] In vorteilhaften Ausführungen der Erfindung kann die Kenngröße K1 und/oder eine oder mehrere der zusätzlichen weiteren Kenngrößen K2, K3, K4... einen oder mehrere Aspekte der Betriebsweise der Maschine beschreiben. Insbesondere kann die Betriebsweise der Maschine seit dem Zeitpunkt, an dem das Dichtelement in Betrieb ging durch diese Kenngrößen beschrieben werden. Jedoch kann auch vorgesehen sein, dass die Kenngrößen auch Informationen aus der Zeit vor dem Einbau des Verschleißelements bzw. des Dichtelements beinhalten. In besonders vorteilhaften Ausführungen können auch Informationen über künftige Betriebsweisen der Maschine als weitere Kenngröße bereitgestellt werden. Hierbei kann es sich beispielsweise um Daten aus der Produktionsplanung wie z.B. ein üblicher Sortenfahrplan, handeln, oder Informationen über geplante Stillstände etc.

[0016] Es kann dabei beispielsweise vorgesehen sein, dass die weitere Kenngröße K1 und/oder eine oder mehrere der zusätzlichen weiteren Kenngrößen K2, K3, K4... die Maschinengeschwindigkeit, die Betriebszeiten der Maschine, die Stillstands Zeiten der Maschine, die Art und/oder Menge der produzierten Produkte, den Anpressdruck des Dichtelements an die bewegte Fläche beschreiben. Jedoch sind auch andere oder weitere Größen möglich.

[0017] Hierbei sei erwähnt, dass diese Daten, die für die Kenngrößen K1, K2, K3, K4,... verwendet werden, aus verschiedenen Quellen stammen und dass die Kenngrößen mittels verschiedener Messwerte beschrieben werden können. So kann die Maschinengeschwindigkeit direkt als Produktionsgeschwindigkeit der Maschine in m/min vorliegen. Sie kann aber auch z.B. in Form der Drehgeschwindigkeit einer Saugwalze, der Drehzahl eines oder mehrerer Antriebe vorliegen oder ähnlichem beschrieben werden. Auch die Zahl der Walzenumdrehungen ab einem bestimmten Zeitpunkt kann als Beschreibung der Maschinengeschwindigkeit herangezogen werden. Diese Daten beschreiben alle die Produktionsgeschwindigkeit der Maschine und lassen sich, gegebenenfalls nach Kenntnis geometrischer Größen wie einem Walzenumfang o.ä. sehr einfach ineinander umrechnen. Dem Fachmann ist es klar, dass diese unter-

schiedlichen Beschreibungen derselben Eigenschaft für ihre Verwendung als Kenngröße K1, K2, K3, K4... identisch sind. Analoges gilt für alternative Beschreibung der Daten, die die Stillstands Zeiten der Maschine, die Art und/oder Menge der produzierten Produkte, den Anpressdruck des Dichtelements an die bewegte Fläche etc. beschreiben

Durch die Kombinationen von mehreren Kenngrößen kann eine Vielzahl vorteilhafter Daten zur Bestimmung der verbleibenden Betriebszeit des Dichtelements verwendet werden. Beispielfhaft seien hier einige angeführt. So kann in einer vorteilhaften Ausführung beispielsweise vorgesehen sein, dass die Kenngröße K1 eine Größe ist, die die Maschinengeschwindigkeit beschreibt. und die Kenngröße K2 die Art und/oder Menge der produzierten Produkte oder den Anpressdruck des Dichtelements an die bewegte Fläche beschreibt.

[0018] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Kenngröße K1 die Anzahl der Walzenumdrehungen seit einem speziellen Zeitpunkt (z.B. dem Einbau des Dichtelements) angibt -eine Art der Beschreibung der Maschinengeschwindigkeit -- und die Kenngröße K2 die Innenrauheit des Walzenmantels beschreibt.

[0019] Eine Kenngröße K3, die Informationen über die Schmiermittelversorgung des Dichtelements enthält (z.B. Schmierwassermenge) kann in beiden Fällen zusätzlich, oder auch als Ersatz für eine der Kenngrößen K1 oder K2 verwendet werden.

[0020] Die hier aufgezeigten Kombinationen von Kenngrößen bilden keine abschliessende Aufzählung der erfindungsgemäß möglichen Kombinationen, sondern sollen nur beispielhaft die Möglichkeiten der Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens dokumentieren.

[0021] Das Bereitstellen der Daten kann dabei erfindungsgemäß auf verschiedenste Arten erfolgen. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die weiteren Kenngrößen kontinuierlich abgerufen werden, und in einer Datenbank gespeichert werden. Diese Datenbank kann z.B. auf dem Rechner des Computersystem, auf dem die Berechnung erfolgt, oder auch auf einem sonstigen Rechner angelegt sein. Dabei kann auch vorgesehen sein, dass dieser sonstige Rechner nicht vom Betreiber der Papiermaschine, sondern von einem sonstigen Betreiber betrieben wird, und die Daten zu dieser Datenbank übertragen werden.

[0022] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung der Erfindung wird nach dem Zeitpunkt z1 zumindest ein weiterer Zeitpunkt z2, bevorzugt mehrere weitere Zeitpunkte z3, z4,...bereitgestellt werden, an denen ein festgelegtes zweites, drittes, viertes,...Verschleißniveau erreicht wurde, wobei jeweils bei der Bereitstellung eines neuen Zeitpunkts die verbleibende Betriebszeit unter Einbeziehung aller bereits bereitgestellten Zeitpunkte sowie der weiteren Kenngröße oder den weiteren Kenngrößen neu bestimmt werden kann. Die Bereitstellung weiterer Zeitpunkte, an denen ein festgelegtes Verschleißniveau er-

reicht wurde ist deshalb vorteilhaft, da damit die Genauigkeit der Vorhersage der verbleibenden Betriebszeit weiter verbessert wird. Besonders gegen Ende der Lebensdauer des Dichtelements ist dies vorteilhaft, um einen möglichst optimalen Zeitpunkt für den Austausch des Dichtelements wählen zu können.

[0023] Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn das Bereitstellen zumindest eines der Zeitpunkte z1, z2, z3, z4..., bevorzugt aller Zeitpunkte, die in die Vorhersage der verbleibenden Betriebszeit eingehen, durch ein Signal erfolgt, welches von einem Sensor in dem Verschleißelement bzw. dem Dichtelement direkt oder indirekt an das Computersystem übermittelt wird. Dabei werden üblicherweise aus ökonomischen Gründen maximal zwei oder drei Sensoren in einem Dichtelement zum Einsatz kommen. Jedoch sind auch mehr als drei Sensoren in einem Dichtelement möglich.

[0024] Weiterhin kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass zumindest eine der weiteren Kenngröße K1, K2, K3, K4..., bevorzugt mehrere der weiteren Kenngröße K1, K2, K3, K4..., durch ein Leitsystem bereitgestellt wird, welches auch zur Überwachung, Steuerung und/oder Regelung der Maschine dient.

[0025] Für das Verfahren kann es vorteilhaft sein, wenn eines der Verschleißniveaus zwischen 80% und 50% Restverschleiß festgelegt wird. Die exakte Kenntnis des Erreichens eines vergleichweisen frühen Verschleißniveaus ermöglicht es, sehr früh eine erste Vorhersage der verbleibenden Betriebszeit des Verschleißelements bzw. des Dichtelements zu ermitteln.

[0026] Ebenso kann es für das Verfahren vorteilhaft sein, wenn eines der Verschleißniveaus zwischen 20% und 10% Restverschleiß, bevorzugt zwischen 20% und 15% Restverschleiß festgelegt wird. Die exakte Kenntnis des Erreichens eines vergleichweisen späten Verschleißniveaus erlaubt eine genauere Vorhersage der verbleibenden Betriebszeit des Verschleißelements bzw. des Dichtelements.

[0027] Weiterhin kann es vorteilhaft sein, dass die verbleibende Betriebszeit an einer Anzeigeeinrichtung angezeigt wird.

[0028] In einer weiteren erfindungsgemäßen Variante kann das Verfahren zusätzlich die Schritte umfassen:

- d) Festlegen zumindest eines Schwellwertes für die verbleibende Betriebszeit
- e) Prüfen, ob die verbleibende Betriebszeit den zumindest einen festgelegten Schwellwert unterschreitet
- f) Generieren eines Hinweissignals, falls die verbleibende Betriebszeit den zumindest einen festgelegten Schwellwert unterschreitet.

[0029] Ein solcher Schwellwert kann beispielsweise so gewählt sein, dass in die verbleibende Betriebszeit stets ein routinemäßiger Stillstand der Maschine fällt, bei dem das Dichtelement getauscht werden kann. Der Schwell-

wert kann auch so gewählt werden, dass dem Betreiber noch genügend Zeit zum Nachbestellen eines neuen Verschleißelement, bzw. Dichtelements verbleibt. Es besteht auch die Möglichkeit, mehrere Schwellwerte festzulegen, an denen Signale für unterschiedliche Aktionen generiert werden. (z.B. ein Signal zur Initiierung einer Bestellung und ein späteres Signal für die Planung des Austausches des Dichtelements).

[0030] Das generierte Hinweissignal, bzw. eines der generierten Hinweissignale kann beispielsweise an einem optischen oder akustischen Anzeigegerät angezeigt werden und/oder an ein weiteres Computersystem weitergeleitet werden. Hierbei kann beispielsweise erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass ein solches Signal an ein elektronisches Beschaffungssystem bzw. Procurement system weitergeleitet wird.

[0031] In vorteilhaften Ausführungen des Verfahrens kann die Vorhersage einer verbleibenden Betriebszeit des Verschleißelements bzw. des Dichtelements in Form eines einzelnen Wertes erfolgen oder in Form eines Intervalls. Auch eine Kombination von beiden ist möglich. So kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass neben der geschätzten verbleibenden Betriebszeit noch eine untere Grenze und eine obere Grenze für die verbleibende Betriebszeit angegeben wird. Diese können beispielsweise unter der Annahme ermittelt werden, dass sich eine oder mehrere der weiteren Kenngrößen K1, K2, K3, K4... künftig um einen gewissen Prozentsatz ändern. Exemplarisch sei hier die Möglichkeit erwähnt, dass die untere Grenze einen angibt, wie groß die verbleibende Betriebszeit ist, falls sich die durchschnittliche Maschinengeschwindigkeit künftig um 5% oder 10% erhöht bzw. die durchschnittliche Stillstandszeit der Maschine um 5% oder 10% reduziert wird. Analog würde als obere Grenze die verbleibende Betriebszeit für den Fall angegeben, dass die durchschnittliche Maschinengeschwindigkeit künftig um 5% oder 10% reduziert bzw. die durchschnittliche Stillstandszeit der Maschine um 5% oder 10% erhöht wird.

[0032] Auf diese Weise erhält der Betreiber einen Hinweis auf die Verlässlichkeit der Schätzung sowie auch einen Hinweis darauf, inwieweit er mit Änderungen der Betriebsweise der Anlage auf die verbleibende Betriebszeit einwirken kann. Beispielsweise kann dies hilfreich sein bei der Frage, ob das Dichtelement auch dann noch bis zum nächsten geplanten Stillstand eingebaut bleiben kann, wenn man mit etwas erhöhter Geschwindigkeit produziert.

[0033] Weiterhin umfasst die Erfindung eine Vorrichtung zur Überwachung einer Dichtungseinrichtung zur Abdichtung wenigstens einer an eine in einer Bewegungsrichtung bewegten Fläche angrenzenden Unter- oder Überdruckzone in einer Maschine zur Erzeugung oder Verarbeitung einer Faserstoffbahn. Die Vorrichtung umfasst zumindest ein Dichtelement mit zumindest einem, bevorzugt mehreren Verschleißsensoren, ein Computersystem sowie Mittel der Signalübertragung von dem zumindest einen Verschleißsensor an das Compu-

tersystem. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass mit Hilfe des Computersystems eine Vorhersage der verbleibenden Betriebszeit des Dichtelements mittels eines Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1-12 erfolgt.

[0034] In einer vorteilhaften Ausführung der Vorrichtung kann das mindestens eine Dichtelement eine Dichtleiste umfassen oder daraus bestehen.

[0035] Das Dichtelement, insbesondere auch die Dichtleiste, umfasst, gemäß einer vorteilhaften Ausführung zumindest einen Verschleißsensor, der ein Verschleißniveau zwischen 80% und 50% Restverschleiß anzeigt und/oder einen Verschleißsensor der ein Verschleißniveau zwischen 20% und 10% Restverschleiß anzeigt.

[0036] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung umfasst die Vorrichtung eine Anzeigeeinrichtung, welche die verbleibende Betriebszeit des Dichtelements anzeigt. Dabei kann auch vorgesehen sein, dass die Vorrichtung keine eigene Anzeigevorrichtung umfasst, sondern sich eine Anzeigeeinrichtung mit anderen Vorrichtungen teilt. So kann es sich bei der Anzeigeeinrichtung beispielsweise um einen Bildschirm in einer Steuerwarte der Maschine handeln, auf dem neben der verbleibenden Betriebszeit oder auch im Wechsel mit dieser noch andere Werte angezeigt werden.

[0037] In einer bevorzugten Ausführung kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Verschleißsensor zumindest einen Schlauch umfasst, welcher mit einem Medium gefüllt ist, und bei fortschreitendem Verschleiß des Dichtelements zerstört wird. Der dadurch entstehende Druckabfall kann festgestellt werden und kann als Hinweis dienen, dass - je nach Einbauposition des Schlauchs- ein gewisses Verschleißniveau erreicht ist.

[0038] In einer weiteren bevorzugten Ausführung kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Verschleißsensor zumindest einen Lichtwellenleiter oder einen elektrischen Leiter umfasst, welcher bei fortschreitendem Verschleiß des Dichtelements zerstört wird.

[0039] Hier kann eine Änderung des elektrischen Widerstandes bzw. eine Unterbrechung des Stromflusses oder eine Reduzierung bzw. Unterbrechung der Lichtdurchleitung festgestellt werden und kann als Hinweis dienen, dass - je nach Einbauposition des Leiters- ein gewisses Verschleißniveau erreicht ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Verschleißsensor einen Temperatursensor umfasst oder daraus besteht. Ein solcher Temperatursensor kann eine doppelte Funktion erfüllen. Zum einen liefert er Daten über die Temperatur des Dichtelements, also z.B. der Dichtleiste an der Einbauposition des Temperatursensors. Bei fortschreitendem Verschleiß des Dichtelements kann der Temperatursensor dann beschädigt oder zerstört werden. Somit kann beispielsweise das Ausbleiben eines Temperaturmesssignals des Temperatursensors einen Hinweis darauf geben, dass der Verschleiß des Dichtelements bis zur Einbauposition des Temperatursensors fortgeschritten ist. Häufig kann mittels eines der-

artigen Temperatursensors auch schon vor der Zerstörung des Sensors durch Verschleiß ein Anstieg der Temperatur gemessen werden. Auch aus der Kenntnis dieses Temperaturanstiegs können Informationen über den Verschleißzustand des Dichtelements gewonnen werden.

[0040] Eine weitere Verschleißeinrichtung die mittels eines erfindungsgemäßen Verfahrens überwacht werden kann ist ein Sortierer zur Behandlung einer Faserstoffsuspension. Die dort zum Einsatz kommenden Siebkörbe sind Verschleißelemente, welche nach einiger Zeit ausgetauscht werden müssen. Der genaue Verschleißzustand des Siebkorbs ist von aussen nicht erkennbar. Insbesondere ist eine möglichst genaue Vorhersage der verbleibenden Betriebszeit des Siebkorbs sehr wünschenswert.

[0041] Eine Vorrichtung, welche für die Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens einsetzbar ist, ist im Folgenden in einer weiteren erfinderischen Idee beschrieben. Diese betrifft ein System zur Überwachung des Zustands eines Siebkorbs eines Sortierers zur Behandlung einer Faserstoffsuspension.

[0042] Ziel beim Sortieren ist das Abtrennen von störenden festen Bestandteilen aus Faserstoffsuspensionen. Die Trennung erfolgt durch Sieben nach den Partikelmerkmalen Größe, Gestalt und Verformbarkeit. Die Sortierung ist ein wichtiges Trennverfahren bei der Aufbereitung von Altpapier. Abhängig vom Auflösegrad und der Beladung der Suspension mit Fremdstoffen und Faserstippen werden unterschiedliche Sortierer eingesetzt. Dabei werden u.a. sogenannte Korbsortierer mit einem in einem Gehäuse angeordneten Siebkorb verwendet.

[0043] Bei den bisher bekannten Korbsortierern werden die technischen Daten des Siebkorbs auf einem Endring des Siebkorbs eingeschlagen. Da der Siebkorb im Gehäuse des betreffenden Sortierers angeordnet ist, ist das Ablesen dieser technischen Daten relativ aufwendig. Zudem bleibt der Verschleißzustand des Siebkorbs im ungewissen, zumal auch kein Lebenslauf oder Historie für die Siebkörbe vorliegt und auch keine Betriebsdaten zur Verfügung stehen.

[0044] Der weiteren erfinderischen Idee liegt die Aufgabe zugrunde, ein System zur Überwachung des Zustands eines Siebkorbs eines Sortierers zur Behandlung einer Faserstoffsuspension anzugeben, bei dem die zuvor genannten Probleme beseitigt sind. Dabei soll insbesondere ein schnelleres fehlerfreies Auslesen der den Siebkorb betreffenden technischen Daten gewährleistet und eine umfassendere Überwachung des Zustands des Siebkorbs von außen ermöglicht werden.

[0045] Die Aufgabe der weiteren erfinderischen Idee wird durch ein System mit den Merkmalen des Satzes 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Systems ergeben sich aus den weiteren Sätzen, der vorliegenden Beschreibung sowie der Zeichnung.

[0046] Das System zur Überwachung des Zustands eines Siebkorbs eines Sortierers zur Behandlung einer

Faserstoffsuspension umfasst gemäß der weiteren erfinderischen Idee eine dem in einem Gehäuse des Sortierers angeordneten Siebkorb zugeordnete kabellose Identifikationseinheit und eine externe, insbesondere mobile Leseinheit zum berührungslosen Auslesen von den Siebkorb betreffenden technischen Daten aus der Identifikationseinheit und zur Herstellung einer Verbindung mit einer weiteren den Sortierer betreffenden Daten enthaltenden externen Datenbank.

[0047] Aufgrund dieser Ausbildung können die den Siebkorb betreffenden technischen Daten kabel- und berührungslos von außen, d.h. von außerhalb des Gehäuses des Sortierers schnell und zuverlässig ausgelesen werden. Zudem kann über die externe Leseinheit auf in einer externen Datenbank enthaltene weitere den Sortierer betreffende Daten zugegriffen werden, womit eine umfassendere Überwachung des Zustands des Siebkorbs ermöglicht wird. Dabei kann beim Einbau des Siebkorbs eine entsprechende Siebkorbinformation in die externe Datenbank eingelesen werden. Beim anschließenden Auslesen der den Siebkorb betreffenden technischen Daten aus der dem Siebkorb zugeordneten Identifikationseinheit kann dann die erforderliche Zuordnung von in der Datenbank enthaltenen Daten zu diesem Siebkorb hergestellt werden. Die weiteren den Sortierer betreffenden Daten können beispielsweise über ein Steuerungssystem der Fabrik, in der der Sortierer installiert ist, gesammelt und der externen Datenbank zugeführt werden. Vertriebsmitarbeitern und Kunden kann jeweils eine insbesondere mobile Leseinheit ausgehändigt werden, so dass diese den Siebkorb von außen, d.h. von außerhalb des Gehäuses kontrollieren können.

[0048] Bevorzugt umfasst eine jeweilige Leseinheit ein Display zur Wiedergabe von weiteren den Sortierer betreffenden von der externen Datenbank abgerufenen Daten.

[0049] Gemäß einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform des Systems umfasst die Identifikationseinheit zumindest einen RFID-Chip (RFID = radio-frequency identification).

[0050] Ein solcher RFID-Chip stellt insbesondere einen Transponder dar, der die den Siebkorb betreffenden technischen Daten enthält. Der Transponder ist ein Funkkommunikationsmittel, das eingehende Signale aufnimmt und automatisch beantwortet. Die Kopplung kann durch von der Leseinheit erzeugte magnetische Wechselfelder geringer Reichweite oder durch hochfrequente Radiowellen erfolgen. Damit können nicht nur Daten übertragen, sondern auch der Transponder mit Energie versorgt werden. Für größere Reichweiten ist beispielsweise auch ein aktiver RFID-Chip mit eigener Stromversorgung denkbar.

[0051] Das Lesegerät kann eine Software enthalten, die den eigentlichen Leseprozess zum Auslesen der den Siebkorb betreffenden technischen Daten aus der Identifikationseinheit bzw. dem RFID-Chip steuert. Zudem kann die Leseinheit eine RFID-Middleware mit einer Schnittstelle zu der externen Datenbank umfassen.

[0052] Die Identifikationseinheit umfasst bevorzugt zumindest einen dem Siebkorb des Sortierers zugeordneten RFID-Chip.

[0053] Gemäß einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform des Systems gemäß der weiteren erfindерischen Idee umfasst die Identifikationseinheit sowohl einen dem Siebkorb des Sortierers zugeordneten RFID-Chip als auch einen dem Gehäuse des Sortierers zugeordneten RFID-Chip, wobei der dem Siebkorb zugeordnete RFID-Chip über eine Software-Kopplung mit dem dem Gehäuse zugeordneten RFID-Chip koppelbar und der dem Gehäuse zugeordnete RFID-Chip über die Leseeinheit auslesbar ist.

[0054] Damit kann die Leseeinheit eine Verbindung zwischen dem dem Gehäuse zugeordneten RFID-Chip und der externen Datenbank herstellen. Die Verbindung zwischen dem RFID-Chip und der externen Datenbank wird in diesem Fall nicht durch das in der Regel metallische Gehäuse des Sortierers beeinträchtigt.

[0055] Gemäß einer alternativen Ausführungsform des Systems kann jedoch auch unmittelbar der dem Siebkorb des Sortierers zugeordnete RFID-Chip über die Leseeinheit auslesbar sein.

[0056] Insbesondere in dem Fall, dass unmittelbar der dem Siebkorb des Sortierers zugeordnete RFID-Chip über die Leseeinheit auslesbar ist, ist der dem Siebkorb des Sortierers zugeordnete RFID-Chip bevorzugt im Bereich der über einen Deckel verschließbaren Öffnung des Sortierers angeordnet. Zum Auslesen des betreffenden RFID-Chips kann dann der Deckel des Sortierers abgenommen werden, woraufhin mittels der Leseeinheit unmittelbar der dem Siebkorb des Sortierers zugeordnete RFID-Chip ausgelesen werden kann.

[0057] Der dem Siebkorb des Sortierers zugeordnete RFID-Chip kann insbesondere an oder in einem Endring des Siebkorbs angeordnet sein.

[0058] Insbesondere aus den zuvor genannten Gründen ist dabei von Vorteil, wenn der dem Siebkorb des Sortierers zugeordnete RFID-Chip an oder in einem der durch einen Deckel verschließbaren Öffnung des Sortierers benachbarten Endring des Siebkorbs angeordnet ist.

[0059] Dabei ist der dem Siebkorb des Sortierers zugeordnete RFID-Chip bevorzugt an der der Öffnung des Sortierers zugewandten Oberseite des Endrings angeordnet.

[0060] Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn der dem Siebkorb des Sortierers zugeordnete RFID-Chip an der radialen Innenseite des Endrings angeordnet ist, womit die Zugänglichkeit des RFID-Chips zur Ankopplung der Leseeinheit weiter verbessert wird.

[0061] Es ist beispielsweise auch eine solche Ausführung denkbar, bei der der dem Siebkorb des Sortierers zugeordnete RFID-Chip versenkt in dem Endring untergebracht ist. Dabei ist der versenkt in dem Endring des Siebkorbs untergebrachte RFID-Chip bevorzugt mit Kunststoff oder vorzugsweise Teflon gekapselt. Eine solche Abdeckung ist zweckmäßig, da der Siebkorb in der

Regel wiederaufbereitet, d.h. insbesondere verchromt und elektropoliert wird.

[0062] Die erwähnte Anordnung des dem Siebkorb des Sortierers zugeordneten RFID-Chips an oder in einem Endring des Siebkorbs trägt unter anderem dem Umstand Rechnung, dass die Endringe eines Stabsiebkorbes mit zwischen diesen Endringen verlaufenden Stäben einem geringeren Verschleiß unterliegen als die Stäbe.

[0063] Die weiteren den Sortierer betreffenden Daten sind bevorzugt zusammen mit den den Siebkorb betreffenden technischen Daten in der externen Datenbank hinterlegt. Über die aus der dem Siebkorb zugeordneten Identifikationseinheit ausgelesenen technischen Daten kann somit die Zuordnung zu den weiteren den Sortierer betreffenden Daten in der externen Datenbank hergestellt werden.

[0064] Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausführungsform des Systems gemäß der weiteren erfindерischen Idee umfassen die über die Leseeinheit aus der externen Datenbank abrufbaren weiteren den Sortierer betreffenden Daten Fertigungsdaten des Siebkorbs, Lebenslaufdaten des Siebkorbs, Betriebsdaten des Sortierers, Verschleißdaten des Siebkorbs und/oder dergleichen.

[0065] Dabei können die Fertigungsdaten des Siebkorbs beispielsweise die Konstruktion, das Material, die Größe usw. des Siebkorbs betreffende Daten enthalten. Die Lebenslaufdaten des Siebkorbs können beispielsweise Daten bezüglich der Wiederaufbereitung des Siebkorbs, bezüglich Lagerzeiten usw. enthalten. Die Betriebsdaten des Sortierers umfassen beispielsweise die Laufzeit, den Durchfluss/Druck am Einlauf/Auslauf des Sortierers, die Rotationsgeschwindigkeit usw. Diese Informationen können beispielsweise über die Maschinensteuerung des Sortierers erhalten werden.

[0066] Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn das erfindungsgemäße System Datenverarbeitungsmittel umfasst, um auf der Basis der Lebensdauer vorheriger Siebkörbe, der gesamten bisher vom Siebkorb behandelten Durchsatzmenge, der Rotationsgeschwindigkeit des Siebkorbs, der Energiebilanz zwischen dem Eingang und den Ausgängen des Sortierers und/oder dergleichen den Verschleißgrad des Siebkorbs und damit den nächsten Wechseltermin für den Siebkorb zu ermitteln. Insbesondere kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens auf Basis dieser Daten eine Vorhersage der verbleibenden Betriebszeit des Siebkorbs ermittelt wird.

[0067] Ein System zur Überwachung des Zustands eines Siebkorbs eines Sortierers gemäß der weiteren erfindерischen Idee kann in einer Anlage zur Herstellung einer Faserstoffbahn entweder für sich alleine, oder in Kombination mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Überwachung einer Dichtungseinrichtung zum Einsatz kommen. Eine derartige Kombination bietet unter anderem den Vorteil, dass dadurch der Betreiber eine umfassendere Kenntnis über den aktuellen Zustand we-

sentlicher Verschleißteile an seiner Anlage gewinnt. So kann beispielsweise eine optimierte Stillstandsplanung erfolgen. Ein geplanter Anlagenstillstand kann dann z.B. so angesetzt werden, dass Dichtleisten und Siebkörbe gemeinsam ausgetauscht werden können.

[0068] Im Nachfolgenden werden wesentliche Merkmale der weiteren erfinderische Idee noch einmal in kompakter Form anhand von nummerierten, aufeinander rückbezogenen Sätzen beschrieben. Die in Klammern gesetzten Bezugszeichen nehmen auf die Figuren 3 und 4 Bezug.

[0069] Die weitere erfinderische Idee wird danach auch anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

Sätze

[0070]

Satz 1. System (10) zur Überwachung des Zustands eines Siebkorbs (12) eines Sortierers zur Behandlung einer Faserstoffsuspension, mit einer dem in einem Gehäuse des Sortierers angeordneten Siebkorb zugeordneten kabellosen Identifikationseinheit (14) und einer externen, insbesondere mobilen Leseeinheit (16) zum berührungslosen Auslesen von den Siebkorb (12) betreffenden technischen Daten (18) aus der Identifikationseinheit (14) und zur Herstellung einer Verbindung mit einer weiteren den Sortierer betreffende Daten enthaltenden externen Datenbank (20).

Satz 2. System nach Satz 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leseeinheit (16) ein Display zur Wiedergabe von weiteren den Sortierer betreffenden von der externen Datenbank abgerufenen Daten umfasst.

Satz 3. System nach Satz 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Identifikationseinheit (14) zumindest einen RFID-Chip umfasst.

Satz 4. System nach Satz 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Identifikationseinheit (14) zumindest einen dem Siebkorb (12) des Sortierers zugeordneten RFID-Chip umfasst.

Satz 5. System nach Satz 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Identifikationseinheit (14) sowohl einen dem Siebkorb (12) des Sortierers zugeordneten RFID-Chip als auch einen dem Gehäuse (24) des Sortierers zugeordneten RFID-Chip umfasst, wobei der dem Siebkorb (12) zugeordnete RFID-Chip über eine Software-Kopplung mit dem dem Gehäuse (24) zugeordneten RFID-Chip koppelbar und der dem Gehäuse zugeordnete RFID-Chip über die Leseeinheit (16) auslesbar ist.

Satz 6. System nach Satz 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** unmittelbar der dem Siebkorb (12) des Sortierers zugeordnete RFID-Chip über die Leseeinheit (16) auslesbar ist.

Satz 7. System nach zumindest einem der vorstehenden Sätze, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dem Siebkorb (12) des Sortierers zugeordnete RFID-Chip im Bereich der über einen Deckel verschließbaren Öffnung des Sortierers angeordnet ist.

Satz 8. System nach zumindest einem der vorstehenden Sätze, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dem Siebkorb (12) des Sortierers zugeordnete RFID-Chip an oder in einem Endring (22) des Siebkorbs (12) angeordnet ist.

Satz 9. System nach zumindest einem der vorstehenden Sätze, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dem Siebkorb (12) des Sortierers zugeordnete RFID-Chip an oder in einem der durch einen Deckel verschließbaren Öffnung des Sortierers benachbarten Endring (22) des Siebkorbs (12) angeordnet ist.

Satz 10. System nach Satz 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dem Siebkorb (12) des Sortierers zugeordnete RFID-Chip an der der Öffnung des Sortierers zugewandten Oberseite des Endrings (22) angeordnet ist.

Satz 11. System nach Satz 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dem Siebkorb (12) des Sortierers zugeordnete RFID-Chip an der radialen Innenseite des Endrings (22) angeordnet ist.

Satz 12. System nach Satz 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dem Siebkorb (12) des Sortierers zugeordnete RFID-Chip versenkt in dem Endring (22) untergebracht ist.

Satz 13. System nach Satz 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der versenkt in dem Endring des Siebkorbs (12) untergebrachte RFID-Chip mit einer insbesondere aus Kunststoff und vorzugsweise aus Teflon bestehenden Abdeckung oder Kapselung versehen ist.

Satz 14. System nach zumindest einem der vorstehenden Sätze, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weiteren den Sortierer betreffenden Daten zusammen mit den den Siebkorb (12) kennzeichnenden technischen Daten (18) in der externen Datenbank (20) hinterlegt sind.

Satz 15. System nach zumindest einem der vorstehenden Sätze, **dadurch gekennzeichnet, dass** die über die Leseeinheit (16) aus der externen Datenbank (20) abrufbaren weiteren den Sortierer betref-

fenden Daten Fertigungsdaten des Siebkorbs (12), Lebenslaufdaten des Siebkorbs (12), Betriebsdaten des Sortierer und/oder dergleichen umfassen.

Satz 16. System nach zumindest einem der vorstehenden Sätze, **dadurch gekennzeichnet, dass** es Datenverarbeitungsmittel umfasst, um auf der Basis der Lebensdauer vorheriger Siebkörbe, der gesamten bisher vom Siebkorb (12) behandelten Durchsatzmenge, der Rotationsgeschwindigkeit des Siebkorbs (12), der Energiebilanz zwischen dem Eingang und den Ausgängen des Sortierers und/oder dergleichen den Verschleißgrad des Siebkorbs (12) und damit den nächsten Wechseltermin für den Siebkorb (12) zu ermitteln. Obwohl das erfindungsgemäße Verfahren besonders vorteilhaft in den oben geschilderten Fällen, also zur Überwachung einer Dichtungseinrichtung und/oder zur Überwachung eines Sortierers zum Einsatz kommen kann, ist es nicht auf diese Anwendungen beschränkt.

[0071] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von schematischen, nicht maßstäblichen Figuren weiter erläutert.

Figur 1 zeigt schematisch die wesentlichen Komponenten des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Figur 2 zeigt schematisch einen Ausschnitt aus einer Dichtleiste in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung. Figuren 3 und 4 zeigen in rein schematischer Darstellung eine beispielhafte Ausführungsform eines Systems zur Überwachung des Zustands eines Siebkorbs gemäß der weiteren erfinderischen Idee

[0072] Figur 1 zeigt schematisch eine Dichtleiste 1, die mit einer bewegten Fläche 200 in Reibkontakt steht. Diese Dichtleiste 1 kann in einer Saugwalze eingesetzt sein, und eine Saug- oder Blaszone gegen die Umgebung abdichten. Sie kann aber auch mit einer Bespannung, insbesondere einem Sieb oder einem Pressfilz in Kontakt stehen um beispielsweise einen Saugkasten abzudichten. Die Dichtleiste 1 in Figur 1 umfasst einen Verschleißsensor 2. Dieser Sensor 2 erzeugt ein Signal, sobald ein festgelegtes Verschleißniveau der Dichtleiste 1 erreicht ist. In Figur 1 ist eine Dichtleiste 1 mit einem Sensor 2 gezeigt, jedoch umfassen Dichtleisten 1 häufig mehrere Verschleißsensoren, bevorzugt zwei oder drei. Dadurch ist es möglich, mehrere Verschleißniveaus festzulegen, bei deren Erreichen die Dichtleiste 1 ein Signal sendet. Vorteilhafterweise kann eines der Verschleißniveaus zwischen 80% und 50% Restverschleiß festgelegt sein. Die exakte Kenntnis des Erreichens eines vergleichweisen frühen Verschleißniveaus ermöglicht es, sehr früh eine erste Vorhersage der verbleibenden Betriebszeit des Dichtelements 1 zu ermitteln.

[0073] Ebenso kann es vorteilhaft sein, wenn eines der Verschleißniveaus zwischen 20% und 10% Restverschleiß, bevorzugt zwischen 20% und 15% Restver-

schleiß festgelegt wird. Die exakte Kenntnis des Erreichens eines vergleichweisen späten Verschleißniveaus erlaubt eine genauere Vorhersage der verbleibenden Betriebszeit des Dichtelements 1. Die Sensoren 2 können jedoch auch so positioniert sein, dass sie bei anderen als den oben angegebenen Verschleißniveaus, insbesondere auch zwischen 50% und 20% Restverschleiß ein Signal geben. Für das Verfahren ist es jedoch wichtig zu wissen, bei welchem Verschleißniveau der jeweilige Sensor 2 ein Signal sendet. Dies wird vor dem Einbau festgelegt, und die Sensoren entsprechend positioniert.

[0074] Über eine Signalleitung 5 wird das Sensorsignal zu einem Computersystem übertragen. Die Übertragung kann dabei kabelgebunden oder kabellos, etwa über WLAN, Bluetooth oder ähnliche geeignete Signalleitungen 5 erfolgen. Im den in Figur 1 gezeigten Beispiel werden an das Computersystem 3 zudem noch eine oder mehrere weitere Kenngrößen übergeben. Diese Kenngrößen werden hier vom Leitsystem 6 der Maschine übermittelt und können Betriebszustände der Maschine wie z.B. Maschinengeschwindigkeiten, Betriebszeiten der Maschine, die Stillstands Zeiten der Maschine, die Art und/oder Menge der produzierten Produkte, oder den Anpressdruck des Dichtelements an die bewegte Fläche, beschreiben. Diese Kenngrößen können kontinuierlich an das Computersystem 3 übermittelt werden, oder zu bestimmten diskreten Zeitpunkten.

[0075] Das Computersystem 3 berechnet auf Basis des Zeitpunkts z_0 , an dem die Dichtleiste 1 installiert worden ist, sowie dem Zeitpunkt z_1 , an dem ein bestimmtes Verschleißniveau erreicht worden ist, zusammen mit den weiteren Kenngrößen aus dem Leitsystem 6 eine Vorhersage für die verbleibende Betriebszeit der Dichtleiste 1. Der Zeitpunkt z_1 wird hier durch ein Signal des Sensors 2 in der Dichtleiste 1 übermittelt. Sind mehr als ein Sensor 2 installiert, werden gegebenenfalls zu weiteren Zeitpunkten $z_2, z_3, z_4, \dots$ Signale an das Computersystem 3 übermittelt, wodurch die Vorhersage durch erneute Berechnung verbessert werden kann.

[0076] Die Sensoren liefern üblicherweise nur zu den diskreten Zeitpunkten $z_1, z_2, z_3, z_4, \dots$ ein Signal an das Computersystem 3. In den Zeiten dazwischen aktualisiert das Computersystem die verbleibende Restlaufzeit kontinuierlich unter Verwendung der Kenngrößen aus dem Leitsystem sowie dem aktuellen Zeitpunkt.

[0077] Gebräuchlicherweise verfügt das Computersystem 3 über eine Anzeigeeinrichtung 4, an der die verbleibende Betriebszeit angezeigt werden kann.

Figur 1 zeigt das Computersystem 3 und das Leitsystem 6 als räumlich getrennte Objekte, die mittels einer kabelgebundenen oder kabellosen Signalleitung 5a miteinander verbunden sind. Es ist jedoch auch möglich, dass die beiden Computersysteme in einer Einheit realisiert sind. In diesem Falle kann die Berechnung der Vorhersage der verbleibenden Betriebszeit auf einer Recheneinheit des Leitsystems 6 erfolgen. Die Anzeige der verbleibenden Betriebszeit kann dann beispielsweise auf einem oder mehreren Monitoren in einer Leitwarte der Maschi-

ne erfolgen.

[0078] In dem in Figur 1 gezeigten System ist zudem das Computersystem 3 über eine Signalleitung 5b mit einem weiteren Computersystem 7 verbunden. Dabei kann es sich um ein elektronisches Beschaffungssystem 7 handeln. Erreicht die verbleibende Betriebszeit der Dichtleiste 1 einen vorher festgelegten Schwellwert, so kann dann ein Signal an das Beschaffungssystem 7 gesendet werden, um einen rechtzeitigen Einkauf einer neuen Dichtleiste 1 oder ähnlichem anzustoßen. Alternativ oder zusätzlich kann auch beim Erreichen eines anderen oder desselben Schwellwerts ein Signal an ein weiteres Computersystem 7 gesendet werden, das die Planung der Wartungsarbeiten an der Maschine plant oder verwaltet.

[0079] Figur 2 zeigt einen Ausschnitt einer Dichtleiste 1 für eine erfindungsgemäße Vorrichtung. Die Dichtleiste 1 weist in Verschleißrichtung V ein gewisses maximales Verschleißvolumen 30 auf. Ist dieses Volumen 30 durch den Reibkontakt der Dichtleiste 1 mit der bewegten Fläche 200 oder durch andere Effekte abgetragen, kann die Dichtleiste 1 ihre Funktion nicht mehr erfüllen und es kann sogar zu Schäden an der bewegten Fläche 200, beispielsweise dem Saugwalzenmantel oder der Besspannung kommen. Die verbleibende Betriebszeit der Dichtleiste 1 ist also die Zeitspanne, bis das maximale Verschleißvolumen zumindest an einer Stelle über die Länge L der Dichtleiste 1 vollkommen abgetragen ist. Bei der in Figur 2 gezeigten Dichtleiste sind drei Verschleißsensoren 2a, 2b, 2c vorgesehen. Sie können jeweils als Schlauch, der mit einem Medium z.B. Luft oder Wasser gefüllt ist, ausgeführt sein. Jedoch sind auch andere Arten von Verschleißsensoren 2a, 2b, 2c vorstellbar, wie zum Beispiel optische Sensoren (Lichtwellenleiter) oder elektrische Leiter. Der erste Sensor 2a kann beispielsweise so positioniert sein, dass er ein Signal gibt, sobald nur noch ein Verschleißniveau zwischen 80% und 50% des maximalen Verschleißvolumens 30 zur Verfügung stehen. Der dritte Sensor 2c kann beispielsweise so positioniert sein, dass er ein Signal gibt, sobald nur noch ein Verschleißniveau zwischen 20% und 10% des maximalen Verschleißvolumens 30 zur Verfügung stehen. Der zweite Sensor 2b kann zwischen den beiden anderen positioniert werden, und beispielsweise ein Signal geben, sobald nur noch ein Verschleißniveau zwischen 40% und 30% des maximalen Verschleißvolumens 30 zur Verfügung stehen. Diese Werte sind beispielhaft zu verstehen, und können je nach Situation und Einbauposition auch deutlich unterschiedlich sein.

[0080] Von Vorteil ist es, dass der letzte Sensor 2c so positioniert ist, dass zum Zeitpunkt des Sensorsignals, bzw. beim Erreichen des entsprechenden Verschleißniveaus noch genügend Betriebszeit des Dichtelements 1 verbleibt, dass genügend Zeit für eine geplante und kontrollierte Wartung bzw. einen Austausch des Dichtelements - bevorzugt im Rahmen einen routinemäßigen Stillstands der Maschine - bleibt.

[0081] In der Zeichnung zeigt Figur 3 in rein schema-

tischer Darstellung eine beispielhafte Ausführungsform eines Systems 10 zur Überwachung des Zustands eines Siebkorbs 12 eines Sortierers zur Behandlung einer Faserstoffsuspension gemäß der weiteren erfinderischen Idee..

[0082] Das System 10 umfasst gemäß Figur 4 eine dem in einem Gehäuse 24 des Sortierers angeordneten Siebkorb 12 zugeordnete kabellose Identifikationseinheit 14 und eine externe, insbesondere mobile Leseinheit 16 zum berührungslosen Auslesen von den Siebkorb 12 betreffenden technischen Daten 18 aus der Identifikationseinheit 14 und zur Herstellung einer Verbindung mit einer weiteren den Sortierer betreffende Daten enthaltenden externen Datenbank 20.

[0083] Die Leseinheit 16 kann ein Display zur Wiedergabe von weiteren den Sortierer betreffenden von der externen Datenbank abgerufenen Daten umfassen.

[0084] Die Identifikationseinheit 14 kann zumindest einen RFID-Chip umfassen. In diesem Fall umfasst sie zumindest einen dem Siebkorb 12 des Sortierers zugeordneten RFID-Chip.

[0085] Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform des Systems gemäß der weiteren erfinderischen Idee kann die Identifikationseinheit 14 sowohl einen dem Siebkorb 12 des Sortierers zugeordneten RFID-Chip als auch einen dem Gehäuse 24 des Sortierers zugeordneten RFID-Chip umfassen, wobei der dem Siebkorb 12 zugeordnete RFID-Chip über eine Software-Kopplung mit dem dem Gehäuse 24 zugeordneten RFID-Chip koppelbar und der dem Gehäuse 24 zugeordnete RFID-Chip über die Leseinheit 16 auslesbar ist.

[0086] Gemäß einer alternativen beispielhaften Ausführungsform des Systems 10 kann auch unmittelbar der dem Siebkorb 12 des Sortierers zugeordnete RFID-Chip über die Leseinheit 16 auslesbar sein.

[0087] Insbesondere in dem Fall, dass unmittelbar der dem Siebkorb 12 des Sortierers zugeordnete RFID-Chip über die Leseinheit 16 auslesbar ist, ist der dem Siebkorb 12 des Sortierers zugeordnete RFID-Chip zweckmäßigerweise im Bereich der über einen Deckel verschließbaren Öffnung des Sortierers angeordnet.

[0088] Dabei kann der dem Siebkorb 12 des Sortierers zugeordnete RFID-Chip insbesondere an oder in einem der durch einen Deckel verschließbaren Öffnung des Sortierers benachbarten Endring 22 des Siebkorbs 12 angeordnet sein. Im vorliegenden Fall ist der dem Siebkorb 12 des Sortierers zugeordnete RFID-Chip entsprechend an oder in dem oberen Endring 22 des Siebkorbs 12 angeordnet.

[0089] Dabei kann der dem Siebkorb 12 des Sortierers zugeordnete RFID-Chip beispielsweise an der der Öffnung des Sortierers zugewandten Oberseite des Endrings 22 oder auch an der radialen Innenseite des Endrings 22 angeordnet sein.

[0090] Es ist jedoch beispielsweise auch eine solche Ausführung denkbar, bei der der dem Siebkorb 12 des Sortierers zugeordnete RFID-Chip versenkt in dem Endring 22 untergebracht ist. Dabei kann der versenkt in dem

Endring 22 des Siebkorbs 12

[0091] untergebrachte RFID-Chip mit einer insbesondere aus Kunststoff und vorzugsweise aus Teflon bestehenden Abdeckung versehen sein. Mit einer solchen Abdeckung wird dem Umstand Rechnung getragen, dass der Siebkorb 12 in der Regel wiederaufbereitet, d.h. verchromt und elektropoliert wird.

[0092] Die weiteren den Sortierer betreffenden Daten können zusammen mit den den Siebkorb 12 betreffenden technischen Daten in der externen Datenbank 20 hinterlegt sein. Über die von der Identifikationseinheit 14 eines jeweiligen Siebkorbs 12 ausgelesenen technischen Daten 18 können somit die betreffenden weiteren in der externen Datenbank 20 enthaltenen Daten dem Siebkorb 12 zugeordnet werden.

[0093] Die über die Leseinheit 16 aus der externen Datenbank 20 abrufbaren weiteren den Sortierer betreffenden Daten können insbesondere Fertigungsdaten des Siebkorbs 12, Lebenslaufdaten des Siebkorbs 12, Betriebsdaten des Sortierers und/oder dergleichen umfassen. Dabei umfassen die Fertigungsdaten des Siebkorbs 12 beispielsweise die Konstruktion, das Material, die Größe oder dergleichen des Siebkorbs 12 betreffende Daten. Die Lebenslaufdaten des Siebkorbs 12 können beispielsweise Daten zur Wiederaufbereitung des Siebkorbs 12, Lagerzeiten usw. umfassen. Die Betriebsdaten des Sortierers umfassen beispielsweise Daten bezüglich der Laufzeit, des Durchflusses/Drucks am Einlauf/Auslauf des Sortierers, Daten bezüglich der Rotationsgeschwindigkeit des Siebkorbs 12 und/oder dergleichen. Die betreffenden Informationen können insbesondere von der Maschinensteuerung des Sortierers geliefert werden.

[0094] Auch ein derartiges System kann mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens überwacht werden. Dadurch wird eine Vorhersage der verbleibenden Betriebszeit des Verschleißelements 12, also des Siebkorbs 12 geliefert. Diese Information kann beispielsweise zur Optimierung der Stillstandsplanung verwendet werden.

[0095] Zudem kann das System 10 gemäß der weiteren erfinderischen Idee beispielsweise im Lesegerät 16 und/oder in der externen Datenbank 20 integrierte Datenverarbeitungsmittel umfassen, um auf der Basis der Lebensdauer vorheriger Siebkörbe, der gesamten bisher vom Siebkorb 12 behandelten Durchsatzmenge, der Rotationsgeschwindigkeit des Siebkorbs 12, der Energiebilanz zwischen dem Eingang und den Ausgängen des Sortierers und/oder dergleichen den Verschleißgrad des Siebkorbs 12 und damit den nächsten Wechseltermin für den Siebkorb 12 zu ermitteln.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung einer Dichtungseinrichtung zur Abdichtung wenigstens einer an eine in einer Bewegungsrichtung bewegten Fläche (200) angrenzenden Unter- oder Überdruckzone in einer Ma-

schine zur Erzeugung oder Verarbeitung einer Faserstoffbahn, wobei die Dichtungseinrichtung mindestens ein Dichtelement (1) umfasst, welches in Reibkontakt mit der bewegten Fläche (200) steht und dadurch einem Verschleiß ausgesetzt ist, und das Verfahren die Schritte umfasst:

- a) Bereitstellen des Zeitpunktes z0, an dem das Dichtelement (1) in Betrieb ging
- b) Bereitstellen eines Temperaturwertes t1 an einer Position p1 des Dichtelements (1)
- c) Bereitstellen mindestens einer weiteren Kenngröße K1 **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vorhersage einer verbleibenden Betriebszeit des Dichtelements (1) aus der Kenntnis des Zeitpunktes z0 und der Temperatur t1 sowie der mindestens einen weiteren Kenngröße K1 mittels eines Computersystems (3) ermittelt wird..

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zeitpunkt z1 für das Erreichen eines festgelegten ersten Verschleißniveaus dadurch ermittelt wird, dass der bereitgestellte Temperaturwert einen geeigneten Anstieg der Temperatur anzeigt, und die Vorhersage einer verbleibenden Betriebszeit des Dichtelements (1) aus der Kenntnis der Zeitpunkte z0 und z1, insbesondere aus der Differenzzeit zwischen z0 und z1 erfolgt.

3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Zeitpunkt z1b für das Erreichen eines festgelegten ersten Verschleißniveaus der Zeitpunkt gewählt wird, an dem bedingt durch Verschleiß eines Sensors der Temperaturwert t1 nicht mehr bereitgestellt wird, und die Vorhersage einer verbleibenden Betriebszeit des Dichtelements (1) aus der Kenntnis der Zeitpunkte z0 und z1b, insbesondere aus der Differenzzeit zwischen z0 und z1b erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weitere Kenngröße K1 die Maschinengeschwindigkeit, die Betriebszeiten der Maschine, die Stillstandszeiten der Maschine, die Art und/oder Menge der produzierten Produkte, oder den Anpressdruck des Dichtelements (1) an die bewegte Fläche (200), beschreibt.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** neben der Kenngröße K1 noch zusätzliche, weitere Kenngrößen K2, K3, K4... bereitgestellt werden und diese Kenngrößen in die Vorhersage der verbleibenden Betriebszeit mit einbezogen werden.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weitere Kenn-

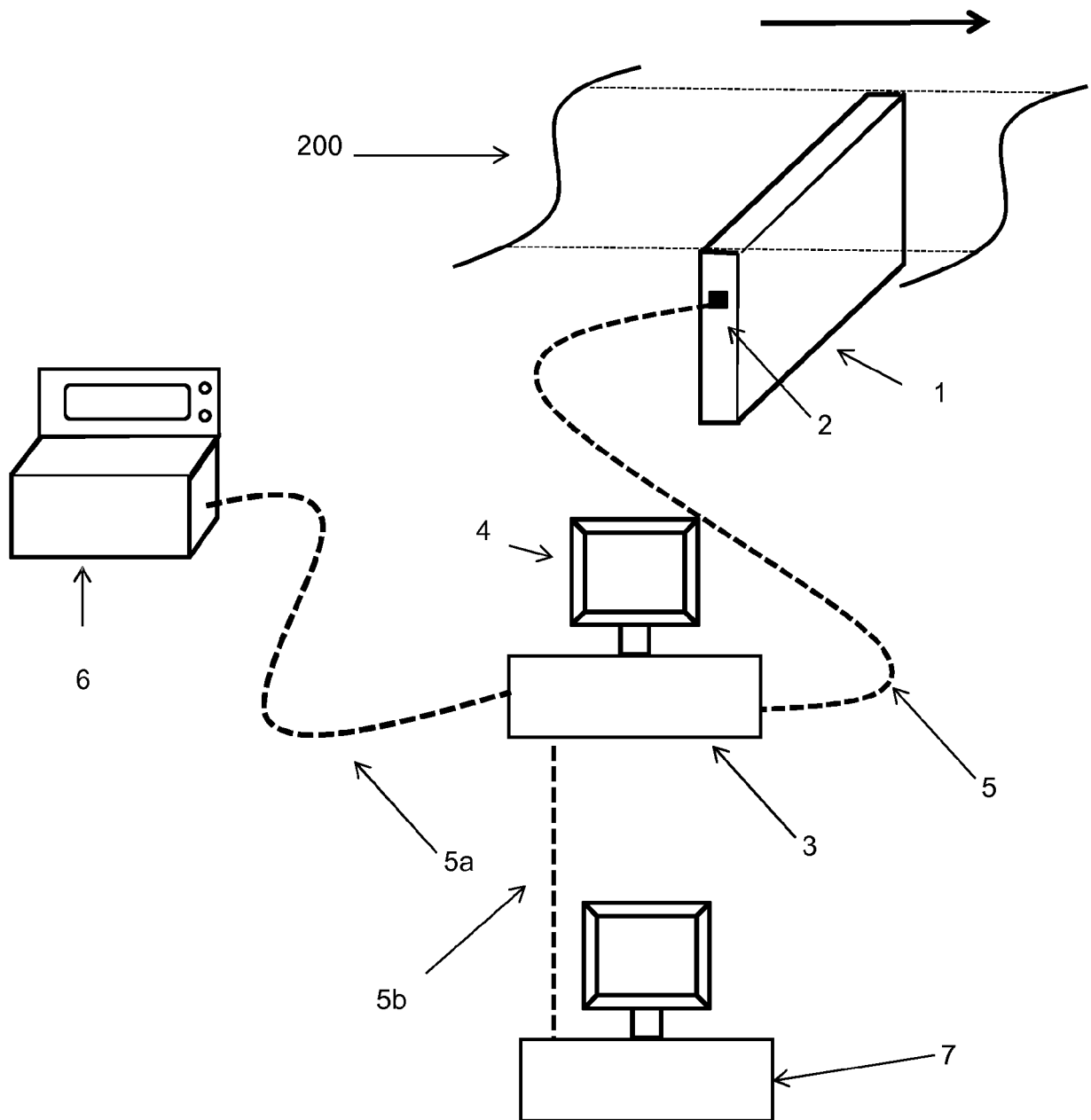
größe K1 und/oder eine oder mehrere der zusätzlichen weiteren Kenngrößen K2, K3, K4... einen oder mehrere Aspekte der Betriebsweise der Maschine beschreiben, insbesondere die Betriebsweise der Maschine seit dem Zeitpunkt, an dem das Verschleißelement (1) bzw. das Dichtelement (1) in Betrieb ging.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine oder mehrere der zusätzlichen weiteren Kenngrößen K2, K3, K4... die Maschinengeschwindigkeit, die Betriebszeiten der Maschine, die Stillstands Zeiten der Maschine, die Art und/oder Menge der produzierten Produkte, oder den Anpressdruck des Dichtelements (1) an die bewegte Fläche (200), beschreiben. 10
8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein weiterer Temperaturwert t2 an einer Position p2 des Dichtelements und/oder ein weiterer Zeitpunkt z2, an dem ein festgelegtes zweites, Verschleißniveau erreicht wurde, bereitgestellt werden, wobei jeweils bei der Bereitstellung eines neuen Temperaturwertes oder Zeitpunkts die verbleibende Betriebszeit unter Einbeziehung aller bereits bereitgestellten Temperaturwerte und Zeitpunkte sowie der weiteren Kenngröße oder den weiteren Kenngrößen neu bestimmt werden kann. 20 25 30
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bereitstellen zumindest eines der Temperaturwerte t1, t2..., bevorzugt aller Temperaturwerte, die in die Vorhersage der verbleibenden Betriebszeit eingehen, jeweils durch ein Signal erfolgt, welches von einem Temperatursensor (2,2a,2b,2c) in dem Dichtelement (1) direkt oder indirekt an das Computersystem (3) übermittelt wird. 35 40
10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der weiteren Kenngröße K1, K2, K3, K4..., bevorzugt mehrere der weiteren Kenngröße K1, K2, K3, K4..., durch ein Leitsystem (6) bereitgestellt wird, welches auch zur Überwachung, Steuerung und/oder Regelung der Maschine dient. 45
11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren zusätzlich die Schritte umfasst 50
 - d) Festlegen zumindest eines Schwellwertes für die verbleibende Betriebszeit
 - e) Prüfen, ob die verbleibende Betriebszeit den zumindest einen festgelegten Schwellwert unterschreitet 55
 - f) Generieren eines Hinweissignals, falls die ver-

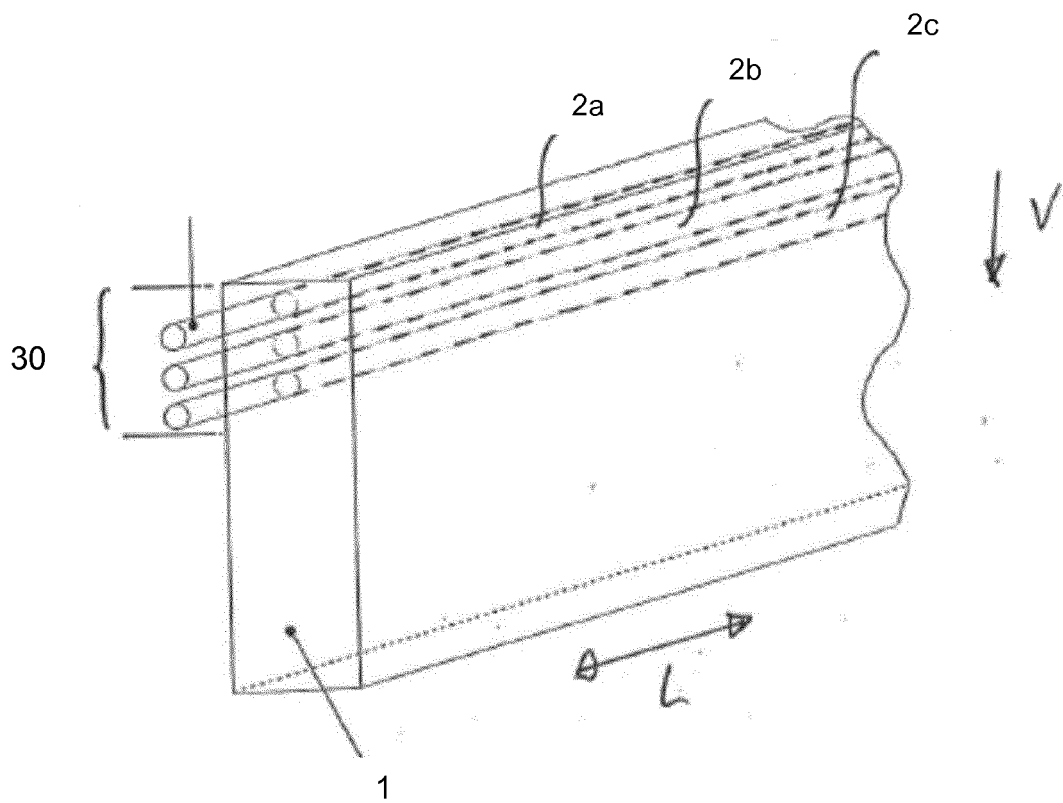
bleibende Betriebszeit den zumindest einen festgelegten Schwellwert unterschreitet.

12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorhersage einer verbleibenden Betriebszeit des Verschleißelement (1) bzw. des Dichtelements (1) in Form eines einzelnen Wertes und/oder in Form eines Intervalls erfolgt.
13. Dichtungseinrichtung zur Abdichtung wenigstens einer an eine in einer Bewegungsrichtung bewegten Fläche (200) angrenzenden Unter- oder Überdruckzone in einer Maschine zur Erzeugung oder Verarbeitung einer Faserstoffbahn, wobei die Dichtungseinrichtung eine Vorrichtung zur Überwachung der Dichtungseinrichtung aufweist, die zumindest ein Dichtelement (1) mit zumindest einem, bevorzugt mehreren Temperatursensoren (2,2a,2b,2c), ein Computersystem (3) sowie Mittel der Signalübertragung (5) von dem zumindest einen Verschleißsensor an das Computersystem (3) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Computersystem (3) dazu ausgerüstet ist, eine Vorhersage der verbleibenden Betriebszeit des Dichtelements (1) mittels eines Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1-12 zu ermitteln.

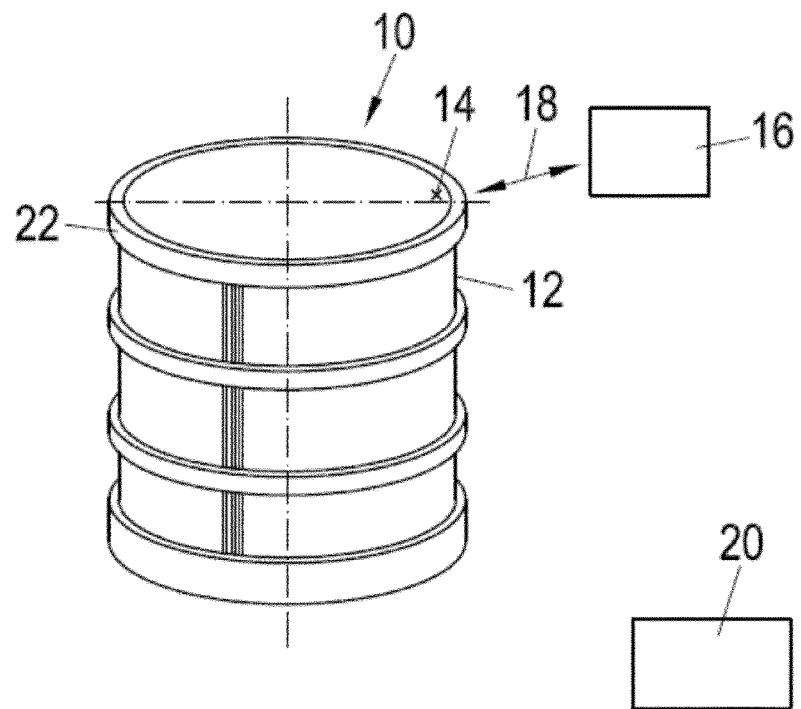
Figur 1



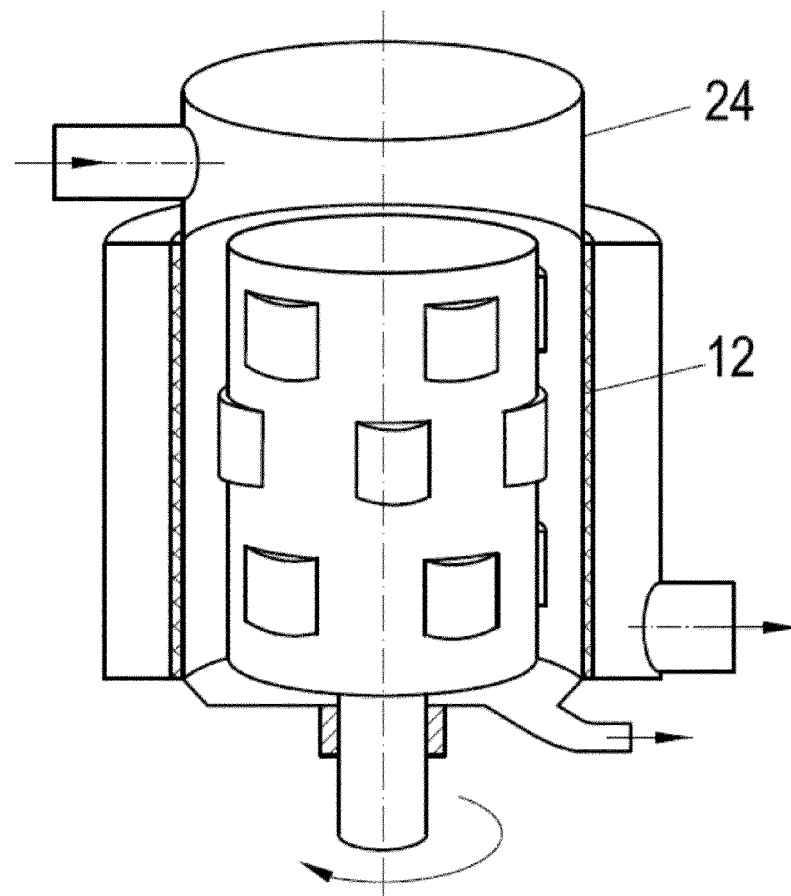
Figur 2



Figur 3



Figur 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 20 2794

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)
Y,D	WO 03/056215 A1 (METSO PAPER INC [FI]; KAERKKAEINEN ARTO [FI]; NOKELAINEN VESA [FI]; MI) 10. Juli 2003 (2003-07-10) * Seite 5, Zeile 23 - Seite 7, Zeile 8 * * Seite 10, Zeile 28 - Seite 12, Zeile 19 * * * Abbildungen 5,6 * -----	1-3,5,6,8-13	INV. D21D5/02 D21D5/16 D21F1/52 D21F3/10
Y	DE 10 2007 027688 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 24. Dezember 2008 (2008-12-24) * Absätze [0008] - [0011], [0018]; Abbildung 2 * -----	1-3,5,6,8-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21D D21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Dezember 2018	Prüfer Maisonnier, Claire
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 20 2794

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.

07-12-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	WO 03056215	A1	10-07-2003	AU	2002350760 A1	15-07-2003
				DE	10297533 T5	04-11-2004
				WO	03056215 A1	10-07-2003
15	-----					
	DE 102007027688	A1	24-12-2008	KEINE		

20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102012207692 [0003]
- DE 102012208811 [0003]
- WO 03056215 A [0003]