



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 19 538 T2** 2005.09.08

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 086 273 B1**

(51) Int Cl.⁷: **D21G 1/00**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 19 538.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FI99/00030**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 900 890.7**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/036616**

(86) PCT-Anmeldetag: **19.01.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **22.07.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **28.03.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **18.08.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.09.2005**

(30) Unionspriorität:

980109	20.01.1998	FI
982039	22.09.1998	FI

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, DE, FR, GB, IT, SE

(73) Patentinhaber:

Metso Paper, Inc., Helsinki, FI

(72) Erfinder:

**KOIVUKUNNAS, Pekka, FIN-04430 Järvenpää, FI;
MÄENPÄÄ, Tapio, FIN-00950 Helsinki, FI**

(74) Vertreter:

TBK-Patent, 80336 München

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR KONDITIONIERUNG EINER WALZE, INSBESONDERE
VON EINER WALZE IN EINER PAPIERHERSTELLUNGS- ODER VEREDELUNGSVORRICHTUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Konditionieren einer Walze bei einer Papiermaschine oder bei einer Papier-Finishing-Maschine, wobei bei diesem Verfahren der Zustand der Oberfläche / der Beschichtung an der Walze überwacht wird und die Oberfläche / die Beschichtung an der Walze gereinigt und / oder geschliffen wird mittels einer durchlaufenden Reinigungseinheit / Schleifeinheit.

[0002] Die vorliegende Erfindung bezieht sich außerdem auf eine Vorrichtung zum Konditionieren einer Walze bei einer Papiermaschine und / oder Papier-Finishing-Maschine, wobei diese Vorrichtung eine Durchlaufeinrichtung für ein Überwachen des Zustands der Oberfläche / Beschichtung an der Walze und für ein Reinigen und / oder Schleifen der Oberfläche / Beschichtung aufweist.

[0003] Wie dies aus dem Stand der Technik bekannt ist, werden bei Papiermaschinen und bei Finishing-vorrichtungen von Papiermaschinen die Walzen in den Maschinen und Vorrichtungen während des Betriebs verschmutzt, verschleßen diese und / oder werden diese beschädigt, was zur Folge hat, dass die Eigenschaften des Papiers, das hergestellt wird, sich verschlechtern. Dies ist der Grund, weshalb die Walzen von Zeit zu Zeit gereinigt und / oder konditioniert werden müssen, wobei in diesem Zusammenhang die Maschine für die Zeitspanne des Reinigens / Konditionierens angehalten werden muss. In einigen Fällen hat sich der Zustand einer Walze bis zu einem derartigen Maß verschlechtert, dass die Walze ausgetauscht werden muss, was im Hinblick auf die Produktion nachteilhaft ist und zu einem Stillstand bei der Produktion bei der Papiermaschine führen kann.

[0004] Eine Ungleichmäßigkeit bei der Walzenoberfläche unabhängig davon, ob sie von einer Verschmutzung herrührt oder aus einem anderen außergewöhnlichen Merkmal bei der Geometrie der Walzenoberfläche besteht, bewirkt Änderungen bei dem Profil der Papierbahn. Ein spezielles Problem, das sich auf beschichtete Walzen bezieht, sind die sogenannten heißen Punkte, das heißt eine örtliche Erwärmung der Walze. Heiße Punkte ergeben sich bei Walzenoberflächen an einer erhöhten Zone, die von Verschmutzungspartikeln oder dergleichen als eine Folge einer Verformung herrührt, die sich aus einem höheren Oberflächendruck in den Spalten zwischen den Walzen ergibt, was zu einer Ausbildung von Hysteresewärme führt, die eine Beschädigung der Walzenbeschichtung an diesem Ort bewirkt. Dieser Effekt wird durch den Umstand besonders problematisch, dass das Voranschreiten eines heißen Punktes schnell vonstatten geht, und ein heißer Punkt schwierig zu orten ist. Ursachen einer Störung umfassen die von außen kommende Verschleißteilchen oder Fa-

sern oder andere Verschmutzungen, die zusammen mit der Papierbahn kommen.

[0005] Ein Verfahren zum Überwachen der Oberfläche einer Walze ist die visuelle Untersuchung der Walze beispielsweise mittels einer Kamera. Mittels Erfassungseinrichtungen, die ortsfest im Hinblick auf ein Überwachen des Zustandes der Walzenlager sitzen, ist es möglich, eine Störung zu erfassen, die die Balance (Zustand ohne Unwucht) der Walze beeinflusst, und auch einen heißen Punkt zu erfassen, der sich ausreichend weit entwickelt hat. Im Gegensatz dazu können eine kleine Ungleichmäßigkeit, einzelne Verschmutzungspartikel oder ein heißer Punkt, der bei seiner Anfangsstufe ist, bei der Walzenoberfläche nicht mittels derartiger Verfahren erfasst werden.

[0006] Bei einigen Lösungen des Standes der Technik beobachtet der Bediener die Walzenoberfläche und, wenn er einen heißen Punkt bemerkt, beseitigt er den heißen Punkt manuell mittels einer Rakel. Gegenwärtig erhöhen, wenn recycelter Ganzstoff reichlich verwendet wird, Haftmittelbestandteile (klebende Verunreinigungen), die in dem Ganzstoff enthalten sind, das Problem der heißen Punkte. Gegenwärtig sind Papiermaschinen häufig mit einem in der Fertigungslinie stattfindenden Beschichten verbunden, und das Beschichtungsmaterial (die Paste) muss vor dem Kalendrieren getrocknet werden. Mitunter verbleibt die Paste feucht, was außerdem erhöhte Probleme im Hinblick auf heiße Punkte verursacht.

[0007] Die Beschichtung an einer Walze kann außerdem durch ein sog. Barring (Streifenbildung) beschädigt werden, wobei in diesem Fall die Walzenoberfläche dem Ausbilden einer Beschädigung bei der Beschichtung unterworfen ist, die eine Schwingung hervorruft. Barring bedeutet, dass an der Walzenoberfläche in der axialen Richtung der Walze Verschleißspuren sich ergeben, die sich über die gesamte Länge der Walze erstrecken und die einer bestimmten Art an Nuten ähnlich sind. Der Prozess zum Ausbilden von Barring ist nicht gänzlich ergründet worden, jedoch gibt es eine Erklärung, dass kleinere Schwankungen bei der Dicke der Bahn in der Längsrichtung der Bahn einen Verschleiß der Walzenoberfläche erzeugen, wenn sich die Schwankungen bei geeigneten Intervallen wiederholen.

[0008] Die Oberfläche einer Walze verschleisst außerdem während des Betriebs, wobei in diesem Zusammenhang die Rauigkeit der Oberfläche erhöht wird und die Qualität des Papiers sich verschlechtert, wobei in diesem Fall die Walze zum Zwecke des Schleifens entfernt werden muss und durch eine Austauschwalze ausgetauscht wird. Beispielsweise verschleissen bei Kalandern des Standes der Technik verwendete Thermowalzen und werden rau, wobei in diesem Fall die lineare Belastung bei dem Kalandrieren erhöht werden muss, was wiederum das spezifische

Volumen verringert, und / oder es erforderlich ist, die Kalendriertemperatur zu erhöhen, was das spezifische Volumen verringert und außerdem den Verbrauch von Energie erhöht.

[0009] Eine Walze kann außerdem ungleichmäßig verschlissen werden, wobei in diesem Fall das Profil des Papiers schwankt, und die Walze muss im Zwecke des Schleifens entfernt werden und durch eine Austauschwalze ersetzt werden.

[0010] Bei der Herstellung von Papier durch einen sogenannten Kalandrier, der nach der Papiermaschine angeordnet ist oder der direkt mit der Papiermaschine verbunden ist, wird die Oberfläche des Papiers, um das Papier insbesondere für Druckmaschinen geeignet zu gestalten, so bearbeitet, dass das Papier durch einen oder mehrere Walzenspalte tritt. Bei dem gegenwärtig angewendeten Stand der Technik ist der Walzenspalt bei dem Kalandrier in der Regel zwischen einer weichen Walze und einer harten Walze ausgebildet. Die harte Walze ist aus Metall, beispielsweise Stahl, ausgebildet und ihre Oberfläche ist poliert. Die weiche Walze ist mit einem elastischen synthetischen Material beschichtet, beispielsweise ein Polymer. Die Papierbahn tritt in den Spalt, der durch das Paar an Walzen ausgebildet ist, wobei in dem Spalt die glatte Oberfläche der harten Walze die Papierbahn glättet und satiniert, und wobei die elastische Oberfläche der weichen Walze bei der Papierbahn eine gleichförmige Dichte vorsieht. Wenn es erwünscht ist, beide Oberflächen des Papiers zu satinieren, muss die Maschine zwei Paare an Walzen haben, so dass eine harte Walze einer Oberfläche des Papiers satiniert gestaltet und die andere harte Walze die andere Oberfläche satiniert gestaltet. Die harten Walzen sind üblicher Weise erwärmte Walzen. Bei dem US-Patent Nr. 5 033 373 und bei der veröffentlichten Europäischen Patentanmeldung 0 728 867 A2 sind aus Paaren an Walzen gestaltete Kalandrier beschrieben und das US-Patent Nr. 5 131 324 beschreibt eine Gruppe an Walzen, bei denen eine weiche Walze und zwei harte Walzen vorhanden sind. Eine weiche Walze unterscheidet sich von einer harten Walze in der Hinsicht, dass, da die Oberfläche einer weichen Walze aus einem elastischen Material gestaltet ist, beispielsweise Polymere, besondere Aufmerksamkeit ihrer Wartung gezollt werden muss. Dies ist ein störender Faktor, der bei seiner Anfangsstufe erfasst und unmittelbar lokalisiert werden muss, damit er direkt beseitigt werden kann. Beispielsweise müssen bei einem Kalandrier mit zwei Spalten, bei dem eine Walze mit variabler Bombierung und eine Thermowalze bei jedem Spalt vorhanden ist, zwei Austauschwalzen stets auf Lager gehalten werden, was Kosten mit sich bringt. Andererseits ist ein erneutes Beschichten von beschichteten Walzen sehr kostspielig, so dass eine Beschichtung, die beispielsweise aufgrund eines heißen Punktes verdorben worden ist, sehr kostspielig ist.

[0011] Da, wie dies gut bekannt ist, der Zustand der Walzen hauptsächlich durch den Bediener manuell im Hinblick auf eine Verschmutzung, eine Verschlechterung des Zustandes, eine Beschädigung, beispielsweise heiße Punkte und im Hinblick auf ähnliche Probleme und auch durch ein Überwachen der Qualität des Papiers überwacht worden ist, ist eine Anzahl an Austauschwalzen erforderlich, und es ist erforderlich, Beschichtungen zu erneuern, was kostspielig ist. Des Weiteren haben die Stillstände, die durch Reinigungs- und Konditioniervorgänge erforderlich sind, die Kosten erhöht.

[0012] Mit der Anwendung von verschiedenen Rakeln ist es möglich, die Oberfläche einer Walze während des Betriebs zu reinigen. Ein Schleifen kann ebenfalls angewendet werden. Im Hinblick auf den sich auf die vorliegende Erfindung beziehenden Stand der Technik kann beispielsweise auf die finnischen Patentanmeldungen 971 488 und 941 620 und auch auf das US-Patent 5 394 653 und auf die Europäische Patentanmeldung 0 359 304 verwiesen werden. In der finnischen Patentanmeldung 971 488 sind eine Bandschleifvorrichtung für Walzen und ein Verfahren für das Steuern der Bandschleifvorrichtung bei dem Schleifen von Oberflächen von Walzen mit variabler Plombierung beschrieben. Die Vorrichtung und das Verfahren, die aus den veröffentlichten Patentanmeldungen bekannt sind, sollen jedoch angewendet werden, nachdem die Walze bereits aus der Maschine zu einer Schleifmaschine entfernt worden ist, und es ist ein Vorteil dieser Erfindung, dass die durch das Schleifen in Anspruch genommene Zeitspanne kürzer geworden ist. In der finnischen Patentanmeldung 941 620 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung beim Konditionieren der Beschichtung an einer Walze beschrieben, wobei die Oberfläche der Walze periodisch und an Ort und Stelle ohne Entfernen der Walze konditioniert wird. Diese Anordnung bringt jedoch nicht ein Überwachen mit sich, um den Zustand der Walze zu ergründen, und die in dieser Patentanmeldung vorgeschlagene Lösung bringt ein Vorsehen einer Rakel der Walze mit sich, um mit einer separaten Schleifvorrichtung konditioniert zu werden, die bei den Aktuatoren der Rakel sitzt und mit der mittels der Rakel zu schleifenden Oberfläche in Kontakt gebracht wird. Diese Vorrichtung ermöglicht ein Schleifen der Walze bei ihrem Betriebsort.

[0013] Das US Patent 5 394 653 und die veröffentlichte Europäische Patentanmeldung 0 359 304 beschreiben durchlaufende Superfinishing-Vorrichtungen für ein Schleifen von Walzen, jedoch bringen diese Vorrichtungen kein Überwachen des Zustandes der Walzen mit sich.

[0014] Im Hinblick auf den Stand der Technik wird außerdem auf das US Patent 4 106 333 verwiesen, in dem ein Verfahren zum Untersuchen der Rauigkeit einer Oberfläche eines Werkstückes offenbart ist,

das die folgenden Schritte aufweist: Abtasten der Oberfläche mittels eines elastisch montierten Stützelementes während einer linearen Relativbewegung zwischen einem Abtastelement und der Oberfläche, wodurch Eigenschwingungen an dem Abtastelement oder an Teilen in Verbindung mit diesem durch die Ungleichmäßigkeiten der Oberfläche erzeugt werden; Aufnehmen der Eigenschwingungen; und Bestimmen eines Wertes, der zumindest ungefähr der Größe der Amplituden der Schwingungen entspricht, wobei der Wert ein Kriterium der Rauigkeit der Oberfläche ist. Dieses Patent offenbart außerdem ein Gerät zum Untersuchen der Rauigkeit einer Oberfläche von einem Werkstück.

[0015] Somit ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung vorzuschlagen, durch die die Walze bei einer Papiermaschine konstant in einem guten Zustand gehalten werden kann, wobei in diesem Fall die Höhe der Qualität des Papiers bei der erwünschten Höhe bleibt.

[0016] Es ist eine spezielle Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Aufbau vorzuschlagen, der kontinuierlich und während des Betriebs ausgeführt wird und der keinen Stillstand für das Konditionieren und / oder Reinigen der Walze erforderlich macht.

[0017] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zu schaffen, durch das jegliche Abweichungen bei der Walzenoberfläche bei einer Stufe, die so früh wie möglich ist, erfasst werden können.

[0018] Das erfindungsgemäße Verfahren ist durch die Merkmale von Anspruch 1 definiert.

[0019] Andererseits ist die erfindungsgemäße Vorrichtung durch die Merkmale von Anspruch 17 definiert.

[0020] Gemäß der vorliegenden Erfindung werden bestimmte Parameter gemessen, wobei danach die Schleifvorrichtung / Reinigungsvorrichtung auf der Grundlage der Messergebnisse gesteuert wird, und die Walze zu einem guten Zustand gereinigt / geschliffen wird. Gemäß der vorliegenden Erfindung werden die Reinheit und der Zustand der Walze mittels einem geeigneten Verfahren zum kontinuierlich in der Fertigungslinie stattfindenden Messen gemessen. Zu diesem Zeitpunkt ist es möglich, die Form und die Kreisartigkeit der Form der Walze beispielsweise mittels kontaktfreien Lasererfassungseinrichtungen zu messen. Des Weiteren werden gemäß der vorliegenden Erfindung bei der Steuerung, wenn dies erwünscht ist, Daten über das Dickenprofil des Papiers und möglicherweise andere Messdaten, die die Qualität des Papiers wiedergeben, und auch Messdaten, die den Betrieb der verschiedenen Teile der Papiermaschine darstellen, berücksichtigt.

[0021] Die erfindungsgemäße Vorrichtung besteht vorteilhafter Weise aus einem durchlaufenden Mehrfunktionskopf, durch den das Reinigen / Konditionieren der Walze ausgeführt wird, und aus einer Steuereinheit. Der durchlaufende Balken, der für den Mehrfunktionskopf verwendet wird, ist in höchstgeeigneter Weise ein vorgefertigter im Handel erhältlicher Balken, und der Mehrfunktionskopf besteht vorzugsweise aus einer Schleifeinheit, aus einer Schwingungsmesseinheit, die mit der Walzenoberfläche in Kontakt steht, und aus einer Einheit zum Messen der Form und der Kreisartigkeit der Form der Walze.

[0022] Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann an dem Halter einer Rakel eingesetzt werden und mittels der Messvorrichtung wird nach einer Beschädigung bei der Oberfläche gesucht und, wenn dies erwünscht ist, ist es möglich, die Form der Walze zu überwachen. Als eine Hilfsvorrichtung für die erfindungsgemäße Vorrichtung ist es möglich, eine durchlaufende Super-Finishing-Vorrichtung der in dem US-Patent 5 394 653 und in der veröffentlichten europäischen Patentanmeldung 0 359 304 beschriebenen Art anzuwenden.

[0023] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird die gleiche Schleifeinheit für ein Reinigen und für ein Schleifen der Walzenoberfläche verwendet. Wenn die Walze gerade verschmutzt ist, findet das Schleifen mit einem niedrigen Schleifdruck statt, wobei in diesem Zusammenhang die Oberfläche der Walze nicht in einem wesentlichen Maße verschleißt, sondern die Verunreinigungen entfernt werden. Wenn sich ein Formfehler in die Beschichtung hinein durch Verschleiß ergeben hat, wird der Schleifdruck automatisch so variiert, dass er an einem dickeren Abschnitt der Walze höher ist und an einem dünneren Abschnitt verringert ist, wobei in dieser Weise der Formfehler korrigiert werden kann. In ähnlicher Weise kann der Schleifdruck während einer Umdrehung der Walze variiert werden, wobei in dieser Weise ein Fehler bei der Kreisartigkeit korrigiert werden kann. Mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es möglich, Material, wie beispielsweise ein heißer Punkt, zu entfernen, wobei in dieser Weise dessen Voranschreiten angehalten werden kann. Die Schleifparameter für die Schleifeinheit werden automatisch auf der Grundlage der gemessenen Signale und der Signale gewählt, die von dem Steuersystem der Papiermaschine empfangen werden. Neben dem Schleifdruck ist es auch möglich, die Durchlaufgeschwindigkeit und die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Schleifelement und der zu schleifenden Oberfläche zu regulieren.

[0024] Wie dies gut bekannt ist, bringen Balken bei der Papiermaschine Formfehler mit sich, die die Walzenschleifvorrichtung beeinflussen. In Verbindung mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es möglich, Vorrichtungen zum Messen vorzusehen, durch

die die Form der Walze und ein mögliches Durchhängen gemessen werden, und die Unzulänglichkeiten werden mittels eines Programmierens so korrigiert, dass selbst wenn ein Balken gekrümmt wäre oder durchhängen würde, möglicher Weise geneigt oder gebogen, das Schleifen der Walze jedoch so ausgeführt wird, dass eine gerade Walze erhalten wird. Beispielsweise kann ein Laserbalken für die Messung einer Biegung einer ersten Ordnung bei der Walze angewendet werden.

[0025] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden Fehler bei der linearen Form des durchlaufenden Balkens und der Biegung des Balkens und dergleichen mittels Programmieren ausgeglichen. Es ist möglich, beispielsweise einen Laserbalken parallel zu der Walze bei dem Kalander als eine Referenzlinie anzuwenden, wobei in diesem Fall die mechanischen Konstruktionen nicht massiv oder mit einer übermäßigen Genauigkeit hergestellt werden müssen. Somit gleicht das erfindungsgemäße System seine eigenen Fehler auf der Grundlage der Steuerung aus.

[0026] Walzen sind nicht immer gänzlich kreisartig, was Probleme hervorruft. Gemäß der vorliegenden Erfindung können beispielsweise an der Klinge einer Rakel ein oder mehrere Beschleunigungsaufnehmer an einem Arm angebracht werden, wobei es in diesem Fall möglich ist, die Form der Walze mit einer sehr hohen Genauigkeit zu messen.

[0027] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es möglich, eine Befeuchtung oder Chemikalien anzuwenden, um das Ablösen von Verunreinigungen und das Schleifen zu verbessern. Jegliche überschüssige Feuchtigkeit wird mittels eines Blasstroms, eines Saugvorgangs oder einer Kombination derselben entfernt.

[0028] Wenn der Zustand der Walze gemäß der vorliegenden Erfindung gewartet wird, wird die erwünschte Qualität des Papiers konstant erzielt, und es sind keine Stillstände für das Austauschen der Walze erforderlich, die Erfordernis an Austauschwalzen ist verringert und die Lebensdauer der Walzenbeschichtung wird länger. Sofern dies erwünscht ist, kann die vorliegende Erfindung auch während eines Stillstands ohne Entfernen der Walze angewendet werden.

[0029] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird die Oberfläche der Walze mittels einer Lasererfassungseinrichtung gemessen und die Daten, die die Dicke des Papiers betreffen, werden sowohl in der Maschinenrichtung als auch in der Maschinenquerrichtung gesammelt, und diese gleiche Vorrichtung, an der die Messvorrichtungen sitzen, wird ebenfalls für ein Reinigen und Schleifen der Walze auf der Grundlage der Messarten verwendet. Bei der Vorrichtung ist ein Schleifband

durch ein Reinigungsband ersetzt, beispielsweise ein sehr feines Diamantband oder ein anderes Band, das spezifisch für ein Reinigen entwickelt worden ist, und Verunreinigungen werden von der Walzenoberfläche bei einem niedrigen Druck geschliffen, wobei in diesem Fall das Maß der Walze praktisch überhaupt nicht verändert wird, wenn bemerkt worden ist, dass bei der Walze ein Reinigen erforderlich ist. Wenn bemerkt wird, dass die Walze einen Formfehler in der Maschinenquerrichtung das heißt in der Längsrichtung der Walze hat, wird die Walze intensiv so geschliffen, dass der Formfehler korrigiert werden kann. Wenn ein „Winkelfehler“ bei der Walze bemerkt wird, wird das Schleifen während einer Umdrehung variiert, wobei in diesem Fall die Fehler bei der Walze während einer Umdrehung korrigiert werden können. Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird während des Laufens betrieben.

[0030] Wenn bei dem erfindungsgemäßen Aufbau beispielsweise mittels einer Messung bemerkt wird, dass ein heißer Punkt ausgebildet worden ist, wird der heiße Punkt mittels der Messvorrichtungen lokalisiert, und das Material wird mittels des Schleifkopfes der Vorrichtung ausschließlich von dem Bereich des heißen Punktes an der Walze hinunter bis zu der Ebene der Walzenoberfläche entfernt, oder, wenn dies erforderlich ist, sogar so, dass eine Vertiefung unterhalb dieser Ebene ausgebildet wird. Die erfindungsgemäße Vorrichtung arbeitet kontinuierlich und die Messung und das Reinigen / Schleifen werden während des Laufens ausgeführt. Dies ist von hoher Bedeutung, da die heißen Punkte sehr schnell ausgebildet werden, und lediglich einige Minuten an Zeit vorhanden sind, um Maßnahmen zu ergreifen.

[0031] Somit ist der erfindungsgemäße Aufbau intelligent, er untersucht und wirkt auf der Grundlage der Ergebnisse seiner Untersuchung, und jegliche Fehler, Schwingungen und dergleichen bei der Walze können korrigiert werden. Wenn der Vorgang erfindungsgemäß stattfindet, ist die Walze stets in einem guten Zustand, wobei in diesem Fall die Höhe der Qualität des Papiers konstant bei der erwünschten Höhe bleibt. Die vorliegende Erfindung ist für eine Anwendung in Verbindung mit Polymerwalzen und Thermowalzen sehr gut geeignet. Wenn die erfindungsgemäße Vorrichtung verwendet wird, wird die erwünschte Qualität konstant bei einem Minimum an Arbeit erzielt, und mögliche Stillstandszeiten in Bezug auf ein Reinigen / Konditionieren der Walze bleiben erheblich kürzer als bei der Anwendung von aus dem Stand der Technik bekannten Aufbauarten.

[0032] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine genaue Versatzmessungstechnologie zum Erfassen der Störungspunkte verwendet. Bei dem Verfahren sitzt / sitzen die Schwingungserfassungseinrichtung (en) an einem Element, das mit der Walzenoberfläche in Kontakt steht. Wenn die Walze um-

läuft, trifft der Diskontinuitätspunkt an dem Ort der Erfassungseinrichtung bei regelmäßigen Intervallen ein und erzeugt ein Signal, und sogar eine kleinere Ungleichmäßigkeit bei der Walzenoberfläche, das heißt Änderungen bei der Geometrie des Umfangs der Walze, kann sofort erfasst werden.

[0033] Es ist ein bedeutsamer Vorteil eines bevorzugten Messaufbaus, der in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung angewendet wird, dass es zum Ausführen der Erfindung möglich ist, gänzlich im Handel zur Verfügung stehende Technologie anzuwenden, und die erforderlichen Komponenten werden in Serien hergestellt, wobei in diesem Fall die Anwendung des Verfahrens im Vergleich zu anderen Verfahren außerordentlich wirtschaftlich ist.

[0034] In der vorstehend erwähnten Veröffentlichung EP 0 728 867 A2 ist aufgeführt, dass die Durchschnittsrauigkeit der Oberfläche einer weichen Walze nicht den Wert von R_a 0,5 μm überschreitet, was eine Idee darüber liefert, wie glatt die Oberflächen von weichen Walzen bearbeitet werden können. In Versuchen, die ausgeführt worden sind, ist beobachtet worden, dass mittels beiden nachstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung es möglich ist, Fehler bei der Form bei einer Walzenoberfläche zu beobachten, deren Abweichung von der Walzenoberfläche in einer Größenordnung von 1 μm und sogar kleiner ist. Ein gleich gutes Ergebnis kann mittels einem beliebigen anderen Messmodus nicht erzielt werden.

[0035] Da das Verfahren schnell ist und seine Auflösungsleistung sehr gut ist, ermöglicht dies mit mobilen Erfassungseinrichtungen auch eine sehr kurze Durchlaufzeit (≤ 30 s). Sogar kleine Fehler und Formfehler können schnell erfasst werden. Da das Verfahren sehr schnell und genau ist, kann ein Barrings einer Oberfläche, das noch bei seiner Anfangsstufe ist, auch sehr frühzeitig erfasst werden. Die grundsätzliche Ursache eines Barrings ist noch nicht gänzlich bekannt, aber falls es im Laufe der Zeit bekannt wird, kann der Beginn des Barrings bei einer sehr frühen Stufe erfasst werden, und das Voranschreiten des Barrings kann angehalten werden oder ein Barrings kann vollständig beseitigt werden durch die Steuerung der Papiermaschine oder des Kalendrierprozesses.

[0036] Mittels des vorteilhaften Aufbaus der Messanlage gemäß der vorliegenden Erfindung kann der Zustand der Oberfläche einer Walze in Echtzeit genau überwacht werden. Die Anlage hat ein Kontaktelement, das an der Oberfläche der Walze sitzt, wobei an diesem Element eine Versatzmesserfassungseinrichtung sitzt, die mit einer Datenübertragungsleitung verbunden ist, um das durch die Erfassungseinrichtung erzeugte Signal entlang der Datenübertragungslinie zu einer bei der Anlage umfassten Auf-

zeichnungseinheit zu übertragen.

[0037] Nachstehend ist die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, wobei die vorliegende Erfindung jedoch nicht auf die Einzelheiten dieser Darstellungen streng begrenzt sein soll.

[0038] [Fig. 1A](#) zeigt eine schematische Darstellung von einem beispielartigen Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0039] [Fig. 1B](#) zeigt eine schematische Darstellung von einem zweiten Ausführungsbeispiel von dem Bereich A bei dem in [Fig. 1A](#) gezeigten beispielartigen Ausführungsbeispiel.

[0040] [Fig. 2](#) zeigt eine schematische Darstellung von einem zweiten beispielartigen Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0041] [Fig. 3](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, bei dem die Erfassungseinrichtung an einem Element sitzt, das in der Richtung der Oberfläche der Walze durchläuft, wobei sie beweglich an einem Balken parallel zu der Längsrichtung der Walze montiert ist.

[0042] [Fig. 4](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, bei dem eine oder mehrere Erfassungseinrichtungen an dem Halter einer Rakelklinge angebracht sind, die der Oberfläche der Walze folgt.

[0043] [Fig. 5](#) zeigt die Baugruppe eines möglichen Kalenders und die mit diesem verbundene Anlage.

[0044] [Fig. 6](#) zeigt ein Beispiel von einem Messergebnis, das mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens erzielt wird.

[0045] [Fig. 1A](#) zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung **20**, vorzugsweise einer Superfinishing-Vorrichtung, die in Verbindung mit der Walze **10** sitzt. Die Vorrichtung weist eine Reinigungswalze **24**, durch die das Reinigen und das Schleifen ausgeführt werden, und einen Aktuator **23** auf, der auf der Grundlage eines piezoelektrischen Kristalls oder eines magnetostriktiven Materials beispielsweise ein Terphenolmaterial arbeitet. Die Vorrichtung **20** ist an Führungen **13**, **14** an einem Schaberbalken **11** angebracht, an dem der Schaber **12** auch angebracht ist.

[0046] Die Vorrichtung **20** hat außerdem eine Messvorrichtung **30**, durch die die Walzenoberfläche gemessen und im Hinblick auf die Verschmutzung, den Verschleiß und eine Beschädigung bei der Beschichtung überwacht wird. Vorzugsweise hat die Vorrichtung **20** außerdem eine Messvorrichtung **31** für eine

Messung der linearen Form der Führungsbalken **13**, **14** und dem restlichen Aufbau der Vorrichtung **20** und für ein Übertragen des Messergebnisses, das von der Vorrichtung erhalten wird, zu dem Steuersystem **33** der Vorrichtung **20**, wobei dieses System mögliche Fehler bei der linearen Form und andere Formfehler ausgleicht. In Verbindung mit der Vorrichtung **20** sitzen außerdem Messvorrichtungen **32** für die Messung der Form der Walze, wobei die von den Messvorrichtungen erhaltenen Daten ebenfalls zu dem Steuersystem **33** der Vorrichtung übertragen werden, wobei von diesem System auch Daten von dem Steuersystem **34** der Papiermaschine in Bezug auf Messungen empfangen werden, die bei anderen Teilen der Papiermaschine ausgeführt werden, wenn dies erforderlich ist. Ein Reinigungsband / Schleifband **22** läuft über die Reinigungswalze **24**, wobei das Band so sitzt, dass es über Führungs- und Antriebswalzen **25**, **27** läuft. Die erfindungsgemäße Vorrichtung **20** ist mit einer Reinigungswalze **24** verbunden, die mit einem Aktivator **23** versehen ist, der beispielsweise auf einen piezoelektrischen Kristall oder auf ein magnetostruktives Material (Terphenol) oder dergleichen gegründet ist, der oder das elektrisch gesteuert wird.

[0047] Der Balken **11** der Rakel **12**, der in der Zeichnung gezeigt ist, ist ein möglicher alternativer Befestigungsmodus, jedoch kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch in Verbindung mit einer anderen Vorrichtung, in Verbindung mit der Walze angebracht werden, oder sie kann mit ihrem eigenen Befestigungsbalken versehen sein.

[0048] [Fig. 1B](#) zeigt eine schematische Darstellung eines zweiten beispielartigen Ausführungsbeispiels von dem Bereich A in [Fig. 1A](#), bei dem die Reinigungswalze **24** durch einen Reinigungsschuh **34** ersetzt worden ist. In restlicher Hinsicht ist der Aufbau der Vorrichtung dem in [Fig. 1A](#) dargestellten Aufbau ähnlich.

[0049] Bei der Vorrichtung **20** gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, das in [Fig. 2](#) gezeigt ist, ist das Schleifband / Reinigungsband **41** zwischen zwei Walzen **42**, **43** als ein endloses Band verbunden und es wird mittels eines Aktuators **23** gesteuert, was eines piezoelektrischen Kristalls oder eines magnetostruktiven Materials bewirkt wird, und die Vorrichtung ist an einem Rakelbalken angebracht. In restlicher Hinsicht ist das in [Fig. 2](#) gezeigte beispielartige Ausführungsbeispiel dem in [Fig. 1A](#) gezeigten Beispiel ähnlich, und die gleichen Bezugszeichen sind für die entsprechenden Teile verwendet worden.

[0050] Bei den in den Zeichnungen gezeigten beispielartigen Ausführungsbeispielen ist die erfindungsgemäße Vorrichtung **20** in Verbindung mit der Rakel **12** an dem Balken **11** an den Führungen **13** an-

gebracht und ist beispielsweise mit Schienen **14** für die Vorrichtung **20** versehen. Die Regulierung des Drucks wird beispielsweise mittels eines pneumatischen Zylinders **29** ausgeführt und die Vorrichtung **20** kann durchlaufen. Mittels der Vorrichtung **20** kann die Oberfläche in einer an sich aus dem Stand der Technik bekannten Weise gemäß der vorliegenden Erfindung auf der Grundlage der Daten, die durch die Messeinheit **30**, **31**, **32** der Vorrichtung **20** vorgesehen werden, einem Finishing, einem Reinigen, einem Konditionieren unterzogen werden, während durch die Steuereinheit **33** gesteuert wird. Die Steuereinheit **33** empfängt außerdem die Daten in Bezug auf die erforderlichen Ziele von dem Steuersystem **34** der Papiermaschine / Finishingmaschine.

[0051] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird die Vorrichtung **20** für ein Reinigen und Schleifen der Oberfläche der Walze **10** verwendet. Wenn die Walze lediglich verschmutzt ist, wird ein Schleifen mit einem niedrigen Schleifdruck ausgeführt, wobei in diesem Fall die Oberfläche der Walze nicht verschleißt, sondern die Verunreinigungen abgelöst werden. Wenn ein Formfehler sich in die Beschichtung hinein durch Verschleiß ergeben hat, wird der Schleifdruck automatisch auf eine höhere Höhe bei einem dickeren Abschnitt der Walze **10** variiert und an einem dünneren Abschnitt verringert, wodurch der Formfehler korrigiert werden kann. In ähnlicher Weise kann der Schleifdruck während einer Umdrehung der Walze **10** variiert werden, wobei in diesem Zusammenhang ein Fehler bei der Kreisartigkeit korrigiert werden kann. Mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann Material beispielsweise von dem Bereich eines heißen Punktes entfernt werden, und die Schleifparameter werden automatisch auf der Grundlage der Messsignale und der Signale gewählt, die von dem Steuersystem der Papiermaschine empfangen werden. Es ist außerdem möglich, neben dem Schleifdruck die Durchlaufgeschwindigkeit und die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Schleifelement und der zu schleifenden Oberfläche zu regulieren.

[0052] Bei dem in [Fig. 3](#) gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine beschichtete Walze, beispielsweise eine weiche Walze **41** bei einem Kalandervorhanden, und der Störungspunkt, beispielsweise ein an der Walzenoberfläche **42** anhaftendes Verunreinigungspartikel ist mit den Bezugszeichen **43** bezeichnet. Die Walze läuft konstant um. An der Seite der Walze ist parallel zu der Walze in der axialen Richtung der Walze der Stützbalken **45** der durchlaufenden Vorrichtung **44** vorhanden, und die eigentliche durchlaufende Vorrichtung **44** bewegt sich entlang der Schienen **46** des Stützbalkens **45** mittels eines an sich bekannten Antriebsgetriebes von einem Ende zu dem anderen Ende entlang der Walze hin und her. Die durchlaufende Vorrichtung **44** ist mit einem Element **47** versehen, das mit der Oberfläche der Walze **41** in Kontakt steht, wobei dieses Element an der durchlaufen-

den Vorrichtung montiert ist und mittels einer Federbelastung gegen die Walzenoberfläche so gepresst wird, dass das Element der Oberfläche der Walze folgen kann. Eine Schwingungserfassungseinrichtung **48**, die steif an dem Element **47** angebracht ist, erfasst jegliche an der Walzenoberfläche vorhandene Diskontinuität, wie beispielsweise Verunreinigungsartikel, heiße Punkte, die ausgebildet werden, oder andere Erhöhungszonen, die an der Walzenoberfläche ausgebildet sind. Dieses Ausführungsbeispiel hat eine Erfassungseinrichtung, die über die Breite der Walze, die überwacht wird, durchläuft. Die Erfassungseinrichtung **48** überträgt das Signal zu der Aufzeichnungseinheit, bei der das Rauschen herausgefiltert wird, und die erhaltenen Daten werden bei der Steuerung der Reinigungsvorrichtung / Konditionierungsvorrichtung genutzt.

[0053] Die Daten treten zu der Aufzeichnungseinheit von der Schwingungserfassungseinrichtung und von der Lokalisieranzeigeeinrichtung der durchlaufenden Vorrichtung, wobei in diesem Zusammenhang diese Daten zu der Steuereinheit übertragen werden können, die die Korrekturvorrichtung steuert, die das Konditionieren der Walzenoberfläche ausführt, wie beispielsweise ein örtliches Reinigen oder Schleifen. Die Korrekturvorrichtung kann außerdem an der gleichen durchlaufenden Vorrichtung angebracht sein, wobei in diesem Fall, wenn die Schwingungserfassungseinrichtung **48** einen Störungspunkt **43** erfasst, die Vorrichtung die erforderlichen Vorgänge bei diesem Bereich der Walze ausführt. Das Kontaktelement **47** kann aus einem Element bestehen, das entlang der Walzenoberfläche **42** schleppt, wobei mit diesem Element die Schwingungserfassungseinrichtung **48** feststehend gekuppelt ist. Die Erfassungseinrichtung **48** kann eine an sich bekannte Technologie mit sich bringen, beispielsweise kann sie eine Schwingungserfassungseinrichtung oder ein Beschleunigungsaufnehmer nach dem Stand der Technik sein. Es ist bei der Erfassungsvorrichtung typisch, dass sie sogar geringfügige Verschiebungen von einem Referenzort anzeigen kann, und es ist möglich, für Erfassungseinrichtungen von dieser Art die allgemeine Bezeichnung „Versatzmesserefassungseinrichtung“ zu verwenden.

[0054] Bei dem in [Fig. 4](#) dargestellten Ausführungsbeispiel des Messverfahrens ist / sind eine oder mehrere Schwingungserfassungseinrichtungen **48** an einer Rakel (an Rakeln) der Walze angebracht. Hierbei wird eine Rakel als eine dünne Rippe verstanden, die von einem Ende der Walze zu dem anderen Ende sich erstreckt, wobei ein Rand dieser Rippe mit der Walze an jedem Punkt in Kontakt steht, und die Funktion der Rakel ist es, die Walze zu reinigen. Die Klinge **49** der Rakel ist an einem Klingenhalter **50** angebracht, der durch einen Rakelbalken **51** gestützt ist, und eine Anzahl an Erfassungseinrichtungen **48** kann beispielsweise Seite an Seite in der axialen

Richtung von diesem Klingenhalter angebracht sein. Der Klingenhalter und die Klinge sind im Hinblick auf die Funktion dem in [Fig. 3](#) gezeigten Element **47** gleichwertig und sie werden auch mit einer geeigneten Belastung (Rakeldruck) gegen die Oberfläche **42** gepresst. Der Rakelbalken **51** hat eine Einrichtung zum Regulieren des Rakeldrucks der Rakelklinge, und eine mögliche Walzenoberflächenkorrekturvorrichtung, die in der Längsrichtung der Walze durchläuft, kann außerdem an diesem Balken angebracht sein. Das Verfahren arbeitet derart, dass, wenn die Klinge **49** der Rakel auf einen Störungspunkt **43** an der Oberfläche der Walze trifft, dadurch eine bestimmte Schwingung bei der Rakel erzeugt wird, wobei diese Schwingung durch die Schwingungserfassungseinrichtungen **48** aufgezeichnet wird, die an dem Halter **50** der Rakel angebracht sind. Die Signale treten zu der Aufzeichnungseinheit, bei der die sich von dem Abstand der Erfassungseinrichtungen ergebenden Verzögerungen, die in Bezug auf den Störungspunkt gemessen werden, und die Änderungen bei der Amplitude, die sich aus der Intensität der Störung ergeben, im Vergleich zu dem Rauschen analysiert werden und der Störungspunkt lokalisiert wird. Auf der Grundlage der Daten steuert die Steuereinheit den Rakeldruck oder eine separate Reinigungsvorrichtung und / oder Schleifvorrichtung, die den Störfaktor beseitigt. Anstelle eines Anbringens an dem Klingenhalter **50** kann / können die Erfassungseinrichtung / Erfassungseinrichtungen **48** auch an der oberen Fläche der Klinge **49** selbst angebracht sein.

[0055] [Fig. 4](#) zeigt eine Situation eines rückwärts gerichteten Rakelns, bei dem die Laufrichtung der Manteloberfläche der Walze entgegen dem Rand der Rakel **49** ist. Ein derartiger Aufbau an sich entfernt bereits Verunreinigungen und dadurch ist es möglich, dauerhafte Unregelmäßigkeiten zu erfassen, die konstante Stöße an einem bestimmten Ort der Klinge erzeugen. Die Rakelkonstruktion kann außerdem als eine vorwärts gerichtete Rakel angeordnet sein, bei der der Rand der Klinge **49** in die Laufrichtung der Walzenoberfläche zeigt, und diese Alternative ist mittels gestrichelten Linien dargestellt. Die bei dieser Rakelkonstruktion vorgesehenen Erfassungseinrichtungen können sämtliche Unregelmäßigkeiten erfassen. Es ist außerdem möglich, die gleiche Walze sowohl mit einer vorwärts gerichteten Rakelkonstruktion als auch mit einer rückwärts gerichteten Rakelkonstruktion zu versehen, wobei jede dieser Konstruktionen mit einer Reihe an Erfassungseinrichtungen **48** versehen ist.

[0056] [Fig. 5](#) zeigt eine Seitenansicht von einer möglichen Art eines Kalanders und von einer Anlage, die in diesem Zusammenhang für ein konstantes Überwachen des Zustandes einer Walzenoberfläche eingebaut ist. Der Kalandar hat zwei Paare an Walzen, die hintereinander in der Laufrichtung der Pa-

pierbahn W angeordnet sind, wobei bei jedem dieser Paare an Walzen ein Kalanderspalt N vorhanden ist, der zwischen den Walzen ausgebildet ist, wobei durch diesen Spalt die Bahn W tritt. Eine harte Walze ist mit den Bezugszeichen **41h** bezeichnet und eine weiche Walze ist mit den Bezugszeichen **41s** bezeichnet. Bei aufeinanderfolgenden Paaren an Walzen sind Walzen der gleichen Art an den entgegengesetzten Seiten der Bahn W angeordnet, damit beide Außenflächen der Bahn W eine gleiche Bearbeitung erhalten sollen. An den Oberflächen der weichen Walzen **41s** sitzen Kontaktelemente **47**, wobei jedes von ihnen mit einer Erfassungseinrichtung **48** oder mit einer Reihe an Erfassungseinrichtungen **48** versehen ist, und das Prinzip der Kontaktelemente kann ein beliebiges Prinzip von jenen sein, die in den **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellt sind. Von den Erfassungseinrichtungen **48** treten Datenübertragungsleitungen **52**, entlang denen die Signale zu der Aufzeichnungseinheit **53** treten, die die Daten verarbeiten kann und die Daten in einer geeigneten Form beispielsweise bei einer Anzeigevorrichtung zeigt und möglicherweise diese Daten als eine Datenbank speichert. Die Aufzeichnungseinheit **53** steht mit einer Steuereinheit **54** über eine Datenübertragungsleitung in Verbindung, wobei die Steuereinheit wiederum die Korrekturvorrichtungen **56**, die mit den Kalanderwalzen **41s** verbunden sind, durch Datenübertragungsleitungen **55** steuern kann. Die Anwendung der vorliegenden Erfindung ist natürlich nicht auf die in dieser Zeichnung gezeigten Art an Kalanders allein beschränkt.

[0057] **Fig. 6** zeigt ein Signal, das von einer Walzenoberfläche mittels einer Schwingungserfassungseinrichtung erhalten wird, wenn ein Barring einer weichen Kalanderwalze mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens gemessen wird. Es ist ein Signal betroffen, das durch einen Formfehler erzeugt wird, der kleiner als 1 Mikrometer ist, was über die Genauigkeit des Verfahrens aussagt.

[0058] Die durchlaufenden Vorrichtungen mit ihren Schienen bringen eine im Stand der Technik kommerziell erhältliche Technologie mit sich, und gleiches gilt für die Schwingungserfassungseinrichtungen. Die erforderlichen Aufzeichnungs- und Steuereinheiten und die Aktuatoren, die durch die Steuerung erforderlich sind, können ebenfalls aus gänzlich im Handel erhältlichen Elementen, die bei der Datenverarbeitung und -automatisierung verwendet werden, zusammengebaut sein. Deshalb ist die Anwendung des vorliegenden Verfahrens günstig und ökonomisch sowohl im Hinblick auf die Investitionskosten als auch im Hinblick auf die Erhältlichkeit der Ausstattung.

[0059] Die Korrekturvorrichtungen können wie auch immer geartete beliebige Vorrichtungen des Standes der Technik sein oder es ist möglich, bei ihnen neue

Verfahren anzuwenden, die später entwickelt werden. Die Korrekturvorrichtung ist vorzugsweise eine Vorrichtung, die die Oberfläche der Walze reinigt und / oder schleift. Wenn ein Störungspunkt von einem an der Oberfläche anhaftenden Material auftritt, kann die Reinigungsvorrichtung ein örtliches Hinzufügen von einer Reinigungsschemikalie anwenden.

[0060] Es ist ein weiterer großer Vorteil des Verfahrens, dass die Art, die Farbe oder die Temperatur der Verunreinigung, die an der Walzenoberfläche anhaftet und möglicherweise eine Beschädigung bei der Papierbahn hervorruft, keine Bedeutung für die Betreibbarkeit oder die Empfindlichkeit des Verfahrens hat, da die Erfassung durch das Kontaktprinzip stattfindet.

[0061] Das Verfahren kann insbesondere zum Überwachen des Zustands von Walzen verwendet werden, die bei der Herstellung und Verarbeitung von Papier verwendet werden, wie beispielsweise Kalanderwalzen mit weichen Beschichtungen. Das Verfahren ist außerdem für ein Überwachen der Oberfläche einer mit einer harten Oberfläche versehenen Walze bei einem Kalanders insbesondere für ein Erfassen von Verunreinigungspartikeln und außerdem für ein Überwachen von anderen harten Walzen geeignet, die bei der Herstellung und Verarbeitung von Papier verwendet werden. Was die Kosten des Verfahrens anbelangt, so ist das Verfahren außerdem für die Anwendung bei Prozessen geeignet, die weniger kostspielig als das Papierherstellen sind. Derartige Walzen werden beispielsweise bei Hochgeschwindigkeitsdruckmaschinen, die eine Papierbahn übertragen, oder bei Maschinen angewendet, bei denen ein kontinuierliches bahnartiges Erzeugnis aus einem beliebigen wie auch immer gearteten Material behandelt wird, bei dessen Profil keine Änderungen zulässig sind, die von einer Ungleichmäßigkeit von Walzen oder von an den Walzenoberflächen anhaftenden Verunreinigungspartikeln herrühren.

[0062] Das Signal, das durch die Erfassungseinrichtung **48** erzeugt wird, die mit dem Element verbunden ist, das die Qualität der Walzenoberfläche überwacht, kann bei einer Anzahl an Möglichkeiten bearbeitet werden. Gleichmäßige Walzen mit sehr glatten Oberflächen und bei sehr günstigen Zuständen erzeugen ein Rauschen in einem gewissen Grade, das herausgefiltert werden muss. Die durch die Störung erzeugten Signale können hochgradig genau analysiert werden, wobei in diesem Zusammenhang die erhaltene Information Daten über die Eigenschaft, die Größe und den Ort der Störung und über einen Trend ihrer Entwicklung und dergleichen vorsehen kann. Diese Information kann automatisch in den vorstehend beschriebenen Weisen zu Elementen treten, die zweckmäßige Korrekturvorgänge ausführen. Gleichzeitig wird mittels des Vergleichs des Rauschens eine Information auch in Bezug auf den Basiszustand der Wal-

ze erhalten. Sämtliche Daten, die durch die Erfassungseinrichtung / Erfassungseinrichtungen **48** vorgesehen werden, können als eine Datenbank gespeichert werden, und diese Daten können verwendet werden, wenn die Walzen zu einer Überholung treten.

[0063] Für einen Fachmann ist es ebenfalls offensichtlich, dass die Anwendung des Verfahrens nicht auf bestimmte Komponenten oder auf Komponenten beschränkt ist, die durch bestimmte Hersteller hergestellt werden. Auch ist die Art der Erfassungseinrichtung, die zum Erfassen eines Störungspunktes an der Walze verwendet wird, kein entscheidender Faktor unabhängig davon, ob die Störung eine erhöhte Zone, die von einer örtlichen Erwärmung bei der Geometrie der Walzenoberfläche herrührt, ein Verunreinigungspartikel, das an der Oberfläche anhaftet, oder dergleichen ist. Der Betrieb der Erfassungseinrichtung ist auf eine Kraft gegründet, die von der sich schnell bewegenden Oberfläche der Walze auf die Erfassungseinrichtung aufgebracht wird, wobei diese Kraft bei der Erfassungseinrichtung Änderungen hervorruft, die in ein elektrisches Signal umgewandelt werden können, wie beispielsweise eine Beschleunigung, eine Kompression, eine Spannung, Schwerkraft und dergleichen. In ähnlicher Weise ist das Signal direkt proportional zu der Größe der Änderungen, so dass ein Überwachen der Oberfläche der Walze mit einem quantitativen Prinzip ausgeführt werden kann. Ein gutes Ausführungsbeispiel einer Erfassungseinrichtung ist ein piezoelektrischer Kristall, durch den eine ausreichend empfindliche Erfassungseinrichtung vorgesehen werden kann.

[0064] In Verbindung mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es möglich, eine Anzahl an verschiedenen Schleifverfahren und Messverfahren anzuwenden, die an sich bekannt sind, beispielsweise Beschleunigungsaufnehmer, Lasermesseinrichtungen und Linearerfassungseinrichtungen.

[0065] Vorstehend ist die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf lediglich einige bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben und die vorliegende Erfindung soll jedoch keineswegs auf die Einzelheiten dieser Ausführungsbeispiele beschränkt sein. Viele Variationen und Abwandlungen sind innerhalb des Umfangs der erfinderischen Idee möglich, der in den beigefügten Patentansprüchen definiert ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Konditionieren einer Walze (**10; 41**) bei einer Papiermaschine oder bei einer Papier-Finishing-Maschine, wobei bei diesem Verfahren der Zustand der Oberfläche / der Beschichtung an der Walze überwacht wird und die Oberfläche / die Beschichtung an der Walze gereinigt und / oder ge-

schliffen wird mittels einer durchlaufenden Reinigungseinheit / Schleifeinheit, wobei die Oberfläche / die Beschichtung der Walze im Hinblick auf die Verschmutzung, den Verschleiß und die Beschädigung bei der Beschichtung und den Ort derselben fortlaufend während des Betriebs der Papiermaschine oder der Papier-Finishing-Maschine durch Messeinheiten (**30, 31, 32; 47, 48, 49, 50**) gemessen und überwacht wird, die eine genaue Versatz-Messtechnologie mit zumindest einer Schwingungserfassungseinrichtung aufweisen, wobei diese Erfassungseinrichtung an einem Element (**47, 49**) sitzt, das mit der Walzenoberfläche in Kontakt steht, und ein Signal dann erzeugt, wenn ein Diskontinuitätspunkt an dem Ort der Erfassungseinrichtung (der Erfassungseinrichtungen) eintrifft, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Grundlage der Messergebnisse, die von den Messeinheiten zu einer Steuereinheit (**33**) übertragen werden, um die durchlaufende Reinigungseinheit / Schleifeinheit zu steuern, die ein Reinigungsband / Schleifband (**22, 41**) aufweist, das mittels eines Aktivaktuators (**23**) gesteuert wird, die Walzenoberfläche / die Walzenbeschichtung durch die durchlaufende Reinigungseinheit / Schleifeinheit (**24, 34, 41; 23, 29**) so gereinigt und / oder geschliffen wird, dass die Oberfläche / Beschichtung der Walze (**10; 41**) konstant in einem guten Zustand bleibt und die Qualitätshöhe des Papiers bei der erwünschten Höhe bleibt und bei diesem Verfahren der Schleifdruck der Reinigungseinheit / Schleifeinheit durch die Steuereinheit (**33**) auf der Grundlage der Messergebnisse gesteuert wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei diesem Verfahren das Reinigen und das Schleifen durch die gleiche Einheit ausgeführt werden.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei diesem Verfahren die Walze (**10; 41**) mittels einer Baugruppe an Vorrichtungen (**20**) gemessen und konditioniert wird.

4. Verfahren gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei diesem Verfahren die Form und die Kreisartigkeit der Walze gemessen werden und die Fehler bei der Form und der Kreisartigkeit der Walze, die bei der Messung bemerkt werden, mittels der Baugruppe an Vorrichtungen (**20**) korrigiert werden.

5. Verfahren gemäß Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei diesem Verfahren bei der Steuerung der Baugruppe an Vorrichtungen (**20**), die für die Messung, das Reinigen / Konditionieren der Walze (**10; 41**) verwendet wird, die von dem Steuersystem (**34; 54**) der Papiermaschine / Papier-Finishing-Maschine empfangenen Messdaten berücksichtigt werden.

6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei diesem Verfahren jegliche Fehler bei der Position der Walze, beispielsweise ein Herabhängen, und Fehler bei der Walze (10) und bei den Rahmenkonstruktionen der Baugruppe an Vorrichtungen (20) gemessen und ausgeglichen werden.

7. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei diesem Verfahren die Oberfläche der Walze (10; 41) mittels eines Elementes (47, 49, 50) gemessen wird, das in der Baugruppe der Vorrichtungen (20) umfasst ist und das mit der Oberfläche (42) der Walze (10; 41) während des Prozesses in Kontakt steht, wobei an dem Element (47, 49, 50) eine Versatz-Mess-Erfassungseinrichtung (48) eingepasst ist, die die Veränderungen, die auf die Erfassungseinrichtung durch das Element (47, 49, 50) aufgebracht werden, das mit der Oberfläche (42) der Walze in Kontakt steht, und wobei diese Änderungen von den Störpunkten (43) an der Walzenoberfläche (42) herrühren, als ein Signal zu dem Steuersystem überträgt, um so die Korrekturvorgänge mittels der Baugruppe an Vorrichtungen (20) zu starten.

8. Verfahren gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Kontaktpunkt des Elementes (47), das mit der Walzenoberfläche (42) in Kontakt steht, aus einer an der Oberfläche (42) gleitenden Oberfläche oder aus einem an der Oberfläche rollenden Element besteht, wobei diese Oberfläche oder dieses Element konstant gegen die Oberfläche der Walze gedrückt wird.

9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Element (47), das mit der Walzenoberfläche (42) in Kontakt steht, und seine Erfassungseinrichtung (48) in der axialen Richtung der Walze durchlaufen, während das Element mit der Walzenoberfläche (42) konstant in Kontakt steht.

10. Verfahren gemäß Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Zustand der Walzenoberfläche (42) mittels einer Anzahl an Erfassungseinrichtungen (48) überwacht wird, die Seite an Seite in der axialen Richtung der Walze angeordnet sind.

11. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass bei diesem Verfahren Erfassungseinrichtungen (48) angewendet werden, die an einer Rakel oder dergleichen angebracht sind, die in einem konstanten Kontakt mit der Walzenoberfläche (42) steht, und wobei die Anzahl der Erfassungseinrichtungen eins oder mehr betragen kann.

12. Verfahren gemäß Anspruch 10 oder 11, da-

durch gekennzeichnet, dass die Signale, die durch eine Anzahl an Seite an Seite angeordneten Erfassungseinrichtungen (48) erteilt werden, behandelt werden, und die Störungen lokalisiert werden, indem die Verzögerungen und Intensitäten der Signale, die von den verschiedenen Erfassungseinrichtungen eintreffen und die durch Schwingungen erzeugt werden, gemessen werden.

13. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass für die Erfassungseinrichtung (48) eine Schwingungserfassungseinrichtung verwendet wird, durch die von der Oberfläche (42) der Walze erzeugte Schwingungen gemessen werden.

14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass bei diesem Verfahren eine Kalandervalze gereinigt und / oder konditioniert wird.

15. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass bei diesem Verfahren eine polymerbeschichtete Walze gereinigt und geschliffen wird.

16. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass bei diesem Verfahren eine polymerbeschichtete Walze eines Kalenders gereinigt und / oder geschliffen wird und bei diesem Verfahren eine Beschädigung der Heißpunktart bei der Beschichtung erfasst und entfernt wird.

17. Vorrichtung zum Konditionieren einer Walze bei einer Papiermaschine und / oder Papier-Finishing-Maschine, wobei diese Vorrichtung (20) Folgendes aufweist

eine Durchlaufeinrichtung für ein Überwachen des Zustands der Oberfläche / Beschichtung an der Walze und für ein Reinigen und / oder Schleifen der Oberfläche / Beschichtung, wobei die Vorrichtung (20) aus einer Baugruppe (20) an Vorrichtungen besteht, die Folgendes aufweist

Messeinheiten (30, 31, 32; 47, 48, 49, 50) für ein Messen und Überwachen der Oberfläche / Beschichtung der Walze im Hinblick auf eine Verschmutzung, einen Verschleiß und eine Beschädigung bei der Beschichtung und deren Ort, wobei die Messeinheiten eine genaue Versatz-Messtechnologie mit zumindest einer Schwingungserfassungseinrichtung aufweisen, wobei die Erfassungseinrichtung an einem Element (47, 49) sitzt, das mit der Walzenoberfläche in Kontakt steht und ein Signal dann erzeugt, wenn ein Diskontinuitätspunkt an dem Ort der Erfassungseinrichtung (en) eintrifft,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Vorrichtung Folgendes aufweist eine durchlaufende Reinigungseinheit / Schleifeinheit (24, 34, 41; 23, 29) für ein Reinigen und / oder Schleifen der Oberfläche / Beschichtung an der Walze auf der Grundlage

der Messergebnisse, wobei die durchlaufende Reinigungseinheit / Schleifeinheit ein Reinigungsband / Schleifband (**22, 41**) aufweist, das mittels eines Aktivators (**23**) gesteuert wird, und eine Steuereinheit (**33**) für ein Steuern der durchlaufenden Reinigungseinheit / Schleifeinheit auf der Grundlage der Messergebnisse, die von den Messeinheiten empfangen werden, und die Baugruppe (**20**) an Vorrichtungen kontinuierlich arbeitet und während des Betriebs der Papiermaschine und / oder der Papier-Finishing-Maschine betätigt werden kann und der Schleifdruck der Reinigungseinheit / Schleifeinheit so eingerichtet ist, dass er auf der Grundlage der von den Messeinheiten erhaltenen Messergebnissen gesteuert werden kann.

18. Vorrichtung gemäß Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungseinheit / Schleifeinheit die gleiche Einheit ist.

19. Vorrichtung gemäß Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinheit Messelemente (**30; 48**) für ein Messen der Reinheit und des Zustands der Walzenoberfläche aufweist.

20. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinheit eine Messeinheit (**32**) für ein Messen der Form und der Kreisartigkeit der Walze aufweist.

21. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinheit eine Messvorrichtung (**31**) für ein Messen der Position der Walze und für ein Messen der Walze (**10**) und der Position der Baugruppe an Vorrichtungen (**20**) aufweist.

22. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Baugruppe an Vorrichtungen (**20**) Elemente für ein Regulieren der Schleifparameter aufweist.

23. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Baugruppe an Vorrichtungen ein Kontaktelement (**47, 49, 50**), das an der Oberfläche (**42**) der Walze (**41**) sitzt, die das Erzeugnis behandelt, und wobei an diesem Kontaktelement eine Versatz-Mess-Erfassungseinrichtung (**48**) eingepasst ist, eine Datenübertragungsleitung (**52**) für ein Übertragen des Signals, das durch die Erfassungseinrichtung (**48**) erzeugt wird, und eine Aufzeichnungseinheit (**53**), die mit der Datenübertragungsleitung (**52**) im Hinblick auf ein Empfangen und Verarbeiten des Signals verbunden ist, aufweist.

24. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine durchlaufende Vorrichtung aufweist, die so eingerichtet ist,

dass sie das Kontaktelement (**47**) im Wesentlichen in der axialen Richtung der Walze (**41**) befördert.

25. Vorrichtung gemäß Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Erfassungseinrichtungen (**48**) Seite an Seite in der axialen Richtung der Walze (**41**) eingepasst sind.

26. Vorrichtung gemäß Anspruch 23, 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Steuereinheit (**54**) aufweist, die mit der Korrekturvorrichtung (**56**) der Walzenoberfläche (**42**) in Kontakt steht und die so eingerichtet ist, dass sie die Korrekturvorrichtung (**56**) auf der Grundlage der Daten der Aufzeichnungseinheit (**53**) steuert.

27. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 23 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Versatz-Mess-Erfassungseinrichtung (**48**) eine Schwingungserfassungseinrichtung ist.

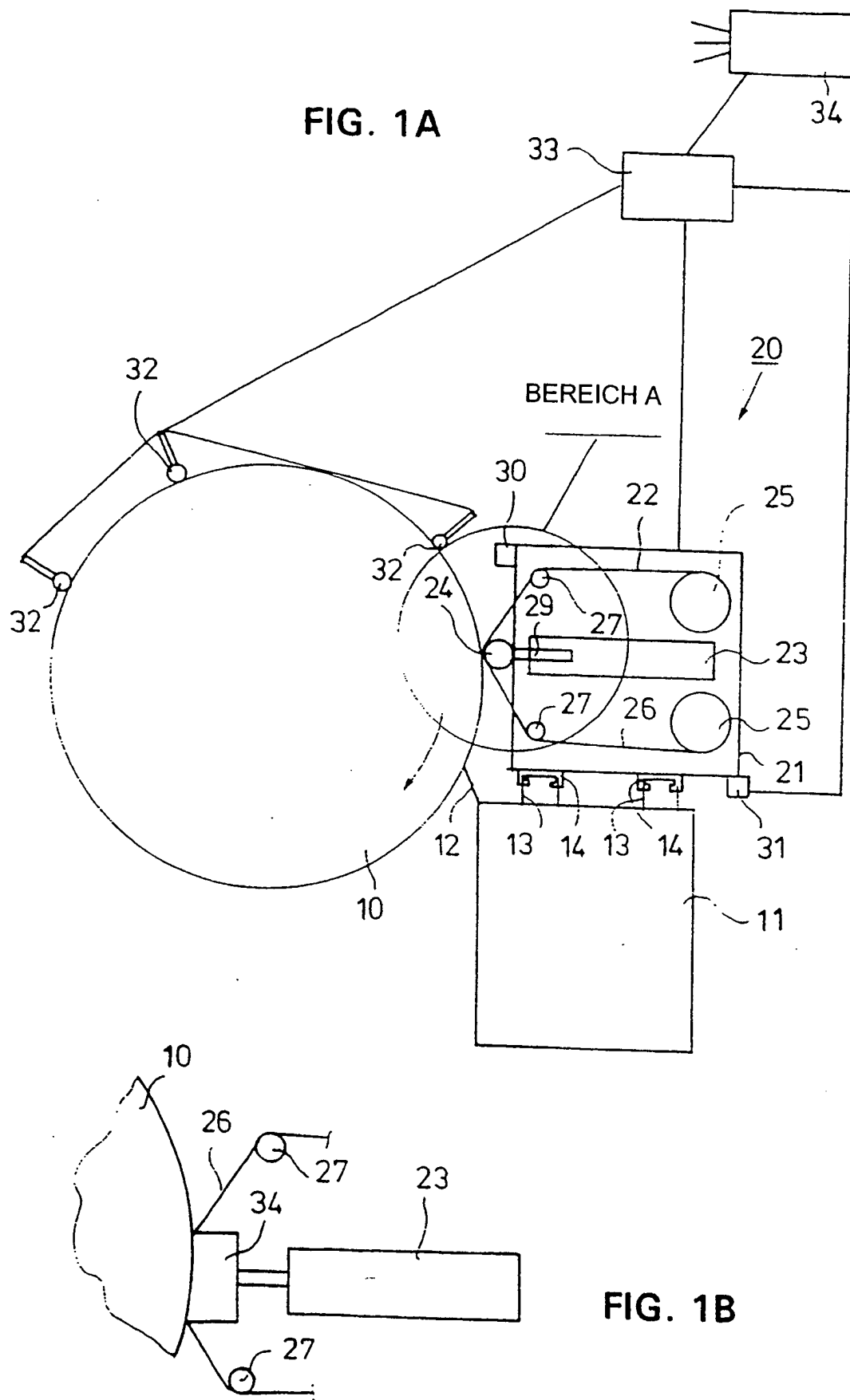
28. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 17 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung so eingerichtet ist, dass sie beim Konditionieren einer Kalandervalze verwendet wird.

29. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 17 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung so eingerichtet ist, dass sie beim Konditionieren einer polymerbeschichteten Walze bei einem Kalandern verwendet wird.

30. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 17 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung so eingerichtet ist, dass sie beim Konditionieren einer polymerbeschichteten Walze bei einem Kalandern verwendet wird, um eine Beschädigung der Heißpunktart zu erfassen und zu entfernen.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



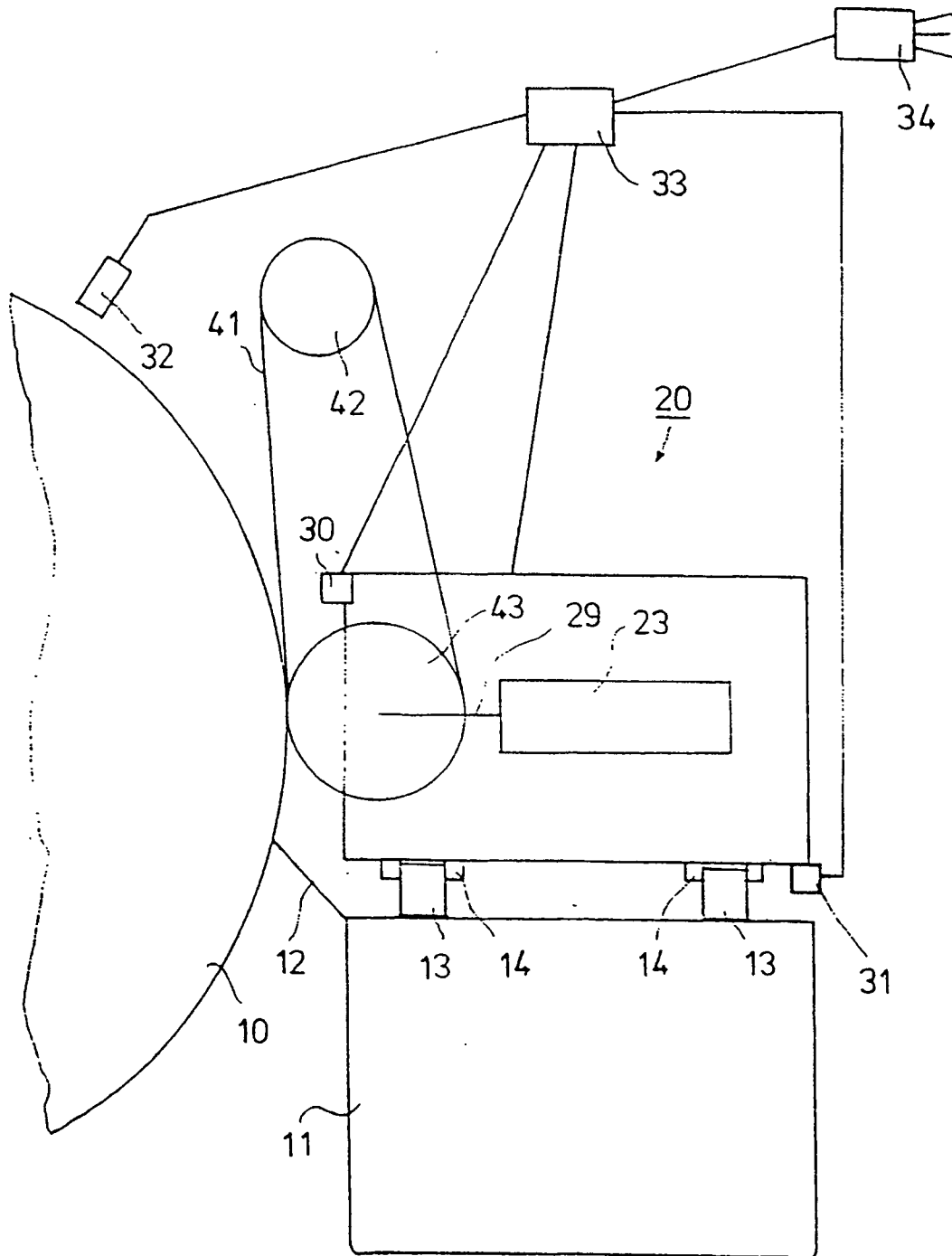


FIG. 2

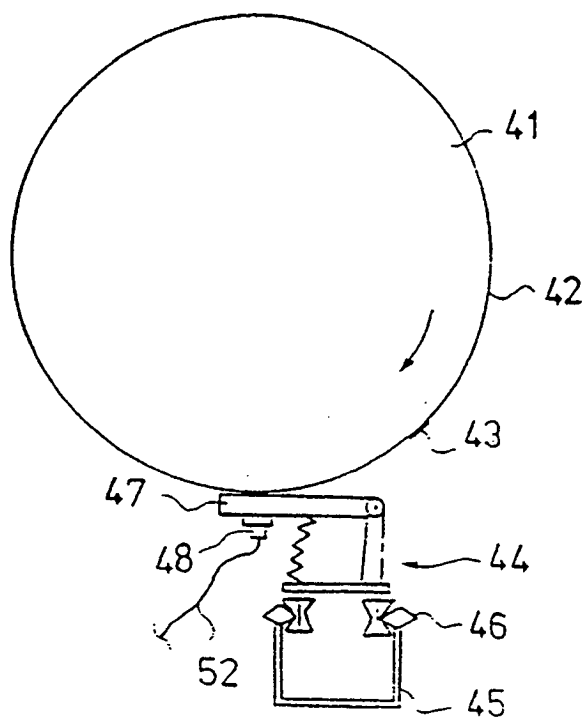


FIG. 3

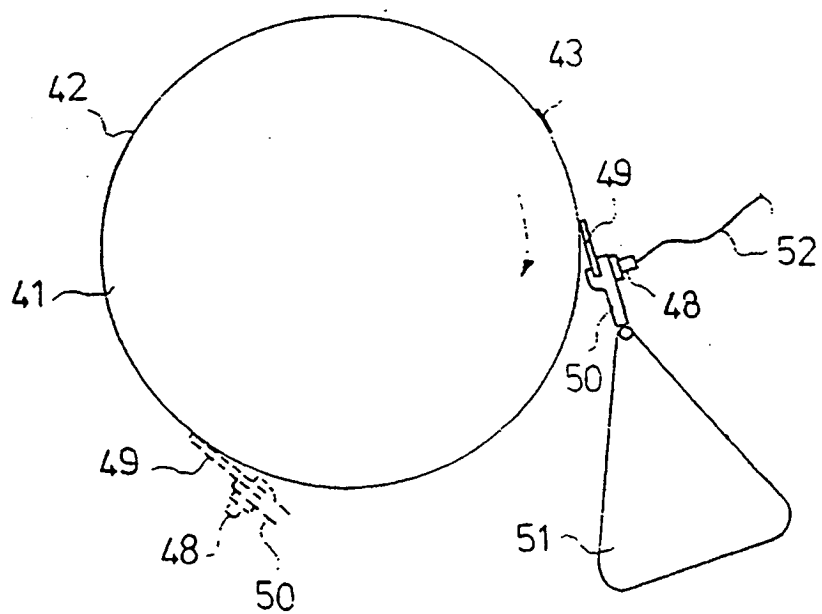


FIG. 4

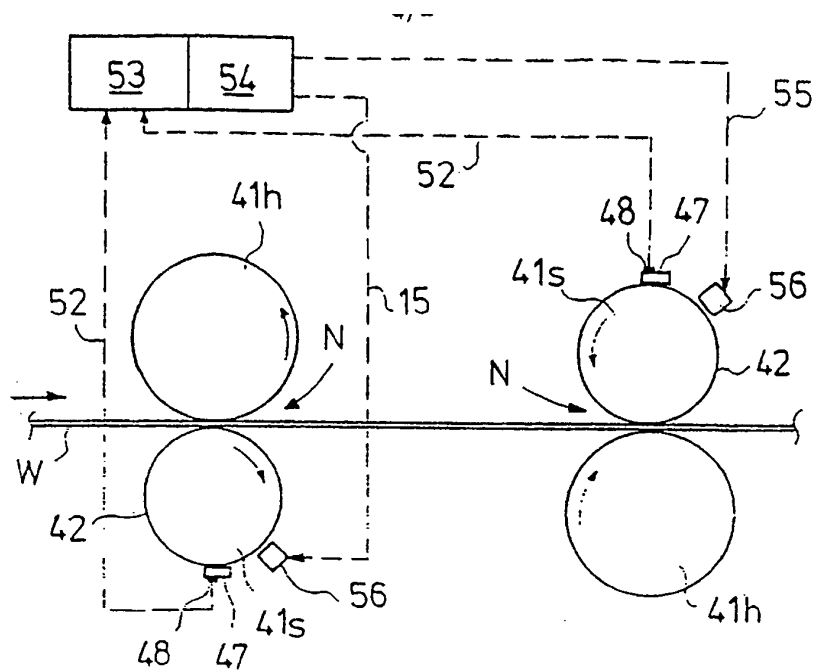


FIG. 5

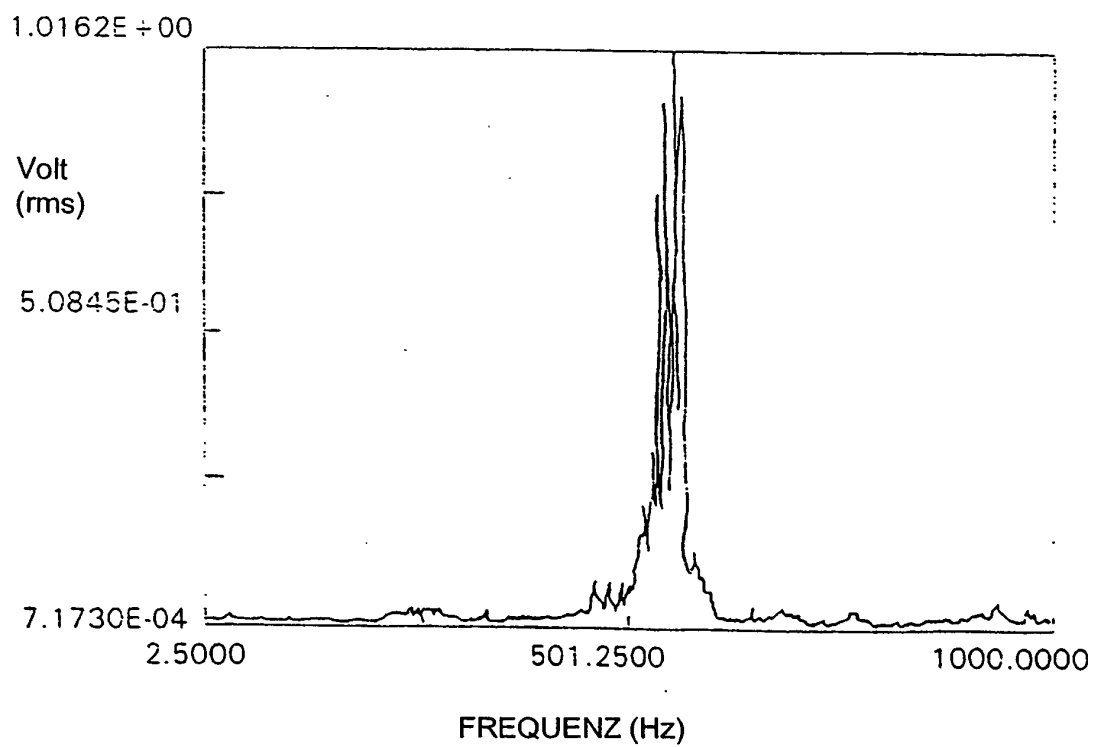


FIG. 6