



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 348 807 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.10.2003 Patentblatt 2003/40

(51) Int Cl.7: **D21G 1/00, D21G 9/00**

(21) Anmeldenummer: **03100340.3**

(22) Anmeldetag: **14.02.2003**

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

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

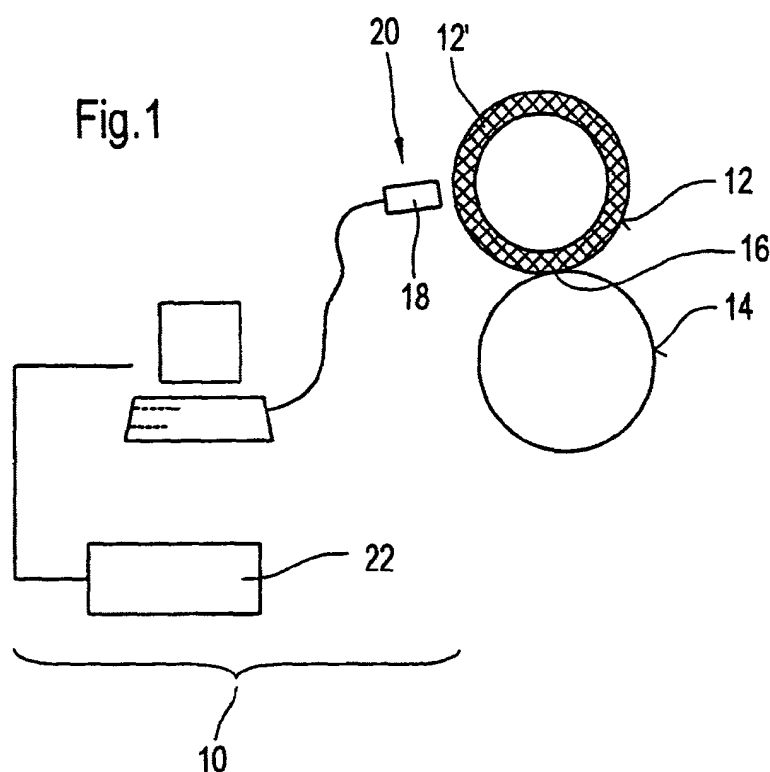
(72) Erfinder: **Scheideler, Eva
89564, Nattheim (DE)**

(30) Priorität: **27.03.2002 DE 10213851**

(54) **Verfahren zum Betreiben einer Papiermaschine sowie Papiermaschine**

(57) Bei einem Verfahren zum Betreiben einer Papiermaschine werden Schwingungen, die an wenigstens einer Walze (12,28) und/oder an wenigstens einem zwischen einer Walze (12) und einer Gegenfläche,

insbesondere Gegenwalze (14) gebildeten Nip (16) auftreten, durch eine im Bereich der Walze (12,28) bzw. im Bereich des Nips (16) durchgeführte Schallmessung überwacht. Es wird auch eine entsprechende Papiermaschine beschrieben.



EP 1 348 807 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Papiermaschine, bei dem Schwingungen, die an wenigstens einer Walze und/oder an wenigstens einem zwischen einer Walze und einer Gegenfläche, insbesondere Gegenwalze, gebildeten Nip auftreten, überwacht werden. Sie betrifft ferner eine entsprechende Papiermaschine.

[0002] Verfahren sowie Papiermaschinen der eingangs genannten Art sind in der WO99/20836 und in der EP 0 779 394 A1 beschrieben.

[0003] Beispielsweise in Glättwerken, Kalandern, Streichaggregaten, insbesondere Leimpresen, und/oder dergleichen kann es insbesondere im Zusammenhang mit der Verwendung von Walzenbelägen zu Querstreifen auf der Papierbahn kommen. Sobald diese Streifen sichtbar werden, ist die Papierbahn unbrauchbar und bildet Ausschuss. Bei diesem so genannten Barring-Effekt handelt es sich vermutlich um Auswirkungen von Schwingungserscheinungen.

[0004] Ziel der Erfindung ist es, ein verbessertes Verfahren sowie eine verbesserte Papiermaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, mit denen eine Früherkennung des Barring-Effekts, von Welligkeiten im Walzenbezug und/oder ähnlicher Erscheinungen möglich ist, um gegebenenfalls rechtzeitig entsprechende Gegenmaßnahmen einleiten zu können.

[0005] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben einer Papiermaschine, bei dem Schwingungen, die an wenigstens einer Walze und/oder an wenigstens einem zwischen einer Walze und einer Gegenfläche, insbesondere Gegenwalze, gebildeten Nip auftreten, durch eine im Bereich der Walze bzw. im Bereich des Nips durchgeführte Schallmessung überwacht werden.

[0006] Aufgrund dieser Ausgestaltung kann der Barring-Effekt in einem sehr frühen Stadium erkannt werden, so dass es nunmehr möglich ist, rechtzeitig Gegenmaßnahmen einzuleiten. Im Ergebnis werden damit vor allem längere Walzenstandzeiten erzielt.

[0007] Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird eine Luftschallmessung durchgeführt.

[0008] Die Schallmessung erfolgt vorteilhafterweise in unmittelbarer Nähe der Walze bzw. des Nips.

[0009] Die Schallmessung kann wiederholt durchgeführt und/oder analysiert werden, wobei vorzugsweise eine periodische Schallmessung bzw. -analyse vorgesehen ist. Grundsätzlich ist jedoch auch eine kontinuierliche Schallmessung und/oder -analyse möglich.

[0010] Es kann beispielsweise eine jeweilige Schallpegelmessung oder Schallintensitätsmessung erfolgen.

[0011] Vorteilhafterweise wird die Schallmessung mittels wenigstens eines Schallsensors, insbesondere Schalldrucksensors, insbesondere Mikrofons, durchgeführt.

[0012] Eine bevorzugte praktische Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass ein erhaltener Schallmesswert bzw. ein daraus abgeleiteter Wert mit einem vorgebbaren oberen Grenzwert verglichen wird und bei Überschreiten dieses Grenzwertes die Grenzwertüberschreitung signalisiert und/oder Steuerungs- und/oder Regelungsschritte aktiviert werden, die den Schwingungen entgegenwirken bzw. die Schwingungen auf ein Minimum reduzieren.

[0013] Vorteilhafterweise wird die Schallmessung im Bereich wenigstens einer zu einem Barring-Effekt neigenden Walze bzw. im Bereich wenigstens eines zu einem solchen Barring-Effekt neigenden Nips durchgeführt. Dabei kann die Schallmessung insbesondere im Bereich wenigstens einer mit einem Bezug versehenen Walze und/oder im Bereich wenigstens einer elastischen Walze durchgeführt werden.

[0014] Die Schallmessung kann beispielsweise im Bereich eines Kalanders, eines Glättwerkes, einer Leimpresse, einer Leitwalze und/oder dergleichen erfolgen.

[0015] Eine jeweilige Schallmessung kann beispielsweise im Bereich des Mantels der jeweiligen Walze, im Bereich einer Walzenlagerung und/oder im Bereich einer Walzenstirnseite durchgeführt werden.

[0016] Den in der beschriebenen Weise erfassten Schwingungen kann durch unterschiedliche Aktuatoren oder Maßnahmen entgegen gewirkt werden.

[0017] Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird den Schwingungen über einen entsprechenden Walzenversatz in Axialrichtung und/oder in Maschinenlaufrichtung entgegengewirkt. Eine solche Maßnahme ist insbesondere bei einem Kalandern von Vorteil. Bevorzugt erfolgt ein Walzenversatz in Maschinenlaufrichtung.

[0018] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird den Schwingungen über eine entsprechende Steuerung und/oder Regelung der Steifigkeit und/oder der Dämpfung einer aktiven Walzenlagerung entgegengewirkt. Dabei kann beispielsweise eine solche aktive Walzenlagerung verwendet werden, wie sie in der DE 100 19 506 A1 beschrieben ist.

[0019] In bestimmten Fällen ist es auch von Vorteil, den Schwingungen über eine entsprechende Steuerung und/oder Regelung der Walzen- und/oder Walzenbelagstemperatur entgegenzuwirken. Dabei kann beispielsweise eine entsprechende Steuerung und/oder Regelung der Kühlwassertemperatur bzw. der Kühlwasserwirkung vorgesehen sein.

[0020] Bei einer Durchbiegungseinstellwalze kann den Schwingungen beispielsweise über eine entsprechende Steuerung und/oder Regelung der Dämpfung des Hydrauliksystems der inneren Stützquellen der Durchbiegungseinstellwalze entgegengewirkt werden.

[0021] Bei einer Leimpresse kann den Schwingungen beispielsweise über eine entsprechende Steuerung und/oder Regelung der Farb- bzw. Leimtemperatur und/

oder der Viskosität des betreffenden Farb- bzw. Leimstoffes entgegengewirkt werden.

[0022] Die erhaltenen Schallmesswerte werden vorzugsweise einer Frequenzanalyse unterzogen. Dabei kommt insbesondere eine so genannte Fast-Fourier-Transformation in Frage.

[0023] Bei einer zweckmäßigen Ausgestaltung wird bei der Schallmessung und/oder bei der Schallanalyse das gesamte Spektrum gemessen bzw. berücksichtigt.

[0024] Bei einer anderen bevorzugten praktischen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird bei der Schallmessung und/oder bei der Schallanalyse lediglich wenigstens ein vorgebbares Frequenzband gemessen bzw. berücksichtigt.

[0025] Gemäß einer weiteren bevorzugten praktischen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Schallmessung für wenigstens eine vorgebbare Frequenz durchgeführt und/oder wenigstens ein für eine vorgebbare Frequenz erhaltener Schallmesswert mit einem vorgebbaren oberen Grenzwert verglichen. Dabei kann beispielsweise wenigstens eine im Vorfeld bestimmbare Barring-Frequenz berücksichtigt werden.

[0026] Die eingangs angegebene Aufgabe wird ferner gelöst durch eine Papiermaschine mit einer Einrichtung zur Überwachung von Schwingungen, die an wenigstens einer Walze und/oder an wenigstens einem zwischen einer Walze und einer Gegenfläche, insbesondere Gegenwalze, gebildeten Nip auftreten, wobei die Überwachungseinrichtung eine Schallmesseinrichtung umfasst, über die im Bereich der Walze bzw. im Bereich des Nips eine Schallmessung durchführbar ist.

[0027] Bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Papiermaschine sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0028] Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Einrichtung zur Überwachung von Schwingungen, die an einer z.B. in einer Papiermaschine eingesetzten Walze auftreten können, wobei im Bereich des Walzemantels eine Schallmessung erfolgt,

Figur 2 eine schematische Darstellung einer Walzenanordnung mit zugeordnetem Schallsensor, der im Bereich einer Walzenlagerung angeordnet ist,

Figur 3 eine schematische Darstellung einer Walzenanordnung mit zugeordnetem Schallsensor, der im Bereich einer Walzenstirnseite angeordnet ist, und

Figur 4 eine schematische Darstellung der Umwandlung eines Schallmesssignals aus dem Zeit-

bereich in den Frequenzbereich mittels einer Fast-Fourier-Transformation.

[0029] Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung eine Einrichtung 10 zur Überwachung von Schwingungen, die an wenigstens einer Walze und/oder an wenigstens einem zwischen einer Walze und einer Gegenfläche, insbesondere Gegenwalze, gebildeten Nip auftreten können. In der Figur 1 ist beispielsweise eine zwei Walzen 12, 14 umfassende, einen Nip 16 bildende Walzenanordnung dargestellt, die insbesondere in einer Papiermaschine vorgesehen sein kann.

[0030] Die Überwachungseinrichtung 10 umfasst wenigstens einen Schallsensor 20, bei dem es sich insbesondere um einen Schalldrucksensor, z.B. Mikrofon, handeln kann.

[0031] Bei der Walze 12 handelt es sich beispielsweise um eine zu einem Barring-Effekt neigende Walze. Im vorliegenden Fall ist der Schallsensor 18 in unmittelbarer Nähe des Mantels 12' dieser Walze 12 angeordnet.

[0032] Der Schallsensor 18 ist Teil einer beispielsweise in der Überwachungseinrichtung 10 integrierten Schallmesseinrichtung 20. Im vorliegenden Fall ist die Schallmesseinrichtung 20 bzw. der Schallsensor 18 für eine Luftschallmessung ausgeführt.

[0033] Die Überwachungs- bzw. Schallmesseinrichtung 10, 20 kann insbesondere so ausgeführt sein, dass die Schallmessung und/oder -analyse wiederholt durchführbar ist. Dabei ist vorzugsweise eine periodische Schallmessung bzw. Schallanalyse vorgesehen. Die Schallmessung bzw. Schallanalyse kann grundsätzlich jedoch auch kontinuierlich erfolgen.

[0034] Über den Schallsensor 18 kann beispielsweise der Schallpegel und/oder die Schallintensität gemessen werden.

[0035] Die Überwachungseinrichtung 10 kann insbesondere eine Steuer- und/oder Regeleinrichtung 22 umfassen. In dem Überwachungssystem 10 kann also insbesondere wenigstens ein Regelkreis bzw. Steuerkreis für aktive und/oder passive Maßnahmen vorgesehen sein.

[0036] Das Überwachungssystem 10 einschließlich der Steuer- und/oder Regeleinrichtung 22 kann insbesondere so ausgelegt sein, dass ein jeweiliger erhaltener Schallmesswert bzw. ein davon abgeleiteter Wert mit einem vorgebbaren oberen Grenzwert verglichen und bei Überschreiten dieses Grenzwertes die Grenzwertüberschreitung signalisiert und/oder Steuerungs- und/oder Regelungsschritte aktiviert werden, die den Schwingungen entgegenwirken bzw. die Schwingungen auf ein Minimum reduzieren.

[0037] Die Walze 12 kann beispielsweise mit einem Belag versehen und/oder durch eine elastische Walze gebildet sein.

Die Schallmessung kann beispielsweise im Bereich eines Kalanders, eines Glättwerkes, einer Leimpresse und/oder dergleichen erfolgen. Sie kann beispielsweise auch an einer Leitwalze vorgenommen werden.

[0038] Figur 2 zeigt in schematischer Darstellung wieder eine Walzenanordnung mit zwei Walzen 12, 14, zwischen denen ein Nip 16 gebildet wird. Im vorliegenden Fall ist der Schallsensor 18 jedoch im Bereich einer Walzenlagerung 24 angeordnet. Dabei kann der Schallsensor 18 z.B. in unmittelbarer Nähe einer Walzenlagerung 24 der oberen Walze 12 vorgesehen sein.

[0039] Bei dem Schallsensor 18 kann es sich insbesondere wieder um einen Schalldrucksensor, z.B. Mikrophon, handeln.

[0040] Im übrigen kann die Überwachungseinrichtung insbesondere wieder so ausgeführt sein, wie dies im Zusammenhang mit der Figur 1 beschrieben wurde.

[0041] Figur 3 zeigt in schematischer Darstellung eine beispielsweise vier Walzen 26 - 32 umfassende Walzenanordnung. Im vorliegenden Fall ist ein Schallsensor 18 in unmittelbarer Nähe einer Stirnseite 34 z.B. der zweiten Walze 28 von oben angeordnet.

[0042] Auch im vorliegenden Fall kann es sich bei dem Schallsensor 18 beispielsweise wieder um einen Schalldrucksensor, z.B. Mikrophon, handeln. Wie auch bei den übrigen Ausführungsbeispielen ist grundsätzlich beispielsweise eine Schallpegelmessung oder eine Schallintensitätsmessung denkbar.

[0043] Im übrigen kann die Überwachungseinrichtung 10 insbesondere wieder so ausgeführt sein, wie dies im Zusammenhang mit der Figur 1 beschrieben wurde.

[0044] Figur 4 zeigt in schematischer Darstellung die Umwandlung eines Schallmesssignals 36 aus dem Zeitbereich (linker Teil der Figur 4) in den Frequenzbereich (rechter Teil der Figur 4) mittels einer Fast-Fourier-Transformation (FFT).

[0045] Im linken Teil der Figur 4 ist der zeitliche Verlauf des erhaltenen Schallmesssignals, z. B. der Schalldruck, über der Zeit dargestellt. Die Werte können beispielsweise in "dB" oder in "Pa" angegeben sein.

[0046] Mittels der Fast-Fourier-Transformation (FFT) wird dieses Schallmesssignal 36 in den Frequenzbereich übertragen (vgl. den rechten Teil der Figur 4). In dem betreffenden Diagramm im rechten Teil der Figur 4 ist die Amplitude über der Frequenz aufgetragen. Die Amplituden können beispielsweise in "dB" oder "Pa" angegeben sein.

[0047] Die im Frequenzbereich für die verschiedenen Frequenzen v_i erhaltenen Amplituden werden jeweils mit einem vorgebbaren oberen Grenzwert 38 verglichen, um beim Überschreiten dieses Grenzwertes 38 gegebenenfalls aktive und/oder passive Maßnahmen einleiten zu können. Im vorliegenden Fall wird der Grenzwert 38 durch die Amplituden bei den Frequenzen v_1 und v_2 überschritten. Soweit dies beispielsweise bezüglich des genannten Barring-Effekts kritische Frequenzen sein sollten, sind die betreffenden Maßnahmen einzuleiten. Das Überschreiten des Grenzwertes 38 kann beispielsweise ein Indiz dafür sein, dass die Walzen unrund werden. Den betreffenden Schwingungen kann dann beispielsweise durch einen entspre-

chenden Walzenversatz entgegengewirkt werden.

Bezugszeichenliste

5	[0048]	
10	Überwachungseinrichtung	
12	Walze	
14	Walze	
10	16	Nip
18	Schallsensor	
20	Schallmesseinrichtung	
22	Steuer- und/oder Regeleinrichtung	
24	Walzenlagerung	
15	26	Walze
28	Walze	
30	Walze	
32	Walze	
34	Stirnseite	
20	36	Schallmesssignal
38	Grenzwert	

Patentansprüche

- 25 1. Verfahren zum Betreiben einer Papiermaschine, bei dem Schwingungen, die an wenigstens einer Walze (12, 28) und/oder an wenigstens einem zwischen einer Walze (12) und einer Gegenfläche, insbesondere Gegenwalze (14), gebildeten Nip (16) auftreten, durch eine im Bereich der Walze (12, 28) bzw. im Bereich des Nips (16) durchgeführte Schallmessung überwacht werden.
- 30 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Luftschallmessung durchgeführt wird.
- 35 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schallmessung in unmittelbarer Nähe der Walze (12, 28) bzw. des Nips (16) durchgeführt wird.
- 40 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schallmessung wiederholt durchgeführt und/oder analysiert wird.
- 45 5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schallmessung periodisch durchgeführt und/oder analysiert wird.
- 50 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schallmessung kontinuierlich durchge-

führt und/oder analysiert wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass jeweils eine Schallpegelmessung durchgeführt wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass jeweils eine Schallintensitätsmessung durchgeführt wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schallmessung mittels wenigstens eines Schallsensors (18), insbesondere Schalldrucksensoren, insbesondere Mikrofon, durchgeführt wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein erhaltener Schallmesswert mit einem vorgebbaren oberen Grenzwert (38) verglichen wird und bei Überschreiten dieses Grenzwertes (38) die Grenzwertüberschreitung signalisiert und/oder Steuerungs- und/oder Regelungsschritte aktiviert werden, die den Schwingungen entgegenwirken bzw. die Schwingungen auf ein Minimum reduzieren.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schallmessung im Bereich wenigstens einer zu einem Barring-Effekt neigenden Walze (12, 28) bzw. im Bereich wenigstens eines zu einem solchen Barring-Effekt neigenden Nips (16) durchgeführt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schallmessung im Bereich wenigstens einer mit einem Bezug versehenen Walze und/oder im Bereich wenigstens einer elastischen Walze (12) durchgeführt wird.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schallmessung im Bereich eines Kalanders, eines Glättwerkes, einer Leimpresse, einer Leitwalze und/oder dergleichen durchgeführt wird.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Schallmessung im Bereich eines Walzenmantels (12') durchgeführt wird.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schallmessung im Bereich einer Walzenlagerung (24) durchgeführt wird.

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schallmessung im Bereich einer Walzenstirnseite (34) durchgeführt wird.

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass den Schwingungen über einen entsprechenden Walzenversatz in Axialrichtung und/oder in Maschinenlaufrichtung entgegengewirkt wird.

18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass den Schwingungen über eine entsprechende Steuerung und /oder Regelung der Steifigkeit und/oder der Dämpfung einer aktiven Walzenlagerung entgegengewirkt wird.

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass den Schwingungen über eine entsprechende Steuerung und /oder Regelung der Walzen- und/oder Walzenbelagstemperatur entgegengewirkt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass den Schwingungen über eine entsprechende Steuerung und /oder Regelung der Kühlwassertemperatur entgegengewirkt wird.

21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei einer Durchbiegungseinstellwalze den Schwingungen über eine entsprechende Steuerung und/oder Regelung der Dämpfung des Hydrauliksystems der inneren Stützquellen der Durchbiegungseinstellwalze entgegengewirkt wird.

22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei einer Leimpresse den Schwingungen über

eine entsprechende Steuerung und/oder Regelung der Farb- bzw. Leimtemperatur und/oder der Viskosität des betreffenden Farb- bzw. Leimstoffes entgegenwirkt wird.

23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die erhaltenen Schallmesswerte einer Frequenzanalyse unterzogen werden.

24. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass bei der Schallmessung und/oder bei der Schallanalyse das gesamte Spektrum gemessen bzw. berücksichtigt wird.

25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass bei der Schallmessung und/oder bei der Schallanalyse lediglich wenigstens ein vorgebbares Frequenzband gemessen bzw. berücksichtigt wird.

26. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schallmessung für wenigstens eine vorgebbare Frequenz durchgeführt und/oder wenigstens ein für eine vorgebbare Frequenz erhaltener Schallmesswert mit einem vorgebbaren oberen Grenzwert (38) verglichen wird.

27. Papiermaschine mit einer Einrichtung (10) zur Überwachung von Schwingungen, die an wenigstens einer Walze (12, 28) und/oder an wenigstens einem zwischen einer Walze und einer Gegenfläche, insbesondere Gegenwalze (14), gebildeten Nip (16) auftreten, wobei die Überwachungseinrichtung (10) eine Schallmesseinrichtung (20) umfasst, über die im Bereich der Walze (12, 28) bzw. im Bereich des Nips (16) eine Schallmessung durchführbar ist.

28. Papiermaschine nach Anspruch 27,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schallmesseinrichtung (20) für eine Luftschallmessung ausgeführt ist.

29. Papiermaschine nach Anspruch 27 oder 28,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schallmesseinrichtung (20) für eine Schallmessung in unmittelbarer Nähe der Walze (12, 28) bzw. des Nips (16) ausgeführt ist.

30. Papiermaschine nach einem der vorhergehenden

Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Überwachungs- bzw. Schallmesseinrichtung (10, 20) so ausgeführt ist, dass die Schallmessung wiederholt durchführbar und/oder analysierbar ist.

31. Papiermaschine nach Anspruch 30,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Überwachungs- bzw. Schallmesseinrichtung (10, 20) so ausgeführt ist, dass die Schallmessung periodisch durchführbar und/oder analysierbar ist.

32. Papiermaschine nach einem der Ansprüche 27 bis 29,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Überwachungs- bzw. Schallmesseinrichtung (10, 20) so ausgeführt ist, dass die Schallmessung kontinuierlich durchführbar und/oder analysierbar ist.

33. Papiermaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schallmesseinrichtung (20) Mittel (18) für eine jeweilige Schallpegelmessung umfasst.

34. Papiermaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schallmesseinrichtung (20) Mittel (18) für eine jeweilige Schallintensitätsmessung umfasst.

35. Papiermaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Schallmesseinrichtung (20) wenigstens einen Schallsensor (18), insbesondere Schalldrucksensor, insbesondere Mikrofon, umfasst.

36. Papiermaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Überwachungseinrichtung (10) eine Steuer- und/oder Regeleinrichtung (22) umfasst, um einen jeweiligen erhaltenen Schallmesswert mit einem vorgebbaren oberen Grenzwert (38) zu vergleichen und bei Überschreiten dieses Grenzwertes (38) die Grenzwertüberschreitung zu signalisieren und/oder Steuerungs- und/oder Regelungsschritte zu aktivieren, die den Schwingungen entgegenwirken bzw. die Schwingungen auf ein Minimum reduzieren.

37. Papiermaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die die Schallmessung im Bereich wenigstens einer zu einem Barring-Effekt neigenden Walze (12, 28) bzw. im Bereich wenigstens eines zu einem solchen Barring-Effekt neigenden Nips (16) erfolgt.

38. Papiermaschine nach Anspruch 37,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schallmessung im Bereich wenigstens einer mit einem Bezug versehenen Walze und/oder im Bereich wenigstens einer elastischen Walze (12) erfolgt. 10
39. Papiermaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 15
dass die Schallmessung im Bereich eines Kalenders, eines Glättwerkes, einer Leimpresse, einer Leitwalze und/oder dergleichen erfolgt.
40. Papiermaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 20
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schallmessung im Bereich eines Walzenmantels (12') erfolgt. 25
41. Papiermaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schallmessung im Bereich einer Walzenlagerung (24) erfolgt. 30
42. Papiermaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 35
dass die Schallmessung im Bereich einer Walzenstirnseite (34) erfolgt.
43. Papiermaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 40
dass die Überwachungseinrichtung (10) Mittel (22) umfasst, um den Schwingungen über einen entsprechenden Walzenversatz in Axialrichtung und/oder in Maschinenlaufrichtung entgegenzuwirken. 45
44. Papiermaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 50
dass die Überwachungseinrichtung (10) Mittel (22) umfasst, um den Schwingungen über eine entsprechende Steuerung und/oder Regelung der Steifigkeit und/oder der Dämpfung einer aktiven Walzenlagerung (24) entgegenzuwirken.
45. Papiermaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 55
dadurch gekennzeichnet,
dass die Überwachungseinrichtung (10) Mittel (22)

umfasst, um den Schwingungen über eine entsprechende Steuerung und/oder Regelung der Walzen- und/oder Walzenbelagstemperatur entgegenzuwirken.

46. Papiermaschine nach Anspruch 45,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Überwachungseinrichtung (10) Mittel (22) umfasst, um den Schwingungen über eine entsprechende Steuerung und /oder Regelung der Kühlwassertemperatur entgegenzuwirken.
47. Papiermaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Überwachungseinrichtung (10) Mittel (22) umfasst, um bei einer Durchbiegungseinstellwalze den Schwingungen über eine entsprechende Steuerung und/oder Regelung der Dämpfung des Hydrauliksystems der inneren Stützquellen der Durchbiegungseinstellwalze entgegenzuwirken.
48. Papiermaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Überwachungseinrichtung (10) Mittel (22) umfasst, um bei einer Leimpresse den Schwingungen über eine entsprechende Steuerung und/oder Regelung der Farb- bzw. Leimtemperatur und/oder der Viskosität des betreffenden Farb- bzw. Leimstoffes entgegenzuwirken.
49. Papiermaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Überwachungseinrichtung (10) Mittel (22) umfasst, um die erhaltenen Schallmesswerte einer Frequenzanalyse zu unterziehen.
50. Papiermaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei der Schallmessung das gesamte Spektrum gemessen bzw. bei der Analyse berücksichtigt wird.
51. Papiermaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei der Schallmessung vorgebbare Frequenzbänder gemessen bzw. bei der Analyse berücksichtigt werden.
52. Papiermaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schallmessung für wenigstens eine vorgebbare Frequenz erfolgt bzw. der für eine solche

Frequenz erhaltene Messwert mit einem vorgebbaren oberen Grenzwert (38) verglichen wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

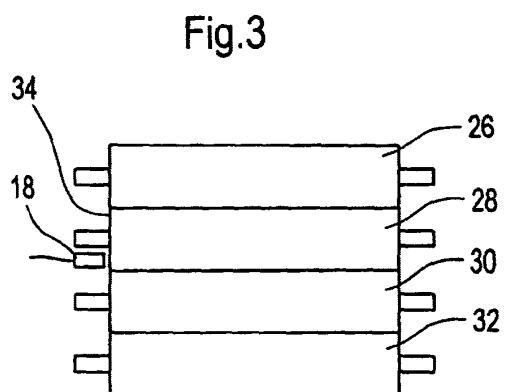
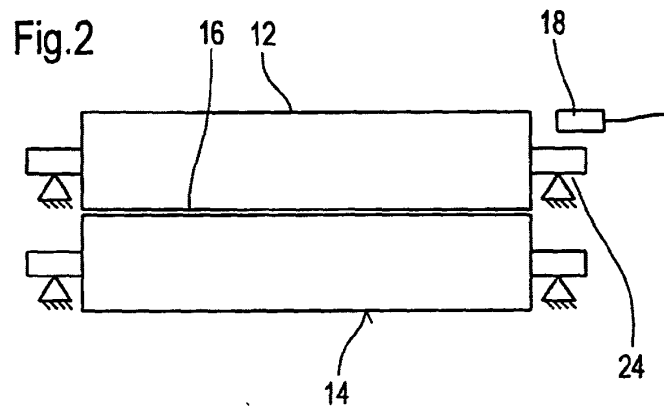
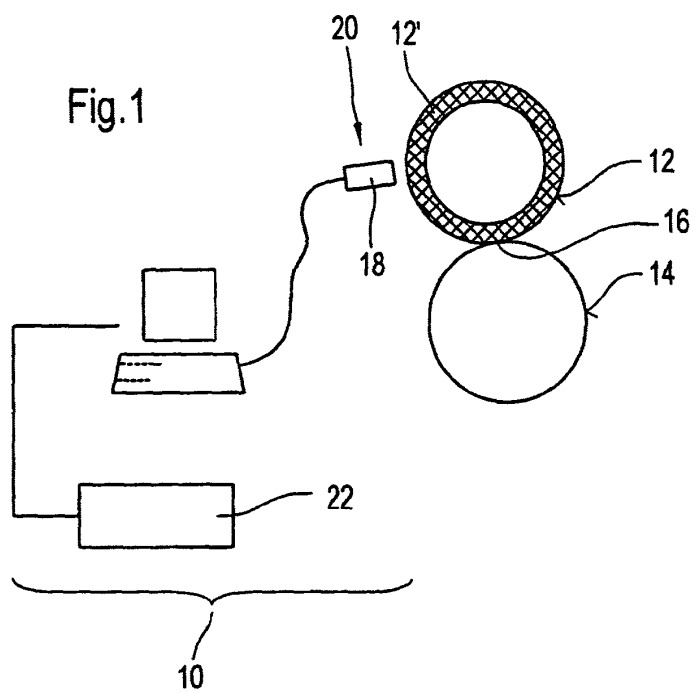
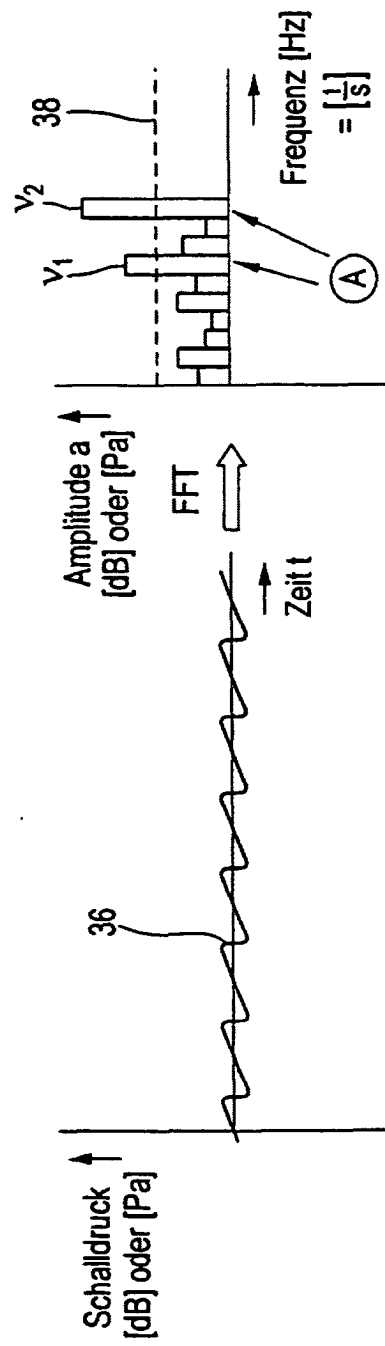


Fig.4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 10 0340

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	WO 01 50030 A (KOIVUKUNNAS PEKKA ; VALMET CORP (FI)) 12. Juli 2001 (2001-07-12)	1-3, 7-14, 23, 27-29, 33-40, 49	D21G1/00 D21G9/00
Y	* das ganze Dokument *	4-6, 15-22, 24-26, 30-32, 41-48, 50-52	
Y, D	--- WO 99 20836 A (VALMET CORP ; SUOMI EERO (FI); KARJALAINEN ANTERO (FI); MAENPAEAE) 29. April 1999 (1999-04-29)	4-6, 15, 16, 24-26, 30-32, 41, 42, 50-52	
Y	* Seite 8, Zeile 12 - Seite 13, Zeile 13 * --- CHEN Y N ET AL: "Calender barring on paper machines-practical conclusions and recommendations" TAPPI, TECHNICAL ASSOCIATION OF THE PULP & PAPER INDUSTRY. ATLANTA, US, Bd. 58, Nr. 8, August 1975 (1975-08), Seiten 147-151, XP002216957 * Seite 148, Spalte 2, Absatz 4 *	17, 43	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) D21G
Y, D	--- EP 0 779 394 A (VALMET CORP) 18. Juni 1997 (1997-06-18)	19, 20, 22, 45, 46, 48	
Y	* Spalte 2, Zeile 23 - Zeile 32 * --- WO 00 09805 A (EHROLA JUHA ; VALMET CORP (FI); HOLOPAINEN KARI (FI)) 24. Februar 2000 (2000-02-24) * Seite 4, Zeile 12 - Seite 9, Zeile 3 * -----	18, 21, 44, 47	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 16. Juni 2003	Prüfer Maisonnier, C
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 : nichtschriftliche 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 03 10 0340

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.

16-06-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0150030 A	12-07-2001	FI 20000029 A	08-07-2001
		AU 2683601 A	16-07-2001
		DE 10194789 T0	27-02-2003
		WO 0150030 A1	12-07-2001
WO 9920836 A	29-04-1999	FI 974003 A	21-04-1999
		AU 9543698 A	10-05-1999
		EP 0946822 A1	06-10-1999
		FI 974255 A	21-04-1999
		WO 9920836 A1	29-04-1999
		JP 2001506326 T	15-05-2001
		US 6270628 B1	07-08-2001
EP 0779394 A	18-06-1997	US 5768985 A	23-06-1998
		AT 192803 T	15-05-2000
		BR 9605954 A	18-08-1998
		DE 69608221 D1	15-06-2000
		DE 69608221 T2	07-09-2000
		EP 0779394 A1	18-06-1997
		JP 9176982 A	08-07-1997
		US 5915297 A	29-06-1999
WO 0009805 A	24-02-2000	FI 981756 A	15-11-1999
		AU 5292199 A	06-03-2000
		EP 1155190 A1	21-11-2001
		WO 0009805 A1	24-02-2000
		US 6500304 B1	31-12-2002

EPO FORM P0461

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