

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. Mai 2009 (28.05.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/065666 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01G 17/02 (2006.01) D21G 9/00 (2006.01)
G01G 11/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/063508

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Oktober 2008 (09.10.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 047 843.9
22. November 2007 (22.11.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): VOITH PATENT GMBH [DE/DE]; Sankt Pöltener Strasse 43, 89522 Heidenheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MÜNCH, Rudolf

[DE/DE]; Essinger Str. 7, 89551 Königsbronn (DE). **BAUER, Armin** [DE/AT]; Mariazellerstr. 18, A-3100 St. Pölten (AT). **KAUFMANN, Oliver** [DE/DE]; Giengener Str. 274, 89522 Heidenheim (DE). **HAAG, Jens** [DE/DE]; Osterholzstr. 162, 89522 Heidenheim (DE). **SPINDLER, Jörg** [DE/DE]; Stieglitzweg 27, 73529 Schwäbisch Gmünd (DE). **HARDT, Niels** [DE/DE]; Erchenstr. 42, 89522 Heidenheim (DE). **ABEL, Hartmut** [DE/DE]; Schulstr. 4, 89233 Neu-Ulm (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: VOITH PATENT GMBH; Sankt Pöltener Strasse 43, 89522 Heidenheim (DE).

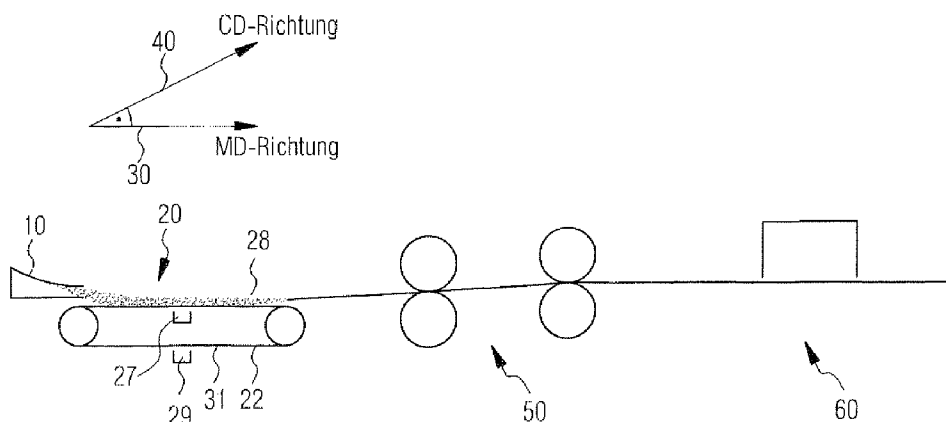
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE HAVING A BAND AND AT LEAST ONE SENSOR FOR DETERMINING THE FLUID WEIGHT IN A BAND SECTION CARRYING NO MATERIAL SUSPENSION

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG MIT EINEM BAND UND WENIGSTENS EINEM SENSOR ZUR BESTIMMUNG DES FLÜSSIGKEITSGEWICHTES IN EINEM BANDABSCHNITT, DER KEINE STOFFSUSPENSION TRÄGT

Fig.1



40 CD direction
30 MD direction

(57) Abstract: The invention relates to a device, comprising a band having a permeability for a fluid, wherein a first section of the band carries a material suspension consisting of the fluid and a solid material, and a second section carries only part of the fluid, wherein at least a second sensor is disposed in the second section for determining the fluid weight, particularly the water weight.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/065666 A1



RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, umfassend ein Band mit einer Durchlässigkeit für eine Flüssigkeit, wobei ein erster Abschnitt des Bandes eine Stoffsuspension bestehend aus der Flüssigkeit und einem festen Stoff trägt, und ein zweiter Abschnitt nur einen Teil der Flüssigkeit, wobei im zweiten Abschnitt wenigstens ein zweiter Sensor zur Bestimmung des Flüssigkeitsgewichtes, insbesondere des Wassergewichtes, angeordnet ist.

5

**Vorrichtung mit einem Band und wenigstens einem Sensor zur Bestimmung
des Flüssigkeitsgewichtes in einem Bandabschnitt, der keine
Stoffsuspension trägt**

10

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, umfassend ein Band mit einer Durchlässigkeit für eine Flüssigkeit, wobei das Band einen ersten Abschnitt aufweist, der eine Stoffsuspension, bestehend aus einer Flüssigkeit und einem Feststoff, trägt, und
15 einen zweiten Abschnitt, der nur einen Teil der Flüssigkeit trägt, sowie eine Maschine, insbesondere eine Papiermaschine mit einer derartigen Vorrichtung, ein Verfahren zur Bestimmung des Wassergewichts einer Materialbahn und eine Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

20 Bei der Herstellung von Materialbahnen, insbesondere Faserstoffbahnen in Papier-, Karton- oder Tissuemaschinen, müssen die Eigenschaften der Faserstoffbahn kontinuierlich überwacht und kontrolliert werden, um eine ausreichende Qualität des Endproduktes zu gewährleisten und die Menge von verworfenem
25 Endprodukt zu minimieren. Zur Steuerung beziehungsweise Regelung des Herstellungsprozesses können unterschiedliche Variablen verwendet werden, beispielsweise das Wassergewicht im Bereich der Nasspartie der Maschine.

Bei der Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn in einem kontinuierlichen Herstellprozess, wird zunächst eine Bahn aus einer
30 Stoffsuspension auf einem sich bewegenden Band, das eine Durchlässigkeit aufweist, bevorzugt einem sich bewegenden Sieb, geformt. Hierbei wird der Bahn das Wasser aufgrund der Gewichtskraft und mit Hilfe von Vakuumsaugung durch das Sieb entzogen. Die Bahn wird an die Entwässerung der Siebpartie anschlie-

ßend in einer Presseinrichtung transferiert, aus der Wasser weiter entzogen wird durch Trockenpressen. Anschließend wird die Bahn in eine Trockensektion überführt, in der der Trockenprozess abgeschlossen wird. Bei dem Papierherstellungsprozess handelt es sich im Wesentlichen um einen Entwässerungsprozess. Bei
5 der Herstellung der Materialbahn in einem kontinuierlichen Prozess bezeichnet die MD-Richtung die sogenannte Maschinenrichtung, die im Wesentlichen mit der Richtung übereinstimmt, die die Materialbahn während des Herstellprozesses durchläuft. Die Bezeichnung CD-Richtung steht für die Richtung entlang der Breite der Bahn. Die CD-Richtung ist quer zur Maschinenrichtung und steht auf dieser im
10 Wesentlichen senkrecht.

Bei dem Papierherstellungsprozess beeinflussen die Prozesse in der Nasspartie und insbesondere am Sieb wesentlich die Endqualität des Papiers, beispielsweise dessen Formation und Stärke. Deswegen gibt es im Stand der Technik eine
15 Vielzahl von Regelverfahren, mit denen das Wasser im Bereich der Nasspartie bestimmt wird und als Grundlage für eine Regelung dient. Beispiele für derartige Regelungen sind in der WO 99/55959 A1 und der WO 99/64963 A1 offenbart. Als Sensoren zur Bestimmung des Wassergewichtes werden in diesen Anmeldungen Sensoren verwandt, mit denen die Leitfähigkeit des Stoffes auf dem Nassteil der
20 Papiermaschine gemessen wird. Die Leitfähigkeit ist dann ein Maß für den Wassergehalt.

Aus der US 6,126,785 und der WO 99/57531 A1 ist bekannt, das Trockengewicht einer auf dem Sieb befindlichen Papierbahn zu bestimmen, indem das Gewicht
25 des Bandes, hier des Siebes, bei der Gewichtsbestimmung mit einbezogen wird.

Die Bestimmungen des Wassergewichtes, wie sie beispielsweise in der WO 99/55959 A1 beschrieben sind, leiden unter dem Nachteil, dass nur eine ungenaue Bestimmung des Wassergewichtes möglich ist, die vielfach nicht ausreicht,
30 um mit Hilfe der Wassergewichtsregelung ausreichende Ergebnisse für die Papierqualität zu erzielen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden. Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung soll insbesondere eine Vorrichtung angegeben werden sowie ein Verfahren, das sich durch eine höhere Messgenauigkeit bei der Wassergewichtsbestimmung gegenüber bislang
5 bekannten Vorrichtungen beziehungsweise Verfahren unterscheidet.

Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung soll eine Vorrichtung angegeben werden, die sich dadurch auszeichnet, dass sie eine Bestimmung des Wasserhaltevermögens bzw. der Reinigungseffizienz des Siebes zulässt.
10

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass bei einer Vorrichtung, die ein Band, insbesondere ein Sieb, umfasst, in dem Abschnitt des Bandes wenigstens ein Sensor angeordnet ist, der nicht die Stoffsuspension, bestehend aus flüssigem Stoff und Feststoff, trägt. Bei einem umlaufenden Band, wie es beispielsweise in
15 einer Papiermaschine Verwendung findet, ist dieser zweite Abschnitt normalerweise der rücklaufende Abschnitt, das heißt der entgegen der Maschinenrichtung laufende Abschnitt des umlaufenden Bandes.

Bevorzugt ist die Vorrichtung derart ausgestaltet, dass neben dem Sensor, der in
20 dem Abschnitt angeordnet ist, der keine Stoffsuspension trägt, wenigstens ein weiterer Sensor in dem Abschnitt des Bandes vorgesehen ist, der die Stoffsuspension trägt. Eine derartige Anordnung erlaubt nämlich die Messung des Wassergewichtes der Stoffsuspension gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung, die sich auf dem Sieb befindet. Der Wassergewichtssensor, der an einer derarti-
25 gen Stelle angeordnet ist, bestimmt das gesamte Wassergewicht der Stoffsuspension inklusive des sich im Sieb befindlichen Wassers. Um die Messgenauigkeit zu verbessern, kann der Wasseranteil im Bereich des Siebes, in dem keine Stoffsuspension auf das Sieb aufgebracht ist, das heißt im rücklaufenden Teil des Siebes, bestimmt werden. Das Wassergewichtsmesssignal der Stoffsuspension kann dann
30 um den Anteil des im Sieb befindlichen Wassers korrigiert werden, was zu einer wesentlichen Verbesserung der Messgenauigkeit beiträgt.

Um ein Wassergewichtprofil entlang der Maschinenrichtung (MD-Richtung) oder aber auch entlang der CD-Richtung bestimmen zu können, kann in einer vorteilhaften Ausgestaltung vorgesehen sein, dass eine Vielzahl von Wassergewichtssensoren in MD-Richtung und/oder in CD-Richtung unterhalb des Siebes, das die
5 Stoffsuspension trägt, angeordnet ist.

Mit Hilfe der Vielzahl von Wassergewichtssensoren, die auf Leitfähigkeitsmessungen basieren, wie beispielsweise in der WO 99/55959 A1 beschrieben, kann ein Wassergewichtprofil in Maschinenrichtung oder quer zur Maschinenrichtung, das
10 heißt in CD-Richtung, aufgenommen werden, das wiederum zur Regelung beispielsweise der Papierqualität verwendet werden kann.

Auch im Bereich der im rücklaufenden Teil eines umlaufenden Siebes angeordneten Sensoren, die lediglich den reinen Wassergehalt im Sieb bestimmen, ist es
15 möglich, mehrere Sensoren in Maschinenrichtung vorzusehen. Mit derartigen Sensoren ist es dann möglich, wenn zwischen die Sensoren Reinigungseinrichtungen eingebracht sind, beispielsweise Aussagen darüber zu erhalten, wie effizient eine Siebreinigung erfolgt. Um möglichst exakte Ergebnisse zu erhalten, ist es vorteilhaft, wenn der Sensor, der den Wassergehalt der Stoffsuspension misst
20 und der Sensor im rücklaufenden Teil des umlaufenden Siebbandes, der lediglich den im Sieb zurückgehaltenen Wasseranteil misst, bezogen auf die Breite des Bandes beziehungsweise Siebes an gleichen Orten angeordnet ist.

Bevorzugt ist die zuvor beschriebene Vorrichtung mit einem umlaufenden Band, insbesondere einem Sieb und den angegebenen Sensoren, Teil der Nasspartie
25 einer Vorrichtung zur Herstellung einer Bahn, insbesondere einer Faserstoffbahn.

Auf das umlaufende Band beziehungsweise Sieb wird die Stoffsuspension bei einer derartigen Vorrichtung beispielsweise mit Hilfe eines Stoffauflaufes aufgebracht.
30

Neben der Vorrichtung stellt die Erfindung auch mehrere Verfahren zur Bestimmung unterschiedlicher Größen bei der Herstellung einer laufenden Bahn zur Verfügung.

- 5 In einer ersten Ausgestaltung der Erfindung wird das Wassergewicht der Materialbahn, insbesondere der Faserstoffbahn, auf dem Band, insbesondere dem Sieb, exakt bestimmt, indem zunächst in dem ersten Abschnitt des Bandes, auf den die wässrige Stoffsuspension aufgebracht wird, das Wassergewicht an wenigstens einer Stelle mit einem Wassergewichtssensor, beispielsweise einem Leitfähig-
- 10 keitssensor, einem optischen Sensor, vorzugsweise einem im Infrarot-Bereich arbeitenden Sensor, und/oder einem Mikrowellensensor, bestimmt wird. Das bestimmte Gewicht wird beispielsweise in einer Rechneinheit als $WW_{\text{Suspension}}$ abgelegt. Sodann wird an derselben Stelle in der Breite des Bandes im zweiten Abschnitt des Bandes, der keine Stoffsuspension trägt, mit Hilfe eines Wassergewichtssensors das Wassergewicht des im oder am Band verbliebenen Wassers
- 15 bestimmt. Diese Messgröße wird mit WW_{Wasser} bezeichnet und ebenfalls im Rechner abgelegt. Das Wassergewicht der Materialbahn ergibt sich dann durch Differenzbildung aus dem gemessenen Wert mit dem ersten Abschnitt des Bandes minus dem gemessenen Wert im zweiten Abschnitt des Bandes. Es gilt somit:

20

$$WW_{\text{Bahn}} = WW_{\text{Suspension}} - WW_{\text{Wasser}}.$$

- Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann aber nicht nur dazu verwendet werden, den exakten Wassergehalt beziehungsweise das exakte Wassergewicht der Stoffsuspension, die auf das Band aufgebracht wird, zu bestimmen, sondern auch
- 25 dazu, das Wasserhaltvermögen des Siebbandes zu bestimmen. Zur Bestimmung des Wasserhaltevermögens des Siebbandes ist es nicht erforderlich in dem Abschnitt des Bandes Wassersensoren anzuordnen, in dem die Stoffsuspension aufgebracht wird. Vielmehr ist es ausreichend, wenn lediglich in dem rückgeführten
- 30 Abschnitt des Bandes, in dem keine Stoffsuspension auf das Band aufgebracht ist, das Wassergewicht an wenigstens einem Ort bestimmt wird.

Wird mehr als ein Sensor im rücklaufenden Abschnitt des Bandes vorgesehen, so kann die Effektivität der Reinigung bestimmt werden, insbesondere dann, wenn die Sensoren im rücklaufenden Abschnitt vor und nach einer Siebreinigungsvorrichtung angeordnet sind.

5

Führt man im Abstand von bestimmten Zeiten Messungen des rücklaufenden Siebes durch, so kann man die Selbstreinigung des Siebes zurückschließen.

Die Erfindung soll nunmehr mit Bezug auf die Zeichnungen beispielhaft ohne
10 Beschränkung hierauf beschrieben werden.

Es zeigen:

- Figur 1 die Prinzipskizze einer Papiermaschine;
15 Figur 2 einen Ausschnitt einer Nasspartie einer Papierbahn mit umlaufendem Sieb in einer geschnittenen Ansicht;
Figur 3 ein aufgerolltes Sieb in der Draufsicht;
Figuren 4 und 5 detaillierte Ansichten der Wassergewichtssensoren im ersten und zweiten Abschnitt des Siebes;
20 Figur 6 eine erste Ausführungsform der Erfindung zur Durchführung einer Siebdiagnose;
Figur 7 eine zweite Ausführungsform der Erfindung zur Durchführung der Diagnose betreffend die Siebreinigung; und
Figur 8 eine Anordnung von Sensoren zur Bestimmung des Wassergewichtes einer aufgetragenen Papierbahn.
25

In Figur 1 ist ein prinzipieller Aufbau einer Papiermaschine dargestellt. Der Papierbrei beziehungsweise die Stoffsuspension, enthaltend die Flüssigkeit beziehungsweise Wasser mit den darin suspendierten Fasern, wird mittels eines Stoffauflaufes 10 auf eine Nasspartie 20, umfassend ein umlaufendes Sieb 22, aufgebracht. Im Bereich der Nasspartie 20 sind unterhalb des umlaufenden Siebes 22
30

Wassergewichtssensoren gemäß der Erfindung angeordnet. Dargestellt ist hier lediglich ein erster Wassergewichtssensor 27, der im ersten Abschnitt 28 des Siebes, in dem die Stoffsuspension auf das Sieb aufgebracht ist, angeordnet ist, sowie erfindungsgemäß ein zweiter Wassergewichtssensor 29, der im Bereich des
5 zweiten Abschnittes des Siebes, auf dem keine Suspension aufgebracht ist, angeordnet ist. Der zweite Abschnitt 31 ist der rücklaufende Abschnitt des Siebes. Die Wassergewichtssensoren können sowohl in der Maschinenrichtung 30 (MD-Richtung) als auch quer zur Maschinenrichtung 40 (CD-Richtung) angeordnet sein. Mit Hilfe der Wassergewichtssensoren ist es möglich, das Wassergewichtprofil der
10 Stoffsuspension auf dem Sieb zu analysieren, beispielsweise mit einem Profilanalysator, der wiederum Teil eines Regelsystems sein kann, mit dem das Wassergewichtprofil anhand von vorgegebenen Sollgrößen geregelt wird. Als Aktuatoren können beispielsweise die Verdünnungswasserventile (nicht dargestellt) am Stoffauf-
15 lauf dienen. An die Nasspartie 20 der Papiermaschine schließt sich eine Pressenpartie 50 an, mit der die Papierbahn weiter entwässert wird. An die Pressenpartie 50 wiederum schließt sich die Trockenpartie 60 an, mit welcher der Trocknungsprozess der Papierbahn abgeschlossen werden kann. Am Ende der Trockenpartie 60 kann ein optischer Sensor, beispielsweise eine CCD-Kamera, angeordnet sein, mit der die Formation des Blattes, die wiederum ein Qualitäts-
20 merkmal der Trockenpapierbahn ist, bestimmt wird.

In Figur 2 ist detailliert ein umlaufendes Sieb 122 in einer Nasspartie einer Papiermaschine vereinfacht dargestellt. Das Sieb läuft um eine Rolle 121 um. Der Pfeil 123 gibt die Maschinenrichtung an. Wie aus Figur 2 zu erkennen ist, läuft das
25 Sieb im ersten Abschnitt 128, in dem Stoffsuspension auf das umlaufende Sieb aufgebracht ist, in Maschinenrichtung (MD-Richtung), und in dem zweiten Abschnitt, in dem keine Stoffsuspension sich auf dem Sieb befindet, entgegen der Maschinenrichtung. Daher wird das Sieb im zweiten Abschnitt 131 auch als rück-
laufendes Sieb bezeichnet.

30

In Figur 3 ist in einer Draufsicht auf ein aufgerolltes Sieb 222 die Anordnung der Sensoren in einer bevorzugten Ausführungsform dargestellt, insbesondere wenn

die Sensoranordnung gemäß einem Aspekt der Erfindung dazu dienen soll, das Wassergewicht des Faserstoffes genau zu bestimmen. In einem solchen Fall ist in dem ersten Abschnitt 228 ein erster Sensor 227 angeordnet, der das Wassergewicht des Stoffes bestimmt. In einem zweiten Abschnitt 231, in dem kein Stoff sich auf dem Sieb befindet und der vorzugsweise entgegen der Maschinenrichtung

5 läuft, ist ein zweiter Sensor 229 angeordnet. Das dargestellte Siebband weist eine Ausdehnung sowohl in Maschinenrichtung, MD-Richtung, sowie eine Breite B in CD-Richtung auf. Wie aus der Figur 3 hervorgeht, werden zu einer exakten Bestimmung in der CD-Richtung, das heißt über die Breite des Bandes hinweg,

10 Sensoren 227, 231 an gleichen breiten Orten angeordnet.

Selbstverständlich können neben den dargestellten zwei Sensoren im ersten 228 und zweiten Abschnitt 231 mehrere Sensoren vorgesehen sein, beispielsweise in MD-Richtung oder aber auch in CD-Richtung.

15

In Figur 4 ist eine detaillierte Darstellung eines Wassergewichtssensors 327 im ersten Abschnitt 328 des Siebes angegeben, indem die Stoffsuspension 350 auf das Sieb aufgegeben wird. Bei den Wassergewichtssensoren 327 handelt es sich bevorzugt um Leitfähigkeitssensoren, da die Leitfähigkeit ein Maß für das in der

20 Papierbahn vorhandene Wasser ist.

In Figur 5 ist ein erfindungsgemäßer Sensor 329 dargestellt, der den Wassergehalt beziehungsweise das Wassergewicht im Abschnitt 331 eines ohne Stoff beaufschlagten Siebes misst. Deutlich dargestellt sind auch die im Sieb vorhandenen Öffnungen 352, die für eine Durchlässigkeit des Wassers sorgen. Mit dem in

25 Figur 5 dargestellten Sensor 3 wird das Wasser, das im Sieb zurückgehalten wurde, nachdem die Faserstoffbahn vom Sieb abgenommen wurde, bestimmt.

In Figur 6 ist nochmals ein umlaufendes Sieb dargestellt im Bereich der Nasspartie einer Papiermaschine. Zur Diagnose, wieviel Wasser im Sieb 422 im rücklaufenden Abstand zurückgehalten wird, wird wenigstens ein Sensor 429 in dem

30 zweiten Abschnitt 431, in dem keine Stoffsuspension auf das Sieb aufgegeben

wird, angeordnet, wie in Figur 6 gezeigt. Mit dem vom Sensor 429 ermittelten Signal ist dann eine Siebdiagnose, insbesondere über das Wasserhaltevermögen des Siebes, möglich.

- 5 Möchte man die Reinigungswirkung einer Reinigungsvorrichtung im Bereich des rücklaufenden Siebes messen, so ist es vorteilhaft, wenn man, wie in Figur 7 dargestellt, im Bereich 531 des rücklaufenden Siebes 522 vor und nach der Reini-
- 10 gungsvorrichtung 570 einen Wassergewichtssensor 529.1, 529.2 anordnet. Aus den Signalen des Wassergewichtes vor und nach der Reinigungsvorrichtung 570 kann dann ein Maß für die Reinigungswirkung der Siebreinigungsvorrichtung gewonnen werden.

Die in Figur 8 dargestellte Ausführungsform, bei der neben dem Sensor 629 im rücklaufenden Teil des Siebes 622 ein weiterer Sensor im Bereich des Siebes

15 angeordnet ist, in den die Stoffsuspension aufgegeben wird, ist es möglich, eine exakte Information über den Wassergehalt in der auf das Sieb aufgebracht

20 Stoffsuspension zu geben. Hierzu wird vom Wassergewicht des Sensors im ersten Abschnitt 628 des Siebes das Wassergewicht, das im zweiten Abschnitt 631 des Siebes bestimmt wird, abgezogen. Die Bezugsziffern der Bauteile der Papierma-

Das so ermittelte Wassergewichtssignal kann in einer Wassergewichtsregelung für eine automatische Qualitätsregelung einer fertigen Papierbahn eingesetzt werden. Bevorzugt werden bei einer Anordnung wie in Figur 8 die zweiten Sensoren im

25 Bereich des rücklaufenden Siebes räumlich möglichst nahe an der Stelle angeordnet, an der die Papierbahn vom Sieb abgehoben und in die nachfolgende Pressenpartie überführt wird. Damit wird sichergestellt, dass der Verlust des Wassers im Sieb minimiert ist, was eine möglichst genaue Bestimmung des Wassergehaltes im Sieb zulässt und damit eine möglichst genaue Korrektur des

30 gemessenen Wassergewichtes im ersten Abschnitt.

Mit der Erfindung werden somit erstmals eine Vorrichtung sowie ein Verfahren angegeben, mit dem das Wasser in einer Stoffsuspension auf einem umlaufenden Band exakt bestimmt werden kann, so dass eine sehr genaue Regelung des Wassergewichtsprofils der Papierqualität möglich ist. Des Weiteren erlaubt die

5 Erfindung das Wasserhaltvermögen des Siebes zu bestimmen sowie die Effektivität der Siebreinigung. Zeitlich aufgenommene Daten können dazu dienen, Informationen über die Selbstreinigung des Siebes zur Verfügung zu stellen. Hier ist zu beachten, dass hierfür der Wassergehalt des Siebes um so weniger verschmutzt ist.

Bezugszeichenliste

	10	Stoffauflauf
	20	Nasspartie
5	22	Sieb
	27	Erster Wassergewichtssensor
	28	Erster Abschnitt
	29	Zweiter Wassergewichtssensor
	30	Maschinenrichtung
10	31	Zweiter Abschnitt
	40	CD-Richtung
	50	Pressenpartie
	60	Trockenpartie
	121	Rolle
15	122	Sieb
	123	Maschinenrichtung
	128	Erster Abschnitt
	131	Zweiter Abschnitt
	150	Stoffsuspension
20	222	Sieb
	227	Erster Sensor
	228	Erster Abschnitt
	229	Zweiter Sensor
	231	Zweiter Abschnitt
25	327	Erster Sensor
	328	Erster Abschnitt
	329	Zweiter Sensor
	331	Zweiter Abschnitt
	350	Stoffsuspension
30	352	Sieböffnungen
	422	Sieb
	429	Zweiter Sensor

	431	Zweiter Abschnitt
	522	Sieb
	529.1	Wassergewichtssensor
	529.2	Wassergewichtssensor
5	531	Zweiter Abschnitt
	570	Reinigungsvorrichtung
	622	Sieb
	628	Erster Abschnitt
	629	Erster Sensor
10	631	Zweiter Abschnitt

5

**Vorrichtung mit einem Band und wenigstens einem Sensor zur Bestimmung
des Flüssigkeitsgewichtes in einem Bandabschnitt, der keine Stoffsuspen-
sion trägt**

10

Patentansprüche

1. Vorrichtung, umfassend ein Band, insbesondere Sieb (22) mit einer
15 Durchlässigkeit für eine Flüssigkeit, wobei ein erster Abschnitt (128, 228,
328, 428, 528) des Bandes eine Stoffsuspension (150, 350), bestehend aus
der Flüssigkeit und einem festen Stoff trägt, und ein zweiter Abschnitt (131,
231, 331, 431, 531) nur einen Teil der Flüssigkeit, wobei im zweiten
Abschnitt wenigstens ein zweiter Sensor (127, 227, 327, 427, 527) zur
20 Bestimmung des Flüssigkeitsgewichtes, insbesondere des Wassergewichtes,
angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei in dem ersten Abschnitt wenigstens ein
erster Sensor zur Bestimmung des Flüssigkeitsgewichtes, insbesondere des
25 Wassergewichtes vorgesehen ist.
3. Vorrichtung, nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Band ein Siebband ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Stoffsuspension
30 (150, 350) eine wässrige Faserstoffsuspension ist, und die Flüssigkeit
Wasser.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei wenigstens einer der
Sensoren (129, 229, 329, 429, 529) zur Bestimmung des Wassergewichtes

ein Leitfähigkeitssensor, ein optischer Sensor, vorzugsweise ein im Infrarot-Bereich arbeitender Sensor, und/oder ein Mikrowellensensor ist.

- 5 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Vorrichtung eine Maschinenrichtung (MD-Richtung) aufweist und eine Vielzahl von ersten Sensoren (127, 227, 327, 427, 527), die in Maschinenrichtung (MD-Richtung) im ersten Abschnitt angeordnet sind.
- 10 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Vorrichtung eine Maschinenrichtung (MD-Richtung) aufweist und eine Vielzahl von zweiten Sensoren (129, 229, 329, 429, 529), die in Maschinenrichtung (MD-Richtung) in dem zweiten Abschnitt angeordnet sind.
- 15 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Band ein umlaufendes Band ist und der erste Abschnitt (128, 228, 328, 428, 528) des Bandes in Maschinenrichtung (MD-Richtung) bewegt wird und der zweite Abschnitt (231, 331, 431, 531) des Bandes der rücklaufende Teil des Bandes ist, der entgegen der Maschinenrichtung (MD-Richtung) bewegt wird.
- 20 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei im rücklaufenden Abschnitt des Bandes eine Reinigungsvorrichtung angeordnet ist.
- 25 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei vor und nach der Reinigungsvorrichtung je ein zweiter Sensor zur Bestimmung des Flüssigkeitsgewichtes, insbesondere des Wassergewichtes, angeordnet ist.
- 30 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Band eine Breite quer zu einer Maschinenrichtung aufweist und der wenigstens erste (227) und der wenigstens zweite Sensor (229) an gleichen Orten in Bezug auf die Breite des Bandes angeordnet sind.

12. Maschine zur Herstellung einer Materialbahn, insbesondere einer Faserstoffbahn, umfassend eine Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11.
13. Maschine nach Anspruch 12, wobei die Maschine eine Nasspartie (20) umfasst und die Vorrichtung Teil der Nasspartie ist.
14. Maschine nach Anspruch 13, wobei die Nasspartie (20) eine Siebpartie umfasst und die Vorrichtung die Siebpartie darstellt.
- 10 15. Verfahren zur Bestimmung des Flüssigkeitsgewichtes, insbesondere Wassergewichtes einer Materialbahn, insbesondere einer Faserstoffbahn auf einem Band, insbesondere einem Siebband, umfassend folgende Schritte:
- es wird in einem ersten Abschnitt des Bandes das Flüssigkeitsgewicht ($WW_{\text{Suspension}}$) einer aufgebracht, flüssigen Stoffsuspension mit einem Feststoff bestimmt.
 - es wird in einem zweiten Abschnitt des Bandes das Flüssigkeitsgewicht, insbesondere das Wassergewicht (WW_{Wasser}) des im oder am Band verbliebenen Wassers bestimmt.
 - es wird das Flüssigkeitsgewicht, insbesondere Wassergewicht (WW_{Bahn}) der Materialbahn durch Differenzbildung des Flüssigkeitsgewichtes im ersten Abschnitt und des Flüssigkeitsgewichtes im zweiten Abschnitt wie Folgt bestimmt:
- $$WW_{\text{Bahn}} = WW_{\text{Suspension}} - WW_{\text{Wasser}}$$
- 25 16. Verfahren zur Bestimmung des Flüssigkeitshaltevermögens, insbesondere Wasserhaltevermögens eines Bandes, insbesondere eines Siebes, umfassend folgende Schritte:
- es wird in einem Abschnitt des Bandes, in dem keine Stoffsuspension auf das Band aufgebracht ist, das Flüssigkeitsgewicht an wenigstens einem
- 30 Ort bestimmt.

17. Verfahren zur Bestimmung der Effektivität der Bandreinigung, insbesondere der Siebreinigung, umfassend folgende Schritte:
- es wird in einem Abschnitt des Bandes, in dem keine Stoffsuspension auf das Band aufgebracht ist, das Flüssigkeitsgewicht an wenigstens zwei
5 Orten bestimmt.
18. Verfahren zur Diagnose der Selbstreinigung des Bandes, insbesondere des Siebes, umfassend die folgenden Schritte:
- zu einem ersten Zeitpunkt wird in einem Abschnitt des Bandes, in dem
10 keine Stoffsuspension auf das Band aufgebracht ist, ein erster Wert für das Flüssigkeitsgewicht, insbesondere das Wassergewicht, an wenigstens einem Ort bestimmt;
 - zu einem zweiten Zeitpunkt, der nach dem ersten Zeitpunkt liegt, wird in dem Abschnitt des Bandes, in dem keine Stoffsuspension auf das Band
15 aufgebracht ist, ein zweiter Wert des Flüssigkeitsgewichtes, insbesondere Wassergewichtes, bestimmt;
 - es wird ein Differenzsignal gebildet aus dem ersten und dem zweiten Wert, der ein Maß für die Selbstreinigung des Siebes ist.
- 20 19. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 in einer Nasspartie einer Papiermaschine.

Fig.1

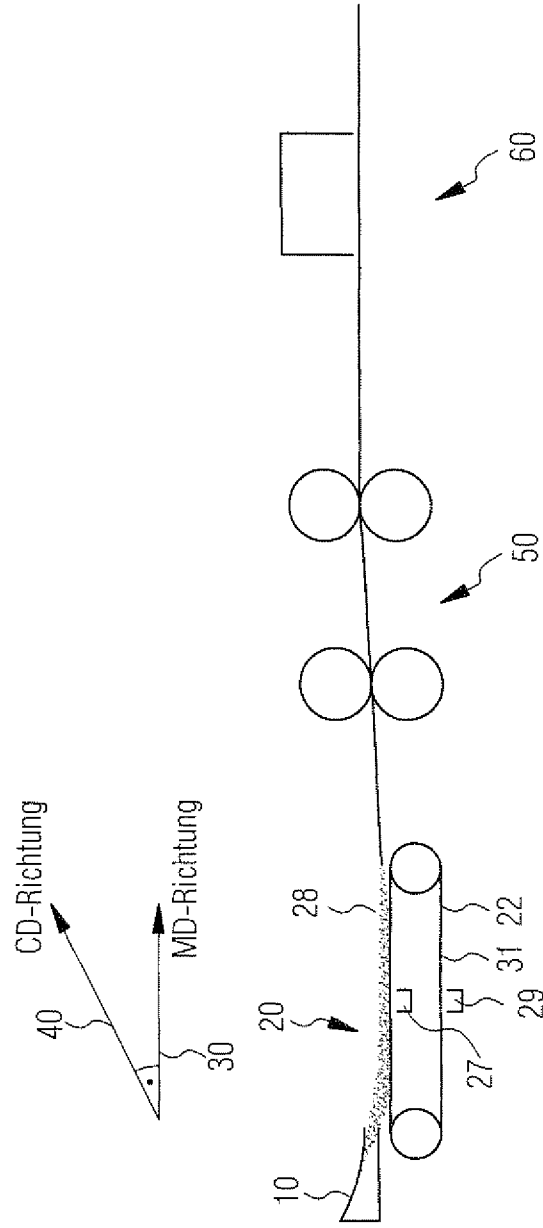


Fig.2

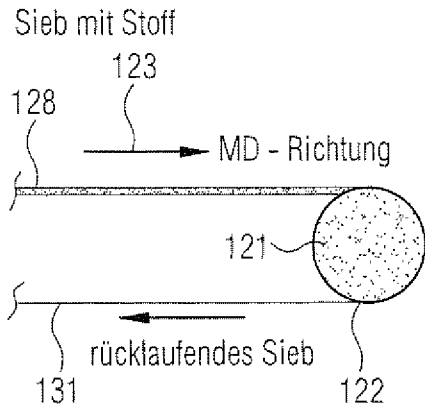


Fig.3

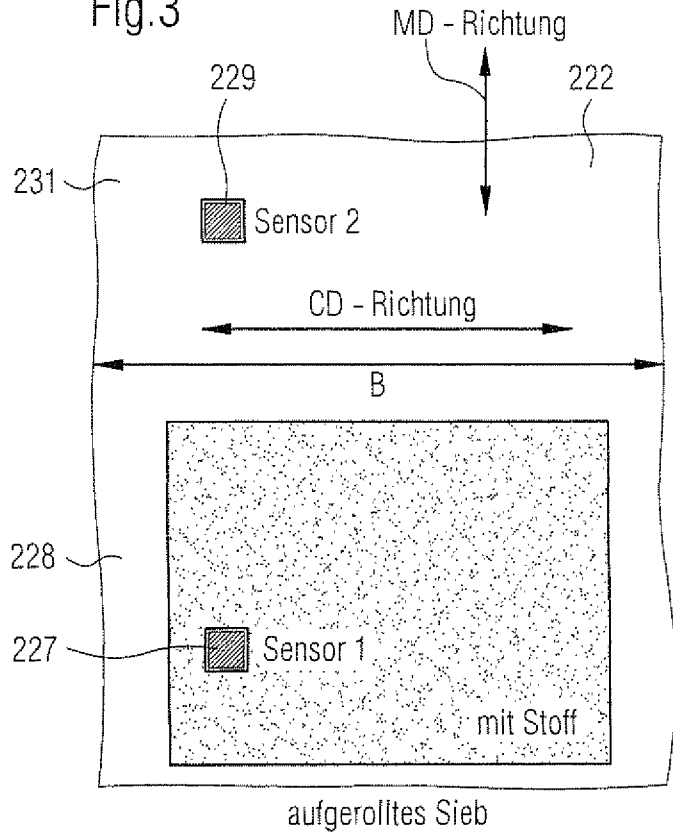


Fig.4

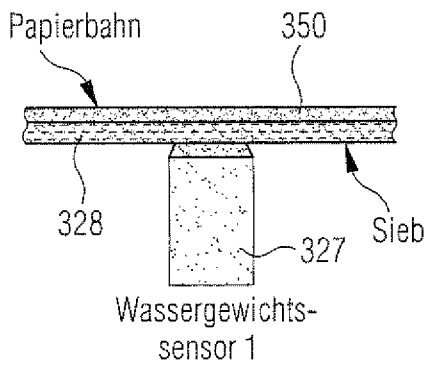


Fig.5

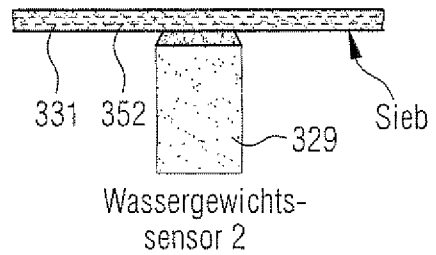


Fig.6

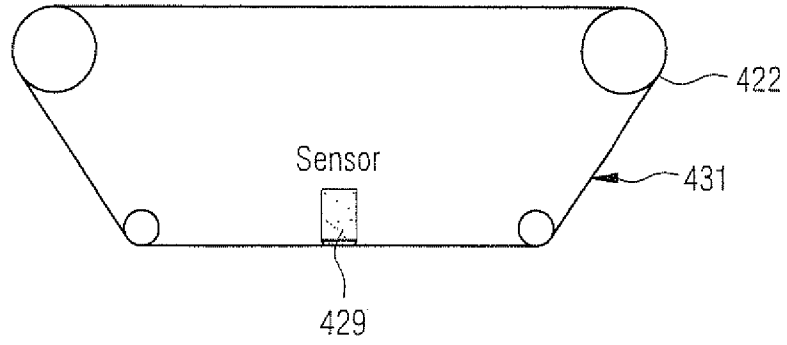


Fig.7

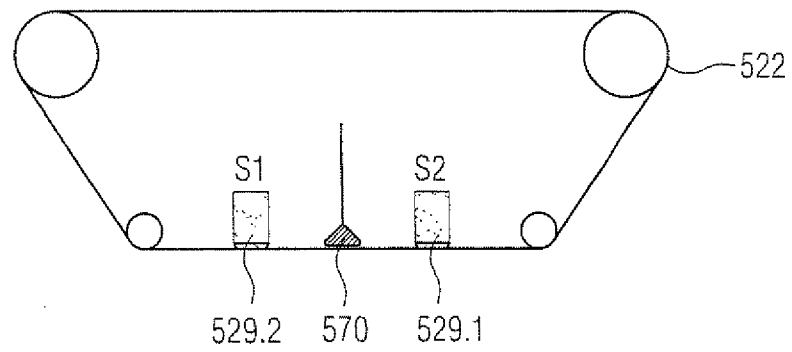
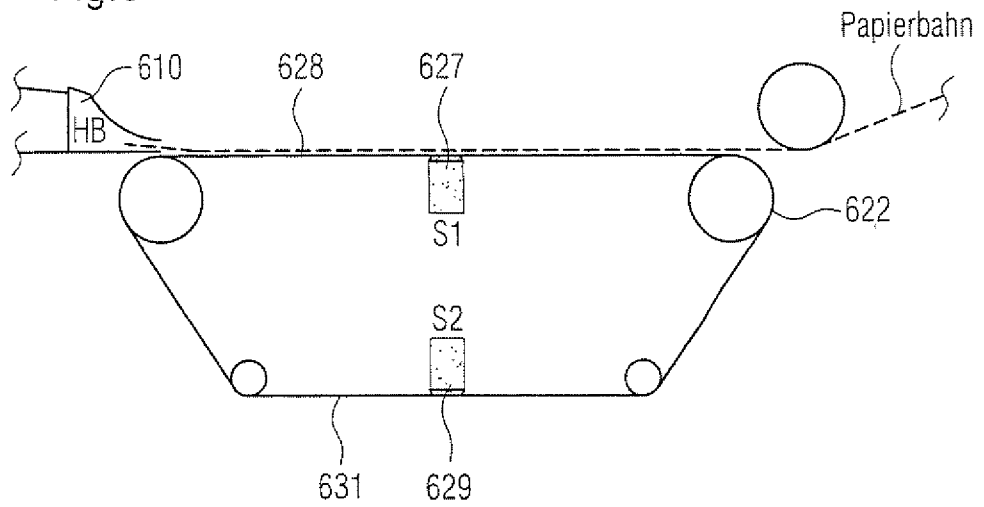


Fig.8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/063508

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01G17/02 G01G11/00 D21G9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01G D21G D21F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 99/58991 A (HONEYWELL MEASUREX CORP [US]) 18 November 1999 (1999-11-18) page 4, line 14 - page 6, line 26 page 8, line 26 - page 9, line 19 page 12, line 16 - page 13, line 15 figure 1	1-19
Y	US 2003/136589 A1 (DIETRICH JAMES P [US]) 24 July 2003 (2003-07-24) paragraph [0004] - paragraph [0013] paragraph [0020] - paragraph [0043] figures 1,2	1-19
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 Januar 2009

Date of mailing of the international search report

03/02/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Koch, Florian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/063508

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 099 690 A (HU HUNG-TZAW [US] ET AL) 8 August 2000 (2000-08-08) cited in the application column 2, line 49 - column 3, line 13 column 6, line 43 - column 8, line 23 column 12, line 51 - column 13, line 39 figures 2A-D -----	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2008/063508
--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9958991	A	18-11-1999	CA 2295557 A1 18-11-1999
			DE 69936038 T2 24-01-2008
			EP 1021729 A1 26-07-2000
			JP 2002514697 T 21-05-2002
			US 6086716 A 11-07-2000
US 2003136589	A1	24-07-2003	NONE
US 6099690	A	08-08-2000	CA 2329935 A1 04-11-1999
			DE 69937968 T2 02-01-2009
			EP 1137845 A1 04-10-2001
			JP 2002513099 T 08-05-2002
			US 6168687 B1 02-01-2001
			WO 9955959 A1 04-11-1999
			US 6059931 A 09-05-2000
			US 6126785 A 03-10-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/063508

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01G17/02 G01G11/00 D21G9/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01G D21G D21F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 99/58991 A (HONEYWELL MEASUREX CORP [US]) 18. November 1999 (1999-11-18) Seite 4, Zeile 14 - Seite 6, Zeile 26 Seite 8, Zeile 26 - Seite 9, Zeile 19 Seite 12, Zeile 16 - Seite 13, Zeile 15 Abbildung 1 -----	1-19
Y	US 2003/136589 A1 (DIETRICH JAMES P [US]) 24. Juli 2003 (2003-07-24) Absatz [0004] - Absatz [0013] Absatz [0020] - Absatz [0043] Abbildungen 1,2 ----- -/--	1-19

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 26. Januar 2009	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 03/02/2009
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Koch, Florian

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 099 690 A (HU HUNG-TZAW [US] ET AL) 8. August 2000 (2000-08-08) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 49 - Spalte 3, Zeile 13 Spalte 6, Zeile 43 - Spalte 8, Zeile 23 Spalte 12, Zeile 51 - Spalte 13, Zeile 39 Abbildungen 2A-D -----	1-19

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/063508

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9958991	A	18-11-1999	CA	2295557 A1	18-11-1999
			DE	69936038 T2	24-01-2008
			EP	1021729 A1	26-07-2000
			JP	2002514697 T	21-05-2002
			US	6086716 A	11-07-2000
US 2003136589	A1	24-07-2003	KEINE		
US 6099690	A	08-08-2000	CA	2329935 A1	04-11-1999
			DE	69937968 T2	02-01-2009
			EP	1137845 A1	04-10-2001
			JP	2002513099 T	08-05-2002
			US	6168687 B1	02-01-2001
			WO	9955959 A1	04-11-1999
			US	6059931 A	09-05-2000
			US	6126785 A	03-10-2000