



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.04.2004 Patentblatt 2004/18

(51) Int Cl.7: **D21F 7/04**, D21H 23/78,
B65H 23/188

(21) Anmeldenummer: **03103895.3**

(22) Anmeldetag: **22.10.2003**

(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 RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(30) Priorität: **23.10.2002 DE 10249396**

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

(72) Erfinder:
• **Becker, Ingo**
50859, Köln (DE)
• **Buttschardt, Werner**
89542, Herbrechtingen (DE)
• **Kaipf, Horst**
89415, Lauingen (DE)
• **Meier, Klaus**
89613, Hundersingen (DE)
• **Ueberschär, Manfred**
89547, Gerstetten (DE)

(54) **Anordnung zur indirekten oder direkten Erfassung eines lokalen Bahnzugs einer laufenden Materialbahn an wenigstens einer Bahn-Querposition**

(57) Die Erfindung betrifft unter anderem eine Anordnung zur indirekten oder direkten Erfassung eines Bahnzugs oder einer einen zumindest qualitativen oder/und relativen Rückschluss auf den Bahnzug erlaubenden Größe einer laufenden Materialbahn (M) beispielsweise aus Papier oder Karton, etwa in einer Maschine

zur Herstellung oder/und Behandlung der Materialbahn. Es wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass die Anordnung (20) dafür ausgebildet ist, den Bahnzug bzw. die den Rückschluss auf den Bahnzug erlaubende Größe lokal an wenigstens einer Querposition oder an wenigstens einem Querpositionsbereich entlang der Materialbahnbreite zu erfassen.

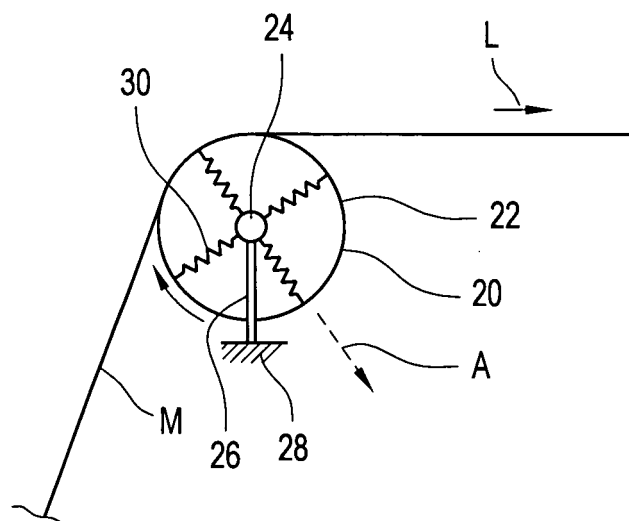


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft allgemein eine Anordnung zur Erfassung eines Bahnzugs einer laufenden Materialbahn beispielsweise aus Papier oder Karton, beispielsweise in einer Maschine zur Herstellung oder/und Behandlung der Materialbahn. Es wird hierbei einerseits an Maschinen gedacht, die die Herstellung und Behandlung einschließlich Auftrag eines Auftragsmediums auf wenigstens eine Seite der Materialbahn in einem so genannten Online-Betrieb ermöglichen. Ferner wird an Maschinen gedacht, die zur Behandlung einschließlich Auftrag eines Auftragsmediums auf wenigstens eine Seite der Materialbahn in einem so genannten Offline-Betrieb dienen. Es handelt sich bei derartigen Maschinen um eine gegenüber einer Maschine zur Herstellung der Materialbahn gesonderte Maschine (Streich- oder Auftragsmaschine), der die zu behandelnde Materialbahn in der Regel in Form von Materialbahnen zugeführt wird. Zum Auftrag von Auftragsmedium auf eine laufende Materialbahn sind sowohl berührende Auftragsvorrichtungen (Streichaggregate) als auch kontaktlose Auftragsvorrichtungen (kontaktlose Streichaggregate, beispielsweise vom Vorhang-Auftragstyp) üblich.

[0002] Bei derartigen Maschinen ist der im Betrieb auftretende Bahnzug und die Aufrechterhaltung eines Soll-Bahnzugs ein wichtiger Gesichtspunkt. Die Zugspannung hat eine wichtige Funktion für die Stabilisierung der Materialbahn und ermöglicht beispielsweise einen Auftrag im Bereich eines freien Zuges. Man verwendet deswegen Einrichtungen zur Einstellung eines Soll-Bahnzugs (vgl. beispielsweise DE 198 27 712 A1).

[0003] Der Bahnzug wird herkömmlich als summarische Größe für die gesamte Materialbahn erfasst, beispielsweise mittels einer Messwalze. Es kann diesbezüglich beispielsweise auf die DE 101 57 915 A1 verwiesen werden, die überdies vorschlägt, auf Grundlage des erfassten Bahnzugs die Materialbahn auf einen Bahnabriss hin zu überwachen und bei erkanntem Bahnabriss mindestens eine Abschlagvorrichtung (etwa ein Abschlagmesser) zu aktivieren. Betreffend die Bahnabrissüberwachung und die Aktivierung einer Abschlagvorrichtung in Reaktion auf einen erkannten Bahnabriss kann ferner auch auf die DE 101 57 914 A1 verwiesen werden. Ferner ist in diesem Zusammenhang die DE 41 34 590 A1 von Interesse, die einen Bahnreißschalter für bahnerarbeitende Maschinen offenbart, bei dem ein Druckfühler einen Luftdruck beruhend auf mit der Bahn mitgerissener Luft und ggf. durch Düsen zugeführter Druckluft erfasst und im Falle eines Druckabfalls ein den Bahnabriss angegebendes Signal erzeugt.

[0004] Zur angesprochenen Erfassung des summarischen Bahnzugs mittels einer Messwalze ist speziell auf die DE 36 09 623 A1 zu verweisen, die vorschlägt, mittels Dehnungsmessstreifen eine Verformung eines zwischen einer Grundplatte und einer Walzenlagerbasis

vorgesehenen Biegebalken in Folge der Zugspannung zu erfassen. Eine Vorrichtung zur Regelung bzw. Konstanthaltung einer Zugkraft einer Materialbahn ist beispielsweise aus der DE 40 19 108 A1 bekannt. Ferner ist in diesem Zusammenhang auf die DE 41 31 760 A1 zu verweisen, bei der der summarische Bahnzug ebenfalls mittels einer Kraftmesswalze gemessen wird und der Bahnzug unter Vermittlung einer vorgeordneten Führungs- und Breistreckwalze geregelt wird. In diesem Zusammenhang ist auch die DE 39 10 548 C1 von Interesse, die einen Bahnlaufregler vorschlägt, der auf Grundlage eines mittels einer Kraftmesswalze erfassten Bahnzugs über einen Regler eine Bremseneinrichtung ansteuert.

[0005] Trotz der hochentwickelten Bahnzugerfassung und Steuerung/Regelung des Bahnzugs lassen sich herkömmlich Ausfallzeiten und damit Produktionsverluste durch Bahnabriss nicht vollständig vermeiden. Bahnabriss führen unmittelbar und in Folge hieraus resultierender Rüstzeiten zu einer deutlichen Verschlechterung des Laufzeitwirkungsgrades bzw. der Performance (Runability) bei der Herstellung und Behandlung von Materialbahn, wie etwa Papier- und Kartonbahnen, die sich in entsprechend hohen Produktionskosten niederschlagen.

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung ist, eine Verbesserung des Laufzeitwirkungsgrads insbesondere durch Vermeidung von unbeabsichtigten Bahnabrissen zu ermöglichen. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist, in einer Maschine der angesprochenen Art eine gezieltere Steuerung/Regelung von den Bahnzug beeinflussenden Prozessen zu ermöglichen.

[0007] Zur wenigstens teilweisen Lösung wenigstens einer dieser Aufgaben stellt die Erfindung eine Anordnung zur indirekten oder direkten Erfassung eines Bahnzugs oder einer einen zumindest qualitativen oder/und relativen Rückschluss auf den Bahnzug erlaubenden Größe einer laufenden Materialbahn beispielsweise aus Papier oder Karton, etwa in einer Maschine zur Herstellung oder/und Behandlung der Materialbahn bereit, die sich dadurch auszeichnet, dass die Anordnung dafür ausgebildet ist, den Bahnzug bzw. die den Rückschluss auf den Bahnzug erlaubende Größe lokal an wenigstens einer Querposition oder an wenigstens einem Querpositionsbereich entlang der Materialbahnbreite zu erfassen.

[0008] Die erfindungsgemäße Anordnung ermöglicht im Gegensatz zu den Bahnzugerfassungsansätzen des Standes der Technik, den Bahnzug lokal an einer interessierenden Querposition oder an einem interessierenden Querpositionsbereich entlang der Materialbahnbreite im genannten Sinne zu erfassen, um beispielsweise durch Erfassung des Bahnzugs (bzw. der den Rückschluss erlaubenden Größe) an mehreren Querpositionen bzw. in mehreren Querpositionsbereichen eine Bahnzugverteilung über die Materialbahn in deren Querrichtung zu bestimmen bzw. auf diese im genannten Sinne rückzuschließen. Es hat sich nämlich gezeigt,

dass Bahnabrisse häufig deswegen auftreten, weil die Bahnzugverteilung über die Bahnbreite nicht gleichmäßig ist, sondern variiert. Treten beispielsweise Spannungsspitzen am Materialbahnrand auf, so bringt dies eine große Gefahr, dass es zu einem Bahnabriss kommt. Ferner hat sich gezeigt, dass die Gefahr von Bahnrisen mit sich bringende Bahnzugschwankungen auftreten, die zumindest zum Teil - ebenso wie die angesprochene nicht gleichmäßige Bahnzugverteilung über die Breite der Materialbahn - sich in dem im herkömmlichen Sinne summarisch erfassten bzw. erfassbaren Bahnzug, der gewissermaßen einen Mittelwert über die gesamte Materialbahnbreite darstellt, nicht widerspiegeln. Demgegenüber eröffnet der Erfindungsvorschlag die Möglichkeit, eine Bahnzugverteilung oder/und das Auftreten von gefährlichen Spannungsspitzen an interessierenden Stellen (etwa an den Materialbahnrändern) zu erfassen und zur Vorbeugung eines Bahnrisse entsprechende Gegenmaßnahmen einzuleiten, etwa durch gezielte Ansteuerung vorausgehender Prozesse in der jeweiligen Maschine.

[0009] Für viele Zwecke wird es ausreichen, wenn qualitativ auf den lokalen Bahnzug rückgeschlossen werden kann, etwa in der Weise, dass festgestellt wird, ob der lokale Bahnzug einer Norm oder einer Plausibilitätsbetrachtung entspricht oder nicht. Für viele Zwecke wird auch ein relativer Rückschluss auf den Bahnzug ausreichen, etwa im Sinne eines Vergleichs mit einem Bezugs-Bahnzug oder eine Bezugsgröße, etwa einem Bezugs-Bahnzug oder einer Bezugsgröße an einer anderen Bahnposition in Laufrichtung oder/und Querrichtung. So ist es beispielsweise zur Überwachung der Bahnzugverteilung in Querrichtung und ggf. Gewährleistung einer möglichst gleichmäßigen Bahnzugverteilung in der Regel nicht erforderlich, absolute Bahnzugwerte zu bestimmen, sondern es reicht ein relativer Vergleich der lokal erfassten Werte bzw. Größen.

[0010] Aus den vorangehenden Ausführungen ergibt sich schon, dass die erfindungsgemäße Anordnung zweckmäßig dafür ausgebildet sein kann, den Bahnzug bzw. die den Rückschluss auf den Bahnzug erlaubende Größe an mehreren in Querrichtung gegeneinander versetzten Querpositionen oder Querpositionsbereichen entlang der Materialbahnbreite zu erfassen, vorzugsweise zur Aufnahme eines Bahnzug-Querprofils.

[0011] Betreffend die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Anordnung bestehen viele Möglichkeiten. In der Regel ist es zweckmäßig, wenn die Anordnung dafür ausgebildet ist, eine lokale Bahnreaktion oder das Ausmaß einer lokalen Bahnreaktion auf eine lokale oder die gesamte Bahnbreite einschließende Einwirkung auf die Materialbahn zu erfassen. Weiterbildend wird vorgeschlagen, dass die Anordnung dafür ausgebildet ist, eine lokale Auslenkung der Materialbahn aus einer Bezugsebene oder/und relativ zu wenigstens einer lokalen Auslenkung der Materialbahn an einer anderen Querposition oder in einem anderen Querpositionsbereich in Folge von auf die Materialbahn wirkenden Kräften oder

Kraftkomponenten oder/und Impulsen oder Impulskomponenten in Richtung orthogonal zur Längs- und Querrichtung der Materialbahn zu erfassen. Die Anordnung kann selbst dafür ausgebildet sein, auf die Materialbahn einzuwirken bzw. Kräfte oder/und Impulse auf die Materialbahn auszuüben.

[0012] Eine bevorzugte Ausführungsweise zeichnet sich dadurch aus, dass die Anordnung dafür ausgebildet ist, den lokalen Bahnzug kontinuierlich oder quasi-kontinuierlich über die gesamte Materialbahnbreite ortsaufgelöst zu erfassen. Dabei kann vorgesehen sein, dass die Anordnung dafür ausgebildet ist, gleichzeitig über die gesamte Materialbahnbreite den lokalen Bahnzug bzw. die den Rückschluss auf den Bahnzug erlaubende Größe kontinuierlich oder quasi-kontinuierlich zu erfassen. Alternativ hierzu wird vorgeschlagen, dass die Anordnung dafür ausgebildet ist, zeitlich verteilt den lokalen Bahnzug bzw. die den Rückschluss auf den Bahnzug erlaubende Größe kontinuierlich oder quasi-kontinuierlich zu erfassen.

[0013] Nach einer anderen Ausführungsmöglichkeit ist vorgesehen, dass die Anordnung dafür ausgebildet ist, an mehreren Querpositionen oder in mehreren Querpositionsbereichen der Materialbahnbreite diskrete lokale Bahnzugwerte oder diskrete Werte der den Rückschluss auf den Bahnzug erlaubende Größe zu erfassen, die einen lokalen Wert an der betreffenden Querposition oder einen mittleren Wert für den betreffenden Querpositionsbereich darstellen, wobei vorzugsweise wenigstens drei diskrete Werte erfassbar sind. Für viele Zwecke wird es beispielsweise ausreichen, wenn die lokale Erfassung an wenigstens drei Stellen, beispielsweise am führerseitigen Materialbahnrand, in der Materialbahnmitte und am triebseitigen Materialbahnrand, erfolgt. Vorteilhaft kann man eine Erfassung in mehreren, ggf. gleichmäßig über die Bahn verteilten Bereichen/Zonen vorsehen, die beispielsweise entsprechenden Bereichen/Zonen vorausgehender oder/und nachfolgender Bahnherstellungs- bzw. Behandlungsstationen, die zonen aufgelöst arbeiten, entsprechen. So werden beispielsweise in Zonen unterteilte Streichklingen in Auftragswerken verwendet, beispielsweise 100 Klingenzonen über eine Materialbahnbreite von 10 Metern. Mittels einer erfindungsgemäßen Anordnung könnte man für entsprechende Materialbahnzonen (im Beispielsfall 100 Zonen) jeweils einen eigenen lokalen Bahnzug im angesprochenen Sinne erfassen und dementsprechende Messwerte (im Beispielsfall 100 Messwerte) bereitstellen. Grundsätzlich bietet sich hier die Möglichkeit, zonenweise auf die Streichklinge zurückzuwirken, etwa im Sinne einer Einstellung des Anpressdrucks an die Materialbahn abhängig vom erfassten lokalen Bahnzugwert. In der Regel wird man den Anpressdruck aber im Hinblick auf das gewünschte Streichergebnis einstellen und von einer derartigen Rückwirkung absehen. Es gibt auf jeden Fall aber Prozesse und Teilprozesse in einer Papiermaschine oder dergleichen, bei denen eine zonenweise Rückwirkung

in Abhängigkeit von lokalen Bahnzugmesswerten sinnvoll erscheint. Hierauf wird später noch näher eingegangen.

[0014] Betreffend die diskret arbeitende Anordnung wird vor allem daran gedacht, dass diese dafür ausgebildet ist, gleichzeitig die diskreten Werte zu erfassen. Dies ermöglicht eine besonders schnelle Reaktion auf irgendwelche Unregelmäßigkeiten, die sich in den Bahnzugwerten niederspiegeln. Für viele Zwecke wird es aber auch ausreichen, wenn die Anordnung dafür ausgebildet ist, zeitlich verteilt die diskreten Werte zu erfassen.

[0015] Soweit ein lokaler Bahnzug kontinuierlich bzw. quasi-kontinuierlich oder diskret zeitlich verteilt erfasst werden soll, kann man zweckmäßig vorsehen, dass die Anordnung wenigstens einen über die Materialbahnbreite bewegbaren Erfassungsabschnitt aufweist. Es wird also jeweils mittels dem Erfassungsabschnitt an einer Stelle gemessen und durch Bewegung des Erfassungsabschnitts zu einer anderen Stelle dann an dieser gemessen. Man kann eine sporadisch oder ständig erfolgende Traversierung der Materialbahn vorsehen.

[0016] Die erfindungsgemäße Anordnung kann eine Einrichtung zur Einwirkung, ggf. lokalen Einwirkung, auf die Materialbahn oder zur Wechselwirkung, ggf. lokalen Wechselwirkung, mit der Materialbahn umfassen. Die Anordnung kann dann dafür ausgelegt sein, eine lokale Bahnreaktion und das Ausmaß der lokalen Bahnreaktion auf die Einwirkung auf die Materialbahn bzw. eine lokale Wechselwirkung zwischen der Materialbahn und der Einrichtung oder das Ausmaß der lokalen Wechselwirkung der Materialbahn mit der Einrichtung zu erfassen.

[0017] Es wird in diesem Zusammenhang vor allem daran gedacht, dass die Einwirkung eine Bahnumlenkung (ggf. Bahnumlenkungskraftbeaufschlagung) oder/und eine Auslenkkraftbeaufschlagung ist. So kann beispielsweise eine Einrichtung zur Ausübung einer Auslenkkraft auf die Materialbahn auf nichtmechanischem, beispielsweise elektrostatischem Wege, vorgesehen sein.

[0018] Generell wird vorgeschlagen, dass die Anordnung wenigstens ein Bahnführungselement umfasst oder zumindest mit wenigstens einem Erfassungsabschnitt in räumlicher Zuordnung zu wenigstens einem Bahnführungselement angeordnet ist. Dies ermöglicht zum einen, dass für das Bahnführungselement und weitere Komponenten der Anordnung eine gemeinsame Tragkonstruktion verwendet wird bzw. eine ohnehin vorhandene Tragkonstruktion für Komponenten der Anordnung mitverwendet wird. Dies ist aus Kostengründen und auch im Hinblick auf den zur Verfügung stehenden Bauraum vorteilhaft und gewährleistet überdies eindeutig definierte Bezugspunkte etwa für eine Bahnzugerfassung auf Grundlage von Weg- und Abstandssensoren. Das Bahnführungselement kann ein ohnehin vorhandenes bzw. ohnehin erforderliches Bahnführungselement sein. Auch dies hat Kosten- und Bauraum-Vor-

teile, da dann nur noch der eigentlichen Messung dienende Komponenten der erfindungsgemäßen Anordnung ergänzt werden müssen. Das Bahnführungselement kann aber auch Bestandteil der eigentlichen Erfassungsanordnung sein und dann baulich und größtmäßig optimal auf die Messwerterfassung abgestimmt sein.

[0019] Das angesprochene Bahnführungselement kann ein Umlenkelement zum Umlenken der Materialbahn sein, beispielsweise eine Umlenkwalze, Leitwalze oder ein so genannter Airtum. Es wird in diesem Zusammenhang vor allem daran gedacht, dass die Anordnung dafür ausgelegt ist, eine lokale Bahnreaktion oder das Ausmaß einer lokalen Bahnreaktion auf eine Einwirkung auf die Materialbahn zu erfassen, an der das Bahnführungselement zumindest mitwirkt. Die lokale Bahnreaktion bzw. das Ausmaß der lokalen Bahnreaktion kann beispielsweise unter Vermittlung des Bahnführungselements und einer diesem zugeordneten Sensoranordnung erfassbar sein.

[0020] Anstelle der Erfassung der lokalen Bahnreaktion bzw. des Ausmaßes der lokalen Bahnreaktion kommt es auch in Betracht, allgemein eine lokale Wechselwirkung zwischen der Materialbahn und dem Bahnführungselement oder das Ausmaß der lokalen Wechselwirkung zwischen der Materialbahn und dem Bahnführungselement zu erfassen, wofür die Anordnung vorteilhaft ausgelegt sein kann. Beispielsweise kann man eine lokale Auslenkung des Bahnführungselements in Folge dieser Wechselwirkung erfassen und hieraus auf den lokalen Bahnzug rückschließen.

[0021] Es wurde schon erwähnt, dass als Bahnführungselement wenigstens eine Bahnleitwalze vorgesehen ist. Ferner kann wenigstens ein Bahnführungselement vorgesehen sein, welches eine Anordnung zum Erzeugen wenigstens eines Luftkissens in Nachbarschaft zur Materialbahn umfasst. Derartige Anordnungen sind unter der Bezeichnung "Airtum" gebräuchlich. Mittels einer derartigen Anordnung kann der auf die Materialbahn wirkende Luftdruck lokal erhöht werden. Dies wird herkömmlich meistens für eine Umlenkung der Bahn in Richtung auf das Führungselement genutzt. Im Zusammenhang mit den Erfindungsvorschlägen kann eine lokale Auslenkung der Materialbahn in Folge des Luftdrucks als Maß für den lokalen Bahnzug erfasst und ausgewertet werden. In herkömmlichen Airtums wird heute schon der Luftdruck gemessen als Maß für die richtige Luftmenge, damit das Luftkissen oder Luftpolster die Bahn auf Abstand zu konstruktiven Elementen hält. Nach dem Weiterbildungsvorschlag ist nun vorgesehen, eine lokale Bahnauslenkung in Folge des Luftdrucks bzw. von auf die Bahn wirkenden Luftimpulsen des Luftkissens als Maß für den lokalen Anzug zu erfassen.

[0022] Als Bahnführungselement kann man auch eine Anordnung zum Erzeugen wenigstens eines Unterdruckbereichs in Nachbarschaft zur Materialbahn vorsehen. Auch hier kann im Zusammenhang mit den Erfindungsvorschlägen die lokale Auslenkung der Bahn

ein Maß für den lokalen Bahnzug sein, die Auslenkung erfolgt hier dann aber in Richtung zum Bahnführungselement. Bevorzugt wird der Unterdruckbereich auf Grundlage der Materialbahnbewegung in Laufrichtung erzeugt, beispielsweise durch Ausnutzen des so genannten Koanda-Effekts, der herkömmlich beispielsweise zur Bahnstabilisierung nach dem Bernoulli-Prinzip ausgenutzt wird (vgl. EP 0 561 256 B1 bzw. die DE 693 30 413 T2). Beispielsweise kann eine Tragflächenform oder dergleichen in der Nähe der Bahn vorgesehen werden, die eine Kraft zwischen der Materialbahn und der Tragflächenform auf Grundlage der von der Bahn mitgeschleppten Luft bewirkt. Die Kraft bewirkt eine Auslenkung der Bahn, die als Maß für die Zugspannung gemessen werden kann oder/und einer Auslenkung der ggf. segmentierten oder traversierenden Tragflächenform, die als Maß für die Zugspannung erfasst werden kann.

[0023] Betreffend die Erzeugung des Unterdruckbereiches auf Grundlage der Materialbahnbewegung wird allgemein vorgeschlagen, dass das Bahnführungselement eine aerodynamisch wirksame Oberfläche aufweist, die mit einer mit der Materialbahn mitgerissenen Luftgrenzschicht wechselwirkt.

[0024] Für alle angesprochenen Bahnführungselemente ist, wie sich aus den vorangehenden Ausführungen schon ergibt, bevorzugt vorgesehen, dass eine Auslenkung, ggf. lokale Auslenkung, der Materialbahn oder/und des Bahnführungselements als Maß für den lokalen Bahnzug bzw. als die den Rückschluss auf diesen erlaubende Größe erfassbar ist.

[0025] Das betreffende Bahnführungselement kann sich über die gesamte Materialbahnbreite oder über die gesamte als Materialbahnbreite nutzbare Maschinenbreite erstrecken. Eine andere Möglichkeit ist, dass wenigstens ein Bahnführungselement in Querrichtung kürzer als die gesamte Materialbahnbreite oder die gesamte als Materialbahnbreite nutzbare Maschinenbreite ist, wobei dieses Bahnführungselement vorzugsweise in Querrichtung relativ zur Materialbahn verstellbar, ggf. verfahrbar, ist. Man kann dann ein Traversieren des Bahnführungselements in Querrichtung mittels einer entsprechenden Führungs- und Verstelleinrichtung vorsehen.

[0026] Eine die lokale Bahnreaktion oder das Ausmaß der lokalen Bahnreaktion erfassende Sensoranordnung kann in das betreffende Bahnführungselement integriert sein. Eine andere Möglichkeit ist, eine gegenüber dem Bahnführungselement gesonderte Sensoranordnung zum Erfassen der lokalen Bahnreaktion bzw. des Ausmaßes der lokalen Bahnreaktion vorzusehen. Diese Sensoranordnung kann auf der gleichen Seite der Materialbahn wie das Bahnführungselement angeordnet sein. Ferner kann man vorsehen, dass das Bahnführungselement und die Sensoranordnung auf verschiedenen Seiten der Materialbahn angeordnet sind.

[0027] Die erfindungsgemäße Anordnung kann vorteilhaft auch dafür ausgebildet sein, den Bahnzug bzw.

die den Rückschluss auf den Bahnzug erlaubende Größe im Bereich eines freien Bahnzugs zu erfassen.

[0028] Nach einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Anordnung ist diese dafür ausgebildet, den Bahnzug bzw. die den Rückschluss auf die Bahnzug erlaubende Größe ohne Berührung der Materialbahn mit einem Messwertaufnehmer bzw. einer Messwertaufnehmeranordnung zu erfassen, vorzugsweise völlig berührungslos. Es wird beispielsweise an die Verwendung von Abstands- und Wegsensoren gedacht, etwa lichtoptische Sensoren, insbesondere Laser-Sensoren und Ultraschall-Sensoren. Insbesondere wird vorgeschlagen, wenigstens einen berührungslos eine lokale Bahnauslenkung oder einen lokalen Abstand der Materialbahn von wenigstens einem Bezugspunkt erfassenden Abstandssensor vorzusehen, der in einem freien Bahnzugbereich oder - vorzugsweise - in Nachbarschaft zu einer Umlenkstelle oder einem Umlenkelement oder einem Bahnauslenkungselement angeordnet ist.

[0029] Nach einem anderen Ansatz wird vorgeschlagen, dass die Anordnung wenigstens einen Drucksensor umfasst, der in Zuordnung zu einer Umlenkstelle der Materialbahn dafür ausgebildet und angeordnet ist, einen momentanen lokalen Luftdruck in einem Luftsammelbereich in Folge eines Abquetschens oder Aufstauens einer mit der Materialbahn mitgerissenen Luftgrenzschicht an der Umlenkstelle oder/und in Folge einer gezielten Luftzufuhr zu einer Materialbahnseite oder/und in einem Luftaufschwimmungsgebiet zwischen einem die Umlenkstelle definierenden Umlenkelement und der Materialbahn in Folge einer/der mit der Materialbahn mitgerissenen, teilweise zwischen das Umlenkelement und die Materialbahn eintretenden Luftgrenzschicht zu erfassen. Diesem Weiterbildungsvorschlag liegt unter anderem die Beobachtung zugrunde, dass bei manchen Streichaggregaten die von der Materialbahn mitgeschleppte Luftgrenzschicht zwischen die Materialbahn und eine Gegenwalze zum Streichaggregat eintritt und ein Aufschwimmen der Materialbahn auf der Gegenwalze bewirken kann, wobei der Effekt in der Materialbahnmitte besonders stark sein kann, ggf. mit Ausbauchen der Materialbahn.

[0030] Anstelle der Erfassung des Luftdrucks kommt es auch in Betracht, das Aufschwimmen, ggf. Ausbauchen, der Materialbahn selbst als Maß für den lokalen Bahnzug zu erfassen. Hierzu kann die Anordnung wenigstens einen vorzugsweise berührungslos arbeitenden Abstands- oder Wegsensor umfassen, der in Zuordnung zur Umlenkstelle der Materialbahn dafür ausgebildet und angeordnet ist, eine momentane lokale Auslenkung der Materialbahn in Folge eines momentanen lokalen Luftdrucks in einem Luftsammelbereich in Folge eines Abquetschens oder Aufstauens einer mit der Materialbahn mitgerissenen Luftgrenzschicht an der Umlenkstelle oder/und in einem Luftaufschwimmungsgebiet zwischen einem die Umlenkstelle definierenden Umlenkelement und der Materialbahn in Folge einer/der

mit der Materialbahn mitgerissenen, teilweise zwischen das Umlenkelement und die Materialbahn eintretende Luftgrenzschicht zu erfassen. Es wird insoweit ein ähnlicher Effekt wie bei dem oben angesprochenen "Luftkissen" erreicht.

[0031] Weiterbildend wird vorgeschlagen, eine vorzugsweise kalibrierbare Einrichtung vorzusehen, die eine den lokalen Luftdruck bzw. die lokale Auslenkung repräsentierende Größe oder eine daraus bestimmte Größe empfängt und auf Grundlage dieser Größe unter Berücksichtigung einer dem lokalen Luftdruck bzw. der lokalen Auslenkung zugeordneten Querposition und eines seitlichen Luftabflusses eine korrigierte Größe ermittelt, die den lokalen Bahnzug oder die den Rückschluss auf den lokalen Bahnzug erlaubende Größe repräsentiert.

[0032] Man kann beispielsweise einen den Abfluss von Luft an den Bahnändern berücksichtigenden Korrekturfaktor oder dergleichen in die Auswertung einbeziehen. In der Regel wird es aber ausreichen, Änderungen gegenüber einem Normal- oder Sollzustand bzw. gegenüber einem plausiblen Verlauf der lokalen Bahnspannung festzustellen, etwa Spannungsspitzen. Wie erläutert, können solche Spannungsspitzen einen bevorstehenden Bahnrisso ankündigen oder zu weiteren Problemen führen, beispielsweise zum Bilden von Falten beim Aufwickeln auf einem Tambour.

[0033] Um insbesondere eine qualitative Erfassung bzw. Auswertung des lokalen Bahnzugs bzw. eines Bahnzugprofils zu ermöglichen, kann wenigstens eine elektronische Kamera vorgesehen sein zum Erfassen von Standbildern oder Bewegtbildern wenigstens einer Materialbahnoberfläche. Die Standbilder bzw. Bewegtbilder können mittels einer zugeordneten Bildverarbeitungseinheit ausgewertet werden, insbesondere um auf Anomalitäten im Bahnzug bzw. im Bahnzug-Querprofil rückschließen zu können. Es hat sich nämlich gezeigt, dass sich der "optische Eindruck" mit dem Bahnzug ändert. Übliche Softwaretechniken, einschließlich Selbstlern-Algorithmen oder Fuzzy-Logik, können in diesem Zusammenhang vorteilhaft zum Einsatz kommen.

[0034] Es kommt durchaus auch in Betracht, wenigstens einen berührend einen lokalen Abstand der Materialbahn von wenigstens einem Bezugspunkt oder eine lokale Bahnauslenkung oder eine auf die Bahn oder/und ein zugeordnetes Bahnführungselement wirkende Auslenkungskraft erfassenden Abstands- oder Auslenkungs- oder Kraftsensor vorzusehen, beispielsweise einen traversierenden Sensor oder eine Sensoranordnung mit mehreren über die Bahnbreite verteilten Sensoren. Der Sensor bzw. der jeweilige Sensor ist vorzugsweise dafür ausgeführt, selbst direkt oder indirekt lokal eine Kraft auf die Materialbahn auszuüben und eine Auslenkung der Materialbahn in Folge dieser Kraft oder eine Gegenkraft hierzu als Maß für den lokalen Bahnzug zu erfassen. Der Sensor kann zweckmäßig in einem Bereich freien Bahnzugs mit der Materialbahn in Messkontakt bringbar sein oder in Messkontakt stehen.

Es ist aber auch möglich, den Sensor einer Bahnumlenkung zuzuordnen.

[0035] Vorteilhafte Ausgestaltungen des Sensors weisen wenigstens ein drehbar gelagertes Kontaktrad oder/und wenigstens eine drehbar gelagerte Kontaktrolle oder/und wenigstens eine in beliebigen Richtungen drehbar gelagerte Kontaktkugel als Kontaktelemente des Abstands- oder Auslenkungssensors auf, das die Materialbahn berührt. Um ein schon angesprochenes Traversieren zu ermöglichen, kann zumindest das Kontaktelement in Querrichtung der Bahn relativ zu dieser verstellbar, ggf. verfahrbar, sein. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass eine Drehbarkeit des Kontaktelement in Querrichtung bzw. ein Abheben des Kontaktelements von der Materialbahn für die Querverstellung nicht unbedingt erforderlich ist, da die zwischen der Materialbahn und dem Kontaktelement auftretenden Reibungskräfte in Querrichtung gegenüber anderen Kräften in der Regel vernachlässigbar sein werden und in der Regel ohnehin eine Bahnkantensteuerung vorhanden ist, die zwangsläufig derartige Kräfte kompensieren würde. Trotzdem erscheint die Ausführungsform mit der frei drehbaren Kugel aber insoweit sehr vorteilhaft, als dass erst recht keine störenden Querkräfte in Folge des Traversierens zu erwarten sind.

[0036] Es wurde schon die Möglichkeit angedeutet, dass man eine Abstands- oder Auslenkungs- oder Kraftsensoranordnung mit mehreren in Querrichtung gegeneinander versetzten Abstands- oder Auslenkungssensoren vorsehen kann. Eine Möglichkeit in diesem Zusammenhang ist, dass die Sensoren jeweils eine eigene Kontaktrolle oder ein eigenes Walzensegment einer sich über die Materialbahnbreite erstreckenden segmentierten Walze aufweisen. Betreffend die Walze wird vor allem daran gedacht, dass diese eine Bahnführungswalze ist. Soweit Kontaktrollen vorgesehen sind, können diese gemeinsam ebenfalls ein Bahnführungselement bilden.

[0037] Der angesprochene berührend arbeitende Sensor bzw. das Kontaktelement kann vorteilhaft auf einer zuvor oder/und danach keinem Auftrag eines Auftragsmediums unterliegenden Seite der Materialbahn an dieser angreifen. Eine Beeinträchtigung des Auftragsergebnisses bzw. der durch einen Auftrag zu behandelnden Materialbahnoberfläche durch den berührenden Kontakt wird dann zuverlässig vermieden.

[0038] Die Erfindung stellt ferner bereit eine Maschine zur Herstellung oder/und Behandlung einer Materialbahn, vorzugsweise aus Papier oder Karton, mit wenigstens einer erfindungsgemäßen Anordnung zur indirekten oder direkten Erfassung eines lokalen Bahnzugs oder/und einer einen zumindest qualitativen oder/und relativen Rückschluss auf den lokalen Bahnzug erlaubenden Größe der laufenden Materialbahn. Die erfindungsgemäße Anordnung kann vorteilhaft entsprechend den vorstehend angegebenen Weiterbildungsvorschlägen ausgeführt sein.

[0039] Bei der Maschine kann es sich um eine Ma-

schine mit wenigstens einem Auftragswerk oder einer Auftragswerkanordnung handeln, um direkt oder indirekt ein Auftragsmedium auf eine oder beide Seiten der Materialbahn aufzutragen. Es kann dabei bezogen auf die Laufrichtung der Materialbahn vor dem Auftragswerk bzw. der Auftragswerkanordnung oder/und nach dem Auftragswerk bzw. der Auftragswerkanordnung (jeweils) eine erfindungsgemäße Erfassungsanordnung der erläuterten Art vorgesehen sein.

[0040] Man kann vorteilhaft vorsehen, dass wenigstens eine Funktionsanordnung der Maschine auf Grundlage wenigstens eines erfassten lokalen Bahnzugs oder wenigstens einer erfassten, den Rückschluss auf den lokalen Bahnzug erlaubenden Größe mittels einer Steuer/Regeleinheit ansteuerbar ist. Es wird hierbei vor allem daran gedacht, dass in Laufrichtung der Materialbahn die Erfassungsanordnung nach der Funktionsanordnung angeordnet ist und dass die Erfassungsanordnung, die Funktionsanordnung und die Steuer/Regel-Einheit wenigstens einen Regelkreis bilden.

[0041] Es wird dabei vor allem an eine zonenweise Ansteuerung bzw. Regelung der Funktionsanordnung gedacht, wenn diese in Bezug auf in Querrichtung nebeneinander liegende Querzonen der Materialbahn zonenweise ansteuerbar, ggf. regelbar, ist. Bei der Funktionsanordnung kann es sich beispielsweise um den Stoffauflauf einer Papiermaschine, um eine Zonenpresse, um eine Dampfblaskastenordnung oder ein Walzen-Glättwerk handeln.

[0042] Weiterbildend wird vorgeschlagen, dass die Steuer-/Regeleinheit dafür ausgelegt ist, die Funktionsanordnung derart anzusteuern, dass ein Bahnzugprofil vergleichmäßig, insbesondere begradigt, wird oder/und Bahnzugspitzen vermieden oder ausgeglichen werden. Auf diese Weise können schädliche Bahnrisse besonders zuverlässig vermieden werden.

[0043] Die Maschine kann ferner sicherheitshalber eine Funktionalität zur Erfassung eines drohenden oder/und momentan erfolgenden oder/und eines gerade erfolgten Bahnabrisse auf Grundlage wenigstens einer mittels einer erfindungsgemäßen Erfassungsanordnung erfassten Größe aufweisen. Diese Funktionalität kann vorteilhaft mit einer Funktionalität zur Auslösung und ggf. Steuerung einer Bahnabrissequenz kombiniert werden, die beispielsweise die Auslösung einer Abschlageinrichtung, beispielsweise eines Abschlagmessers, umfasst. Es wird auf die schon angesprochenen Offenlegungsschriften DE 101 57 915 A1 und DE 101 57 914 A1 verwiesen. Erfindungsgemäß können unbeabsichtigte Bahnabrisse aber mit recht hoher Sicherheit vermieden werden, so dass es nur noch sehr selten zur Auslösung einer Bahnabrissequenz kommen sollte.

[0044] Die Erfindung stellt ferner ein Verfahren zum Steuern/Regeln einer Maschine der angesprochenen Art bereit, bei dem lokal an wenigstens einer Querposition einer laufenden Materialbahn beispielsweise aus Pa-

pier oder Karton der lokale Bahnzug oder eine einen zumindest qualitativen oder/und relativen Rückschluss auf den lokalen Bahnzug erlaubende Größe erfasst wird und wenigstens eine Funktionsanordnung der Maschine auf Grundlage dieser Erfassung angesteuert, ggf. geregelt, wird.

[0045] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch ein Beispiel, wie mittels einer segmentierten Umlenkwalze in verschiedenen Querpositionsbereichen einer laufenden Materialbahn der lokale Bahnzug erfasst werden kann.

Fig. 2 zeigt ein konkretes Beispiel für eine segmentierte Messwalze, die zugleich die Funktion einer Umlenkwalze erfüllen kann.

Fig. 3 zeigt schematisch ein weiteres Beispiel einer derartigen Messwalze mit einer Mehrzahl von einzeln unter dem Bahnzug elastisch auslenkbaren Mess-Walzensegmenten.

Fig. 4 zeigt ein Beispiel für eine queraufgelöste lokale Bahnzugmessung in einem freien Bahnzugbereich einer Materialbahn.

Fig. 5 zeigt eine konkrete Ausführungsmöglichkeit der Anordnung der Fig. 4 mit mehreren in Querrichtung nebeneinander angeordneten Messsensoren, die eine Materialbahnseite mit einem Kontaktelement berühren.

Fig. 6 zeigt eine Ausführungsvariante, bei der ein die Materialbahn berührender Sensor in Querrichtung zur Materialbahn verstellbar ist.

Fig. 7 zeigt in den Teilfiguren 7a) und 7b) zwei weitere Ausführungsmöglichkeiten für den an einer Querposition fest anzuordnen bzw. in Querrichtung verstellbar zu lagernden, berührend arbeitenden Sensor.

Fig. 8 zeigt schematisch ein Beispiel, wie etwa im Bereich eines freien Bahnzugs auf Grundlage einer Unterdruckerzeugung queraufgelöst ein lokaler Bahnzug erfasst werden kann.

Fig. 9 zeigt eine erste konkrete Ausführungsvariante der Anordnung der Fig. 8 mit Sichtrichtung in Bahnlaufrichtung auf eine Unterdruckerzeugungs- und Abstandssensoranordnung.

Fig. 10 zeigt eine Ausführungsvariante der Anordnung gemäß Fig. 9, ebenfalls mit Sichtrich-

tung parallel zur Laufrichtung der Bahn.

Fig. 11 zeigt eine nicht die lokale Auslenkung der Materialbahn, sondern eine lokale Auslenkung eines auf Grundlage der Bahnbewegung arbeitenden, segmentiert ausgeführten Unterdruckerzeugungselements als Maß für den lokalen Bahnzug erfassende Sensoranordnung in einer Ansicht entsprechend den Fig. 9 und 10.

Fig. 12 zeigt eine einen lokalen Unterdruck queraufgelöst als Maß für den Bahnzug erfassende Sensoranordnung in einer Ansicht entsprechend den Fig. 9 bis 11.

Fig. 13 zeigt schematisch eine Anordnung zur lokalen Bahnzugerfassung auf Grundlage einer lokalen Auslenkung einer Materialbahn an einem Luftpolster, insbesondere eines so genannten Airturns.

Fig. 14 zeigt schematisch eine Anordnung zur Erfassung eines lokalen Aufschwimmens einer Materialbahn auf einer Umlenkrolle in Folge einer mitgerissenen Luftgrenzschicht als Maß für den lokalen Bahnzug.

Fig. 15 zeigt eine Umlenkwalze mit integrierter Drucksensoranordnung, die queraufgelöst einen lokalen Luftdruck in Folge eines Einquetschens einer an der Materialbahn mitgerissenen Luftgrenzschicht zwischen der Materialbahn und der Umlenkwalze als Maß für einen lokalen Bahnzug erfasst.

Fig. 16 zeigt schematisch eine Ausführungsmöglichkeit einer Messwalze mit integrierter Drucksensoranordnung und voneinander abgeschlossenen Luftsammelräumen, die in einer Anordnung gemäß Fig. 15 eingesetzt werden könnte.

Fig. 17 zeigt schematisch eine Papiermaschine mit integriertem Streichaggregat zwischen zwei Bahnzugerfassungsanordnungen samt einer zugeordneten Steuer/Regel-Einheit.

Fig. 18 zeigt schematisch eine Bahnzugerfassungsanordnung und eine Funktionsanordnung der Papiermaschine der Fig. 17, die in Verbindung mit der laufenden Materialbahn mehrere jeweils einer Querzone zugeordnete Regelkreise bilden.

[0046] Nach Fig. 1 ist eine in Richtung L laufende Materialbahn M über eine segmentierte Umlenkwalze 20 geführt, die kreiszylindrische Umfangssegmente 22 auf-

weist, die elastisch oder federnd relativ zu einer Walzenwelle 24 gehalten sind, die über ein Gestell 26 an einer Maschinenbasis 28 gehalten ist. Die federnde oder elastische Anordnung der Umfangssegmentabschnitte 22 relativ zur Walzenwelle 24 ist durch Federn 30 symbolisiert.

[0047] Bei der Materialbahn M kann es sich um eine Papier- oder Kartonbahn in einer Maschine zur Herstellung oder/und Behandlung der Materialbahn, beispielsweise in einer so genannten Papier- oder Kartonmaschine oder in einer Auftragsmaschine, insbesondere Streichmaschine, handeln.

[0048] In Folge des Bahnzugs bzw. der Bahnspannung der über die Umlenkwalze gespannten Materialbahn M kommt es zu einer mehr oder weniger starken Auslenkung der Umfangssegmentabschnitte 22 etwa in Richtung A relativ zu einer konzentrischen Stellung in Bezug auf die Walzenwelle 24. Tritt in der Materialbahn ein in Querrichtung sich änderndes Bahnzugprofil oder Bahnspannungsprofil auf, so äußert sich dieses in einer unterschiedlich starken Auslenkung des jeweiligen Umfangssegmentabschnitts relativ zur genannten konzentrischen Stellung. Diese Auslenkung der einzelnen Umfangssegmentabschnitte kann mittels einer Sensoranordnung, beispielsweise einer Abstandssensoranordnung oder einer Kraftsensoranordnung, die die jeweilige Auslenkungskraft erfasst, relativ zueinander oder - ggf. auf Grundlage einer Kalibrierung oder auf Grundlage von Kennlinien - absolut gemessen werden. Aus dem Mittelwert der erfassten lokalen Bahnzugswerte kann gewünschtenfalls der Gesamt-Bahnzug bestimmt werden.

[0049] Fig. 2 zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel für eine gewünschtenfalls als Umlenkwalze 20 verwendbare Messwalze 20a, die eine Mehrzahl von Walzensegmenten 22a, vorliegend - ohne Beschränkung der Allgemeinheit - sieben Walzensegmente 22a, aufweist. Die Walzensegmente sind jeweils elastisch oder federnd zu einer Walzenwelle 24a gelagert und stützen sich an einem von der Materialbahn abgelegenen Umfangsflächenabschnitt über ein gleitendes oder rollendes Zwischenglied 32a und eine jeweilige Druck- oder Zugmessdose 34a an einem Stützjoch 36a ab.

[0050] Anhand von Fig. 2 kann ferner auch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anordnung erläutert werden. In diesem Fall sind die Elemente 32a ebenfalls als Walzensegmente, nämlich als Walzensegmente einer segmentierten Gegenwalze 38a' aufzufassen, und die in Fig. 2 nicht erkennbare Materialbahn ist durch den Walzennip zwischen der segmentierten Walze 20a und der Gegenwalze 38a' geführt, entweder im Wesentlichen geradlinig, um mittels der Messdosen 34a in Abhängigkeit von der lokalen Bahnspannung die Materialbahn lokal bis zur Einstellung eines Kraftgleichgewichts ausulenken und so die lokale Bahnspannung zu messen oder unter teilweiser Umschlingung der segmentierten Walze 20a oder der segmentierten Walze 38a' über einen Umfangswinkel,

um ähnlich wie bei Fig. 1 in Abhängigkeit von dem lokalen Bahnzug eine Auslenkung des jeweiligen Walzensegmentpaares 22a, 32a bis zur Einstellung eines Kräftegleichgewichts mit der von der jeweiligen Messdose aufgebracht Kraft zu erhalten und so den lokalen Bahnzug bzw. einen einen Rückschluss hierauf erlaubende Größe zu erfassen.

[0051] Fig. 3 zeigt ein weiteres Beispiel einer Messwalze 20b mit mehreren Walzensegmenten 22b, die relativ zu einer Walzenwelle 24b elastisch oder federnd gehalten sind. Die Auslenkung des jeweiligen Walzensegments 22b relativ zu einer konzentrischen Stellung zur Walzenwelle 24b ist mittels eines jeweiligen, in die segmentierte Walze 20b integrierten Sensors 34b erfassbar, beispielsweise als einem Weg oder Abstand entsprechenden Auslenkungswert oder als die Auslenkungskraft repräsentierender Kraftwert.

[0052] Fig. 4 zeigt eine schematisierte Teildarstellung einer erfindungsgemäßen Maschine mit einer erfindungsgemäßen Erfassungsanordnung, insbesondere einer Papier- oder Streichmaschine, zur Herstellung oder/und zur Veredelung einer Materialbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, in welcher die Materialbahn M über mehrere Fixpunkte 40c, 42c geführt ist, die vorliegend jeweils von einem Walzenpaar 44c, 46c bzw. 48c, 50c gebildet sind. In einem freien Bahnzugbereich zwischen den Fixpunkten ist die Erfassungsanordnung 52c vorgesehen, die eine Mehrzahl von in Querrichtung gegeneinander beabstandeten Einzelsensoren 52c-1, 52c-2 und 52c-3 etwa entsprechend Fig. 5 oder einen oder mehrere, in Querrichtung relativ zur Materialbahn M verstellbare Einzelsensoren, entsprechend Fig. 6 genau einen derart verstellbaren Einzelsensor 52c' aufweist.

[0053] Der Sensor bzw. die Sensoren drücken federnd oder elastisch mit einem Kontaktrad 54c als Kontaktelement gegen die Materialbahn M in einer Richtung im Wesentlichen orthogonal zur Materialbahnoberfläche. Beispielsweise kann das Kontaktrad 54c an einem elastisch oder federnd in einem Sensorgehäuse 56c gelagerten Schubstößel 58c drehbar gehalten sein. Je nach Größe des lokalen Bahnzugs an der jeweiligen Kontaktstelle wird die Materialbahn M mehr oder weniger stark gegenüber einem streng geradlinigen Verlauf in einer geometrischen Ebene ausgelenkt mit entsprechender Schubposition des Schubstößels 58c relativ zu dem Sensorgehäuse 56. Es tritt eine derart starke Materialbahnauslenkung auf, dass ein Kräftegleichgewicht zwischen der orthogonal zur Materialbahnebene wirkenden Komponente der lokalen Bahnspannung und der den Schubstößel 58c elastisch aus Gehäuse drückenden Sensorkraft eingestellt ist. Auf Grundlage der Schubstößelposition bzw. der jeweils erfassten Sensorkraft kann auf den lokalen Bahnzug rückgeschlossen werden und zumindest ein relatives Bahnzugprofil entsprechend der vorgesehenen Auflösung ermittelt werden.

[0054] Fig. 7 zeigt in Teilfig. 7a) eine Ausführungsvariante eines bei den Anordnungen der Fig. 4 bis 6 verwendbaren Sensors 42c, der anstelle eines Kontaktrads eine Kontaktwalze 54d aufweist, die drehbar an einem Schubstößel 58d gelagert ist. Gemäß Teilfigur 7b) weist der Sensor 42e eine an einem Schubstößel 58e in alle Richtungen frei drehbar gelagerte Kontaktkugel 54e auf. Die Ausbildung des Sensors entsprechend Fig. 7b) ist besonders für eine traversierende Anordnung entsprechend Fig. 6 vorteilhaft, da praktisch keine nennenswerte Reibung zwischen dem Sensor und der Materialbahn M bei dem seitlichen Hin- und Herfahren des Sensors auftritt.

[0055] Gemäß Fig. 8 ist anstelle der Sensoranordnung 52c eine berührungslos arbeitende Abstandssensoranordnung vorgesehen, der ein Koanda-Unterdruckerzeugungselement 60f zugeordnet ist, derart, dass die Materialbahn M in einem freien Bahnzugabschnitt zwischen der Abstandssensoranordnung 52f und dem Koanda-Unterdruckerzeugungselement 60f hindurchgeführt ist. In Folge einer Wechselwirkung zwischen dem Element 60f und der auf der Oberfläche der Materialbahn M mitgeführten bzw. mitgerissenen Luftgrenzschicht kommt es zu einer Ausbildung eines Unterdrucks zwischen der Materialbahn M und dem Element 60f, der zu einer in Abhängigkeit von dem lokalen Bahnzug mehr oder weniger ausgeprägten Auslenkung der Materialbahn M in Richtung zum Element 60f führt. Diese Auslenkung kann mittels der Sensoranordnung 52f erfasst werden als zumindest qualitatives Maß für den lokalen Bahnzug. Die Sensoranordnung 52f kann beispielsweise auf optischem Wege, etwa durch eine Laufzeitmessung von Laserimpulsen, oder auf Ultraschallbasis arbeiten.

[0056] Fig. 9 zeigt eine Ausführungsmöglichkeit für die Anordnung 60f, 52f in einer Ansicht in Laufrichtung L. Es ist eine Reihe von Einzelsensoren 52f vorgesehen, die jeweils die lokale Auslenkung der Materialbahn M in Folge des zwischen der Materialbahn M und dem Element 60f herrschenden Unterdrucks erfassen, und zwar jeweils einen Mittelwert für eine bestimmte Zone bzw. einen bestimmten Bereich der Materialbahn M in Querrichtung. Die Zonen bzw. der dem jeweiligen Einzelsensor 52f zugeordnete Erfassungsbereich sind durch die Querabmessung des den jeweiligen Sensor 52f repräsentierenden Kasten repräsentiert.

[0057] Anstelle der Erfassung eines Mittelwerts kann auch eine Erfassung von lokalen Werten an einer jeweiligen Querposition der Materialbahn M vorgesehen sein, wie dies in Fig. 10 durch entsprechende, nur in einem schmalen Querbereich erfassende Einzelsensoren 52f'' symbolisiert ist.

[0058] Der zwischen der Materialbahn M und dem Unterdruckerzeugungselement 60f in Folge des Koanda-Effekts auftretende Unterdruck hängt selbst auch von der lokalen Bahnauslenkung und damit vom lokalen Bahnzug ab. Anstelle eines ortsfest und unbeweglich angeordneten Unterdruckerzeugungselements 60f kann man dieses lokal gegen eine Bezugsposition aus-

lenkbar ausführen und die Auslenkung des Unterdruckerzeugungselements als zumindest qualitatives Maß für den Bahnzug erfassen. Fig. 11 zeigt ein segmentiert ausgeführtes Unterdruckerzeugungselement 60g, dessen einzelne Segmente 62g elastisch (wie durch Federn 53g symbolisiert) an einem Querloch 64g abgestützt oder gehalten sind. Den einzelnen Segmenten 62g ist jeweils ein berührungslos arbeitender Abstandssensor 52g zugeordnet, der die Auslenkung des jeweiligen Segments als Maß für den lokalen Bahnzug erfasst.

[0059] Fig. 12 zeigt demgegenüber eine Ausführungsvariante, bei der das Koanda-Unterdruckerzeugungselement 60h mit einer Drucksensoranordnung 52h mit einzelnen Drucksensoren 52h ausgeführt ist, die queraufgelöst den zwischen dem Element 60h und der Materialbahn M herrschenden Unterdruck erfassen.

[0060] Ein weiteres Beispiel für eine queraufgelöste Erfassung des Bahnzugs an einem Umlenkelement für die Materialbahn M ist schematisch in Fig. 13 gezeigt. Ein so genannter Airturn 70j erzeugt auf Grundlage zugeführter Druckluft ein auf die Materialbahn M wirkendes Luftpolster oder Luftkissen, an dem die Materialbahn M ohne Berührung konstruktiver Bauteile, also berührungslos, umgelenkt wird. Der Luftdruck bzw. die Luftimpulse des Luftpolsters lenken die Materialbahn in Abhängigkeit vom lokalen Bahnzug mehr oder weniger stark in Richtung weg vom Umlenkelement 70f aus (vgl. Pfeil A in Fig. 13). Diese Auslenkung kann mittels eines vorzugsweise berührungslos arbeitenden, ggf. traversierenden Abstandssensors 52j oder mittels einer in Querrichtung verteilten, vorzugsweise berührungslos arbeitenden Sensoranordnung 52j als zumindest qualitatives bzw. relatives Maß für den lokalen Bahnzug erfasst werden.

[0061] Eine entsprechende Bahnauslenkung in Folge von auf die Bahn wirkender Luft kann auch bei einer herkömmlichen Bahnlenkung mittels eines mechanischen Umlenkelements, beispielsweise einer Umlenkwalze 70k, beobachtet werden, nämlich in Folge der mit der Materialbahn mitgerissenen und ggf. zumindest teilweise zwischen der Materialbahn M und der Walze 70k eintretenden Luftgrenzschicht, die zwischen der Materialbahn M und der Umlenkwalze 70k eingequetscht wird und zu einem mehr oder weniger starken Aufschwimmen der Materialbahn M von der Umlenkwalze 70k führen kann. Insbesondere kann es zu einer Ausbauchung der Materialbahn in deren Mitte in Richtung weg von der Umlenkwalze 70k (bzw. allgemein dem mechanischen Umlenkelement) kommen, die etwa mittels eines Abstandssensors 52k bzw. einer Abstandssensoranordnung 52k als zumindest qualitatives Maß für den lokalen Bahnzug erfasst werden kann. Ist man einerseits einer zumindest qualitativen Bestimmung des Bahnzugprofils in Querrichtung interessiert, so kann man die Güte von als Maß für den lokalen Bahnzug erfassten Auslenkungswerten der Materialbahn dadurch verbessern, dass man das seitliche Abfließen der eingequetschten

Luft in Querrichtung hin zum Walzenende zumindest qualitativ, ggf. aber auch quantitativ, auf Grundlage von Korrekturfaktoren und dergleichen einbezieht. Für viele Zwecke wird es aber ausreichen, rein qualitativ Änderungen gegenüber einem Normalverlauf bzw. einem Normalverhalten der Materialbahn M an dem Umlenkelement zu erfassen.

[0062] Anstelle der Erfassung des Aufschwimmens bzw. der Auslenkung der Materialbahn M vom mechanischen Umlenkelement kann auch ein in Folge des Einquetschens der mitgerissenen Luftgrenzschicht entstehender Luftdruck queraufgelöst bestimmt werden, wie dies schematisch in den Fig. 15 und 16 angedeutet ist. Eine Umlenkwalze 70m ist mit einem Luftdurchtrittsöffnungen 72m aufweisenden kreiszylindrischen Walzenmantel 74m ausgeführt, und der Walzeninnenraum 75m ist durch sich zwischen der Walzenwelle 24m und dem Walzenmantel 74m erstreckende Zwischenwände 76m in einzelne Druckmessabteile 78m unterteilt, in denen jeweils ein Drucksensor 80m angeordnet ist, der zur Erfassung des lokal herrschenden Luftdrucks dient. Ein Druckausgleich gegenüber der Umgebung wird im hinreichenden Maße durch eine stationär angeordnete Wandung 82m verhindert, die den nicht durch die Materialbahn M abgedeckten Umfangswinkel der Walze 70m im Wesentlichen überdeckt.

[0063] Zu den Ausführungsbeispielen der Fig. 2 und 3 einerseits und den Fig. 9, 10, 11, 12 und 16 andererseits ist noch darauf hinzuweisen, dass sowohl eine gleichmäßige Unterteilung der Breite der Materialbahn in Querzonen oder auch eine ungleichmäßige Unterteilung der Materialbahn in Querzonen möglich ist, für die jeweils lokal der Bahnzug zumindest in qualitativer oder/und relativer Weise bzw. einen Rückschluss auf einen solchen lokalen Bahnzug erfasst wird.

[0064] Fig. 17 zeigt ein Beispiel für eine erfindungsgemäße Papiermaschine in einer grob-schematischen Darstellung. Es kann sich beispielsweise um eine Langsieb-Papiermaschine oder dergleichen handeln. Die Papiermaschine 100 weist eine Siebpartie 112 mit zugehörigem Stoffauflauf und zugehörigem Stoffzufuhrsystem auf. Das Stoffzufuhrsystem ist dafür ausgebildet, eine Fasersuspension in einem konstanten Volumenstrom dem Stoffauflauf zuzuführen, und der Stoffauflauf und die Siebpartie dienen zur Bahnbildung durch gleichmäßige Faserverteilung und Entwässerung sowie zur Bahnführung. Entlang eines im Abschnitt 112 beginnenden Materialbahnweg folgt auf den Abschnitt 112 eine Pressenpartie 114, die insbesondere dazu dient, durch Pressen der Materialbahn für eine mechanische Entwässerung derselben zu sorgen.

[0065] Auf die Pressenpartie 114 folgt entlang dem Materialbahnweg eine Trockenpartie 116, in der die Materialbahn auf thermischem Wege getrocknet wird (thermische Entwässerung).

[0066] Nach der Trockenpartie kann eine Materialbahnglättungseinrichtung 118 vorgesehen sein, beispielsweise ein so genannter Kalandrier (etwa Softnipp-

Kalander oder Breitnipp-Kalander) oder ein Glättwerk anderen, geeigneten Typs.

[0067] Die Papiermaschine 100 weist ferner wenigstens ein Streichaggregat 120, beispielsweise ein kontaktloses Streichaggregat, als Auftragsvorrichtung auf, die zum Auftrag eines Auftragsmediums, insbesondere Streichmedium, auf wenigstens eine Seite der Materialbahn dient. Es sind diverse Streichaggregat-Typen gebräuchlich, die dosiert oder undosiert das jeweilige Auftragsmedium auftragen und ggf. mit einer Dosier- oder/und Egalisierereinrichtung ausgeführt sind. Gemäß Fig. 17 ist das Streichaggregat 120 entlang dem Materialbahnweg zwischen einer ersten Erfassungsanordnung und einer zweiten Erfassungsanordnung 121 angeordnet, die eine zumindest qualitative oder/und relative Erfassung des lokalen Bahnzugs über die Breite der Materialbahn gestatten. Die Erfassungsanordnungen 119, 121 können beispielsweise entsprechend einem der vorangehend anhand der Fig. 1 bis 16 erläuterten Ausführungsbeispielen ausgeführt sein. Falls gewünscht, kann auch nur eine Erfassungsanordnung vorgesehen sein, entweder die entlang dem Materialbahnweg vorhergehende Erfassungsanordnung 119 oder die entlang dem Materialbahnweg nachfolgende Erfassungsanordnung 121.

[0068] Auf das Auftragswerk bzw. Streichaggregat 120 bzw. die Erfassungsanordnung 121 folgend ist gemäß dem Beispiel der Fig. 17 eine Endtrockenpartie 122 vorgesehen, auf die dann eine Materialbahn-Aufrolleinrichtung 128 folgt. Ist ein beidseitiger Medienauftrag auf die Materialbahn vorgesehen, so kann zwischen der Endtrockenpartie 122 einerseits und der Erfassungsanordnung 121 bzw. dem Auftragswerk 120 andererseits noch eine Zwischentrockenpartie gefolgt von einem weiteren Streichaggregat vorgesehen sein, ggf. in Kombination mit einer dem Streichaggregat vorangehenden oder/und dem Streichaggregat nachfolgenden weiteren Erfassungsanordnung in der Art der Erfassungsanordnungen 119 und 121. Die dem jeweiligen Streichaggregat nachfolgende Erfassungsanordnung kann in Abweichung von den vorangehenden Ausführungen und der Darstellung in Fig. 17 entlang dem Materialbahnweg auch erst nach der Endtrockenpartie bzw. Zwischentrockenpartie angeordnet sein.

[0069] Eine die Maschine 100 ansteuernde Steuer/Regel-Einheit ist in Fig. 17 mit 130 bezeichnet. Die Einheit 130 empfängt Messsignale von verschiedenen Sensoren der Maschine 100, insbesondere auch von der Erfassungsanordnung 119 oder/und der Erfassungsanordnung 121. Auf Grundlage der Messwerte der verschiedenen Sensoren werden die verschiedenen Funktionselemente und Funktionsabschnitte der Maschine 100 angesteuert, um den jeweiligen Teilprozess im Hinblick auf ein gewünschtes Endergebnis zu steuern bzw. zu regeln. Soweit ein Teilprozess Auswirkungen auf die lokale Bahnspannung bzw. den lokalen Bahnzug an verschiedenen Querpositionen der Materialbahn hat, kann bei der Steuerung bzw. Regelung der

Teilprozesse auf queraufgelöste Messergebnisse der jeweiligen Erfassungsanordnung zurückgegriffen werden, etwa um Zugspannungsspitzen in der Materialbahn zu vermeiden bzw. ein möglichst gleichmäßiges Bahnzugquerprofil zu gewährleisten. Soweit ein Teilprozess selbst queraufgelöst steuerbar bzw. regelbar ist, kann unmittelbar auf einen jeweiligen zugeordneten lokalen Bahnzugwert bzw. eine den lokalen Bahnzug zumindest qualitativ oder/und relativ repräsentierende Größe zurückgegriffen werden, soweit die betreffende Erfassungsanordnung einen entsprechenden Wert für einen zugeordneten Querbereich der Materialbahn bereitstellt.

[0070] Fig. 18 zeigt schematisch ein entsprechendes Beispiel. Mittels einer beispielsweise der Erfassungsanordnung 119 oder der Erfassungsanordnung 121 entsprechenden Erfassungsanordnung, hier mit 132 bezeichnet, kann für fünf gleichmäßig über die Materialbahnbreite verteilte Querzonen mittels eines jeweiligen Sensors 134 ein lokaler Bahnzugwert im genannten Sinne (d. h. zumindest qualitativ oder/und relativ bzw. im Sinne einer Erfassung einer einer zumindest qualitativen oder/und relativen Rückschluss auf den lokalen Bahnzug erlaubenden Größe) erfasst werden. Die Steuer/Regel-Einheit 130 empfängt die jeweiligen Messwerte und steuert auf deren Grundlage eine Funktionsanordnung 136 an, die in Laufrichtung L der Materialbahn vor der Erfassungsanordnung 132 liegt. Es kann sich beispielsweise um eine Funktionsanordnung der Siebpartie, der Pressenpartie, der Trockenpartie oder der Glättungseinrichtung gemäß Fig. 17 handeln. Die Funktionsanordnung 136 ist zonen- oder segmentweise steuerbar. Dies ist in Fig. 18 durch einzelne Funktionssegmente 138 repräsentiert, die die Funktionsanordnung 136 bilden und in Querrichtung nebeneinander angeordnet sind. Die Funktionsanordnung bzw. das einzelne Funktionssegment steuert einen Teilprozess, der den im Bereich der Erfassungsanordnung 132 herrschenden lokalen Bahnzug zumindest mitbestimmt. Damit sind mehrere zumindest in einem gewissen Ausmaß voneinander entkoppelte Regelkreise gebildet, die jeweils von wenigstens einem Sensor oder einer Messposition der Erfassungsanordnung 132, einem zugeordneten Funktionssegment 138 der Funktionsanordnung 136, der die Steuerverbindung hier zwischen herstellenden Steuer/Regel-Einheit 130 und der den jeweiligen Regelkreis schließenden Materialbahn L bzw. einem jeweils zugeordneten Querabschnitt der Materialbahn L gebildet sind.

[0071] Einige Beispiele für eine Rückwirkung auf querzonale Teilprozesse auf Grundlage einer queraufgelösten lokalen Bahnzugspannungsmessung sind die folgenden:

- Bei einer orts aufgelösten Spannungsmessung etwa vor dem Streichauftrag können lokale Spannungsüberhöhungen beispielsweise auf dem im Stoffauflauf eingestellten Strichgewicht beruhen.

Das Strichgewicht kann dort in der Regel zonenweise eingestellt werden. An dieser zonenweisen Einstellung kann auf Grundlage der orts aufgelösten Spannungsmessung etwas geändert werden, um die Spannungsüberhöhungen zu vermeiden bzw. ein gleichmäßiges Bahnzugspannungsprofil zu gewährleisten.

- Vor einem Auftragswerk sind verschiedene Einheiten vorhanden, an denen sich die Feuchtigkeit der Materialbahn zonenweise beeinflussen lässt. Beispielsweise werden in einer Pressenpartie so genannten Zonenpressen verwendet, die die zonenweise Einstellung des Pressdrucks gestatten. Wird auf Grundlage der lokalen Bahnzugmessung festgestellt, dass die Materialbahn lokal zu feucht oder zu wenig feucht ist, kann auf das zonale Pressen in der Pressenpartie entsprechend rückgewirkt werden. 10
- In Trockenpartien werden häufig so genannte Dampfblaskästen verwendet, die durch zonenweises Beblasen der Materialbahn mit Dampf eine gewünschte Feuchtigkeit einstellen sollen. Wird auf Grundlage einer lokalen Bahnzugmessung festgestellt, dass die Materialbahn bereichsweise zu trocken oder zu feucht ist, kann durch entsprechende Rückwirkung auf einen betreffenden Dampfblaskasten die Soll-Feuchtigkeit in der betreffenden Zone wieder eingestellt werden. 15
- In Glättwerken verwendete Walzen können häufig lokal und zonenweise erwärmt werden. Wird auf Grundlage einer lokalen Bahnzugmessung festgestellt, dass die Materialbahn bereichsweise zu trocken oder zu feucht ist, kann zonenweise auf die Walzenanordnung rückgewirkt werden und deren Temperaturprofil in der Weise verändert werden, dass lokal mehr oder weniger Feuchtigkeit aus der Materialbahn entzogen wird, um eine gleichmäßige Feuchtigkeitverteilung zu erreichen. 20

[0072] Die Erfindungs-, Weiterbildungs- und Ausführungsvorschläge bieten unter anderem die folgenden Vorteile: 25

- Eine entsprechende Maschine zur Herstellung oder/und Behandlung einer Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, ist allgemein besser handhabbar. 30
- Extreme Zugspitzen in Querzonen der Materialbahn können rechtzeitig erkannt und behoben werden, so dass hierauf beruhende Bahnabrisse vermieden werden. 35
- Die Maschine kann im Falle einer beabsichtigten Veränderung des Bahnzugs hieran besser ange- 40

passt werden und reagiert auf die Bahnzugänderung weniger empfindlich.

- Bahnzugstöße, etwa durch einen Spleißvorgang, können besser aufgenommen werden. 45
- Auf Grundlage der queraufgelösten Erfassung eines Bahnzugprofils kann dieses begradigt bzw. vergleichmäßigt werden. Hieraus resultiert ein breiterer Verstellbereich für den Bahnzug, da herkömmlich begrenzende lokale Bahnzugspitzen in Folge der Begradigung bzw. Vergleichmäßigung nicht mehr auftreten. Dies ermöglicht, mit größeren Bahnzugwerten als bisher üblich zu fahren. Andererseits fehlen in Folge der Begradigung bzw. Vergleichmäßigung extrem zugschwache Zonen, die im Hinblick auf einen zu gewährleistenden Mindestbahnzug für eine hinreichende Bahnstabilität begrenzend wirken. Deshalb ist auch eine Reduzierung des Bahnzugs unter bisher übliche Werte auf Grundlage der Erfindungs- und Weiterbildungsvorschläge möglich. 50
- Da lokale Bahnzugspitzen vermeidbar sind, kann die Materialbahn, insbesondere Papierbahn, insgesamt einen höheren Bahnzug verkraften, ohne die Gefahr von Bahnrisen übermäßig zu steigern. Dies ermöglicht den vermehrten Einsatz von Altpapier; es braucht also frisches Material nur noch in geringerem Maße hinzugegeben werden. 55
- Durch die Vermeidung der Bahnzugspitzen kann auch die Materialbahn intensiver mit Auftragsmedium beschichtet werden. Es ist eine größere Auftragsmenge pro Flächeneinheit und eine tiefere Penetration der Materialbahn durch das Auftragsmedium möglich, ohne die Gefahr von Bahnrisen der Materialbahn, insbesondere Papierbahn, übermäßig zu erhöhen. Dadurch ist eine hochwertigere, höheren Qualitätsansprüchen genügende Veredelung der Materialbahn möglich.
- Es ist nicht nur eine Optimierung des Beschichtungsvorgangs möglich. Auch andere Bereiche einer Maschine zur Herstellung oder/und Behandlung einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, können optimaler auf Grundlage einer zonalen Bahnzugerfassung betrieben, insbesondere gesteuert oder geregelt, werden, etwa im Online-Betrieb der Stoffauflauf, die Siebpartie, die Pressenpartie und die Trockenpartie und im Offline-Betrieb die Abrollung, das Glättwerk, die Trocknung und die Aufrollung.

Patentansprüche

1. Anordnung zur indirekten oder direkten Erfassung

eines Bahnzugs oder einer einen zumindest qualitativen oder/und relativen Rückschluss auf den Bahnzug erlaubenden Größe einer laufenden Materialbahn (M) beispielsweise aus Papier oder Karton, etwa in einer Maschine zur Herstellung oder/

und Behandlung der Materialbahn,

dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung (20; 20a; 20b; 52c; 52f, 60f; 52g, 60g; 52h, 60h; 52j; 52k; 70m) dafür ausgebildet ist, den Bahnzug bzw. die den Rückschluss auf den Bahnzug erlaubende Größe lokal an wenigstens einer Querposition oder an wenigstens einem Querpositionsbereich entlang der Materialbahnbreite zu erfassen.

2. Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung (20; 20a; 20b; 52c; 52f, 60f; 52g, 60g; 52h, 60h; 52j; 52k; 70m) dafür ausgebildet ist, den Bahnzug bzw. die den Rückschluss auf den Bahnzug erlaubende Größe an mehreren in Querrichtung gegeneinander versetzten Querpositionen oder Querpositionsbereichen entlang der Materialbahnbreite zu erfassen, vorzugsweise zur Aufnahme eines Bahnzug-Querprofils.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung (20; 20a; 20b; 52c; 52f, 60f; 52g, 60g; 52h, 60h; 52j; 52k; 70m) dafür ausgebildet ist, eine lokale Bahnreaktion oder das Ausmaß einer lokalen Bahnreaktion auf eine lokale oder die gesamte Bahnbreite einschließende Einwirkung auf die Materialbahn zu erfassen.

4. Anordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung (20; 20a; 20b; 52c; 52f, 60f; 52g, 60g; 52h, 60h; 52j; 52k; 70m) dafür ausgebildet ist, eine lokale Auslenkung der Materialbahn aus einer Bezugsebene oder/und relativ zu wenigstens einer lokalen Auslenkung der Materialbahn an einer anderen Querposition oder in einem anderen Querpositionsbereich in Folge von auf die Materialbahn wirkenden Kräften oder Kraftkomponenten oder/und Impulsen oder Impulskomponenten in Richtung orthogonal zur Längs- und Querrichtung der Materialbahn zu erfassen.

5. Anordnung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung (20; 20a; 20b; 52c; 52f, 60f; 52g, 60g; 52h, 60h) dafür ausgebildet ist, selbst auf die Materialbahn einzuwirken bzw. Kräfte oder/und Impulse auf die Materialbahn auszuüben.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung (52c') dafür ausgebildet ist, den lokalen Bahnzug kontinuierlich oder quasi-kontinuierlich über die ge-

samte Materialbahnbreite orts aufgelöst zu erfassen.

7. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung dafür ausgebildet ist, gleichzeitig über die gesamte Materialbahnbreite den lokalen Bahnzug bzw. die den Rückschluss auf den Bahnzug erlaubende Größe kontinuierlich oder quasi-kontinuierlich zu erfassen.

8. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung (52c') dafür ausgebildet ist, zeitlich verteilt den lokalen Bahnzug bzw. die den Rückschluss auf den Bahnzug erlaubende Größe kontinuierlich oder quasi-kontinuierlich zu erfassen.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung (20; 20a; 20b; 52c-1, 52c-2, 52c-3; 52f, 60f; 52g, 60g; 52h, 60h; 70m) dafür ausgebildet ist, an mehreren Querpositionen oder in mehreren Querpositionsbereichen der Materialbahnbreite diskrete lokale Bahnzugwerte oder diskrete Werte der den Rückschluss auf den Bahnzug erlaubende Größe zu erfassen, die einen lokalen Wert an der betreffenden Querposition oder einen mittleren Wert für den betreffenden Querpositionsbereich darstellen, wobei vorzugsweise wenigstens drei diskrete Werte erfassbar sind.

10. Anordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung (20; 20a; 20b; 52c-1, 52c-2, 52c-3; 52f, 60f; 52g, 60g; 52h, 60h; 70m) dafür ausgebildet ist, gleichzeitig die diskreten Werte zu erfassen.

11. Anordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung dafür ausgebildet ist, zeitlich verteilt die diskreten Werte zu erfassen.

12. Anordnung nach Anspruch 8 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung (52c') wenigstens einen über die Materialbahnbreite bewegbaren Erfassungsabschnitt aufweist.

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dass die Anordnung eine Einrichtung (20; 20a; 22b; 54c; 54d; 54e; 60f; 60g; 60h; 70j; 70k; 70m) zur Einwirkung, ggf. lokalen Einwirkung, auf die Materialbahn oder zur Wechselwirkung, ggf. lokalen Wechselwirkung, mit der Materialbahn umfasst und dafür ausgelegt ist, eine lokale Bahnreaktion oder das Ausmaß der lokalen Bahnreaktion auf die Einwirkung auf die Materialbahn bzw. eine lokale Wechselwirkung zwischen der Materialbahn und der Einrichtung oder das Ausmaß der lokalen Wechselwirkung der Materialbahn mit der Einrichtung zu erfassen.

sen.

14. Anordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einwirkung eine Bahnumlenkung oder/und eine Auslenkkraftbeaufschlagung ist.
15. Anordnung nach Anspruch 14, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung zur Ausübung einer Auslenkkraft auf die Materialbahn auf nichtmechanischem, beispielsweise elektrostatischem Wege.
16. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung wenigstens ein Bahnführungselement (20; 20a; 20b; 60f; 60g; 60h; 70j; 70k; 70m) umfasst oder zumindest mit wenigstens einem Erfassungsabschnitt in räumlicher Zuordnung zu wenigstens einem Bahnführungselement (70j; 70k; 70m) angeordnet ist.
17. Anordnung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bahnführungselement ein Umlenkungselement (20; 20a; 20b; 70j; 70k; 70m) zum Umlenken der Materialbahn ist.
18. Anordnung nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung dafür ausgelegt ist, eine lokale Bahnreaktion oder das Ausmaß einer lokalen Bahnreaktion auf eine Einwirkung auf die Materialbahn zu erfassen, an der das Bahnführungselement (20; 20a; 20b; 60f; 60g; 60h; 70j; 70k; 70m) zumindest mitwirkt.
19. Anordnung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die lokale Bahnreaktion bzw. das Ausmaß der lokalen Bahnreaktion unter Vermittlung des Bahnführungselements (20; 20a; 20b; 60f; 60g; 60h; 70j; 70k; 70m) und einer diesem zugeordneten Sensoranordnung (34a; 34b; 52f; 52g; 52h) erfassbar ist.
20. Anordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung dafür ausgelegt ist, eine lokale Wechselwirkung zwischen der Materialbahn und dem Bahnführungselement (20; 20a; 20b; 60f; 60g; 60h; 70j; 70k; 70m) oder das Ausmaß der lokalen Wechselwirkung zwischen der Materialbahn und dem Bahnführungselement zu erfassen.
21. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Bahnführungselement vorgesehen ist, welches wenigstens eine Bahnleitwalze (20; 20a; 20b; 70k; 70m) umfasst.
22. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 21, dass wenigstens ein Bahnführungselement vorge-

sehen ist, welches wenigstens eine Anordnung (70j) zum Erzeugen wenigstens eines Luftkissens in Nachbarschaft zur Materialbahn umfasst.

23. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 21, dass wenigstens ein Bahnführungselement vorgesehen ist, welches wenigstens eine Anordnung (60f; 60g; 60h) zum Erzeugen wenigstens eines Unterdruckbereichs in Nachbarschaft zur Materialbahn umfasst.
24. Anordnung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unterdruckbereich auf Grundlage der Materialbahnbewegung in Laufrichtung erzeugbar ist.
25. Anordnung nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bahnführungselement (60f; 60g; 60h) eine aerodynamisch wirksame Oberfläche aufweist, die mit einer mit der Materialbahn mitgerissenen Luftgrenzschicht wechselwirkt.
26. Anordnung nach einem der Ansprüche 22 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Auslenkung, ggf. lokale Auslenkung, der Materialbahn (M) oder/und des Bahnführungselements (60g) als Maß für den lokalen Bahnzug bzw. als die den Rückschluss auf diesen erlaubende Größe erfassbar ist.
27. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Bahnführungselement (20; 20a; 20b; 60f; 60g; 60h; 70j; 70k; 70m) sich über die gesamte Materialbahnbreite oder über die gesamte als Materialbahnbreite nutzbare Maschinenbreite erstreckt.
28. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Bahnführungselement in Querrichtung kürzer als die gesamte Materialbahnbreite oder die gesamte als Materialbahnbreite nutzbare Maschinenbreite ist, wobei dieses Bahnführungselement vorzugsweise in Querrichtung relativ zur Materialbahn verstellbar oder verfahrbar ist.
29. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine die lokale Bahnreaktion oder das Ausmaß der lokalen Bahnreaktion erfassende Sensoranordnung (34b; 52h; 80m) in das Bahnführungselement integriert ist.
30. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine die lokale Bahnreaktion oder das Ausmaß der lokalen Bahnreaktion erfassende, gegenüber dem Bahnführungselement (22a; 60g; 60h) gesonderte Sensoranordnung (34a; 52g; 52h) auf der gleichen Seite der Materialbahn wie das Bahnführungselement

angeordnet ist.

31. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine die lokale Bahnreaktion oder das Ausmaß der lokalen Bahnreaktion erfassende Sensoranordnung (52f; 52f; 52f") einerseits und das Bahnführungselement (60f) andererseits auf verschiedenen Seiten der Materialbahn angeordnet sind.
32. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung (52c; 52f, 60f; 52g, 60g; 52h, 60h) dafür ausgebildet ist, den Bahnzug bzw. die den Rückschluss auf den Bahnzug erlaubende Größe im Bereich eines freien Bahnzugs zu erfassen.
33. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung (52f, 60f; 52g, 60g; 52h, 60h) dafür ausgebildet ist, den Bahnzug bzw. die den den Rückschluss auf den Bahnzug erlaubende Größe ohne Berührung der Materialbahn mit einem Messwertaufnehmer oder einer Messwertaufnehmeranordnung, vorzugsweise völlig berührungslos, zu erfassen.
34. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 33, **gekennzeichnet durch** wenigstens einen berührungslos eine lokale Bahnauslenkung oder einen lokalen Abstand der Materialbahn von wenigstens einem Bezugspunkt erfassenden Abstandssensor (52f; 52f; 52f"; 52j; 52k), der gewünschtenfalls in Nachbarschaft zu einer Umlenkstelle oder einem Umlenkelement (70j; 70k) oder einem Bahnauslenkungselement (60f; 60g; 60h) angeordnet ist.
35. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 34, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung wenigstens einen Drucksensor (80m) umfasst, der in Zuordnung zu einer Umlenkstelle der Materialbahn dafür ausgebildet und angeordnet ist, einen momentanen lokalen Luftdruck in einem Luftsammelbereich (78m) in Folge eines Abquetschens oder Aufstauens einer mit der Materialbahn mitgerissenen Luftgrenzschicht an der Umlenkstelle oder/und in Folge einer gezielten Luftzufuhr zu einer Materialbahnseite oder/und in einem Luftaufschwimmungsgebiet zwischen einem die Umlenkstelle definierenden Umlenkelement (70m) und der Materialbahn in Folge einer/der mit der Materialbahn mitgerissenen, teilweise zwischen das Umlenkelement und die Materialbahn eintretenden Luftgrenzschicht zu erfassen.
36. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 35, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung wenigstens einen Abstandssensor (52k) umfasst, der in Zuordnung zu einer Umlenkstelle der Material-

bahn dafür ausgebildet und angeordnet ist, eine momentane lokale Auslenkung der Materialbahn in Folge eines momentanen lokalen Luftdrucks in einem Luftsammelbereich in Folge eines Abquetschens oder Aufstauens einer mit der Materialbahn mitgerissenen Luftgrenzschicht an der Umlenkstelle oder/und in einem Luftaufschwimmungsgebiet zwischen einem die Umlenkstelle definierenden Umlenkelement (70k) und der Materialbahn in Folge einer/der mit der Materialbahn mitgerissenen, teilweise zwischen das Umlenkelement und die Materialbahn eintretende Luftgrenzschicht zu erfassen.

37. Anordnung nach Anspruch 35 oder 36, **gekennzeichnet durch** eine vorzugsweise kalibrierbare Einrichtung, die eine den lokalen Luftdruck bzw. die lokale Auslenkung repräsentierende Größe oder eine daraus bestimmte Größe empfängt und auf Grundlage dieser Größe unter Berücksichtigung einer dem lokalen Luftdruck bzw. der lokalen Auslenkung zugeordneten Querposition und eines seitlichen Luftabflusses eine korrigierte Größe ermittelt, die den lokalen Bahnzug oder die den Rückschluss auf den lokalen Bahnzug erlaubende Größe repräsentiert.
38. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 37, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine elektronische Kamera zum Erfassen von Standbildern oder Bewegtbildern wenigstens einer Materialbahnoberfläche und eine zugeordnete Bildverarbeitungseinheit.
39. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 38, **gekennzeichnet durch** wenigstens einen berührend einen lokalen Abstand der Materialbahn von wenigstens einem Bezugspunkt oder eine lokale Bahnauslenkung oder eine Auslenkungskraft erfassenden Abstands- oder Auslenkungs- oder Kraftsensor (34a; 34b; 52c; 52c-1, 52c-2, 52c-3; 52c'; 52d; 52e).
40. Anordnung nach Anspruch 39, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (52c; 52c-1, 52c-2, 52c-3; 52c'; 52d; 52e) dafür ausgeführt ist, selbst direkt oder indirekt lokal eine Kraft auf die Materialbahn auszuüben und eine Auslenkung der Materialbahn in Folge dieser Kraft bzw. einer Gegenkraft hierzu zu erfassen.
41. Anordnung nach Anspruch 39 oder 40, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (52c; 52c-1, 52c-2, 52c-3; 52c'; 52d; 52e) in einem Bereich freien Bahnzugs mit der Materialbahn in Messkontakt bringbar ist oder steht.
42. Anordnung nach Anspruch 39 oder 40, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (34a; 34b) einer

Bahnnumlenkung zugeordnet ist.

43. Anordnung nach einem der Ansprüche 39 bis 42, **gekennzeichnet durch** wenigstens ein drehbar gelagertes Kontaktrad (54c) oder/und wenigstens eine drehbar gelagerte Kontaktrolle (54d) oder/und wenigstens eine in beliebige Richtungen drehbar gelagerte Kontaktkugel (54e) als die Materialbahn berührendes Kontaktelement des Abstandsoder Auslenkungssensors. 5
44. Anordnung nach Anspruch 43, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest das Kontaktelement (54c) in Querrichtung der Bahn relativ zu dieser verstellbar oder verfahrbar ist. 10
45. Anordnung nach einem der Ansprüche 39 bis 43, **gekennzeichnet durch** eine Abstands- oder Auslenkungs- oder Kraftsensoranordnung mit mehreren in Querrichtung gegeneinander versetzten Abstands- oder Auslenkungs- oder Kraftsensoren (52c-1, 52c-2, 52c-3). 15
46. Anordnung nach Anspruch 45, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoren (34a; 34b) jeweils eine eigene Kontaktrolle oder ein eigenes Walzensegment (22a; 22b) einer sich über die Materialbahnbreite erstreckenden segmentierten Walze (20a; 20b) aufweisen, wobei die Walze vorzugsweise eine Bahnführungswalze (20a; 20b) ist bzw. die Kontaktrollen vorzugsweise ein Bahnführungselement bilden. 20
47. Anordnung nach einem der Ansprüche 39 bis 46, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor bzw. das Kontaktelement auf einer zuvor oder/und danach keinem Auftrag eines Auftragsmediums unterliegenden Seite der Materialbahn an dieser angreift. 25
48. Maschine zur Herstellung oder/und Behandlung einer Materialbahn, vorzugsweise aus Papier oder Karton, mit wenigstens einer Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur indirekten oder direkten Erfassung eines lokalen Bahnzugs oder einer einen zumindest qualitativen oder/und relativen Rückschluss auf den lokalen Bahnzug erlaubenden Größe der laufenden Materialbahn (M). 30
49. Maschine nach Anspruch 48, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Anordnung (119) zur indirekten oder direkten Erfassung eines lokalen Bahnzugs oder einer einen Rückschluss auf den lokalen Bahnzug erlaubenden Größe der laufenden Materialbahn (M) in Laufrichtung der Materialbahn vor einem Auftragswerk (120) oder einer Auftragswerkanordnung (120) vorgesehen ist. 35
50. Maschine nach Anspruch 48 oder 49, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Anordnung (121) zur indirekten oder direkten Erfassung eines lokalen Bahnzugs oder einer einen Rückschluss auf den lokalen Bahnzug erlaubenden Größe der laufenden Materialbahn (M) in Laufrichtung der Materialbahn nach einem/dem Auftragswerk (120) oder einer/der Auftragswerkanordnung (120) vorgesehen ist. 40
51. Maschine nach einem der Ansprüche 48 bis 50, **gekennzeichnet durch** eine wenigstens eine Funktionsanordnung (136) der Maschine (100) auf Grundlage wenigstens eines erfassten lokalen Bahnzugs oder wenigstens einer erfassten, den Rückschluss auf den lokalen Bahnzug erlaubenden Größe ansteuernde Steuer-/Regeleinheit (130). 45
52. Maschine nach Anspruch 51, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Laufrichtung der Materialbahn die Anordnung (132) zur indirekten oder direkten Erfassung nach der Funktionsanordnung (136) angeordnet ist und dass die Anordnung zur indirekten oder direkten Erfassung, die Funktionsanordnung und die Steuer/Regel-Einheit (130) wenigstens einen Regelkreis bilden. 50
53. Maschine nach Anspruch 51 und 52, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktionsanordnung (136) in Bezug auf in Querrichtung nebeneinander liegende Querzonen der Materialbahn zonenweise ansteuerbar, ggf. regelbar ist. 55
54. Maschine nach einem der Ansprüche 51 bis 53, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer-/Regel-einheit (130) dafür ausgelegt ist, die Funktionsanordnung (136) derart anzusteuern, dass ein Bahnzugprofil vergleichmäßig, insbesondere begradigt, wird oder/und Bahnzugspitzen vermieden oder ausgeglichen werden. 60
55. Maschine nach einem der Ansprüche 48 bis 54, **gekennzeichnet durch** eine Funktionalität zur Erfassung eines drohenden oder/und momentan erfolgenden oder/und eines gerade erfolgten Bahnabrisse auf Grundlage wenigstens einer mittels wenigstens einer Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 41 erfassten Größe. 65
56. Maschine nach Anspruch 55, **gekennzeichnet durch** eine Funktionalität zur Auslösung und ggf. Steuerung einer Bahnabrissequenz. 70
57. Verfahren zum Steuern/Regeln einer Maschine (100) nach einem der Ansprüche 48 bis 56, **dadurch gekennzeichnet, dass** lokal an wenigstens einer Querposition einer laufenden Materialbahn (M) beispielsweise aus Papier oder Karton der lokale Bahnzug oder eine einen zumindest qualitativen

oder/und relativen Rückschluss auf den lokalen Bahnzug erlaubende Größe erfasst wird und wenigstens eine Funktionsanordnung (136) der Maschine auf Grundlage dieser Erfassung angesteuert, ggf. geregelt, wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

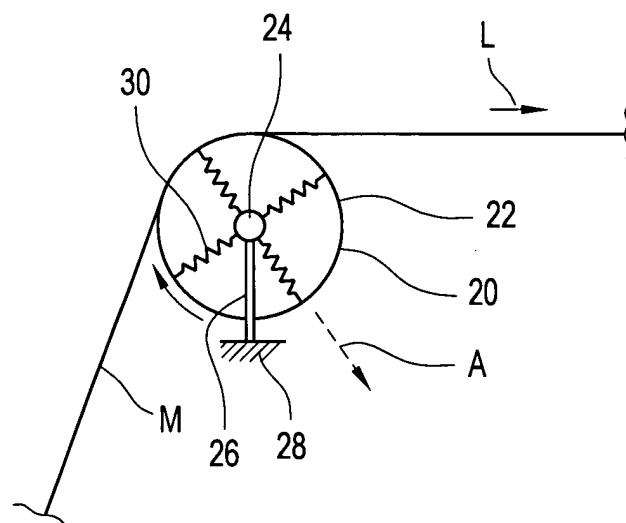


Fig.1

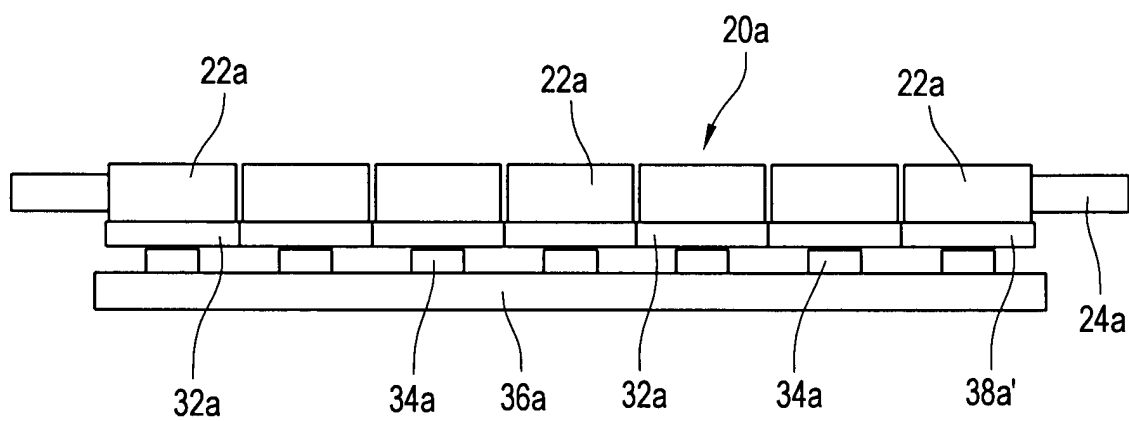


Fig.2

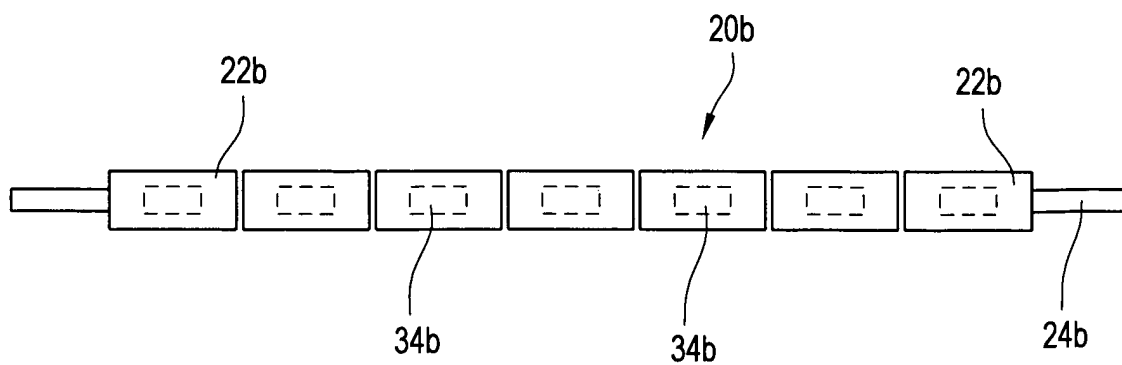


Fig.3

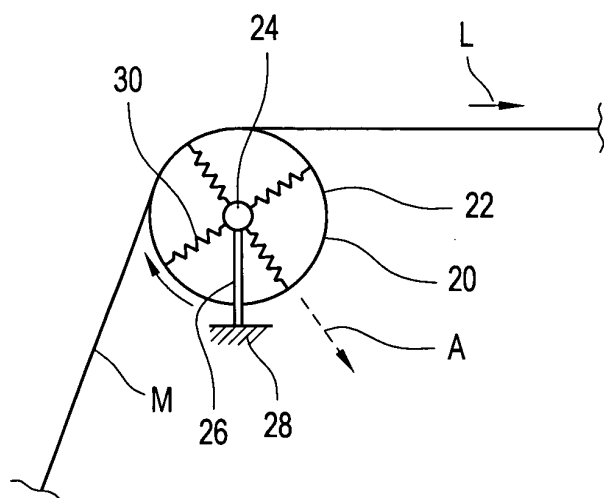


Fig.1

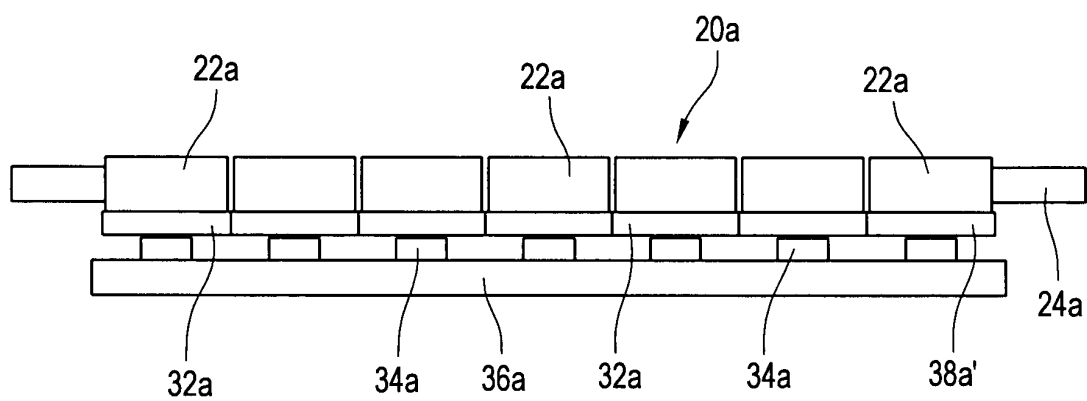


Fig.2

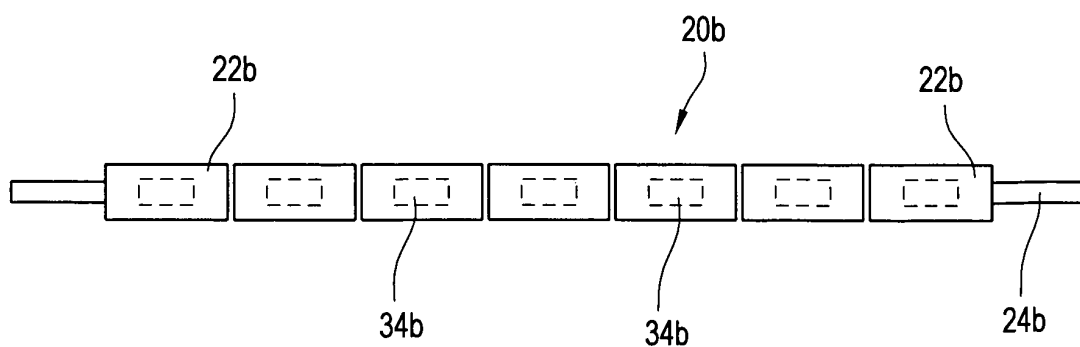


Fig.3

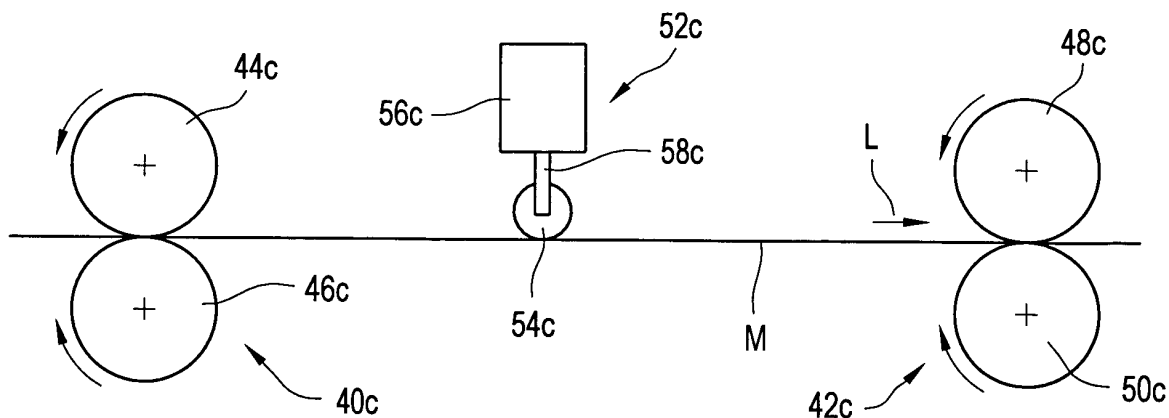


Fig.4

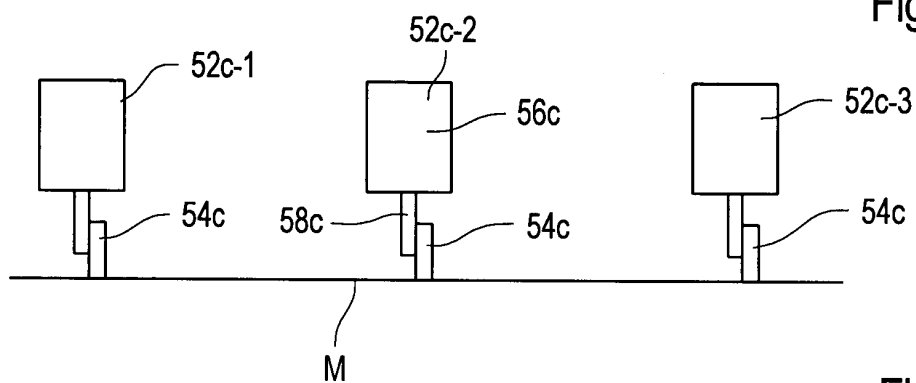


Fig.5

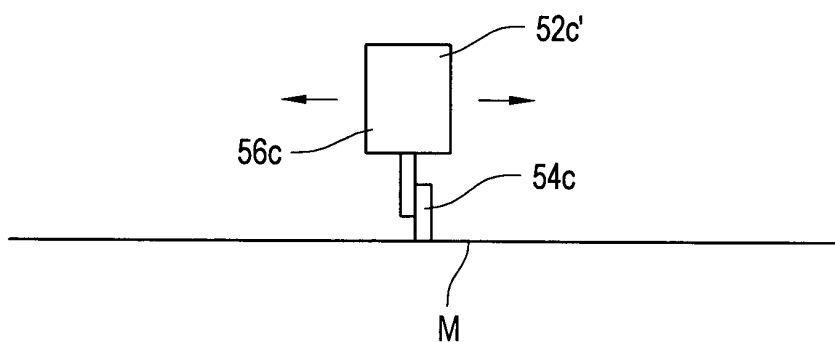


Fig.6

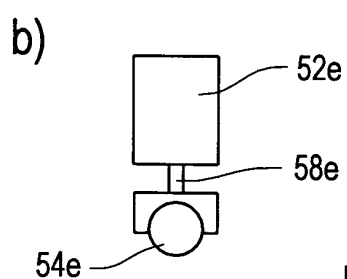
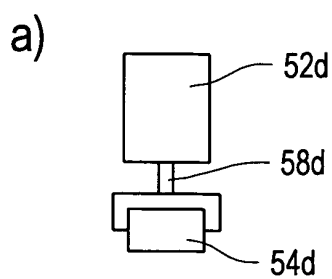


Fig.7

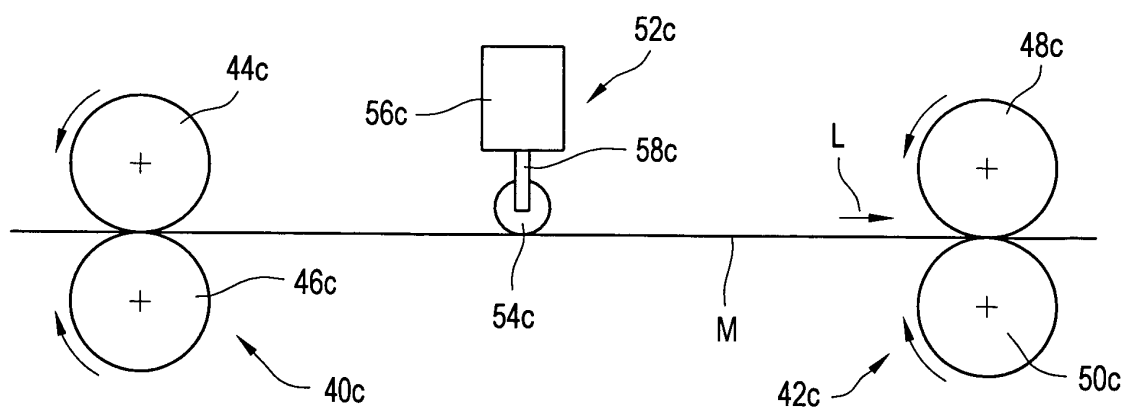


Fig. 4

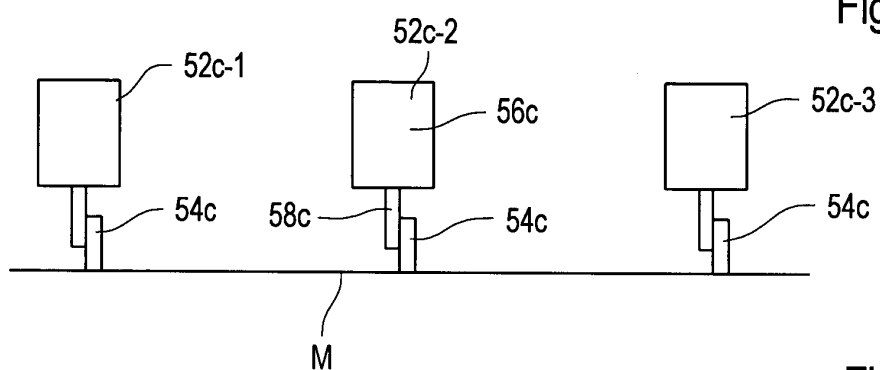


Fig. 5

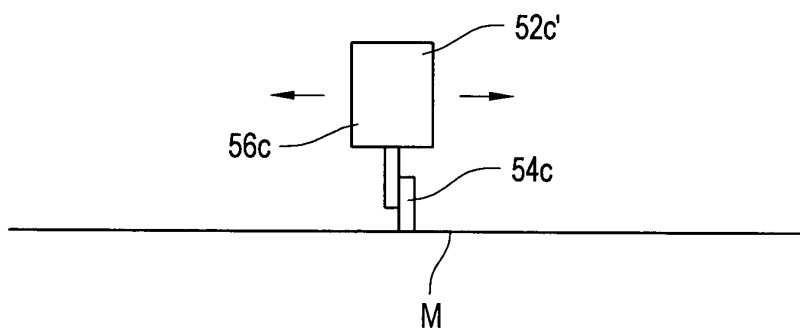


Fig. 6

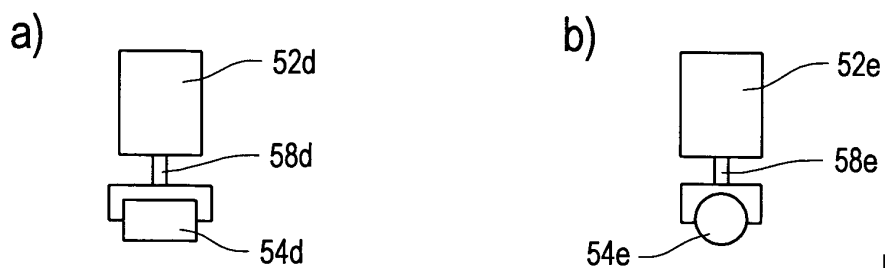
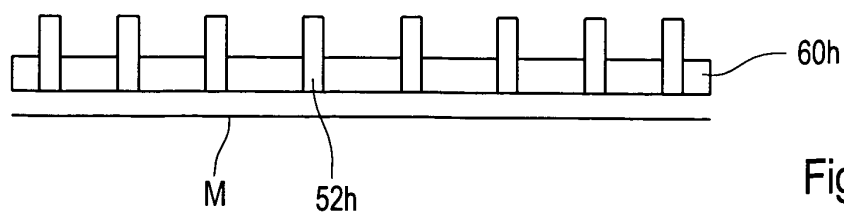
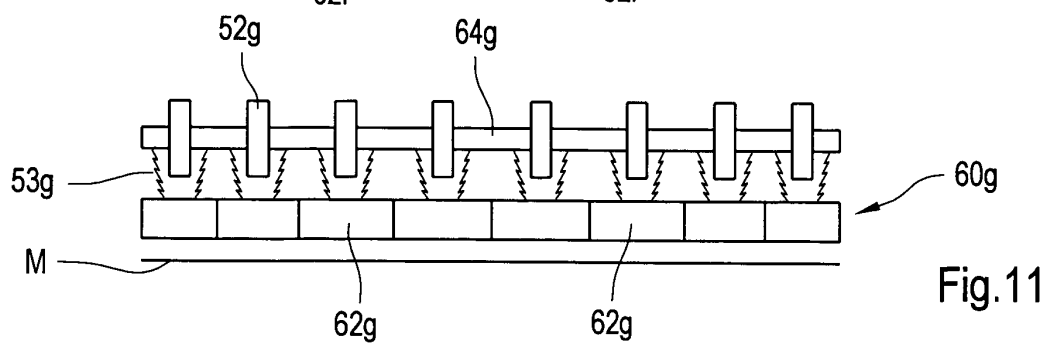
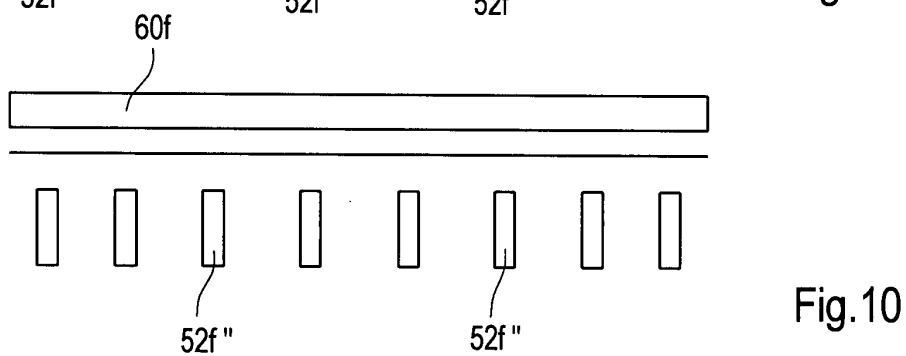
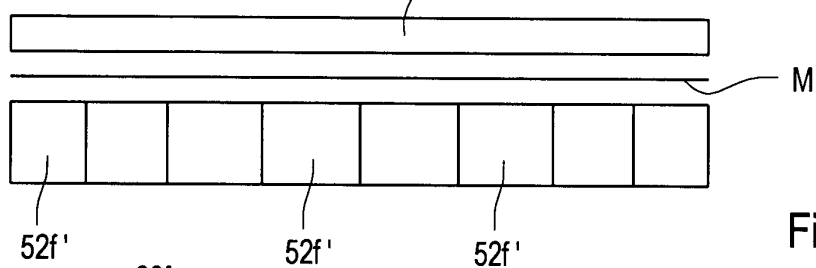
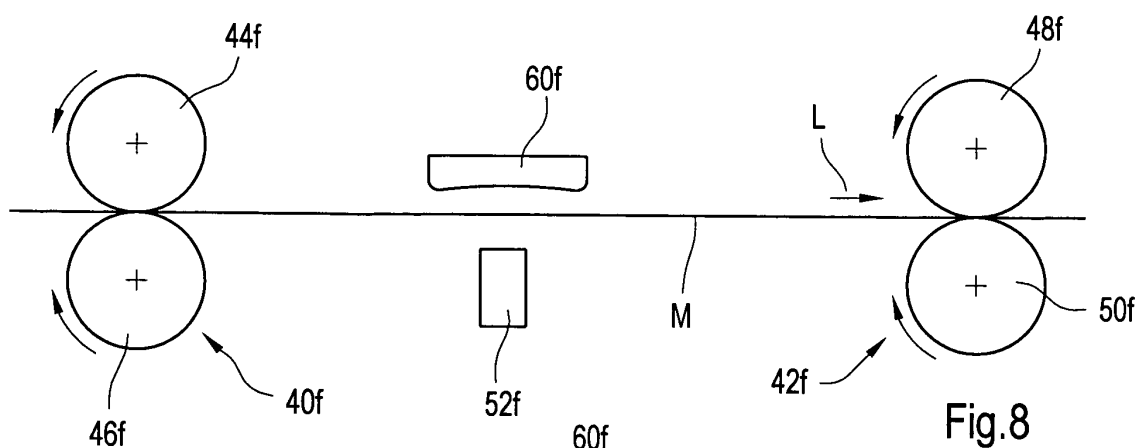
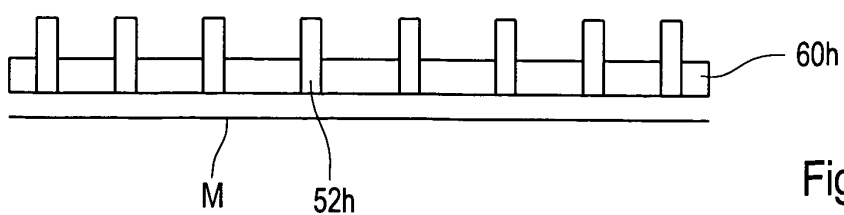
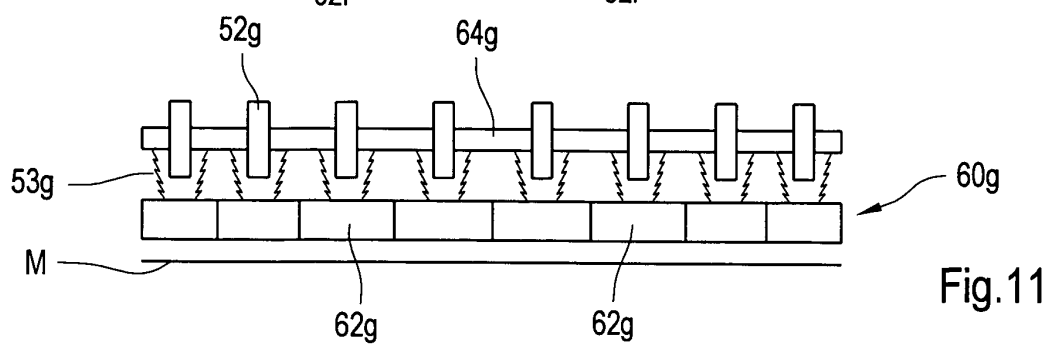
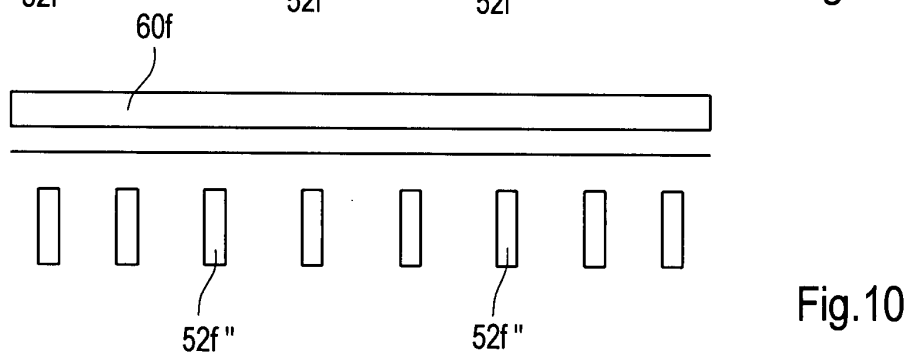
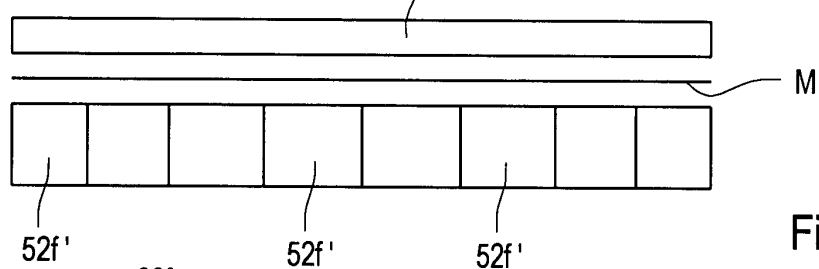
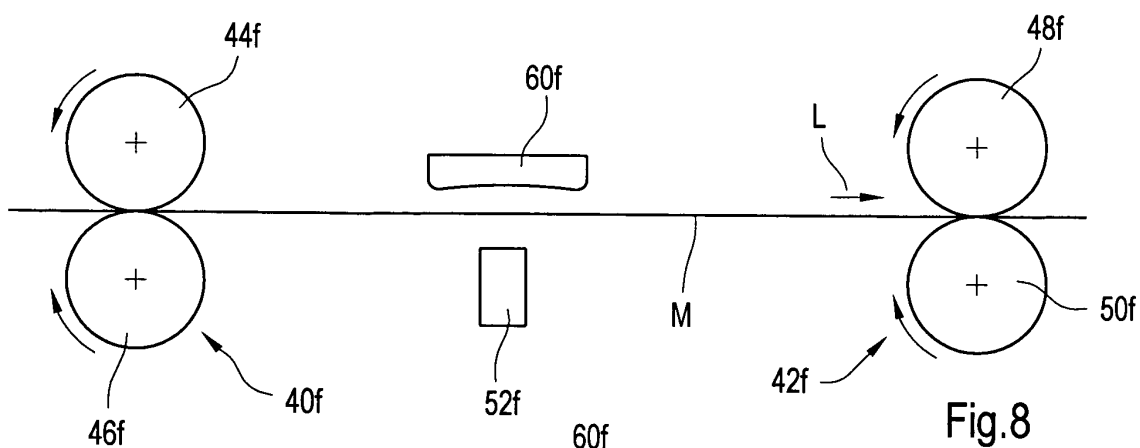


Fig. 7





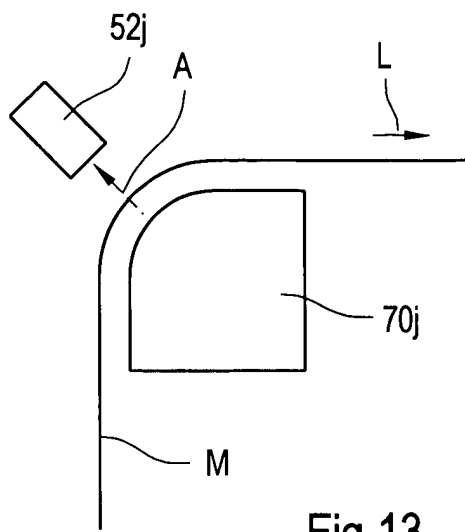


Fig. 13

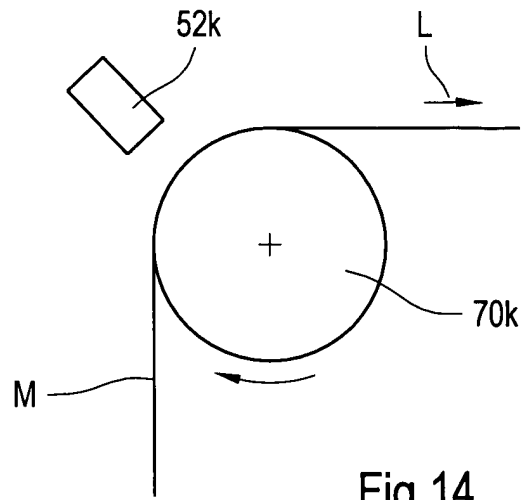


Fig. 14

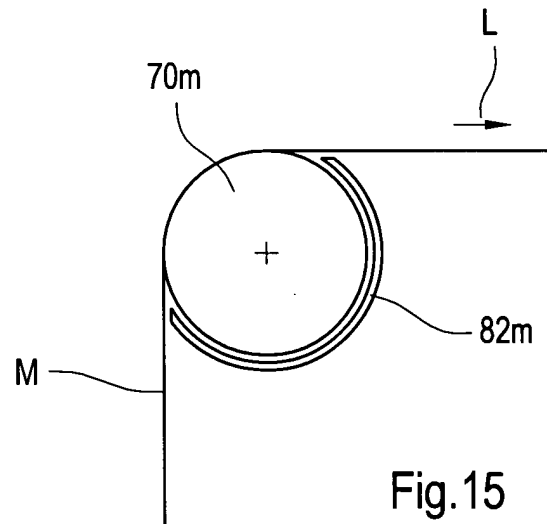


Fig. 15

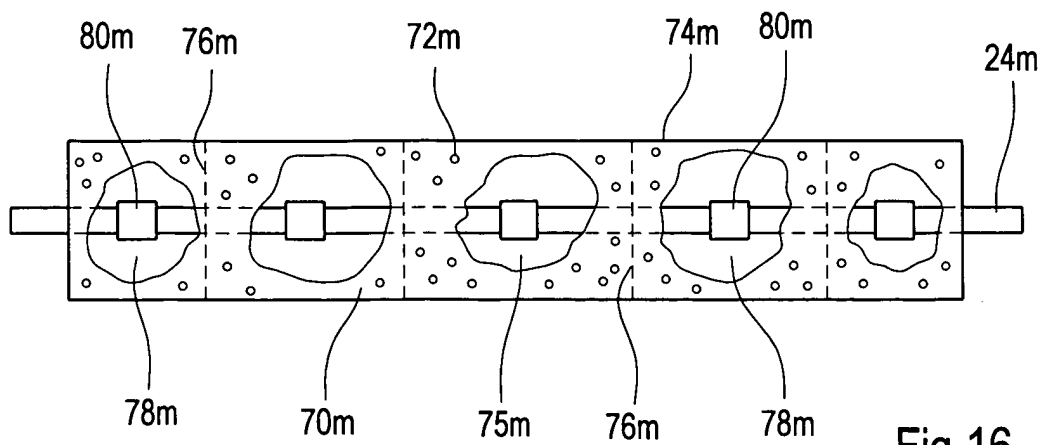


Fig. 16

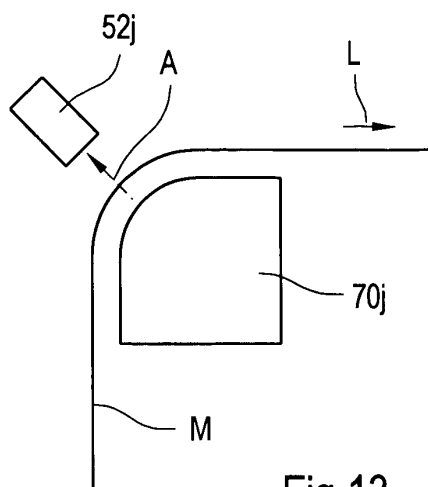


Fig. 13

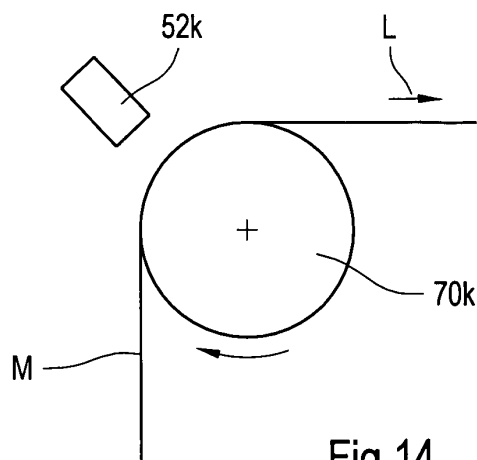


Fig. 14

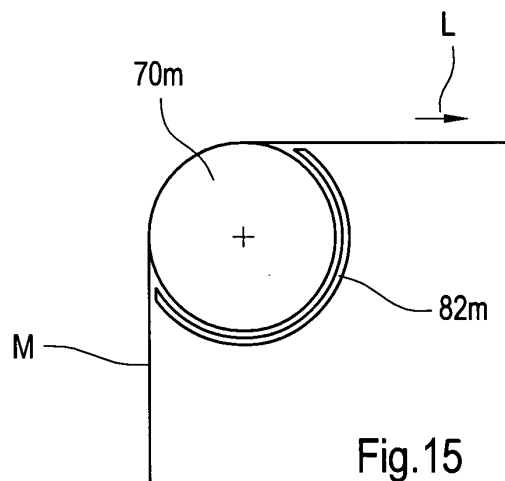


Fig. 15

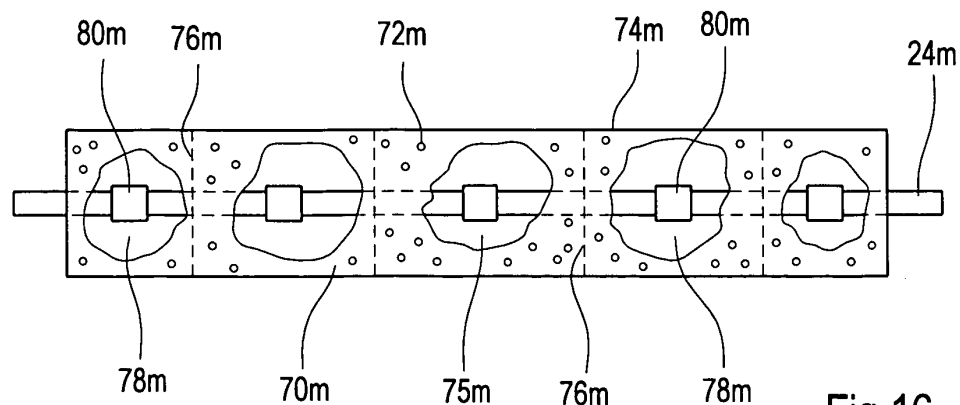
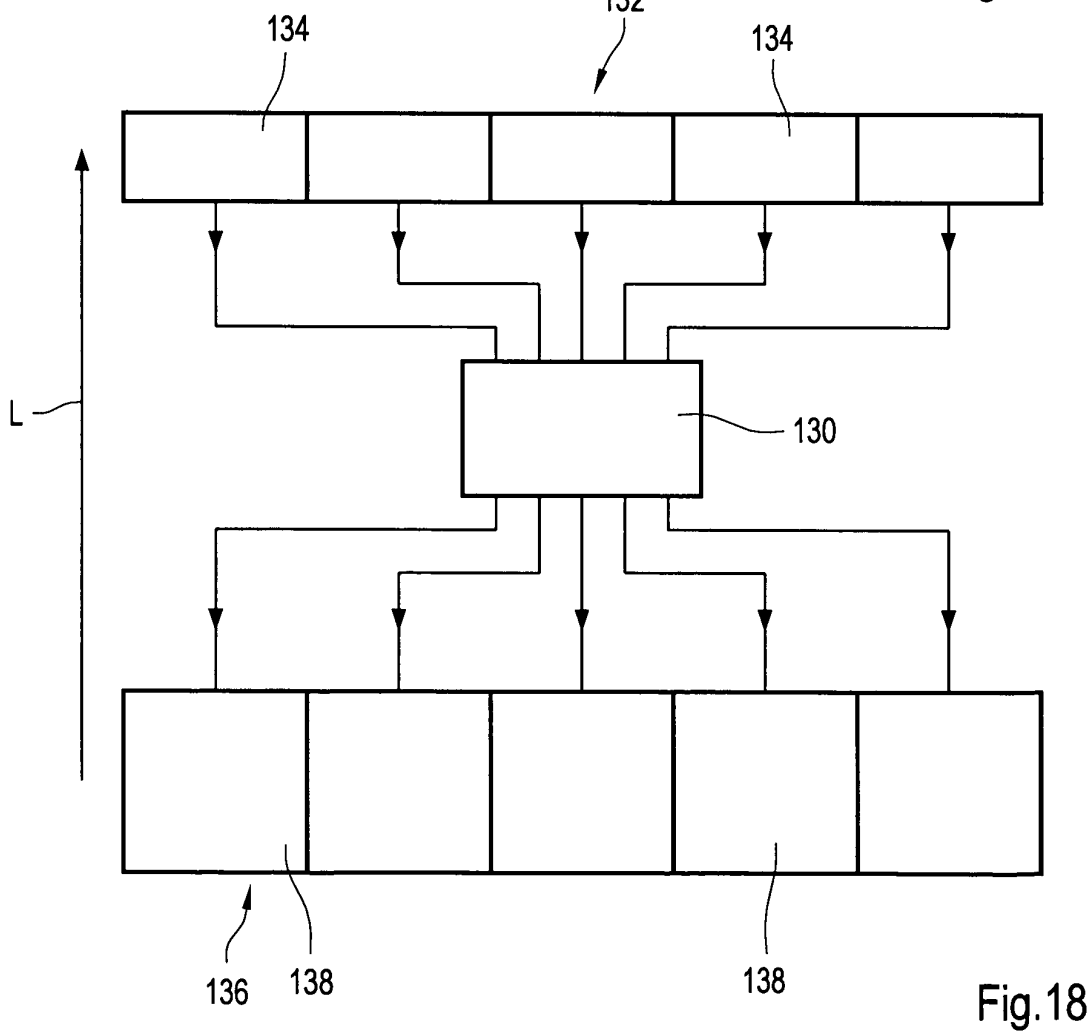
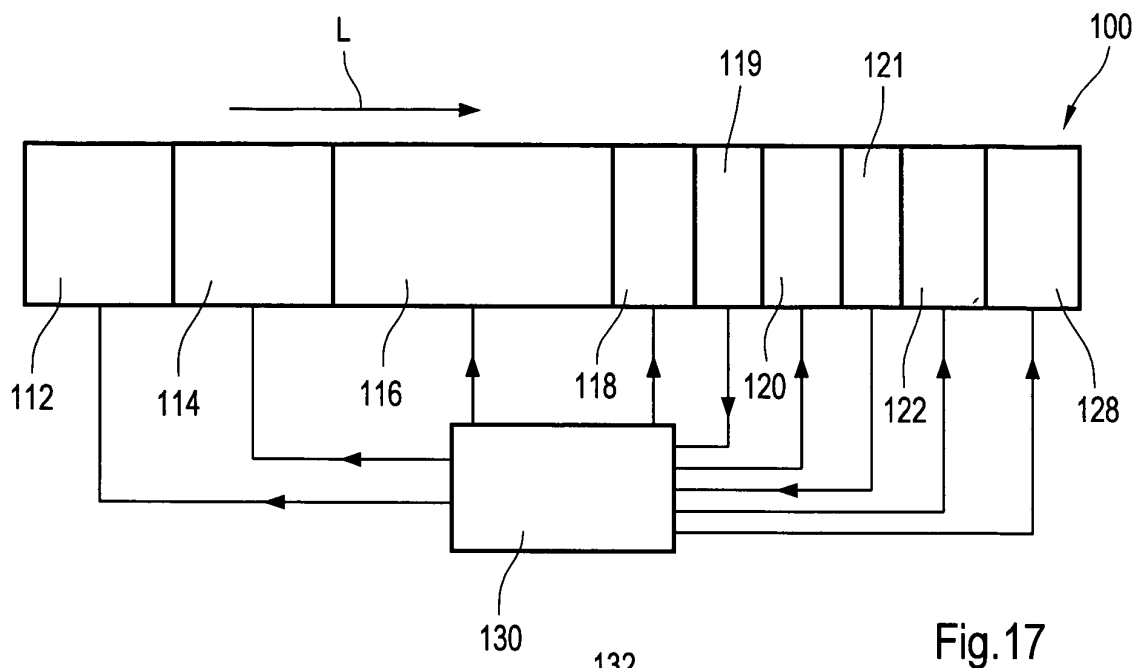
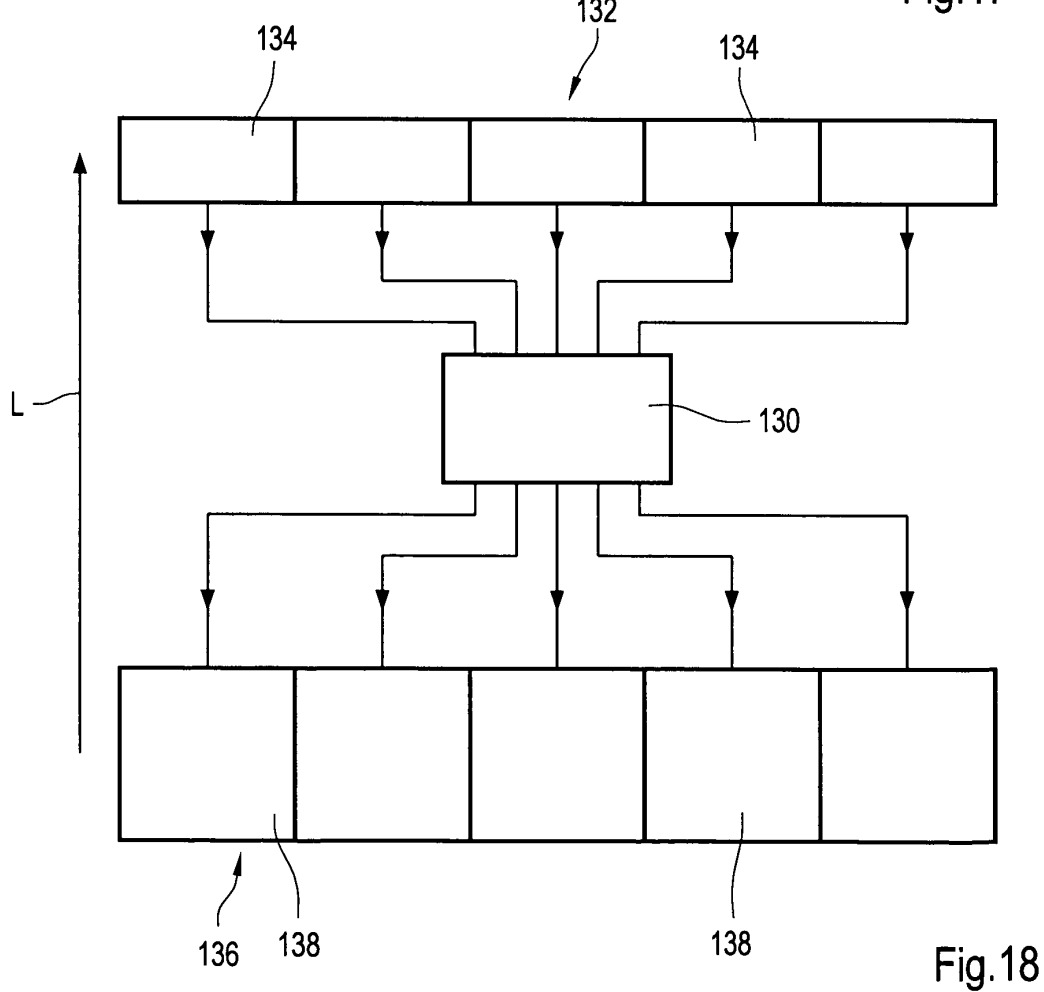
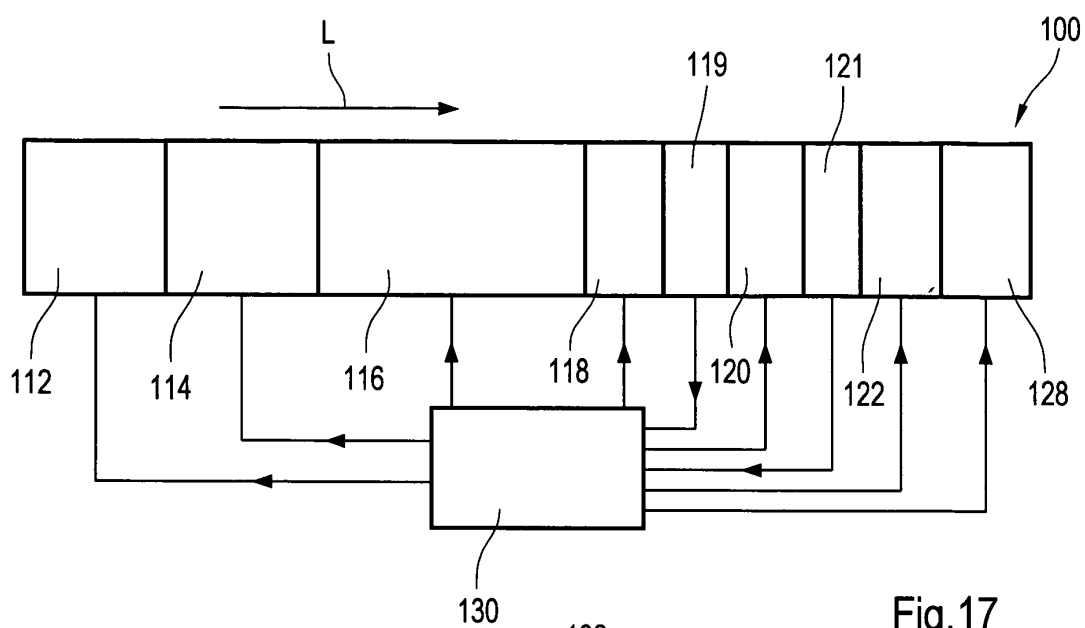


Fig. 16







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 03 10 3895

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
P,X	EP 1 321 754 A (METSU PAPER AUTOMATION OY) 25. Juni 2003 (2003-06-25)	1-3, 5-13, 16-20, 22, 27-30, 32-35, 37, 39-42, 48, 51-54,57	D21F7/04 D21H23/78 B65H23/188
	* das ganze Dokument *		
D,X	DE 41 34 590 A (KOTTERER GRAFOTEC) 22. April 1993 (1993-04-22)	1,3-5, 13,16, 18,21, 22,32, 33,48, 50,51, 55-57	
	* das ganze Dokument *		
X	US 2 728 223 A (HERRMAN BERNARD W) 27. Dezember 1955 (1955-12-27)	1-3, 5-11,13, 16-22, 27, 31-35, 37,48, 51-54,57	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B65H D21F D21G D21H
	* das ganze Dokument *		
X	DE 197 16 887 A (VOITH SULZER PAPIERMASCH GMBH) 29. Oktober 1998 (1998-10-29)	1-3, 5-13, 16-18, 20,21, 27,28, 31,32, 39-48,57	
	* das ganze Dokument *		
-/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 17. November 2003	Prüfer Nestby, K
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 10 3895

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 367 901 A (VALMET PAPER MACHINERY INC) 16. Mai 1990 (1990-05-16) * das ganze Dokument * ---	1-3, 5-13, 16-20, 22, 27-30, 32-35, 37, 39-42, 48, 51-54,57	
X	WO 02 068923 A (KARHU KALEVI ;METSO PAPER INC (FI)) 6. September 2002 (2002-09-06) * das ganze Dokument * ---	1-3, 5-13, 16-22, 27-35, 37, 39-42, 48-54,57	
X	WO 99 44058 A (VALMET CORP ;MUSTONEN HARRI (FI); PAKARINEN PEKKA (FI); TAMMENOJA) 2. September 1999 (1999-09-02) * das ganze Dokument * ---	1-3, 5-13, 16-20, 22, 27-30, 32-35, 37, 39-42, 48, 51-54,57	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 17. November 2003	Prüfer Nestby, K
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 10 3895

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	WO 98 54408 A (VALMET CORP ; MUSTONEN HARRI (FI); TAVI SEPPÖ (FI); KOMULAINEN ANTT) 3. Dezember 1998 (1998-12-03)	1-3, 5-13, 16-20, 22, 27-30, 32-35, 39-42, 48, 51-54,57	
	* das ganze Dokument *		
X	US 5 649 448 A (KOSKIMIES JOUNI ET AL) 22. Juli 1997 (1997-07-22)	1-3, 5-13, 16-20, 22, 27-30, 32-35, 37-42, 48, 51-54,57	
	* das ganze Dokument *		
X	US 5 298 121 A (KILMISTER GEORGE T F) 29. März 1994 (1994-03-29)	1-3, 5-13,16, 18-21, 27, 30-33, 39,41, 43-48, 51-54,57	
	* das ganze Dokument *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 17. November 2003	Prüfer Nestby, K
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)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 10 3895

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 10, 31. Oktober 1996 (1996-10-31) & JP 08 143220 A (TORAY IND INC), 4. Juni 1996 (1996-06-04) * Zusammenfassung * -----	1,2, 6-11,16, 17,21, 27, 32-34, 48, 51-54,57	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 17. November 2003	Prüfer Nestby, K
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 03 10 3895

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-11-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1321754	A	25-06-2003	FI 111193 B1	13-06-2003
			CA 2414507 A1	19-06-2003
			EP 1321754 A2	25-06-2003
			US 2003115766 A1	26-06-2003
DE 4134590	A	22-04-1993	DE 4134590 A1	22-04-1993
			DE 59206107 D1	30-05-1996
			EP 0538672 A1	28-04-1993
			JP 3245751 B2	15-01-2002
			JP 5215669 A	24-08-1993
			US 5301866 A	12-04-1994
US 2728223	A	27-12-1955	KEINE	
DE 19716887	A	29-10-1998	DE 19716887 A1	29-10-1998
			DE 59804769 D1	22-08-2002
			EP 0873959 A2	28-10-1998
			US 6007014 A	28-12-1999
EP 0367901	A	16-05-1990	FI 80522 B	28-02-1990
			AT 99416 T	15-01-1994
			CA 1321893 C	07-09-1993
			DE 68911862 D1	10-02-1994
			DE 68911862 T2	19-05-1994
			EP 0367901 A2	16-05-1990
			ES 2048240 T3	16-03-1994
			JP 2114141 A	26-04-1990
			JP 2644047 B2	25-08-1997
			PT 91706 A ,B	30-03-1990
			US 5052233 A	01-10-1991
WO 02068923	A	06-09-2002	FI 20010390 A	28-08-2002
			WO 02068923 A1	06-09-2002
WO 9944058	A	02-09-1999	FI 103610 B1	30-07-1999
			AT 249625 T	15-09-2003
			AU 2625599 A	15-09-1999
			CA 2321726 A1	02-09-1999
			DE 69911187 D1	16-10-2003
			EP 1066515 A1	10-01-2001
			WO 9944058 A1	02-09-1999
			US 6517679 B1	11-02-2003
WO 9854408	A	03-12-1998	FI 972303 A	01-12-1998
			AU 7532498 A	30-12-1998
			EP 1047832 A1	02-11-2000

EPO FORM P0461

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

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

EP 03 10 3895

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-11-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9854408 A		WO 9854408 A1	03-12-1998
		JP 2002500706 T	08-01-2002
		US 6352615 B1	05-03-2002
US 5649448 A	22-07-1997	FI 94066 B	31-03-1995
		AT 206781 T	15-10-2001
		CA 2167292 A1	23-11-1995
		DE 69523107 D1	15-11-2001
		DE 69523107 T2	06-06-2002
		EP 0708859 A1	01-05-1996
		WO 9531602 A1	23-11-1995
		JP 3145121 B2	12-03-2001
		JP 9504059 T	22-04-1997
US 5298121 A	29-03-1994	CA 2066232 A1	10-10-1990
		DE 69017219 D1	30-03-1995
		DE 69017219 T2	22-06-1995
		EP 0490971 A1	24-06-1992
		WO 9103600 A1	21-03-1991
		JP 5500089 T	14-01-1993
JP 08143220 A	04-06-1996	KEINE	

EPO FORM P0461

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