



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 247 462 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.10.2002 Patentblatt 2002/41

(51) Int Cl.7: **A24C 5/34, A24C 5/18**

(21) Anmeldenummer: **02005838.4**

(22) Anmeldetag: **14.03.2002**

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

(72) Erfinder: **Lorenzen, Heinz-Christen**
21465 Wentorf (DE)

(74) Vertreter: **Meier, Frank**
Eisenführ, Speiser & Partner
Ballindamm 3
20095 Hamburg (DE)

(30) Priorität: **06.04.2001 DE 10117081**

(71) Anmelder: **Hauni Maschinenbau AG**
21033 Hamburg (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Erzeugung einer Aussage über die Eigenschaft(en) eines Faserstranges**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Bereitstellung einer Aussage über die Faserstruktur, insbesondere zur Ermittlung von Abweichungen von einer mittleren Faserstruktur, eines Faserstranges (S) der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere eines Tabakstranges. Hierzu sind vorgesehen eine erste Meßeinrichtung (50) zur Bildung eines im wesentlichen nur die Dichte des Faserstranges (S)

angebenden ersten Meßsignals (56), eine zweite Meßeinrichtung (60) zur Bildung eines zweiten Meßsignals (66), das eine Funktion aus Dichte des Faserstranges und Fasergestalt darstellt, und eine Auswerteinrichtung (68), die aus den ersten und zweiten Meßsignalen (56, 66) eine Aussage über die Faserstruktur, insbesondere die Abweichungen von einer mittleren Faserstruktur, angebenes Auswertesignal (70) ermittelt.

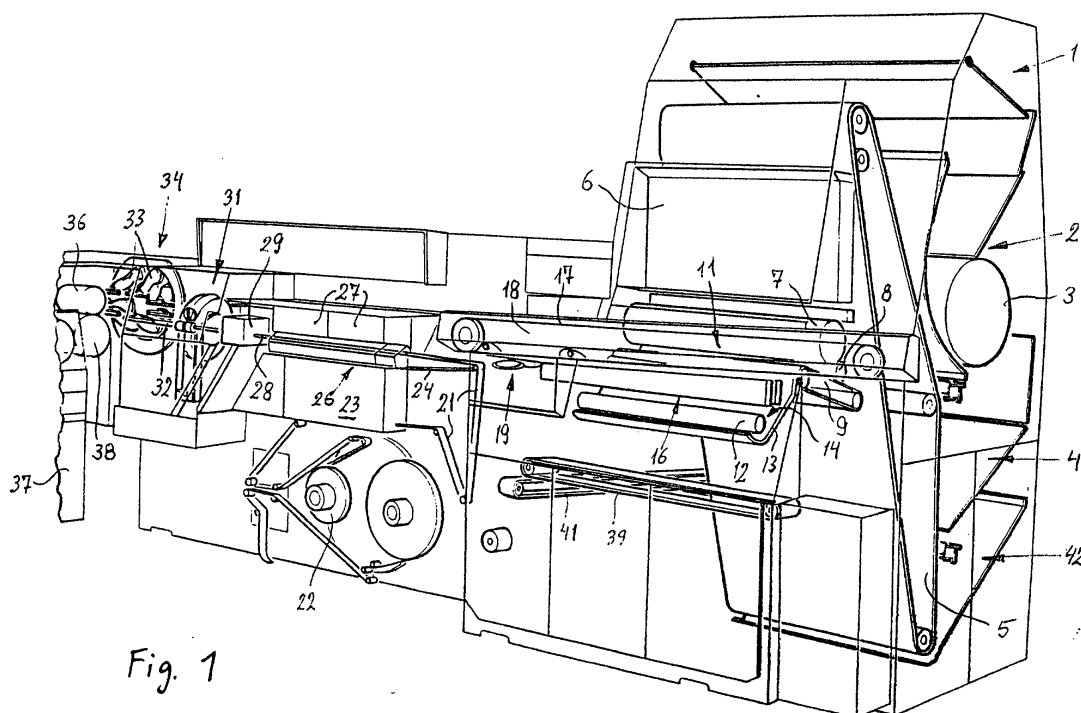


Fig. 1

EP 1 247 462 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Erzeugung einer Aussage über mindestens eine Eigenschaft eines Faserstranges der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere eines Tabakstranges.

[0002] Die DE 38 01 115 C2 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung der Dichte eines Faserstranges, indem ein nuklearer Meßkopf zur Erzeugung eines ersten Dichtesignals sowie zusätzlich ein optischer Meßkopf, insbesondere ein Infrarot-Meßkopf, zur Erzeugung eines zweiten Dichtesignals verwendet werden, um unerwünschte Einflüsse wie Sorte und Farbe des den Faserstrang bildenden Tabaks zu beseitigen. Die DE 38 01 115 C2 entspricht der US-PS 48 65 054.

[0003] Aus der DE 28 42 461 C2 ist ein Verfahren und eine Anordnung zum Erkennen und Lokalisieren von Fehlfunktionen an zigarettenherstellenden Maschinen bekannt, wobei Prüfsignale auf das Auftreten unterschiedlicher, jeweils einem bestimmten Maschinenelement zugeordneter, charakteristischer Signalbestandteile überwacht werden. Hierzu können mehrere Prüfsignale ausgewertet und zueinander in Beziehung gesetzt werden, wobei als ein Prüfsignalgeber ein nuklearer Meßkopf verwendet wird. Die DE 28 42 461 C2 entspricht der US-PS 42 80 187.

[0004] Bei einem Verfahren und einer Vorrichtung zum Herstellen von Zigaretten gemäß der DE 39 17 606 A1 werden ein Dichtemeßsignal und mindestens ein weiteres Meßsignal, das eine weitere Eigenschaft des Tabakstranges angibt, in gesetzmäßige Zusammenhänge gebracht, aus denen ausgewählte Zigaretteigenschaften dargestellt werden, von denen Zugwiderstand, Abbrennzeit, Nikotingehalt, Kondensatgehalt, Kohlenmonoxidgehalt und Stranghärte genannt sind. Die DE 39 17 606 A1 entspricht der US-PS 49 67 739.

[0005] In der DE 197 05 260 A1 werden ein Verfahren und eine Anordnung zum Erfassen mindestens einer Eigenschaft eines Stoffes, insbesondere der Feuchtmasse und/ oder der Trockenmasse von Tabak, durch Auswertung der durch die Anwesenheit des Stoffes verursachten Verstimmung eines Hochfrequenzresonators beschrieben, dem Mikrowellen von einer entsprechenden Strahlenquelle zugeführt werden. Hieraus wird ein hochfrequentes, von dem Stoff beeinflusstes Signal erzeugt, dessen Resonanzfrequenz-Verschiebung und Dämpfung gegenüber einem vom Stoff unbeeinflussten Referenzsignal ermittelt werden, um daraus die Eigenschaft des Stoffes bestimmen zu können. Die DE 197 05 260 A1 entspricht der US-PS 6 163 158.

[0006] Die US 4,638,817 A beschreibt eine Tabakzuführungssteuerung, die zwei radiometrische Dichtesensoren aufweist, aus deren Signalen ein Differenzsignal gebildet wird. Wenn dieses Differenzsignal einen als normal anzusehenden Grenzwert überschreitet, wird ein Alarmsignal erzeugt.

[0007] In der EP 0 339 250 B1 ist ein System zur Steuerung der Tabakfüllmenge in einer Zigarettenherstellungsmaschine beschrieben, welches eine erste radiometrische Dichtemeßeinrichtung vor einem Trimmer und eine zweite radiometrische Dichtemeßeinrichtung an einer Stelle, wo der bereits umhüllte Tabakstrang vorbeiläuft, sowie eine Vorwärtssteuerung und einen Regelkreis, deren Stellglied der Trimmer ist, aufweist. Die EP 0 339 250 B1 entspricht der US-PS 4 920 987.

[0008] Schließlich offenbart die EP 0 793 425 B1 ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Diagnose von mechanischen Problemen bei der Zigarettenherstellung. Hierzu ist ein Gewichtssensor vorgesehen, aus dessen Signalen mittels schneller Fourier-Frequenzanalyse Fehlermeldungen erzeugt werden, die einen möglichen anomalen Zustand anzeigen. Die EP 0 793 425 B1 entspricht der US-PS 5 582 192.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Art vorzuschlagen, wodurch es möglich ist, eine Aussage über die Faserstruktur und insbesondere über Abweichungen von einer mittleren Faserstruktur zu erhalten.

[0010] Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen eine Vorrichtung mit einer ersten Meßeinrichtung zur Bildung eines im wesentlichen nur die Dichte des Faserstranges angegebenden ersten Meßsignals, einer zweiten Meßeinrichtung zur Bildung eines im wesentlichen eine Funktion aus Dichte des Faserstranges und Fasergestalt darstellenden zweiten Meßsignals und einer Auswerteeinrichtung, die aus den ersten und zweiten Meßsignalen eine Aussage über die Faserstruktur, insbesondere die Abweichungen von einer mittleren Faserstruktur, angegebendes Auswertesignal ermittelt.

[0011] Ferner wird diese Aufgabe gelöst mit einem Verfahren mit den Schritten, ein im wesentlichen nur die Dichte des Faserstranges angegebendes erstes Meßsignal zu erzeugen, ein zweites Meßsignal zu erzeugen, das im wesentlichen eine Funktion aus Dichte des Faserstranges und Fasergestalt darstellt, und aus den ersten und zweiten Meßsignalen eine Aussage über die Faserstruktur, insbesondere die Abweichungen von einer mittleren Faserstruktur, angegebendes Auswertesignal zu ermitteln.

[0012] Aus Gründen der Vollständigkeit sei an dieser Stelle erwähnt, daß unter "Meßsignal" und "Auswertesignal" beispielsweise auch ein Meßwert bzw. Ergebniswert verstanden werden kann.

[0013] Mit Hilfe der Erfindung erhält man eine Aussage über die Faserstruktur und insbesondere über Abweichungen von einer mittleren Faserstruktur eines Faserstranges. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß ein im wesentlichen nur die Dichte des Faserstranges angegebendes erstes Meßsignal und ein eine Funktion aus Dichte und Fasergestalt darstellendes zweites Meßsignal derart miteinander in Beziehung gesetzt werden, daß die Dichte ausgeblendet wird und

man ein Auswertesignal erhält, das im wesentlichen von der Fasergestalt bestimmt wird, aus der auf die Faserstruktur geschlossen werden kann. Daraus läßt sich ableiten, ob in einer tabakstrangverarbeitenden Produktionslinie bestimmte Maschinenteile verschlissen sind und insbesondere Unstimmigkeiten am Beschicker, anomale Tabakzerstörungen in Förderleitungen und/oder annormale Tabakendmischungen und/oder -zerstörungen im Verteiler vorliegen. Insbesondere Abweichungen von einem mittleren Faserstrukturwert lassen auf mindestens eine der genannten Störungen schließen.

[0014] Vorzugsweise wird von einer ersten Strahlenquelle eine den Faserstrang durchdringende Beta- und/oder Mikrowellen-Strahlung ausgesendet und nach Durchdringung des Faserstranges von einem ersten Sensor erfaßt, der daraus das im wesentlichen nur die Dichte des Faserstranges angegebende erste Meßsignal erzeugt.

[0015] Somit wird ein erstes Meßsignal für die Dichte des Faserstranges mit Beta- oder Mikrowellen-Strahlung am Faserstrang erzeugt, welches im übrigen bislang bei zumindest einigen der zuvor erwähnten bekannten Verfahren und Vorrichtungen als Grundlage für die Gewichtsregelung diene.

[0016] Ferner wird vorzugsweise eine den Faserstrang durchdringende Infrarotlicht-Strahlung von einer zweiten Strahlenquelle ausgesendet und von einem zweiten Sensor erfaßt, der daraus das eine Funktion aus Dichte des Faserstranges und Fasergestalt darstellende zweite Meßsignal erzeugt. Somit wird das zweite Meßsignal durch Absorption von Infrarot-Licht durch den Faserstrang erzeugt. Das durch die Infrarotlicht-Absorption gewonnen zweite Meßsignal ist jedoch nicht nur von der Dichte, sondern auch im starkem Maße von der Fasergestalt und insbesondere von der Faserlänge abhängig. An dieser Strukturabhängigkeit ist letztlich die Gewichtsregelung auf der Grundlage der Infrarotlicht-Absorption gescheitert. Da vorliegend jedoch nicht das Gewicht ermittelt und geregelt, sondern eine Aussage über die Faserstruktur getroffen werden soll, ist es für die Erfindung geradezu von Nutzen, daß die Infrarotlicht-Absorption auch von der Fasergestalt abhängt. Denn durch Verknüpfung mit dem im wesentlichen nur die Dichte des Faserstranges angegebenden ersten Meßsignal, das somit ein im wesentlichen 'reines' Dichtesignal darstellt, wird erfindungsgemäß aus der Infrarotlicht-Absorption das gewünschte Auswertesignal gewonnen, das im wesentlichen nur noch von der Fasergestalt bestimmt wird.

[0017] Wenn dieses Auswertesignal einen als normal anzusehenden Grenzwert unter- oder überschreitet, kann auf eine Störung im Prozessablauf geschlossen werden. Hierzu sollte vorzugsweise die Auswerteeinrichtung ein entsprechendes Warnsignal abgeben. Durch weitere Ausgestaltungen lassen sich die Störungsbereiche entsprechend weiter eingrenzen.

[0018] Zweckmäßigerweise kann als Auswertesignal die Differenz aus den ersten und zweiten Meßsignalen

ermittelt werden. Somit wird die Faserstruktur durch Differenzwertbildung zwischen dem im wesentlichen ein reines Dichtesignal darstellenden ersten Meßsignal und dem sowohl dichte- als auch strukturabhängigen zweiten Meßsignal ermittelt.

[0019] Die ersten und zweiten Meßeinrichtungen können entlang des Transportweges des Faserstranges hintereinander angeordnet sein, wobei die Reihenfolge der Anordnung grundsätzlich beliebig ist. Somit werden bei dieser Ausführung die ersten und zweiten Meßsignale am bereits fertigen Faserstrang bestimmt.

[0020] Es ist aber auch denkbar, das zweite Meßsignal an einem Saugstrangförderer hinter einem Trimmer in einer tabakstrangverarbeitenden Produktionslinie zu ermitteln.

[0021] Das erste Meßsignal, das im wesentlichen nur die Dichte angibt, kann vorzugsweise zusätzlich auch noch als Ist-Wert für eine Regelungseinrichtung zur Regelung des Gewichtes des herzustellenden Faserstranges verwendet werden.

[0022] Eine weitere bevorzugte Ausführung der Erfindung, bei welcher eine Einrichtung zur Herstellung des Faserstranges und eine nachfolgende Einrichtung zum Transport und zur Umhüllung des hergestellten Faserstranges vorgesehen sind, zeichnet sich dadurch aus, daß eine dritte Meßeinrichtung zur Bildung eines im wesentlichen nur die Dichte des Faserstranges angegebenden dritten Meßsignals in der Herstellungseinrichtung, vorzugsweise an deren Ausgang, vorgesehen ist, die ersten und zweiten Meßeinrichtungen an der Transporteinrichtung nach der Umhüllung des Faserstrangs angeordnet sind und die Auswerteeinrichtung zusätzlich das dritte Meßsignal verwendet. Bei einer Weiterbildung dieser Ausführung kann zur Erzeugung des dritten Meßsignals eine Infrarotlicht-Strahlung verwendet werden.

[0023] Schließlich kann eine Anordnung aus mehreren Vorrichtungen der zuvor beschriebenen Art zusammen mit einer zentralen Vergleichseinrichtung, an die die Auswerteeinrichtungen angeschlossen sind, vorgesehen sein. Werden nämlich mehrere Zigarettenherstellungsmaschinen von einem Beschicker versorgt, können auf diese Weise durch Erfassen und Vergleichen der Tabakstrukturen in den Tabak- oder Zigarettensträngen der Maschinen ungünstige Bedingungen in der einen oder anderen Förderleitung oder Verschleiß an Maschinenteilen durch entsprechenden

[0024] Vergleich erkannt werden. Beispielsweise kann in einer Doppelstrangmaschine durch Vergleich der beiden Stränge auf eine anomale Endmischung oder eine anomale Tabakzerstörung in einem Tabakpfad, beispielsweise durch Verschleiß von Bauteilen, geschlossen werden. Ferner kann aus einem Vergleich zwischen verschiedenen Maschinen, die vom selben Beschicker beschickt werden, geschlossen werden, daß die augenblicklich erzeugte Tabakmischung nicht mehr der Norm entspricht, wenn alle Maschinen etwa die gleiche Abweichung zeigen, oder daß bei einer Ma-

schine eine Störung auf dem Weg vom Beschicker zur Zigarenttenmaschine vorliegt, wenn nur bei einer Maschine eine Abweichung ermittelt wird, was beispielsweise aus einer fehlerhaften Justierung oder einem Bauteilverschleiß resultiert.

[0025] Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen dreidimensionalen Darstellung den Aufbau einer Zigarenttenstrangmaschine;

Fig. 2 eine Anordnung zur Ermittlung der Tabakstruktur des in der Maschine gemäß Fig. 1 hergestellten Tabakstranges in einer ersten Ausführung;

Fig. 3 eine Anordnung zur Ermittlung der Tabakstruktur des in der Maschine gemäß Fig. 1 hergestellten Tabakstranges in einer zweiten Ausführung;

Fig. 4 eine Anordnung zur Ermittlung der Tabakstruktur des in der Maschine gemäß Fig. 1 hergestellten Tabakstranges in einer dritten Ausführung;

Fig. 5 eine Anordnung zur Ermittlung der Tabakstruktur des in der Maschine gemäß Fig. 1 hergestellten Tabakstranges in einer vierten Ausführung;

Fig. 6 schematisch eine Anlage von vier parallel arbeitenden Maschinen, von denen jede Maschine eine Anordnung gemäß Fig. 2 aufweist, die für die vierte Maschine im Einzelnen dargestellt ist; und

Fig. 7 schematisch eine Anlage von vier parallel arbeitenden Maschinen, von denen jede Maschine eine Anordnung gemäß Fig. 5 aufweist, die für die vierte Maschine im Einzelnen dargestellt ist.

[0026] Zunächst wird anhand von Fig. 1 der prinzipielle Aufbau einer Zigarenttenstrangmaschine des Typs "Protos" der Anmelderin erläutert.

[0027] Von einer Schleuse 1 wird ein Vorverteiler 2 portionsweise mit losem Tabak beschickt. Eine Entnahmewalze 3 des Vorvertailers 2 ergänzt gesteuert einen Vorratsbehälter 4 mit Tabak, aus dem ein als Endlosband ausgebildeter und über verschiedene in Fig. 1 nicht näher bezeichnete Rollen geführter Steilförderer 5 Tabak entnimmt und einen Stauschacht 6 gesteuert beschickt. Aus dem Stauschacht 6 entnimmt eine Stiftwalze 7 einen gleichförmigen Tabakstrom, der von einer Ausschlagwalze 8 aus den Stiften der Stiftwalze 7 her-

ausgeschlagen und auf ein als Endlosband über verschiedene in Fig. 1 nicht näher bezeichnete Rollen geführtes und mit konstanter Geschwindigkeit umlaufendes Streutuch 9 geschleudert wird. Ein auf dem Streutuch 9 gebildetes Tabakvlies wird in eine Sichteinrichtung 11 geschleudert, die einen Luftvorhang erzeugt, den größere bzw. schwere Tabakteile passieren, während alle anderen Tabakteilchen vom Luftstrom des Luftvorhanges in einen von einer Stiftwalze 12 und einer Wand 13 gebildeten Trichter 14 gelenkt werden.

[0028] Von der Stiftwalze 12 wird der Tabak in einen Tabakkanal 16 gegen einen Strangförderer 17 geschleudert, an dem der Tabak mittels in eine Unterdruckkammer 18 gesaugter Luft gehalten und als Tabakstrang aufgeschauert wird. Ein Egalisator oder Trimmer 19, der im wesentlichen aus einem Paar von in der Ebene der Transportrichtung des Tabakstranges angeordneten, rotierenden Schreibern und einem Abweiser besteht, entfernt überschüssigen Tabak von dem Tabakstrang, indem der Egalisator 19 den überschüssigen Tabak abtrennt und somit den so gebildeten Tabakstrang auf eine gewünschte Dicke zuschneidet.

[0029] Der Tabakstrang wird dann auf einen im Gleichlauf geführten Zigarettenspapierstreifen 21 gelegt. Der Zigarettenspapierstreifen 21 wird von einer Bobine 22 abgezogen, durch ein Druckwerk 23 geführt, über verschiedene in Fig. 1 nicht näher bezeichnete Rollen transportiert und auf ein angetriebenes Formatband 24 gelegt. Das ebenfalls als Endlosband vorgesehene und über mehrere nicht dargestellte Rollen geführte Formatband 24 transportiert den Tabakstrang und den Zigarettenspapierstreifen 21 durch ein Format 26, in dem der Zigarettenspapierstreifen 21 um den Tabakstrang gefaltet wird, so daß noch eine Kante absteht, die von einem nicht dargestellten Leimapparat in bekannter Weise belemt wird. Darauf wird die Klebnaht geschlossen und von einer Tandemnahtplatte 27 getrocknet.

[0030] Ein so gebildeter Zigarettensstrang 28 durchläuft ein Strangdichtemeßgerät 29, das den Egalisator 19 steuert, und wird von einem Messerapparat 31 in doppelt lange Zigarettens 32 geschnitten. Die doppelt langen Zigarettens 32 werden von einer gesteuerte Arme 33 aufweisenden Übergabevorrichtung 34 einer Übernahmestrommel 36 einer Filteransetzmaschine 37 übergeben, auf deren Schneidstrommel 38 sie mit einem Kreismesser in Einzelzigarettens geteilt werden. Über nicht näher bezeichnete Rollen geführte endlose Förderbänder 39, 41 fördern überschüssigen Tabak in einen unter dem Vorratsbehälter 4 angeordneten Behälter 42, aus dem der rückgeführte Tabak von dem Steilförderer 5 wieder entnommen wird.

[0031] In Fig. 2 ist schematisch eine Anordnung bzw. Meßanordnung zur Ermittlung der Faserstruktur bzw. Tabakstruktur des in einer Maschine gemäß Fig. 1 hergestellten Tabakstranges gezeigt.

[0032] Die Anordnung von Fig. 2 ist in der Maschine von Fig. 1 implementiert. Dementsprechend ist in Fig. 2 der bereits in Fig. 1 gezeigte Strangförderer 17 noch-

mals dargestellt, der aus einem über mehrere nicht näher bezeichnete Rollen geführten Endlosband besteht. Im dargestellten Ausführungsbeispiel verläuft der untere Trum 17a des Strangförderers 17 in Transportrichtung A des Tabakstranges S. Mit Hilfe der (nicht in Fig. 2 gezeigten, jedoch in Fig. 1 angedeuteten) Unterdruckkammer 18 wird der Tabak T gegen die Unterseite des unteren Trum 17a des Strangförderers 17 gesaugt und daran gehalten, wie Fig. 2 erkennen läßt. Ebenfalls dargestellt ist in Fig. 2 der Egalisator 19, der, wie bereits anhand von Fig. 1 erläutert wurde, überschüssigen Tabak T_R zur Bildung des Tabakstranges S abtrennt. Ferner ist in Fig. 2 ein Abschnitt des Formatbandes 24 aus der Maschine gemäß Fig. 1 gezeigt. Das Formatband 24 übernimmt den Tabakstrang S vom Strangförderer 17 und dient somit unter anderem auch als dem Strangförderer 17 nachgeschaltete Transporteinrichtung. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist in Fig. 2 der vom Formatband 24 getragene Zigarettenpapierstreifen 21 weggelassen.

[0033] Wie Fig. 2 außerdem erkennen läßt, ist stromabwärts vom Ausgang des Strangförderers 17, in Richtung des die Transportrichtung des Tabakstranges S angegebenden Pfeils A betrachtet, eine erste Meßeinrichtung 50 vor dem Messerapparat 31, der in Fig. 1 dargestellt ist, angeordnet. Die erste Meßeinrichtung 50 weist eine erste Strahlenquelle 52, die eine den Tabakstrang S durchdringende Beta- oder Mikrowellen-Strahlung aussendet, und einen ersten Sensor 54 auf, der auf der gegenüberliegenden Seite des durchlaufenden Tabakstranges S angeordnet ist und die Strahlung nach Durchdringung des Tabakstranges S erfaßt und ein erstes Meßsignal 56 abgibt.

[0034] In der in Fig. 2 gezeigten Ausführung ist der ersten Meßeinrichtung 50 eine zweite Meßeinrichtung 60 nachgeordnet, die der Tabakstrang S ebenfalls durchläuft. Die zweite Meßeinrichtung 60 weist eine zweite Strahlenquelle 62, die Infrarotlicht durch den Tabakstrang S abstrahlt, und einen zweiten Sensor 64 auf, der das Infrarotlicht nach Durchdringung des Tabakstranges S erfaßt und ein entsprechendes zweites Meßsignal 66 erzeugt. Dementsprechend ist der zweite Sensor 64 in Bezug auf die zweite Strahlenquelle 62 ebenfalls an der gegenüberliegenden Seite des Tabakstranges S angeordnet, wie Fig. 2 ebenfalls erkennen läßt.

[0035] Bei dem von der ersten Meßeinrichtung 50 erzeugten ersten Meßsignal 56 handelt es sich um ein Signal für die Tabakdicke, während das durch die Infrarotlicht-Absorption von der zweiten Meßeinrichtung 60 gewonnene zweite Meßsignal 66 nicht nur von der Tabakdicke, sondern auch in starkem Maße von der Tabakstruktur und insbesondere von der Faserlänge abhängig ist.

[0036] In einer nachgeschalteten Auswerteeinrichtung 68 werden die ersten und zweiten Meßsignale 56 und 66 so ausgewertet, daß daraus ein Auswertesignal 70 erzeugt wird, das eine Aussage über die Faserstruktur

angibt. Somit werden in der Auswerteeinrichtung 68 die ersten und zweiten Meßsignale 56 und 66 so miteinander verknüpft, daß mit Hilfe des im wesentlichen nur die Dichte des Tabakstranges S angegebenden ersten Meßsignals 56 die Dichte aus dem zweiten Meßsignal 66 herausgerechnet und dadurch aus dem zweiten Meßsignal 66 das Auswertesignal 70 gewonnen wird, das im wesentlichen nur noch von der Tabakstruktur bestimmt wird. Dies kann vorzugsweise durch Bildung der Differenz zwischen den ersten und zweiten Meßsignalen 56 und 66 erfolgen.

[0037] Das Auswertesignal 70 wird dann von der Auswerteeinrichtung 68 an eine Überwachungseinrichtung 72 übermittelt, die beispielsweise einen Monitor aufweisen kann, an dem aufgrund des Auswertesignals 70 eine Aussage über die Faserstruktur entsprechend sichtbar gemacht wird.

[0038] Gewöhnlich ist es ausreichend, mit Hilfe der anhand von Fig. 2 beschriebenen Anordnung Abweichungen von einer vorgegebenen mittleren Tabakstruktur anzugeben, um eine Aussage über den Prozeßablauf zu erhalten. Insbesondere wenn das Auswertesignal 70 einen als normal anzusehenden Grenzwert unter- oder überschreitet, kann auf eine Störung im Prozeßablauf geschlossen werden. Alternativ oder zusätzlich ist es beispielsweise auch denkbar, in der Auswerteeinrichtung 68 Matrizen, Kennwerte und/oder Kennlinien abzuspeichern, mit deren Hilfe die Meßsignale miteinander verknüpft und daraus entsprechende Ergebnisse abgeleitet werden. Durch weitere Ausgestaltungen lassen sich die Störungsbereiche weiter eingrenzen.

[0039] In Fig. 3 ist eine zweite Ausführung dargestellt, die sich von der ersten Ausführung gemäß Fig. 2 dadurch unterscheidet, daß, in Bewegungsrichtung des Tabakstranges S betrachtet, die zweite Meßeinrichtung 60 direkt hinter dem Egalisator 19 und somit im Ausgangsbereich des Strangförderers 17 und vor der ersten Meßeinrichtung 50 angeordnet ist.

[0040] In Fig. 4 ist eine dritte Ausführung dargestellt, die sich von den ersten und zweiten Ausführungen gemäß den Fig. 2 und 3 dadurch unterscheidet, daß das erste Meßsignal 56 von der ersten Meßeinrichtung 50 zusätzlich auch noch zur Gewichtsregelung verwendet wird. Hierzu dient das erste Meßsignal 56 auch als Ist-Signal für einen Regler 74, der ein entsprechendes Stellsignal 76 erzeugt, das ein Stellglied 78 ansteuert, mit dem die Dichte und somit das Gewicht des Tabakstranges S eingestellt wird.

[0041] In Fig. 5 ist eine vierte Ausführung dargestellt, die sich von der ersten Ausführung gemäß Fig. 2 dadurch unterscheidet, daß zusätzlich zu den ersten und zweiten Meßeinrichtungen 50 und 60 eine dritte Meßeinrichtung 80 vorgesehen ist, die etwa an der gleichen Stelle wie die zweite Meßeinrichtung 60 bei der zweiten Ausführung gemäß Fig. 3 sitzt. Die dritte Meßeinrichtung 80 besitzt den gleichen Aufbau wie die zweite Meßeinrichtung 60, arbeitet also optisch unter Ver-

wendung von Infrarotlicht und weist eine dritte Strahlenquelle 82, die eine den Tabakstrang S durchdringende Infrarotlicht-Strahlung erzeugt, und einen dritten Sensor 84 auf, der in bezug auf den Tabakstrang S an der gegenüberliegenden Seite sitzt und die Infrarotlicht-Strahlung nach Durchdringung des Tabakstranges S erfaßt und ein entsprechendes drittes Meßsignal 86 erzeugt. Dieses dritte Meßsignal 86 wird in der Auswerteeinrichtung 68 mit dem Signal 66 verglichen. Wenn die Signale von einander abweichen, wird diese Abweichung zur Überwachungseinrichtung 72 weitergeleitet und dort zur Anzeige gebracht. Die Abweichung der Signale 86 und 66 weist auf eine des Tabakstrangs S zwischen dem dritten Sensor 84 und dem zweiten Sensor 64 hin. Dieses ist ein Hinweis auf eine Fehleinstellung oder Abnutzung des Formats 26 aus Fig. 1.

[0042] In Fig. 6 ist eine Anlage von vier parallel arbeitenden Zigarettenstrangmaschinen I bis IV dargestellt, die beispielsweise nach Art der in Fig. 1 gezeigten Ausführung ausgebildet sein können. Jede dieser vier Maschinen I bis IV weist unter anderem eine Meßanordnung gemäß der in Fig. 2 gezeigten ersten Ausführung auf, die in Fig. 6 aus Gründen der Übersichtlichkeit nur in Verbindung mit der Maschine IV im Einzelnen dargestellt ist. Wie Fig. 6 ferner erkennen läßt, sind die Maschinen miteinander vernetzt und ist ferner eine zentrale Vergleichs- und Analyseeinrichtung 90 vorgesehen, an die die Auswerteeinrichtungen 68 der einzelnen Maschinen jeweils angeschlossen sind. Die Vergleichs- und Analyseeinrichtung 90 wertet die Auswertesignale von den einzelnen Maschinen in einer vergleichenden Analyse aus und gibt ein entsprechendes Datensignal 92 ab, das zum einen zur Anzeigeeinrichtung 72 jeder Maschine zurückgeführt und außerdem noch an eine nicht dargestellte zentrale Datenerfassung übermittelt wird.

[0043] Durch einen Vergleich der Auswertesignale von den einzelnen Maschinen, insbesondere wenn diese vom selben Beschicker beschickt werden, erhält man eine Aussage über eine mögliche Fehlfunktion, wonach die augenblicklich angebotene Tabakmischung nicht der Norm entspricht, wenn alle Maschinen etwa die gleiche Abweichung zeigen, oder daß nur bei einer der Maschinen eine Störung, insbesondere auf dem Weg vom Beschicker zur Zigarettenmaschine, vorliegt, wenn nur bei einer Maschine eine Abweichung erkannt wird, was gewöhnlich aus Fehljustierungen oder Bauteileverschleiß resultiert.

[0044] Die vergleichende Auswertung bietet sich insbesondere bei Doppelstrangmaschinen an, wo jeder Strang einer Doppelstrangmaschine als separate Maschine betrachtet wird. Im Fall von Fig. 6 können beispielsweise die Maschinen I und II sowie die Maschinen III und IV jeweils eine Doppelstrangmaschine bilden.

[0045] Fig. 7 zeigt beispielhaft eine mögliche Modifikation gegenüber der Anlage von Fig. 6, die sich dadurch unterscheidet, daß als Meßanordnung die vierte Ausführung gemäß Fig. 5 in den einzelnen Maschinen

implementiert ist, was aus Gründen der Übersichtlichkeit wiederum nur anhand der Maschine IV dargestellt ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erzeugung einer Aussage über mindestens eine Eigenschaft eines Faserstranges (S) der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere eines Tabakstranges, **gekennzeichnet durch**

eine erste Meßeinrichtung (50) zur Bildung eines im wesentlichen nur die Dichte des Faserstranges (S) angegebenden ersten Meßsignals (56),
eine zweite Meßeinrichtung (60) zur Bildung eines im wesentlichen eine Funktion aus Dichte des Faserstranges und Fasergestalt darstellenden zweiten Meßsignals (66), und
eine Auswerteeinrichtung (68), die aus den ersten und zweiten Meßsignalen (56, 66) eine Aussage über die Faserstruktur, insbesondere die Abweichungen von einer mittleren Faserstruktur, angegebendes Auswertesignal (70) ermittelt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste Meßeinrichtung (50) eine erste Strahlenquelle (52), die eine den Faserstrang (S) durchdringende Beta- und/oder Mikrowellen-Strahlung aussendet, und einen ersten Sensor (54) aufweist, der die Strahlung nach Durchdringung des Faserstranges (S) erfaßt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweite Meßeinrichtung (60) eine zweite Strahlenquelle (62), die eine den Faserstrang (S) durchdringende Infrarotlicht-Strahlung aussendet, und einen zweiten Sensor (64) aufweist, der die Strahlung nach Durchdringung des Faserstranges (S) erfaßt.
4. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Auswerteeinrichtung (68) ein Warnsignal abgibt, wenn das Auswertesignal einen vorbestimmten Grenzwert unter- oder überschreitet.
5. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Auswerteeinrichtung (68) als Auswertesignal (70) die Differenz aus den ersten und zweiten Meßsignalen (56, 66) ermittelt.
6. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einer Einrichtung (24) zum Transport des

Faserstranges (S) in dessen Längsrichtung (A),
dadurch gekennzeichnet, daß erste und zweite
 Meßeinrichtungen (50, 60) entlang des Transport-
 weg des Faserstranges (S) hintereinander ange-
 ordnet sind.

5

7. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche
 1 bis 6, mit einer Einrichtung (17, 19, 78) zur Her-
 stellung des Faserstranges (S) und einer Einrich-
 tung (74) zur Regelung der Herstellungseinrich-
 tung, insbesondere im Hinblick auf das Gewicht des
 herzustellenden Faserstranges (S),
dadurch gekennzeichnet, daß die Regelungsein-
 richtung (74) das erste Meßsignal (56) als Ist-Wert
 verwendet.

10

8. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche
 1 bis 7, mit einer Einrichtung (17, 19) zur Herstel-
 lung des Faserstranges (S) und einer nachfolgen-
 den Einrichtung (24) zum Transport des hergestell-
 ten Faserstranges (S),
dadurch gekennzeichnet, daß

15

eine dritte Meßeinrichtung (80) zur Bildung ei-
 nes im wesentlichen nur die Dichte des Fa-
 serstranges (S) angegebenden dritten Meßsi-
 gnals (86) in der Herstellungseinrichtung (17,
 19), vorzugsweise an deren Ausgang, vorge-
 sehen ist,
 die ersten und zweiten Meßeinrichtungen (50,
 60) an der Transporteinrichtung (24) angeord-
 net sind und
 die Auswerteeinrichtung zusätzlich das dritte
 Meßsignal verwendet.

25

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekenn-
 zeichnet, daß** die dritte Meßeinrichtung (80) eine
 dritte Strahlenquelle (82), die eine den Faserstrang
 (S) durchdringende Infrarotlicht-Strahlung aussen-
 det, und einen dritten Sensor (84) aufweist, der die
 Strahlung nach Durchdringung des Faserstranges
 (S) erfaßt.

30

35

10. Anordnung aus mehreren Vorrichtungen gemäß
 mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, mit einer
 Vergleichseinrichtung (90), an die die Auswerteein-
 richtungen (68) angeschlossen sind.

45

11. Verfahren zur Erzeugung einer Aussage über min-
 destens eine Eigenschaft eines Faserstranges (S)
 der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere
 eines Tabakstranges,
gekennzeichnet durch die Schritte,

50

ein im wesentlichen nur die Dichte des Fa-
 serstranges (S) angegebendes erstes Meßsignal
 (56) zu erzeugen,
 ein im wesentlichen eine Funktion aus Dichte

55

des Faserstranges und Fasergestalt
 darstellendes zweites Meßsignal (66) zu erzeu-
 gen und

aus den ersten und zweiten Meßsignalen (56,
 66) eine Aussage über die Faserstruktur, ins-
 besondere die Abweichungen von einer mittlere-
 ren Faserstruktur, angegebendes Auswertesignal
 (70) zu ermitteln.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekenn-
 zeichnet, daß** eine Betaund/oder Mikrowellen-
 Strahlung durch den Faserstrang (S) geleitet und
 anschließend von einem ersten Sensor (54) zur Bil-
 dung des ersten Meßsignals (56) erfaßt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch ge-
 kennzeichnet, daß** eine Infrarotlicht-Strahlung
 durch den Faserstrang (S) geleitet und anschlie-
 ßend von einem zweiten Sensor (64) zur Bildung
 des zweiten Meßsignals (66) erfaßt wird.

14. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche
 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein
 Warnsignal abgegeben wird, wenn das Auswerte-
 signal (70) einen vorbestimmten Grenzwert unter-
 oder übersteigt.

15. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche
 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Aus-
 wertesignal (70) die Differenz aus den ersten und
 zweiten Meßsignalen (56, 66) ermittelt wird.

16. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche
 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** das erste
 Meßsignal (56) zusätzlich als Ist-Wert für eine Re-
 gelung einer Einrichtung (17, 19, 78) zur Herstel-
 lung des Faserstranges, insbesondere im Hinblick
 auf das Gewicht des herzustellenden Faserstran-
 ges, verwendet wird.

17. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche
 11 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß**

ein im wesentlichen nur die Dichte des Fa-
 serstranges angegebendes drittes Meßsignal
 (86) in einer Einrichtung (17, 19) zur Herstel-
 lung des Faserstranges (S), vorzugsweise an
 deren Ausgang, erzeugt wird,
 die ersten und zweiten Meßsignale (56, 66) in
 einer der Herstellungseinrichtung (17, 19)
 nachgeordneten Einrichtung (24) zum Trans-
 port des hergestellten Faserstranges (S) er-
 zeugt werden und
 das dritte Meßsignal (86) zusätzlich zur Ermitt-
 lung des Auswertesignals (70) verwendet wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekenn-
 zeichnet, daß** eine weitere Infrarotlicht-Strahlung

durch den Faserstrang (S) geleitet und anschließend von einem dritten Sensor (84) zur Erzeugung des dritten Meßsignals (86) erfaßt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

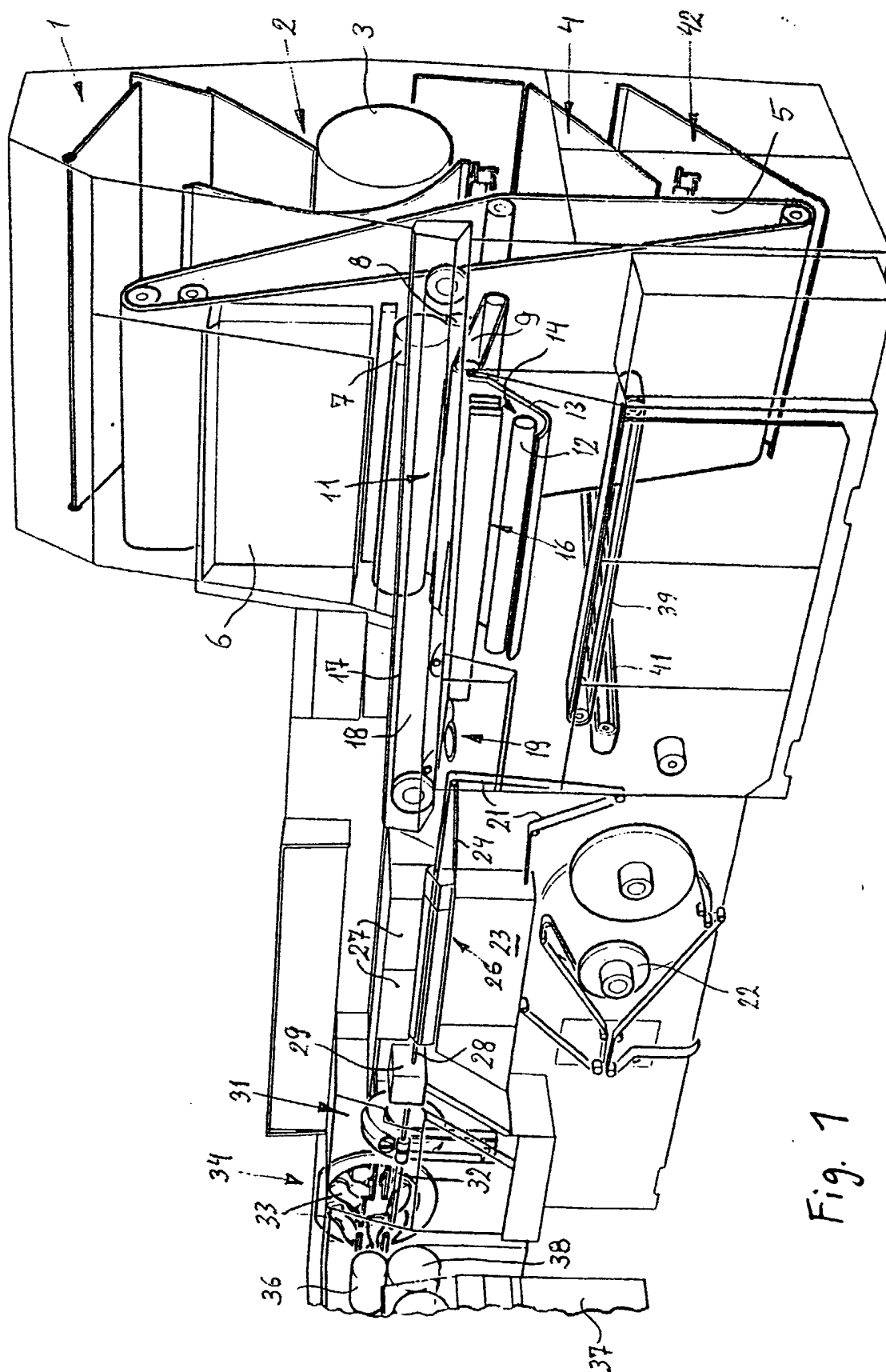


Fig. 1

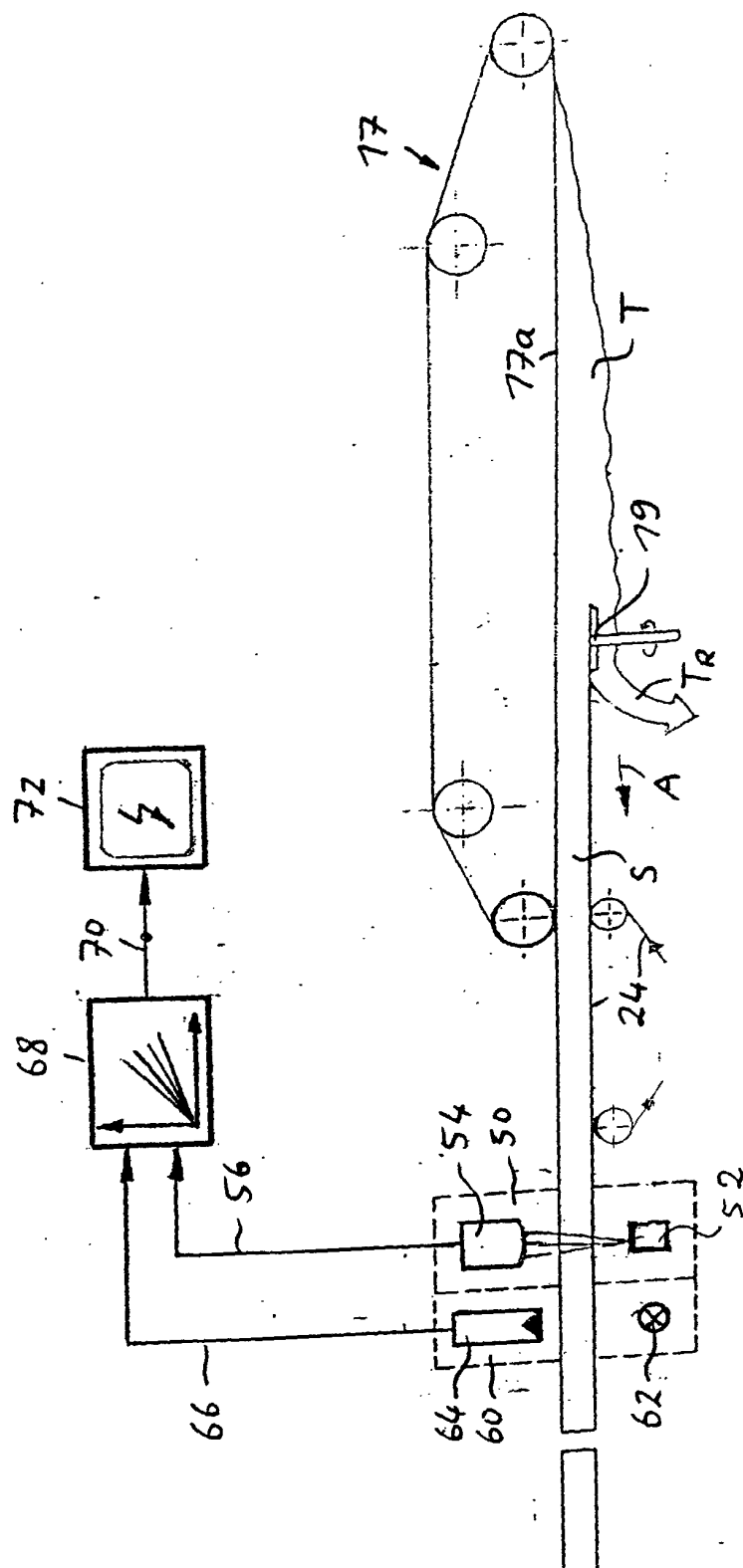


Fig. 2

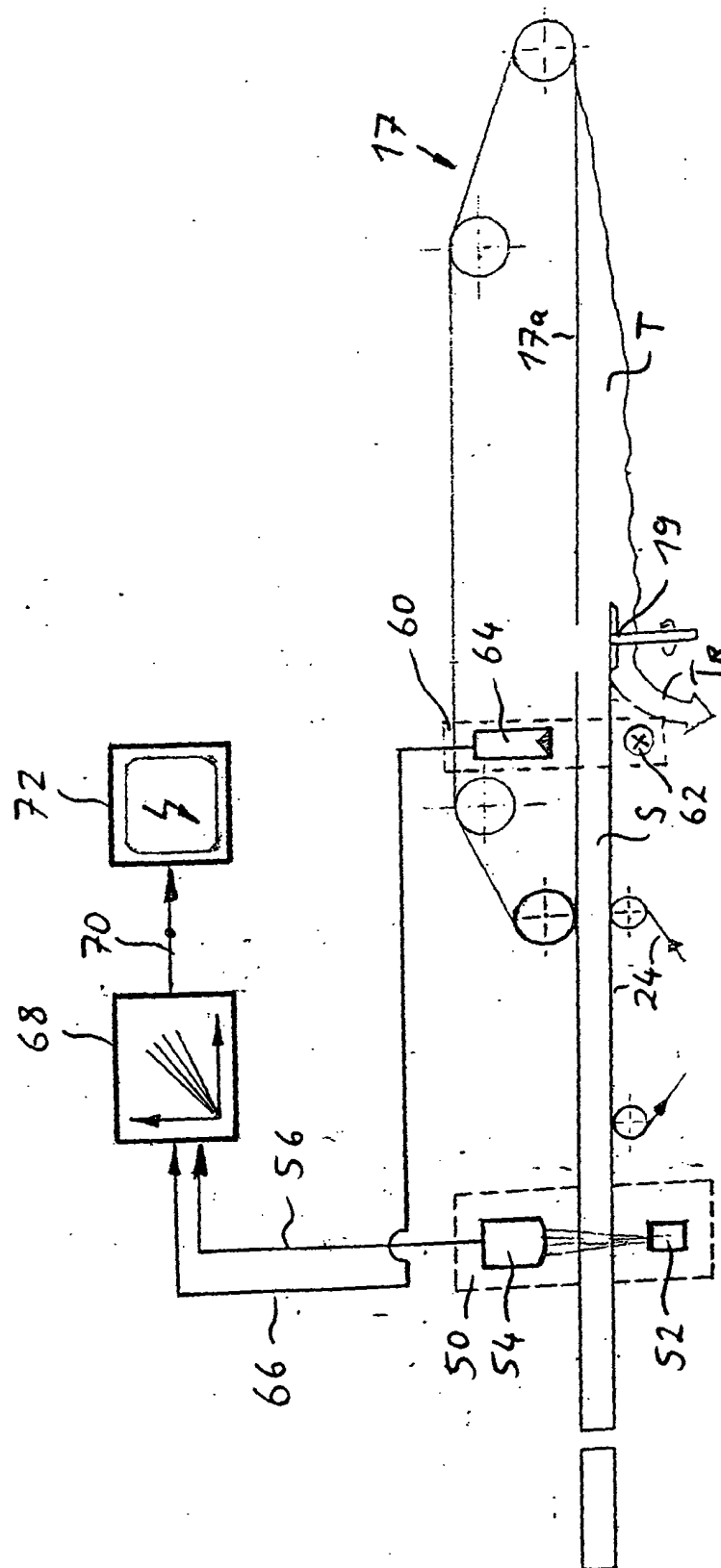


Fig. 3

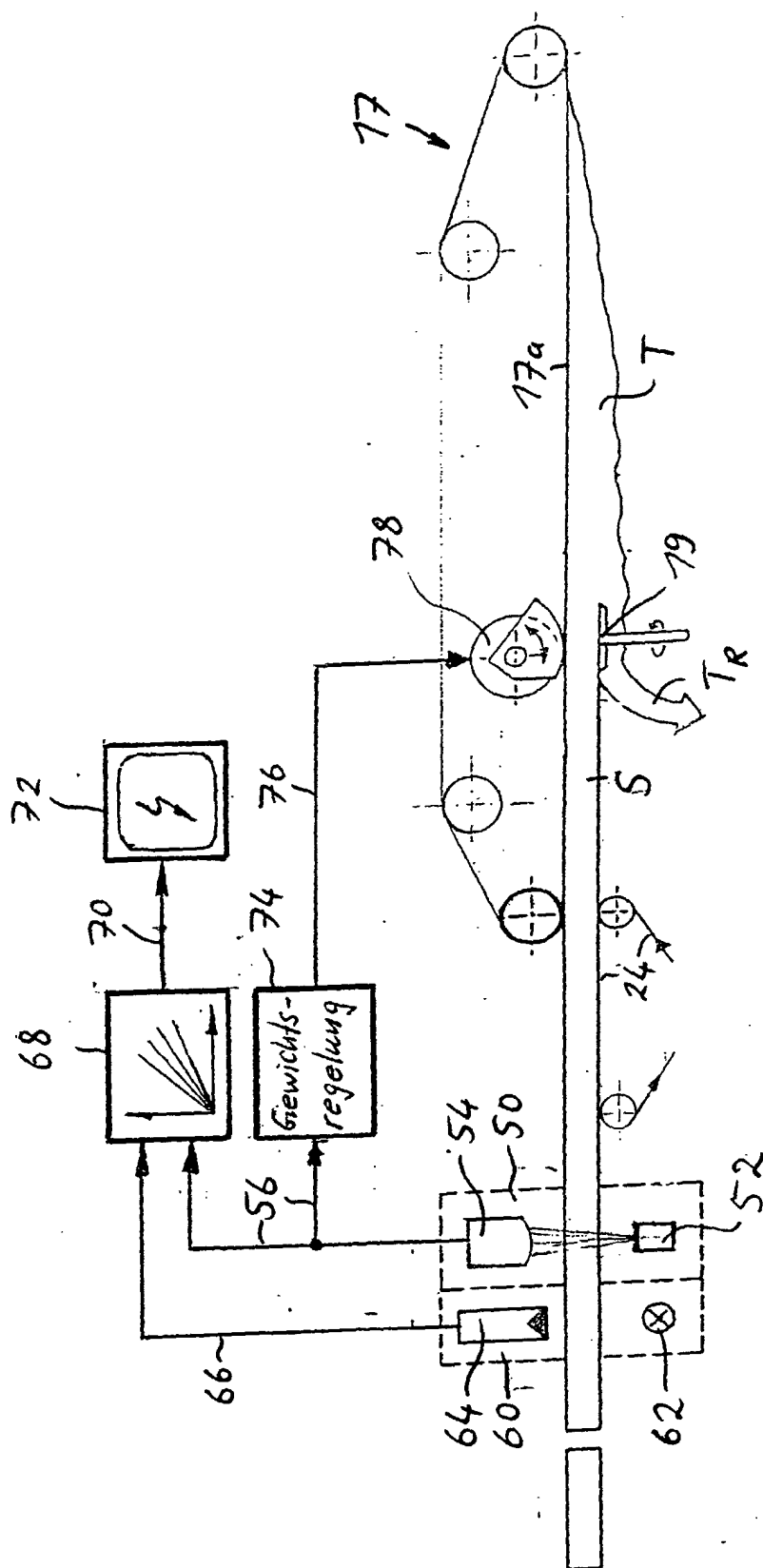


Fig. 4

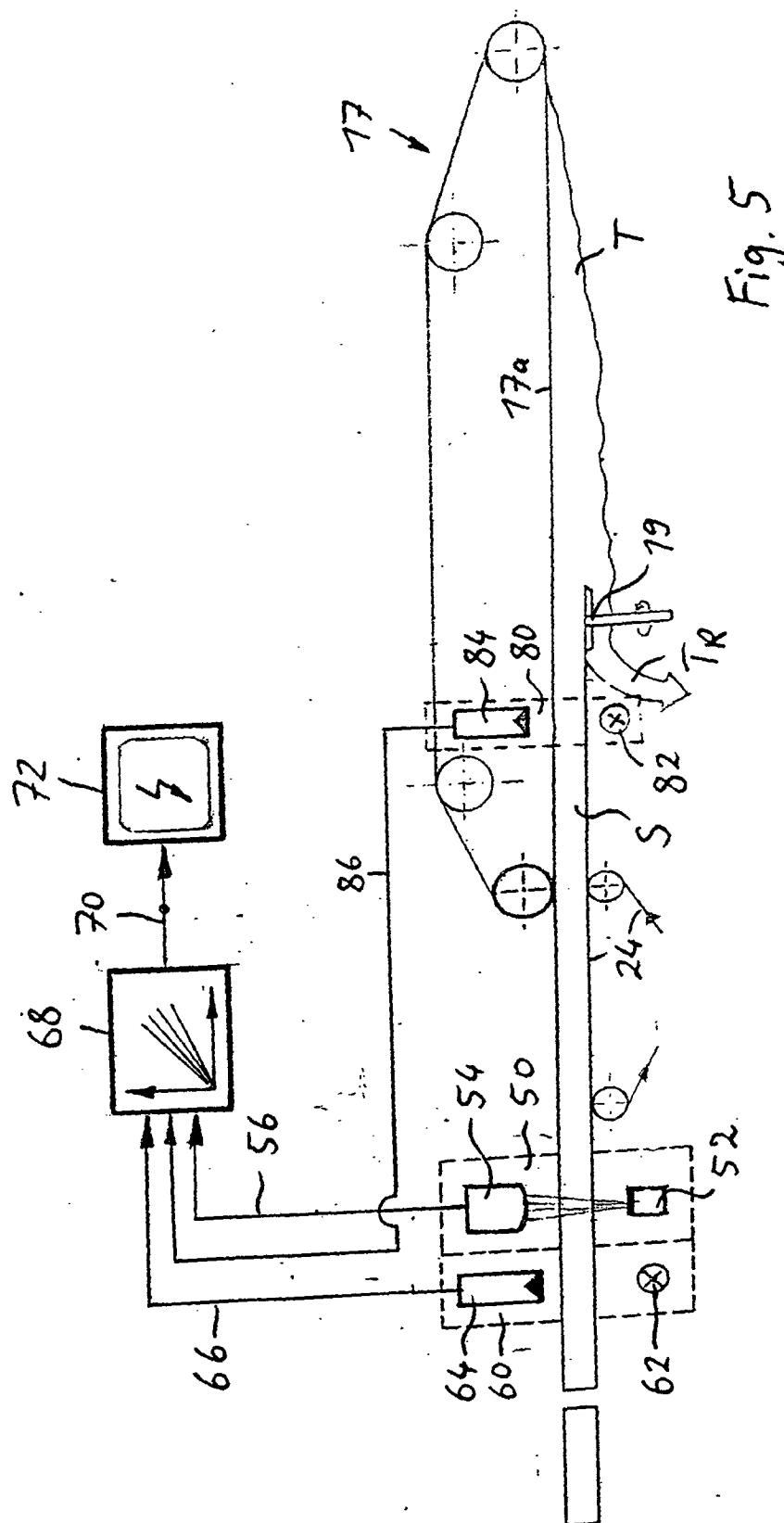


Fig. 5

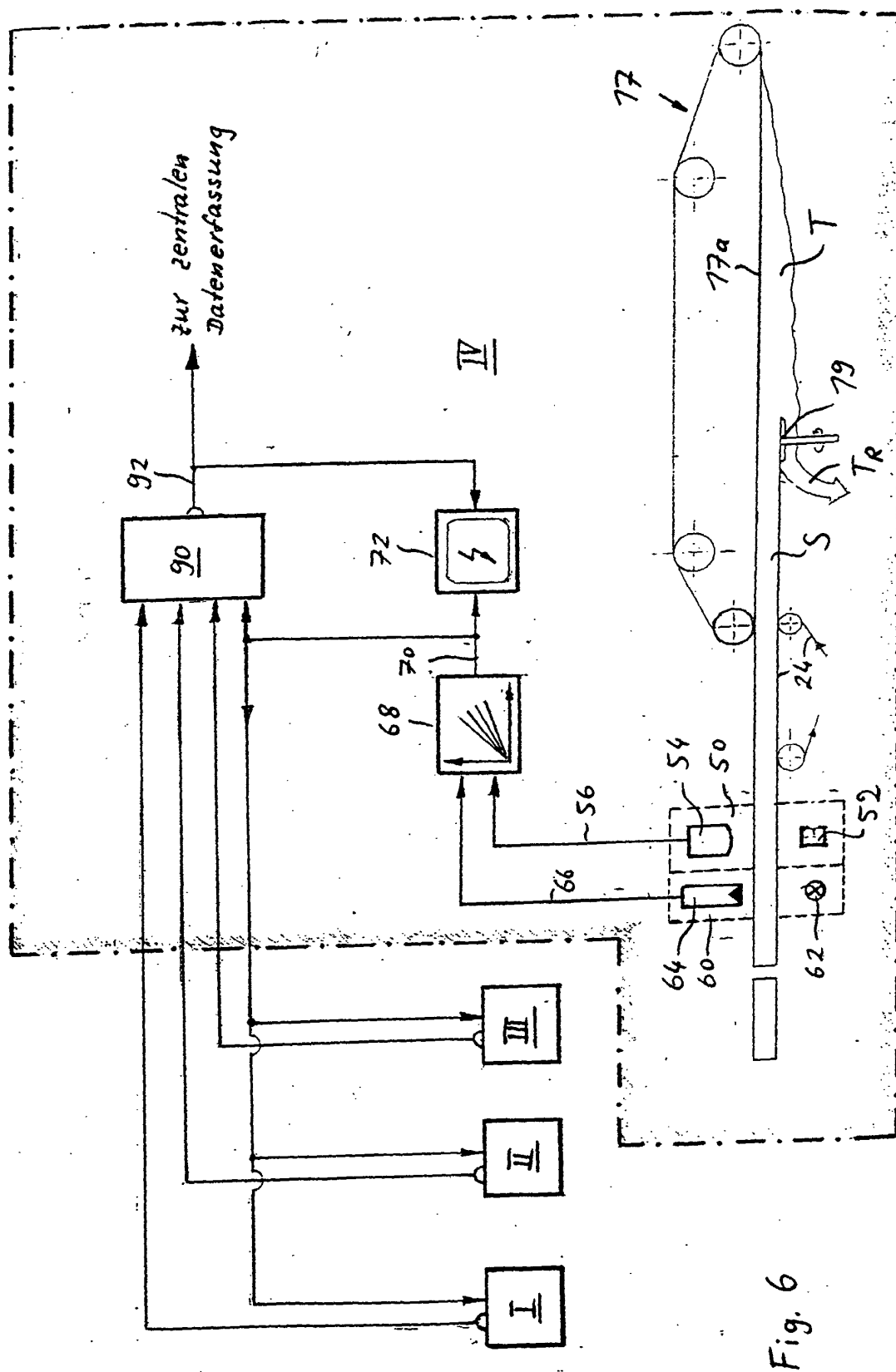


Fig. 6

