



(11)

EP 2 369 949 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.10.2013 Patentblatt 2013/42

(51) Int Cl.:
A24C 5/39 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09744974.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/007871

(22) Anmeldetag: **03.11.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/051969 (14.05.2010 Gazette 2010/19)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ZUFUHR VON SCHNITTTABAK VON EINER TABAKAUFGABEEINHEIT ZU EINER TABAKVERARBEITUNGSMASCHINE**

DEVICE AND METHOD FOR FEEDING CUT TOBACCO FROM A TOBACCO DELIVERY UNIT TO A TOBACCO PROCESSING MACHINE

ÉQUIPEMENT ET PROCÉDÉ D'AMENÉE DE TABAC HACHÉ ENTRE UNE UNITÉ DE CHARGEMENT DU TABAC ET UNE MACHINE DE TRANSFORMATION DU TABAC

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

- **ZIELKE, Dietmar**
22143 Hamburg (DE)
- **WEIMANN, Frank**
23564 Lübeck (DE)

(30) Priorität: **07.11.2008 DE 102008056296**

(74) Vertreter: **Eisenführ, Speiser & Partner**
Johannes-Brahms-Platz 1
20355 Hamburg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.10.2011 Patentblatt 2011/40

(73) Patentinhaber: **Hauni Maschinenbau AG**
21033 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 587 958 EP-A1- 1 500 337
WO-A1-97/33490 DE-B3-102006 011 742
DE-C- 662 003 GB-A- 707 239
GB-A- 1 305 992 US-A- 3 736 942
US-A- 4 243 054

(72) Erfinder:
• **ECKERT, Karsten**
22967 Tremsbüttel (DE)

EP 2 369 949 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Zufuhr von Schnitttabak von einer Tabakaufgabeeinheit zu einer Tabakverarbeitungsmaschine, vorzugsweise einer Zigarettenherstellungsmaschine, mit einer Fördereinrichtung, die mit mindestens einer Tabakaufgabeeinheit und mit mindestens einer Tabakverarbeitungsmaschine verbindbar und zur Förderung von Schnitttabak vorgesehen ist, einem Stellmittel zur Beeinflussung der Fördergeschwindigkeit des Schnitttabaks in der Fördereinrichtung, mindestens einer Sensoreinrichtung und einer Regelungseinrichtung, die an der Sensoreinrichtung und das Stellmittel angeschlossen und zur Steuerung des Stellmittels in Abhängigkeit von einem von der Sensoreinrichtung ausgegebenen Signal zwecks Regelung der Fördergeschwindigkeit auf einen vorbestimmten Wert vorgesehen ist, wobei die Sensoreinrichtung zur Messung des Massestromes oder des Volumenstromes des Schnitttabaks ausgebildet ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Zufuhr von Schnitttabak von einer Tabakaufgabeeinheit zu einer Tabakverarbeitungsmaschine, vorzugsweise einer Zigarettenherstellungsmaschine, bei welchem Schnitttabak über eine Fördereinrichtung von mindestens einer Tabakaufgabeeinheit zu mindestens einer Tabakverarbeitungsmaschine gefördert, die Fördergeschwindigkeit des Schnitttabaks in der Fördereinrichtung über ein Stellmittel beeinflusst und das Stellmittel in Abhängigkeit von einem von einer Sensoreinrichtung ausgegebenen Signal zwecks Regelung der Fördergeschwindigkeit auf einen vorbestimmten Wert gesteuert wird, wobei von der Sensoreinrichtung der Massestrom oder der Volumenstrom des Schnitttabaks gemessen wird.

[0002] Bei bislang im Markt verfügbaren Zigarettenherstellungsmaschinen findet die Tabakzufuhr üblicherweise über rohrförmige Förderleitungen statt, durch welche der Tabak mit Hilfe eines Luftstromes in einen Vor- oder Zwischenspeicher der Zigarettenherstellungsmaschine gesogen wird. Dieser alternativ auch als Schleuse bezeichnete Zwischenspeicher befindet sich üblicherweise am Einlass der Zigarettenherstellungsmaschine oder bildet eine Schnittstelle zwischen einer Förderleitung und der eigentlichen Zigarettenherstellungsmaschine. Die Beschickung mit Tabak erfolgt dabei gewöhnlich diskontinuierlich, wobei der Zwischenspeicher schubweise mit Tabak durch Luftförderung gefüllt wird. Eine solche Beschickungsphase dauert typischerweise etwa 20 bis 30 Sekunden. Ist der Zwischenspeicher voll, wird die Luftförderung abgeschaltet. Nachdem der Zwischenspeicher in die Zigarettenherstellungsmaschine entleert und dadurch der Tabak in die Zigarettenherstellungsmaschine verbracht worden ist, um zur Zigarettenproduktion weitergeleitet zu werden, wird ein neuer Befüllungszyklus des Zwischenspeichers durch Einschalten des Luftstromes eingeleitet.

[0003] Üblicherweise werden die Luftverhältnisse zur Tabakförderung zwischen der Tabakaufgabeeinheit und

der Zigarettenherstellungsmaschine so eingestellt, dass ausreichend Tabak durch die Luft befördert wird, um die Zigarettenherstellungsmaschine immer sicher zu versorgen. Die Tabakgeschwindigkeit hängt im wesentlichen unmittelbar von der Luftgeschwindigkeit ab. Insbesondere durch Veränderungen im Förderleitungssystem, beispielsweise im Falle eines Umbaus oder einer Reparatur, Veränderungen der Luftverhältnisse durch Undichtigkeiten beispielsweise im Zwischenspeicher, Veränderungen im Lufterzeugungssystem, beispielsweise durch Verschleiß des Lüfters und Lastveränderungen im Lufthaushalt durch Zu- oder Abschalten weiterer Zigarettenherstellungsmaschinen, die lufttechnisch nicht voneinander entkoppelt sind, sowie durch Veränderung des Rohrsystems durch Umschalten auf andere Tabakaufgabeeinheiten wird die Luftgeschwindigkeit aber unerwünscht beeinflusst, was sich insbesondere nach einer einmaligen Einstellung der Luftgeschwindigkeit negativ auswirkt.

[0004] Eine zu hohe Förder- und somit Tabakbeschickungsgeschwindigkeit bewirkt zwar ein schnelles Füllen des Zwischenspeichers, führt jedoch nachweisbar zur Zerstörung des Tabaks. In einem gewissen Arbeitsbereich ist die Luftgeschwindigkeit proportional zur Tabakgeschwindigkeit. Demgegenüber führt ein Unterschreiten der Luftgeschwindigkeit unter einen bestimmten Minimalwert zum plötzlichen Stillstand des Tabakflusses und somit zwangsläufig auch zum Stillstand der Zigarettenproduktion in der nachgeschalteten Zigarettenherstellungsmaschine.

[0005] Aus dem Stand der Technik sind Anlagen mit einer Luftregelung bekannt, bei welcher die Luftgeschwindigkeit oder Druckdifferenzen in den Förderleitungen oder in einem Auslass des Zwischenspeichers zur Ableitung des Luftstromes gemessen werden und in Abhängigkeit vom Ergebnis dieser Messung die Luftgeschwindigkeit in der Förderleitung über ein Stellglied geregelt wird. Bei diesem Stellglied kann es sich beispielsweise um eine Drosselklappe handeln, die in einem Saugrohr nach dem Zwischenspeicher angeordnet ist, welches am Auslass des Zwischenspeichers angeschlossen ist. Die DE 103 32 869 B4 beispielsweise offenbart eine Saugförderanlage mit einer Regeleinheit, welche ein Signal zur Verstellung der Drosselklappe in Abhängigkeit von mindestens einem Differenzdruckmesswert erzeugt. Hierzu sind zwei in Strömungsrichtung hintereinander liegende Druckmessstellen an der Förderleitung angeordnet und bilden zwischen sich eine Messstrecke, entlang welcher der Druckabfall des Luftstromes gemessen und als Differenzdruckmesswert der Regelungseinheit zugeführt wird. Zusätzlich zu dieser Messstrecke zwischen den Druckmessstellen an der Förderleitung ist ein weiterer Messpunkt mit einem Drucksensor an der Förderleitung angeordnet, wobei ein damit gemessener Systemunterdruckwert der Regelungseinheit zwecks Kompensierung des Differenzdruckmesswertes zugeführt wird. Das Problem dieses Konzeptes besteht hauptsächlich darin, dass die gemess-

sene Luftgeschwindigkeit nur in einem gewissen Arbeitsbereich proportional zur Tabakgeschwindigkeit ist und eine Unterschreitung der Luftgeschwindigkeit unter einen bestimmten Minimalwert zum plötzlichen Stillstand des Tabakflusses führt, während bei hohen Luftgeschwindigkeiten die Gefahr der Zerstörung des Tabaks besteht.

[0006] Des weiteren sind aus dem Stand der Technik Regelungssysteme für eine Saugförderanlage bekannt, welche auf einem kapazitiven Tabakgeschwindigkeitsmesssystem beruhen. Die DE 10 2006 011 742 B3 beispielsweise offenbart eine derartige Anlage, bei welcher im Saugrohr eine einstellbare Regelklappe zur Steuerung des Luftstromes angeordnet und eine mit der Regelklappe verbundene Regelungseinheit sowie einen mit der Regelungseinheit verbundenen kapazitiven Sensor aufweist, der die Geschwindigkeit des Tabaks in der Förderleitung misst. Dieses Konzept kann allerdings nicht ausschließen, dass bei Veränderung der Tabakfördermenge unter gleichbleibender Tabakgeschwindigkeit, was zu einem reduzierten Tabakdurchsatz führt, die Zigarettenherstellungsmaschine zu wenig Tabak erhält.

[0007] Demnach besteht ein Bedarf an einer Verbesserung des Tabakbeschickungssystems derart, dass (1.) die Tabakgeschwindigkeit auf einem solchen niedrigen Minimalwert gehalten werden kann, dass noch eine ausreichende Versorgung der Tabakverarbeitungsmaschine mit Tabak gewährleistet ist, jedoch sich ein besonders schonender Transport des Tabaks realisieren lässt, (2.) man ein jederzeit stabiles System erhält, das in der Lage ist, Störungen aller Art auf den Lufthaushalt so auszugleichen, dass das zuvor erwähnte Erfordernis einer minimalen Tabakgeschwindigkeit jederzeit erfüllt bleibt, und (3.) nur einfache reproduzierbare oder möglichst gar keine Einstellungen erforderlich sind.

[0008] Vorgeschlagen wird gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung zur Zufuhr von Schnittabak von einer Tabakaufgabeeinheit zu einer Tabakverarbeitungsmaschine, vorzugsweise einer Zigarettenherstellungsmaschine, mit einer Fördereinrichtung, die mit mindestens einer Tabakaufgabeeinheit und mit mindestens einer Tabakverarbeitungsmaschine verbindbar und zur Förderung von Schnittabak vorgesehen ist, einem Stellmittel zur Beeinflussung der Fördergeschwindigkeit des Schnittabaks in der Fördereinrichtung, mindestens einer Sensoreinrichtung und einer Regelungseinrichtung, die an der Sensoreinrichtung und das Stellmittel angeschlossen und zur Steuerung des Stellmittels in Abhängigkeit von einem von der Sensoreinrichtung ausgegebenen Signal zwecks Regelung der Fördergeschwindigkeit auf einen vorbestimmten Wert vorgesehen ist, wobei die Sensoreinrichtung zur Messung des Massestromes oder des Volumenstromes des Schnittabaks ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Zwischenspeicher zur temporären Speicherung von Schnittabak vorgesehen und so ausgebildet ist, dass die Zunahme des Füllstandes etwa in horizontaler Richtung stattfindet, die Sensoreinrichtung eine

Sensoranordnung zur Messung des Füllstandes des Zwischenspeichers aufweist und eine Auswerteeinheit vorgesehen ist, die aus der Geschwindigkeit der Zunahme des Füllstandes den Masse- oder Volumenstrom des Schnittabaks ermittelt.

[0009] Für die Regelung der Fördergeschwindigkeit wird demnach weder die Geschwindigkeit des Fördermediums, bei welchem es sich gewöhnlich um Luft handelt, noch die Tabakgeschwindigkeit, sondern erfindungsgemäß der Massestrom oder der Volumenstrom des Schnittabaks erfasst. Somit kann durch die erfindungsgemäße Messung des Massestromes oder des Volumenstromes die Zunahme der Masse oder des Volumens des Tabaks über die Zeit exakt ermittelt werden und findet die Mengenmessung erfindungsgemäß über eine Masse- und/oder Volumenstrommessung statt. Volumen und Masse stehen dabei über das spezifische Gewicht des Tabaks in direktem Zusammenhang, wobei das spezifische Gewicht des Tabaks maßgeblich von der Feuchte des Tabaks abhängig ist. Durch die Verwendung einer Massen- oder Volumenstrommessung lässt sich eine optimale Regelung realisieren, um zum einen die Tabakgeschwindigkeit niedrig zu halten, ohne dass zum anderen zu wenig Tabak in die Tabakverarbeitungsmaschine gelangt. Ferner erhält man durch die Erfindung ein stabiles System, das in der Lage ist, Störungen ohne negative Beeinflussung der Tabakgeschwindigkeit auszugleichen. Schließlich erlaubt die Erfindung einfache und reproduzierbare Einstellungen.

[0010] Dabei bietet die Erfindung auf besonders einfache Weise eine Möglichkeit zur Ermittlung des Masse- oder Volumenstroms des Schnittabaks, indem über einen Zeitraum der Füllstand des Zwischenspeichers gemessen wird, wozu es lediglich konstruktiv einfacher Sensorik bedarf, und aus der Zunahme des Füllstandes innerhalb eines bestimmten Zeitraumes der Masse- oder Volumenstrom des Schnittabaks zwecks Istwerterfassung für die Beschickungsregelung ermittelt wird. Somit findet die Mengenmessung über die Füllhöhe im Zwischenspeicher statt.

[0011] Ferner ist der Zwischenspeicher erfindungsgemäß so ausgebildet, dass die Zunahme des Füllstandes etwa in horizontaler Richtung stattfindet. Gerade bei einer pneumatisch arbeitenden Fördereinrichtung hat sich herausgestellt, dass sich trotz etwa horizontaler Erstreckung der Zwischenspeicher problemlos füllen lässt. Eine horizontale Anordnung des Zwischenspeichers hat den Vorteil einer niedrigen Bauform.

[0012] An dieser Stelle sei der guten Vollständigkeit halber angemerkt, dass unter "Fördergeschwindigkeit" die Geschwindigkeit des Schnittabaks zu verstehen ist. Bevorzugte Ausführungen und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung weist die Sensoranordnung mehrere Sensoren auf, die etwa in Richtung der Zunahme des Füllstandes des Zwischenspeichers neben- oder hintereinander ange-

ordnet sind, wobei diese Sensoren vorzugsweise etwa in einer Reihe liegen. Diese Weiterbildung bietet einen besonders einfachen Aufbau der Sensoranordnung zur Messung des Füllstandes und eine einfache, jedoch wirkungsvolle Funktionsweise, da beim Auffüllen des Zwischenspeichers die einzelnen Sensoren der Reihe nach nacheinander reagieren. Anstelle einer solchen Messung mit mehreren diskret angeordneten Sensoren ist es auch vorteilhaft, einen einstückig aufgebauten und sich über die gesamte Länge des Zwischenspeichers erstreckenden Sensor zu verwenden, wobei ein solcher Sensor üblicherweise die Zunahme des Füllstandes analog oder feinstufig digital misst. Eine besonders bevorzugte Ausführungsform dieser Sensoranordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens fünf diskrete Sensoren bzw. mindestens fünf Sensorelemente in einer einstückig aufgebauten Sensoranordnung vorgesehen sind und insbesondere der jeweilige Abstand zwischen den diskreten Sensoren bzw. Sensorelementen ein Fünftel der gesamten Länge des Zwischenspeichers nicht überschreitet. Eine besonders feinstufige Füllstandserfassung und Regelung ist insbesondere dann gegeben, wenn der jeweilige Abstand zwischen den diskreten Sensoren bzw. Sensorelementen weniger als 50 mm beträgt. Besonders vorteilhaft für eine solche Messung sind optische Sensoreinheiten, die jeweils aus einer Lichtquelle und einem Fotosensor bestehen.

[0014] Der Zwischenspeicher kann wahlweise Bestandteil der Fördereinrichtung sein und in diesem Fall bevorzugt im Bereich deren Auslasses sitzen, oder Bestandteil einer nachgeschalteten Tabakverarbeitungs-
maschine sein und in diesem Fall bevorzugt im Bereich deren Einlasses sitzen oder als Schnittstelle zwischen Fördereinrichtung und Tabakverarbeitungsmaschine vorgesehen sein.

[0015] Zweckmäßigerweise arbeitet die Fördereinrichtung im wesentlichen pneumatisch und weist eine pneumatische Förderleitung und mindestens eine als Stellmittel vorgesehene, verstellbare Drosselklappe zur Steuerung des Luftstromes in der pneumatischen Förderleitung auf. Bei Verwendung eines Zwischenspeichers in der zuvor erwähnten Art kann die Drosselklappe bauartbedingt stromaufwärts vom Zwischenspeicher oder stromabwärts vom Zwischenspeicher in einem Saugrohr angeordnet sein, welches an einem Auslass des Zwischenspeichers angeschlossen ist. Zum Öffnen und Schließen der mindestens einen Drosselklappe kann jeweils ein elektrischer oder pneumatischer Stellantrieb vorgesehen sein, wobei für eine präzise stufenlose und schnelle Winkelverstellung der Drosselklappe dieser Stellantrieb vorzugsweise als geregelter Antrieb und des weiteren als elektromotorischer oder pneumatischer Servoantrieb ausgebildet sein kann.

[0016] Eine weitere bevorzugte Ausführung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Regelungseinrichtung zur Steuerung des Stellmittels in Abhängigkeit nicht nur von einem von der Sensoreinrichtung ausgegebenen Signal, sondern zusätzlich von mindestens ei-

ner Prozessvariablen der Tabakverarbeitungsmaschine zwecks Regelung der Fördergeschwindigkeit auf einen vorbestimmten Wert ausgebildet ist. Somit wird zumindest eine Prozessvariable der Tabakverarbeitungs-
maschine als zusätzliche Hilfsistgröße dem Regelkreis zugeführt. Auf diese Weise kann der Regelkreis insbesondere durch Mess- und/oder Steuerdaten aus der Tabakverarbeitungsmaschine zusätzlich unterstützt werden. Besonders vorteilhaft ist es, als Prozessvariable die Stranggeschwindigkeit der Tabakverarbeitungs-
maschine zu verwenden, so dass beispielsweise im Falle eines Absinkens der Stranggeschwindigkeit sofort mit der Drosselung des zugeführten Masse- bzw. Volumenstromes des Schnitttabaks reagiert werden kann.

[0017] Schließlich ist es ferner vorteilhaft, die Regelungseinrichtung zusätzlich zur Steuerung der Tabakaufgabereinheit auszubilden.

[0018] Im Falle einer pneumatischen Fördereinrichtung nebst Beschickungsregelung zeichnet sich eine weitere bevorzugte Ausführung der Erfindung dadurch aus, dass die Regelungseinrichtung zur Steuerung des Stellmittels in Abhängigkeit nicht nur von einem von der Sensoreinrichtung ausgegebenen Signal, sondern zusätzlich von einem der Förderluftgeschwindigkeit proportionalen Signal ausgebildet ist, welches durch einen bekannten Luftgeschwindigkeitssensor in der Förderleitung und/oder in einem Saugrohr bereitgestellt wird. Somit wird dem Regelkreis eine zusätzliche Hilfsistgröße zugeführt, welche zwecks Optimierung in die Regelung eingehen und/oder zu Diagnosezwecken herangezogen werden kann sowie zusätzlich als Anzeigewerte dem Betreiber an der Zigarettenherstellungsmaschine zur Verfügung gestellt werden kann.

[0019] Bei einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Regelung einer pneumatischen Beschickungsvorrichtung verarbeitet die Regelungseinrichtung neben dem von der Sensoreinrichtung ausgegebenen Signal, welches den jeweils aktuellen Füllstand des Zwischenspeichers abbildet, auch das die Förderluftgeschwindigkeit proportionale Signal und/oder die mindestens eine Prozessvariable der Tabakverarbeitungsmaschine derart weiter, dass eine kontinuierliche Optimierung des Förderluftstromes im Sinne einer schonenden und sicheren unterbrechungsfreien Tabakförderung gegeben ist. Dabei kann die Regelungseinrichtung selbstlernend ausgelegt sein. Tritt beispielsweise eine Unterbrechung des Tabakstromes durch Unterschreitung einer bestimmten Förderluftgeschwindigkeit auf, so speichert die Regelungseinrichtung und/oder eine nachgeordnete Steuerung die zum Unterschreitungszeitpunkt vorhandenen Signalwerte als Grenzwerte ab, um zukünftig diese Grenzwerte bei der Förderluftstromgeschwindigkeit nicht wieder zu unterschreiten.

[0020] Auch wenn in den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen eine Volumen- oder Massemessung als Basis für die Regelung einer pneumatischen Beschickungsvorrichtung verwendet wird, ist es grundsätzlich denkbar, auch eine mechanische Beschickungsvorrich-

tung auf dieser Basis zu regeln, wobei die Fördereinrichtung in einem solchen Fall vorzugsweise als Bandförderer und/oder als Förderschnecke ausgebildet ist. Bei einer derartigen mechanischen Beschickungsvorrichtung kann beispielsweise ein Bandförderer den Schnittabak direkt in einen Zwischenspeicher fördern, welcher eine erfindungsgemäße Sensoranordnung enthält, wobei hierfür vorgesehene diskrete Sensoren oder Sensorelemente vorzugsweise übereinander angeordnet sind. Alternativ ist es im Falle einer solchen mechanischen Beschickungsvorrichtung grundsätzlich auch denkbar, eine abweichende Sensoranordnung und insbesondere diese stromaufwärts vom Zwischenspeicher vorzusehen, wobei eine solche Sensoranordnung bevorzugt als Waage, insbesondere als Bandwaage, ausgebildet sein kann.

[0021] Vorgeschlagen wird ferner gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zur Zufuhr von Schnittabak von einer Tabakaufabeeinheit zu einer Zigarettenherstellungsmaschine, vorzugsweise einer Zigarettenherstellungsmaschine, bei welchem Schnittabak über eine Fördereinrichtung von mindestens einer Tabakaufabeeinheit zu mindestens einer Tabakverarbeitungsmaschine gefördert, die Fördergeschwindigkeit des Schnittabaks in der Fördereinrichtung über ein Stellmittel beeinflusst und das Stellmittel in Abhängigkeit von einem von einer Sensoreinrichtung ausgegebenen Signal zwecks Regelung der Fördergeschwindigkeit auf einen vorbestimmten Wert gesteuert wird, wobei von der Sensoreinrichtung der Massestrom oder der Volumenstrom des Schnittabaks gemessen wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Schnittabak in einem Zwischenspeicher temporär gespeichert wird, indem die Zunahme des Füllstandes etwa in horizontaler Richtung stattfindet, der Füllstand des Zwischenspeichers von der Sensoreinrichtung gemessen wird und von einer Auswerteeinheit aus der Geschwindigkeit der Zunahme des Füllstandes der Masse- oder Volumenstrom des Schnittabaks ermittelt wird.

[0022] Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 schematisch im Blockschaltbild ein Tabakbeschickungssystem mit einem Regelungssystem gemäß einer ersten Ausführung unter Verwendung einer Tabakaufgabestation gemäß einer ersten Ausführung;

Figur 2 schematisch im Blockschaltbild ein Tabakbeschickungssystem mit einem Regelungssystem gemäß der ersten Ausführung unter Verwendung einer Tabakaufgabestation gemäß einer zweiten Ausführung;

Figur 3 schematisch im Blockschaltbild ein Tabakbeschickungssystem mit einem Regelungssystem gemäß einer zweiten Ausführung unter

Verwendung einer Tabakaufgabestation gemäß der ersten Ausführung; und

Figur 4 schematisch im Blockschaltbild ein Tabakbeschickungssystem mit einem Regelungssystem gemäß der zweiten Ausführung unter Verwendung einer Tabakaufgabestation gemäß der zweiten Ausführung.

[0023] In Figur 1 ist schematisch eine Tabakaufgabestation 2 gezeigt. Diese Tabakaufgabestation 2 weist eine Kammer 4 zur Aufnahme von Schnittabak 6 (im folgenden meist kurz "Tabak" genannt) auf. Das untere Ende der Kammer 4 wird von einem endlosen Bandförderer 8 begrenzt, der von einer Antriebseinrichtung 10 in eine Umlaufbewegung versetzt wird. Der auf dem Bandförderer 8 ruhende Tabak 6 wird an das eine Ende des Bandförderers 8 gefördert, von wo er in einen darunter liegenden Trichter 12 und von dort in einen mit dem unteren Ende des Trichters 12 verbundenen rohrförmigen Auslass 14 gelangt. Ferner weist die Tabakaufgabestation 2 Rechenräder 16 auf, die von der Antriebseinrichtung 10 in Rotation versetzt werden und überschüssigen Tabak in die Kammer 4 zurückgeben.

[0024] Vom Auslass 14 der Tabakaufgabestation 2 wird der Tabak 6 mit Hilfe einer noch nachfolgend näher erläuterten Fördereinrichtung 20 zu einer in den Figuren nicht dargestellten Tabakverarbeitungsmaschine transportiert, welche für das vorliegend beschriebene Ausführungsbeispiel eine Zigarettenherstellungsmaschine ist.

[0025] Im dargestellten Ausführungsbeispiel arbeitet die Fördereinrichtung 20 pneumatisch und weist eine pneumatische rohrförmige Förderleitung 22 auf, die mit ihrem Einlass am Auslass 14 der Tabakaufgabestation 2 und mit ihrem Auslass an einem rohrförmigen Einlass 24 eines Zwischenspeichers 26 angeschlossen ist. In der Förderleitung 22 herrscht ein Unterdruck, so dass ein entsprechender Saugluftstrom den Tabak vom Auslass 14 der Tabakaufgabestation 2 in den Zwischenspeicher 26 fördern kann.

[0026] Der alternativ auch als Schleuse zu bezeichnende Zwischenspeicher 26 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel in eine obere erste Kammer 28 und eine untere zweite Kammer 30 unterteilt, wobei diese beiden Kammern 28, 30 durch ein Sieb 32 voneinander getrennt sind. Wie Figur 1 ferner erkennen lässt, ist im dargestellten Ausführungsbeispiel der Zwischenspeicher 26 horizontal angeordnet und erstrecken sich somit die beiden Kammern 28, 30 sowie das Sieb 32 in horizontaler Richtung. Der Einlass 24 führt in die obere erste Kammer 28, in der sich der Tabak sammelt, welcher in Richtung des Pfeils X von der pneumatischen Förderleitung 22 und dem Einlass 24 kommend in die erste Kammer 28 geblasen wird. Dabei füllt sich die erste Kammer 28 von der (gemäß Figur 1 rechten) distalen ersten Stirnwand 28a sukzessive in Richtung auf die gegenüber liegende (gemäß Figur 1 linke) proximale zweite Stirnwand 28b und somit in eine Richtung entgegen dem Pfeil X. Der Zwi-

schenspeicher 26 arbeitet dabei nach Art eines Zyklons, indem die Transportluft aus der pneumatischen Förderleitung 22 durch das Sieb 32 in die untere zweite Kammer 30 strömt und über ein Saugrohr 34 in Richtung des Pfeils Y zur Saugseite eines nicht dargestellten Ventilators gelangt. Auf diese Weise wird der in der ersten Kammer 28 gesammelte Tabak 6 von der Transportluft getrennt.

[0027] Ist die erste Kammer 28 vollständig mit Tabak 6 gefüllt, wird die Luftförderung im Fördersystem 20 abgeschaltet und auf diese Weise der Zustrom von weiterem Tabak unterbrochen. Anschließend wird der Zwischenspeicher 26 in die nicht dargestellte Zigarettenherstellungsmaschine entleert und dadurch der Tabak 6 in die Zigarettenherstellungsmaschine verbracht, um zur Zigarettenproduktion weitergeleitet zu werden, bevor ein neuer Befüllungszyklus des Zwischenspeichers 26 durch erneutes Einschalten des Luftstromes eingeleitet wird. Die Beschickung mit Tabak erfolgt somit diskontinuierlich, indem der Zwischenspeicher 26 schubweise mit Tabak 6 gefüllt wird. Eine solche Beschickungsphase dauert typischerweise etwa 20 bis 30 Sekunden.

[0028] Der Zwischenspeicher 26 bildet demnach eine Schnittstelle zwischen der Fördereinrichtung 20 und der eigentlichen Zigarettenherstellungsmaschine und kann entweder Bestandteil der Fördereinrichtung 20 sein und in diesem Fall bevorzugt im Bereich des Auslasses der pneumatischen Förderleitung 22 sitzen, wie Figur 1 erkennen lässt, oder Bestandteil der nachgeschalteten Zigarettenherstellungsmaschine sein und in diesem Fall bevorzugt im Bereich deren Einlasses sitzen.

[0029] Zur Einstellung der Luftgeschwindigkeit ist im dargestellten Ausführungsspiel als Stellglied eine Drosselklappe 36 vorgesehen, die im Saugrohr 34 stromabwärts vom Zwischenspeicher 26 sitzt und von einem Stellmotor 38 geöffnet oder geschlossen wird. Alternativ ist es aber auch denkbar, die Luftgeschwindigkeit in der Förderleitung 22 bzw. in dem Saugrohr 34 durch andere Arten von Stellgliedern oder alternativ durch direkte Steuerung des nicht dargestellten Ventilators zu beeinflussen.

[0030] Gesteuert wird der Stellmotor 38 für die Drosselklappe 36 von einer Regelungseinheit 40, die ein entsprechendes Stellsignal erzeugt und über eine Leitung 42 an den Stellmotor 38 übermittelt, um die Drehstellung und somit die Öffnungsweite der Drosselklappe 36 auf einen gewünschten Wert einstellen zu können. Dabei wird die Menge des geförderten Tabaks 6 ermittelt bzw. ausgewertet und als wesentliche Istgröße für die Regelung durch die Regelungseinheit 40 verwendet.

[0031] Hierzu wird in dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel die Zunahme des Füllstandes mit Tabak 6 in der ersten Kammer 28 des Zwischenspeichers 26 gemessen. Für diese Messung ist eine längliche Sensoranordnung 44 vorgesehen, die sich in Längsrichtung im wesentlichen über die gesamte Länge der ersten Kammer 28 erstreckt. Wie Figur 1 erkennen lässt, ist die Sensoranordnung 42 der ersten Kammer 28 zugeordnet und an oder innerhalb dieser angeordnet. Die Sensoran-

ordnung 44 misst die kontinuierliche Zunahme des Füllstandes der ersten Kammer 28 des Zwischenspeichers 26 mit Tabak 6. Da der in die erste Kammer 28 des Zwischenspeichers 26 in Richtung des Pfeils X eintretende Luftstrom dafür sorgt, dass die Zunahme des Füllstandes etwa in horizontaler Richtung entgegengesetzt dem Pfeil X stattfindet, also die erste Kammer 28 in horizontaler Richtung gemäß Figur 1 von rechts nach links mit Tabak 6 befüllt wird, ist die längliche Sensoranordnung 44 horizontal aufgerichtet.

[0032] Bevorzugt weist die Sensoranordnung 44 mehrere in den Figuren im einzelnen nicht dargestellte Sensoren auf, die etwa in Richtung der Zunahme des Füllstandes des Zwischenspeichers 26 neben- oder hintereinander angeordnet sind, wobei diese Sensoren vorzugsweise etwa in einer Reihe liegen. Besonders vorteilhaft für eine solche Messung sind optische Sensoreinheiten, die jeweils aus einer Lichtquelle und einem Fotosensor bestehen.

[0033] Es ist aber beispielsweise auch denkbar, die Sensoranordnung 44 zur Messung des Gewichtes des in der ersten Kammer 28 des Zwischenspeichers 26 angesammelten Tabaks 6 auszubilden. Je voller die erste Kammer mit Tabak 6 gefüllt ist, umso höher ist bei dieser Ausführung das gemessene Gewicht.

[0034] Die Sensoranordnung 44 ist über eine Leitung 46 an die Regelungseinheit 40 angeschlossen und übermittelt an diese ein Signal, das den augenblicklichen Füllstand der ersten Kammer 28 des Zwischenspeichers 26 anzeigt. Da während der Befüllung der ersten Kammer 28 des Zwischenspeichers 26 mit Tabak 6 der Füllstand im wesentlichen kontinuierlich zunimmt, kommt diese Zunahme des Füllstandes im von der Sensoranordnung 44 abgegebene Messsignal entsprechend zum Ausdruck. Die Änderung des Messsignals von der Sensoranordnung 44, bedingt durch die Zunahme des Füllstandes der ersten Kammer 28 des Zwischenspeichers 26, wird in der Regelungseinheit 40 zur Ermittlung des tatsächlichen Masse- oder Volumenstromes des Tabaks 6 in der Förderleitung 22 verwendet. Somit findet also über die Füllstandsmessung die Ermittlung des Augenblickswertes des Masse- oder Volumenstromes des Tabaks 6 in der Fördereinrichtung 20 statt. Volumen und Masse stehen dabei über das spezifische Gewicht des Tabaks in direktem Zusammenhang. Außerdem lässt sich aus der Ermittlung des Masse- oder Volumenstromes auch bei Bedarf die Menge des Tabaks auswerten.

[0035] Der ermittelte Augenblickswert des Masse- oder Volumenstromes wird demnach als Istwert für die Regelung verwendet, indem dieser Wert mit einem Sollwert verglichen wird und als Ergebnis dieses Vergleiches die Regelungseinheit 40 über den Stellmotor 38 die Öffnungsstellung der Drosselklappe 36 entsprechend einstellt bzw. verändert. Durch die Einstellung bzw. Veränderung der Öffnungsstellung der Drosselklappe 36 wird wiederum die Geschwindigkeit des Luftstromes in der Förderleitung 22 entsprechend eingestellt bzw. verändert. Da primär die Geschwindigkeit des Luftstromes in

der Förderleitung 22 den Masse- bzw. Volumenstrom des Tabaks 6 beeinflusst, wird durch das zuvor beschriebene Regelungskonzept der Masse- oder Volumenstrom des Tabaks 6 geregelt. Somit findet mit dem zuvor beschriebenen Regelungskonzept eine direkte Regelung des Masse- oder Volumenstromes des Tabaks 6 statt.

[0036] Im in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel wird zusätzlich noch die Geschwindigkeit des Luftstromes gemessen und als zusätzlicher Istwert bzw. Hilfsistwert der Regelungseinheit 40 zugeführt. Hierzu ist im dargestellten Ausführungsbeispiel ein entsprechender Sensor 48 im Saugrohr 34 untergebracht und über eine Leitung 50 an der Regelungseinheit 40 angeschlossen, wobei dieser Sensor 48 beispielsweise nach dem Differenzdruck-, Staudruck- oder Flügelrad-Prinzip oder auch als Lichtschranke unter Nutzung des Karmaschen-Wirbelstraßen-Effektes ausgebildet sein kann.

[0037] Ferner kann bevorzugt als weitere Hilfsistgröße mindestens eine Prozessvariable aus der nachgeschalteten und in den Figuren nicht dargestellten Zigarettenherstellungsmaschine der Regelungseinheit 40 zugeführt werden, wie dies in Figur 1 durch die gestrichelte Leitung 52 angedeutet ist. Auf diese Weise kann der Regelkreis insbesondere durch Mess- und/oder Steuerdaten aus der Zigarettenherstellungsmaschine zusätzlich unterstützt werden, was bei Bedarf zu einer weiteren Optimierung der Regelung führen kann. Besonders vorteilhaft ist es, als Prozessvariable die Maschinengeschwindigkeit der Zigarettenherstellungsmaschine oder für den Fall, dass die Zigarettenherstellungsmaschine als Strangmaschine ausgebildet ist, die Stranggeschwindigkeit zu verwenden, so dass beispielsweise im Fall eines Absinkens der Maschinen- oder Stranggeschwindigkeit sofort mit der Drosselung des zugeführten Masse- bzw. Volumenstromes des Tabaks und somit mit der Drosselung des Betriebes der Fördereinrichtung 20 reagiert werden kann.

[0038] Schließlich kann es für den Fall einer weiteren Optimierung der Regelung von Vorteil sein, dass die Regelungseinheit 40 ein weiteres Signal zur Steuerung der Tabakaufgabestation 2 erzeugt und an diese übermittelt, wie in Figur 1 durch die gestrichelte Leitung 54 schematisch angedeutet ist. Mit diesem zusätzlichen Steuersignal auf der Leitung 54 steuert die Regelungseinheit 40 die Antriebseinrichtung 10 und somit die Umlaufgeschwindigkeit des Bandförderers 8 in der Tabakaufgabestation 2.

[0039] Das in Figur 2 dargestellte Tabakbeschickungssystem unterscheidet sich von dem Beschickungssystem von Figur 1 lediglich durch die Verwendung einer anders aufgebauten Tabakaufgabestation 100, wie sie beispielsweise aus der EP 0 568 868 B1 bekannt ist. Die in Figur 2 dargestellte Ausführung der Tabakaufgabestation 100 weist einen Eingabetrichter 104 auf, durch den der Tabak eingegeben wird. Unterhalb der verjüngten unteren Auslassöffnung 104a des Eingabetrichters 104 sitzt eine sich horizontal erstreckende und zu ihrem Umfang leicht abfallende Verteilerscheibe 108 in einer Kam-

mer 110. Der aus der Auslassöffnung 104a des Eingabetrichters 104 austretende Tabak trifft auf den Zentralbereich der darunter liegenden Verteilerscheibe 108. Die Verteilerscheibe 108 ist Vibrationen ausgesetzt, was in Verbindung mit der Schwerkraft dazu führt, dass sich der Tabak vom Zentralbereich zum Umfangsrand der Verteilerscheibe 108 hin bewegt. Im Bereich des Umfangs der Verteilerscheibe 108 sind im Abstand voneinander mehrere Saugrohre 114 angeordnet, welche den durch die Verteilerscheibe 108 verteilten Tabak ansaugen und in die Förderleitung 22 befördern. Die Saugrohre 114 sind in ihrer Höhe und somit in ihrem Abstand zur Verteilerscheibe 108 bzw. zum Boden 110a der Kammer 110 verstellbar, wozu entsprechende Stellantriebe vorgesehen sind, die in Figur 2 allerdings nicht dargestellt sind. Durch die Verstellung der Höhe der Saugrohre 114 lässt sich die Menge des aufgesogenen Tabaks beeinflussen. Deshalb steuert die Regelungseinheit 40 in dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel über die Leitung 54 die Stellantriebe für die Höhenverstellung der Saugrohre 114.

[0040] Figur 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein Tabakbeschickungssystem, welches sich von dem System gemäß Figur 1 dadurch unterscheidet, dass anstelle einer der ersten Kammer 28 des Zwischenspeichers 26 zugeordneten Sensoranordnung zur Messung des Füllstandes eine direkte Messung des Masse- oder Volumenstromes des Tabaks 6 stromaufwärts vom Zwischenspeicher 26 stattfindet. Hierzu ist ein entsprechender Sensor 144 im dargestellten Ausführungsbeispiel am Einlass 24 des Zwischenspeichers 26 vorgesehen. Alternativ ist es aber auch denkbar, diesen Sensor 144 an der pneumatischen Förderleitung 22 anzuordnen. Für die direkte Massen- bzw. Volumenstrommessung kann der Sensor 144 beispielsweise als Mikrowellensensor oder als Hochfrequenzsensor ausgebildet sein.

[0041] Figur 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Tabakbeschickungssystems, welches sich von dem Tabakbeschickungssystem gemäß Figur 3 lediglich dadurch unterscheidet, dass eine Tabakaufgabestation entsprechend der in Figur 2 gezeigten Tabakaufgabestation 100 verwendet wird, deren Aufbau und Funktionsweise zuvor anhand von Figur 2 beschrieben worden ist.

[0042] Das zuvor beschriebene Regelungskonzept verwendet mit der Messung des Massestromes oder des Volumenstromes des Tabaks eine optimale Messgröße, mit der es möglich ist, zum einen die Tabakgeschwindigkeit in der Förderleitung 22 so niedrig wie möglich halten, ohne dass zum anderen zu wenig Tabak in die nachgeschaltete Zigarettenherstellungsmaschine gelangt. Das den Masse- oder Volumenstrom angegebende Signal wird in der Regelungseinheit 40 zu einer Optimierung des Luftstromes in der Förderleitung 22 verarbeitet. Die Zufuhr der Tabakmenge wird dabei durch die Luftdrosselung über die Drosselklappe 36 so geregelt, dass die Tabakgeschwindigkeit möglichst niedrig ist und die zugeführte Tabakmenge nur geringfügig größer als die von

der Zigarettenherstellungsmaschine verbrauchte Tabakmenge ist, so dass sich eine diskontinuierliche Beschickung mit möglichst langen Beschickungsphasen ergibt. Grundsätzlich ist es mit diesem Regelungskonzept auch denkbar, die zugeführte Tabakmenge gleich der von der Zigarettenherstellungsmaschine verbrauchten Tabakmenge einzustellen, so dass sich im Idealfall eine kontinuierliche Beschickung ergibt. Ebenfalls ist die zuvor beschriebene Regelung in der Lage, bei einer zu langen andauernden Unterbrechung des Tabakflusses die Drosselung durch schnelles Öffnen der Drosselklappe 36 sofort aufzuheben.

[0043] Die Regelungseinheit 40 kann selbstlernend ausgebildet sein. Tritt beispielsweise eine Unterbrechung des Tabakflusses durch Unterschreitung eines bestimmten vorher festgelegten Mindestwertes für den Masse- oder Volumenstrom auf, speichert die Regelungseinheit 40 diesen Wert als Grenzwert ab, welcher für die zukünftige Regelung beachtet wird, damit er nicht mehr unterschritten wird. Auf diese Weise wird ein sog. Stotterbetrieb verhindert. Demgegenüber können begrenzt auftretende Tabakstromunterbrechungen im Bereich des Gewöhnlichen liegen und hängen bezüglich Dauer und Phasenlage zum Beschickungsprozess von der Auslegung der gesamten Beschickungsanlage wie z.B. von den Rohrlängen ab; diese Charakteristika können von der Regelungseinheit eingelernt und so berücksichtigt werden, dass die Regelung nicht schwingt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Zufuhr von Schnittabak von einer Tabakaufabeeinheit (2; 100) zu einer Tabakverarbeitungs-
maschine, vorzugsweise einer Zigarettenherstellungsmaschine, mit einer Fördereinrichtung (20), die mit mindestens einer Tabakaufabeeinheit (2; 100) und mit mindestens einer Tabakverarbeitungs-
maschine verbindbar und zur Förderung von Schnittabak (6) vorgesehen ist, einem Stellmittel (36) zur Beeinflussung der Fördergeschwindigkeit des Schnittabaks (6) in der Fördereinrichtung (20), mindestens einer Sensoreinrichtung (44; 144) und einer Regelungseinrichtung (40), die an der Sensoreinrichtung (44; 144) und das Stellmittel (36) angeschlossen und zur Steuerung des Stellmittels (36) in Abhängigkeit von einem von der Sensoreinrichtung (44; 144) ausgegebenen Signal zwecks Regelung der Fördergeschwindigkeit auf einen vorbestimmten Wert vorgesehen ist, wobei
die Sensoreinrichtung (44; 144) zur Messung des Massestromes oder des Volumenstromes des Schnittabaks (6) ausgebildet ist.
dadurch gekennzeichnet, dass ein Zwischenspeicher (26) zur temporären Speicherung von Schnittabak (6) vorgesehen und so ausgebildet ist, dass die Zunahme des Füllstandes etwa in horizontaler Richtung stattfindet, die Sensoreinrichtung eine

Sensoranordnung (44) zur Messung des Füllstandes des Zwischenspeichers (26) aufweist und eine Auswerteeinheit (40) vorgesehen ist, die aus der Geschwindigkeit der Zunahme des Füllstandes den Masse- oder Volumenstrom des Schnittabaks (6) ermittelt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoranordnung (44) mehrere Sensoren aufweist, die etwa in Richtung der Zunahme des Füllstandes des Zwischenspeichers (26) hintereinander angeordnet sind und bevorzugt etwa in einer Reihe liegen.
3. Vorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Zwischenspeicher (26) zur temporären Speicherung von Schnittabak (6) vorgesehen und so ausgebildet ist, dass die Zunahme des Füllstandes etwa in horizontaler Richtung stattfindet und die Sensoreinrichtung eine Sensoranordnung (144) zur Messung des Masse- oder Volumenstromes des Schnittabaks (6) aufweist, wobei diese Sensoranordnung (144) im Bereich eines Einlasses (24) oder am Einlass (24) des Zwischenspeichers (26) vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoranordnung (144) als Hochfrequenzsensor oder Mikrowellensensor ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Fördereinrichtung (20) einen Bandförderer und/oder einen Schneckenförderer aufweist.
6. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, bei welcher die Fördereinrichtung (20) eine pneumatische Förderleitung (22) und mindestens eine als Stellmittel vorgesehene, verstellbare Drosselklappe (36) zur Steuerung des Luftstromes in der pneumatischen Förderleitung (22) aufweist, der Zwischenspeicher (26) einen Auslass zur Ableitung des Luftstromes aufweist und an diesem Auslass ein Saugrohr (34) eingeschlossen ist, in welchem die Drosselklappe (36) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Regelungseinrichtung (40) zur Steuerung des Stellmittels (36) in Abhängigkeit nicht nur von einem von der Sensoreinrichtung (44; 144) ausgegebenen Signal, sondern zusätzlich von einem von einem weiteren Sensor (48) ausgegebenen Signal, welches die Förderluftgeschwindigkeit angibt, zwecks Regelung der Fördergeschwindigkeit auf einen vorbestimmten Wert ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach mindestens einem der vorange-
gangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Regelungseinrichtung (40) zur Steuerung
des Stellmittels in Abhängigkeit nicht nur von einem
von der Sensoreinrichtung (44; 144) ausgegebenen
Signal, sondern zusätzlich von mindestens einer
Prozessvariablen der Tabakverarbeitungs-
maschine zwecks Regelung der Fördergeschwindigkeit auf ei-
nen vorbestimmten Wert ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Prozessvari-
able die Stranggeschwindigkeit einer als Zigaretten-
strangmaschine vorgesehenen Zigarettenherstel-
lungsmaschine ist.
10. Vorrichtung nach mindestens einem der vorange-
gangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Regelungseinrichtung (40) zusätzlich zur
Steuerung der Tabakaufabeeinheit (2; 100) ausge-
bildet ist.
11. Vorrichtung nach mindestens einem der vorange-
gangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass zur Steuerung des Stellmittels (36; 236) ein
Servoantrieb (38; 238) vorgesehen ist.
12. Verfahren zur Zufuhr von Schnittabak von einer Ta-
bakaufabeeinheit (2; 100) zu einer Tabakverarbei-
tungsmaschine, vorzugsweise einer Zigarettenher-
stellungsmaschine, bei welchem Schnittabak (6)
über eine Fördereinrichtung (20) von mindestens ei-
ner Tabakaufabeeinheit (2; 100) zu mindestens ei-
ner Tabakverarbeitungs-
maschine gefördert, die
Fördergeschwindigkeit des Schnittabaks (6) in der
Fördereinrichtung (20) über ein Stellmittel (36) be-
einflusst und das Stellmittel (36) in Abhängigkeit von
einem von einer Sensoreinrichtung (44; 144) ausge-
gebenen Signal zwecks Regelung der Förderge-
schwindigkeit auf einen vorbestimmten Wert gesteu-
ert wird, wobei von der Sensoreinrichtung (44; 144)
der Massestrom oder der Volumenstrom des
Schnittabaks (6) gemessen wird,
dadurch gekennzeichnet, dass der Schnittabak
(6) in einem Zwischenspeicher (26) temporär ge-
speichert wird, indem die Zunahme des Füllstandes
etwa in horizontaler Richtung stattfindet, der Füll-
stand des Zwischenspeichers (26) von der Sensor-
einrichtung (44) gemessen wird und von einer Aus-
werteeinheit (40) aus der Geschwindigkeit der Zu-
nahme des Füllstandes der Masse- oder Volumen-
strom des Schnittabaks (6) ermittelt wird.

Claims

1. Device for feeding cut tobacco from a tobacco dis-
pensing unit (2; 100) to a tobacco processing ma-

chine, preferably a cigarette producing machine,
with a conveyer system (20) which can be connected
to at least one tobacco dispensing unit (2; 100) and
to at least one tobacco processing machine and is
provided as a means of conveying cut tobacco (6),
an actuator means (36) for influencing the conveying
speed of the cut tobacco (6) in the conveyer system
(20), at least one sensor system (44; 144) and a reg-
ulating system (40) which is connected to the sensor
system (44; 144) and actuator means (36) and pro-
vided as a means of controlling the actuator means
(36) as a function of a signal emitted by the sensor
system (44; 144) with a view to regulating the con-
veying speed to a pre- defined value, and
the sensor system (44; 144) is configured to measure
the mass flow or volume flow of cut tobacco (6),
characterised in that a temporary buffer (26) is pro-
vided for temporarily storing cut tobacco (6) and is
configured so that the filling level increases approx-
imately in the horizontal direction, the sensor system
has a sensor arrangement (44) for measuring the
filling level of the temporary buffer (26), and an eval-
uation unit (40) is provided which determines the
mass or volume flow of the cut tobacco (6) from the
speed at which the filling level increases.

2. Device as claimed in claim 1,
characterised in that the sensor arrangement (44)
comprises several sensors which are disposed one
after the other approximately in the direction in which
the filling level of the temporary buffer (26) increases
and preferably lie approximately in a row.
3. Device as claimed in the introductory part of claim 1,
characterised in that a temporary buffer (26) is pro-
vided for temporarily storing cut tobacco (6) and is
configured so that the filling level increases approx-
imately in the horizontal direction, and the sensor
system has a sensor arrangement (144) for meas-
uring the mass or volume flow of the cut tobacco (6),
and this sensor arrangement (144) is disposed in the
region of an inlet (24) or on the inlet (24) of the tem-
porary buffer.
4. Device as claimed in claim 3,
characterised in that the sensor arrangement (144)
is provided in the form of a high-frequency sensor or
microwave sensor.
5. Device as claimed in at least one of the preceding
claims,
characterised in that the conveyer system (20) has
a belt conveyer and/or a screw conveyer.
6. Device as claimed in at least one of claims 1 to 4, in
which the conveyer system (20) has a pneumatic
conveyer line (22) and at least one displaceable
throttle valve (36) provided as an actuator means for

controlling the air flow in the pneumatic conveyer line (22), the temporary buffer (26) has an outlet for discharging the air flow, and a suction pipe (34) in which the throttle valve (36) is disposed is connected to this outlet.

7. Device as claimed in claim 6,
characterised in that the regulating system (40) is configured to control the actuator means (36) as a function not only of a signal emitted by the sensor system (44; 144) but in addition a signal emitted by another sensor (48) indicating the conveyer air speed with a view to regulating the conveyer speed to a pre-defined value.
8. Device as claimed in at least one of the preceding claims,
characterised in that the regulating system (40) is configured to control the actuator means as a function not only of a signal emitted by the sensor system (44; 144) but in addition at least one process variable of the tobacco processing machine with a view to regulating the conveyer speed to a pre-defined value.
9. Device as claimed in claim 8,
characterised in that the process variable is the rod forming speed of a cigarette producing machine provided in the form of a cigarette rod forming machine.
10. Device as claimed in at least one of the preceding claims,
characterised in that the regulating system (40) is additionally provided as a means of controlling the tobacco dispensing unit (2; 100).
11. Device as claimed in at least one of the preceding claims,
characterised in that a servo-drive (38; 238) is provided as a means of controlling the actuator means (36; 236).
12. Method of feeding cut tobacco from a tobacco dispensing unit (2; 100) to a tobacco processing machine, preferably a cigarette producing machine, whereby cut tobacco (6) is conveyed via a conveyer system (20) from at least one tobacco dispensing unit (2; 100) to at least one tobacco processing machine, the conveying speed of the cut tobacco (6) in the conveyer system (20) is influenced by means of an actuator means (36) and the actuator means (36) is controlled as a function of a signal emitted by a sensor system (44; 144) with a view to regulating the conveyer speed to a pre-defined value, and the mass flow or the volume flow of the cut tobacco (6) is measured by the sensor system (44; 144),
characterised in that the cut tobacco (6) is temporarily stored in a temporary buffer (26), and the filling

level increases approximately in the horizontal direction, the filling level of the temporary buffer (26) is measured by the sensor system (44) and the mass or volume flow of the cut tobacco (6) is determined from the speed at which the filling level increases by means of an evaluation unit (40).

Revendications

1. Dispositif d'amenée de tabac haché depuis une unité d'alimentation en tabac (2 ; 100) vers une unité de transformation du tabac, de préférence une machine de fabrication de cigarettes, comportant un dispositif de transport (20) qui peut être relié à au moins une unité d'alimentation en tabac (2; 100) et à au moins une machine de transformation du tabac et qui est prévu pour déplacer le tabac haché (6), comportant un organe de réglage (36) destiné à influencer la vitesse de transport du tabac haché (6) dans le sens de transport (20), au moins un dispositif de détection (44 ; 144), et un dispositif de régulation (40) qui est raccordé au dispositif de détection (44 ; 144) et à l'organe de réglage (36) et qui est prévu pour commander l'organe de réglage (36), en fonction d'un signal émis par le dispositif de détection (44 ; 144), afin de réguler la vitesse de transport à une valeur prédéterminée, dans lequel le dispositif de détection (44 ; 144) est conçu pour mesurer l'écoulement en masse ou l'écoulement en volume du tabac coupé (6),
caractérisé en ce qu'un magasin intermédiaire (26) est prévu pour stocker temporairement le tabac haché (6) et est conçu de façon telle que l'augmentation du niveau se fait dans le sens essentiellement horizontal, **en ce que** le dispositif de détection comporte un bloc capteur (44) destiné à mesurer le niveau du magasin intermédiaire (26) et **en ce qu'est** prévue une unité d'analyse (40) qui détermine l'écoulement en masse ou en volume du tabac haché (6) à partir de la vitesse d'augmentation du niveau.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le bloc capteur (44) présente plusieurs capteurs qui sont disposés les uns derrière les autres approximativement dans le sens de l'augmentation du niveau du magasin intermédiaire (26) et sont de préférence placés pour former approximativement une rangée.
3. Dispositif selon le préambule de la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** magasin intermédiaire (26) est prévu pour stocker temporairement du tabac haché (6) et est conçu de façon telle que l'augmentation du niveau se fait dans le sens essentiellement horizontal, **en ce que** le dispositif de détection comporte un bloc capteur (144) destiné à mesurer l'écoulement en masse ou en volume du tabac haché (6),

ce bloc capteur (144) étant prévu dans la zone d'une admission (24) ou au niveau de l'admission (24) du magasin intermédiaire (26).

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le bloc capteur (144) est conçu en tant que détecteur haute fréquence ou en tant que détecteur à micro-ondes. 5
5. Dispositif selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de transport () présente un convoyeur à bande et/ou une vis sans fin. 10
6. Dispositif selon au moins l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le dispositif de transport (20) présente une conduite de transport pneumatique (22) et au moins un clapet d'étranglement réglable (36) prévu en tant qu'organe de réglage et destiné à commander le flux d'air dans la conduite de transport pneumatique (22), le magasin intermédiaire (26) présente une sortie pour dévier le flux d'air et à cette sortie est raccordé un flexible d'aspiration (34) dans lequel est disposé le clapet d'étranglement (36). 15 20 25
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de régulation (40) est exécuté pour commander l'organe de réglage (36) en fonction non seulement d'un signal émis par le dispositif de détection (44 ; 144), mais en plus par un signal émis par un autre capteur (48) qui indique la vitesse de l'air de transport afin de réguler la vitesse de transport à une valeur prédéterminée. 30
8. Dispositif selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de régulation (40) est exécuté pour commander l'organe de réglage en fonction non seulement d'un signal émis par le dispositif de détection (44 ; 144), mais en plus par au moins une variable de procédé de la machine de transformation du tabac, afin de réguler la vitesse de transport à une valeur prédéterminée. 35 40
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la variable de procédé est la vitesse du boudin d'une machine à confectionner des cigarettes prévue en tant que machine à confectionner des boudins de cigarettes. 45
10. Dispositif selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de régulation (40) est en outre conçu pour commander l'unité d'alimentation en tabac (2 ; 100). 50
11. Dispositif selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** servocommande (38 ; 228) est prévue pour commander l'organe de réglage (36 ; 236). 55

12. Procédé d'amenée de tabac haché depuis une unité d'alimentation en tabac (2 ; 100) vers une machine de transformation du tabac, de préférence une machine à confectionner des cigarettes, dans lequel du tabac haché (6) est transporté via un dispositif de transport (20) depuis au moins une unité d'alimentation en tabac (2 ; 100) vers au moins une machine de transformation du tabac, la vitesse de transport du tabac haché (6) dans le sens de déplacement (20) est influencée par un organe de réglage (36), et l'organe de réglage (36) est commandé en fonction d'un signal émis par un dispositif de détection (44 ; 144) afin de réguler la vitesse de transport à une valeur prédéterminée, où le dispositif de détection (44 ; 144) mesure l'écoulement en masse ou l'écoulement en volume du tabac coupé (6), **caractérisé en ce que** le tabac coupé (6) est stocké temporairement dans un magasin intermédiaire (26) dans lequel l'augmentation du niveau se fait approximativement dans le sens horizontal, le niveau du magasin intermédiaire (26) est mesuré par le dispositif de détection (44) et l'écoulement en masse ou en volume du tabac coupé (6) est déterminé par une unité d'analyse (40) à partir de la vitesse d'augmentation du niveau.

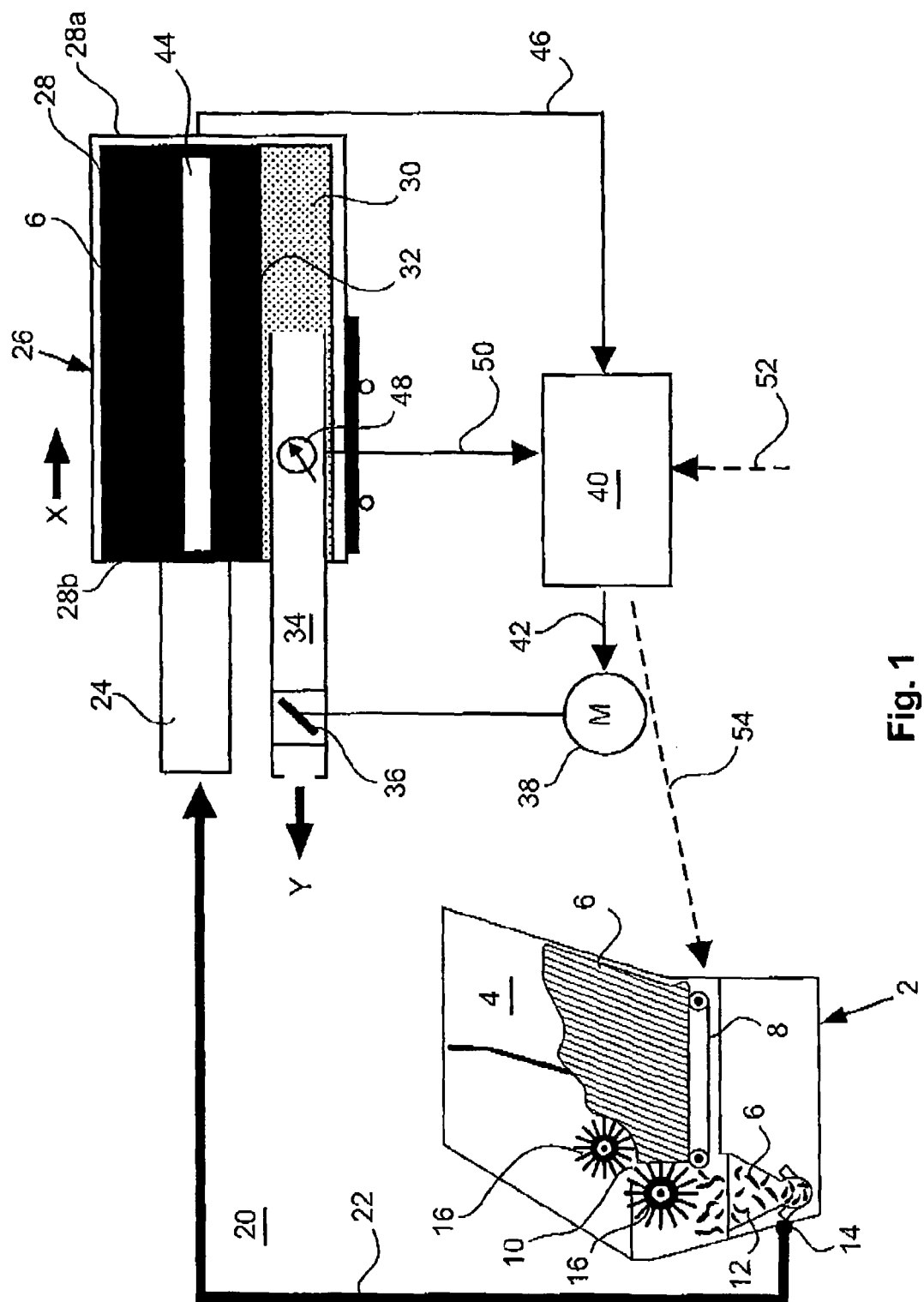


Fig. 1

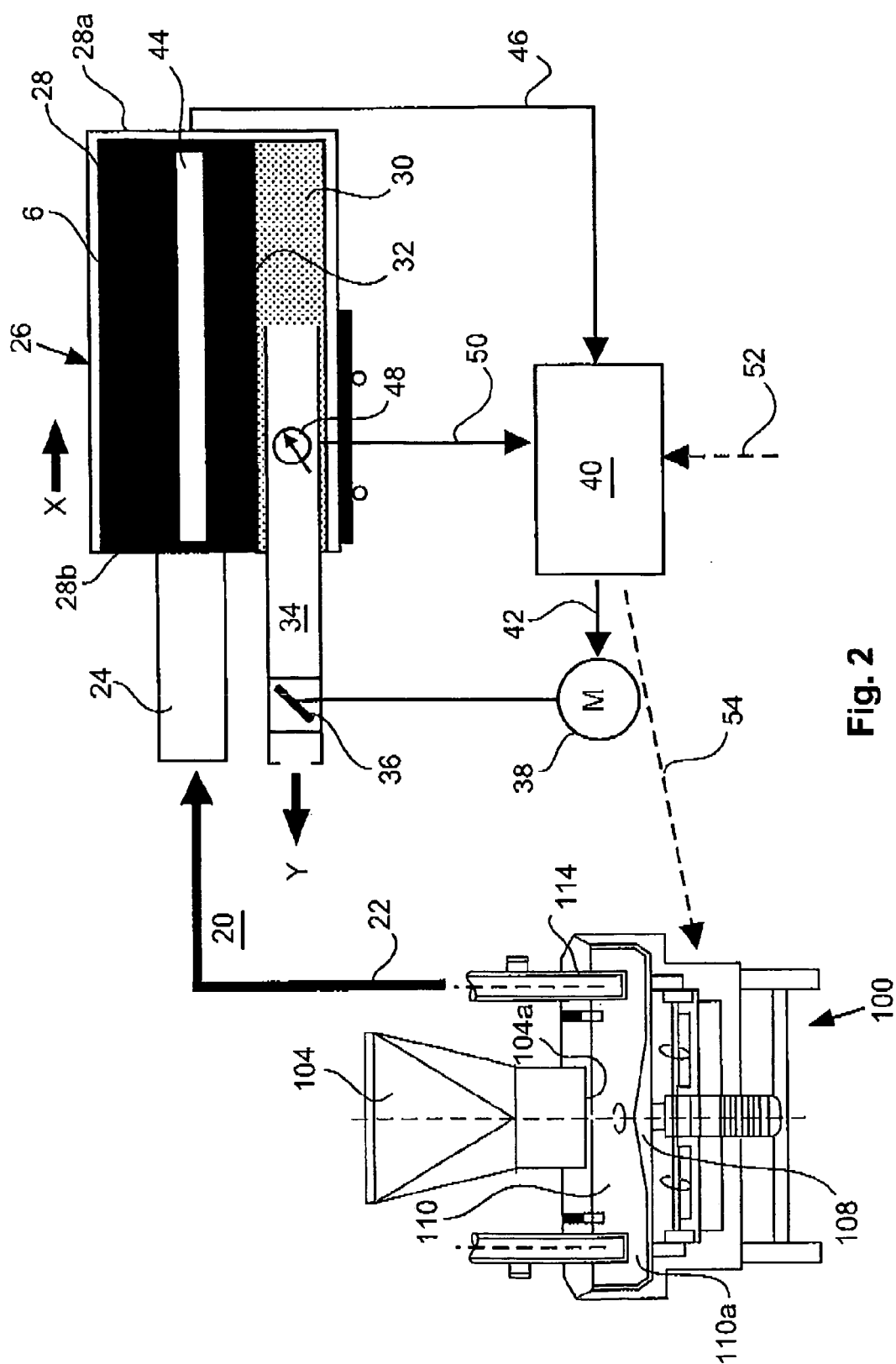


Fig. 2

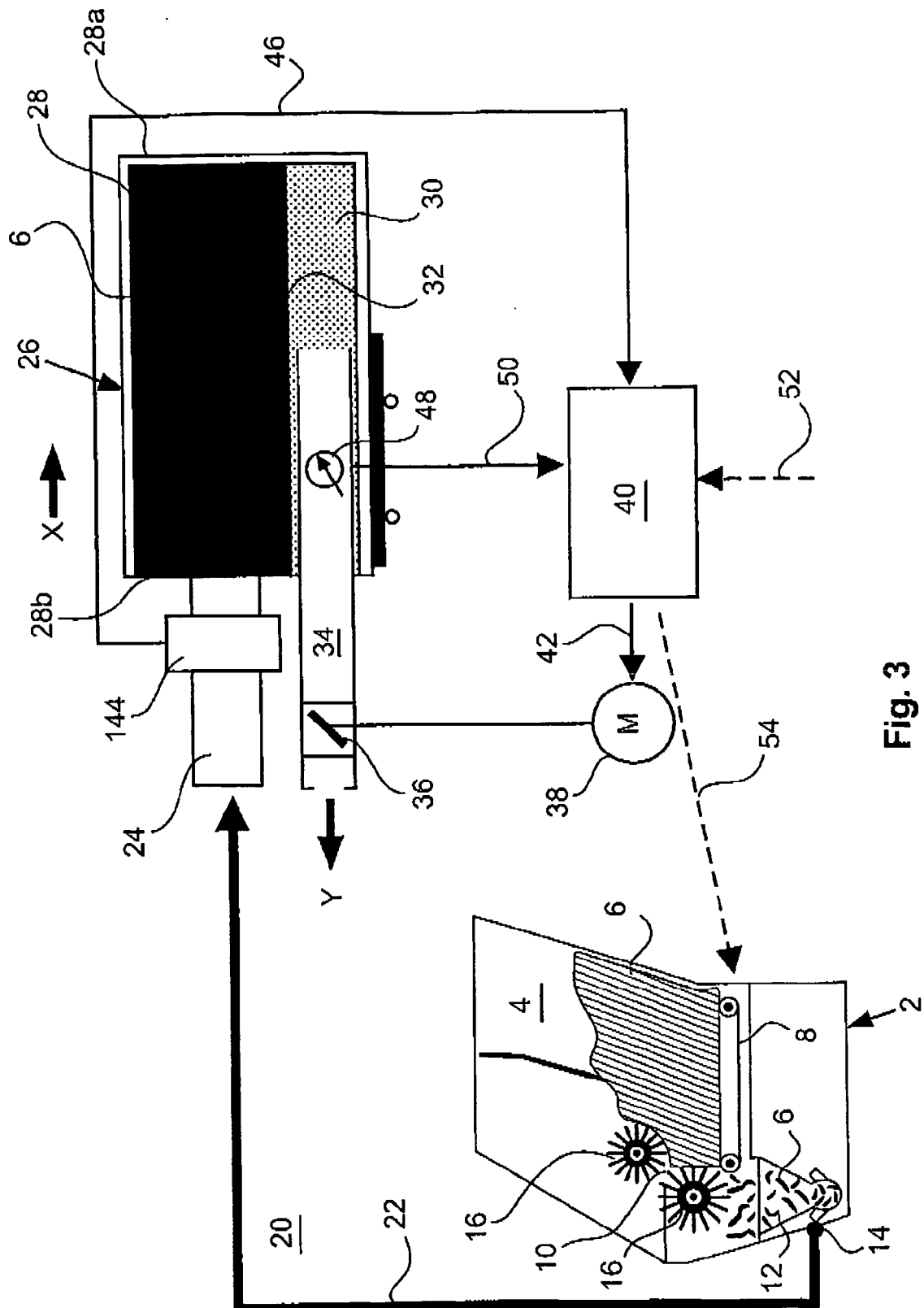


Fig. 3

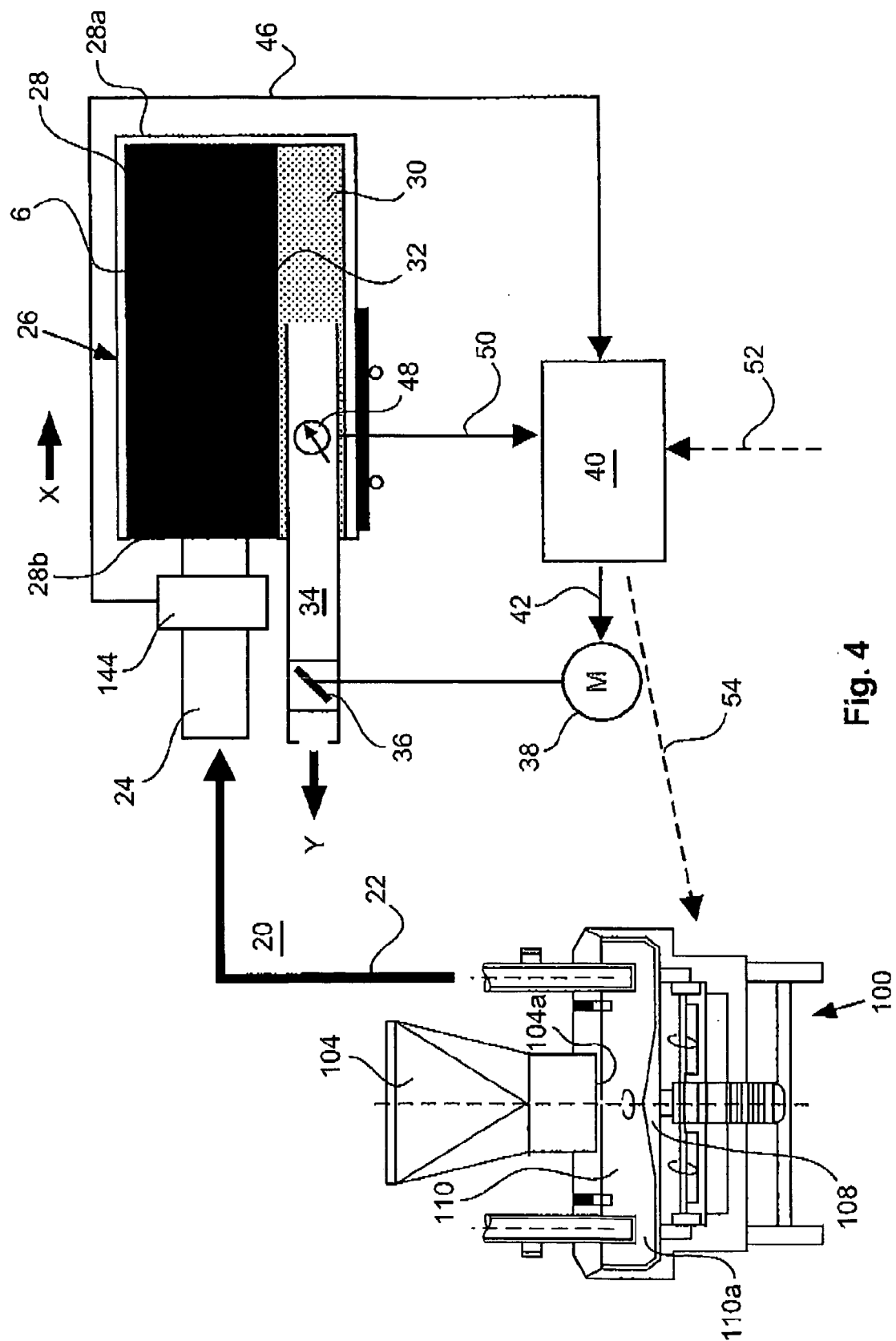


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10332869 B4 [0005]
- DE 102006011742 B3 [0006]
- EP 0568868 B1 [0039]