(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 397 041 B9**

(12) **KORRIGIERTE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(15) Korrekturinformation:
Korrigierte Fassung Nr. 1 (W1 B1)
Korrekturen, siehe
Ansprüche DE 1, 3
Ansprüche FR 1

(48) Corrigendum ausgegeben am:
10.09.2014 Patentblatt 2014/37

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.04.2014 Patentblatt 2014/15

(21) Anmeldenummer: **10075258.3**

(22) Anmeldetag: **16.06.2010**

(51) Int Cl.:
A24C 5/20 *(2006.01)* ***B65H 23/038*** *(2006.01)*

(54) **Papierkanal-Verbindungsvorrichtung der Tabak verarbeitenden Industrie**

Paper channel connection device for the tobacco processing industry

Dispositif de liaison de canal de papier de l'industrie de traitement du tabac

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.12.2011 Patentblatt 2011/51

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

(72) Erfinder:
- **Grothaus, Frank**
  26871 Papenburg (DE)
- **Riedel, Claus**
  21031 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Stork Bamberger**
Patentanwälte
Postfach 73 04 66
22124 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 539 983
EP-A1- 2 074 895
DE-A1- 3 441 872
US-A- 3 599 849
US-A- 4 204 619

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).

EP 2 397 041 B9

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Papierkanal-Verbindungsvorrichtung der Tabak verarbeitenden Industrie, eingerichtet zum Herstellen und Justieren der Verbindung einer eine Hüllpapierbahn mittels Bobinenauslaufrolle abgebenden Bobinenvorrichtung mit einer die Hüllpapierbahn mittels Maschineneinlaufrolle aufnehmenden, sie zu Hüllstücken eines Tabakprodukts verarbeitenden Herstellungsmaschine, umfassend einen die Hüllpapierbahn durchleitenden, eine gerade Kanalmittenachse aufweisenden Papierkanal mit einem bobinenseitigen Bobinenanschlussende und einem maschinenseitigen Maschinenanschlussende sowie eine mit diesem Maschinenanschlussende verbundene Führungseinrichtung, die durch einen Führungskopf gebildet ist, der in seiner der Kanalmittenachse entsprechenden Dimension kurzstückig im Verhältnis zur Länge des Papierkanals ist und der eine die Hüllpapierbahn abführende, um eine Drehachse drehbare Übergabelaufrolle sowie ein an der Hüllpapierbahn zur lateralen Führungsbegrenzung angreifendes Stellmittel aufweist, das die laterale Lage und die Papierbahnlaufrichtung der Hüllpapierbahn an der Übergabelaufrolle einstellt, wobei an der Übergabelaufrolle ein Querverlaufen der Hüllpapierbahn unterdrückt ist, wenn der Papierkanal im Verbindungszustand zwischen der Bobineneinrichtung und der Herstellungsmaschine in gewünschter Rüstposition fest angeordnet und ausgerichtet ist.

[0002] Eine Vorrichtung der betroffenen Art, wie aus EP-A-0 539 983 bekannt, dient dazu, eine Hüllpapierbahn von einem Papierrollenwickel, einer sogenannten Bobine, abzurollen und ausgerichtet sowie positionsrichtig einer ein Tabakprodukt herstellenden Herstellungsmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie zuzuführen. Bei dem Hüllpapier handelt es sich um Spezialpapier für Tabakprodukte, nämlich Zigarettenpapier zur Umhüllung von Tabakstöcken, Filterumhüllungspapier zur Umhüllung von Filtern oder Belagpapier zur klebenden Verbindung von Tabakstock und Filter. Solche Umhüllungspapiere werden als relativ schmales zur Bobine aufgewickeltes Bahnmaterial bereitgestellt. Zum Beispiel ist eine durch doppelte Zigarettenpapierbreite bestimmte Bahnbreite von 54 mm bereits relativ groß. Die Physis der genannten Hüll- oder Umhüllungspapiere ist sehr unterschiedlich und empfindlich. Zum Beispiel wirken sich Umgebungseinflüsse der Lagerung insbesondere durch Feuchtigkeit und Temperatur aus. Die Papiere sind relativ dünn und an den Bahnkanten beschädigungsanfällig. Insbesondere infolge einer Kantenbeschädigung kann die Hüllpapierbahn im Zuge nachfolgender Verarbeitung leicht reißen. Eine Herstellungsmaschine, in der das abgerollte, als Bahnmaterial zugeführte Umhüllungspapier zur Umhüllung von Tabakstöcken, Herstellung von Filtern oder zu Belagpapierhüllen verarbeitet wird, wird mit besonders hoher Geschwindigkeit betrieben. Typische Geschwindigkeiten betragen 600 Meter pro Minute und mehr. Zur positionsgerechten Verarbeitung in der Verarbeitung- oder Herstellungsmaschine kommt es darauf an, dass die Hüllpapierbahn mit höchster Führungsgenauigkeit in die Herstellungsmaschine eingezogen wird. Zum Beispiel kommt es beim mittigen Schneiden einer Zigarettenpapier-Doppelstrangbahn auf höchste Schnittqualität an, die ein präzises Ausrichten der Bahn auf ihre Schnitt-Längsmitte erfordert. Die Bahnkanten müssen, auch als Bestandteil des Hüllprodukts, unversehrt bleiben. Die Wickellagen einer abzuwickelnden Bobine verlaufen nicht exakt übereinander. Dadurch und in Abhängigkeit von der individuellen Physis der aufgewickelten Hüllpapierbahn entsteht beim Abwickeln temporär ein zwar minimaler Versatz, der aber bereits in der Größenordnung von zum Beispiel einigen 1/1000 mm bei den großen genannten Arbeitsgeschwindigkeiten eine unzureichende Verarbeitungsqualität oder sogar einen Betriebsstillstand zur Folge haben kann. Die Papierkanal-Verbindungsvorrichtung muss allem voran in der Lage sein, die von einer Bobine kontinuierlich und auch diskontinuierlich abgerollte Hüllpapierbahn zum Hineinführen in die Herstellungsmaschine präzise zu positionieren und auszurichten. Der Kanal muss zudem ein robustes Schutzgehäuse zum Durchleiten der Hüllpapierbahn bilden, und der Papierkanal soll einfach in seine die Papierbahnführung leistende Position und Ausrichtung, nämlich in seine Rüstposition zu bringen sein.

[0003] Um mit dem empfindlichen Hüllpapierbahnmaterial für Tabakprodukte umzugehen und einigen der genannten Anforderungen zu genügen, wird in der Praxis eine Papierkanal-Verbindungsvorrichtung betrieben, die das Papier mittels einer Bahnkantenführung führt. Zum Einstellen der Führung muss der Papierkanal durch Justieren von Hand verstellt werden. Mit einer solchen Bahnkantenführung lässt sich zwar dann, wenn Einstellvorschriften und Vorschriften zur Papierlagerung sowie zum Bobinenbetrieb akkurat beachtet werden, eine Feinführung herstellen. Nachteilig bleiben aber Bauform der Vorrichtung, besondere Abhängigkeit von der Papierphysis, beträchtlicher Aufwand zum Einstellen der Führung, Folgen unzureichender Abwickelqualität von Bobinen und Störanfälligkeit durch Verschmutzung. Dies wird mit einer Zeichnung gemäß Fig. 1A und 1B zum Stand der Technik verdeutlicht. Fig. 1A und 1B stellen eine Papierkanal-Verbindungsvorrichtung dar, wie sie heutzutage in der Praxis der Tabak verarbeitenden Industrie Verwendung findet. Fig. 1A zeigt eine schematische Seitenansicht einer Papierkanal-Verbindungsvorrichtung 1 gemäß Stand der Technik, und Fig. 1B ist eine Draufsicht auf eine solche Papierkanal-Verbindungsvorrichtung 1. Ein Papierkanal PK ist an seinem bobinenseitigen Bobinenanschlussende 12 mit einer Bobinenvorrichtung 7 und an seinem maschinenseitigen Maschinenanschlussende 13 mit einer Herstellungsmaschine 8 verbunden. Zum Anschluss an die Bobinenvorrichtung 7 wird der Papierkanal PK an der Bobinenvorrichtung 7 fluchtend auf den Bahnablauf an einer Bobinenauslaufrolle 73 ausgerichtet. Das Maschinenanschlussende 13 ist mittels einer

Führungseinrichtung 2, die durch einen Führungskopf FK gebildet ist, zur Verbindung mit der Herstellungsmaschine 8 eingerichtet. Der Führungskopf FK weist in Hintereinanderanordnung in paralleler Ausrichtung einen Führungsbolzen FB mit Stellringen SR und eine Übergabelaufrolle UR auf. Zum Einstellen der Führung sind zunächst die Stellringe SR zu verschieben und auf die Breite einer Hüllpapierbahn 9 unverrückbar einzustellen. Der Führungskopf FK wird sodann in der Flucht der Stellringe SR näherungsweise mit dem Papierkanal PK ausgerichtet. Zu diesem Zweck ist der Führungskopf FK um eine Schwenkachse SA an den Papierkanal PK angeschlossen, und zwar mittels einer Klemmeinrichtung KE, die in Klemmbefestigung den Führungskopf FK fest mit dem Papierkanal PK verbindet. Um die Laufrichtung LR der Hüllpapierbahn 9 präzise auf den Einlauf über eine Maschineneinlaufrolle 83 auszurichten, wird die Hüllpapierbahn 9 in grob eingestellter, noch nicht fester Ausrichtung des Papierkanals PK und des Führungskopfes FK durch den Papierkanal PK unter Anlage an den Führungsbolzen FB zwischen den Stellringen SR hindurch mit Ablauf an der Übergabelaufrolle 4 und Einlauf an der Maschineneinlaufrolle 83 in die Herstellungsmaschine 8 eingeführt. Um die endgültige Ausrichtung zu erzielen, werden der Papierkanal PK und der Führungskopf FK in noch nicht vollständig festgeklemmter, Winkelveränderbarkeit zwischen Papierkanal PK und Führungskopf FK belassender Position durch Verstellen um die Schwenkachse SA eingestellt. Dies geschieht dadurch, dass die Anordnung durch Schläge mit einem Vorrichtungshammer ausgerichtet und positioniert wird. Diese Einstellung ist außerordentlich zeit- und arbeitsaufwändig und bedarf wiederholter Erprobung. Sie ist in besonderem Maß von Beschaffenheit und Eigenschaft des Hüllpapiers abhängig, und sie muss gegebenenfalls bei starken Schwankungen in den Papierlaufeigenschaften erneut durchgeführt werden. Die Kanten der Hüllpapierbahn 9 können an den Stellringen SR leicht beschädigt werden. Im Betrieb drücken allein die Stellringe SR die laufende Hüllpapierbahn 9 in die gewünschte Position. Die mechanische Belastung der Bahnkanten ist groß. Dies führt zu Abrieb und Verschmutzung.

[0004] Der Erfindung liegen die Ziele zugrunde, eine genannte Papierkanal-Verbindungsvorrichtung zu schaffen, die besonders einfach, nämlich ohne besondere Rüst- und Einstellungsmaßnahmen zu installieren ist und die weitgehend unabhängig von der Wickelbeschaffenheit verwendeter Bobinen und von der Physis des Hüllpapiers eine selbsttätige Führung der Hüllpapierbahn zum präzisen Einlaufen in eine Herstellungsmaschine der Tabak verarbeitenden Industrie herstellt und den zur Bearbeitung erforderlichen präzisen Bahnverlauf zuverlässig beibehält. Die Papierkanal-Verbindungseinrichtung soll robust und kleinbauend sowie wartungsarm und zuverlässig zu betreiben sein.

[0005] Ziele der Erfindung werden in Verbindung mit den Merkmalen der eingangs genannten gattungsgemäßen Papierkanal-Verbindungsvorrichtung dadurch erreicht, dass die Übergaberolle als Bestandteil des Stellmittels ein Stellelement ist, das zum geregelten Querverstellen der Hüllpapierbahn ausschließlich im Schluss mit der Rollenlauffläche und die Bahnkanten frei lassend an der Hüllpapierbahn angreift, dass das Stellmittel weiterhin eine an dem Maschinenanschlussende des Papierkanals angelenkte selbsttätige Lenkeinrichtung umfasst, die vollständig innerhalb des Führungskopfes angeordnet ist und die Übergabelaufrolle mit Bewegungsfreiheitsgrad auf einer quer zur Kanalmittenachse gerichteten und zu dieser symmetrischen Führungskurve stellbeweglich anlenkt, und dass das Stellmittel zudem eine entsprechend der Stellbewegbarkeit der Übergabelaufrolle die laterale Lage und jedes Querverlaufen der Hüllpapierbahn im Bahnablaufbereich der Übergabelaufrolle erfassende und zur Korrektursteuerung einem Querverlaufen mit Feinsteuerung entgegenwirkende Kanalregeleinrichtung umfasst, die zum Einstellen der lateralen Lage und zum Unterdrücken des Querverlaufens direkt auf die Übergabelaufrolle einwirkt, wobei die Kanalmittenachse als Regelbasis der Kanalregeleinrichtung ein Einstellungsnormal für einen in der Papierkanal-Verbindungsvorrichtung lagebestimmenden und richtungsgebenden, der Kanalmittenachse entsprechenden Normalverlauf der Hüllpapierbahn bildet und die Kanalregeleinrichtung die Lenkeinrichtung in einer in ihrer Ausrichtung mit der Kanalmittenachse zusammenfallenden Normalposition zum Beibehalten des Normalverlaufs halten kann.

[0006] Mit der erfindungsgemäßen Papierkanal-Verbindungsvorrichtung erreicht man eine Reihe von Vorteilen. Ein wesentlicher Vorteil besteht darin, dass eine feste Dimension des eine definierte Rüstbasis bildenden Papierkanals, nämlich eine definierte gerade Kanalmittenachse, mit der sich der Papierkanal in der Längsdimension der Papierkanal-Verbindungsvorrichtung erstreckt, genutzt wird, um darauf ein Stellelement, nämlich die Übergabelaufrolle in einer zugehörigen Normalposition auszurichten, die als Sollposition einerseits sicherstellt, dass die durch den Papierkanal gesetzte Hüllpapierbahn zum Einrichten eines Normalverlaufs exakt mit der Kanal-Mittenachse ausgerichtet ist, und die andererseits gewährleistet, dass temporäre Störabweichungen von dem Normalverlauf wirksam unterdrückt werden. Damit sind eine Positionierung und Ausrichtung erreicht, die im Folgenden auch als Papierkantenregelung bezeichnet werden. Die gerade Kanalmittenachse muss nicht notwendig die geometrische Mittenachse des Papierkanals sein. Unter gerader Kanalmittenachse ist jede gerade Kanalachse zu verstehen, die eine zu dem Papierkanal zugehörige feste gerade Anschlussausrichtung als die Normalposition der Lenkeinrichtung bestimmende Stellbasis für die Kanalregeleinrichtung bildet. Die die Normalverlauf-Einstellung normierende gerade Kanalachse ist also eine Achse, die mit Anschlussteilen oder -elementen an den Papierkanalenden eingerichtet und ausgerichtet ist und automatisch in der Mittenachse der Hüllpapierbahn zu liegen kommt, wenn der Papier-

kanal mittels seiner Anschlusselemente oder -teile zentriert an die Bobinenvorrichtung bzw. die Herstellungsmaschine angeschlossen wird. Anschlusselemente können zum Beispiel Steckelemente oder Verbindungsflansche sein, die auf korrespondierende Anschlusselemente bzw. -teile an der Bobinenvorrichtung bzw. der Herstellungsmaschine angepasst sind.

[0007] Es ist erfindungsgemäß von besonderer Bedeutung, dass die Übergabelaufrolle mittels der Lenkeinrichtung mit Bewegungsfreiheitsgrad quer zu der Kanalmittenachse freigängig stellbeweglich ist und dass die Kanalregeleinrichtung direkt, das heißt ohne Zwischenschaltung von Lenkelementen der Lenkeinrichtung auf die Übergabelaufrolle einwirkt. Damit erreicht man ein gesteuertes kinetisches Verhalten der Übergabelaufrolle, das im Hochgeschwindigkeitsbetrieb kleinste Störabweichungen z.B. auch mit einer Frequenz im Bereich von wenigstens 100 Hz zuverlässig ausregelt. Eine wesentliche Maßnahme besteht auch darin, dass die Hüllpapierbahn nur mittels Flächenschluss, z.B. im Reibschluss und/oder mit Adhäsion an der Übergabelaufrolle positioniert bleibt, wobei die Bahnkanten in der Papierkanal-Verbindungsvorrichtung vollständig frei und von der Führung unbeeinflusst bleiben. Zweckmäßig beträgt der Umlenkwinkel der Hüllpapierbahn an der Übergabelaufrolle mindestens in etwa 90°. Die erfindungsgemäße Papierkanal-Verbindungsvorrichtung ist eine kleinbauende, raumsparende Rüsteinheit, die den Hüllpapierbahnlauf, so wie er zum Betrieb der Verarbeitungsmaschine erforderlich ist, ohne Weiteres vorgibt. Herkömmliche zeit- und personalaufwändige Einstellarbeiten entfallen. Die erfindungsgemäße Papierkanal-Verbindungsvorrichtung wird auf einfache Weise an ihren beiden Anschlussenden einerseits mit der Bobinenvorrichtung und andererseits mit der Herstellungsmaschine in axial fest ausgerichteter Rüstposition verbunden, wobei diese Richtungsverbindung keiner Einregulierung oder Nachregulierung zum Ausrichten des Papierkanals bedarf. Damit ist das Rüsten der Papierkanalverbindung wesentlich vereinfacht. Im Betrieb der Papierkanalverbindung wird aufgrund der geregelten Lenkeinrichtung ein eingestellter Verlauf an der Übergabelaufrolle zuverlässig beibehalten, und zwar auch dann, wenn Bobinenrollen unterschiedlicher Provenienz, sehr unterschiedlicher Hüllpapierphysis und/oder Lauf- und Wickelqualität verwendet werden. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Papierkanal-Verbindungsvorrichtung gegenüber der herkömmlichen Vorrichtung mit Stellringen besteht in erheblicher Reduzierung von Verschmutzung. Die Übergabelaufrolle übernimmt die Papierkantenregelung. Die Vorrichtung kann einfach so eingerichtet werden, dass die Führungsbahn zumindest im Wesentlichen in einer der Kanalmittenachse entsprechenden, zumindest im Wesentlichen horizontalen Kanalmittenebene liegt, wobei eine durch den Papierkanal geführte Hüllpapierbahn in dieser horizontalen Kanalmittenebene oder parallel dazu liegt.

[0008] Vorteilhaft umfasst die Papierkanal-Verbindungsvorrichtung eine mit dem Bobinenanschlussende verbindbare Einlaufbaueinheit, an der eine zum Einlaufen der Hüllpapierbahn in den Papierkanal eingerichtete Kanaleinlaufrolle angeordnet ist, die zur Führung des Bahnverlaufs in Übereinstimmung mit dem Verlauf der Kanalmittenachse ausgerichtet ist, wobei die Einlaufbaueinheit insbesondere ein Teil einer Bobinenvorrichtung mit der Kanaleinlaufrolle als Bobinenauslaufrolle bildet. Eine solche Einlaufbaueinheit stellt auf einfache Weise sicher, dass der Papierkanal mit seiner Kanalmittenachse exakt senkrecht auf die Achse der Einlaufrolle in deren Mitte ausgerichtet ist.

[0009] Allgemein kommt es erfindungsgemäß auch darauf an, dass für die Lenkeinrichtung in definiertem Bezug auf die Kanalmittenachse eine in der Rüst-/Normalposition definierte Soll-Ausrichtung eingerichtet ist. Zweckmäßig ist der Führungskopf durch eine Baueinheit gebildet, die an das Maschinenanschlussende des Papierkanals derart angeschlossen ist, dass eine virtuelle Lenkachse der Lenkeinrichtung in der Normalposition stets mit der Kanalmittenachse zusammenfällt.

[0010] Eine erfindungsgemäße Gestaltung besteht darin, dass die Übergabelaufrolle, ausgehend von der das Einstellungsnormal bildenden Normalposition, in der die Drehachse der Übergabelaufrolle zur Kanalmittenachse senkrecht gehalten ist, mit veränderlichem virtuellem, von der Körpermitte der Übergabelaufrolle ausgehendem, senkrecht zu ihrer Drehachse gerichtetem Schwenkradius um eine die Kanalmittenachse senkrecht schneidende virtuelle Schwenkachse schwenkbar ist, die sich bei geregelter Feinverstellung der Übergabelaufrolle verlagert. Dabei kommt es erfindungsgemäß darauf an, dass die Lenkeinrichtung kleinbauend in dem Führungskopf untergebracht ist bzw. diesen bildet und dennoch ein wirksamer Schwenkradius der Lenkeinrichtung erzielt wird, der mehrfach größer als die Dimension des Führungskopfes in der Längsdimension der Papierkanal-Verbindungseinrichtung ist. Die Längsdimension des Führungskopfes beträgt zum Beispiel höchstens 1/10 der Papierkanallänge. Vorteilhaft ist in der Normalposition die Größe des virtuellen Schwenkradius wenigstens gleich der halben Lauflänge der Papierkanal-Verbindungsvorrichtung und jedenfalls nicht wesentlich größer als diese Lauflänge, die durch den Abstand des Bobinenanschlussendes des Papierkanals zu der Körpermitte der Übergabelaufrolle bestimmt ist. Vorteilhaft wird die Schwenkachse so eingerichtet, dass sie längs der Kanalmittenachse, die sie stets schneidet, nur minimal verlagerbar ist; das heißt mit anderen Worten, dass die virtuelle Schwenkachse im Wesentlichen in ihrer Ausgangsposition, nämlich in der bei Normalposition eingenommenen Position bleibt. In dem erfindungsgemäß betroffenen Regelbereich, der mit einer Querbewegung des Körpermittelpunkts der Übergabelaufrolle auf der Führungskurve im zur Kanalmittenachse jeweils beidseitigen Bereich B von etwa $1/1000 \text{ mm} < B < 1/100 \text{ mm}$, aber auch noch kleiner, angegeben werden kann, sind infolge des minimalen Stellweges der Ort der Schwenkachse

bzw. die Größe des Schwenkradius quasi stationär.

[0011] Bevorzugt wird die Lenkeinrichtung so eingerichtet, dass die virtuelle Schwenkachse stets im Bereich des Bobinenanschlussendes des Papierkanals liegt, wobei der virtuelle Schwenkradius in der Normalposition jedenfalls nicht wesentlich kleiner oder nicht wesentlich größer als die Lauflänge des Papierkanals ist. Diese Eingrenzung oder Bemessung sind so zu verstehen, dass die virtuelle Schwenkachse so dicht wie möglich am Ablauf der Bobinenauslaufrolle bzw. der Vorrichtungs-Einlaufrolle liegen soll. Das bobinenseitige Kanalende ist dicht an diese Rollen heransetzbar.

[0012] Vorteilhaft kann eine Gestaltung der Lenkeinrichtung der erfindungsgemäßen Papierkanal-Verbindungsvorrichtung darin bestehen, dass die Lenkeinrichtung durch ein zwei gleiche Koppelarme umfassendes Viergelenk mit vier Gelenkachsen gebildet ist, dass sich die Koppelarme im Zustand der genannten Normalposition in zur Kanalmittenachse symmetrischer Anordnung und in zum Bobinenanschlussende des Papierkanals hin konvergierender Ausrichtung mit in Verlängerung der Koppelarme gedachten Armachsen befinden, die, die Kanalmittenachse gemeinsam schneidend, die Lage der zur Normalposition gehörenden virtuellen Schwenkachse bestimmen, dass einander entsprechende erste Armenden der Koppelarme durch zwei der Gelenkachsen an Lagerteile angelenkt sind, die die Übergabelaufrolle in Anordnung zwischen den ersten Armenden an ihren Rollenenden drehbar um ihre Drehachse lagern, und dass einander entsprechende zweite Armenden der Koppelarme durch zwei der Gelenkachsen an den Papierkanal angelenkt sind.

[0013] Die Koppelarme können zum Beispiel durch Koppelstangen oder entsprechende Koppelglieder gebildet sein. Jeder Koppelarm lenkt einerseits die Achse an, um die die Übergabelaufrolle drehbar ist, und andererseits ist jeder Koppelarm an dem Papierkanal angelenkt. Diese Anlenkung kann direkt an einem Gehäuse des Papierkanals oder an einer mit ihm körperfesten Konsole, zum Beispiel in Form eines Trägers oder einer anderen entsprechenden Traverse des Führungskopfes vorgesehen sein.

[0014] Die erste, zweite, dritte und vierte Schwenkachse des Viergelenks sind reale Schwenkachsen, nämlich gegenständliche Bauteile, beispielsweise in Form von Achsstäben, Achszapfen oder dergleichen. Die genannten Schwenkachsen sind zumindest im Wesentlichen parallel zueinander gerichtet. Die Anordnung kann so eingerichtet sein, dass die genannten.Schwenkachsen eine der Kanalmittenachse entsprechende Kanalmittenebene, die entsprechend der Laufebene der Papierbahn ausgerichtet ist, senkrecht schneiden.

[0015] Gemäß einer Ausgestaltung divergieren die Koppelarme an den genannten ersten Armenden. Man erreicht dadurch, dass die Übergabelaufrolle auf einer ablaufseitig konvexen, quer zur Kanalmittenachse gerichteten und zu dieser symmetrischen Führungsbahn stellbeweglich angelenkt ist. Stattdessen kann die Lenkeinrichtung auch so eingerichtet sein, dass die Koppelarme an ihren zweiten Armenden divergieren. Mit dieser Anordnung kann man eine bahnablaufseitig konkave, quer zur Kanalmittenachse gerichtete und zu dieser symmetrische Führungsbahn erzielen.

[0016] Von Bedeutung sind die Abstände der Schwenkachsen relativ zueinander. Der Abstand zwischen der ersten Schwenkachse und der dritten Schwenkachse ist ungleich dem Abstand zwischen der zweiten Schwenkachse und der vierten Schwenkachse. Der Abstand zwischen der ersten und der zweiten Schwenkachse ist gleich dem Abstand zwischen der dritten und der vierten Schwenkachse. Mit diesen Bemessungen weist das Viergelenk Trapezform auf. Die Lenkeinrichtung ist in dieser Weise durch eine Doppelschwinge gebildet, die in ihrer Null- oder Normalstellung die Form eines Trapezes mit parallelen Grundseiten und gleichen, die Koppelarme bildenden Schenkeln aufweist. Sowohl bei der konvexen Führungskurve, als auch bei der konkaven Führungskurve der Übergabelaufrolle wird letztere in beiden Fällen übereinstimmend gleichsinnig gemäß Regelung minimal schwenkverstellt. Die Stellbewegung der Übergabelaufrolle mit dem virtuellen Schwenkradius um die virtuelle Schwenkachse setzt sich aus zwei überlagerten Bewegungen zusammen. Einerseits wird der Körpermittelpunkt der Übergabelaufrolle längs der Führungskurve geringfügig verlagert, und andererseits erfolgt ein geringes Verschwenken der Führungsrolle um ihren Körpermittelpunkt, wobei die Übergabelaufrolle mit ihrer Drehachse parallel zur Kanalmittenebene bzw. zur durch die Koppelarme aufgespannten Ebene ausgerichtet bleibt.

[0017] Infolge der sich bei der Feinverstellung kaum verlagernden virtuellen Schwenkachse weicht die Führungskurve im Regelbereich nur geringfügig von einer Kreisbahn mit nahezu als konstant zu betrachtendem virtuellem Schwenkradius ab. Es ist gefunden worden, dass für eine Reihe von Anwendungen das Viergelenk der Lenkeinrichtung so eingerichtet werden kann, dass der virtuelle Schwenkradius in der Null-/Normalposition der Lenkeinrichtung mindestens 2.600 mm und höchstens 3.400 mm, bevorzugt mindestens 2.800 und höchstens 3.200 mm beträgt.

[0018] Eine Ausgestaltung der Erfindung besteht in einer Ausgestaltung der die Hochgeschwindigkeitsregelung ausführenden, kinetisch direkt auf die Übergabelaufrolle einwirkenden Kanalregeleinrichtung, umfassend wenigstens einen Sensor, der an wenigstens einer Seite der Übergabelaufrolle zum Erfassen von jeder Richtungsabweichung des Bahnverlaufs der Hüllpapierbahn gegenüber einem einzuhaltenden Bahnverlauf angeordnet ist, wenigstens eine Regeleinheit zur Korrektursteuerung mit einer Steuerschaltung, die nach Maßgabe der Bahnlaufrichtungsabweichung im Vergleich mit einer dem einzuhaltenden Bahnverlauf entsprechenden Steuergröße ein Korrektursignal erzeugt, und einen Stellantrieb mit einem unmittelbar an der Übergabelaufrolle angreifenden Stellelement, das die Über-

gabelaufrolle nach Maßgabe des Korrektursignals und nach Maßgabe der durch die Lenkeinrichtung eingerichteten Führung zum Unterdrücken der Bahnlaufrichtungsabweichung verstellt.

[0019] Um die wesentliche direkte Regelverstellung der Übergabelaufrolle besonders einfach und wirksam vorzusehen, umfasst der Stellantrieb vorteilhaft einen Servomotor, der über einen Exzenter mit dem als Exzenterkoppel gestalteten Stellelement verbunden ist.

[0020] Eine besondere Ausgestaltung besteht darin, dass die Regeleinheit zusätzlich mit einer eine Papierbreitenregelung bewirkenden Positions-Steuerschaltung eingerichtet ist, die über den Stellantrieb und das Stellelement zusätzlich zu der Korrektursteuerung der Papierkantenregelung eine Positionssteuerung bewirkt, die einen an der Übergabelaufrolle dauerhaft aufrechterhaltbaren, von dem Normalverlauf der Hüllpapierbahn abweichenden minimalen Papierbahnversatz bewirkt und regelt. Zu diesem Zweck kann die Positionssteuerung mit wenigstens einem Steuereingang eingerichtet sein, der mit wenigstens einem Positionssteuersignal beaufschlagbar ist, das durch den Betrieb einer an die Papierkanal-Verbindungseinrichtung anschließbaren Herstellungsmaschine zur Verfügung steht. Gemäß dieser Gestaltung ist die Kanalregeleinrichtung so vorbereitet, dass sie neben der feinen Korrektursteuerung zusätzlich die Versatzsteuerung ausführen kann. Auch der gegebenenfalls gesteuerte Versatz liegt in der praktisch winzigen, oben angebenen Größenordnung der Querverstellung der Übergabelaufrolle relativ zu der das Rüstungs-Normalmaß gebenden Kanalmittenachse. Bei der Versatzsteuerung handelt es sich aber um eine überlagerte Regelung, zum Beispiel nach Art einer Regelkaskade, die zusätzlich zu der Grundsteuerung arbeitet, die als solche für das Einhalten des Richtungsverlaufs an der Übergabelaufrolle eingerichtet und ausgelegt ist. Aufgrund des für die Erfindung typischen minimalen Regelbereichs führt die erste Steuerung die Richtungssteuerung auch dann akkurat aus, wenn mittels der zweiten Steuerung an der Übergabelaufrolle ein minimaler Lateralversatz herbeigeführt und aufrechterhalten wird, der minimal von dem Rüst-Normalverlauf, vorgegeben durch den Bearbeitungs-Sollwertgeber, abweicht. Die erste Steuerung bleibt übergeordnet ist, indem sie auch den vorgegebenen Normalverlauf erzwingt, wenn das wenigstens eine Positionssteuersignal entfällt bzw. wirkungslos ist.

[0021] In der Gestaltung mit der Positionssteuerung kann die Kanalregeleinrichtung vorteilhaft besonders auf die zu betreibende Herstellungsmaschine angepasst sein. Diese Gestaltung besteht darin, dass die Kanalregeleinrichtung der Papierkanal-Verbindungseinrichtung einen zu einer Bearbeitungsposition der Hüllpapierbahn in einer Bearbeitungseinheit der Herstellungsmaschine zugehörigen Bearbeitungs-Sollwertgeber und einen die tatsächliche Bearbeitungsposition erfassenden Bearbeitungs-Positionssensor umfasst, wobei die Kanal-Regeleinrichtung das Maß des Papierbahnversatzes nach Maßgabe eines Steuersignals des Bearbeitungs-Sollwertgebers und die Aufrechterhaltung des Papierbahnversatzes nach Maßgabe eines Steuersignals des Bearbeitungs-Positionssensors steuert.

[0022] Von Vorteil kann es sein, dass die Kanalregeleinrichtung wenigstens zwei Bahnkanntensensoren umfasst, die im Ablaufbereich der Übergabelaufrolle beide Bahnkanten zur Lage- bzw. Richtungserfassung der Hüllpapierbahn bei Stellbewegung der geregelten Übergabelaufrolle erfassen. Dadurch kann insbesondere die durch die genannte zweite Steuerung eingerichtete Papierbreitenregelung gegebenenfalls noch weiter verbessert werden. Als Sensor können dem Fachmann bekannte, zum Beispiel mechanische, optische oder elektrische Sensoren zum Einsatz kommen, die Position bzw. Richtungsverlauf einer Bahnkante exakt und mit für den erfindungsgemäßen Regelbereich geeigneter Hochgeschwindigkeit erfassen können.

[0023] Die erfindungsgemäß vorgesehene zweite Steuerung, nämlich die zur Papierbreitenregelung eingerichtete Positionssteuerung kann besonders vorteilhaft vorgesehen werden, um eine solche Steuerung in der Herstellungsmaschine zu ersetzen bzw. dort entbehrlich zu machen.

[0024] Besonders vorteilhaft lässt sich die zusätzliche Positionssteuerung der Papierkanal-Verbindungsvorrichtung zum Betrieb mit einer Zigaretten-Herstellungsmaschine einrichten, die als Doppelstrangmaschine arbeitet. Die Papierkanal-Verbindungsvorrichtung wird dann zur selbsttätigen Führung einer die Hüllpapierbahn bildenden Zigarettenpapierbahn eingerichtet, die doppelte Zigarettenpapierbreite aufweist. Die Doppelstrang-Herstellungsmaschine ist mit einer eine Bearbeitungseinheit bildenden Schneideinheit ausgestattet, die so einzustellen und einzurichten ist, dass die doppelt breite Zigarettenpapierbahn stets exakt mittig in zwei gleiche Bahnstränge geschnitten wird. Ein derart hochgenau ausgeführter Mittenschnitt kann in Verbindung mit der erfindungsgemäßen Papierkanal-Verbindungsvorrichtung zuverlässig betrieben werden. Selbst wenn die erfindungsgemäße Papierkanal-Verbindungsvorrichtung allein mit der ersten Steuerung zur Papierkantenregelung ausgestattet ist, wird dadurch zum Einlauf der doppelbreiten Zigarettenpapierbahn in die Zigaretten-Herstellungsmaschine eine hochgradige Genauigkeit der Mittenausrichtung erreicht, die in der Folge auch die Qualität bzw. die Genauigkeit einer Lage-/Versatzregelung, nämlich einer Papierbreitenregelung in der Herstellungsmaschine begünstigt und verbessert. Ein weiterer Vorteil kann, wie vorstehend beschrieben, darin bestehen, dass die Papierbreitenregelung zum Einstellen und Aufrechterhalten der Schnittposition in der Schneideinrichtung mit der Kanalregeleinrichtung der Papierkanal-Verbindungsvorrichtung eingerichtet wird. In einer solchen Ausführung wird der Papierbreitensteller aus der Herstellungsmaschine entfernt und ein Sollwertgeber vorgesehen.

[0025] Auf die genannten und noch andere zweckmä-

ßige und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Unteransprüche gerichtet. Merkmale der Ausgestaltung tragen in jeder Kombination zu der erfindungsgemäßen wesentlichen Lösung bei, so dass diese nicht auf ein konkret beschriebenes Ausführungsbeispiel eingeschränkt ist. Jedes Teilmerkmal eines Ausführungsbeispiels ist als Teilmerkmal weiterer, nicht dargestellter Ausgestaltungen zu verstehen. Lediglich besonders zweckmäßige und vorteilhafte Ausbildungsformen und -möglichkeiten der Erfindung werden anhand der folgenden Beschreibung in der schematischen Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 2A und 2B in Längsseitenansicht und entsprechender Draufsicht eine erfindungsgemäße Papierkanal-Verbindungsvorrichtung in Rüst- und Betriebsposition,

Fig. 3A und 3B in Draufsicht und Seitenansicht den Führungskopf einer erfindungsgemäßen Papierkanal-Verbindungsvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform,

Fig. 3C eine Längs-Draufsicht auf die Papierkanal-Verbindungsvorrichtung der ersten Ausführungsform,

Fig. 4A und 4B in Draufsicht und Seitenansicht den Führungskopf einer erfindungsgemäßen Papierkanal-Verbindungsvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform und

Fig. 4C eine Längs-Draufsicht auf die erfindungsgemäße Papierkanal-Verbindungsvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform.

[0026] Soweit nicht ausdrücklich anders angegeben, bezeichnen identische Bezugszeichen bei allen Ausführungsformen identische oder gleichartige Bauteile, die dennoch unterschiedlich ausgebildet sein können.

[0027] Eine in Fig. 2A und B dargestellte erfindungsgemäße Papierkanal-Verbindungsvorrichtung 1 umfasst als Basisbauelement einen Papierkanal 11, eine einen Führungskopf 21 bildende Führungseinrichtung 2 sowie ein Stellmittel 3. Die Papierkanal-Verbindungsvorrichtung 1 (im Folgenden auch Verbindungsvorrichtung) ist zwischen einer Bobinenvorrichtung 7 und einer Zigaretten-Herstellungsmaschine 8 (im Folgenden auch Herstellungsmaschine) angeordnet. Die Vorrichtung 1 ist eingerichtet, um eine zum Herstellen eines Tabakprodukts benötigte Hüllpapierbahn 9 (im Ausführungsbeispiel eine Bahn doppelt breites Zigarettenpapier) der Herstellungsmaschine 8 richtungs- und lagegenau zuzuführen. In der Darstellung gemäß Fig. 2A und B ist die Verbindungsvorrichtung 1 mit der Hüllpapierbahn 9 bestückt, die von einer Abwickelrolle 71 einer Bobinenvorrichtung 7 mit Umlenkung an einer Umlenkrolle 72 abgewickelt wird. Die Hüllpapierbahn 9 wird durch den Papierkanal 11 gezogen, wobei sie mittels eines nicht dargestellten Bahnförderers in der Herstellungsmaschine 8 erfasst und transportiert wird.

[0028] Ein bobinenseitiges Bobinenanschlussende 12 des Papierkanals 11 ist an eine Einlaufbaueinheit 18 angeschlossen, die im Ausführungsbeispiel Bestandteil der Verbindungsvorrichtung 1 ist. Die Einlaufbaueinheit 18 umfasst eine Einlaufrolle 181 der Verbindungsvorrichtung 1, die mit einer Auslauföffnung 182 der Einlaufbaueinheit 18 derart ausgerichtet ist, dass sie die im Ausführungsbeispiel von oben aus der Bobinenvorrichtung 7 erhaltene Hüllpapierbahn 9 in Mittenlage und -ausrichtung zu der Auslauföffnung 182 hält. Die Auslauföffnung 182 bildet zugleich eine Zentrieröffnung zum festen zentrierenden Steckanschluss des Bobinenanschlussendes 12 des Papierkanals 11, das entsprechend als steckbares Anschlusselement 121 ausgebildet ist. Die Einlaufrolle 181 ist zugleich als Bobinenauslaufrolle 73 vorgesehen.

[0029] Der Papierkanal 11 erstreckt sich mit einer geraden Kanalmittenachse 100, die einen vorgegebenen festen Laufweg der Hüllpapierbahn 9 dadurch definiert, dass die Kanalmittenachse 100 mit der Mittellinie des Papierlaufweges durch den Papierkanal 11 zusammenfällt. Im Ausführungsbeispiel weist der Papierkanal 11 einen der Flachlage der Hüllpapierbahn 9 entsprechenden flachen rechteckigen Querschnitt auf, wobei der Papierkanal 11 durch ein langgestrecktes Kanalgehäuse 10 gebildet ist, das nur einlaufseitig und auslaufseitig offen ist.

[0030] Das andere maschinenseitige Maschinenanschlussende 13 des Papierkanals 11 ist gehäusefest mit einer Konsole 14 verbunden, die gehäusefester Bestandteil eines Gehäuses 140 einer Auslaufbaueinheit 19 der Verbindungsvorrichtung 1 ist. Die Auslaufbaueinheit 19 nimmt den Führungskopf 21 vollständig auf. Das Gehäuse 140 ist mit maschinenseitigen Anschlusselementen 131 ausgestattet, die zum Herstellen einer zentrierenden Anschlussverbindung der Auslaufbaueinheit 19 mit der Herstellungsmaschine 8 ausgebildet und eingerichtet sind. Diese Anschlussverbindung ist dadurch ausgerichtet bzw. zentriert, dass die Kanalmittenachse 100 in einer im Ausführungsbeispiel vertikalen Ausrichtungsebene liegt, die durch die Kanalmittenachse 100 und der mittigen Richtungsachse 861 eines mittigen Einlaufweges 86 aufgespannt ist. Anschlussgegenstücke 862 an der Herstellungsmaschine 8 sind für den beschriebenen zentrierenden Anschluss der Anschlusselemente 131 eingerichtet und ausgebildet. Stets ist die Anschlussverbindung so herstellbar, dass die Kanalmittenachse 100 in der Flucht eines Einlaufweges der Herstellungsmaschine zu liegen kommt.

[0031] Der Führungskopf 21 ist in der der Kanalmittenachse 100 entsprechenden Längsdimension der Verbin-

dungsvorrichtung 1 kurzstückig im Verhältnis zu der Kanallänge. Der Führungskopf 21 umfasst, wie dies noch näher beschrieben wird, eine Lenkeinrichtung 5, die als Bestandteil des Stellmittels 3 mit einer aus einer Normalposition N0 heraus frei stellbeweglichen Übergaberolle 4 ausgestattet ist. Die Normalposition N0 ist erfindungswesentlich dadurch definiert, dass eine Null- oder Basisausrichtung der Lenkeinrichtung 5 exakt mit der Kanalmittenachse 100 zusammenfällt oder in der Ausrichtung übereinstimmt. Da die Kanalmittenachse 100 mit der Mittellinie des durch die Verbindungsvorrichtung 1 gebildeten vorgegebenen Bahnlaufweges zusammenfällt, wird dadurch ein Normalverlauf N der Hüllpapierbahn 9 durch den Papierkanal 11 definiert.

[0032] Das Stellmittel 3 umfasst weiterhin eine entsprechend der Stellbewegbarkeit der Übergabelaufrolle 4 die laterale Lage und jedes Querverlaufen der Hüllpapierbahn 9 im Bahnablaufbereich der Übergabelaufrolle 4 erfassende und zur Korrektursteuerung einem Querverlaufen mit Feinsteuerung entgegenwirkende Kanalregeleinrichtung 6. Diese umfasst eine Basissteuerung oder erste Steuerung genannte Steuerung, die eingerichtet ist, um vollständig bahnkantenfrei eine Papierkantenregelung, also frei von jeder Bahnkantenbelastung selbsttätig durchzuführen. Die Papierkantenregelung ist dadurch bestimmt, dass jedes Querverlaufen der Hüllpapierbahn 9 im Bahnablaufbereich der Übergabelaufrolle 4 erfasst und unterdrückt wird, und zwar im Rüstzustand der Papierkanal-Verbindungsvorrichtung mit der Kanalmittenachse 100 als Regelbasis der Kanalregeleinrichtung 6, so dass die Kanalmittenachse 100 ein Einstellungsnormal für den in der Verbindungsvorrichtung 1 lagebestimmenden und richtungsgebenden, der Kanalmittelachse 100 entsprechenden Normalverlauf N der Hüllpapierbahn 9 bildet.

[0033] Zur die Papierkanten frei lassenden Papierkantenregelung ist es erfindungsgemäß wesentlich, dass die Kanalregeleinrichtung 6 mit einem Stellantrieb 63 eingerichtet ist, der direkt, nämlich frei von Lenk- oder Zwischengliedern auf die Übergabelaufrolle 4 einwirkt, um deren Stellbewegung zur Feinsteuerung mit für die Zwecke der Erfindung erforderlicher Regelgeschwindigkeit und Feinwirkung durchzuführen. Die Kanalregeleinrichtung 6 baut mit üblichen elektronischen Steuer- und Bauteilen und auch mit dem Stellantrieb 63 und zugeordneten Teilen räumlich klein, so dass sie ohne Weiteres am maschinenseitigen Ende des Papierkanals 11 an der Konsole 14 oder einem Gehäuse angebracht werden kann und die Baugröße des Führungskopfes 21 klein bleibt.

[0034] Die Lenkeinrichtung 5 ist einerseits an der mit dem Papierkanal 11 gehäusefesten Konsole 14 angelenkt und andererseits lenkt sie die Übergabelaufrolle 4 an, die mit dem durch die Normal- bzw. Nullposition gebildeten Einstellungsnormal auf einer quer zu der Kanalmittenachse 100 gerichteten und zu dieser symmetrischen Führungskurve K frei stellbeweglich ist.

[0035] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2A und B umfasst die Kanalregeleinrichtung 6 eine zweite Steuerung zur Papierbreitenregelung. Diese Steuerung ist nicht obligatorisch, jedoch zum Betrieb zum Beispiel einer eine Schneideinrichtung bildenden Bearbeitungseinheit 85 der Herstellungsmaschine 8 besonders vorteilhaft. Zu diesem Zweck umfasst die Kanalregeleinrichtung 6 einen der Bearbeitungseinheit 85 zugehörigen Bearbeitungs-Sollwertgeber 64 und einen die tatsächliche Bearbeitungsposition der Hüllpapierbahn 9 in oder in der Nähe der Bearbeitungseinheit 85 erfassenden Bearbeitungs-Positionssensor 65. Diese Elemente der Kanalregeleinrichtung 6 sind so eingerichtet und ausgebildet, dass die Breitenlage der Hüllpapierbahn dauerhaft exakt auf ein Werkzeug der Bearbeitungseinheit 85, also zum Beispiel auf ein Schneidmesser eingestellt und durch Regelung dauerhaft in dieser Position gehalten wird. Zusätzlich zu der Papierkantenregelung übernimmt die Kanalregeleinrichtung 6 die Funktion der Papierbreitenregelung, wobei sie das Maß des Papierbahnversatzes an der Bearbeitungseinheit 85 nach Maßgabe eines Steuersignals des Bearbeitungs-Sollwertgebers 64 und die Aufrechterhaltung des Papierbahnverlaufes nach Maßgabe eines Steuersignals des Bearbeitungs-Positionssensors 65 steuert.

[0036] In Fig. 3A bis C ist eine erste Ausführungsform einer Führungseinrichtung 2 dargestellt, wie sie zum Beispiel Bestandteil der erfindungsgemäßen Papierkanal-Verbindungsvorrichtung gemäß Fig. 2A und B sein kann. Zur Vereinfachung und Verdeutlichung der Darstellung, wird die Führungseinrichtung 2 mit einer bereits in den Papierkanal 11 hineingegebenen Hüllpapierbahn 9 beschrieben. Die Hüllpapierbahn 9 läuft in den Darstellungen der Fig. 3A und B von rechts nach links in Laufrichtung 90.

[0037] Die Führungseinrichtung 2 bzw. der Führungskopf 21 ist in der auf die Kanalmittenachse 100 des Papierkanals 11 geeichten Normalposition N0 dargestellt. Die Mittellinie 900 der Hüllpapierbahn 9 fällt mit der Kanalmittenachse 100 zusammen. In Laufrichtung 90 ist die Hüllpapierbahn 9 unter einer mit dem Papierkanal 11 gehäusefesten Konsole 14 berührungsfrei hindurchgeführt, die senkrecht zur Kanalmittenachse 100 gerichtet ist. In Laufrichtung 90 hinter der Konsole 14 liegt die Hüllpapierbahn 9 von unten an einer Übergabelaufrolle 4 an.

[0038] Die Übergabelaufrolle 4 ist um ihre Drehachse 40 drehbar gelagert, die mittels der Kanalregeleinrichtung 6 in der dargestellten Normalposition N0 senkrecht zu der Kanalmittenachse 100 gehalten ist. Die Hüllpapierbahn 9 soll in dem Ausführungsbeispiel in einer horizontalen Ebene liegen, die einer horizontalen Mittelebene des Papierkanals 11 entspricht. Mittels der Übergabelaufrolle 4 wird die Papierbahnlaufrichtung 90 der Hüllpapierbahn 9 aus dem horizontalen Verlauf in einen vertikalen Verlauf umgelenkt, indem sie positions- und richtungsgenau in einen Einlaufweg einer Herstellungsmaschine einläuft, wenn, wie anhand der Fig. 2A bis B beschrieben, die Papierkanal-Verbindungsvorrichtung 1 mit ihrem Papierkanal 11 in Rüstposition fest und unver-

stellbar verbunden ist. Gemäß Fig. 3A und B sind, in soweit abweichend von der Ausführung gemäß Fig. 2A und B, unmittelbar am Maschinenanschlussende 13 des Papierkanals 11 Anschlusselemente 131 angeordnet, die zur zentriert ausgerichteten Befestigung an der Herstellungsmaschine 8 ausgebildet sind. Die Anschlusselemente 131 können zum Beispiel Steckteile oder sonstwie einen zentrierten Sitz in zugeordneter Aufnahme der Herstellungsmaschine 8 bildende Flanschelemente od. dgl. Verbindungselemente sein, die in der Rüstposition festsitzen. Gleichermaßen ist der Papierkanal 11 an seinem anderen, dem Bobinenanschlussende 12 festgesetzt, und zwar im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3C an einer Einlaufbaueinheit 18, wie sie zu Fig. 2A und B beschrieben worden ist. Eine zugehörige Einlaufrolle 181 kann zugleich eine Bobinenauslaufrolle 73 bilden.

[0039] Die Übergabelaufrolle 4 ist mit der Konsole 14 über zwei Koppelelemente bildende Koppelarme 51 verbunden. Die Enden der Koppelarme 51 weisen Schwenkgelenke auf, deren Schwenkachsen A1, A2, A3, A4 senkrecht zu der horizontalen Kanalmittenebene und auch senkrecht zu einer damit parallelen Ebene gerichtet sind, die durch Armachsen 510 aufgespannt ist, die einerseits die Schwenkachsen A1, A2 und andererseits die Schwenkachsen A3, A4 schneiden und zum Bobinenanschlussende 12 hin in Verlängerung dargestellt sind.

[0040] Mittels der Schwenkachsen A1, A3 an ersten, in Fig. 3A bis C maschinenseitigen Armenden 501 sind die Koppelarme 51 an Lagerteile 48 angelenkt, die die Übergabelaufrolle 4 um die Drehachse 40 drehbar mit nicht näher dargestellter Axiallagerung lagern. Mittels der Schwenkachsen A2, A4 an den anderen bobinenseitigen, zweiten Armenden 502 ist die Lenkeinrichtung 5 an die Papierkanalkonsole 14 angelenkt.

[0041] Gemäß Ausführung der Fig. 3A bis C ist der Abstand d1 der Schwenkachsen A1, A3 größer als der Abstand d2 der Schwenkachsen A2, A4. Die Abstände der Schwenkachsenpaare A3, A4 und A1, A2 sind gleich. Man erkennt, dass ein Viergelenk in Trapezform mit den beiden durch die übereinstimmenden Gelenkabstände d3, d4 gleichen Koppelarmen 51 gebildet ist. Die Koppelarme 51 befinden sich im Zustand der dargestellten Normalposition N0 in zu der Kanal-Mittenachse 100 symmetrischer Anordnung. Die in Verlängerung der Koppelarme 51 verlaufenden Armachsen 510 schneiden, wie in Fig. 3C ersichtlich, die Kanalmittenachse 100 gemeinsam und bestimmen dadurch die Lage einer zur Normalposition N0 gehörenden virtuellen Schwenkachse VA. An ihren ersten Armenden 501 divergieren die Koppelarme 51.

[0042] In Fig. 3C ist eine zur Kanalmittenachse 100 symmetrische Führungskurve K dargestellt, gemäß der sich der Körpermittelpunkt 41 der Übergabelaufrolle 4 bewegt, wenn die Übergabelaufrolle 4 mittels der Lenkeinrichtung 5 in Links- oder Rechtsrichtung zu der Kanalmittenachse 100 ausgelenkt wird. Diese Stellbewegbarkeit ist in dem für die erfindungsgemäße Papierkanal-Verbindungsvornchtung minimalen Regelbereich äußerst gering, wobei der Regelbereich B, jeweils bei der Auslenkung nach links und nach rechts, etwa in der Größenordnung von 1/1000 mm < B < 1/100 mm und kleiner liegt. Die in Fig. 3C dargestellte Führungskurve K gibt also nicht den realen Stellbereich wieder, sondern wird lediglich zur Darstellung im Übermaß wiedergegeben.

[0043] In dem genannten Regelbereich findet ein Verschwenken der Übergabelaufrolle 4 mit einem virtuellen Schwenkradius VR statt. In der dargestellten Normalposition N0 wird der virtuelle Schwenkradius VA als Abstand des Körpermittelpunkts 41 der Übergabelaufrolle 4 zu der durch den Schnittpunkt der verlängerten Armachsen 510 definierten Schwenkachse VA definiert, wie dies in Fig. 3C dargestellt ist. Dieser virtuellen Schwenkachse VA entspricht eine virtuelle Lenkachse 500 der Lenkeinrichtung 5.

[0044] Die Divergenz der bobinenseitigen Armenden der Koppelarme 51 ist so gestaltet, dass die virtuelle Schwenkachse VA in großer Distanz zu dem Körpermittelpunkt 41 der Übergabelaufrolle 4 liegt. Das heißt mit anderen Worten, dass der Papierkanal 11 im Verhältnis zu der entsprechenden Kopfdimension des Führungskopfes 21 groß ist, zum Beispiel wenigstens das Zehnfache und durchaus auch das Zwanzigfache und mehr betragen kann. Dies ist für die erfindungsgemäße Papierkanal-Verbindungsvorrichtung von Bedeutung, da der kleinbauende Führungskopf 21 am maschinenseitigen Kanalende 13 unter der Herstellungsmaschine 8 verschwindet, wobei der Papierkanal 11 in recht großer Länge und auf dieser Strecke frei von Stellmitteln den geschützten Verbindungsweg der Hüllpapierbahn 9 zwischen der Bobinenvorrichtung 7 und der Herstellungsmaschine 8 bildet. Zweckmäßig kann der aus wenigstens zwei Kanalelementen bestehende Papierkanal, wie dies nicht dargestellt ist, längenveränderbar sein bzw. unterschiedliche Längen aufweisen.

[0045] Je näher man die virtuelle Schwenkachse VA an die Einlaufrolle 181 bzw. die Bobinenauslaufrolle 71 heranbringt, desto optimaler wird grundsätzlich das Stellverhalten der Übergabelaufrolle 4 in dem minimalen Regelbereich sein. In Fig. 3C ist die Größe VR des virtuellen Schwenkradius VR nicht wesentlich größer als die Lauflänge LL der Verbindungsvorrichtung 1. Diese Lauflänge LL wird zur Darstellung der Erfindung durch den Abstand der Körpermitte bzw. des Körpermittelpunkts 41 der Übergabelaufrolle 4 zu dem Bobinenanschlussende 12 des Papierkanals 11 definiert. Infolge der kompakten Bauform der erfindungsgemäßen Führungseinrichtung 2 liegen auch, bei der genannten großen Kanallänge, die Lauflänge LL und die Kanallänge KL in der gleichen Größenordnung. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3C ist die Lauflänge LL etwas größer als die Kanallänge KL.

[0046] Wird die Position der Übergabelaufrolle 4 durch minimale Stellbewegung verändert, so verlagert sich die virtuelle Schwenkachse VA minimal bzw. der virtuelle Schwenkradius VR ändert seine Länge minimal. Der bei der minimalen Stellauslenkung wirksame virtuelle

Schwenkradius VR wird zur Darstellung der Erfindung durch eine Linie definiert, die in der Körpermitte bzw. dem Körpermittelpunkt 41 der Übergabelaufrolle 4 als Mittelsenkrechte senkrecht auf der Drehachse 40 steht und die Kanalmittenachse 100 in einem veränderlichen virtuellen, nämlich die entsprechende Ortsänderung der virtuellen Schwenkachse VA definierenden Schnittpunkt, schneidet, wobei der Abstand des Körpermittelpunkts 41 zu dem Schnittpunkt den virtuellen Schwenkradius VR darstellt. Es wird hervorgehoben, dass die Änderung der virtuellen Größen (virtuelle Schwenkachse VA, virtueller Radius VR) im erfindungsgemäßen Regelbereich so winzig ist, dass diese Größen als quasi stationär betrachtet werden können.

[0047] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 3C ist die Führungskurve K bahnablaufseitig konvex gekrümmt. Der Stellbewegung der Übergabelaufrolle 4 liegen zwei überlagerte Bewegungen zugrunde. Zum einen wandert der Körpermittelpunkt 41 minimal gemäß der Führungskurve K aus, und zum anderen erfährt die Übergabelaufrolle 4 um eine mit den Achsen A1 bis A4 parallel gerichtete Achse 410, die durch den Körpermittelpunkt 41 der Übergabelaufrolle 4 geht, eine geringfügige Drehung, die die Übergabelaufrolle 4 auf der jeweiligen Seite der Stellbewegung beim Auslenken, mit ihrem Rollenende etwas zum Bobinenanschlussende hin zurückweichend, geringfügig nach Außen verstellt.

[0048] Die Kanalregeleinrichtung 6 umfasst, wie in Fig. 3A bis C dargestellt, einen ablaufseitig an der Übergabelaufrolle 4 angeordneten Übergabelaufrollen-Sensor 61, der jede Richtungsabweichung des mit der Kanalmittenachse 100 eingestellten und ausgerichteten Normalverlaufs N der Hüllpapierbahn 9 von der Normal-Papierbahnlaufrichtung 90 erfasst. Er erfasst auch jede Richtungsabweichung des Bahnverlaufs der Hüllpapierbahn 9 von einer dauerhaft geregelt eingestellten Richtungsabweichung der Hüllpapierbahn 9 von einem gewünschten geringfügigen Sollversatz. Für diese Erfassungsfunktion ist die Kanalregeleinrichtung 6 mit einer Regeleinheit 69 zur Korrektursteuerung ausgestattet. Die Regeleinheit 69 steuert einen Stellantrieb 63 der Kanalregeleinrichtung 6 an. Der Stellantrieb 63 ist mittels eines Stellelements 631 direkt mit dem einen Ende der Übergabelaufrolle 4 verbunden, nämlich im Ausführungsbeispiel mit dem einen Lagerteil 48 der Axiallagerung der Übergabelaufrolle 4. Im Ausführungsbeispiel umfasst der Stellantrieb 63 einen Servomotor, der über einen Exzenter 62 mit dem als Exzenterkoppel gestalteten Stellelement 631 verbunden ist. Diese Anordnung ist für die direkte Übertragung der Stellbewegung auf die Übergabelaufrolle 4 besonders vorteilhaft.

[0049] Die Kanalregeleinrichtung 6 gemäß Fig. 3A bis C umfasst auch zusätzlich eine Positionssteuerschaltung 691, zu der ein Steuereingang 68 gehört. Die Positionssteuerschaltung 691 bildet zusätzlich zu der die Papierkantenregelung ausführenden Korrektursteuerung eine Versatzregelung zur dauerhaften, geregelten Papierbreitenverstellung. So kann an den Steuereingang 68 ein Bearbeitungs-Sollwertgeber 64 angeschlossen werden, wie er zum Beispiel in Fig. 2A und B dargestellt und beschrieben worden ist.

[0050] Fig. 4A bis 4C stellen ein zweites Ausführungsbeispiel dar, das sich von dem ersten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3A bis C dadurch unterscheidet, dass die Koppelarme 51 an ihren zweiten Armenden 502 divergieren. Es werden daher auch nur die dadurch entstehenden Unterschiede der Verbindungsvorrichtung 1 gemäß Fig. 4A bis C gegenüber der Verbindungsvorrichtung 1 gemäß Fig. 3A bis C beschrieben.

[0051] In dem Viergelenk ist die Übergabelaufrolle 4 auf der dem Bobinenanschlussende 12 zugewandten Seite zwischen den Schwenkachsen A1 und A3 angeordnet, die gegenüber dem Abstand d2 der Schwenkachsen A2, A4 einen kleineren Abstand d1 aufweisen. Hingegen bildet die mit dem Papierkanal 11 gehäusefeste Traverse 14 ein am äußeren maschinenseitigen Kanalende angeordnetes Element, an dem die zweiten Armenden 502 mit den Schwenkachsen A2, A4 im Abstand d2 angelenkt sind.

[0052] Die Anordnung gemäß Fig. 4A bis C führt dazu, dass eine Führungskurve K, die wieder im Übermaß dargestellt ist, ablaufseitig konkav verläuft. Dennoch bewegt sich die Übergabelaufrolle 4 bei Auslenkung, sich geringfügig um die Schwenkachse 410 drehend, wie im ersten Ausführungsbeispiel mit ihrem Rollenende zurückweichend zum Maschinenanschlussende hin. Die Kanallänge KL, die wie zuvor beschrieben relativ groß ist, ist größer als die Lauflänge LL. Im Übrigen trifft die zu dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3A bis C vorgenommene Beschreibung auch auf das Ausführungsbeispiel der Fig. 4A bis C zu.

Patentansprüche

1. Papierkanal-Verbindungsvorrichtung (1) der Tabak verarbeitenden Industrie, eingerichtet zum Herstellen und Justieren der Verbindung einer eine Hüllpapierbahn (9) mittels Bobinenauslaufrolle (73) abgebenden Bobinenvorrichtung (7) mit einer die Hüllpapierbahn (9) mittels Maschineneinlaufrolle (83) aufnehmenden, sie zu Füllstücken eines Tabakprodukts verarbeitenden Herstellungsmaschine (8), umfassend einen die Hüllpapierbahn (9) durchleitenden, eine gerade Kanalmittenachse (100) aufweisenden Papierkanal (11) mit einem bobinenseitigen Bobinenanschlussende (12) und einem maschinenseitigen Maschinenanschlussende (13) sowie eine mit diesem Maschinenanschlussende (13) verbundene Führungseinrichtung (2), die durch einen Führungskopf (21) gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungskopf (21) in seiner der Kanalmittenachse (100) entsprechenden Dimension kurzstückig im Verhältnis zur Länge (KL) des Papierkanals (11) ist und eine die Hüllpapierbahn (9) abführende, um eine Drehachse (40) drehbare Über-

gabelaufrolle (4) sowie ein an der Hüllpapierbahn (9) zur lateralen Führungsbegrenzung angreifendes Stellmittel (3) aufweist, das die laterale Lage und die Papierbahnlaufrichtung der Hüllpapierbahn (9) an der Übergabelaufrolle (4) einstellt, wobei an der Ubergabelaufrolle (4) ein Querverlaufen der Hüllpapierbahn (9) unterdrückt ist, wenn der Papierkanal (11) im Verbindungszustand zwischen der Bobineneinrichtung (7) und der Herstellungsmaschine (8) in gewünschter Rüstposition fest angeordnet und ausgerichtet ist, wobei die Übergabelaufrolle (4) als Bestandteil des Stellmittels (3) ein Stellelement ist, das zum geregelten Querverstellen der Hüllpapierbahn (9) ausschließlich im Schluss mit der Rollenlauffläche und die Bahnkanten frei lassend an der Hüllpapierbahn (9) angreift, wobei das Stellmittel (3) weiterhin eine an dem Maschinenanschlussende (13) des Papierkanals (11) angelenkte selbsttätige Lenkeinrichtung (5) umfasst, die vollständig innerhalb des Führungskopfes (21) angeordnet ist und die Übergabelaufrolle (4) mit Bewegungsfreiheitsgrad auf einer quer zur Kanalmittenachse (100) gerichteten und zu dieser symmetrischen Führungskurve (K) stellbeweglich anlenkt, und wobei das Stellmittel (3) zudem eine entsprechend der Stellbewegbarkeit der Übergabelaufrolle (4) die laterale Lage und jedes Querverlaufen der Hüllpapierbahn (9) im Bahnablaufbereich der Übergabelaufrolle (4) erfassende und zur Korrektursteuerung einem Querverlaufen mit Feinsteuerung entgegenwirkende Kanalregeleinrichtung (6) umfasst, die zum Einstellen der lateralen Lage und zum Unterdrücken des Querverlaufens direkt auf die Übergabelaufrolle (4) einwirkt, wobei die Kanalmittenachse (100) als Regelbasis der Kanalregeleinrichtung (6) ein Einstellungsnormal für einen in der Papierkanal-Verbindungsvorrichtung (1) lagebestimmenden und richtungsgebenden, der Kanalmittenachse (100) entsprechenden Normalverlauf (N) der Hüllpapierbahn (9) bildet und die Kanalregeleinrichtung (6) die Lenkeinrichtung (5) in einer in ihrer Ausrichtung mit der Kanalmittenachse (100) zusammenfallenden Normalposition (N0) zum Beibehalten des Normalverlaufs (N) halten kann.

2. Papierkanal-Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Papierkanal-Verbindungsvorrichtung (1) eine mit dem Bobinenanschlussende (12) verbindbare Einlaufbaueinheit (18) umfasst, an der eine zum Einlaufen der Hüllpapierbahn (9) in den Papierkanal (11) eingerichtete Kanaleinlaufrolle (181) angeordnet ist, die zur Führung des Bahnverlaufs in Übereinstimmung mit dem Verlauf der Kanalmittenachse (100) ausgerichtet ist, wobei die Einlaufbaueinheit (18) insbesondere einen Teil der Bobinenvorrichtung (7) mit der Kanaleinlaufrolle (181) als Bobinenauslaufrolle (73) bildet.

3. Papierkanal-Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungskopf (21) durch eine Baueinheit (19) gebildet ist, die an das Maschinenanschlussende (13) des Papierkanals (11) derart angeschlossen ist, dass eine virtuelle Lenkachse (500) der Lenkeinrichtung (5) in der Normalposition (N0) stets mit der Kanalmittenachse (100) zusammenfällt.

4. Papierkanal-Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Papierkanal-Verbindungsvorrichtung (1) einen Papierkanal umfasst, der aus wenigstens zwei Kanalelementen besteht und längenveränderbar ist.

5. Papierkanal-Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feinsteuerung der Kanalregeleinrichtung (6) zum Hervorbringen minimaler Stellbewegung der Körpermitte (41) der Übergabelaufrolle (4) quer zur Kanalmittenachse (100) jedenfalls in einer Größenordnung von 1/1000 bis 1/100 mm und kleiner eingerichtet ist.

6. Papierkanal-Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übergabelaufrolle (4), ausgehend von der das Einstellungsnormal bildenden Normalposition (N0), in der die Drehachse (40) der Übergabelaufrolle (4) zur Kanalmittenachse (100) senkrecht gehalten ist, mit veränderlichem virtuellem, von der Körpermitte (41) der Übergabelaufrolle (4) ausgehendem, senkrecht zu ihrer Drehachse (40) gerichtetem Schwenkradius (VR) um eine die Kanalmittenachse (100) senkrecht schneidende virtuelle Schwenkachse (VA) schwenkbar ist, die sich bei geregelter Feinverstellung der Übergabelaufrolle (4) verlagert, wobei in der Normalposition (N0) die Größe des virtuellen Schwenkradius (VR) wenigstens gleich der halben Lauflänge (LL) der Papierkanal-Verbindungsverrichtung (1) und jedenfalls nicht wesentlich größer als diese Lauflänge (LL) ist, die durch den Abstand des Bobinenanschlussendes (12) des Papierkanals (11) zu der Körpermitte (41) der Übergabelaufrolle (4) bestimmt ist.

7. Papierkanal-Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die virtuelle Schwenkachse (VA) im Bereich des Bobinenanschlussendes (12) des Papierkanals (11) liegt, wobei der virtuelle Schwenkradius (VR) in der Normalposition (N0) jedenfalls nicht wesentlich kleiner oder nicht wesentlich größer als die Lauflänge (LL) des Papierkanals (11) ist.

8. Papierkanal-Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lenkeinrichtung (5) durch ein zwei gleiche Kop-

pelarme (51) umfassendes Viergelenk mit vier Gelenkachsen (A1, A2, A3, A4) gebildet ist, dass sich die Koppelarme (51) im Zustand der genannten Normalposition (N0) in zur Kanalmittenachse (100) symmetrischer Anordnung und in zum Bobinenanschlussende (12) des Papierkanals (11) hin konvergierender Ausrichtung mit in Verlängerung der Koppelarme (51) gedachten Armachsen (510) befinden, die, die Kanalmittenachse (100) gemeinsam schneidend, die Lage der zur Normalposition (N0) gehörenden virtuellen Schwenkachse (VA) bestimmen, dass einander entsprechende erste Armenden (501) der Koppelarme (51) durch zwei (A1, A3) der Gelenkachsen an Lagerteile (48) angelenkt sind, die die Übergabelaufrolle (4) in Anordnung zwischen den ersten Armenden (501) an ihren Rollenenden drehbar um ihre Drehachse (40) lagern, und dass einander entsprechende zweite Armenden (502) der Koppelarme (51) durch zwei (A2, A4) der Gelenkachsen an den Papierkanal (11) angelenkt sind.

9. Papierkanal-Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Koppelarme (51) an ihren ersten Armenden (501) divergieren (Fig. 3).

10. Papierkanal-Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** Koppelarme (51) an ihren zweiten Armenden (502) divergieren (Fig. 4).

11. Papierkanal-Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der virtuelle Schwenkradius (VR) in der Normalposition (N0) der Lenkeinrichtung (5) mindestens 2.600 mm und höchstens 3.400 mm, bevorzugt mindestens 2.800 und höchstens 3.200 mm beträgt.

12. Papierkanal-Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet durch** die Kanalregeleinrichtung (6), umfassend
wenigstens einen Sensor (61), der an wenigstens einer Seite (49) der Übergabelaufrolle (4) zum Erfassen von jeder Richtungsabweichung des Bahnverlaufs der Hüllpapierbahn (9) gegenüber einem einzuhaltenden Bahnverlauf angeordnet ist, wenigstens eine Regeleinheit (69) zur Korrektursteuerung mit einer Steuerschaltung, die nach Maßgabe der Bahnlaufrichtungsabweichung im Vergleich mit einer dem einzuhaltenden Bahnverlauf entsprechenden Steuergröße ein Korrektursignal erzeugt, und
einen Stellantrieb (63) mit einem unmittelbar an der Übergabelaufrolle (4) angreifenden Stellelement (631), das die Übergabelaufrolle (4) nach Maßgabe des Korrektursignals und nach Maßgabe der durch die Lenkeinrichtung (5) eingerichteten Führung zum Unterdrücken der Bahnlaufrichtungsabweichung verstellt.

13. Papierkanal-Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stellantrieb (63) einen Servomotor umfasst, der über einen Exzenter (62) mit dem als Exzenterkoppel gestalteten Stellelement (631) verbunden ist.

14. Papierkanal-Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regeleinheit (69) mit einer Positions-Steuerschaltung (691) eingerichtet ist, die über den Stellantrieb (63) und das Stellelement (631) zusätzlich zu der Korrektursteuerung eine Positionssteuerung bewirkt, die einen an der Übergabelaufrolle (4) dauerhaft aufrechterhaltbaren, von dem Normalverlauf (N) der Hüllpapierbahn (9) abweichenden minimalen Papierbahnversatz bewirkt und regelt.

15. Papierkanal-Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positionssteuerung mit wenigstens einem Steuereingang (68) eingerichtet ist, der mit wenigstens einem Positionssteuersignal beaufschlagbar ist, das durch den Betrieb einer an die Papierkanal-Verbindungseinrichtung (1) anschließbaren Herstellungsmaschine (8) zur Verfügung steht.

16. Papierkanal-Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kanalregeleinrichtung (6) der Papierkanal-Verbindungseinrichtung (1) einen zu einer Bearbeitungsposition der Hüllpapierbahn (9) in einer Bearbeitungseinheit (85) der Herstellungsmaschine (8) zugehörigen Bearbeitungs-Sollwertgeber (64) und einen die tatsächliche Bearbeitungsposition erfassenden Bearbeitungs-Positionssensor (65) umfasst, wobei die Kanal-Regeleinrichtung (6) das Maß des Papierbahnversatzes nach Maßgabe eines Steuersignals des Bearbeitungs-Sollwertgebers (64) und die Aufrechterhaltung des Papierbahnversatzes nach Maßgabe eines Steuersignals des Bearbeitungs-Positionssensors (65) steuert.

17. Papierkanal-Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Papierkanal-Verbindungsvorrichtung (1) zur selbsttätigen Führung einer die Hüllpapierbahn (9) bildenden Zigarettenpapierbahn eingerichtet ist, die doppelte Zigarettenpapierbreite aufweist.

Claims

1. A paper channel connection apparatus (1) for the tobacco processing industry designed to establish and adjust the connection between a bobbin device (7) dispensing a wrapper paper web (9) by means of a bobbin outlet roller (73) and a production machine (8) drawing in the wrapper paper web (9) by

means of a machine inlet roller (83) and processing it into wrapper pieces for a tobacco product, comprising a paper channel (11) conducting the wrapper paper web (9), the paper channel (11) having a straight channel mid-axis (100) with a bobbin-side bobbin connecting end (12) and a machine-side machine connecting end (13) as well as a guide device (2) connected to this machine connecting end (13) that is formed by a guide head (21), **characterised in that** the dimension of the guide head (21) corresponding to its channel mid-axis (100) is short in comparison to the length (KL) of the paper channel (11) and the guide head (21) comprises a transfer roller (4) being rotatable about a rotary axis (40) and discharging the wrapper paper web (9), and an adjusting means (3) which engages the wrapper paper web (9) in order to limit the guiding laterally and which adjusts the lateral position and paper web direction of travel of the wrapper paper web (9) at the transfer roller (4), wherein the transverse travel of the wrapper paper web (9) is suppressed at the transfer roller (4) when the paper channel (11) is fixedly arranged and aligned in a state of connection between the bobbin device (7) and the production machine (8) in the desired setup position, wherein the transfer roller (4), as a component of the adjusting means (3), is an adjusting element that engages the wrapper paper web (9) for the controlled transverse adjustment of the wrapper paper web (9), wherein the transfer roller (4)is only in frictional connection with the roller contact surface and leaves free the sheet edge, wherein the adjusting means (3) also comprises an automatic guiding device (5) which is articulated to the machine connecting end (13) of the paper channel (11), which is arranged completely within the guide head (21), and articulates the transfer roller (4) for moveable adjustment with a degree of freedom of movement along a guide curve (K) aligned transverse to the channel mid-axis (100) and symmetrical thereto, and wherein the adjusting means (3) also comprises a channel control device (6) that counteracts transverse travel with fine adjustment and detects the lateral position and any transverse travel of the wrapper paper web (9) at the web discharge region of the transverse roller (4) corresponding to the adjusting movement of the transverse roller (4) and that directly acts on the transfer roller (4) to adjust the lateral position and suppress transverse travel, wherein the channel mid-axis (100) as a basis for controlling of the channel control device (6) forms an adjustment norm for a norm path (N) of the wrapper paper web (9) which determines position and sets direction in the paper channel connection apparatus (1) and corresponds to the channel mid-axis (100), and the channel controlling device (6) can keep the guiding device (5) in a norm position (N0) aligned to coincide with the channel mid-axis (100) to maintain the norm path (N).

2. The paper channel connection apparatus according to claim 1, **characterised in that** the paper channel connection apparatus (1) comprises an infeed assembly (18) connectable to the bobbin connecting end (12) at which a channel infeed roller (181) is arranged that is designed to feed the wrapper paper web (9) into the paper channel (11) and is aligned to guide the web path in correspondence with the path of the channel mid-axis (100), wherein the infeed assembly (18) in particular forms a part of the bobbin device (7) with the channel infeed roller (181) as the bobbin outlet roller (73).

3. The paper channel connection apparatus according to claim 1 or 2, **characterised in that** the guide head (21) is formed by an assembly (19) that is connected to the machine connecting end (13) of the paper channel (11) such that a virtual guiding axis (500) of the guiding device (5) in the norm position (N0) always coincides with the channel mid-axis (100).

4. The paper channel connection apparatus according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the paper channel connection apparatus (1) comprises a paper channel that is composed of at least two channel elements and is adjustable in length.

5. The paper channel connection apparatus according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the fine control of the channel control device (6) is designed to generate minimum adjusting movement of the centre (41) of the body of the transfer roller (4) transverse to the channel mid-axis (100), in any case within the range of 1/1000 to 1/100 mm and less.

6. The paper channel connection apparatus according to any one of claims I to 5, **characterised in that** the transfer roller (4), starting out from the norm position (N0) forming the adjusting norm in which the rotary axis (40) of the transfer roller (4) is held perpendicular to the channel mid-axis (100) is pivotable about a virtual pivot axis (VA) that intersects perpendicularly with the channel mid-axis (100) wherein the transfer roller (4) is pivotable with a variable virtual pivot radius (VR) beginning at the centre (41) of the body of the transfer roller (4) and wherein the virtual pivot axis (VA) shifts during controlled fine adjustment of the transfer roller (4), wherein in the norm position (N0), the size of the virtual pivot radius (VR) is at least equal to half of the running length (LL) of the paper channel connection apparatus (1), and is in any case not significantly larger than said running length (LL) which is determined by the distance from the bobbin connecting end (12) of the paper channel (11) to the centre (41) of the body of the transfer roller (4).

7. The paper channel connection apparatus according

to claim 6, **characterised in that** the virtual pivot axis (VA) lies in the region of the bobbin connecting end (12) of the paper channel (11), wherein the virtual pivot radius (VR) in the normal position (N0) is in any case not substantially smaller or larger than the running length (LL) of the paper channel (11).

8. The paper channel connection apparatus according to claim 6 or 7, **characterised in that** the guiding device (5) is formed by a four-joint link comprising two similar coupling arms (51) with four joint axes (A1, A2, A3, A4), that the coupling arms (51) in the state of said norm position (N0) are in an arrangement symmetrical to the channel mid-axis (100), and are in alignment converging toward the bobbin connecting end (12) of the paper channel (11) with imaginary arm axes (510) that are extensions of the coupling arms (51) and both intersect the channel mid-axis (100) and thus determine the position of the virtual pivot axis (VA) belonging to the normal position (N0), that corresponding first arm ends (501) of the coupling arms (51) are articulated by means of two (A1, A3) of the joint axes to bearing parts (48) that rotatably bear the transfer roller (4) about its rotary axis (40) while arranged between the first arm ends (501) at their roller ends, and that corresponding second arm ends (502) of the coupling arms (51) are articulated by means of two (A2, A4) of the joint axes to the paper channel (11).

9. The paper channel connection apparatus according to claim 8, **characterised in that** the coupling arms (51) diverge at their first arm ends (501) (Fig. 3).

10. The paper channel connection apparatus according to claim 8, **characterised in that** the coupling arms (51) diverge at their second arm ends (502) (Fig. 4).

11. The paper channel connection apparatus according to any one of claims 6 to 10, **characterised in that** the virtual pivot radius (VR) in the norm position (N0) of the guiding device (5) is at least 2,600 mm and at most 3,400 mm, and is preferably at least in 2,800 and at most 3,200 mm.

12. The paper channel connection apparatus according to any one of claims 1 to 11, **characterised by** the channel control device (6), comprising:

at least one sensor (61) that is arranged on at least one side (49) of the transfer roller (4) to detect each directional deviation of the web path of the wrapper paper web (9) relative to a web path to be maintained,
at least one control unit (69) for correcting control with a control circuit that generates a correction signal according to the deviation in the web's direction of travel in comparison to a control variable corresponding to a web path to be maintained, and
an actuator (63) having an actuating element (631) that directly engages the transfer roller (4) and adjusts the transfer roller (4) according to the correction signal, and according to the guidance established by the guiding device (5) to suppress the deviation in the web's direction of travel.

13. The paper channel connection apparatus according to claim 12, **characterised in that** the actuator (63) comprises a servomotor which is connected by means of an eccentric (62) to an actuating element (631) designed as an eccentric coupling.

14. The paper channel connection apparatus according to claim 12 or 13, **characterised in that** the control unit (69) is set up with a position control circuit (691) that induces a position control by means of the actuator (63) and the actuating element (631) in addition to said controlling of the correction, wherein the position control effects and regulates a permanently maintainable minimum paper web offset at the transfer roller (4) deviating from the norm path (N) of the wrapper paper web (9).

15. The paper channel connection apparatus according to claim 14, **characterised in that** the position control is established with at least one control input (68) which can be supplied with at least one position control signal that is provided by the operation of a production machine (8) connectable to the paper channel connection apparatus (1).

16. The paper channel connection apparatus according to claim 14 or 15, **characterised in that** the channel control device (6) of the paper channel connection apparatus (1) comprises a processing setpoint generator (64) belonging to a processing position of the wrapper paper web (9) in a processing unit (85) of the production machine (8) and a processing position sensor (65) which detects the actual processing position, wherein the channel control device (6) controls the amount of the paper web offset according to a control signal of the processing setpoint generator (64), and the maintenance of the paper web offset according to a control signal of the processing position sensor (65).

17. The paper channel connection apparatus according to any one of claims 1 to 16, **characterised in that** the paper channel connection apparatus (1) is designed to automatically guide a cigarette paper web forming a wrapper paper web (9) which has twice the width of the cigarette paper.

Revendications

1. Dispositif de liaison de canal de transport de papier (1) de l'industrie de transformation du tabac, conçu pour établir et ajuster la liaison entre un dispositif porte-bobine (7) délivrant une bande de papier d'enveloppement (9) via un rouleau de sortie de bobine (73) et une machine de fabrication (8) recevant la bande de papier d'enveloppement (9) via un rouleau d'entrée (83) de la machine et la transformant en éléments d'enveloppement d'un produit de tabac, comprenant un canal de transport de papier (11) acheminant la bande de papier d'enveloppement (9) et présentant un axe médian de canal (100) rectiligne, doté d'une extrémité de raccordement bobine (12) côté bobine et d'une extrémité de raccordement machine (13) côté machine, et un dispositif de guidage (2) raccordé à ladite extrémité de raccordement machine (13), lequel est formé par une tête de guidage (21),
caractérisé en ce que la tête de guidage (21), dans sa dimension correspondant à l'axe médian de canal (100), est courte par rapport à la longueur (KL) du canal de transport de papier (11) et présente un galet de transfert (4) évacuant la bande de papier d'enveloppement (9) et monté à rotation autour d'un axe de rotation (40), ainsi qu'un moyen de réglage (3) agissant sur la bande de papier d'enveloppement (9) pour la limitation latérale du guidage, lequel règle la position latérale et la direction de défilement de la bande de papier d'enveloppement (9) sur le galet de transfert (4), un déport transversal de la bande de papier d'enveloppement (9) sur le galet de transfert (4) étant empêché lorsque le canal de transport de papier (11), dans l'état de liaison entre le dispositif porte-bobine (7) et la machine de fabrication (8), est disposé et aligné de manière fixe dans la position de préparation souhaitée, le galet de transfert (4) en tant que partie intégrante du moyen de réglage (3) étant un actionneur qui, pour le réglage transversal contrôlé de la bande de papier d'enveloppement (9), vient en prise sur la bande de papier d'enveloppement (9) exclusivement par application intégrale sur la surface de roulement du galet et en laissant libres les bords de la bande, le moyen de réglage (3) comprenant, en outre, un dispositif de direction (5) automatique articulé sur une extrémité de raccordement machine (13) du canal de transport de papier (11), qui est disposé entièrement à l'intérieur de la tête de guidage (21) et articule de manière réglable le galet de transfert (4) avec un degré de liberté de mouvement sur une courbe de guidage (K) orientée transversalement à l'axe médian de canal (100) et symétrique à celui-ci, et le moyen de réglage (3) comprenant, en outre, un dispositif de réglage de canal (6) qui détecte, en fonction de la possibilité de réglage du galet de transfert (4), la position latérale et chaque déport transversal de la bande de papier d'enveloppement (9) dans la région de défilement de la bande du galet de transfert (4) et s'oppose, pour la commande de correction, à un déport transversal à l'aide d'une commande de précision, dispositif de réglage de canal (6) qui agit directement sur le galet de transfert (4) pour le réglage de la position latérale et l'élimination du déport transversal, l'axe médian de canal (100), en tant que base de réglage du dispositif de réglage de canal (6), formant une normale de réglage pour une trajectoire normale (N) de la bande de papier d'enveloppement (9) correspondant à l'axe médian de canal (100) et définissant la position et la direction dans le dispositif de liaison de canal de transport de papier (1), et le dispositif de réglage de canal (6) étant apte à maintenir le dispositif de direction (5) dans une position normale (N0) coïncidant dans son alignement avec l'axe médian de canal (100) pour le maintien de la trajectoire normale (N).

2. Dispositif de liaison de canal de transport de papier selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de liaison de canal de transport de papier (1) comprend un ensemble d'entrée (18) pouvant être relié à l'extrémité de raccordement bobine (12), au niveau duquel est disposé un rouleau d'entrée de canal (181) conçu pour l'introduction de la bande de papier d'enveloppement (9) dans le canal de transport de papier (11) et qui est aligné sur l'axe médian (100) du canal pour guider la trajectoire de la bande, l'ensemble d'entrée (18) formant avec le rouleau d'entrée de canal (181) comme rouleau de sortie de bobine (73) en particulier une partie du dispositif porte-bobine (7).

3. Dispositif de liaison de canal de transport de papier selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la tête de guidage (21) est constituée d'un ensemble (19) relié à l'extrémité de raccordement machine (13) du canal de transport de papier (11), de manière telle qu'un axe d'orientation (500) virtuel du dispositif de direction (5) dans la position normale (N0) coïncide en permanence avec l'axe médian (100) du canal.

4. Dispositif de liaison de canal de transport de papier selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de liaison de canal de transport de papier (1) comprend un canal de transport de papier constitué d'au moins deux éléments de canal et étant de longueur réglable.

5. Dispositif de liaison de canal de transport de papier selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la commande de précision du dispositif de réglage de canal (6) est réglée pour opérer un déplacement minimum de l'axe (41) du corps du galet de transfert (4) dans le sens travers par rapport à l'axe médian (100) du canal, en tout cas dans un

ordre de grandeur de 1/1000 à 1/100 mm et moins.

6. Dispositif de liaison de canal de transport de papier selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le galet de transfert (4), à partir de la position normale (N0) formant la normale de réglage, dans laquelle l'axe de rotation (40) du galet de transfert (4) est maintenu perpendiculaire à l'axe médian (100) du canal, est apte à pivoter, avec un rayon de pivotement (VR) virtuel variable partant de l'axe (41) du corps du galet de transfert (4) et orienté perpendiculairement à son axe de rotation (40), autour d'un axe de pivotement (VA) virtuel coupant perpendiculairement l'axe médian (100) du canal et qui se déporte en cas de réglage fin contrôlé du galet de transfert (4), la grandeur du rayon de pivotement (VR) virtuel, dans la position normale (N0), étant au moins égale à la demi-longueur de circulation (LL) du dispositif de liaison de canal de transport de papier (1) et, en tout cas, n'étant pas sensiblement plus grande que ladite longueur de circulation (LL) qui est définie par la distance entre l'extrémité de raccordement bobine (12) du canal de transport de papier (11) et l'axe (41) du corps du galet de transfert (4).

7. Dispositif de liaison de canal de transport de papier selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'axe de pivotement (VA) virtuel se situe dans la région de l'extrémité de raccordement bobine (12) du canal de transport de papier (11), le rayon de pivotement (VR) virtuel, dans la position normale (N0), n'étant, en tout cas, ni sensiblement plus petit, ni sensiblement plus grand que la longueur de circulation (LL) du canal de transport de papier (11).

8. Dispositif de liaison de canal de transport de papier selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** le dispositif de direction (5) est formé par un quadrilatère articulé comprenant deux bras de couplage (51) identiques et doté de quatre axes d'articulation (A1, A2, A3, A4), **en ce que** les bras de couplage (51), en situation de position dite normale (N0) précitée, sont placés selon une disposition symétrique à l'axe médian (100) du canal et dans un alignement convergeant vers l'extrémité de raccordement bobine (12) du canal de transport de papier (11), avec des axes de brans (510) imaginés dans le prolongement des bras de couplage (51), qui, coupant conjointement l'axe médian (100) du canal, définissent la position de l'axe de pivotement (VA) virtuel correspondant à la position normale (N0), **en ce que** des premières extrémités de bras (501) des bras de couplage (51) en correspondance entre elles sont articulées, par deux (A1, A3) des axes d'articulation, sur des éléments de roulement (48) qui supportent le galet de transfert (4) à rotation autour de son axe de rotation (40) au niveau de ses extrémités entre les premières extrémités de bras (501), et **en ce que** des secondes extrémités de bras (502) des bras de couplage (51) en correspondance entre elles sont articulées sur le canal de transport de papier (11) par deux (A2, A4) des axes d'articulation.

9. Dispositif de liaison de canal de transport de papier selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les bras de couplage (51) sont divergents au niveau de leurs premières extrémités (501) (Fig. 3).

10. Dispositif de liaison de canal de transport de papier selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les bras de couplage (51) sont divergents au niveau de leurs secondes extrémités (502) (Fig. 4).

11. Dispositif de liaison de canal de transport de papier selon l'une des revendications 6 à 10, **caractérisé en ce que** le rayon de pivotement (VR) virtuel, dans la position normale (N0) du dispositif de direction (5), est d'au moins 2600 mm et au maximum de 3400 mm, de préférence d'au moins 2800 mm, et au maximum de 3200 mm.

12. Dispositif de liaison de canal de transport de papier selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé par** le dispositif de réglage de canal (6), comprenant au moins un capteur (61) disposé sur au moins un côté (49) du galet de transfert (4) et conçu pour détecter tout écart de direction de la trajectoire de la bande de papier d'enveloppement (9) par rapport à une trajectoire à respecter,
au moins une unité de réglage (69) pour la commande de correction au moyen d'un circuit de commande qui génère un signal de correction en fonction de l'écart de direction de la trajectoire de bande par rapport à une grandeur de commande correspondant à la trajectoire respecter, et
une commande d'asservissement (63) pourvue d'un actionneur (631) agissant directement sur le galet de transfert (4) qui règle le galet de transfert (4) en fonction du signal de correction et en fonction du guidage opéré par le dispositif de direction (5) pour éliminer l'écart de direction de la trajectoire de bande.

13. Dispositif de liaison de canal de transport de papier selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la commande d'asservissement (63) comprend un servomoteur relié, via un excentrique (62), à l'actionneur (631) configuré sous forme d'accouplement d'excentrique.

14. Dispositif de liaison de canal de transport de papier selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** l'unité de réglage (69) est pourvue d'un circuit de commande de position (691) qui, outre la commande de correction, opère, par l'intermédiaire de la commande d'asservissement (63) et de l'action-

neur (631), une commande de position qui opère et régule un déport minimal de la bande de papier pouvant être maintenu de façon durable sur le galet de transfert (4) et s'écartant de la trajectoire normale (N) de la bande de papier d'enveloppement (9).

15. Dispositif de liaison de canal de transport de papier selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** la commande de position est dotée d'au moins une entrée de commande (68) à laquelle peut être appliqué au moins un signal de commande de position qui est disponible de par le fonctionnement d'une machine de fabrication (8) pouvant être raccordée au dispositif de liaison de canal de transport de papier (1).

16. Dispositif de liaison de canal de transport de papier selon la revendication 14 ou 15, **caractérisé en ce que** le dispositif de réglage de canal (6) du dispositif de liaison de canal de transport de papier (1) comprend un capteur de valeur de consigne de traitement (64) appartenant à une position de traitement de la bande de papier d'enveloppement (9) dans une unité de traitement (85) de la machine de fabrication (8), et un capteur de position de traitement (65) détectant la position de traitement effective, le dispositif de réglage de canal (6) commandant la valeur du déport de la bande de papier selon un signal de commande du capteur de consigne de traitement (64), et le maintien du déport de la bande de papier selon un signal de commande du capteur de position de traitement (65).

17. Dispositif de liaison de canal de transport de papier selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** le dispositif de liaison de canal de transport de papier (1) est conçu pour le guidage automatique d'une bande de papier à cigarettes formant la bande de papier d'enveloppement (9), qui présente une double largeur de papier à cigarettes.

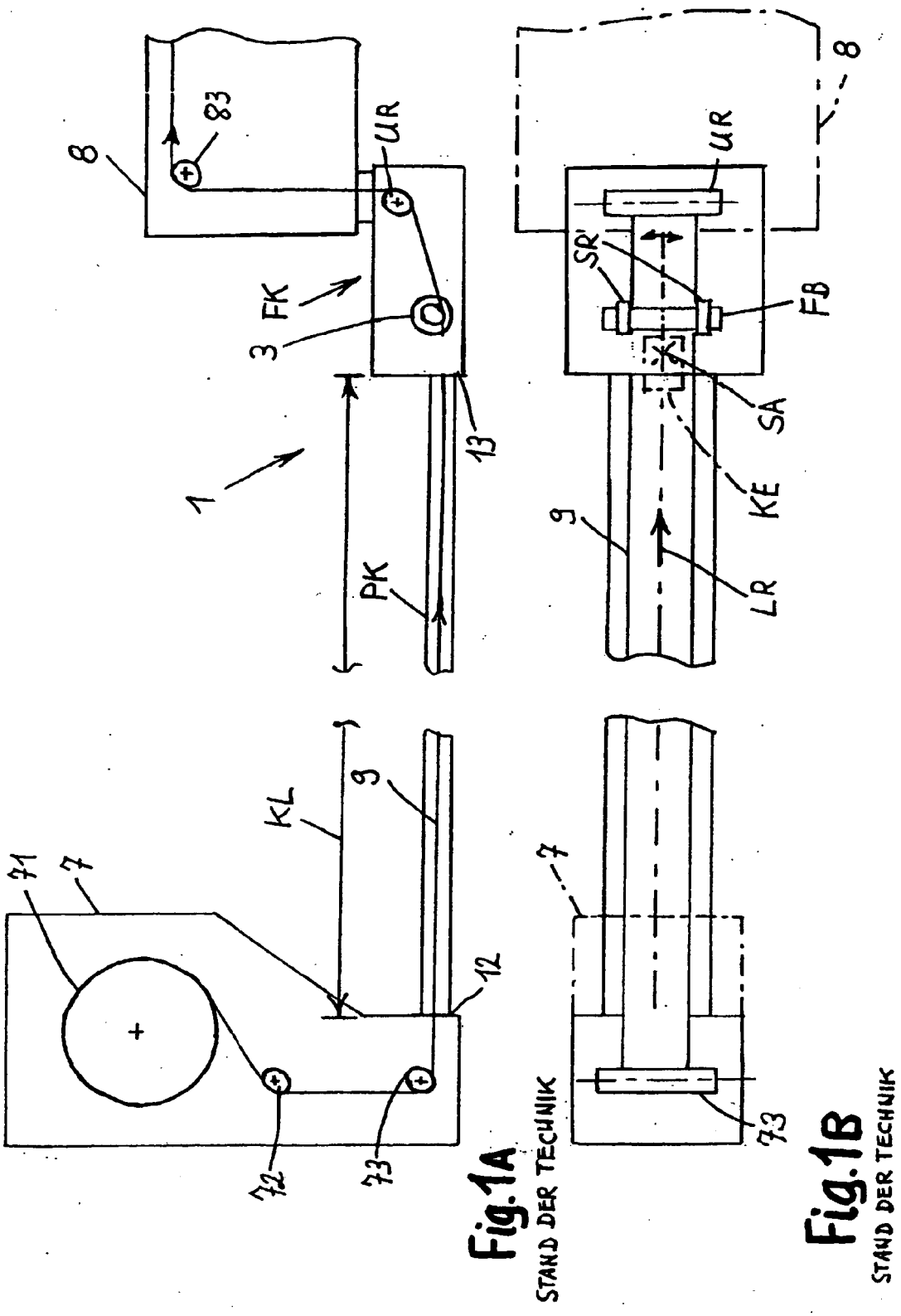
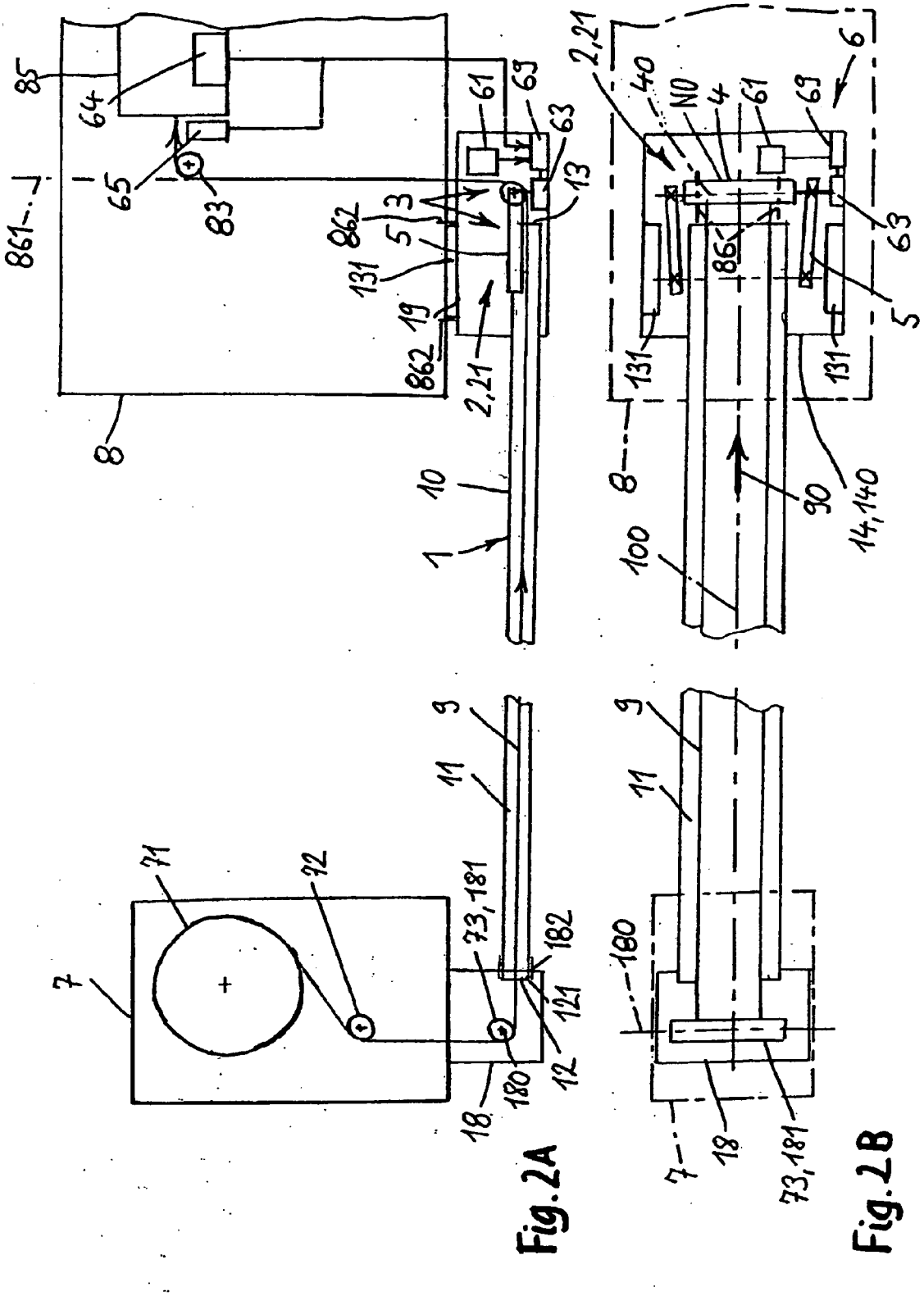


Fig.1A
STAND DER TECHNIK

Fig.1B
STAND DER TECHNIK


85
64
65
83
861
862
3
5
131
19
862
2,21
13
63
61
8
10
1
2,21
40
N0
4
61
63
6
86
5
131
90
14,140
100
9
11
71
72
73,181
182
121
12
180
18
7
Fig. 2A
Fig. 2B

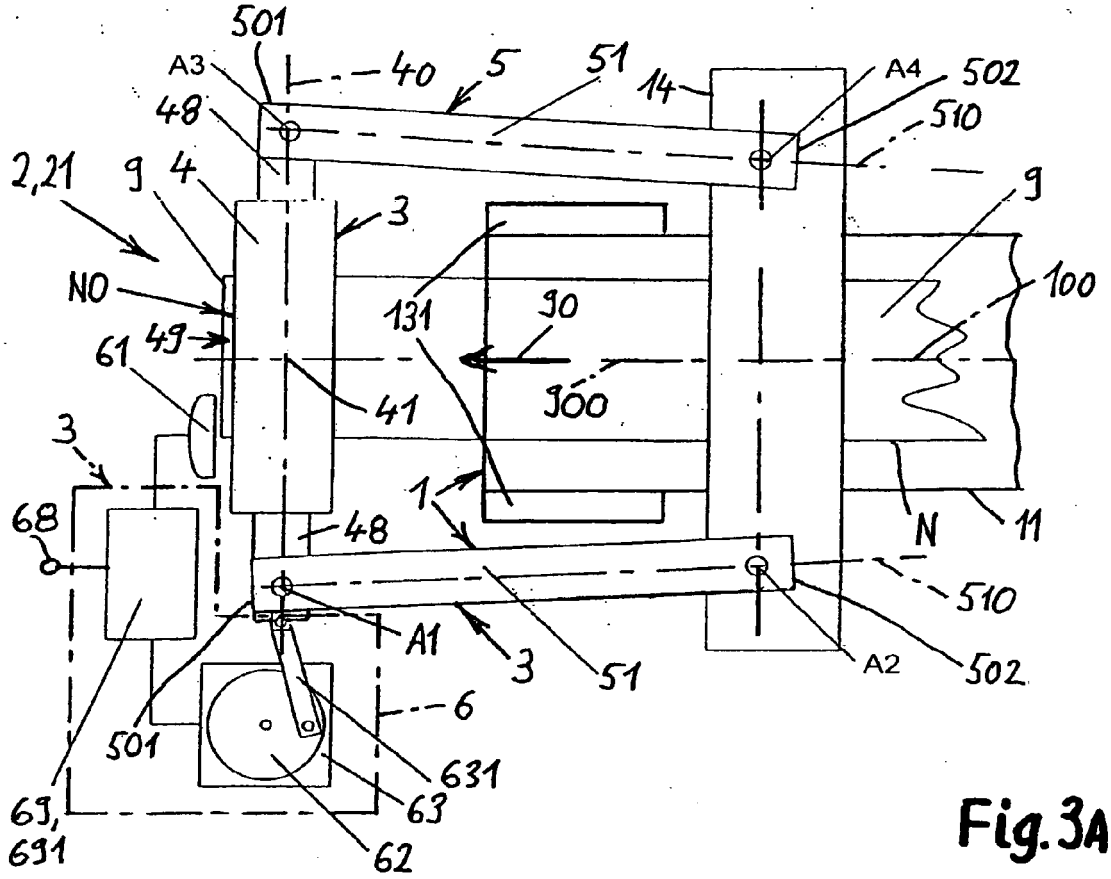

501
A3
40
5
51
14
A4
502
510
48
2,21
9
4
3
9
NO
131
90
100
61
49
41
300
3
1
68
48
N
11
510
A1
3
51
A2
502
6
501
631
63
63,
691
62

Fig.3A

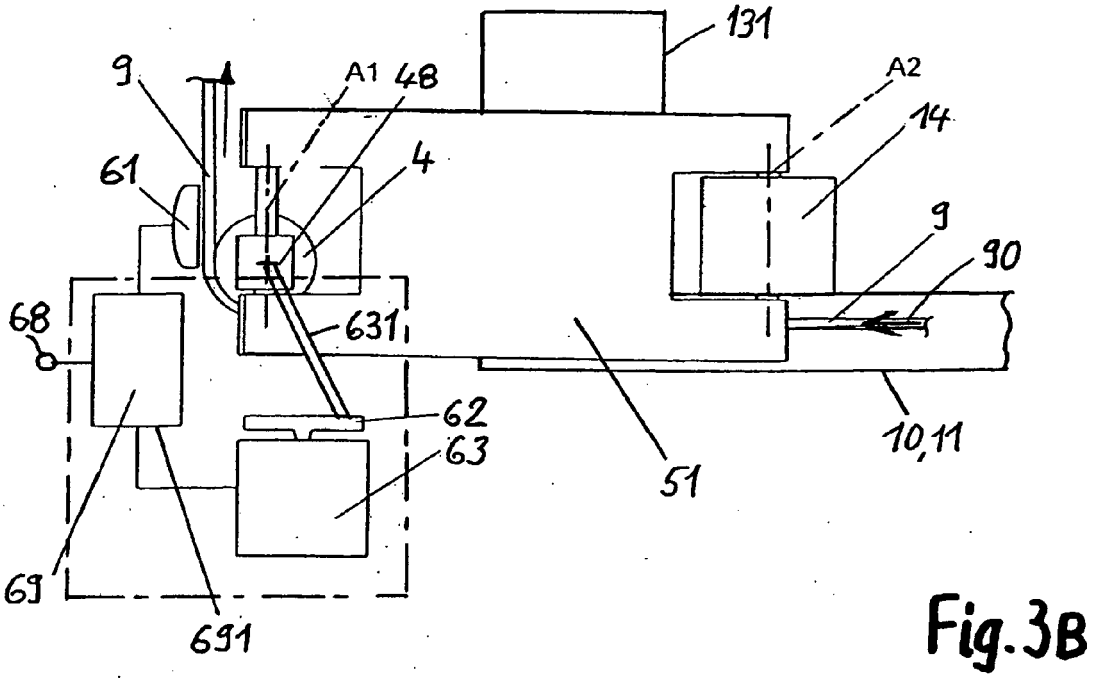

131
9
A1
48
A2
14
61
4
9
90
68
631
62
63
10,11
51
63
691

Fig.3B

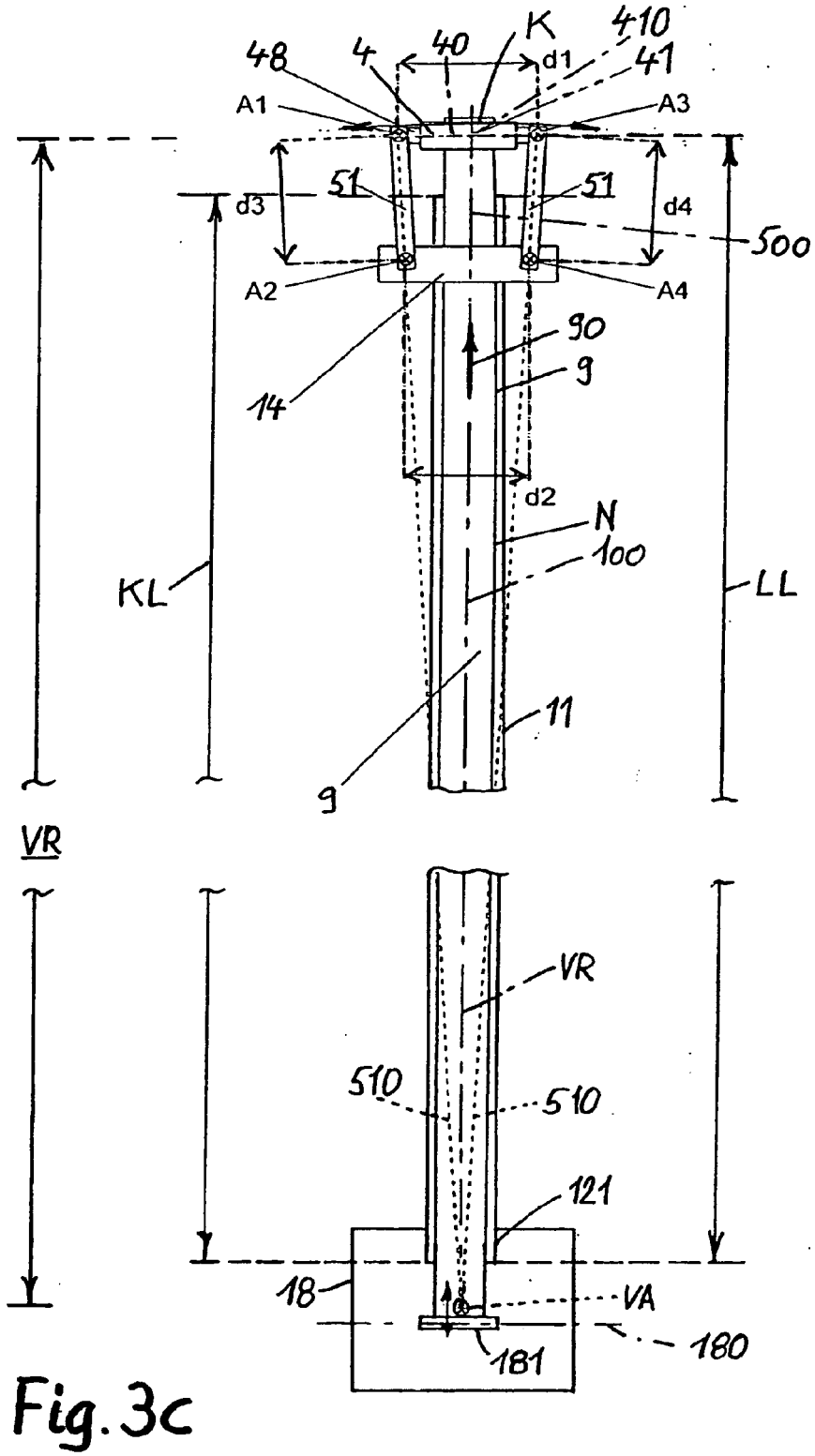

48
4
40
K
410
41
d1
A1
A3
51
51
d3
d4
500
A2
A4
90
9
14
d2
N
100
KL
LL
11
9
VR
VR
510
510
121
18
VA
180
181

Fig. 3c

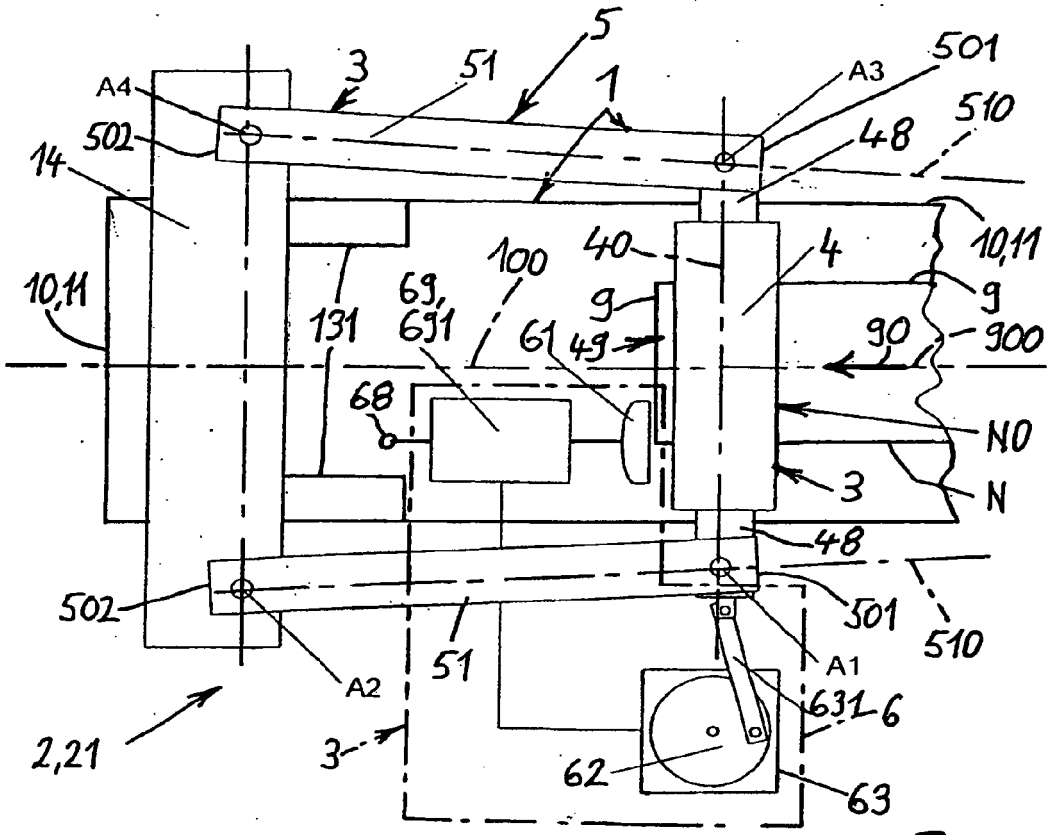

5
3
51
1
A4
A3
501
510
502
48
14
10,11
40
4
100
69,
691
131
61
49
9
90
900
68
NO
N
502
501
510
A2
A1
51
2,21
3
631
6
62
63

Fig.4A

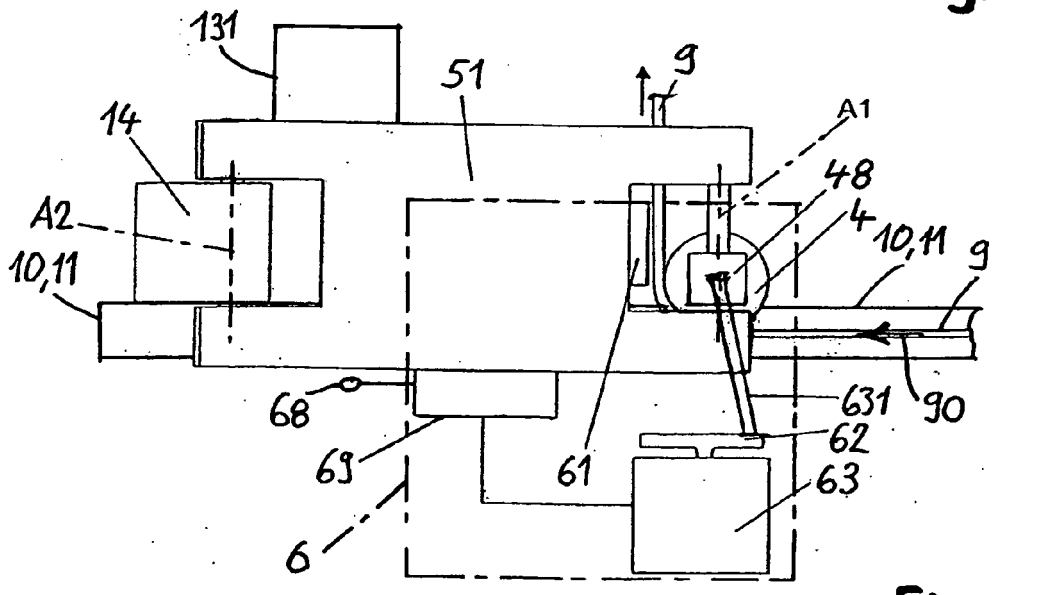

131
51
9
14
A1
48
A2
4
10,11
10,11
9
68
631
90
62
69
61
63
6

Fig.4B

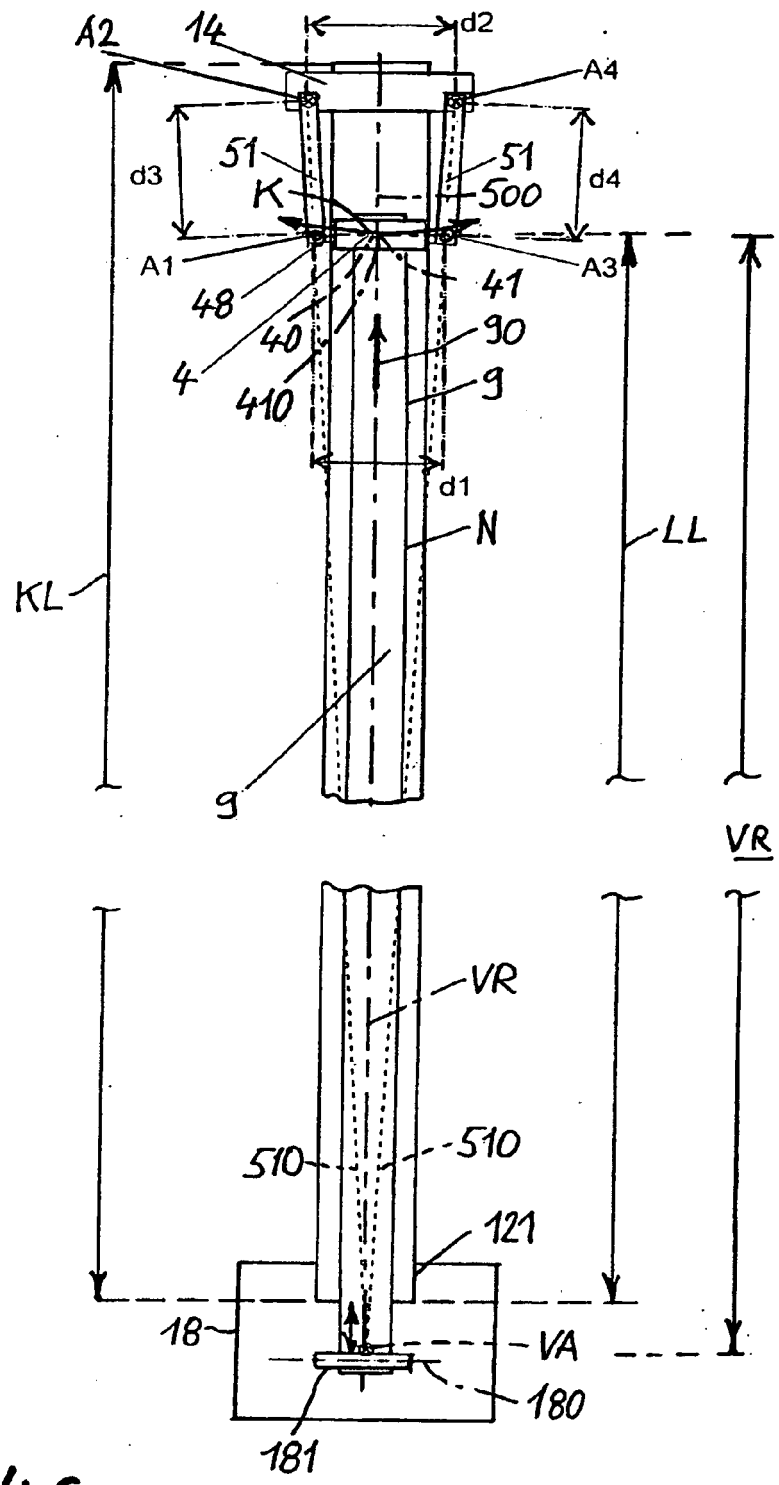

A2
14
d2
A4
d3
51
51
K
500
d4
A1
A3
48
41
40
90
4
410
9
d1
N
LL
KL
9
VR
VR
510
510
121
18
VA
180
181

Fig. 4C

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

- EP 0539983 A **[0002]**