



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 41 F / 273 269 5

(22) 14.02.85

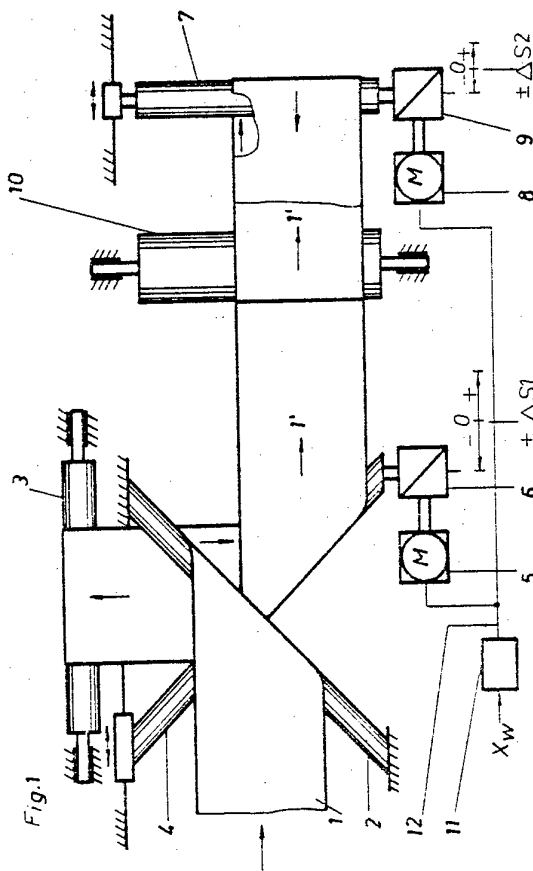
(44) 09.04.86

(71) VEB Kombinat Polygraph „Werner Lamberz“ Leipzig, 7050 Leipzig, Zweinaundorfer Straße 59, DD

(72) Hank, Dietrich, Dr.-Ing.; Fenske, Horst; Richter, Friedrich, Dipl.-Ing., DD

(54) Vorrichtung zur Regelung der Bahnlage

(57) Vorrichtung zur Regelung der Bahnlage einer kontinuierlich bewegten Stoffbahn, eingesetzt in Rollenrotationsdruckmaschinen. Ziel der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Regelung der Bahnlage anzugeben, welche im Bereich der Wendestation eingesetzt, Stillstandszeiten und Makulatur erheblich verringert sowie den Drucker entlastet. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei Verwendung einer lagegesteuerten Wendestange zur Ausregelung von Bahnkantenlageabweichungen das Auftreten eines Längsregisterfehlers ohne Verwendung einer besonderen Längsregisterregelung zu verhindern. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mittels lagegesteuerter Wendestange und lagegesteuerter Längsregisterwalze, die lagegekoppelt sind, gelöst. Fig. 1



Erfindungsanspruch:

1. Vorrichtung zum Regeln der Bahnlage einer kontinuierlich bewegten Stoffbahn mittels lagegesteuerter verschiebbarer Wendestange und lagegesteuerter verschiebbarer Längsregisterwalze, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Wendestange (4) und die Längsregisterwalze (9) lagegekoppelt sind.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur elektrischen Lagekopplung ein Ausgang der Regeleinrichtung (11) mit dem Stellmotor zur Lageverstellung der Wendestange (5, 4) und ein Ausgang der Regeleinrichtung (11) mit dem Stellmotor zur Lageverstellung der Längsregisterwalze (8, 7) verbunden ist und daß von der Regeleinrichtung (11) an diesen Ausgängen der Regelabweichung (x_w) der Bahnkantenlage proportionale und entgegenwirkende Steuersignale bereitstellbar sind, wobei das Steuersignal zur Lageverstellung der Längsregisterwalze (7) die Lageverstellung bewirkt, die die durch die Lageverstellung der Wendestange (4) verursachte Bahnwegänderung kompensiert.
3. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur elektrischen Lagekopplung ein Ausgang der Regeleinrichtung (11) über einen gemeinsamen Signalübertragungsweg (12) sowohl mit dem Stellmotor zur Lageverstellung der Wendestange (5, 4) als auch mit dem Stellmotor zur Lageverstellung der Längsregisterwalze (8, 7) verbunden ist, daß von der Regeleinrichtung (11) an diesem Ausgang ein der Regelabweichung (x_w) der Bahnkantenlage proportionales und entgegenwirkendes Steuersignal bereitstellbar ist und daß bei dem der Längsregisterwalze (7) zugeordnetem Anpassungsgetriebe (10) ein Übersetzungsverhältnis zwischen Motordrehwinkel und Stellweg realisiert ist, welches die Lageverstellung der Längsregisterwalze (7) bewirkt, die die durch die Lageverstellung der Wendestange (4) verursachte Bahnwegeänderung kompensiert.
4. Vorrichtung nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß ein mit der Wendestange (4) ortsfest verbundener und vom Verstellweg der Wendestange (4) gesteuerter Weggeber (13) über einen Signalübertragungsweg mit einer Steuereinrichtung (14) verbunden ist und dieser den Verstellweg der Wendestange (4) nach Richtung und Betrag signalisiert, daß ein Ausgang der Steuereinrichtung (14) mit dem Stellmotor zur Lageverstellung der Längsregisterwalze (8, 7) verbunden ist und daß von der Steuereinrichtung (14) an diesem Ausgang ein dem zurückgelegten Verstellweg der Wendestange (4) proportionales und entgegenwirkendes Steuersignal bereitstellbar ist.
5. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Stellmotoren (5, 8) elektrische Schrittmotoren zur inkrementalen Positionierung der Wendestange (4) und Längsregisterwalze (7) sind, die das Steuersignal in Form einer Impulsfolge erhalten.
6. Vorrichtung nach Punkt 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Weggeber (13) ein digital-inkrementaler Weggeber ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Regelung der Bahnlage einer kontinuierlich bewegten Stoffbahn. Die Erfindung kommt in Rollenrotationsdruckmaschinen zur Anwendung, wo eine Stoffbahn registergerecht bewegt werden muß und zu diesem Zweck Regelvorrichtungen in oder in Verbindung mit Bahntransportvorrichtungen erforderlich sind.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In Rollenrotationsdruckmaschinen werden zur Führung von Papierbahnen zum Zwecke der Richtungsänderung, des Überleitens in eine andere Bewegungsebene, des seitlichen Ausrichtens und des Wendens luftumspülte Wendestangen benutzt, die je nach ihrer speziellen Aufgabe einzeln oder paarweise angeordnet sind und zum seitlichen Ausrichten der Bahn verschwenk- oder verschiebbar sind.

Beispielsweise werden bewegte bedruckte Papierbahnen längsgeschnitten und die Teilbahnen mit Hilfe von Wendestangenanordnungen zum Auflaufen auf einem Falztrichter im Falzapparat deckungsgleich übereinandergeführt. In diesem Falle werden zur Beseitigung von Differenzen zwischen den Längsregistern am Falzapparat für jede Teilbahn lageverstellbare Längsregisterwalzen zwischen der Wendestangenanordnung und dem Falzapparat verwendet. Die getrennte oder auch gekuppelte Voreinstellung von Wendestangen und Längsregisterwalzen ist bekannt und in der DD-PS 45726 beschrieben.

Die makulaturarme Ausregelung schneller Änderungen der Bahnkantenlage mittels zusammenwirkender verschwenkbarer und ortsfester Bahnführungswalzen, in anderen Abschnitten der Rollenrotationsdruckmaschine gebräuchlich, ist zwischen der Wendestangenanordnung und dem Falzapparat sehr von Nachteil.

Allgemein eingeführte Wendestationen mit einer Vorarbeitungskapazität von zwei Bahnen, die in jeweils vier Teilbahnen längsgeschnitten oder übereinander geführt werden, würden eine gestockte Anordnung von acht solcher Bahnführungsvorrichtungen erfordern, was eine unvermeidbare Bahnhöhe der Druckmaschine zur Folge hätte.

Außerdem wären zum Ausgleich einer Seitenverschiebung der Bahn und zum Beispiel einer halben Bahnbreite sehr große Bahnwege erforderlich.

Bekannte Lösungen, wie sie beispielsweise in der Patentschrift DE-OS 2920684 beschrieben werden, verwenden deshalb verschwenk- oder verschiebbare Wendestangen in Verbindung mit einem motorischen Stellantrieb, bestehend aus einem Motor für Drehbewegung und einem Anpassungsgetriebe zur Umwandlung der Drehbewegung in eine Verschiebewegung entsprechend einem Übersetzungsverhältnis zwischen Motordrehwinkel und Verstellweg für die Wendestange, als Stellglied einer Bahnkantenlageregelung.

Ein prinzipieller Nachteil dieser Vorrichtungen besteht darin, daß die Lageverstellung der Wendestange zwangsläufig Änderungen der Bahnweglänge zwischen dem letzten Druckwerk und dem Falzapparat bewirkt und dadurch nicht vernachlässigbare Längsregisterfehler auftreten, die den zusätzlichen Einsatz einer Längsregisterregelung für jede Teilbahn erfordern. Ein besonderer Nachteil der der lagegesteuerten Wendestange nachgeordneten Längsregisterregelung besteht in dem damit verbundenen relativ hohen Makulaturanfall. Für die Ausgleichszeit t_a beim Ausregeln sprunghöflicher

Störgrößeneinflüsse durch eine Bahnlageregelung gilt allgemein
$$t_a \approx 3 \cdot \frac{L}{v}$$

mit dem Bahnweg des Ausgleichsvorganges L und der Bahngeschwindigkeit v . Im Vergleich zum Ausgleich einer Bahnkantenlageänderung, die auf dem relativ kurzen Weg zwischen der lagegesteuerten Wendestange und dem Einzug am

Falzapparat erfolgt, benötigt der Ausgleich der Längsregisteränderung den relativ langen Weg zwischen dem Einzug vor der Wendestation und dem Einzug am Falzapparat. Der Längsregisterausgleich beginnt außerdem bezüglich des Bahnkantenlageausgleichs verzögert. Beim Zusammenwirken einer Längsregisterregelung mit einer Längsregisterfehler verursachenden Bahnkantenlageregelung fällt also Makulatur in der Zeitspanne an, die beginnt, wenn die Bahnkante nach einem Störgrößeneinfluß ein Toleranzband verläßt und die endet, wenn das Längsregister am Falzapparat in ein Toleranzband zum dauernden Verbleib wieder eintritt.

Nachteilig ist auch bei einer nachgeordneten Längsregisterregelung, daß eine sprungförmige Lageverstellung der Wendestange, an sich zur schnellen Korrektur der Bahnkantenlage erwünscht, eine sprungförmige Dehnung der Bahn mit der Gefahr der Überdehnung bzw. des Bahnrisse zur Folge hat.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Regelung der Bahnlage einer kontinuierlich bewegten Stoffbahn in Rollenrotationsdruckmaschinen anzugeben, welche im Bereich der Wendestation eingesetzt, Stillstandszeiten und Makulatur erheblich verringert sowie den Drucker zugunsten der Beobachtung des Druckprozesses entlastet.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei Verwendung einer lagegesteuerten Wendestange zur Ausregelung von Bahnkantenlageabweichungen das Auftreten eines an sich aus der Lageverstellung der Wendestange resultierenden Längsregisterfehlers ohne Verwendung einer besonderen Längsregisterregelung zu verhindern.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mittels lagegesteuerter Wendestange und lagegesteuerter Längsregisterwalze, die lagegekoppelt sind, gelöst.

Die Lagekopplung zwischen der Wendestange und der Längsregisterwalze kann sowohl mechanisch, elektrisch als auch über die Bahn realisiert werden. Besonders vorteilhaft ist die durch erfinderische Merkmale gekennzeichnete elektrische Lagekopplung. Zur elektrischen Lagekopplung stellt die Regeleinrichtung außer dem Steuersignal für die Bahnkantenlageregelung zur Beaufschlagung des Stellmotors zur Lageverstellung der Wendestange ein weiteres, der Regelabweichung der Bahnkantenlage proportionales und entgegenwirkendes Steuersignal an einem Ausgang bereit, der mit dem Stellmotor zur Lageverstellung der Längsregisterwalze verbunden ist. Die Regeleinrichtung erzeugt das Steuersignal zur Lageverstellung der Längsregisterwalze mit einem solchen Proportionalitätsfaktor, daß die durch die Lageverstellung der Wendestange verursachte Bahnwegänderung durch die Lageverstellung der Längsregisterwalze kompensiert wird.

In Ausgestaltung der Erfindung ist der Ausgang der Regeleinrichtung, an dem die Regeleinrichtung das Steuersignal für die Bahnkantenlageregelung bereitstellt, über einen gemeinsamen Signalübertragungsweg sowohl mit dem Stellmotor zur Lageverstellung der Wendestange als auch mit dem Stellmotor zur Lageverstellung der Längsregisterwalze verbunden und das dem Stellmotor der Längsregisterwalze zugeordnete Anpassungsgetriebe weist ein solches Übersetzungsverhältnis zwischen Motordrehwinkel und Stellweg auf, daß die durch die Lageverstellung der Wendestange verursachte Bahnwegänderung durch die Lageverstellung der Längsregisterwalze kompensiert wird. In anderer Ausgestaltung der Erfindung ist ein mit der Wendestange ortsfest verbundener und vom Verstellweg der Wendestange gesteuerter Weggeber über einen Signalübertragungsweg mit einer Steuereinrichtung verbunden und signalisiert dieser den Verstellweg der Wendestange nach Richtung und Betrag, und die Steuereinrichtung stellt ein Steuersignal, welches proportional und entgegenwirkend dem von der Wendestange zurückgelegten Verstellweg ist, an einem Ausgang bereit, der mit dem Stellmotor zur Lageverstellung der Längsregisterwalze verbunden ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die Stellmotoren elektrische Schrittmotoren zur inkrementalen Positionierung der Wendestange und Längsregisterwalze, die das Steuersignal in Form einer Impulsfolge erhalten. In einer weiteren Ausgestaltung ist der Weggeber zur Signalisierung des Verstellweges der Wendestange ein digital-inkrementaler Weggeber. Die Erfindung wird auch dann nicht verlassen, wenn anstelle der besonderen lagegesteuerten Längsregisterwalze ist die Längsregisterwalze einer ohnehin vorhandenen Längsregisterregelung, zum Beispiel einer Schnittregisterregelung für den Falzapparat, in eine Lagekopplung mit der lagegesteuerten Wendestange einbezogen wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigt Fig. 1: eine Wendestangen-Registerwalzen-Anordnung in schematischer Draufsicht mit einem Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2: ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Die bevorzugte Ausführungsform zeigt Fig. 1.

Zunächst soll das bekannte Umfeld der erfindungsgemäßen Vorrichtung näher erläutert werden. Die kontinuierlich bewegte Papierbahn 1 wird über die im Maschinengestell beidseitig ortsfest gelagerte und mit der in Bewegungsrichtung rechten Bahnkante einen Winkel von 45° bildenden luftumspülten Wendestange 2 um einen Winkel von 90° nach links umgelenkt, über die ortsfest gelagerte Umlenkwalze 3, diese mit einem Winkel von etwa 180° umschlingend, in ihrer Richtung umgekehrt, der im Maschinengestell beidseitig verschiebbar einen Winkel von 45° bildenden luftumspülten Wendestange 4 zugeführt und von dieser so umgelenkt, daß sie als gewendete Papierbahn 1' bezüglich der einlaufenden Papierbahn 1 die gleiche Bewegungsrichtung aufweist und seitenversetzt ist. Die Verschiebung der Wendestange 4 in oder entgegen der Bewegungsrichtung der gewendeten Papierbahn 1' durch den Stellmotor 5 über das Anpassungsgetriebe 6 bewirkt die Seitenverschiebung der gewendeten Papierbahn 1' nach links bzw. rechts, zugleich aber auch durch die Verkürzung bzw. Verlängerung des Bahnweges den Längsregisterfehler.

Die gewendete Papierbahn 1' wird anschließend über die im Maschinengestell in oder entgegen der Bewegungsrichtung der Bahn beidseitig parallel verschiebbar gelagerte Längsregisterwalze 7 und danach über den ortsfest im Maschinengestell gelagerten Umlenkzylinder 10 mit einer Preßrollereinrichtung (nicht dargestellt), Längsregisterwalze 7 und Umlenkzylinder 10 jeweils mit einem Winkel von etwa 180° umschlingend, geführt. Die Verschiebung der Längsregisterwalze 7 in oder entgegen der Bewegungsrichtung der gewendeten Papierbahn 1' durch den Stellmotor 8 über das Anpassungsgetriebe 9 bewirkt durch die Verlängerung bzw. Verkürzung des Bahnweges die Korrektur des Längsregisterfehlers.

Der erfindungsgemäße Teil der Vorrichtung weist die an sich bekannte Regeleinrichtung 11 zur Bahnkantenlageregelung auf, deren Ausgang über einen gemeinsamen Signalübertragungsweg 12 sowohl mit dem Stellmotor 5 zur Lageverstellung der verschiebbaren Wendestange 4 als auch mit dem Stellmotor 8 zur Lageverstellung der verschiebbaren Längsregisterwalze 7 verbunden ist. Erfindungsgemäß weist das dem Stellmotor 8 der Längsregisterwalze 7 zugeordnete Anpassungsgetriebe 9 ein solches Übersetzungsverhältnis zwischen Motordrehwinkel und Stellweg für die Längsregisterwalze 7 auf, daß eine aus der Lageverstellung der Wendestange 4 resultierende Längsregisterwalze 7 kompensiert wird.

Beim Auftreten einer Bahnkantenlageabweichung der gewendeten Papierbahn 1' erzeugt die Regeleinrichtung 11 das der Regelabweichung x_w proportionale und entgegenwirkende Steuersignal und beaufschlagt damit gleichzeitig den Stellmotor 5 mit dem Anpassungsgetriebe 9 zur Lageverstellung der verschiebbaren Wendestange 4 und den Stellmotor 8 mit dem Anpassungsgetriebe 9 zur Lageverstellung der verschiebbaren Längsregisterwalze 7. Der Verkürzung des Bahnweges durch die Lageverstellung der Wendestange 4 entspricht die Verlängerung des Bahnweges durch die Lageverstellung der Längsregisterwalze 7 und umgekehrt, so daß ein aus der Lageverstellung der Wendestange 4 resultierender Längsregisterfehler nicht auftritt.

Vorzugsweise erzeugt die Regeleinrichtung 11 das Steuersignal in Form einer Rechteckimpulsfolge, **gekennzeichnet durch**

- die Impulsmenge i,
- die Impulsfolgefrequenz,
- die Richtungsinformation,

und beaufschlagt damit gleichzeitig elektrische Schrittmotoren als Stellmotor 5 und 8 zur inkrementalen Positionierung der Wendestange 4 und Längsregisterwalze 7, wobei beide Stellmotoren 5, 8 dann eine Bewegung ausführen, die **gekennzeichnet ist durch**

- den Drehwinkel $\alpha = \sum_i \alpha_s$ (α_s = Schrittwinkel)

- die Winkelgeschwindigkeit $\omega = \frac{d\alpha}{dt}$
- die Drehrichtung.

Ein zweites Ausführungsbeispiel zeigt Fig. 2.

Ein mit der Wendestange 4 fest verbundener Weggeber 13 ist an den Eingang einer Steuereinrichtung 14 angeschlossen, deren Ausgang mit dem Stellmotor 8 zur Lageverstellung der Längsregisterwalze 7 verbunden ist.

Der vom Verstellweg der Wendestange 4 gesteuerte Weggeber 13 signalisiert den Verstellweg nach Richtung und Betrag der Steuereinrichtung 14, diese erzeugt ein dem zurückgelegten Verstellweg proportionales und entgegenwirkendes Steuersignal und beaufschlagt damit den Stellmotor 8.

Vorzugsweise ist der Weggeber 13 ein digital-inkrementaler Weggeber und der Stellmotor 8 ein elektrischer Schrittmotor.

Die Erfindung ist nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt. Weitere Ausführungsbeispiele, denen die Lagesteuerung der Längsregisterwalze 7 durch die Steuergröße der Bahnkantenlageregelung oder durch die Störgröße der Wendestangenverstellung gemeinsam ist, sind denkbar.

Ein besonderer Vorteil dieser einfachen erfindungsgemäßen Anordnung ergibt sich aus dem Fortfall der aufwendigen Einrichtungen einer Längsregisterregelung (Sensor zur Aufnahme des Längsregisters, Meßumformer, Regeleinrichtung), ausgenommen den Stellantrieb (Stellmotor mit Anpassungsgetriebe) und das Stellglied (Längsregisterwalze). Besonders gewichtig ist dieser Vorteil dann, wenn mehrere Teilbahnen jeweils eine Längsregisterregelung erfordern.

Vorteilhaft ist auch, daß eine zeitsparende Schnelleinstellung des Seiten- und Längsregisters am Falzapparat beim Anpassen der Maschine an unterschiedliche Produktionsvarianten möglich ist.

Fig.1

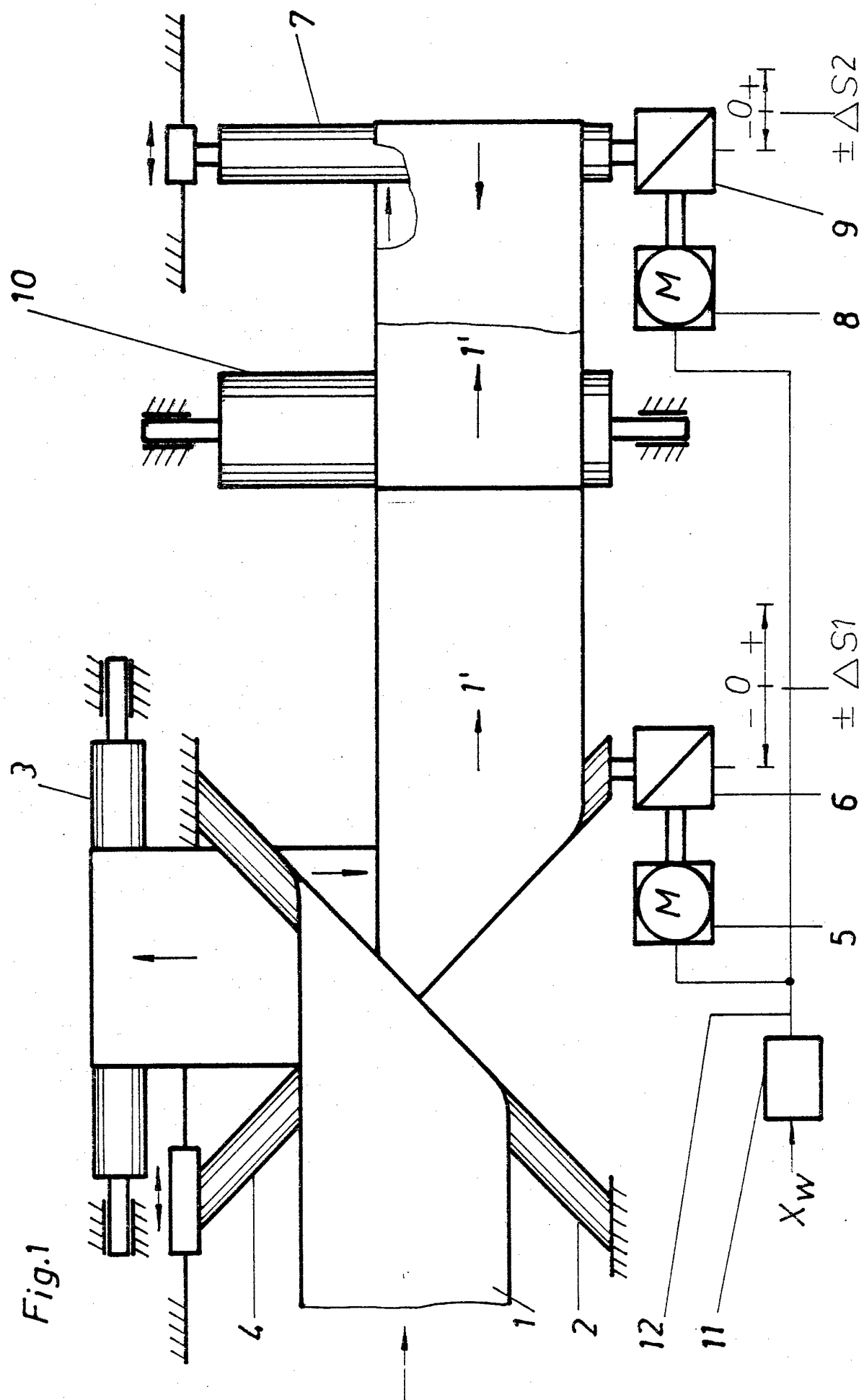




Fig. 2