



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 848 105 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.06.1998 Patentblatt 1998/25

(51) Int. Cl.⁶: D21F 2/00

(21) Anmeldenummer: 97119141.6

(22) Anmeldetag: 03.11.1997

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

(72) Erfinder:
Cadek, Walter, Dipl.-Ing.
8051 Graz (AT)

(74) Vertreter: Schweinzer, Friedrich
Stattegger Strasse 18
8045 Graz (AT)

(30) Priorität: 13.11.1996 AT 1985/96

(71) Anmelder:
Andritz-Patentverwaltungs-Gesellschaft m.b.H.
8045 Graz (AT)

(54) Verfahren und Einrichtung zur Messung von Abständen im Bereich des Stoffauflaufes einer Papiermaschine

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Messung von Abständen im Bereich des Stoffauflaufes einer Papiermaschine. Sie ist vornehmlich dadurch gekennzeichnet, daß magnetische Gleichfelder im Bereich des Stoffauflaufspaltes erzeugt werden, deren Stärke gemessen und daraus der Abstand der einzelnen Lippen bestimmt wird. Die Erfindung betrifft auch eine Meßeinrichtung zur Bestimmung von Abständen

im Bereich des Stoffauflaufes 1 einer Papiermaschine bei der im einen der beiden, den Abstand bestimmenden Elemente 11 ein Magnetfelderzeuger 10 für ein magnetisches Gleichfeld und am zweiten der beiden, den Abstand bestimmenden Elemente 7, 8 ein Magnetfeldmeßgerät 9 vorgesehen ist.

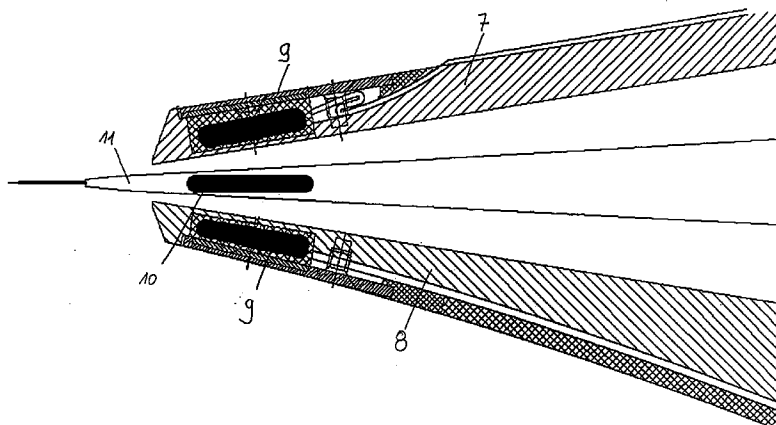


Fig. 2

EP 0 848 105 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Messung von Abständen im Bereich des Stoffauflaufes einer Papiermaschine.

Durch die Veränderung des Auslaufspaltes des Stoffauflaufes einer Papiermaschine wird in der Regel die Wassermenge und damit die Konsistenz des Stoffgemisches im Zulauf zum Stoffauflauf eingestellt. An einem mehrschichtigen Stoffauflauf ist die Messung des Auslaufspaltes noch interessanter, da das Entwässerungsverhalten auf der Siebpartie für den mehrschichtigen Betrieb noch besser kontrolliert werden kann. Für die Tissuemaschine sind die folgenden Meßmethoden bekannt, die aufgrund der vorhandenen Schwierigkeiten alle eine indirekte Messung des Spaltes durchführen:

a) Die Messung am Verstellantrieb der Lippenverstellung, wobei die Verformung der dünnen Lippen, die wegen der hohen Drücke im Stoffauflauf enormen Belastungen ausgesetzt sind, nicht erfaßt werden können.

b) Die Messung mittels dünner, mechanischer Hebel, die die Stellung der Lippe nach hinten oder durch die Seitenwand nach außen übertragen. Der Einbau solcher Hebel ist kompliziert und die Meßergebnisse entsprechend unsicher.

Ziel der Erfindung ist es daher eine Meßmethode vorzusehen, die den Auslaufspalt mit bester Genauigkeit direkt mißt.

Die Erfindung ist daher dadurch gekennzeichnet, daß magnetische Gleichfelder im Bereich des Stoffauflaufauslaufspaltes erzeugt werden, deren Stärke gemessen und daraus der Abstand der einzelnen Lippen bestimmt wird. Damit können die Konsistenzen im Konstantteil der Papiermaschine genau bestimmt werden, wodurch die Voraussetzungen für die exakte Steuerung eines mehrschichtigen Stoffauflaufes (Deckschicht, Zwischenschicht, Rückschicht) gegeben ist. Die Stoffmengen der einzelnen Schichten können im Bereich des Stoffauflaufes exakt eingestellt werden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetfeld durch einen Permanentmagneten erzeugt wird. Dadurch können auch Edelstahlwände ohne Beeinflussung des Magnetfeldes durchdrungen werden. Diese Durchdringung ist besonders wichtig, da die Lippen an der stoffzugewandten Seite unverletzt bleiben müssen, daher durch diese unverletzte Schicht hindurch gemessen werden muß. Herkömmliche induktive Abstandssensoren oder auch Wirbelstromsensoren können die Edelstahlwände nicht durchdringen.

Eine günstige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Messung des Magnetfeldes durch einen Hallgenerator erfolgt. Diese

sind auf Grund der geringen mechanischen Abmessungen besonders für den Einbau in die dünnen Lippen geeignet. Eine günstige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Linearisierung des Meßergebnisses durch Nachschaltung am Signalausgang des Magnetfeldsensors von nichtlinearen Elementen mit zur Magnetfeldcharakteristik verkehrt nichtlinearer Charakteristik erfolgt. Es ist dadurch keine Linearisierung des Magnetfeldes nötig.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß nichtlineare Signale eines Aufnehmers über eine Datentabelle in ein lineares Signal umgewandelt werden. Diese Datentabelle kann besonders einfach der jeweiligen Magnetfeldcharakteristik angepaßt werden. Auch eventuelle Nichtlinearitäten des Hallgenerators oder der Signalaufbereitung können auf diese Art berücksichtigt werden.

Eine alternative Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß nichtlineare Signale eines Aufnehmers über eine Datentabelle in ein gezielt nichtlineares Signal umgewandelt werden. Das hat z.B. den Vorteil, daß kleine Abstände mit höherer Genauigkeit erfaßt werden können, größere Abstände mit geringerer Genauigkeit. Die relative Genauigkeit (Auflösung / aktuelle Signalhöhe) könnte z. B. über den gesamten Meßbereich konstant gehalten werden.

Die Erfindung betrifft auch eine Meßeinrichtung zur Bestimmung von Abständen im Bereich des Stoffauflaufes einer Papiermaschine. Sie ist dadurch gekennzeichnet, daß im einen der beiden, den Abstand bestimmenden Elemente ein Magnetfelderzeuger für ein magnetisches Gleichfeld und am zweiten der beiden, den Abstand bestimmenden Elemente ein Magnetfeldmeßgerät vorgesehen ist. Eine derartige Meßeinrichtung kann besonders leicht in den dünnen Lippen eines Stoffauflaufes untergebracht werden.

Eine günstige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß als Magnetfeldquelle ein Permanentmagnet vorgesehen ist, wobei alternativ auch eine Stromspule vorgesehen sein kann. Der Permanentmagnet kommt ohne elektrische Versorgungsspannung aus, benötigt daher keinerlei Kabelverbindung zu den übrigen Teilen der Meßanordnung. Eine Stromspule kann ein besonders starkes und auch bei extremen Temperaturschwankungen konstantes Magnetfeld erzeugen.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß als Magnetfeldmeßgerät ein Hallgenerator vorgesehen ist. Dieser ist durch seine kleinen mechanischen Abmessungen besonders leicht in den Lippen des Stoffauflaufes unterzubringen.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß bei einem zweischichtigen Stoffauflauf mit Mittellippe die Magnetfeldquelle, insbesondere der Permanentmagnet, in der Mittellippe und in jeder äußeren Lippe (Ober- und Unterlippe) ein Magnetfeldmeßgerät vorgesehen sind. So können auch

besonders gut der Spalt zwischen Oberlippe und Mittel-
lippe sowie zwischen Mittellippe und Unterlippe
bestimmt werden.

Eine besonders günstige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß bei einem mehr-
schichtigen Stoffauflauf mit mehreren Zwischenlippen
die Magnetfeldquellen, insbesondere die Permanent-
magnete, in den Zwischenlippen versetzt angeordnet
sind und in jeder äußeren Lippe (Ober- und Unterlippe)
für jedes Magnetfeld jeweils ein Paar von Magnetfeld-
meßgeräten vorgesehen ist. Mit dieser versetzten
Anordnung lassen sich die Position der einzelnen Zwi-
schenlippen zwischen der Ober- und Unterlippe exakt
feststellen und somit auch die Spalte zwischen den Zwi-
schenlippen aus den Differenzen der Abstände berech-
nen. Für die Ermittlung der einzelnen Stoffströme sind
somit alle Spalte erfaßt.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist
dadurch gekennzeichnet, daß die Magneten derart aus-
gestaltet sind, daß sie ein lineares Magnetfeld erzeu-
gen. Das Signal von den Magnetfelddetektoren kann
dann ohne weitere Verarbeitung als Meßsignal verwen-
det werden.

Eine günstige Weiterbildung der Erfindung ist
dadurch gekennzeichnet, daß Magnetfeldmeßgeräte
mit einem Mikroprozessor verbunden sind. Damit las-
sen sich die Signale des Meßwertaufnehmers beson-
ders günstig in die zur weiteren Verarbeitung benötigten
linearen oder nichtlinearen Signale umwandeln.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnungen
beispielhaft beschrieben.

Fig. 1 stellt einen Schnitt durch einen zweischichti-
gen Stoffauflauf einer Tissue-Papiermaschine, Fig. 2
die Lippen mit den eingebauten Meßeinrichtungen im
Detail, Fig. 3 die Einbausituation bei einem dreischichti-
gen Stoffauflauf und Fig. 4 eine axonometrische
Ansicht von Fig. 3 dar.

In Fig. 1 ist ein Zweischicht-Stoffauflauf 1 einer Tis-
sue-Maschine dargestellt. Die Papierbahn wird hier zwi-
schen zwei Walzen 2, 3 gebildet, die mit Sieben 4, 4'
bespannt sind. Zwischen diesen um die Walzen 2, 3
laufenden Sieben 4, 4' befindet sich ein Spalt 5, in den
die dem Stoffauflauf 1 über Zuführleitungen 6, 6' zuge-
führte Suspension eingedüst wird. Die Geschwindigkeit
der Siebbänder 4, 4' und somit die erforderliche
Geschwindigkeit der in den Spalt 5 eingedüsten Sus-
pension kann dabei bis zu etwa 2000 m/min. betragen.

Der Bereich des Suspensionsaustritts in den Spalt
5 zwischen die Siebe 4, 4' auf den Walzen 2, 3 ist im
Detail in Fig. 2 dargestellt. In der Oberlippe 7 und der
Unterlippe 8 befindet sich je ein Magnetfeldempfänger
9, der Magnetfeldsender 10 ist in die Zwischenlippe 11
eingebaut. Das Magnetfeld des Senders 10 weist eine
positionsabhängige Intensität auf. Das Signal der
Magnetfeldempfänger 9 entspricht dem empfangenen
Magnetfeld und ist daher ebenfalls von der Position, ins-
besondere von der Entfernung zum Magnetfeldsender
10 abhängig. Es kann daher das Signal der Magnetfeld-

empfänger 9 als Maß für die Entfernung der Zwischen-
lippe 11 zur Oberlippe 7 bzw. Unterlippe 8 verwendet
werden. In der Regel besteht zwischen der Entfernung
vom Sender 10 zum Empfänger 9 kein linearer Zusam-
menhang, jedoch besteht eine eindeutige Beziehung in
der Form, daß ein bestimmtes Signal einer bestimmten
Magnetfeldstärke und damit einem bestimmten
Abstand entspricht.

Unter Rücksichtnahme auf die spezielle Charakteri-
stik dieser ortsabhängigen Intensität des Magnetfeldes
kann in einem nachgeschalteten Mikroprozessor (nicht
dargestellt) eine Kennlinien-Linearisierung vorgenom-
men werden. Diese Linearisierung erzeugt z.B. über
eine Datentabelle aus dem jeweiligen Magnetfeldemp-
fängersignal einen Wert für den tatsächlichen Abstand.
Die Ausgabe kann auf einem Display, oder auch als nor-
miertes Stromsignal z.B. 4...20 Milliampere erfolgen.
Das Stromsignal eignet sich besonders zur Weiterver-
arbeitung des Signals in einem Prozeß-Leitsystem.

In Fig. 3 ist die Ansicht von der Siebpartie aus
gesehen auf die Lippen eines dreischichtigen Stoffauf-
laufs dargestellt. Zur Messung von zwei Zwischenlippen
12, 13 werden zwei Meßanordnungen 14, 14' genügend
weit seitlich gegeneinander versetzt, so daß keine
gegenseitige Beeinflussung mehr besteht. Die linke
Meßanordnung 14 mißt die Position der unteren Zwi-
schenlippe 13, die rechte Meßanordnung 14' die Posi-
tion der oberen Zwischenlippe 12. Aus diesen Signalen
kann durch Differenzbildung auch der Abstand zwi-
schen den beiden Zwischenlippen 12, 13 bestimmt wer-
den. Die Meßanordnungen 14, 14' sind analog zur
Meßanordnung bei einem Zweischichtstoffauflauf auf-
gebaut und bestehen aus zwei Magnetfeldempfängern
9 und jeweils einem Sender 10.

Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht der Lippen
7, 8, 12, 13 und der eingebauten Meßanordnungen 14,
14' für einen dreischichtigen Stoffauflauf.

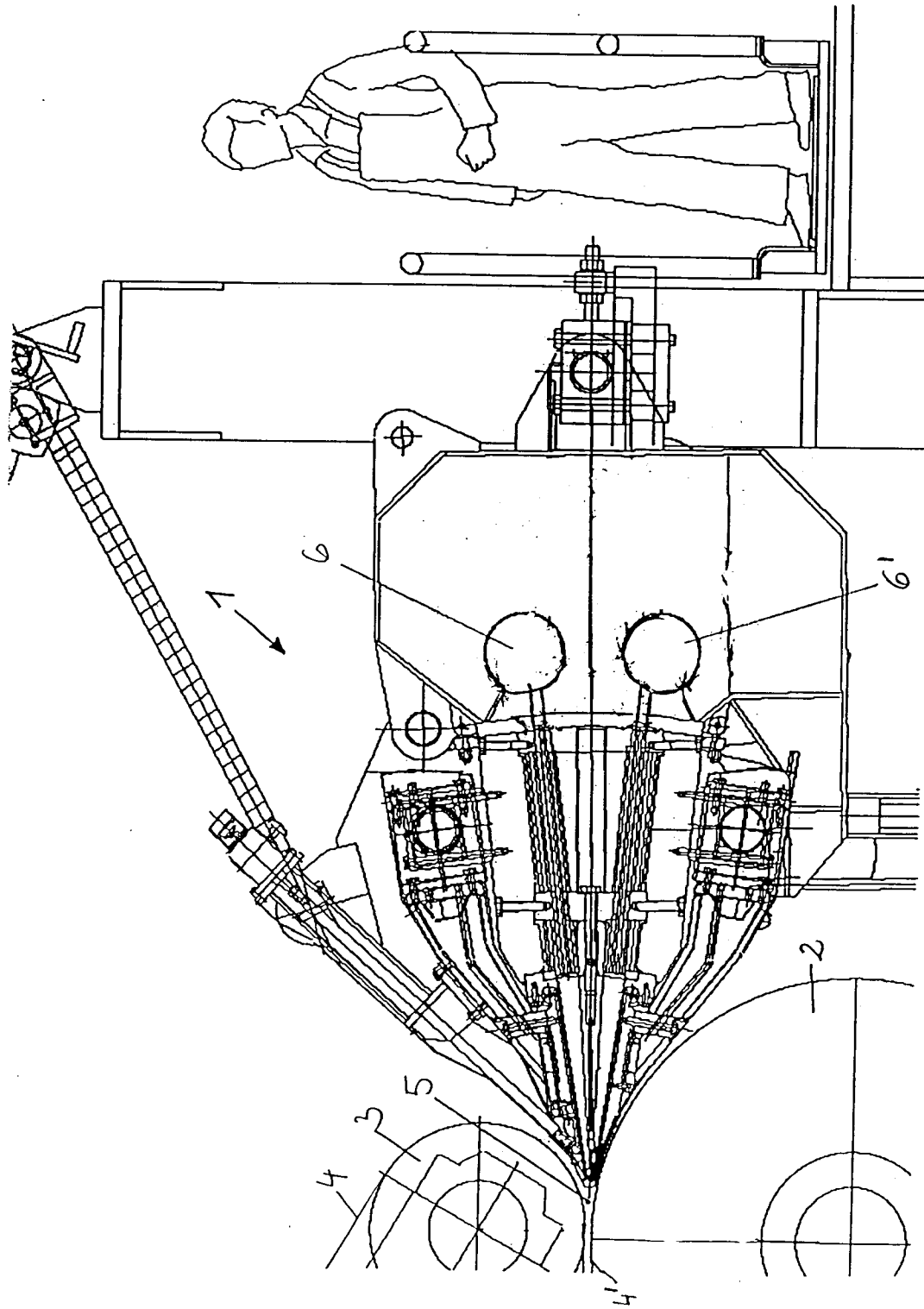
Soll der Spalt zwischen den einzelnen Lippen des
Stoffauflaufs quer zur Bahnaufrichtung bestimmt wer-
den, um auch die Durchbiegungen der Lippen zu
berücksichtigen, können auch mehrere Meßanordnun-
gen über die Breite angeordnet werden. Dies ist sowohl
bei einem Zweischichtstoffauflauf, als auch bei einem
Dreischichtstoffauflauf möglich.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Messung von Abständen im Bereich
des Stoffauflaufes einer Papiermaschine, dadurch
gekennzeichnet, daß magnetische Gleichfelder im
Bereich des Stoffauflaufspaltes erzeugt werden,
deren Stärke gemessen und daraus der Abstand
der einzelnen Lippen bestimmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das Magnetfeld durch einen Perma-
nentmagneten erzeugt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Messung des Magnetfeldes durch einen Hallgenerator erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Linearisierung des Meßergebnisses durch Nachschaltung von nichtlinearen Elementen mit zur Magnetfeldcharakteristik verkehrt nichtlinearer Charakteristik erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß nichtlineare Signale eines Aufnehmers über eine Datentabelle in ein lineares Signal umgewandelt werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß nichtlineare Signale eines Aufnehmers über eine Datentabelle in ein nichtlineares Signal umgewandelt werden.
7. Meßeinrichtung zur Bestimmung von Abständen im Bereich des Stoffauflaufs einer Papiermaschine, dadurch gekennzeichnet, daß im einen der beiden, den Abstand bestimmenden Elemente (11) ein Magnetfelderzeuger (10) für ein magnetisches Gleichfeld und am zweiten der beiden, den Abstand bestimmenden Elemente (7, 8) ein Magnetfeldmeßgerät (9) vorgesehen ist.
8. Meßeinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Magnetfeldquelle ein Permanentmagnet (10) vorgesehen ist.
9. Meßeinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Magnetfeldquelle eine Stromspule vorgesehen ist.
10. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß als Magnetfeldmeßgerät ein Hallgenerator (9) vorgesehen ist.
11. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem zweischichtigen Stoffauflauf (1) mit Mittellippe (11) die Magnetfeldquelle (10), insbesondere der Permanentmagnet, in der Mittellippe (11) und in jeder äußeren Lippe (Ober- (7) und Unterlippe(8)) ein Magnetfeldmeßgerät (9) vorgesehen sind.
12. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem mehrschichtigen Stoffauflauf (1) mit mehreren Zwischenlippen (12, 13) die Magnetfeldquellen (10), insbesondere die Permanentmagnete, in den Zwischenlippen (12, 13) versetzt angeordnet sind und in jeder äußeren Lippe (Ober-(7) und Unterlippe (8)) für jedes Magnetfeld jeweils ein Paar von Magnetfeldmeßgeräten (9) vorgesehen ist.
13. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetfeldsender (10) derart ausgestaltet sind, daß sie ein lineares Magnetfeld erzeugen.
14. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetfeldmeßgeräte (9) mit einem Mikroprozessor verbunden sind.

Fig 1



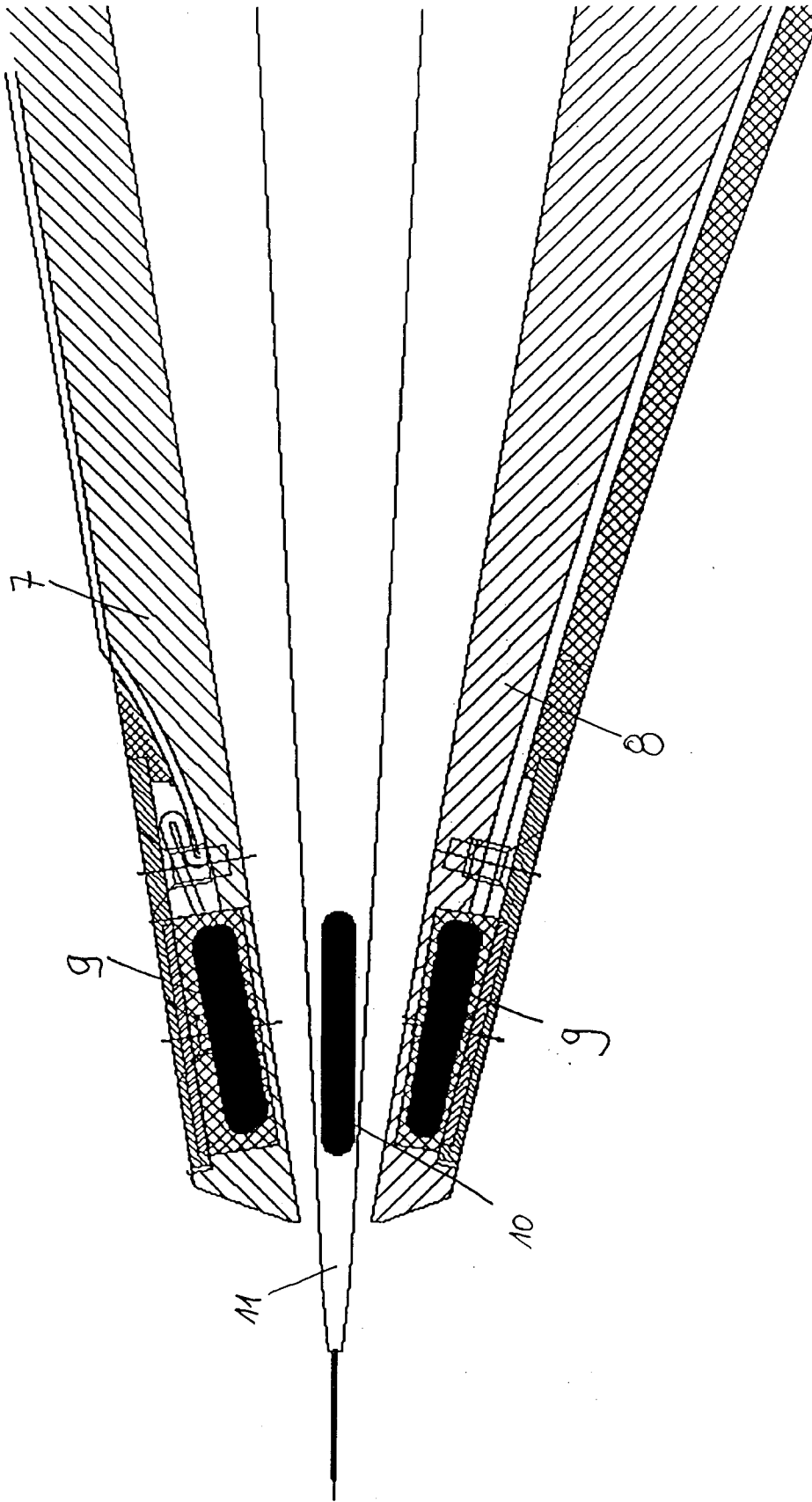


Fig. 2

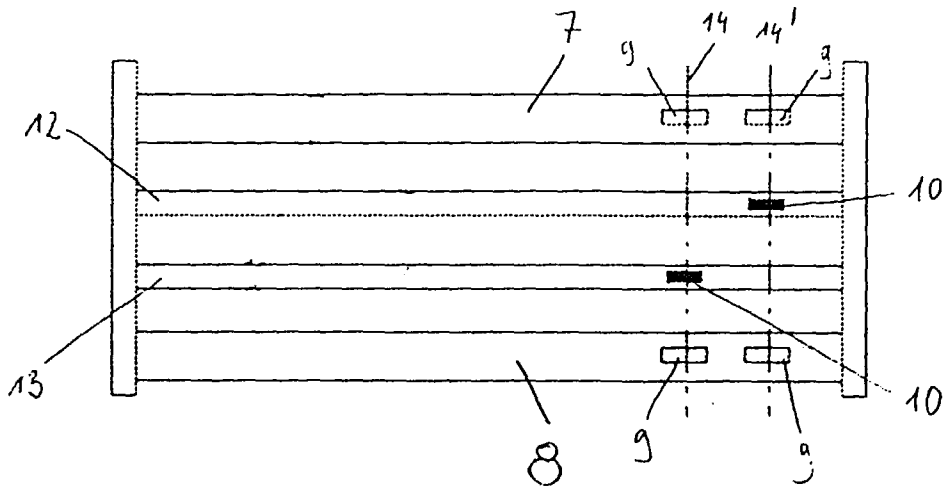


Fig. 3

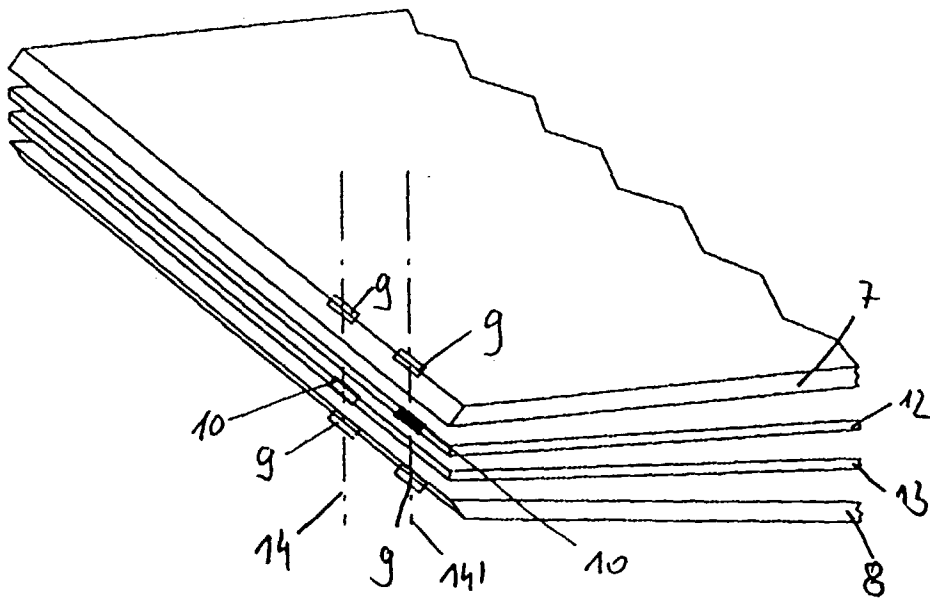


Fig. 4