

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 973/2008
(22) Anmeldetag: 18.06.2008
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2011

(51) Int. Cl. : **D21F 3/02** (2006.01)
D21F 1/00 (2006.01)
D21F 1/36 (2006.01)

(30) Priorität:
20.06.2007 FI 20075468 beansprucht.
(56) Entgegenhaltungen:
WO 2005/056921A1 US 5614063A

(73) Patentinhaber:
METSO PAPER INC.
SF-00130 HELSINKI (FI)

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BEHANDLUNG EINER FASERBAHN

(57) Verfahren zur Regelung der Position eines Metallbandes (2) in einer Faserbahn (W) behandelnden Anlage (1) wobei die Faserbahn mit Hilfe des Metallbandes (2) und über zumindest ein mit dem Metallband (2) eine Kontaktfläche bildende Gegenwalze (5) transportiert wird, wobei sich zwischen dem Metallband (2) und der Gegenwalze (5) ein Behandlungsbereich (A) für die Faserbahn (W) befindet, wobei in dem Verfahren während des Betriebs mit einem Wirbelstrommessgeber (7) eine Wirbelstrommessung durchgeführt wird, wobei bei der Wirbelstrommessung ein Messsignal erzeugt wird, welches von der Position des Metallbandes (2) abhängt und dazu verwendet wird, das Metallband (2) mit Leitwalzen (3) auf eine gewünschte Position hin zu ändern.

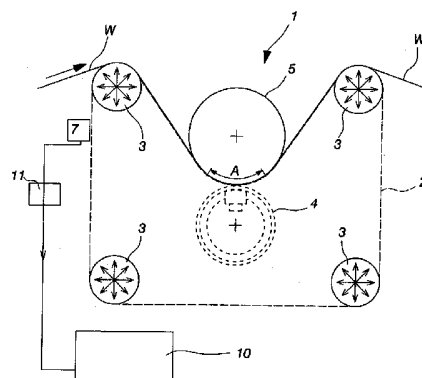


Fig. 1

Beschreibung

ANWENDUNGSBEREICH DER ERFINDUNG

[0001] Die erfindungsgemäße Ausführung kann in verschiedenen faserbahnbehandelnden Anlagen der Industrie angewendet werden.

BEKANNTE TECHNIK

[0002] Vom Stand der Technik bekannte Vorrichtungen zur Behandlung einer Faserbahn sind beispielsweise in den Patentanmeldungen FI 20021366, FI 20021367, FI 20021368 und WO 2005/056921 beschrieben. Die in diesen Anmeldungen beschriebenen Behandlungsvorrichtungen werden insbesondere zum Kalandrieren, aber auch zum Streichen, Befilmen, Trocknen und/oder Bedrucken von sehr unterschiedlichen Faserbahnen wie verschiedenen Papier- und Kartonsorten verwendet. Mit Vorrichtungen dieser Art wird auf die Oberflächenqualität der Faserbahn eingewirkt, indem der Druck des Formerbereichs in Querrichtung der Bahn über einen weiten Bereich sowie die Wirkungsdauer geregelt wird (z.B. Dauer der Wärmeübertragung vom Metallband auf die Bahn sowie Formungsdauer). Außerdem kann die Formungswirkung durch Änderung der Eigenschaften des Metallbandes, wie Temperatur und Spannung, effektiv geregelt werden. Eine weitere Regelgröße stellt die Dicke des Metallbandes, welche über eine Messung von Wirbelströmen bestimmbar ist, dar.

[0003] Hinsichtlich der Produktionsqualität besteht darüber hinaus ein wichtiger Faktor darin, dass sich das Metallband während des Betriebs möglichst genau entsprechend seiner gewünschten Positionierung bewegt. Hinsichtlich der Maschinengeschwindigkeit werden jedoch aus Produktivitätsgründen immer höhere Geschwindigkeiten angestrebt und die mechanischen Eigenschaften der Bahn sowie die Temperatur- und Druckänderungen bewirken, dass die Position der Kante des Metallbandes während des Betriebs instabil ist.

[0004] In der Patentschrift US 5,614,063 wird ein Anlage zur Papierherstellung mit einem endlosen Riemen beschrieben, wobei die Position der Kante dieses Riemens geregelt wird. Hierzu ist am Rand des Riemens eine spezielle Randschmiere, in die Metallteilchen eingearbeitet sind, vorgesehen. Ein derartig präparierter Riemen ist allerdings im Vergleich zu einem einfachen Metallband sehr teuer, was sich insbesondere vor dem Hintergrund, dass der Riemen naturgemäß von Zeit zu Zeit ausgetauscht werden muss, als nachteilig erwiesen hat.

[0005] Zur Messung und Steuerung der Position der Kante des Metallbandes während des Betriebs war keine brauchbare Ausführung in faserbahnbehandelnden Anlagen verfügbar.

KURZBESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, die während des Betriebs durch die Verschiebung des Metallbandes verursachten Nachteile mit einer Anordnung zu beseitigen, mit der es gelingt die Position des Metallbandes während des Betriebs zu messen und die durch Messung erhaltene Messinformation zur Steuerung des Metallbandes in eine während des Betriebs gewünschte Position zu nutzen. Das wird mit einem Verfahren zur Regelung der Position eines Metallbandes in einer faserbahnbehandelnden Anlage erreicht, bei dem die Faserbahn mit Hilfe eines Metallbandes und über zumindest ein mit dem Metallband eine Kontaktfläche bildende Gegenwalze transportiert wird, wobei sich zwischen Metallband und Gegenwalze ein Behandlungsbereich für die Faserbahn befindet. In dem Verfahren wird während des Betriebs mit einem Wirbelstrommessgeber eine Wirbelstrommessung durchgeführt, wobei bei der Wirbelstrommessung ein Messsignal erzeugt wird, welches von der Position des Metallbandes abhängt und dazu verwendet wird, das Metallband mit Leitwalzen auf eine gewünschte Position hin zu ändern.

[0007] Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Regelung der Position eines Metallbandes in einer faserbahnbehandelnden Anlage, wobei die behandelnde Anlage ein Metallband

zum Transport der Faserbahn aufweist, wobei die Faserbahn auch über zumindest ein mit dem Metallband zusammen eine Kontaktfläche bildende Gegenwalze transportiert wird, wobei zwischen Metallband und Gegenwalze ein Behandlungsbereich der Faserbahn entsteht. Die Vorrichtung weist als Messgeräte zumindest einen an der Kante des Metallbandes angeordneten Messgeber und zumindest einen Verstärker zur Durchführung einer Wirbelstrommessung während des Betriebs zwecks Erzeugung eines Messsignals auf, wobei das Messsignal von der Position des Metallbandes abhängt und dazu verwendbar ist, das Metallband auf eine gewünschte Position hin zu ändern. Des Weiteren weist die Vorrichtung Leitwalzen zur Positionierung des Metallbandes und eine Steuerungseinheit zur Nutzung des genannten Messsignals in der Steuerung des Metallbandes an die gewünschte Position durch Leitwalzen auf. Bei dem Messgeber handelt es sich um einen Wirbelstrommessgeber.

[0008] Die Erfindung beruht darauf, dass sich die am Band gemessenen Wirbelströme entsprechend der Größe des Anteils der während des Betriebs unter dem Metallband befindlichen Messgeber ändern. Befindet sich der Messgeber in seiner Gesamtheit unter dem Metallband, haben die gemessenen Wirbelströme ihr Maximum. Hat sich das Metallband während des Betriebs ganz unter dem Messgeber heraus bewegt, haben die gemessenen Wirbelströme ihr Minimum. Mit Hilfe der während des Betriebs erfolgenden Wirbelstrommessung wird ein Messsignal erzeugt, das die Information über die Position des Metallbandes aufweist, und aufgrund des genannten Messsignals wird das Metallband von Steuerungselementen in seine gewünschte Position gesteuert.

[0009] Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, dass es möglich ist das Metallband während des Betriebs in Echtzeit in seiner gewünschten Positionierung zu halten, womit die Produktionsqualität und die Produktivität verbessert wird.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

[0010] In Fig. 1 ist eine das erfindungsgemäße Verfahren anwendende Anlage zur Behandlung einer Faserbahn gezeigt.

[0011] In Fig. 2 sind erfindungsgemäße Messgeräte zum Messen der Position der Kante des Metallbandes gezeigt.

[0012] In Fig. 3 sind die erfindungsgemäßen Messgeräte genauer verdeutlicht.

[0013] In Fig. 4 sind erfindungsgemäße Messgeräte zur Durchführung der Differentialmessung gezeigt.

[0014] In Fig. 5 sind erfindungsgemäße Messgeräte zum Messen von Abstandsänderungen gezeigt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0015] In Fig. 1 ist also eine das erfindungsgemäße Verfahren anwendende Anlage gezeigt. Der hier mit Bezugsnummer 1 bezeichnete Teil der Anlage ist ein Bandkalander, der zur Behandlung einer Faserbahn W wie Papier oder Karton zwecks Erzielung der gewünschten Qualität verwendet wird. Die Anlage ist z.B. eine Papier- oder Kartonmaschine.

[0016] Zum Kalander 1 gehört ein endloses Band 2, das vorzugsweise aus einem stromleitenden Stoff wie Metall oder Metalllegierung hergestellt ist. Das Metallband 2 umläuft auf seiner Bahn Steuerungselemente 3 wie Leitwalzen 3, von denen zumindest eine zur Steuerung der Positionierung des Metallbandes verstellbar ist.

[0017] An der vom Metallband 2 gebildeten schleifenartigen Bahn ist ein Gegenelement 5 angeordnet, zu dem eine gegen das Metallband einstellbare Gegenfläche gehört. Das Gegenelement 5 ist vorzugsweise eine Gegenwalze, wobei Band 2 ausgeführt ist, deren Mantel zu umlaufen. Vorzugsweise ist das Band 2 auf einer Strecke mit dem Mantel in Berührung, die weniger als der Hälfte der gesamten Länge des Mantelumfangs entspricht. Zwischen Band 2 und Mantel wird ein Behandlungsbereich A, in diesem Fall ein Kalandrierbereich, gebildet,

durch welchen die zu behandelnde Faserbahn W geführt wird.

[0018] Mit der erfindungsgemäßen Ausführungsform wird eine Vorrichtung zur Regelung der Position des Metallbandes in einer eine Faserbahn (W) behandelnden Anlage verwirklicht. Die einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung gemäße Anlage (Fig. 2) weist als Messgeräte zumindest einen Messgeber 7, der an der Kante des Metallbandes positioniert ist, und zumindest einen Verstärker 11 zur Durchführung der Wirbelstrommessung während des Betriebs auf. Pfeil A in Fig. 2 verdeutlicht die Instabilität der Metallbandposition während des Betriebs.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Messgeber 7 ein Wirbelstrommessgeber. In Fig. 3 sind Messgeräte gezeigt, wobei genauer hervorgeht, dass vom Verstärker 11a ein von einem Modulator 12 modulierte Signal zu der Spule des Wirbelstrommessgebers 7 gesendet wird. Der Durchmesser der Spule muss größer sein als die zu messende Breite. An dem stromleitenden Metallband 2 bildet sich ein Magnetfeld, womit vom Metallband 2 auch Wirbelströme induziert werden. Der Messgeber 7 kann auch ein kapazitiver Messgeber sein, der die vom Metallband induzierten Wirbelströme kapazitiv misst.

[0020] Wenn sich das Metallband während des Betriebs ganz von der Spule des Wirbelstrommessgebers herunter bewegt hat, haben die Wirbelströme des Metallbands ihr Minimum. Wenn sich die Spule des Wirbelstrommessgebers 7 vollständig unter dem Metallband befindet, haben die Wirbelströme des Metallbandes ihr Maximum. Dementsprechend induzieren die Wirbelströme des Metallbandes eine Spannung in die Spule des Wirbelstrommessgebers, aufgrund welcher von der Spule ein Messsignal an den Demodulator 12 erhältlich ist, von dem das demodulierte Signal zum Verstärker 11a übertragen wird. Der Verstärker verstärkt das Messsignal, das somit die Information über die Position des Metallbandes zum Messzeitpunkt aufweist. Das Messsignal wird zur Steuerungseinheit 10 übertragen, die vorzugsweise einen Servokreis aufweist. Der Servokreis formt aus dem Messsignal die Steuerungsinformation für die Steuerungselemente 3, wie z.B. für Leitwalzen, zur Steuerung des Metallbandes in die gewünschte Position.

[0021] Es kann auch eine Ausführungsform in Frage kommen, in der ein frei schwingender Wirbelstrommessgeber verwendet wird, mit dem das gebildete Signal in einem Referenzgenerator mit einer Referenzwelle verglichen wird. Auch bei dieser Ausführungsform muss das Signal verstärkt werden, damit ein Messsignal gebildet wird, das die Steuerungseinheit 10 zum Steuern des Metallbandes in seine gewünschte Position verwendet.

[0022] In Fig. 4 sind erfindungsgemäße Messgeräte für die Durchführung der Differentialmessung zum Verringern des durch Abstandsänderung verursachten Fehlers gezeigt. Die genannten Messgeräte weisen zwei Messgeber 7 auf, die an der Kante des Metallbandes 2 an gleicher Stelle aber auf verschiedenen Seiten des Metallbandes angeordnet sind. Die Differentialmessung erhöht die Genauigkeit der Positionsmessung des Metallbandes erheblich. Die genannten auf verschiedenen Seiten des Metallbandes angeordneten Messgeber erfassen die Seiten- und Höhenbewegungen des Metallbandes. Als Ergebnis der Differentialmessung und/oder Berechnung wird ein Messsignal erzeugt, das die Information über die Position des Metallbandes mit einer Genauigkeit von bis zu 0.1% FSO (Full Scale Output) aufweist. Jedoch ist die mit der in Fig. 1 bis 3 gezeigten bevorzugten Ausführungsform erzielbare Genauigkeit von z.B. 1 % FSO meistens ausreichend.

[0023] In Fig. 5 sind auch erfindungsgemäße Messgeräte für die Durchführung der Abstandsmessung gezeigt, wobei die die Messgeräte bildenden Spulen der Messgeber 7a, 7 sich an der Kante des Metallbandes 2 auf der gleichen Seite des Metallbandes, vorzugsweise in im Wesentlichen gleicher Entfernung vom Metallband befinden. Die Durchmesser der Spulen der als Messgeber anzuwendenden Wirbelstrommessgeber 7a, 7 sind verschieden groß. Die Messgeber 7a, 7 haben separate Verstärker 11c, 11d zum Verstärken des Messsignals. Der mit der Ausführungsform nach Fig. 5 erzielbare Vorteil besteht darin, dass aufgrund der mit den genannten zwei verschieden großen Spulen durchgeführten Abstandsmessung Abstandänderungen während des Betriebs wahrgenommen werden können und der Messfehler in Querrichtung kompensiert werden kann, der infolge der Abstandsänderung zwischen Metallband 2 und den

Spulen während des Betriebs verursacht wird.

[0024] Im Vorstehenden ist im Zusammenhang mit Fig. 3 beispielsweise gezeigt, dass Sender und Verstärker sich in der gleichen Einheit 11a befinden sowie Modulator und Demodulator sich ebenfalls in der gleichen Einheit 12 befinden. Naturgemäß können sie auch in separaten Einheiten untergebracht sein. Die in Fig. 3 genauer gezeigten Einzelheiten der Messgeräte können auch auf die Ausführungsformen nach Fig. 4 und 5 angewandt werden.

[0025] Obwohl die Erfindung im Vorstehenden im Erläuterungsteil unter Hinweis auf die Figuren erläutert wurde, ist die Erfindung nicht auf den Erläuterungsteil und die Figuren begrenzt, sondern die Erfindung kann im Rahmen der Definitionen der beigefügten Patentansprüche variieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung der Position eines Metallbandes (2) in einer Faserbahn (W) behandelnden Anlage (1) wobei die Faserbahn mit Hilfe des Metallbandes (2) und über zumindest ein mit dem Metallband (2) eine Kontaktfläche bildende Gegenwalze (5) transportiert wird, wobei sich zwischen dem Metallband (2) und der Gegenwalze (5) ein Behandlungsbereich (A) für die Faserbahn (W) befindet, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Verfahren während des Betriebs mit einem Wirbelstrommessgeber (7) eine Wirbelstrommessung durchgeführt wird, wobei bei der Wirbelstrommessung ein Messsignal erzeugt wird, welches von der Position des Metallbandes (2) abhängt und dazu verwendet wird, das Metallband (2) mit Leitwalzen (3) auf eine gewünschte Position hin zu ändern.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Messsignal durch eine mit kapazitivem Messgeber (7) durchgeführte Wirbelstrommessung erzeugt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Metallband (2) aufgrund des Messsignals in einem Servokreis durch Leitwalzen (3) in die gewünschte Position gesteuert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wirbelstrommessung zur Erzeugung des Messsignals aufgrund von Differentialmessung durchgeführt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wirbelstrommessung mit im Durchmesser verschieden großen Spulen von wenigstens zwei Wirbelstromgebern (7) ausgeführt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wirbelstrommessung mit wenigstens zwei Messgebern (7) ausgeführt wird, die sich in im Wesentlichen gleicher Entfernung vom Metallband (2) befinden.
7. Vorrichtung zur Regelung der Position eines Metallbandes in einer Faserbahn (W) behandelnden Anlage (1), welche ein Metallband (2) für den Transport der Faserbahn aufweist, wobei die Faserbahn auch über zumindest ein mit dem Metallband (2) zusammen eine Kontaktfläche bildende Gegenwalze (5) transportiert wird, wobei zwischen Metallband (2) und Gegenwalze (5) ein Behandlungsbereich (A) der Faserbahn (W) entsteht, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung
 - als Messgeräte zumindest einen an der Kante des Metallbandes angeordneten Messgeber (7) und zumindest einen Verstärker (11) zur Durchführung der Wirbelstrommessung während des Betriebs zwecks Erzeugung eines Messsignals aufweist, wobei das Messsignal von der Position des Metallbandes (2) abhängt und dazu verwendbar ist, das Metallband (2) auf eine gewünschte Position hin zu ändern
 - Leitwalzen (3) zur Positionierung des Metallbandes (2), aufweist wobei die Positionierung des Metallbandes (2) durch eine Verstellung der Leitwalzen (3) erzielbar ist,
 - und eine Steuerungseinheit (10) zur Nutzung des genannten Messsignals in der Steuerung des Metallbandes (2) an die gewünschte Position durch Leitwalzen (3) aufweist
 - und der Messgeber (7) ein Wirbelstrommessgeber ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Messgeber (7) ein kapazitiver Messgeber ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerungseinheit (10) einen Servokreis aufweist, der die Leitwalzen (3) zur Positionierung des Metallbandes (2) aufgrund des Messsignals steuert, wobei die Positionierung des Metallbandes (2) durch eine Verstellung der Leitwalzen (3) erzielbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung als Messgeräte zumindest zwei an der Kante des Metallbandes (2) positionierte Messgeber (7) zur Erzeugung des Messsignals durch Differentialmessung aufweist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung als Messgeber zumindest zwei Wirbelstrommessgeber (7a, 7) aufweist, deren Spulen verschieden große Durchmesser aufweisen.
12. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung als Messgeräte zumindest zwei Messgeber (7) aufweist, die sich im Wesentlichen in gleicher Entfernung vom Metallband (2) befinden.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

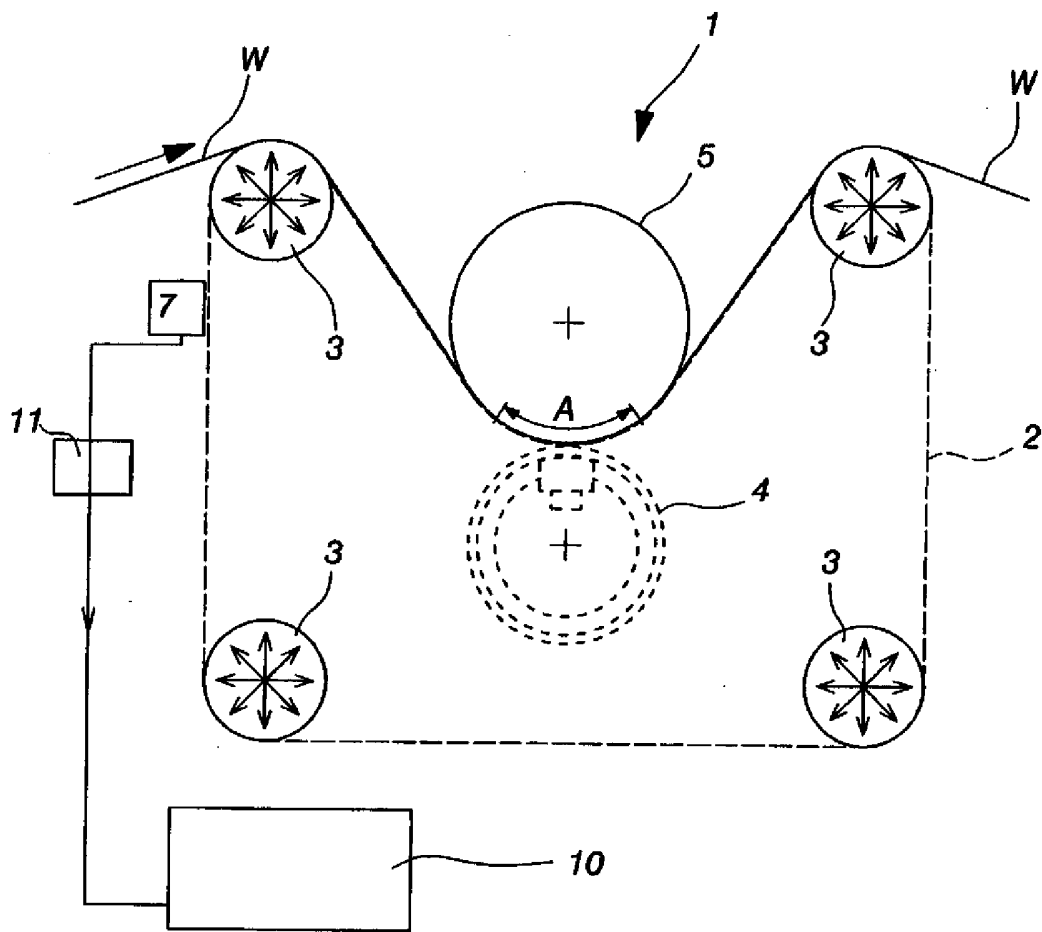


Fig. 1

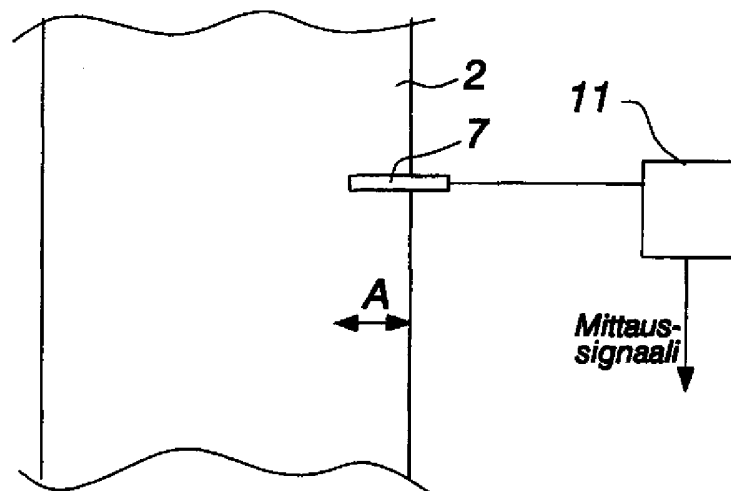


Fig. 2

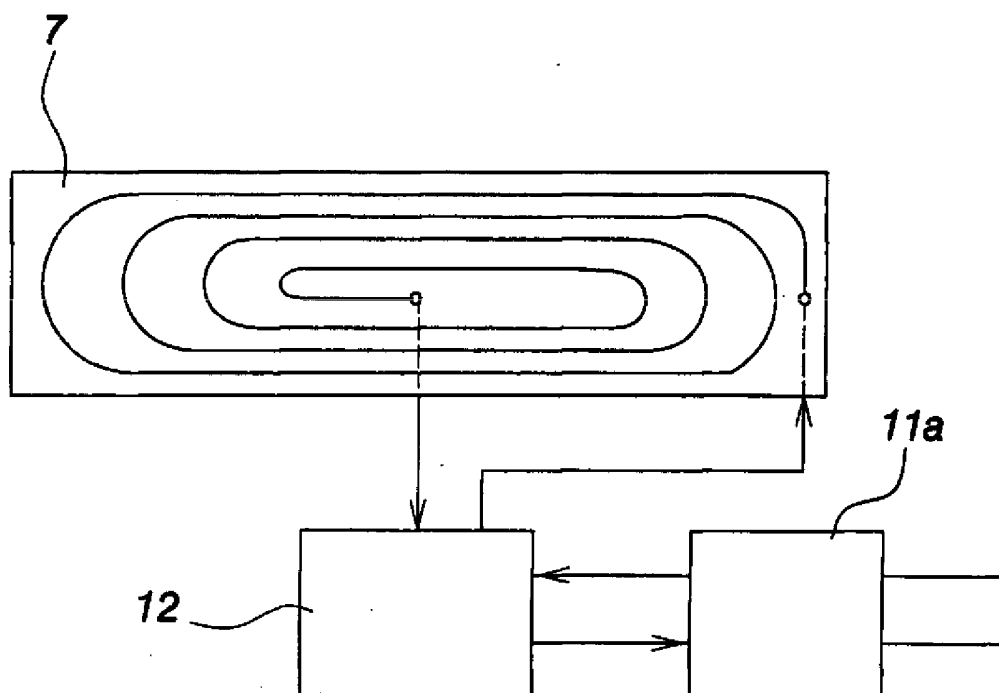


Fig. 3

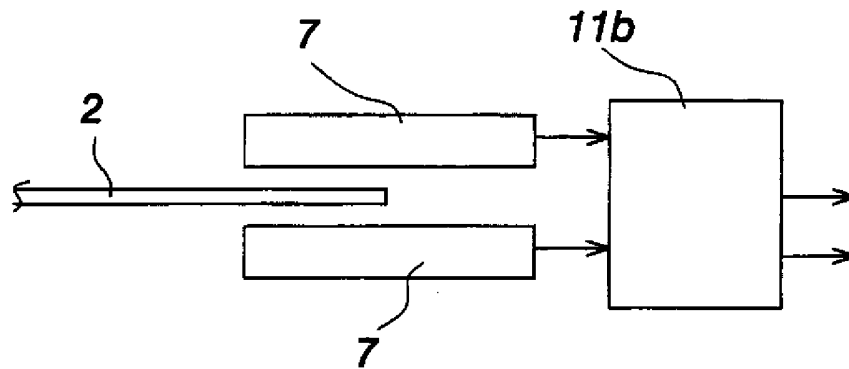


Fig. 4

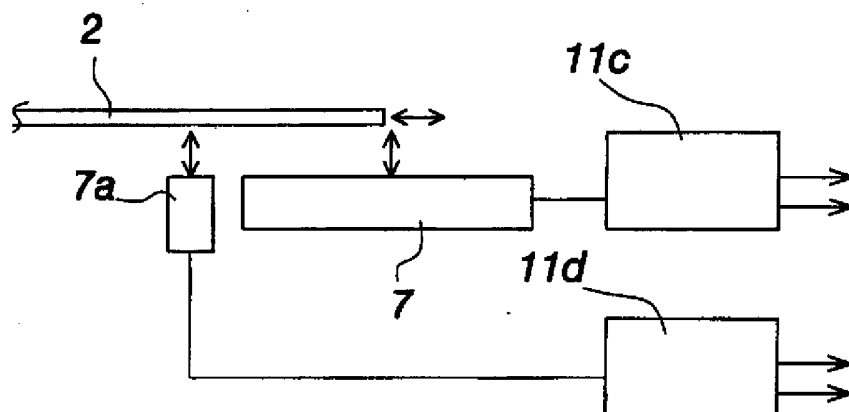


Fig. 5