



(11) **EP 1 426 487 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.01.2007 Patentblatt 2007/04

(51) Int Cl.:
D21G 1/00 *(2006.01)* **D21F 3/02** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **03025269.6**

(22) Anmeldetag: **06.11.2003**

(54) **Breitnippkalender**

Extended nip calender

Calandre à pince allongée

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FI SE

(30) Priorität: **06.12.2002 DE 10256998**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.06.2004 Patentblatt 2004/24

(73) Patentinhaber: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder: **Schneid, Josef**
88267 Vogt (DE)

(74) Vertreter: **Kunze, Klaus et al**
Voith Paper Holding GmbH & Co. KG
Abteilung zjp
Sankt Pöltener Strasse 43
89522 Heidenheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 337 973 **WO-A-93/23613**
WO-A-03/035978 **DE-A- 4 322 876**
US-A- 5 071 513

EP 1 426 487 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Breitnippkalanders mit einem umlaufenden Band, das zusammen mit einem Gegendruckelement einen Breitnipp bildet, wobei das Band durch eine Andruckanordnung in Richtung auf das Gegendruckelement belastet ist und das Gegendruckelement beheizbar ist.

[0002] Ein derartiger Breitnippkalanders ist aus US 6 158 333 A bekannt. Ein derartiger Breitnippkalanders dient dazu, eine Materialbahn, beispielsweise eine Papier- oder Kartonbahn, die den Breitnipp durchläuft, mit erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur zu beaufschlagen. Dadurch, daß der Breitnippkalanders im Gegensatz zu einem Kalanders, in dem der Nipp durch zwei gegeneinander wirkende Walzen gebildet ist, eine in Bahnlaufrichtung vergrößerte Behandlungsstrecke und damit auch eine vergrößerte Behandlungszeit aufweist, ist es möglich, die Bahn mit einer etwas verminderten Druckspannung, dafür aber über eine längere Behandlungszeit zu behandeln. Damit lassen sich gute Oberflächeneigenschaften mit einer Schonung des Volumens der Bahn verbinden.

[0003] Die Beheizung des Gegendruckelements, im bekannten Fall der Walze, ist nicht unproblematisch. Bekannt ist die Beheizung mit Hilfe eines Wärmeträgermediums, beispielsweise einer heißen Flüssigkeit, wie Öl, oder eines heißen Gases, beispielsweise Wasserdampf. In beiden Fällen sind Drehdurchführungen erforderlich mit denen die Walze beheizt werden kann. Alternativ dazu ist es möglich, die Walze von innen mit Hilfe von Induktion zu beheizen. Bei allen Beheizungsarten von innen ist es erforderlich, daß die Wärme den Mantel der Gegenwalze durchdringt, was vielfach zu unerwünschten thermischen Spannungen führt.

[0004] Alternativ dazu ist es bekannt (vgl. DE-A-4 322 876), eine Walze von außen durch Induktion zu beheizen, wobei die Induktionsheizung am freien Umfang der Gegendruckwalze angeordnet ist. Auch diese Ausgestaltung ist nicht frei von Nachteilen. Sobald ein Umfangsbereich der Walze die Induktionsheizung passiert hat, kühlt dieser Bereich der Walze ab, d.h. die im Nipp an die Bahn übertragbare Wärmeenergie ist unter Umständen zu gering. Darüber hinaus ist es in der Regel nicht möglich, die Bahn über die Länge des Breitnips mit einer gewissen gleichmäßigen Wärmezufuhr zu beaufschlagen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Beheizungsmöglichkeiten einer Bahn im Breitnipp zu erweitern.

[0006] Diese Aufgabe wird bei einem Breitnippkalanders der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Andruckanordnung eine Erregereinrichtung einer elektrischen Induktionsheizung aufweist, die auf das Gegendruckelement wirkt und eine Fokussierungseinrichtung aufweist, die Transformatorbleche aufweist, die zusammen mit dem Gegendruckelement eine Induktionswicklungsanordnung umgeben.

[0007] Mit dieser Ausgestaltung wird das Gegendruckelement, beispielsweise eine Gegendruckwalze oder

ein Gegendruckband, im Breitnipp beheizt, also dort, wo die Wärme erforderlich ist, um die durchlaufende Bahn zu beaufschlagen. Die Induktionsheizung heizt sozusagen durch das umlaufende Band hindurch. Das umlaufende Band, das vielfach aus einem Kunststoffmaterial gebildet ist, heizt sich dabei nicht selbst auf. Es wird allenfalls durch die Papierbahn hindurch von dem Gegendruckelement mit beheizt. Dies ist aber in der Regel unkritisch. Die Induktionsheizung wirkt zunächst auf die Oberfläche des Gegendruckelements. Von dort wird die zugeführte Wärme unmittelbar auf die den Breitnipp durchlaufende Materialbahn übertragen. Bei einer entsprechenden Energieversorgung der Induktionsheizung kann man dafür sorgen, daß das Gegendruckelement praktisch nicht weiter als erforderlich erwärmt wird, so daß unerwünschte thermische Spannungen mit großer Zuverlässigkeit vermieden werden können.

[0008] Vorzugsweise weist die Erregereinrichtung eine Fokussierungseinrichtung auf. Eine Fokussierungseinrichtung wird verwendet, um das Magnetfeld, das durch die Erregereinrichtung erzeugt wird, gezielt in bestimmte Bereiche zu lenken. Man kann daher die Energie, die zum Erregen des magnetischen Feldes erforderlich ist, besser ausnutzen. Der Wirkungsgrad der Induktionsheizung wird dadurch gesteigert. Darüber hinaus kann man Störungen, die durch das Magnetfeld möglicherweise nach außen getragen werden können, klein halten. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn in der Nachbarschaft des Breitnippkalenders elektronische Geräte betrieben werden sollen, die unter Umständen unerwartet auf ein Magnetfeld reagieren.

[0009] Die Fokussierungseinrichtung weist Transformationsbleche auf, die zusammen mit dem Gegendruckelement eine Induktionswicklungsanordnung umgeben. Man erzeugt also einen nahezu vollständig geschlossenen magnetischen Kreis, der lediglich unterbrochen wird durch einen Luftspalt, der im Betrieb ausgefüllt ist durch das Band und die den Breitnipp durchlaufende Materialbahn. Damit wird praktisch die gesamte magnetische Energie, die von der Induktionswicklungsanordnung erregt wird, in das Gegendruckelement eingetragen und für die Beheizung des Gegendruckelements verwendet.

[0010] Bevorzugterweise weist die Erregereinrichtung eine elektrische Versorgungseinrichtung mit veränderbarer Speisefrequenz auf. Es gibt mehrere Möglichkeiten, die Leistung der elektrischen Induktionsheizung zu verändern. Eine Möglichkeit besteht darin, die Stärke des Stroms zu verändern, der das magnetische Feld erregt. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Frequenz zu verändern. Die Veränderung der Frequenz hat Einfluß darauf, wie tief das Magnetfeld in das Gegendruckelement eindringt. Höhere Frequenzen bewirken eine geringere Eindringtiefe. Mit höheren Frequenzen steht also ein geringerer Leitungsquerschnitt im Gegendruckelement für den elektrischen Strom zur Verfügung, so daß sich hier eine höhere Temperatur ergibt. Mit einer Veränderung der Frequenz läßt sich also auch Einfluß darauf

nehmen, wie das Gegendruckelement aufgeheizt wird.

[0011] Vorzugsweise wirkt die Erregereinrichtung unmittelbar vor und/oder in einer Preßzone des Breitnips auf das Gegendruckelement. Es hat Vorteile, das Gegendruckelement bereits kurz vor dem Breitnip durch Induktion zu beheizen, damit die Oberfläche des Gegendruckelements bereits mit einer erhöhten Temperatur in den Breitnip einläuft. Man kann dann von Anfang an eine Kombination aus erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur auf die Materialbahn wirken lassen. Natürlich kann die Erregung, d.h. die Beheizung des Gegendruckelements, auch im Breitnip fortgesetzt werden. Damit wird gewährleistet, daß die erhöhte Temperatur auch über eine vorbestimmte Zeitdauer auf die Materialbahn wirken kann und die Temperatur des Gegendruckelements nicht aufgrund der Wärmeübertragung an die Materialbahn absinkt. Es wird vielmehr laufend neue Wärme zugeführt. Im Grunde genommen ist jede Kombination einer Beheizung unmittelbar vor der Preßzone und innerhalb der Preßzone des Breitnips denkbar.

[0012] Vorzugsweise endet eine Einwirkung der Erregereinrichtung auf das Gegendruckelement innerhalb der Preßzone. Insbesondere bei einem Gegendruckelement mit einer geringen Wärmekapazität fällt die Temperatur der Oberfläche des Gegendruckelements nach dem Ende der magnetischen Erregung schnell ab. Man kann dies dazu verwenden, einen "Schock" für die Materialbahn zu vermeiden, wenn sie den Breitnip verläßt.

[0013] Hierbei ist insbesondere bevorzugt, daß das Gegendruckelement beim Austritt aus dem Breitnip eine Oberflächentemperatur von weniger als 100° C aufweist. Mit dieser Ausgestaltung kann man eine sogenannte "Flashverdampfung" vermeiden. Eine Flashverdampfung tritt dadurch auf, daß Feuchtigkeit, die innerhalb der Materialbahn verdampft, im Breitnip aber aufgrund des Einschlusses der Materialbahn zwischen dem Band und dem Gegendruckelement nicht entweichen kann, plötzlich austritt, wenn eine der beiden Begrenzungen entfällt. Wenn man hingegen dafür sorgt, daß die Temperatur der Bahn beim Austritt aus dem Breitnip bereits unter 100° C liegt, dann besteht auch keine Gefahr, daß die Feuchtigkeit aus der Bahn heraus verdampft und dabei die im Breitnip geglättete Oberfläche aufreißt.

[0014] Bevorzugterweise erzeugt die Erregereinrichtung eine in Bahnlaufrichtung variierende Heizleistung. Man kann dann beispielsweise die Heizleistung in Bahnlaufrichtung zunehmen oder abnehmen lassen, je nach dem, wie die Anforderungen sind. Man kann auch ein Temperaturmaximum etwa in der Mitte des Breitnips erzeugen. Durch diese Ausführungsform lassen sich die Behandlungsmöglichkeiten im Breitnip erweitern.

[0015] Vorzugsweise ist der Verlauf der Heizleistung in Bahnlaufrichtung einstellbar. Man kann also, je nach dem, welche Materialbahn behandelt wird, den Verlauf der Heizleistung im Breitnip verändern. Damit wird eine weitere Flexibilisierung erreicht.

[0016] Bevorzugterweise weist das Gegendruckelement eine durch Induktion erwärmbare Oberflächen-

schicht auf einem durch Induktion weniger gut erwärmbaren Tragkörper auf. Mit dieser Maßnahme erreicht man ein Gegendruckelement, das selbst eine relativ kleine Wärmekapazität hat. Man kann dann dafür sorgen, daß die Temperatur im Breitnip praktisch ausschließlich von der Induktionsheizung beeinflusst wird, während die Oberflächentemperatur sich außerhalb des Breitnips relativ schnell an die Umgebungstemperatur angleicht. Damit lassen sich thermische Spannungen im Gegendruckelement kleinhalten, was insbesondere dann von Vorteil ist, wenn das Gegendruckelement durch eine Walze gebildet ist.

[0017] Die Erfindung wird im folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines Breitnipkalenders in schematischer Darstellung,

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform eines Breitnipkalenders,

Fig. 3 eine Darstellung eines Heizverlaufs und

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Gegendruckwalze.

[0018] Ein in Fig. 1 schematisch dargestellter Breitnipkalender 1 weist ein umlaufendes Band 2 auf, das mit einem als Walze 3 ausgebildeten Gegendruckelement einen Breitnip 4 bildet. Das Band 2 wird dabei durch eine Andruckanordnung 5 mit einem Anpreßschuh 6 gegen die Walze 3 gedrückt. Eine Papier- oder Kartonbahn 7, die den Breitnip 4 durchläuft, wird also unter der Wirkung des Anpreßschuhs 6 in dem Breitnip 4 zunächst mit erhöhtem Druck beaufschlagt. Der Anpreßschuh 6 weist hierbei eine Andruckfläche 8 auf, die konkav gewölbt ist und deren Krümmung im wesentlichen der Krümmung der Walze 3 angepaßt ist. In der Andruckfläche 8 können in an sich bekannter und daher nicht dargestellter Weise Einrichtungen zum Herabsetzen der Reibung zwischen dem Band 2 und dem Anpreßschuh 6 vorgesehen sein. Beispielsweise kann hier eine hydraulische Schmierung vorgesehen sein, bei der laufend ein Schmieröl zwischen den Anpreßschuh 6 und das Band 2 eingespeist wird.

[0019] Zusätzlich ist im Anpreßschuh 6 eine Wicklung 9 einer Induktionsheizung aufgenommen. Die Wicklung 9 bildet eine Erregereinrichtung der Induktionsheizung. Wenn ein Strom durch die Wicklung 9 fließt, dann erzeugt dieser Strom ein Magnetfeld, das in die Walze 3 eindringt, zumindest in die Oberfläche der Walze. Wenn sich die Walze 3 gegenüber dem Magnetfeld bewegt, dann wird ein Gegenstrom in der Oberfläche der Walze 3 induziert, der seinerseits zu einer Erwärmung der Oberfläche der Walze führt. Man kann die Heizleistung noch dadurch steigern, daß man einen Wechselstrom durch die Wicklung 9 fließen läßt. In diesem Fall erzeugt der Wechselstrom einen Wirbelstrom in der Oberfläche der Walze 3,

was die Heizleistung weiter verbessert. Darüber hinaus ist die Eindringtiefe eines Wirbelstroms in die Oberfläche der Walze 3 begrenzt. Die Eindringtiefe hängt ab von der Frequenz und von den Materialeigenschaften der Walze 3. Wenn man die Frequenz so hoch wählt, daß die Eindringtiefe auf wenige Millimeter begrenzt ist, dann wird auch entsprechend nur ein weniger Millimeter dicker Bereich an der Oberfläche der Walze 3 beheizt. Man muß nicht die gesamte Walze 3 oder die gesamte Walzenschale der Walze 3 beheizen, um die notwendige Temperatur in die Bahn 7 eintragen zu können.

[0020] In dem Anpreßschuh 6 sind Transformatorbleche 10 vorgesehen. Diese Transformatorbleche 10 können aufeinander gestapelt sein, also in Achsrichtung der Walze 3 flächig nebeneinander aufgereiht sein. Vorzugsweise sind die Transformatorbleche 10 elektrisch gegeneinander isoliert. Dies kann beispielsweise durch eine dünne Lack- oder Oxidschicht auf der Oberfläche der Transformatorbleche 10 erfolgen. In diesen geschichteten Transformatorblechen 10 bilden sich dann keine Wirbelströme aus. Vielmehr wirken die Transformatorbleche als Fokussiereinrichtung, die das gesamte Magnetfeld auf die Gegenwalze 3 fokussieren. Streuverluste werden kleingehalten. Es wird ein magnetischer Kreis gebildet, der sich in den Transformatorblechen 10 und der Gegenwalze 3 schließt. Ein Luftspalt besteht praktisch nur in der Dicke des Bandes 2 und der Bahn 7.

[0021] Dargestellt ist, daß die Transformatorbleche 10 E-förmig ausgebildet sind. Andere Formen für die Transformatorbleche sind möglich, wenn sie bewirken, daß das magnetische Feld, das durch den Strom in der Wicklung 9 erzeugt wird, hauptsächlich in der Gegenwalze 3 fokussiert wird.

[0022] Dargestellt ist, daß die Induktions-Wicklung 9 die Walze 3 hauptsächlich in der Preßzone des Breitnips 4 beheizt. Ein anderer Heizverlauf ist in Fig. 3 dargestellt. Hier ist eine Heizlänge H im Verhältnis zu einer Preßlänge P angegeben. Aus Fig. 3 ist ersichtlich, daß die Beheizung der Gegenwalze 3 bereits vor dem Pressenbereich des Breitnips 4 beginnt. Die Oberflächentemperatur T_{WO} der Oberfläche der Walze 3 steigt dann bereits vor dem Eintritt in die Pressenzone des Breitnips 4 von etwa 90° C auf etwa 150° C, so daß die Bahn 7 unmittelbar beim Eintritt in die Preßzone des Breitnips 4 mit der heißen Walze unter Druck kontaktiert wird.

[0023] Die Beheizung endet allerdings in der Preßzone des Breitnips 4, so daß die Oberflächentemperatur T_{WO} bei einer Walze mit entsprechend geringer Wärmekapazität wieder auf unter 100° C abkühlen kann, bevor die Bahn 7 den Breitnip 4 verläßt. Dies vermeidet eine Flashverdampfung, d.h. die in der Bahn 7 enthaltene Feuchtigkeit kann kondensieren bevor die Bahn 7 den Breitnip 4 verläßt. Dadurch wird vermieden, daß der Dampf explosionsartig aus der Bahn 7 austritt, wenn die Bahn 7 den Breitnip verläßt. Dieses Phänomen wird als "Flashverdampfung" bezeichnet. Die Flashverdampfung reißt die im Breitnip 4 geglättete Oberfläche der Bahn 7 auf. Dadurch, daß die Heizlänge auf einen Bereich be-

grenzt ist, der im Breitnip 4 endet und sogar in der Preßzone des Breitnips 4, wird die Flashverdampfung mit großer Zuverlässigkeit vermieden.

[0024] In Fig. 1 ist dargestellt, daß das Band 2 eine relativ große Dicke hat. Ein derartig dickes Band läuft nach Art einer Walze um und ist in der Regel an den Stirnseiten über Stirnscheiben geschlossen. Es ist aber auch möglich, ein dünneres Band 2 zu verwenden, das durch Umlenkrollen im Umlauf geführt ist.

[0025] Fig. 2 zeigt eine alternative Ausgestaltung, bei der gleiche Teile mit den gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 versehen sind. Das Gegendruckelement ist in diesem Fall nicht als Walze 3 ausgebildet, sondern als Stahlband 11, das an einem Abstützschuh 12 anliegt, wenn der Anpreßschuh das Band 2 gegen das Stahlband 11 drückt. Auch auf diese Weise wird ein Breitnip 4 realisiert. Die Induktionswicklung 9 beheizt das Stahlband 11, wenn Strom durch sie hindurchfließt. Der Abstützschuh kann dabei mitbeheizt werden. Vorzugsweise wird man aber die Frequenz der Induktionswicklung so einstellen, daß lediglich das Stahlband 11 beheizt wird.

[0026] Schematisch dargestellt ist eine Versorgungseinrichtung 13, die die Wicklung 9 mit Strom versorgt. Die Versorgungseinrichtung 13 ist in der Lage, die Frequenz des Stromes zu verändern. Hierzu ist ein Einstell-
eingang f vorgesehen.

[0027] Fig. 4 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform der Walze 3. Die Walze 3 weist eine Walzenachse 14 auf auf der ein Isolierkörper 15 angeordnet ist. Der Isolierkörper 15 bewirkt eine thermische Isolierung der Walzenachse 14 von einem Mantel 16, der als dünne Schicht auf dem Isolierkörper 15 vorgesehen ist. In Fig. 4 ist der Mantel 16 übertrieben dick dargestellt. Er ist in Wirklichkeit in Radialrichtung wesentlich dünner.

[0028] Bei einer derartigen Ausgestaltung wird lediglich der Mantel 16 beheizt, d.h. eine relativ dünne Oberflächenschicht der Walze 3 damit wird eine Beheizung nur an solchen Stellen bewirkt, an denen die Walze auch Wärme an die Bahn 7 abgeben kann. Dies ist einerseits ein sehr energiesparender Betrieb. Zum anderen werden thermische Spannungen in der Walze 3 weitgehend vermieden.

[0029] Dargestellt ist eine einzige Wicklung 9, mit der ein Magnetfeld in der Gegenwalze 3 oder dem Stahlband 11 induziert wird. Man kann natürlich in Laufrichtung der Bahn auch mehrere Wicklungen anordnen, so daß man die Möglichkeit erhält, die Heizleistung in Laufrichtung der Bahn zu verändern. Die Heizleistung kann also beispielsweise ansteigen oder abnehmen oder auch gleich bleiben. Wenn jede Wicklung getrennt ansteuerbar ist, dann läßt sich unter Umständen auch die Beheizung des Gegendruckelements, also der Gegenwalze 3 oder des Stahlbandes 11 während des Betriebs verändern.

Patentansprüche

1. Breitnipkalanders mit einem umlaufenden Band, das

zusammen mit einem Gegendruckelement einen Breitnipp bildet, wobei das Band durch eine Andruckanordnung in Richtung auf das Gegendruckelement belastet ist und das Gegendruckelement beheizbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Andruckanordnung (5) eine Erregereinrichtung (9) einer elektrischen Induktionsheizung aufweist, die auf das Gegendruckelement (3, 11) wirkt und eine Fokussierungseinrichtung (10) aufweist, die Transformatorbleche aufweist, die zusammen mit dem Gegendruckelement (3, 11) eine Induktionswicklungsanordnung umgeben.

2. Kalender nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Erregereinrichtung (9) eine elektrische Versorgungseinrichtung (13) mit veränderbarer Speisefrequenz (f) aufweist.
3. Kalender nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Erregereinrichtung (9) unmittelbar vor und/oder in einer Preßzone des Breitnips (4) auf das Gegendruckelement (3, 11) wirkt.
4. Kalender nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Einwirkung der Erregereinrichtung (9) auf das Gegendruckelement (3, 11) innerhalb der Preßzone endet.
5. Kalender nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gegendruckelement (3, 11) beim Austritt aus dem Breitnipp (4) eine Oberflächentemperatur (T_{OW}) von weniger als 100° C aufweist.
6. Kalender nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Erregereinrichtung (9) eine in Bahnlaufrichtung variierende Heizleistung erzeugt.
7. Kalender nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Verlauf der Heizleistung in Bahnlaufrichtung einstellbar ist.
8. Kalender nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gegendruckelement (3) eine durch Induktion erwärmbare Oberflächenschicht (16) auf einem durch Induktion weniger gut erwärmbaren Tragkörper (15) aufweist.

Claims

1. Extended nip calender comprising a circulating belt which, together with an opposing pressure element, forms an extended nip, the belt being loaded in the direction of the opposing pressure element by a pressing arrangement and it being possible for the opposing pressure element to be heated, **characterized in that** the pressing arrangement (5) has an exciter device (9) of an electric induction heater, which acts on the opposing pressure element (3, 11) and has a focusing device (10) which has transformer laminations which, together with the opposing pressure element (3, 11), surround an induction winding arrangement.

2. Calender according to Claim 1, **characterized in that** the exciter device (9) has an electric supply device (13) with a variable feed frequency (f).

3. Calender according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** the exciter device (9) acts on the opposing pressure element (3, 11) immediately before and/or in a pressing zone of the extended nip (4).

4. Calender according to Claim 3, **characterized in that** an action of the exciter device (9) on the opposing pressure element (3, 11) ends within the pressing zone.

5. Calender according to Claim 4, **characterized in that**, as it emerges from the extended nip (4), the opposing pressure element (3, 11) has a surface temperature (T_{WO}) of less than 100°C.

6. Calender according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the exciter device (9) produces a heating output that varies in the web running direction.

7. Calender according to Claim 6, **characterized in that** the curve of the heating output in the web running direction can be adjusted.

8. Calender according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the opposing pressure element (3) has a surface layer (16) that can be heated by induction on a supporting element (15) that can be heated less well by induction.

Revendications

1. Calandre à pince allongée, comprenant une bande en mouvement qui forme conjointement avec un élément de contre-pression une pince allongée, la bande étant sollicitée par un agencement de pression dans la direction de l'élément de contre-pression et l'élément de contre-pression pouvant être chauffée, **caractérisée en ce que** l'agencement de pression (5) présente un dispositif exciteur (9) d'un chauffage par induction électrique qui agit sur l'élément de contre-pression (3, 11) et qui présente un dispositif de focalisation (10) qui présente des plaques de transformateur qui, conjointement avec l'élément de contre-pression (3, 11) entourent un agencement

d'enroulement inductif.

2. Calandre selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif exciteur (9) présente un dispositif d'alimentation électrique (13) avec une fréquence d'alimentation (f) variable. 5
3. Calandre selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, **caractérisée en ce que** le dispositif exciteur (9) agit directement avant et/ou dans une zone de pressage de la pince allongée (4) sur l'élément de contre-pression (3, 11). 10
4. Calandre selon la revendication 3, **caractérisée en ce qu'une** action du dispositif exciteur (9) sur l'élément de contre-pression (3, 11) se termine à l'intérieur de la zone de pressage. 15
5. Calandre selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** l'élément de contre-pression (3, 11) présente, à sa sortie de la pince allongée (4), une température de surface (T_{WO}) inférieure à 100°C. 20
6. Calandre selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le dispositif exciteur (9) produit une puissance de chauffage variant dans la direction d'avance de la bande. 25
7. Calandre selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** l'allure de la puissance de chauffage dans la direction d'avance de la bande est ajustable. 30
8. Calandre selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** l'élément de contre-pression (3) présente une couche de surface (16) pouvant être chauffée par induction sur un corps porteur (15) moins facilement chauffable par induction. 35

40

45

50

55

Fig.1

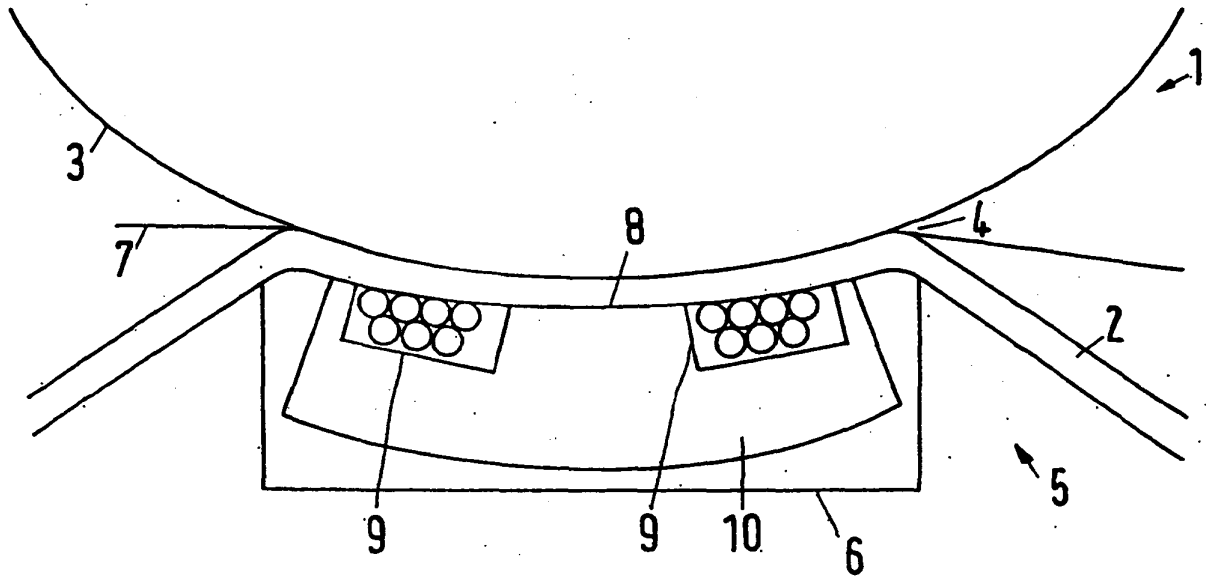


Fig.2

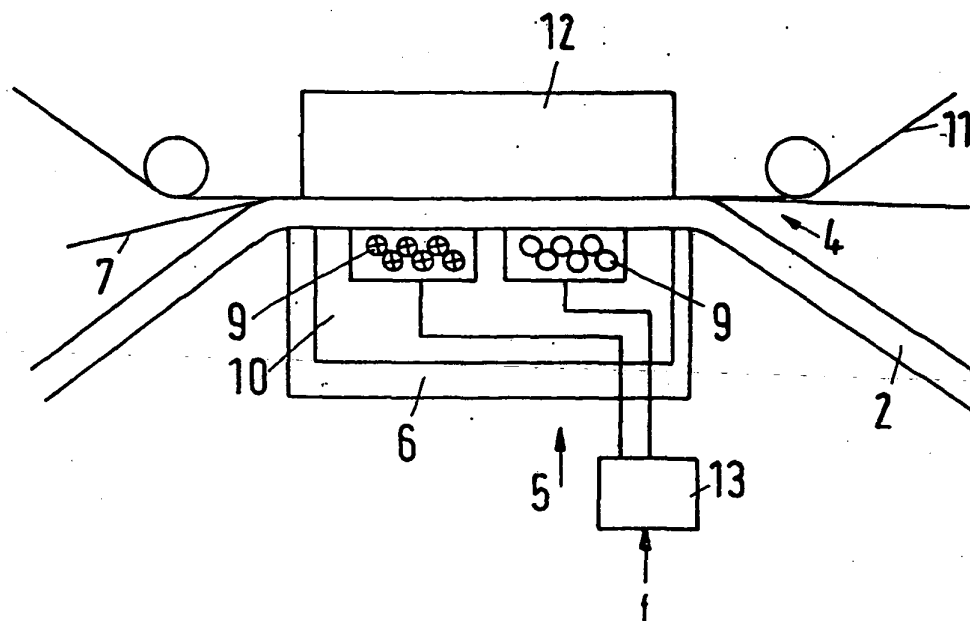


Fig.3

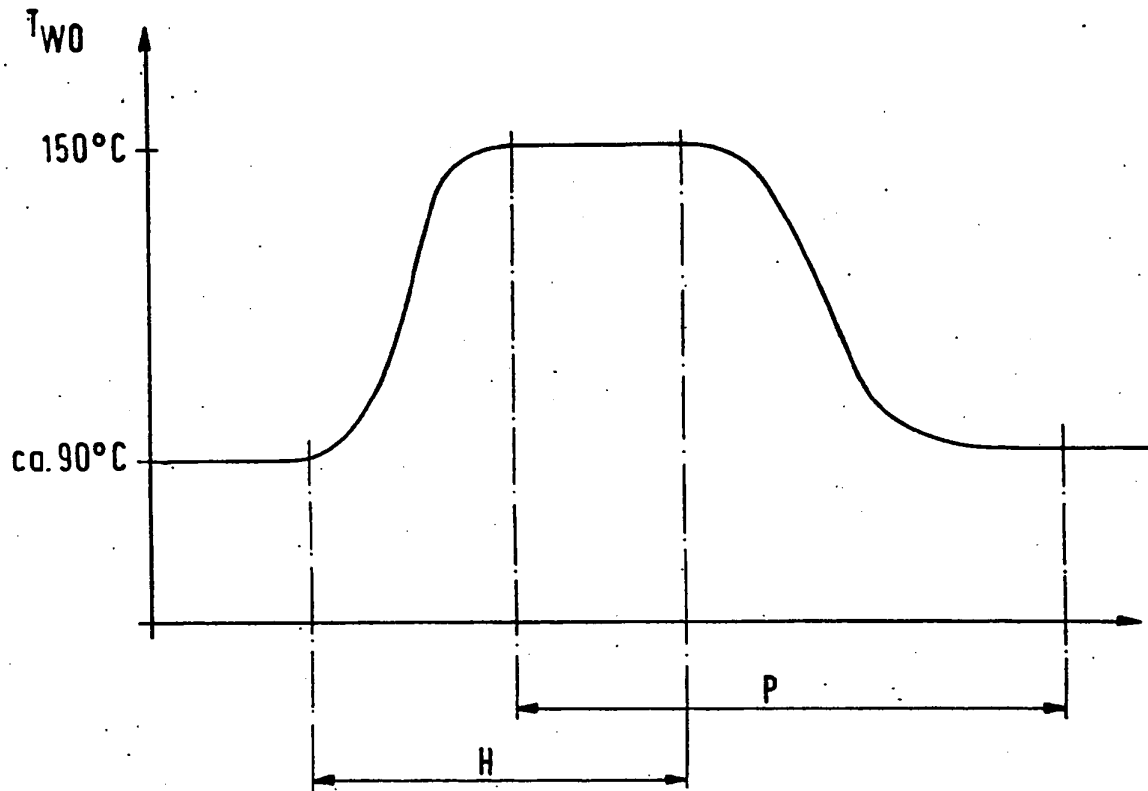


Fig.4

