



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**11.06.2003 Patentblatt 2003/24**

(51) Int Cl.7: **D21G 1/00**

(21) Anmeldenummer: **02024065.1**

(22) Anmeldetag: **29.10.2002**

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

(30) Priorität: **24.11.2001 DE 10157686**

(71) Anmelder: **Voith Paper Patent GmbH**  
**89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Kurtz, Rüdiger, Dr.**  
**89522 Heidenheim (DE)**  
• **Schneid, Josef**  
**88267 Vogt (DE)**

- **Hermesen, Thomas**  
**47661 Issum (DE)**
- **Gabbusch, Udo**  
**45699 Herten (DE)**
- **Hess, Harald**  
**88287 Grünkraut (DE)**
- **Fenske, Rainer**  
**89537 Giengen (DE)**
- **Wassermann, Alexander**  
**1130 Wien (AT)**

(74) Vertreter: **Knoblauch, Andreas, Dr.-Ing.**  
**Schlosserstrasse 23**  
**60322 Frankfurt (DE)**

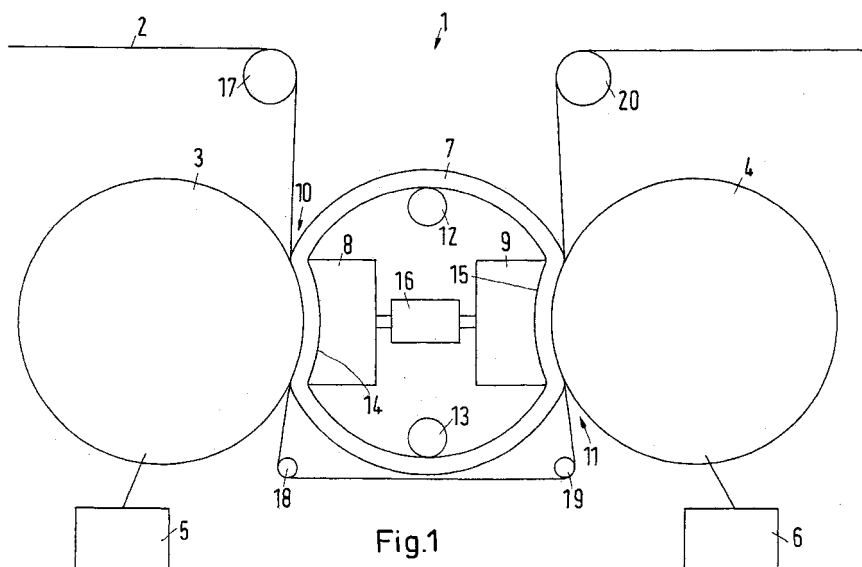
(54) **Kalender und Verfahren zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn**

(57) Es wird ein Kalender zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn angegeben mit mindestens zwei Walzen (3, 4), die mit einem gemeinsamen Mantel (7), der unter der Wirkung von Stützschuhen (8, 9) an den Walzen (3, 4) anliegt, eine der Anzahl der Walzen (3, 4) entsprechende Anzahl von Behandlungsnips (10, 11) bilden. Durch diese Behandlungsnips wird eine Bahn (2) geleitet.

geleitet.

Man möchte die Behandlungsmöglichkeiten der Bahn (2) beim Glätten erweitern können.

Hierzu weisen die Walzen (3, 4) mindestens zwei unterschiedliche Temperaturen auf. Damit wird die Bahn (2) in beiden Behandlungsnips (10, 11) mit unterschiedlichen Temperaturen beaufschlagt.



**Fig.1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Kalanders zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn mit mindestens zwei Walzen, die mit einem gemeinsamen Mantel, der unter der Wirkung von Stützschuhen an den Walzen anliegt, eine der Anzahl der Walzen entsprechende Anzahl von Behandlungsnips bilden. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn, bei dem die Bahn durch mehrere Behandlungsnips geleitet wird, die zwischen einem gemeinsamen Mantel und einer der Anzahl der Behandlungsnips entsprechenden Anzahl von Walzen gebildet sind, wobei die Bahn in den Behandlungsnips mit Druck beaufschlagt wird.

**[0002]** Eine derartige Vorrichtung und ein derartiges Verfahren sind aus EP 0 188 399 A bekannt. Die dort beschriebene Vorrichtung dient zum Entwässern der Bahn, kann aber auch zum Kalandrieren verwendet werden. Bei einem Ausführungsbeispiel wird die Bahn durch drei hintereinander geschaltete Behandlungsnips geführt, wobei die Bahn dabei zwischen einem umlaufenden Mantel und einem Filz, der um die jeweiligen Walzen gelegt ist, geführt wird. Die Stützschuhe sind hierbei mit einer Magnetanordnung versehen, wobei die Magnetanordnung mit der jeweils gegenüberliegenden Walze zusammenwirkt, um die erforderliche Druckkraft aufbringen zu können. Aufgrund des Filzes hat die Bahn nach dem Durchlaufen der drei Behandlungsnips eine relativ raue Oberfläche.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Behandlungsmöglichkeiten der Bahn beim Glätten zu erweitern.

**[0004]** Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Walzen mindestens zwei unterschiedliche Temperaturen aufweisen.

**[0005]** Damit ist es möglich, die Bahn in den Behandlungsnips zumindest einseitig mit unterschiedlichen Temperaturen zu beaufschlagen. Eine heißere Walze dient beispielsweise dazu, die Glätte der Bahn zumindest einseitig zu verbessern. Die kältere Walze kann dazu verwendet werden, einen erreichten Zustand "einzufrieren". Mit "Glätten" ist im folgenden die Glättebildung gemeint, die in einem Kalanders erzielt wird. Dieser Vorgang wird auch als "Satinage" bezeichnet.

**[0006]** Hierbei ist besonders bevorzugt, daß entlang eines Bahnlaufpfades zuerst eine heiße Walze und dann eine kalte Walze angeordnet ist. Durch die Verwendung des nachgiebigen Mantels, der durch den Stüttschuh an die Walze gedrückt wird, entsteht ein sogenannter Breitnip, d.h. ein Nip mit einer relativ großen Behandlungslänge im Bereich von beispielsweise 70 bis 250 mm. Der Mantel bedeckt also einen größeren Umfangsabschnitt der Walze, als dies bei einem Nip der Fall wäre, der durch zwei einander gegenüberliegende Walzen gebildet ist. Durch die größere Behandlungslänge steht bei ansonsten unveränderten Bedingungen na-

türlich auch eine längere Behandlungszeit zur Verfügung, so daß die erhöhte Temperatur der heißen Walze über einen längeren Zeitraum auf die Bahn einwirken kann. Dies verbessert die Oberflächeneigenschaften der Bahn zumindest an der Seite, die an der heißen Walze anliegt. In manchen Fällen hat dies aber den Nachteil, daß die in der Bahn enthaltene Feuchtigkeit auf eine Temperatur erhitzt wird, die zur Dampfbildung führt. Der Dampf tritt nach dem Verlassen der heißen Walze sehr plötzlich aus der Bahn aus. Dies ist zwar beim Trocknen der Bahn erwünscht, nicht jedoch beim Glätten. Um negative Auswirkungen dieser sogenannten "Flashverdampfung" oder sogar die Flashverdampfung selbst zu verhindern, wird die Bahn nach dem Verlassen des heißen Behandlungsnips unmittelbar in einen kälteren Behandlungsnip eingeführt, d.h. einen Nip, der zwischen dem Mantel und der kalten Walze angeordnet ist. Da auch im kalten Behandlungsnip eine relativ lange Einwirkungsdauer der kälteren Walze auf die Bahn vorliegt, kann die Feuchtigkeit in der Bahn wieder kondensieren, so daß ein nennenswerter Austritt von Dampf aus der Bahn verhindert werden kann. Darüber hinaus hat diese Ausgestaltung in einigen Fällen den Vorteil, daß die glatte Oberfläche der Bahn, die sich in einem "angeschmolzenen" Zustand ergibt, im kalten Nip durch Anlage an der kälteren Walze schockartig abgekühlt und damit eingefroren wird. Der im heißen Behandlungsnip erreichte Zustand wird damit konserviert. Außerdem wird die Feuchtigkeitsverteilung quer zur Bahnaufrichtung gleichmäßig. Der Mantel kann auf unterschiedliche Arten ausgebildet sein. Eine Möglichkeit ist die Verwendung eines relativ steifen Mantels, der elastisch genug ist, um sich an die Krümmung der Walze anzupassen, im übrigen aber praktisch nach Art einer Walze umläuft. Dieser Mantel kann stirnseitig mit Scheiben versehen sein. Eine andere Möglichkeit ist die Verwendung eines weniger steifen Bandes, das über Stützrollen in einem Umlauf geführt wird, wobei die Umlenkrollen praktisch ein Polygon definieren. Ein derartiges Band kann auch relativ dünn sein.

**[0007]** Vorzugsweise ist der Mantel zwischen den Walzen angeordnet. Der Mantel dient damit gleichzeitig als thermischer Isolator zwischen der heißen Walze und der kalten Walze. Dies steigert den Wirkungsgrad der Vorrichtung, weil eine Wärmeübertragung zumindest durch Wärmestrahlung weitgehend unterbunden wird. Hierzu trägt bei, daß der Mantel aus einem relativ nachgiebigen Kunststoff gebildet ist, wobei Kunststoffe in der Regel eine schlechte Wärmeleitungseigenschaft haben.

**[0008]** Bevorzugterweise wirken zwei Walzen mit Stüttschuhen zusammen, die eine entgegengesetzte Pressenrichtung aufweisen. Die beiden Stüttschuhe arbeiten also sozusagen gegeneinander und stützen sich dabei gegenseitig ab. Dies vereinfacht den Aufbau der Vorrichtung, weil man mit schwächeren Konstruktionen zum Halten und Abstützen der Stüttschuhe auskommt.

Darüber hinaus lassen sich die Drücke in den Behandlungsnips einander angleichen.

**[0009]** Bevorzugterweise weist die heiße Walze eine Temperatur von mindestens 100°C und die kalte Walze eine Temperatur von höchstens 60°C auf. Durch die Wahl einer Temperatur von mindestens 100°C ist sichergestellt, daß Feuchtigkeit, die in der Bahn enthalten ist, verdampfen kann. Neben der verbesserten Glättung der Oberfläche hat diese Ausgestaltung den Vorteil, daß die Feuchtigkeitsverteilung in der Bahn vergleichmäßig wird. Durch die Temperatur der kalten Walze wird sichergestellt, daß die Bahn relativ schnell abgekühlt wird und die in der Bahn enthaltene Feuchtigkeit dort kondensieren kann.

**[0010]** Hierbei ist besonders bevorzugt, daß die Temperatur der heißen Walze im Bereich von 150 bis 250°C und die Temperatur der kalten Walze im Bereich von 30 bis 50°C liegt. Diese Temperaturen sind besonders geeignet.

**[0011]** Vorteilhafterweise verläuft der Bahnlaufpfad zwischen zwei Behandlungsnips mit einem Abstand zum Mantel. Damit wird verhindert, daß die Bahn zwischen den Behandlungsnips unkontrolliert auf dem sich unter Umständen verformenden Mantel aufliegt. Sie wird vielmehr kurzzeitig vom Mantel abgehoben. Die Entfernung zwischen dem Mantel und der Bahn kann dabei klein bleiben. Durch den Abstand werden Markierungen, die sich beispielsweise durch ein Schwingen des Mantels zwischen den Behandlungsnips ergeben könnten, vermieden.

**[0012]** Vorzugsweise liegt die Bahn auf der Oberfläche der Walzen auf. Die Oberfläche der Walzen wird also zumindest im heißen Behandlungsnip unmittelbar auf die Oberfläche der Bahn abgebildet. Wenn die kalte Walze diesen Zustand einfrieren kann, dann wird auch die Oberfläche der kalten Walze auf der Bahn abgebildet.

**[0013]** Vorzugsweise sind zwei Walzen vorgesehen, die mit dem Mantel zusammenwirken, wobei eine Dichtwalze an beiden Walzen anliegt. Damit wird durch die beiden Walzen, die Dichtwalze und den Mantel ein Raum umgrenzt, in dem sich ein Dampfdruck aufbauen kann. Wenn die Bahn aus dem ersten, heißen Breitnip herauskommt, besteht unter ungünstigen Bedingungen die Gefahr, daß Dampf, der sich aus der in der Bahn enthaltenen Feuchtigkeit gebildet hat, schlagartig entweicht. Wenn in dem Raum aber bereits ein erhöhter Dampfdruck herrscht, kann man dafür sorgen, daß der Dampfdruck innerhalb und außerhalb der Bahn so weit aneinander angeglichen ist, daß ein schlagartiges Entweichen des Dampfes aus der Bahn nicht möglich ist. Der Dampf wird vielmehr in der Bahn gehalten und kann dann im kälteren Breitnip wieder kondensieren. Als positiver Nebeneffekt ergibt sich hierbei ein hervorragender Feuchtigkeitsausgleich über die Breite der Bahn.

**[0014]** Hierbei ist bevorzugt, daß die beiden Walzen, der Mantel und die Dichtwalze einen Raum umgeben, in dem eine Leitwalze angeordnet ist. Die Leitwalze

dient also dazu, die Bahn in dem Raum von dem Mantel und von den beiden Walzen abzuheben, so daß der im Raum vorliegende Dampf die Bahn von beiden Seiten beaufschlagen kann.

**[0015]** Die Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Bahn in mindestens zwei Behandlungsnips mit unterschiedlichen Temperaturen beaufschlagt wird.

**[0016]** Wie oben ausgeführt, läßt sich auf diese Weise eine größere Vielfalt beim Glätten der Bahn erreichen.

**[0017]** Hierbei ist besonders bevorzugt, daß die Bahn zuerst beheizt und dann gekühlt wird. Durch das Beheizen wird die Glättung der Oberfläche der Bahn gefördert. Durch das Kühlen kann die glatte Oberfläche sozusagen wieder eingefroren werden. Darüber hinaus kann durch das Kühlen eine Flashverdampfung verhindert oder ihre Auswirkungen zumindest gemildert werden.

**[0018]** Bevorzugterweise verwendet man den Mantel zur thermischen Abschirmung zwischen den Walzen unterschiedlicher Temperatur. Damit wird eine Wärmeübertragung von der heißen Walze zur kalten Walze durch Wärmestrahlung weitgehend unterbunden.

**[0019]** Vorzugsweise führt man die Bahn nach dem Beheizen durch einen geschlossenen Raum zum Kühlen. In dem geschlossenen Raum kann sich dann ein Dampfdruck aufbauen, der verhindert, daß Dampf aus dem Inneren der Bahn nach außen tritt und damit die geglättete Oberfläche wieder beschädigt. Die in der Bahn enthaltene Feuchtigkeit, die möglicherweise als Dampf vorliegt, kann im kälteren Breitnip wieder kondensieren, so daß ein übermäßiges Austrocknen der Bahn vermieden wird. Darüber hinaus wird die Feuchtigkeit über die Breite der Bahn stark vergleichmäßig.

**[0020]** Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Hierin zeigen

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Kalanders zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn und

Fig. 2 eine schematische Ansicht einer anderen Ausführungsform eines Kalanders.

**[0021]** Eine Vorrichtung 1 zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn 2, die im folgenden kurz "Bahn" genannt wird, weist eine erste Walze 3 und eine zweite Walze 4 auf. Die erste Walze 3 ist mit einer Heizeinrichtung 5 versehen. Diese Heizeinrichtung 5 ist nur schematisch dargestellt. Die Beheizung der Walze 3 kann mit Hilfe einer heißen Flüssigkeit, wie Wasser oder Öl, oder mit Hilfe eines Dampfes erfolgen. Andere Möglichkeiten zur Beheizung der Walze, beispielsweise mit Wärmestrahlung aus Infrarotstrahlern oder mit Hilfe von elektromagnetischen Heizeinrichtungen, sind ebenfalls möglich. Die Heizeinrichtung 5 heizt die Oberfläche der Walzen auf eine Temperatur im Bereich von 150°C bis

250°C auf. Die Temperatur der Walze 3 sollte so groß sein, daß sie in der Lage ist, Feuchtigkeit in der Bahn 2 zu verdampfen.

**[0022]** Die zweite Walze 4 ist mit einer Kühleinrichtung 6 versehen. Die Kühleinrichtung 6 sorgt dafür, daß die Temperatur der Oberfläche der zweiten Walze 4 höchstens 60°C beträgt, vorzugsweise sollte die Temperatur in einem Bereich von 30 bis 50°C liegen. Auch für das Kühlen gibt es mehrere Möglichkeiten, beispielsweise die Verwendung von Kühlwasser oder Kuhlluft.

**[0023]** Zwischen den beiden Walzen 3, 4 ist ein umlaufender Mantel 7 angeordnet, der von einem ersten Stützschiuh 8 gegen die erste Walze 3 und von einem zweiten Stützschiuh 9 gegen die zweite Walze 4 gedrückt wird und walzenartig umläuft. Damit ist zwischen dem umlaufenden Mantel 7 und der ersten Walze ein erster Nip 10 und zwischen dem Mantel 7 und der zweiten Walze 4 ein zweiter Nip 11 gebildet. Beide Nips 10, 11 sind als sogenannte breite Nips oder Breitnips (extended nips) ausgebildet, d.h. sie umfassen einen vorbestimmten Umfangsabschnitt der beiden Walzen 3, 4. Der Mantel 7 kann mit lediglich schematisch dargestellten Führungsrollen 12, 13 oder mit anderen Hilfsmitteln abgestützt werden. Die beiden Stützschuhe 8, 9 weisen jeweils eine Andruckfläche 14, 15 auf, deren Krümmung im wesentlichen der Krümmung der gegenüberliegenden Walze 3, 4 angepaßt ist. Die Stützschuhe 8, 9 können beispielsweise hydrostatisch geschmiert sein, so daß eine Reibung zwischen den Stützschuhen 8, 9 und dem Mantel 7 herabgesetzt wird.

**[0024]** Der Mantel 7 ist aus einem Kunststoff gebildet, der flexibel genug ist, um sich in der dargestellten konvexen Form außen um einen Umfangsabschnitt der beiden Walzen 3, 4 anzupassen. Der Mantel 7 ist hier zwar bis auf die Eindellungen im Bereich der Walzen 3, 4 annähernd kreisförmig dargestellt. Diese Kreisform ist aber nicht unbedingt erforderlich.

**[0025]** Die beiden Stützschuhe 8, 9 sind an einem gemeinsamen Träger 16 abgestützt. Sie wirken in entgegengesetzte Richtungen mit annähernd gleicher Kraft, so daß der Träger 16 im wesentlichen im Gleichgewicht ist.

**[0026]** Die Bahn 2 ist über Umlenkrollen 17 - 20 und durch die beiden Nips 10, 11 geführt. Die Umlenkrolle 18 ist dabei so angeordnet, daß die Bahn 2 nach dem Verlassen des ersten Nips 10 vom Mantel 7 abgehoben wird. Im Nip 10 liegt sie mit einer Seite an der glatten, harten Walze 3 an. Die Umlenkrolle 19 ist so angeordnet, daß die Bahn 2 zwischen den beiden Nips 10, 11 vom Mantel 7 abgehoben bleibt und erst im Bereich des Nips 11 wieder zur Anlage an den Mantel 7 kommt. Auch im zweiten Nip 11 liegt die Bahn 2 an der glatten, harten Walze 4 an und zwar mit der gleichen Seite. Der Abstand zwischen den beiden Nips 10, 11 ist so auf die Geschwindigkeit der Bahn 2 abgestimmt, daß die Bahn bereits ganz kurze Zeit nach Verlassen des ersten Nips 10, wo sie aufgeheizt worden ist, in den zweiten Nip 11 eintritt. Die Zeitdauer zwischen dem Verlassen des er-

sten Nips 10 und dem Eintritt in den zweiten Nip 11 liegt im Bereich von wenigen Hundertstel Sekunden und reicht für einen Dampfaustritt mit störenden Folgen noch nicht aus.

**[0027]** Die heiße Walze 3 weist eine so hohe Oberflächentemperatur auf, daß Feuchtigkeit, die noch in der Bahn 2 enthalten ist, verdampfen kann. Bevorzugte Temperaturwerte liegen im Bereich von 150 bis 250°C. Bevor nun dieser Dampf quasi explosionsartig nach dem Verlassen des ersten Nips 10 die Bahn 2 verlassen kann, tritt die Bahn in den zweiten Nip 11 ein, wo sie gekühlt wird. Natürlich wird man nicht verhindern können, daß etwas Dampf aus der Bahn 2 austritt. Die austretende Dampfmenge ist jedoch noch so gering, daß eine nennenswerte Störung der Oberfläche der Bahn 2 damit nicht verbunden ist. Die kalte Walze 4 weist eine so niedrige Oberflächentemperatur auf, daß die Bahn 2 nach dem Verlassen des Nips 11 insgesamt auf einer Temperatur ist, in der der Dampf im Innern vollständig kondensiert ist.

**[0028]** Die Entfernung zwischen dem ersten Nip 10 und dem zweiten Nip 11 ist auch so klein, daß die Bahn mit glatter, angeschmolzener Oberfläche nach der Erhitzung direkt schockartig gekühlt und sozusagen eingefroren werden kann.

**[0029]** Der Mantel 7 schirmt die heiße Walze 3 von der kalten Walze 4 ab. In nicht näher dargestellter Weise kann die erste Walze 3 noch von einem Gehäuse oder einer anderen Abschirmung umgeben sein, die eine Wärmeabstrahlung verhindert. Ein Wärmeübergang zwischen der heißen Walze 3 und der kalten Walze 4 wird durch den Mantel 7 verhindert. Hinzu kommt, daß der Mantel 7 auch schlecht wärmeleitfähig ist, so daß auch ein Wärmetransport weitgehend verhindert wird.

**[0030]** Der durch die Umlenkrollen 18, 19 bewirkte Abstand der Bahn 2 vom Mantel 7 muß nicht groß sein. Es sollte nur verhindert werden, daß die Bahn 2 in dem Bereich zwischen den beiden Nips 10, 11 den Mantel 7 berührt.

**[0031]** Fig. 2 zeigt eine andere Ausgestaltung eines Kalanders, bei dem Teile, die denen der Fig. 1 entsprechen, mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind.

**[0032]** Im vorliegenden Fall stehen die Pressenrichtungen der Breitnips 10, 11 in einem Winkel von etwa 90° zueinander. Die beiden Walzen 3, 4 und der Mantel 7 sind demnach wie ein umgekehrtes V angeordnet. Zusätzlich ist eine Dichtwalze 21 vorgesehen, die an den beiden Walzen 3, 4 anliegt. Auf diese Weise wird ein Raum 22 umgrenzt, in dem eine Leitwalze 18 angeordnet ist. Wenn der Raum 22 stirnseitig abgedichtet ist, dann ist es möglich, in diesem Raum 22 einen Dampfdruck aufzubauen. Dieser Dampfdruck kann entweder durch externe Mittel erzeugt werden, beispielsweise durch Einspeisen von Dampf in den Raum 22. Der Dampfdruck ergibt sich aber in der Regel mehr oder weniger automatisch nach einer kurzen Betriebszeit dadurch, daß Dampf aus der Bahn 2 entweicht, die im heißeren Breitnip 10 aufgeheizt worden ist. Über kurz oder

lang herrscht dann im Raum 22 ein Dampfdruck, der annähernd gleich ist mit dem Dampfdruck im Innern der Bahn 2, so daß der Dampf nach dem Verlassen des Breitnips 10 nicht mehr aus der Bahn 2 entweichen und die Oberfläche beschädigen kann. Dadurch, daß die Bahn 2 mit Hilfe der Leitwalze 18 von der Oberfläche des Mantels 7 abgehoben wird, kann der Dampf beide Seiten der Bahn 2 erreichen.

**[0033]** Die im Innern der Bahn 2 als Dampf vorliegende Feuchtigkeit wird dann im kälteren Breitnipp 11 kondensiert. Zuvor hat aber ein Druckausgleich im Innern der Bahn 2 stattgefunden, d.h. der Dampf hat sich in der Bahn 2 in Breitenrichtung gleichmäßig verteilt, so daß nach dem Verlassen des Breitnips 11 eine relativ gleichmäßige Feuchtigkeitsverteilung in der Bahn 2 vorliegt.

### Patentansprüche

1. Kalanders zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn mit mindestens zwei Walzen, die mit einem gemeinsamen Mantel, der unter der Wirkung von Stützschuhen an den Walzen anliegt, eine der Anzahl der Walzen entsprechende Anzahl von Behandlungsnips bilden, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Walzen (3, 4) mindestens zwei unterschiedliche Temperaturen aufweisen.
2. Kalanders nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** entlang eines Bahnlaufpfades zuerst eine heiße Walze (3) und dann eine kalte Walze (4) angeordnet ist.
3. Kalanders nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Mantel (7) zwischen den Walzen (3, 4) angeordnet ist.
4. Kalanders nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwei Walzen (3, 4) mit Stützschuhen (8, 9) zusammenwirken, die eine entgegengesetzte Pressenrichtung aufweisen.
5. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die heiße Walze (3) eine Temperatur von mindestens 100°C und die kalte Walze (4) eine Temperatur von höchstens 60°C aufweist.
6. Kalanders nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Temperatur der heißen Walze (3) im Bereich von 150 bis 250°C und die Temperatur der kalten Walze (4) im Bereich von 30 bis 50°C liegt.
7. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Bahnlaufpfad zwischen zwei Behandlungsnips (10, 11) mit einem Abstand zum Mantel (7) verläuft.
8. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bahn (2) auf der Oberfläche der Walzen (3, 4) aufliegt.
9. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwei Walzen (3, 4) vorgesehen sind, die mit dem Mantel (7) zusammenwirken, wobei eine Dichtwalze (21) an beiden Walzen (3, 4) anliegt.
10. Kalanders nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Walzen (3, 4), der Mantel (7) und die Dichtwalze (21) einen Raum (22) umgeben, in dem eine Leitwalze (18) angeordnet ist.
11. Verfahren zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn, bei dem die Bahn durch mehrere Behandlungsnips geleitet wird, die zwischen einem gemeinsamen Mantel und einer der Anzahl der Behandlungsnips entsprechenden Anzahl von Walzen gebildet sind, wobei die Bahn in den Behandlungsnips mit Druck beaufschlagt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bahn in mindestens zwei Behandlungsnips mit unterschiedlichen Temperaturen beaufschlagt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bahn zuerst beheizt und dann gekühlt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** man den Mantel zur thermischen Abschirmung zwischen den Walzen unterschiedlicher Temperatur verwendet.
14. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Bahn nach dem Beheizen durch einen geschlossenen Raum zum Kühlen führt.

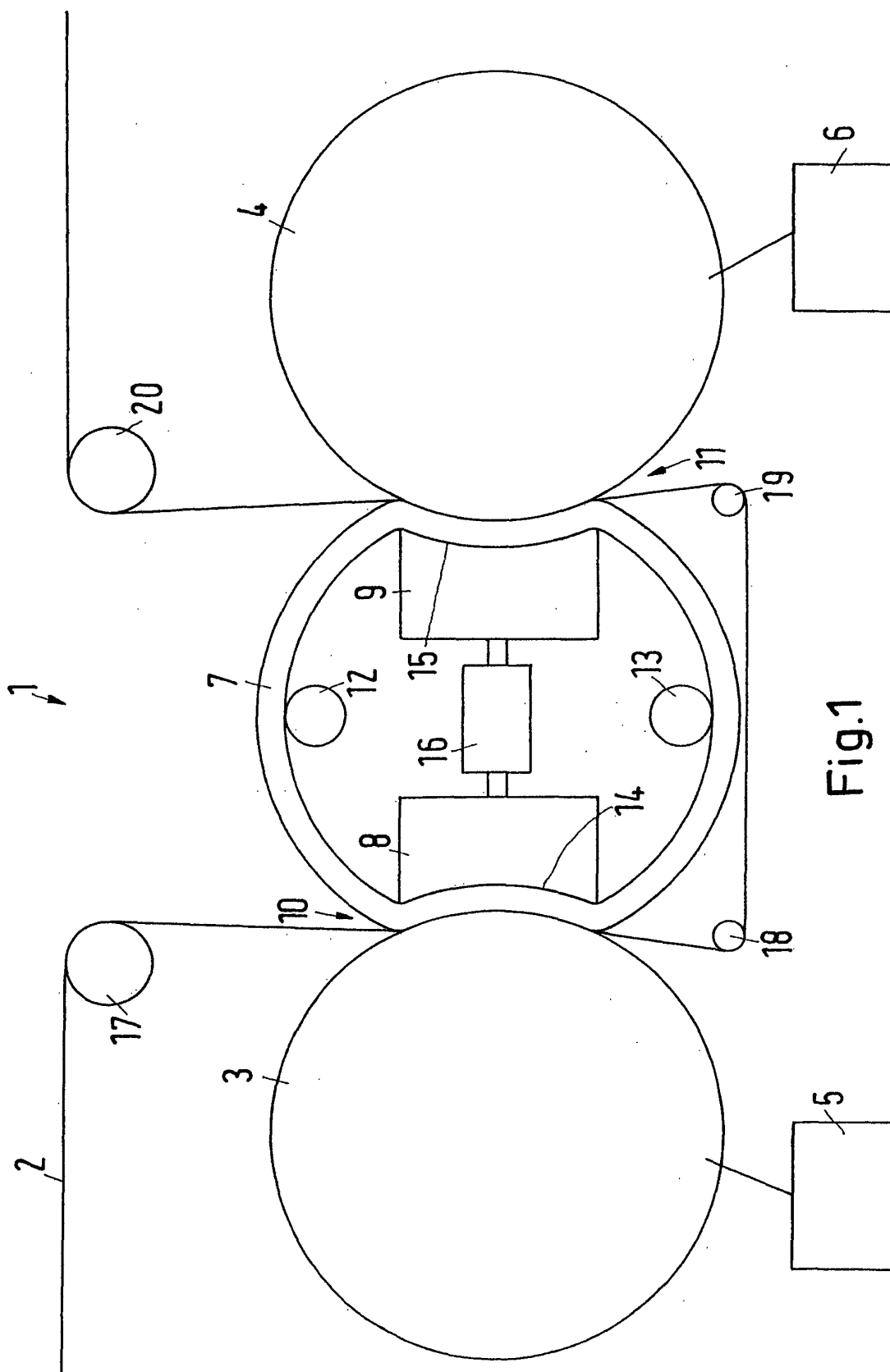


Fig.1

Fig.2

