(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 022 892 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.02.2009 Patentblatt 2009/07

(51) Int Cl.:
D21F 5/00 *(2006.01)* ***D21G 1/00*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **08160375.5**

(22) Anmeldetag: **15.07.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(30) Priorität: **21.07.2007 DE 102007034098**

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

(72) Erfinder:
- **Hermsen, Thomas**
  47661 Issum (DE)
- **Matuschczyk, Uwe**
  73312 Geislingen (DE)
- **Dr. Rheims, Jörg**
  47803 Krefeld (DE)
- **Rothfuss, Ulrich**
  47929 Grefrath (DE)
- **Schnyder, Eugen**
  5622 Waltenschwil (CH)
- **Dr. Wiemer, Peter**
  41532 Korschenbroich (DE)
- **Dr. Zimmermann, Lothar**
  47807 Krefeld (DE)

(54) **Baugruppe mit Kalander und Trockenvorrichtung**

(57) Es wird eine Baugruppe (1) für Papiermaschinen vorgeschlagen, die eine Kalandervorrichtung (2) und eine Trockenvorrichtung (3) aufweist. Kalandervorrichtung (3) und Trockenvorrichtung (2) weisen zumindest eine gemeinsame Bandeinrichtung (7) auf.

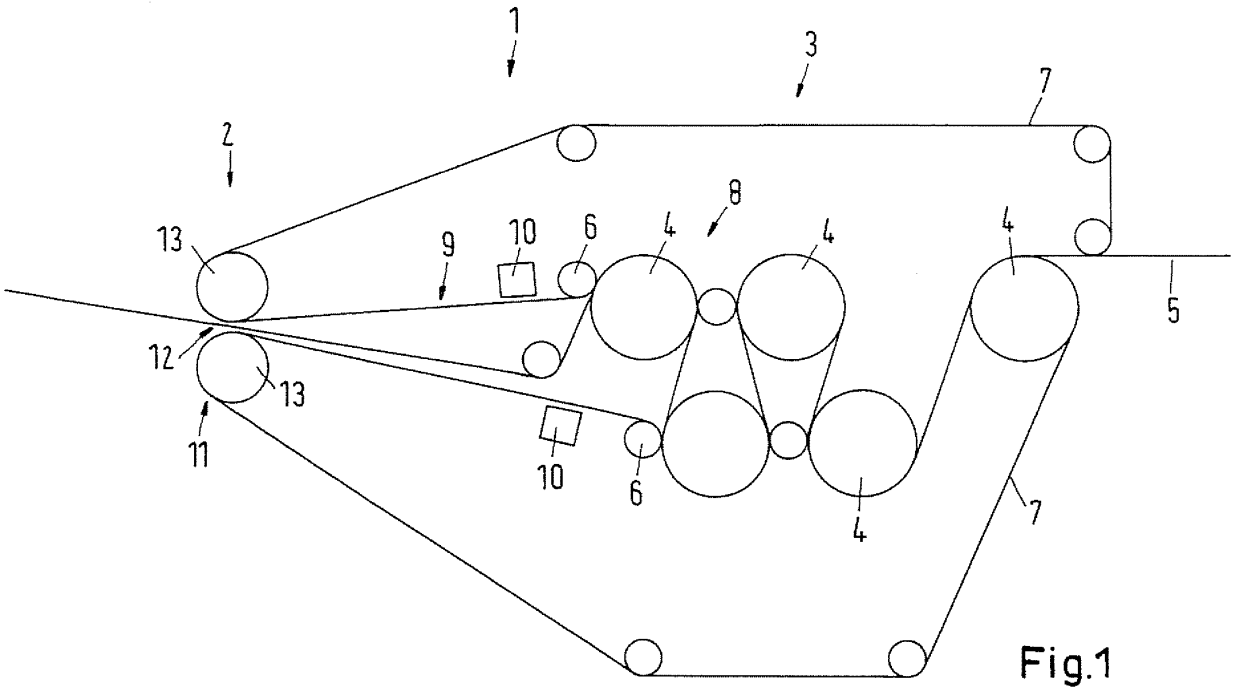

Fig.1

EP 2 022 892 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Baugruppe, insbesondere eine Baugruppe für Papiermaschinen, welche eine Trockenvorrichtung, eine Kalandervorrichtung und wenigstens eine Bandeinrichtung zur zumindest einseitigen Anlage an eine Materialbahn aufweist.

[0002] Bei der Herstellung flächig ausgebildeter Materialbahnen müssen diese - in Abhängigkeit von der produzierten Materialbahn - eine entsprechende Anzahl unterschiedlicher Bearbeitungsschritte durchlaufen. In vielen Fällen werden dazu heutzutage Fertigungsstraßen verwendet, bei denen die herzustellende Materialbahn über eine Vielzahl von Walzen geführt wird. Die Walzen führen dabei unterschiedliche Aufgaben durch. Meist sind mehrere Walzen zu einer Baugruppe der Produktionsstraße zusammengefasst, in der eine gewisse Bearbeitungsaufgabe durchgeführt wird. Damit die Walzen bzw. die Walzengruppe die jeweilige Aufgabe wahrnehmen können, sind diese entsprechend ausgebildet (z.B. als Vollwalze, als Hohlzylinderwalze usw.), entsprechend angeordnet (z.B. in Kombination mit einer zweiten Walze, so dass die beiden Walzen gemeinsam einen Nip bilden), bzw. mit entsprechenden Zusatzeinrichtungen versehen (z.B. beheizbare Walzen, Befeuchtungsvorrichtungen usw.).

[0003] Beispielsweise bei der Fertigung von Folien, insbesondere jedoch bei der Herstellung von Papier bzw. Karton, muss die zu fertigende Materialbahn getrocknet, verdichtet und geglättet werden. Um die Materialbahn zu trocknen ist eine Trocknerbaugruppe vorgesehen, die - neben anderen Walzen und Vorrichtungen - insbesondere eine Mehrzahl von beheizbaren Trockenwalzen aufweist. Zumindest in einem Anfangsbereich der Trocknerbaugruppe ist darüber hinaus noch ein endloses, umlaufendes Band vorgesehen, dass die noch feuchte, wenig stabile Rohpapierbahn abstützt. Meist wird die Rohpapierbahn auch von beiden Seiten her durch jeweils ein umlaufendes Stützband abgestützt.

[0004] Um die Materialbahn anschließend zu verdichten und zu glätten, werden Kalandervorrichtungen verwendet. Kalandervorrichtungen existieren in unterschiedlichen Bauweisen. In der klassischen Bauform sind jeweils zwei Walzen unmittelbar nebeneinander angeordnet, derart, dass diese gemeinsam einen Nip bilden. Zum ausreichenden Glätten einer Papierbahn reicht in der Regel ein einziger Kalandernip nicht aus. Daher ist es erforderlich, eine Mehrzahl von Kalandern vorzusehen. Um Platz und Kosten einzusparen, werden auch Multinipkalander (auch als Superkalander oder auch Janskalander bekannt) verwendet). Diese weisen eine Mehrzahl von übereinander angeordneten Walzen auf, von denen jeweils zwei miteinander einen Nip für die zu bearbeitende Materialbahn bilden.

[0005] Da nicht nur die Anzahl der Nips einen Einfluss auf das Bearbeitungsergebnis hat, sondern insbesondere auch die Verweilzeit der zu bearbeitenden Materialbahn im Nip einen Einfluss auf das Bearbeitungsergebnis hat, werden zwischenzeitlich auch so genannte Breitnipkalander verwendet. Eine mögliche Bauform besteht darin, dass zu einer Stahlwalze benachbart eine elastisch verformbare Walze zugeordnet ist. Im Kontaktbereich der beiden Walzen wird die elastisch verformbare Walze von der Stahlwalze konkav eingedrückt. Dadurch entsteht ein Nip mit einer vergrößerten Bearbeitungslänge, mit anderen Worten ein Breitnip.

[0006] Eine weitere Bauform von Breitnipkalandern besteht darin, dass benachbart zu einer Walze ein Andruckschuh angeordnet wird. Auch hier ergibt sich eine gegenüber normalen Kalandern vergrößerte Nipbreite.

[0007] Um die zu bearbeitende Materialbahn durch den Breitnipbereich hindurch zu führen, werden in der Zwischenzeit häufig umlaufende Metallbänder verwendet, die die zu bearbeitende Materialbahn im Nipbereich auf der Seite des Andruckschuhs bzw. auf der Seite der verformbaren Kalanderwalze abstützen.

[0008] Bei bisherigen Produktionsstraßen wird je nach herzustellendem Produkt eine entsprechende Anzahl der jeweils benötigten Baugruppen nebeneinander aufgestellt. Diese bilden in ihrer Gesamtheit die Produktionsstraße. Dabei wird jede einzelne Baugruppe als solche auf ihr jeweiliges Aufgabengebiet hin optimiert.

[0009] Unbestreitbar wurden mit diesem Ansatz bei der Technologie der Papierherstellung große Fortschritte erzielt. Dennoch besteht nach wie vor Bedarf an schnelleren, kostengünstigeren und insbesondere kostengünstiger zu betreibenden (z.B. energieeffizienteren) Produktionsstraßen.

[0010] Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Baugruppe für derartige Maschinen, insbesondere eine Baugruppe für Papiermaschinen vorzuschlagen, welche insbesondere kostengünstiger im Betrieb ist.

[0011] Eine Baugruppe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 löst diese Aufgabe.

[0012] Zur Lösung der Aufgabe wird vorgeschlagen, eine Baugruppe der eingangs beschriebenen Art dahingehend weiterzubilden, dass zumindest Teile der Trokkenvorrichtung und zumindest Teile der Kalandervorrichtung wenigstens eine gemeinsame Bandeinrichtung aufweisen. Mit Hilfe dieses Aufbaus ist es möglich, zwei bislang voneinander getrennte Baugruppen zu einer einzigen, integrierten Baugruppe zusammenzufassen. Mit einer derartigen integrierten Bauausführung kann insbesondere der bislang erforderliche Übergabebereich der Materialbahn zwischen den einzelnen, voneinander separaten Baugruppen entfallen. Dadurch kann die Belastung der zu fertigenden Materialbahn reduziert werden. Auch kann gegebenenfalls Aufstellfläche für die Produktionsstraße eingespart werden. Auch ist es mit einer derartigen integrierten Ausführung einfacher, bestimmte Einrichtungen, die bislang in jeder der beiden Baugruppen separat vorgesehen werden mussten, dank der integrierten Ausführung nunmehr nur noch einfach vorsehen zu müssen. Durch die gemeinsame Bandeinrichtung können auch Wartungskosten reduziert werden, da statt

bislang zweier oder mehrerer Bandeinrichtungen nunmehr nur noch eine gemeinsame Bandeinrichtung auszuwechseln ist, wenn diese verschlissen ist.

[0013] Vorzugsweise sind wenigstens zwei Bandeinrichtungen, insbesondere zwei gemeinsame Bandeinrichtungen vorhanden, die zur beidseitigen Anlage an die Materialbahn vorgesehen sind. Die zu bearbeitende Materialbahn kann dadurch von den Bandeinrichtungen von beiden Seiten her eingeschlossen werden. Dadurch liegt die zu bearbeitende Materialbahn zu den Zeitpunkten, zu denen diese von beiden Seiten von den Bandeinrichtungen eingeschlossen wird, nicht frei. Die Materialbahn kann dadurch geschützt werden und besonders schonend bearbeitet werden. Insbesondere ist die vorgeschlagene Weiterbildung sinnvoll, wenn es sich um eine sehr dünne, sehr filigrane und/oder besonders reißempfindliche Materialbahn handelt. Entsprechendes gilt analog für eine Vorstufe der Materialbahn, beispielsweise wenn die Vorstufe der Materialbahn besonders reißempfindlich ist.

[0014] Vorzugsweise ist wenigstens eine gemeinsame Bandeinrichtung permeabel ausgebildet und weist insbesondere eine Filzbahn auf. Gerade im Bereich der Trockenvorrichtung kann es zu einem Verdampfen einer nicht unerheblichen Wassermenge kommen. Der dabei entstehende Wasserdampf muss naturgemäß entweichen können. Hierbei erweist sich eine permeable Bandeinrichtung als vorteilhaft. Ist die Bandeinrichtung darüber hinaus als Filzbahn ausgebildet, so kann sich diese mit Wasser voll saugen, und damit den Trocknungsprozess der Materialbahn unterstützen.

[0015] Weiterhin kann es vorteilhaft sein, wenn wenigstens eine gemeinsame Bandeinrichtung ein Metallband aufweist. Ein Metallband ist gerade für eine Verwendung im Kalanderbereich der Baugruppe vorteilhaft, da dieses hohe Anpressdrücke übertragen kann. Darüber hinaus kann über ein Metallband auch besonders gut Prozesswärme zugeführt bzw. abgeführt werden. Es ist jedoch insbesondere auch an Kompositbänder zu denken.

[0016] Von Vorteil ist es, wenn wenigstens eine gemeinsame Bandeinrichtung zumindest teilweise durch die Trockenvorrichtung erhitzt wird. In diesem Fall kann die in der Trockenvorrichtung ohnehin erforderliche Erhitzung der Bandeinrichtung dazu verwendet werden, das Satinageergebnis im Kalanderbereich der Baugruppe zu verbessern, denn das Bearbeitungsergebnis der Kalandervorrichtung kann nicht nur durch eine Verbreiterung des Nips, sondern auch durch eine Erwärmung des Kalanders bzw. der zu bearbeitenden Materialbahn im Nipbereich verbessert werden (das so genannte Konditionieren der Materialbahn). Durch die vorgeschlagene Führung der gemeinsamen Bandeinrichtung kann Wärmeenergie eingespart werden, da hier die "Restwärme" des Trocknerbereichs vorteilhaft verwendet werden kann.

[0017] Weiterhin kann sich als vorteilhaft erweisen, wenn wenigstens eine gemeinsame Bandeinrichtung zumindest teilweise durch eine Zusatzheizeinrichtung erhitzt wird. Gegebenenfalls reicht nämlich die von der Trocknergruppe stammende Wärmeenergie nicht aus, so dass durch die vorgeschlagene Zusatzheizeinrichtung eine Nacherwärmung erfolgen kann. Dennoch kann Energie eingespart werden, da zumindest die anfängliche Erhitzung "eingespart" werden kann.

[0018] Von Vorteil ist es auch, wenn wenigstens eine gemeinsame Bandeinrichtung durch wenigstens einen Feuchtbereich der Trockenvorrichtung hindurch verläuft. In diesem Fall kann die in der Bandeinrichtung bzw. die im Zusammenhang mit der Bandeinrichtung in der Materialbahn verbleibende Restfeuchte vorteilhaft zur Konditionierung der zu kalandrierenden Materialbahn eingesetzt werden. Das Bearbeitungsergebnis in der Kalandervorrichtung kann dadurch weiter verbessert werden. Eine bislang zum Teil übliche gesonderte Feuchte-Konditionierung kann dadurch entfallen, oder zumindest einfacher ausgebildet werden.

[0019] Vorteilhaft ist es auch, wenn die Walzen der Kalandervorrichtung zumindest teilweise als elastische Walzen, insbesondere als Breitnipwalzen ausgebildet sind. Auch dadurch kann sich das Bearbeitungsergebnis der in der Kalandervorrichtung zu bearbeitenden Materialbahn verbessern. Durch die gemeinsame Bandeinrichtung ist es darüber hinaus möglich, bei der Materialauswahl einer oder mehrerer Kalanderwalzen flexibler zu sein. Besonders vorteilhaft kann ein Breitnip mit einer Restfeuchte- und/oder einer Restwärme-Konditionierung kombiniert werden.

[0020] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den beigefügten Figuren beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 eine kombinierte Trockner-/Kalander-vorrichtung mit gemein-samen Bandeinrichtungen;

Fig. 2 voneinander getrennt ausgebildete Kalandervorrichtung und Trocknervorrichtung gemäß dem Stand der Technik.

[0021] Fig. 1 ist eine Walzenbaugruppe 1 einer Papiermaschine dargestellt, die als integrierte Einheit eine Kalanderpartie 2 und eine Trockenpartie 3 aufweist. In der Trockenpartie 3 ist eine Mehrzahl von beheizten Trokkenzylindern 4 vorgesehen, über die die zu bearbeitende Papierbahn 5 geführt wird. Weiterhin sind den Trockenzylindern 4 eine Mehrzahl von Führungswalzen 6 zugeordnet. Die Führungswalzen 6 führen, in Kombination mit den Trockenwalzen 4, die Papierbahn 5 durch die Trokkenpartie 3 hindurch. Im Bereich der Trockenpartie 3 wird die Papierbahn 5 von zwei dünnen Metallbändern 7 umschlossen. Wie aus Fig. 1 ersichtlich, wird dadurch bei einer Mehrzahl der Trockenwalzen 4 bzw. Führungswalzen 6 ein direkter Kontakt zwischen der Papierbahn 5 und den entsprechenden Walzenoberflächen 4, 6 verhindert. Lediglich in einem Endbereich 8 der Trockenpartie 3 kommt es zu einem direkten Kontakt zwischen einer Seite der Papierbahn 5 und der Oberfläche einer

der Trockenwalzen 4. Dies rührt daher, dass eines der Metallbänder 7 bereits vor der letzten Trockenwalze 4 mit Hilfe einer Führungswalze 6 von der Papierbahn 5 entfernt wird.

[0022] Wie Fig. 1 entnommen werden kann, ist das Entfernen der Metallbänder 7 von der Papierbahn jedoch nur zeitweise. Mit anderen Worten treten die Metallbänder 7 am Ende des Übergangsbereichs 9 im Kalanderbereich 2 erneut mit der Papierbahn 5 in Kontakt. Dies wird im Folgenden noch näher erläutert.

[0023] Es wird darauf hingewiesen, dass sich die Trokkenpartie 3 - bezogen auf Fig. 1 - noch weiter nach rechts hin erstrecken kann. In einem derartigen Bereich können weitere Trockenwalzen und weitere umlaufende Endlosbänder vorgesehen sein. Insbesondere können die dort vorgesehenen Endlosbänder zumindest teilweise als Filzbahn vorliegen.

[0024] Nach dem Verlassen des Endbereichs 8 der Trockenpartie 3 tritt die Papierbahn 5 in eine Kalanderpartie 2 ein. Von der Kalanderpartie 2 ist vorliegend nur ein einziges Kalanderwalzenpaar 11 dargestellt. Selbstverständlich ist es möglich, dass dem Kalanderwalzenpaar 11 noch weitere Kalander folgen, bzw. dass das Kalanderwalzenpaar 11 auch als Multinipkalander und/oder Breitnipkalander ausgebildet ist.

[0025] Dadurch, dass die Metallbänder 7 sowohl Teile der Trockenpartie 3, als auch durch Teile der Kalanderpartie 2 durchlaufen, kann die Prozesswärme, die von den beheizten Trockenwalzen 4 über die Metallbänder 7 in die Papierbahn 5 eingebracht wird, auf vorteilhafte Weise als Konditionierungswärme für das Kalander-walzenpaar 11 der Kalanderpartie 2 genutzt werden. Die Metallbänder 7 behalten nämlich ihre Wärme beim Durchlaufen des Übergangsbereichs 9 zwischen Trokkenpartei 3 und Kalanderpartie 2 bei. Die zu überbrükkende Entfernung beträgt nur wenige Meter, so dass bei heutigen Maschinengeschwindigkeiten von 300 m/min bis 1000 m/min und mehr die auftretenden Wärmeverluste nur minimal sind.

[0026] Da die Metallbänder 7 auch erst unmittelbar vor dem Nipbereich 12 des Kalanderwalzenpaares 11 mit den Kalanderwalzen in Kontakt treten, erfolgt auch durch den Kontakt des Metallbands 7 mit den Kalanderwalzen 13 des Kalanderwalzenpaars 11 nur eine geringfügige Abkühlung im Nipbereich 12 des Kalanderwalzenpaars 11.

[0027] Um die im Nip 12 des Kalanderwalzenpaars 11 vorherrschende Temperatur genauer steuern zu können, sind beim dargestellten Ausführungsbeispiel darüber hinaus im Übergangsbereich 9 zwischen Trockenpartie 3 und Kalanderpartie 2 Zusatzheizungen 10 vorgesehen, die das Metallband 7 nacherhitzen, falls sich dies als erforderlich erweisen sollte. Die Zusatzheizungen 10 können beispielsweise durch Anlegen eines Wirbelstromfelds das jeweilige Metallband 7 erhitzen. Die Stärke der Nacherhitzung kann beispielsweise durch eine entsprechende Ansteuerung der Zusatzheizungen 10 erfolgen. Diese Aufgabe kann die üblicherweise ohnehin vorhandene Steuerung der Papiermaschine mitübernehmen.

[0028] Durch die freie Führung der Papierbahn 5 im Übergangs-bereich 9 kann übermäßige Feuchte von der Papierbahn 5 an die Umgebung abgegeben werden. Da der Übergangs-bereich 9 jedoch nicht zu groß gewählt ist, kommt es andererseits nicht zur übermäßigen Austrocknung der Papierbahn 5. Die demzufolge in der Papierbahn 5 verbleibende Restfeuchte dient ebenfalls der Konditionierung der Papierbahn 5, so dass sich das Bearbeitungsergebnis im Nip 12 des Kalanderwalzenpaars 11 nochmals verbessert.

[0029] In Fig. 2 ist zum Vergleich der Stand der Technik dargestellt.

[0030] Dort ist ein Breitnipkalander 14 sowie eine davon getrennt ausgebildete Trocknerpartie 15 zu erkennen. Die Papierbahn 17 wird im Raum freiliegend von der Trocknerpartie 15 an den Breitnipkalander 14 übergeben. Da die Wärmekapazität der Papierbahn 17 nicht ausreicht, dass eine ausreichende Konditionierungstemperatur im Breitnip-kalander 14 vorherrscht, muss der Breitnipkalander 14 über eine gesonderte Heizvorrichtung verfügen. Dies erfolgt in der Regel dadurch, dass eine der beiden Kalanderwalzen 16 des Breitnipkalanders 15 (oder beide) beheizbar ausgeführt sind.

[0031] Eine derartige Bauausführung weist naturgemäß Nachteile, insbesondere Kostennachteile auf.

Patentansprüche

1. Baugruppe (1), insbesondere für Papiermaschinen, umfassend eine Trockenvorrichtung (3), eine Kalandervorrichtung (2) und wenigstens eine Bandeinrichtung (7) zur zumindest einseitigen Anlage an eine Materialbahn, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest Teile der Trockenvorrichtung (3) und zumindest Teile der Kalandervorrichtung (2) wenigstens eine gemeinsame Bandeinrichtung (7) aufweisen.

2. Baugruppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei Bandeinrichtungen (7), insbesondere zwei gemeinsame Bandeinrichtungen (7), zur beidseitigen Anlage an die Materialbahn (5) vorgesehen sind.

3. Baugruppe nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine gemeinsame Bandeinrichtung (7) permeabel ausgebildet ist und insbesondere eine Filzbahn aufweist.

4. Baugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine gemeinsame Bandeinrichtung (7) ein Metallband aufweist.

5. Baugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine gemeinsame Bandeinrichtung (7) zumindest teilweise

durch die Trockenvorrichtung (3) erhitzt wird.

6. Baugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine gemeinsame Bandeinrichtung (7) zumindest teilweise durch eine Zusatzheizeinrichtung (10) erhitzt wird.

7. Baugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine gemeinsame Bandeinrichtung (7) durch wenigstens einen Feuchtbereich der Trockenvorrichtung (3) hindurch verläuft.

8. Baugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walzen (13) der Kalandervorrichtung (2) zumindest teilweise als elastische Walzen, insbesondere als BreitnipWalzen, ausgebildet sind.

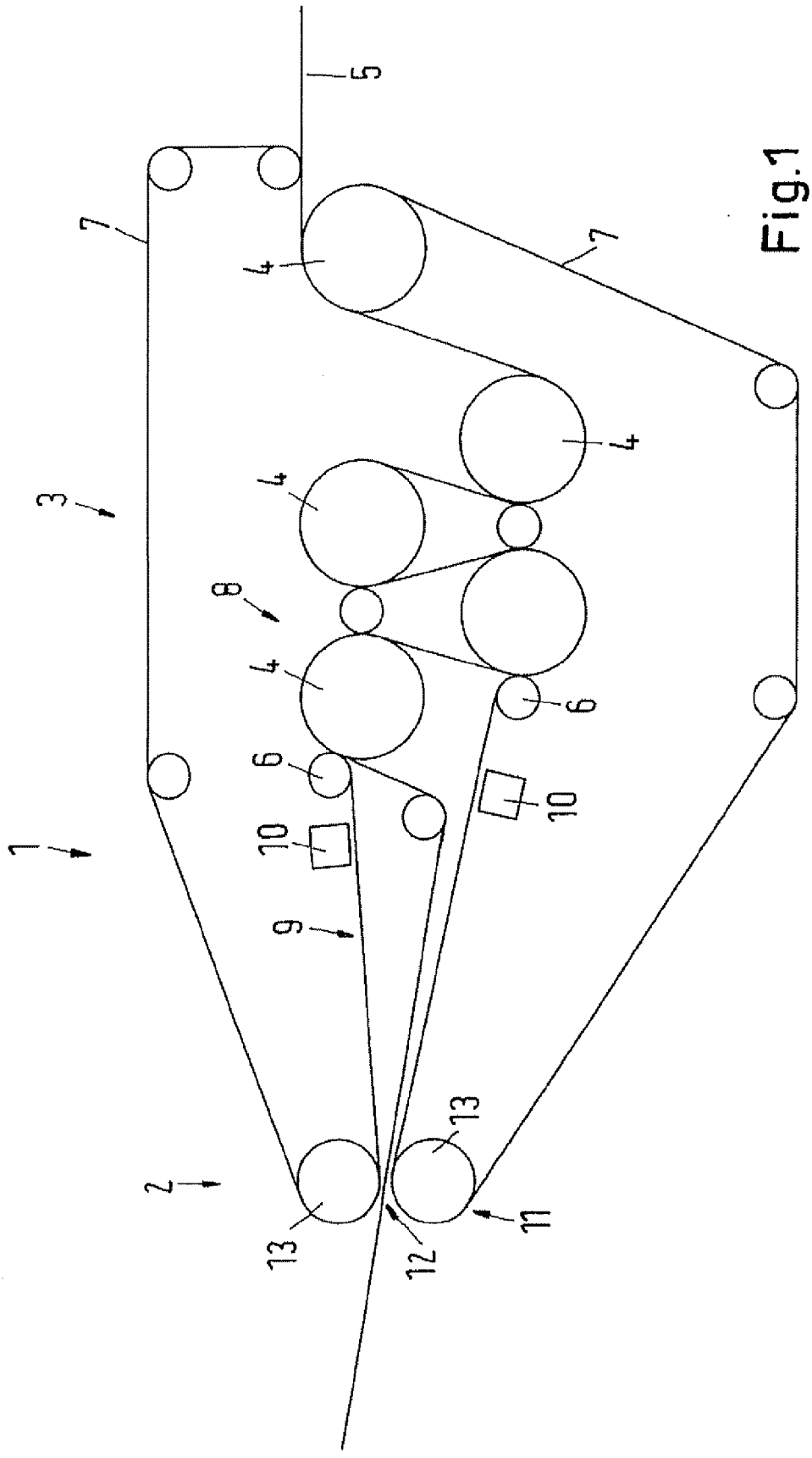

Fig.1

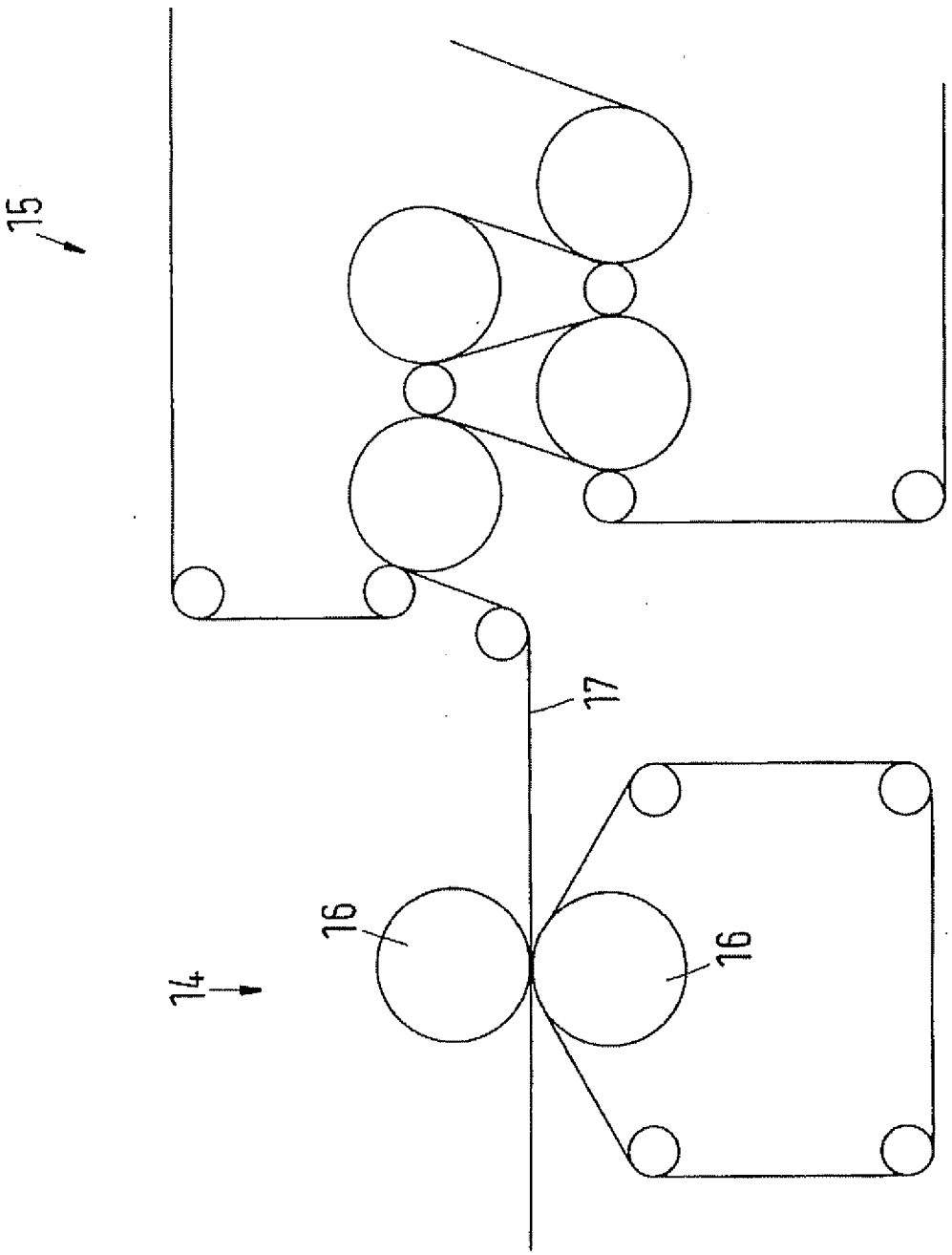

Fig.2