

(19)



(11)

EP 1 575 857 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.08.2008 Patentblatt 2008/35

(51) Int Cl.:
B65H 20/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03775207.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/011613

(22) Anmeldetag: **21.10.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/052764 (24.06.2004 Gazette 2004/26)

(54) **VAKUUM-KÜHLWALZE**

VACUUM COOLING ROLLER

ROULEAU REFROIDISSEUR A VIDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FI LI

(30) Priorität: **10.12.2002 DE 10257496**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.09.2005 Patentblatt 2005/38

(73) Patentinhaber: **Bachofen + Meier AG
 Maschinenfabrik
 CH-8180 Bülach (CH)**

(72) Erfinder:
 • **HOLTMANN, Bruno
 CH-8157 Dielsdorf (CH)**

- **DESSOVIC, Konrad
 CH-8304 Wallisellen (CH)**
- **METZGER, Rolf
 CH-8305 Dietlikon (CH)**
- **ZINDEL, Arno
 CH-8625 Gossau (CH)**

(74) Vertreter: **Thul, Hermann
 Thul Patentanwalts-gesellschaft mbH
 Rheinmetall Platz 1
 40476 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 657 275 DE-A- 4 118 039
US-A- 3 932 248 US-A- 4 917 664

EP 1 575 857 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vakuum-Kühlwalze für bahnförmige Materialien, insbesondere für Papier- oder Kartonbahnen, Kunststoff oder Metallfolien, deren Mantel Luftdurchtrittsöffnungen aufweist, die zumindest im Umschlingungsbereich der Bahn mit einem Unterdruck beaufschlagbar sind und die Mittel zum Kühlen der Mantelfläche aufweisen.

Stand der Technik

[0002] Eine Walze zum Kühlen oder Beheizen einer Materialbahn ist aus der DE 198 14 597 C1 bekannt. Die dort beschriebene Walze besitzt einen Walzenmantel mit einem Wärmetauscher, der innerhalb des Walzenmantels angeordnet ist und mit einer Versorgungsanordnung zum Zu- und Abfluß eines äußeren, primären Wärmeträgerfluids verbunden ist. Die Sekundärseite des Wärmetauschers beinhaltet das innere Wärmeträgerfluid, das ausgehend vom koaxial angeordneten Wärmetauscher gegen den inneren Walzenmantel gesprüht wird, wobei der Kreislauf eine in der Walze angeordnete Pumpenanordnung aufweist. Vom inneren Walzenmantel gelangt das Wärmeträgerfluid mittels der Pumpenanordnung wieder in den Wärmetauscher in der Mitte der Walze, wo es die aufgenommene Wärme an den primärseitigen Kreislauf des Wärmeträgerfluids abgibt. Die Kühlung der Walze erfolgt somit an der inneren Oberfläche der Walze, so daß die äußere Oberfläche der Walze lediglich indirekt gekühlt wird.

[0003] Die DE 198 47 799 A1 beschreibt eine Vakuum-Walze, die über Luftdurchtrittsöffnungen an der Mantelfläche und ein Unterdrucksystem in der Lage ist, die Luft an der Grenzschicht zwischen Walze und Materialbahn abzusaugen. Bei höheren Bahngeschwindigkeiten bereitet die an der Bahn anhaftende Luftgrenzschicht beim Auflaufen der Bahn auf die Walze Probleme. Es bildet sich ein Luftpolster zwischen der Bahn und der Walze, das ein Aufschwimmen der Bahn verursacht und so die Kontaktfläche vermindert. Die Verminderung der Kontaktfläche führt dazu, daß geringere Zugkräfte übertragen werden können. Die beschriebene Vakuum-Walze enthält einen um ein feststehendes Innenbauteil rotierend antreibbaren Mantel, der auf seiner gesamten Mantelfläche Luftdurchtrittsöffnungen aufweist, und mit einer im Umschlingungsbereich der Materialbahn angeordnete Vakuum-Kammer, die mit Unterdruck beaufschlagbar ist. Der Unterdruck gelangt dabei durch das Innenrohr und über Bohrungen durch den Mantel des Innenrohrs im Inneren der Walze in die Vakuumkammern und von dort aus an die Luftdurchtrittsöffnungen. Einrichtungen zum Kühlen der Mantelfläche können der Druckschrift nicht entnommen werden.

[0004] Eine kombinierte Vakuum-Kühlwalze ist aus der DE 41 18 039 A1 bekannt. In einem äußeren Mantel

der Walze, die von einem Kühlmedium durchflossen wird, sind Nuten vorgesehen, zwischen denen sich Stege befinden, die eine perforierte Haut abstützen. Die Nuten stehen mit Nuten in einem stationären Bauteil in Verbindung, welche mit einer Unterdruckwelle verbunden sind, so daß durch Unterdruck eine Zugkraft auf die Materialbahn ausgeübt wird, während das Kühlmedium die Bahn durch die Haut hindurch abkühlt.

[0005] Das Kühlmedium wird über eine hohle Welle zugeführt und über Versorgungsleitungen in einen zwischen einem inneren und äußeren Trommelmantel befindlichen Zwischenraum geleitet. Die Zwischenräume sind durch Rippen, die diagonal über den Umfang des Trommelmantels verlaufen, getrennt. Am anderen Ende der Walze wird das Kühlmedium ebenfalls wieder über Rohrleitungen und eine hohle Welle aus der Walze herausgeleitet. Der Wärmeübergang erfolgt über eine auf der Walze angeordnete dünne Haut an den äußeren Wärmemantel an das Kühlmedium. Der Wärmeübergang wird durch die vielen Grenzschichten und das Vakuum in den Nuten des äußeren Trommelmantels erschwert. Ein weiterer Nachteil ist der komplexe Aufbau der Führung des Kühlmediums durch die Walze.

Darstellung der Erfindung

[0006] Ausgehend vom beschriebenen Stand der Technik, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vakuum-Kühlwalze dahingehend zu verbessern, daß mit minimalem konstruktiven Aufwand eine verbesserte Kühlung des Walzenmantels erzielt und ein möglichst großer und gleichmäßiger Unterdruck an der Walzenoberfläche erzeugt wird.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Durch das unmittelbare Einbringen der Kühlkanäle in den aus Vollmaterial gefertigten Walzenmantel, ist es nun möglich die Walze direkt an der Walzenoberfläche zu kühlen, ohne daß störende Grenzschichten den Wärmeübergang beeinflussen. Insbesondere der erfindungsgemäße Einsatz des Werkstoffes Aluminium für den Walzenmantel und dessen hohe Wärmeleitfähigkeit ermöglichen eine verbesserte Kühlung des Bahnmaterials.

[0008] Da lediglich Bohrungen und gefräste Nuten in den Walzenmantel eingebracht werden und die Versorgungsleitungen ebenfalls aus Bohrungen bestehen, ist die Walze relativ einfach zu fertigen.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0009] In der Zeichnung ist eine bevorzugte Ausführungsform einer Vakuum-Kühlwalze dargestellt und im weiteren näher beschrieben.

[0010] Es zeigt

Figur 1 den Querschnitt durch eine Vakuum-Kühlwalze, die in einem Maschinengestell aufgenommen ist.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0011] Die Figur 1 zeigt eine Vakuum-Kühlwalze 1, die an zwei Aufnahmen 2, 3 in der Anlagenstuhlung 4 aufgehängt ist. In der Aufnahme 2 ist ein Lager 5 und in der Aufnahme 3 eine Bohrung 6 enthalten. Die Walze 1 besteht im wesentlichen aus einem Lagerteil 7, einem Stirnflansch 8, dem Walzenmantel 9, einem weiteren Stirnflansch 10, einer auf dem Stirnflansch befestigten Riemenscheibe 11, einem rohrförmigen Innenbauteil 12 und den auf dem Innenbauteil 12 befestigten in axiale Richtung verlaufenden und sich radial erstreckenden Trennwände 13, 14 und den quer zur Achse verlaufenden und sich radial erstreckenden Trennwände 15, 16.

[0012] In das Lagerteil 7 sind konzentrische Kanäle 17, 18 eingebracht, die dem Vorlauf 17 und Rücklauf 18 des Kühlmediums dienen. Die Kanäle 17, 18 sind mit Bohrungen verbunden über die das Kühlmedium in den Stirnflansch 8 gelangt. Im Stirnflansch 8 sind entsprechende Bohrungen 19, 20 vorhanden, die mit den Kühlkanälen 21 im Walzenmantel 9 in Verbindung stehen. Der Walzenmantel 9 ist aus einem metallischen Werkstoff gefertigt, der eine Wärmeleitfähigkeit von mindestens 100 W/(m K) aufweist, wobei bevorzugt Aluminium verwendet wird. Ein Stahl wird in dem Fall zum Einsatz kommen, wenn zum Beispiel bei großen Längen der Walzen die Werkstoffkennwerte der Aluminiumlegierungen für die Auslegung der Konstruktion nicht mehr ausreichen. Zur Erhöhung der Reibung und der Verschleißfestigkeit kann die Oberfläche des Walzenmantels 9 vergütet werden. Bevorzugt erfolgt die Vergütung durch Eloxieren oder Plasmabeschichten mit keramischen Werkstoffen.

Die Kühlkanäle 21 werden als axial sich über die Walzenlänge erstreckende Bohrungen in den Walzenmantel 9 eingebracht, dabei beträgt der Abstand zwischen den Kühlkanälen 10 mm bis 100 mm, die über den Umfang gleichmäßig verteilt angeordnet sind. Der Durchmesser der Bohrungen beträgt je nach Dicke der Materialbahn zwischen etwa 8 mm und 30 mm.

[0013] Um ein möglichst gleichmäßiges Temperaturprofil über die Länge des Walzenmantels 9 zu erzeugen, werden als bevorzugte Variante die jeweils nebeneinander angeordneten Kühlkanäle 21 gegenläufig durchströmt. So erfolgt die Zuführung des Kühlmediums über einen Kühlkanal 21 und die Rückführung des Kühlmediums über einen neben dem Zuführkühlkanal 21 angeordneten Rückführkühlkanal 21. Im Walzenmantel 9 folgt somit auf jeden Zuführkühlkanal 21 ein Rückführkühlkanal 21. Dies hat einen entscheidenden Einfluss auf die Temperaturverteilung im Walzenmantel 9. Wird ein Walzenmantel 9 nur in eine Richtung durchströmt so heizt sich das eine Ende der Walze durch das erwärmte Kühlmedium stärker auf als das andere Ende, durch dass das Kühlmedium zugeführt wird. Die Folge ist eine hohe Temperaturdifferenz zwischen den Walzenenden. Bei einem gegenläufigen Durchströmen des Walzenmantels 9 stellt sich ein gleichmäßigeres Temperaturprofil im Walzen-

mantel 9 ein.

[0014] Die Verbindung zwischen dem Zuführkühlkanal 21 und dem Rückführkühlkanal 21 erfolgt im Stirnflansch 10 und kann über einen Kanal 23 erfolgen, der zwei nebeneinander angeordnete Kühlkanäle verbindet oder über einen Ringkanal 23, der alle Kühlkanäle im Stirnflansch miteinander verbindet.

[0015] In den Walzenmantel 9 sind im Bereich zwischen den axial verlaufenden Bohrungen, den Kühlkanälen 21 radial verlaufende Öffnungen 22 eingebracht. Die Öffnungen 22 dienen als Luftdurchtrittsöffnungen zur Erzeugung eines Unterdrucks an der äußeren Walzenoberfläche. Bevorzugt werden Öffnungen 22 von gleichem Durchmesser in regelmäßiger Verteilung in den Walzenmantel 9 eingebracht. So kann beispielsweise ein Parallelogramm erzeugendes Muster auf den Walzenumfang dadurch erreicht werden, daß die Öffnungen 22 axial um 20 mm und in Umfangsrichtung um 30 mm versetzt angeordnet werden. Hierbei ist die Anzahl der Öffnungen 22 je nach benötigtem Unterdruck an der Walzenoberfläche von 1 Loch pro 100 cm² bis 100 Loch pro 100 cm² veränderbar. In Abhängigkeit von der Dicke der Materialbahn kann der Durchmesser der Öffnungen 22 von 1 mm bis 10 mm variieren. So werden z. B. für dünne Materialbahnen bevorzugt Öffnungsdurchmesser von 1 mm bis 3 mm eingesetzt. Die Öffnungen 22 können erfindungsgemäß über flache Nuten im Walzenmantel 9 verbunden sein. Als flache Nuten werden dabei Nuten mit einer Tiefe von etwa 2 mm bezeichnet.

[0016] Die Zuführleitung 19 ist mit einem Kühlkanal 21 verbunden, durch den das Kühlmedium dem Walzenmantel 9 zugeführt wird. Am der Zuführleitung entgegengesetzten Ende des Walzenmantels 9 ist der Kühlkanal 21 über einen Kanal 23 im Stirnflansch 10 mit einem daneben liegenden Kühlkanal 21 verbunden, durch den das Kühlmedium wieder zurückfließt. Am ausgangsseitigen Ende fließt das Kühlmedium dann durch die Zuführleitung 20 und den Rücklauf 18 wieder aus der Walze 1 heraus.

[0017] Am inneren Umfang des Stirnflansches 10 ist der Walzenmantel 9 mittels eines Lagers 24 auf dem drehfesten Innenbauteil 12 drehbar gelagert. Gleichzeitig ist an den Stirnflansch 10 ein Antriebsrad 11 in Form einer Riemenscheibe angeschraubt. Alternativ kann als Antriebsrad 11 auch ein Zahnrad oder ein vergleichbares Antriebselement eingesetzt werden.

[0018] Auf dem Innenbauteil 12 sind in axialer Richtung verlaufende und sich radial erstreckende Trennwände 13, 14 und quer zur Achse verlaufende und sich radial erstreckende Trennwände 15, 16 befestigt. Diese dienen dazu, einen Bereich B der Walze zu begrenzen, so daß lediglich der Bereich des Walzenmantels mit einem Unterdruck beaufschlagt wird, der von der Materialbahn umschlungen ist. Die Begrenzung auf einen Umfangsbereich ist zum einen deshalb erforderlich, um zu verhindern, dass freiliegende, mit einem Unterdruck beaufschlagte Bohrungen unerwünschte Pfeifgeräusche verursachen. Zum anderen wird die Unterdruckquelle

nicht unnötig belastet. Die durch die Trennwände 13, 14, 15, 16 erzeugte Kammer wird über Bohrungen 25 im Rohr des Innenbauteils 12 mit einem Unterdruck beaufschlagt.

[0019] Es ist erfindungsgemäß ebenfalls möglich, die quer zur Achse angeordneten Trennwände 15, 16 verstellbar auszuführen, um den mit Unterdruck beaufschlagten Bereich B axial einzuschränken. Dies macht insbesondere dann Sinn, wenn mit der Vakuum-Kühlwalze unterschiedlich breite Materialbahnen bearbeitet werden.

[0020] Das Innenbauteil 12 ist einseitig drehfest 6 an der Aufnahme 3 befestigt und auf der anderen Seite mittels eines Wellenzapfens 26 in einem Lager 27 im Lagerteil 7 aufgenommen, so daß der Walzenmantel 9 in der Lage ist sich um das Innenbauteil 12 zu drehen. Beim Drehen des Walzenmantels 9 wird somit nur der Bereich B mit einem Unterdruck beaufschlagt.

[0021] Während des Betriebes der Vakuum-Kühlwalze 1 wird das Kühlmedium mittels einer Dreheinführung 28 in den Vorlaufkanal 17 gefördert und gelangt über die Zuleitungen 19 in die Kühlkanäle 21 im Walzenmantel 9. Hier nimmt das Kühlmedium die Wärme aus dem Walzenmantel 9 auf, der durch die Materialbahn aufgeheizt wurde. Für einen optimalen Wärmeübergang sorgt dabei der Unterdruck, der die Materialbahn auf den Walzenmantel 9 zieht. Das Heranziehen der Materialbahn bewirkt einerseits einen guten Wärmeübergang und andererseits ein sicheres Anhaften und Transportieren der Materialbahn, so dass ausreichend große Zugkräfte übertragen werden können. Durch die Kanäle 23 im Stirnflansch 10 fließt das Kühlmedium in den angeschlossenen Kühlkanal 21 über den Walzenmantel 9 zurück zur Zuleitung 20 und anschließend in den Rücklauf 18 um abschließend durch die Dreheinführung 28 wieder aus dem Kühlkreislauf auszutreten. Während des Kühlens des Walzenmantels 9 wird kontinuierlich ein Vakuum in der Kammer erzeugt, wobei das Vakuum über eine an das im Rohr des Innenbauteils 12 angeschlossene Unterdruckquelle erzeugt wird. Durch die Kombination aus gekühltem Walzenmantel und Unterdrucksystem ist es nunmehr möglich, eine optimale Kühlung und einen großen und gleichmäßig verteilten Unterdruck an der Walzenoberfläche zu erzielen.

Patentansprüche

1. Vakuum-Kühlwalze für bahnförmige Materialien, insbesondere für Papier- oder Kartonbahnen, Kunststoff oder Metallfolien, deren Mantel Luftdurchtrittsöffnungen (22) aufweist und die Kühlung der Mantelfläche (9) über axial sich über die Walzenlänge erstreckende im Walzenmantel (9) verlaufende von einem Kühlmedium durchströmte Kühlkanäle (21), insbesondere Bohrungen, erfolgt, wobei das Kühlmedium den Walzenmantel (9) in den jeweils nebeneinander angeordneten Kühlkanälen (21) gegenläu-

fig durchströmt und das Kühlmedium dem Walzenmantel (9) nur an einer Seite über einen Stirnflansch (8) zu- und abgeführt wird und die jeweils nebeneinander angeordneten Kühlkanäle (21) an der der Zuführseite des Kühlmediums entgegengesetzten Seite in einem Stirnflansch (10) über Kanäle (23) miteinander verbunden sind, wobei der Walzenmantel (9) im Umschlingungsbereich der Bahn mit einem Unterdruck beaufschlagbar ist, dass wobei im Bereich zwischen den Kühlkanälen (21) in regelmäßiger Verteilung in den Walzenmantel (9) radial verlaufende Luftdurchtrittsöffnungen (22) eingebracht sind und die Luftdurchtrittsöffnungen (22) über eine durch Trennwände (13, 14, 15, 16) erzeugte Kammer mit einem Unterdruck beaufschlagbar sind, wobei sich radial erstreckende und quer zur Achse verlaufende Trennwände (15, 16) der Kammer einen axialen Bereich in Axialrichtung der Walze begrenzen, so dass lediglich der Bereich (B) des Walzenmantels (9) mit einem Unterdruck beaufschlagbar ist, der von der Materialbahn umschlungen ist.

2. Vakuum-Kühlwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mantelfläche (9) an einem Ende auf einem feststehenden Innenbauteil der Walze (1) und am anderen Ende in einem Lagerteil (7) drehbar gelagert ist, wobei

- das Innenbauteil ein sich koaxial zur Walzenachse erstreckendes Rohr (12) enthält, das im Lagerteil (7) drehbar gelagert ist und das auf dem Innenbauteil die Trennwände (13, 14, 15, 16) befestigt sind, so daß die Kammer gebildet ist, die über mindestens eine Öffnung (25) im Rohr mit einem Unterdruck beaufschlagbar ist und
- das Lagerteil (7) zur Zu- und Abführung eines Kühlmediums mit zwei konzentrischen Kanälen (17, 18) versehen ist, die mit den Kühlkanälen (21) über Zuleitungen (19, 20) verbunden sind.

3. Vakuum-Kühlwalze nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Walzenmantel (9) aus einem Werkstoff, vorzugsweise Aluminium, gefertigt ist, der eine Wärmeleitfähigkeit von mehr als 100 W/(m K) aufweist.

4. Vakuum-Kühlwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen den Kühlkanälen (21) 10 mm bis 100 mm beträgt und daß die Durchmesser der Kühlkanäle (21) einen einheitlichen Durchmesser aufweisen und zwischen 8 mm und 30 mm variieren.

5. Vakuum-Kühlwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arbeitsbreite (3) der Vakuum-Kühlwalze (1) zwischen 600 mm und 3000 mm liegt und der Walzendurchmesser zwi-

schen 200 mm und 1200 mm, vorzugsweise zwischen 400mm und 800mm, wählbar ist.

6. Vakuüm-Kühlwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der Luftdurchtrittsöffnungen (22) im Walzenmantel (9) zwischen 1 Loch pro 100 cm² und 100 Loch pro 100 cm² variiert, wobei die Öffnungen (22) mittels Bohren, Laser oder Wasserstrahlschneiden eingebracht sind und das die Öffnungen (22) rund und/oder schlitzförmig ausgebildet sind.
7. Vakuüm-Kühlwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftdurchtrittsöffnungen (22) an der äußeren Oberfläche des Walzenmantels (9) mit Nuten von geringer Tiefe verbunden sind.
8. Vakuüm-Kühlwalze nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Walzenmantel (9) an einem Ende über den Stirnflansch (8) mit dem Lagerteil (7) verbunden ist, der die Kühlkanäle (21) mit den konzentrischen Kanälen (17, 18) verbindet und am anderen Ende über einen Stirnflansch (10) auf dem Innenbauteil gelagert ist, wobei an einem der Stirnflansche (8, 10) eine Riemenscheibe (11) zum Antrieb des Walzenmantels (9) befestigt ist.
9. Vakuüm-Kühlwalze nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennwände (13, 14, 15, 16) auf dem Innenbauteil einerseits in axiale Richtung verlaufend und sich radial erstreckend und andererseits quer zur Achse verlaufend und sich radial erstreckend befestigt sind, wobei die Trennwände (13, 14, 15, 16) eine Umfangsfläche des Walzenmantels begrenzen, der mit einem Umschlingungsbereich der Materialbahn übereinstimmt.
10. Vakuüm-Kühlwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die quer zur Achse verlaufenden und sich radial erstreckenden Trennwände (15, 16) verstellbar ausgeführt sind.

Claims

1. Vacuum cooling roller for web-like materials, particularly for paper or cardboard webs, plastic or metal foils, the casing of which has air passage orifices (22) and the cooling of the casing surface (9) of which takes place via cooling ducts (21), in particular bores, which extend axially over the roller length and run in the roller casing (9) and through which a cooling medium flows, the cooling medium flowing through the roller casing (9) contradirectionally in the cooling ducts (21) arranged in each case next to one another,

and the cooling medium being supplied to and discharged from the roller casing (9) solely on one side via an end flange (8), and the cooling ducts (21) arranged in each case next to one another being connected to one another via ducts (23) in an end flange (10) on the side opposite to the supply side for the cooling medium, the roller casing (9) being acted upon with a vacuum in the looping-around region of the web, radially running air passage orifices (22) being introduced in a regular distribution into the roller casing (9) in the region between the cooling ducts (21), and the air passage orifices (22) being acted upon with a vacuum via a chamber produced by means of partitions (13, 14, 15, 16), radially extending partitions (15, 16) of the chamber which runs transversely with respect to the axis delimiting an axial region in the axial direction of the roller, so that only that region (B) of the roller casing (9) around which the material web is looped can be acted upon by a vacuum.

2. Vacuum cooling roller according to Claim 1, **characterized in that** the casing surface (9) is mounted rotatably at one end on a stationary inner component of the roller (1) and at the other end in a bearing part (7),

- the inner component containing a tube (12) which extends coaxially with respect to the roller axis and is mounted rotatably in the bearing part (7), and the partitions (13, 14, 15, 16) being fastened on the inner component so as to form the chamber which can be acted upon by a vacuum via at least one orifice (25) in the tube, and
- the bearing part (7) being provided, for the supply and discharge of a cooling medium, with two concentric ducts (17, 18) which are connected to the cooling ducts (21) via supply lines (19, 20).

3. Vacuum cooling roller according to Claims 1 and 2, **characterized in that** the roller casing (9) is manufactured from a material, preferably aluminium, which has a thermal conductivity of more than 100 W/(mK).

4. Vacuum cooling roller according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the spacing between the cooling ducts (21) is 10 mm to 100 mm, and **in that** the diameters of the cooling ducts (21) have a uniform diameter and vary between 8 mm and 30 mm.

5. Vacuum cooling roller according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the working width (3) of the vacuum cooling roller (1) is between 600 mm and 3000 mm, and the roller diameter can be selected between 200 mm and 1200 mm, preferably between 400 mm and 800 mm.

6. Vacuum cooling roller according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the number of air passage orifices (22) in the roller casing (9) varies between one hole per 100 cm² and 100 holes per 100 cm², the orifices (22) being introduced by means of drilling, laser or water-jet cutting, and **in that** the orifices (22) are of round and/or slot-shaped design. 5
7. Vacuum cooling roller according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the air passage orifices (22) are connected to grooves of small depth on the outer surface of the roller casing (9). 10
8. Vacuum cooling roller according to one of Claims 2 to 7, **characterized in that** the roller casing (9) is connected at one end to the bearing part (7) via the end flange (8) which connects the cooling ducts (21) to the concentric ducts (17, 18) and at the other end is mounted on the inner component via an end flange (10), a belt pulley (11) for driving the roller casing (9) being fastened to one of the end flanges (8, 10). 15 20
9. Vacuum cooling roller according to one of Claims 2 to 8, **characterized in that** the partitions (13, 14, 15, 16) on the inner component are fastened, on the one hand, so as to run in the axial direction and to extend radially and, on the other hand, so as to run transversely with respect to the axis and to extend radially, the partitions (13, 14, 15, 16) delimiting a circumferential surface of the roller casing which coincides with a looping-around region of the material web. 25 30
10. Vacuum cooling roller according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the partitions (15, 16) running transversely with respect to the axis and extending radially are designed adjustably. 35

Revendications

1. Rouleau refroidisseur à vide pour des matières en forme de bande, en particulier pour des bandes de papier ou de carton, des films en matière plastique ou en métal, dont l'enveloppe comporte des ouvertures de passage d'air (22) et le refroidissement de la surface latérale (9) est effectué par des canaux de refroidissement (21), en particulier des perçages, s'étendant axialement sur la longueur du rouleau dans l'enveloppe du rouleau (9) et parcourus par un fluide de refroidissement, dans lequel le fluide de refroidissement parcourt l'enveloppe du rouleau en sens contraire dans des canaux de refroidissement disposés respectivement l'un à côté de l'autre et le fluide de refroidissement n'est amené et évacué de l'enveloppe du rouleau (9) que sur un seul côté par une bride frontale (8) et les canaux de refroidissement (21) disposés respectivement l'un à côté de l'autre sont reliés les uns aux autres par des canaux (23) dans une bride frontale (10) sur le côté opposé au côté d'amenée du fluide de refroidissement, dans lequel l'enveloppe du rouleau (9) peut être soumise à une dépression dans la zone de contact de la bande, dans lequel des ouvertures de passage d'air (22) orientées radialement sont pratiquées dans l'enveloppe du rouleau (9) avec une répartition uniforme dans la zone comprise entre les canaux de refroidissement (21) et les ouvertures de passage d'air (22) peuvent être soumises à une dépression via une chambre formée par des parois de séparation (13, 14, 15, 16), dans lequel des parois de séparation (15, 16) de la chambre, s'étendant radialement et orientées transversalement à l'axe, délimitent une zone axiale dans la direction axiale du rouleau, de telle manière que seule la zone (B) de l'enveloppe du rouleau (9), qui est en contact avec la bande de matière, puisse être soumise à une dépression. 40
2. Rouleau refroidisseur à vide selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la surface latérale (9) est supportée en rotation à une extrémité sur une pièce intérieure du rouleau (1) et à l'autre extrémité dans une partie de palier (7), dans lequel
- la pièce intérieure comprend un tube (12) s'étendant coaxialement à l'axe du rouleau, qui est supporté en rotation dans la partie de palier (7) et les parois de séparation (13, 14, 15, 16) sont fixées sur la pièce intérieure, de façon à former la chambre, qui peut être soumise à une dépression par au moins une ouverture (25) dans le tube, et
 - la partie de palier (7) est pourvue de deux canaux concentriques (17, 18) pour l'amenée et l'évacuation d'un fluide de refroidissement, qui sont raccordés aux canaux de refroidissement (21) par des conduites d'alimentation (19, 20). 45
3. Rouleau refroidisseur à vide selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'enveloppe du rouleau (9) est fabriquée en un matériau, de préférence l'aluminium, qui présente une conductivité calorifique de plus de 100 W/(mK). 50
4. Rouleau refroidisseur à vide selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la distance entre les canaux de refroidissement (21) vaut de 10 mm à 100 mm et **en ce que** le diamètre des canaux de refroidissement (21) est un diamètre unique et peut varier entre 8 mm et 30 mm. 55
5. Rouleau refroidisseur à vide selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la largeur de travail (3) du rouleau refroidisseur à vide (1) est comprise entre 600 mm et 3000 mm et le diamètre du rouleau peut être choisi entre 200 mm

et 1200 mm, de préférence entre 400 mm et 800 mm.

6. Rouleau refroidisseur à vide selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le nombre des ouvertures de passage d'air (22) dans l'enveloppe du rouleau (9) varie entre 1 trou par 100 cm² et 100 trous par 100 cm², dans lequel les ouvertures (22) sont pratiquées par perçage, coupe au laser ou au jet d'eau, et les ouvertures (22) sont rondes et/ou en forme de fente. 5
10
7. Rouleau refroidisseur à vide selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les ouvertures de passage d'air (22) sont reliées par des rainures de faible profondeur dans la surface extérieure de l'enveloppe du rouleau (9). 15
8. Rouleau refroidisseur à vide selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** l'enveloppe du rouleau (9) est assemblée à une extrémité par une bride frontale (8) à la partie de palier (7), qui relie les canaux de refroidissement (21) aux canaux concentriques (17, 18), et est supportée à l'autre extrémité par une bride frontale (10) sur la pièce intérieure, dans lequel une poulie à courroie (11) permettant l'entraînement de l'enveloppe du rouleau (9) est fixée à une des brides frontales (8, 10). 20
25
9. Rouleau refroidisseur à vide selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, **caractérisé en ce que** les parois de séparation (13, 14, 15, 16) sont fixées sur la pièce intérieure d'une part avec une orientation en direction axiale et une extension radiale et d'autre part avec une orientation transversale à l'axe et une extension radiale, dans lequel les parois de séparation (13, 14, 15, 16) délimitent une surface périphérique de l'enveloppe du rouleau, qui coïncide avec une zone de contact de la bande de matière. 30
35
40
10. Rouleau refroidisseur à vide selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les parois de séparation (15, 16) orientées transversalement à l'axe et s'étendant radialement sont réglables. 45

50

55

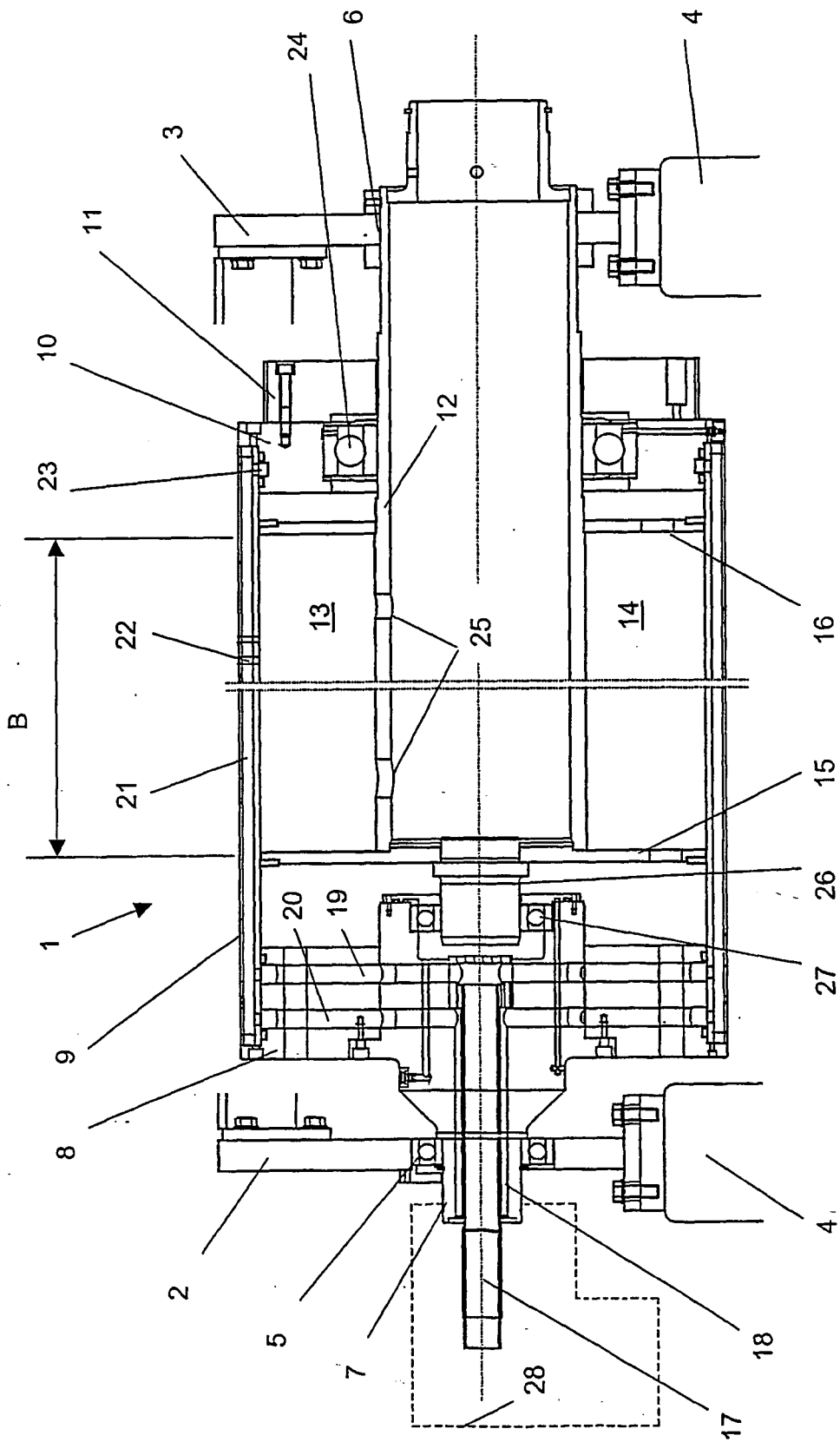


Fig. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19814597 C1 [0002]
- DE 19847799 A1 [0003]
- DE 4118039 A1 [0004]