



12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift :
25.08.93 Patentblatt 93/34

Int. Cl.⁵ : **B65H 27/00, B65H 20/12**

Anmeldenummer : **90120072.5**

Anmeldetag : **19.10.90**

54 Saugwalzenanordnung zum Fördern einer Materialbahn.

Priorität : **01.11.89 DE 3936286**

Veröffentlichungstag der Anmeldung :
08.05.91 Patentblatt 91/19

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
25.08.93 Patentblatt 93/34

Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB NL

Entgegenhaltungen :
DE-A- 1 474 973
DE-A- 3 111 894
GB-A- 983 951
GB-A- 988 887

Patentinhaber : **BASF Magnetics GmbH**
Dynamostrasse 3
D-68165 Mannheim (DE)

Erfinder : **Mittmeyer, Joachim, Dipl.-Ing.**
Krailling Weg 18
W-8027 Neuried (DE)
Erfinder : **Urschel, Waldemar**
Winterstrasse 24
W-8031 Maisach (DE)
Erfinder : **Baarfüsser, Johann, Dipl.-Ing.**
Julius-Haerlin-Strasse 26
W-8035 Gauting (DE)
Erfinder : **Langer, Lothar, Dipl.-Ing.**
Thomas-von-Kempen-Weg 12
W-8000 München 71 (DE)
Erfinder : **Röhlig, Rainer, Dipl.-Ing.**
An der Lohmühle 5
W-5608 Radevormwald (DE)

Vertreter : **Münch, Volker et al**
BASF Aktiengesellschaft, Patentabteilung
ZDX - C 6
D-67056 Ludwigshafen (DE)

EP 0 425 926 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

Die Erfindung betrifft eine Saugwalzenanordnung zum Fördern einer Materialbahn, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5 Derartige Saugwalzen finden beispielsweise Anwendung zur Umwandlung eines Drehmoments in Zugspannung bei Materialbahnen in Begießmaschinen, beispielsweise zum Beguß von Fotopapier, Film oder Magnetband, wenn die Haftreibung zwischen der übertragenden Walze und der Bahn nicht ausreicht.

Aus der GB-A-988 887 ist eine Saugwalzenanordnung der eingangs genannten gattungsmäßigen Art bekannt. Danach besteht der poröse Zylindermantel einer Bahnführungsrolle aus porösem Sintermetall oder Keramikmaterial mit einer Porengröße zwischen 1 - 45 µm, wobei die zylindrische Außenfläche auf eine von Erhebungen freie Überflächengüte gebracht ist.

Bei den bekannten Saugwalzen, bei denen das in der Saugwalze angebrachte Dichtungselement den nicht von der Bahn umschlungenen Teil der Walze innen unter geringer Überlappung abdeckt, tritt Leckluft durch die Mantelperforation in den Dichtungsspalt zwischen Mantel und Dichtungssegment ein und verursacht an den Auf- und Abfallstellen der Bahn ein unerwünschtes Flattern derselben, welches die gleichmäßige Fortbewegung der Bahn beeinträchtigt. Zur Behebung dieses Fehlers wird in der DE-A-14 74 973 ein aus zwei Kammern bestehender innerer Ringkörper vorgeschlagen, bei dem der von der Bahn umschlungene Teil mit Unterdruck beaufschlagt ist und der andere Teil unter Atmosphärendruck steht und wobei zwischen beiden Kammern Querschnittsverengungen vorgesehen sind.

20 Aus der GB-A-983 951 ist bereits bekannt, den Walzenkörper selbst mit einer durchlässigen Mantelfläche zu versehen. Diese Mantelfläche liegt bei der Führung einer Materialbahn zu einem Teil frei, so daß, weil der gesamte Umfang des Walzenmantels unter Vakuum gesetzt werden muß, ein außergewöhnlich hohes Vakuum und damit erhebliche Energie erforderlich sind. Aus diesem Grunde werden dabei Maskenanordnungen für eine randweise Anpassung an die Breite einer Materialbahn vorgeschlagen. Dieses ist umständlich und erfaßt nicht genau die Randbereiche. Außerdem ist der Aufwand im Betrieb erheblich, die Führung der Materialbahn besonders an den Rändern unsicher und bei Zugänglichkeit wird Schmutz eingesaugt. Des weiteren ergeben sich Probleme hinsichtlich des anzulegenden Vakuums, damit in dem abgedeckten Bereich keine Eindrücke am Walzenmantel entstehen, der aus porösem Material, beispielsweise aus Sintermaterial, besteht. Unabhängig davon liegt aber immer der nicht von der Materialbahn abgedeckte Teil des Walzenmantels frei, so daß sich dieser poröse Walzenmantel mit der Zeit zusetzt. Daher ist eine periodische Reinigung erforderlich, die einen Ausbau der Saugwalzenanordnung notwendig macht.

Diese Nachteile sollen von einer in der DE-A-31 11 894 beschriebenen Saugwalzenanordnung vermieden werden. Bei dieser befinden sich in der Außenfläche des Mantels des zylindrischen Walzenkörpers in Abständen voneinander angeordnete Längsnuten, welche von aus luftdurchlässigem Material bestehende Leisten abgedeckt sind. Der Walzenkörper ist an seinen Enden durch mit ihm drehfest verbundene Verschleißscheiben abgeschlossen, an die jeweils ein Dichtring federnd angedrückt wird. Der unter dem Umschlingungswinkel der Materialbahn liegende Innenraum ist mit Unterdruck beaufschlagt, während der nicht umschlungene Raum über in den Dichtungsringen angeordnete Aussparungen mit Druckluft beaufschlagt ist, der die Materialbahn von dem Walzenkörper abhebt und zugleich angesaugten Schmutz aus den porösen Leisten herausblasen soll. Eine solche Anordnung ist jedoch kompliziert und dadurch nur sehr kostspielig herzustellen und hat außerdem den Nachteil, daß bei hohen Laufgeschwindigkeiten ein hoher Verschleiß zu erwarten ist, wodurch die Betriebszeiten erniedrigt und die Produktionskosten erhöht werden.

Daher bestand die Aufgabe, eine Saugwalzenanordnung der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß

- 45 - ein relativ geringer Unterdruck am Gebläse ausreicht, um eine genügende Haftung zwischen Saugwalze und Materialbahn energiesparend zu erreichen
- eine Ansammlung von Schmutz in der Mantelfläche vermieden wird und ebenso ein Zusetzen des porösen Walzenkörpers
- 50 - die Walzenanordnung sehr rundlaufgenau ist, einen einfachen Aufbau hat und lange Produktionszeiten ermöglicht.

Erfindungsgemäß wurde die Aufgabe gelöst mit einer Saugwalzenanordnung mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 genannten Merkmalen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor. Nachstehend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert und zwar zeigt

55 **Figur 1** einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Saugwalzenanordnung entlang der Linie I der Figur 2

Figur 2 einen Querschnitt durch die entsprechende Anordnung

Figur 3 einen Längsschnitt durch einen Teil der Anordnung entlang der Linie III der Figur 2.

In der dargestellten Ausführungsform besteht die Saugwalzenanordnung aus einem vorzugsweise aus nichtrostendem VA-Stahl bestehenden hohlzylindrischen Walzenkörper (1), welcher an den Stirnseiten mit den Stahlscheiben (13, 14) über Schraubverbindungen (7) fest verbunden ist. Der Walzenkörper ist über Kugellagerungen (4, 5, 5') an dem Schaft (8, 15) drehbar gelagert. Er besteht aus porösem Sintermetall und ist am Außendurchmesser rundlaufen genau zum fertigen Innendurchmesser bearbeitet. Der Walzenkörper rotiert um den Stator (2), der, wie Figur 2 zeigt, in dem von der Materialbahn (6) umschlungenen Teil polygonförmig aufgebaut ist und an den Polygonflächen mit Ausnehmungen beziehungsweise Löchern (10) zur Übertragung der Ansaugluft in den Innenraum (11) des Stators versehen ist, während er in dem nicht von der Materialbahn umschlungenen Teil eine zylindrische Außenfläche ohne Löcher hat. Er besteht vorzugsweise aus Aluminium. Der radiale Abstand (a) vom Rotor (1) und den Polygonflächen im Bereich der Löcher (10) beträgt, wie aus Figur 3 hervorgeht, etwa 10 mm und an den Polygonkanten (16) sowie in den Randbereichen (9, 9') 0,1 bis 0,3 mm (b), um dadurch möglichst wenig Leckluft anzusaugen. Erfindungswesentlich ist, daß die Porengröße des Sintermetall-Walzenkörpers (1) im Bereich der Polygonflächen des Stators zwischen 30 bis 70 µm und in den Randbereichen (9, 9') vorzugsweise zwischen 10 bis 30 µm beträgt. Durch diese konstruktive Maßnahme befindet sich im Laufbereich der Materialbahn ein geringerer Luftwiderstand als in den Randbereichen des Walzenkörpers, so daß durch einen relativ geringen Unterdruck trotzdem eine ausreichende Haftung zwischen Saugwalze und Bahn erreicht wird. Der wesentlich höhere Luftwiderstand in den Randbereichen vermindert die Leckluft und verbessert die Haftung der Bahnränder. In einer Variante kann die Porengröße der Randbereiche (9, 9') des Sinterkörpers ausgehend von den seitlichen Kanten des Stators (2) bis zum Rand des Walzenkörpers (1) kontinuierlich bis Null abnehmen. Der Ansaugstutzen (3) wird über ein (nicht gezeichnetes) normales Radialgebläse mit einem Unterdruck von 60 - 90 mbar beaufschlagt. Dagegen benötigen aus dem Stand der Technik bekannte aus Sintermetall bestehende Walzenkörper mit Porengrößen von 2 bis 5 µm einen Druck von bis zu 6 bar, um auf genügende Drehmomentübertragung für die Materialbahn zu kommen.

Die zylindrische Außenseite (17) des Walzenkörpers (1) wird durch einen dreifachen Bearbeitungsvorgang, nämlich Drehen, Schleifen und nachfolgendes Polieren auf die erforderliche erhebungsfreie Oberflächengüte gebracht. Dies hat zugleich den Vorteil, daß die Porengröße an der Oberfläche des Walzenkörpers etwas kleiner ist als im Inneren, so daß Staub und Abriebteilchen aus der Materialbahn, die in den Walzenkörper dringen, durch die Poren des Sintermaterials abgesaugt und in die Abluft gegeben werden. Außerdem wird durch den Bearbeitungsvorgang die Oberflächengüte des Walzenkörpers so verbessert, daß dieser auch für den Transport von äußerst empfindlichen Magnetbändern bei hohen Maschinengeschwindigkeiten geeignet ist. Ferner wurde gefunden, daß die geringere Porengröße der Randbereiche (9, 9') des Walzenkörpers die Haftung der Materialbahn an den Rändern verbessert. Schließlich wird dadurch auch die mechanische Festigkeit in den Randbereichen des Walzenkörpers für die Anbringung der Befestigungsgewinde für die Schrauben (7) erhöht.

Versuche zeigten, daß zur Übertragung eines genügend großen schlupffreien Drehmoments auf die Materialbahn ein Umschlingungswinkel der Bahn um den Walzenkörper von 180 bis 300°, vorzugsweise 240 - 280°, geeignet ist.

Die erfindungsgemäßen Walzenkörper können sich an allen möglichen Stellen einer Begießmaschine befinden, beispielsweise an der Gießstation, vor und nach der Trocknung sowie der Kalandrierung und beim Aufwickeln der fertigen Materialbahn. Die Materialbahn kann mit ihrer beschichteten Vorderseite oder mit ihrer beschichteten oder unbeschichteten Rückseite, sobald die Beschichtung getrocknet ist, über die Walzenkörper geführt werden.

In einer Ausführung der Erfindung hatte die zylindrische Fläche des Sinterrohrkörpers eine Breite von 760 mm. Über sie lief mit 340 m/Minute eine Magnetbandbahn von 650 mm Breite und einer Gesamtdicke von flexiblem Schichtträger bestehend aus Polyethylenterephthalat und darauf gegossener Magnetschicht von 16 µm. Der Unterdruck im Innenraum des Stators betrug 75 mbar. Der Umschlingungswinkel der Bahn war 260°. Die Porengröße im mittleren Bereich betrug 50 µm und in den beiderseitigen je 100 mm breiten Randbereichen 20 µm. Die Oberfläche des den Walzenkörper berührenden Magnetbandes wies keinerlei Abdrücke oder Deformationen und auch keinen meßbaren Abrieb auf und die Poren des Walzenkörpers setzten sich auch nach monatelangem Produktionsbetrieb nicht zu.

Patentansprüche

1. Saugwalzenanordnung zum Fördern einer Materialbahn, insbesondere einer auf einem Kunststoff-Schichtträger gegossenen magnetischen Beschichtung, mit einem drehbar gelagerten hohlzylindrischen aus porösem Sintermetall bestehenden Walzenkörper (1), wobei der unter dem Umschlingungswinkel der Materialbahn (6) stehende Innenraum (11) mit Unterdruck beaufschlagt ist, wobei die zylindrische Außenfläche (17) des Walzenkörpers durch Drehen, Schleifen und Polieren auf eine von Erhebungen freie Ober-

- flächengüte gebracht wird, so daß die Porigkeit an der zylindrischen Außfläche kleiner ist als die Porigkeit im Inneren des Sintermetallkörpers, dadurch gekennzeichnet, daß in dem durch den hohlzylindrischen drehbaren Walzenkörper gebildeten Innenraum (11) ein Stator (2) angeordnet ist, welcher im Bereich der vom Umschlingungswinkel der Materialbahn (6) gebildeten Außenfläche polygonförmig aufgebaut ist und mit Löchern (10) versehen ist, durch welche in den Innenraum (11) Luft angesaugt wird, während die übrige nichtumschlungene Fläche kreiszyklisch ohne Löcher aufgebaut ist, daß der radiale Abstand (a) der Polygonflächen des Stators vom Walzenkörper etwa 10 mm und daß der radiale Abstand (b) zwischen den Polygonkanten beziehungsweise den Randbereichen und dem Walzenkörper 0,1 bis 0,3 mm beträgt und daß die Porengröße im mittleren zylindrischen Bereich des Walzenkörpers (1) zwischen 35 und 70 µm und im Bereich zwischen den Polygonkanten (16) und den seitlichen Statorkanten maximal 30 µm beträgt.
2. Saugwalzenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialbahn (6) mit ihrem mittleren Teil über der Zylinderfläche (17) mit den größeren Poren und mit ihren beiden Rändern über die zylindrischen Randflächen (9, 9') des Walzenkörpers läuft.
 3. Saugwalzenanordnung nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Porengröße an den Randbereichen (9, 9') der zylindrischen Außenfläche (17) des Walzenkörpers (1) von der Kante des Stators (2) bis zu den beiden Rändern kontinuierlich bis Null abnimmt.
 4. Saugwalzenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Walzenkörper (1) aus nichtrostendem VA-Sintermaterial besteht und der Stator (2) aus Aluminium aufgebaut ist.
 5. Saugwalzenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Umschlingungswinkel der Materialbahn auf dem Walzenkörper zwischen 180 bis 300°, vorzugsweise 240 bis 280° beträgt.

Claims

1. A suction roller arrangement for transporting a material web, in particular a magnetic coating cast on a plastics substrate, having a rotatably mounted hollow cylindrical roller body (1) consisting of porous sintered metal, the inner space (11) under the angle of wrap of the material web (6) being subjected to reduced pressure and the cylindrical outer surface (17) of the roller body being brought to a surface quality free of projections by turning, grinding and polishing, so that the porosity at the cylindrical outer surface is smaller than the porosity in the interior of the sintered metal body, wherein the inner space (11) formed by the hollow cylindrical rotatable roller body is provided with a stator (2) which is polygonal in the region of the outer surface formed by the angle of wrap of the material web (6) and is provided with holes (10) through which air is sucked into the inner space (11), while the remaining surface which is not wrapped around is cylindrical and has no holes, the radial distance (a) of the polygonal surfaces of the stator from the roller body is about 10 mm and the radial distance (b) between the polygonal edges or the edge regions and the roller body is from 0.1 to 0.3 mm and the pore size is from 35 to 70 µm in the middle cylindrical region of the roller body (1) and not more than 30 µm in the region between the polygonal edges (16) and the lateral stator edges.
2. A suction roller arrangement as claimed in claim 1, wherein the middle part of the material web (6) runs over the cylinder surface (17) having the larger pores and the two edges of said web run over the cylindrical edge surfaces (9, 9') of the roller body.
3. A suction roller arrangement as claimed in claim 1 or 2, wherein the pore size at the edge regions (9, 9') of the cylindrical outer surface (17) of the roller body (1) from the edge of the stator (2) up to the two edges decreases continuously to zero.
4. A suction roller arrangement as claimed in any of claims 1 to 3, wherein the roller body (1) is composed of sintered VA stainless steel material and the stator (2) is composed of aluminum.
5. A suction roller arrangement as claimed in any of claims 1 to 3, wherein the angle of wrap of the material web on the roller body is from 180 to 300°, preferably from 240 to 280°.

Revendications

1. Dispositif à rouleau aspirant, pour le transport d'une bande de matériau, en particulier d'un revêtement magnétique coulé sur un support de couche en matière synthétique, avec un corps de rouleau (1) cylindrique creux et monté à rotation, en métal fritté poreux, l'espace intérieur (11) situé sous l'angle d'enlancement de la bande de matériau (6) étant soumis à un vide, la surface extérieure cylindrique (17) du corps de rouleau étant amenée, par tournage, meulage et polissage, à un niveau de qualité de surface exempt de bosses, de sorte que la porosité sur la surface extérieure cylindrique est inférieure à la porosité à l'intérieur du corps en acier fritté, caractérisé en ce que, dans l'espace intérieur (11) formé dans le corps de rouleau, cylindrique creux, susceptible de tourner, est disposé un stator (2), construit de forme polygonale, dans la zone de la surface extérieure formée par l'angle d'enlancement de la bande de matériau (6), et pourvu de trous (10), à travers lesquels de l'air est aspiré dans l'espace intérieur (11), tandis que le reste de la surface, non soumis à l'enlancement, est d'une construction cylindrique circulaire, sans trou, en ce que l'espacement radial (a) entre les faces polygonales du stator et le corps de rouleau est d'à peu près 10 mm et en ce que l'espacement radial (b), entre les arêtes du polygone, respectivement les zones marginales et le corps de rouleau est de 0,1 à 0,3 mm et en ce que la taille des pores dans la partie centrale cylindrique du corps de rouleau (1) est comprise entre 35 et 70 μm et, dans la zone entre les arêtes de polygone (16) et les arêtes de stator, est au maximum de 30 μm .
2. Dispositif à rouleau aspirant selon la revendication 1, caractérisé en ce que la bande de matériau (6) défile, par sa partie médiane, sur la surface cylindrique (17) présentant les grands pores et, par ses deux bords, sur les faces marginales (9,9') du corps de rouleau.
3. Dispositif à rouleau aspirant selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la taille des pores sur les zones marginales (9,9') de la surface extérieure cylindrique (17) du corps de rouleau (1) diminue de façon continue, depuis l'arête du stator (2), jusqu'aux deux bords, jusqu'à atteindre la valeur zéro.
4. Dispositif à rouleau aspirant selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le corps de rouleau (1) est en un matériau fritté de type VA, inoxydable, et le stator (2) est en aluminium.
5. Dispositif à rouleau aspirant selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'angle d'enlancement de la bande de matériau sur le corps de rouleau est comprise entre 180 et 300°, de préférence entre 240 et 280°.

