



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 375 742 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2004 Patentblatt 2004/01

(51) Int Cl.7: **D21F 3/10**

(21) Anmeldenummer: **03101707.2**

(22) Anmeldetag: **12.06.2003**

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

(30) Priorität: **21.06.2002 DE 10227849**

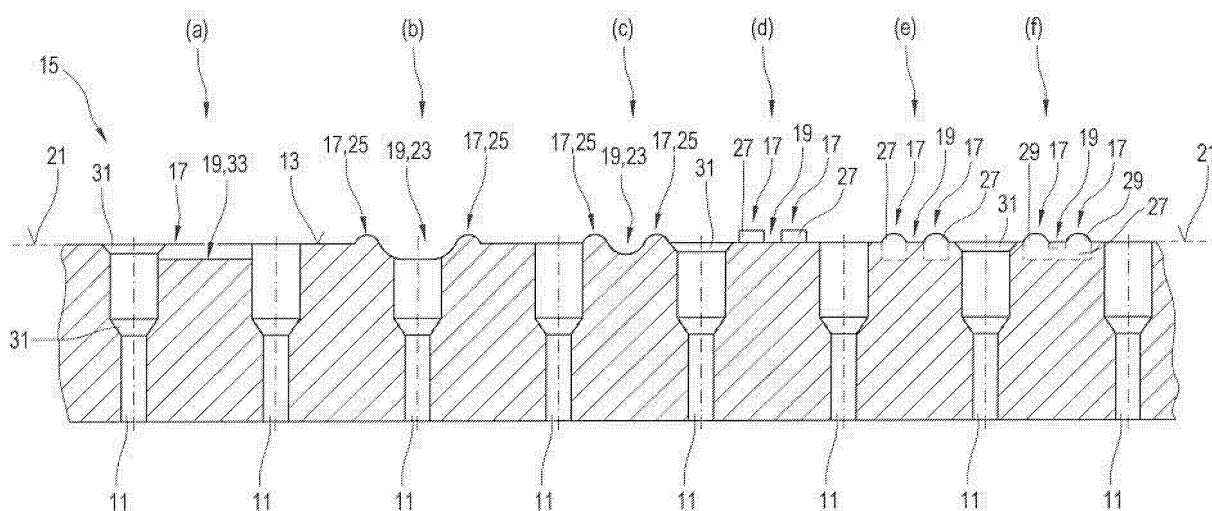
(71) Anmelder: **Voith Paper Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder:
• **Link, Christoph
88250, Weingarten (DE)**
• **Dr. Grabscheid, Joachim
89547, Gerstetten (DE)**
• **Schmidt, Frank
89522, Heidenheim (DE)**
• **Weiss, Valentin
3151, St. Georgen (AT)**
• **Schmidt-Rohr, Volker
89522, Heidenheim (DE)**

(54) **Verfahren zur Herstellung einer Walze sowie Walze**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Walze (15) einer Papiermaschine, bei dem in der Walzenoberfläche (13) Entwässerungsöffnungen (11) ausgebildet werden, wobei vor der Ausbildung der Entwässerungsöffnungen (11) die zumindest im Wesentlichen glatte Walzenoberfläche (13) mit einer Erhebungen (17) und Senken (19) aufweisenden Oberfläche

chenstruktur versehen wird oder nach der Ausbildung der Entwässerungsöffnungen (11) die Walzenoberfläche (13) mit einer Erhebungen (17) und Senken (19) aufweisenden Oberflächenstruktur versehen wird, wobei die Erhebungen über das Ausgangsniveau (21) der Walzenoberfläche (13) hinaus vorstehen. Die Erfindung betrifft außerdem eine Walze.



EP 1 375 742 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Walze einer Papiermaschine, bei dem in der Walzenoberfläche Entwässerungsöffnungen ausgebildet werden. Die Erfindung betrifft ferner eine Walze.

[0002] So genannte "offene" Walzen wie z.B. Formierwalzen und Siebsaugwalzen dienen zum Entwässern einer Papierbahn, die gemeinsam mit einem Sieb entlang der Walze geführt oder von der Walze umgelenkt wird. Zu diesem Zweck ist die Oberfläche der Walze mit Entwässerungsöffnungen versehen, die bezüglich der Walzenachse üblicherweise in radialer Richtung verlaufen und in denen Flüssigkeit aus der Papierbahn aufgenommen werden kann. Diese Entwässerungsöffnungen können als durchgehende Durchbrechungen ausgebildet sein, so dass die Flüssigkeit in das Walzeninnere abgesaugt werden kann. Bei den Entwässerungsöffnungen kann es sich auch um Blindbohrungen begrenzter Tiefe handeln, in denen die Flüssigkeit vorübergehend aufgenommen wird, um später wieder - beispielsweise durch Abschleudern - abzugeben zu werden.

[0003] Ein Problem bei dem Einsatz derartiger Walzen besteht darin, dass die Entwässerungsöffnungen in manchen Fällen Lochschattenmarkierungen an der Papierbahn hinterlassen.

[0004] Um derartige Markierungen zu vermeiden, ist es bekannt, einen Schrumpfsiebbezug auf eine Formierwalze aufzuziehen. Allerdings macht ein derartiger Bezug aufgrund seines Verschleißes einen häufigen regelmäßigen Walzenwechsel erforderlich. Ferner können unvorhergesehene Schäden an dem Schrumpfsiebbezug ein ungeplantes Auswechseln der Formierwalze erforderlich machen.

[0005] Dadurch ergeben sich unerwünscht hohe Stillstandszeiten der Walze und somit der Papiermaschine. Schließlich bestehen aufgrund der Materialeigenschaften des Schrumpfsiebbezugs auch Einschränkungen hinsichtlich der für die Walze verwendbaren Reinigungsmittel.

[0006] Um aufgrund dieser Nachteile auf einen Schrumpfsiebbezug verzichten zu können, ist außerdem versucht worden, die Struktur der Walzenoberfläche zu modifizieren, um die Landflächen zu verkleinern, also diejenigen Abschnitte der Walzenoberfläche, an denen die Papierbahn bzw. das Sieb anliegt.

[0007] Problematisch ist hierbei, dass diese bekannten Modifikationen der Walzenoberfläche entweder nicht geeignet sind, um die Bildung der erläuterten Lochschattenmarkierungen in dem erwünschten Ausmaß zu verringern, oder nur durch technisch schwierige Bearbeitungsprozesse und/oder unter ungünstigen wirtschaftlichen Bedingungen hergestellt werden können.

[0008] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich insbesondere mit der Herstellung der Oberflächenstrukturen an so genannten "offenen" Walzen wie Formierwal-

zen und Siebsaugwalzen.

[0009] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, auf möglichst einfache und wirtschaftliche Weise eine Walze mit einer Walzenoberfläche herzustellen, mit der eine möglichst weitgehende Verringerung der Bildung von Lochschattenmarkierungen erzielt werden kann, ohne dass hierzu die Walze mit einem Schrumpfsiebbezug ausgestattet sein muss.

[0010] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt zum einen durch die Merkmale des Anspruchs 1 und insbesondere dadurch, dass vor der Ausbildung der Entwässerungsöffnungen die zumindest im Wesentlichen glatte Walzenoberfläche mit einer Erhebungen und Senken aufweisenden Oberflächenstruktur versehen wird.

[0011] Erfindungsgemäß wird die Oberflächenstruktur gebildet, bevor die Entwässerungsöffnungen in die Walzenoberfläche eingebracht werden. Diese Reihenfolge der Walzenbearbeitung hat den Vorteil, dass bei der Ausbildung der Oberflächenstruktur auf die Entwässerungsöffnungen keine Rücksicht genommen zu werden braucht. Ferner ist es möglich, bei der Ausbildung der Entwässerungsöffnungen deren Anordnung gezielt auf die zu diesem Zeitpunkt bereits vorhandene Oberflächenstruktur und insbesondere an die Lage, Größe und Form der Erhebungen und Senken abzustimmen, sofern die jeweils gewählte Oberflächenstruktur eine hierfür geeignete konkrete Ausgestaltung aufweist.

[0012] Die Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe erfolgt zum anderen durch die Merkmale des Anspruchs 6 und insbesondere dadurch, dass nach der Ausbildung der Entwässerungsöffnungen die Walzenoberfläche mit einer Erhebungen und Senken aufweisenden Oberflächenstruktur versehen wird, wobei die Erhebungen über das Ausgangsniveau der Walzenoberfläche hinaus vorstehen.

[0013] Hierdurch lassen sich bisher nicht bekannte Entwässerungswirkungen und Tragbilder, d.h. von der Gesamtheit der Erhebungen gebildete, über dem Ausgangsniveau liegende Tragebereiche, für das Sieb bzw. die Papierbahn erzielen. Des Weiteren ist von Vorteil, dass die Erhebungen Landflächen bilden, die von tiefer liegenden Oberflächenbereichen umgeben sind, wobei die vorstehenden Erhebungen eine einzige zusammenhängende oder mehrere große Landflächen oder eine Vielzahl von kleinen Landflächen umfassen können. Die tiefer liegenden Bereiche bilden gewissermaßen "Wasserwege" um die erhabenen Inseln herum, wobei die Oberflächenstruktur insgesamt derart ausgebildet werden kann, dass zumindest einige der Wasserwege miteinander und/oder mit wenigstens einigen der zwischen den Erhebungen liegenden Entwässerungsöffnungen verbunden sind. Auf diese Weise lässt sich eine besonders effektive und gleichmäßige Entwässerung erreichen.

[0014] Bevorzugte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie der Zeichnung angegeben.

[0015] So kann auch bei dem Herstellungsverfahren

gemäß dem erstgenannten Aspekt der Erfindung (Oberflächenstruktur vor Entwässerungsöffnungen) die Bildung der Erhebungen derart erfolgen, dass die Erhebungen über das Ausgangsniveau der zumindest im Wesentlichen glatten Walzenoberfläche hinaus vorstehen.

[0016] Ferner wird vorgeschlagen, zur Herstellung der Oberflächenstruktur von der Walzenoberfläche Material abzunehmen. Die Materialabnahme kann beispielsweise durch mechanische und/oder chemische Materialbearbeitung erfolgen. In Frage kommen z.B. Drehen, Fräsen, Bohren, Rillen, Erodieren und/oder Ätzen.

[0017] Ein weiteres Ausführungsbeispiel sieht vor, dass nach der Ausbildung der Entwässerungsöffnungen die zuvor hergestellte Oberflächenstruktur weiter verändert wird. Die Bearbeitung der Walzenoberfläche erfolgt hierbei also sowohl vor als auch nach der Herstellung der Entwässerungsöffnungen.

[0018] Die Bearbeitung der Walzenoberfläche zur Herstellung der jeweils gewünschten Oberflächenstruktur sowohl vor als auch nach der Ausbildung der Entwässerungsöffnungen kann erfindungsgemäß auf verschiedene Arten erfolgen, auf die nachstehend näher eingegangen wird, wobei die beschriebenen Möglichkeiten sowohl für das Herstellungsverfahren gemäß dem ersten Aspekt (Oberflächenstruktur vor Entwässerungsöffnungen) als auch für das Herstellungsverfahren gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung (vorstehende Erhebungen nach Entwässerungsöffnungen) mögliche Ausführungsbeispiele darstellen.

[0019] So wird gemäß einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgeschlagen, dass zur Herstellung der Oberflächenstruktur an der Walzenoberfläche Material umgeformt wird.

[0020] Vorzugsweise erfolgt die Materialumformung derart, dass Material bereichsweise über das Ausgangsniveau der Walzenoberfläche hinaus gedrückt wird.

[0021] Die Materialumformung kann durch Kaltumformen und/oder Warmumformen erfolgen. Eine Möglichkeit besteht darin, eine dem Molettieren von Gravuren entsprechende oder ähnliche Bearbeitung vorzusehen. Ein weiteres Beispiel ist das Prägen von Vertiefungen unter gleichzeitigem Aufwölben der die Vertiefungen begrenzenden Randbereiche. Die Randbereiche bilden die über das Ausgangsniveau der Walzenoberfläche hinaus vorstehenden Erhebungen, während die Vertiefungen die Senken darstellen.

[0022] Besteht der Walzenmantel bzw. der Oberflächenbereich des Walzenmantels oder der Walze aus einem nicht-metallischen Werkstoff wie z.B. Kunststoff, so kann gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel die Materialumformung durch thermisches Plastifizieren erfolgen.

[0023] Eine weitere erfindungsgemäße Möglichkeit zur Bildung der Erhebungen besteht darin, die Erhebungen ausgehend von dem Ausgangsniveau der Walzen-

oberfläche aufzubauen. Insbesondere werden hierbei die Erhebungen durch Aufbringen zusätzlichen Materials auf die Walzenoberfläche gebildet.

[0024] Der Materialauftrag kann beispielsweise durch ein Metallaufspritzverfahren, durch galvanisches Beschichten, durch Plattieren und/oder durch Aufschweißen mit bzw. von Zusatzmaterial erfolgen.

[0025] Ferner wird vorgeschlagen, die Erhebungen dadurch zu bilden, dass auf die Walzenoberfläche separate Strukturteile aufgebracht und mit der Walzenoberfläche fest verbunden werden. Die Strukturteile weisen bevorzugt eine Noppenform oder noppenförmige Abschnitte auf. Dabei kann eine Vielzahl von kleinen Strukturteilen auf die Walzenoberfläche aufgebracht werden. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, Strukturteile in Form von größeren, insbesondere verzweigten Strukturgebilden vorzusehen, wobei beispielsweise jedes Zweigende eine noppenförmige Erhebung bildet.

[0026] Die Verbindung der Strukturteile mit der Walzenoberfläche kann beispielsweise durch Verkleben, Verschrauben, Vernieten, Eingießen und/oder Einwalzen erfolgen.

[0027] Das Aufbauen der Erhebungen ausgehend von dem Ausgangsniveau der Walzenoberfläche hat den Vorteil, dass zur Bildung der Senken keine zusätzliche Bearbeitung der Walzenoberfläche erforderlich ist, sondern die zwischen den zum Materialaufbau bzw. Materialauftrag für die Erhebungen vorgesehenen Bereichen liegenden Oberflächenbereiche einfach auf dem Ausgangsniveau der Walzenoberfläche belassen werden, um die Senken zu bilden.

[0028] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung werden die Entwässerungsöffnungen in der zumindest im Wesentlichen glatten Walzenoberfläche ausgebildet. Die Herstellung der Entwässerungsöffnungen stellt hier also den ersten Bearbeitungsschritt dar, an den sich die Oberflächenstrukturierung anschließt.

[0029] Alternativ ist es möglich, vor der Ausbildung der Entwässerungsöffnungen die zumindest im Wesentlichen glatte Walzenoberfläche mit einer Erhebungen und Senken aufweisenden Oberflächen-Vorstruktur zu versehen.

[0030] Des Weiteren wird vorgeschlagen, die Oberflächenstruktur in Form eines regelmäßigen oder systematischen Musters herzustellen, wobei vorzugsweise die Erhebungen und Senken gemäß einer vorgegebenen Anordnungsregel auf der Walzenoberfläche positioniert werden.

[0031] Alternativ ist es möglich, eine unregelmäßige oder unsystematische Oberflächenstruktur herzustellen. Dabei können die Erhebungen und Senken nach einem Zufallsprinzip auf der Walzenoberfläche verteilt werden.

[0032] Eine mögliche konkrete Oberflächenstrukturierung besteht z.B. in der Herstellung einer welligen Walzenoberfläche, wobei die Oberflächenwelligkeit entweder einem regelmäßigen Muster folgt oder unregel-

mäßig ausgeführt.

[0033] Besonders bevorzugt ist es, wenn die Entwässerungsöffnungen und die Oberflächenstruktur derart relativ zueinander positioniert werden, dass zumindest einige der Entwässerungsöffnungen über die Senken der Oberflächenstruktur miteinander verbunden werden.

[0034] Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung werden die Herstellung der Oberflächenstruktur und die Ausbildung der Entwässerungsöffnungen derart aufeinander abgestimmt, dass an der Walzenoberfläche ein zumindest bereichsweise zusammenhängendes, insbesondere regelmäßiges Kanalsystem oder Entwässerungsnetzwerk aus Entwässerungsöffnungen und diese verbindenden Senken geschaffen wird.

[0035] Hierdurch kann eine vorteilhafte Vergleichmäßigung der Entwässerungswirkung erzielt werden.

[0036] Ferner wird vorgeschlagen, die Herstellung der Oberflächenstruktur und die Ausbildung der Entwässerungsöffnungen derart aufeinander abzustimmen, dass die Verbindung von Entwässerungsöffnungen gemäß einem vorgegebenen Muster erfolgt.

[0037] Des Weiteren ist es bevorzugt, wenn die Entwässerungsöffnungen gemäß einem vorgegebenen Muster entlang der Walzenoberfläche angeordnet werden.

[0038] Für die Herstellung der Oberflächenstruktur kommen grundsätzlich alle bekannten Mittel und Werkzeuge in Frage, mit denen eine Oberflächenbearbeitung erfolgen kann.

[0039] Die Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe erfolgt des Weiteren durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 27 und insbesondere durch eine Walze einer Papiermaschine mit einem Muster von Entwässerungsöffnungen sowie mit einer Erhebung und Senken aufweisenden Oberflächenstruktur an der Walzenoberfläche, wobei die Erhebungen über das durch die zumindest im Wesentlichen glatten Walzenoberfläche definierte Ausgangsniveau hinaus vorstehen.

[0040] Die Oberflächenstruktur ist vorzugsweise durch Materialumformung an der Walzenoberfläche hergestellt. Des Weiteren ist es bevorzugt, wenn die Erhebungen durch Materialumformung über das Ausgangsniveau hinaus gedrückt werden. In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die Senken durch auf dem Ausgangsniveau liegende Oberflächenbereiche gebildet.

[0041] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Erhebungen durch Aufbringen zusätzlichen Materials auf die Walzenoberfläche gebildet sind.

[0042] Die Erhebungen können in Form von separaten, insbesondere noppenförmigen und/oder noppenförmige Abschnitte aufweisenden Strukturteilen vorgesehen sein, die auf die Walzenoberfläche aufgebracht und mit der Walzenoberfläche fest verbunden sind.

[0043] In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist vor-

gesehen, dass die Erhebungen voneinander getrennte, jeweils vollständig von Senken umgebende Materialinseln sind.

[0044] Des Weiteren ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Oberflächen der Erhebungen als Tragebereiche für ein Sieb ausgebildet sind.

[0045] Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben, deren einzige Figur schematisch an der Oberfläche einer Formierwalze 15 mehrere erfindungsgemäße Möglichkeiten (a) bis (f) zur Herstellung einer Oberflächenstruktur veranschaulicht.

[0046] In der Praxis sind die Walzen 15 vorzugsweise lediglich mit einer einzigen Art oder "Sorte" von Oberflächenstruktur versehen. Insofern ist die Figur derart zu verstehen, dass sie gleichzeitig mehrere erfindungsgemäße Oberflächenstrukturen (a) bis (f) zeigt, die mittels eines erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens in der Walzenoberfläche 13 ausgebildet werden können. Grundsätzlich können verschiedenartige Oberflächenstrukturen aber auch an einer einzigen Walze 15 miteinander kombiniert werden.

[0047] Die jeweilige Oberflächenstruktur erstreckt sich bereichsweise über die Walzenoberfläche 13 oder über die gesamte Walzenoberfläche 13, und zwar jeweils entweder gemäß einem regelmäßigen Muster oder in einer unregelmäßigen Anordnung.

[0048] In der Walze 15 sind in radialer Richtung verlaufende Entwässerungsöffnungen 11 vorgesehen, die durch Bohren hergestellt werden. Die Entwässerungsöffnungen 11 weisen jeweils eine zylindrische Grundform auf und umfassen jeweils zwei zylindrische Abschnitte unterschiedlichen Durchmessers, wobei der Abschnitt größeren Durchmessers näher an der Walzenoberfläche 13 gelegen ist und zwischen den beiden zylindrischen Abschnitten eine Senkung 31 ausgebildet ist. Um an der Walzenoberfläche 13 den Anteil der offenen Fläche zu vergrößern und damit die zwischen den Entwässerungsöffnungen 11 befindlichen, so genannten Landflächen zu verkleinern, können einige oder alle Entwässerungsöffnungen 11 an der Walzenoberfläche 13 mit einer weiteren Senkung 31 versehen sein, wie es in der Figur an einigen Entwässerungsöffnungen 11 gezeigt ist.

[0049] Bei Betrachtung der Figur von links nach rechts ist zunächst als ein Beispiel (a) für die Ausbildung einer Erhebung 17 und Senken 19 aufweisenden Oberflächenstruktur eine Aussparung oder Ausnehmung 33 gezeigt, die durch Materialabnahme von der Walzenoberfläche 13 hergestellt wird.

[0050] Die Form und der Verlauf der Ausnehmung 33 ist grundsätzlich beliebig und wird entsprechend der gewünschten Entwässerungswirkung und insbesondere auch in Abhängigkeit von der Art und der Anzahl der Entwässerungsöffnungen 11 gewählt. So kann die Ausnehmung 33 beispielsweise Bestandteil einer Rille sein, die sich parallel zur Längsachse der Walze 15 erstreckt. In dem dargestellten Beispiel werden zwei benachbarte

Entwässerungsöffnungen 11 durch die Aussparung 33 miteinander verbunden.

[0051] Während die Aussparung 33 eine Senke 19 der Oberflächenstruktur bildet, werden deren Erhebungen 17 von den zwischen den Aussparungen 33 verbleibenden, beispielsweise stegförmigen Materialabschnitten gebildet. Die als Tragefläche für ein Sieb oder eine Papierbahn dienenden Oberflächen der Erhebungen 17 liegen folglich auf dem Ausgangsniveau 21 der zumindest im Wesentlichen glatten Walzenoberfläche 13.

[0052] Die Materialabnahme zur Ausbildung der Ausnehmungen 33 erfolgt beispielsweise durch mechanische oder chemische Materialbearbeitung, wofür beispielsweise Drehen, Fräsen, Bohren, Rillen Erodieren oder Ätzen in Frage kommt.

[0053] Die beiden nächsten Ausführungsbeispiele (b) und (c) zeigen jeweils eine Oberflächenstruktur, die durch Materialumformung an der Walzenoberfläche 13 hergestellt wird. Hierbei wird z.B. durch Kaltumformen oder Warmumformen Material bereichsweise bzw. partiell über das Ausgangsniveau 21 der Walzenoberfläche 13 hinaus gedrückt, wodurch über das Ausgangsniveau 21 hinaus vorstehende Erhebungen 17 in Form von aufgewölbten Randbereichen 25 erzeugt werden, welche die Senken 19 bildende Vertiefungen 23 begrenzen, deren tiefste Stelle jeweils unterhalb des Ausgangsniveaus 21 der Walzenoberfläche 13 liegt.

[0054] Wie die Figur zeigt, können die Entwässerungsöffnungen 11 entweder gemäß Beispiel (b) im Bereich der Vertiefungen 23 oder gemäß Beispiel (c) in einem durch die vorstehenden Randbereiche 25 von den Vertiefungen 23 getrennten Bereich in die Walzenoberfläche 13 münden.

[0055] Die Materialumformung zur Herstellung dieser Oberflächenstrukturen (b) und (c) kann beispielsweise durch eine Oberflächenbearbeitung erfolgen, die dem Molettieren von Gravuren entspricht oder ähnlich ist. Die Oberflächenstrukturen können auch durch Prägen der Walzenoberfläche 13 gebildet werden. Besteht der Walzenmantel aus Kunststoff, so kann die Materialumformung durch thermisches Plastifizieren erfolgen.

[0056] Die nächsten drei Ausführungsbeispiele (d), (e) und (f) haben gemeinsam, dass zur Herstellung der Oberflächenstrukturen deren Erhebungen 17 jeweils durch Aufbringen zusätzlichen Materials auf die Walzenoberfläche 13 gebildet werden, wobei zur Bildung der Senken 19 die entsprechenden Oberflächenbereiche auf dem Ausgangsniveau 21 der Walzenoberfläche 13 belassen werden, d.h. von der im Wesentlichen glatten Walzenoberfläche 13 selbst gebildet werden.

[0057] Zur Bildung der Erhebungen 17 werden separate Strukturteile 27 auf die Walzenoberfläche 13 aufgebracht und mit der Walzenoberfläche 13 fest verbunden. In dem Ausführungsbeispiel (d) liegt der Verbindungsbereich auf dem Ausgangsniveau 21 der Walzenoberfläche 13, d.h. die Walzenoberfläche 13 bleibt insofern intakt, als die Strukturteile 27 lediglich auf die Walzenoberfläche 13 aufgesetzt werden.

[0058] Die Verbindung zwischen den Strukturteilen 27 und der Walze 15 erfolgt beispielsweise durch Verkleben, Verschrauben, Vernieten oder Verschweißen. Die Form der Strukturteile 27 ist grundsätzlich beliebig und wird entsprechend der jeweils gewünschten Entwässerungswirkung gewählt. Bevorzugt sind noppenförmige Strukturteile 27, deren Kanten und Flächen abgerundet sein können.

[0059] Das Ausführungsbeispiel (e) zeigt Strukturteile 27, die nach wie vor über das Ausgangsniveau 21 der Walzenoberfläche 13 hinaus vorstehen, jedoch bis unterhalb des Ausgangsniveaus 21 in die Walze 15 hinein ragen und an der Walzenoberfläche befestigt sind. Die Befestigung oder Verankerung der Strukturteile 27 kann mit oder ohne vorherige Ausbildung entsprechender Aufnahmevertiefungen an der Walzenoberfläche 13 erfolgen. Wenn derartige Aufnahmevertiefungen vorgesehen sind, erfolgt die Befestigung beispielsweise durch Verkleben, Verschrauben, Vernieten, Verschweißen oder Eingießen. Auf die vorherige Ausbildung der Aufnahmevertiefungen kann auch verzichtet werden, indem beispielsweise die Strukturteile 27 in die Walzenoberfläche 13 eingewalzt oder auf andere Art und Weise in die Walzenoberfläche 13 hinein gedrückt werden.

[0060] Ausführungsbeispiel (f) entspricht Ausführungsbeispiel (e) mit dem Unterschied, dass die Strukturteile 27 jeweils mehr als eine Erhebung 17 bilden und in Form von größeren, verzweigten Strukturgebilden vorgesehen sind, die eine Mehrzahl von beispielsweise noppenförmigen, jeweils eine Erhebung 17 bildenden Abschnitten 29 aufweisen.

[0061] Hinsichtlich weiterer Varianten, insbesondere auch betreffend die Anordnung sowohl der Entwässerungsöffnungen 11 als auch der die Oberflächenstrukturen bildenden Erhebungen 17 und Senken 19 wird auf die allgemeinen Ausführungen im Einleitungsteil verwiesen. Einander nicht widersprechende Varianten können erfindungsgemäß an einer einzigen Formierwalze 15 miteinander kombiniert werden.

Bezugszeichenliste

[0062]

45	11	Entwässerungsöffnung
	13	Walzenoberfläche
	15	Walze
	17	Erhebung
	19	Senke
50	21	Ausgangsniveau
	23	Vertiefung
	25	Randbereich
	27	Strukturteil
	29	noppenförmiger Abschnitt
55	31	Senkung
	33	Ausnehmung, Aussparung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Walze (15) einer Papiermaschine, insbesondere einer Formier- oder Siebsaugwalze, bei dem in der Walzenoberfläche (13) Entwässerungsöffnungen (11) ausgebildet werden,
dadurch gekennzeichnet,
dass vor der Ausbildung der Entwässerungsöffnungen (11) die zumindest im Wesentlichen glatte Walzenoberfläche (13) mit einer Erhebungen (17) und Senken (19) aufweisenden Oberflächenstruktur versehen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Herstellung der Oberflächenstruktur von der Walzenoberfläche (13) Material abgenommen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Materialabnahme durch mechanische und/oder chemische Materialbearbeitung erfolgt, insbesondere durch Drehen, Fräsen, Bohren, Rillen, Erodieren und/oder Ätzen.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass Erhebungen (17) gebildet werden, die über das Ausgangsniveau (21) der zumindest im Wesentlichen glatten Walzenoberfläche (13) hinaus vorstehen.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass nach der Ausbildung der Entwässerungsöffnungen (11) die zuvor hergestellte Oberflächenstruktur weiter verändert wird.
6. Verfahren zur Herstellung einer Walze (15) einer Papiermaschine, insbesondere einer Formier- oder Siebsaugwalze, bei dem in der Walzenoberfläche (13) Entwässerungsöffnungen (11) ausgebildet werden,
dadurch gekennzeichnet,
dass nach der Ausbildung der Entwässerungsöffnungen (11) die Walzenoberfläche (13) mit einer Erhebungen (17) und Senken (19) aufweisenden Oberflächenstruktur versehen wird, wobei die Erhebungen (17) über das Ausgangsniveau (21) der Walzenoberfläche (13) hinaus vorstehen.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Herstellung der Oberflächenstruktur an der Walzenoberfläche (13) Material umgeformt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Materialumformung derart erfolgt, dass Material vorzugsweise partiell über das Ausgangsniveau (21) der Walzenoberfläche (13) hinaus gedrückt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Materialumformung durch Kaltumformen und/oder Warmumformen erfolgt, insbesondere durch eine dem Molettieren von Gravuren entsprechende oder ähnliche Bearbeitung und/oder durch Prägen von Vertiefungen (23) unter gleichzeitigem Aufwölben der die Vertiefungen (23) begrenzenden Randbereiche (25).
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei Verwendung nicht-metallischer Werkstoffe die Materialumformung durch thermisches Plastifizieren erfolgt.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erhebungen (17) ausgehend von dem Ausgangsniveau (21) der Walzenoberfläche aufgebaut werden.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Bildung der Senken (19) Oberflächenbereiche auf dem Ausgangsniveau (21) der Walzenoberfläche (13) belassen werden.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erhebungen (17) durch Aufbringen zusätzlichen Materials auf die Walzenoberfläche (13) gebildet werden.
14. Verfahren nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Materialauftrag durch ein Metallaufspritzverfahren, durch galvanisches Beschichten, durch Plattieren und/oder durch Aufschweißen mit bzw. von Zusatzmaterial erfolgt.
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- dass** zur Bildung der Erhebungen (17) auf die Walzenoberfläche (13) separate, insbesondere noppenförmige oder noppenförmige Abschnitte (29) aufweisende Strukturteile (27) aufgebracht und mit der Walzenoberfläche (13) fest verbunden werden, insbesondere durch Verkleben, Verschrauben, Vernieten, Eingießen und/oder Einwalzen.
- 5
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Entwässerungsöffnungen (11) in der zumindest im Wesentlichen glatten Walzenoberfläche (13) ausgebildet werden.
- 10
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** vor der Ausbildung der Entwässerungsöffnungen (11) die zumindest im Wesentlichen glatte Walzenoberfläche (13) mit einer Erhebungen und Senken aufweisenden Oberflächen-Vorstruktur versehen wird.
- 15
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Erhebungen (17) als Tragebereiche für ein Sieb ausgebildet werden.
- 20
19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Erhebungen (17) als voneinander getrennte, jeweils vollständig von Senken (19) umgebende Materialinseln gebildet werden.
- 25
20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Oberflächenstruktur in Form eines regelmäßigen oder systematischen Musters hergestellt wird, wobei vorzugsweise die Erhebungen (17) und Senken (19) gemäß einer vorgegebenen Anordnungsregel auf der Walzenoberfläche (13) positioniert werden.
- 30
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** eine unregelmäßige oder unsystematische Oberflächenstruktur hergestellt wird, wobei vorzugsweise die Erhebungen (17) und Senken (19) nach einem Zufallsprinzip auf der Walzenoberfläche (13) verteilt werden.
- 35
22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Entwässerungsöffnungen (11) und die Oberflächenstruktur derart relativ zueinander positioniert werden, dass zumindest einige der Entwässerungsöffnungen (11) über die Senken (19) der Oberflächenstruktur miteinander verbunden werden.
- 40
23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Herstellung der Oberflächenstruktur und die Ausbildung der Entwässerungsöffnungen (11) derart aufeinander abgestimmt werden, dass an der Walzenoberfläche (13) ein zumindest bereichsweise zusammenhängendes, insbesondere regelmäßiges Kanalsystem oder Entwässerungsnetzwerk aus Entwässerungsöffnungen (11) und diese verbindenden Senken (19) geschaffen wird.
- 45
24. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Herstellung der Oberflächenstruktur und die Ausbildung der Entwässerungsöffnungen (11) derart aufeinander abgestimmt werden, dass die Verbindung von Entwässerungsöffnungen (11) gemäß einem vorgegebenen Muster erfolgt.
- 50
25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Entwässerungsöffnungen (11) gemäß einem vorgegebenen Muster entlang der Walzenoberfläche (13) angeordnet werden.
- 55
26. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Entwässerungsöffnungen (11) durch Bohren und/oder Senken insbesondere in radialer Richtung hergestellt werden.
27. Walze einer Papiermaschine, insbesondere Formier- oder Siebsaugwalze, mit einem Muster von Entwässerungsöffnungen (11) sowie mit einer Erhebungen (17) und Senken (19) aufweisenden Oberflächenstruktur an der Walzenoberfläche (13), **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Erhebungen (17) über das durch die zumindest im Wesentlichen glatte Walzenoberfläche (13) definierte Ausgangsniveau (21) hinaus vorstehen.
28. Walze nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Oberflächenstruktur durch Materialumformung an der Walzenoberfläche (13) hergestellt ist.
29. Walze nach Anspruch 27 oder 28,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Erhebungen (17) durch Materialumformung vorzugsweise partiell über das Ausgangsniveau (21) hinaus gedrückt sind.

5

30. Walze nach einem der Ansprüche 27 bis 29,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Senken (19) durch auf dem Ausgangsniveau (21) liegende Oberflächenbereiche gebildet sind.

10

31. Walze nach einem der Ansprüche 27 bis 30,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Erhebungen (17) durch Aufbringen zusätzlicher Materials auf die Walzenoberfläche (13) gebildet sind.

15

32. Walze nach einem der Ansprüche 27 bis 31,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Erhebungen (17) in Form von separaten, insbesondere noppenförmigen und/oder noppenförmige Abschnitte (29) aufweisenden Strukturteilen (27) vorgesehen sind, die auf die Walzenoberfläche (13) aufgebracht und mit der Walzenoberfläche (13) fest verbunden sind.

20

25

33. Walze nach einem der Ansprüche 27 bis 32,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Erhebungen (17) voneinander getrennte, jeweils vollständig von Senken (19) umgebende Materialinseln sind.

30

34. Walze nach einem der Ansprüche 27 bis 33,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Oberflächen der Erhebungen (17) als Tragbereiche für ein Sieb ausgebildet sind.

35

35. Walze nach einem der Ansprüche 27 bis 34,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Entwässerungsöffnungen (11) entlang der Walzenoberfläche (13) in einer regelmäßigen Anordnung vorgesehen sind, und/oder

40

dass die Entwässerungsöffnungen (11) entlang der Walzenoberfläche (13) voneinander beabstandet angeordnet sind, und/oder

45

dass die Entwässerungsöffnungen (11) eine zylindrische Grundform besitzen, und/oder

dass die Entwässerungsöffnungen (11) mit Senkungen (31) versehen sind.

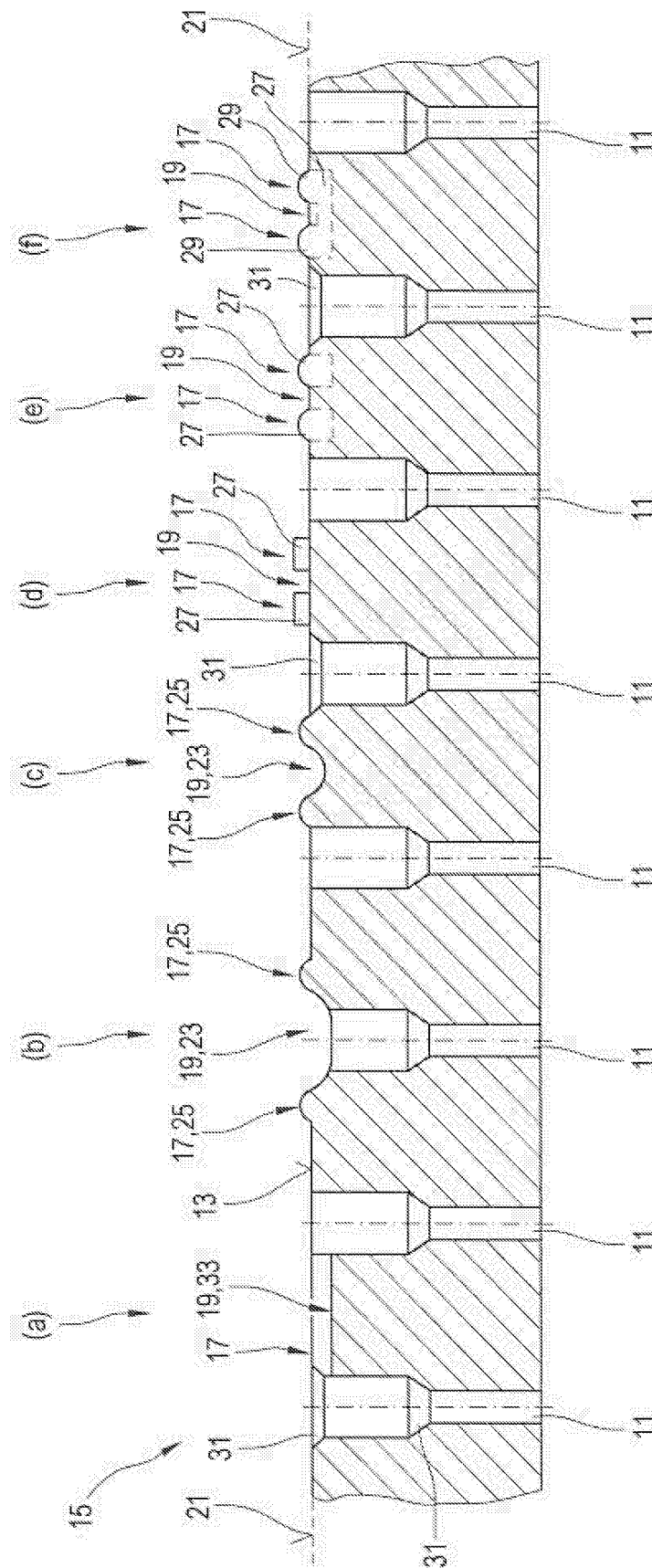
50

36. Walze nach einem der Ansprüche 27 bis 35,

dadurch gekennzeichnet,

dass sie nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 26 hergestellt ist.

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 10 1707

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	GB 2 099 470 A (BELOIT CORP) 8. Dezember 1982 (1982-12-08)	6,13,16, 18,20, 22,23, 25-28, 31,34-36	D21F3/10
A	* Seite 2, Zeile 102 - Seite 3, Zeile 6 * * Abbildungen 3-5 *	1	
X	DE 100 26 542 A (VALMET CORP) 14. Dezember 2000 (2000-12-14)	6,15,16, 18,20, 24-27, 32,34-36	
A	* Spalte 1, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 18 * Abbildungen 3-5 *	1	
A	EP 1 103 654 A (VOITH FABRICS BLACKBURN LTD) 30. Mai 2001 (2001-05-30) * Absatz [0031] * * Abbildungen *	1,6,27	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		29. September 2003	Pregetter, M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P4C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 10 1707

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-09-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2099470	A	08-12-1982	ES	8401161 A1	16-02-1984
			IT	1152210 B	31-12-1986
			JP	1258336 C	29-03-1985
			JP	57199890 A	07-12-1982
			JP	59034840 B	24-08-1984

DE 10026542	A	14-12-2000	FI	991263 A	03-12-2000
			DE	10026542 A1	14-12-2000

EP 1103654	A	30-05-2001	EP	1103654 A2	30-05-2001

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82