



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2004 Patentblatt 2004/01

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

(21) Anmeldenummer: **03101781.7**

(22) Anmeldetag: **18.06.2003**

(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

(72) Erfinder: **Schmidt, Frank**
89522, Heidenheim (DE)

(74) Vertreter: **Kunze, Klaus**
Voith Paper Holding GmbH & Co. KG
Abteilung zjp
Sankt Pöltener Strasse 43
89522 Heidenheim (DE)

(30) Priorität: **21.06.2002 DE 10227845**

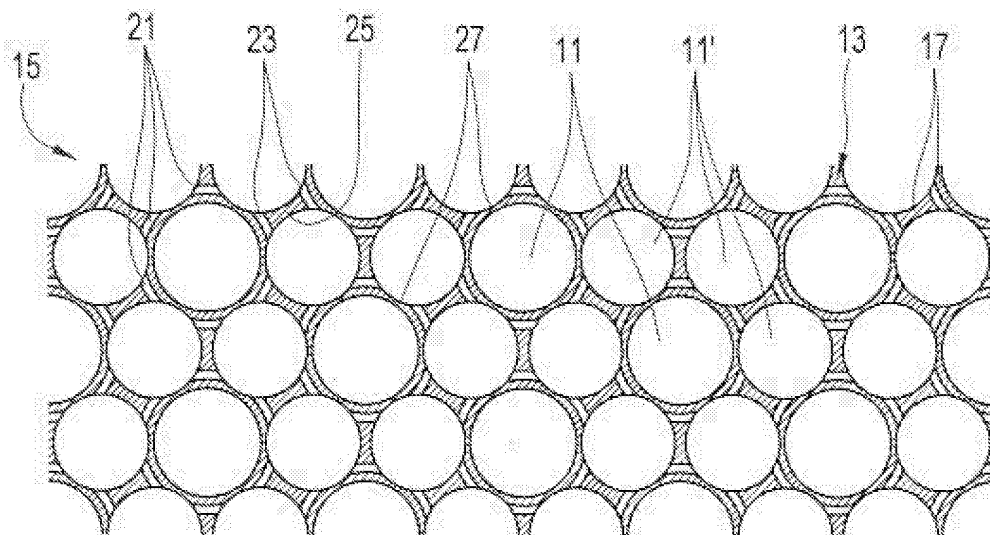
(71) Anmelder: **Voith Paper Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(54) **Walze für eine Papiermaschine und Verfahren zu ihrer Herstellung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Formierwalze einer Papiermaschine, mit einem Muster von Entwässerungsöffnungen (11,11') an der Walzenoberfläche (13).

Die Entwässerungsöffnungen sind einer ersten Gruppe oder einer zweiten Gruppe zugeordnet, wobei die Entwässerungsöffnungen lediglich der ersten Gruppe jeweils von einer Kreisrille (21) umgeben sind.

Fig.2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Walze einer Papiermaschine, die an der Oberfläche mit einem Muster von Entwässerungsöffnungen versehen ist, sowie ein Verfahren zu ihrer Herstellung.

[0002] So genannte "offene" Walzen wie z.B. Formierwalzen und Siebsaugwalzen dienen zum Entwässern einer Papierbahn, die gemeinsam mit einem Sieb, z.B. einem Formiersieb, 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. Die 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 handeln, in denen die Flüssigkeit vorübergehend aufgenommen wird, um später wieder abgegeben, beispielsweise abgeschleudert 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 die Walze 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 Walze erforderlich machen. 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.

[0005] 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. Allerdings sind diese bekannten Modifizierungen der Walzenoberfläche nicht in allen Anwendungsfällen geeignet, um die Bildung der erläuterten Lochschattenmarkierungen in dem erwünschten Ausmaß zu verringern.

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung besteht deshalb darin, beim Einsatz einer Walze eine möglichst weitgehende Verringerung der Bildung von Lochschattenmarkierungen bei guten Entwässerungseigenschaften zu erzielen, ohne dass die Walze zu diesem Zweck mit einem Schrumpfsiebbezug ausgestattet sein muss.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst, und insbesondere dadurch, dass

die Entwässerungsöffnungen einer ersten Gruppe oder einer zweiten Gruppe zugeordnet sind, wobei die Entwässerungsöffnungen lediglich der ersten Gruppe jeweils von wenigstens einer Kreisrille umgeben sind.

[0008] Bei der erfindungsgemäßen Walze sind die Entwässerungsöffnungen also in wenigstens zwei Gruppen unterteilt, wobei die Entwässerungsöffnungen der ersten Gruppe umfänglich von Kreisrillen umgeben sind, also von kreisförmigen, rillenartigen Vertiefungen um die betreffende Entwässerungsöffnung herum. Diese Kreisrillen tragen zu einer Verringerung der Landflächen zwischen den Entwässerungsöffnungen bei und ermöglichen eine vorübergehende Aufnahme von Wasser aus der behandelten Papierbahn. Ferner kann durch derartige Kreisrillen entlang der Walzenoberfläche einer Verbindung zwischen den Entwässerungsöffnungen der zweiten Gruppe hergestellt werden, indem diese von einer derartigen Kreisrille angeschnitten oder durchschnitten werden.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Walze werden lediglich die Entwässerungsöffnungen der ersten Gruppe, nicht jedoch die Entwässerungsöffnungen der zweiten oder einer weiteren Gruppe umfänglich von Kreisrillen umgeben. Es hat sich nämlich gezeigt, dass eine hinreichende Verminderung der Landflächen bereits möglich ist, wenn lediglich ein Teil aller Entwässerungsöffnungen von einer Kreisrille umgeben ist. Andererseits verbleibt bei der erläuterten Unterteilung der Entwässerungsöffnungen in eine erste und eine oder mehrere weitere Gruppen noch eine hinreichende Landfläche zum Abstützen der Papierbahn bzw. des Siebs, insbesondere falls für die Entwässerungsöffnungen und die Kreisrillen eine regelmäßige Anordnung gewählt wird.

[0010] Die erfindungsgemäße Walze zeichnet sich also dadurch aus, dass die Landflächen zwischen den Entwässerungsöffnungen deutlich zerschnitten und somit verringert sind. Dadurch wird eine Vergrößerung der offenen Walzenoberfläche und somit eine Vergleichmäßigung des Wasserausflusses aus der Papierbahn erzielt. Dies bewirkt eine signifikante Verringerung der Bildung der unerwünschten Lochschattenmarkierungen. Ein Schrumpfsiebbezug ist zu diesem Zweck nicht erforderlich.

[0011] Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die Kreisrillen auf besonders einfache und kostengünstige Weise an der Walzenoberfläche erzeugt werden können. Insbesondere ist es möglich, dass die Kreisrillen, beispielsweise mittels Bohrkronen, in einer Aufspannung mit den Entwässerungsöffnungen in der Walze gefertigt werden.

[0012] Es ist bevorzugt, wenn die Kreisrillen konzentrisch zu der jeweiligen, von der Kreisrille umgebenen Entwässerungsöffnung angeordnet sind. Dadurch lässt sich entlang der Walzenoberfläche eine besonders wirkungsvolle Vergleichmäßigung des Wasserausflusses erzielen.

[0013] Ferner ist es bevorzugt, wenn die Anordnung und der jeweilige Innenradius der Kreisrillen so gewählt

sind, dass die Kreisrillen und die von den Kreisrillen jeweils umfänglich umgebenen Entwässerungsöffnungen nicht entlang der Walzenoberfläche miteinander verbunden sind. Es hat sich nämlich gezeigt, dass zwischen einer Entwässerungsöffnung der ersten Gruppe und der diese Entwässerungsöffnung umgebenden Kreisrille ein durchgehender Steg bzw. eine durchgehende Landfläche verbleiben kann, ohne dass diese Anordnung zu einer unerwünschten Markierung an der behandelten Papierbahn führt, so dass im Bereich dieser Entwässerungsöffnung der ersten Gruppe eine ausreichende Landfläche zum Abstützen der Papierbahn bzw. des Siebs vorgesehen sein kann.

[0014] Weiterhin ist es bevorzugt, wenn der Innenradius und der Außenradius der Kreisrille so gewählt sind, dass die Kreisrille eine benachbarte Entwässerungsöffnung der zweiten oder einer weiteren Gruppe lediglich in deren Randbereich, und nicht entlang eines zentralen Bereichs schneidet. Beispielsweise kann ein Anschneiden oder Durchschneiden der Entwässerungsöffnung der zweiten Gruppe in dem äußersten Drittel des Radius dieser Entwässerungsöffnung vorgesehen sein. Die somit zwischen den benachbarten Entwässerungsöffnungen geschaffenen Verbindungskanäle verlaufen dadurch in unmittelbarer Nähe der von der Kreisrille umgebenen Entwässerungsöffnung der ersten Gruppe, was ebenfalls zu einem besonders gleichmäßigen Wasserausfluss entlang der Walzenoberfläche beiträgt.

[0015] Außerdem ist es bevorzugt, wenn die Breite der Kreisrillen bezüglich des Radius der von der jeweiligen Kreisrille umgebenen Entwässerungsöffnung gering ist und beispielsweise nur ein Drittel oder ein Viertel dieses Radius oder weniger beträgt. Dadurch werden von den Kreisrillen lediglich solche Verbindungskanäle zwischen den erfassten Entwässerungsöffnungen geschaffen, die die Landfläche zwischen diesen Entwässerungsöffnungen zerschneiden, ohne dass die Landfläche übermäßig stark verringert wird, was ein unzureichendes Abstützen der behandelten Papierbahn bzw. des Siebs bewirken könnte.

[0016] Eine besonders gute Vergleichmäßigung des Wasserausflusses im Bereich der Entwässerungsöffnungen der ersten Gruppe ist gewährleistet, wenn der Innenradius der Kreisrillen ungefähr um die Breite der Kreisrillen größer ist als der Radius der jeweiligen, von der Kreisrille umgebenen Entwässerungsöffnung. Mit anderen Worten soll der radiale Abstand einer Kreisrille zu dem Rand der umgebenen Entwässerungsöffnung ungefähr der Breite der Kreisrille entsprechen oder geringer sein.

[0017] Ferner wird ein gleichmäßiger Wasserausfluss entlang der Walzenoberfläche und somit eine wirkungsvolle Vermeidung von Lochschattenmarkierungen erzielt, wenn jede dritte Entwässerungsöffnung innerhalb einer Reihe von Entwässerungsöffnungen entlang der Walzenoberfläche von einer Kreisrille der erläuterten Art umgeben ist.

[0018] Ein vorteilhaft gleichmäßiger Wasserausfluss

wird auch erzielt, wenn die Entwässerungsöffnungen mit umgebender Kreisrille, d.h. wenn die Entwässerungsöffnungen der ersten Gruppe, in unmittelbarer Nachbarschaft lediglich von Entwässerungsöffnungen ohne umgebende Kreisrillen, d.h. nur von Entwässerungsöffnungen der zweiten Gruppe, in einer regelmäßigen Anordnung umgeben sind. Insbesondere können die Entwässerungsöffnungen der ersten Gruppe in einer gleichmäßigen Teilung von sechs Entwässerungsöffnungen der zweiten Gruppe umgeben sein.

[0019] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Entwässerungsöffnungen der ersten Gruppe an der Walzenoberfläche größer als die Entwässerungsöffnungen der zweiten Gruppe ausgebildet. Sofern die Entwässerungsöffnungen der ersten Gruppe nicht durch irgendwelche Verbindungskanäle mit anderen Entwässerungsöffnungen oder mit einer umgebenden Kreisrille verbunden sind, führt diese vergrößerte Ausführung dazu, dass die Landfläche im Bereich einer derartigen Entwässerungsöffnung der ersten Gruppe und der jeweils umgebenden Kreisrille lediglich einen vergleichsweise geringen Anteil der Gesamtfläche ausmacht.

[0020] Alternativ hierzu ist es jedoch auch möglich, dass alle Entwässerungsöffnungen der ersten und zweiten Gruppe denselben Radius besitzen. Diese Ausführungsform ermöglicht eine besonders kostengünstige Fertigung der Walze.

[0021] Schließlich sind die Entwässerungsöffnungen der ersten Gruppe nicht unbedingt lediglich von jeweils einer einzigen Kreisrille umgeben. Stattdessen ist es auch möglich, dass diese Entwässerungsöffnungen von zwei oder mehr Kreisrillen umgeben sind, die insbesondere konzentrisch zueinander und zu der Entwässerungsöffnung angeordnet sind.

[0022] Bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Walze wird nach Einbringen der Entwässerungsöffnungen oder der Vertiefungen die Walze bevorzugt nachbehandelt, insbesondere durch Brechen scharfer Kanten, Entgraten und Sandstrahlen sowie Beschichten mit verschleißfestem Material.

[0023] Weitere Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert; in diesen zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt eines Teils einer Formierwalze,

Fig. 2 ein Muster von Entwässerungsöffnungen und Kreisrillen an der Oberfläche einer erfindungsgemäßen Formierwalze, und

Fig. 3 ein bekanntes Muster von Entwässerungsöffnungen.

[0025] Fig. 3 zeigt ein bekanntes Muster von Entwäs-

serungsöffnungen 11 an der Oberfläche 13 einer Formierwalze 15, wobei die an sich gekrümmte Walzenoberfläche zum Zwecke der besseren Erkennbarkeit als Ebene dargestellt ist. Der Zwischenraum zwischen den Entwässerungsöffnungen 11 erscheint an der Oberfläche 13 der Walze 15 als Landfläche 17 (in Fig. 3 schraffiert dargestellt). Das gezeigte Muster von Entwässerungsöffnungen 11 und dazwischen verlaufenden Landflächen 17 kann in manchen Anwendungsfällen zu der Bildung unerwünschter Lochschattenmarkierungen an der behandelten Papierbahn führen, da dieses Muster einen ungleichmäßigen Wasserausfluss aus der behandelten Papierbahn verursacht.

[0026] Fig. 1 zeigt einen Teil einer erfindungsgemäßen Formierwalze 11 im radialen Querschnitt entlang der Rotationsachse dieser Walze (in Fig. 1 nicht gezeigt).

[0027] Dargestellt ist eine Entwässerungsöffnung 11 in Form einer Bohrung, die sich ausgehend von der Walzenoberfläche 13 durchgehend in Richtung der Rotationsachse im Zentrum der Walze 15 erstreckt. Im Bereich der Walzenoberfläche 13 ist die Bohrung 11 zu einer Senkung 19 erweitert.

[0028] An der Walzenoberfläche 13 ist die Entwässerungsöffnung 11 von einer Ausnehmung in Form einer Kreisrille 21 umgeben, die die Entwässerungsöffnung 11 in einer konzentrischen Anordnung umgibt. Die Kreisrille 21 bewirkt eine Vergrößerung der offenen Walzenoberfläche 13 und somit eine Vergleichmäßigung der Wasseraufnahme aus der behandelten Papierbahn. Die Gefahr der Bildung von Lochschattenmarkierungen an der behandelten Papierbahn ist dadurch erheblich reduziert.

[0029] Fig. 2 zeigt in einer der Darstellung gemäß Fig. 3 entsprechenden Ansicht ein Ausführungsbeispiel eines Musters von Entwässerungsöffnungen mit derartigen Kreisrillen 21.

[0030] Bei der gezeigten Walze 15 sind die Entwässerungsöffnungen jeweils einer von zwei Gruppen zugeordnet. Die Entwässerungsöffnungen 11 einer ersten Gruppe sind, wie bereits im Zusammenhang mit Fig. 1 erläutert, von einer konzentrischen Kreisrille 21 umgeben. Ferner sind Entwässerungsöffnungen 11' vorgesehen, die einer zweiten Gruppe zugeordnet sind, wobei jeweils sechs Entwässerungsöffnungen 11' dieser zweiten Gruppe eine Entwässerungsöffnung 11 der ersten Gruppe in einer gleichmäßigen Teilung umgeben. Die Entwässerungsöffnungen 11, 11' bilden somit ein sich periodisch wiederholendes Muster, wobei innerhalb einer geradlinigen Reihe von Entwässerungsöffnungen 11, 11' entlang der Walzenoberfläche 13 jede dritte Entwässerungsöffnung 11 der ersten Gruppe zugeordnet ist und die beiden dazwischenliegenden Entwässerungsöffnungen 11' der zweiten Gruppe zugeordnet sind.

[0031] Diese regelmäßige Anordnung von Entwässerungsöffnungen 11, 11' und Kreisrillen 21 bewirkt, dass die Entwässerungsöffnungen 11' der zweiten Gruppe je-

weils an drei Randbereichen in gleichmäßiger Teilung von einer Kreisrille 21 angeschnitten sind, so dass zwischen zwei benachbarten Entwässerungsöffnungen 11' der zweiten Gruppe jeweils zwei Verbindungskanäle 23 ausgebildet sind. Dadurch ist die Landfläche 17 zwischen diesen beiden Entwässerungsöffnungen 11' zerschnitten und auf einen Segmentsteg 25 verringert. Diese Verringerung der Landfläche 17 führt in der Umgebung der betreffenden Entwässerungsöffnung 11' zu einer Vergleichmäßigung des Wasserausflusses aus der behandelten Papierbahn in die Entwässerungsöffnung 11'.

[0032] Die Anordnung der Entwässerungsöffnungen 11 der ersten Gruppe und der Kreisrillen 21 relativ zueinander ist so gewählt, dass eine Entwässerungsöffnung 11 der ersten Gruppe nicht mit der umgebenden Kreisrille 21 und somit auch nicht mit einer benachbarten Entwässerungsöffnung 11 der ersten Gruppe oder einer benachbarten Entwässerungsöffnung 11' der zweiten Gruppe verbunden ist. Stattdessen sind die Entwässerungsöffnungen 11 der ersten Gruppe von geschlossenen Ringstegen 27 umgeben. Bei den Entwässerungsöffnungen 11 der ersten Gruppe sorgt die Kreisrille 21, die diese Entwässerungsöffnung 11 umfänglich umgibt, für eine hinreichende Vergrößerung der offenen Walzenoberfläche 13, so dass Lochschattenmarkierungen vermieden werden.

[0033] Zu diesem Zweck kann es in vielen Anwendungsfällen ausreichend sein, wenn die Breite der jeweiligen Kreisrille 21 relativ zu dem Radius der betreffenden Entwässerungsöffnung 11 vergleichsweise gering ist, wie insbesondere aus Fig. 1 ersichtlich. Auch die Tiefe der Kreisrillen 21 kann relativ zu der Tiefe der Entwässerungsöffnung 11 bzw. deren Senkung 19 vergleichsweise gering sein.

[0034] Zu einer gleichmäßigen Verringerung der offenen Walzenoberfläche 13 in der jeweiligen Umgebung der Entwässerungsöffnungen 11 der ersten Gruppe trägt auch bei, dass die Entwässerungsöffnungen 11 der ersten Gruppe an der Walzenoberfläche 13 einen größeren Radius besitzen als die Entwässerungsöffnungen 11' der zweiten Gruppe, und dass der Innenradius der umgebenden Kreisrille 21 lediglich geringfügig größer ist als der Radius der betreffenden Entwässerungsöffnung 11.

Bezugszeichenliste

[0035]

11	Entwässerungsöffnung
11'	Entwässerungsöffnung
13	Walzenoberfläche
15	Formierwalze
17	Landfläche
19	Senkung
21	Kreisrille
23	Verbindungskanal

- 25 Segmentsteg
27 Ringsteg

Patentansprüche

1. Walze (15), insbesondere Formierwalze oder Siebsaugwalze, einer Papiermaschine, mit einem Muster von Entwässerungsöffnungen (11, 11') an der Walzenoberfläche (13),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entwässerungsöffnungen (11, 11') einer ersten Gruppe oder einer zweiten Gruppe zugeordnet sind, wobei die Entwässerungsöffnungen (11) lediglich der ersten Gruppe jeweils von einer Kreisrille (21) umgeben sind. 5
2. Walze nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kreisrille (21) konzentrisch zu der von der Kreisrille umgebenen Entwässerungsöffnung (11) angeordnet ist. 10
3. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anordnung und der Innenradius der Kreisrille (21) so gewählt sind, dass die Kreisrille (21) und die von der Kreisrille umgebene Entwässerungsöffnung (11) der ersten Gruppe nicht miteinander verbunden sind. 15
4. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Innenradius und der Außenradius der Kreisrille (21) so gewählt sind, dass die Kreisrille (21) eine benachbarte Entwässerungsöffnung (11') der zweiten Gruppe lediglich in deren Randbereich schneidet. 20
5. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Breite der Kreisrille (21) relativ zu dem Radius der von der Kreisrille umgebenen Entwässerungsöffnung (11) gering ist. 25
6. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Innenradius der Kreisrille (21) ungefähr um die Breite der Kreisrille (21) größer ist als der Radius der von der Kreisrille umgebenen Entwässerungsöffnung (11). 30
7. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass genau jede dritte Entwässerungsöffnung (11) einer Reihe von Entwässerungsöffnungen an der Walzenoberfläche (13) der ersten Gruppe zugeordnet ist. 35
8. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entwässerungsöffnungen (11) der ersten Gruppe unmittelbar benachbart nur von Entwässerungsöffnungen (11') der zweiten Gruppe in einer regelmäßigen Anordnung umgeben sind. 40
9. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entwässerungsöffnungen (11) der ersten Gruppe von sechs Entwässerungsöffnungen (11') der zweiten Gruppe umgeben sind. 45
10. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entwässerungsöffnungen (11) der ersten Gruppe an der Walzenoberfläche (13) einen größeren Radius besitzen als die Entwässerungsöffnungen (11') der zweiten Gruppe. 50
11. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entwässerungsöffnungen der ersten Gruppe jeweils von zwei oder mehr Kreisrillen umgeben sind. 55
12. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Tiefe der Kreisrille (21) geringer ist als Tiefe der Entwässerungsöffnung (11).
13. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entwässerungsöffnungen (11, 11') entlang der Walzenoberfläche (13) in einer regelmäßigen Anordnung vorgesehen sind, und/oder
dass die Entwässerungsöffnungen (11, 11') entlang der Walzenoberfläche (13) voneinander beabstandet angeordnet sind, und/oder
dass die Entwässerungsöffnungen (11, 11') eine zylindrische Grundform besitzen, und/oder
dass die Entwässerungsöffnungen (11, 11') mit Senkungen (19) versehen sind.
14. Verfahren zur Herstellung einer Walze nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vertiefungen (21) in einer Aufspannung mit den Entwässerungsöffnungen (11, 11') erzeugt werden.
15. Verfahren zur Herstellung einer Walze nach Anspruch 1, insbesondere nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Walze nach Einbringen der Entwässerungsöffnungen (11, 11') oder Vertiefungen (21) nachbehandelt wird, insbesondere durch Brechen scharfer Kanten und/oder Entgraten und/oder

Sandstrahlen und/oder Beschichten mit
verschleißfestem Material.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

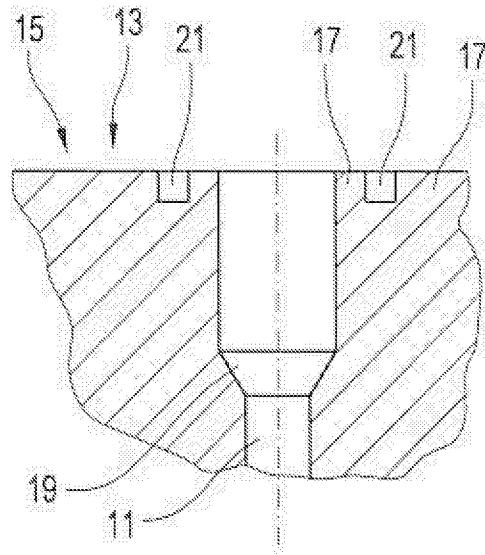


Fig.3

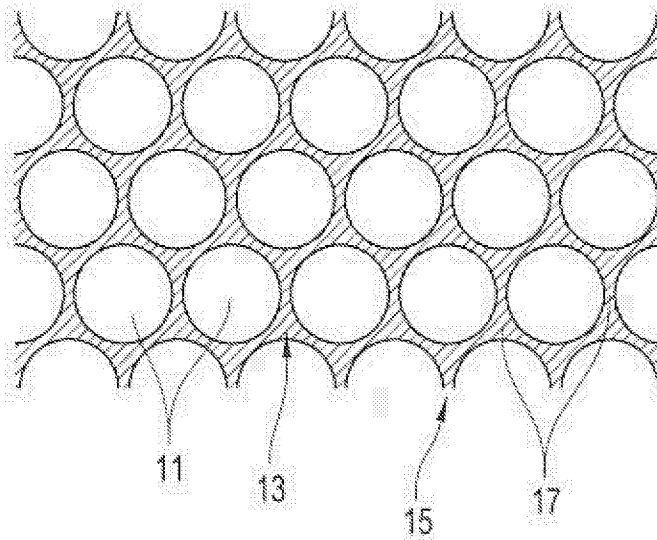
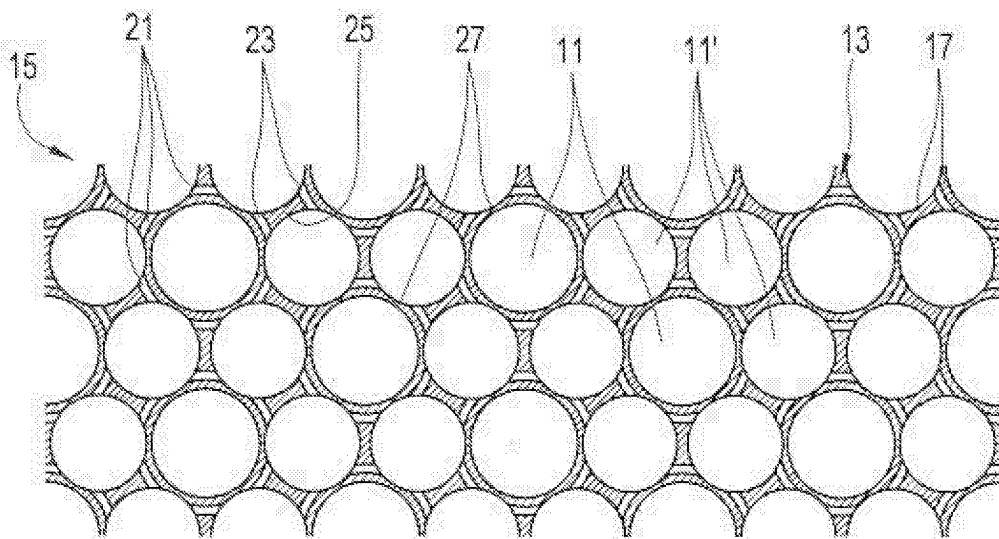


Fig.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 10 1781

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 6 402 896 B1 (NIKULAINEN ET AL) 11. Juni 2002 (2002-06-11) * Spalte 4, Zeile 58 - Spalte 5, Zeile 15 * * Abbildung 4 * -----	1,14	D21F3/10
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. September 2003	Prüfer Pregetter, M.
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04.C03)

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

EP 03 10 1781

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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 Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6402896	B1	11-06-2002	FI 974480 A 11-06-1999
		AU 1437499 A 12-07-1999	
		BR 9815168 A 10-10-2000	
		CA 2312781 A1 01-07-1999	
		CN 1281519 T 24-01-2001	
		EP 1060308 A1 20-12-2000	
		WO 9932713 A1 01-07-1999	
		JP 2001527169 T 25-12-2001	
		US 2003008757 A1 09-01-2003	

EPO FORM P0461

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