

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 960 977 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**01.12.1999 Patentblatt 1999/48**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **D21F 9/00, D21F 3/02**

(21) Anmeldenummer: **99101932.4**

(22) Anmeldetag: **29.01.1999**

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

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

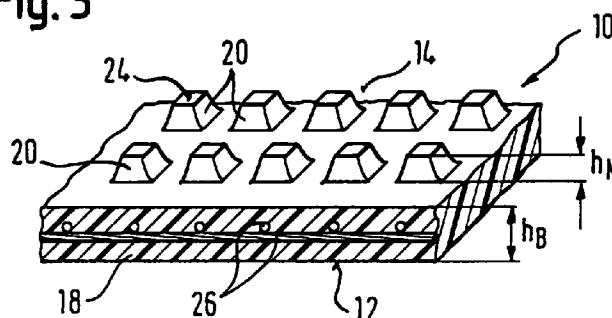
(72) Erfinder:  
• **Grabscheid, Joachim, Dr.**  
89547 Gerstetten (DE)  
• **Schmidt-Rohr, Volker**  
89522 Heidenheim (DE)

(30) Priorität: **28.05.1998 DE 19823948**

### (54) Endloses Band

(57) Ein im Entwässerungsbereich und insbesondere im Formierbereich einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn verwendbares endloses Band (10) besitzt eine geschlossene Seite (12) und eine gegenüberliegende offene Seite (14). Sein Wasserspeichervolumen beträgt wenigstens 5 l/m<sup>2</sup>, wobei dieses Wasserspeichervolumen insbesondere in einem Bereich von etwa 5 l/m<sup>2</sup> bis etwa 25 l/m<sup>2</sup> und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 10 bis etwa 18 l/m<sup>2</sup> liegt. Seine mittlere Biegesteifigkeit in Umfangsrichtung sowie seine mittlere Biegesteifigkeit in Querrichtung bezogen auf eine Breite von 1 m besitzt jeweils einen Wert, der kleiner oder gleich 10 Nm<sup>2</sup> beträgt.

**Fig. 3**



**EP 0 960 977 A2**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein endloses Band zur Verwendung im Entwässerungsbereich, insbesondere im Formierbereich einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn wie insbesondere einer Papier-, Karton-, Tissue- und/oder Vliesbahn.

[0002] Im Formierbereich werden auf der von der Suspension abgewandten Seite der Siebe Bänder eingesetzt, die mit den Sieben umlaufen, wodurch der durch stationäre Elemente wie Leisten, Foils usw. verursachte Siebverschleiß vermieden werden soll.

[0003] Aus der DE 35 90 589 C2 ist ein Formierbereich bekannt, der aus zwei Sieben besteht. In diesem sogenannten Doppelsiebbereich wird die Faserstoffsuspension nach beiden Seiten entwässert. Zur Verbesserung der Papiereigenschaften wird vorgeschlagen, einen Teil des Entwässerungsabschnitts einseitig durch ein wasserundurchlässiges Band abzudecken, um damit die Entwässerung in dem betreffenden Abschnitt zu verhindern. Von Nachteil ist, daß durch das Abdecken die erforderliche Entwässerungsstrecke relativ groß sein muß und wenig effektiv ist.

[0004] In einer aus der DE 44 20 801 C2 bekannten Doppelsiebzone eines Formers ist ein Sieb durch ein Band abgestützt, das wasserdurchlässig oder wasserundurchlässig sein kann. Die Verwendung eines wasserundurchlässigen Bandes bringt insbesondere den Nachteil mit sich, daß die Papierqualität durch eine eingeschleppte Luftgrenzschicht gestört wird und zudem eine zweiseitige Entwässerung nicht möglich ist. Ist das Band wasserdurchlässig, z.B. gebohrt, so ist zwar eine Entwässerung durch dieses Band hindurch möglich. Insbesondere im initialen Entwässerungsbereich, in dem große Wassermengen anfallen, besteht jedoch die Gefahr von Bahnmarkierungen durch sehr hohe Strömungsgeschwindigkeiten.

[0005] Eine aus der DE 44 11 621 A1 bekannte Presse einer Papiermaschine umfaßt ein Preßband, von dem die zu pressende, im Formierbereich gebildete Papierbahn durch einen Preßfilz getrennt ist, der einen Teil des Preßwassers aufnimmt. Der restliche Anteil des Preßwassers wird in den Rillen des Preßbandes gespeichert. Dabei soll der Anteil der Rillen an der Gesamtoberfläche des Bandes möglichst klein sein, um eine ausreichend große, für einen geringen Bandverschleiß erforderliche Stützfläche zu erhalten. Eine solche Bandausführung ist für rohe Preßdrücke und kleine Entwässerungsraten geeignet. Größere Entwässerungsströme, wie sie im Formierbereich auftreten, lassen sich damit nicht bewältigen. Die bloße Erhöhung der Banddicke zur Steigerung der Wasseraufnahmekapazität würde zu einem Band mit zu hoher Biegesteifigkeit führen. Eine über die Breite gleichmäßige Entwässerung, wie sie im Formierbereich gefordert wird, wäre nicht möglich.

[0006] In einer in der DE-A-196 34 349 beschriebenen Siebpartie ist auf der von der Suspension abgewandten

Seite eines Siebbandes ein mit diesem umlaufendes oder quer dazu verlaufendes Profilband vorgesehen, das mit einer Vielzahl von Löchern, Bohrungen oder Schlitzen versehen und damit mehr oder weniger offen ist. Das Profilband kann auch eine raue, gerippte oder anderweitig profilierte, dem Siebband zugewandte Außenfläche besitzen, wobei es in diesem Fall undurchlässig sein kann.

[0007] Ziel der Erfindung ist es, ein endloses Band der eingangs genannten Art zu schaffen, das sowohl eine zweiseitige Entwässerung im Former ermöglicht, ohne dabei die Qualität der Faserstoffbahn infolge einer Markierung durch hohe Entwässerungsraten zu beeinträchtigen, als auch die Einstellung optimaler Entwässerungsverhältnisse über die Breite gestattet.

[0008] Die Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß es auf einer Seite zumindest im wesentlichen geschlossen und auf der gegenüberliegenden Seite offen ist, daß sein Wasserspeichervolumen wenigstens  $5 \text{ l/m}^2$  beträgt und insbesondere in einem Bereich von etwa 5 bis etwa  $25 \text{ l/m}^2$ , vorzugsweise in einem Bereich von etwa 10 bis etwa  $18 \text{ l/m}^2$ , liegt und daß seine mittlere Biegesteifigkeit in Umfangsrichtung sowie seine mittlere Biegesteifigkeit in Querrichtung bezogen auf eine Breite von 1 m jeweils einen Wert besitzt, der kleiner oder gleich  $10 \text{ Nm}^2$  beträgt.

[0009] Aufgrund dieser Ausbildung ist nicht nur eine markierungsfreie zweiseitige Entwässerung möglich, sondern gleichzeitig auch sichergestellt, daß die Biegesteifigkeit in Umfangsrichtung und Querrichtung hinreichend klein ist, um möglichst gleichmäßige bzw. die gewünschten optimalen Entwässerungsverhältnisse über die Breite einstellen zu können.

[0010] Die mittlere Biegesteifigkeit in Umfangsrichtung kann gleich der mittleren Biegesteifigkeit in Querrichtung sein. Die Biegesteifigkeit in Umfangsrichtung und die Biegesteifigkeit in Querrichtung können sich jedoch auch voneinander unterscheiden.

[0011] Das Band kann auf seiner offenen Seite insbesondere mit Rillen versehen sein. Dabei kann sich zumindest ein Teil der Rillen allgemein in Umfangsrichtung und/oder zumindest ein Teil der Rillen allgemein in Querrichtung erstrecken. Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bandes sind sowohl sich allgemein in Umfangsrichtung erstreckende Rillen als auch sich allgemein in Querrichtung erstreckende Rillen vorgesehen. Grundsätzlich können die Rillen auch spiralförmig verlaufen.

[0012] Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bandes besitzt zumindest ein Teil der Rillen eine Tiefe, die in einem Bereich von etwa 5 bis etwa 25 mm und insbesondere in einem Bereich von etwa 12 bis etwa 20 mm liegt, um das notwendige Speichervolumen bereitzustellen.

[0013] Auf seiner offenen Seite kann das Band insbesondere auch eine Vielzahl von Noppen besitzen oder durch eine Vielzahl solchen Noppen gebildet wer-

den, was vor allem den Vorteil einer geringeren Biege-  
steifigkeit in Umfangs- und Querrichtung bei gleichzeitig  
hohem Speichervolumen mit sich bringt. Diese können  
beispielsweise in sich allgemein in Umfangsrichtung  
und in sich allgemein in Querrichtung erstreckenden  
Reihen angeordnet sein. Es ist beispielsweise auch  
eine spiralförmige Anordnung der Noppen möglich. Das  
betreffende Entwässerungssieb wird dann von der mit  
ihm in Kontakt tretenden Kontaktfläche der Noppen  
getragen.

**[0014]** Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bandes ist die mit einem Siebband in Kontakt bringbare äußere Kontaktfläche der Noppen insgesamt kleiner oder gleich 50 % der Gesamtoberfläche des Bandes, wobei sie insbesondere in einem Bereich von etwa 15 bis 30 % und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 20 bis etwa 25 % der Gesamtoberfläche des Bandes liegt.

**[0015]** Zweckmäßigerweise besitzen die einzelnen Kontaktflächen der Noppen in keiner Richtung eine größere Ausdehnung als etwa 6 mm. Die maximale Ausdehnung der einzelnen Kontaktflächen der Noppen ist somit auf einen Wert begrenzt, der Meiner oder gleich 6 mm beträgt. Vorzugsweise beträgt die größte Ausdehnung der einzelnen Kontaktflächen etwa 2 mm.

**[0016]** Die einzelnen Kontaktflächen der Noppen können beispielsweise eine runde, quadratische oder rechteckige Form besitzen, wobei die Kontaktflächen der verschiedenen Noppen gleich oder auch unterschiedlich sein können.

**[0017]** Von Vorteil ist auch, wenn das Band eine Kompressibilität von etwa 100 bis 2000 kPa besitzt.

**[0018]** Zweckmäßigerweise besitzt das Band eine mit einer Verstärkung versehene Basis, auf der die Noppen angeordnet sind. Hierbei kann die Verstärkung Verstärkungsfäden umfassen, die vorzugsweise in Umfangsrichtung und in Querrichtung verlaufen und in der Basis in eine beispielsweise Polyurethan oder eine Kombination aus Polyurethan und weiteren Materialien umfassende Matrix eingebettet sind.

**[0019]** Hinsichtlich einer Minimierung des Herstellungsaufwands ist überdies von Vorteil, wenn die Noppen aus einer mit Übermaß gegossenen Basis durch eine spanabhebende Bearbeitung dieser Basis erzeugt sind.

**[0020]** Bei einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform besitzt die Basis eine Dicke in einem Bereich von etwa 0,5 bis 8 mm, wobei sie vorzugsweise etwa 4 mm dick ist. Dabei beträgt die Siebdicke vorzugsweise etwa 0,7 mm.

**[0021]** Von Vorteil ist auch, wenn die Noppen jeweils ein inneres Gas-, vorzugsweise Luftpolster enthalten. Dieses Gaspolster kann insbesondere seitlich und/oder zur Mantelinnenseite hin belüftet sein.

**[0022]** Zur Verbesserung der Tragfunktion des Bandes können die Kontaktflächen der Noppen zumindest teilweise durch Spikes gebildet sein, die in die Noppen eingelassen sind. Durch eine entsprechende Gestal-

tung und eine gezielte Materialauswahl der Spikes läßt sich der Bandverschleiß und die Markierungsneigung reduzieren.

**[0023]** Zweckmäßigerweise sind die Spikes zumindest im Bereich der Kontaktfläche geschlitzt, wodurch die das betreffende Sieb tragende Kontaktfläche weiter reduziert wird. Eine solche geschlitzte Ausführung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die einzelnen Kontaktflächen der Noppen in keiner Richtung eine größere Ausdehnung als etwa 2 mm besitzen.

**[0024]** Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

- |    |                   |                                                                                                                                                                                  |
|----|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 | Figur 1           | eine rein schematische perspektivische Ansicht einer Ausführungsform eines endlosen Bandes zur Verwendung im Formierbereich einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, |
| 20 | Figur 2           | eine rein schematische Teilschnittdarstellung des Bandes, geschnitten entlang der Linie A-A der Figur 1,                                                                         |
| 25 | Figur 3           | eine rein schematische perspektivische Teildarstellung einer weiteren, mit Noppen versehenen Ausführungsform eines Bandes,                                                       |
| 30 | Figur 4           | eine schematische Darstellung eines einzelnen Noppens,                                                                                                                           |
| 35 | Figur 5           | eine schematische Darstellung eines mit einem Gaspolster versehenen Noppens,                                                                                                     |
| 40 | Figur 6           | eine schematische Darstellung eines Noppens mit einem seitlich belüfteten Gaspolster,                                                                                            |
| 45 | Figur 7           | eine schematische Darstellung eines zur Bandinnenseite hin belüfteten Noppens,                                                                                                   |
| 50 | Figur 8           | eine rein schematische perspektivische Teildarstellung einer weiteren mit Noppen versehenen Ausführungsform eines Bandes,                                                        |
| 55 | Figuren 9 bis 11  | schematische geschnittene Darstellungen verschiedener Ausführungsformen eines mit einem Spike versehenen Noppens,                                                                |
|    | Figuren 12 und 13 | schematische perspektivische Ansichten zweier verschiedener                                                                                                                      |

Ausführungsformen eines mit einem Spike versehenen Noppens,

Figur 14 eine schematische geschnittene Darstellung einer weiteren Ausführungsform eines Noppens mit einem im Querschnitt allgemein T-förmigen Spike,

Figur 15 eine schematische geschnittene Darstellung einer weiteren Ausführungsform eines Noppens mit einem geschlitzten Spike,

Figur 16 eine schematische geschnittene Teildarstellung eines Ausführungsbeispiels eines Formierbereiches einer Papiermaschine mit einem über Stützleisten geführten endlosen Entwässerungs- und Stützband und

Figur 17 eine schematische geschnittene Teildarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Formierbereiches einer Papiermaschine mit einem endlosen Entwässerungs- und Stützband.

[0025] In den Figuren 1 und 2 ist in rein schematischer Darstellung eine erste Ausführungsform eines endlosen Bandes 10 gezeigt, das im Entwässerungsbereich, insbesondere im Formierbereich, einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn verwendet werden kann. Bei der Faserstoffbahn kann es sich beispielsweise um eine Papier-, Karton-, Tissue- und/oder Vliesbahn handeln.

[0026] Das Band 10 besitzt eine zumindest im wesentlichen geschlossene Innenseite 12 und eine offene Außenseite 14, die im vorliegenden Fall mit insbesondere spiralförmig verlaufenden Rillen 16 versehen ist. Es können beispielsweise auch sich allgemein in Umfangsrichtung erstreckende Rillen und sich allgemein in Querrichtung erstreckende Rillen vorgesehen sein. Die offene Außenseite 14 kann insbesondere auch eine Vielzahl von Noppen 20 besitzen (vgl. die Figuren 2 bis 15). Das Band 10 umfaßt eine vorzugsweise mit einer Verstärkung 26 (vgl. auch die Figuren 3, 10 und 11) versehene Basis 18, auf der die zwischen den Rillen 16 vorgesehenen Rippen 22 bzw. die Noppen 20 angeordnet sind. In der Figur 2 ist die Rippenbreite mit  $d_R$  und die Rillenbreite mit  $d_R$  bezeichnet. Die Tiefe oder Höhe der Basis 18 ist mit  $h_B$  und die Höhe bzw. Tiefe der Rippen 22 mit  $h_R$  angegeben. Wie bereits erwähnt können anstelle der die Rillen 16 begrenzenden durchgehenden Rippen 22 auch Noppen 20 (vgl. die Figuren 2 bis 15) vorgesehen sein. Entsprechend ist in Figur 3

mit  $h_N$  die Noppenhöhe bezeichnet.

[0027] Das Wasserspeichervolumen der offenen Seite 14 des endlosen Bandes 10 beträgt wenigstens  $5 \text{ l/m}^2$ . Es liegt insbesondere in einem Bereich von etwa 5 bis etwa  $25 \text{ l/m}^2$  und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 10 bis etwa  $18 \text{ l/m}^2$ .

[0028] Das mit Rillen 16 und/oder Noppen 20 versehene endlose Band 10 ist ferner so ausgeführt, daß seine mittlere Biegesteifigkeit in Umfangsrichtung sowie seine mittlere Biegesteifigkeit in Querrichtung bezogen auf eine Breite von 1 m jeweils einen Wert besitzt, der Meiner oder gleich  $10 \text{ Nm}^2$  beträgt. Dabei ist die Biegesteifigkeit definiert durch das Produkt  $E \cdot I$ , worin mit "E" der Elastizitätsmodul [ $\text{N/mm}^2$ ] und mit "I" das axiale Trägheitsmoment [ $\text{m}^4$ ] angegeben ist. Die Biegesteifigkeit in Umfangsrichtung und Querrichtung kann gleich oder auch unterschiedlich sein.

[0029] Die Rillen 16 bzw. die Noppen 20 besitzen eine Tiefe, die in einem Bereich von etwa 5 bis etwa 25 mm und insbesondere in einem Bereich von etwa 12 bis etwa 20 mm liegt.

[0030] Die Noppen 20 können beispielsweise in sich allgemein in Umfangsrichtung und in sich allgemein in Querrichtung erstreckenden Reihen angeordnet sein (vgl. beispielsweise die Figuren 3 und 8). Grundsätzlich können die Noppen 20 auch spiralförmig angeordnet sein. Die mit einem Siebband in Kontakt bringbare äußere Kontaktfläche 24 (vgl. Figuren 4 bis 15) der Noppen 20 ist insgesamt kleiner oder gleich 50 % der Gesamtoberfläche des Bandes 10, wobei sie insbesondere in einem Bereich von etwa 15 bis etwa 30 % und vorzugsweise in einem Bereich von etwa 20 bis etwa 25 % der Gesamtoberfläche des Bandes 10 liegt.

[0031] Zweckmäßigerweise besitzen die einzelnen Kontaktflächen 24 der Noppen 20 in keiner Richtung eine größere Ausdehnung als etwa 6 mm, wobei die größte Ausdehnung vorzugsweise etwa 2 mm beträgt.

[0032] Die einzelnen Kontaktflächen 24 der Noppen 24 können beispielsweise eine runde, quadratische oder rechteckige Form besitzen.

[0033] Das endlose Band 10 besitzt vorteilhafterweise eine Kompressibilität C von etwa 100 bis etwa 2000 kPa, wobei die Kompressibilität durch die folgende Beziehung definiert ist:

$$C = p/\delta$$

[0034] In dieser Beziehung bedeuten:

p: Flächendruck auf die Gesamtfläche [Pa]  
 $\delta$ :  $= \Delta d/d$ , Dickenabnahme " $\Delta d$ " [-] bei einem Flächendruck "p", bezogen auf die unbelastete Gesamtdicke "d" [m] des Bandes.

[0035] Wie insbesondere anhand der Figuren 3, 10 und 11 zu erkennen ist, kann die Basis 18 des endlosen Bandes 10 eine Verstärkung 26 besitzen, die beispielsweise Verstärkungsfäden umfaßt, die vorzugsweise in

Umfangsrichtung und in Querrichtung verlaufen und in der Basis 18 in eine beispielsweise Polyurethan oder eine Kombination aus Polyurethan und weiteren Materialien umfassende Matrix eingebettet sind.

[0036] In der Figur 3 ist mit  $h_B$  wieder die Dicke der Basis und mit  $h_N$ , wie bereits erwähnt, die Noppenhöhe angegeben. Die Gesamtdicke des Bandes 10 beträgt demnach gleich  $h_N + h_B$ .

[0037] Figur 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Noppens 20, dessen Kontaktfläche 24 quadratisch ist, aber auch beispielsweise rechteckig sein kann. Grundsätzlich ist jedoch auch eine beispielsweise runde Form möglich (vgl. die Figuren 10 bis 15). Die größte Abmessung  $k$  ist zweckmäßigerweise kleiner oder gleich 6 mm und beträgt vorzugsweise etwa 2 mm.

[0038] Die Noppen 20 können z.B. aus einer mit Übermaß gegossenen Basis 18 durch eine spanabhebende Bearbeitung dieser Basis 18 erzeugt sein.

[0039] Die Basis 18 besitzt zweckmäßigerweise eine Dicke  $h_B$  in einem Bereich von etwa 0,5 bis etwa 8 mm, wobei diese Dicke  $h_B$  vorzugsweise etwa 4 mm beträgt.

[0040] Wie den Figuren 5 bis 7 entnommen werden kann, können die Noppen 20 jeweils ein inneres Gaspolster 28 enthalten, bei dem es sich beispielsweise um ein Luftpolster handelt.

[0041] Diese Gaspolster 28 können belüftet sein. So ist in der Figur 6 in schematischer Darstellung ein Noppen 20 mit einem seitlich belüfteten Gaspolster 28 dargestellt. Die Belüftung erfolgt hier über seitliche Öffnungen 30. Dagegen zeigt die Figur 7 wieder in schematischer Darstellung einen zur Bandinnenseite 12 hin belüfteten Noppen 20. Die Belüftung erfolgt hier über wenigstens eine innere Öffnung 32.

[0042] Wie in den Ausführungsbeispielen gemäß den Figuren 9 bis 15 gezeigt, können die Kontaktflächen 24 der Noppen 20 durch Spikes 34 gebildet sein, die in die Noppen 20 eingelassen sind.

[0043] Dabei sind die in den Figuren 9 und 14 gezeigten Noppen jeweils mit einem im Querschnitt allgemein T-förmigen Spike 34 versehen, dessen äußerer flächiger Abschnitt die Kontaktfläche 24 bildet. Während bei der Ausführungsform gemäß Figur 9 der äußere Abschnitt des Spikes 34 insgesamt eben ist und bündig mit dem äußeren Rand des verjüngten Außenbereichs des Noppens 20 abschließt, ist beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 14 der Rand dieses äußeren Bereichs des Spikes 34 über den betreffenden Rand des Noppens 20 nach innen geführt. Dagegen ist bei den Ausführungsformen gemäß den Figuren 10 und 11 der äußere Bereich des Spikes 34 jeweils stiftartig ausgebildet.

[0044] Wie anhand der Figuren 3 bis 15 zu erkennen ist, können die Noppen 20 einen sich nach außen hin verjüngenden Querschnitt besitzen. Bei der in der Figur 10 dargestellten Ausführungsform ist der Außendurchmesser des äußeren stiftartigen Abschnitts des Spikes 34 etwa gleich groß wie der kleinste Außendurchmesser des sich konisch verjüngenden Noppens 20. Dage-

gen ist der Außendurchmesser des entsprechenden stiftartigen äußeren Abschnitts des in der Figur 11 gezeigten Spikes 34 kleiner als der kleinste Außendurchmesser des betreffenden Noppens 20. Entsprechend besitzt der nach außen vorstehende Spikeabschnitt der Ausführungsform gemäß Figur 13 einen kleineren Durchmesser als der der in Figur 12 gezeigten Ausführungsform.

[0045] Wie anhand der Figuren 9 bis 11 und 14 zu erkennen ist, sind die Spikes 34 zweckmäßigerweise jeweils mit in den Noppen 20 eingebetteten erweiterten Rückhalteabschnitten 36 versehen.

[0046] Bei der Ausführung gemäß Figur 15 ist ein geschlitzter Spike 34 vorgesehen. Dabei ist der Spike 34 mit einem Kreuzschlitz 38 versehen. Im vorliegenden Fall besitzt der Spike 34 einen runden Querschnitt. Eine geschlitzte Ausführung kann grundsätzlich jedoch auch bei Spikes anderen Querschnitts wie beispielsweise rechteckigen oder quadratischen Querschnitts vorgesehen sein.

[0047] In den Figuren 16 und 17 sind zwei Anwendungsbeispiele für ein in der zuvor angegebenen Weise ausgebildetes endloses Entwässerungs- und Stützband 10 dargestellt.

[0048] Dabei zeigt Figur 16 in schematischer geschnittener Teildarstellung einen Formierbereich einer Papiermaschine, in dem das endlose Band 10 mit seiner geschlossenen Innenseite 12 über Stützleisten 40 geführt ist und ein mit seiner offenen Außenseite 14 in Kontakt tretendes Innensieb 42 abstützt. Hierbei liegt das Innensieb 14 an den Kontaktflächen 24 der Noppen 20 an. Die Fasersuspension 44 ist zwischen dem Innensieb 42 und einem Außensieb 46 geführt. Das Außensieb 46 kann von wenigstens einer Formierleiste 48 beaufschlagbar sein.

[0049] Bei der in der Figur 17 gezeigten Ausführungsform eines Formierbereichs wird die von einem Stoffauflauf 50 stammende Fasersuspension 44 in den Einlaufspalt zwischen einem Außensieb 46 und einem Innensieb 42 eingebracht, das durch ein umlaufendes endloses Band 10 abgestützt ist, das in der dargestellten Weise über mehrere innere rollende Stützelemente 52 geführt ist. Im Abstützbereich sind an das Außensieb 46 Formationsleisten 54 andrückbar, die durchgehend ausgebildet oder auch sektioniert sein können.

[0050] Demnach dient das erfindungsgemäße endlose Band 10 jeweils sowohl als Stützband für das Innensieb 42 als auch als Entwässerungsband.

## Bezugszeichenliste

[0051]

|    |               |
|----|---------------|
| 10 | endloses Band |
| 12 | Innenseite    |
| 14 | Außenseite    |
| 16 | Rillen        |
| 18 | Basis         |

|       |                     |
|-------|---------------------|
| 20    | Noppen              |
| 22    | Rippen              |
| 24    | Kontaktfläche       |
| 26    | Verstärkung         |
| 28    | Gaspolster          |
| 30    | seitliche Öffnungen |
| 32    | innere Öffnung      |
| 34    | Spike               |
| 36    | Rückhalteabschnitte |
| 38    | Kreuzschlitz        |
| 40    | Stützleisten        |
| 42    | Innensieb           |
| 44    | Fasersuspension     |
| 46    | Außensieb           |
| 48    | Formierleiste       |
| 50    | Stoffauflauf        |
| 52    | Stützelemente       |
| 54    | Formationsleisten   |
| $h_B$ | Basishöhe           |
| $h_N$ | Noppenhöhe          |
| $h_R$ | Rippenhöhe          |
| k     | größte Abmessung    |

#### Patentansprüche

1. Endloses Band (10) zur Verwendung im Entwässerungsbereich, insbesondere im Formierbereich einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn wie insbesondere einer Papier-, Karton-, Tissue- und/oder Vliesbahn, dadurch **gekennzeichnet**, daß es auf einer Seite (12) zumindest im wesentlichen geschlossen und auf der gegenüberliegenden Seite (14) offen ist, daß sein Wasserspeichervolumen wenigstens  $5 \text{ l/m}^2$  beträgt und insbesondere in einem Bereich von etwa 5 bis etwa  $25 \text{ l/m}^2$ , vorzugsweise in einem Bereich von etwa 10 bis etwa  $18 \text{ l/m}^2$ , liegt und daß seine mittlere Biegesteifigkeit in Umfangsrichtung sowie seine mittlere Biegesteifigkeit in Querrichtung bezogen auf eine Breite von 1 m jeweils einen Wert besitzt, der kleiner oder gleich  $10 \text{ Nm}^2$  beträgt.
2. Band nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die mittlere Biegesteifigkeit in Umfangsrichtung gleich der mittleren Biegesteifigkeit in Querrichtung ist.
3. Band nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß sich die mittlere Biegesteifigkeit in Umfangsrichtung und die mittlere Biegesteifigkeit in Querrichtung voneinander unterscheiden.
4. Band nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß es auf seiner offenen Seite (14) mit Rillen (16) versehen ist.
5. Band nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß sich zumindest ein Teil der Rillen (16) allgemein in Umfangsrichtung erstreckt.
6. Band nach Anspruch 4 oder 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß sich zumindest ein Teil der Rillen (16) allgemein in Querrichtung erstreckt.
7. Band nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß sowohl sich allgemein in Umfangsrichtung erstreckende Rillen (16) als auch sich allgemein in Querrichtung erstreckende Rillen (16) vorgesehen sind.
8. Band nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß spiralförmig verlaufende Rillen (16) vorgesehen sind.
9. Band nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß zumindest ein Teil der Rillen (16) eine Tiefe besitzt, die in einem Bereich von etwa 5 bis etwa 25 mm und insbesondere in einem Bereich von etwa 12 bis etwa 20 mm liegt.
10. Band nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß es auf seiner offenen Seite (14) durch eine Vielzahl von Noppen (20) gebildet wird.
11. Band nach Anspruch 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Noppen (20) in sich allgemein in Umfangsrichtung und in sich allgemein in Querrichtung erstreckenden Reihen angeordnet sind.
12. Band nach Anspruch 10 oder 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß spiralförmig angeordnete Noppen (20) vorgesehen sind.
13. Band nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die mit einem Siebband in Kontakt bringbare äußere Kontaktfläche (24) der Noppen (20) insgesamt kleiner oder gleich 50 % der Gesamtoberfläche des Bandes (10) ist und insbesondere in einem Bereich von etwa 15 bis etwa 30 %, vorzugsweise in einem Bereich von etwa 20 bis etwa 25 % der Gesamtoberfläche des Bandes (10) liegt.
14. Band nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

- dadurch **gekennzeichnet**,  
daß die einzelnen Kontaktflächen (24) der Noppen (20) in keiner Richtung eine größere Ausdehnung als etwa 6 mm besitzen.
15. Band nach Anspruch 14,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß die größte Ausdehnung (k) der einzelnen Kontaktflächen (24) der Noppen (20) etwa 2 mm beträgt.
16. Band nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß die einzelnen Kontaktflächen (24) der Noppen (20) eine runde, quadratische oder rechteckige Form besitzen.
17. Band nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß es eine Kompressibilität von etwa 100 bis 2000 kPa besitzt.
18. Band nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß es eine mit einer Verstärkung (26) versehene Basis (18) besitzt, auf der die Noppen angeordnet sind.
19. Band nach Anspruch 18,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß die Verstärkung (26) Verstärkungsfäden umfaßt, die vorzugsweise in Umfangsrichtung und in Querrichtung verlaufen und in der Basis (18) in eine beispielsweise Polyurethan oder eine Kombination aus Polyurethan und weiteren Materialien umfassende Matrix eingebettet sind.
20. Band nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß die Noppen (20) aus einer mit Übermaß gegossenen Basis (18) durch eine spanabhebende Bearbeitung dieser Basis (18) erzeugt sind.
21. Band nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß die Basis (18) eine Dicke ( $h_B$ ) in einem Bereich von etwa 0,5 bis 8 mm besitzt und vorzugsweise etwa 4 mm beträgt.
22. Band nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß die Noppen (20) jeweils ein inneres Gas-, vorzugsweise Luftpolster (28) enthalten.
23. Band nach Anspruch 22,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß das Gaspolster (28) insbesondere seitlich und/oder zur Bandinnenseite (12) hin belüftet ist.
24. Band nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß die Kontaktflächen (24) der Noppen (20) zumindest teilweise durch Spikes (34) gebildet sind, die in die Noppen (20) eingelassen sind.
25. Band nach Anspruch 24,  
dadurch **gekennzeichnet**,  
daß die Spikes (34) zumindest im Bereich der Kontaktfläche (24) geschlitzt sind.

Fig. 1

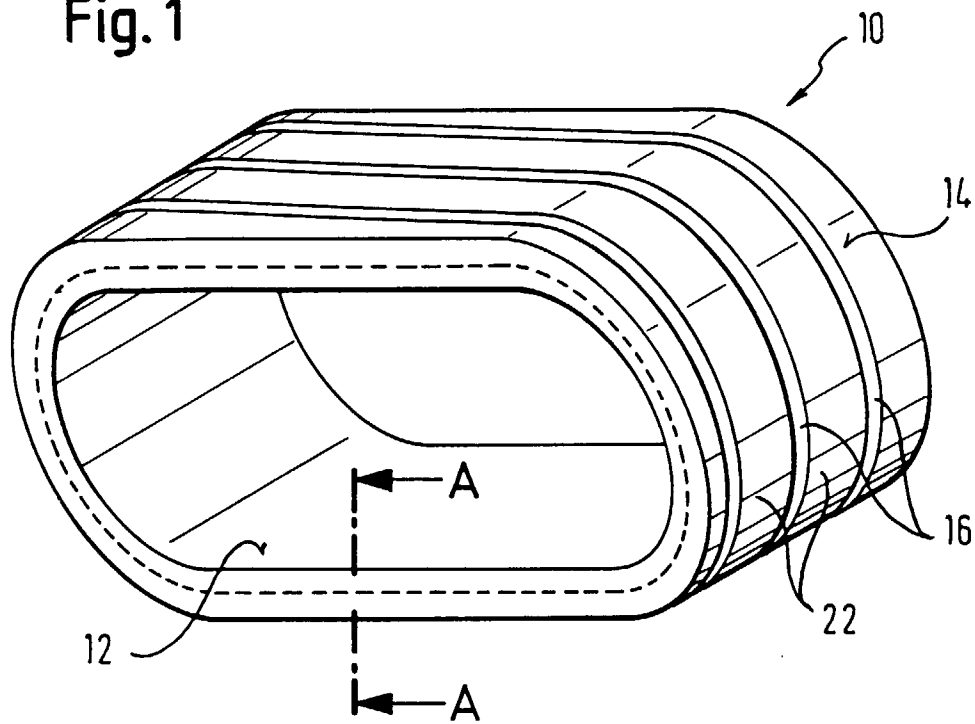


Fig. 2

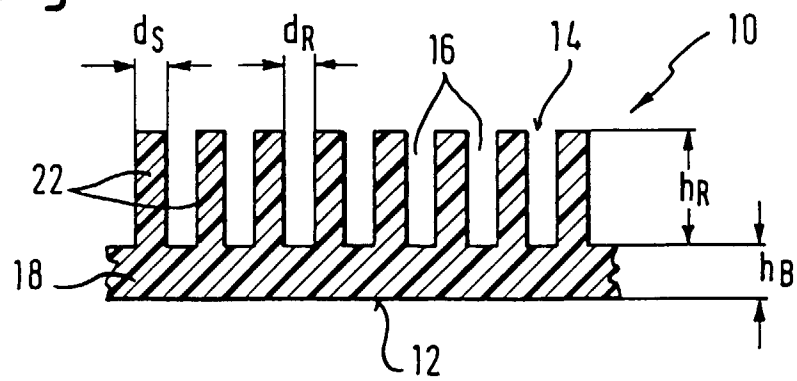


Fig. 3

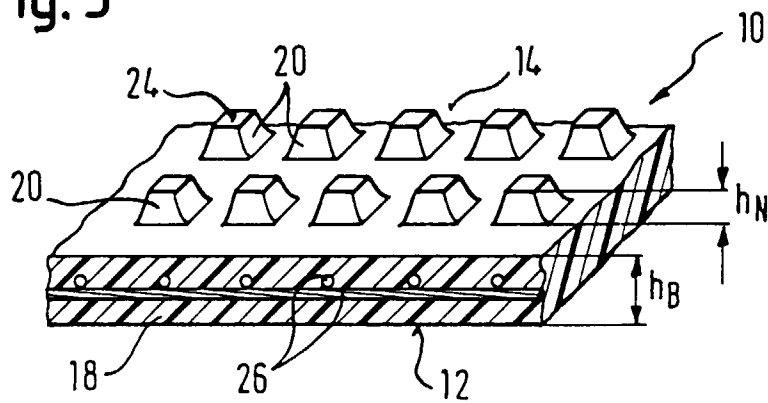




Fig. 4

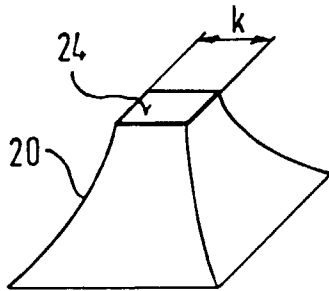


Fig. 5

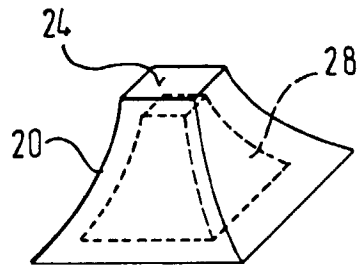


Fig. 6

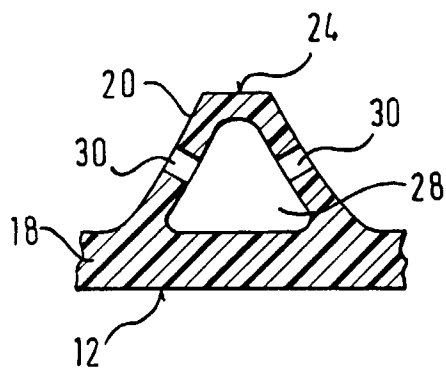


Fig. 7

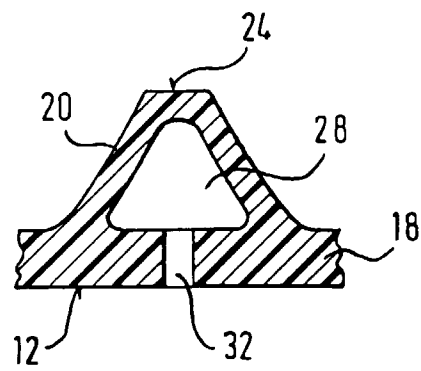


Fig. 8

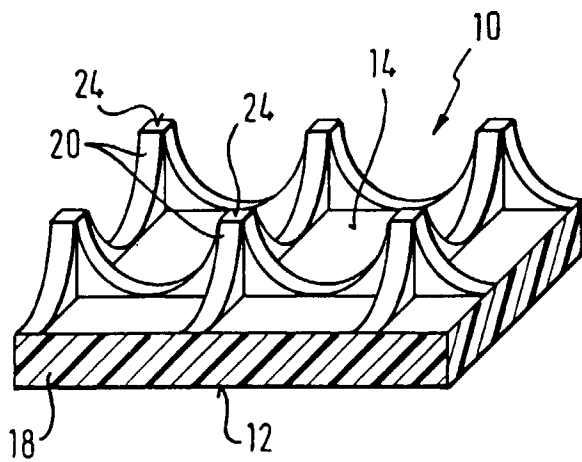


Fig. 9

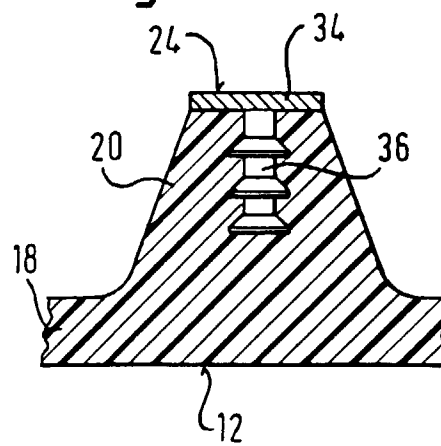


Fig. 10

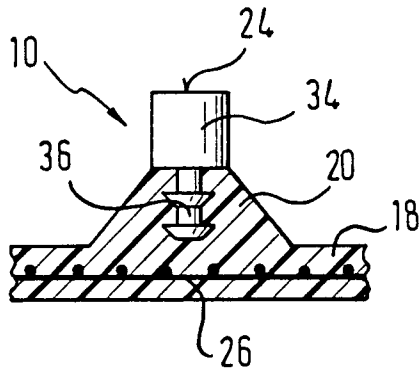


Fig. 11

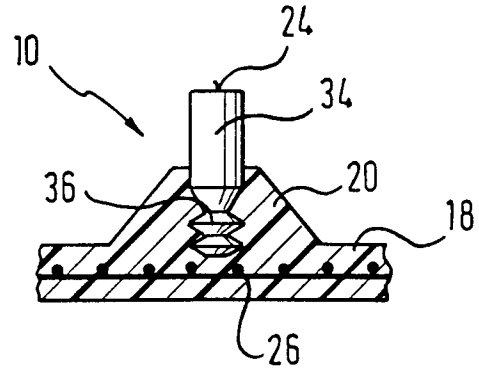


Fig. 12

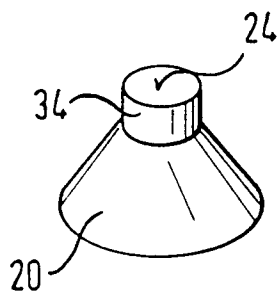


Fig. 13

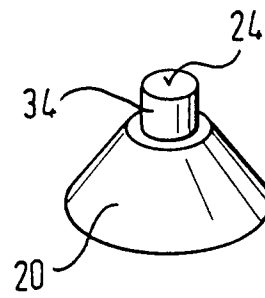


Fig. 14

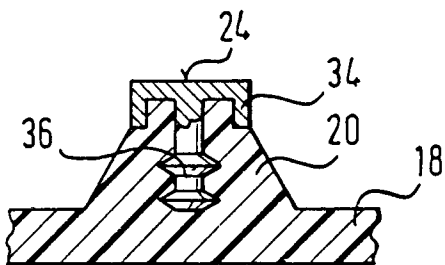


Fig. 15

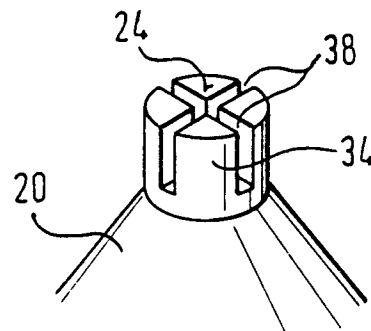


Fig. 16

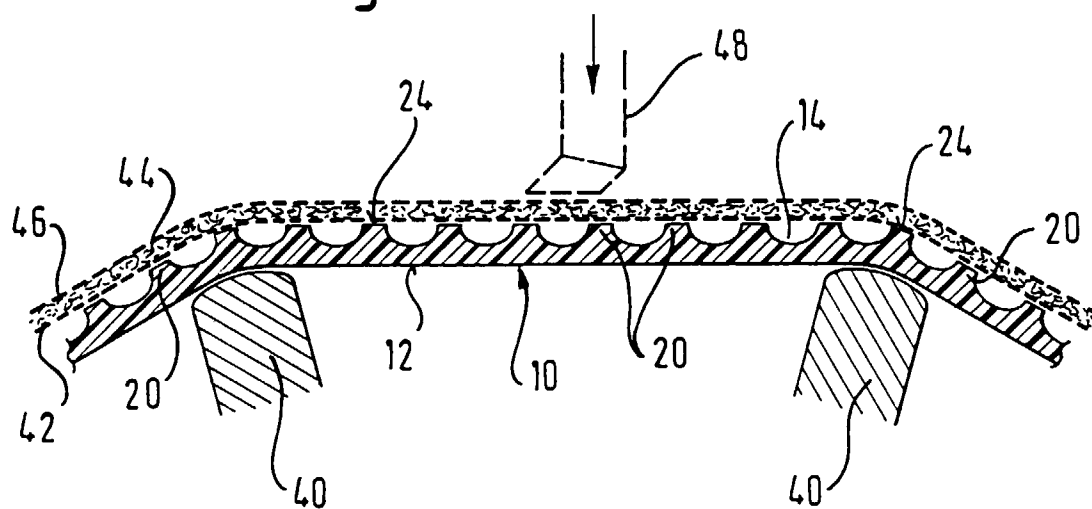


Fig. 17

