(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 695 33 021 T2** 2005.05.04

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 716 183 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **695 33 021.7**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **95 308 641.0**
(96) Europäischer Anmeldetag: **30.11.1995**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.06.1996**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **12.05.2004**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **04.05.2005**

(51) Int Cl.[7]: **D21F 7/08**
D21F 1/00

(30) Unionspriorität:
350831 **07.12.1994** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, DE, ES, FR, GB, IT, NL, SE

(73) Patentinhaber:
Albany International Corp., Albany, N.Y., US

(74) Vertreter:
Sparing · Röhl · Henseler, 40237 Düsseldorf

(72) Erfinder:
Josef, Michael J., Greenville, US; Romanski, Eric R., Delmar, US; Burbank, Ross Gary, Clifton Park, US

(54) Bezeichnung: **Papiermaschinengewebe**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet der Papierherstellung und insbesondere ein Papierherstellungsgewebe. Die vorliegende Erfindung betrifft genauer ein Papierherstellungsgewebe zur Verwendung im Trocknungsabschnitt der Papiermaschine, wie etwa ein Gewebe, das gewöhnlich als ein Trocknungsgewebe bezeichnet wird.

[0002] Während des Papierherstellungsprozesses wird eine fasrige Papierbahn gebildet, indem in dem Formungsabschnitt einer Papiermaschine eine fasrige Aufschlämmung auf einem Formungsgewebe aufgebracht wird. Während dieses Prozesses läuft eine große Wassermenge von der Aufschlämmung durch das Formungsgewebe ab und hinterlässt auf der Oberfläche des Formungsgewebes die fasrige Papierbahn.

[0003] Die neu gebildete Papierbahn wird von dem Formungsabschnitt zu einem Pressabschnitt geleitet, der mehrere Presswalzenpaare enthält. Die fasrige Papierbahn läuft durch die Presswalzenpaare, während sie durch ein Pressgewebe oder häufig zwischen zwei derartigen Pressgeweben gehalten wird. In den Presswalzenpaaren ist die fasrige Papierbahn Druckkräften ausgesetzt, die Wasser aus ihr herausdrücken. Dieses Wasser wird durch das oder die Pressgewebe aufgenommen und kehrt vorteilhaft nicht in die Papierbahn zurück.

[0004] Die Papierbahn wird schließlich zu einem Trocknungsabschnitt geleitet, der wenigstens mehrere drehbare Trocknungswalzen oder Zylinder enthält, die von innen durch Dampf erwärmt werden. Die Papierbahn wird durch ein oder mehrere Trocknungsgewebe, die die Papierbahn so halten, dass sie eng an den Oberflächen der Trommeln anliegt, nacheinander in einem sinusförmigen Weg um jede der mehreren Trommeln geleitet. Die erwärmten Trommeln reduzieren den Wassergehalt der Papierbahn durch Verdampfung auf einen gewünschten Pegel.

[0005] Die Oberflächencharakteristiken der Gewebe, die in den Formungs- und Pressabschnitten der Papiermaschine verwendet werden, haben einen direkten Einfluss auf die Oberflächeneigenschaften des Papiers, das hergestellt wird. Das gilt ebenfalls in dem Trocknungsabschnitt, in dem, wie oben festgestellt wurde, das Trocknungsgewebe die Papierbahn so hält, dass sie eng an den Oberflächen der erwärmten Trocknungszylinder anliegt. Um den Trocknungswirkungsgrad zu verbessern, indem der Oberflächenbereich des Trocknungsgewebes, der mit der Papierbahn in direktem Kontakt ist, vergrößert wird, und um den Abdruck auf der Papierbahn durch das Gewebe zu verringern, sind die Trocknungsgewebe typischerweise so gewebt, dass sie möglichst glatte Oberflächen besitzen. In den letzten Jahren bestand eine Lösung, die verwendet wurde, um Trocknungsgewebe mit derartigen Oberflächen zu schaffen, darin, in ihren gewebten Strukturen Monofilflachgarne zu verwenden.

[0006] Es ist zwar völlig klar, dass die Verwendung von Monofilflachgarnen an den Papierkontaktoberflächen eines Trocknungsgewebes den Kontaktflächenbereich zwischen dem Gewebe und dem Trocknungszylinder und somit zwischen der Papierbahn und dem Trocknungszylinder vergrößert, es ist aber beobachtet worden, dass derartige Gewebe sowohl bei der innerbetrieblichen Verarbeitung als auch nach der Installation an dem Trocknungsabschnitt einer Papiermaschine auf Knittern anfällig sind. Das ist besonders dann der Fall, wenn sich Monofilflachgarne nebeneinander oder aneinander angrenzend an der Oberfläche des Trocknungsgewebes befinden.

[0007] Wenn die Oberflächen-Monofilflachgarne verwendet werden, um Saumschleifen zu bilden, besitzen die Trocknungsgewebe ferner auf Grund der Wärme und des Abriebs, denen die Oberflächengarne in dem Trocknungsabschnitt ausgesetzt sind, eine unannehmbar kurze Lebensdauer an der Papiermaschine.

[0008] WO 93/10350 offenbart ein mehrlagiges Entwässerungsgewebe, das zwei Lagen aus Kettgarnen und drei Lagen aus abgeflachten Monofilgarnen enthält. Die drei Kettgarne liegen im Wesentlichen übereinander, wobei die beiden äußersten Kettgarne an der oberen bzw. unteren Oberfläche des Gewebes lange Flottierfäden bilden, während das dritte abgeflachte Kettgarn die beiden Schussgarnlagen miteinander verbindet.

[0009] US 4.403.632 offenbart einen gewellten Riemen mit großer Durchlässigkeit mit einer mehrlagigen Basis, die zwischen Oberflächenschichten aus miteinander verwebten Fasergarnen aufgenommen ist, die durch das Verweben von in Längsrichtung und Querrichtung verlaufenden Fasergarnen gebildet werden. Die in Längsrichtung und Querrichtung verlaufenden Fasergarne auf der hinteren und der vorderen Oberfläche schaffen eine Reiboberfläche sowie eine Wärmesperre.

[0010] EP 0 131 940 A zeigt ein zweilagiges Formungsgewebe. Die Lagen sind durch nicht verdrehte Faserbündel miteinander verbunden, die die Stelle der Garne in der unteren Lage und der oberen Lage einnehmen. Eine Faser in den nicht verdrehten Bündeln verbindet gleichzeitig die obere Lage mit der unteren Lage.

[0011] US 1.994.280 zeigt ein zweilagiges Trocknungsfilz für Papierherstellungsmaschinen, bei dem die Bindung aus acht Kettfäden und zwei Lagen von Füllfäden gebildet wird. Drei der Kettfäden sind mit je-

dem Schuss eines Füllfadens verwebt, um eine Lage zu bilden. Drei der Kettfäden sind mit jedem Schuss des anderen Füllfadens verwebt, um die andere Lage zu bilden. Die restlichen zwei Kettfäden sind mit jedem zweiten Schuss durch beide Füllfäden verwebt, um die beiden Lagen miteinander zu verbinden.

[0012] US 4.759.976 zeigt ein Formungsgewebe zur Verwendung in dem Formungsabschnitt einer Papiermaschine. Das Formungsgewebe besitzt eine mehrlagige Struktur, die wenigstens zwei Lagen enthält, wobei jede Lage selbst ein Gewebe ist, das aus ihrem eigenen System aus Schuss- und Kettgarnen gewebt ist. Die Lagen können durch ein System von verbindenden Kettgarnen zusammengehalten werden.

[0013] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Papierherstellungsgewebe und insbesondere ein Trocknungsgewebe, das Monofilflachgarne enthalten kann, das jedoch in einer Weise gewebt ist, die es auf die oben erwähnten Nachteile von Geweben des Standes der Technik weniger empfindlich macht.

[0014] Die vorliegende Erfindung schafft ein Papierherstellungsgewebe für die Formungs-, Press- oder Trocknungsabschnitte einer Papiermaschine, das umfasst:
eine erste Lage und eine zweite Lage aus Garnen in Maschinenquerrichtung (CD-Garne);
ein erstes System aus Garnen in Maschinenrichtung (MD-Garne), wobei die MD-Garne des ersten Systems mit ausgewählten CD-Garnen der ersten Lage und der zweiten Lage in einer Duplexwebart verwebt sind, um die erste und die zweite Lage zusammenzubinden; und
ein zweites System aus MD-Garnen, wobei einige der MD-Garne in dem zweiten System mit den CD-Garnen der ersten Lage verwebt sind und die restlichen MD-Garne in dem zweiten System mit den CD-Garnen der zweiten Lage verwebt sind,
wobei die MD-Garne des zweiten Systems eine obere Oberfläche und eine untere Oberfläche des Gewebes bilden, wobei die Garne des zweiten Systems auf der oberen Oberfläche und auf der unteren Oberfläche wenigstens durch einen MD-Faden des ersten Systems voneinander getrennt sind, und
wobei die MD-Garne des ersten Systems sowie Erhebungen, die durch das Verweben dieser MD-Garne mit den ausgewählten CD-Garnen der ersten Lage und der zweiten Lage gebildet werden, in dem Gewebe in Bezug auf die obere Oberfläche und die untere Oberfläche vorhanden sind, wodurch die MD-Garne des ersten Systems vor Abrieb geschützt sind.

[0015] Die vorliegende Erfindung schafft ferner eine Papierherstellungsmaschine, die ein derartiges Gewebe enthält.

[0016] Das Papierherstellungsgewebe ist besonders nützlich als ein Trocknungsgewebe im Trocknungsabschnitt einer Papiermaschine, obwohl es außerdem in dem Formungs- oder Pressabschnitt einer Papiermaschine Anwendung finden kann.

[0017] Die vorliegende Erfindung betrifft deswegen ein Papierherstellungsgewebe für die Formungs-, Press- oder Trocknungsabschnitte einer Papiermaschine. Das Gewebe enthält eine erste Lage und eine zweite Lage aus Garnen in Maschinenquerrichtung (CD-Garne). Ein erstes System aus Garnen in Maschinenrichtung (MD-Garne) und ein zweites System aus MD-Garnen sind mit den CD-Garnen verwebt.

[0018] Die MD-Garne in dem ersten System der MD-Garne sind mit den CD-Garnen in der ersten und der zweiten Lage in einer Duplexwebart verwebt und binden die erste und die zweite Lage zusammen.

[0019] Die MD-Garne in dem zweiten System sind mit dem CD-Garnen entweder in der ersten oder in der zweiten Lage verwebt. Im Einzelnen sind einige der MD-Garne in dem zweiten System mit den CD-Garnen in der ersten Lage verwebt, während die restlichen MD-Garne in dem zweiten System mit den CD-Garnen in der zweiten Ebene verwebt sind.

[0020] Die MD-Garne in dem zweiten System definieren die obere und die untere Oberfläche des Gewebes und können Flachgarne sein, die einen im Wesentlichen rechtwinkligen Querschnitt aufweisen. Andererseits befinden sich die MD-Garne des ersten Systems in dem Gewebe in Bezug auf seine obere und untere Oberfläche. Mit anderen Worten, die Erhebungen, die dort ausgebildet sind, wo die MD-Garne des ersten Systems über (oder unter) die CD-Garne der ersten (oder zweiten) Lage gewebt sind, befinden sich in den Oberflächenebenen, die durch die MD-Garne des zweiten Systems gebildet sind. Ferner sind die Garne des zweiten Systems an der oberen und der unteren Oberfläche durch wenigstens ein MD-Garn des ersten Systems voneinander getrennt.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die CD-Garne der ersten Lage in einer vertikal geschichteten paarweisen Beziehung mit den CD-Garnen der zweiten Lage. Ferner sind die MD-Garne des zweiten Systems untereinander in einer vertikal geschichteten paarweisen Beziehung. Das heißt, jene MD-Garne des zweiten Systems, die mit den CD-Garnen der ersten Lage verwebt sind, sind über jene MD-Garne des zweiten Systems vertikal geschichtet, die mit den CD-Garnen der zweiten Lage verwebt sind, mit denen sie gepaart sind. Schließlich befindet sich ein Paar aus MD-Garnen des ersten Systems zwischen jedem geschichteten Paar aus MD-Garnen des zweiten Systems. Deswegen wechseln sich in dieser bevorzugten Ausführungsform Paare aus MD-Garnen in dem ersten System mit ver-

tikal geschichteten Paaren aus MD-Garnen des zweiten Systems über die Breite des Gewebes miteinander ab.

[0022] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nun lediglich beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnungsfiguren genau beschrieben, die nachfolgend gekennzeichnet werden:

[0023] Fig. 1 ist eine Draufsicht der oberen Oberfläche eines Papierherstellungsgewebes gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0024] Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht der oberen Oberfläche des Papierherstellungsgewebes.

[0025] Fig. 3 ist eine Schnittansicht in der Maschinenrichtung, die durch die Linie 3-3 von Fig. 1 angegeben ist, des Papierherstellungsgewebes.

[0026] Fig. 4 ist eine Schnittansicht, die der in Fig. 3 gezeigten Ansicht ähnlich ist und die Weise veranschaulicht, wie das Papierherstellungsgewebe gesäumt sein kann.

[0027] Fig. 1 ist eine Draufsicht der oberen Oberfläche **12** eines Papierherstellungsgewebes **10** gemäß der vorliegenden Erfindung. In Fig. 1 sind die Maschinenrichtung (MD) und die Maschinenquerrichtung (CD) angegeben. Während lediglich die obere Oberfläche **12** sichtbar ist, ist offensichtlich, dass aus der Beschreibung folgt, dass die untere Oberfläche **14** ein ähnliches Erscheinungsbild besitzt. Der Abschnitt zwischen den Garnen des Papierherstellungsgewebes **10** ist in diesen und weiteren Figuren zur Klarheit vergrößert.

[0028] Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht der oberen Oberfläche **12** des Papierherstellungsgewebes **10**, die einen realistischeren Abstand zwischen benachbarten Garnen des Gewebes zeigt.

[0029] Fig. 3 ist eine Schnittansicht längs der angegebenen Linie 3-3 von Fig. 1. Es wird angemerkt, dass das Gewebe **10** zwei Lagen aus CD-Garnen enthält. Eine erste Lage **16** aus CD-Garnen **18**, **18'** befindet sich auf der oberen Seite des Gewebes **10**, während eine zweite Lage **20**, die in Fig. 1 nicht sichtbar ist, aus CD-Garnen **22**, **22'** sich an der unteren Seite befindet. Es wird angemerkt, dass die CD-Garne **18'**, **22'** durch MD-Garne **24** verbunden sind, während die CD-Garne **18**, **22** nicht in dieser Weise verbunden sind. Die CD-Garne **18**, **18'** und die CD-Garne **22**, **22'** können in gleichen Anzahlen vorgesehen sein und dann in der vertikal geschichteten paarweisen Beziehung sein, die in Fig. 3 gezeigt ist. Das heißt, die CD-Garne **18**, **18'** können mit den CD-Garnen **22**, **22'** gepaart bzw. vertikal über diese geschichtet sein. Ferner können die CD-Garne **18**, **18'**, **22**, **22'** Monofilgarne, Multifilgarne oder einstufige Monofilgarne aus jedem der synthetischen Polymerharze sein, die bei der Herstellung derartiger Garne für Papiermaschinenbespannungen verwendet werden. Polyester und Polyamid sind lediglich zwei Beispiele derartiger Materialien. Weitere Beispiele derartiger Materialien sind Garne aus Polyphenylensulfid (PPS), das kommerziell unter der Bezeichnung RYTON® zur Verfügung steht, und Garne aus einem modifizierten hitzebeständigen, hydrolysebeständigen und gegen Verschmutzung beständigen Polyester der Art, die in dem ebenfalls übertragenen US-Patent Nr. 5.169.499 offenbart ist und bei den Trocknungsgeweben verwendet wird, die von Albany International Corp. unter der Handelsbezeichnung THERMONETICS® verkauft werden. Das US-Patent Nr. 5.169.499 ist hier durch Literaturhinweis eingefügt.

[0030] Die CD-Garne **18**, **18'**, **22**, **22'** können schließlich eine gleichmäßige Dicke besitzen oder sie können mehrere Dicken aufweisen. Zum Beispiel können die CD-Garne **18'**, **22'**, die durch MD-Garne **24** verbunden sind, dünner sein als die CD-Garne **18**, **22**, die nicht in dieser Weise verbunden sind.

[0031] Die CD-Garne **18'**, **22'** werden durch ein erstes System von MD-Garnen **24** miteinander verwebt. Die MD-Garne **24** sind Monofilgarne mit entweder kreis-förmigern oder rechtwinkligem Querschnitt, wobei Garne mit kreisförmigem Querschnitt bevorzugt sind. Wie oben erwähnt wurde, können die MD-Garne **24** aus jedem der synthetischen Polymerharze sein, die bei der Herstellung von Garnen für Papiermaschinenbespannungen verwendet werden. Polyester und Polyamid sind lediglich zwei Beispiele gemeinsam mit den Polyphenylensulfidgarnen und den modifizierten hitzebeständigen, hydrolysebeständigen und gegen Verschmutzung beständigen Polyestergarnen, die oben beschrieben wurden.

[0032] Die MD-Garne **24** sind mit den CD-Garnen **18'**, **22'** in einem Duplexmuster verwebt, wie etwa das Muster, das in Fig. 3 gezeigt ist. Ein MD-Garn **24** kann z. B. über ein CD-Garn **18'** zwischen dem nächsten vertikal geschichteten Paar von CD-Garnen **18**, **22**, unter das nächste CD-Garn **22'** zwischen dem nächsten vertikal geschichteten Paar von CD-Garnen **18**, **22** und über das nächste CD-Garn **18'** gewebt sein, um das Muster zu wiederholen.

[0033] Die MD-Garne in einem zweiten System aus MD-Garnen können entweder dünner oder dicker als die MD-Garne **24** des ersten Systems sein oder sie können die gleiche Dicke wie die MD-Garne **24** aufweisen. Das zweite System der MD-Garne umfasst die MD-Garne **26** und die MD-Garne **28**.

[0034] Die MD-Garne **26**, **28** sind Monofilgarne mit entweder kreisförmigem oder rechtwinkligem Querschnitt, wobei Garne mit rechtwinkligem Querschnitt bevorzugt sind. Wie oben erwähnt wurde, können die

MD-Garne **26**, **28** aus jedem der synthetischen Polymerharze sein, die bei der Herstellung von Garnen für Papiermaschinenbespannungen verwendet werden. Polyester und Polyamid sind wiederum lediglich zwei Beispiele gemeinsam mit den Polyphenylensulfidgarnen und den modifizierten hitzebeständigen, hydrolysebeständigen und gegen Verschmutzung beständigen Polyestergarnen, die oben beschrieben wurden.

[0035] MD-Garne **26** sind mit CD-Garne **18**, **18'** verwebt, um die obere Oberfläche **12** des Gewebes **10** zu bilden, während MD-Garne **28** mit CD-Garnen **22**, **22'** verwebt sind, um die untere Oberfläche **14** des Gewebes **10** zu bilden. Die Erhebungen, die gebildet werden, wenn die MD-Garne **24** mit den CD-Garnen **18'**, **22'** verwebt werden, liegen in den Oberflächenebenen, die durch die MD-Garne **26**, **28** definiert werden, wenn das in den Figuren gezeigte Bindungsmuster verwendet wird. Die MD-Garne **24** sind dadurch gegen eine Verschlechterung durch Wärme und Abrieb geschützt und können verwendet werden, um das Gewebe **10** entweder durch Nadelsaum oder Spiralsaum endlos zu säumen, wie in Fig. 4 gezeigt ist. Dadurch kann ein Gewebe **10** erhalten werden, das eine verlängerte Nutzlebensdauer besitzt. Die MD-Garne **26**, **28** können entweder dicker oder dünner sein als die MD-Garne **24** oder sie können eine gleiche Dicke wie die MD-Garne **24** aufweisen.

[0036] Die MD-Garne **24**, **26**, **28** sind vorzugsweise gegen Verschmutzung und Hitze beständige Garne.

[0037] Die MD-Garne **26** sind mit den CD-Garnen **18**, **18'** verwebt und die MD-Garne **28** sind mit den CD-Garnen **22**, **22'** verwebt, damit sich die glatten oberen und unteren Oberflächen **12**, **14** des Gewebes **10** ergeben. Die MD-Garne **26** können über drei aufeinander folgende CD-Garne **18**, **18'**, **18**, unter das nächste CD-Garn **18'** und dann über die nächsten drei aufeinander folgenden CD-Garne **18**, **18'**, **18** gewebt sein, um ein sich wiederholendes Muster einzuhalten. In ähnlicher Weise können die MD-Garne **18** unter drei aufeinander folgende CD-Garne **22**, **22'**, **22**, über das nächste CD-Garn **22'** und dann unter die nächsten drei aufeinander folgenden CD-Garne **22**, **22'**, **22** gewebt sein, um ein sich wiederholendes Muster einzuhalten. Die MD-Garne **24** sind über jene CD-Garne **18'** gewebt, unter die MD-Garne **26** gewebt sind. In ähnlicher Weise sind MD-Garne **24** unter jene CD-Garne **22'** gewebt, über die MD-Garne **28** gewebt sind.

[0038] Die MD-Garne **26**, **28** können außerdem in einer vertikal geschichteten paarweisen Beziehung sein, wie in Fig. 3 gezeigt ist und durch Fig. 1 vorgeschlagen wird. Solche geschichtete Paare sind jedoch nicht nebeneinander liegend oder sind nicht zueinander benachbart, da sie durch wenigstens ein MD-Garn **24** getrennt sind, das die erste und die zweite Lage **16**, **20** miteinander verbindet. Die zwei MD-Garne **24** befinden sich vorzugsweise zwischen jedem geschichteten Paar aus MD-Garnen **26**, **28**.

[0039] Da geschichtete Paare von MD-Garnen **26**, **28** nicht nebeneinander liegend sind oder zueinander benachbart sind und da die Erhebungen, die gebildet werden, wenn die MD-Garne **24** mit den CD-Garnen **18'**, **22'** verwebt werden, in den durch die MD-Garne **26**, **28** definierten Oberflächenebenen liegen, werden an den oberen und unteren Oberflächen **12**, **14** des Gewebes **10** durch die MD-Garne **26**, **28** in Längsrichtung verlaufende Kanäle definiert und sind zwischen diesen angeordnet. Die in Längsrichtung verlaufenden Kanäle sind für den Transport von Luft an einer Papierherstellungsmaschine auf Grund ihrer Fähigkeit geeignet, sie in Längsrichtung durchzuleiten und einen Hohlraum zu schaffen, damit Luft eintreten kann, wenn das Gewebe **10** auf eine Walze oder einen Zylinder an der Maschine auftrifft und um diese verläuft.

[0040] In Fig. 4 ist ein übertrieben kurzes Papierherstellungsgewebe **10** im Querschnitt gezeigt, um die Weise zu veranschaulichen, in der es endlos gesäumt sein kann. Die MD-Garne **24** können an den gegenüberliegenden Längsseiten des Papierherstellungsgewebes **10** Schlaufen **30** bilden. Das Papierherstellungsgewebe **10** kann dann endlos gesäumt werden, indem die beiden Seiten des Gewebes **10** zusammengebracht werden und die Schlaufen **30** verflochten werden, wodurch ein mehr oder weniger zylindrischer Durchgang oder Tunnel definiert wird, durch den eine Saumnadel oder Saumstift geleitet werden kann, um die beiden Seiten miteinander zu verbinden.

[0041] Es folgt ein Beispiel einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Es ist für Zwecke der Veranschaulichung vorgesehen und sollte nicht verwendet werden, um den Gegenstand, der in den beigefügten Ansprüchen beansprucht wird, in irgendeiner Weise einzuschränken.

Beispiel

[0042] Ein Papierherstellungsgewebe **10** wurde gemäß dem Webmuster, das in den Fig. 1 bis Fig. 4 gezeigt ist und oben beschrieben wurde, gewebt.

[0043] Das Papierherstellungsgewebe **10** besitzt eine glatte Oberfläche und eine verlängerte Lebensdauer und enthält Flachgarne in Maschinenrichtung (MD-Garne) **26**, **28**, die seine obere und untere Oberfläche **12**, **14** definieren. Das Gewebe besitzt zwei Lagen **16**, **20** aus Garnen in Maschinenquerrichtung (CD-Garne) **18**, **18'**, **22**, **22'**, wovon jedes mit den MD-Flachgarnen **26**, **28** verwebt ist. Weitere MD-Garne **24** mit rundem Querschnitt sind mit den CD-Garnen **18**, **18'**, **22**, **22'** in den zwei Lagen **16**, **20**

verwebt, um die beiden Lagen miteinander zu verbinden. Die Erhebungen dieser MD-Rundgarne **24** befinden sich in dem Gewebe **10** in Bezug auf die Ebenen, die durch die MD-Flachgarne **26**, **28** definiert sind, und sind folglich auf eine Verschlechterung durch Hitze und Abrieb weniger empfindlich. Die MD-Rundgarne **24** können verwendet werden, um Schlaufen **30** zum Säumen des Gewebes zu bilden. Es wurde festgestellt, dass sich eine längere Lebensdauer des Gewebes aus dem Schutz der MD-Rundgarne **24** durch die Flachgarne **26**, **28** ergibt.

[0044] Die CD- und MD-Garne werden vorzugsweise aus einem modifizierten hitzebeständigen, hydrolysebeständigen und gegen Verschmutzung beständigen Polyester gebildet, wie etwa z. B. ein Copolymer, das Terephthalsäure, 1,4-Dimethylolzyklohexan und Isophthalsäure enthält; wobei das Polyester, das kommerziell unter der Handelsbezeichnung "KODAR THERMX Copolyester 6761" zur Verfügung steht und von Eastman Chemical Products Inc. geliefert wird, besonders bevorzugt ist.

[0045] In Bezug auf die speziellen Abmessungen der Garne waren die MD-Garne **24**, **28** Monofilflachgarne mit im Wesentlichen rechtwinkligem Querschnitt mit der Dicke 0,30 mm und der Breite 1,20 mm (0,012 × 0,047 Zoll; 12 × 47 mil), wobei die Breite an der oberen und der unteren Oberfläche **12**, **14** des Gewebes **10** verläuft. Die MD-Garne **24** waren Monofilgarne mit kreisförmigem Querschnitt mit dem Durchmesser 0,50 mm (0,020 Zoll; 20 mil). Es wird angemerkt, dass die MD-Garne **24** dicker waren als die MD-Garne **26**, **28**. Als eine Folge des Bindungsmusters, das verwendet und hier dargestellt wurde, befanden sich die Erhebungen, die dort gebildet wurden, wo die MD-Garne **24** über (oder unter) den CD-Garnen **18'**, **22'** verlaufen, trotzdem in den Oberflächenebenen, die durch die MD-Garne **26**, **28** definiert sind.

[0046] Die CD-Garne **18**, **22** waren Monofilgarne mit kreisförmigem Querschnitt mit dem Durchmesser 0,50 mm (0,020 Zoll; 20 mil), während die CD-Garne **18'**, **22'** Monofilgarne mit kreisförmigem Querschnitt mit dem Durchmesser 0,40 mm (0,016 Zoll; 16 mil) waren. Die CD-Garne **18**, **18'** wechseln sich ab und die CD-Garne **22**, **22'** wechseln sich in ähnlicher Weise ab. Die CD-Garne **18** wurden paarweise mit CD-Garnen **22** angeordnet und vertikal über diesen geschichtet; in gleicher Weise wurden die CD-Garne **18'** paarweise mit CD-Garnen **22'** angeordnet und vertikal über diesen geschichtet. Die MD-Garne **24** waren mit den CD-Garnen **18'**, **22'** verbunden.

[0047] Das Papierherstellungsgewebe **10** dieses Beispiels erzielte gute Ergebnisse, wenn es auf dem Trocknungsabschnitt einer Papierherstellungsmaschine getestet wurde.

[0048] Modifikationen an dem Voranstehenden sind für einen Fachmann offensichtlich, würden jedoch die Erfindung nicht über den Umfang der beigefügten Ansprüche hinaus modifizieren.

Patentansprüche

1. Papierherstellungsgewebe für die Formungs-, Press- oder Trocknungsabschnitte einer Papiermaschine, das umfasst:
eine erste Lage (**16**) und eine zweite Lage (**20**) aus Garnen in Maschinenquerrichtung (CD-Garne);
ein erstes System aus Garnen in Maschinenrichtung (MD-Garne), wobei die MD-Garne des ersten Systems mit ausgewählten CD-Garnen der ersten Lage (**16**) und der zweiten Lage (**20**) in einer Duplexwebart verwebt sind, um die erste und die zweite Lage zusammenzubinden; und
ein zweites System aus MD-Garnen, wobei einige der MD-Garne (**26**) in dem zweiten System mit den CD-Garnen der ersten Lage (**16**) verwebt sind und die restlichen MD-Garne (**28**) in dem zweiten System mit den CD-Garnen der zweiten Lage (**20**) verwebt sind,
wobei die MD-Garne des zweiten Systems eine obere Oberfläche (**12**) und eine untere Oberfläche (**14**) des Gewebes bilden, wobei die Garne des zweiten Systems (**26**, **28**) auf der oberen Oberfläche (**12**) und auf der unteren Oberfläche (**14**) wenigstens durch einen MD-Faden des ersten Systems voneinander getrennt sind, und
wobei die MD-Garne des ersten Systems sowie Erhebungen, die durch das Verweben dieser MD-Garne mit den ausgewählten CD-Garnen der ersten Lage (**16**) und der zweiten Lage (**20**) gebildet werden, in dem Gewebe in Bezug auf die obere Oberfläche (**12**) und die untere Oberfläche (**14**) vorhanden sind, wodurch die MD-Garne des ersten Systems vor Abrieb geschützt sind.

2. Papierherstellungsgewebe nach Anspruch 1, bei dem wenigstens einige der CD-Garne aus Polyamidgarnen, Polyestergarnen, Polyphenylensulfidgarnen oder modifizierten hitze- und hydrolysebeständigen Polyestergarnen gewählt sind.

3. Papierherstellungsgewebe nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei dem wenigstens einige der CD-Garne aus Monofilgarnen, Multifilgarnen oder einstufigen Monofilgarnen gewählt sind.

4. Papierherstellungsgewebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem in der ersten Lage (**16**) für jedes CD-Garn in der zweiten Lage (**20**) ein CD-Garn vorhanden ist.

5. Papierherstellungsgewebe nach Anspruch 4, bei dem die CD-Garne in der ersten Lage (**16**) in einer vertikal geschichteten Beziehung mit den CD-Garnen in der zweiten Lage (**20**) vorhanden sind,

wodurch geschichteten Paare gebildet werden.

6. Papierherstellungsgewebe nach Anspruch 5, bei dem jedes der MD-Garne in dem ersten System in einem sich wiederholenden Muster über ein CD-Garn in der ersten Lage (**16**) zwischen dem nächsten geschichteten Paar der CD-Garne, unter das nächste CD-Garn in der zweiten Lage (**20**) zwischen dem nächsten geschichteten Paar von CD-Garnen und über das nächsten CD-Garn in der ersten Lage (**16**) gewebt ist, um das Muster zu wiederholen.

7. Papierherstellungsgewebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die MD-Garne in dem ersten System und/oder dem zweiten System einen kreisförmigen Querschnitt besitzen und bei dem vorzugsweise die MD-Garne in dem ersten System einen kreisförmigen Querschnitt besitzen.

8. Papierherstellungsgewebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die MD-Garne in dem ersten System und/oder dem zweiten System einen rechtwinkligen Querschnitt besitzen und bei dem vorzugsweise die MD-Garne in dem zweiten System einen rechtwinkligen Querschnitt besitzen.

9. Papierherstellungsgewebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die MD-Garne in dem ersten System und/oder dem zweiten System Monofilgarne sind.

10. Papierherstellungsgewebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem wenigstens einige der MD-Garne in dem ersten System und/oder wenigstens einige der MD-Garne in dem zweiten System aus Polyamidgarnen, Polyestergarnen, Polyphenylensulfidgarnen oder modifizierten hitze- und hydrolysebeständigen Polyestergarnen gewählt sind.

11. Papierherstellungsgewebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem jedes der MD-Garne in dem zweiten System, die mit den CD-Garnen in der ersten Lage verwoben sind, in einem sich wiederholenden Muster über drei aufeinander folgende CD-Garne in der ersten Lage, unter das nächste CD-Garn in der ersten Lage und über die nächsten drei aufeinander folgenden CD-Garne in der ersten Lage gewebt sind, um das Muster zu wiederholen.

12. Papierherstellungsgewebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem jedes der MD-Garne in dem zweiten System, die mit den CD-Garnen in der zweiten Lage verwebt sind, in einem sich wiederholenden Muster über ein CD-Garn in der zweiten Lage, unter die nächsten drei aufeinander folgenden CD-Garne in der zweiten Lage und über das nächste CD-Garn in der zweiten Lage gewebt sind, um das Muster zu wiederholen.

13. Papierherstellungsgewebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die MD-Garne in dem zweiten System von MD-Garnen in vertikal geschichteten Paaren vorhanden sind, wobei ein MD-Garn in jedem der Paare mit den CD-Garnen in der ersten Lage (**16**) verwebt ist und das andere MD-Garn in jedem der Paare mit den CD-Garnen in der zweiten Lage (**20**) verwebt ist.

14. Papierherstellungsgewebe nach Anspruch 13, bei dem zwei MD-Garne des ersten Systems aus MD-Garnen zwischen jedem vertikal geschichteten Paar aus MD-Garnen des zweiten Systems von MD-Garnen vorhanden sind.

15. Papierherstellungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die MD-Garne des zweiten Systems dicker als die MD-Garne des ersten Systems sind.

16. Papierherstellungsgewebe nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei dem die MD-Garne des zweiten Systems dünner als die MD-Garne des ersten Systems sind.

17. Papierherstellungsgewebe nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei dem die MD-Garne des zweiten Systems die gleiche Dicke wie die MD-Garne des ersten Systems haben.

18. Papierherstellungsgewebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die MD-Garne des ersten Systems Monofilgarne mit kreisförmigem Querschnitt sind und die MD-Garne des zweiten Systems Monofilgarne mit rechtwinkligem Querschnitt sind.

19. Papierherstellungsmaschine, die ein Papierherstellungsgewebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche enthält.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

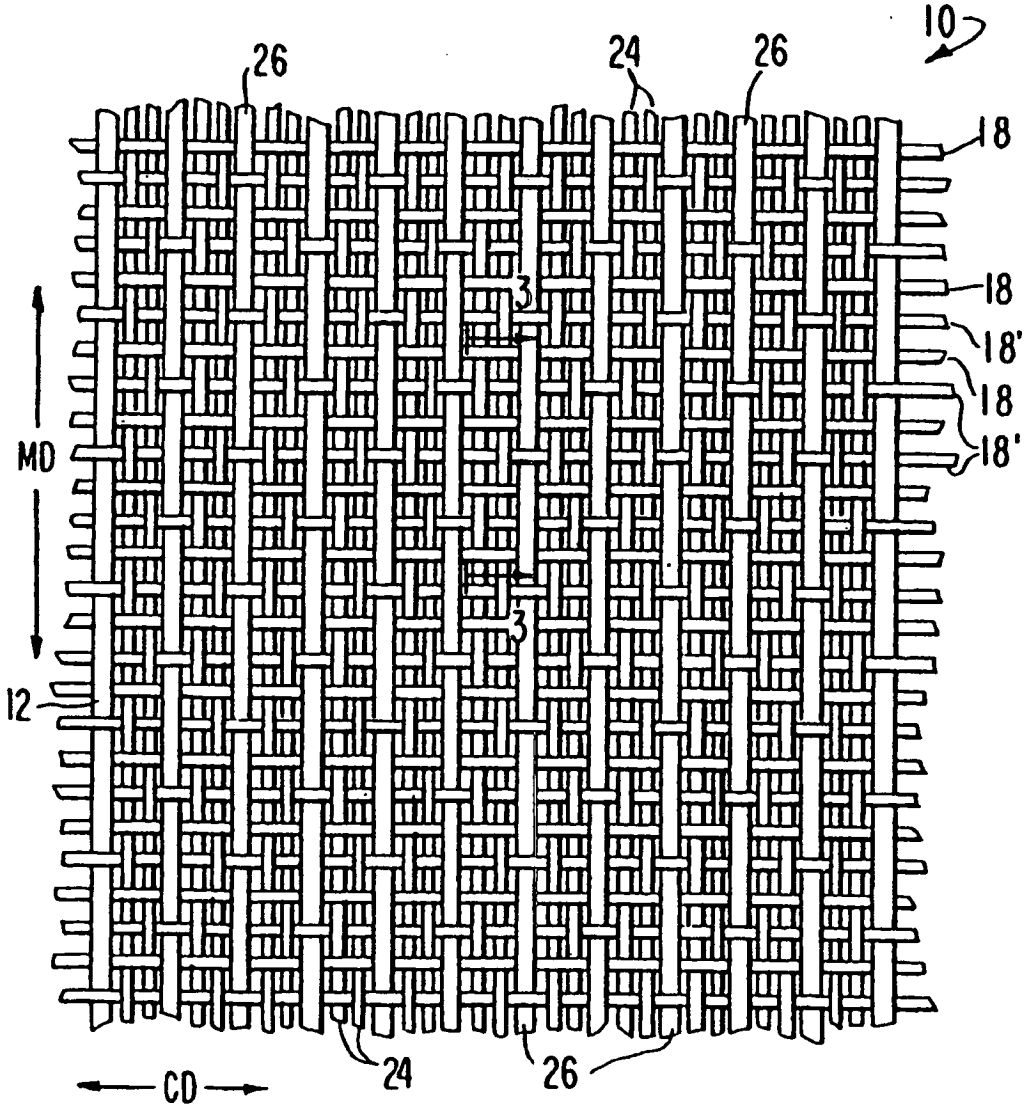


FIG. 1

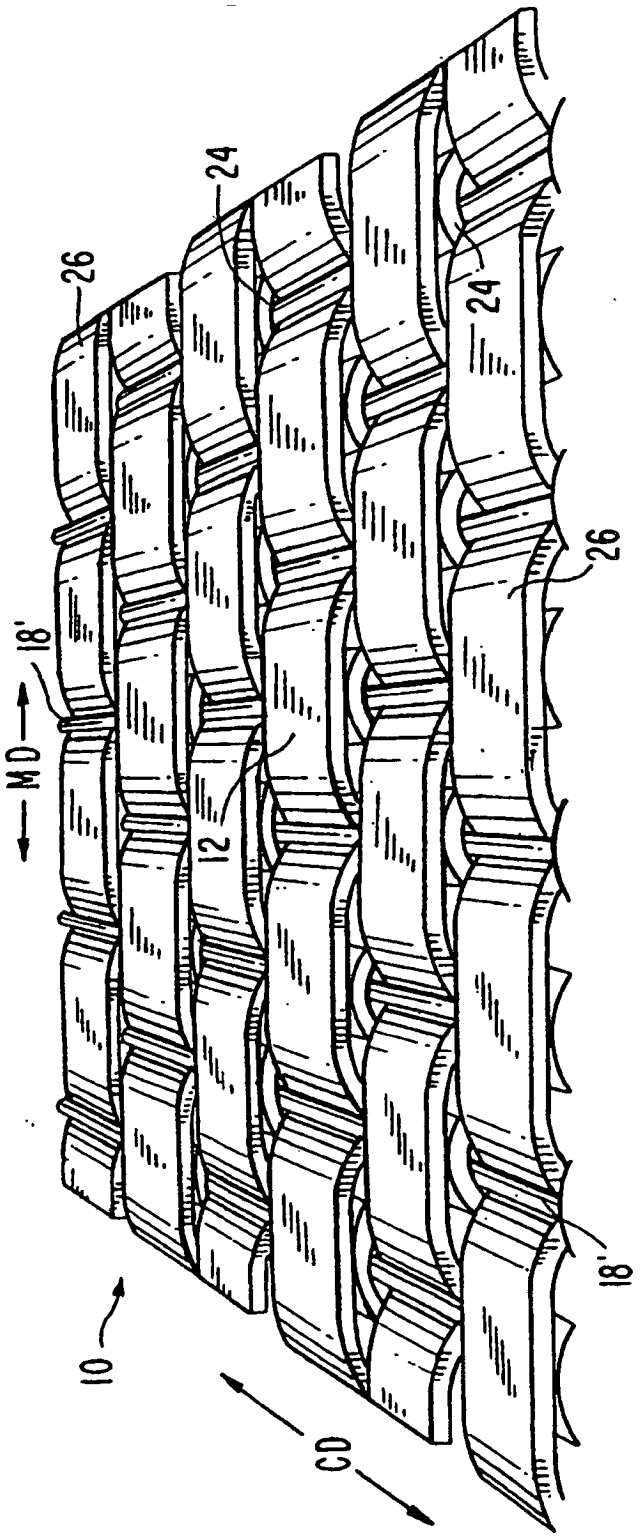


FIG.2

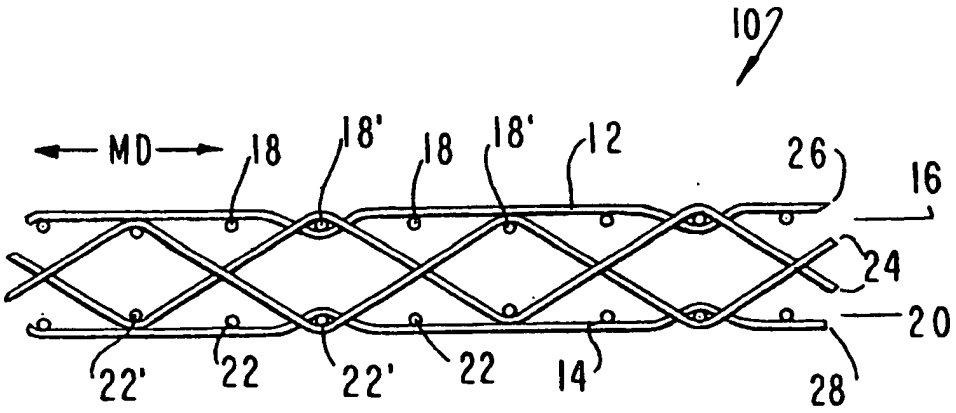


FIG. 3

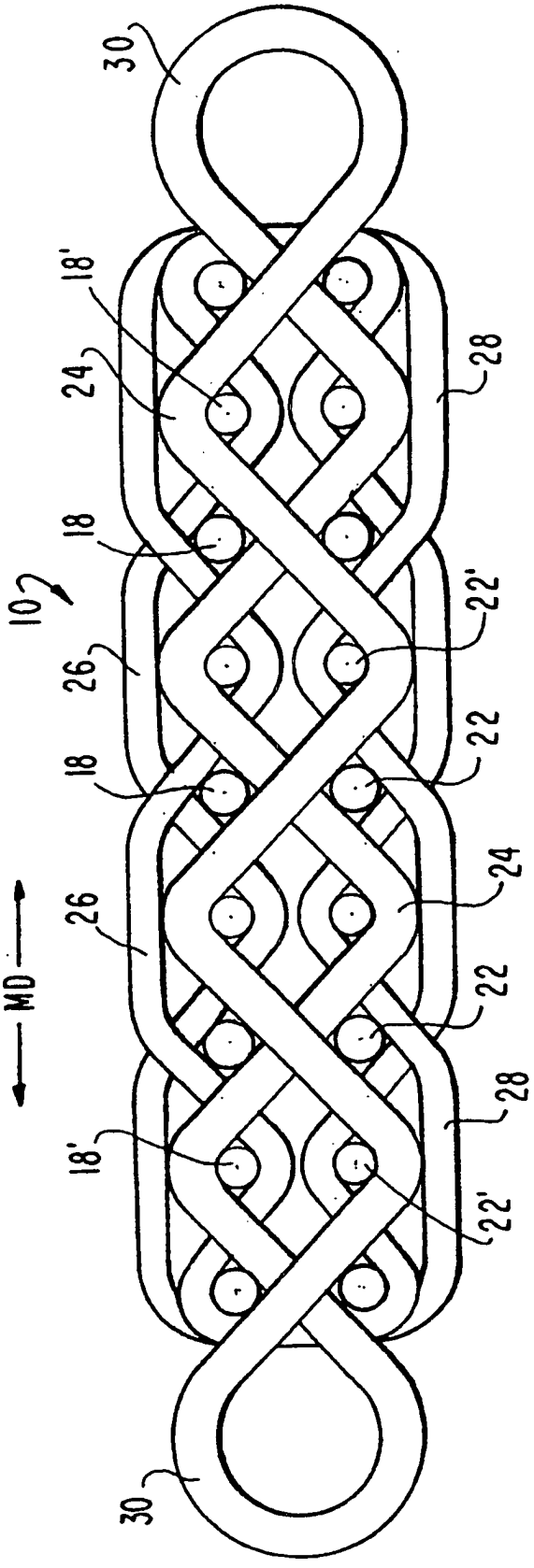


FIG.4