



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.10.2003 Patentblatt 2003/44

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

(21) Anmeldenummer: **03008237.4**

(22) Anmeldetag: **09.04.2003**

(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: **Best, Walter, Dr.**
52351 Düren (DE)

(74) Vertreter: **Paul, Dieter-Alfred, Dipl.-Ing. et al**
Paul & Albrecht,
Patentanwaltssozietät,
Hellersbergstrasse 18
41460 Neuss (DE)

(30) Priorität: **25.04.2002 DE 20206659 U**

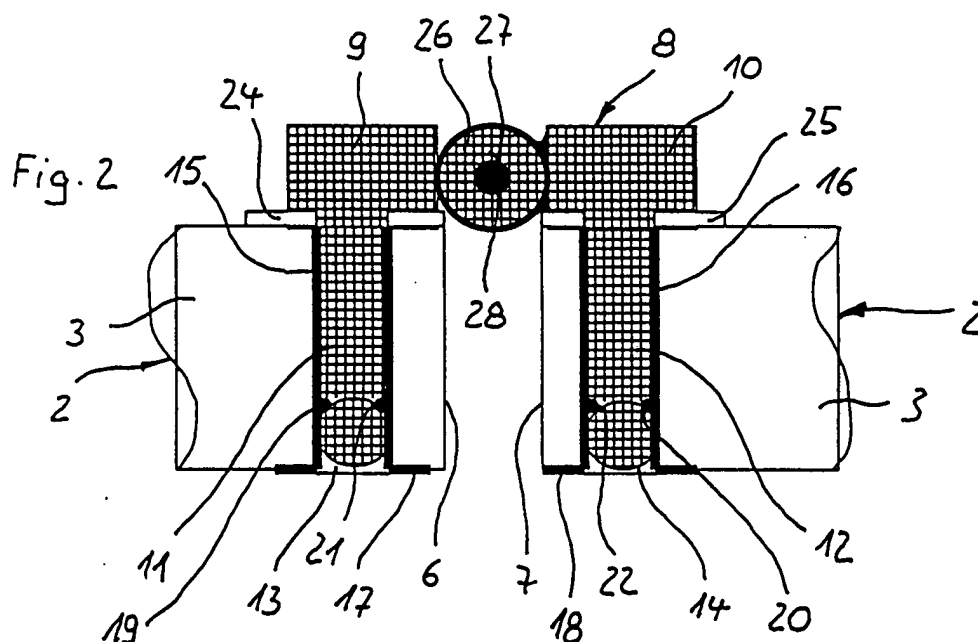
(71) Anmelder: **Thomas Josef Heimbach GmbH & Co.**
D-52353 Düren (DE)

(54) **Papiermaschinenband sowie Verfahren zur Herstellung einer Verbindung der Endkanten bei einem solchen Papiermaschinenband**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Papiermaschinenband (1) mit sich quer zur Laufrichtung erstreckenden Endkanten (6, 7) und mit Längsfäden (3), die bis zu den Endkanten (6, 7) gehen, wobei die Endkanten (6, 7) über eine Kupplungseinrichtung (8; 31; 41) miteinander verbunden sind, die komplementäre Kupplungselemente (9, 10; 32, 33; 42, 43) aufweisen, die mit Längsfäden (3) verbunden sind und an denen Kupplungsglieder (26; 35, 36; 45, 46) befestigt sind, die

scharnierartig miteinander verbunden sind. Das Papiermaschinenband ist dadurch gekennzeichnet, daß an wenigstens einer der Endkanten (6, 7) das bzw. die Kupplungselement(e) (9, 10; 32, 33; 42, 43) über Steckverbindungen mit den Längsfäden (3) verbunden ist bzw. sind.

Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein Verfahren zur Herstellung einer Verbindung der Endkanten (6, 7) eines solchen Papiermaschinenbandes (1).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Papiermaschinenband mit sich quer zur Laufrichtung erstreckenden Endkanten und mit Längsfäden, die bis zu den Endkanten gehen, wobei die Endkanten über eine Kupplungseinrichtung miteinander verbunden sind, die komplementäre Kupplungselemente aufweisen, die mit Längsfäden verbunden sind und an denen eine Reihe von Kupplungsgliedern befestigt sind, die scharnierartig miteinander verbunden sind.

[0002] In Papiermaschinen kommen lange und breite Bänder zum Einsatz, die in der Papiermaschine umlaufen und dabei die Papierbahn unterstützen. In der Regel handelt es sich dabei um textile Filze oder Siebe, die als Basis ein Gewebe oder Gewirke aufweisen. Zur Herstellung von Filzen werden auf diese Basis eine oder mehrere Faserschichten aufgenadelt. Solche Filze werden insbesondere in der Pressenpartie einer Papiermaschine eingesetzt, während Siebe im Blattbildungsbereich und in der Trockenpartie verwendet werden.

[0003] In vielen Fällen werden die Papiermaschinenbänder nicht endlos, sondern in einer bestimmten Länge hergestellt. Die stirnseitigen Endkanten werden dann vor dem Einzug in die Papiermaschine oder auch erst in der Papiermaschine selbst über eine Naht miteinander verbunden. Dabei hat sich insbesondere die sogenannte Steckdrahtnaht durchgesetzt. Bei dieser Naht werden an den einander zugewandten Endkanten des Bandes eine Vielzahl von Kupplungsösen vorgesehen, die zum Schließen derart in Überlappung gebracht werden, daß sie kammartig ineinander greifen und ein sich in Bandquerrichtung erstreckender Durchgangskanal gebildet wird. In diesen Durchgangskanal wird dann ein Kupplungsdraht eingeschoben, der die beiden Stirnseiten des Bandes nach Art eines Scharniers verbindet.

[0004] Für die Ausbildung der Kupplungsösen sind verschiedene Systeme bekannt. So können die Kupplungsösen durch Umschlagen der Endbereiche des Papiermaschinenbandes gebildet werden (US-A-2,077,891; US-A-3,309,790). Es können auch einzelne Fäden umgeschlagen und zurückgewebt werden (US-A-5,148,838).

[0005] Alternativ dazu können die Kupplungsösen durch U-förmige Klammern gebildet werden, die sich in die Enden des Bandes einkrallen. Die mit Hilfe solcher Kupplungsösen hergestellten Nähte werden als Klippenähte bezeichnet (DE-A-2,256,244; US-A-4,344,209). Daneben ist es durch die US-A-3,972,105 bekannt, die Kupplungsösen jeweils durch ein U-förmiges Blechteil zu bilden, wobei die Schenkel jedes Blechteils mit der zugehörigen Stirnseite des Bandes verbunden sind. In die Blechteile sind eine Vielzahl von Ausschnitten eingeformt, so daß Kupplungsvorsprünge mit den Kupplungsösen entstehen.

[0006] Eine andere Alternative besteht darin, die Kupplungsösen durch jeweils eine über die Endkanten gehende Kupplungswendel zu bilden (US-A-4,574,435;

EP-B-0 185 907; EP-A-0 564 436). Die Verbindung der Wendeln mit den Stirnseiten des Papiermaschinenbandes geschieht entweder mittels besonderer Nahtfäden oder durch die Längsfäden des Bandes selbst, indem diese die Windungen der Wendel umschlingen.

[0007] Statt Spiralen sind als Kupplungsösen bildende Kupplungselemente auch besondere Formteile aus Kunststoff bekannt, die jeweils mit den Längsfäden der Papiermaschinenbespannung verbunden werden (vgl. WO 96/34146; DE-A-199 44 864; GB-A-2 231 838). Die Längsfäden werden hierzu umgeschlagen und in der Regel zurückgewebt.

[0008] Die Verbindung der Kupplungselemente mit den Endkanten der Papiermaschinenbespannung ist bei den bekannten Lösungen arbeits- und zeitaufwendig. Außerdem bereitet es Schwierigkeiten, sämtliche Kupplungsösen über die große Breite der Papiermaschinenbespannung so in Überlappung zu bringen, daß ein Kupplungsdraht problemlos und ohne auszuweichen eingeschoben werden kann. Dies gilt insbesondere für den Fall, daß die Endkanten der Papiermaschinenbespannung erst in der Papiermaschine miteinander gekuppelt werden.

[0009] Der Erfindung liegt folglich die Aufgabe zugrunde, die Kupplungseinrichtung bei einer Papiermaschinenbespannung der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß die Verbindung der Endkanten der Papiermaschinenbespannung einfach und zeitsparend durchgeführt werden kann.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß an wenigstens einer der Längskanten, vorzugsweise beiden Längskanten, das bzw. die Kupplungselement(e) über Steckverbindungen mit den Längsfäden verbunden ist bzw. sind. Grundgedanke der Erfindung ist es also, die miteinander zu verbindenden Längsfäden und Kupplungselemente so auszubilden, daß sie ineinander gesteckt werden können. Auf diese Weise ist eine schnelle Kupplung der Endkanten der Papiermaschinenbespannung möglich. Ein Umschlagen und Zurückweben der Längsfäden ist nicht erforderlich. Die Steckverbindung kann mit allen oder nur einem Teil der Längsfäden hergestellt werden.

[0011] Die Kupplungselemente sind zweckmäßigerweise als einfache Kupplungsleisten ausgebildet, die sich über die gesamte Breite der Papiermaschinenbespannung oder auch nur einen Teil davon erstrecken. Im letzteren Fall können an jeder Endkante mehrere Kupplungsleisten nebeneinander angeordnet werden, wobei sich die Kupplungsleisten jeweils nur über einen Teil der Längsfäden erstrecken und mit diesen verbunden sind. Dies kann auch so weit gehen, daß in Breitenrichtung gesehen nebeneinander eine Vielzahl von komplementären Kupplungselementen vorgesehen sind, die jeweils nur die Enden eines Längsfadens verbinden.

[0012] Die Steckverbindungen können von Stiften, die mit den Kupplungselementen verbunden sind, insbesondere an ihnen angeformt sind, und von zu den

Stiften komplementären Fadenausnehmungen in den Längsfäden gebildet sein, in die die Stifte eingesteckt sind. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Stifte über Rasteinrichtungen in den Ausnehmungen gehalten sind, so daß sie sich nach Herstellung der Steckverbindungen nicht mehr lösen. Die Rasteinrichtungen können beispielsweise aus zueinander komplementären Rastvorsprüngen und -ausnehmungen bestehen, wobei die Stifte als Rastausnehmungen Ringnuten und die Fadenausnehmungen als Rastvorsprünge in die Rastnuten einfassende Ringstege aufweisen können.

[0013] Um einer Aufweitung der Fadenausnehmungen vorzubeugen, sollten sie von armierten Wandungen, beispielsweise in Form von Armierungshülsen vorzugsweise aus Metall, umgeben sein. Die Armierungshülsen können ein- oder beidseitig Kragen aufweisen, die in das Material der Längsfäden so eingelassen sind, daß sie nicht über deren Querschnitt vorstehen, also bündig mit den Fadenoberflächen abschließen.

[0014] Die Formgebung der Stifte und Fadenausnehmungen kann in weiten Grenzen beliebig sein. Vorzuziehen sind runde oder polygonale Querschnitte, wobei die Querschnitte über die Länge der Stifte und Fadenausnehmungen gleichbleibend sein soll.

[0015] Um die Verbindung zwischen der Kupplungseinrichtung und den Längsfäden zu verbessern, ist es zweckmäßig, wenn zwischen den Kupplungselementen und den Längsfäden ein Querfaden verläuft, der im Bereich der Stifte Durchbrechungen hat und mit den Längsfäden verbunden, insbesondere verschmolzen oder verklebt ist. Der bzw. die Querfäden sorgen für eine gleichmäßige Beabstandung der Fadenausnehmungen in den Längsfäden und vereinfachen hierdurch die Herstellung der Steckverbindung.

[0016] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß die Längs- und/oder Querfäden rechteckigen Querschnitt haben. Zudem ist es von Vorteil, wenn die Längs- und Querfäden Fadengelege bilden, wobei die Querfäden über die Seite der Längsfäden verlaufen, auf der die Kupplungselemente aufgesetzt sind. Die Längs- und Querfäden können an ihren Kreuzungspunkten miteinander verschmolzen oder verklebt sein. Das Verschmelzen geschieht durch Wärme- einwirkung auf die aus einem thermoplastischen Kunststoff bestehenden Fäden.

[0017] Die Dicke der Querfäden sollte auf der Seite der Kupplungselemente der Dicke der Kupplungselemente entsprechen, gegebenenfalls zuzüglich der Dicke des Querfadens zwischen den Kupplungselementen und Längsfäden. Auf diese Weise wird vermieden, daß die Kupplungselemente vorstehen. Vorzugsweise sollten die Kupplungselemente und -glieder so ausgebildet sein, daß die Durchlässigkeit im Bereich der Kupplungseinrichtung gleich der Durchlässigkeit im übrigen Bereich der Papiermaschinenbespannung ist. Schwankungen der Durchlässigkeit des Papiermaschinenbandes haben nämlich nachteilige Folgen für die Papierqualität. Um eine gleichmäßige Durchlässigkeit zu er-

reichen, sollte die Breite der Querfäden in der Ebene des Papierbandes gleich der Erstreckung der Kupplungseinrichtung in Längsrichtung des Papiermaschinenbandes sein.

[0018] Die Kupplungsglieder sind zweckmäßigerweise als miteinander fluchtende Kupplungsösen ausgebildet, durch die ein Kupplungsdraht vorzugsweise aus einem Kunststoff verläuft. Dabei sollte die Länge der Kupplungsösen der Breite der Längsfäden entsprechen, und die Kupplungsösen sollten in Fortsetzung der Längsfäden angeordnet sein.

[0019] Statt dessen kann aber auch vorgesehen sein, daß jeweils ein Kupplungsglied von dem einen Kupplungselement und ein benachbartes Kupplungsglied von dem anderen Kupplungselement Gliederpaare bilden, die scharnierartig ineinander gesteckt sind. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, daß das eine Kupplungsglied eines Gliederpaares einen Zapfen aufweist, der in eine komplementäre Ausnehmung in dem anderen Kupplungsglied dieses Gliederpaares einfaßt. Dabei sollten die Zapfen in den Ausnehmungen derart verrastet sein, daß die Kupplungsglieder gegeneinander scharnierartig verschwenkbar bleiben, jedoch nicht axial gegeneinander verschiebbar sind.

[0020] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Verbindung der Kupplungseinrichtung läßt es zu, daß die Kupplungseinrichtung schon vor ihrer Verbindung mit dem Papiermaschinenband vormontiert wird, indem die Kupplungselemente über die Kupplungsglieder miteinander gekuppelt werden. Die Verbindung der Kupplungselemente mit den Längsfäden kann dann anschließend dergestalt vorgenommen werden, daß das eine Kupplungselement und die zugehörigen Längsfäden miteinander verbunden werden, vorzugsweise durch Ineinanderstecken, und daß anschließend das andere Kupplungselement in Richtung auf deren zugehörige Längsfäden verschwenkt und in Steckverbindung mit den Längsfäden gebracht werden. Alternativ dazu besteht die Möglichkeit, daß beide Kupplungselemente gleichzeitig in die Längsfäden eingesteckt werden, und zwar zweckmäßigerweise beginnend an einer Seite des Papiermaschinenbandes und dann nach und nach zur anderen Seite hin.

[0021] In der Zeichnung ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher veranschaulicht. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch die Endbereiche eines Papiermaschinenbandes;

Figur 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus der Darstellung gemäß Figur 1 mit einer ersten Kupplungseinrichtung;

Figur 3 eine teilweise Draufsicht auf die Endbereiche des Papiermaschinenbandes gemäß den Figuren 1 und 2;

Figur 4 eine teilweise Draufsicht auf die Endbereiche eines Papiermaschinenbandes mit einer zweiten Kupplungseinrichtung und

Figur 5 eine teilweise Draufsicht auf die Endbereiche eines Papiermaschinenbandes mit einer dritten Kupplungseinrichtung.

[0022] Das in den Figuren 1 bis 3 dargestellte Papiermaschinenband 1 besteht im wesentlichen aus einem untenseitigen Längsfadengelege 2 mit nebeneinander im Abstand verlaufenden Längsfäden - beispielhaft mit 3 bezeichnet - und einem darauf angeordneten Querfadengelege 4 mit ebenfalls im Abstand zueinander verlaufenden Querfäden - beispielhaft mit 5 bezeichnet -, welche auf den Längsfäden 3 aufliegen. Die Längs- und Querfäden 3, 5 haben rechteckigen Querschnitt und sind an den Kreuzungspunkten miteinander verschmolzen. Sie bestehen aus einem Thermoplast, beispielsweise PET, PA in allen Modifikationen, PPS, PEK, PEEK, elastischem Polyester, PBT oder PTT oder Kombinationen daraus. Das Verschmelzen geschieht durch auf die Kreuzungspunkte begrenztes Erhitzen auf Schmelztemperatur und anschließendes Erkalten. Das Erhitzen kann beispielsweise mit Hilfe eines Lasers durchgeführt werden.

[0023] In den Figuren 1 bis 3 sind die beiden Endbereiche des Papiermaschinenbandes 1 zusammengeführt, so daß sie stirnseitig gegenüberstehen. Die Endkanten 6, 7 werden dabei von den Enden der Längsfäden 3, d.h. von dem Längsfadengelege 2 gebildet. Zur Verbindung der Endkanten 6, 7 ist eine Kupplungseinrichtung 8 vorgesehen, die sich über die gesamte Breite des Papiermaschinenbandes 1 erstreckt. Die Kupplungseinrichtung 8 weist zwei Kupplungsleisten 9, 10 auf, wobei die eine Kupplungsleiste 9 über die linksseitigen Enden der Längsfäden 3 und die andere Kupplungsleiste 10 über die rechtsseitigen Enden der Längsfäden 3 verläuft. An die Kupplungsleisten 9, 10 sind untenseitig eine Vielzahl von Stiften 11, 12 angeformt. Dabei ist jedem Längsfaden 3 ein Paar von Stiften 11, 12 zugeordnet, d.h. die Stifte 11, 12 haben - in Längsrichtung der Kupplungsleisten 9, 10 gesehen - den gleichen Mittenabstand wie die Längsfäden 3. Die Stifte 11, 12 haben kreisrunden Querschnitt mit über ihre Länge gleichbleibendem Durchmesser.

[0024] Die Stifte 11, 12 sind in zu diesen komplementäre Querlöcher 13, 14 eingesteckt, die die Längsfäden 3 vertikal durchsetzen, und zwar über die gesamte Breite des Papiermaschinenbandes verteilt. In die Querlöcher 13, 14 sind zu deren Armierung Metallhülsen 15, 16 von unten her eingesteckt. Die Metallhülsen 15, 16 weisen untenseitig jeweils einen Kragen 17, 18 auf, der in das Material der Längsfäden 3 eingepreßt ist, so daß die Kragen 17, 18 nicht über die Unterseiten der Längsfäden 3 vorstehen.

[0025] Die Metallhülsen 15, 16 durchsetzen die Querlöcher 13, 14 über deren gesamte Höhe.

[0026] Im unteren Bereich weisen die Metallhülsen 15, 16 jeweils einen Ringsteg 19, 20 auf. Die Ringstege 19, 20 korrespondieren mit Ringnuten 21, 22 in den Stiften 11, 12 und bilden mit diesen Rasteinrichtungen. Beim Einstecken der Stifte 11, 12 in die Metallhülse 15, 16 fahren die unteren Bereiche der Stifte 11, 12 über die Ringstege 19, 20, bis die Ringnuten 21, 22 eine Rastverbindung mit den Ringstegen 19, 20 eingehen. Auf diese Weise wird eine feste axiale Verbindung zwischen den Stiften 11, 12 und den Metallhülsen 15, 16 hergestellt.

[0027] Zwischen den Kupplungsleisten 9, 10 und den Längsfäden 3 verlaufen zusätzliche, flache Querfäden 24, 25 über die gesamte Breite des Papiermaschinenbandes 1. Die Querfäden 24, 25 sind an den Kreuzungspunkten mit den Längsfäden 3 verschmolzen, stabilisieren so zusätzlich die Enden der Längsfäden 3 und fixieren deren Abstand zueinander.

[0028] An die einander gegenüberliegenden Seiten der Kupplungsleisten 9, 10 sind Kupplungsösen - beispielhaft mit 26 bezeichnet - angeformt, und zwar über die Breite des Papiermaschinenbandes 1 gesehen abwechselnd eine Kupplungsöse 26 an der einen Kupplungsleiste 9 und eine benachbarte Kupplungsöse 26 an der anderen Kupplungsleiste 10. Wie aus Figur 3 zu ersehen ist, greifen die Kupplungsösen 26 kammartig ineinander, so daß ihre Durchgangsöffnungen 27 miteinander fluchten. Die Breite der Kupplungsösen 26 entspricht der der Längsfäden 3, und sie sind in Fortsetzung der Längsfäden 3, und in einem dem Abstand der Längsfäden 3 entsprechenden Abstand an den Kupplungsleisten 9, 10 befestigt. Durch die Durchgangsöffnungen 27 ist ein sich über die gesamte Breite des Papiermaschinenbandes 1 erstreckender Kupplungsdraht 28 gesteckt. Er verbindet scharnierartig die Kupplungsösen 26 und damit die Kupplungsleisten 9, 10 und letztendlich die Endkanten 6, 7 des Papiermaschinenbandes 1.

[0029] Die Kupplung der Enden des Papiermaschinenbandes 1 kann in der Weise erfolgen, daß die Kupplungseinrichtung 8 zunächst vormontiert wird, indem die Kupplungsösen 26 in Überlappung gebracht und der Kupplungsdraht 28 durch die Durchgangsöffnungen 27 gesteckt wird. Dann werden zunächst die Stifte 11 der Kupplungsleiste 9 in die Querlöcher 13 der linksseitigen Enden der Längsfäden 3 eingesteckt, wobei die Stifte 12 der anderen Kupplungsleiste 10 im rechten Winkel zu den Stiften 11 der linksseitigen Kupplungsleiste 9 im Gegenuhrzeigersinn hochgeklappt sind, so daß sie sich waagrecht über die rechtsseitigen Enden der Längsfäden 3 erstrecken. Nach Beendigung des Einsteckens der Stifte 11 der linksseitigen Kupplungsleiste 9 wird die rechtsseitige Kupplungsleiste 10 mit den Stiften 12 im Uhrzeigersinn nach unten in Richtung auf die Querlöcher 14 in den rechtsseitigen Enden der Längsfäden 3 verschwenkt, und es werden nacheinander die Stifte 12 in die Querlöcher 14 bzw. Metallhülsen 16 eingesteckt, bis ihre Ringnuten 22 mit den dortigen Ringstegen 20

verrastet sind. Selbstverständlich besteht die Möglichkeit, mit dem Einstecken an den rechtsseitigen Enden der Längsfäden 3 zu beginnen.

[0030] Es ist nicht ausgeschlossen, die Verbindung der beiden Enden des Papiermaschinenbandes 1 mit Hilfe der erfindungsgemäßen Kupplungseinrichtung 8 auch in an sich bekannter Weise dadurch herzustellen, daß zunächst die Kupplungsleisten 9, 10 mit den Enden der Längsfäden 3 durch Einstecken verbunden werden, die Kupplungsösen 26 dann in fluchtende Überlappung gebracht und erst danach der Kupplungsdraht 28 in die Durchgangsöffnungen 27 eingesteckt wird.

[0031] In Figur 4 sind die Enden des Papiermaschinenbandes 1 mit einer etwas abgewandelten Kupplungseinrichtung 31 verbunden. Die Kupplungseinrichtung 31 unterscheidet sich von der Kupplungseinrichtung 8 nur dadurch, daß an die Kupplungsleisten 32, 33 keine Kupplungsösen mit Durchgangsöffnung angeformt sind, sondern daß anstelle jeweils einer Kupplungsöse ein Kupplungsgliederpaar - beispielhaft mit 34 bezeichnet - vorgesehen ist. Jedes Kupplungsgliederpaar 34 besteht aus zwei Kupplungsgliedern 35, 36, wobei das eine Kupplungsglied 35 an der einen Kupplungsleiste 32 und das andere Kupplungsglied 36 an der anderen Kupplungsleiste 33 angeformt ist. Über die Breite des Papiermaschinenbandes 1 sind die Kupplungsglieder 35, 36 abwechselnd an der Kupplungsleiste 32 und an der Kupplungsleiste 33 angeformt, d.h. einem an der Kupplungsleiste 32 angeformten Kupplungsglied 35 folgt ein an der anderen Kupplungsleiste 33 angeformtes Kupplungsglied 36 und diesem wiederum ein an der Kupplungsleiste 32 angeformtes Kupplungsglied 35.

[0032] Die Kupplungsglieder 35 weisen sich in Querrichtung des Papiermaschinenbandes 1 in Richtung auf das benachbarte Kupplungsglied 36 erstreckende Zapfen 37 runden Querschnitts auf, die in komplementäre Ausnehmungen in dem benachbarten Kupplungsglied 36 des Kupplungsgliederpaares 34 eingesteckt sind. Über die Zapfen 37 wird eine scharnierartige, zugfeste Verbindung der beiden Kupplungsleisten 32, 33 und damit letztendlich der Enden des Papiermaschinenbandes 1 hergestellt. Die Zapfen 37 haben eine Länge, die geringer ist als der Abstand zweier benachbarter Kupplungsgliederpaare 34. Auf diese Weise ist es möglich, die Kupplungsglieder 35, 36 zwecks Montage der Kupplungseinrichtung 31 in Überlappung zu bringen und dann das Einstecken der Zapfen 37 durch gegenseitiges Verschieben der Kupplungsleisten 32, 33 in Richtung ihrer Längserstreckungen in die Öffnungen der Kupplungsglieder 36 einzuschieben. Dabei können Rastverbindungen in ähnlicher Weise wie die Rastverbindungen zwischen den Stiften 11, 12 und den Metallhülsen 15, 16 bei der Kupplungseinrichtung 8 gemäß den Figuren 1 bis 3 vorgesehen sein. Hierdurch wird eine Verschiebung der Kupplungsleisten 32, 33 gegeneinander vermieden.

[0033] Die Kupplungsleisten 32, 33 müssen sich nicht

über die gesamte Breite des Papiermaschinenbandes 1 erstrecken. Die Kupplungseinrichtung 31 kann vielmehr auch dergestalt unterteilt sein, daß die Kupplungsleisten 32, 33 in Breitenrichtung des Papiermaschinenbandes 1 in mehrere Kupplungsleistensegmente aufgeteilt sind, die sich jeweils nur über eine begrenzte Anzahl von Längsfäden 3 erstrecken.

[0034] Wie aus Figur 5 zu ersehen ist, kann die Segmentierung so weit gehen, daß die Enden jedes Längsfadens 3 unabhängig von den anderen miteinander gekuppelt sind. Figur 5 zeigt die Enden des Papiermaschinenbandes 1 mit einer Kupplungseinrichtung 41, die sich von der Kupplungseinrichtung 31 gemäß Figur 4 nur dadurch unterscheidet, daß anstelle der Kupplungsleisten 32, 33 jeweils komplementäre Kupplungselemente 42, 43 vorgesehen sind, wobei jeweils zwei komplementäre Kupplungselemente 42, 43 die Enden eines Längsfadens 3 verbinden. Im dargestellten Beispiel werden die Enden jedes Längsfadens 3 durch zwei jeweils komplementäre Kupplungselemente 42, 43 verbunden. Die Kupplungselemente 42, 43 sind über Steckverbindungen mit den Längsfäden 3 verbunden, wie sie sich aus den Figuren 1 und 2 ergeben.

[0035] Zur Verbindung eines Paares von komplementären Kupplungselemente 42, 43 dient jeweils ein Kupplungsgliederpaar - beispielhaft mit 44 bezeichnet -, das aus zwei Kupplungsgliedern 45, 46 besteht, die in gleicher Weise ausgebildet und angeordnet sind wie Kupplungsglieder 35, 36 bei der Kupplungseinrichtung 31 gemäß Figur 4. Das eine Kupplungsglied 45 ist an dem einen Kupplungselement 42 und das andere Kupplungsglied 46 an dem anderen Kupplungselement 43 angeformt. Die Kupplungsglieder 45 weisen sich in Querrichtung des Papiermaschinenbandes 1 in Richtung auf das jeweils benachbarte Kupplungsglied 46 erstreckende Zapfen - beispielhaft mit 47 bezeichnet - runden Querschnitts auf, die in komplementäre Ausnehmungen in dem jeweils benachbarten Kupplungsglied 46 eingesteckt sind. Über die Zapfen 47 wird - wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 - eine scharnierartige, zugfeste Verbindung der Kupplungselemente 42, 43 hergestellt.

[0036] Es versteht sich, daß die Kupplungseinrichtung 31 gemäß Figur 4 und die Kupplungseinrichtung 41 gemäß Figur 5 auch so modifiziert sein können, daß deren Kupplungsglieder 35, 36 bzw. 45, 46 lediglich miteinander fluchtende Durchgangsöffnungen aufweisen, in die dann ein Kupplungsdraht eingesetzt ist, ähnlich der in Figur 3 gezeigten Ausführungsform.

Patentansprüche

1. Papiermaschinenband (1) mit sich quer zur Laufrichtung erstreckenden Endkanten (6, 7) und mit Längsfäden (3), die bis zu den Endkanten (6, 7) gehen, wobei die Endkanten (6, 7) über eine Kupplungseinrichtung (8; 31; 41) miteinander verbunden

- sind, die komplementäre Kupplungselemente (9, 10; 32, 33; 42, 43) aufweisen, die mit Längsfäden (3) verbunden sind und an denen Kupplungsglieder (26; 35, 36; 45, 46) befestigt sind, die scharnierartig miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** an wenigstens einer der Endkanten (6, 7) das bzw. die Kupplungselement(e) (9, 10; 32, 33; 42, 43) über Steckverbindungen mit den Längsfäden (3) verbunden ist bzw. sind.
2. Papiermaschinenband nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kupplungselemente (9, 10; 32; 33) über Steckverbindungen mit den Längsfäden (3) an beiden Endkanten (6, 7) verbunden sind.
 3. Papiermaschinenband nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kupplungselemente als Kupplungsleisten (9, 10; 32, 33) ausgebildet sind.
 4. Papiermaschinenband nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Kupplungsleisten nur über einen Teil der Endkanten (6, 7) erstrecken und sich über jede Endkante (6, 7) nebeneinander mehrere Kupplungsleisten aneinander reihen.
 5. Papiermaschinenband nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder Endkante (6, 7) mehrere Kupplungselemente (42, 43) zugeordnet sind und daß die jeweils komplementären Kupplungselemente (42, 43) nur die Enden eines einzigen Längsfadens (3) verbinden.
 6. Papiermaschinenband nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steckverbindungen von Stiften (11, 12), die mit den Kupplungselementen (9, 10; 32, 33; 42, 43) verbunden sind, und von mit den Stiften (11, 12) komplementären Fadenausnehmungen (13, 14) in den Längsfäden (3) gebildet sind, in welche die Stifte (11, 12) eingesteckt sind.
 7. Papiermaschinenband nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stifte (11, 12) an den Kupplungselementen (9, 10; 32, 33; 42, 43) angeformt sind.
 8. Papiermaschinenband nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stifte (11, 12) über Rasteinrichtungen (19, 20, 21, 22) in den Ausnehmungen (13, 14) gehalten sind.
 9. Papiermaschinenband nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rasteinrichtungen aus zueinander komplementären Rastvorsprüngen (19, 20) und Rastausnehmungen (21, 22) bestehen.
 10. Papiermaschinenband nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stifte (11, 12) als Rastausnehmungen Ringnuten (21, 22) und die Fadenausnehmungen (13, 14) als Rastvorsprünge in die Rastnuten (21, 22) einfassende Ringstege (19, 20) aufweisen.
 11. Papiermaschinenband nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fadenausnehmungen (13, 14) von armierten Wandungen (15, 16) umgeben sind.
 12. Papiermaschinenband nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die armierten Wandungen als in die Längsfäden (3) eingesetzte Armierungshülsen (15, 16) ausgebildet sind.
 13. Papiermaschinenband nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Armierungshülsen (15, 16) einoder beidseitig Kragen (17, 18) aufweisen, die in das Material der Längsfäden (3) so eingelassen sind, daß sie nicht über deren Querschnittfläche vorstehen.
 14. Papiermaschinenband nach einem der Ansprüche 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stifte (10, 11) und Fadenausnehmungen (13, 14) runden oder polygonalen Querschnitt haben.
 15. Papiermaschinenband nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen den Kupplungselementen (9, 10; 32, 33) und den Längsfäden (3) ein Querfaden (24, 25) verläuft, der im Bereich der Steckverbindungen Durchbrechungen hat und mit den Längsfäden (3) verschmolzen oder verklebt ist.
 16. Papiermaschinenband nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Längsfäden (3) und/oder Querfäden (5, 24, 25) rechteckigen Querschnitt haben.
 17. Papiermaschinenband nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Querfäden (5) und Längsfäden (3) Fadengelege (2, 4) bilden, wobei die Querfäden (5) über die Seite der Längsfäden (3) verlaufen, auf der die Kupplungselemente (9, 10; 32, 33; 42, 43) aufgesetzt sind.
 18. Papiermaschinenband nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dicke der Querfäden (5) auf der Seite der Kupplungselemente (9, 10; 32, 33; 42, 43) der Dicke der Kupplungselemente (9, 10; 32, 33; 42, 43), gegebenenfalls zuzüglich der Dicke der Querfäden (24, 25) zwischen Kupplungselementen (9, 10; 32, 33; 42, 43) und Längsfäden (3), entspricht.

19. Papiermaschinenband nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** Kupplungselemente (9, 10; 32, 33; 42, 43) und Kupplungsglieder (26; 35, 36; 45, 46) so ausgebildet sind, daß die Durchlässigkeit des Papiermaschinenbandes (1) im Bereich der Kupplungseinrichtung (8; 31) gleich der Durchlässigkeit im übrigen Bereich des Papiermaschinenbandes (1) ist. 5
20. Papiermaschinenband nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Breite der Querfäden (5) in der Ebene des Papiermaschinenbandes (1) gleich der Erstreckung der Kupplungseinrichtung (8; 31; 41) in Laufrichtung des Papiermaschinenbandes (1) ist. 10 15
21. Papiermaschinenband nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kupplungsglieder als miteinander fluchtende Kupplungsösen (26) ausgebildet sind, durch die ein Kupplungsdraht (28) verläuft. 20
22. Papiermaschinenband nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Länge der Kupplungsösen (26) der Breite der Längsfäden (3) entspricht und daß die Kupplungsösen (26) in Fortsetzung der Längsfäden (3) angeordnet sind. 25
23. Papiermaschinenband nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeweils ein Kupplungsglied (35; 45) von einem Kupplungselement (32; 42) und ein benachbartes Kupplungsglied (36; 46) von dem gegenüberliegenden Kupplungselement (33; 43) Gliederpaare (34; 44) bilden, die scharnierartig ineinander gesteckt sind. 30 35
24. Papiermaschinenband nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** das eine Kupplungsglied (35; 45) eines Gliederpaares (34; 44) einen Zapfen (37; 47) aufweist, der in eine komplementäre Ausnehmung in dem anderen Kupplungsglied (36; 46) dieses Gliederpaares (34; 44) einfaßt. 40
25. Papiermaschinenband nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zapfen (37; 47) in den Ausnehmungen derart verrastet sind, daß die Kupplungsglieder (35, 36; 45, 46) gegeneinander scharnierartig verschwenkbar sind, jedoch nicht axial gegenseitig verschiebbar sind. 45 50
26. Verfahren zur Herstellung einer Verbindung der Endkanten (6, 7) eines Papiermaschinenbandes (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kupplungselemente (9, 10; 32, 33; 42, 43) zunächst über die Kupplungsglieder (26; 35, 36; 45, 46) scharnierartig miteinander gekuppelt werden und daß sie dann über Steckverbindungen mit den Längsfäden (3) verbunden werden. 55
27. Verfahren nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** das bzw. die Kupplungselement(e) (9; 32; 42) und die Längsfäden (3) an einer der Endkanten (6, 7) miteinander verbunden werden und daß anschließend das bzw. die übrige(n) Kupplungselement(e) (10; 32; 42) in Richtung auf die Längsfäden (3) an der anderen Endkante (6, 7) verschwenkt und in Steckverbindung mit diesen Längsfäden (3) gebracht wird.
28. Verfahren nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** die komplementären Kupplungselemente (9, 10; 32, 33; 42, 43) gleichzeitig in die jeweils gegenüberliegenden Enden der Längsfäden (3) eingesteckt werden.

