



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 22 472 T2** 2005.02.24

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 002 155 B1**

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

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 22 472.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB98/02255**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 937 623.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/07937**

(86) PCT-Anmeldetag: **06.08.1998**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **18.02.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.05.2000**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **17.03.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.02.2005**

(30) Unionspriorität:
9716932 09.08.1997 GB

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI,
NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:
**Voith Fabrics Patent GmbH, 89522 Heidenheim,
DE**

(72) Erfinder:
**HOLDEN, David, Blackburn, Lancashire BB1 8LA,
GB**

(54) Bezeichnung: **GEWEBENAHT**

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] Diese Erfindung betrifft eine verbesserte Gewebeverbindungsnaht für Papiermaschinenbespannungen, und insbesondere für Trockenpartie-Bespannungen zur Verwendung in den Trockenpartie-Abschnitten von Papiermaschinen.

[0002] In einem typischen Trockenpartie-Abschnitt trägt eine Trockenpartie-Bespannung eine Papierbahn in Kontakt mit einer Oberfläche über mehrere erwärmte Trocknerwalzen, wobei sich die Papierbahn mit den Oberflächen der Trocknerwalzen in Kontakt befindet, und über mehrere unerwärmte Leit- und Antriebswalzen, wobei die nicht das Papier tragende Oberfläche des Gewebes mit den Leitwalzenoberflächen in Kontakt steht, wobei die Trockner- und Leitwalzen für gewöhnlich in einer Girlande abwechselnder Walzen angeordnet sind, die in zwei Linien positioniert sind, wobei das Gewebe, das die Papierbahn trägt, einem Zick-Zack-Kurs um die abwechselnden Trockner- und Leitwalzen folgt.

[0003] In der Praxis hat sich gezeigt, dass, da sich die Papierbahn an der Innenseite des Gewebes um die Trocknerwalzen und an der Außenseite des Gewebes um die Leit-/Antriebswalzen befindet, sie eine unterschiedliche Geschwindigkeit aufweist, während sie um die Trocknerwalzen beziehungsweise Leitwalzen läuft und ferner ein rasch wechselndes positives und negatives Geschwindigkeitsdifferenzial in Bezug auf das Gewebe aufweist, und dies zu einer Reibung zwischen der Papierbahn und dem Gewebe führt. Dies führt zu einer Verminderung der Qualität der Papieroberfläche und einem zunehmenden Verschleiß auf der Papierseite des Gewebes.

[0004] In dem Gewebe gibt es eine Ebene, die über den gesamten Pfad des Trocknerbandes durch die Maschine eine konstante Geschwindigkeit aufweist. Diese wird als neutrale Ebene bezeichnet.

[0005] Es hat sich gezeigt, dass die Position der neutralen Ebene mit der Gewebesymmetrie in Zusammenhang steht, und dass durch die Erhöhung der Asymmetrie des Gewebes die neutrale Ebene näher zu der Gewebefläche gebracht werden kann. Nach Wunsch sollte die neutrale Ebene so nahe wie möglich an der Grenzfläche zwischen dem Gewebe und der Papierbahn liegen, um die Reibung, die zwischen dem Papier und dem Gewebe vorliegt, auf ein Minimum zu verringern. EP-A-0557572 erläutert die Theorie der neutralen Ebene und offenbart asymmetrische Gewebestrukturen, die aus Lagen unterschiedlicher Dicke und unterschiedlicher Elastizitätsmodule bestehen. Eine andere Gewebekonstruktion zur Verlagerung der neutralen Ebene ist die Konstruktion des Gewebes aus ungleichen Fäden, d. h., Schuss- oder in Maschinenquerrichtung liegende Fäden können in zwei oder mehr Lagen bereitgestellt

sein, wobei die dickeren Fäden eine Lage zu der nicht papiertragenden Seite des Gewebes bilden und eine Lage aus dünneren Fäden zur Papierseite des Gewebes liegt. Die neutrale Ebene wird in diesem Fall zur Papierseite des Gewebes verlagert.

[0006] Trockenpartie-Bespannungen sind für gewöhnlich an den Enden durch eine wendelförmige Verbindungsnaht verbunden, wodurch sie endlos werden, wobei eine abgeflachte Wendel in jedes Ende des Gewebes gewebt oder genäht ist, so dass sie sich über die Breite des Gewebes erstreckt. Zur Verbindung der Enden sind die Schlaufen der zwei Wendeln ineinander gefügt und ein Gelenkdraht wird entlang dem derart gebildeten Tunnel eingesetzt. Beispiele für solche Verbindungsnahte sind in WO 96/07789 oder WO 98/37272 offenbart.

[0007] EP-A-0,012,519 (Albany) offenbart einen Filz, der aus einem doppelten Gewebe besteht, das ein festes gewebtes, mehrlagiges Unterlagengewebe und ein lockereres, oberes, zur Papierseite hin gerichtetes Gewebe aus zum Beispiel gesponnenen oder Multifilamentfäden umfasst, das mit dem Unterlagengewebe verwebt ist. Beim Bilden einer Verbindungsnaht an dem Gewebe werden das Unterlagengewebe und das obere Gewebe jeweils getrennt verbunden, das heißt, es werden obere und untere, in Maschinenrichtung liegende Fäden zu Schlaufen gebildet, und ein separater Gelenkdraht zur Verbindung jeder Schlaufengruppe verwendet. In dem oberen Gewebe ist ein zusätzlicher, in Querrichtung liegender Faden an jeder Seite der Verbindungsnaht eingesetzt. Das Problem der Asymmetrie wird in diesem Fall durch die separate Verbindung der zwei Filzkomponenten vermieden.

[0008] Im Idealfall liegt die Verbindungsnaht in der Ebene des Gewebes, um jede Neigung, an einer Seite vorzustehen, zu minimieren. In Geweben mit symmetrischer Struktur (und somit einer zentral angeordneten neutralen Ebene) ist die Verbindungsnaht symmetrisch angeordnet. Bei einer asymmetrischen Struktur jedoch, wie zum Beispiel der zuvor vorgeschlagenen, in welcher die neutrale Ebene zur Papierseite des Gewebes verlagert ist, wird die wendelförmige Verbindungsnaht verlagert, so dass sie dazu neigt, in der neutralen Ebene zu liegen. Dadurch neigt die wendelförmige Verbindungsnaht auch dazu, an der zur Papierseite hin gerichteten Fläche des Gewebes vorzustehen. Dies führt zu einer Kerbung der Papierbahn und zu einem beschleunigten Verbindungsnahtverschleiß, wodurch die Haltbarkeit des Gewebes auf Grund eines vorzeitigen Versagens der Verbindungsnaht verkürzt wird, oder zu einem Austausch, wenn ein übermäßiger Verschleiß erfasst wird.

[0009] Eine Aufgabe dieser Erfindung ist die Bereitstellung einer Verbindungsnaht für eine gewebte Tro-

ckenpartie-Bespannung, die so angeordnet ist, dass sie unter der neutralen Ebene ausgerichtet ist, so dass die Verbindungsnaht von keiner Fläche des Bandes vorragt und somit eine Kerbung und ein beschleunigter Verschleiß vermieden werden.

[0010] Eine Aufgabe der Erfindung ist des Weiteren die Bereitstellung einer gewebten Trockenpartie-Bespannung, die eine solche Verbindungsnaht enthält.

[0011] Gemäß der Erfindung umfasst eine Verbindungsnaht-Konstruktion für eine gewebte Trockenpartie-Bespannung an jedem Ende des Gewebes eine Wendel oder eine Anordnung von Schlaufen, die in das Gewebe eingenäht oder eingewebt sind mittels in die Schlaufen eingreifender Fäden, die sich in Maschinenrichtung des Gewebes erstrecken, bei dem die neutrale Ebene des Gewebes von der Mittelebene des Gewebes zur Papierseite verlagert ist, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem an die entsprechenden Schlaufen angrenzenden Ende mindestens ein Paar von in Maschinenquerrichtung liegenden Fäden angeordnet ist, wobei die Fäden des Paares im Wesentlichen denselben Durchmesser haben.

[0012] Vorzugsweise umfasst das Gewebe mindestens zwei Lagen von in Maschinenquerrichtung liegenden Fäden, wobei die Fäden in der zur Papierseite hin gerichteten Lage einen geringeren Durchmesser haben als die Fäden in mindestens einer der anderen Lagen.

[0013] Es können natürlich mehr als zwei solche Paare von im Wesentlichen gleichen Fäden an die Schlaufen angrenzen, um einen schmalen Streifen aus Gewebe zu bilden, der ermöglicht, dass die Verbindungsnahtschlaufen in der geometrischen Ebene des Gewebes und nicht in der neutralen Ebene liegen.

[0014] Vorzugsweise ist der Durchmesser der Fäden neben den Schlaufen kleiner als der größte Fadendurchmesser in dem Gewebe und größer als der kleinste Fadendurchmesser in dem Gewebe.

[0015] Es können mehr als zwei Lagen von in Maschinenquerrichtung liegenden Fäden vorhanden sein, die das Gewebe bilden. Diese können Fäden unterschiedlicher Dicke zur Papierseite des Gewebes hin umfassen.

[0016] In einer Alternative kann das Paar der an die Schlaufen angrenzenden Fäden durch einen groben Faden ersetzt werden, dessen Durchmesser größer als der größte Fadendurchmesser in dem Gewebe ist, aber kleiner als die Summe von Fadendurchmessern in dem Fadenpaar, das auf den an die Schlaufe angrenzenden Faden folgt.

[0017] Die Wendel, die zur Bildung der Verbindungsnaht verwendet wird, kann ein kreisförmiges, abgeflachtes oder andersartiges Profil aufweisen, vorzugsweise einen rechteckigen Querschnitt, der dazu beiträgt, das Vorragen der Wendel in Bezug auf die Papierseite des Gewebes zu verringern.

[0018] Die Erfindung ermöglicht, über ein Gewebe mit höher liegender neutraler Linie zu verfügen, wobei sich eine Verbindungsnaht unter der neutralen Linie befindet.

[0019] Die Erfindung wird nun an Hand eines Beispiels unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben, wobei:

[0020] Fig. 1 eine schematische Darstellung ist, die die Theorie der neutralen Ebene veranschaulicht;

[0021] Fig. 2 ein schematischer Querschnitt eines Verbindungsnahtbereichs einer Trockenpartie-Bespannung nach dem Stand der Technik ist;

[0022] Fig. 3 ein ähnlicher Querschnitt einer Trockenpartie-Bespannung ist, die eine Verbindungsnaht-Konstruktion gemäß der vorliegenden Erfindung enthält; und

[0023] Fig. 4 ein ähnlicher Querschnitt einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist.

[0024] In Fig. 1 ist ein Paar Walzen von einer Trockenpartie-Stufe dargestellt, das eine erwärmte Trocknerwalze **10** und eine Antriebs- oder Leitwalze **20** umfasst. Die Bezugszeichen in Fig. 1 sind wie folgt:

D = Durchmesser der Trocknerwalze **10**;

d = Durchmesser der Leitwalze **20**;

A = Dicke des Trockenpartie-Bespannungsbandes **11**;

e = Dicke der Papierbahn, W;

N = Prozentsatz der Asymmetrie des Trockensiebes; t_1 = Abstand der neutralen Ebene T-T während der Krümmung des Trocknergewebes **11** von der Papierseite **12** des Gewebes **11**;

t_2 = Abstand der neutralen Ebene T-T von der Fläche **13** des Trockensiebes **11**, die an der Seite des Mantels der Leitwalze **20** angeordnet ist;

V_1 = Geschwindigkeit der Papierbahn W auf der Trocknerwalze **10**;

V_2 = Geschwindigkeit der Papierbahn W auf der Leitwalze **20**;

V_n = Geschwindigkeit der neutralen Ebene T-T des Trocknergewebes

V_s = Geschwindigkeit der Fläche des Zylinders **10**;

V_v = Geschwindigkeit der Fläche der Walze **20**; und

Z = Abstand der neutralen Ebene T-T von der Innenseite des Gewebes.

[0025] Die Position der neutralen Ebene in dem Ge-

webe wird wie folgt ermittelt:

$$V_2 - V_1 = V_n \frac{d + 2A + e}{d + 2NA} \frac{D + e}{D + 2A(1 - N) + 2e}$$

[0026] Die Asymmetrie N ist gleich t_2/A oder Z/A , wobei t_2 der Abstand zwischen der Ebene konstanter Geschwindigkeit und der Papierseite der Trockenpartie-Bespannung und Z der Abstand zwischen der Ebene konstanter Geschwindigkeit und der gegenüber liegenden Seite der Trockenpartie-Bespannung ist. In der Praxis ist die Asymmetrie normalerweise durch die besondere Konstruktion der Bindungsstruktur bei 60 bis 69% eingestellt, wie z. B. beim Scapa Scandias QUANTUM-Gewebe (eingetragenes Warenzeichen), oder wie in US 5,346,590 beschrieben.

[0027] Eine vereinfachte Form des asymmetrischen Gewebes ist in **Fig. 2** dargestellt, die zeigt, wie nach dem Stand der Technik die Asymmetrie der Gewebbindung zu einer asymmetrischen Anordnung einer Schlaufen- oder Wendel-Verbindungsnaht führt.

[0028] **Fig. 2** zeigt zwei Lagen aus in Maschinenquerrichtung liegenden Fäden. Die untere Lage umfasst Fäden mit großem Durchmesser **30**, und die oberen, zur Papierseite gerichteten Fäden umfassen Fäden mit kleinem Durchmesser **31**. Kettfäden in Maschinenrichtung sind durch die in Maschinenquerrichtung liegenden Schussfäden gewebt, von welchen nur einer **32** als Beispiel dargestellt ist. Das Bindungsmuster sorgt dafür, dass jeder Kettfaden über zwei Fäden **31** der oberen Lage und unter einem Faden **30** der unteren Lage in jedem Bindungsrapport liegt. Der in Maschinenrichtung liegende Faden **32** wird um eine Schlaufe **33** geführt, die Teil einer Wendel-Verbindungsnaht ist.

[0029] Die neutrale Ebene **34** (die als gestrichelte Linie dargestellt ist) ist auf Grund der asymmetrischen Konstruktion des Gewebes zur oberen Seite, der Papierseite, verlagert und infolge der asymmetrischen Bindung sind die Schlaufen **33** der Wendel-Verbindungsnaht nach oben verlagert, so dass sie auf der neutralen Ebene **34** zentriert sind. Diese Konstruktion nach dem Stand der Technik ist insofern hinsichtlich der Verbindungsnaht unzufriedenstellend, dass die Verbindungsnaht dazu neigt, aus dem Gewebe auf der Papierseite herauszuragen, was eine Kerbenbildung in der Papierbahn fördert.

[0030] **Fig. 3** zeigt in einer schematischen Darstellung, die ähnlich **Fig. 2** ist, eine Lösung dieses Problems gemäß der Erfindung. Das Gewebe umfasst wie zuvor eine untere Lage aus in Maschinenquerrichtung liegenden Schussfäden mit großem Durchmesser **40**, und eine obere Lage aus Schussfäden mit kleinem Durchmesser **41**. In Maschinenrichtung liegende Kettfäden **42** sind auf dieselbe Weise wie in

Fig. 2 in die Schussfäden gewebt. Angrenzend an die Verbindungsnaht-Schlaufen **43** sind jedoch zwei übereinander liegende, in Maschinenquerrichtung liegende Fäden **44, 45** angeordnet. Die Fäden **44, 45** haben einen Durchmesser zwischen den Durchmessern der großen Fäden **40** und der kleinen Fäden **41** und haben beide denselben Durchmesser. Sie sind symmetrisch in Bezug nicht auf die neutrale Ebene **46**, sondern auf die geometrische Mittelebene des Gewebes angeordnet. Diese Anordnung dieser zusätzlichen Fäden neben den Schlaufen bewirkt, dass die Schlaufen **43** der Verbindungsnaht symmetrisch zu der geometrischen Mittelebene des Gewebes und nicht zu der neutralen Ebene liegen können, so dass die Verbindungsnaht nicht an einer Seite des Gewebes gespannt ist, und somit geringfügig vorragt oder in einer Ebene mit beiden Oberfläche des Gewebes liegt.

[0031] **Fig. 4** zeigt eine weitere Ausführungsform eines ähnlichen Gewebes mit einer unteren Lage aus in Maschinenquerrichtung liegenden Schussfäden mit großem Durchmesser **50** und einer oberen Lage aus Schussfäden mit kleinem Durchmesser **51**. In die Maschinenrichtung liegende Kettfäden **52** sind in die Schussfäden auf dieselbe Weise gewebt wie in den vorangehenden Ausführungsformen. Der Kettfaden ist jedoch um den oberen Faden **55** von zwei in Maschinenquerrichtung liegende Fäden **54, 55** geschlungen, die an der Kante des Gewebes, angrenzend an die Verbindungsnaht-Schlaufe oder Wendel **53**, übereinander angeordnet sind. Das Ende des Fadens **52** ist zurückgewebt, wie durch eine gestrichelte Linie **52a** dargestellt ist. Die neutrale Ebene ist durch eine gestrichelte Linie **56** dargestellt. Die Fäden **52** sind abwechselnd um die oberen und unteren Fäden des Paares **54, 55** und andere Fäden in jedem Bindungsrapport geschlungen, und um die Verbindungsnaht-Wendelschlaufen **53** geschlungen, wie in **Fig. 3**.

[0032] Dadurch wird die Kerbung der Papierbahn durch die Verbindungsnaht deutlich minimiert.

[0033] Es kann mehr als ein Paar zusätzlicher Fäden bereitgestellt sein, um einen schmalen Randstreifen zu bilden, so dass die Verbindungsnaht-Schlaufen symmetrisch in dem Gewebe angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Verbindungsnaht-Konstruktion für eine gewebte Trockenpartie-Bespannung für eine Papiermaschine, die an jedem Ende des Gewebes eine Wendel (**43, 53**) oder eine Anordnung von Schlaufen umfaßt, die ineinandergefügt werden können, so daß ein Gelenkdraht durch die ineinandergefügten Schlaufen hindurchgeführt werden kann, und die in das Gewebe eingenäht oder eingewebt sind mittels in die Schlaufen eingreifender Fäden (**42, 52**), die sich in Maschi-

nenrichtung des Gewebes erstrecken, bei dem die neutrale Ebene (**46, 56**) des Gewebes von der Mittelebene des Gewebes zur Papierseite verlagert ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß an jedem an die entsprechende Wendel (**43, 53**) oder die Schlaufen angrenzenden Ende mindestens ein Paar von in Maschinenquerrichtung liegenden Fäden (**44, 45; 54, 55**) angeordnet ist, wobei die Fäden des Paares im Wesentlichen denselben Durchmesser haben, so daß es möglich ist, daß die Verbindungsnaht-Wendeln (**43, 53**) oder Schlaufen in der geometrischen Ebene des Gewebes und nicht in der neutralen Ebene (**46, 56**) liegen.

gen ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

2. Verbindungsnaht-Konstruktion nach Anspruch 1, wobei das Gewebe mindestens zwei Lagen von in Maschinenquerrichtung liegenden Fäden (**40, 51; 50, 51**) umfaßt, wobei die Fäden (**41, 51**) in der zur Papierseite hin gerichteten Lage einen geringeren Durchmesser haben als die Fäden (**40, 50**) in mindestens einer der anderen Lagen.

3. Verbindungsnaht-Konstruktion nach Anspruch 1 oder 2, wobei zwei oder mehr Paare von im wesentlichen gleichen Fäden (**44, 45; 54, 55**) an die Schlaufen angrenzen.

4. Verbindungsnaht-Konstruktion nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei der Durchmesser der Fäden (**44, 45; 54, 55**) des Paares oder der Paare kleiner ist als der Durchmesser der größten Fäden (**40, 50**) in dem Gewebe und größer als der Durchmesser der kleinsten Fäden (**41, 51**) in dem Gewebe.

5. Verbindungsnaht-Konstruktion nach Anspruch 2, wobei mehr als zwei Lagen von in Maschinenquerrichtung liegenden Fäden in dem Gewebe vorhanden sind.

6. Verbindungsnaht-Konstruktion nach Anspruch 5, wobei die Fäden in den Lagen von in Maschinenquerrichtung liegenden Fäden zur Papierseite des Gewebes hin im Durchmesser abnehmen.

7. Verbindungsnaht-Konstruktion nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei die Wendeln oder Schlaufen (**43, 53**) bildende Fäden einen quadratischen, rechteckigen oder abgeflachten Querschnitt aufweist.

8. Verbindungsnaht-Konstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Paar oder mehrere Paare von Fäden (**44, 45; 54, 55**) zwischen der normalen Gewebebindung und den Verbindungsnaht-Schlaufen durch einen einzelnen Faden größeren Durchmessers ersetzt ist oder sind, dessen Durchmesser größer ist als die größten Fadendurchmesser in dem Gewebe, aber kleiner als die Summe der Fadendurchmesser des Fadenpaares der normalen Bindung, das den Schlaufen am nächsten gele-

Anhängende Zeichnungen

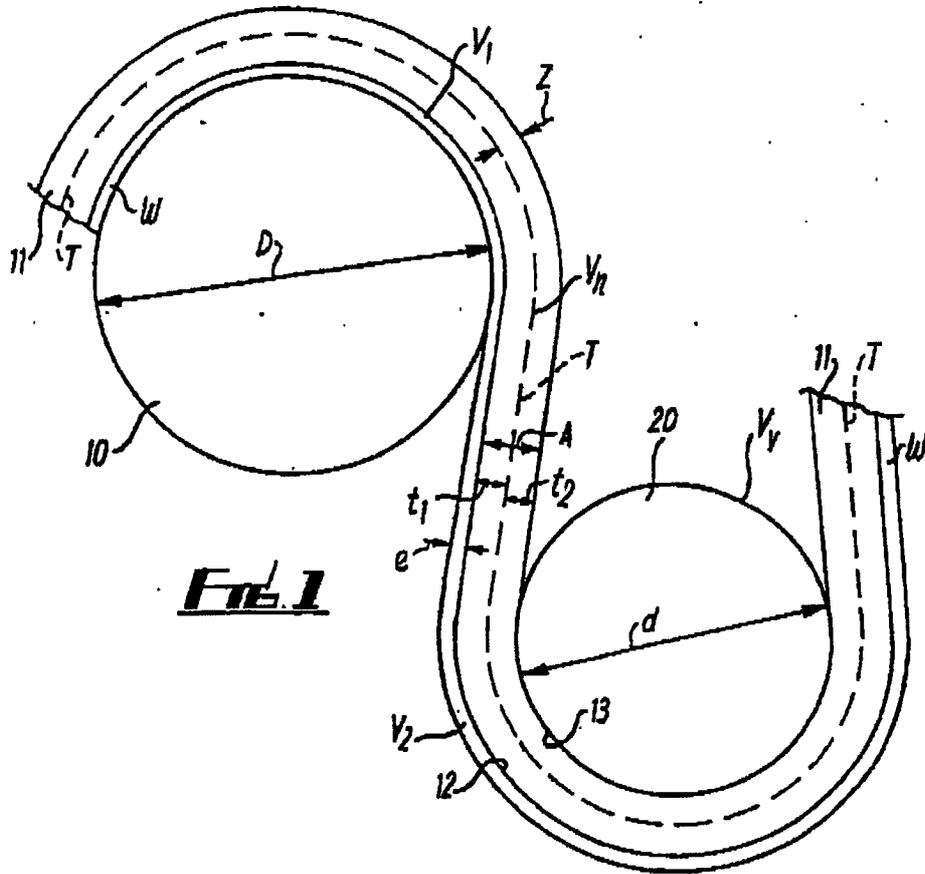


Fig. 1

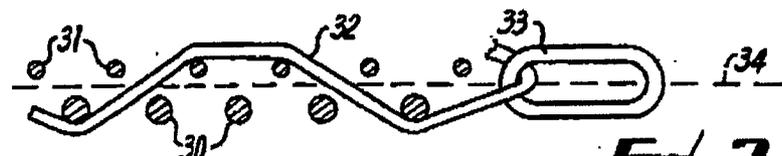


Fig. 2 (Stand der Technik)

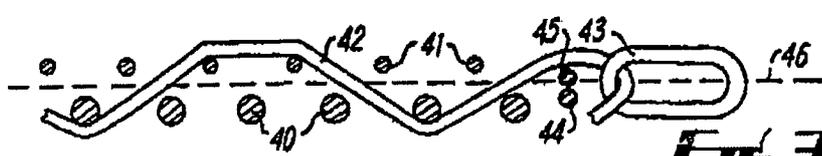


Fig. 3

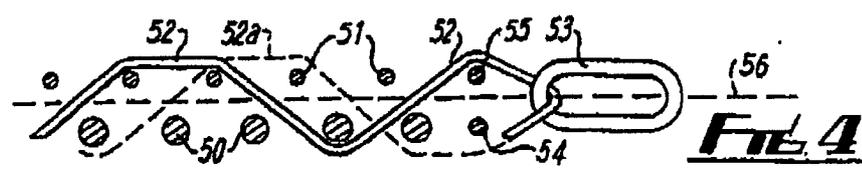


Fig. 4