



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.05.2022 Patentblatt 2022/18

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D21F 1/48 (2006.01) D21F 2/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21200718.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D21F 1/48; D21F 2/00; D21F 3/10

(22) Anmeldetag: **04.10.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

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

(72) Erfinder: **Kanstein, Hagen**
40597 Düsseldorf (DE)

(74) Vertreter: **Voith Patent GmbH - Patentabteilung**
St. Pöltener Straße 43
89522 Heidenheim (DE)

(30) Priorität: **28.10.2020 DE 102020128265**

(54) **SAUGVORRICHTUNG ZUM FÜHREN EINER FASERSTOFFBAHN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Saugvorrichtung (10') zum sicheren Führen oder Überführen einer Faserstoffbahn, wie insbesondere Glasfaser-, Vliesstoff- oder Papierbahn, umfassend eine erste und eine zweite Leitwalze (12, 14), einen dazwischen angeordneten Saugkasten (16), sowie eine über die beiden Leitwalzen (12, 14) und den Saugkasten (16) geführte, permeable Bespannung (18), wobei der Saugkasten (16) eine Wirkfläche (20) aufweist, welche ausgebildet ist, im bestimmungsgemäßen Betrieb einen Unterdruck auf die über die Wirkfläche (20) geführte Bespannung (18) und auf die darauf transportierte Faserstoffbahn auszuüben, wobei die Wirkfläche (20) derart angeordnet und dimensioniert ist, dass sie im Wesentlichen den gesamten Weg, den die Bespannung (18) zwischen den beiden Leitwalzen (12, 14) zurücklegt, überbrückt, wobei die Saugvorrichtung (10') eine weitere Leitwalze (22) und einen weiteren Saugkasten (26) umfasst, über welche die Bespannung

(18) geführt wird, und eine weitere Wirkfläche (30) aufweist, welche ausgebildet ist, im bestimmungsgemäßen Betrieb einen Unterdruck auf die über die weitere Wirkfläche (30) geführte Bespannung (18) und auf die darauf transportierte Faserstoffbahn auszuüben, und wobei die weitere Wirkfläche (30) derart angeordnet und dimensioniert ist, dass sie im Wesentlichen den gesamten Weg, den die Bespannung (18) zwischen der weiteren Leitwalze (22) und einer der beiden Leitwalzen von erster und zweiter Leitwalze (12, 14) zurücklegt, überbrückt, und wobei der weitere Saugkasten (26) zwischen der ersten Leitwalze (12) und der weiteren Leitwalze (22) angeordnet ist. Weitere Aspekte der vorliegenden Erfindung betreffen eine Maschine zur Herstellung oder Veredelung einer Faserstoffbahn mit wenigstens einer solchen Saugvorrichtung und die Verwendung einer solchen Saugvorrichtung.

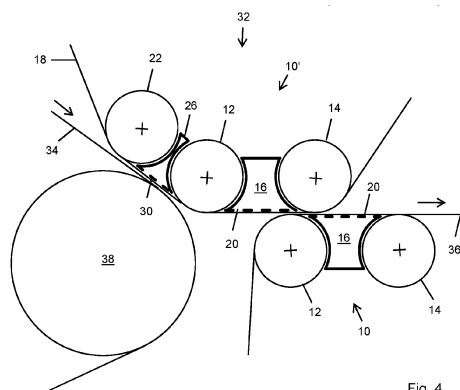


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Saugvorrichtung zum sicheren Führen oder Überführen einer Faserstoffbahn, wie insbesondere Glasfaser-, Vliesstoff- oder Papierbahn, umfassend eine erste und eine zweite Leitwalze, einen dazwischen angeordneten Saugkasten, sowie eine über die beiden Leitwalzen und den Saugkasten geführte, permeable Bespannung, wobei der Saugkasten eine Wirkfläche aufweist, welche ausgebildet ist, im bestimmungsgemäßen Betrieb einen Unterdruck auf die über die Wirkfläche geführte Bespannung und auf die darauf transportierten Faserstoffbahn auszuüben. Weitere Aspekte der vorliegenden Erfindung betreffen eine Maschine zur Herstellung oder Veredelung einer Faserstoffbahn mit wenigstens einer solchen Saugvorrichtung und die Verwendung einer solchen Saugvorrichtung, wobei die Saugvorrichtung eine weitere Leitwalze und einen weiteren Saugkasten umfasst, über welche die Bespannung geführt wird, und eine weitere Wirkfläche aufweist, welche ausgebildet ist, im bestimmungsgemäßen Betrieb einen Unterdruck auf die über die weitere Wirkfläche geführte Bespannung und auf die darauf transportierte Faserstoffbahn auszuüben, und wobei die weitere Wirkfläche derart angeordnet und dimensioniert ist, dass sie im Wesentlichen den gesamten Weg, den die Bespannung zwischen der weiteren Leitwalze und einer der beiden Leitwalzen von erster und zweiter Leitwalze zurücklegt, überbrückt.

[0002] Sowohl Leitwalzen als auch Saugkästen werden regelmäßig zum Beispiel in der Formierpartie einer Papiermaschine eingesetzt, so dass eine solche Kombination zum Stand der Technik zählt, auch wenn die Saugkästen dabei in der Regel nur die Aufgabe des Entfeuchtens der Faserstoffbahn und nicht des sicheren Führens oder Überführens selbiger haben. Auch die Anordnung eines Saugkastens zwischen zwei Leitwalzen, wobei die Wirkfläche des Saugkastens derart angeordnet und dimensioniert ist, dass sie im Wesentlichen den gesamten Weg, den die Bespannung zwischen den beiden Leitwalzen zurücklegt, überbrückt, ist zum Beispiel aus Figur 2 der DE 10 2004 055 139 A1 und Figur 1 der DE 29 22 623 A1 bekannt.

[0003] Wenn es hingegen entweder darum geht, die Faserstoffbahn zwischen zwei unterschiedlichen Antriebsgruppen zu überführen, oder aber die Faserstoffbahn sicher auf einer Bespannung zu halten, während eine andere Bespannung über der Faserstoffbahn von dieser weggeführt wird, kommen heute in Maschinen zur Herstellung oder Veredelung von Faserstoffbahnen häufig Saugwalzen zum Einsatz. Die Überführung zwischen unterschiedlichen Antriebsgruppen kann zum Beispiel die Überführung zwischen der Formierpartie und der Pressenpartie einer Papiermaschine sein, oder die Überführung von einem Filz einer ersten Pressenanordnung auf den Filz einer zweiten Pressenanordnung innerhalb der Pressenpartie.

[0004] Insbesondere dann, wenn die Faserstoffbahn

Langfasern umfasst, bzw. maßgeblich daraus gebildet ist, wie zum Beispiel bei sehr offenen Papieren oder Vliesen oder Glasfaserbahnen, werden Saugwalzen mit einer sehr großen offenen Fläche benötigt. Diese Anforderung beruht auf der Tatsache, dass sich die Löcher im Walzenmantel von herkömmlichen Saugwalzen, die nur eine relativ kleine offene Fläche aufweisen, schnell mit Fasern zusetzen.

[0005] Zwar gibt es solche Saugwalzen mit großer offener Fläche, die für die Herstellung oder Veredelung von Faserstoffbahnen mit Langfasern geeignet sind, jedoch weisen diese verschiedene Nachteile auf. Zum einen ist ihr Aufbau komplex, da besondere Anforderungen zum Beispiel an Dichtleisten und Spritzrohre bestehen. Hinzu kommt, dass der Nutzer solcher Saugwalzen stets eine Reservewalze in der Nähe der Maschine vorrätig haben sollte. Zum anderen entwickeln diese Walzen im Betrieb einen nicht zu vernachlässigenden Geräuschpegel. Dieser rührt daher, dass in den Löchern des Walzenmantels das Vakuum kollabiert, sobald sich selbige aus der besaugten Zone der Saugwalze herausbewegen.

[0006] Darüber hinaus werden Saugwalzen mittels Ventilatoren oder Wasserring-Luftpumpen abgesaugt. Ein wesentlicher Anteil des Absaugvolumenstroms wird dabei benötigt, um die offene Fläche des Saugbereichs dem Unterdruck des Saugbereichs anzupassen. Dies macht den Betrieb dieser Saugwalzen energieaufwendig und teuer.

[0007] Zwar besteht bei langsam laufenden Maschinen prinzipiell auch die Möglichkeit, anstelle einer solchen Saugwalze einen Saugkasten mit feststehender Oberfläche zu verwenden, allerdings ist die über den Saugkasten geführte Bespannung, welche in der Regel im besaugten Bereich auch noch stark umgelenkt wird, einem großen Verschleiß ausgesetzt.

[0008] Eine gattungsgemäße Saugvorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 ist aus der Figur 2 der DE 199 55 030 A1 bekannt. Dort sind eine Walze 14, welche Teil einer Schuhpressanordnung ist, und eine Saugwalze 34 nebeneinander angeordnet, wobei ein Saugkasten 52 dazwischen angeordnet ist. Eine weitere Saugwalze 36 ist in Prozessrichtung hinter der Saugwalze 34 angeordnet, jedoch auf einer der Bespannung 22 gegenüberliegenden Seite der Walze 24 und der Saugwalze 34. Ein weiterer Saugkasten 54 befindet sich unmittelbar hinter der Saugwalze 34 ebenfalls auf dieser gegenüberliegenden Seite. Der eigentliche Überführung der Faserstoffbahn von der Bespannung 22 auf eine weitere Bespannung 28 erfolgt hier wieder mittels einer Saugwalze, nämlich der weiteren Saugwalze 36, was die oben genannten Nachteile mit sich bringt.

[0009] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung die zuvor genannten Nachteile alle oder zumindest teilweise zu überwinden oder zumindest zu reduzieren.

[0010] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind indes Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

che.

[0011] Erfindungsgemäß wird die eingangs beschriebene, gattungsgemäße Saugvorrichtung so weitergebildet, dass der weitere Saugkasten zwischen der ersten Leitwalze und der weiteren Leitwalze angeordnet ist. Dadurch, dass sich die beiden Saugkästen zwischen den drei Walzen befinden, ist klar, dass alle auf derselben Seite der Bespannung angeordnet sind.

[0012] Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass die Saugvorrichtung eine weitere Leitwalze und einen weiteren Saugkasten umfasst, über welche die Bespannung geführt wird, wobei der weitere Saugkasten eine weitere Wirkfläche aufweist, welche ausgebildet ist, im bestimmungsgemäßen Betrieb einen Unterdruck auf die über die weitere Wirkfläche geführte Bespannung und auf die darauf transportierte Faserstoffbahn auszuüben, und wobei die weitere Wirkfläche derart angeordnet und dimensioniert ist, dass sie im Wesentlichen den gesamten Weg, den die Bespannung zwischen der weiteren Leitwalze und einer der beiden Leitwalzen von erster und zweiter Leitwalze zurücklegt, überbrückt. Auf diese Weise ist es möglich, mehrere Zonen unterschiedlichen Drucks bereitzustellen und/oder sanftere Umlenkungen zu erzielen.

[0013] Bezüglich der unterschiedlichen Druckzonen ist es vorzugsweise vorgesehen, dass der weitere Saugkasten ausgebildet ist, im bestimmungsgemäßen Betrieb einen hinsichtlich seiner Stärke anderen, insbesondere stärkeren, Unterdruck auf die Bespannung und auf die darauf transportierte Faserstoffbahn auszuüben als der Unterdruck des Saugkastens zwischen der ersten und zweiten Leitwalze. So kann die Faserstoffbahn zum Beispiel zunächst mit dem stärkeren Unterdruck gegen die Bespannung von einer anderen Bespannung abgenommen werden ("PickUp-Zone") und dann mit einem geringeren Unterdruck überführt werden ("Halte-Zone"). Ein geringer Unterdruck kann zum Beispiel dadurch erzielt werden, dass bereits der Unterdruck innerhalb des Saugkastens (für die "Halte-Zone") geringer als der Unterdruck innerhalb des weiteren Saugkastens (für die "Pick-Up-Zone") ist und/oder bei gleichem Unterdruck in den beiden Saugkästen durch eine unterschiedliche offene Flächen bei den beiden Belägen.

[0014] Bezüglich der sanfteren Umlenkung, ist es von Vorteil, wenn die Drehachsen der ersten Leitwalze, der zweiten Leitwalze und der weiteren Leitwalze nicht in einer gemeinsamen Ebene liegen. Insbesondere können sie auf einer Zylinderoberfläche angeordnet sind. Dies ermöglicht es nämlich, alle drei Walzen durch eine gemeinsame Stützwalze abzustützen.

[0015] Erfindungsgemäß sind die jeweiligen Wirkflächen derart angeordnet und dimensioniert, dass sie im Wesentlichen den gesamten Weg, den die Bespannung zwischen den jeweiligen Leitwalzen zurücklegt, überbrücken. Der Begriff "im Wesentlichen" bedeutet in diesem Zusammenhang, dass wenigstens 70%, bevorzugt wenigstens 90%, weiter bevorzugt wenigstens 95% des jeweiligen Weges überbrückt werden.

[0016] Bei der erfindungsgemäßen Lösung sorgen die beiden Leitwalzen und die weitere Leitwalze dafür, dass die Bespannung mit der darauf transportierten Faserstoffbahn verschleißarm geführt und umgelenkt werden kann. Die Walzen können dabei konstruktiv sehr einfach ausgebildet sein, was ihre Anschaffung und den Betrieb günstig macht. Vorzugsweise sind die Walzen nicht besaugt, so dass es zu keinem Kollabieren eines Vakuums in Löchern des Walzenmantels kommt, wodurch ein geräuscharmer Betrieb ermöglicht wird. Das Halten der Faserstoffbahn auf der permeablen Bespannung erfolgt durch den Unterdruck vom Saugkasten. Der Saugkasten kann als statisches Element ebenfalls sehr einfach aufgebaut sein und sich einfach reinigen lassen. Da die Funktion der Führung und Umlenkung primär durch die Leitwalzen abgedeckt wird, kann der Verschleiß zwischen Wirkfläche des Saugkastens und der über diese Wirkfläche geführten Bespannung sehr gering gehalten werden.

[0017] Die Erfinder haben erkannt, dass es wichtig ist, um Saugwalzen mit ihren eingangs beschriebenen Nachteilen durch die erfindungsgemäße Saugvorrichtung effektiv ersetzen zu können, dass sich die Wirkfläche des Saugkastens im Wesentlichen über den gesamten Weg zwischen den beiden Leitwalzen erstreckt. Nur so kann gewährleistet werden, dass die Saug- bzw. Halte Wirkung bereits ganz in der Nähe der jeweiligen Leitwalze zuverlässig wirkt.

[0018] Um dies zu ermöglichen und den Saugkasten optimal in den freien Bereich zwischen den beiden benachbarten Leitwalzen einzupassen, ist es von Vorteil, wenn der Saugkasten ferner eine erste an den Durchmesser der ersten Leitwalze angepasste, gekrümmte Seitenwand und/oder eine zweite an den Durchmesser der zweiten Leitwalze angepasste, gekrümmte Seitenwand aufweist. Vorzugsweise sind beide Seitenwände entsprechend gekrümmt.

[0019] Zudem kann der Saugkasten an einer seiner beiden Stirnseiten zwischen den beiden Leitwalzen einen Anschluss aufweisen, mittels welcher der Saugkasten mit einer Unterdruckquelle verbunden bzw. verbindbar ist.

[0020] Der Saugkasten kann somit im Wesentlichen aus zwei, entsprechend den Radien der Leitwalzen gekrümmten Seitenwänden, zwei - nämlich auf Führer- und Triebseite - sich zwischen den beiden Leitwalzen erstreckenden Stirnplatten, von denen wenigstens eine einen Vakuumanschluss aufweist, einem der Bespannung zugewandten Belag, welcher die Wirkfläche definiert und mehr oder weniger offen ist, und einem der Bespannung abgewandten Deckel gebildet sein.

[0021] Insbesondere wenn in der Maschine, in der die erfindungsgemäße Saugvorrichtung zum Einsatz kommt, Faserstoffbahn unterschiedlicher Breite hergestellt oder veredelt werden sollen, ist es von Vorteil, wenn der Saugkasten ferner wenigstens einen Formatschieber umfasst, mit welcher die Breite der Wirkfläche auf die Breite der Faserstoffbahn eingestellt bzw. einstellbar ist.

Vorzugsweise umfasst der Saugkasten jeweils wenigstens einen Formatschieber an seinen beiden Seitenrändern.

[0022] Generell kann es von Vorteil sein, wenn die Saugvorrichtung ferner eine Stützwalze umfasst, welche auf einer der Bespannung abgewandten Seite der ersten und zweiten Leitwalze, sowie ggf. der weiteren Leitwalze angeordnet ist, und mit diesen Leitwalzen in Stützkontakt steht. Hierdurch können die Leitwalzen selbst relativ klein und handlich ausgebildet sein, ohne dass jedoch die Gefahr besteht, dass sie sich durch die Kräfte, welche die umgelenkte Bespannung auf sie auswirkt, unzulässig verformt werden. Natürlich setzt der Einsatz einer gemeinsamen Stützwalze voraus, dass alle von dieser Stützwalze abgestützten Leitwalzen im Wesentlichen denselben Durchmesser aufweisen. Allerdings ist es ohnehin von Vorteil, alle Leitwalzen identisch auszubilden, da somit in der Regel das Vorhalten einer einzigen Ersatzleitwalze ausreicht.

[0023] Konstruktiv besonders einfach kann der Saugkasten ausgeführt werden, wenn die Wirkfläche im Wesentlichen eben ausgebildet ist, so dass die Bespannung und die darauf transportierte Faserstoffbahn im bestimmungsgemäßen Betrieb geradlinig von der ersten Leitwalze zur zweiten Leitwalze geführt werden. Dies minimiert auch den Verschleiß durch Reibung zwischen Wirkfläche und Bespannung.

[0024] Allerdings mag es unter bestimmten Gegebenheiten auch von Vorteil sein, die Wirkfläche im Wesentlichen gekrümmt auszubilden, so dass die Bespannung und die darauf transportierte Faserstoffbahn im bestimmungsgemäßen Betrieb nicht geradlinig von der ersten Leitwalze zur zweiten Leitwalze geführt werden. Jedoch sollte die Krümmung nirgends zu stark ausgeprägt sein, bzw. sollte der minimale Krümmungsradius, den die Wirkfläche aufweist, ausreichend groß ausgewählt werden, um den Verschleiß bei der Umlenkung gering zu halten.

[0025] Wie eingangs bereits erwähnt, ist es für das sichere Führen oder Überführen einer Faserstoffbahn mit Langfasern wichtig, dass die besaugte Fläche einen möglichst großen offenen Bereich umfasst. Daher wird vorgeschlagen, dass die Wirkfläche eine offene Fläche zwischen 20% und 100%, vorzugsweise zwischen 50% und 100%, weiter bevorzugt zwischen 70% und 100% aufweist. Tatsächlich kann die offene Fläche im Extremfall sogar 100% betragen, was bedeutet, dass die der Bespannung zugewandte Seite des Saugkastens - abgesehen ggf. von den Formatschiebern - im Wesentlichen vollständig offen ist. Zumeist dürfte es aber bevorzugt sein, die Bespannung in diesem Bereich mittels einer Stützkonstruktion abzustützen, beispielsweise mittels einer Mehrzahl von parallel zueinander ausgerichteter und voneinander beabstandeter Streben, welche sich vorzugsweise orthogonal zur Bewegungsrichtung der Bespannung im bestimmungsgemäßen Betrieb erstrecken. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass das Material der Stützkonstruktion so gewählt wird, dass der

Gleitreibungskoeffizient zwischen Stützkonstruktion und Bespannung möglichst gering ist. Hierzu kann die Stützkonstruktion zum Beispiel eine keramische Oberfläche aufweisen.

[0026] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine Maschine zur Herstellung oder Veredelung einer Faserstoffbahn, wie insbesondere Glasfaser-, Vliesstoff- oder Papierbahn, umfassend wenigstens eine zuvor beschriebene, erfindungsgemäße Saugvorrichtung.

[0027] Noch ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft die Verwendung einer solchen Saugvorrichtung zum Überführen, vorzugsweise im geschlossenen Zug, einer Faserstoffbahn, insbesondere einer solchen mit Langfasern, zwischen zwei Partien in einer Maschine zur Herstellung oder Veredelung der Faserstoffbahn oder zwischen zwei Funktionseinheiten dieser Partien. Beim Überführen der Faserstoffbahn kann die erfindungsgemäße Saugvorrichtung ihre Vorteile besonders gut zum Einsatz bringen.

[0028] Die erfindungsgemäße Saugvorrichtung mit der weiteren Leitwalze und dem weiteren Saugkasten kann als Ersatz für eine Pick-Up-Walze verwendet werden. Hierzu ist es von Vorteil, wenn die Wirkfläche zwischen der ersten Leitwalze und der zweiten Leitwalze eine Halte-Zone bereitstellt, während die weitere Wirkfläche eine Pick-Up-Zone bereitstellt, wobei sich der Unterdruck, der in der Halte-Zone auf die Bespannung und die darauf transportierte Faserstoffbahn ausgeübt wird von dem Unterdruck, der in der Pick-Up-Zone auf die Bespannung und die darauf transportierte Faserstoffbahn ausgeübt wird, unterscheidet. Beide Saugkästen können dabei der Einfachheit halber mit derselben Unterdruckquelle verbunden sein, aber Beläge mit unterschiedlicher offener Fläche aufweisen.

[0029] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von unterschiedlichen Ausführungsbeispielen näher veranschaulicht, wobei diese in schematischen Figuren dargestellt sind. Es zeigen:

- Fig. 1a eine erste aus dem Stand der Technik bekannte Ausführungsform einer Saugvorrichtung;
- Fig. 1b eine Abwandlung der Ausführungsform gemäß Fig. 1a;
- Fig. 2 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Saugvorrichtung;
- Fig. 3 eine Überführvorrichtung mit einer Saugwalze aus dem Stand der Technik;
- Fig. 4 eine Kombination aus Ausführungsformen gemäß der Figuren 1a und 2, welche als Ersatz für die Überführvorrichtung gemäß Figur 3 eingesetzt werden kann;
- Fig. 5 eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Saugvorrichtung.

[0030] In Figur 1a ist schematisch eine relativ einfach aufgebaute, Ausführungsform einer aus dem Stand der

Technik bekannten Saugvorrichtung 10 dargestellt. Die Saugvorrichtung 10 umfasst eine erste Leitwalze 12, eine zweite Leitwalze 14 und einen zwischen den beiden Leitwalzen 12, 14 angeordneten Saugkasten 16. Ferner gehört zu der Saugvorrichtung 10 auch noch eine permeable Bespannung 18, die über einen Umfangsabschnitt der ersten Leitwalze 12, eine hier gestrichelt angedeutete Wirkfläche 20 des Saugkastens 16 und einen Umfangsabschnitt der zweiten Leitwalze 14 geführt wird bzw. ist.

[0031] Die Bespannung 18 ist eine endlos umlaufende Bespannung, wobei in Figur 1a lediglich ein Abschnitt selbiger dargestellt ist. Zumindest in dem Bereich, in der die Bespannung 18 über die Wirkfläche 20 des Saugkastens 16 geführt wird bzw. ist, kann im bestimmungsgemäßen Betrieb auf der der Wirkfläche 20 abgewandten Seite der Bespannung 18 eine hier nicht dargestellte Faserstoffbahn auf der Bespannung 18 transportiert werden. Wird der Saugkasten 16 im bestimmungsgemäßen Betrieb mit einer ebenfalls nicht dargestellten Unterdruckquelle, beispielsweise über einen Anschluss an einer seiner Stirnseiten, verbunden, so wirkt der Unterdruck über die Wirkfläche auf die Bespannung 18 und, da die Bespannung 18 permeabel ausgebildet ist, ferner durch die Bespannung 18 hindurch auf die Faserstoffbahn. Letztere wird somit sicher auf der Bespannung 18 gehalten und mit dieser über den Bereich der Wirkfläche 20 geführt.

[0032] Erfindungsgemäß ist die Wirkfläche 20 derart angeordnet und dimensioniert, dass sie im Wesentlichen den gesamten Weg, den die Bespannung 18 zwischen den beiden Leitwalzen 12 und 14 zurücklegt, überbrückt. Hierzu kann der Saugkasten 16 vorzugsweise eine erste an den Durchmesser der ersten Leitwalze 12 angepasste, gekrümmte Seitenwand und eine zweite an den Durchmesser der zweiten Leitwalze 14 angepasste, gekrümmte Seitenwand aufweisen. Ferner kann der Saugkasten 16 einen der Wirkfläche 20 gegenüberliegenden Deckel und auf der Führer- und Triebseite jeweils eine Stirnplatte umfassen, wobei wenigstens eine der beiden Stirnplatten vorzugsweise einen Anschluss für die nicht dargestellte Unterdruckquelle aufweist.

[0033] Die Wirkfläche 20 des Saugkastens kann je nach Anwendungsfall eine relativ große offene Fläche aufweisen. Die Wirkfläche kann insbesondere eine Mehrzahl von parallel zueinander ausgerichteter und voneinander beabstandeter Streben, welche sich vorzugsweise orthogonal zur Bewegungsrichtung der Bespannung im bestimmungsgemäßen Betrieb erstrecken, umfassen. Im Extremfall kann die offene Fläche auch 100% betragen, d.h. der Saugkasten 16 zur Bespannung 18 hin im Wesentlichen vollständig offen sein.

[0034] Darüber hinaus kann der Saugkasten 16 vorzugsweise auch noch hier nicht dargestellte Formatschieber umfassen, welche in Maschinenquerrichtung, d.h. orthogonal zur Bildebenen in Figur 1a, verstellbar sein, um die Breite der Wirkfläche 20 auf die Breite der Faserstoffbahn abzustimmen.

[0035] Figur 1b zeigt eine Abwandlung der Ausführungsform gemäß Figur 1a. Im Nachfolgenden wird daher nur auf die Unterschiede zur Ausführungsform gemäß Figur 1a eingegangen. Bei der Abwandlung gemäß Figur 1b ist der Saugkasten 16 so ausgebildet, dass er

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

in zwei unterschiedlichen Zonen unterschiedlich stark ausgeprägte Unterdrücke auf die Bespannung und die darauf transportierte Faserstoffbahn ausüben kann. Eine dieser Zonen kann zum Beispiel als so genannte Pick-Up-Zone dienen, wohingegen die andere Zone als sogenannte Halte-Zone fungieren kann. Um die unterschiedlichen Unterdrücke in den beiden Zonen auszubilden, kann der Saugkasten im Inneren eine Trennwand aufweisen, so dass es quasi zwei Saugkastenabschnitte 16.1 und 16.2 gibt, in denen unterschiedliche Unterdrücke herrschen können. Alternativ oder zusätzlich kann die Wirkfläche 20 zwei Abschnitte 20.1, 20.2 aufweisen, deren offene Flächen voneinander variieren.

[0036] Figur 2 zeigt eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Saugvorrichtung 10'. Dabei handelt es sich um eine Erweiterung der Saugvorrichtung 10 gemäß der Ausführungsform in Figur 1a. Somit sind für dieselben Bauteile und Bauteilabschnitte auch dieselben Bezugszeichen wie in Figur 1a verwendet und es wird auf die obige Beschreibung hierzu verwiesen.

[0037] Die erste erfindungsgemäße Ausführungsform gemäß Figur 2 unterscheidet sich im Wesentlichen darin von der Ausführungsform gemäß Figur 1a, dass in Bewegungsrichtung der Bespannung 18 betrachtet vor der ersten Leitwalze 12 eine weitere Leitwalze 22 und zwischen der weiteren Leitwalze 22 und der ersten Leitwalze 12 ein weiterer Saugkasten 26 vorgesehen sind. Im bestimmungsgemäßen Betrieb wird die Bespannung 18 und die darauf transportierte Faserstoffbahn zunächst über einen Umfangsabschnitt der weiteren Leitwalze 22 und dann über eine weitere Wirkfläche 30 des weiteren Saugkastens 26 transportiert, ehe sie zu einem Umfangsabschnitt der ersten Leitwalze 12 gelangt.

[0038] Vorzugsweise sind alle drei Leitwalzen 12, 14 und 22 im Wesentlichen identisch zueinander ausgebildet. Hierdurch muss nicht für jede Leitwalze eine separate Ersatzwalze vorgehalten werden. Die Leitwalzen 12, 14 und 22 weisen zudem einen relativ einfachen Aufbau auf und sind nicht besaugt. Ihre mit Kreuzen in den Figuren angedeuteten Drehachsen liegen vorzugsweise alle auf einer gemeinsamen Zylinderfläche.

[0039] Der weitere Saugkasten 26 kann im Prinzip genauso aufgebaut sein, wie dies oben für den Saugkasten 16 beschrieben wurde. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel unterscheidet er sich jedoch von dem Saugkasten 16 darin, dass er schmaler ausgebildet ist, da der Abstand zwischen der weiteren Leitwalze 22 und der ersten Leitwalze 12 kleiner als der Abstand zwischen der ersten Leitwalze 12 und der zweiten Leitwalze 14 ist. Somit ist auch die weitere Wirkfläche 30 des weiteren Saugkastens 26 kürzer ausgebildet als die Wirkfläche 20 des Saugkastens 16. Zudem kann sich die weitere Wirkfläche 30 eine andere offene Fläche als die Wirkfläche 20 aufweisen, so dass auf die Bespannung 18 und auf

die darauf transportierte Faserstoffbahn unterschiedliche Unterdrücke in den beiden Bereichen der Saugkästen 16 und 26 appliziert werden, selbst wenn beide Saugkästen 16 und 26 mit derselben Unterdruckquelle verbunden werden bzw. sind.

[0040] Die Figur 4 zeigt nun schematisch, wie eine Kombination der Ausführungsform 10 gemäß Figur 1a und der ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform 10' gemäß Figur 2 verwendet werden kann, um eine aus dem Stand der Technik bekannte Überföhrinrichtung mit Saugwalze, wie sie in Figur 3 gezeigt ist, zu ersetzen.

[0041] Bei der aus dem Stand der Technik bekannten Überföhrvorrichtung 32* wird eine nicht gezeigte Faserstoffbahn von einer ersten Bespannung 34 (von links oben in Figur 3 kommend) auf eine zweite Bespannung 36 (sich nach recht in Figur 3 wegebewegend) überföhrt. Die erste Bespannung 34 wird im Überföhrungsbereich über eine nicht besaugte, erste Umlenkwalze 38 geföhrt. Ebenso wird die zweite Bespannung 36 im Überföhrungsbereich über eine zweite Umlenkwalze 40 geföhrt. Anders als die erste Umlenkwalze 38 kann die zweite Umlenkwalze 40 jedoch abschnittsweise besaugt sein, um die die Faserstoffbahn sicher auf die zweite Überspannung 36 übernehmen zu können.

[0042] Um die Faserstoffbahn von der ersten Bespannung 34 auf die zweite Bespannung 36 sicher zu überföhren, umfasst die Überföhrvorrichtung 32* eine Saugwalze 42. Selbige ist relativ kompliziert aufgebaut. Um auch Faserstoffbahnen mit Langfasern überföhren zu können, benötigt sie einen Walzenmantel eine relativ große offene Fläche. Da diese mit Bohrungen nicht oder nur schwer erreicht werden können, werden in der Praxis Saugwalzen mit Mänteln in Wabengeometrie eingesetzt, insbesondere Dreieckswaben oder Sechseckswaben, die zusammengeschweißt oder gelötet werden. Andernfalls besteht die Gefahr, dass sich die Saugöffnungen zusetzen. Ferner umfasst die Saugwalze 42 meistens wenigstens zwei unterschiedliche Saugzonen, nämlich wenigstens eine Pick-Up-Zone, welche der ersten Umlenkwalze 38 gegenüberliegt, und eine Halte-Zone, welche zum Halten der Faserstoffbahn zwischen der ersten Umlenkwalze 38 und der zweiten Umlenkwalze 40 dient.

[0043] Figur 4 zeigt schematisch, wie sich die kompliziert aufgebaute Umlenkwalze 42 aus Figur 3 durch die erfindungsgemäße Saugvorrichtung 10' gemäß der ersten Ausführungsform aus Figur 2 ersetzen lässt. Zudem zeigt Figur 4, wie sich auch die besaugte zweite Umlenkwalze 40 aus Figur 3 durch die Saugvorrichtung 10 gemäß der Ausführungsform aus Figur 1a ersetzen lässt. Hinsichtlich dieser beiden Ausführungsformen wird auf die obige Beschreibung zu den Figuren 1a und 3 verwiesen, wobei die Bespannung 18 in Figur 1a hier der zweiten Bespannung 36 entspricht. Durch die Saugvorrichtungen 10 und 10' ist es somit möglich, eine Überföhrvorrichtung 32 zum sicheren Überföhren, vorzugsweise im geschlossenen Zug, der Faserstoffbahn von der ersten Bespannung 34 auf die zweiten Bespannung 36 bereitzustellen, die frei von Saugwalzen und den damit ver-

bundenen Problemen ist. Besonders gut kommen die Vorteile der vorliegenden Erfindung dabei zu tragen, wenn die zu überföhrende Faserstoffbahn Langfasern aufweist bzw. maßgeblich daraus gebildet ist. An dieser Stelle sei angemerkt, dass bei der aus dem Stand der Technik bekannten Überföhrinrichtung gemäß Figur 3 genau genommen die Faserstoffbahn in der Regel nicht wirklich in einem geschlossenen Zug überföhrt wird, sondern mit einem geringen Spalt von ungefähr 2 mm. Bei der erfindungsgemäßen Überföhrvorrichtung 32 gemäß Figur 4 ist es möglich, die Faserstoffbahn tatsächlich in einem geschlossenen Zug zu überföhren, jedoch ist es alternativ dazu auch möglich, die Faserstoffbahn - wie im Stand der Technik - mit einem geringen Spalt zu überföhren.

[0044] Wenn die Wirkfläche 30 des weiteren Saugkastens 26 eine andere offene Fläche als die Wirkfläche 20 des Saugkastens 16 der Saugvorrichtung 10' aufweist, so ist es möglich, selbst wenn beide Saugkästen 16 und 26 mit derselben Unterdruckquelle verbunden werden bzw. sind, einen anderen Unterdruck auf die auf der Bespannung 18 transportierten Faserstoffbahn im Bereich des weiteren Saugkastens zu applizieren, im Vergleich zum Unterdruck im Bereich des Saugkastens 16. Somit können gegenüber der ersten Umlenkwalze 38 eine Pick-Up-Zone mit größerem Unterdruck und zwischen der ersten Bespannung 34 und der zweiten Bespannung 36 eine Halte-Zone mit niedrigerem Unterdruck eingerichtet werden. Der Bereich, in welchem die Bespannung 18 und die darauf transportierte Faserstoffbahn um einen Umfangabschnitt der ersten Leitwalze 12 der Saugvorrichtung 10' geföhrt werden, ohne dass ein Unterdruck auf sie wirkt, kann relativ klein gehalten werden, da erfindungsgemäß die jeweiligen Wirkflächen 20, 30 derart angeordnet und dimensioniert sind, dass sie im Wesentlichen den gesamten Weg, den die Bespannung 18 zwischen den jeweiligen Leitwalzen 22, 12 und 14 zurücklegt, überbrücken.

[0045] Figur 5 zeigt eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Saugvorrichtung 10". Dabei handelt es sich um eine Erweiterung der Saugvorrichtung 10' gemäß der ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform. Somit sind für dieselben Bauteile und Bauteilabschnitte auch dieselben Bezugszeichen wie in Figur 2 verwendet und es wird auf die obige Beschreibung hierzu verwiesen.

[0046] Die zweite Ausführungsform gemäß Figur 3 unterscheidet sich im Wesentlichen nur darin von der ersten Ausführungsform gemäß Figur 2, dass zusätzlich eine Stützwalze 44 vorgesehen ist, welche auf einer der Bespannung 18 abgewandten Seite der ersten Leitwalze 12, der zweiten Leitwalze 14 und der weiteren Leitwalze 22 angeordnet ist und mit diesen Leitwalzen 12, 14 und 18 in Stützkontakt steht. Auf diese Weisen können die besagten Leitwalzen 12, 14, 18 relativ klein und kostengünstig ausgeföhrt werden, ohne dass die Gefahr besteht, dass sie sich unzulässig durch die Kräfte, die von der umgelenkten Bespannung 18 auf sie wirken, durch-

biegen.

Bezugszeichenliste

[0047]

10, 10', 10"	Saugvorrichtung
12	erste Leitwalze
14	zweite Leitwalze
16	Saugkasten
16.1, 16.2	Saugkastenabschnitte
18	Bespannung
20	Wirkfläche
20.1, 20.2	Wirkflächenabschnitte
22	weitere Leitwalze
26	weiterer Saugkasten
30	weitere Wirkfläche
32, 32*	Überführvorrichtung
34	erste Bespannung
36	zweite Bespannung
38	erste Umlenkwalze
40	zweite Umlenkwalze
42	Saugwalze
44	Stützwalze

Patentansprüche

1. Saugvorrichtung (10', 10") zum sicheren Führen oder Überführen einer Faserstoffbahn, wie insbesondere Glasfaser-, Vliesstoff- oder Papierbahn, umfassend eine erste und eine zweite Leitwalze (12, 14), einen dazwischen angeordneten Saugkasten (16), sowie eine über die beiden Leitwalzen (12, 14) und den Saugkasten (16) geführte, permeable Bespannung (18), wobei der Saugkasten (16) eine Wirkfläche (20) aufweist, welche ausgebildet ist, im bestimmungsgemäßen Betrieb einen Unterdruck auf die über die Wirkfläche (20) geführte Bespannung (18) und auf die darauf transportierte Faserstoffbahn auszuüben,

wobei die Wirkfläche (20) derart angeordnet und dimensioniert ist, dass sie im Wesentlichen den gesamten Weg, den die Bespannung (18) zwischen den beiden Leitwalzen (12, 14) zurücklegt, überbrückt,

wobei die Saugvorrichtung (10', 10") eine weitere Leitwalze (22) und einen weiteren Saugkasten (26) umfasst, über welche die Bespannung (18) geführt wird, und eine weitere Wirkfläche (30) aufweist, welche ausgebildet ist, im bestimmungsgemäßen Betrieb einen Unterdruck auf die über die weitere Wirkfläche (30) geführte Bespannung (18) und auf die darauf transportierte Faserstoffbahn auszuüben, und wobei die weitere Wirkfläche (30) derart angeordnet und dimensioniert ist, dass sie im We-

sentlichen den gesamten Weg, den die Bespannung (18) zwischen der weiteren Leitwalze (22) und einer der beiden Leitwalzen von erster und zweiter Leitwalze (12, 14) zurücklegt, überbrückt,

dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Saugkasten (26) zwischen der ersten Leitwalze (12) und der weiteren Leitwalze (22) angeordnet ist.

2. Saugvorrichtung (10', 10") nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und/oder zweite Leitwalze (12, 14) nicht besaugt sind.

3. Saugvorrichtung (10', 10") nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugkasten (16) ferner eine erste an den Durchmesser der ersten Leitwalze (12) angepasste, gekrümmte Seitenwand und/oder eine zweite an den Durchmesser der zweiten Leitwalze (14) angepasste, gekrümmte Seitenwand aufweist.

4. Saugvorrichtung (10', 10") nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugkasten (16) ferner an einer seiner beiden Stirnseiten zwischen den beiden Leitwalzen (12, 14) einen Anschluss aufweist, mittels welcher der Saugkasten (16) mit einer Unterdruckquelle verbunden bzw. verbindbar ist.

5. Saugvorrichtung (10', 10") nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugkasten ferner wenigstens einen Formatschieber umfasst, mit welcher die Breite der Wirkfläche (20) auf die Breite der Faserstoffbahn eingestellt bzw. einstellbar ist.

6. Saugvorrichtung (10', 10") nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Leitwalzen (12, 14) und die weitere Leitwalze (22) auf derselben Seite der Bespannung (18) angeordnet sind.

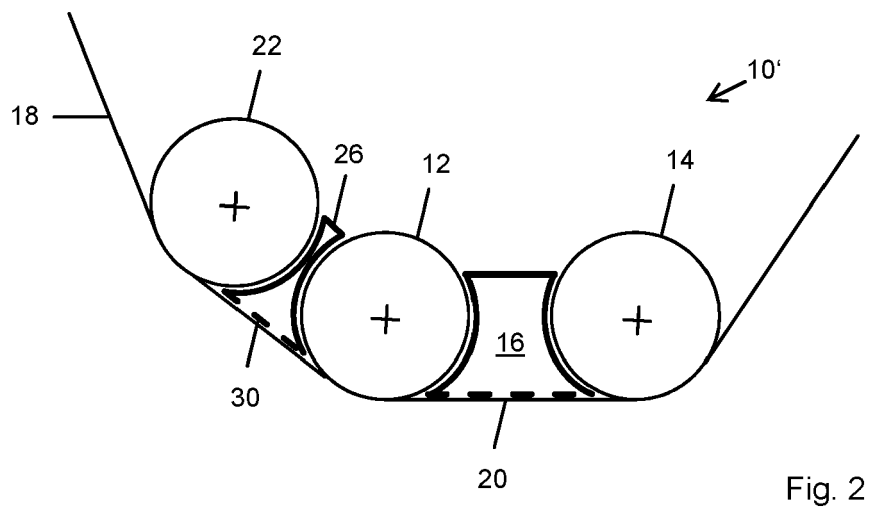
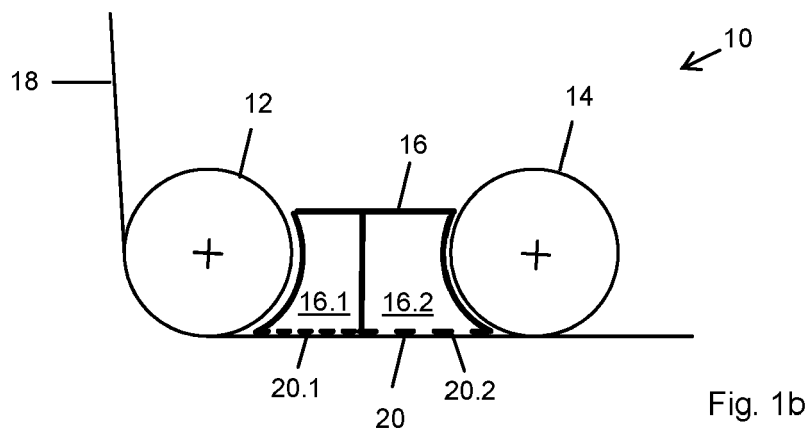
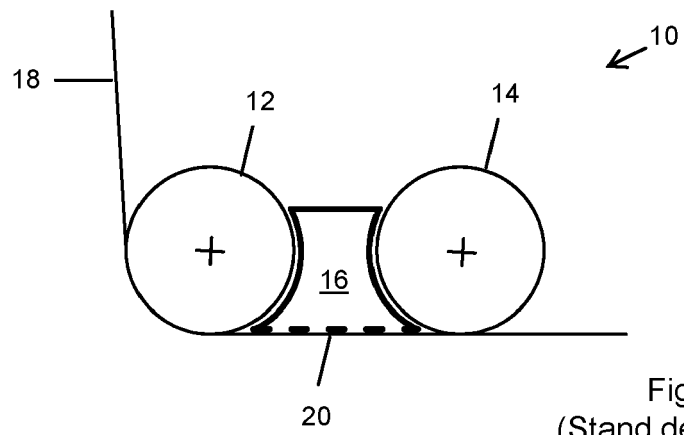
7. Saugvorrichtung (10', 10") nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der weitere Saugkasten (26) ausgebildet ist, im bestimmungsgemäßen Betrieb einen hinsichtlich seiner Stärke anderen, insbesondere stärkeren, Unterdruck auf die Bespannung (18) und auf die darauf transportierte Faserstoffbahn auszuüben als der Unterdruck des Saugkastens (16) zwischen der ersten und zweiten Leitwalze (12, 14).

8. Saugvorrichtung (10', 10") nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachsen der ersten Leitwalze (12), der zweiten Leitwalze (14) und der weiteren Leitwalze (22) nicht in einer gemeinsamen Ebene liegen, sondern vorzugsweise

auf einer Zylinderoberfläche angeordnet sind.

bahn auszuüben als in der Pick-Up-Zone.

9. Saugvorrichtung (10") nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugvorrichtung (10") ferner eine Stützwalze (44) umfasst, welche auf einer der Bespannung (18) abgewandten Seite der ersten und zweiten Leitwalze (12, 14), sowie ggf. der weiteren Leitwalze (22) angeordnet ist, und mit diesen Leitwalzen (12, 14, 22) in Stützkontakt steht. 5
10
10. Saugvorrichtung (10', 10") nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirkfläche (20) im Wesentlichen eben ausgebildet ist, so dass die Bespannung (18) und die darauf transportierte Faserstoffbahn im bestimmungsgemäßen Betrieb geradlinig von der ersten Leitwalze (12) zur zweiten Leitwalze (14) geführt werden. 15
20
11. Saugvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirkfläche im Wesentlichen gekrümmt ausgebildet ist, so dass die Bespannung und die darauf transportierte Faserstoffbahn im bestimmungsgemäßen Betrieb nicht geradlinig von der ersten Leitwalze zur zweiten Leitwalze geführt werden. 25
12. Saugvorrichtung (10', 10") nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirkfläche (20) eine offene Fläche zwischen 20% und 100%, vorzugsweise zwischen 50% und 100%, weiter bevorzugt zwischen 70% und 100% aufweist. 30
35
13. Maschine zur Herstellung oder Veredelung einer Faserstoffbahn, wie insbesondere Glasfaser-, Vliesstoff- oder Papierbahn, umfassend wenigstens eine Saugvorrichtung (10, 10', 10") nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 40
14. Verwendung einer Saugvorrichtung (10', 10") nach einem der Ansprüche 1 bis 12 zum Überführen, vorzugsweise im geschlossenen Zug, einer Faserstoffbahn, insbesondere einer solchen mit Langfasern, zwischen zwei Partien in einer Maschine zur Herstellung oder Veredelung der Faserstoffbahn oder zwischen zwei Funktionseinheiten dieser Partien.. 45
15. Verwendung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirkfläche (20) zwischen der ersten Leitwalze (12) und der zweiten Leitwalze (14) eine Halte-Zone bereitstellt, während die weitere Wirkfläche (30) eine Pick-Up-Zone bereitstellt, wobei die offene Fläche der Halte-Zone anders als die offene Fläche der Pick-Up-Zone ist, um einen stärkeren Unterdruck in der Halte-Zone auf die Bespannung (18) und die darauf transportierte Faserstoff- 50
55



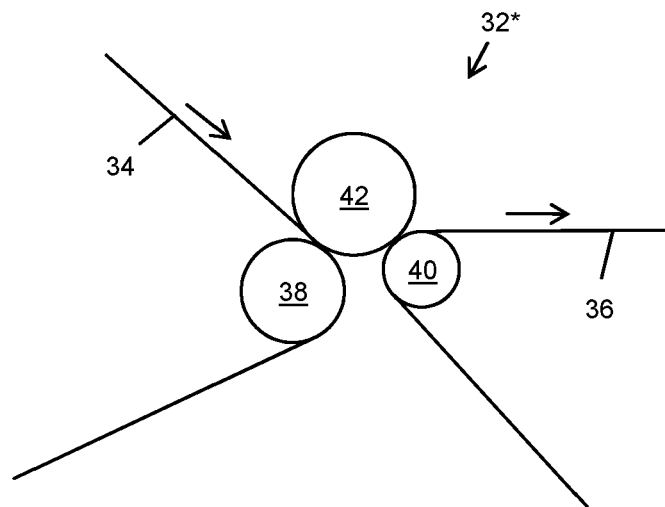


Fig. 3
(Stand de Technik)

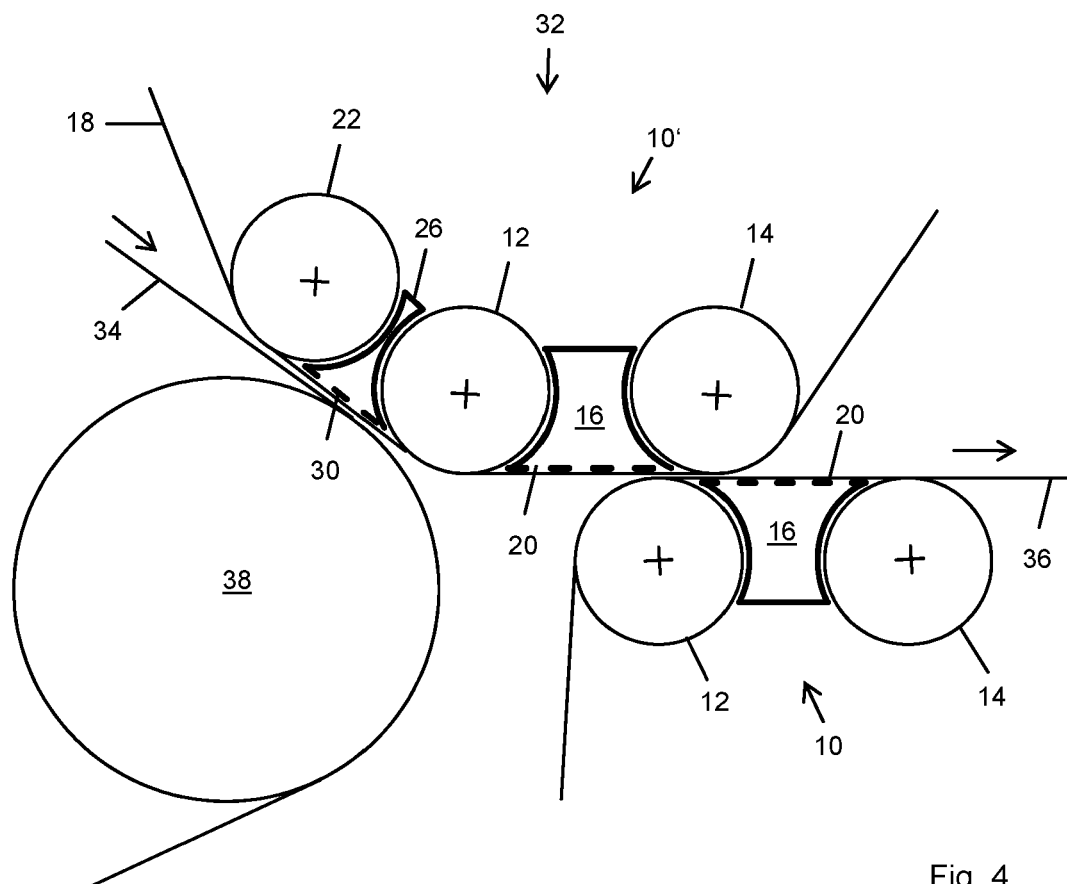


Fig. 4

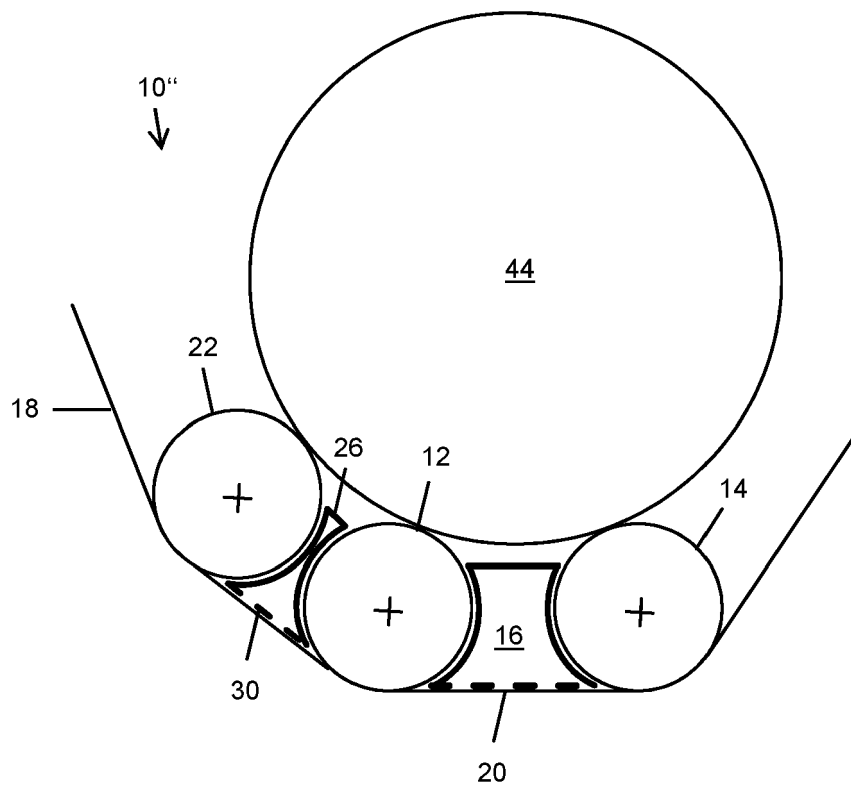


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 20 0718

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 361 466 A (WONG GEORGE H ET AL) 30. November 1982 (1982-11-30) * Spalte 4, Zeile 8 - Zeile 19; Abbildungen 1,2 *	1,3-8, 10-13 9	INV. D21F1/48 D21F2/00

X	DE 101 26 325 A1 (METSO PAPER INC [FI]) 20. Dezember 2001 (2001-12-20) * Absatz [0038]; Abbildung 1 *	1,2,6,8, 13	

X	WO 97/13031 A1 (VALMET CORP [FI]) 10. April 1997 (1997-04-10) * Seite 14, Zeile 28 - Seite 15, Zeile 5; Abbildung 4 *	1,2,6,8, 13-15	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21F D21J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. März 2022	Prüfer Swiderski, Piotr
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 21 20 0718

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-03-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4361466 A	30-11-1982	KEINE	
DE 10126325 A1	20-12-2001	DE 10126325 A1	20-12-2001
		US 2002002779 A1	10-01-2002
WO 9713031 A1	10-04-1997	AT 214758 T	15-04-2002
		BR 9610742 A	13-07-1999
		CA 2233487 A1	10-04-1997
		CN 1198789 A	11-11-1998
		DE 69620020 T2	22-08-2002
		EP 0868569 A1	07-10-1998
		FI 954714 A	05-04-1997
		JP H11512791 A	02-11-1999
		KR 19990063917 A	26-07-1999
		US 5865955 A	02-02-1999
		WO 9713031 A1	10-04-1997

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004055139 A1 **[0002]**
- DE 2922623 A1 **[0002]**
- DE 19955030 A1 **[0008]**