



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

- (43)

Veröffentlichungstag:
17.01.2024 Patentblatt 2024/03
- (51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
D21F 1/00 (2006.01) D21F 7/08 (2006.01)
- (21)

Anmeldenummer: 23179713.5
- (52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D21F 1/0036; D21F 7/083
- (22)

Anmeldetag: 16.06.2023

- | | |
|--|---|
| <div>(84)</div> <div>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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN</div> | <div>(71)</div> <div>Anmelder: Voith Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)</div> <div>(72)</div> <div>Erfinder: Böck, Johann
4892 Fornach (AT)</div> <div>(74)</div> <div>Vertreter: Voith Patent GmbH - Patentabteilung
St. Pöltener Straße 43
89522 Heidenheim (DE)</div> |
| <div>(30)</div> <div>Priorität: 12.07.2022 DE 102022117305</div> | |

(54)

GEWEBEBAND

- (57)

Die Erfindung betrifft ein Gewebeband, insbesondere Formiersieb, für eine Maschine zur Herstellung und/oder Verarbeitung einer Faserstoffbahn, umfassend eine obere Gewebelage mit oberen Längsfäden und mit diesen verwobenen oberen Querfäden, sowie eine untere Gewebelage mit unteren Längsfäden und mit diesen verwobenen unteren Querfäden, wobei die beiden Gewebelagen derart übereinander angeordnet sind, dass im bestimmungsgemäßen Gebrauch des Gewebebandes die obere Gewebelage der Faserstoffbahn zugewandt und die untere Gewebelage der Faserstoffbahn
- abgewandt ist, wobei die oberen Längsfäden ungleichmäßig voneinander beabstandet sind, wobei die oberen Längsfäden derart angeordnet sind, dass ihre durchschnittlichen Abstände die folgende Abfolge aufweisen, welche sich in Querrichtung des Gewebebandes stetig wiederholt: breiter Abstand, breiter Abstand, schmaler Abstand, wobei der Unterschied zwischen einem durchschnittlichen breiten Abstand und einem durchschnittlichen schmalen Abstand wenigstens 50% eines Durchmessers eines oberen Längsfadens entspricht.

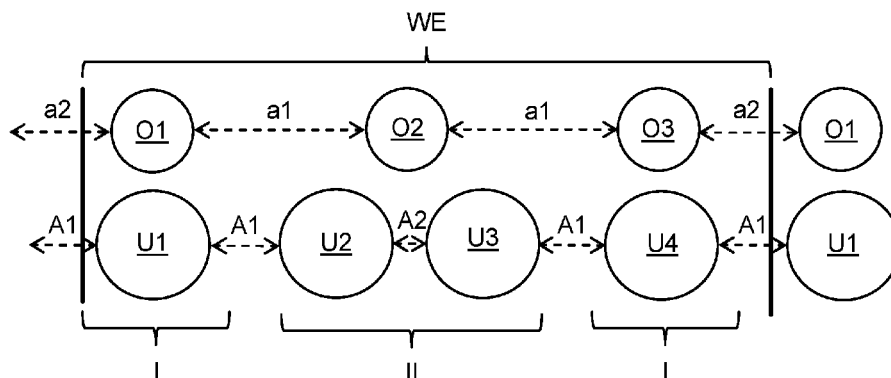


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gewebeband, insbesondere Formiersieb, für eine Maschine zur Herstellung und/oder Verarbeitung einer Faserstoffbahn, umfassend eine obere Gewebelage mit oberen Längsfäden und mit diesen verwobenen oberen Querfäden, sowie eine untere Gewebelage mit unteren Längsfäden und mit diesen verwobenen unteren Querfäden, wobei die beiden Gewebelagen derart übereinander angeordnet sind, dass im bestimmungsgemäßen Gebrauch des Gewebebandes die obere Gewebelage der Faserstoffbahn zugewandt und die untere Gewebelage der Faserstoffbahn abgewandt ist, wobei die oberen Längsfäden ungleichmäßig voneinander beabstandet sind.

[0002] Derartige Gewebebänder sind als so genannte SSB (sheet support binding) Formiersiebe in der Papier- und Karton-herstellenden Industrie bereits seit Mitte der 1990'er Jahre sehr erfolgreich im Einsatz. Der mehrlagige Aufbau des Gewebebandes bietet dabei den Vorteil, dass die oberen Längs- und Querfäden dünner als die unteren Längs- und Querfäden ausgebildet sein können. Somit können sie eine möglichst feine und glatte Oberfläche für die Faserstoffbahn bereitzustellen, während die dickeren unteren Längs- und Querfäden die auf die Bspannung wirkenden Zugkräfte in Längs- bzw. Querrichtung aufnehmen und dem Verschleiß Stand halten können, dem das Gewebeband ausgesetzt ist, wenn es in der Maschine über feststehende Entwässerungselemente, wie zum Beispiel Saugkästen, geführt wird.

[0003] Wenn das Gewebeband ein Webmuster aufweist, welches eine identische Anzahl von oberen und unteren Längsfäden umfasst, so ist in der Regel über jedem unteren Längsfaden ein oberer Längsfaden angeordnet. Man spricht in diesem Fall auch von "on-stacking". Die oberen und unteren Längsfäden sind dabei im Wesentlichen alle identisch zueinander beabstandet. Ein solches Webmuster bietet den Vorteil eines minimalen Entwässerungswiderstands durch die Längsfäden und führt somit zu einer besonders guten Formation der Faserstoffbahn. Wenn die Entwässerungsgeschwindigkeit jedoch zu groß wird, besteht die Gefahr, dass zu viele Füllstoffe ausgewaschen werden.

[0004] In einem bekannten, alternativen Webmuster ist es vorgesehen, dass die oberen Längsfäden jeweils genau über der Lücke zwischen zwei benachbarten unteren Längsfäden angeordnet sind. Man spricht dann von "off-stacking". Zwar sind auch in diesem Fall alle oberen und unteren Längsfäden jeweils im Wesentlichen identisch zueinander beabstandet, doch kann nun das aus der Faserstoffbahn austretende Wasser nicht mehr so geradlinig durch das Gewebeband hindurch entwässert werden. Dies reduziert die Entwässerungsgeschwindigkeit und führt dazu, dass weniger Füllstoffe ausgewaschen werden. Die reduzierte Entwässerungsgeschwindigkeit kann jedoch zu einer unerwünschten Reduktion der Produktionsgeschwindigkeit führen.

[0005] Ferner sind seit geraumer Zeit auch Gewebebänder, insbesondere in Form von SSB-Formiersieben, bekannt, bei denen sich die Anzahl der oberen Längsfäden von der Anzahl der unteren Längsfäden unterscheidet, insbesondere größer ist. Hierdurch können die oberen Längs- und Querfäden gegenüber den unteren Längs- und Querfäden noch feiner ausgebildet werden, um der Faserstoffbahn eine noch glattere Kontaktfläche zu bieten. Ein solches gattungsgemäßes Gewebeband ist zum Beispiel in Fig. 1d der Druckschrift WO 2013/160391 A1 gezeigt. Dabei sind die Längsfäden in unterschiedlichen Gruppen nebeneinander angeordnet, nämlich ersten Gruppen, die jeweils aus einem unteren Längsfaden und einem darüber angeordneten oberen Längsfaden gebildet sind, und zweiten Gruppen, die jeweils aus einem unteren Längsfaden und zwei darüber angeordneten oberen Längsfäden gebildet sind. Um eine unerwünschte hydraulische Markiereigenschaft, für welche primär die unteren Längsfäden verantwortlich sind, möglichst gering zu halten, werden die unteren Längsfäden im Wesentlichen identisch zueinander beabstandet. Dies führt jedoch dazu, dass die oberen Längsfäden unterschiedlich zueinander beabstandet sind, was hinsichtlich der topographischen Markiereigenschaft des Gewebebandes nicht optimal ist. Dafür lassen sich hier aber die Vorteile von "on-stacking" und "offstacking" miteinander verbinden.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, das soeben beschriebene, gattungsgemäße Gewebeband hinsichtlich seiner Markierungseigenschaften noch weiter zu verbessern. Insbesondere erscheint es erstrebenswert, ein gattungsgemäßes Gewebeband dahingehend weiterzuentwickeln, dass es seine geringen hydraulischen Markierungseigenschaften möglichst beibehält, ebenso wie die Verbindung der Vorteile von "on-stacking" und "off-stacking", während gleichzeitig seine topographischen Markierungseigenschaften optimiert werden.

[0007] Die Aufgabe wird durch ein Gewebeband mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Merkmale sind in den abhängigen Ansprüchen genannt.

[0008] Erfindungsgemäß zeichnet sich das eingangs beschriebene, gattungsgemäße Gewebeband dadurch aus, dass die oberen Längsfäden derart angeordnet sind, dass ihre durchschnittlichen Abstände die folgende Abfolge aufweisen, welche sich in Querrichtung des Gewebebandes stetig wiederholt: breiter Abstand, breiter Abstand, schmaler Abstand, wobei der Unterschied zwischen einem durchschnittlichen breiten Abstand und einem durchschnittlichen schmalen Abstand wenigstens 50% eines Durchmesser eines oberen Längsfadens entspricht.

[0009] Es hat sich überraschend herausgestellt, dass sich eine solche Abfolge der Abstände der oberen Längsfäden sehr vorteilhaft auf die Markierungen in der Faserstoffbahn auswirken. Obgleich die oberen Längsfäden nicht alle identisch zueinander beabstandet sind, lassen sich topographische Markierungen hierdurch in der Faserstoffbahn nicht oder kaum erkennen. Vielmehr scheinen die unterschiedlichen Abstände der oberen Längsfäden vorteilhaft dazu beizutragen, hydraulische Diagonalmarkierungen, die durch das Webmuster der unteren Gewebelage hervorgerufen werden, zu

maskieren. Auf jeden Fall lassen sich mit dem erfindungsgemäßen Gewebiband Faserstoffbahnen von sehr guter Qualität hinsichtlich einer gleichmäßigen Formation erzeugen.

[0010] Insbesondere bei SSB-Formiersieben kann es vorkommen, dass die oberen Längsfäden in Längsrichtung des Gewebebandes nicht ganz gerade verlaufen, sondern eine Art Wellenbewegung nach links und rechts, d.h. zu den Seitenrändern des Gewebebandes hin vollführen. Diese Wellenbewegung wird durch die Bindefäden verursacht, welche, wenn sie Quersfäden sind, die oberen Längsfäden mal nach rechts und mal nach links drücken, je nachdem auf welcher Seite des oberen Längsfadens sie nach unten abtauchen. Aus diesem Grund ist der Abstand zwischen zwei oberen Längsfäden - in Längsrichtung der Bespannung betrachtet - nicht immer zwingend konstant. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wird in der vorliegenden Anmeldung auf den "durchschnittlichen Abstand" zweier benachbarter Längsfäden abgestellt. Mit anderen Worten soll für den Fall, dass der Abstand in Längsrichtung des Gewebebandes variiert, insbesondere eine Art Wellenlinie vorliegt, ein sich geradlinig erstreckender Längsfaden angenommen werden, der auf der Mittellinie der Wellenlinie angeordnet ist. Dieser "durchschnittliche" Abstand der oberen Längsfäden lässt sich bei dem Herstellungsprozess des Gewebebandes einstellen. Zumeist werden solche Gewebebänder flach gewoben, thermofixiert und anschließend auf einer Nahtmaschine mittels einer Spleiß-Naht zu einem endlosen Band geschlossen. Beim Flachweben entsprechen dann die Längsfäden den Kettfäden und die Quersfäden den Schussfäden. Der Abstand der Kettfäden lässt sich im so genannten Webeblatt einstellen.

[0011] Ferner kann es auch sein, dass die durchschnittlichen Abstandswerte der beiden breiten Abstände nicht genau identisch zueinander sind. Der durchschnittliche Wert des ersten breiten Abstands der oben beschriebenen Abfolge von: breiter Abstand, breiter Abstand, schmaler Abstand kann etwas kleiner oder etwas größer sein als der durchschnittliche Wert des zweiten breiten Abstands. Falls dies der Fall ist, so soll zumindest für den breiten Abstand, der den größeren durchschnittlichen Abstandswert aufweist, gelten, dass der Unterschied zwischen diesem durchschnittlichen breiten Abstand und dem durchschnittlichen schmalen Abstand wenigstens 50% eines Durchmessers eines oberen Längsfadens entspricht. Für den anderen breiten Abstand, der den kleineren durchschnittlichen Abstandswert aufweist, soll hingegen vorzugsweise gelten, dass der Unterschied zwischen diesem durchschnittlichen breiten Abstand und dem durchschnittlichen schmalen Abstand wenigstens 20% eines Durchmessers eines oberen Längsfadens entspricht.

[0012] Wie es dies bei den meisten dieser Gewebebändern üblich ist, weisen auch hier vorzugsweise alle oberen Längsfäden dieselbe Querschnittsform mit demselben Durchmesser auf. Sollte diese Querschnittsform ausnahmsweise nicht kreisrund sein, sondern zum Beispiel abgeflacht sein, so ist als Durchmesser der Durchmesser einer kreisrunden Querschnittsform zu wählen, welche dieselbe Querschnittsfläche aufweist. Sinngemäß gilt dasselbe für die unteren Längsfäden.

[0013] Im Thermofixierprozess, den jedes flach gewobene Gewebiband für eine Formiersiebanwendung durchlaufen muss, um die anschließende Spleiß-Naht zu ermöglichen, erfolgt bei erhöhter Temperatur und unter Zugspannung eine Umformung, insbesondere plastische Verformung, der ursprünglich als gestreckte, gerade Monofilamente in Längsrichtung eingesetzten Kettfäden an den Kreuzungspunkten mit den in Querrichtung ebenfalls ursprünglich als gestreckten, geraden Monofilamenten eingesetzten Schussfäden. Da speziell auf die Kettfäden im Thermofixierprozess eine Zugspannung ausgeübt wird, platten diese unter Temperatureinfluss und Zugspannung etwas ab. Wird im Sinne dieser Erfindung von kreisrunden Querschnittsformen der Kettfäden gesprochen, ist diese Abplattung und damit einhergehende Abweichung von der kreisrunden Form außer Acht gelassen. Stattdessen wird von einer kreisrunden Querschnittsform mit äquivalenter Querschnittsfläche ausgegangen.

[0014] Um eine möglichst glatte Oberfläche für die Faserstoffbahn bereitzustellen, weisen die oberen Längsfäden vorzugsweise einen kleineren Durchmesser als die unteren Längsfäden auf. Insbesondere kann der Durchmesser der oberen Längsfäden lediglich zwischen 40% und 60% des Durchmessers der unteren Längsfäden betragen. Beispielsweise kann bzw. können der Durchmesser der oberen Längsfäden zwischen 0,07mm und 0,30mm und/oder der Durchmesser der unteren Längsfäden zwischen 0,15mm und 0,50mm betragen.

[0015] Es kann bevorzugt sein, dass der breite Abstand zwischen 100% und 300% eines Durchmessers eines oberen Längsfadens liegt und/oder dass der schmale Abstand zwischen 30% und 125% eines Durchmessers eines oberen Längsfadens liegt. Hiermit konnten bei Versuchen sehr zufriedenstellende Ergebnisse hinsichtlich der Formation der Faserstoffbahn erzielt werden. Selbst dann, wenn der Abstand zwischen jeweils zwei unmittelbar benachbarten oberen Längsfäden in Längsrichtung des Gewebebandes nicht konstant sein sollte, sondern der obere Längsfaden zum Beispiel einer Wellenlinie folgt, bewegen sich der erste und/oder zweite Abstand vorzugsweise stets in dem zuvor genannten Bereich bzw. Bereichen.

[0016] Eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gewebebandes sieht vor, dass das Verhältnis von oberen Kettfäden zu unteren Kettfäden im Gewebiband 1:1 beträgt, wobei die unteren Kettfäden vorzugsweise identisch zueinander beabstandet sind. Dabei kann zum Beispiel eine Gruppe von Längsfäden, bestehend aus einem unteren Längsfaden und einem genau darüber angeordneten (on-stacked) oberen Längsfaden einer Gruppe von Längsfäden benachbart sein, welche aus einem unteren Längsfaden und einem oberen Längsfaden besteht, welcher jedoch nicht genau über dem unteren Längsfaden angeordnet ist (off-stacked).

[0017] Eine zweite, alternative Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gewebebandes sieht vor, dass sich das

Webmuster des Gewebebands in Rapporten wiederholt, wobei die oberen Längsfäden und die unteren Längsfäden in jedem Rapport in mehreren Gruppen angeordnet sind, mit einer ersten Gruppe und einer zweiten Gruppe und zumindest einer weiteren der ersten und/oder zweiten Gruppe, wobei jede erste Gruppe gebildet ist aus einem oberen Längsfaden und einem unterhalb diesem angeordneten unteren Längsfaden und jede zweite Gruppe jeweils gebildet ist aus einem oberen Längsfaden und zwei unterhalb diesem angeordneten unteren Längsfäden. Vorzugsweise besteht das Gewebeband hinsichtlich seiner Längsfäden ausschließlich aus solchen ersten und zweiten Gruppen. Ferner kann es bevorzugt sein, dass die oberen und unteren Längsfäden in jeder Gruppe in senkrechter Projektion auf die Gewebelagen betrachtet nicht oder nur geringfügig zueinander versetzt angeordnet sind, so dass zwischen diesen maximal ein Freiraum von einem halben Durchmesser eines oberen Längsfadens gebildet ist. Vorzugsweise ist der Quotient aus der Anzahl der oberen Längsfäden zur Anzahl der unteren Längsfäden keine ganze Zahl. Innerhalb eines Rapports können dabei eine oder mehrere Wiederholeinheiten, d.h. eine feste Abfolge, von ersten und zweiten Gruppen von Längsfäden vorliegen, wobei vorzugsweise die Gruppenwiederholungssequenz maximal 15 betragen sollte.

[0018] Neben der erfindungsgemäßen ungleichmäßigen Beabstandungen der oberen Längsfäden kann zusätzlich auch eine ungleichmäßige Beabstandung der unteren Längsfäden von Vorteil sein. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass ein erster Abstand zwischen zwei unmittelbar benachbarten unteren Längsfäden größer ist als ein zweiter Abstand zwischen zwei unmittelbar benachbarten unteren Längsfäden, wobei der Unterschied zwischen dem ersten Abstand und dem zweiten Abstand zwischen 25% und 200% eines Durchmessers eines oberen Längsfadens beträgt. Die Erfinder haben überraschend festgestellt, dass es entgegen der gängigen Meinung hinsichtlich der hydraulischen Markiereigenschaft des Gewebebandes von Vorteil sein kann, wenn die unteren Längsfäden gerade nicht mit stets gleichem Abstand relativ zueinander angeordnet werden. Sie erklären sich diese Beobachtung damit, dass ein nicht unwesentlicher Anteil der hydraulischen Markiereigenschaft auf regelmäßige hydraulische Diagonalmarkierungen zurückzuführen sind, welche durch untere Längsfäden, die mit unregelmäßigen Abständen zueinander angeordnet werden können, merklich reduziert werden. Die ungleichmäßige Beabstandung der unteren Längsfäden wirkt synergetisch mit der erfindungsgemäßen ungleichmäßigen Beabstandung der oberen Längsfäden zusammen, um regelmäßige hydraulische Diagonalmarkierungen, die primär durch das Webmuster der unteren Gewebelage bedingt sind, zu maskieren bzw. zu vermeiden.

[0019] Dabei kann es vorgesehen sein, dass die beiden unteren Längsfäden einer zweiten Gruppe zueinander den zweiten Abstand aufweisen, während die beiden unteren Längsfäden von einer ersten Gruppe und einer dieser ersten Gruppe unmittelbar benachbarten zweiten Gruppe und/oder die beiden unteren Längsfäden von zwei unmittelbar benachbarten ersten Gruppen den ersten Abstand aufweisen.

[0020] Eine dritte, alternative Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gewebebandes sieht vor, dass sich das Webmuster des Gewebebands in Rapporten wiederholt, wobei die oberen Längsfäden und die unteren Längsfäden in jedem Rapport in mehreren Gruppen angeordnet sind, mit einer ersten Gruppe und einer zweiten Gruppe, wobei die erste Gruppe gebildet ist aus einem oberen Längsfaden und einem unterhalb diesem angeordneten unteren Längsfaden und die zweite Gruppe gebildet ist aus zwei oberen Längsfäden und einem unterhalb diesem angeordneten unteren Längsfaden. Vorzugsweise besteht das Gewebeband hinsichtlich seiner Längsfäden ausschließlich aus solchen ersten und zweiten Gruppen. Weiter bevorzugt umfasst der Rapport ebenso viele erste wie zweite Gruppen. Ferner kann es bevorzugt sein, dass die oberen und unteren Längsfäden in jeder Gruppe in senkrechter Projektion auf die Gewebelagen betrachtet nicht oder nur geringfügig zueinander versetzt angeordnet sind, so dass zwischen diesen maximal ein Freiraum von einem halben Durchmesser eines oberen Längsfadens gebildet ist. Vorzugsweise ist der Quotient aus der Anzahl der oberen Längsfäden zur Anzahl der unteren Längsfäden keine ganze Zahl. Innerhalb eines Rapports können dabei eine oder mehrere Wiederholeinheiten, d.h. eine feste Abfolge, von ersten und zweiten Gruppen von Längsfäden vorliegen, wobei vorzugsweise die Gruppenwiederholungssequenz maximal 15 betragen sollte.

[0021] Ferner hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Differenz zwischen dem durchschnittlichen breiten Abstand zweier unmittelbar zueinander benachbarter oberer Längsfäden und dem durchschnittlichen schmalen Abstand zweier unmittelbar zueinander benachbarter oberer Längsfäden maximal 200%, vorzugsweise maximal 150%, eines Durchmessers eines oberen Längsfadens beträgt. Bei zu großen Differenzen besteht nämlich ansonsten die Gefahr, dass diese doch zu optisch wahrnehmbaren topographischen Markierungen in der Faserstoffbahn führen können.

[0022] Wie eingangs bereits im Hinblick auf bekannte SSB-Formiersiebe beschrieben, ist es vorzugsweise auch bei dem erfindungsgemäßen Gewebeband vorgesehen, dass die erste und die zweite Gewebelage durch paarweise angeordnete Binfäden miteinander verbunden sind. Diese Binfäden können sich in Querrichtung des Gewebebandes erstrecken. Ferner können die beiden Binfäden des jeweiligen Binfadenpaares sich gegenseitig austauschend mit oberen und unteren Längsfäden verwoben sein und sich beim Wechsel vom Verweben mit oberen Längsfäden zum Verweben mit unteren Längsfäden und umgekehrt unter Ausbildung von, vorzugsweise mindestens zwei, Kreuzungsstellen kreuzen.

[0023] Vorzugsweise ist die obere Gewebelage durch Verweben der oberen Längsfäden mit den oberen Querräden und den Binfäden gebildet, wobei die untere Gewebelage durch Verweben der unteren Längsfäden mit den unteren Querräden gebildet ist. Dies bedeutet, dass die Binfäden integraler Bestandteil der oberen Gewebelage sind und zur

unteren Gewebelage nichts beitragen, sondern diese lediglich mit der oberen Gewebelage verbinden.

[0024] Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung bildet das Webmuster der oberen Gewebelage eine Leinwandbindung. Diese ist besonders gleichmäßig mit der kleinstmöglichen Wiederholeinheit. Anders als andere Bindungen ist sie insbesondere frei von Bindungsgraten, die sich in diagonalen Richtung erstrecken. Somit kommt es bei einer Leinwandbindung der oberen Gewebelage zu keiner Verstärkung der hydraulischen Diagonalmarkierung, für die die untere Gewebelage verantwortlich ist.

[0025] Anhand von Ausführungsbeispielen werden weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung erläutert unter Bezugnahme auf die folgenden Zeichnungen. Es stellen dar:

- Fig. 1** eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gewebebandes,
- Fig. 2** eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gewebebandes, und
- Fig. 3** eine schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gewebebandes.

[0026] Figur 1 zeigt schematisch eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gewebebands. Zu sehen sind dabei nur die oberen Längsfäden 01-03 und die unteren Längsfäden U1-U3, welche zusammen eine Wiederholeinheit WE bilden, nicht jedoch obere Querfäden, welche mit den oberen Längsfäden 01-03 zur Ausbildung einer oberen Gewebelage verwoben sind, untere Querfäden, welche mit den unteren Längsfäden U1-U3 zur Ausbildung einer unteren Gewebelage verwoben sind, und Binfäden, welche die obere Gewebelage mit der unteren Gewebelage verbinden. Die Binfäden sind dabei vorzugsweise integraler Bestandteil des Webmusters, insbesondere einer Leinwandbindung, der oberen Gewebelage, wohingegen sie zum Webmuster der unteren Gewebelage nicht beitragen.

[0027] Das Gewebeband ist aus sich wiederholenden Rapporten zusammengesetzt. Hinsichtlich der oberen Längsfäden 01-03 und der unteren Längsfäden U1-U3 kann ein Rapport prinzipiell genau aus einer einzigen Wiederholeinheit WE bestehen. Häufig umfasst ein Rapport jedoch mehrere solcher Wiederholeinheiten WE. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ein Rapport nicht nur durch die Längsfäden, sondern auch durch die Querfäden und Binfäden definiert wird. Ist die obere Gewebelage eine Leinwandbindung, was zu bevorzugen ist, so muss ein Rapport eine gerade Anzahl an oberen Längsfäden aufweisen. Da die Wiederholeinheit WE im ersten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 drei obere Längsfäden 01-03 aufweist, muss der Rapport ein ganzzahliges Vielfaches der Wiederholeinheiten WE umfassen, also mindestens zwei Wiederholeinheiten WE.

[0028] In dem vorliegenden ersten Ausführungsbeispiel ist eine Wiederholeinheit WE aus drei Gruppen von Längsfäden gebildet, nämlich drei ersten Gruppen I, umfassend jeweils lediglich einen oberen Längsfaden 01-03 und einen unteren Längsfaden U1-U3. Zwischen dem ersten oberen Längsfaden O1 und dem zweiten oberen Längsfaden O2 befindet sich ein erster, relativ breiter Abstand a_1 . Derselbe relativ breite Abstand a_1 befindet sich auch zwischen dem zweiten oberen Längsfaden O2 und dem diesen benachbarten dritten oberen Längsfaden O3. Demgegenüber ist der Abstand a_2 zwischen dem dritten oberen Längsfaden O3 und dem diesen benachbarten oberen Längsfaden O1 einer nächsten Wiederholeinheit deutlich schmaler. Somit ergibt sich eine Abfolge der Abstände der oberen Längsfäden O1-03 in Querrichtung des Gewebebandes von breiter Abstand a_1 , breiter Abstand a_1 , schmaler Abstand a_2 , wobei sich diese Abfolge in Querrichtung stetig wiederholt. Erfindungsgemäß beträgt die Differenz zwischen dem durchschnittlichen breiten Abstand a_1 und dem durchschnittlichen schmalen Abstand a_2 wenigstens 50% des Durchmessers der oberen Längsfäden 01-03. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weisen alle oberen Längsfäden ein und denselben kreisrunden ersten Querschnitt auf, während alle unteren Längsfäden ein und denselben kreisrunden zweiten Querschnitt aufweisen. Ferner weisen in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die beiden breiten Abstände a_1 der Einfachheit halber denselben Durchschnittswert auf. Dies ist jedoch nicht zwingend.

[0029] In diesem ersten Ausführungsbeispiel weisen die unteren Längsfäden U1-U3 im Wesentlichen alle zueinander denselben Abstand A_1 auf.

[0030] Figur 2 zeigt schematisch eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gewebebands. Zu sehen sind dabei wieder nur die oberen Längsfäden 01-03 und die unteren Längsfäden U1-U4, welche zusammen eine Wiederholeinheit WE bilden, nicht jedoch obere Querfäden, welche mit den oberen Längsfäden 01-03 zur Ausbildung einer oberen Gewebelage verwoben sind, untere Querfäden, welche mit den unteren Längsfäden U1-U4 zur Ausbildung einer unteren Gewebelage verwoben sind, und Binfäden, welche die obere Gewebelage mit der unteren Gewebelage verbinden. Die Binfäden sind dabei vorzugsweise wieder integraler Bestandteil des Webmusters, insbesondere einer Leinwandbindung, der oberen Gewebelage, wohingegen sie zum Webmuster der unteren Gewebelage nicht beitragen.

[0031] Auch dieses Gewebeband ist aus sich wiederholenden Rapporten zusammengesetzt. Hinsichtlich der oberen Längsfäden 01-03 und der unteren Längsfäden U1-U4 kann ein Rapport prinzipiell genau aus einer einzigen Wiederholeinheit WE bestehen. Häufig umfasst ein Rapport jedoch mehrere solcher Wiederholeinheiten WE. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ein Rapport nicht nur durch die Längsfäden, sondern auch durch die Querfäden und Binfäden definiert wird. Ist die obere Gewebelage eine Leinwandbindung, was zu bevorzugen ist, so muss ein Rapport eine gerade Anzahl an oberen Längsfäden aufweisen. Da die Wiederholeinheit WE auch im zweiten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 drei obere Längsfäden 01-03 aufweist, muss der Rapport ein ganzzahliges Vielfaches der Wiederholeinheiten

WE umfassen, also mindestens zwei Wiederholeinheiten WE.

[0032] In dem vorliegenden zweiten Ausführungsbeispiel ist eine Wiederholeinheit WE aus drei Gruppen von Längsfäden gebildet, nämlich einer ersten Gruppe I, umfassend lediglich einen oberen Längsfaden O1 und einen unteren Längsfaden U1, einer zweiten Gruppe, umfassend einen oberen Längsfaden O2 und zwei untere Längsfäden U2 und U3, und einer weiteren ersten Gruppe I, umfassend lediglich einen oberen Längsfaden O3 und einen unteren Längsfaden U4. Zwischen dem ersten oberen Längsfaden O1 und dem zweiten oberen Längsfaden O2 befindet sich einer erster, relativ breiter Abstand a1. Derselbe relativ breite Abstand a1 befindet sich auch zwischen dem zweiten oberen Längsfaden O2 und dem diesen benachbarten dritten oberen Längsfaden O3. Demgegenüber ist der Abstand a2 zwischen dem dritten oberen Längsfaden O3 und dem diesen benachbarten oberen Längsfaden O1 einer nächsten Wiederholeinheit deutlich schmaler. Somit ergibt sich eine Abfolge der Abstände der oberen Längsfäden O1-O3 in Querrichtung des Gewebebandes von breiter Abstand a1, breiter Abstand a1, schmaler Abstand a2, wobei sich diese Abfolge in Querrichtung stetig wiederholt. Erfindungsgemäß beträgt die Differenz zwischen dem durchschnittlichen breiten Abstand a1 und dem durchschnittlichen schmalen Abstand a2 wenigstens 50% des Durchmessers der oberen Längsfäden O1-O3.

[0033] In diesem zweiten Ausführungsbeispiel weisen die unteren Längsfäden U1-U4 unterschiedliche Abstände zueinander auf. Zwischen dem ersten unteren Längsfaden U1 und dem zweiten unteren Längsfaden U2 befindet sich einer erster, relativ großer Abstand A1, ebenso wie zwischen dem dritten unteren Längsfaden U3 und dem vierten unteren Längsfaden U4, wohingegen sich zwischen dem zweiten unteren Längsfaden U2 und dem dritten unteren Längsfaden U3 ein zweiter, relativ kleiner Abstand A2 befindet. Der erste, relativ breite Abstand A1 befindet sich auch zwischen dem vierten unteren Längsfaden U4 und einem ersten unteren Längsfaden U1 einer unmittelbar benachbarten Wiederholeinheit. Somit ergibt sich in diesem Ausführungsbeispiel hinsichtlich der Beabstandungen der unteren Längsfäden eine sich stetig in Querrichtung des Gewebebandes wiederholende Abfolge von erster Abstand, zweiter Abstand, erster Abstand, erster Abstand.

[0034] In diesem Ausführungsbeispiel weisen alle oberen Längsfäden O1-O3 wieder zueinander denselben kreisrunden Querschnitt und alle unteren Längsfäden U1-U4 zueinander denselben kreisrunden Querschnitt auf, welcher jedoch größer ist. Ferner weisen in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die beiden breiten Abstände a1 der Einfachheit halber denselben Durchschnittswert auf. Dies ist jedoch nicht zwingend.

[0035] Beispielsweise können die Abmessung in diesem Ausführungsbeispiel wie folgt gewählt sein:

Durchmesser obere Längsfäden O1-O4:	0,14mm
Durchmesser untere Längsfäden U1-U3:	0,19mm
erster Abstand A1:	0,095mm
erster Abstand A2:	0,049mm
Abstand a1:	0,2645mm
Abstand a2:	0,145mm

[0036] Damit ergibt sich einer Erstreckung der Wiederholeinheit WE von 1,094mm. Der Unterschied zwischen dem ersten Abstand A1 und dem zweiten Abstand A2 beträgt 0,046mm, was 33% von dem Durchmesser der oberen Längsfäden entspricht.

[0037] Allgemein angemerkt sei noch, dass die Abstände, insbesondere die Abstände a1 und a2 zwischen den oberen Längsfäden O1-O3, nicht über die gesamte Längserstreckung des Gewebebandes konstant sein müssen. Diese können auch schmaler und wieder breiter werden. Daher ist auf den jeweiligen durchschnittlichen Abstand abzustellen.

[0038] Figur 3 zeigt schematisch eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gewebebands. Zu sehen sind dabei wieder nur die oberen Längsfäden O1-O3 und die unteren Längsfäden U1-U2, welche zusammen eine Wiederholeinheit WE bilden, nicht jedoch obere Querfäden, welche mit den oberen Längsfäden O1-O3 zur Ausbildung einer oberen Gewebelage verwoben sind, untere Querfäden, welche mit den unteren Längsfäden U1-U2 zur Ausbildung einer unteren Gewebelage verwoben sind, und Bindfäden, welche die obere Gewebelage mit der unteren Gewebelage verbinden. Die Bindfäden sind dabei vorzugsweise wieder integraler Bestandteil des Webmusters, insbesondere einer Leinwandbindung, der oberen Gewebelage, wohingegen sie zum Webmuster der unteren Gewebelage nicht beitragen.

[0039] Auch dieses Gewebeband ist aus sich wiederholenden Rapporten zusammengesetzt. Hinsichtlich der oberen Längsfäden O1-O3 und der unteren Längsfäden U1-U2 kann ein Rapport prinzipiell genau aus einer einzigen Wiederholeinheit WE bestehen. Häufig umfasst ein Rapport jedoch mehrere solcher Wiederholeinheiten WE. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ein Rapport nicht nur durch die Längsfäden, sondern auch durch die Querfäden und Bindfäden definiert wird. Ist die obere Gewebelage eine Leinwandbindung, was zu bevorzugen ist, so muss ein Rapport eine gerade Anzahl an oberen Längsfäden aufweisen. Da die Wiederholeinheit WE auch im dritten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 drei obere Längsfäden O1-O3 aufweist, muss der Rapport ein ganzzahliges Vielfaches der Wiederholeinheiten WE umfassen, also mindestens zwei Wiederholeinheiten WE.

[0040] In dem vorliegenden dritten Ausführungsbeispiel ist eine Wiederholeinheit WE aus zwei Gruppen von Längs-

fäden gebildet, nämlich einer ersten Gruppen I, umfassend lediglich einen oberen Längsfaden O1 und einen unteren Längsfaden U1, und einer zweiten Gruppe, umfassend zwei obere Längsfäden O2 und O3 und einen unteren Längsfaden U2. Zwischen dem ersten oberen Längsfaden O1 und dem zweiten oberen Längsfaden O2 befindet sich einer erster, relativ breiter Abstand a1. Derselbe relativ breite Abstand a1 befindet sich auch zwischen dem dritten oberen Längsfaden O3 und dem diesen benachbarten ersten oberen Längsfaden O1 einer benachbarten Wiederholeinheit WE. Demgegenüber ist der Abstand a2 zwischen dem zweiten oberen Längsfaden O2 und dem diesen benachbarten oberen Längsfaden O3 deutlich schmaler. Somit ergibt sich eine Abfolge der Abstände der oberen Längsfäden O1-O3 in Querrichtung des Gewebebandes von breiter Abstand a1, breiter Abstand a1, schmaler Abstand a2, wobei sich diese Abfolge in Querrichtung stetig wiederholt. Erfindungsgemäß beträgt die Differenz zwischen dem durchschnittlichen breiten Abstand a1 und dem durchschnittlichen schmalen Abstand a2 wenigstens 50% des Durchmessers der oberen Längsfäden O1-O3.

[0041] In diesem dritten Ausführungsbeispiel weisen die unteren Längsfäden U1 und U2 unterschiedliche Abstände zueinander auf. Zwischen dem zweiten unteren Längsfaden U2 und dem ersten unteren Längsfaden U1 einer benachbarten Wiederholeinheit WE befindet sich einer erster, relativ großer Abstand A1, wohingegen sich zwischen dem ersten unteren Längsfaden U1 und dem zweiten unteren Längsfaden U2 innerhalb dieser Wiederholeinheit WE ein zweiter, relativ kleiner Abstand A2 befindet.

[0042] In diesem Ausführungsbeispiel weisen alle oberen Längsfäden O1-O3 wieder zueinander denselben kreisrunden Querschnitt und alle unteren Längsfäden U1 und U2 zueinander denselben kreisrunden Querschnitt auf, welcher jedoch größer ist. Ferner weisen in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die beiden breiten Abstände a1 der Einfachheit halber denselben Durchschnittswert auf. Dies ist jedoch nicht zwingend.

Patentansprüche

1. Gewebeband, insbesondere Formiersieb, für eine Maschine zur Herstellung und/oder Verarbeitung einer Faserstoffbahn, umfassend eine obere Gewebelage mit oberen Längsfäden und mit diesen verwobenen oberen Querräden, sowie eine untere Gewebelage mit unteren Längsfäden und mit diesen verwobenen unteren Querräden, wobei die beiden Gewebelagen derart übereinander angeordnet sind, dass im bestimmungsgemäßen Gebrauch des Gewebebandes die obere Gewebelage der Faserstoffbahn zugewandt und die untere Gewebelage der Faserstoffbahn abgewandt ist, wobei die oberen Längsfäden ungleichmäßig voneinander beabstandet sind,
dadurch gekennzeichnet, dass die oberen Längsfäden derart angeordnet sind, dass ihre durchschnittlichen Abstände die folgende Abfolge aufweisen, welche sich in Querrichtung des Gewebebandes stetig wiederholt: breiter Abstand, breiter Abstand, schmaler Abstand, wobei der Unterschied zwischen einem durchschnittlichen breiten Abstand und einem durchschnittlichen schmalen Abstand wenigstens 50% eines Durchmessers eines oberen Längsfadens entspricht.
2. Gewebeband nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der breite Abstand zwischen 100% und 300% eines Durchmessers eines oberen Längsfadens liegt und/oder dass der schmale Abstand zwischen 30% und 125% eines Durchmessers eines oberen Längsfadens liegt.
3. Gewebeband nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis von oberen Kettfäden zu unteren Kettfäden im Gewebeband 1:1 beträgt, wobei die unteren Kettfäden vorzugsweise identisch zueinander beabstandet sind.
4. Gewebeband nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass sich das Webmuster des Gewebebands in Rapporten wiederholt, wobei die oberen Längsfäden und die unteren Längsfäden in jedem Rapport in mehreren Gruppen angeordnet sind, mit einer ersten Gruppe und einer zweiten Gruppe und zumindest einer weiteren der ersten und/oder zweiten Gruppe, wobei jede erste Gruppe gebildet ist aus einem oberen Längsfaden und einem unterhalb diesem angeordneten unteren Längsfaden und jede zweite Gruppe jeweils gebildet ist aus einem oberen Längsfaden und zwei unterhalb diesem angeordneten unteren Längsfäden.
5. Gewebeband nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die beiden unteren Längsfäden einer zweiten Gruppe zueinander den zweiten Abstand aufweisen, während die beiden unteren Längsfäden von einer ersten Gruppe und einer dieser ersten Gruppe unmittelbar benachbarten zweiten Gruppe und/oder die beiden unteren Längsfäden von zwei unmittelbar benachbarten ersten Gruppen den ersten Abstand aufweisen.

6. Gewebeband nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass sich das Webmuster des Gewebebands in Rapporten wiederholt, wobei die oberen Längsfäden und die unteren Längsfäden in jedem Rapport in mehreren Gruppen angeordnet sind, mit einer ersten Gruppe und einer zweiten Gruppe, wobei die erste Gruppe gebildet ist aus einem oberen Längsfaden und einem unterhalb diesem angeordneten unteren Längsfaden und die zweite Gruppe gebildet ist aus zwei oberen Längsfäden und einem unterhalb diesem angeordneten unteren Längsfaden.
7. Gewebeband nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Abstand zwischen zwei unmittelbar benachbarten unteren Längsfäden größer ist als ein zweiter Abstand zwischen zwei unmittelbar benachbarten unteren Längsfäden, wobei der Unterschied zwischen dem ersten Abstand und dem zweiten Abstand zwischen 25% und 200% eines Durchmessers eines oberen Längsfadens beträgt.
8. Gewebeband nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Differenz zwischen dem durchschnittlichen breiten Abstand zweier unmittelbar zueinander benachbarter oberer Längsfäden und dem durchschnittlichen schmalen Abstand zweier unmittelbar zueinander benachbarter oberer Längsfäden maximal 200%, vorzugsweise maximal 150%, eines Durchmessers eines oberen Längsfadens beträgt.
9. Gewebeband nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite Gewebelage durch paarweise angeordnete Bindefäden miteinander verbunden sind.
10. Gewebeband nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass sich die Bindefäden in Querradenrichtung erstrecken.
11. Gewebeband nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Bindefäden des jeweiligen Bindefadenpaares sich gegenseitig austauschend mit oberen und unteren Längsfäden verwoben sind und sich beim Wechsel vom Verweben mit oberen Längsfäden zum Verweben mit unteren Längsfäden und umgekehrt unter Ausbildung von Kreuzungsstellen kreuzen.
12. Gewebeband nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass jedes Bindefadenpaar pro Rapport mindestens zwei Kreuzungsstellen bereitstellt.
13. Gewebeband nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die obere Gewebelage durch Verweben der oberen Längsfäden mit den oberen Querräden und den Bindefäden gebildet ist und die untere Gewebelage durch Verweben der unteren Längsfäden mit den unteren Querräden gebildet ist.
14. Gewebeband nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die obere Gewebelage eine Leinwandbindung bildet.

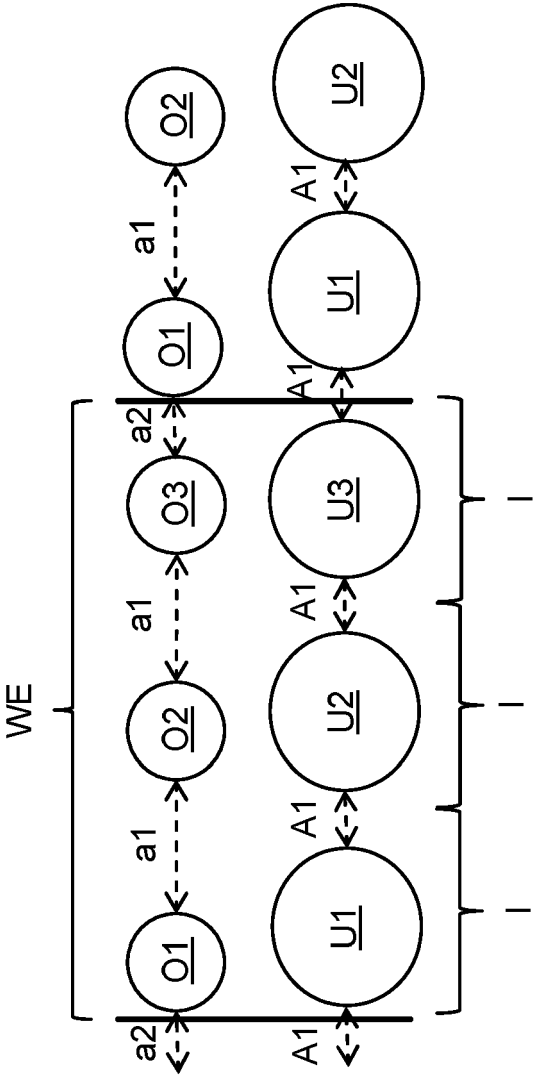


Fig. 1

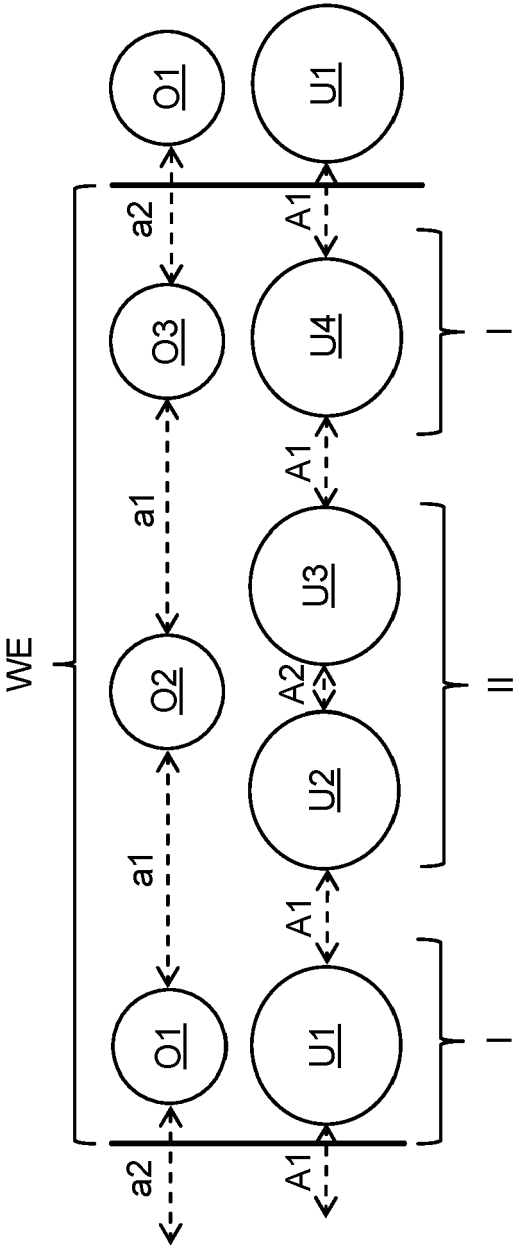


Fig. 2

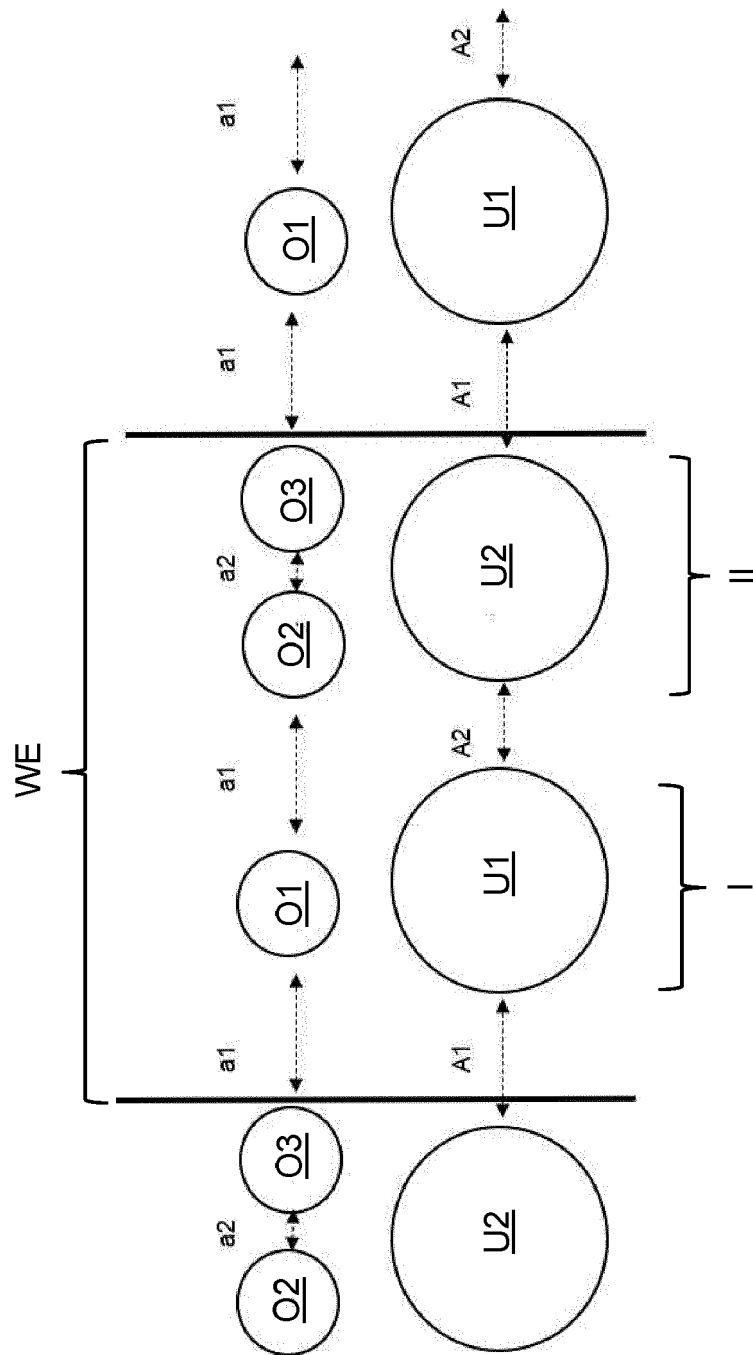


Fig. 3

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

- WO 2013160391 A1 [0005]