



(11) **EP 4 306 708 A2**

(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: **23179390.2**

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

(22) Anmeldetag: **15.06.2023**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

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

(72) Erfinder: **Böck, Johann**
4892 Fornach (AT)

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

(30) Priorität: **12.07.2022 DE 102022117300**

(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 (O1-O3) und mit diesen verwobenen oberen Querfäden, sowie eine untere Gewebelage mit unteren Längsfäden (U1-U4) und mit diesen verwobenen unteren Querfäden, wobei die beiden Gewebelagen derart übereinander angeordnet sind, dass im bestimmungsgemäßen Gebrauch des Gewebebandes die obere Gewebelage der herzustellenden Faserstoffbahn zugewandt und die un-

tere Gewebelage der herzustellenden Faserstoffbahn abgewandt ist, wobei ein erster Abstand (A1) zwischen zwei unmittelbar benachbarten unteren Längsfäden (U1-U4) größer ist als ein zweiter Abstand (A2) zwischen zwei unmittelbar benachbarten unteren Längsfäden (U1-U4), wobei der Unterschied zwischen dem ersten Abstand (A1) und dem zweiten Abstand (A2) zwischen 20% und 175% eines Durchmessers eines oberen Längsfadens (O1-O5) beträgt, vorzugsweise zwischen 25% und 175%.

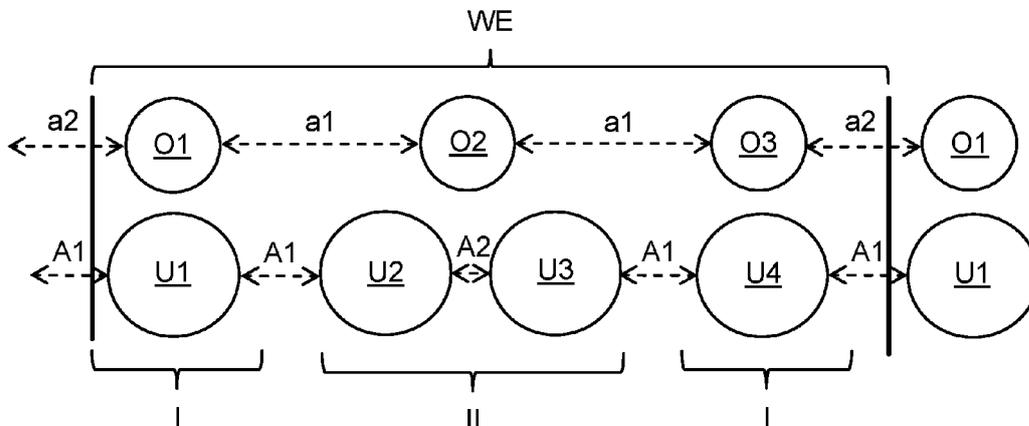


Fig. 3

EP 4 306 708 A2

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 herzustellenden Faserstoffbahn zugewandt und die untere Gewebelage der herzustellenden Faserstoffbahn abgewandt ist.

[0002] Ein derartiges Gewebeband ist zum Beispiel aus den Druckschriften WO 2013/160391 A1 und DE 10 2013 218 465 A1 bekannt. In beiden Druckschriften weist das Gewebeband eine unterschiedliche Anzahl von oberen und unteren Längsfäden auf, wobei das Verhältnis von oberen zu unteren Längsfäden vorzugsweise keine ganze Zahl ist. Der mehrlagige Aufbau des Gewebebandes hat den Vorteil, dass die oberen Längsfäden dünner als die unteren Längsfäden ausgebildet sein können, um so eine möglichst glatte Oberfläche für die Faserstoffbahn bereitzustellen, wohingegen die unteren Längsfäden primär dazu ausgelegt sein können, die auf die Bespannung wirkenden Zugkräfte aufzunehmen und zugleich dem Verschleiß möglichst lange Stand zu halten. Während das Gewebeband in der ersten Druckschrift mehr obere als untere Längsfäden aufweist, verhält es sich bei dem zweiten Gewebeband in der zweiten Druckschrift genau umgekehrt. In beiden Fällen sind die oberen und unteren Längsfäden jedoch in Gruppen zusammenfassbar, die sich hinsichtlich der Anzahl von Längsfäden voneinander unterscheiden.

[0003] Insbesondere bei der Verwendung eines solchen Gewebebandes als Formiersieb für die Herstellung einer Faserstoffbahn ist es nicht erwünscht, dass das Gewebeband zu deutlich sichtbaren Markierungen in der herzustellenden Faserstoffbahn führt. Markierungen entstehen, wenn die Entwässerung der Faserstoffbahn ungleichmäßig erfolgt. Da das Wasser um die Längs- und Querfäden herumfließen muss, hat das Webmuster einen Einfluss auf das Markierverhalten des Gewebebandes. Für die so genannten hydraulischen Markierungen sind maßgeblich die unteren Längsfäden im Verbund mit den unteren Querfäden verantwortlich. Aus diesem Grund war man in der Vergangenheit stets bemüht, die Abstände zwischen den unteren Längsfäden in Querrichtung des Gewebebandes möglichst konstant zu halten.

[0004] Gleichwohl kommt es immer wieder vor, dass ein solches Gewebeband zu einem unerwünscht großen Maß an Markierungen in der Faserstoffbahn führt.

[0005] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das zuvor beschriebene Problem zu lösen oder zumindest zu reduzieren.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Gewebeband gemäß den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs gelöst. Weitere vorteilhafte Merkmale sind in den abhängigen Ansprüchen genannt.

[0007] Erfindungsgemäß zeichnet sich das eingangs beschriebene, gattungsgemäße Gewebeband dadurch aus, 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 20% und 175% eines Durchmesser eines oberen Längsfadens beträgt, vorzugsweise zwischen 25% und 175%.

[0008] Die Erfinder haben überraschend festgestellt, dass es entgegen der gängigen Meinung hinsichtlich der hydraulischen Markiereigenschaft des Gewebebandes von Vorteil ist, wenn die unteren Längsfäden gerade nicht mit stets gleichem Abstand relativ zueinander angeordnet werden. Sie erklären sich diese Beobachtung damit, dass ein wesentlicher Anteil der hydraulischen Markiereigenschaft auf regelmäßige hydraulische Diagonalmarkierungen zurückzuführen sind, welche durch untere Längsfäden, die mit unregelmäßigen Abständen zueinander angeordnet werden, merklich reduziert werden.

[0009] An dieser Stelle sei angemerkt, dass in der vorliegenden Anmeldung, wann immer von einem "Abstand" zwischen zwei benachbarten Fäden die Rede ist, der durchschnittliche Abstand gemeint ist. Gerade bei SSB-Formiersieben kann es nämlich vorkommen, dass insbesondere 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 Querfäden 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 Querfäden den Schussfäden. Der Abstand der Kettfäden lässt sich im so genannten Webeblatt einstellen.

[0010] Genauso, wie es dies bei den bekannten gattungsgemäßen Gewebebändern in der Regel der Fall ist, wird es auch hier bevorzugt, um topographische Markierungen in der herzustellenden Faserstoffbahn zu vermeiden, wenn alle oberen Längsfäden dieselbe Querschnittsform und denselben Durchmesser aufweisen. Die Querschnittsform ist zumeist kreisrund. Sollte sie jedoch einmal anders gewählt sein, so ist als Durchmesser der Durchmesser einer korrespondierenden kreisrunden Querschnittsform mit derselben Querschnittsfläche anzusehen.

[0011] Ferner weisen die die oberen Längsfäden vorzugsweise einen kleineren Durchmesser als die unteren Längsfäden auf, wobei der Durchmesser eines oberen Längsfadens insbesondere 40% bis 75% des Durchmessers eines unteren Längsfadens betragen kann. Beispielsweise kann der Durchmesser der oberen Längsfäden zwischen 0,07mm und 0,30mm und der Durchmesser der unteren Längsfäden zwischen 0,15mm und 0,50mm liegen.

[0012] So wie es bereits in den eingangs genannten Druckschriften WO 2013/160391 A1 und DE 10 2013 218 465 A1 beschrieben ist, wiederholt sich das Webmuster des Gewebebands vorzugsweise in Rapporten, 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 entweder aus zwei oberen Längsfäden und einem unterhalb diesen angeordneten unteren Längsfaden oder aus einem oberen Längsfaden und zwei unterhalb diesem angeordneten unteren Längsfäden.

[0013] Vorzugsweise weist das Gewebeband ausschließlich erste und zweite Gruppen von Längsfäden auf. Die oberen und unteren Längsfäden in jeder Gruppe sind zudem vorzugsweise in senkrechter Projektion auf die Gewebelagen betrachtet nicht oder nur geringfügig zueinander versetzt angeordnet, so dass auf die ganze Gruppe bezogen seitlich überstehend zwischen diesen maximal ein Freiraum von einem halben Durchmesser eines oberen Längsfadens gebildet ist. Der Quotient aus der Anzahl der oberen Längsfäden zur Anzahl der unteren Längsfäden ist vorzugsweise keine ganze Zahl. Zudem kann innerhalb eines Rapports des Gewebebandes eine oder können mehrere Wiederholeinheiten von ersten und zweiten Gruppen von Längsfäden vorliegen, wobei jede Wiederholeinheit aus einer festen Sequenz von ersten und zweiten Gruppen besteht. Vorzugsweise beträgt die Gruppenwiederholungssequenz maximal 15. Zum Beispiel mag es bei Gewebebändern, die weniger obere Längsfäden als untere Längsfäden aufweisen, folgende Längsfadenverhältnisse bei entsprechenden Gruppen geben:

| | |
|------|---|
| 3:4 | 1:1 - 1:2 - 1:1 |
| 5:7 | 1:2 - 1:1 - 1:1 - 1:2 |
| 7:10 | 1:2 - 1:2 - 1:2 - 1:1 - 1:1 - 1:1 - 1:1 |
| 3:5 | 1:2 - 1:2 - 1:1 |
| 5:8 | 1:2 - 1:2 - 1:2 - 1:1 - 1:1 |
| 4:7 | 1:2 - 1:2 - 1:2 - 1:1 |

[0014] Eine erste Gruppe von Längsfäden ist hier mit 1:1 notiert, wohingegen eine zweite Gruppe mit 1:2 notiert ist. Bei Gewebebändern, die mehr obere Längsfäden als untere Längsfäden aufweisen, wäre die Notierung der zweiten Gruppe 2:1 statt 1:2. In den obigen Beispielen würde sich dann dementsprechend das Gesamtverhältnis der oberen zu unteren Längsfäden umdrehen, also zum Beispiel 4:3 statt 3:4.

[0015] Eine erste erfindungsgemäße Ausführungsform des Gewebebandes sieht vor, dass alle zweiten Gruppen jeweils aus zwei oberen Längsfäden und einem unterhalb diesen angeordneten unteren Längsfaden gebildet sind, wobei die beiden unteren Längsfäden von zwei unmittelbar benachbarten zweiten Gruppen zueinander den ersten Abstand aufweisen, und wobei die beiden unteren Längsfäden von einer ersten Gruppe und einer dieser ersten Gruppe unmittelbar benachbarten zweiten Gruppe den zweiten Abstand aufweisen. Besteht eine Wiederholeinheit beispielsweise aus zwei zweiten Gruppen, gefolgt von einer ersten Gruppe, so können die unteren Längsfäden eine sich stetig wiederholende Abfolge von erstem bzw. großem Abstand, zweiten bzw. kleinem Abstand und zweiten bzw. kleinem Abstand aufweisen.

[0016] Eine zweite erfindungsgemäße Ausführungsform des Gewebebandes sieht vor, dass alle zweiten Gruppen jeweils aus zwei oberen Längsfäden und einem unterhalb diesen angeordneten unteren Längsfaden gebildet sind, wobei die beiden unteren Längsfäden von zwei unmittelbar benachbarten ersten Gruppen zueinander den zweiten Abstand aufweisen, und wobei die beiden unteren Längsfäden von einer ersten Gruppe und einer dieser ersten Gruppe unmittelbar benachbarten zweiten Gruppe den ersten Abstand aufweisen. Besteht eine Wiederholeinheit beispielsweise aus einer zweiten Gruppe, gefolgt von zwei ersten Gruppen, so können die unteren Längsfäden eine sich stetig wiederholende Abfolge von erstem bzw. großem Abstand, zweiten bzw. kleinem Abstand und erstem bzw. großem Abstand aufweisen.

[0017] Sowohl bei der ersten als auch bei der zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform des Gewebebandes können auch die oberen Längsfäden ungleichmäßig zueinander beabstandet sein. Dabei kann insbesondere ein minimaler Abstand von oberen Längsfäden zwischen den beiden oberen Längsfäden einer zweiten Gruppe vorliegen. Ein minimaler bzw. der minimale Abstand zwischen zwei unmittelbar benachbarten oberen Längsfäden beträgt vorzugsweise mindestens 50% des Durchmessers eines oberen Längsfadens und/oder entspricht vorzugsweise höchstens der Summe

von dem Durchmesser eines oberen Längsfadens und dem Durchmesser eines unteren Längsfadens.

[0018] Eine dritte erfindungsgemäße Ausführungsform des Gewebebesandes sieht vor, dass alle zweiten Gruppen jeweils aus einem oberen Längsfaden und zwei unterhalb diesem angeordneten unteren Längsfäden gebildet sind, wobei die beiden unteren Längsfäden einer zweiten Gruppen zueinander den zweiten Abstand aufweisen, und wobei 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. Besteht eine Wiederholeinheit beispielsweise aus einer ersten Gruppe, gefolgt von einer zweiten Gruppe und einer weiteren ersten Gruppe, so können die unteren Längsfäden eine sich stetig wiederholende Abfolge von erstem bzw. großem Abstand, zweiten bzw. kleinem Abstand, erstem bzw. großem Abstand und erstem bzw. großem Abstand aufweisen.

[0019] Bei der dritten erfindungsgemäßen Ausführungsform können die oberen Längsfäden derart angeordnet sein, dass ihre durchschnittlichen Abstände die folgende Abfolge aufweisen, welche sich in Querrichtung des Gewebebesandes stetig wiederholt: breiter Abstand, breiter Abstand, schmaler Abstand, wobei der Unterschied zwischen einem durchschnittlichen breiten Abstand und einem durchschnittlichen schmalen Abstand wenigstens 60%, vorzugsweise wenigstens 120%, eines Durchmessers eines oberen Längsfadens entspricht. Die Erfinder haben überraschend festgestellt, dass sich durch eine solche ungleichmäßige Beabstandung auch der oberen Längsfäden die hydraulische Diagonalmarkiereigenschaft des Gewebebesandes, welche durch die unteren Längsfäden verursacht wird, noch weiter reduzieren lässt. Durch die beschriebene ungleichmäßige Beabstandung der oberen Längsfäden ergibt sich nämlich eine sehr feine topographische Markierung der herzustellende Faserstoffbahn, welche sich in Maschinenrichtung des Gewebebesandes erstreckt und damit die hydraulische Diagonalmarkierung unterbricht bzw. maskiert. Im Ergebnis wirken die beschriebenen Maßnahmen der unterschiedlichen Beabstandungen sowohl der unteren Längsfäden als auch der oberen Längsfäden synergetisch zusammen, was zu einer äußerst geringen hydraulischen Diagonalmarkiereigenschaft des Gewebebesandes führt.

[0020] Grundsätzlich ist es jedoch vorteilhaft, wenn die Abstandsunterschiede der oberen Längsfäden nicht zu groß sind, damit die dadurch verursachten topographischen Markierungen in Maschinenrichtung des Gewebebesandes nicht zu auffällig werden. Durch die ungleichmäßige Beabstandung der unteren Längsfäden kann gezielt auf die Beabstandungen der oberen Längsfäden eingewirkt werden. Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass die Differenz zwischen einem maximalen Abstand zweier unmittelbar zueinander benachbarter oberer Längsfäden und einem minimalen Abstand zweier unmittelbar zueinander benachbarter oberer Längsfäden maximal 250%, vorzugsweise maximal 200%, eines Durchmessers eines oberen Längsfadens beträgt.

[0021] Vorzugsweise sind die obere und die untere Gewebelage durch paarweise angeordnete Bindefäden miteinander verbunden. Diese Bindefäden können sich in Querrichtung des Gewebebesandes erstrecken. Ferner können die beiden Bindefäden des jeweiligen Bindefadenpaares 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 Kreuzungsstellen kreuzen.

[0022] Ferner ist die obere Gewebelage vorzugsweise durch Verweben der oberen Längsfäden mit den oberen Querfäden und den Bindefäden gebildet, wobei die untere Gewebelage durch Verweben der unteren Längsfäden mit den unteren Querfäden gebildet ist. Dies bedeutet, dass die Bindefäden integraler Bestandteil der oberen Gewebelage sind und zur unteren Gewebelage nichts beitragen, sondern diese lediglich mit der oberen Gewebelage verbinden.

[0023] 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 Graten, die sich in diagonaler Richtung erstrecken. Somit kommt es bei einer Leinwandbindung der oberen Gewebelage zu keiner Verstärkung der hydraulischen Diagonalmarkierung, für die die untere Gewebelage verantwortlich ist. Eine Diagonalmarkierung bedeutet dabei eine Markierung in diagonaler Richtung der Bespannung. Sie kann insbesondere durch diagonal verlaufende Grate verursacht werden.

[0024] Es sei noch allgemein angemerkt, dass Gewebebänder, insbesondere wenn sie als Formiersiebe verwendet werden sollen, zumeist flach gewoben sind, was bedeutet, dass die Längsfäden während des Herstellprozesses des Gewebebesandes den Kettfäden entsprechen und die Querfäden den Schussfäden. Die Abstände der Längsfäden relativ zueinander lassen sich bei der Herstellung des Gewebebesandes relativ einfach durch entsprechende Einstellungen am Kettbaum und dem Webeblatt des Webstuhls regeln. Mit dem Begriff "Längsfaden" ist dabei ein Faden gemeint, der sich im Wesentlichen in Längsrichtung der Bespannung erstreckt, also in jene Richtung, in welcher sich die Bespannung bei bestimmungsgemäßer Verwendung in der Maschine fortbewegt. Mit dem Begriff "Querfaden" ist dementsprechend ein Faden gemeint, der sich im Wesentlichen in Querrichtung der Bespannung erstreckt, also orthogonal zur Längsrichtung.

[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 Gewebebesandes,

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 01-05 und die unteren Längsfäden U1-U3, welche zusammen eine Wiederholeinheit WE bilden, nicht jedoch obere Querfäden, welche mit den oberen Längsfäden 01-05 zur Ausbildung einer oberen Gewebelage verwoben sind, untere Querfäden, welche mit den unteren Längsfäden U1-U3 zur Ausbildung einer unteren Gewebelage verwoben sind, und Bindfäden, welche die obere Gewebelage mit der unteren Gewebelage verbinden. Die Bindfäden 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 durch die Aneinanderreihung von Rapporten in Längs- und Querrichtung zusammengesetzt. Hinsichtlich der oberen Längsfäden 01-05 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 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 im ersten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 fünf obere Längsfäden 01-05 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 einer zweiten Gruppe II, umfassend zwei obere Längsfäden O1 und O2 und einen unteren Längsfaden U1, einer weiteren zweiten Gruppe II, umfassend zwei obere Längsfäden O3 und O4 und einen unteren Längsfaden U2, und einer ersten Gruppe I, umfassend lediglich einen oberen Längsfaden O5 und einen unteren Längsfaden U3. Zwischen dem ersten unteren Längsfaden U1 und dem zweiten unteren Längsfaden U2 befindet sich einer erster, relativ großer Abstand A1, wohingegen sich zwischen dem zweiten unteren Längsfaden U2 und dem dritten unteren Längsfaden U3 ein zweiter, relativ kleiner Abstand A2 befindet. Derselbe zweite, relativ kleine Abstand A2 befindet sich auch zwischen dem dritten unteren Längsfaden U3 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, zweiter Abstand.

[0029] In diesem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 sind auch die oberen Längsfäden 01-05 der Wiederholeinheit WE ungleichmäßig zueinander beabstandet. Die beiden oberen Längsfäden O1 - O2 und O3 - O4, die jeweils zu einer zweiten Gruppe II gehören, weisen zueinander einen relativ kleinen Abstand a3 auf. Größer ist der Abstand a1 zwischen dem oberen Längsfaden O5, der zu der ersten Gruppe I gehört, zu einem diesem unmittelbar benachbarten oberen Längsfaden O4 bzw. O1 einer zweiten Gruppe II. Der Abstand a2 zwischen den beiden unmittelbar benachbarten oberen Längsfäden O2 und O3 der beiden zweiten Gruppen II ist kleiner als der Abstand a1, aber größer als der Abstand a3.

[0030] In diesem Ausführungsbeispiel weisen alle oberen Längsfäden 01-05 zueinander denselben kreisrunden Querschnitt und alle unteren Längsfäden U1-U3 zueinander denselben kreisrunden Querschnitt auf, welcher jedoch größer ist.

[0031] Beispielsweise können die Abmessung in diesem Ausführungsbeispiel wie folgt gewählt sein:

| | |
|--------------------------------------|--------|
| Durchmesser obere Längsfäden 01-05: | 0,10mm |
| Durchmesser untere Längsfäden U1-U3: | 0,21mm |
| erster Abstand A1: | 0,28mm |
| zweiter Abstand A2: | 0,20mm |
| Abstand a1: | 0,20mm |
| Abstand a2: | 0,15mm |
| Abstand a3: | 0,13mm |

[0032] Damit ergibt sich einer Erstreckung der Wiederholeinheit WE von 1,31mm. Der Unterschied zwischen dem ersten Abstand A1 und dem zweiten Abstand A2 beträgt 0,08mm, was 80% von dem Durchmesser der oberen Längsfäden entspricht.

[0033] Allgemein angemerkt sei noch, dass die Abstände, insbesondere die Abstände a1-a3 zwischen den oberen Längsfäden 01-05, 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, wie weiter oben beschrieben.

[0034] Figur 2 zeigt schematisch eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gewebebands. Zu sehen sind dabei wieder nur die oberen Längsfäden 01-04 und die unteren Längsfäden U1-U3, welche zusammen eine Wie-

derholeinheit WE bilden, nicht jedoch obere Querfäden, welche mit den oberen Längsfäden O1-O4 zur Ausbildung einer oberen Gewebelage verwoben sind, untere Querfäden, welche mit den unteren Längsfäden U1-U3 zur Ausbildung einer unteren Gewebelage verwoben sind, und Bindfäden, welche die obere Gewebelage mit der unteren Gewebelage verbinden. Die Bindefäden sind dabei vorzugsweise integraler Bestandteil des Webmusters, insbesondere einer Leinwandbindung, der oberen Gewebelage, wohingegen sie zum Webmuster der unteren Gewebelage nicht beitragen.

[0035] In dem vorliegenden zweiten Ausführungsbeispiel ist eine Wiederholeinheit WE aus drei Gruppen von Längsfäden gebildet, nämlich einer zweiten Gruppe II, umfassend zwei obere Längsfäden O1 und O2 und einen unteren Längsfaden U1, einer ersten Gruppe I, umfassend einen oberen Längsfaden O3 und einen unteren Längsfaden U2, und einer weiteren ersten Gruppe I, umfassend einen oberen Längsfaden O4 und einen unteren Längsfaden U3. Zwischen dem ersten unteren Längsfaden U1 und dem zweiten unteren Längsfaden U2 befindet sich einer erster, relativ großer Abstand A1, 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 dritten unteren Längsfaden U3 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.

[0036] In diesem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 sind auch die oberen Längsfäden O1-O4 der Wiederholeinheit WE ungleichmäßig zueinander beabstandet. Die beiden oberen Längsfäden O1 - O2, die zu der zweiten Gruppe II gehören, weisen zueinander einen relativ kleinen Abstand a3 auf. Größer ist der Abstand a1 zwischen dem oberen Längsfaden O3, der zu der ersten Gruppe I gehört, zu dem oberen Längsfaden O4, der zu der weiteren ersten Gruppe I gehört. Der Abstand a2 zwischen dem oberen Längsfaden O2 der zweiten Gruppe II und dem diesen unmittelbar benachbarten oberen Längsfaden O3 der ersten Gruppe I liegt zwischen dem Abstand a1 und a3.

[0037] In diesem Ausführungsbeispiel weisen alle oberen Längsfäden O1-O4 wieder zueinander denselben kreisrunden Querschnitt und alle unteren Längsfäden U1-U3 zueinander denselben kreisrunden Querschnitt auf, welcher jedoch größer ist.

[0038] Beispielsweise können die Abmessung in diesem Ausführungsbeispiel wie folgt gewählt sein:

| | |
|--------------------------------------|--------|
| Durchmesser obere Längsfäden O1-O4: | 0,10mm |
| Durchmesser untere Längsfäden U1-U3: | 0,21mm |
| erster Abstand A1: | 0,22mm |
| zweiter Abstand A2: | 0,17mm |
| Abstand a1: | 0,27mm |
| Abstand a2: | 0,22mm |
| Abstand a3: | 0,13mm |

[0039] Damit ergibt sich einer Erstreckung der Wiederholeinheit WE von 1,24mm. Der Unterschied zwischen dem ersten Abstand A1 und dem zweiten Abstand A2 beträgt 0,05mm, was 50% von dem Durchmesser der oberen Längsfäden entspricht.

[0040] Allgemein angemerkt sei noch, dass die Abstände, insbesondere die Abstände a1-a3 zwischen den oberen Längsfäden O1-O4, nicht über die gesamte Längserstreckung des Gewebebandes konstant sein müssen. Diese können auch schmaler und wieder breiter werden. Daher sollte man auch hier wieder auf den jeweiligen durchschnittlichen Abstand abstellen.

[0041] 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-U4, 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-U4 zur Ausbildung einer unteren Gewebelage verwoben sind, und Bindfäden, welche die obere Gewebelage mit der unteren Gewebelage verbinden. Die Bindefäden sind dabei vorzugsweise integraler Bestandteil des Webmusters, insbesondere einer Leinwandbindung, der oberen Gewebelage, wohingegen sie zum Webmuster der unteren Gewebelage nicht beitragen.

[0042] In dem vorliegenden dritten Ausführungsbeispiel ist eine Wiederholeinheit WE aus drei Gruppen von Längsfäden gebildet, nämlich einer ersten Gruppe I, umfassend einen oberen Längsfaden O1 und einen unteren Längsfaden U1, einer zweiten Gruppe II, umfassend einen oberen Längsfäden O2 und zwei untere Längsfäden U2 und U3, und einer weiteren ersten Gruppe I, umfassend einen oberen Längsfaden O3 und einen unteren Längsfaden U4. 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 Gewebepandes wiederholende Abfolge von erster Abstand, zweiter Abstand, erster Abstand, erster Abstand.

[0043] In diesem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 sind auch die oberen Längsfäden O1-O3 der Wiederholeinheit WE ungleichmäßig zueinander beabstandet. Der obere Längsfaden O3 weist zu dem ihm unmittelbar benachbarten oberen Längsfaden O1 einer nächsten Wiederholeinheit einen relativ kleinen Abstand a2 auf. Größer ist der Abstand a1 zwischen dem oberen Längsfaden O1, der zu der ersten Gruppe I gehört, zu dem oberen Längsfaden O2, der zu der zweiten Gruppe II gehört. Derselbe Abstand a1 liegt auch zwischen dem oberen Längsfaden O2, der zu der zweiten Gruppe II gehört, und dem oberen Längsfaden O3, der zu der weiteren ersten Gruppe I gehört, vor. Damit ergibt sich in diesem dritten Ausführungsbeispiel die folgende sich stetig in Querrichtung wiederholende Sequenz von Abständen für die oberen Längsfäden: großer Abstand, großer Abstand, kleiner Abstand.

[0044] 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.

[0045] 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 |

[0046] 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.

[0047] 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 Gewebepandes konstant sein müssen. Diese können auch schmaler und wieder breiter werden. Daher ist auch hier wieder auf den jeweiligen durchschnittlichen Abstand abzustellen.

Patentansprüche

1. Gewebeband, insbesondere Formiersieb, für eine Maschine zur Herstellung und/oder Verarbeitung einer Faserstoffbahn, umfassend eine obere Gewebelage mit oberen Längsfäden (O1-O5) und mit diesen verwobenen oberen Querfäden, sowie eine untere Gewebelage mit unteren Längsfäden (U1-U4) und mit diesen verwobenen unteren Querfäden, wobei die beiden Gewebelagen derart übereinander angeordnet sind, dass im bestimmungsgemäßen Gebrauch des Gewebepandes die obere Gewebelage der herzustellenden Faserstoffbahn zugewandt und die untere Gewebelage der herzustellenden Faserstoffbahn abgewandt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Abstand (A1) zwischen zwei unmittelbar benachbarten unteren Längsfäden (U1-U4) größer ist als ein zweiter Abstand (A2) zwischen zwei unmittelbar benachbarten unteren Längsfäden (U1-U4), wobei der Unterschied zwischen dem ersten Abstand (A1) und dem zweiten Abstand (A2) zwischen 20% und 175% eines Durchmessers eines oberen Längsfadens (O1-O5) beträgt, vorzugsweise zwischen 25% und 175%.

2. Gewebeband nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass sich das Webmuster des Gewebepandes in Rapporten wiederholt, wobei die oberen Längsfäden (O1-O5) und die unteren Längsfäden (U1-U4) in jedem Rapport in mehreren Gruppen angeordnet sind, mit einer ersten Gruppe (I) und einer zweiten Gruppe (II) und zumindest einer weiteren der ersten und/oder zweiten Gruppe (I, II), wobei jede erste Gruppe (I) gebildet ist aus einem oberen Längsfaden (O1-O5) und einem unterhalb diesem angeordneten unteren Längsfaden (U1-U4) und jede zweite Gruppe (II) jeweils gebildet ist entweder aus zwei oberen Längsfäden (O1-O5) und einem unterhalb diesen angeordneten unteren Längsfaden (U1-U4) oder aus einem oberen Längsfaden (O1-O5) und zwei unterhalb diesem angeordneten unteren Längsfäden (U1-U4).

3. Gewebeband nach Anspruch 2,

- 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** alle zweiten Gruppen (II) jeweils aus zwei oberen Längsfäden (01-05) und einem unterhalb diesen angeordneten unteren Längsfäden (U1-U4) gebildet sind, wobei die beiden unteren Längsfäden (U1-U4) von zwei unmittelbar benachbarten zweiten Gruppen (II) zueinander den ersten Abstand (A1) aufweisen, und wobei die beiden unteren Längsfäden (U1-U4) von einer ersten Gruppe (I) und einer dieser ersten Gruppe (I) unmittelbar benachbarten zweiten Gruppe (II) den zweiten Abstand (A2) aufweisen.
- 10 **4.** Gewebeband nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle zweiten Gruppen (II) jeweils aus zwei oberen Längsfäden (01-05) und einem unterhalb diesen angeordneten unteren Längsfäden (U1-U4) gebildet sind, wobei die beiden unteren Längsfäden (U1-U4) von zwei unmittelbar benachbarten ersten Gruppen (I) zueinander den zweiten Abstand (A2) aufweisen, und wobei die beiden unteren Längsfäden (U1-U4) von einer ersten Gruppe (I) und einer dieser ersten Gruppe (I) unmittelbar benachbarten zweiten Gruppe (II) den ersten Abstand (A1) aufweisen.
- 15 **5.** Gewebeband nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein minimaler Abstand (a3) von oberen Längsfäden (01-05) zwischen den beiden oberen Längsfäden (01-05) einer zweiten Gruppe (II) vorliegt.
- 20 **6.** Gewebeband nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein minimaler Abstand (a3) zwischen zwei unmittelbar benachbarten oberen Längsfäden (01-05) mindestens 50% des Durchmessers eines oberen Längsfadens (01-05) beträgt und/oder höchstens der Summe von dem Durchmesser eines oberen Längsfadens (01-05) und dem Durchmesser eines unteren Längsfadens (U1-U4) entspricht.
- 25 **7.** Gewebeband nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle zweiten Gruppen (II) jeweils aus einem oberen Längsfaden (01-05) und zwei unterhalb diesem angeordneten unteren Längsfäden (U1-U4) gebildet sind, wobei die beiden unteren Längsfäden (U1-U4) einer zweiten Gruppen (II) zueinander den zweiten Abstand (A2) aufweisen, und wobei die beiden unteren Längsfäden (U1-U4) von einer ersten Gruppe (I) und einer dieser ersten Gruppe (I) unmittelbar benachbarten zweiten Gruppe (II) und/oder die beiden unteren Längsfäden (U1-U4) von zwei unmittelbar benachbarten ersten Gruppen (I) den ersten Abstand (A1) aufweisen.
- 30 **8.** Gewebeband nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oberen Längsfäden (01-05) derart angeordnet sind, dass ihre durchschnittlichen Abstände die folgende Abfolge aufweisen, welche sich in Querrichtung des Gewebebandes stetig wiederholt: breiter Abstand (a1), breiter Abstand (a1), schmaler Abstand (a2), wobei der Unterschied zwischen einem durchschnittlichen breiten Abstand (a1) und einem durchschnittlichen schmalen Abstand (a2) wenigstens 60%, vorzugsweise wenigstens 120%, eines Durchmessers eines oberen Längsfadens (01-05) entspricht.
- 35 **9.** Gewebeband nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Differenz zwischen einem maximalen Abstand (a1) zweier unmittelbar zueinander benachbarter oberer Längsfäden (01-05) und einem minimalen Abstand (a2; a3) zweier unmittelbar zueinander benachbarter oberer Längsfäden (01-05) maximal 200%, vorzugsweise maximal 150%, eines Durchmessers eines oberen Längsfadens (01-05) beträgt.
- 40 **10.** Gewebeband nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die obere und die untere Gewebelage durch paarweise angeordnete Binfäden miteinander verbunden sind.
- 45 **11.** Gewebeband nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Binfäden in Querrichtung des Gewebebandes erstrecken.
- 50 **12.** Gewebeband nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Binfäden des jeweiligen Binfädenpaares 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.
- 55 **13.** Gewebeband nach Anspruch 12, sofern rückbezogen nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Binfädenpaar in dem Rapport mindestens zwei Kreuzungsstellen bereit-

stellt.

5 14. Gewebeband nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass die obere Gewebelage durch Verweben der oberen Längsfäden mit den oberen
Querfäden und den Bindefäden gebildet ist und die untere Gewebelage durch Verweben der unteren Längsfäden
mit den unteren Querfäden gebildet ist.

10 15. Gewebeband nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die obere Gewebelage eine Leinwandbindung bildet.

15

20

25

30

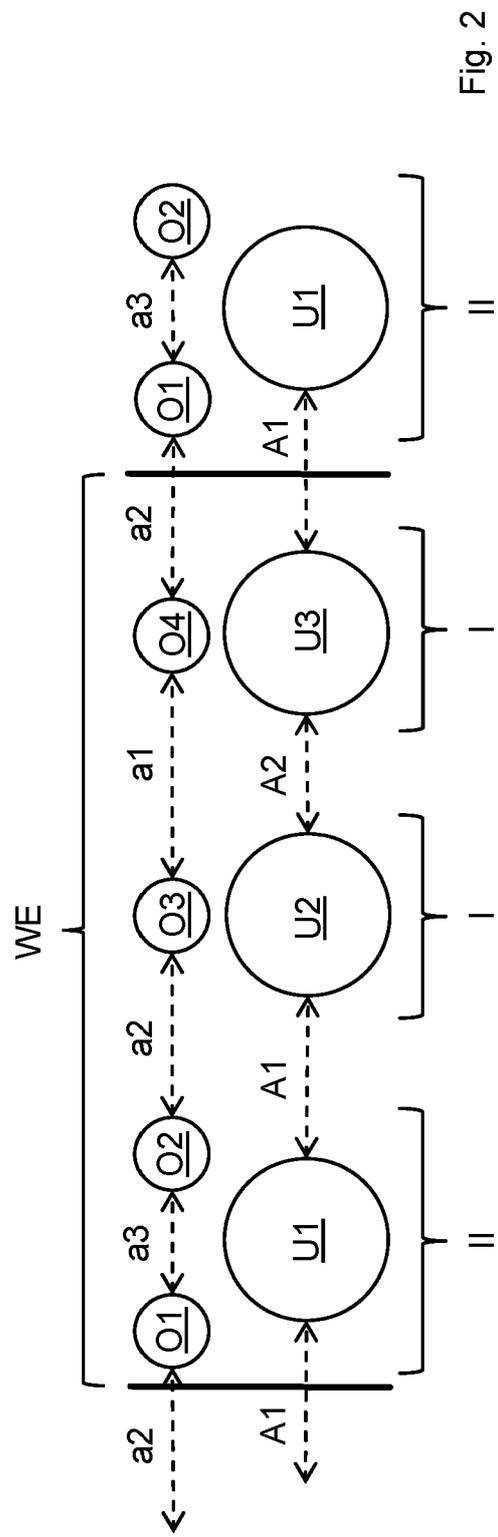
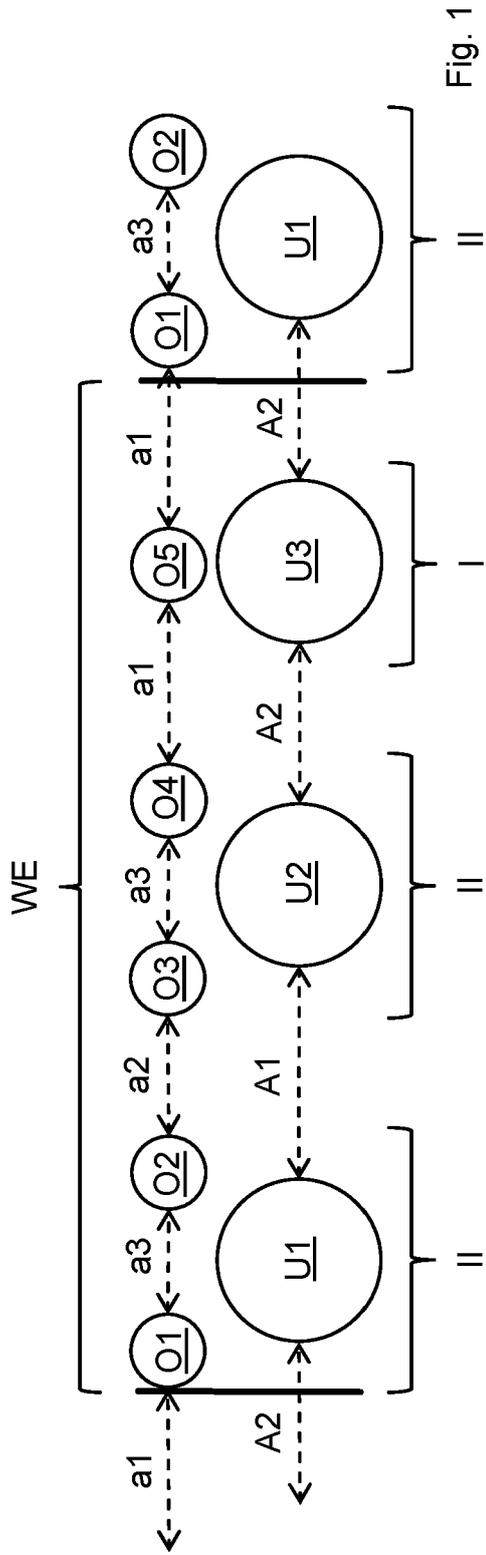
35

40

45

50

55



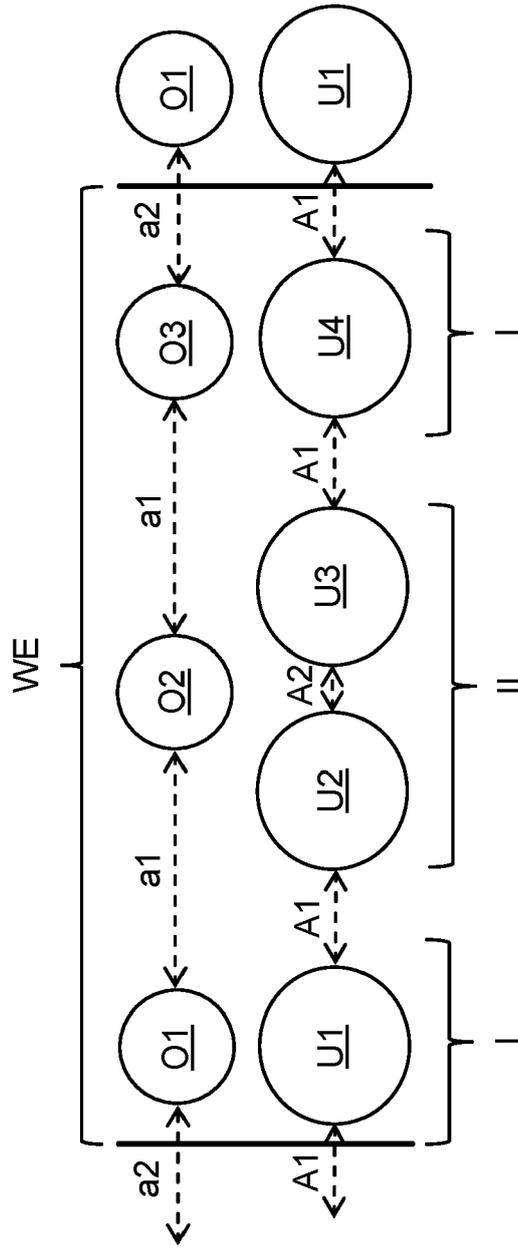


Fig. 3

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 [0002] [0012]
- DE 102013218465 A1 [0002] [0012]