



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.11.2011 Patentblatt 2011/44

(51) Int Cl.:
D03D 13/00 (2006.01)
D03D 41/00 (2006.01)
D03D 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10161488.1**

(22) Anmeldetag: **29.04.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

- **Durst, Frank**
72459 Albstadt (DE)
- **Fehrenbacher, Eckhard**
72070 Tübingen (DE)

(71) Anmelder: **Groz-Beckert KG**
72458 Albstadt (DE)

(74) Vertreter: **Rüger, Barthelt & Abel**
Patentanwälte
Webergasse 3
73728 Esslingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Kühl, Thomas, Dr.**
88079 Kressbronn (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **Webmaschine und Verfahren zum dreidimensionalen Weben**

(57) Die Erfindung betrifft eine Webmaschine und ein Webverfahren zum unmittelbaren dreidimensionalen Weben, wobei der Schussfaden (32) bereits während des Schusseintrags seinen gewünschten zweidimensionalen Verlauf erhält. Die Position der Kettfäden (12) ist an die gewünschte Schussfadenbahn (23) angepasst. Die Schussfadenbahn (23) wird durch Schussfadenausnehmungen (47) in Lamellen (44) definiert, die in das

Webfach (21) zwischen den Kettfäden (12) hindurch eingreifen. Die Lamellen (44) sind einzeln verstellbar an einer gemeinsamen Barre (45) angeordnet, so dass die gewünschte Schussfadenbahn (23) durch Positionieren der Lamellen (44) eingestellt werden kann. Die Lamellen (44) und die Barre (45) bilden gleichzeitig das Riet (43), das zum Anschlagen des Schussfadens (32) an die Gewebekante (16) dient.

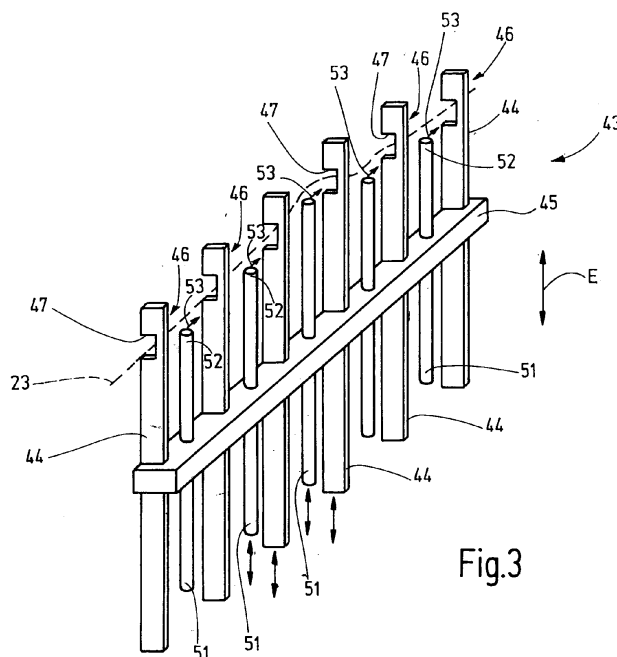


Fig.3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Webmaschine und ein Verfahren zum dreidimensionalen Weben. Gewebe sind ein häufig verwendetes Verstärkungsmittel in Verbundwerkstoffen. Die Gewebefasern werden dabei vorzugsweise auf Zug beansprucht. Für dreidimensional geformte Bauteile, wie sie zum Beispiel in Karosserie- oder Schiffsbau vorkommen, muss das in den Verbundwerkstoff eingebrachte Gewebe an die gewünschte Bauteilform angepasst werden.

[0002] Dies kann beispielsweise durch Aufschneiden des Gewebes in Teilstücke geschehen, die dann überlappend auf dem dreidimensionalen Bauteil angeordnet und einlamiert werden können. Dieser Vorgang ist zeitaufwendig und teuer. Es wurde daher auch vorgeschlagen, das zweidimensionale Gewebe zu drapieren, wobei sich allerdings gedehnte Bereiche ergeben und sich die Gewebedichte im gedehnten Bereich verringert. Gegebenenfalls muss auch überschüssiges Material abgeschnitten oder in Falten übereinander gelegt werden.

[0003] Es sind auch maschinelle Verfahren und Vorrichtungen zur Herstellung von dreidimensionalen Geweben beschrieben.

[0004] Aus DE 41 37 082 C2 ist es bekannt, ein Riet mit Rietlamellen vorzusehen, die in Anschlagrichtung und in Schussfadenrichtung relativ zueinander verschiebbar angeordnet sind. Über die Rietlamellen werden die Kettfäden geführt und deren Abstand eingestellt, so dass eine räumliche Kontur erhalten werden kann. Eine ähnliche Anordnung beschreibt auch die US 5 465 762. Die dadurch erreichbare Kontur verändert das Gebilde aus einer flächigen zweidimensionalen Form in eine dreidimensionale Form während des Blattanschlags. Ein solcher Webvorgang ist relativ langsam. Häufig ist es erforderlich, die Ausgestaltung in die dreidimensionale Form durch zusätzliches Drapieren zu unterstützen.

[0005] Der Autor der EP 0 302 012 B1 schlägt vor, eine dreidimensionale Gewebeform durch sphärisch geformte Abzugswalzen herzustellen. Auch dabei wird das Gewebe nach dem Webvorgang gedehnt, um die gewünschte Form zu erhalten.

[0006] Bei dem aus EP 0 819 188 B1 bekannten Verfahren wird eine dreidimensional geformte Gewebezone dadurch gebildet, dass die Zahl der eingebundenen Kettfäden oder Schussfäden variiert oder dass die Bindungsart verändert wird. Der Abstand der Kettfäden wird durch die Veränderung des Abstandes der Rietlamellen erreicht. Das Riet ist fächerförmig ausgebildet, so dass der Abstand zwischen zwei benachbarten Rietlamellen variiert. Durch eine Verschiebung des Riets kann deswegen der Abstand zwischen zwei benachbarten Kettfäden eingestellt werden. Die Konturänderung entsteht beim Anschlagen des Schussfadens durch das Riet.

[0007] In DE 39 15 085 C2 wird eine Vorrichtung zum Herstellen eines dreidimensionalen Gewebes beschrieben, wobei zwischen der Fachbildevorrichtung und dem Gewebeabzug vor der Gewebekante ein Formkörper an-

geordnet ist, der die herzustellende Gewebeform aufweist. Der Formkörper kann aus mehreren Scheiben oder alternativ aus einer Reihe von einstellbaren Stößeln gebildet sein. Die gewünschte Form wird auch bei diesem Verfahren während des Anschlags des Schussfadens gebildet.

[0008] Es kann als Aufgabe der vorliegenden Erfindung angesehen werden, eine Webmaschine so wie ein Webverfahren zu schaffen, das die seither bekannten Verfahren und Vorrichtungen zum Herstellen von dreidimensionalen Geweben verbessert.

[0009] Diese Aufgabe wird durch eine Webmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 sowie ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 12 gelöst. Erfindungsgemäß wird das dreidimensionale Gewebe direkt gewoben. Der Schussfaden wird in das geöffnete Webfach entlang einer Schussfadenbahn eingeschossen. Die Schussfadenbahn ist quer zur Einschussrichtung gekrümmt und weist demnach eine zweidimensionale Form auf. Auf diese Weise wird unmittelbar die dreidimensionale Gewebeform bereits durch den Fadenverlauf des Schussfadens erhalten. Vorzugsweise werden die Kettfäden zur Öffnung des Webfachs in eine Position gebracht, bei der die auf derselben Seite des Webfachs positionierten Kettfäden dem Verlauf der Schussfadenbahn folgen. Das geöffnete Webfach ist mithin an die Kontur der Schussfadenbahn angepasst. Dabei kann der Abstand der Kettfäden von der Schussfadenbahn vorgegeben und insbesondere konstant sein.

[0010] Die Schussfadenbahn wird bevorzugt mit Hilfe von Lamellen definiert, die zwischen den Kettfäden in das geöffnete Webfach hineinragen. Jede Lamelle kann eine in Richtung der Gewebekante offene Schussfadenausnehmung aufweisen. Die Schussfadenausnehmungen der Lamellen sind im Webfach entlang der Schussfadenbahn angeordnet. Beim Eintragen des Schussfadens wird dieser durch die Schussfadenausnehmungen der Lamellen hindurch transportiert und erhält auf diese Weise seinen gewünschten zweidimensionalen Verlauf. Durch die Schussfadenausnehmungen entsteht demnach ein Schussfadenkanal zur Führung des Schussfadens.

[0011] Die Lamellen sind vorzugsweise an einer gemeinsamen Barre gelagert. In ihrer Erstreckungsrichtung sind die Lamellen verschiebbar an der Barre angeordnet. Auf diese Weise kann durch Verschieben der Lamellen relativ zueinander sehr einfach die gewünschte Schussfadenbahn eingestellt werden. Die Position der Lamellen kann nach jedem Schusseintag verändert werden. Dadurch können dreidimensionale Gewebeformen mit stufenlosen Übergängen gebildet werden. Beim Ausführungsbeispiel bilden die Lamellen und die Barre das Riet der Webmaschine. Zum Anschlagen des Schussfadens ist das Riet schwenkbar gelagert. Die Lamellen dienen somit nicht lediglich zur Definition der Schussfadenbahn, sondern gleichzeitig zum Anschlagen des Schussfadens an die Gewebekante. Bevorzugt sind die Lamellen parallel zueinander an der Barre gelagert.

[0012] Zur Webfachbildung sind Litzen vorgesehen, die in Fachwechselrichtung bewegbar sind. Dadurch können die Kettfäden in die gewünschte Position gebracht werden. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist ein Litzenantrieb vorgesehen, mittels dem die Litzen unabhängig voneinander in Fachwechselrichtung positioniert werden können. Zur Bildung eines Webfachs mit der an die Schussfadenbahn angepassten Kontur werden die Kettfäden einer Gruppe mit vorgegebenem Abstand oberhalb der gewünschten Schussfadenbahn und die Kettfäden einer anderen Gruppe mit vorgegebenem Abstand unterhalb der Schussfadenbahn positioniert. Auf diese Weise wird der gewünschte Fachöffnungswinkel erhalten.

[0013] Die Litzen sind mit Ihrem dem Litzenantrieb entgegengesetzten Ende an einem gemeinsamen Litzenhalter befestigt. Zwischen der Litze und dem Litzenhalter ist ein elastisches Mittel vorgesehen, so dass die Litze durch die elastische Kraft des elastischen Mittels zum Litzenhalter hin gezogen und durch den Litzenantrieb in entgegengesetzte Richtung vom Litzenhalter weg bewegt werden kann. Übt der Litzenantrieb auf die Litze keine Kraft aus, ist diese durch das elastische Mittel in eine Ruhelage gebracht.

[0014] Zur Variation der Breite des hergestellten dreidimensionalen Gewebes können ein oder auch mehrere Kettfäden durch einen oder mehrere Kettfadenhalter erfasst und aufgetrennt werden. Für die etwaige spätere Wiederverwendung der aufgetrennten Kettfäden, kann eine Halteeinrichtung vorgesehen sein, die einen oder mehrere, vorzugsweise alle Kettfäden der Kettfaden-schar aufnehmen und bereithalten kann. Auf diese Weise lässt sich beispielsweise die Breite des hergestellten Gewebes in Einschussrichtung variieren. Auch aus der Gewebemitte können einzelne Kettfäden entnommen werden, wenn zum Beispiel Öffnungen oder verknüpfungspunktfreie Zonen im Gewebe hergestellt werden sollen. Die entnommenen und bereitgehaltenen Kettfäden können mit Hilfe eines Greifers, eines Roboterarms oder ähnlichem dem Webprozess auch wieder zugeführt werden.

[0015] Die Webmaschine kann auch eine Schusseintrageinrichtung zum Eintragen des Schussfadens bzw. eine Abschnideinrichtung zum Abschneiden des Schussfadens aufweisen. Die Position dieser beiden Einrichtungen kann an die gewünschte Schussfadenbahn angepasst werden. Daher sind die Schusseintrageinrichtung und/oder die Abschnideinrichtung in Fachwechselrichtung verschiebbar angeordnet. Zur Anpassung an eine veränderte Breite des Gewebes in Schussfadenrichtung können die Schusseintrageinrichtung und/oder die Abschnideinrichtung auch in Schusseintragsrichtung verschiebbar angeordnet sein.

[0016] Der Transport des Schussfadens entlang der zweidimensionalen Schussfadenbahn wird vorzugsweise durch Fluiddüsen unterstützt. Die Fluiddüsen sind zwischen zwei Lamellen angeordnet und insbesondere an der Barre gelagert. Insbesondere sind die Fluiddüsen in

Fachwechselrichtung verschiebbar an der Barre angeordnet, so dass der durch die Fluiddüse erzeugte Fluidstrom an die jeweils eingestellte Schussfadenbahn angepasst werden kann.

[0017] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen sowie der Beschreibung. Die Beschreibung beschränkt sich auf wesentliche Merkmale der Erfindung. Die Zeichnung ist ergänzend heranzuziehen. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische, perspektivische Darstellung der Webfachbildung,

Figur 2 eine schematische Darstellung des geöffneten Webfachs in Kettfadenrichtung,

Figur 3 eine schematische, perspektivische Darstellung der Lamellen zur Einstellung der gewünschten Schussfadenbahn und

Figuren 4 und 5 schematische Seitenansichten einer Webmaschine in blockschaltbildähnlicher Darstellung.

[0018] In den Figuren 4 und 5 ist nach Art eines Blockschaltbildes eine Webmaschine 10 dargestellt. Die Webmaschine 10 weist ein Spulengatter 11 auf, über das der Webmaschine 10 Kettfäden 12 zugeführt werden. Ein Haltegitter 13 ordnet die Kettfäden 12 in einer Einschussrichtung R (Figur 1) gleichmäßig nebeneinander an. Vom Haltegitter 13 aus verläuft jeder Kettfäden 12 durch ein Fadenauge 14 einer Litze 15. Die Kettfäden 12 erstrecken sich weiter zu einer Gewebekante 16, an der das bereits fertige gewobene Gewebe endet. Eine Abzugseinrichtung 17 zieht das bereits hergestellte Gewebe ab und sorgt dabei für den Transport der Kettfäden 12 in Abzugsrichtung A durch die Webmaschine 10. Beim Ausführungsbeispiel weist die Abzugseinrichtung 17 mehrere in Einschussrichtung R über die gesamte Gewebebreite verlaufende Abzugswalzen 18 auf, die ein oder mehreren federnd aneinander anpressbare Walzenpaare bilden können. Eine oder mehreren der Abzugswalzen 18 sind angetrieben.

[0019] Zur Fachbildung ist ein Litzenantrieb 22 vorgesehen, an den jede der Litzen 15 angeschlossen ist. Der Litzenantrieb 22 kann jede der Litzen 15 und somit auch deren Fadenaugen 14 einzeln und somit unabhängig voneinander in einer Fachbildungs- oder Fachwechselrichtung F bewegen. Die Position der Litzen 15 bzw. der Fadenaugen 14 hängt von der eingestellten Bindung ab. Beispielsweise befindet sich bei einer Leinwandbindung in Schusseintragsrichtung R benachbarte Fadenaugen 14 abwechselnd auf der einen oder anderen Seiten einer Schussfadenbahn 23 (Figur 2). In Figur 2 ist schematisch ein geöffnetes Webfach 21 mit Leinwandbindung dargestellt. Der Litzenantrieb 22 kann beispielsweise wie der Antrieb einer Jacquard-Webmaschine ausgestaltet sein, sodass jede Litze 15 individuell bewegt werden kann. Als

Litzenantrieb 22 können auch direkte Antriebe, beispielsweise Linearantriebe vorgesehen werden.

[0020] An ihren dem Litzenantrieb 22 entgegengesetzten Enden 24 sind die Litzen 15 unter Zwischenschaltung eines elastischen Mittels 25 mit einem gemeinsamen Litzenhalter 26 verbunden. Der Litzenantrieb 22 kann die Litzen entgegen der Kraft der elastischen Mittel 25 vom Litzenhalter 26 entfernen. Übt der Litzenantrieb 22 auf eine Litze 15 keine Kraft aus, so befindet sich diese in einer Ruhelage, in der das Fadenauge 14 den geringsten Abstand zum Litzenhalter 26 aufweist. Die elastischen Mittel 25 können beispielsweise durch Schraubenfedern gebildet sein.

[0021] Alternativ zu dem Einzellitzenantrieb kann die Fachbildung auch durch wenigstens drei Webschäfte gebildet werden. Jeder Webschaft weist dann einen Litzenantrieb 22 auf, an deren Litzen 15 beweglich angeordnet sind. Abhängig von der Form des zu webenden 3D-Gewebes, welches unterschiedliche Höhen der Fadenaugen 14 der Litzen 15 zu Folge hat, kann für jede Fadenaugenhöhe ein Webschaft vorgesehen sein. An diesem können mehrere Litzen angeordnet sein die dann gemeinsam in Fadenwechselrichtung F bewegt werden.

[0022] Wie aus Figur 1 hervorgeht ist in Abzugsrichtung A der Kettfäden 12 gesehen, in Verlängerung der Litzenanordnung außerhalb der Kettfadenschar 12 eine Schusseintragsrichtung 30 angeordnet. Die Schusseintragsrichtung 30 dient zum Einschießen eines Schussfadens 32 in das geöffnete Webfach 21. Die Schusseintragsrichtung 30 weist beim Ausführungsbeispiel einen Spulenkörper 31 zum Zuführen des Schussfadens 32 sowie eine Abschnideinrichtung (nicht dargestellt) zum Trennen des Schussfadens 32 von der Spule 31 auf. Der Schussfaden 32 wird beim hier beschriebenen Ausführungsbeispiel über eine Hauptdüse 33 in Einschussrichtung R eingeschossen. Hierfür erzeugt die Hauptdüse 33 einen Fluidstrom und vorzugsweise einen Luftstrom in Einschussrichtung R, der den Einschussfaden 32 mitnimmt. Alternativ hierzu könnte die Schusseintragsrichtung 30 auch Projektile, Schiffchen oder Greifer aufweisen. Zur Anpassung an die zweidimensionale Schussfadenbahn 23 müsste der Greifer hinreichend elastisch verformbar sein.

[0023] Auf der der Schusseintragsrichtung 30 gegenüberliegenden Seite der Kettfäden 12 ist eine Aufnahmeeinrichtung 37 angeordnet, die dazu dient, den eingetragenen Schussfaden 32 zu empfangen und zu positionieren.

[0024] Die Webmaschine 10 kann einzelne Kettfäden aus dem Webprozess herausnehmen. Beim Ausführungsbeispiel weist die Webmaschine 10 einen oder mehrere Kettfadenhalter 38 auf, der einen oder mehrere einzelne Kettfäden 12 auftrennen und im Bereich der Gewebekante 16 vor der Abzugseinrichtung 17 bereithalten kann. Hierfür wird der Kettfaden durch den Litzenantrieb 22 zunächst aus dem Fachbildungsbereich herausgehoben und anschließend durch den Kettfadenhalter 38 aufgetrennt und in Warteposition gehalten, wie dies

schematisch am Beispiel des gestrichelt dargestellten Kettfadens 12a in den Figuren 4 und 5 veranschaulicht ist. Zum Ergreifen und Positionieren des aufzutrennenden Kettfadens 12a ist der Kettfadenhalter 38 bewegbar. Beispielsgemäß ist er um eine erste Schwenkachse 39 schwenkbar gelagert und radial zur ersten Schwenkachse 39 bewegbar. Die Webmaschine 10 kann mehrere Kettfadenhalter 38 aufweisen. Diese können auch in Einschussrichtung R bewegbar angeordnet sein.

[0025] Es ist auch möglich, dass die Webmaschine 10 eine Halteinrichtung 40 aufweist die mehrere Kettfäden aufnehmen kann. Vorzugsweise weist die Halteinrichtung 40 für jeden Kettfaden 12 der Kettfadenschar Mittel auf, die eine Kettfadenhalteposition bilden, so dass mehrere getrennte Kettfäden 12a einzeln und separat bereit gehalten werden können. Mit einem Kettfadenhalter 38 ist es möglich, mehrerer Kettfäden 12a aus der Kettfadenschar der Kettfäden 12 zu entnehmen und der Halteinrichtung zuzuführen. Dazu ist der Kettfadenhalter 38 so ausgebildet, dass er einen aus dem Webprozess zu entnehmenden Kettfaden 12 unabhängig seiner Anordnung in der Kettfadenschar erfasst, abschneidet und dessen Ende an die Halteinrichtung übergeben kann. Vorzugsweise weist der Kettfadenhalter 38 eine Lagerung auf, die ihm eine radiale und lineare Beweglichkeit ermöglicht, so dass er einen Kettfaden 12 unabhängig seiner Positionierung im Gewebe erfassen und der Halteinrichtung zuführen kann. Der Kettfadenerfassungsraum des Kettfadenhalters 38 reicht vorzugsweise über die gesamte Breite der Kettfadenschar.

[0026] Durch das Entfernen von Kettfäden 12 aus dem Webprozess, kann beispielsweise die Breite des Gewebes in Einschussrichtung R variiert werden, wenn seitliche Kettfäden 12 am Rand des zu erstellenden Gewebes durch den Kettfadenhalter 38 aufgetrennt und in eine Warteposition überführt werden. Es besteht auch die Möglichkeit, nicht-randseitige Kettfäden 12 aufzutrennen und aus dem Webprozess zu entfernen, wenn beispielsweise Öffnungen oder verknüpfungsfreie Zonen im Gewebe erzeugt werden sollen. Dabei kann es notwendig sein, die überflüssigen Schussfäden bzw. Schussfadenabschnitte nach dem Weben aus der Mitte des Gewebes herauszutrennen.

[0027] Soll der stillgelegte Kettfaden 12a wieder dem Webprozess zugeführt werden, kann er vorzugsweise über den Kettfadenhalter 38 oder über eine andere nicht näher dargestellte Greifeinrichtung wieder zugeführt werden.

[0028] Der Kettfadenhalter 38 ist vorzugsweise zwischen einem Riet 43 und der Gewebekante 16 vorgesehen. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass der Kettfaden erst unmittelbar im Bereich vor der Gewebekante 16 abgeschnitten und gehalten wird, so dass der Kettfaden 12 nach wie vor durch das Fadenaug 14 der Litze 15 und das Riet 43 geführt ist.

[0029] Wie Figur 3 zeigt, weist das Riet 43 mehrere parallel zueinander verlaufende Lamellen 44 auf, die an einer gemeinsamen Barre 45 in ihrer Erstreckungsrichtung

tung E verschiebbar gelagert sind. Über einen Einstellantrieb 42 (Figur 4) werden die Lamellen 44 positioniert. In ihrem den Kettfäden 12 zugeordneten Endbereich 46 weist jede Lamelle 44 eine Schussfadenausnehmung 47 auf. Die Schussfadenausnehmung 47 ist beispielsweise gemäß durch drei Seiten der Lamelle 44 begrenzt. In Richtung zur Gewebekante 16 hin sind die Schussfadenausnehmungen 47 offen. Beim Ausführungsbeispiel haben die Schussfadenausnehmungen 47 eine quaderförmige Gestalt. Die Lamellen sind vorzugsweise ebenfalls quaderförmig konturiert. In Abwandlung zum beschriebenen Ausführungsbeispiel ist es auch möglich, die Kontur der Schussfadenausnehmungen 47 zu variieren und beispielsweise im Querschnitt gesehen beliebige mehrkugelige oder auch abgerundete Formen, insbesondere Kreissegmentformen, zu realisieren. Auch die Formgestaltung der Lamellen 44 kann abgewandelt werden.

[0030] Die Lamellen 44 ragen mit ihrem Endbereich 46 in das geöffnete Webfach 21 hinein. Diese Endbereiche 46 legen die Schussfadenbahn 23 fest, die der Schussfaden 32 durch das geöffnete Webfach 21 zurücklegen soll. Beispielsgemäß definieren die Schussfadenausnehmungen 47 gemeinsam die Schussfadenbahn 23. Die Schussfadenausnehmungen 47 bilden sozusagen einen Schussfadenkanal, durch den der Schussfaden 32 entlang der Schussfadenbahn 23 geführt wird. Dadurch, dass die Lamellen 44 unabhängig voneinander verschiebbar an der Barre 45 angeordnet sind, lassen sich beliebig gekrümmte Schussfadenbahnen 23 durch das Webfach 21 realisieren. Die Schussfadenbahn 23 erhält somit einen zweidimensionalen Verlauf.

[0031] Das Riet 43 ist schwenkbar um eine zweite Schwenkachse 50 (Figur 4) gelagert. Nach dem Schusseintrag wird das Riet 43 zum Anschlagen des Schussfadens 32 um die zweite Schwenkachse 50 zur Gewebekante 16 hin geschwenkt.

[0032] An der Barre 45 können Fluiddüsen 51 zwischen den Lamellen 44 angeordnet sein. Die Fluiddüsen 51 erzeugen einen Fluidstrom entlang der Schussfadenbahn 23. Hierzu weist die Fluiddüse 51 an ihrem der Schussfadenausnehmung 47 zugeordneten Ende 52 eine Fluidaustrittsöffnung auf, die das Fluid in Richtung der benachbarten Schussfadenausnehmung in Transportrichtung des Schussfadens 32 ausstößt. Das durch eine Fluiddüse 51 ausgestoßene Fluid ist in Figur 3 schematisch durch einen Pfeil 53 veranschaulicht. Die Fluiddüsen 51 sind parallel zu den Lamellen 44 in Erstreckungsrichtung E verschiebbar an der Barre 45 angeordnet, so dass die Fluidaustrittsöffnungen aufweisenden Enden 52 außerhalb der Schussfadenbahn 23 positioniert werden können. Das Ende 52 ist beispielsweise mit einem Abstand von wenigen Millimetern oder Zentimetern benachbart zur Schussfadenbahn 23 angeordnet. Der Einstellantrieb 42 dient zur Positionierung der Fluiddüsen 51. Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel des Riets 43 ist jeweils zwischen zwei Lamellen 44 eine Fluiddüse 51 vorgesehen. Die Anzahl der Fluiddüsen 51 kann

jedoch auch geringer sein. Vorzugsweise erzeugen die Fluiddüsen 51 einen Luftstrom.

[0033] Die Anzahl der Lamellen 44 des Riets 43 richtet sich nach der Anzahl der verwendeten Kettfäden 12. Zwischen zwei benachbarten Lamellen 44 ist zumindest ein Kettfaden 12 vorgesehen, wobei auch andere Teilungen möglich sind, bei denen zwei oder mehr Kettfäden 12 zwischen zwei benachbarten Lamellen 44 verlaufen.

[0034] Die erfindungsgemäße Webmaschine 10 arbeitet wie folgt:

[0035] Der Litzenantrieb 22 bewegt die Litzen 15 und deren Fadenaugen 14 in die erforderliche Position, um das Webfach 21 zu öffnen. Dabei befindet sich eine erste Gruppe von Fadenaugen 55 (Figur 2) in Fachwechselrichtung F auf der einen Seite der Schussfadenbahn 23, während eine zweite Gruppe 56 von Fadenaugen 14 auf der in Fachwechselrichtung F gesehen jeweils anderen Seite der Schussfadenbahn 23 angeordnet ist. Der Abstand der durch die Fadenaugen 14 verlaufenden Kettfäden 12 einer Gruppe 55 bzw. 56 von der Schussfadenbahn 23, kann innerhalb einer Gruppe 55 bzw. 56 gleich sein. Dies hat dann zur Folge, dass das geöffnete Webfach im Verlauf der Schussfadenbahn 23 eine konstante Öffnungsweite aufweist. Es ist auch möglich, dass die Abstände der durch die Fadenaugen 14 verlaufenden Kettfäden 12 einer oder beider Gruppen 55, 56 variieren und somit ein Webfach 21 mit variabler Öffnungsweite im Verlauf der Schussfadenbahn 23 gebildet wird. Wie viele und welche Fadenaugen 14 zur jeweiligen Gruppe 55 bzw. 56 gehören und welche Abstände diese zu der Schussfadenbahn 23 einnehmen, hängt von der gewünschten Bindung und der Art und Weise ab, wie der Schuss eingetragen wird.

[0036] Über einen Einstellantrieb 42 werden die Lamellen 44 positioniert. Die Schussfadenausnehmungen 47 werden dabei innerhalb des geöffneten Webfachs 21 entlang der gewünschten Schussfadenbahn 23 angeordnet. Der Einstellantrieb 42 positioniert auch die Fluiddüsen 51.

[0037] Über die Schusseintragseinrichtung 30 wird der Schussfaden 32 eingeschossen und entlang der Schussfadenbahn 23 durch die Schussfadenausnehmungen 47 der Lamellen 44 transportiert. Dabei wird der Schussfadentransport durch die Fluiströme 53 aus den Fluiddüsen 51 unterstützt. Die Aufnahmeeinrichtung 37 erfasst und positioniert den Schussfaden 32. Der eingetragene Schussfaden 32 beschreibt bereits vor dem Anschlag an die Gewebekante 16 seinen gewünschten Verlauf zur Erzeugung eines dreidimensionalen Gewebes, der durch die Schussfadenbahn 23 vorgegeben wurde. Daran angepasst sind auch die Kettfäden 12 positioniert. In diesem Zustand wird der Schussfaden 32 an die Gewebekante 16 angeschlagen, indem das Riet 43 um die zweite Schwenkachse 50 geschwenkt wird.

[0038] Nach dem Anschlag wird das Riet 43 wieder von der Gewebekante 16 weg geschwenkt. Der Litzenantrieb 22 veranlasst die für den nächsten Schussfadeneintrag erforderliche Positionierung der Fadenaugen 14.

Der Einstellantrieb 42 stellt die Lamellen 44 entsprechend der erforderlichen Schussfadenbahn 23 ein, deren Verlauf verändert gegenüber dem Verlauf der vorherigen Schussfadenbahn sein kann und positioniert die Fluiddüsen 51. Der Vorgang beginnt erneut. Im Ergebnis kann eine Schussfadenbahn 23 entstehen, deren Verlauf von Schusseintrag zu Schusseintrag verschieden ist.

[0039] Zur Anpassung an die Schussfadenbahn 23 können die Schusseintragseinrichtung 30 und/oder die Aufnahmeeinrichtung 37 in Fachwechselrichtung F verstellbar angeordnet sein. Zumindest eine dieser beiden Einrichtungen 30, 37 kann auch in Einschussrichtung R verschiebbar angeordnet sein, wenn die Länge des Schussfadens 32 reduziert werden soll, weil seitliche Kettfäden 12 über entsprechende Kettfadenhalter 38 aus dem Webvorgang herausgenommen werden, um ein schmaleres Gewebe herzustellen.

[0040] Die Erfindung betrifft eine Webmaschine 10 und ein Webverfahren zum unmittelbaren dreidimensionalen Weben, wobei der Schussfaden 32 bereits während des Schusseintrags seinen gewünschten zweidimensionalen Verlauf erhält. Die Position der Kettfäden 12 ist an die Schussfadenbahn 23 angepasst. Die Schussfadenbahn 23 wird durch Lamellen 44 definiert, die in das Webfach 21 zwischen den Kettfäden 12 hindurch eingreifen. Die Lamellen 44 sind einzeln verstellbar an einer gemeinsamen Barre 45 angeordnet, so dass die gewünschte Schussfadenbahn 23 durch Positionieren der Lamellen 44 eingestellt werden kann. Die Lamellen 44 und die Barre 45 bilden gleichzeitig das Riet 43, das zum Anschlagen des Schussfadens 32 an die Gewebekante 16 dient.

Bezugszeichenliste:

[0041]

10 Webmaschine

11 Spulengatter

12 Kettfaden

13 Haltegitter

14 Fadenaugen

15 Litze

16 Gewebekante

17 Abzugseinrichtung

18 Abzugswalze

21 Webfach

22 Litzenantrieb

23 Schussfadenbahn

24 Ende v. 15

5 25 elastisches Mittel

26 Litzenhalter

30 Schusseintragseinrichtung

10

31 Spulenkörper

32 Schussfaden

15 33 Hauptdüse

37 Aufnahmeeinrichtung

38 Kettfadenhalter

20

39 erste Schwenkachse

40 Halteeinrichtung

25 42 Einstellantrieb

43 Riet

44 Lamelle

30

45 Barre

46 Endbereich v. 44

35 47 Schussfadenausnehmung

50 zweite Schwenkachse

51 Fluiddüse

40

52 Ende v. 51

53 Pfeil

45 55 erste Gruppe von Fadenaugen

56 zweite Gruppe von Fadenaugen

A Abzugsrichtung

50

E Erstreckungsrichtung

F Fachwechselrichtung

55 R Einschussrichtung

Patentansprüche

1. Webmaschine zum dreidimensionalen Weben, mit parallel zueinander angeordneten Litzen (15), die jeweils ein Fadenauge (14) für einen Kettfaden (12) aufweisen, mit einem Litzenantrieb (22), der die Fadenaugen (14) der Litzen (15) unabhängig voneinander in einer Fachwechselrichtung (F) positioniert, mit zwischen den Kettfäden (12) in das Webfach (21) hinein ragenden Lamellen (44), die unabhängig voneinander in Fachwechselrichtung (F) positionierbar sind, und die dazu dienen, eine zweidimensionale Schussfadenbahn (23) festzulegen, entlang der der Schussfaden (32) in das Webfach (21) eingetragen wird. 5 10 15
2. Webmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (44) jeweils eine zu einer Gewebekante (16) hin offene Schussfadenausnehmung (47) aufweisen, die die Schussfadenbahn (23) festlegen. 20
3. Webmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (44) verschiebbar an einer gemeinsamen Barre (45) gelagert sind. 25
4. Webmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (44) und die Barre (45) ein Riet (43) bilden. 30
5. Webmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Litzenantrieb (22) eine Gruppe (55) der Fadenaugen (14) mit einem vorgegebenem Abstand auf der einen Seite der Schussfadenbahn (23) und eine andere Gruppe (56) der Fadenaugen (14) mit einem vorgegebenem Abstand auf der jeweils anderen Seite der Schussfadenbahn (23) positioniert. 35 40
6. Webmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Litzen (15) an ihrem dem Litzenantrieb (22) entgegengesetzten Ende (24) über ein elastisches Mittel (25) an einem Litzenhalter (26) befestigt sind. 45
7. Webmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kettfadenhalter (38) vorgesehen ist, der einen Kettfaden (12a) erfassen und trennen kann. 50
8. Webmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kettfadenhalter (38) zwischen einem Riet (43) und einer Gewebekante 16 angeordnet ist. 55
9. Webmaschine nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass eine Halteeinrichtung (40) vorgesehen ist, die einen aufgetrennten Kettfaden (12a) aufnehmen kann.

10. Webmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteeinrichtung (40) Mittel aufweist, die mehrere getrennte Kettfäden (12a) separat aufnehmen und bereithalten kann.
11. Webmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schusseintragseinrichtung (30) zum Eintragen des Schussfadens (32) und/oder eine Aufnahmeeinrichtung (37) zum Aufnehmen des Schussfadens (32) in Fachwechselrichtung (F) positionierbar ist.
12. Webmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen zwei Lamellen (44) eine Fluiddüse (51) angeordnet ist, um den Schussfadentransport zu unterstützen.
13. Verfahren zum dreidimensionalen Weben, mit den Schritten:

Öffnen eines Webfachs (21), dessen Verlauf einer zweidimensionalen Schussfadenbahn (23) folgt, durch Positionieren von Kettfäden (12), Festlegen einer zweidimensionalen Schussfadenbahn (23) im geöffneten Webfach (21) und Eintragen des Schussfadens (32) in das Webfach (21) entlang der zweidimensionalen Schussfadenbahn (23).
14. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die das geöffnete Webfach auf einer Seite begrenzenden Kettfäden (12) in Einschussrichtung (R) auf einer Bahn liegen, die dem Verlauf der zweidimensionalen Schussfadenbahn (23) folgt.
15. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Kettfäden (12) in das Webfach (21) hinein ragenden Lamellen (44) unabhängig voneinander derart positioniert werden, dass sich ihre zu einer Gewebekante (16) hin offenen Schussfadenausnehmungen (47) auf der Schussfadenbahn (23) innerhalb des geöffneten Webfachs (21) befinden.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Webmaschine zum dreidimensionalen Weben, mit parallel zueinander angeordneten Litzen (15), die jeweils ein Fadenauge (14) für einen Kettfaden (12) aufweisen,

- mit einem Litzenantrieb (22), der die Fadenaugen (14) der Litzen (15) unabhängig voneinander in einer Fachwechselrichtung (F) positioniert, mit zwischen den Kettfäden (12) in das Webfach (21) hinein ragenden Lamellen (44), 5
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (44) unabhängig voneinander in Fachwechselrichtung (F) positionierbar sind, und dazu dienen, eine zweidimensionale Schussfadenbahn (23) festzulegen, entlang der der Schussfaden (32) in das Webfach (21) eingetragen wird. 10
2. Webmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (44) jeweils eine zu einer Gewebekante (16) hin offene Schussfadenausnehmung (47) aufweisen, die die Schussfadenbahn (23) festlegen. 15
3. Webmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (44) verschiebbar an einer gemeinsamen Barre (45) gelagert sind. 20
4. Webmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (44) und die Barre (45) ein Riet (43) bilden. 25
5. Webmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Litzenantrieb (22) eine Gruppe (55) der Fadenaugen (14) mit einem vorgegebenem Abstand auf der einen Seite der Schussfadenbahn (23) und eine andere Gruppe (56) der Fadenaugen (14) mit einem vorgegebenem Abstand auf der jeweils anderen Seite der Schussfadenbahn (23) positioniert. 30 35
6. Webmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Litzen (15) an ihrem dem Litzenantrieb (22) entgegengesetzten Ende (24) über ein elastisches Mittel (25) an einem Litzenhalter (26) befestigt sind. 40
7. Webmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kettfadenhalter (38) vorgesehen ist, der einen Kettfaden (12a) erfassen und trennen kann. 45
8. Webmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kettfadenhalter (38) zwischen einem Riet (43) und einer Gewebekante 16 angeordnet ist. 50
9. Webmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Halteeinrichtung (40) vorgesehen ist, die einen aufgetrennten Kettfaden (12a) aufnehmen kann. 55
10. Webmaschine nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet, dass die Halteeinrichtung (40) Mittel aufweist, die mehrere getrennte Kettfäden (12a) separat aufnehmen und bereithalten kann.

11. Webmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schusseintragseinrichtung (30) zum Eintragen des Schussfadens (32) und/oder eine Aufnahmeeinrichtung (37) zum Aufnehmen des Schussfadens (32) in Fachwechselrichtung (F) positionierbar ist.

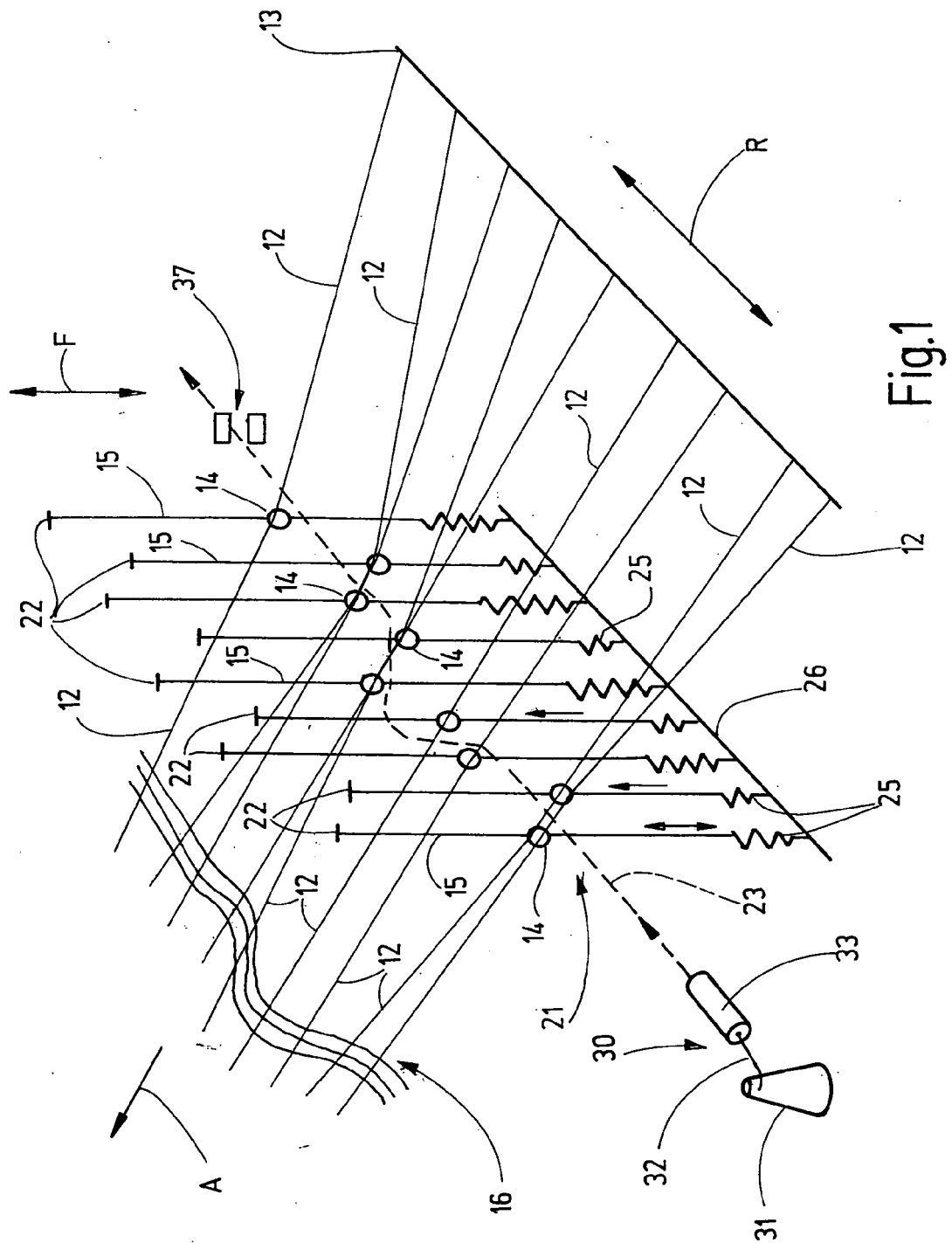
12. Webmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen zwei Lamellen (44) eine Fluiddüse (51) angeordnet ist, um den Schussfadentransport zu unterstützen.

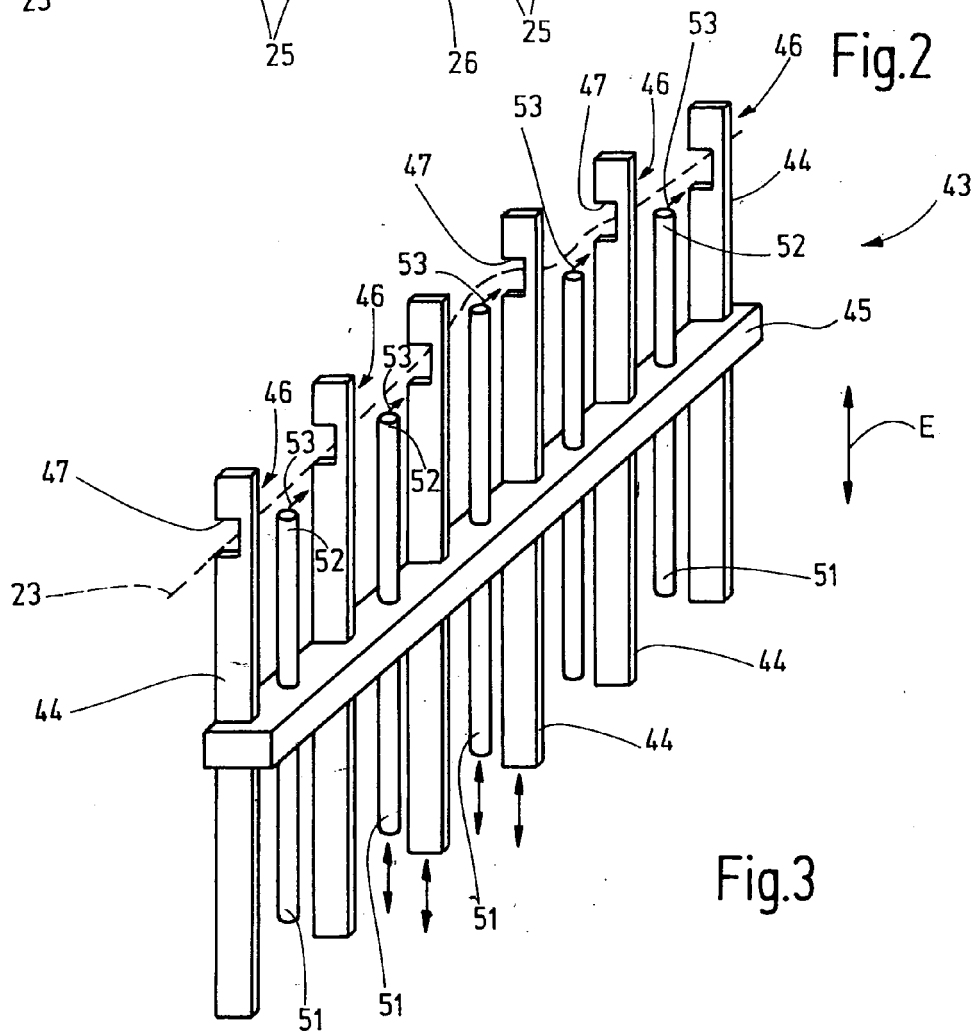
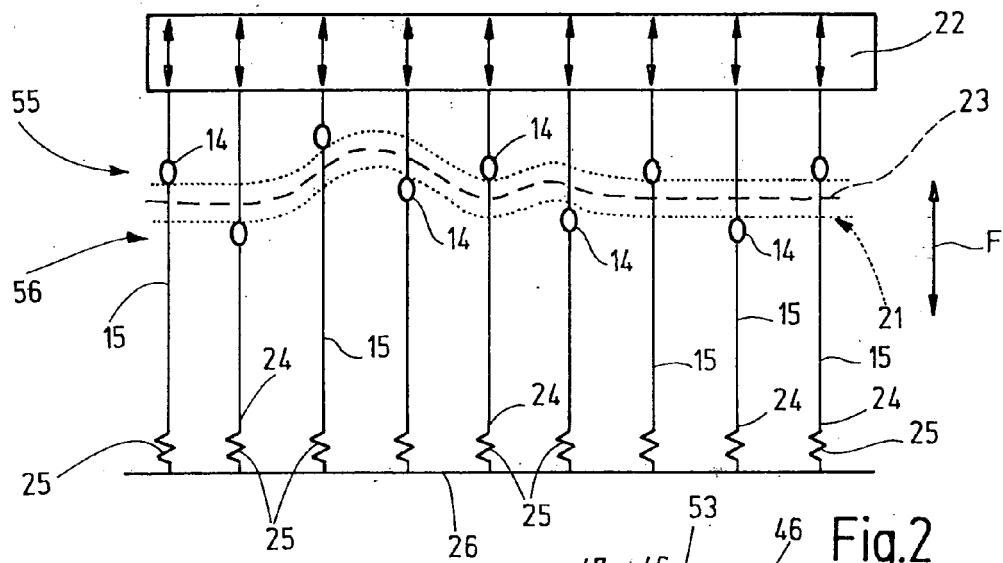
13. Verfahren zum dreidimensionalen Weben, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte:

Öffnen eines Webfachs (21), dessen Verlauf einer zweidimensionalen Schussfadenbahn (23) folgt, **durch** Positionieren von Kettfäden (12), Festlegen einer zweidimensionalen Schussfadenbahn (23) im geöffneten Webfach (21) und Eintragen des Schussfadens (32) in das Webfach (21) entlang der zweidimensionalen Schussfadenbahn (23).

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die das geöffnete Webfach auf einer Seite begrenzenden Kettfäden (12) in Einschussrichtung (R) auf einer Bahn liegen, die dem Verlauf der zweidimensionalen Schussfadenbahn (23) folgt.

15. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Kettfäden (12) in das Webfach (21) hinein ragenden Lamellen (44) unabhängig voneinander derart positioniert werden, dass sich ihre zu einer Gewebekante (16) hin offenen Schussfadenausnehmungen (47) auf der Schussfadenbahn (23) innerhalb des geöffneten Webfachs (21) befinden.





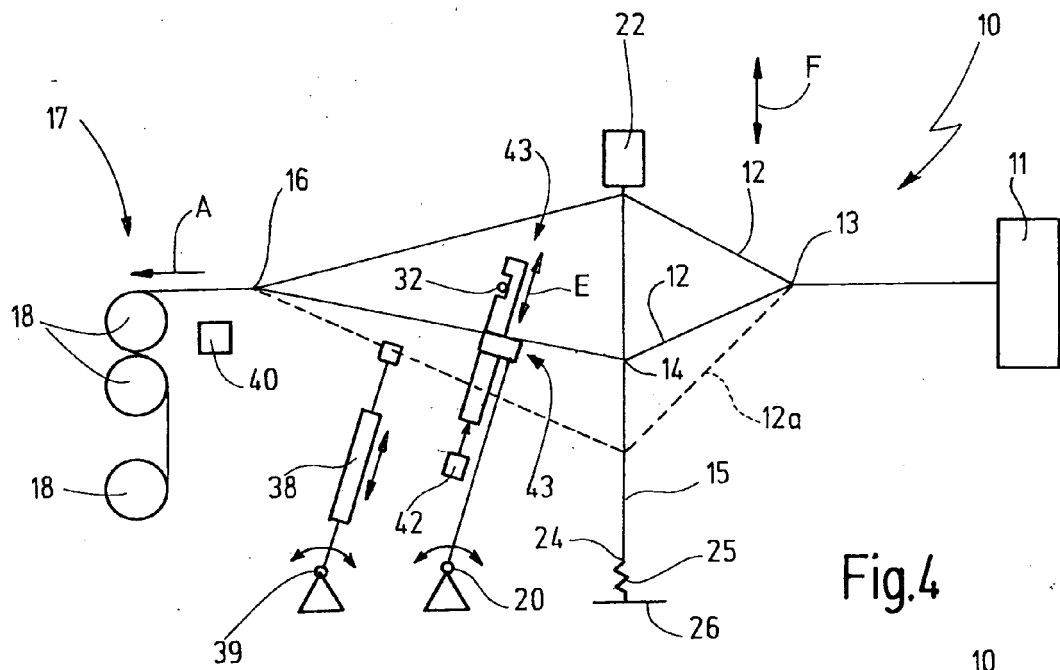


Fig.4

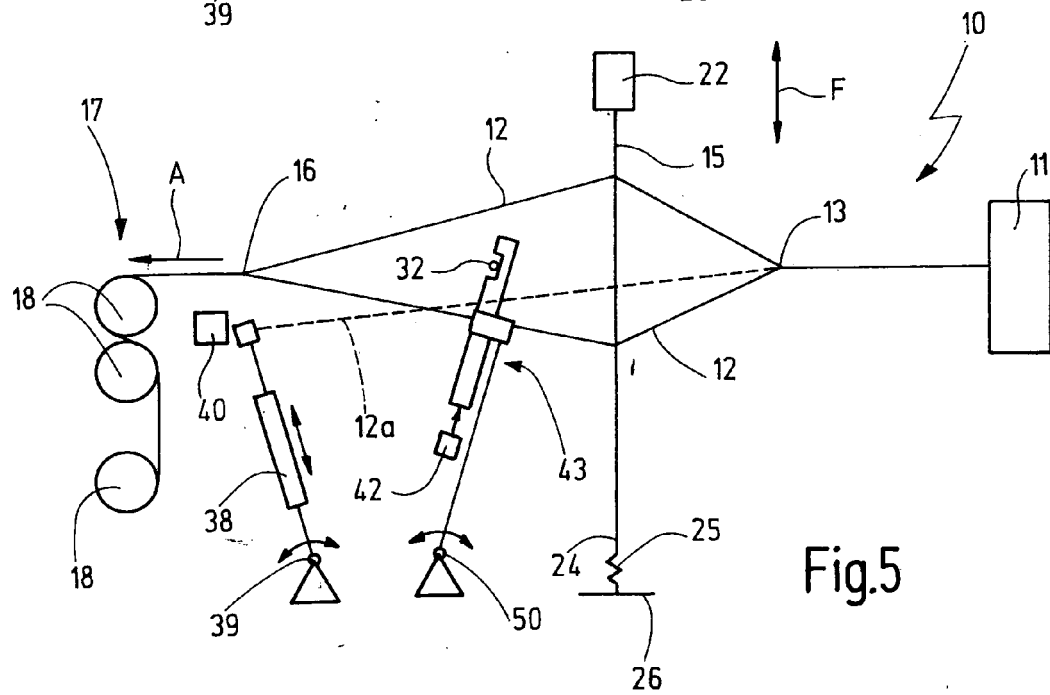


Fig.5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 16 1488

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 39 15 085 A1 (WULFHORST BURKHARD PROF DR ING [DE] BUESGEN WILHELM ALEXANDER DR I [DE]) 15. November 1990 (1990-11-15) * Abbildungen 1-8 *	1-15	INV. D03D13/00 D03D25/00 D03D41/00
A,D	EP 0 302 012 A1 (CIBA GEIGY AG [CH]) 1. Februar 1989 (1989-02-01) * Abbildungen 1-8 *	1-15	
A	US 2 998 030 A (EDWARD KOPPELMAN ET AL) 29. August 1961 (1961-08-29) * Abbildungen 1-27 *	1-15	
A	EP 0 922 798 A1 (AEROSPATIALE [FR] AEROSPATIALE MATRA [FR]) 16. Juni 1999 (1999-06-16) * Abbildungen 1-4 *	1-15	
A	DE 198 16 666 A1 (PLANARWEAVE GMBH WEB & KABEL T [DE] PSS UMWELTECHNIK APPBAU GMBH [DE]) 21. Oktober 1999 (1999-10-21) * Abbildungen 1-10 *	1-15	
A,D	DE 41 37 082 A1 (WILHELM BUESGEN GMBH & CO KG [DE]) 13. Mai 1993 (1993-05-13) * das ganze Dokument *	1-15	
A	WO 96/31643 A1 (BUESGEN ALEXANDER [DE]) 10. Oktober 1996 (1996-10-10) * Abbildungen 1-19 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			D03D
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Juli 2010	Prüfer Iamandi, Daniela
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	

 6
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 10 16 1488

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.

28-07-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3915085	A1	15-11-1990	KEINE		
EP 0302012	A1	01-02-1989	BR	8803674 A	14-02-1989
			DE	3862906 D1	27-06-1991
			JP	1033245 A	03-02-1989
			US	4825912 A	02-05-1989
US 2998030	A	29-08-1961	KEINE		
EP 0922798	A1	16-06-1999	DE	69805740 D1	11-07-2002
			DE	69805740 T2	24-04-2003
			FR	2772052 A1	11-06-1999
			US	6003564 A	21-12-1999
DE 19816666	A1	21-10-1999	KEINE		
DE 4137082	A1	13-05-1993	KEINE		
WO 9631643	A1	10-10-1996	AT	194019 T	15-07-2000
			CN	1183123 A	27-05-1998
			EP	0819188 A1	21-01-1998
			JP	11505296 T	18-05-1999
			US	6000442 A	14-12-1999

EPO FORM P0481

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 4137082 C2 [0004]
- US 5465762 A [0004]
- EP 0302012 B1 [0005]
- EP 0819188 B1 [0006]
- DE 3915085 C2 [0007]