

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
20. Oktober 2016 (20.10.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/166370 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
D04H 3/04 (2012.01) **D04H 3/073** (2012.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/058527
- (22) Internationales Anmeldedatum:
18. April 2016 (18.04.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 005 160.1
16. April 2015 (16.04.2015) DE
- (71) Anmelder: ONTEC AUTOMATION GMBH [DE/DE];
Kalkofen 10, 95119 Naila (DE).
- (72) Erfinder: LÄMMERHIRT, Jürgen; Alte Poststraße 5,
95138 Bad Steben (DE).
- (74) Anwalt: NEUGEBAUER, Jürgen; Casalonga & Partners,
Bayerstrasse 71/73, 80335 Munich (DE).

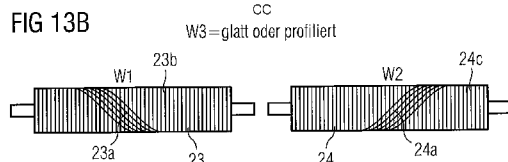
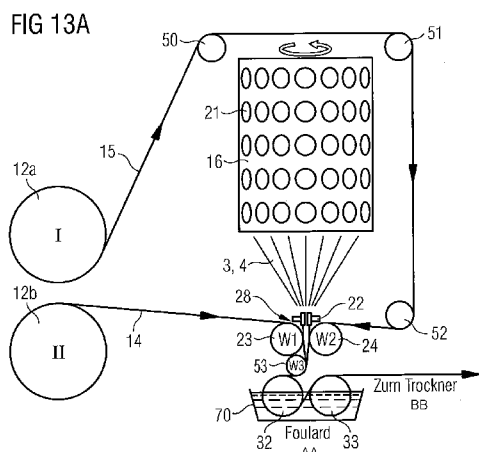
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING CROSS-LAID THREAD STRUCTURES

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN VON FADENGELEGEN



AA Padder
BB To the dryer
CC W3=smooth or profiled

(57) Abstract: The invention relates to a device (11) and a method for producing a multilayer cross-laid thread structure (1) that consists of an upper (5) and a lower (2) warp-thread group and of a first (3) and a second (4) weft-thread group. The device (11) comprises a first thread-laying roller (23) and a second thread-laying roller (24) which form between one another a thread-laying gap (28) in which the first and the second weft-thread group (3, 4) of the cross-laid thread structure (1) can be laid on one another. In this case, the first thread-laying roller (23) and/or the second thread-laying roller (24) and/or a third roller (W3) has on its lateral surface at least one groove (23a) for receiving the first weft-thread group (3) or the second weft-thread group (4), respectively. As a result, the geometric shape accuracy of a repeating basic pattern in the cross-laid thread structure (1) that is laid is ensured.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (11) sowie ein Verfahren zum Herstellen eines mehrlagigen, aus einer oberen (5) und einer unteren (2) Kettfadenschar, sowie einer ersten (3) und einer zweiten (4) Schussfadenschar bestehenden Fadengeleges (1). Die Vorrichtung (11) umfasst eine erste Fadenlegewalze (23) und eine zweite Fadenlegewalze (24), die zwischen sich einen Fadenlegespalt (28) bilden, in dem die erste und die zweite Schussfadenschar (3, 4) des Fadengeleges (1) aufeinander

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/166370 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

abgelegt werden können. Dabei weist die erste Fadenlegewalze (23) und/oder die zweite Fadenlegewalze (24) und/oder eine dritte Walze (W3) auf ihrer Manteloberfläche mindestens eine Nut (23a) zur Aufnahme der ersten Schussfadenschar (3) bzw. der zweiten Schussfadenschar (4) auf. Dadurch wird die geometrische Formtreue eines wiederholenden Grundmusters im abgelegten Fadengelege (1) gewährleistet.

Vorrichtung und Verfahren zum Herstellen von Fadengelegen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Herstellen von Fadengelegen, und insbesondere eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1,
5 wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist.

Fig. 1 zeigt eine schematische Draufsicht auf ein idealisiertes Fadengelege **1**, welches aus vier sich in übereinanderliegenden Ebenen kreuzenden Scharen von „Endlos-Fäden“ aufgebaut ist.

- 10 Das hier beispielhaft gezeigte mehrlagige Fadengelege besteht aus vier Fadenscharen, nämlich einer unteren Kettfadenschar **2**, einer ersten Schussfadenschar **3**, die auf der unteren Kettfadenschar (untere Kettfäden) **2** aufgelegt ist und deren Schussfäden **3** schräg zu den unteren Kettfäden **2** unter einem Winkel von z.B. -60° verlaufen, einer zweiten Schussfadenschar **4**, die auf der ersten Schussfadenschar **3** aufgelegt ist und deren
15 Schussfäden **4** schräg zu den unteren Kettfäden **2** unter einem Winkel von z.B. $+60^\circ$ verlaufen, und einer oberen Kettfadenschar **5**. Die Fäden **2, 3, 4 und 5** in den jeweils vier Fadenscharen sind z.B. so zu einander ausgerichtet, dass sich das in **Fig. 1** gezeigte regelmäßige Muster aus gleichseitigen Dreiecken zwischen den Fäden ergibt. Oder mit anderen Worten: Je ein Paar nebeneinanderliegender erster Schussfäden **3** und ein Paar
20 nebeneinanderliegender Schussfäden **4** bildet ein sich wiederholendes Grundmuster von Rauten (gleichseitigen Parallelogrammen), wobei die oberen und unteren Kettfäden jeweils auf einer Winkelhalbierenden der Rauten liegen. Der Abstand **d** zwischen zwei jeweils benachbarten Kettfäden ist äquidistant.

Nach der Ablage aufeinander werden diese Fäden an ihren Kreuzungspunkten durch thermische und/oder chemische Behandlungsverfahren dauerhaft aneinander fixiert, so dass ein formstabiles, großflächiges, netzartiges Fadengelege **1** entsteht.

- 5 Solche Fadengelege finden in der Praxis eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten, z.B.
- in einem einfachen Netz sich kreuzender Fäden,
 - als Armierungsmaterial im Bauwesen, oder bei der Herstellung von laminierten Kunststoffformteilen, die z.B. in der Automobilindustrie Verwendung finden.

- 10 Hieraus ergibt sich in der industriellen Praxis die Anforderung, solche Fadengelege als „Meterware“ schnell, preisgünstig, zuverlässig und formgenau herstellen zu können.

Hierbei ist aus der industriellen Praxis z.B. eine Vorrichtung **11** zur Erzeugung von Fadengelegen bekannt, wie sie im Folgenden anhand der **Fig. 2 bis 9** erläutert wird.

15

- Dabei zeigt **Fig. 2** eine schematische Gesamtansicht einer aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtung zum Herstellen von Fadengelegen; **Fig. 3** eine Schnittansicht in der Ebene III-III der Fig. 2 auf den Zentralbereich der in Fig. 2 gezeigten Vorrichtung aus dem Stand der Technik in Detailvergrößerung; **Fig. 4** Details der für den Fadenlegevorgang
- 20 wesentlichen Bauteile der in **Fig. 2 und 3** gezeigten Vorrichtung aus dem Stand der Technik in einer Schnittansicht in der Ebene IV-IV der **Fig. 3**; **Fig. 5** eine Ausschnittsvergrößerung des in Fig. 3 gezeigten Fadengeleges (Kreis **C**); **Fig. 6** eine Detailvergrößerung der **Fig. 4** (Kreis **C**) in dem Bereich, in dem die eigentliche Fadenablage bei der Vorrichtung aus dem Stand der Technik stattfindet (Kreis **E**); **Fig. 7** eine perspektivische Darstellung
- 25 ausgesuchter Komponenten einer aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtung zur Herstellung von Fadengelegen, zur nochmaligen Veranschaulichung der Fadenführung; **Fig. 8** eine perspektivische Detailvergrößerung der **Fig. 6** (Kreis **D**); und **Fig. 9** eine perspektivische Draufsicht auf ausgesuchte Elemente einer aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtung zur Herstellung eines Fadengeleges zur Veranschaulichung einer
- 30 Trajektorie, auf der Elemente einer Schussfadenlegekette geführt werden.

Bei der anhand der **Fig. 2 bis 9** erläuterten Vorrichtung **11** zur Herstellung von Fadengelegen ist ein mit einer im Wesentlichen horizontal im Raum ausgerichteten Rotationsachse versehener Kettbaum **12** (**Fig. 2**) zur Bereitstellung von Kettfadenscharen vorgesehen. Eine

Hälfte des Kettbaums **12** liefert die untere Hälfte **14** einer Kettfadenschar, die andere Hälfte liefert die obere Hälfte **15** dieser Kettfadenschar.

Neben dem Kettbaum **12** befindet sich ein Kettfadenlieferwerk **13** von dem die
5 Kettfadenscharen **14, 15** abgezogen werden.

Die durch den Kettbaum **12** bereitgestellte Oberkette und Unterkette in einen unteren Kettfadenverlauf **14** (untere Kettfäden **2**) und einen oberen Kettfadenverlauf **15** (obere Kettfäden **5**) räumlich aufgeteilt und über geeignete Umlenkwalzen **50, 51, 52** in oder in die
10 Nähe eines zwischen zwei im Folgenden noch näher erläuterten Fadenlegewalzen **23, 24** verlaufenden Fadenlegespalts **28** gebracht. Dorthin werden auch die Schussfadenscharen **3, 4** geführt.

Die Schussfäden **3, 4** werden mittels des Karussells **16**, welches entsprechende
15 Schussfadenspulen **21** aufnimmt, zum Fadenlegespalt **28** geführt. Das Karussell **16** ist innerhalb des Rahmenaufbaus mit einer im Wesentlichen vertikal im Raum stehenden Rotationsachse aufgebaut. Die auf dem Karussell **16** aufgesteckten Schussfadenspulen **21** sorgen für eine kontinuierliche Zuführung von in der Vorrichtung **11** in Fig. 2 von oben nach unten in den Fadenlegespalt **28** abgewickelten Schussfäden **3, 4**.

20

Zur gezielten Ablage der Schussfäden **3, 4** im Spalt **28** zwischen den Fadenlegewalzen **23, 24** sind unterhalb des Karussells **16**, genauer knapp oberhalb des Fadenlegespalts **28** zwischen den Fadenlegewalzen **23, 24**, die beweglichen Elemente einer Schussfadenlegekette **22** (Fig. **6, 8, 9**) angeordnet. Jedes der beweglichen Elemente der Schussfadenlegekette **22** weist eine
25 Öse **22a** (Fig. **8, 9**) auf, durch die je ein vom Karussell **16** gelieferter Schussfaden **3, 4** geführt wird.

Die beweglichen Elemente der Schussfadenlegekette **22** bewegen sich unterhalb des Karussells **16** und knapp oberhalb der beiden Fadenlegewalzen **23, 24** in einer im
30 Wesentlichen horizontal im Raum stehenden Ebene auf einer in sich geschlossenen Trajektorie **T** (Fig. **9**). Die Trajektorie **T** weist zwei gerade Seitenabschnitte auf, die sich im Wesentlichen parallel zu dem zwischen den Fadenlegewalzen **23, 24** gebildeten Fadenlegespalt **28** erstrecken, sowie an ihren Enden Abschnitte zur Umkehr der Bewegungsrichtung der Elemente der Schussfadenlegekette **22**.

Im Bereich **C** der **Fig. 3** (als Ausschnittsvergrößerung nochmals in **Fig. 5** gezeigt), kommt es durch die synchronisierte Zuführung und Ablage der Kett- und Schussfäden **2, 3, 4, 5** zur Ausbildung eines Fadengeleges **1**, wie weiter unten nochmals ausführlicher erläutert wird.

5

Fig. 6 bis 9 zeigen den Fadenlegebereich bei einer aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtung **11**. Dabei sind zwei Fadenlegewalzen **23, 24** mit glatter Oberfläche vorgesehen, zwischen denen die unteren Kettfäden **2**, die Schussfäden **3, 4** und die oberen Kettfäden **5** im Fadenlegespalt **28** aufeinander abgelegt werden, um das in Verbindung mit **Fig. 1** diskutierte Fadengelege **1** zu ergeben.

10

Der Bewegungsablauf der beweglichen Elemente der Schussfadenlegekette **22** bei der Fertigung von Fadengelegen ist in **Fig. 9** durch Richtungspfeile an der Trajektorie **T** veranschaulicht. Die Elemente der Schussfadenlegekette **22** werden in der Darstellung in **Fig. 9** zunächst nach auf der „rechten“ Seite nach „unten“ bewegt. Dadurch erhalten die auf der „rechten“ Seite der Trajektorie **T** in der „Abwärtsbewegung“ abgelegten Schussfäden eine erste bevorzugte Ablagerichtung im Fadenlegespalt **28**. Nach der Richtungsumkehr am unteren Halbbogen der Trajektorie **T** werden die Elemente der Schussfadenlegekette **22** in der Darstellung in **Fig. 9** anschließend auf der „linken“ Seite nach „oben“ bewegt. Dadurch erhalten die auf der „linken“ Seite der Trajektorie **T** in der „Aufwärtsbewegung“ abgelegten zweiten Schussfäden eine zweite bevorzugte Ablagerichtung im Fadenlegespalt **28**, die die erste Ablagerichtung kreuzt.

15

20

Durch sorgfältige Synchronisation der Bewegungsgeschwindigkeiten der Elemente der Schussfadenlegekette **22** auf der Trajektorie **T** und der Rotationsgeschwindigkeiten der Fadenlegewalzen **23, 24** sollte sich so im Prinzip ein gewünschtes Kreuzungsmuster der ersten und zweiten Schussfadenscharen **3, 4** zuverlässig erzielen lassen. Insbesondere sollte so grundsätzlich das in **Fig. 1** gezeigte idealtypische Fadengelege **1** erzielbar sein.

25

30

Die bisherige tatsächliche Fertigungspraxis sieht aber anders aus: **Fig. 10** zeigt eine nochmalige Detailvergrößerung des in **Fig. 5** gezeigten und mit einer aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtung **11** gefertigten Fadengeleges **1**. Man sieht in **Fig. 10**, dass die einzelnen Fäden **2, 3, 4 und 5** nicht in dem in **Fig. 1** gezeigten perfekt regelmäßigen Muster aufeinander abgelegt sind, sondern dass ihre relative Lage zueinander von Kreuzungspunkt zu

Kreuzungspunkt der Fäden leicht schwankt. Dies erklärt sich im Wesentlichen daraus, dass bei der anhand der **Fig. 2 bis 9** erläuterten Vorrichtung **11** die einzelnen Fäden **2, 3, 4 und 5** bei der Ablage im Fadenlegespalt **28** auf den mit glatten Oberflächen versehenen Fadenlegewalzen **23, 24** relativ zueinander verrutschen können.

5

Durch eine Vielzahl von zusammenwirkenden Faktoren, wie z.B. an den glatten Fadenlegewalzen **23, 24** haftenden Abriebpartikeln, geringfügige Schwankungen in der Dicke der Fäden in deren Längsrichtung oder an den Fäden haftenden Abriebpartikeln, kommt es bei der Drehung der Fadenlegewalzen **23, 24** zu lokalen Schwankungen der Kreuzungspunkte im Fadengelege **1** und damit zu dem in **Fig. 10** gezeigten Ablagemuster, welches von der in **Fig. 1** gezeigten Idealform eines geometrisch vollkommen regelmäßig aus gleichseitigen Dreiecken aufgebauten Ablagemusters abweicht.

10

Solche Abweichungen sind in der Praxis unerwünscht.

15

Die vorliegende Erfindung wurde in Anbetracht der oben beschriebenen Nachteile der aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtung zur Herstellung von Fadengelegen erdonnen.

Insbesondere ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Herstellung von Fadengelegen bereitzustellen, die sich dadurch auszeichnen, dass hierbei Ungleichmäßigkeiten im Ablagemuster vermieden werden, und sich ein möglichst gleichmäßiges Grundmuster der sich kreuzenden Fäden im Fadengelege wiederholt.

20

Diese Ziele werden erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1 sowie ein Verfahren nach dem nebengeordneten Anspruch 5 erreicht. Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Ausführungsformen.

25

Die Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen in Verbindung mit den Figuren.

30

Es zeigen:

- Fig. 1** ein idealtypisches, mehrlagiges Fadengelege;
- 5 **Fig. 2** eine schematische Gesamtansicht einer aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtung zum Herstellen von Fadengelegen;
- Fig. 3** eine Schnittansicht in der Ebene III - III der **Fig. 2** auf den Zentralbereich der in **Fig. 2** gezeigten Vorrichtung in Detailvergrößerung;
- 10 **Fig. 4** eine Schnittansicht in der Ebene IV - IV der **Fig. 3**;
- Fig. 5** eine Ausschnittsvergrößerung des in **Fig. 3** gezeigten Fadengeleges (Kreis C);
- 15 **Fig. 6** eine Detailvergrößerung der **Fig. 4** in dem Bereich, in dem die eigentliche Fadenablage bei der Vorrichtung aus dem Stand der Technik stattfindet;
- Fig. 7** eine perspektivische Darstellung ausgesuchter Komponenten der in **Fig. 2 bis**
20 **4** gezeigten Vorrichtung zur Herstellung von Fadengelegen, zur besseren Veranschaulichung der Fadenführung;
- Fig. 8** eine perspektivische Detailvergrößerung (Kreis D) der **Fig. 7**;
- Fig. 9** eine perspektivische Draufsicht auf ausgesuchte Elemente einer aus dem Stand
25 der Technik bekannten Vorrichtung zur Herstellung eines Fadengeleges zur Veranschaulichung einer Trajektorie T, auf der Elemente einer Schussfadenlegekette geführt werden;
- Fig. 10** eine noch weitergehende Detailvergrößerung der **Fig. 5** und somit eines
30 Fadengeleges, welches mit einer aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtung gefertigt wurde und welches große Fertigungsmaßtoleranzen aufweist;

- Fig. 11** eine der **Fig. 7** entsprechende perspektivische Darstellung ausgesuchter Komponenten einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung von Fadengelegen;
- 5 **Fig. 12** eine perspektivische Detailvergrößerung (Kreis **D**) der **Fig. 11**;
- Fig. 13A** eine schematische Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung von Fadengelegen, bei der ein Foulard zum Fixieren des Fadengeleges eingesetzt wird;
- 10 **Fig. 13B** eine schematische Ansicht auf die Oberflächen von Fadenlegewalzen, wie sie in der in **Fig. 13A** gezeigten Vorrichtung zum Einsatz kommen können;
- Fig. 14A** eine Seitenansicht einer dritten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung von Fadengelegen;
- 15 **Fig. 14B** eine schematische Ansicht auf die Oberflächen von Fadenlegewalzen, wie sie in der in **Fig. 14A** gezeigten Vorrichtung zum Einsatz kommen können;
- Fig. 15A** eine Seitenansicht einer vierten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung von Fadengelegen; und
- 20 **Fig. 15B** eine schematische Ansicht auf die Oberflächen von Fadenlegewalzen, wie sie in der in **Fig. 15A** gezeigten Vorrichtung zum Einsatz kommen können;
- 25 **Fig. 16A** eine Seitenansicht einer fünften Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung von Fadengelegen; und
- Fig. 16B** eine schematische Ansicht auf die Oberflächen einer dritten Walze unterhalb des Fadenlegespalts, wie sie in der in **Fig. 16A** gezeigten Vorrichtung zum Einsatz kommen kann.
- 30

Fig. 11 und 12 zeigen einen Ausschnitt einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in zwei den **Fig. 7 und 8** (Stand der Technik)

entsprechenden Darstellungen.

Bei dieser ersten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Fadenlegewalzen **23, 24**, in Abwandlung von der in **Fig. 7 und 8** gezeigten und aus dem Stand der Technik bekannten

- 5 Vorrichtung, wo die Fadenlegewalzen **23, 24** jeweils eine glatte Oberfläche aufweisen, nunmehr mit profilierten Oberflächen versehen sind, und zwar so, dass die Oberfläche einer ersten Fadenlegewalze **23** mit einer Helixnut **23a** versehen ist, und die Oberfläche einer zweiten Fadenlegewalze **24** mit zwei Helixnuten **24a, 24b**.

- 10 Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden die Schussfäden **3, 4** in die Nuten **23a, 24a, 24b** der Fadenlegewalzen **23, 24** abgelegt, d.h. die Nuten in den Fadenlegewalzen bestimmen das Legemuster der Schussfäden **3, 4** im fertigen Fadengelege. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Anordnung der Helixnuten **24a, 24b** in der zweiten Fadenlegewalze (Zweifachhelixwalze) **24** dem in Verbindung mit **Fig. 1** diskutierten idealisierten
- 15 Fadengelegemuster mit gleichseitigen Dreiecken entspricht. Weiterhin ist eine dritte Walze (in **Fig. 12** nicht gezeigt) unterhalb des Fadenlegespalts vorgesehen, die weiter unten in Verbindung mit den Figuren **13A bis 16B** noch weiter erläutert wird.

Im Übrigen entsprechen die Komponenten der in **Fig. 11 und 12** gezeigten

- 20 erfindungsgemäßen Vorrichtung den Komponenten der anhand der **Fig. 2 bis 9** erläuterten, bekannten Vorrichtung.

Beim Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden die Geschwindigkeiten der Elemente in der Fadenlegекette **22** und die Rotation der Fadenlegewalzen **23, 24** so

- 25 aufeinander abgestimmt, dass die Schussfäden in den Helixnuten **23a, 24a, 24b** der Fadenlegewalzen **23, 24** abgelegt werden.

Da bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Schussfäden in den Helixnuten **23a, 24a, 24b** aufgenommen und geführt werden, sind ein lokales Verrutschen der Schussfäden und

30 damit Abweichungen von der geometrischen Idealposition ausgeschlossen.

Anschließend wird das Fadengelege mit den ideal positionierten Fäden **2, 3, 4 und 5** wie schon aus dem Stand der Technik bekannt, durch geeignete Maßnahmen an den Kreuzungspunkten seiner Fäden durch Thermofixierung oder chemische Fixierung der Fäden

aneinander stabilisiert und man erhält als Endprodukt ein Fadengelege, welches den in **Fig. 1** gezeigten idealsymmetrischen Aufbau zeigt.

Das Muster der mittels der Helixnuten in den Fadenlegewalzen bei der erfindungsgemäßen
5 Vorrichtung festgelegten Fadengelege ist allerdings nicht auf das in **Fig. 1** gezeigte Muster, das aus gleichschenkligen Dreiecken aufgebaut ist, beschränkt.

Es können auch andere Muster mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit Einfach- und Zweifachhelixnuten in den Fadenlegewalzen **23, 24** erzeugt
10 werden. Z.B. können die zwei Helixnuten **24a, 24b** in der Fadenlegewalze **24** statt des in **Fig. 1** gezeigten „rautenförmigen“ Grundmusters der Schussfäden auch ein „quadratisches“ Grundmuster der Schussfäden mit jeweils auf einer Winkelhalbierenden liegenden Kettfäden bilden.

15 Bei der in **Fig. 11 und 12** gezeigten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung eines Fadengeleges sind lediglich Nuten **23a, 24a, 24b** zur Positionierung der Schussfäden **3, 4** im Fadenlegespalt **28** vorgesehen.

Es können aber, wie weiter unten noch beschrieben, auch Maßnahmen zur Positionierung der
20 Kettfäden **2, 5** bereitgestellt werden.

Erfindungswesentlich ist letztlich, dass zur Erhöhung der Formgenauigkeit im Fadengelege **1** zumindest ein Teil der das Fadengelege **1 (Fig. 1)** bildenden vier Scharen von Fäden, also

- die unteren Kettfäden **2**,
- 25 und/oder
- die ersten Schussfäden **3**,
- und/oder
- die zweiten Schussfäden **4**,
- und/oder
- 30 - die oberen Kettfäden **5**

bei der Fadenablage und vor der endgültigen Fixierung durch thermische und/oder chemische Nachbehandlung über Walzen geführt werden, von denen eine oder mehrere profiliert sind mit Aufnahmenuten, die auf den Walzen in einer Anordnung angebracht sind, die jeweils

zumindest einem Teil des gewünschten Fadengelegemusters entsprechen, um so eine Optimierung der Formgenauigkeit der Fadengelegemuster zu bewirken.

Dies wird nachfolgend anhand der schematischen **Fig. 13A bis 15B** für weitere

5 Ausführungsformen von erfindungsgemäßen Vorrichtungen zur Herstellung von Fadengelegen erläutert. Für Komponenten dieser Vorrichtungen, die mit Komponenten der bereits in Verbindung mit den **Fig. 2 bis 9** erläuterten Komponenten übereinstimmen, werden dieselben Bezugszeichen wie in den **Fig. 2 bis 10** verwendet und auf die Beschreibung zu diesen Figuren verwiesen.

10

Fig. 13A zeigt eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung **11** zur Herstellung formgenauigkeitsoptimierter Fadengelege in einer schematisierten Seitenansicht. Dabei sind hier ein erster Kettbaum **12a** und ein zweiter Kettbaum **12b** zur Bereitstellung einer ersten (unteren) und einer zweiten (oberen) Kettfadenschar **14, 15** vorgesehen. Die obere Kettfadenschar **15** (oberer Kettfaden **5**) wird über Umlenkwalzen **50, 51, 52** um ein Karussell **16** zur Aufnahme von Schussfadenspulen **21** bis zu einer Walze **W2** (zweite Fadenlegewalze **24**) geführt. Die untere Kettfadenschar **14** (unterer Kettfaden **2**) wird zu einer Fadenlegewalze **W1** (erste Fadenlegewalze **23**) geführt.

15

20 Knapp oberhalb des durch die beiden Fadenlegewalzen **W1** (erste Fadenlegewalze **23**) und **W2** (zweite Fadenlegewalze **24**) gebildeten Fadenlegespaltes **28** ist eine Schussfadenlegekette **22** angebracht, die der insbesondere in Verbindung mit den **Fig. 8, 9 und 12** erläuterten Fadenlegekette entspricht, und dazu dient, Schussfäden **3, 4**, die vom Karussell **16** her zugeführt werden, in den Fadenlegespalt **28** einzubringen.

25

In **Fig. 13A** werden nunmehr alle vier Fadenscharen des Fadengeleges in der Fadenlegespalte kontrolliert und damit formgenauigkeitsoptimiert aufeinander in der bereits in Verbindung mit der ersten bevorzugten Ausführungsform geschilderten Weise aufeinander abgelegt.

30 Die Formgenauigkeitsoptimierung wird bei der in **Fig. 13A** gezeigten zweiten erfindungsgemäßen Vorrichtung dadurch garantiert, dass auf den beiden Fadenlegewalzen **W1 und W2 (23, 24)**, wie in **Fig. 13B** in einer schematischen Draufsicht auf die zur Veranschaulichung nebeneinander angeordnet gezeigten Oberflächen der Walzen **W1 und W2** gezeigt, jeweils Nuten zur Aufnahme der Fäden der unteren Kettfadenschar **14**, der

ersten Schussfadenschar **3**, der zweiten Schussfadenschar **4** und der oberen Kettfadenschar **15** vorgesehen sind, und zwar wie folgt:

- auf der ersten Fadenwalze **W1 (23)** ein erste Schar von kreisförmig in sich geschlossenen, jeweils in axialer Richtung der Walze parallel zueinander versetzt angebrachter Kreisführungsnuten **23b** zur Aufnahme der ersten Kettfadenschar **14**;
- auf der ersten Fadenwalze **W1 (23)** eine erste, mäanderförmig auf der Oberfläche der Walze angebrachte Helixnut **23a** zur Aufnahme der ersten Schussfadenschar **3**;
- auf der zweiten Fadenwalze **W2 (24)** ein zweite Schar von jeweils kreisförmig in sich geschlossener, jeweils in axialer Richtung der Walze parallel zueinander versetzt angebrachter Kreisführungsnuten **24c** zur Aufnahme und kontrollierten Führung der oberen Kettfadenschar **15**; und
- auf der zweiten Fadenwalze **W2 (24)** eine mäanderförmig auf der Oberfläche der Walze angebrachte Helixnut **24a** zur Aufnahme der zweiten Schussfadenschar **4**;

wobei die erste Schar von Kreisführungsnuten **23b** und die zweite Schar von Kreisführungsnuten **24c** im eingebauten Zustand in der Vorrichtung **11** so positioniert sind, dass die unteren und oberen Kettfäden **2, 5 (14, 15)** jeweils in einem Abstand **d** voneinander positioniert werden, der dem in **Fig. 1** gezeigten gewünschten Abstand **d** entspricht. Mit anderen Worten heißt das, dass bei den in **Fig.13B** gezeigten Walzen **W1** und **W2** auf jeder Walze für sich die Kreisführungsnuten **23b** und **24c** in axialer Richtung der jeweiligen Walze äquidistant zueinander im Abstand **2d** angebracht werden und die Walzen im eingebauten und betriebsfertigen Zustand der Vorrichtung **11** so positioniert sind, dass eine Kreisführungsnut **23b** der ersten Führungswalze **23** genau in der Mitte zweier benachbarter Kreisführungsnuten **24c** der zweiten Führungswalze **24** positioniert wird, und umgekehrt eine Kreisführungsnut **24c** der zweiten Führungswalze **24** genau in der Mitte zweier benachbarter Kreisführungsnuten **23b** der zweiten Führungswalze **23** positioniert wird.

Weiterhin sind die erste, mäanderförmig auf der Oberfläche der ersten Führungswalze angebrachte Helixnut **23a** zur Aufnahme und kontrollierten Führung der ersten

Schussfadenschar **3** und die zweite, mäanderförmig auf der Oberfläche der zweiten Führungswalze angebrachte Helixnut **24a** zur Aufnahme und kontrollierten Führung der zweiten Schussfadenschar **15** bei der in **Fig. 13A** gezeigten Vorrichtung zur Herstellung von Fadengelegen so dimensioniert und orientiert, dass die im Fadenspalt **28** der Vorrichtung **11** durch Führung in der ersten Helixnut **23a** (ersten Schussfadenschar **3**) und in der Führungsnut **24a** (zweite Schussfadenschar **4**) so sich kreuzend aufeinander abgelegt werden, dass sich das in **Fig. 1** gezeigte Idealmuster sich regelmäßig kreuzender Schussfadenscharen **3, 4** ergibt.

Nach dem Austritt am unteren Ende des Fadenspalts **28** in **Fig. 13A** wird das formgenauigkeitsoptimiert aufeinander abgelegte Fadengelege einer Folgebehandlung zugeführt. Dazu ist in **Fig. 13A** optional vor der endgültigen Fixierung noch eine Benetzung des Fadengeleges in einem Foulard (Benetzungsbad) mit einem Nasskleber vorgesehen. Dazu wird das am unteren Ende des Fadenlegespalts austretende Fadengelege zunächst noch über eine optionale Walze **W3 (53)** geführt und dann über zwei weitere Walzen **32, 33** durch den Trog des Foulards **70** geführt, wo eine Aufbringung des Nassklebers erfolgen kann. Das aus dem Foulard geführte, mit dem Nasskleber benetzte Fadengelege wird dann einem Trockner (nicht gezeigt) zugeführt, wo der Nasskleber aushärtet und dadurch die Fäden im Fadengelege an ihren Kreuzungspunkten permanent aneinander fixiert werden.

Die optionale Walze **W3 (53)** kann dabei glatt oder aber zur weiteren Optimierung der Formpassgenauigkeit des Fadengeleges wiederum profiliert sein (in diesem Fall zeigen die Formnuten auf der Oberfläche der Walze **53** zumindest eine Linienschar des in **Fig. 1** gezeigten Musters, um darin zumindest einen Teil des Fadengeleges **1** aufnehmen zu können).

Fig. 14A und 14B zeigen eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung **11** zur Herstellung formgenauigkeitsoptimierter Fadengelege in den **Fig. 13A und 13B** entsprechenden schematisierten Ansichten.

Dabei sind ein erster Kettbaum **12a** und ein zweiter Kettbaum **12b** zur Bereitstellung einer ersten (unteren) und einer zweiten (oberen) Kettfadenschar **14, 15** vorgesehen. Die obere Kettfadenschar **15** wird über Umlenkwalzen **50, 51, 52** um ein Karussell **16** zur Aufnahme von Schussfadenspulen **21** geführt. Die Komponenten, die in **Fig. 14A und 14B** mit den

Komponenten in **Fig. 13A und 13B** übereinstimmen, werden dieselben Bezugszeichen verwendet und auf die Beschreibung zu diesen Figuren verwiesen.

Abweichend von der **Fig. 13A** erfolgt in der **Fig. 14A** die Zuführung der unteren und oberen Kettfadenschar **14, 15** nicht von oberhalb des Fadenlegespalts **28** und durch diesen hindurch, sondern in der Fadenlegespalte **28** werden nur die erste und zweite Schussfadenschar **3, 4** in einem ersten Zwischengelege aufeinander abgelegt, welches nach unten aus dem Fadenlegespalt **28** geführt wird.

- 10 Die untere Kettfadenschar **14** wird über eine Walze **W3 (54)** unterhalb des Fadenlegespalts **28** mit dem aus diesem nach unten herausgeführten ersten Zwischengelege der Schussfäden **3, 4** zu einem zweiten Zwischengelege zusammengeführt wird und diesem zweiten Zwischengelege an der Walze **W3 (54)** wird sodann die über die Umlenkwalze **53** geführte obere Kettfadenschar **15** zugeführt, um dann das komplette Fadengelege zu ergeben. Dieses wird dann in gleicher Weise wie bereits in Verbindung mit **Fig. 13A** beschrieben einer aus einem Foulard **70** und einem Trockner (nicht gezeigt) bestehenden Fixiereinheit zugeführt.

- Bei der in **Fig. 14A** gezeigten Vorrichtung können z.B. die in **Fig. 14B** gezeigten Fadenlegewalzen **W1** und **W2** verwendet werden, die jeweils eine erste und eine zweite Einfachhelixnut **23a, 24a** aufweisen, so dass bei gegenläufiger Rotation der beiden Walzen im eingebauten Zustand in der Vorrichtung **11** in **Fig. 14A** die erste Schussfadenschar **4** auf der dem einen geradlinigen ersten Teilabschnitt der Trajektorie **T** (vgl. **Fig. 9**) in die Helixnut **24a** der Walze **W2** gelegt werden und dann nach dem „Flankenwechsel“ (Wechsel von der in **Fig. 9** „nach unten“ verlaufenden Richtung zu der in **Fig. 9** „nach oben“ verlaufenden Richtung) der Schussfadenelemente **22** die Kettfäden auf dem gegenläufigen zweiten Teilabschnitt der Trajektorie **T** in die Helixnut **23a** der Walze **W1** gelegt werden.

- Fig. 15A und 15B** zeigen eine vierte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung **11** zur Herstellung formgenauigkeitsoptimierter Fadengelege in den Darstellungen in **Fig. 13A und 13B** bzw. **14A und 14B** entsprechenden schematisierten Ansichten. Für die Komponenten, die in **Fig. 15A und 15B** mit den Komponenten in **Fig. 13A und 13B** bzw. **14A und 14B** übereinstimmen, werden dieselben Bezugszeichen verwendet und auf die Beschreibung zu diesen Figuren verwiesen.

Bei dieser Ausführungsform wird wieder ein erstes Zwischengelege aus den durch die Elemente der Fadenlegekette **22** von oben durch den Fadenlegespalt **28** geführten Schussfadenscharen **3, 4** gebildet, welches aus dem Fadenlegespalt **28** nach unten ausgeführt wird. Unterhalb des Fadenlegespalts **28** ist eine Walze **W3** vorgesehen, auf deren Oberfläche die vom Kettbaum **12a** über eine Walze **60** zugeführten unteren Kettfäden **14** geführt werden. Das von oben kommende, aus den ersten und zweiten Schussfäden gebildete erste Zwischengelege wird dann auf der Walze **W3** auf die darunter in direktem Kontakt mit der Oberfläche der Walze **W3** geführten unteren Kettfäden **14** gelegt, um so ein zweites Zwischengelege zu bilden.

Über Umlenkwalzen **50, 51, 52 und 53** wird die obere Kettfadenschar **15** sodann an das auf der Oberfläche der Umlenkwalze **W3 (54)** geführte zweite Zwischengelege geführt, um das endgültige Fadengelege zu ergeben, welches dann wiederum durch einen Foulard **70** und zu einem Trockner (nicht gezeigt) geführt wird. Dabei wird in **Fig. 15A** alternativ zu den in **Fig. 13A und 14A** gezeigten Darstellungen im Foulard **70** nur eine einzige Umlenkwalze **35** verwendet.

In **Fig. 15B** ist eine weitere Möglichkeit zur Profilierung der Walzen **W1 und W2** zum Einsatz in der in **Fig. 15A** gezeigten Einrichtung gezeigt. Dabei weist die erste Walze **W1** eine einzelne Helixnut **23a** zur Aufnahme der ersten Schussfäden **3** auf, und die zweite Walze **W2** zwei Helixnuten **24a, 24b** zur Aufnahme der ersten Schussfäden **3** bzw. der zweiten Schussfäden **4** auf. Die Walze **W3** kann wieder glatt oder profiliert sein. Falls letzteres der Fall sein sollte, kann sie zur Optimierung der Formgenauigkeit der Fadenlagen des über sie geführten Fadengeleges eine Oberflächenprofilierung aufweisen, die allen im Fadengelege vorhandenen vier Scharen von Fäden eine Möglichkeit zur Aufnahme bietet.

Fig. 16A und 16B zeigen eine fünfte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung **11** zur Herstellung formgenauigkeitsoptimierter Fadengelege in den Darstellungen in **Fig. 13A bis 15B** entsprechenden schematisierten Ansichten. Für die Komponenten, die in **Fig. 16A und 16B** mit den Komponenten in **Fig. 13A bis 15B** übereinstimmen, werden dieselben Bezugszeichen verwendet und auf die Beschreibung zu diesen Figuren verwiesen.

Bei dieser fünften Ausführungsform sind die Fadenlegewalzen **23** und **24** nicht profiliert, also glatt. Dadurch ist die Formgenauigkeit der durch die die Schuss- und Kettfäden auf den glatten Fadenlegewalzen 23, 24 gebildeten Struktur noch nicht ausreichend groß.

- 5 Jedoch ist die Walze 54 (W3) mit Nuten 54a, 54b, 54c für alle vier Scharen von Fäden 2, 3, 4 und 5 versehen.

- Zur Verbesserung der Formgenauigkeit im fertigen Fadengelege gegenüber einer Situation, wo keine profilierten Walzen eingesetzt werden, reicht es erfindungsgemäß aus,
10 wenn zumindest für eine der vier Fadengruppen (obere und untere Kettfadenschar, erste und zweite Schussfadenschar), eine geeignete Aufnahmenut auf einer drei Walzen (erste Fadenlegewalze **23**, zweite Fadenlegewalze **24**, dritte Walze **54**) vorgesehen ist, die eine dieser Fadenscharen aufnimmt.

- 15 Dem Fachmann ist auch ohne weiteres ersichtlich, dass die Zahl der Umlenkwalzen **50, 51, 52, 53, 60** nicht maßgeblich für die Erzielung des Effekts der Formgenauigkeitsoptimierung ist. Gleiches gilt für die Verwendung des Foulards oder den genauen Aufbau der Fixiereinrichtung.

- 20 Wesentlich für den erfindungsmäßig erwünschten Erfolg einer Formgenauigkeitserhöhung gegenüber einem Fadengelege der in **Fig. 10** gezeigten Art ist vielmehr lediglich, dass zumindest für eine der hier verwendeten vier Fadenarten eine profilierte Walze zur Aufnahme von zumindest einer der vier Fadenarten in einer Führungsnut während des Vorgangs der Fadenablage bereitgestellt wird.

Bezugszeichenliste

	1	mehrlagiges Fadengelege
5	2	unterer Kettfaden
	3	erster Schussfaden
	4	zweiter Schussfaden
	5	oberer Kettfaden
10	11	Vorrichtung zur Erzeugung von Fadengelegen
	12	Kettbaum für Ober- und Unterkette (12, 12b)
	13	Kettfadenlieferwerk
	14	untere Kettfadenschar
	15	obere Kettfadenschar
15	16	Karussell zur Aufnahme der Schussspulen
	17	Kontakttrommeltrockner zum Vorverfestigen des Fadengeleges
	18	Heißlufttrockner
	19	Abzugswerk
	20	Zentrumswickler
20	21	Schussfadenspulen
	22	Schussfadenlegekette
	22a	Öse in einem Schussfadenlegekettenelement
	23	Erste Fadenlegewalze (Einfachhelixwalze)
25	23a	Helixnut
	23b	Kreisnut
	24	Zweite Fadenlegewalze (Zweifachhelixwalze)
	24a, 24b	Helixnuten
	24c	Kreisnut
30	25	Quetschwalze
	26	gummierte Walze
	27	Tauchwalze für Beschichtung
	28	Fadenlegespalt
	29	54 (W3) dritte Walze unterhalb des Fadenlegespalts

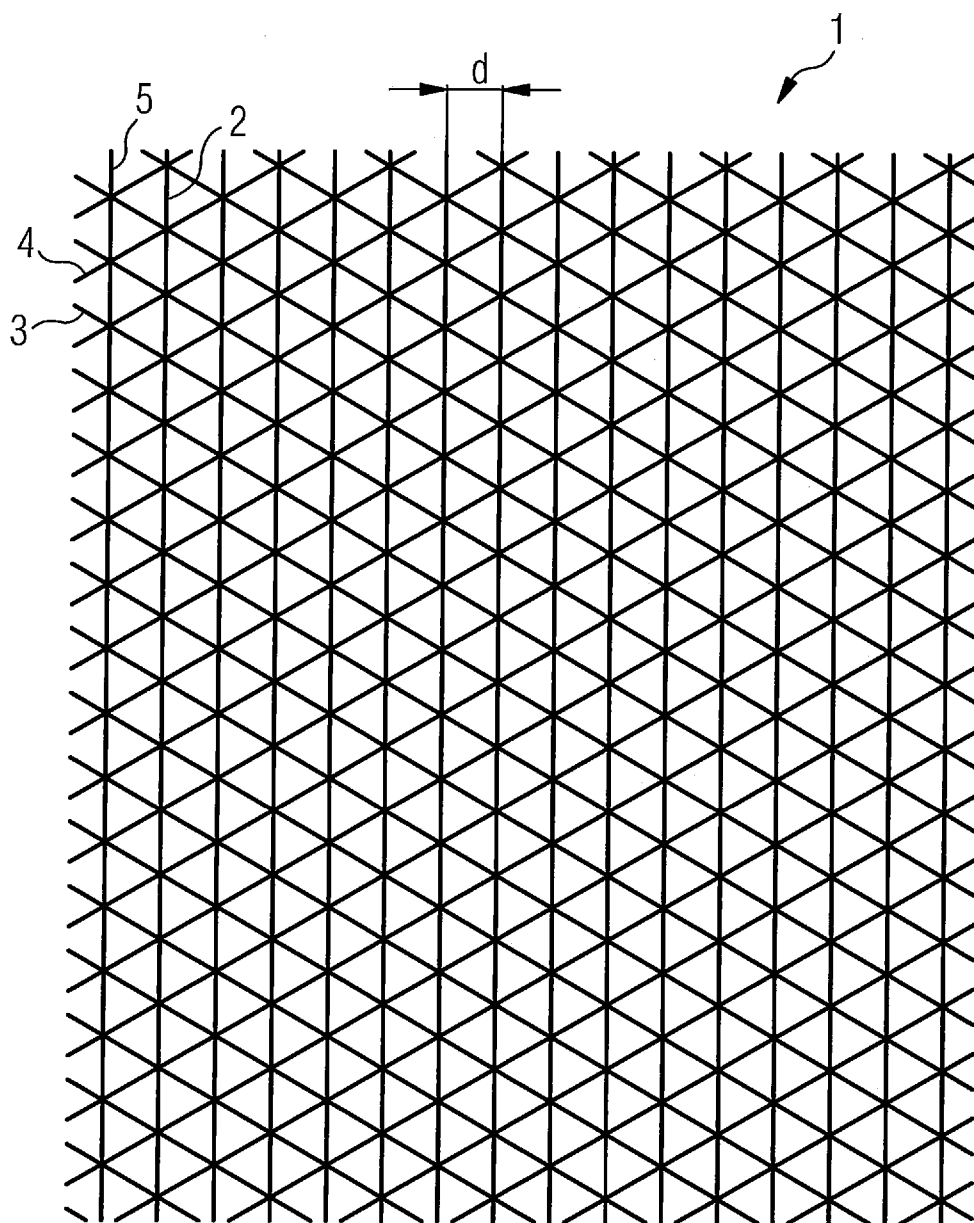
Ansprüche

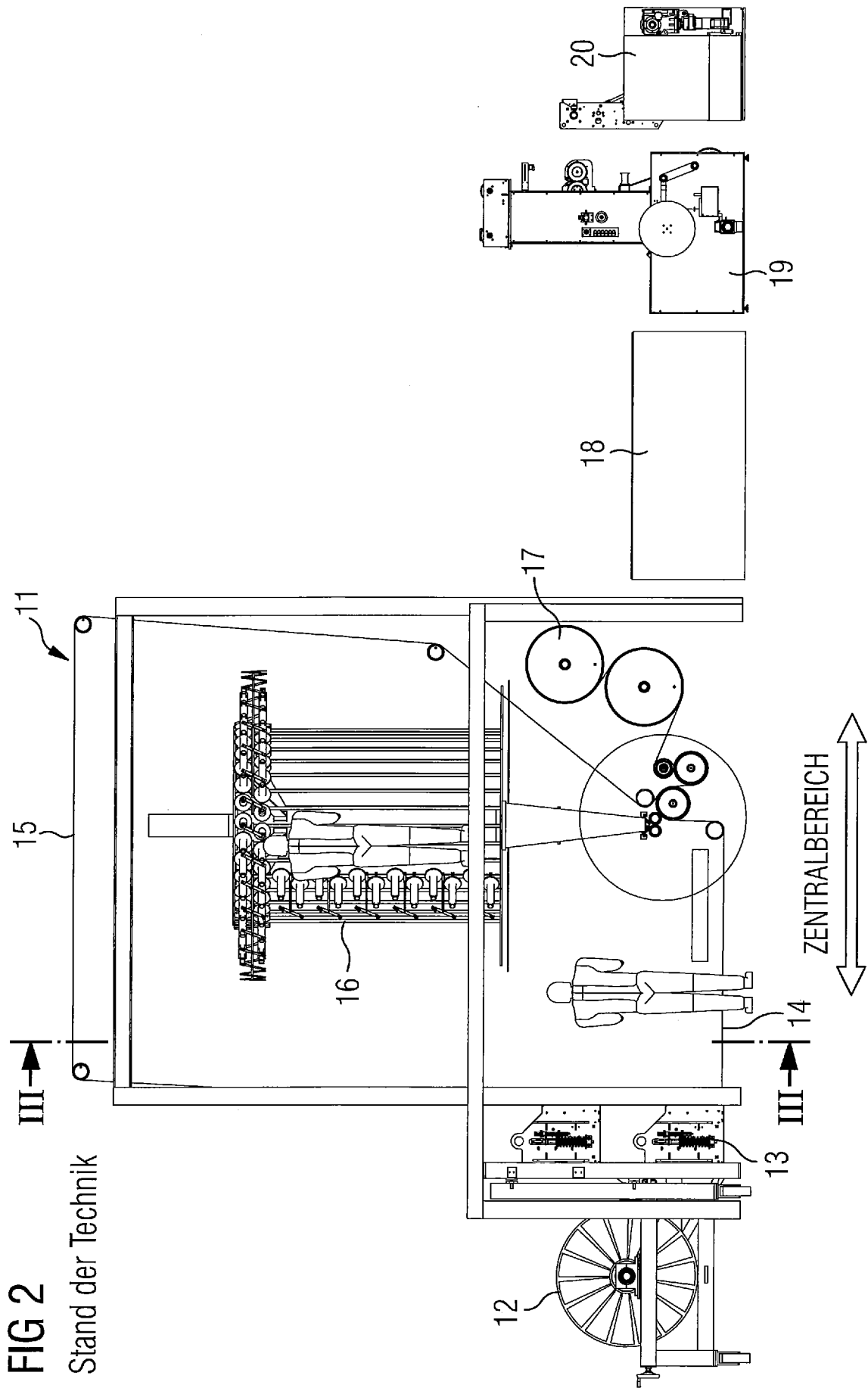
1. Vorrichtung (11) zum Herstellen eines mehrlagigen, aus einer oberen (5) und einer
5 unteren (2) Kettfadenschar, sowie einer ersten (3) und einer zweiten (4) Schussfadenschar
bestehenden Fadengeleges (1),
wobei die Vorrichtung (11) umfasst:
ein Kettfadenlieferwerk (13), von dem eine untere und eine obere Kettfadenschar (2,5)
abziehbar sind,
10 ein Karussell (16), auf dem Schussfadenspulen (21) aufsteckbar sind und von dem die
Schussfäden (3, 4) kontinuierlich abwickelbar sind,
eine Schussfadenlegekette (22) mit Elementen, die oberhalb einer ersten (23) und
einer zweiten (24), zwischen sich einen Fadenlegespalt (28) bildenden Fadenlegewalze,
beweglich sind, wobei jedes dieser beweglichen Elemente eine Öse (22a) aufweist, durch die
15 je ein vom Karussell (16) gelieferter Schussfaden (3, 4) zum Fadenlegespalt (28) führbar ist,
wobei eine dritte Walze (W3) unterhalb des Fadenlegespalts (28) vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere der drei Walzen (23, 24, 3) mit Nuten
(23a, 23b, 24a, 24b, 24c) zur Aufnahme der über die Walzen zu führenden Fäden (2, 3, 4, 5)
profiliert sind, wobei diese Nuten zumindest einem Teil eines gewünschten Legemusters des
20 gesamten Fadengeleges entsprechen.
2. Vorrichtung (11) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die erste Fadenlegewalze (23),
25 und/oder
die zweite Fadenlegewalze (24),
mit den Nuten (23a, 23b, 24a, 24b, 24c) profiliert sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nuten auf der
30 zweiten Fadenlegewalze (24) sich in einem wiederkehrenden Grundmuster schneidende
helixförmige Nuten (24a, 24b) sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die dritte Walze (W3) profiliert ist mit Nuten zur Aufnahme zumindest eines Teils der
über sie geführten Fäden (2, 3, 4, 5).

- 5 5. Verfahren (11) zum Herstellen eines mehrlagigen, aus einer unteren (2) und einer
oberen (5) Kettfadenschar, sowie einer ersten (3) und einer zweiten (4) Schussfadenschar
bestehenden Fadengeleges (1),
wobei eine erste Fadenlegewalze (23, W1) und eine zweite Fadenlegewalze (24, W2)
bereitgestellt werden, die zwischen sich einen Fadenlegespalt (28) bilden, in dem die erste
10 und die zweite Schussfadenschar (3, 4) des Fadengeleges (1) aufeinander abgelegt werden,
dadurch gekennzeichnet, dass
die ersten Kettfäden (2), und/oder
die ersten Schussfäden (3), und/oder
die zweiten Schussfäden (4), und/oder
15 die zweiten Kettfäden (5),
bei der Fadenablage und vor der endgültigen Fixierung durch thermische und/oder chemische
Nachbehandlung über Walzen (23, 24, W3) geführt werden, von denen eine oder mehrere
profiliert sind mit Nuten (23a, 23b, 24a, 24b, 24c) zur Aufnahme der über die Walzen
geführten Fäden (2, 3, 4, 5) wobei die Nuten (23a, 23b, 24a, 24b, 24c) jeweils in einer
20 Anordnung auf den Walzen aufgebracht sind, die zumindest einem Teil eines gewünschten
Legemusters des gesamten Fadengeleges entspricht.

FIG 1





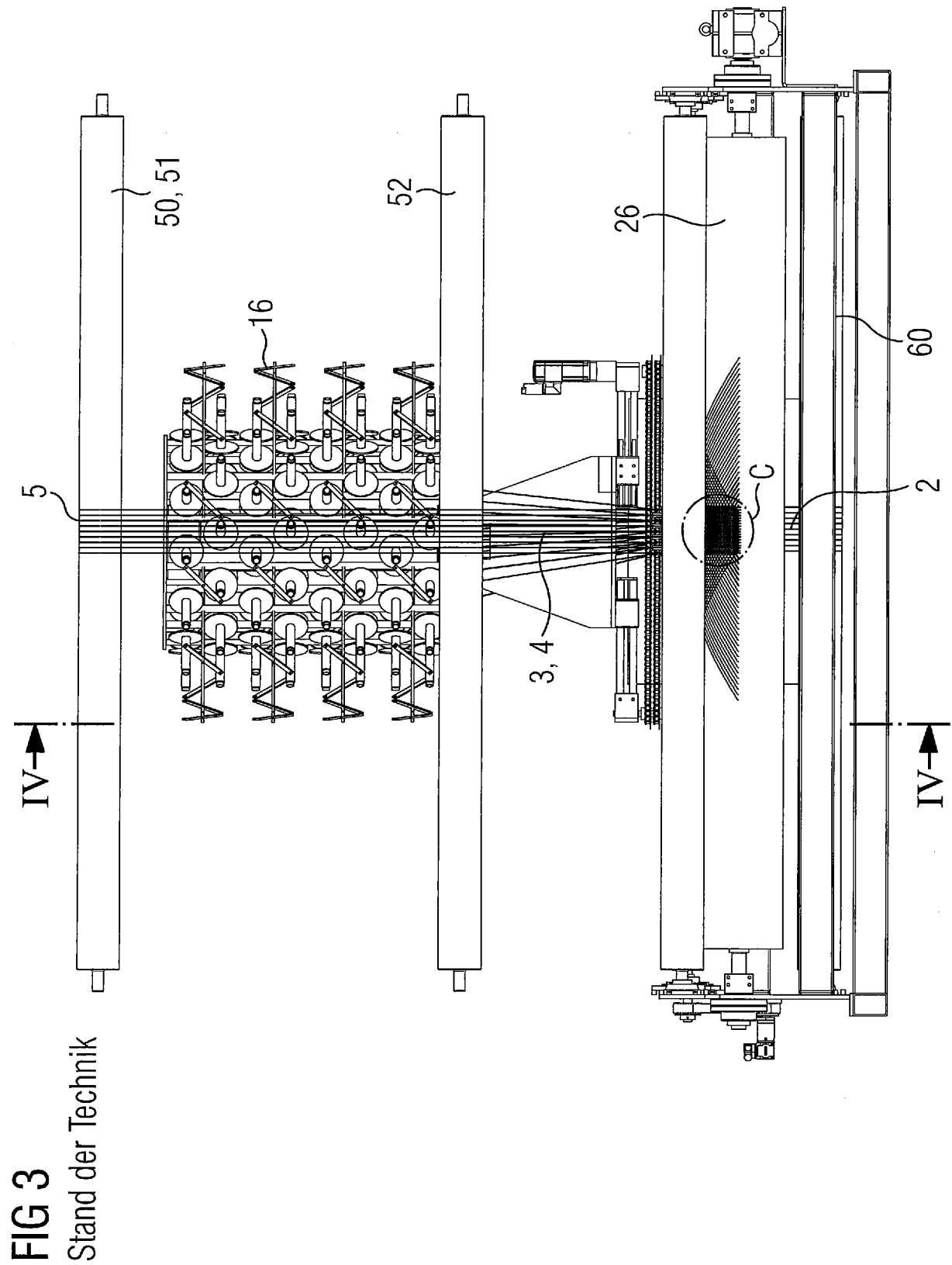


FIG 4

Stand der Technik

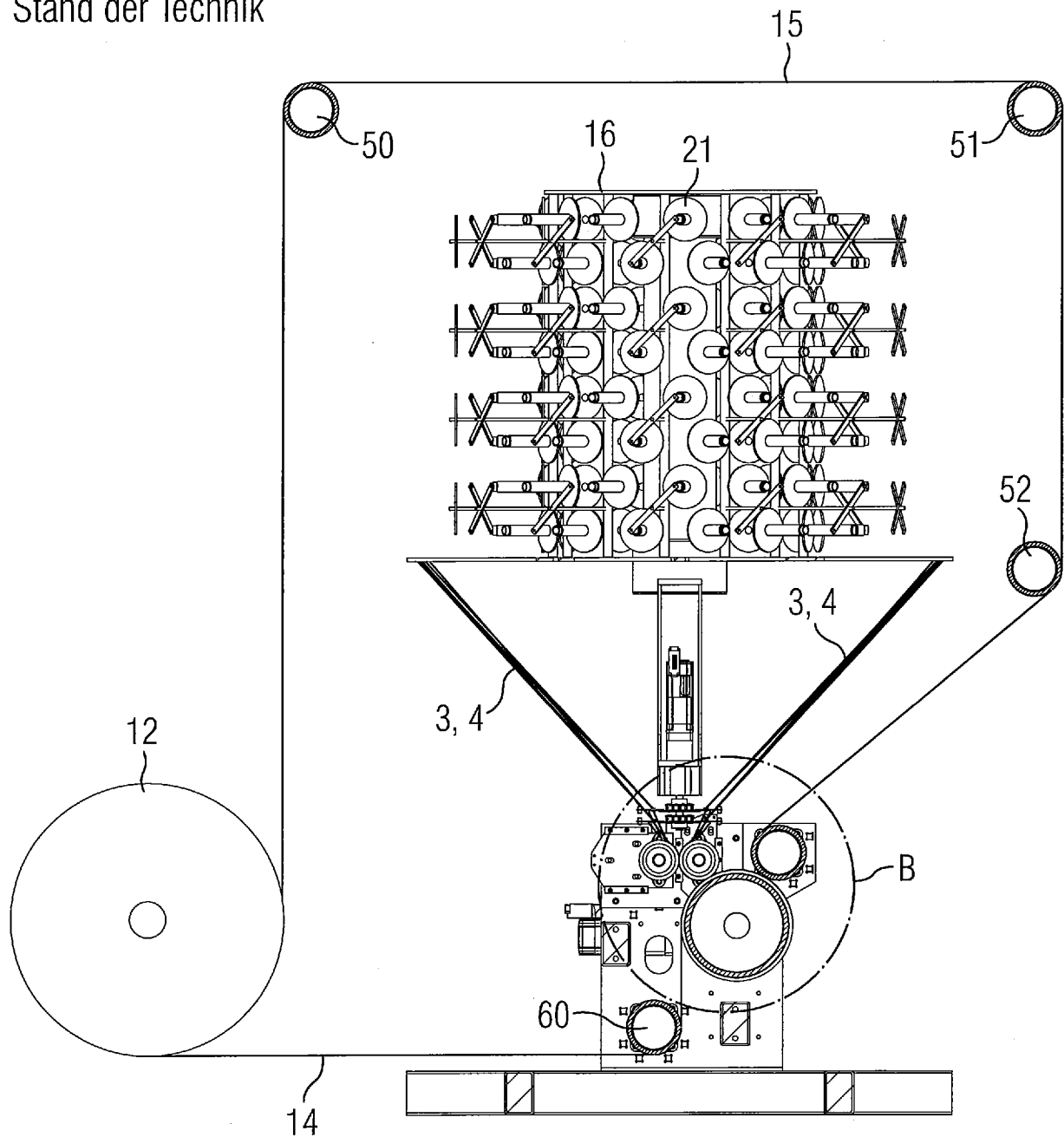


FIG 5

Stand der Technik

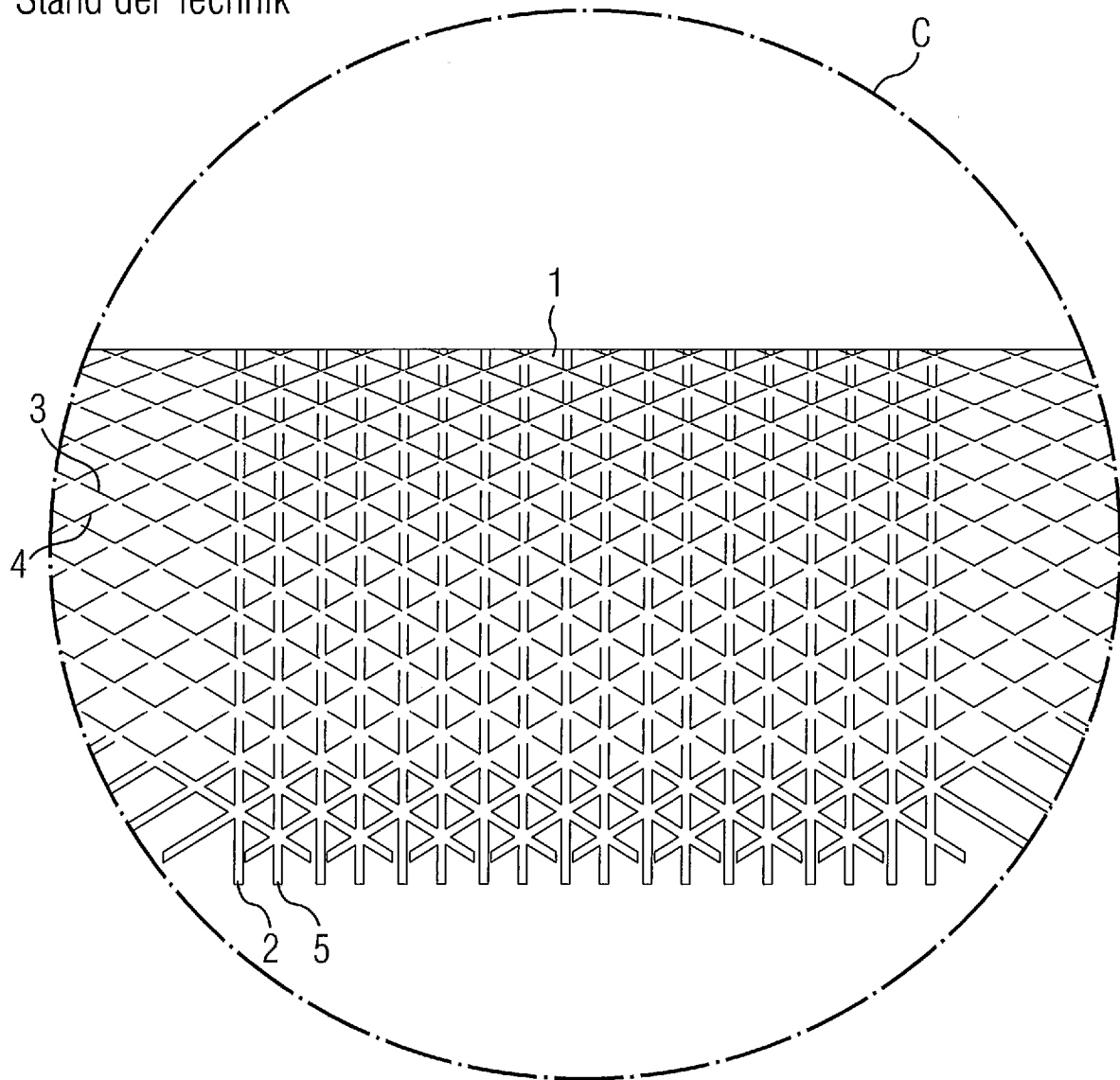


FIG 6

Stand der Technik

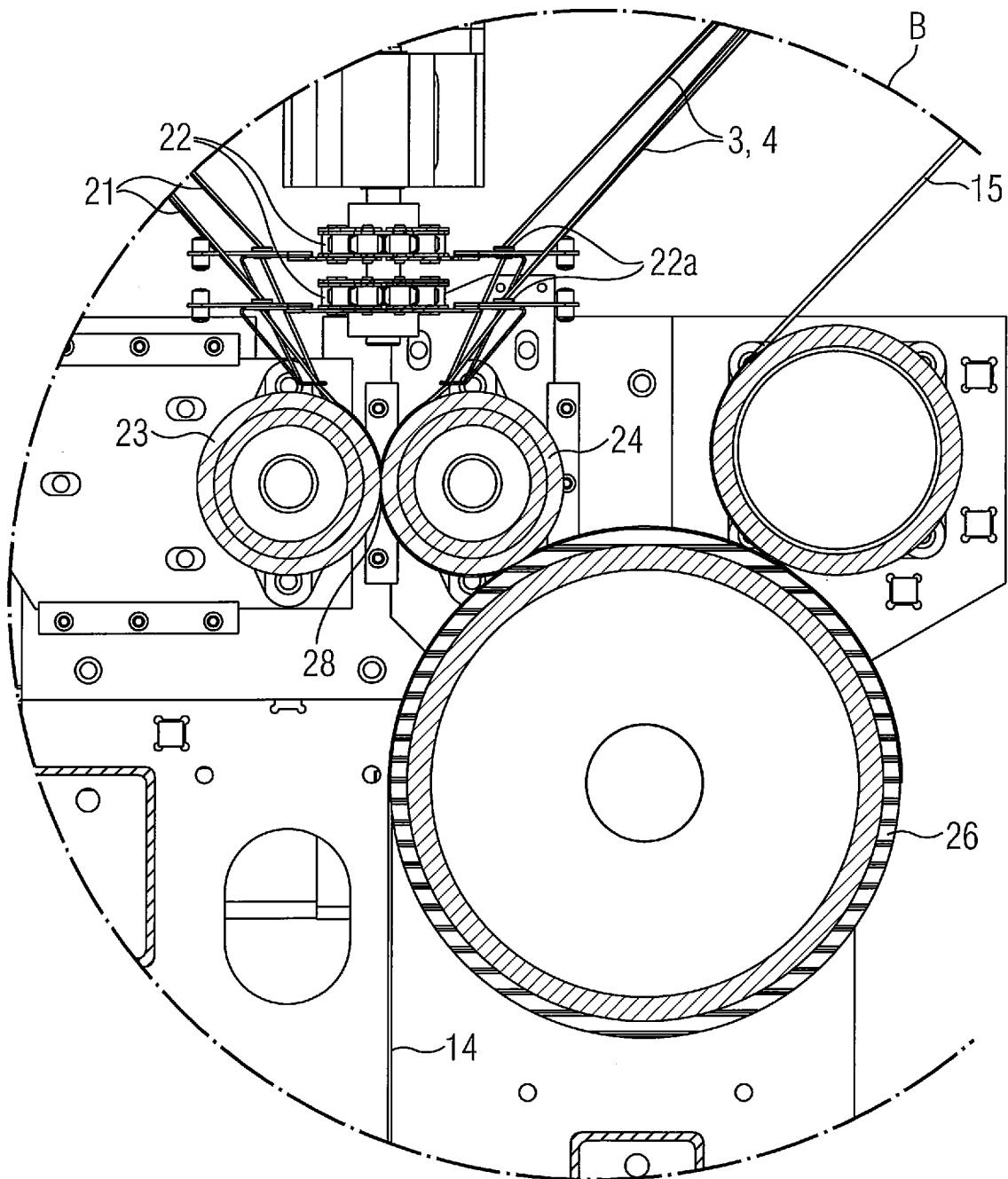


FIG 7

Stand der Technik

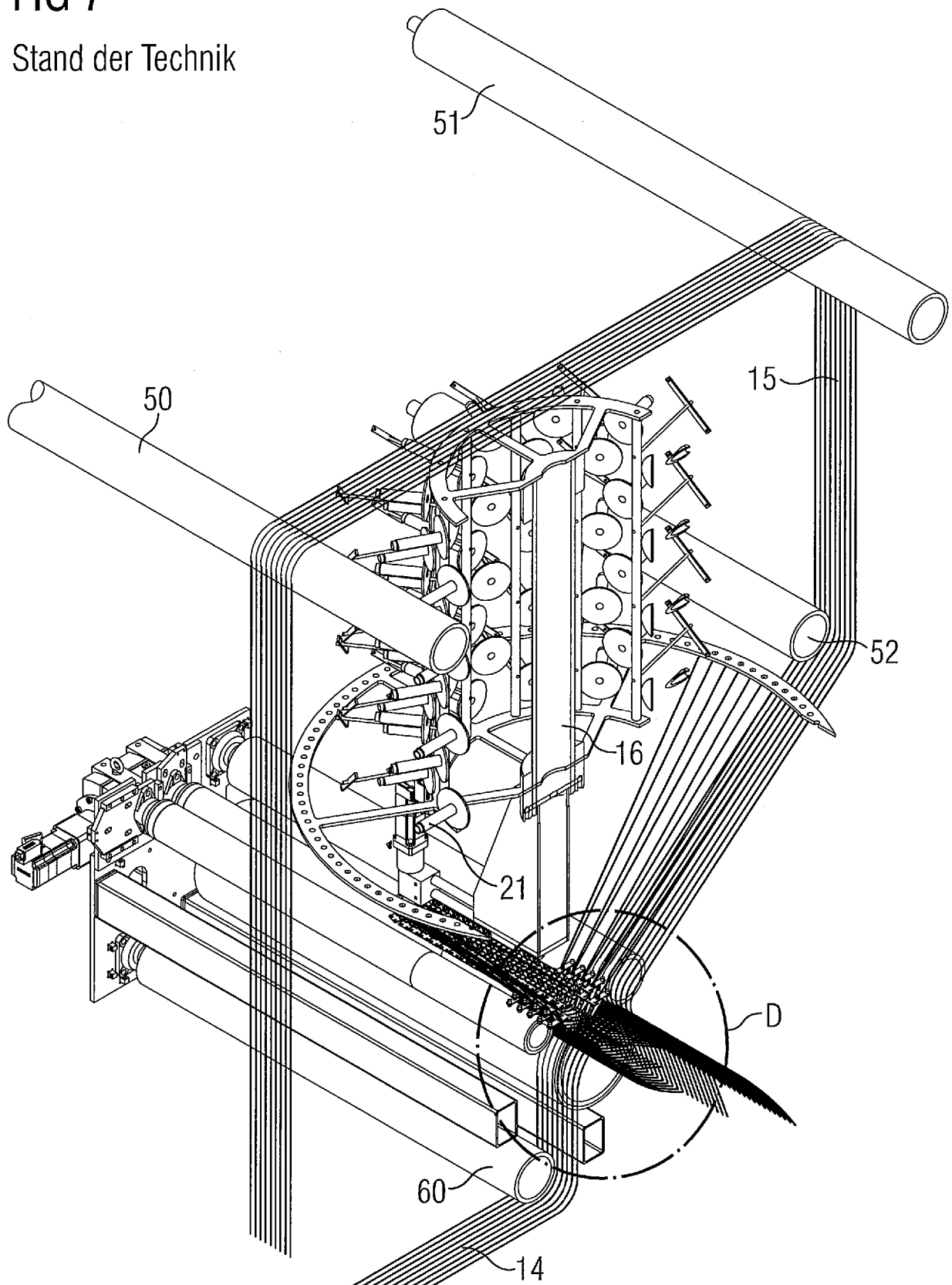


FIG 8

Stand der Technik

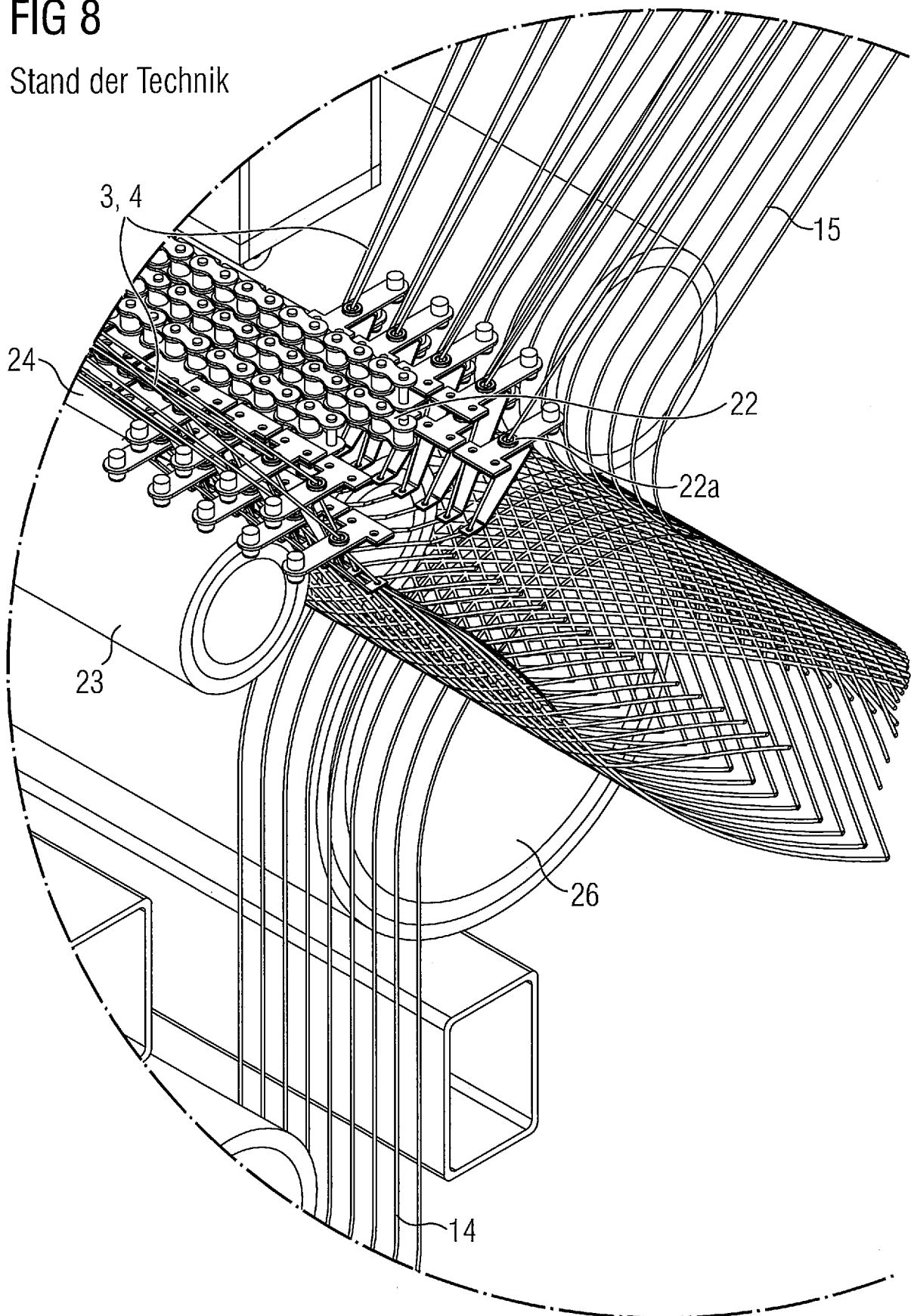


FIG 9

Stand der Technik

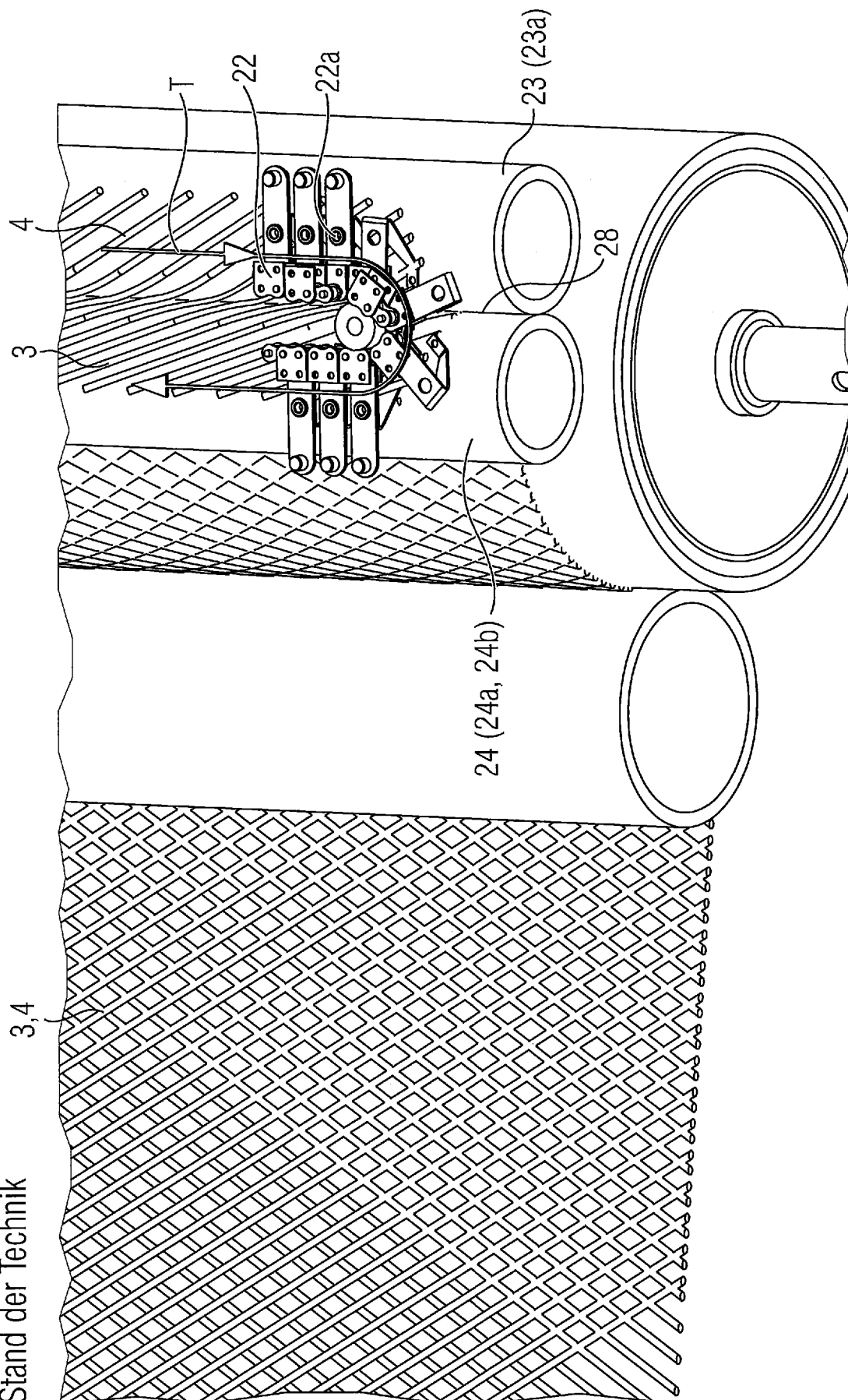


FIG 10

Stand der Technik

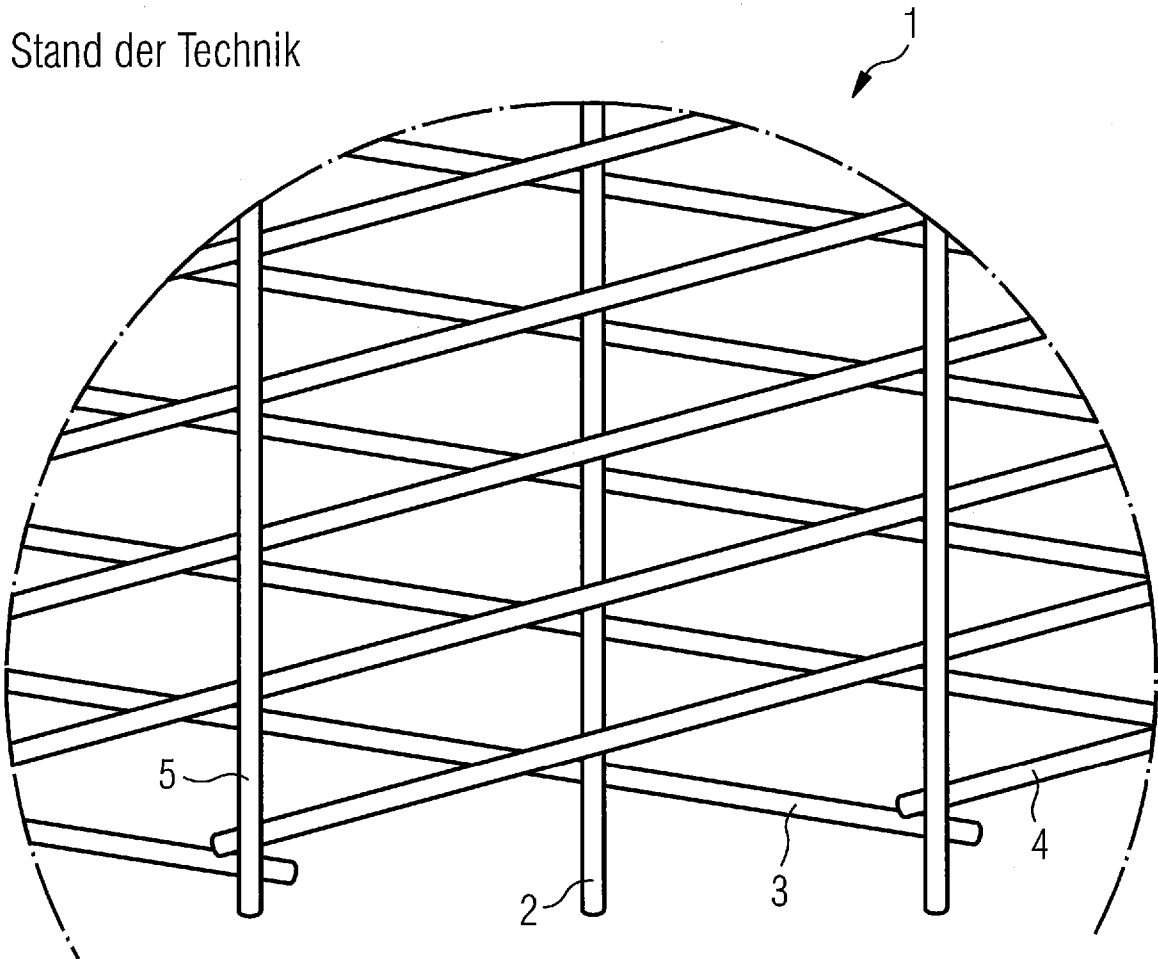
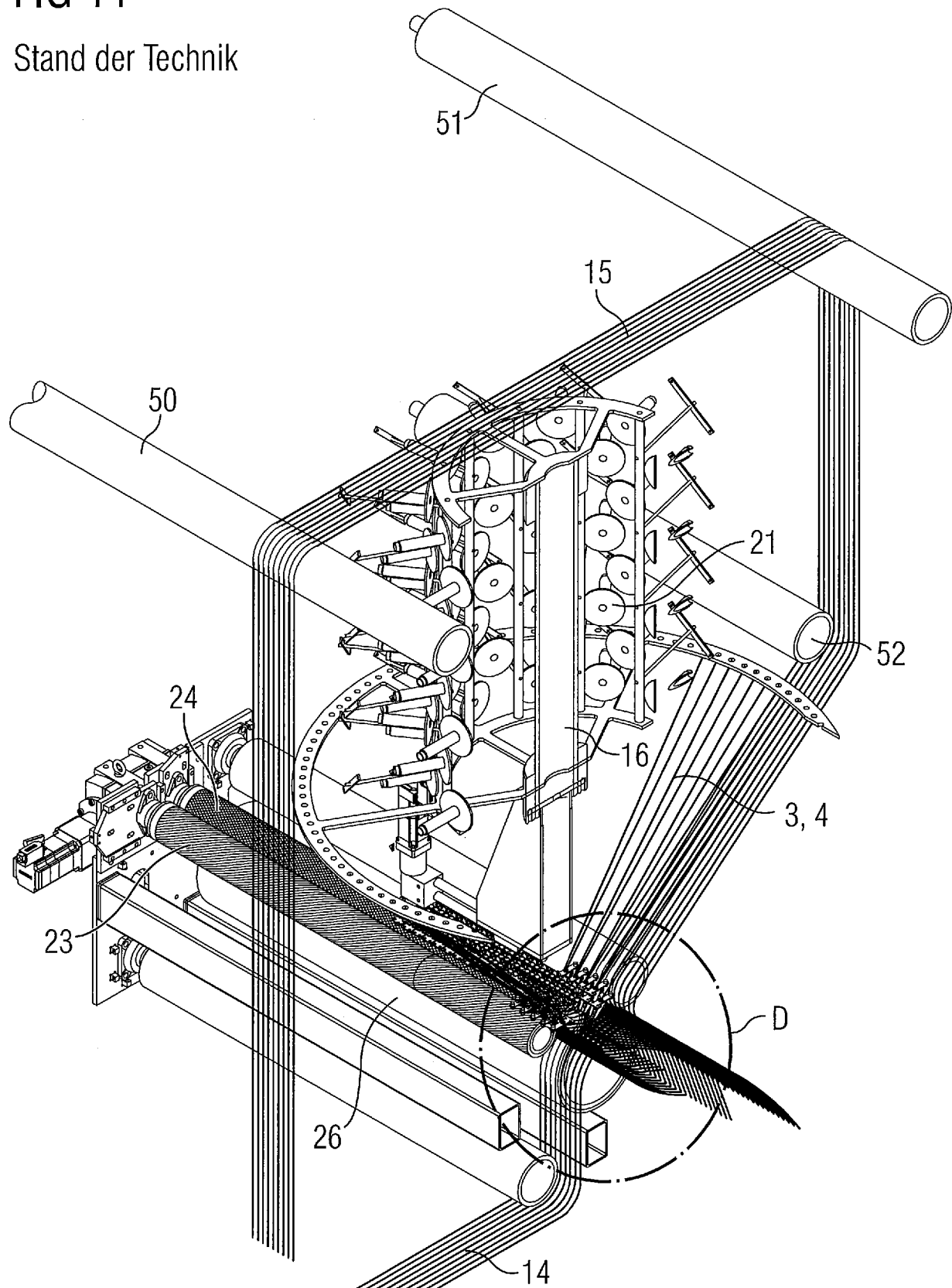


FIG 11

Stand der Technik



ERSATZBLATT (REGEL 26)

FIG 12

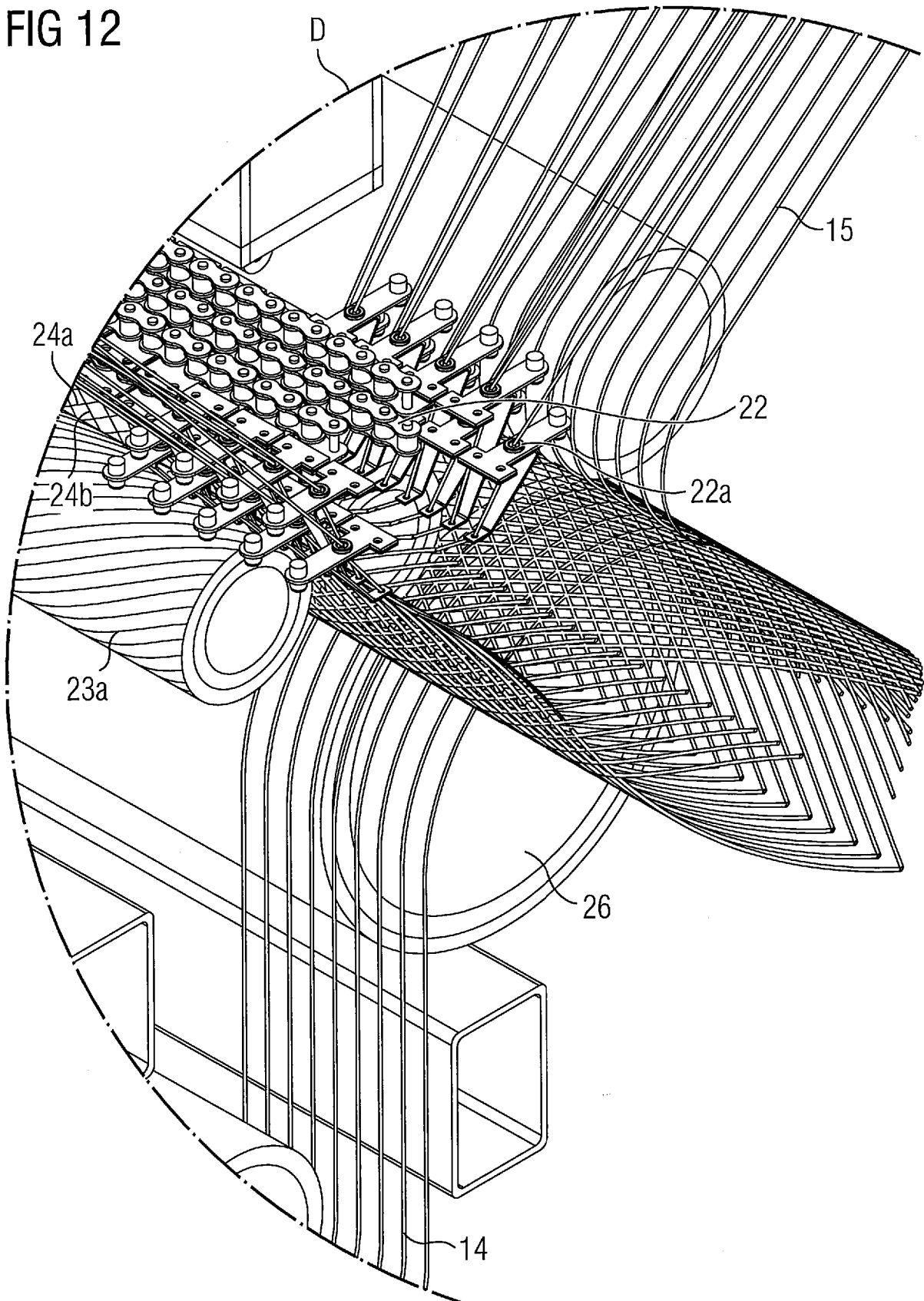


FIG 13A

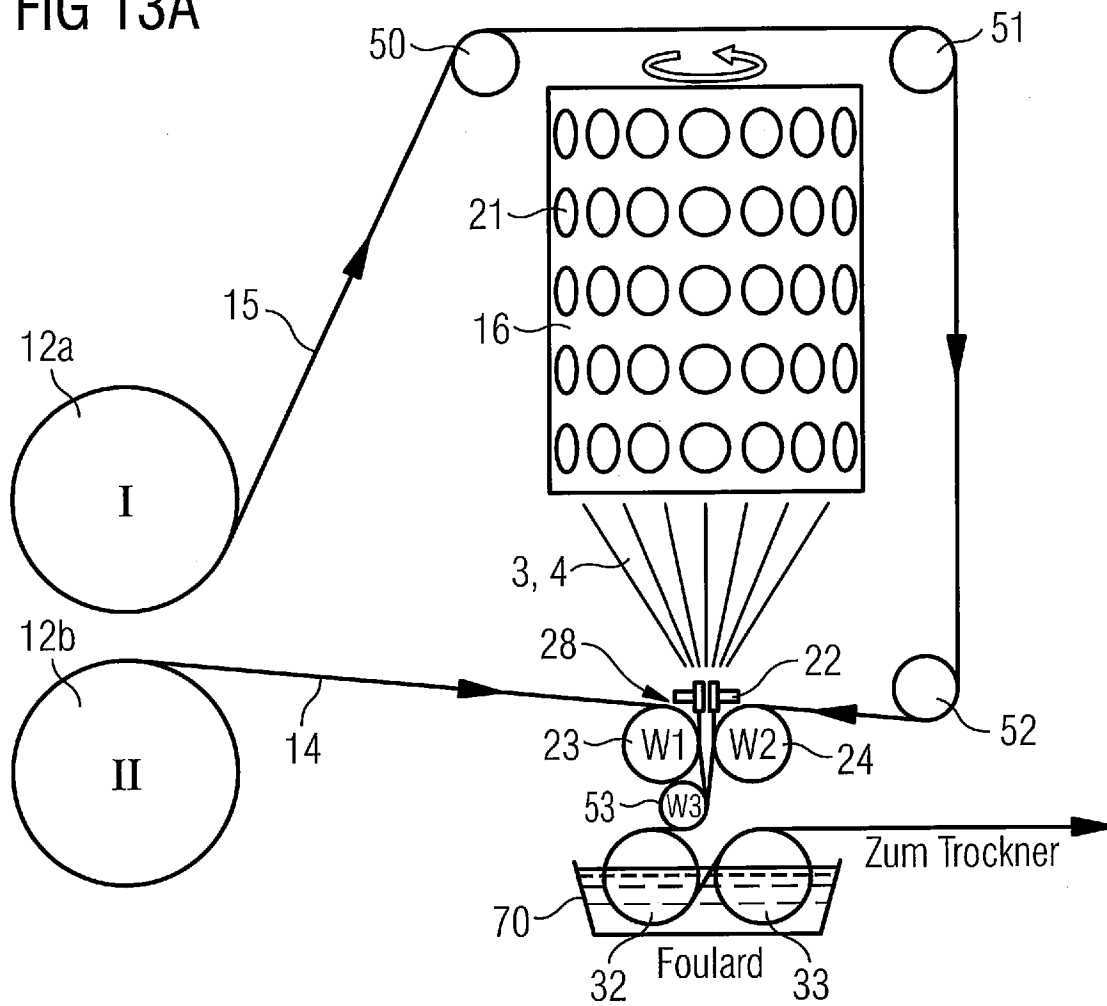


FIG 13B

W3=glatt oder profiliert

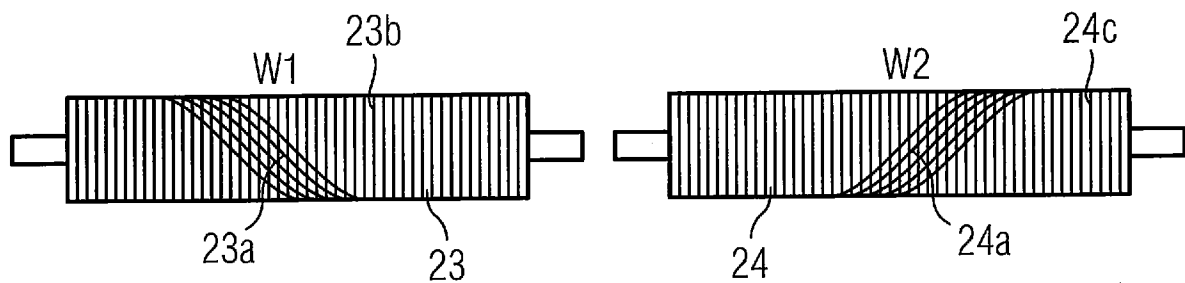


FIG 14A

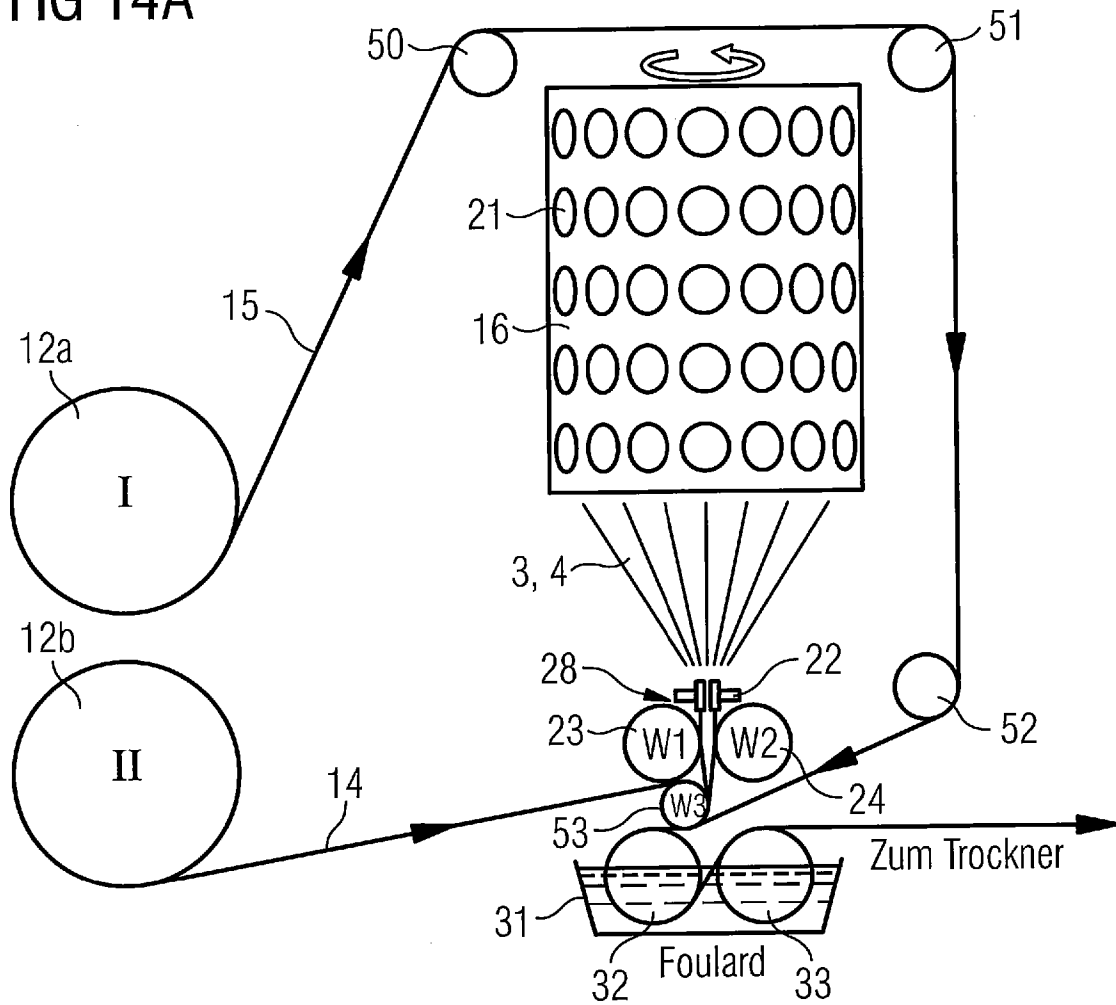


FIG 14B

W3=glatt oder profiliert

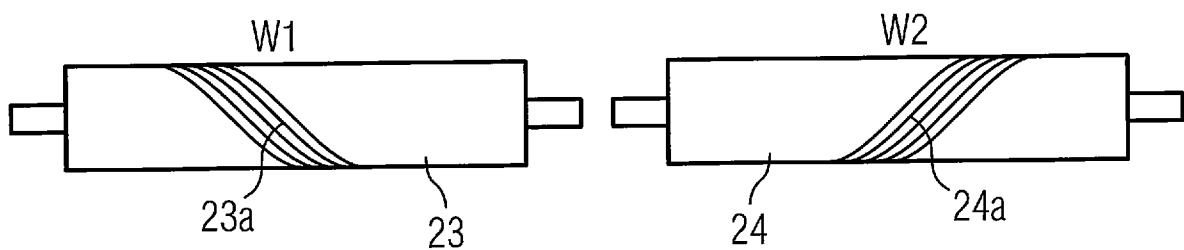


FIG 15A

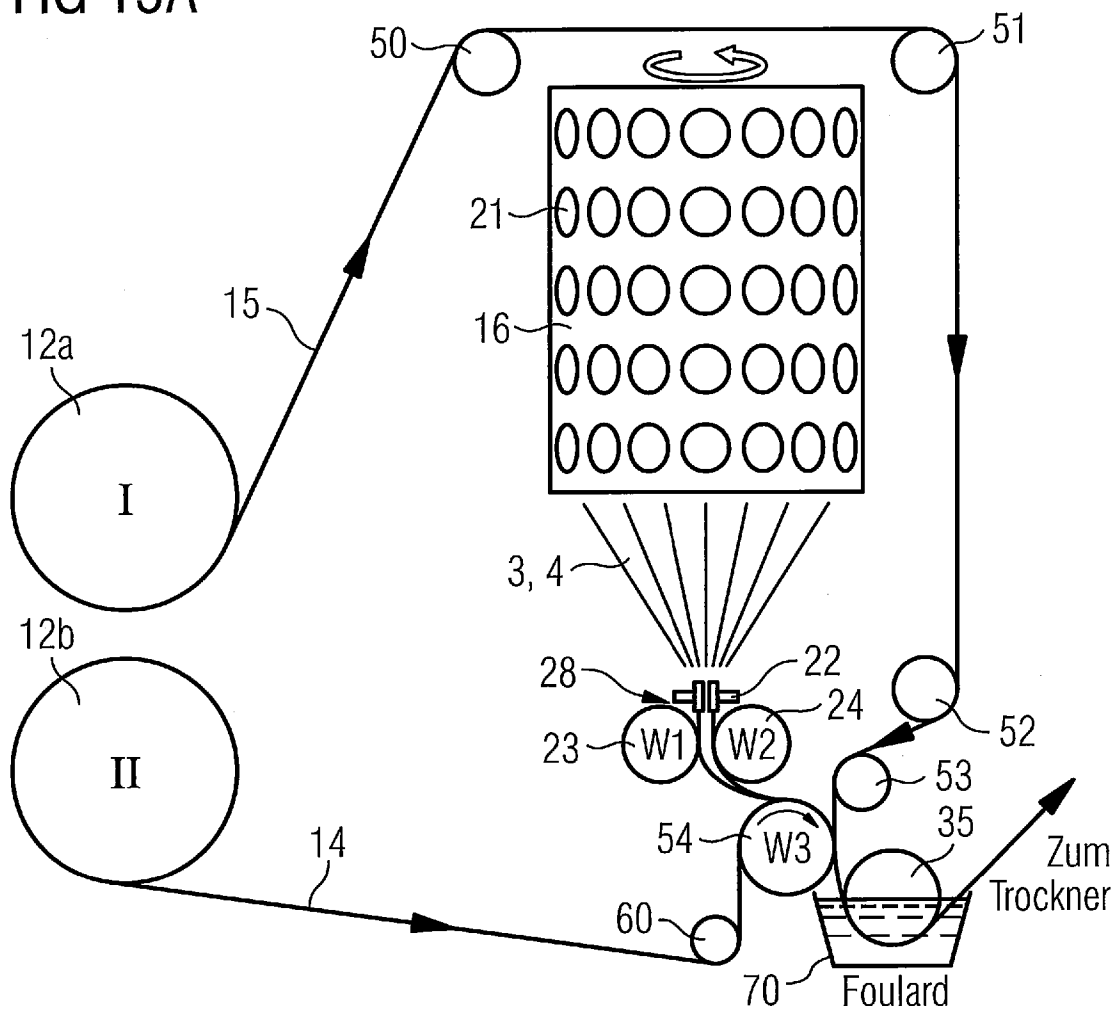


FIG 15B

W3=glatt oder profiliert

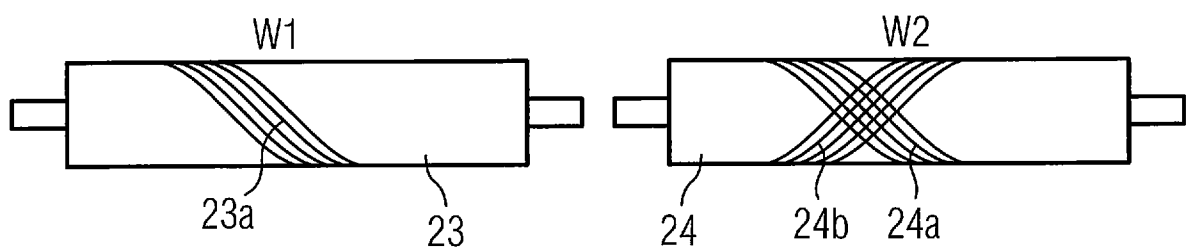


FIG 16A

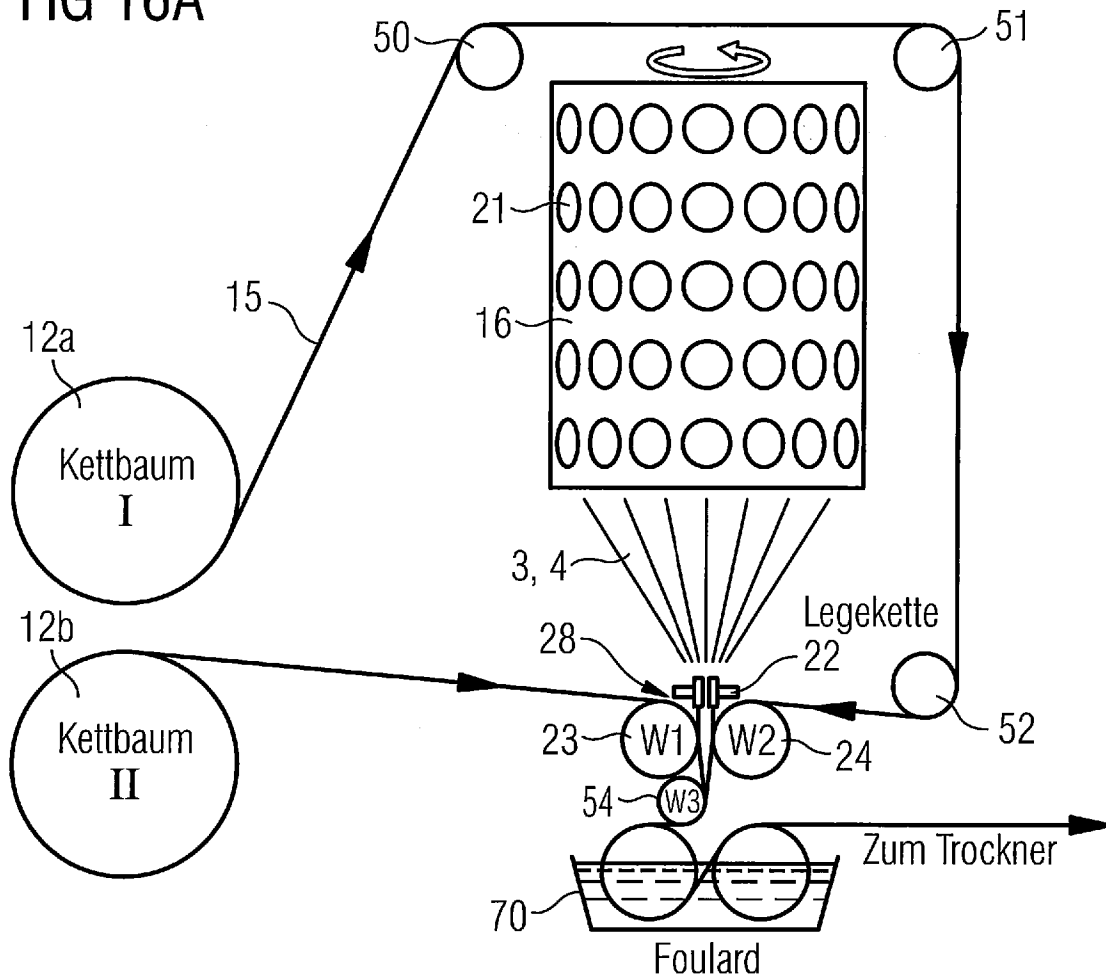
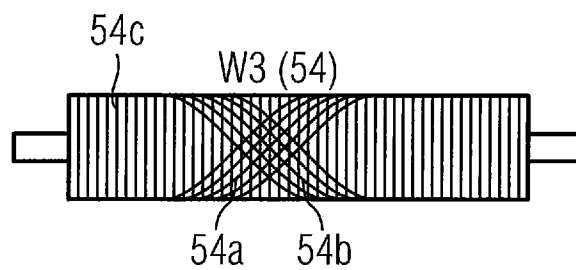


FIG 16B



W1 und W2 = glatte Walzen

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/058527

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. D04H3/04 D04H3/073
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
D04H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CH 416 535 A (BOBKOWICZ E [CA]) 15 July 1966 (1966-07-15) claims; figures -----	1-5
A	DE 16 35 670 A1 (UNION CARBIDE CORP) 27 May 1971 (1971-05-27) claims; figures -----	1-5
A	US 2008/045109 A1 (OGATA TOSHIYUKI [JP] ET AL) 21 February 2008 (2008-02-21) paragraphs [0059] - [0065]; claims; figures -----	1-5
A	US 2009/011175 A1 (SEKINE KAZUSHI [JP] ET AL) 8 January 2009 (2009-01-08) claims -----	1-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 July 2016

Date of mailing of the international search report

08/08/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Elsässer, Ralf

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/058527

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CH 416535	A	15-07-1966	CH 416535 A 15-07-1966
		DE 1435080 A1	24-10-1968
		ES 256634 A1	01-12-1960
		FR 1262085 A	26-05-1961
		GB 920502 A	06-03-1963
		NL 251452 A	27-07-2016
DE 1635670	A1	27-05-1971	BE 691433 A 19-06-1967
		CH 472528 A	15-05-1969
		CH 1291566 A4	31-01-1969
		DE 1635670 A1	27-05-1971
		GB 1160575 A	06-08-1969
		NL 6613106 A	18-03-1968
		US 3519509 A	07-07-1970
US 2008045109	A1	21-02-2008	CA 2561911 A1 13-10-2005
		CN 1926272 A	07-03-2007
		EP 1739220 A1	03-01-2007
		JP 4459680 B2	28-04-2010
		JP 2005281924 A	13-10-2005
		US 2008045109 A1	21-02-2008
		WO 2005095701 A1	13-10-2005
US 2009011175	A1	08-01-2009	FR 2918309 A1 09-01-2009
		US 2009011175 A1	08-01-2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. D04H3/04 D04H3/073
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 D04H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	CH 416 535 A (BOBKOWICZ E [CA]) 15. Juli 1966 (1966-07-15) Ansprüche; Abbildungen -----	1-5
A	DE 16 35 670 A1 (UNION CARBIDE CORP) 27. Mai 1971 (1971-05-27) Ansprüche; Abbildungen -----	1-5
A	US 2008/045109 A1 (OGATA TOSHIYUKI [JP] ET AL) 21. Februar 2008 (2008-02-21) Absätze [0059] - [0065]; Ansprüche; Abbildungen -----	1-5
A	US 2009/011175 A1 (SEKINE KAZUSHI [JP] ET AL) 8. Januar 2009 (2009-01-08) Ansprüche -----	1-5



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Juli 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/08/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Elsässer, Ralf

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/058527

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 416535	A	15-07-1966	CH 416535 A 15-07-1966
		DE 1435080 A1	24-10-1968
		ES 256634 A1	01-12-1960
		FR 1262085 A	26-05-1961
		GB 920502 A	06-03-1963
		NL 251452 A	27-07-2016
DE 1635670	A1	27-05-1971	BE 691433 A 19-06-1967
		CH 472528 A	15-05-1969
		CH 1291566 A4	31-01-1969
		DE 1635670 A1	27-05-1971
		GB 1160575 A	06-08-1969
		NL 6613106 A	18-03-1968
		US 3519509 A	07-07-1970
US 2008045109	A1	21-02-2008	CA 2561911 A1 13-10-2005
		CN 1926272 A	07-03-2007
		EP 1739220 A1	03-01-2007
		JP 4459680 B2	28-04-2010
		JP 2005281924 A	13-10-2005
		US 2008045109 A1	21-02-2008
		WO 2005095701 A1	13-10-2005
US 2009011175	A1	08-01-2009	FR 2918309 A1 09-01-2009
		US 2009011175 A1	08-01-2009