

(19)



(11)

EP 3 309 282 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

09.02.2022 Patentblatt 2022/06

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

D04B 15/90^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

D04B 15/90; D04B 1/104; D04B 1/22

(21) Anmeldenummer: **16193983.0**

(22) Anmeldetag: **14.10.2016**

(54) FLACHSTRICKMASCHINE ZUM EINLEGEN VON SCHUSSFÄDEN

FLAT KNITTING MACHINE FOR LOADING WEFT THREADS

TRICOTEUSE RECTILIGNE DESTINÉE À POSER DES FILS DE TRAME

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **Berner, Peter**
72810 Gomaringen (DE)
- **Jenter, Roland**
72336 Balingen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

18.04.2018 Patentblatt 2018/16

(74) Vertreter: **Kohler Schmid Möbus Patentanwälte**

Partnerschaftsgesellschaft mbB
Kaiserstrasse 85
72764 Reutlingen (DE)

(73) Patentinhaber: **KARL MAYER STOLL R&D GmbH**
63179 Obertshausen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 3 034 665 US-A1- 2012 234 052

(72) Erfinder:

- **Mohr, Jürgen**
72768 Reutlingen (DE)

EP 3 309 282 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Flachstrickmaschine, die eingerichtet ist, einen ersten Faden in derselben Strickreihe als Schussfaden einzulegen und mit ihm zu stricken. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Stricken eines Gestricks auf einer Flachstrickmaschine, bei dem ein Faden in derselben Strickreihe als Schussfaden eingelegt wird und verstrickt wird.

[0002] Es ist bekannt, bei der Herstellung von Gestriicken auf Flachstrickmaschinen Schussfäden in ein Gestrick einzubringen. Dies kann zu Designzwecken in der Mode, aber auch bei der Herstellung von technischen Textilien notwendig sein. Beispielsweise kann einem Gestrick durch das Einlegen eines Schussfadens eine bestimmte Eigenschaft, wie geringere Dehnbarkeit oder höhere Zugfestigkeit, gegeben werden.

[0003] Hierzu ist es üblich, für das Einlegen eines Schussfadens einen eigenen Fadenführer zu verwenden. Außerdem besteht das Problem, den Schussfaden im Gestrick zu sichern.

[0004] Aus der DE 10 2014 116 558 A1 ist es bekannt, ein Gestrick mit einem Schussfaden herzustellen. Wie die Strickmaschine ausgebildet ist, mit der es möglich ist, einen Schussfaden einzubinden, ist jedoch aus dieser Druckschrift nicht bekannt. Weitere Druckschriften, die sich mit der Einbindung von Schussfäden beschäftigen sind die EP 3 034 665 A1 und die US 2012/0234052 A1.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Flachstrickmaschine bereitzustellen, mit der es möglich ist, einen Faden in einer Strickreihe sowohl als Schussfaden einzulegen als auch zu verstricken. Entsprechend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Einlegen eines Schussfadens bereitzustellen.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch eine Flachstrickmaschine entsprechend Anspruch 1, die eingerichtet ist, einen ersten Faden in derselben Strickreihe als Schussfaden einzulegen und mit ihm zu stricken, mit zumindest einem ersten und einem zweiten Stricksystem, sowie einem dem ersten Stricksystem zugeordneten ersten Fadenführer, der einen ersten Faden führt, und zumindest einer Niederhaltevorrichtung, die zwischen den Stricksystemen angeordnet ist, zum Niederhalten des ersten Fadens unter das Niveau der Nadeln, und einer Nadelauswahl, die eingerichtet ist, im Bereich des ersten vorlaufenden Stricksystems Nadeln bei entsprechender Ansteuerung zur Bildung von Maschen auszuwählen, wobei der erste Faden als Schussfaden eingelegt wird, wenn die Nadelauswahl nicht angesteuert ist.

[0007] Für bestimmte Anwendungsfälle ist es bei der Herstellung von Gestriicken vorteilhaft, wenn ein Faden, welcher zur Maschenbildung vorgesehen ist, gleichzeitig auch als Schussfaden in das Gestrick eingebracht werden kann. Dies ist mit der erfindungsgemäßen Flachstrickmaschine möglich. Der Faden soll z. B. nach einer bestimmten Anzahl von mit ihm hergestellten Maschen als Schussfaden eingelegt werden, wonach wieder eine

Maschenbildung mit ihm erfolgt. Dabei ist von Vorteil, dass der eingelegte Schussfaden gleichzeitig durch die Maschenbildung eine Sicherung, beispielsweise gegen Verschieben im Gestrick, erhält. Mit der erfindungsgemäßen Flachstrickmaschine ist es möglich, dass sich Schusseintrag und Maschenbildung mehrmals in einer Strickreihe wiederholen können. Weiterhin ist es möglich, Standardfadenführer für den Schussfadeneintrag zu verwenden. Es ist kein separater Schussfadenführer erforderlich. Unter Standardfadenführer wird dabei ein Fadenführer verstanden, der im System mitgeführt wird, insbesondere in Bewegungsrichtung des Systems nach der Systemmitte angeordnet ist. Im Gegensatz dazu fährt ein herkömmlicher Schussfadenführer vor der Systemmitte.

[0008] Vorzugsweise ist das erste Stricksystem bezogen auf eine Strickrichtung ein vorlaufendes Stricksystem und das zweite ein dem ersten Stricksystem nachlaufendes Stricksystem. Die Zuordnung des ersten Fadenführers zu dem ersten (vorlaufenden) Stricksystem gilt für eine Strickrichtung, d. h. einen Schlittenhub. Ändert sich die Strickrichtung, dann wird das in der vorherigen Strickrichtung nachlaufende (zweite) Stricksystem zum vorlaufenden (ersten) Stricksystem und der erste Fadenführer wird dann diesem Stricksystem zugeordnet.

[0009] Die Niederhaltevorrichtung hält Fäden und, falls vorhanden, darunter liegende Gestricke nieder, sodass nachfolgend ausgetriebene Nadeln über die Fäden / das Gestrick kommen können.

[0010] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Niederhaltevorrichtung als Einstreifer oder Platine ausgebildet ist. Mit einer solchen Ausgestaltung der Niederhaltevorrichtung ist es besonders einfach möglich, den Schussfaden kurz vor dem Nadelaustrieb im nachlaufenden Stricksystem, also insbesondere dem zweiten Stricksystem, zum Stricken/Umhängen unter das Niveau der Nadeln zu bringen.

[0011] Besondere Vorteile ergeben sich, wenn die Niederhaltevorrichtung aktivierbar und deaktivierbar ist. Insbesondere kann die Niederhaltevorrichtung dann aktiviert werden, wenn durch das erste Stricksystem mittels des ersten Fadenführers ein Faden als Schussfaden eingelegt wird. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Niederhaltevorrichtung dann aktiviert wird, wenn ein zuvor als Schussfaden eingelegter Faden durch ein nachfolgendes, insbesondere zweites, Stricksystem überstrickt werden soll, um ihn im Gestrick zu sichern. Durch das Aktivieren / Deaktivieren der Nadelauswahl im entsprechenden Stricksystem wird erfindungsgemäß entschieden, ob der Faden als Schussfaden eingetragen wird oder ob mit dem Faden eine Maschenbildung erfolgen soll. Es kann somit allein mit der Nadelauswahl entschieden werden und festgelegt werden, ob ein Faden als Schussfaden eingelegt wird oder ob mit diesem Faden gestrickt wird, d. h. beispielsweise Maschen gebildet werden.

[0012] Der erste Fadenführer kann dem ersten Stricksystem während des Strickens in einer Strickrichtung fest

zugeordnet sein, in dem Sinne, dass er ausschließlich in einem Mittenbereich des ersten Stricksystems relativ zum ersten Stricksystem bewegbar ist, ohne das erste Stricksystem zu verlassen. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Fadenführer lediglich links bzw. rechts der Systemmitte angeordnet werden kann, je nachdem, in welcher Richtung mit dem Stricksystem gestrickt wird. Insbesondere kann der Fadenführer in Strickrichtung gesehen stets hinter der Systemmitte angeordnet sein. Der Fadenführer ist demnach nur in einem eng begrenzten Bereich relativ zum Stricksystem bewegbar.

[0013] Alternativ kann vorgesehen sein, dass der erste Fadenführer ein autark angetriebener Fadenführer ist, der beim Stricken einer Strickreihe aus dem ersten Stricksystem bis zur Niederhaltevorrichtung bewegbar ist, ohne in den Einflussbereich des zweiten Stricksystems zu gelangen. Somit ist auch der Bewegungsbereich eines autark angetriebenen Fadenführers eingeschränkt. Dadurch, dass er jedoch aus dem ersten Stricksystem bis zur Niederhaltevorrichtung bewegbar ist, kann der Abstand zwischen Fadenführer und Niederhaltevorrichtung reduziert werden. Dadurch kann sichergestellt werden, dass der Schussfaden von der Niederhaltevorrichtung sicher erfasst, niedergedrückt und gehalten werden kann. Insbesondere kann der Fadenführer dann bewegt werden, wenn keine Nadel im ersten Stricksystem ausgewählt ist, oder er kann stehen gelassen werden bis kurz vor der Niederhaltevorrichtung. In diesem Fall wäre das erste Stricksystem frei für weitere Nadeleroperationen, wie beispielsweise ein Umhängen von Maschen.

[0014] Die Flachstrickmaschine kann zumindest eine Mitnahmeeinrichtung zur Mitnahme eines Fadenführers aufweisen. Insbesondere kann der Fadenführer mit einem Stricksystem mitgenommen werden.

[0015] Dem zweiten Stricksystem kann ein zweiter Fadenführer zugeordnet sein. Somit kann mit dem zweiten Stricksystem ein zweiter Faden verstrickt werden und dadurch beispielsweise ein als Schussfaden eingelegter erster Faden im Gestrück überstrickt werden und im Gestrück gesichert werden.

[0016] Weitere Vorteile ergeben sich, wenn beidseits des ersten Stricksystems eine Niederhaltevorrichtung vorgesehen ist. Somit kann in beiden Strickrichtungen der erste Faden als Schussfaden eingelegt werden, da in Strickrichtung gesehen hinter dem ersten Stricksystem stets eine Niederhaltevorrichtung vorhanden ist.

[0017] Vorzugsweise sind das erste und das zweite Stricksystem an einem gemeinsamen Schlitten angeordnet, sodass sie gemeinsam einen Schlittenhub durchführen.

[0018] In den Rahmen der Erfindung fällt außerdem ein Verfahren gemäß Anspruch 10, zum Stricken eines Gestricks auf einer Flachstrickmaschine mit einem ersten und einem zweiten Stricksystem, bei dem ein erster Faden durch einen ersten Fadenführer geführt wird und, wenn eine dem ersten Stricksystem zugeordnete Nadelauswahl deaktiviert ist und keine Nadel ausgewählt ist,

der erste Faden als Schussfaden eingelegt wird und niedergehalten wird, um eine Umhängeoperation oder Strickoperation mit einem zweiten Faden durchführen zu können, und mit dem ersten Faden zumindest eine Masche gebildet wird, wenn die dem ersten Stricksystem zugeordnete Nadelauswahl aktiviert ist und zumindest eine Nadel ausgewählt ist.

[0019] Mit einem solchen Verfahren ist es möglich, Schusseintrag und Maschenbildung mit einem ersten Faden mehrmals in einer Strickreihe beliebig oft zu wiederholen. Durch das Aktivieren und Deaktivieren der Nadelauswahl im entsprechenden Stricksystem kann entschieden werden, ob ein Faden als Schuss eingetragen wird oder ob mit dem Faden eine Maschenbildung erfolgen soll.

[0020] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass in demselben Schlittenhub in zumindest einem Bereich eines Gestricks der erste Faden als Schussfaden eingelegt wird und in zumindest einem zweiten Bereich der erste Faden gestrickt wird.

[0021] Gemäß einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass in Bereichen des Gestricks, in denen der erste Faden als Schussfaden eingelegt wurde, der erste Faden durch einen zweiten Faden gesichert wird, indem mit dem zweiten Faden zumindest eine Masche gebildet wird oder mit dem zweiten Faden oder einem dritten Faden gebildete Maschen, insbesondere mittels eines weiteren Stricksystems, von Nadeln eines Nadelbetts auf Nadeln eines anderen Nadelbetts umgehängt werden. Dabei ist es nicht notwendig, dass in allen Bereichen des Gestricks, in denen der erste Faden als Schussfaden eingelegt wurde, der erste Faden durch einen zweiten Faden gesichert wird.

[0022] Um sicherzustellen, dass der als Schussfaden eingelegte Faden durch den zweiten Faden, der mit einem zweiten, insbesondere nachlaufenden, Stricksystem gestrickt wird und mit einem zweiten Fadenführer zugeführt wird, gesichert werden kann, kann vorgesehen sein, dass der erste Fadenführer in Richtung einer zwischen dem ersten, insbesondere vorlaufenden, und dem zweiten Stricksystem angeordneten Niederhaltevorrichtung bewegt wird, ehe mit dem zweiten Stricksystem Maschen gebildet oder umgehängt werden.

[0023] Weiterhin kann vorgesehen sein, dass der erste Fadenführer nur relativ zum ersten, insbesondere vorlaufenden, Stricksystem bewegt wird, wenn keine Nadel für das erste Stricksystem ausgewählt ist. Der erste Fadenführer wird demnach nur relativ zum ersten Stricksystem bewegt, wenn er nicht für eine Maschenbildung benötigt wird.

[0024] In den Rahmen der Erfindung fällt auch ein Programmsystem zum Programmieren einer Flachstrickmaschine gemäß Anspruch 15, zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens, mit einer Gruppierereinrichtung zur Gruppierung der Anweisungen, den ersten Faden mit einem ersten Stricksystem als Schussfaden einzulegen, die Niederhaltevorrichtung zu aktivieren und in einem weiteren Stricksystem den Schussfaden zu si-

chern, und einer Einrichtung zum Umsetzen der Anweisungen in maschinenbezogene Daten, die sicherstellt, dass die Reihenfolge der gruppierten Anweisungen in den maschinenbezogenen Daten erhalten bleibt.

[0025] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, anhand der Figuren der Zeichnung, die wesentliche Einzelheiten zeigt, sowie aus den Ansprüchen. Die dort gezeigten Merkmale sind nicht notwendig maßstäblich zu verstehen und derart dargestellt, dass die erfindungsgemäßen Besonderheiten deutlich sichtbar gemacht werden können.

[0026] In der schematischen Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung in verschiedenen Stadien der Benutzung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0027] Es zeigen:

- Fig. 1 einen Teil einer Flachstrickmaschine mit zwei Stricksystemen;
- Fig. 2a, 2b Ablaufdiagramme der beispielhaften Herstellung von zwei Strickreihen;
- Fig. 3a - 3d einen beispielhaften Ablauf der Herstellung eines Gestricks;
- Fig. 4 ein gemäß dem Ablauf in der Fig. 3 hergestelltes Gestrick;
- Fig. 5a - 5h einen weiteren Ablauf zur Herstellung eines Gestricks;
- Fig. 6 ein gemäß der Fig. 5 hergestelltes Gestrick.

[0028] Die Fig. 1 zeigt einen Teil einer Flachstrickmaschine 100 mit einem in Strickrichtung 102 gesehen vorlaufenden, ersten Stricksystem S1 und einem nachlaufenden, zweiten Stricksystem S2, die beide an einem gemeinsamen Schlitten 101 angeordnet sind. Dem vorlaufenden Stricksystem S1 ist ein erster Fadenführer FF1 zugeordnet, dem nachlaufenden Stricksystem S2 ist ein zweiter Fadenführer FF2 zugeordnet. Zwischen den Stricksystemen S1, S2 ist eine Niederhaltevorrichtung NH vorgesehen, die dazu dient, einen ersten Faden, der mit dem ersten Fadenführer FF1 als Schussfaden eingelegt wurde, niederzuhalten, um sicherzustellen, dass er durch die Nadeln des zweiten, insbesondere nachlaufenden Stricksystems S2 nicht erfasst wird.

[0029] Das vorlaufende erste Stricksystem S1 wird in der gezeigten Darstellung zur Herstellung einer Maschenreihe, bestehend aus Strickbereichen und Bereichen, in denen der Faden durch den Fadenführer FF1 als Schuss eingelegt wird, verwendet. Das hier nachlaufende zweite Stricksystem S2 wird zur Maschenbildung bzw. zum Überstricken des Schussfadens verwendet.

[0030] Der erste Fadenführer FF1 befindet sich in Strickrichtung 102 gesehen hinter der Systemmitte 103 des ersten Stricksystems S1. Er befindet sich jedoch immer noch innerhalb des Stricksystems S1. Es ist auch vorgesehen, dass der erste Fadenführer FF1 das erste Stricksystem S1 während des Strickens einer Strickreihe nicht verlassen kann. Es ist jedoch möglich, den Fadenführer FF1 begrenzt zu bewegen, und zwar auf die andere Seite der Systemmitte 103, wenn entgegen der Strickrichtung 102 gestrickt wird. Um auch bei einer Strickrichtung entgegen der Strickrichtung 102 den durch den Fadenführer FF1 geführten Faden als Schussfaden einlegen zu können, kann vorgesehen sein, dass auch rechts neben dem ersten Stricksystem S1 eine Niederhaltevorrichtung vorgesehen ist.

[0031] Alternativ könnte der Fadenführer 1 für eine Strickrichtung entgegen der Strickrichtung 102 dem System S2 zugeordnet werden und bezüglich dieses Systems S2 hinter der Systemmitte angeordnet sein.

[0032] Die Fadenführer FF1 und FF2 sind den Stricksystemen S1, S2 während des Strickens einer Strickreihe, d. h. in einem Schlittenhub, fest zugeordnet.

[0033] Sollte es sich bei dem ersten Fadenführer FF1 um einen autark angetriebenen Fadenführer handeln, so kann vorgesehen sein, dass in diesem Fall der erste Fadenführer FF1 beim Stricken einer Strickreihe aus dem ersten Stricksystem S1 heraus in Richtung Niederhaltevorrichtung bewegt werden kann, jedoch nicht über die Niederhaltevorrichtung NH hinaus. Eine Bewegungsmöglichkeit nach rechts bis zu einer dort evtl. vorgesehenen Niederhaltevorrichtung kann auch vorgesehen sein.

[0034] Die Festlegung, ob mit dem Faden des ersten Fadenführers FF1 eine Masche gebildet wird oder ob der Faden als Schussfaden eingelegt wird, erfolgt ausschließlich über eine Nadelauswahl, die dem ersten Stricksystem S1 zugeordnet ist. Wird die Nadelauswahl aktiviert, kann eine Nadel ausgetrieben werden und kann eine Masche mit dem Faden des ersten Fadenführers FF1 gebildet werden. Ist die Nadelauswahl hingegen deaktiviert, wird also keine Nadel ausgetrieben, wird durch den ersten Fadenführer FF1 der zugeordnete Faden als Schussfaden eingelegt.

[0035] Die Fig. 2 zeigt ein Ablaufdiagramm zur Herstellung von zwei Strickreihen mit der in der Fig. 1 dargestellten Vorrichtung. In der Fig. 2a wird mit dem vorlaufenden ersten Stricksystem S1 in einer Strickrichtung nach rechts (angedeutet durch den Pfeil) gestrickt. In der Fig. 2b wird mit dem nachlaufenden zweiten Stricksystem S2 in der gleichen Richtung gestrickt.

[0036] In der ersten Strickreihe gemäß Fig. 2a wird mit dem ersten Stricksystem S1 im Bereich 1 gestrickt, indem auf den Nadeln A bis D des vorderen Nadelbetts V mit dem Fadenführer FF1 Maschen gebildet werden. Hierzu wurde die Nadelauswahl aktiviert. Anschließend erfolgt im Bereich 2 mit demselben Fadenführer FF1 ein Schusseintrag über die Nadeln E bis H des vorderen Nadelbetts V bzw. e bis h des hinteren Nadelbetts H, d. h.

bei deaktivierter Nadelauswahl. Im Bereich 3 werden auf den Nadeln I bis L des vorderen Nadelbetts V Maschen gebildet. Daran anschließend erfolgt im Bereich 4 wieder ein Schusseintrag über die Nadeln M bis P des vorderen Nadelbetts V bzw. die Nadeln m bis p des hinteren Nadelbetts H. In den Bereichen 2 und 4 ist die Nadelauswahl des ersten Stricksystems S1 inaktiv geschaltet, in den Bereichen 1 und 5 ist sie aktiv geschaltet. Es wurde hier also im Anschluss an die Maschenbildung in den Bereichen 1 und 3 im gleichen Schlittenhub ohne Systemwechsel oder sonstige Änderungen in den Bereichen 2 und 4 ein Schussfaden eingebracht. Derselbe Faden wurde in den Bereichen 1 und 3 verstrickt.

[0037] In der zweiten Strickreihe gemäß Fig. 2b werden im Bereich 1 mit dem zweiten Stricksystem S2 und dem zweiten Fadenführer FF2 Maschen auf den Nadeln A bis D des vorderen Nadelbetts V gebildet. Ehe das Stricksystem S2 den Bereich 2 erreicht, in dem mit dem vorlaufenden Stricksystem S1 in der Strickreihe gemäß Fig. 2a ein Schussfaden eingelegt wurde, wurde die in der Fig. 1 dargestellte Niederhaltevorrichtung NH aktiviert, um den Faden des ersten Fadenführers FF1 sicher in einer tiefen Position zu halten. Es ist auch denkbar, die Niederhaltevorrichtung NH zu aktivieren, ehe mit dem Fadenführer FF1 der zugeordnete Faden als Schussfaden eingelegt wird.

[0038] Im Bereich 2 wird gemäß der Fig. 2b der Schussfaden des ersten Fadenführers FF1 gesichert, indem mit dem zweiten Stricksystem S2 Maschen auf den Nadeln e, ,F, g, H gebildet werden.

[0039] Alternativ wäre es denkbar, Maschen der Nadeln E, G, e, g mit einem weiteren Stricksystem, z. B. dem Stricksystem S2, umzuhängen.

[0040] Im Bereich 3 werden gemäß Fig. 2b Maschen auf den Nadeln I bis L des vorderen Nadelbetts V gebildet. Ehe das zweite Stricksystem S2 den Bereich 4 erreicht, in dem mit dem vorlaufenden Stricksystem S1 ein Schussfaden eingelegt wurde, wurde wieder die in der Fig. 1 gezeigte Niederhaltevorrichtung NH aktiviert bzw. war die Niederhaltevorrichtung NH schon aktiviert, um den Faden des ersten Fadenführers FF1 sicher in einer tiefen Position zu halten.

[0041] Die in den Fig. 2a, 2b auf dem vorderen Nadelbett dargestellte Maschenbildung könnte auch alternativ auf dem hinteren Nadelbett bzw. auf beiden Nadelbetten V, H stattfinden.

[0042] Die Fig. 3a zeigt den Ablauf zur Herstellung eines Gestricks anhand der in der Fig. 2 beschriebenen Technik. Das Gestrick ist in die Bereiche 1 bis 5 eingeteilt. Zu Beginn ist die Strickrichtung gemäß der Fig. 3a von links nach rechts, was durch die Pfeilspitze auf der linken Seite der Abbildung angedeutet ist.

[0043] Gemäß Fig. 3a wird mit dem vorlaufenden ersten Stricksystem S1 im Bereich 1 mit dem zugeordneten ersten Fadenführer FF1 ein doppelflächiges Gestrick auf den Nadeln A bis E des vorderen Nadelbetts V und den Nadeln a bis d des hinteren Nadelbetts H gebildet. In den Bereichen 2, 3 und 4 wird der Faden des Fadenführers

FF1 als Schussfaden eingebracht, d. h. die Nadelauswahl ist deaktiviert. Daran anschließend erfolgt im Bereich 5 mit dem Faden des Fadenführers FF1 die Herstellung eines doppelflächigen Gestricks auf den Nadeln V bis Z des vorderen Nadelbetts V und den Nadeln v bis y des hinteren Nadelbetts H. Der Faden des Fadenführers FF1 ist somit in das Gestrick eingebunden, indem in den Bereichen 1 und 5 Maschen mit dem Faden des Fadenführers FF1 gebildet wurden.

[0044] In der Strickreihe gemäß Fig. 3b werden im Bereich 3 mit dem nachlaufenden zweiten Stricksystem S2, welches sich ebenfalls von links nach rechts bewegt, mit dem Faden des Fadenführers FF2 Maschen auf den Nadeln I bis Q des vorderen Nadelbetts V und auf den Nadeln i bis q des hinteren Nadelbetts H zur Herstellung eines doppelflächigen Gestricks gebildet. Der in den Bereichen 2, 3 und 4 als Schussfaden eingelegte Faden des Fadenführers FF1 erhält durch die mit ihm ausgeführte Maschenbildung in den Bereichen 1 und 5 eine Sicherung im Gestrick. Außerdem erhält er eine Sicherung dadurch, dass er im Bereich 3 mit dem Faden des Fadenführers FF2 überstrickt wurde.

[0045] In den Bereichen 2 und 4 werden auch durch den Faden des Fadenführers FF2 keine Maschen gebildet. Der in diesen Bereichen eingelegte Schussfaden des ersten Fadenführers FF1 wird somit hier nicht in das Gestrick eingebunden, sondern liegt frei.

[0046] Durch die Wiederholung der Schritte gemäß der Fig. 3a und 3b, was in den Fig. 3c, 3d dargestellt ist, nur in umgekehrter Strickrichtung, wird der Schussfaden, d. h. der Faden des ersten Fadenführers FF1, in das Gestrick eingebunden. Das Stricken der Reihen gemäß der Fig. 3a, 3b bzw. der Fig. 3c, 3d in umgekehrter Strickrichtung kann beliebig oft wiederholt werden. Entsprechend der Nadelbettbreite können die Bereiche 1 bis 5 beliebig oft hintereinander gesetzt werden.

[0047] Die Fig. 4 zeigt eine Abbildung eines Gestricks 200, welches entsprechend des in der Fig. 3a bis 3d beschriebenen Verfahrens hergestellt wurde. Die Bereiche 1 bis 5 sind hier ebenfalls markiert.

[0048] Die Fig. 5a bis 5h zeigen einen weiteren Ablauf zur Herstellung eines Gestricks anhand der in der Fig. 2 beschriebenen Technik. In diesem Fall werden zwei Schussfäden von gegenüberliegenden Seiten über die Bereiche 1 und 3 in das Gestrick eingebracht und mit diesem im Bereich 2 maschentechnisch verbunden.

[0049] Gemäß Fig. 5a wird mit einem zweiten (in diesem Fall vorlaufenden) Stricksystem S22 mit dem Fadenführer FF2 im Bereich 1 ein doppelflächiges Gestrick auf den Nadeln A bis J des vorderen Nadelbetts V und den Nadeln a bis j des hinteren Nadelbetts H gebildet. Im daran anschließenden Bereich 2 werden auf den Nadeln k bis q des hinteren Nadelbetts H Maschen gebildet. Danach werden im Bereich 3 zur Herstellung eines doppelflächigen Gestricks Maschen auf den Nadeln R bis Z des vorderen Nadelbetts V und den Nadeln r bis y des hinteren Nadelbetts H gebildet. Die Strickrichtung in Fig. 5a ist gemäß dem abgebildeten Pfeil von links nach

rechts.

[0050] In der Fig. 5b ist die Strickrichtung ebenfalls von links nach rechts. Hier wird mit dem ersten Fadenführer FF1 der zugeordnete Faden als Schussfaden von links über die Nadeln A bis K des vorderen Nadelbetts V und die Nadeln a bis k des hinteren Nadelbetts H in das Gestrück eingebracht. Mit der in einem ersten (in diesem Fall nachlaufenden) Stricksystem S11 ausgewählten Nadel L des vorderen Nadelbetts wird im Bereich 2 eine Masche gebildet.

[0051] In der Strickreihe gemäß Fig. 5c ist die Strickrichtung von rechts nach links. Mit einem ersten Fadenführer FF3, der dem in diesem Fall ersten Stricksystem S22 zugeordnet ist, wird von rechts über die Nadeln Z bis P des vorderen Nadelbetts V und die Nadeln z bis o des hinteren Nadelbetts H ein Schussfaden eingebracht. Mit der Nadel O des vorderen Nadelbetts V wird im Bereich 2 eine Masche gebildet, nachdem die Nadelauswahl des ersten Stricksystems S22 aktiviert wurde.

[0052] Je nach Anwendung kann das Stricksystem S22 das erste oder zweite Stricksystem sein.

[0053] In der Fig. 5d ist gezeigt, dass die beiden in den Fig. 5b, 5c auf dem vorderen Nadelbett V gebildeten Maschen auf Nadeln des hinteren Nadelbetts H umgehängt werden. Die Schlittenbewegungsrichtung ist in diesem Fall von links nach rechts. Sx bedeutet: Umhängereihe.

[0054] In der Fig. 5e wird das Stricken der Reihe gemäß Fig. 5a wiederholt, wodurch die in der Reihe gemäß Fig. 5d umgehängten Maschen in das Gestrück eingebunden werden. Die Strickrichtung in der Fig. 5e ist entgegen der Strickrichtung gemäß der Fig. 5a.

[0055] In der Strickreihe gemäß Fig. 5f wird der Fadenführer FF1, welcher den Schussfaden in Fig. 5b von links in das Gestrück eingebracht hat, nach links bewegt, nachdem mit ihm auf der Nadel L des vorderen Nadelbetts V eine Fangmasche gebildet wurde. Der Faden des Fadenführers FF1 wird somit im Bereich 1 als Schussfaden eingelegt.

[0056] In der Reihe gemäß Fig. 5g wird der Fadenführer FF3, welcher den Schussfaden gemäß Fig. 5c von rechts nach links in das Gestrück eingebracht hat, nach rechts bewegt, ebenso wie das Stricksystem S22. Auf der Nadel O des vorderen Nadelbetts V wird eine Fangmasche gebildet. Im Bereich 3 wird der Faden des Fadenführers FF3 als Schussfaden eingelegt.

[0057] Die Fig. 5h zeigt, dass die beiden in den Reihen gemäß Fig. 5f, 5g auf dem vorderen Nadelbett V gebildeten Maschen auf Nadeln des hinteren Nadelbetts H umgehängt werden. Die in den Fig. 5a bis 5h beschriebenen Abläufe können beliebig oft wiederholt werden.

[0058] Die Fig. 6 zeigt eine Darstellung eines Gestrücks 300, welches entsprechend dem Ablauf gemäß der Fig. 5a bis 5h hergestellt wurde. Die Bereiche 1 bis 3 sind in der Fig. 6 dargestellt.

Patentansprüche

1. Flachstrickmaschine, die eingerichtet ist, einen ersten Faden in derselben Strickreihe als Schussfaden einzulegen und mit ihm Maschen zu bilden, mit zumindest einem ersten und einem zweiten Stricksystem (S1, S11, S2, S22) sowie einem dem ersten Stricksystem (S1, S11, S22) zugeordneten ersten Fadenführer (FF1, FF3), der einen ersten Faden führt, und zumindest einer Niederhaltevorrichtung (NH), die zwischen den Stricksystemen (S1, S11, S2, S22) angeordnet ist, zum Niederhalten des ersten Fadens unter das Niveau der Nadeln, und einer Nadelauswahl, die eingerichtet ist, im Bereich des ersten Stricksystems (S1, S11, S22) Nadeln bei entsprechender Ansteuerung zur Bildung von Maschen auszuwählen, wobei der erste Faden als Schussfaden eingelegt wird, wenn die Nadelauswahl nicht angesteuert ist.
2. Flachstrickmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Niederhaltevorrichtung (NH) als Einstreifer oder Platine ausgebildet ist.
3. Flachstrickmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Niederhaltevorrichtung (NH) aktivierbar und deaktivierbar ist.
4. Flachstrickmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Fadenführer (FF1, FF3) dem ersten Stricksystem (S1, S11, S22) während des Strickens in einer Strickrichtung fest zugeordnet ist, in dem Sinne, dass er ausschließlich in einem Mittenbereich des ersten Stricksystems (S1, S11, S22) relativ zum ersten Stricksystem (S1, S11, S22) bewegbar ist, ohne das erste Stricksystem (S1, S11, S22) zu verlassen.
5. Flachstrickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Fadenführer (FF1, FF3) ein autark angetriebener Fadenführer ist, der beim Stricken einer Strickreihe aus dem ersten Stricksystem (S1, S11, S22) bis zur Niederhaltevorrichtung (NH) bewegbar ist, ohne in den Einflussbereich des zweiten Stricksystems (S2, S22) zu gelangen.
6. Flachstrickmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Mitnahmeeinrichtung zur Mitnahme eines Fadenführers (FF1, FF2, FF3) vorgesehen ist.
7. Flachstrickmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem zweiten Stricksystem (S2, S22) ein zweiter Fadenführer (FF2) zugeordnet ist.

8. Flachstrickmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beidseits des ersten Stricksystems (S1, S11, S22) eine Niederhaltevorrichtung (NH) vorgesehen ist.
9. Flachstrickmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und das zweite Stricksystem (S1, S11, S2, S22) an einem gemeinsamen Schlitten (101) angeordnet sind.
10. Verfahren zum Stricken eines Gestricks auf einer Flachstrickmaschine mit einem ersten und einem zweiten Stricksystem (S1, S11, S2, S22), bei dem ein erster Faden durch einen dem ersten Stricksystem (S1, S11, S22) zugeordneten ersten Fadenführer (FF1, FF3) geführt wird und, wenn eine dem ersten Stricksystem (S1, S11, S22) zugeordnete Nadelauswahl deaktiviert ist und keine Nadel ausgewählt ist, der erste Faden als Schussfaden eingelegt wird und mit einer Niederhaltevorrichtung (NH), die zwischen den Stricksystemen (S1, S11, S2, S22) angeordnet ist, unter das Niveau der Nadeln niedergehalten wird, um eine Umhängeoperation oder Strickoperation mit einem zweiten Faden durchführen zu können, und mit dem ersten Faden in derselben Strickreihe, in der der erste Faden als Schussfaden eingelegt wird, zumindest eine Masche gebildet wird, wenn die dem ersten Stricksystem (S1, S11, S22) zugeordnete Nadelauswahl aktiviert ist und zumindest eine Nadel ausgewählt ist.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in demselben Schlittenhub in zumindest einem Bereich eines Gestricks (200, 300) der erste Faden als Schussfaden eingelegt wird und in zumindest einem zweiten Bereich mit dem ersten Faden zumindest eine Masche gebildet wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Bereichen des Gestricks (200, 300), in denen der erste Faden als Schussfaden eingelegt wurde, der erste Faden durch einen zweiten Faden gesichert wird, indem mit dem zweiten Faden zumindest eine Masche gebildet wird oder mit dem zweiten oder einem dritten Faden gebildete Maschen von Nadeln eines Nadelbetts (H, V) auf Nadeln eines anderen Nadelbetts (H, V) umgehängt werden.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Fadenführer (FF1, FF3) in Richtung einer zwischen dem ersten und zweiten Stricksystem (S1, S11, S2, S22) angeordneten Niederhaltevorrichtung (NH) bewegt wird, ehe mit dem zweiten Stricksystem Maschen gebildet oder umgehängt werden.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Fadenführer (FF1, FF3) nur relativ zum ersten Stricksystem (S1, S11, S22) bewegt wird, wenn keine Nadel für das erste Stricksystem (S1, S11, S22) ausgewählt ist.
15. Programmsystem zum Programmieren einer Flachstrickmaschine zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 10 bis 14, mit einer Gruppierereinrichtung zum Gruppieren der Anweisungen, den ersten Faden mit dem ersten Stricksystem (S1, S11, S22) als Schussfaden einzulegen, die Niederhaltevorrichtung (NH) zu aktivieren und mittels des zweiten Fadens und des zweiten Stricksystems (S2, S22) den Schussfaden zu sichern, und einer Einrichtung zum Umsetzen der Anweisungen in maschinenbezogene Daten, die sicherstellt, dass die Reihenfolge der gruppierten Anweisungen in den maschinenbezogenen Daten erhalten bleibt.

Claims

1. Flat knitting machine which is configured to insert a first thread as a weft thread in the same knitting row and to form stitches using said weft thread, the machine comprising at least a first and a second knitting system (S1, S11, S2, S22) as well as a first thread guide (FF1, FF3) which is associated with the first knitting system (S1, S11, S22) and which guides a first thread, and comprising at least one hold-down device (NH) which is arranged between the knitting systems (S1, S11, S2, S22) for holding down the first thread below the level of the needles, and comprising a needle selection means which is configured, when actuated accordingly, to select needles in the region of the first knitting system (S1, S11, S22) in order to form stitches, wherein the first thread is inserted as a weft thread when the needle selection means is not actuated.
2. Flat knitting machine according to claim 1, **characterized in that** the hold-down device (NH) is designed as a stripper or a plate.
3. Flat knitting machine according to either of the preceding claims, **characterized in that** the hold-down device (NH) can be activated and deactivated.
4. Flat knitting machine according to any of the preceding claims, **characterized in that** the first thread guide (FF1, FF3) is permanently associated with the first knitting system (S1, S11, S22) during knitting in one knitting direction, in the sense that said first thread guide can be moved relative to the first knitting system (S1, S11, S22) exclusively in a central region

of the first knitting system (S1, S11, S22) without leaving the first knitting system (S1, S11, S22).

5. Flat knitting machine according to any of claims 1 to 3, **characterized in that** the first thread guide (FF1, FF3) is an autonomously driven thread guide which, when knitting a knitting row, can be moved from the first knitting system (S1, S11, S22) as far as the hold-down device (NH) without arriving at the region of influence of the second knitting system (S2, S22). 5
6. Flat knitting machine according to any of the preceding claims 1 to 4, **characterized in that** at least one driving apparatus is provided for driving a thread guide (FF1, FF2, FF3). 10
7. Flat knitting machine according to any of the preceding claims, **characterized in that** a second thread guide (FF2) is associated with the second knitting system (S2, S22). 15
8. Flat knitting machine according to any of the preceding claims, **characterized in that** a hold-down device (NH) is provided on both sides of the first knitting system (S1, S11, S22). 20
9. Flat knitting machine according to any of the preceding claims, **characterized in that** the first and the second knitting systems (S1, S11, S2, S22) are arranged on a common carriage (101). 25
10. Method for knitting a knitted fabric on a flat knitting machine comprising a first and a second knitting system (S1, S11, S2, S22), in which method a first thread is guided through a first thread guide (FF1, FF3) associated with the first knitting system (S1, S11, S22) and, if a needle selection means associated with the first knitting system (S1, S11, S22) is deactivated and no needle is selected, the first thread is inserted as a weft thread and is held down below the level of the needles by means of a hold-down device (NH) which is arranged between the knitting systems (S1, S11, S2, S22) in order to be able to carry out a transfer operation or knitting operation using a second thread, and at least one stitch is formed by the first thread in the same knitting row in which the first thread is inserted as weft thread when the needle selection means associated with the first knitting system (S1, S11, S22) is activated and at least one needle is selected. 30
11. Method according to claim 10, **characterized in that** in the same carriage stroke, the first thread is inserted as a weft thread in at least one region of a knitted fabric (200, 300) and at least one stitch is formed using the first thread in at least one second region. 35
12. Method according to claim 11, **characterized in that**

in regions of the knitted fabric (200, 300) in which the first thread is inserted as a weft thread, the first thread is secured by a second thread by at least one stitch being formed by the second thread or stitches formed by the second or a third thread being transferred from needles of one needle bed (H, V) to needles of another needle bed (H, V).

13. Method according to any of the preceding claims 10 to 12, **characterized in that** the first thread guide (FF1, FF3) is moved toward a hold-down device (NH) arranged between the first and second knitting systems (S1, S11, S2, S22) before stitches are formed by or transferred to the second knitting system. 40
14. Method according to any of the preceding claims, **characterized in that** the first thread guide (FF1, FF3) is only moved relative to the first knitting system (S1, S11, S22) if no needle is selected for the first knitting system (S1, S11, S22). 45
15. Program system for programming a flat knitting machine for performing the method according to any of claims 10 to 14, comprising a grouping apparatus for grouping the instructions for inserting the first thread as weft thread using the first knitting system (S1, S11, S22), for activating the hold-down device (NH) and for securing the weft thread by means of the second thread and the second knitting system (S2, S22), and comprising an apparatus for converting the instructions into machine-related data which ensures that the sequence of the grouped instructions is retained in the machine-related data. 50

Revendications

1. Métier à tricoter rectiligne conçu pour insérer un premier fil dans la même rangée de tricot qu'un fil de trame et pour former des mailles avec celui-ci, comportant au moins un premier et un second systèmes de tricotage (S1, S11, S2, S22) ainsi qu'un premier guide-fil (FF1, FF3) associé au premier système de tricotage (S1, S11, S22), lequel premier guide-fil guide un premier fil, et au moins un dispositif de maintien (NH) disposé entre les systèmes de tricotage (S1, S11, S2, S22) et permettant de maintenir le premier fil en dessous du niveau des aiguilles, et une sélection d'aiguilles qui est conçue, lors d'une activation appropriée, pour sélectionner des aiguilles dans la zone du premier système de tricotage (S1, S11, S22) afin de former des mailles, le premier fil étant inséré comme fil de trame lorsque la sélection d'aiguilles n'est pas activée. 55
2. Métier à tricoter rectiligne selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de maintien (NH) est réalisé sous forme d'organe de transfert ou de

- plaque.
3. Métier à tricoter rectiligne selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de maintien (NH) peut être activé et désactivé. 5
 4. Métier à tricoter rectiligne selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier guide-fil (FF1, FF3) est associé de façon définitive au premier système de tricotage (S1, S11, S22) lors du tricotage dans un sens de tricotage, dans le sens qu'il est exclusivement mobile dans une zone centrale du premier système de tricotage (S1, S11, S22) par rapport au premier système de tricotage (S1, S11, S22), sans quitter le premier système de tricotage (S1, S11, S22). 10
 5. Métier à tricoter rectiligne selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le premier guide-fil (FF1, FF3) est un guide-fil autonome qui est mobile du premier système de tricotage (S1, S11, S22) vers le dispositif de maintien (NH) lors du tricotage d'une rangée de tricot, sans entrer dans la zone d'influence du second système de tricotage (S2, S22). 15
 6. Métier à tricoter rectiligne selon l'une des revendications précédentes 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**au moins un appareil d'entraînement est prévu pour l'entraînement d'un guide-fil (FF1, FF2, FF3). 20
 7. Métier à tricoter rectiligne selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un second guide-fil (FF2) est associé au second système de tricotage (S2, S22). 25
 8. Métier à tricoter rectiligne selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un dispositif de maintien (NH) est prévu des deux côtés du premier système de tricotage (S1, S11, S22). 30
 9. Métier à tricoter rectiligne selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier et le second systèmes de tricotage (S1, S11, S2, S22) sont disposés sur un coulisseau commun (101). 35
 10. Procédé de tricotage d'un tricot sur un métier à tricoter rectiligne comportant un premier et un second systèmes de tricotage (S1, S11, S2, S22), dans lequel un premier fil est guidé par un premier guide-fil (FF1, FF3) associé au premier système de tricotage (S1, S11, S22) et, si une sélection d'aiguilles associée au premier système de tricotage (S1, S11, S22) est désactivée et aucune aiguille n'est sélectionnée, le premier fil est inséré comme fil de trame, et comportant un dispositif de maintien (NH) qui est disposé entre les systèmes de tricotage (S1, S11, S2, S22), 40
- est maintenu en dessous du niveau des aiguilles afin de pouvoir effectuer une opération de transfert ou de tricotage au moyen d'un deuxième fil, et au moins une maille étant formée au moyen du premier fil dans la même rangée de tricotage dans laquelle le premier fil a été inséré comme fil de trame lorsque la sélection d'aiguilles associée au premier système de tricotage (S1, S11, S22) est activée et au moins une aiguille est sélectionnée.
11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le premier fil est inséré comme fil de trame dans au moins une zone d'un tricot (200, 300) dans la même course de coulisseau et qu'au moins une maille est formée au moyen du premier fil dans au moins une seconde zone. 45
 12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le premier fil est fixé par un deuxième fil dans les zones du tricot (200, 300) dans lesquelles le premier fil a été inséré comme fil de trame en formant au moins une maille au moyen du deuxième fil ou que des mailles formées au moyen du deuxième ou d'un troisième fil sont transférées des aiguilles d'une fonture (H, V) aux aiguilles d'une autre fonture (H, V). 50
 13. Procédé selon l'une des revendications précédentes 10 à 12, **caractérisé en ce que** le premier guide-fil (FF1, FF3) est déplacé en direction d'un dispositif de maintien (NH) disposé entre les premier et second systèmes de tricotage (S1, S11, S2, S22) avant que des mailles soient formées ou transférées au moyen du second système de tricotage. 55
 14. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier guide-fil (FF1, FF3) n'est déplacé par rapport au premier système de tricotage (S1, S11, S22) que si aucune aiguille n'est sélectionnée pour le premier système de tricotage (S1, S11, S22).
 15. Système de programme de programmation d'un métier à tricoter rectiligne permettant la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 10 à 14, comportant un appareil de regroupement permettant de regrouper les instructions d'insertion du premier fil avec le premier système de tricotage (S1, S11, S22) comme fil de trame, d'activation du dispositif de maintien (NH) et de fixation du fil de trame au moyen du deuxième fil et du second système de tricotage (S2, S22), et un appareil de conversion des instructions en données relatives à la machine, lequel garantit que la séquence des instructions regroupées est conservée dans les données relatives à la machine.

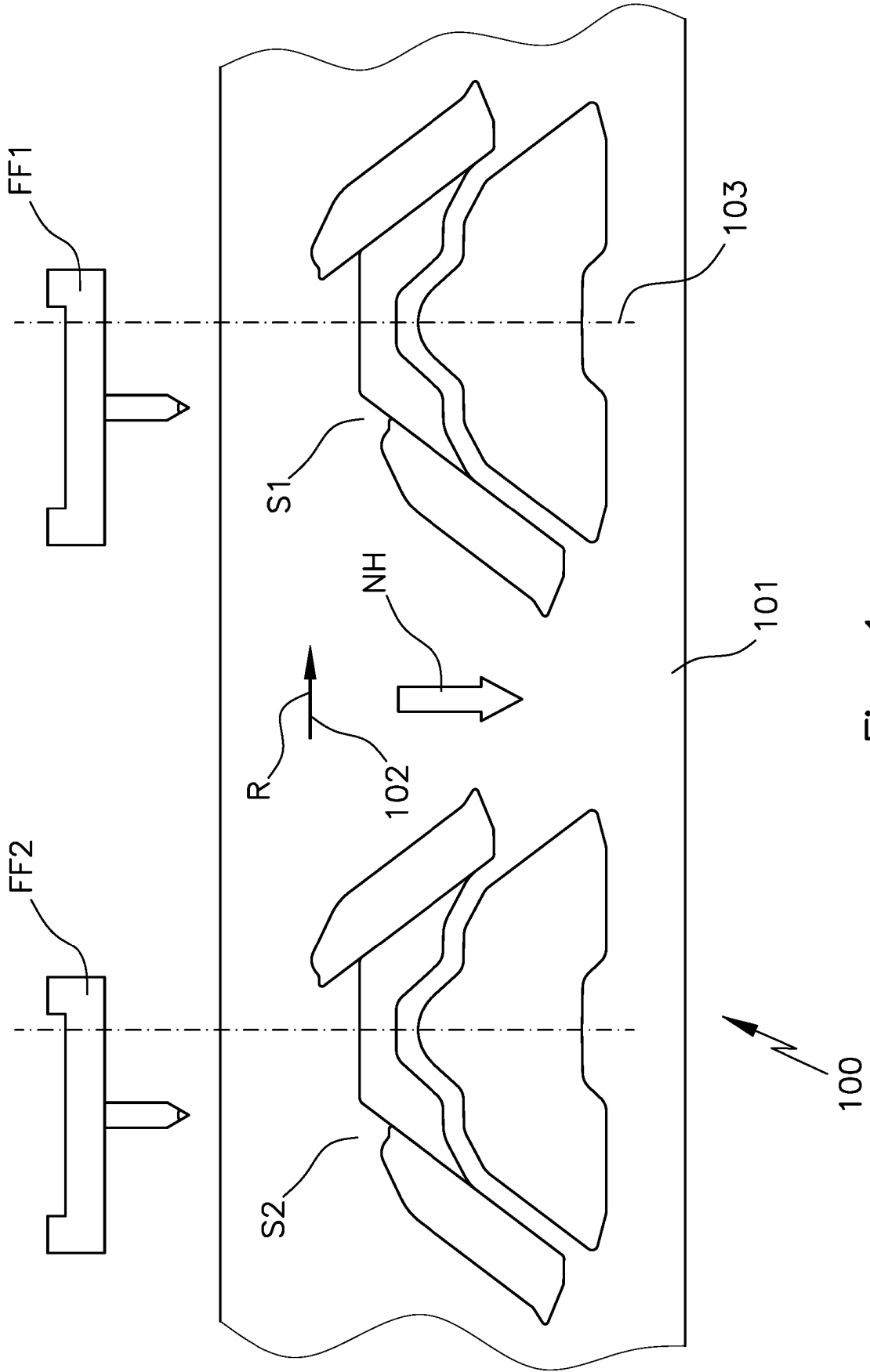


Fig. 1

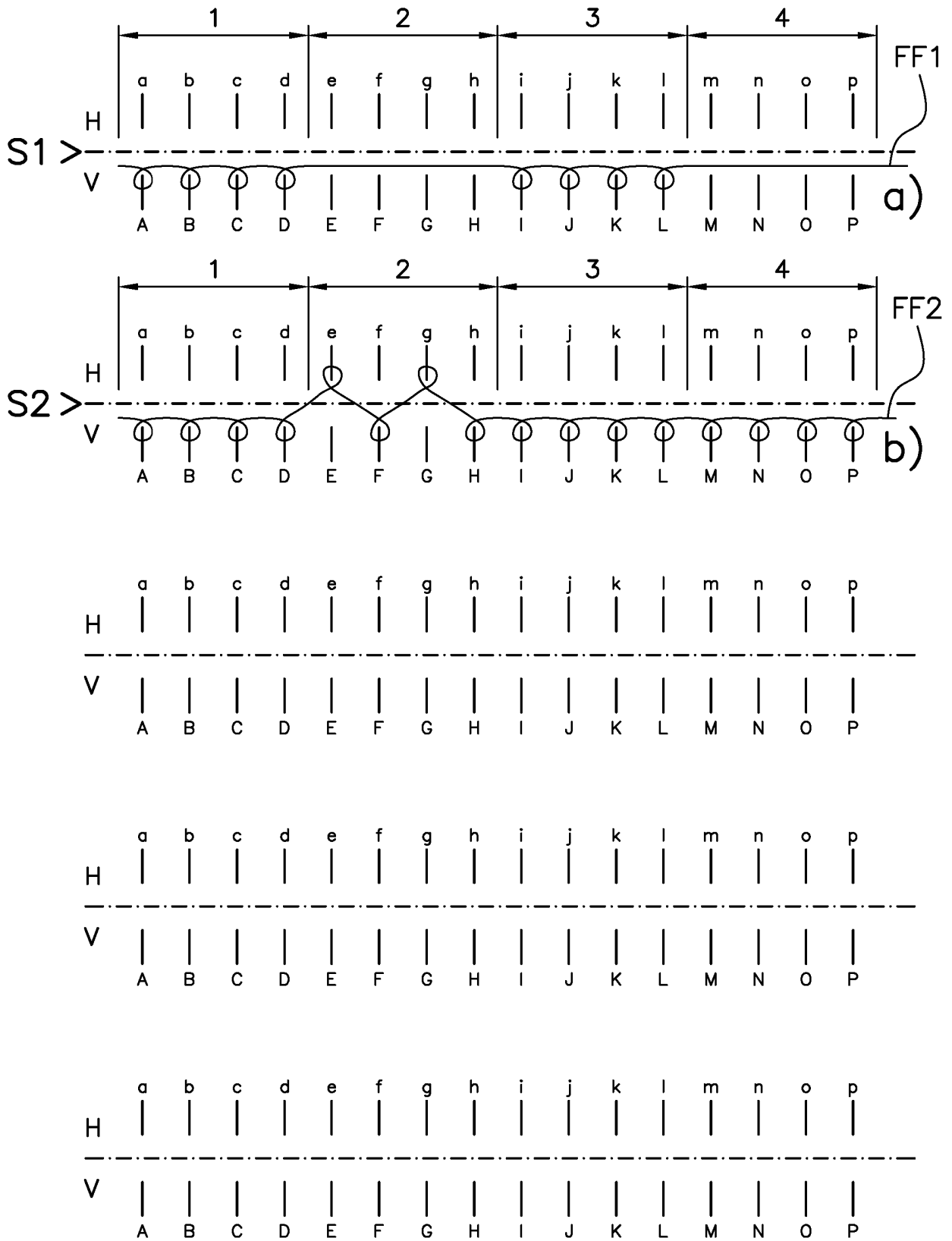


Fig. 2

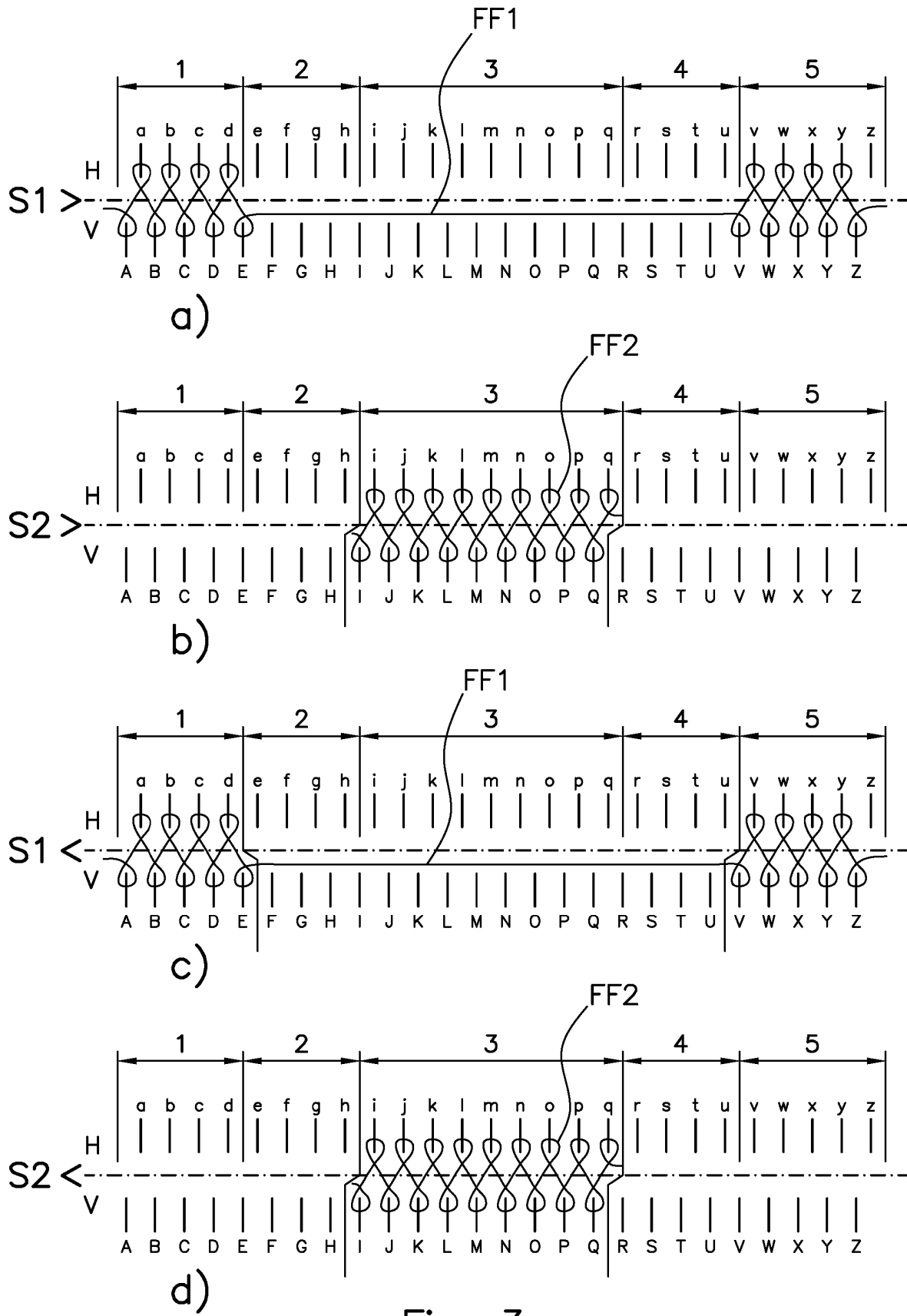
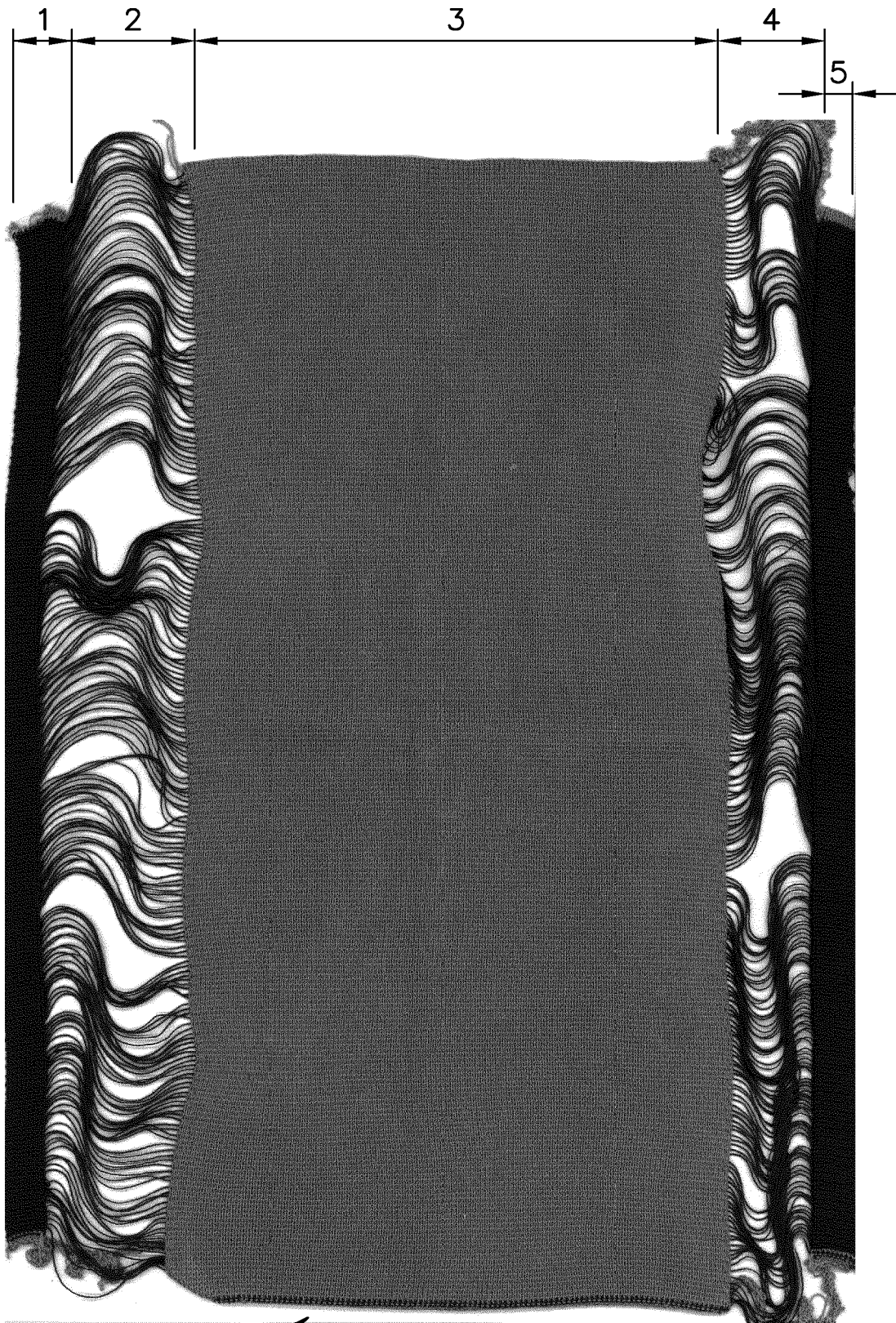
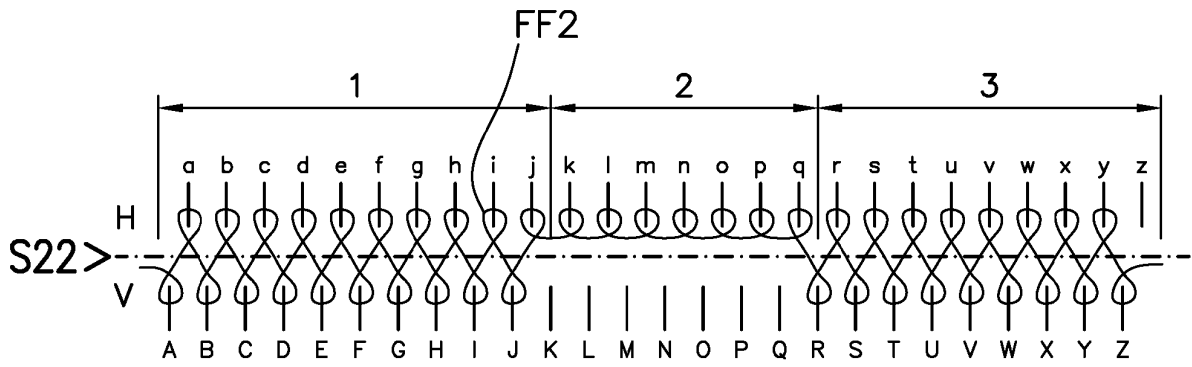


Fig. 3

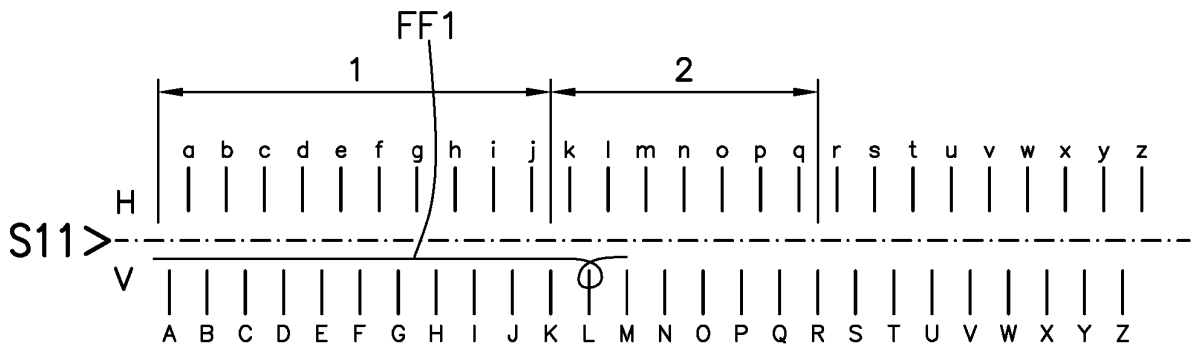


200

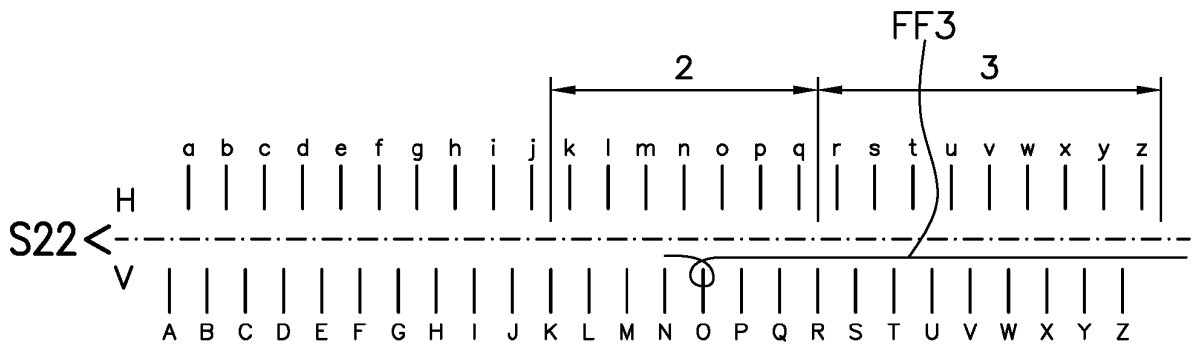
Fig. 4



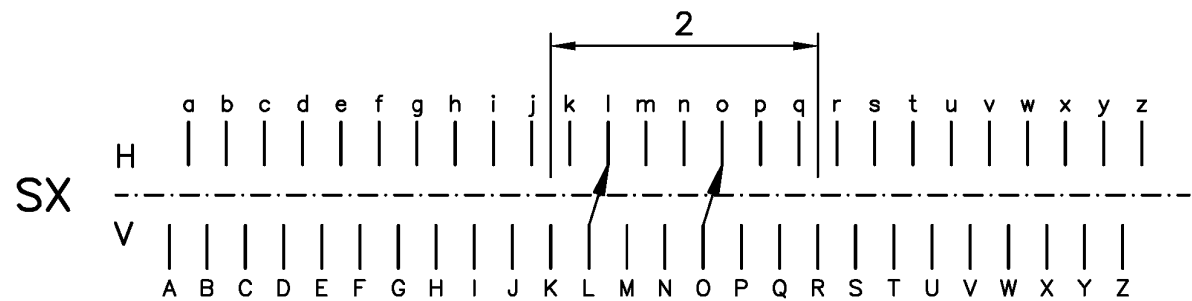
a)



b)

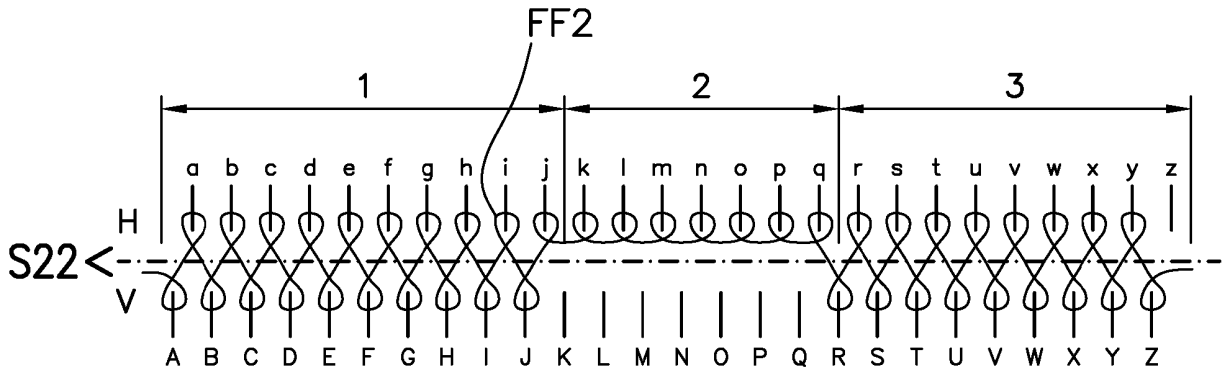


c)

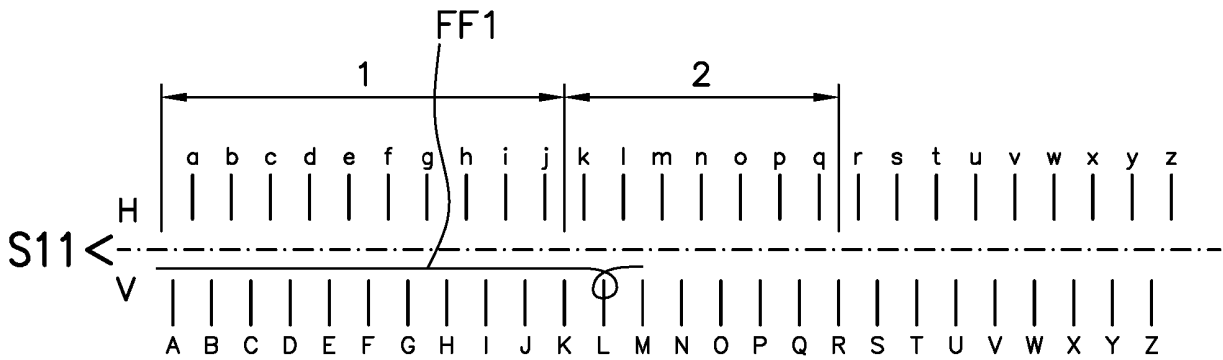


d)

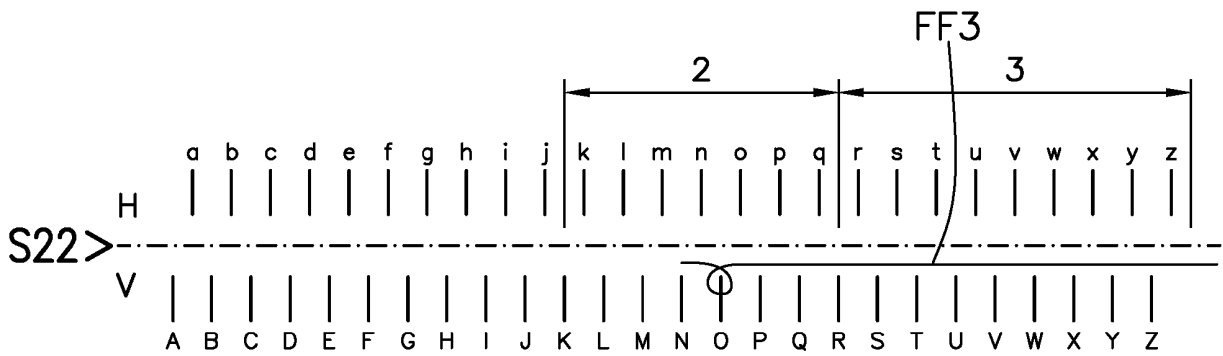
Fig. 5



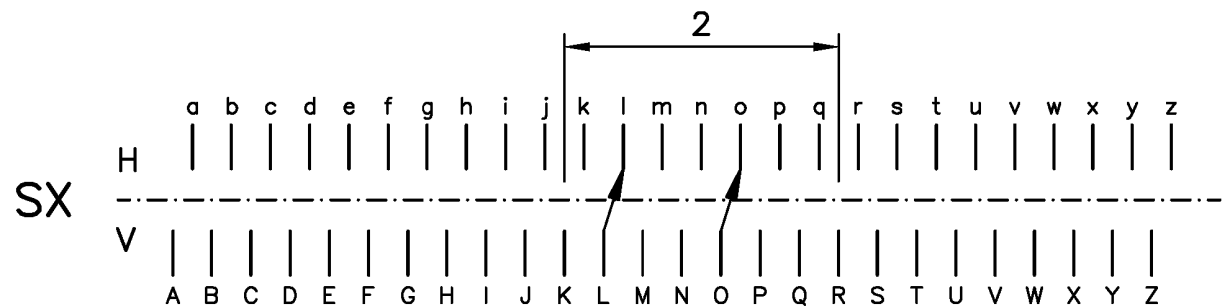
e)



f)



g)



h)

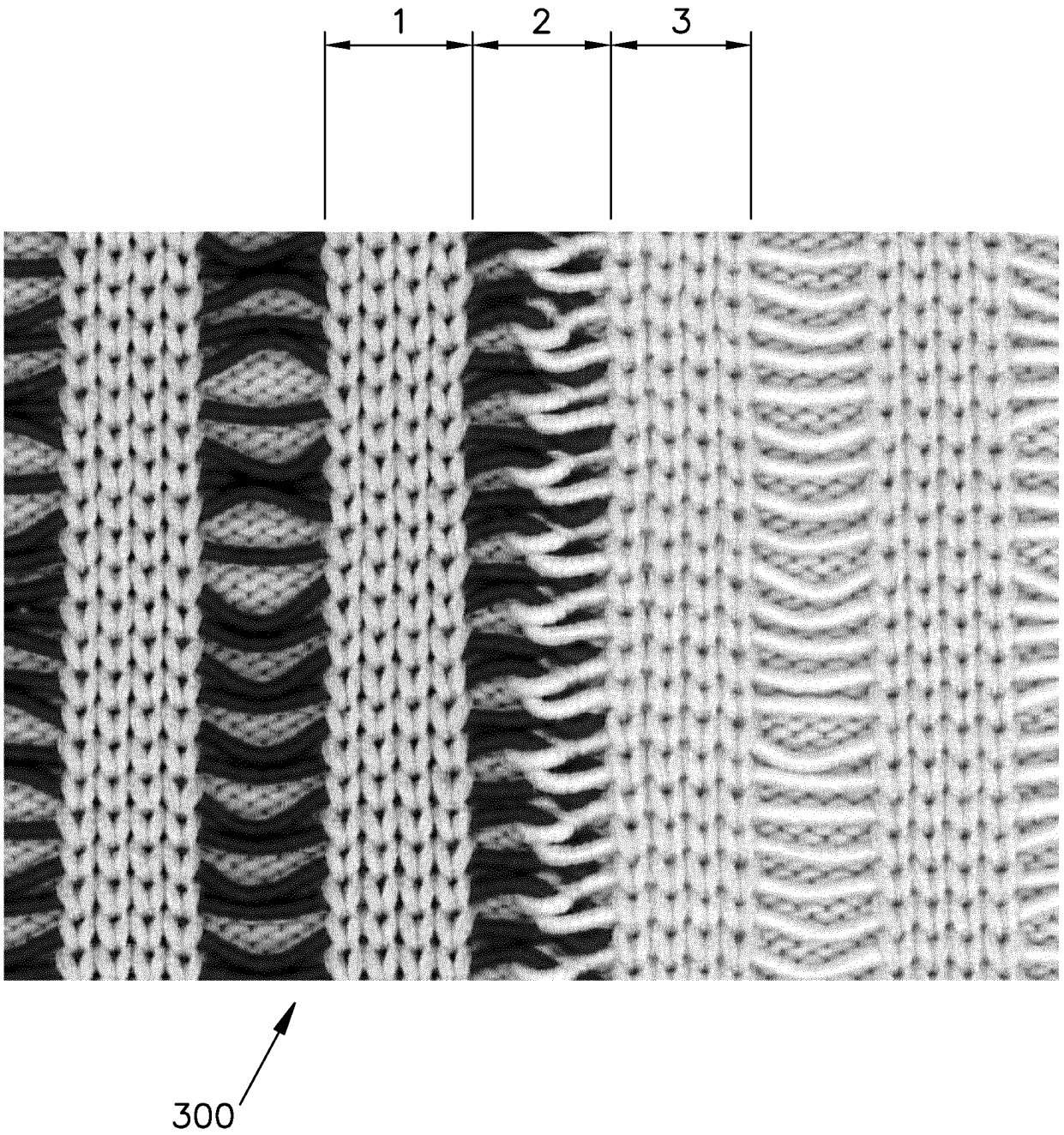


Fig. 6

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 102014116558 A1 [0004]
- EP 3034665 A1 [0004]
- US 20120234052 A1 [0004]