

(19)



(11)

EP 2 791 403 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
09.11.2016 Bulletin 2016/45

(51) Int Cl.:
D03C 3/38 (2006.01) D03D 41/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12821173.7**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2012/052849

(22) Date de dépôt: **10.12.2012**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2013/088037 (20.06.2013 Gazette 2013/25)

(54) **METIER A TISSER AVEC CONTEXTURE EN CHAINE OPTIMISEE**

WEBSTUHL MIT OPTIMIERTER KETTENWEBUNG

WEAVING LOOM HAVING OPTIMIZED WARP WEAVING

(84) Etats contractants désignés:
**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**

(30) Priorité: **14.12.2011 US 201161570422 P**

(43) Date de publication de la demande:
22.10.2014 Bulletin 2014/43

(73) Titulaires:
• **SNECMA**
75015 Paris (FR)
• **Albany Engineered Composites**
Rochester NH 03867 (US)

(72) Inventeurs:
• **DAMBRINE, Bruno, Jacques, Gérard**
F-77820 Le Chatelet en Brie (FR)
• **COUPE, Dominique**
33185 Le Haillan (FR)
• **OUELLETTE, Ken**
Kennenbunk, Maine 04043 (US)
• **GOERING, Jonathan**
York, Maine 03909 (US)

(74) Mandataire: **Desormiere, Pierre-Louis et al**
Cabinet Beau de Loménie
158, rue de l'Université
75340 Paris Cedex 07 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 1 526 285

EP 2 791 403 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

DescriptionArrière-plan de l'invention

5 **[0001]** La présente invention concerne un métier à tisser de type Jacquard.

[0002] La figure 1 illustre schématiquement un métier à tisser 10 de type Jacquard utilisé pour la réalisation de structures fibreuses ou tissu obtenues par tissage multicouche entre une pluralité de couches de fils de chaîne 30 et une pluralité de couche de fils de trame 31.

10 **[0003]** De manière connue (voir par exemple EP 1 526 285 A1), le métier à tisser 10 est équipé d'une mécanique Jacquard 11 supportée par une superstructure non représentée sur la figure 1. Le métier 10 comprend également un harnais 20 constitué d'une planche d'empoutage 21 et de fils de commande ou lisses 22, chaque lisse 22 étant reliée à une extrémité à un crochet de commande 12 de la mécanique Jacquard 11 et à l'autre extrémité à un des ressorts de rappel 13 fixés au bâti 14 du métier à tisser 10.

15 **[0004]** Chaque lisse 22 comprend un oeillet 23 traversé par un fil de chaîne 30. Les lisses 22 et leur oeillet 23 associé sont animés d'un mouvement d'oscillation sensiblement vertical représenté par la double flèche F sous les efforts de traction exercés respectivement par les crochets de commande 12 et les ressorts de rappel 13. Les lisses 22 permettent de soulever certains fils de chaîne 30 et de créer ainsi une foule 15 permettant l'introduction de fils de trame 31.

[0005] Les lisses 22 sont réparties spatialement en fonction de la position des trous 210 de la planche d'empoutage 21, c'est-à-dire suivant une pluralité de colonnes 211 et de lignes 212.

20 **[0006]** La densité des trous 210 dans la planche d'empoutage correspond à la densité du tissu à réaliser, c'est-à-dire qu'on retrouve dans la planche d'empoutage un espacement entre chaque colonne de trous équivalent à celui présent entre chaque colonne de chaîne dans le tissu à réaliser.

25 **[0007]** Certaines structures fibreuses, comme par exemple celles destinées à former des renforts pour des aubes en matériau composite de moteurs aéronautiques, nécessitent un tissage très dense avec une contexture notamment en chaîne relativement serrée afin de conférer une bonne tenue mécanique à la pièce. La contexture en chaîne correspond au nombre de fils de chaîne par unité de longueur. Par conséquent, lorsque l'on souhaite tisser avec une contexture en chaîne serrée, il faut réduire l'espace entre les colonnes de trous dans la planche d'empoutage, ce qui entraîne le rapprochement des lisses d'une colonne, par exemple les lisses 22 de la colonne l_1 , avec les lisses de la ou les colonnes adjacentes, par exemple ici la colonne l_2 . Cependant, lorsque les lisses de deux colonnes adjacentes sont trop proches, le mouvement des lisses, et plus particulièrement de leur oeillet associé, est gêné par la proximité des lisses et des fils de chaîne présents dans la colonne adjacente.

30 **[0008]** Afin d'éviter les risques d'accrochage entre des lisses appartenant à des colonnes adjacentes, un espace minimal entre chaque colonne de lisses doit être respecté. Il existe donc une limite à l'augmentation de la densité de la contexture d'un tissu avec les métiers à tisser existants.

35 Objet et résumé de l'invention

[0009] Il est, par conséquent, souhaitable de pouvoir disposer de métiers à tisser permettant de réaliser des tissus présentant une contexture supérieure à celle qui peut être obtenue avec les métiers à tisser de l'art antérieur.

40 **[0010]** A cet effet, selon l'invention, il est proposé un métier à tisser de type Jacquard destiné à réaliser un tissu par tissage entre une pluralité de fils de chaîne et une pluralité de fils de trame, le tissu comprenant un nombre déterminé de colonnes de fils de chaîne par unité de longueur et un nombre déterminé de couches de fils de chaîne, ledit métier comprenant une planche d'empoutage comprenant une pluralité de trous pour le passage d'un nombre correspondant de fils de commande, chaque fil de commande étant muni d'un oeillet traversé par un fil de chaîne, les trous de la planche d'empoutage étant répartis suivant un nombre déterminé de colonnes s'étendant parallèlement à la direction des fils de chaînes et un nombre déterminé de lignes par colonne s'étendant dans une direction perpendiculaire à la direction des fils de chaîne,

45 caractérisé en ce que la planche d'empoutage comprend un nombre de colonnes de trous par unité de longueur inférieur au nombre de colonnes de chaîne par la même unité de longueur dans le tissu et un nombre de lignes de trous supérieur au nombre de couches de chaîne dans le tissu.

50 **[0011]** Grâce à la réduction du nombre de colonnes de trous dans la planche d'empoutage par rapport au nombre de colonnes de fils de chaîne dans le tissu à réaliser, il est possible de maintenir un espace entre les colonnes de lisses adjacentes suffisant pour ne pas gêner leur mouvement respectif tout en réalisant un tissu avec une contexture en chaîne plus serrée que celle qui aurait pu être obtenue avec un métier de l'art antérieur.

55 **[0012]** En outre, le nombre de trous par colonne de trous dans la planche d'empoutage étant supérieur au nombre de couches de chaîne dans le tissu à réaliser, on dispose d'un nombre de fils de chaîne suffisant pour former la densité de colonnes et le nombre de couches de fils de chaîne visés dans le tissu à réaliser.

[0013] En d'autre termes, on répartit dans la profondeur de la planche d'empoutage une partie de la densité de la

contexture en chaîne visée dans le tissu à réaliser afin de conserver un espace suffisant entre deux colonnes de lisses adjacentes.

[0014] Selon un aspect de l'invention, le nombre de colonnes de trous par unité de longueur dans la planche d'empoutage est déterminé en fonction du nombre de colonnes de chaîne par la même unité de longueur dans le tissu et le nombre de lignes de trous en fonction du nombre de couches de fils de chaîne du tissu. Il est ainsi possible d'optimiser la répartition des trous dans la planche d'empoutage en fonction de la densité de contexture visée pour le tissu à réaliser.

[0015] Selon un premier exemple de répartition, le nombre de colonnes de trous dans la planche d'empoutage peut notamment correspondre au nombre déterminé de colonnes de fils de chaîne par unité de longueur dans le tissu divisée par 1,5 tandis que le nombre de lignes de trous correspond au nombre de couches de fils de chaîne du tissu multiplié par 1,5.

[0016] Selon un deuxième exemple de répartition, le nombre de colonnes de trous dans la planche d'empoutage correspond au nombre déterminé de colonnes de fils de chaîne par unité de longueur dans le tissu divisée par 2 tandis que le nombre de lignes de trous correspond au nombre de couches de fils de chaîne du tissu multiplié par 2.

[0017] Selon un autre aspect de l'invention, le métier à tisser comprend un peigne placé en aval des fils de commande suivant le sens d'avancement des fils de chaîne, la distance d'écartement entre deux dents adjacentes dudit peigne correspondant à une distance permettant de faire passer un nombre de fil de chaîne entre deux dents du peigne correspondant à un diviseur du nombre de colonnes de trous par ladite unité de longueur dans la planche d'empoutage et à un diviseur du nombre de colonnes de chaîne par ladite unité de longueur dans le tissu.

[0018] Cela permet de maintenir les couches de fils de chaîne appartenant à la même colonne de chaîne entre deux dents adjacentes du peigne et d'organiser ainsi les colonnes et couches de fils de chaîne suivant le nombre de colonnes et de couches de fils de chaîne défini pour le tissu

[0019] L'invention concerne également l'utilisation du métier à tisser selon l'invention pour la réalisation de structures fibreuses de renfort d'aubes en matériau composite pour moteurs aéronautiques.

Brève description des dessins

[0020] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante de modes particuliers de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en perspective d'un métier à tisser de type Jacquard selon l'art antérieur,
- la figure 2 est une vue schématique en perspective d'un métier à tisser de type Jacquard selon un mode de réalisation de l'invention,
- la figure 3 est une vue de principe montrant la répartition avant tissage des fils de chaîne issus d'une première colonne de lisses du métier à tisser de la figure 2,
- la figure 4 est une vue de principe montrant la répartition avant tissage des fils de chaîne issus d'une deuxième colonne de lisses adjacente à la première colonne de lisses du métier à tisser de la figure 2,
- la figure 5 est une vue schématique en perspective d'une planche d'empoutage selon un autre mode de réalisation de l'invention,
- les figures 6 à 9 sont une vue de principe montrant la répartition avant tissage des fils de chaîne issus respectivement d'une première, deuxième, troisième et quatrième colonnes de lisses coopérant avec la planche d'empoutage de la figure 5.

Description détaillée de modes de réalisation

[0021] L'invention s'applique d'une manière générale aux métiers à tisser de type Jacquard utilisés notamment pour réaliser des textures fibreuses ou tissus par tissage multicouches entre des couches de fils de chaîne et des couches de fils de trame. L'invention s'applique plus particulièrement dans le cas du tissage de tissus présentant une contexture serrée, c'est-à-dire un nombre important de fils de chaîne et/ou de trame par unité de longueur. La contexture s'exprime généralement en nombre de fils par centimètres ou par pouce (« inch »).

[0022] Comme expliqué ci-avant, à partir d'un certain niveau de densité de contexture en chaîne, le tissage devient très difficile, voire impossible, car les oeillets de lisses d'une colonne de lisses sont trop proches des oeillets de lisses et des fils de chaîne de la ou des colonnes de lisses adjacentes.

[0023] A cet effet, l'invention propose de répartir la densité des fils à tisser dans la profondeur de la planche d'empoutage du métier à tisser, ce qui permet d'augmenter l'écartement entre deux colonnes de lisses tout en conservant une densité élevée ensuite dans le tissu. Il est ainsi possible de tisser avec une densité de fils de chaîne dans le tissu supérieure à la densité maximale permise avec un métier à tisser de l'art antérieur.

[0024] Plus précisément, selon la présente invention, la planche d'empoutage comprend un nombre de colonnes de trous par unité de longueur inférieur au nombre de colonnes de chaîne par la même unité de longueur dans le tissu et

un nombre de lignes de trous supérieur au nombre de couches de chaîne du tissu. Le nombre de colonnes de trous est déterminé en fonction de la contexture en chaîne du tissu et le nombre de lignes de trous en fonction du nombre de couches du tissu.

[0025] Par exemple, le nombre de colonnes de trous dans la planche d'empoutage peut correspondre à la contexture en chaîne du tissu divisée par 1,5 tandis que le nombre de lignes de trous correspond au nombre de couches de fils de chaîne du tissu multiplié par 1,5. Selon un autre exemple, le nombre de colonnes de trous dans la planche d'empoutage peut correspondre à la contexture en chaîne du tissu divisée par 2 tandis que le nombre de lignes de trous correspond au nombre de couches de fils de chaîne du tissu multiplié par 2.

[0026] La figure 2 illustre un métier à tisser 100 équipé d'une mécanique Jacquard 101 supportée par une superstructure non représentée sur la figure 2. Le métier 100 comprend également un harnais 110 constitué d'une planche d'empoutage 111 et des fils de commande ou lisses 113, chaque lisse 113 étant reliée à une extrémité à un crochet de commande 1010 de la mécanique Jacquard 101 et à l'autre extrémité à un des ressorts de rappel 102 fixés au bâti 103 du métier à tisser 100. Chaque lisse 113 comprend un ou oeillet 114 traversé par un fil de chaîne 201. Les lisses 113 et leur oeillet 114 associé s'étendent dans une zone D dans laquelle les lisses 113 et les oeillets 114 sont animés d'un mouvement d'oscillation sensiblement vertical représenté par la double flèche F. Les lisses 113 sont soumises à des efforts de traction respectivement exercés par les crochets de commande 102 et par les ressorts de rappel 105. Les lisses 113 permettent de soulever certains fils de chaîne 201 et de créer ainsi une foule 104 permettant l'introduction de fils de trame 202.

[0027] Les lisses 113 sont réparties spatialement dans la zone D en fonction de la position des trous 1110 de la planche d'empoutage 111, c'est-à-dire suivant une pluralité de colonnes 1111 de trous 1110 et de lignes 1112 de trous 1110. Comme expliqué plus loin en détail, les fils de chaîne 201 situés en aval du peigne 120 sont regroupés suivant un nombre de colonne par unité de longueur supérieur à celui de la planche d'empoutage et un nombre de couches inférieur au nombre de lignes de trous dans la planche d'empoutage de manière à correspondre à la densité finale du tissu à fabriquer.

[0028] Dans l'exemple décrit sur la figure 2, le métier à tisser 100 permet de tisser un tissu ayant une contexture chaîne de 12 fils par pouce, soit 4,7 fils par centimètre, sur 24 couches de chaîne dans l'épaisseur du tissu. Conformément à l'invention et dans l'exemple décrit ici, le métier 100 comprend un harnais 110 muni d'une planche d'empoutage 111 présentant $12/1,5=8$ colonnes de trous par pouce, soit 3,1 colonnes par centimètre, s'étendant chacune sur $24 \times 1,5=36$ lignes de trous. Par conséquent, la distance d_H entre deux colonnes 1111 de trous 1110 dans la planche d'empoutage 111 correspond à 1,5 fois la distance d_{CH} entre deux colonnes de chaîne présentes au niveau de la foule 104, ce qui permet d'avoir un écart plus important entre deux colonnes de lisses. Les oeillets d'une colonne de lisse peuvent alors se déplacer librement, c'est-à-dire sans être gênées par une trop grande proximité avec les fils de chaîne ou les oeillets de la ou les colonnes de lisses adjacentes.

[0029] Par souci de simplification et de clarté de la figure 2, seules deux colonnes de lisses 113 et de fils de chaîne 201 associés sont ici représentées en dessous du harnais 110. Plus précisément et comme illustrée sur la figure 3, la première colonne de lisses l_1 comprend 36 lisses 113a-1 à 113a-36 munie chacune respectivement d'un oeillet 114a-1 à 114a-36 dans laquelle passe respectivement un fil de chaîne 201a-1 à 201a-24 et 201b-13 à 201b-24. Comme illustrée sur la figure 4, la deuxième colonne de lisses l_2 comprend 36 lisses 113b-1 à 113b-36 munie chacune respectivement d'un oeillet 114b-1 à 114b-36 dans laquelle passe respectivement un fil de chaîne 201b-1 à 201b-12 et 201c-1 à 201c-24.

[0030] La figure 3 montre comment sont répartis les fils de chaîne issus de la première colonne de lisses l_1 en aval du peigne 120, c'est-à-dire au niveau de la foule 104. Les 24 premiers fils de chaînes 201a-1 à 201a-24 traversant respectivement les oeillets 114a-1 à 114a-24 associés respectivement aux lisses 113a-1 à 113a-24 forment la première colonne de fils de chaîne C1 de la foule 104 tandis que les 12 derniers fils de chaînes 201b-13 à 201b-24 traversant respectivement les oeillets 114a-25 à 114a-36 associés respectivement aux lisses 113a-25 à 113a-36 forment une partie de la deuxième colonne de fils de chaîne C2 de la foule 104.

[0031] La figure 4 montre comment sont répartis les fils de chaîne issus de la deuxième colonne de lisses l_2 en aval du peigne 120, c'est-à-dire au niveau de la foule 104. Les 12 premiers fils de chaînes 201b-1 à 201b-12 traversant respectivement les oeillets 114b-1 à 114b-12 associés respectivement aux lisses 113b-1 à 113b-12 forment l'autre partie de la deuxième colonne de fils de chaîne C2 de la foule 104 tandis que les 24 derniers fils de chaînes 201c-1 à 201c-24 traversant respectivement les oeillets 114b-13 à 114b-36 associés respectivement aux lisses 113b-13 à 113b-36 forment la troisième colonne de fils de chaîne C3 de la foule 104.

[0032] Le tableau ci-après indique comment sont pris les fils de chaîne au niveau du harnais.

Oeillet	1ère colonne dans le harnais	Oeillet	2ème colonne dans le harnais
114a-36	201b-24	114b-36	201c-24

EP 2 791 403 B1

(suite)

Oeillet	1ère colonne dans le harnais	Oeillet	2ème colonne dans le harnais
114a-35	201b-23	114b-35	201c-23
114a-34	201b-22	114b-34	201c-22
114a-33	201b-21	114b-33	201c-21
114a-32	201b-20	114b-32	201c-20
114a-31	201b-19	114b-31	201c-19
114a-30	201b-18	114b-30	201c-18
114a-29	201b-17	114b-29	201c-17
114a-28	201b-16	114b-28	201c-16
114a-27	201b-15	114b-27	201c-15
114a-26	201b-14	114b-26	201c-14
114a-25	201b-13	114b-25	201c-13
114a-24	201a-24	114b-24	201c-12
114a-23	201a-23	114b-23	201c-11
114a-22	201a-22	114b-22	201c-10
114a-21	201a-21	114b-21	201c-9
114a-20	201a-20	114b-20	201c-8
114a-19	201a-19	114b-19	201c-7
114a-18	201a-18	114b-18	201c-6
114a-17	201a-17	114b-17	201c-5
114a-16	201a-16	114b-16	201c-4
114a-15	201a-15	114b-15	201c-3
114a-14	201a-14	114b-14	201c-2
114a-13	201a-13	114b-13	201c-1
114a-12	201a-12	114b-12	201b-12
114a-11	201a-11	114b-11	201b-11
114a-10	201a-10	114b-10	201b-10
114a-9	201a-9	114b-9	201b-9
114a-8	201a-8	114b-8	201b-8
114a-7	201a-7	114b-7	201b-7
114a-6	201a-6	114b-6	201b-6
114a-5	201a-5	114b-5	201b-5
114a-4	201a-4	114b-4	201b-4
114a-3	201a-3	114b-3	201b-3
114a-2	201a-2	114b-2	201b-2
114a-1	201a-1	114b-1	201b-1

[0033] Les fils de chaîne issus des colonnes de lisses sont rabattus et organisés par le peigne 120 suivant le nombre de colonnes et de couches de fils de chaîne défini pour le tissu. Ainsi, pour trois colonnes de 36 lisses dans la zone D, on retrouve au niveau de la foule 104 trois colonnes de 24 fils de chaîne, à savoir une première colonne de fils 201a-1

à 201a-24, une deuxième colonne de fils 201b-1 à 201b-24 et une troisième colonne de fils 201c-1 à 201c-24, ce qui permet de retrouver, à l'endroit du tissage des fils de chaîne 201 avec des fils de trame 202, la densité visée en fils de chaîne pour le tissu.

[0034] Selon un aspect de l'invention, la distance d'écartement entre deux dents adjacentes du peigne correspond de préférence à une distance permettant de faire passer un nombre de fil de chaîne entre deux dents du peigne correspondant à un diviseur du nombre de colonnes de trous par unité de longueur dans la planche d'empoutage ainsi qu'à un diviseur du nombre de colonnes de chaîne par la même unité de longueur dans le tissu. Dans l'exemple décrit sur les figures 2 à 4, la distance d_{121} entre deux dents adjacentes 121 du peigne 120 correspond à la distance d_H entre deux colonnes 1111 de trous 1110 dans la planche d'empoutage 111 divisé par 2 ($8/2=4$) ainsi qu'à la distance d_{CH} entre deux colonnes de chaîne dans le tissu divisée par 3 ($12/3=4$), trois colonnes de fils de chaîne étant présentes entre deux dents adjacentes 121 du peigne 120.

[0035] La figure 5 illustre un harnais 210 constitué d'une planche d'empoutage 211 qui diffère de la planche d'empoutage 111 de la figure 2 en ce qu'elle permet également de tisser un tissu ayant une contexture chaîne de 12 fils par pouce, soit 4,7 fils par centimètre, sur 24 couches de chaîne dans l'épaisseur du tissu mais avec des colonnes de lisses comprenant chacune 48 lisses et oeillets associés et en utilisant un oeillet sur deux dans chaque colonne de lisse. Par souci de simplification, seule la planche d'empoutage 211 du métier à tisser est représentée sur la figure 5, les autres éléments du métier à tisser étant identiques à ceux de la figure 2 en tenant compte de l'augmentation du nombre de lisses par colonnes et de leur oeillet associé.

[0036] Dans l'exemple décrit ici, le nombre de colonnes de trous dans la planche d'empoutage correspond à la contexture en chaîne du tissu divisée par 2 tandis que le nombre de lignes de trous correspond au nombre de couches de fils de chaîne du tissu multiplié par 2. Plus précisément, la planche d'empoutage 211 présente $12/2=6$ colonnes de trous par pouce, soit 2.36 colonnes par centimètre, s'étendant chacune sur $24 \times 2 = 48$ lignes de trous. Par conséquent, la distance d_H entre deux colonnes 2111 de trous 2110 dans la planche d'empoutage 211 correspond à 2 fois la distance entre deux colonnes de chaîne présentes au niveau de la foule, ce qui permet d'avoir un écart plus important entre deux colonnes de lisses. Les oeillets d'une colonne de lisse peuvent alors se déplacer librement, c'est-à-dire sans être gênées par une trop grande proximité avec les fils de chaîne ou les oeillets de la ou les colonnes de lisses adjacentes.

[0037] En outre, comme décrit ci-après en détail, on ne fait passer un fil de chaîne que dans un oeillet sur deux dans chaque colonne de lisses avec un décalage entre deux colonnes de lisses adjacentes, ce qui permet d'espacer encore plus les uns des autres les oeillets destinés à soulever les fils de chaîne.

[0038] Les lisses 213 sont réparties spatialement en fonction de la position des trous 2110 de la planche d'empoutage 211, c'est-à-dire suivant une pluralité de colonnes 2111 de trous 2110 et de lignes 2112 de trous 2110.

[0039] La figure 6 montre comment sont répartis les fils de chaîne dans la première colonne de lisses 213a-1 à 213a-48. Les 24 fils de chaînes 301a-1 à 301a-24 traversent respectivement les oeillets 214a-1, 214a-3,... à 214a-47 associés respectivement aux lisses 213a-1, 213a-3,... à 213a-47 et forment la première colonne de fils de chaîne C1 de la foule.

[0040] La figure 7 montre comment sont répartis les fils de chaîne dans la deuxième colonne de lisses 213b-1 à 213b-48. Les 24 fils de chaînes 301b-1 à 301b-24 traversent respectivement les oeillets 214b-2, 214b-4,... à 214b-48 associés respectivement aux lisses 213b-2, 213b-4,... à 213b-48 et forment la deuxième colonne de fils de chaîne C2 de la foule.

[0041] La figure 8 montre comment sont répartis les fils de chaîne dans la troisième colonne de lisses 213c-1 à 213c-48. Les 24 fils de chaînes 301c-1 à 301c-24 traversent respectivement les oeillets 214c-1, 214c-3,... à 214c-47 associés respectivement aux lisses 213c-1, 213c-3,... à 213c-47 et forment la troisième colonne de fils de chaîne C2 de la foule.

[0042] La figure 9 montre comment sont répartis les fils de chaîne dans la quatrième colonne de lisses 213d-1 à 213d-48. Les 24 fils de chaînes 301d-1 à 301d-24 traversent respectivement les oeillets 214d-2, 214d-4,... à 214d-48 associés respectivement aux lisses 213d-2, 213d-4,... à 213d-48 et forment la quatrième colonne de fils de chaîne C4 de la foule.

[0043] Le tableau ci-après indique comment sont pris les fils de chaîne au niveau du harnais.

Oeillet	1ère colonne dans le harnais	Oeillet	2ème colonne dans le harnais	Oeillet	3ème colonne dans le harnais	Oeillet	4ème colonne dans le harnais
214a-48		214b-48	301b-24	214c-48		214d-48	301d-24
214a-47	301a-24	214b-47		214c-47	301c-24	214d-47	
214a-46		214b-46	301b-23	214c-46		214d-46	301d-23
214a-45	301a-23	214b-45		214c-45	301c-23	214d-45	
214a-44		214b-44	301b-22	214c-44		214d-44	301d-22

EP 2 791 403 B1

(suite)

5	Oeillet	1ère colonne dans le harnais	Oeillet	2ème colonne dans le harnais	Oeillet	3ème colonne dans le harnais	Oeillet	4ème colonne dans le harnais
	214a-43	301a-22	214b-43		214c-43	301c-22	214d-43	
	214a-42		214b-42	301b-21	214c-42		214d-42	301d-21
10	214a-41	301a-21	214b-41		214c-41	301c-21	214d-41	
	214a-40		214b-40	301b-20	214c-40		214d-40	301d-20
	214a-39	301a-20	214b-39		214c-39	301c-20	214d-39	
15	214a-38		214b-38	301b-19	214c-38		214d-38	301d-19
	214a-37	301a-19	214b-37		214c-37	301c-19	214d-37	
	214a-36		214b-36	301b-18	214c-36		214d-36	301d-18
	214a-35	301a-18	214b-35		214c-35	301c-18	214d-35	
20	214a-34		214b-34	301b-17	214c-34		214d-34	301d-17
	214a-33	301a-17	214b-33		214c-33	301c-17	214d-33	
	214a-32		214b-32	301b-16	214c-32		214d-32	301d-16
25	214a-31	301a-16	214b-31		214c-31	301c-16	214d-31	
	214a-30		214b-30	301b-15	214c-30		214d-30	301d-15
	214a-29	301a-15	214b-29		214c-29	301c-15	214d-29	
	214a-28		214b-28	301b-14	214c-28		214d-28	301d-14
30	214a-27	301a-14	214b-27		214c-27	301c-14	214d-27	
	214a-26		214b-26	301b-13	214c-26		214d-26	301d-13
	214a-25	301a-13	214b-25		214c-25	301c-13	214d-25	
35	214a-24		214b-24	301b-12	214c-24		214d-24	301d-12
	214a-23	301a-12	214b-23		214c-23	301c-12	214d-23	
	214a-22		214b-22	301b-11	214c-22		214d-22	301d-11
	214a-21	301a-11	214b-21		214c-21	301c-11	214d-21	
40	214a-20		214b-20	301b-10	214c-20		214d-20	301d-10
	214a-19	301a-10	214b-19		214c-19	301c-10	214d-19	
	214a-18		214b-18	301b-9	214c-18		214d-18	301d-9
45	214a-17	301a-9	214b-17		214c-17	301c-9	214d-17	
	214a-16		214b-16	301b-8	214c-16		214d-16	301d-8
	214a-15	301a-8	214b-15		214c-15	301c-8	214d-15	
	214a-14		214b-14	301b-7	214c-14		214d-14	301d-7
50	214a-13	301a-7	214b-13		214c-13	301c-7	214d-13	
	214a-12		214b-12	301b-6	214c-12		214d-12	301d-6
	214a-11	301a-6	214b-11		214c-11	301c-6	214d-11	
55	214a-10		214b-10	301b-5	214c-10		214d-10	301d-5
	214a-9	301a-5	214b-9		214c-9	301c-5	214d-9	
	214a-8		214b-8	301b-4	214c-8		214d-8	301d-4

(suite)

5	Oeillet	1ère colonne dans le harnais	Oeillet	2ème colonne dans le harnais	Oeillet	3ème colonne dans le harnais	Oeillet	4ème colonne dans le harnais
	214a-7	301a-4	214b-7		214c-7	301c-4	214d-7	
	214a-6		214b-6	301b-3	214c-6		214d-6	301d-3
10	214a-5	301a-3	214b-5		214c-5	301c-3	214d-5	
	214a-4		214b-4	301b-2	214c-4		214d-4	301d-2
	214a-3	301a-2	214b-3		214c-3	301c-2	214d-3	
15	214a-2		214b-2	301b-1	214c-2		214d-2	301d-1
	214a-1	301a-1	214b-1		214c-1	301c-1	214d-1	

[0044] Les fils de chaîne issus des colonnes de lisses sont rabattus et organisés par le peigne 240 suivant le nombre de colonnes et de couches de fils de chaîne défini pour le tissu. Ainsi, pour quatre colonnes de 48 lisses, on retrouve au niveau de la foule quatre colonnes de 24 fils de chaîne, à savoir une première colonne de fils 301a-1 à 301a-24, une deuxième colonne de fils 301b-1 à 301b-24, une troisième colonne de fils 301c-1 à 301c-24 et une quatrième colonne de fils 301d-1 à 301d-24, ce qui permet de retrouver, à l'endroit du tissage des fils de chaîne avec des fils de trame, la densité visée en fils de chaîne pour le tissu.

[0045] Dans l'exemple décrit sur les figures 6 à 9, la distance d_{241} entre deux dents adjacentes 241 du peigne 240 correspond à la distance d_H entre deux colonnes 2111 de trous 2110 dans la planche d'empoutage 211 ainsi qu'à la distance entre deux colonnes de chaîne dans le tissu divisée par 2, quatre colonnes de fils de chaîne étant présentes entre deux dents adjacentes 121 du peigne 120.

Revendications

1. Métier à tisser (100) de type Jacquard destiné à réaliser un tissu par tissage entre une pluralité de fils de chaîne (201) et une pluralité de fils de trame (202), le tissu comprenant un nombre déterminé de colonnes de fils de chaîne par unité de longueur et un nombre déterminé de couches de fils de chaîne, ledit métier (100) comprenant une planche d'empoutage (111) comprenant une pluralité de trous (1110) pour le passage d'un nombre correspondant de fils de commande (113), chaque fil de commande étant muni d'un oeillet (114) traversé par un fil de chaîne (201), les trous (1110) de la planche d'empoutage (111) étant répartis suivant un nombre déterminé de colonnes (1111) s'étendant parallèlement à la direction des fils de chaînes (201) et un nombre déterminé de lignes (1112) par colonne s'étendant dans une direction perpendiculaire à la direction des fils de chaîne, **caractérisé en ce que** la planche d'empoutage (111) comprend un nombre de colonnes (1111) de trous (1110) par unité de longueur inférieur au nombre de colonnes de chaîne (201) par la même unité de longueur dans le tissu et un nombre de lignes (1112) de trous (1110) supérieur au nombre de couches de chaîne dans le tissu.
2. Métier à tisser selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le nombre de colonnes (1111) de trous (1110) par unité de longueur dans la planche d'empoutage (111) est déterminé en fonction du nombre de colonnes de chaîne par la même unité de longueur dans le tissu et le nombre de lignes de trous en fonction du nombre de couches de fils de chaîne du tissu.
3. Métier à tisser selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le nombre de colonnes de trous (1110) dans la planche d'empoutage correspond au nombre déterminé de colonnes de fils de chaîne par unité de longueur dans le tissu divisée par 1,5 et **en ce que** le nombre de lignes de trous correspond au nombre de couches de fils de chaîne du tissu multiplié par 1,5.
4. Métier à tisser selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le nombre de colonnes de trous (1110) dans la planche d'empoutage correspond au nombre déterminé de colonnes de fils de chaîne par unité de longueur dans le tissu divisée par 2 et **en ce que** le nombre de lignes de trous correspond au nombre de couches de fils de chaîne

du tissu multiplié par 2.

- 5 5. Métier à tisser selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'il** comprend un peigne (120) placé en aval des fils de commande (113) suivant le sens d'avancement des fils de chaîne et **en ce que** la distance d'écartement entre deux dents adjacentes dudit peigne correspond à une distance permettant de faire passer un nombre de fil de chaîne entre deux dents du peigne correspondant à un diviseur du nombre de colonnes de trous par ladite unité de longueur dans la planche d'empoutage et à un diviseur du nombre de colonnes de chaîne par ladite unité de longueur dans le tissu.
- 10 6. Utilisation du métier à tisser selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 pour la réalisation de structures fibreuses de renfort d'aubes en matériau composite pour moteurs aéronautiques.

Patentansprüche

- 15 1. Webstuhl (100) vom Typ Jacquard, der dazu bestimmt ist, ein Gewebe durch Weben zwischen einer Vielzahl von Kettfäden (201) und einer Vielzahl von Schussfäden (202) herzustellen, wobei das Gewebe eine bestimmte Anzahl von Kettfadenspalten pro Längeneinheit und eine bestimmte Anzahl von Kettfadenlagen umfasst, wobei der Webstuhl (100) ein Harnischbrett (111) mit einer Vielzahl von Löchern (1110) für den Durchgang einer entsprechenden Anzahl von Betätigungsfäden (113) umfasst, wobei jeder Betätigungsfaden mit einer Öse (114), die von einem Kettfaden (201) durchgriffen ist, versehen ist, wobei die Löcher (1110) des Harnischbretts (111) entsprechend einer bestimmten Anzahl von Spalten (1111), die zu der Richtung der Kettfäden (201) parallel verlaufen, und einer bestimmten Anzahl von Zeilen (1112) pro Spalte, die in einer zu der Richtung der Kettfäden senkrechten Richtung verlaufen, verteilt sind,
- 20 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Harnischbrett (111) eine Anzahl von Spalten (1111) von Löchern (1110) pro Längeneinheit, die kleiner als die Anzahl von Spalten von Kettfäden (201) pro gleicher Längeneinheit in dem Gewebe ist, und eine Anzahl von Zeilen (1112) von Löchern (1110), die größer als die Anzahl von Kettfadenlagen in dem Gewebe ist, umfasst.
- 25 2. Webstuhl nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl von Spalten (1111) von Löchern (1110) pro Längeneinheit in dem Harnischbrett (111) in Abhängigkeit von der Anzahl von Kettfadenspalten pro gleicher Längeneinheit in dem Gewebe und die Anzahl von Zeilen von Löchern in Abhängigkeit von der Anzahl von Kettfadenlagen des Gewebes bestimmt wird.
- 30 3. Webstuhl nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl von Spalten von Löchern (1110) in dem Harnischbrett der bestimmten Anzahl von Kettfadenspalten pro Längeneinheit in dem Gewebe, geteilt durch 1,5 entspricht und dass die Anzahl von Zeilen von Löchern der Anzahl von Kettfadenlagen des Gewebes, multipliziert mit 1,5 entspricht.
- 35 4. Webstuhl nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl von Spalten von Löchern (1110) in dem Harnischbrett der bestimmten Anzahl von Kettfadenspalten pro Längeneinheit in dem Gewebe, geteilt durch 2 entspricht und dass die Anzahl von Zeilen von Löchern der Anzahl von Kettfadenlagen des Gewebes, multipliziert mit 2 entspricht.
- 40 5. Webstuhl nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** er einen Kamm (120) umfasst, der stromab der Betätigungsfäden (113) entlang der Vorschubrichtung der Kettfäden angeordnet ist, und dass der Abstand zwischen zwei benachbarten Zähnen des Kamms einem Abstand entspricht, der ermöglicht, eine Anzahl von Kettfäden zwischen zwei Zähnen des Kamms, welche einem Teiler der Anzahl von Spalten von Löchern pro Längeneinheit in dem Harnischbrett und einem Teiler der Anzahl von Kettfadenspalten pro Längeneinheit in dem Gewebe entspricht, hindurch zu lassen.
- 45 6. Verwendung des Webstuhls nach einem der Ansprüche 1 bis 5, für die Herstellung von Schaufelverstärkungsfaserverstrukturen aus Verbundwerkstoff für Luftfahrttriebwerke.
- 50
- 55

Claims

1. A jacquard type loom (100) for making a fabric by weaving a plurality of warp yarns (201) with a plurality of weft

yarns (202), the fabric comprising a determined number of columns of warp yarns per unit length and a determined number of layers of weft yarns,

said loom (100) including a comber board (111) having a plurality of holes (1110) for passing a corresponding number of control cords (113), each control cord being provided with an heddle eye (114) through which there passes a warp yarn (201), the holes (1110) in the comber board (111) being distributed in a determined number of columns (1111) extending parallel to the warp yarn (201) direction and a determined number of rows (1112) per column extending in a direction perpendicular to the warp yarn direction,

the loom being **characterized in that** the comber board (111) has a number of columns (1111) of holes (1110) per unit length that is smaller than the number of warp (201) columns in the same unit length in the fabric, and a number of rows (1112) of holes (1110) that is greater than the number of warp layers in the fabric.

2. A loom according to claim 1, **characterized in that** the number of columns (1111) of holes (1110) per unit length in the comber board (111) is determined as a function of the number of warp columns in the same unit length in the fabric, and the number of rows of holes is determined as a function of the number of warp yarn layers in the fabric.
3. A loom according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** the number of columns of holes (1110) in the comber board corresponds to the determined number of columns of warp yarns per unit length in the fabric divided by 1.5, and **in that** the number of rows of holes corresponds to the number of layers of warp yarns in the fabric multiplied by 1.5.
4. A loom according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** the number of columns of holes (1110) in the comber board corresponds to the determined number of columns of warp yarns per unit length in the fabric divided by 2, and **in that** the number of rows of holes corresponds to the number of layers of warp yarns in the fabric multiplied by 2.
5. A loom according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** it includes a comb (120) located downstream from the control cords (113) in the direction of advance of the warp yarns, and **in that** the spacing distance between two adjacent teeth of said comb corresponds to a distance that serves to pass a number of warp yarns between two teeth of the comb that corresponds to a divisor of the number of columns of holes per said unit length in the comber board and to a divisor of the number of warp columns per said unit length in the fabric.
6. Use of the loom according to any one of claims 1 to 5, for making reinforcing fiber structures for composite material blades of aeroengines.

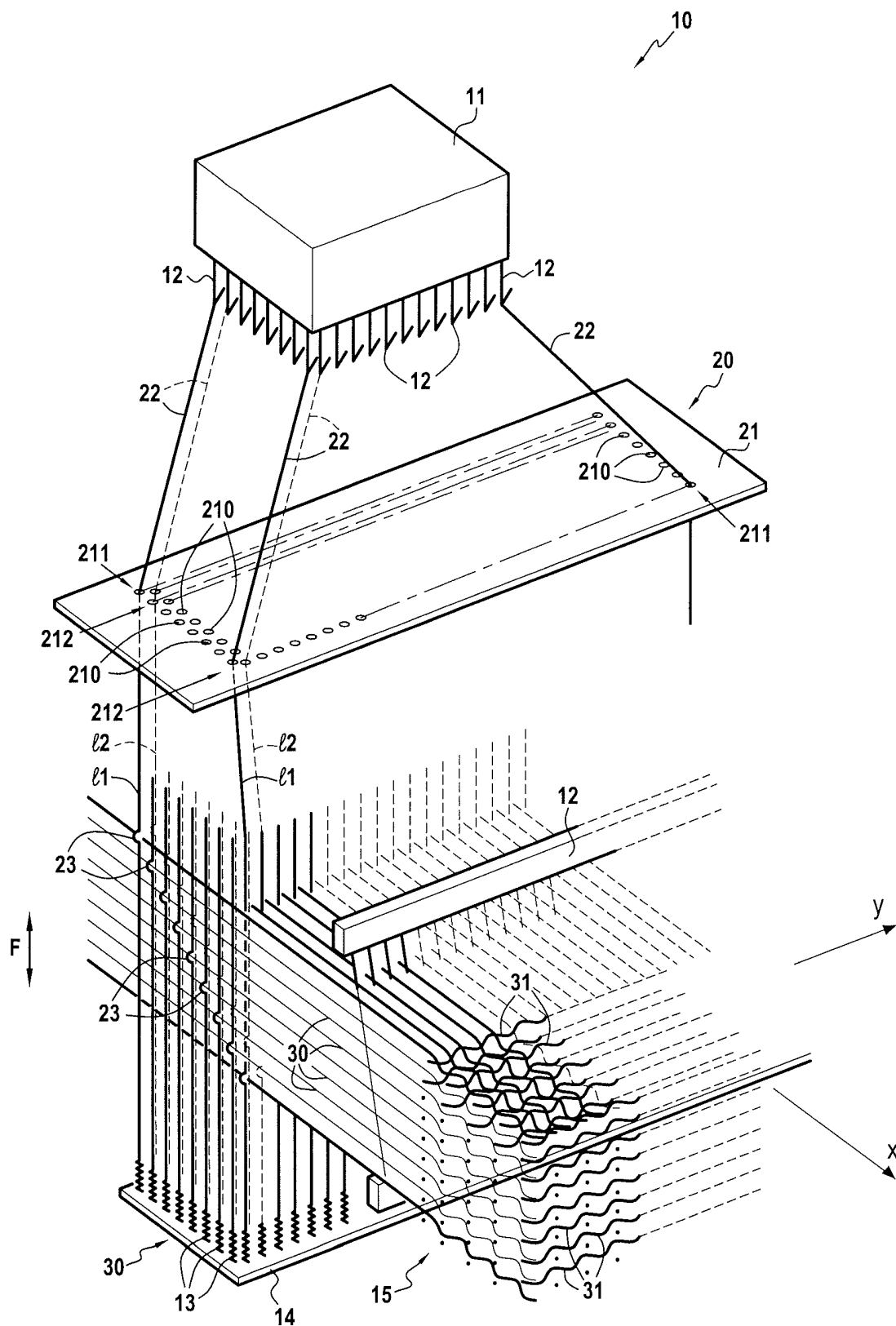


FIG.1
ART ANTERIEUR

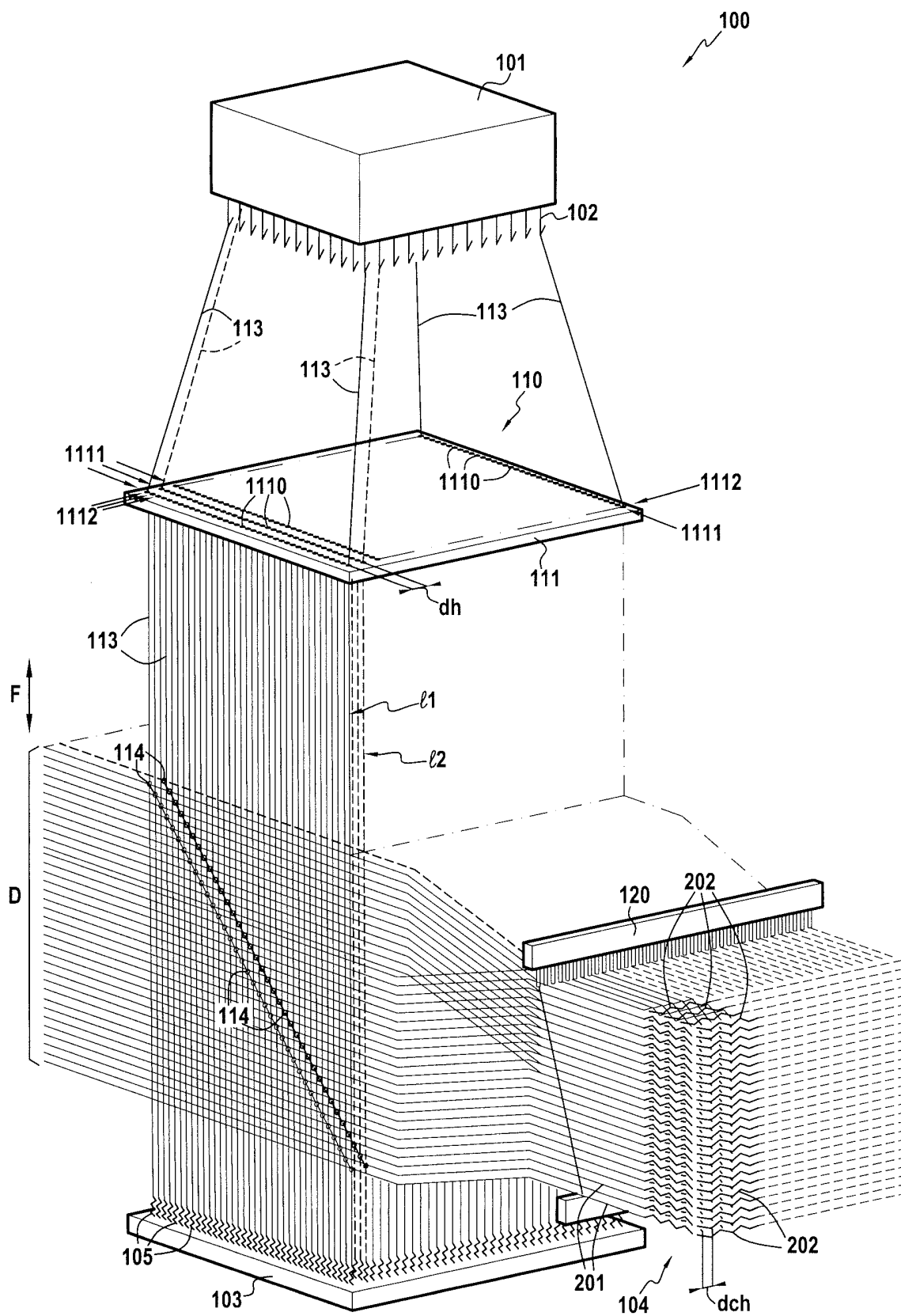
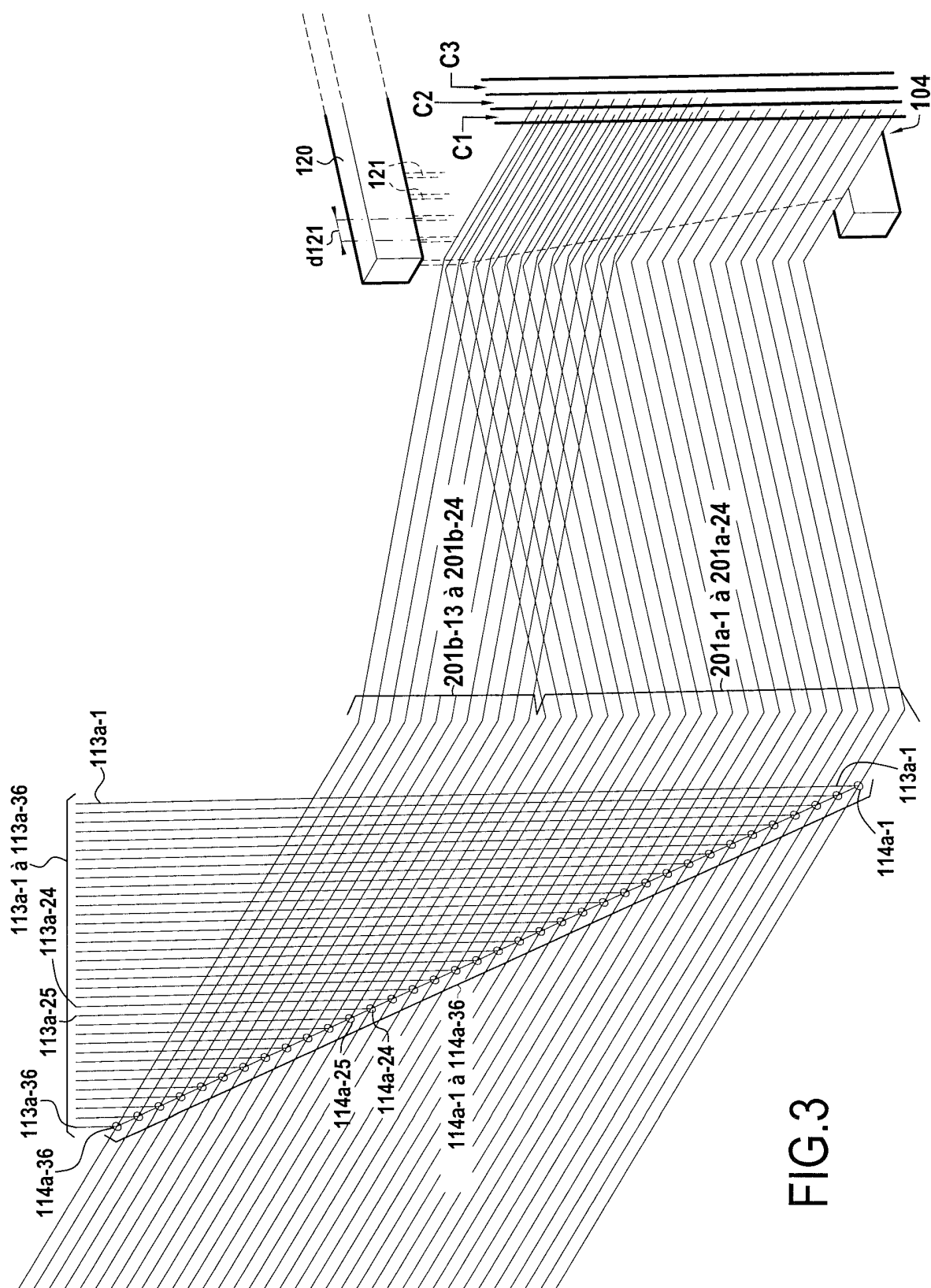


FIG.2



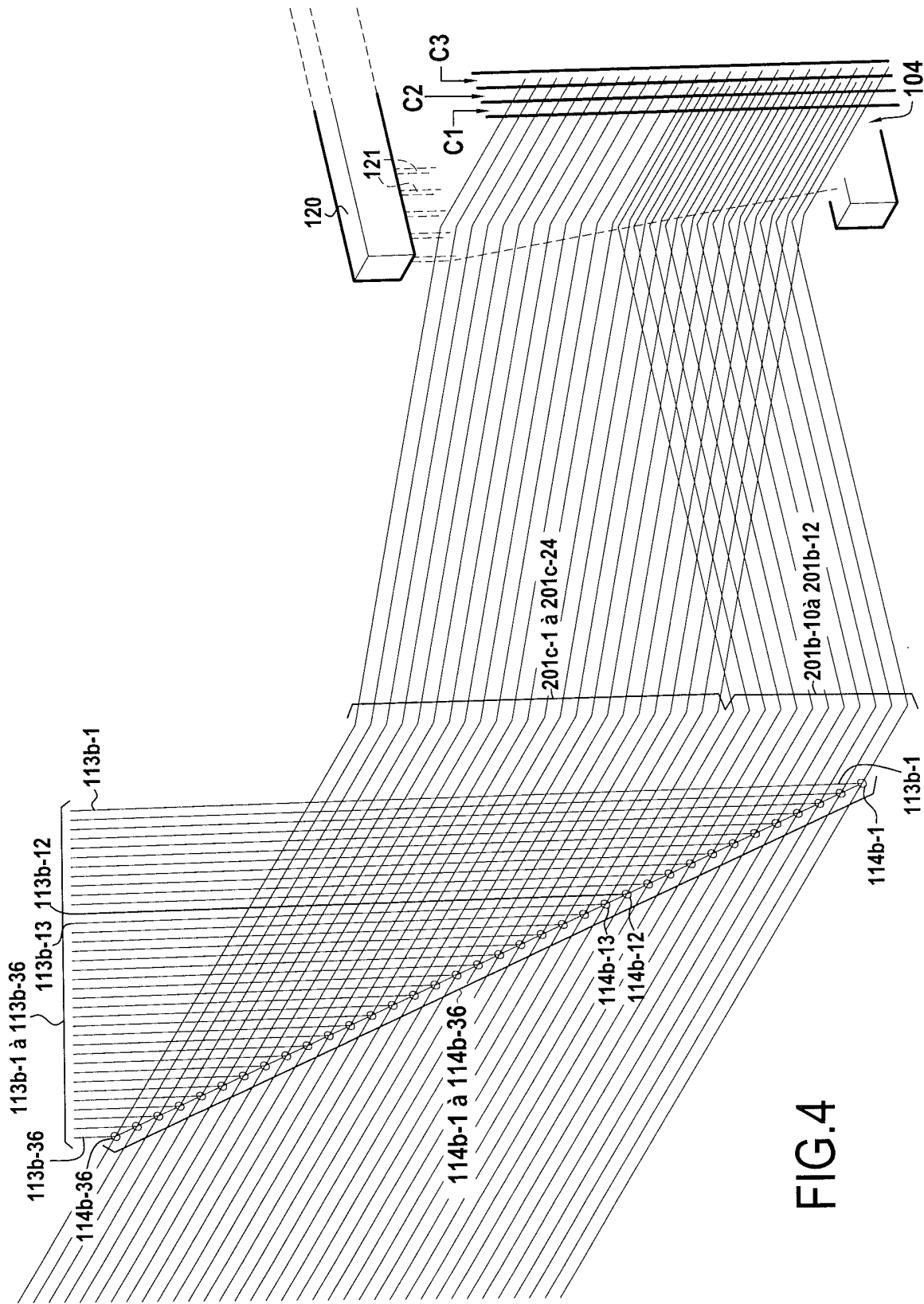
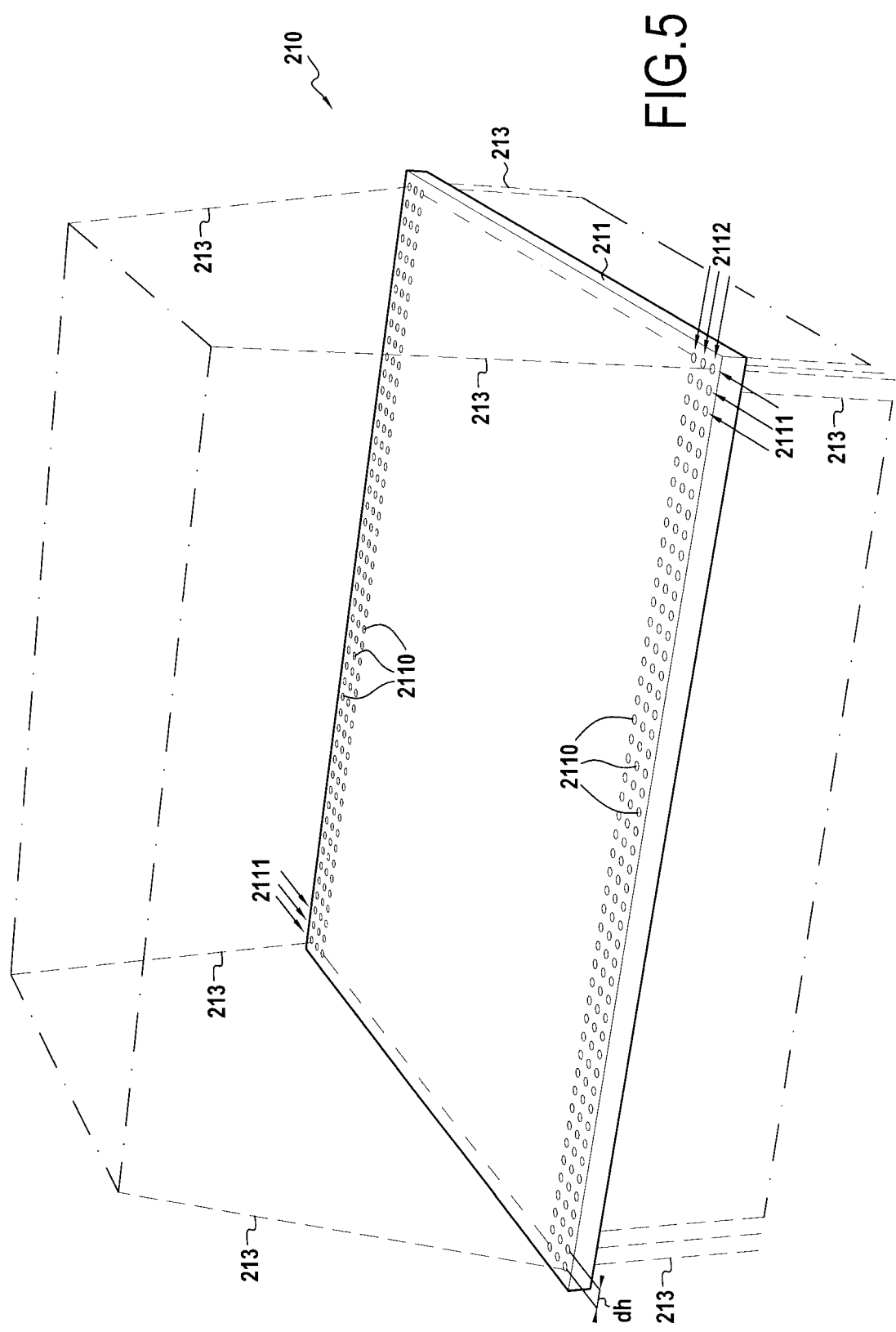


FIG. 4



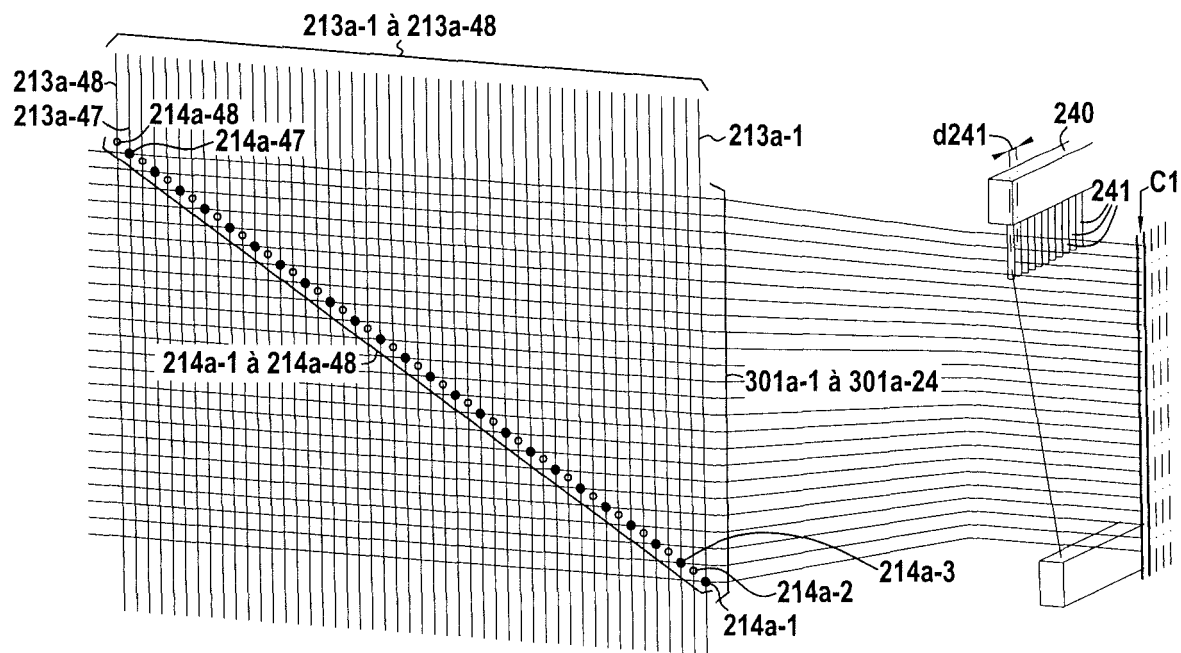


FIG. 6

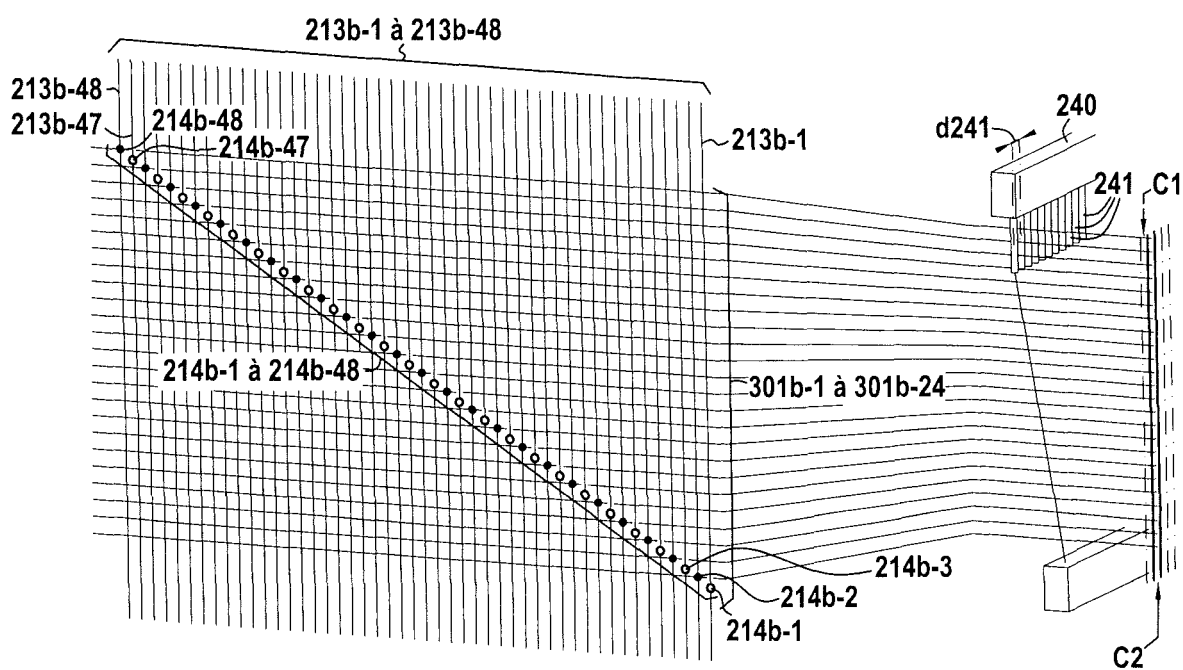


FIG. 7

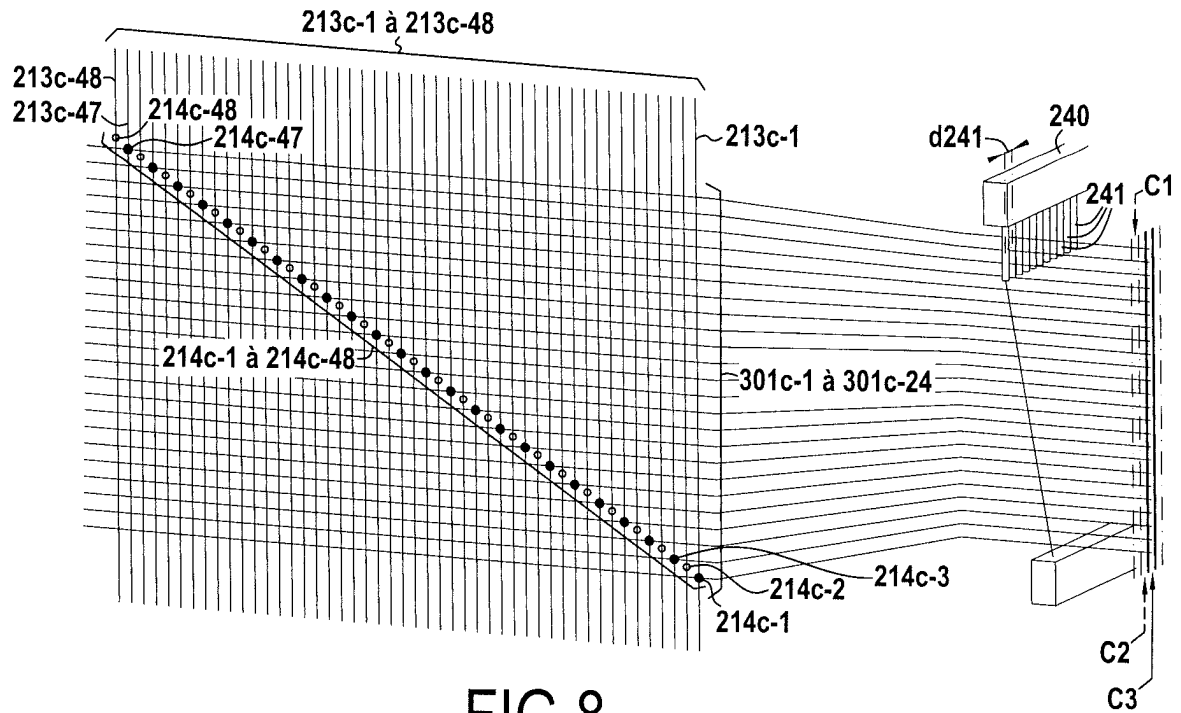


FIG. 8

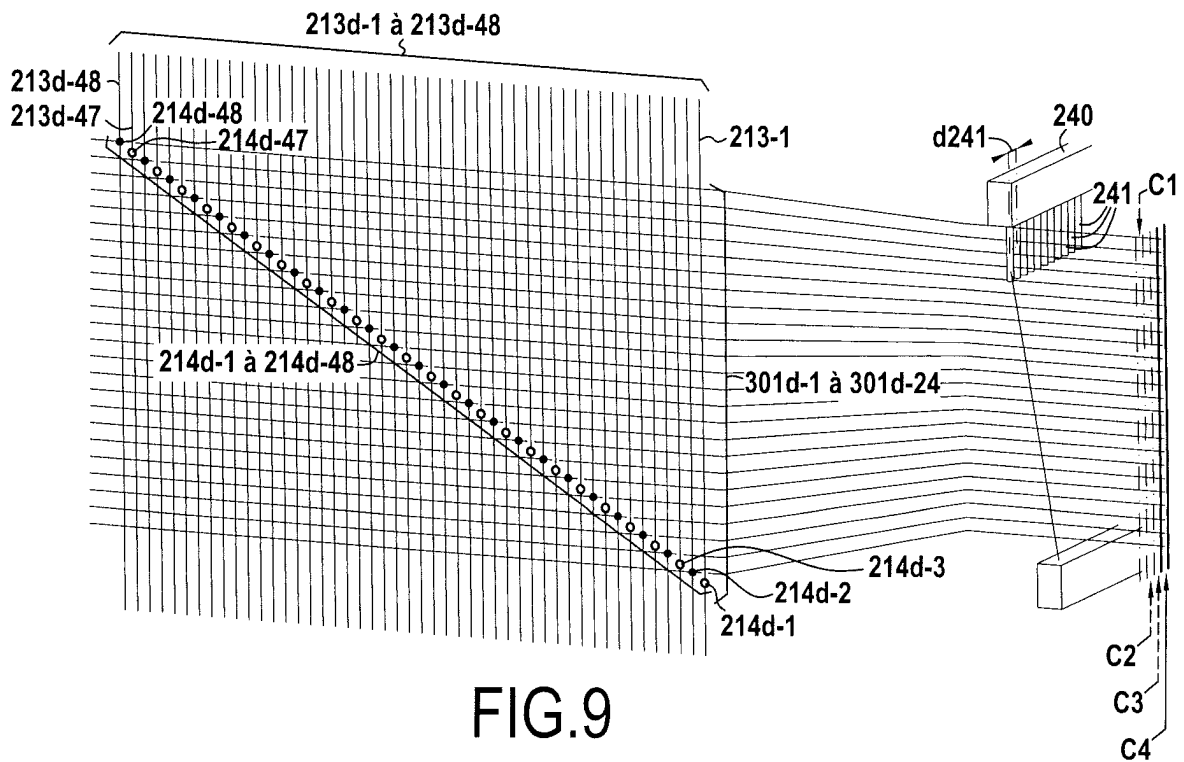


FIG. 9

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 1526285 A1 [0003]