



(11) **EP 1 397 546 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**08.06.2011 Bulletin 2011/23**

(51) Int Cl.:  
**D04H 18/00 (2006.01) D04H 13/00 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **02727701.1**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR2002/001456**

(22) Date de dépôt: **26.04.2002**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2002/088451 (07.11.2002 Gazette 2002/45)**

(54) **MACHINE D'AIGUILLETAGE CIRCULAIRE A TABLE LISSE**

VERNADELUNGSMASCHINE MIT GLATTEM TISCH

CIRCULAR NEEDLING LOOM WITH SMOOTH TABLE

(84) Etats contractants désignés:  
**AT DE ES FR GB IT**

- **MARJOLLET, Thierry**  
**F-25000 Besancon (FR)**
- **JEAN, Robert**  
**F-27370 Fouqueville (FR)**

(30) Priorité: **30.04.2001 FR 0105798**

(43) Date de publication de la demande:  
**17.03.2004 Bulletin 2004/12**

(74) Mandataire: **Joly, Jean-Jacques et al**  
**Cabinet Beau de Loménie**  
**158, rue de l'Université**  
**75340 Paris cedex 07 (FR)**

(73) Titulaire: **MESSIER-BUGATTI**  
**78140 Vélizy Villacoublay (FR)**

(72) Inventeurs:

- **DUVAL, Renaud**  
**F-69380 Les Cheres (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 0 232 059 EP-A- 0 683 261**  
**EP-A- 0 849 389 WO-A-97/20092**  
**WO-A-98/44182 US-A- 5 664 305**

**EP 1 397 546 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).

## Description

### Domaine de l'invention

**[0001]** La présente invention se rapporte au domaine des structures textiles aiguilletées et elle concerne plus particulièrement une machine d'aiguilletage de type circulaire.

### Art antérieur

**[0002]** Les machines d'aiguilletage de type circulaire sont aujourd'hui bien connues, comme le montre par exemple les demandes de brevet FR 2 626 294 ou EP 0 849 389. Dans ces machines traditionnelles, l'aiguilletage de la structure textile est obtenue par une rotation angulaire relative entre un plateau horizontal support de cette structure et une tête d'aiguilletage ayant un mouvement vertical alternatif. En général, du fait du mouvement alternatif de la tête, c'est le plateau support qui est tournant et la tête d'aiguilletage qui est fixe. En outre, afin de maintenir la préforme sur le plateau lors de sa rotation et de lui garantir un ancrage suffisant, ce plateau est recouvert d'un matériau permettant l'aiguilletage, tel qu'une succession de feutres de fibres en polypropylène liés entre eux par collage ou couture (voir par exemple la demande EP 0 232 059) ou un ensemble de tapis-brosses (EP 0 849 389).

**[0003]** Cette configuration de machines circulaires comportant un plateau à brosses (ou feutres) présente malheureusement de nombreux inconvénients. Tout d'abord, la difficulté d'adhésion des premières couches de la préforme oblige généralement à un sur-aiguilletage qui, outre qu'il modifie la densité d'aiguilletage de la préforme au niveau de ces premières couches, pose un problème lors du retrait de cette préforme qui doit être arrachée à la brosse ou évacuée avec le feutre. Ensuite, lorsque les fibres à aiguilletées sont d'un type cassant tel le carbone, il se produit une pollution particulièrement importante de la brosse qui exige un nettoyage fréquent sous peine de provoquer un encrassement de la machine préjudiciable à la formation de la préforme. Enfin, la souplesse procurée par la présence de la brosse ou du feutre, en provoquant un écrasement allant croissant avec l'augmentation de l'épaisseur de la préforme, interdit une connaissance exacte de la position de la surface supérieure de cette préforme et donc une bonne maîtrise de la pénétration des aiguilles.

### Objet et définition de l'invention

**[0004]** La présente invention propose donc de pallier ces inconvénients avec une machine d'aiguilletage circulaire d'un type nouveau qui permet la réalisation de préformes annulaires de structure particulièrement homogène. Un but de l'invention est aussi de proposer une machine bien adaptée à l'aiguilletage de structures textiles formées de fibres cassantes, notamment de fibres

de carbone.

**[0005]** Ces buts sont atteints par une machine d'aiguilletage de type circulaire formée à partir d'une texture fibreuse de matière à aiguilleter, comportant une table d'aiguilletage mobile verticalement et servant de support horizontal à ladite préforme annulaire, une tête d'aiguilletage comprenant un nombre déterminé d'aiguilles à barbes, disposée à l'aplomb de ladite table d'aiguilletage dans une zone d'aiguilletage, et animée d'un mouvement alternatif vertical, caractérisée en ce que ladite préforme annulaire est posée à même ladite table d'aiguilletage et est entraînée en rotation sur ladite table d'aiguilletage par des moyens d'entraînement, ladite table d'aiguilletage restant fixe pendant cette rotation.

**[0006]** Avec cette structure révolutionnaire de machine d'aiguilletage circulaire à plateau ou table « lisse », il devient possible réaliser des préformes annulaires présentant une densité d'aiguilletage uniforme dans toute l'épaisseur de la préforme et dont les différentes couches présentent une épaisseur constante.

**[0007]** Selon un mode de réalisation préférentiel, les moyens d'entraînement de la préforme annulaire comportent un ensemble de rouleaux de friction coniques maintenus en contact continu avec la préforme annulaire. Cet ensemble de rouleaux de friction coniques comporte de préférence trois rouleaux disposés avantageusement à 120° et chacun actionnés par un groupe moto-réducteur indépendant.

**[0008]** La table d'aiguilletage comporte une pluralité de perforations localisées pour recevoir lesdites aiguilles à barbes lors des premières passes d'aiguilletage et elle est, de préférence, revêtue d'un matériau de glissement (anti-friction).

**[0009]** Selon un mode de réalisation avantageux plus particulièrement adapté à la réalisation de préformes à base de fibres cassantes, la table d'aiguilletage forme la paroi supérieure d'un caisson d'aspiration destiné à l'évacuation de résidus de fibres.

**[0010]** La machine d'aiguilletage selon l'invention peut comporter en outre au moins un contre-rouleau conique disposé dans une ouverture de ladite table d'aiguilletage et destiné à coopérer avec l'un au moins desdits rouleaux coniques d'entraînement. De préférence, ce contre-rouleau est monté libre.

**[0011]** La présente invention concerne également le procédé d'aiguilletage mis en oeuvre dans la machine d'aiguilletage circulaire précitée.

### Brève description des dessins

**[0012]** Les caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront mieux de la description suivante, faite à titre indicatif et non limitatif, en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en élévation d'une machine d'aiguilletage circulaire selon l'inven-

- tion,
- la figure 2 est une vue de dessus de la machine d'aiguilletage circulaire de la figure 1 montrant les moyens d'entraînement de la structure textile à aiguilleter, et
  - la figure 3 montre une variante de réalisation des moyens d'entraînement de la structure textile à aiguilleter.

#### Description détaillée d'un mode de réalisation préféré

**[0013]** Une machine d'aiguilletage circulaire selon l'invention est illustrée à la figure 1 de façon très schématique.

**[0014]** Classiquement, dans un processus d'aiguilletage circulaire, des strates ou couches textiles annulaires sont empilées et aiguilletées sur un plateau pour former une préforme fibreuse aiguilletée de forme annulaire. Ces strates peuvent être formées préalablement par des anneaux ou des secteurs d'anneaux juxtaposés découpés dans un tissu ou un non tissé de fibres unidirectionnelles ou multidirectionnelles. Elles peuvent aussi être formées par des spires enroulées à plat à partir d'un dispositif d'alimentation tel que celui décrit dans la demande déposée par la demanderesse le même jour et intitulée « machine d'aiguilletage munie d'un dispositif d'alimentation automatique », ou des spires formées à partir de tresses déformées, ou encore des spires formées à partir d'une texture bidimensionnelle déformable.

**[0015]** La préforme annulaire 10, qui peut notamment constituer une préforme de disque de frein en matériau composite, repose directement sur un plateau 12 formant table d'aiguilletage. Elle est entraînée en rotation et passe devant un poste d'aiguilletage comprenant une planche à aiguilles 14 qui surplombe un secteur déterminé de la table d'aiguilletage (dont l'emplacement est délimité par des traits pointillés sur la figure 2).

**[0016]** La planche à aiguilles est animée d'un mouvement alternatif en direction transversale par rapport au plateau au moyen d'un dispositif d'entraînement 16 de type bielle-manivelle. Les aiguilles 140 portées par cette planche à aiguilles sont munies de barbes, crochets ou fourches pour prélever des fibres dans les strates empilées et les transférer à travers celles-ci lorsqu'elles pénètrent dans la préforme annulaire. La table d'aiguilletage 12 comporte une série de perforations 120 localisées au niveau de la planche à aiguilles et pratiquées en regard de chaque aiguille pour le passage de celles-ci lors de l'aiguilletage des premières strates de la préforme annulaire. A chaque aiguilletage d'une nouvelle strate textile, la table d'aiguilletage est déplacée verticalement, par l'intermédiaire de moyens moteur 18, d'un pas de descente déterminé correspondant à l'épaisseur d'une strate aiguilletée.

**[0017]** Selon l'invention, et comme l'illustre la figure 2, l'entraînement en rotation de la préforme annulaire 10 est réalisé au moyen d'un ensemble de rouleaux coni-

ques 20a, 20b, 20c revêtus d'un matériau de friction, tel le polyuréthane ou tout autre caoutchouc synthétique, et maintenus en contact continu avec la préforme annulaire. De préférence, cet ensemble comporte trois rouleaux de friction coniques disposés à 120° et chacun actionnés par un groupe moto-réducteur indépendant 22a, 22b, 22c. Toutefois, une motorisation commune accouplée à une cinématique adaptée pourrait bien entendu être aussi envisagée.

**[0018]** Avec cette configuration particulière dans laquelle la préforme annulaire repose à même la table d'aiguilletage (c'est à dire directement sur cette table sans aucun élément intermédiaire), le problème posé par l'évacuation de cette préforme qui, dans l'art antérieur, supposait l'arrachement de la préforme au tapis-brosse ou au feutre de fibres en polypropylène solidarisé préalablement à la table d'aiguilletage peut être facilement résolu. La demanderesse dans sa demande intitulée « machine d'aiguilletage munie d'un dispositif d'évacuation automatique » et déposée le même jour a ainsi décrit un dispositif d'évacuation de préformes particulièrement adapté à une telle configuration de machine d'aiguilletage circulaire qui peut être qualifiée de machine à plateau ou table « lisse ». Cette faculté de glissement sur la table peut être renforcée en recouvrant cette table d'un matériau anti-friction tel le téflon®. De plus, la difficulté d'adhésion des premières couches dans les machines d'aiguilletage de l'art antérieur, qui impliquait obligatoirement un sur-aiguilletage de ces premières couches, est aussi supprimée.

**[0019]** Dans une variante de réalisation illustrée à la figure 3, les moyens d'entraînement comportent en outre au moins un contre-rouleau conique 24, de préférence monté libre, et disposé dans une ouverture 122 de la table d'aiguilletage 12 en regard d'un rouleau conique d'entraînement (par exemple 20a) avec lequel il est destiné à coopérer. Dans une variante, ce contre-rouleau peut aussi être entraîné à la même vitesse que le rouleau presseur d'entraînement qui lui fait face. Cette disposition en sandwich de la préforme annulaire entre rouleau presseur (entraîné) et contre-rouleau (libre ou éventuellement entraîné) permet un meilleur entraînement, notamment lorsque cette préforme est de diamètre important. De plus, pour les très grands diamètres, il peut être en outre avantageux d'associer un contre-rouleau à chaque rouleau d'entraînement.

**[0020]** Dans le cas d'une utilisation de fibres de carbone pour la réalisation de la préforme annulaire 10, il est intéressant de procéder pendant l'aiguilletage à une aspiration des résidus de fibres. En effet, ce type de fibre présente une nature cassante génératrice de résidus importants qu'il convient d'évacuer sous peine d'encrasser la machine. Pour cela, la table d'aiguilletage perforée 12 est posée sur un caisson d'aspiration 26 dont elle forme la paroi supérieure, la paroi inférieure de ce caisson étant pourvue d'un orifice d'évacuation 260 relié à un dispositif conventionnel d'aspiration (non représenté) chargé de recueillir les résidus de fibres aspirés. Dans le cadre de

cette utilisation, et lorsqu'ils existent, le ou les contre-rouleaux disposés dans le ou les ouvertures correspondantes de la table d'aiguilletage sont bien entendu munis d'un capotage pour assurer l'étanchéité vis à vis de ce dispositif d'aspiration.

**[0021]** Avec la présente invention, les nombreux inconvénients résultant de l'utilisation d'un plateau tournant recouvert d'un tapis-brosse ou de couches de feutre sont éliminés : la difficulté d'adhésion des premières strates est supprimée, la difficulté d'évacuation de la préforme une fois aiguilletée est également supprimée, mais aussi et surtout l'absence d'une parfaite maîtrise de la position de la surface supérieure de la préforme, due au fléchissement de la brosse ou du feutre au fur et à mesure de l'aiguilletage, est évitée. Or, la connaissance de cette position, gage d'un parfait contrôle de la pénétration des aiguilles, est un élément essentiel du processus d'aiguilletage pour garantir la réalisation de préformes annulaires aux caractéristiques dimensionnelles uniformes, comme le montre la demande de brevet française N°01 02869 au nom de la demanderesse intitulée « machine d'aiguilletage munie d'un dispositif de mesure de pénétration ».

## Revendications

1. Machine d'aiguilletage circulaire d'une préforme annulaire formée à partir d'une texture fibreuse de matière à aiguilleter, comportant une table d'aiguilletage (12) mobile verticalement et servant de support horizontal à ladite préforme annulaire (10), et une tête d'aiguilletage (14) comprenant un nombre déterminé d'aiguilles à barbes (140), disposée à l'aplomb de ladite table d'aiguilletage dans une zone d'aiguilletage, et animée d'un mouvement alternatif vertical, **caractérisée en ce que** ladite préforme annulaire est posée à même ladite table d'aiguilletage et est entraînée en rotation sur ladite table d'aiguilletage par des moyens d'entraînement (20a, 20b, 20c ; 24), ladite table d'aiguilletage restant fixe pendant cette rotation.
2. Machine d'aiguilletage circulaire selon la revendication 1. **caractérisée en ce que** lesdits moyens d'entraînement de la préforme annulaire comportent un ensemble de rouleaux de friction coniques (20a, 20b, 20c) maintenus en contact continu avec ladite préforme annulaire.
3. Machine d'aiguilletage circulaire selon la revendication 2. **caractérisée en ce que** ledit ensemble de rouleaux de friction coniques comporte trois rouleaux disposés avantageusement à 120°.
4. Machine d'aiguilletage circulaire selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** lesdits rouleaux de friction coniques sont chacun actionnés par un groupe moto-réducteur indépendant (22a, 22b, 22c).
5. Machine d'aiguilletage circulaire selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisée en ce que** ladite table d'aiguilletage comporte une pluralité de perforations localisées (120) pour recevoir lesdites aiguilles à barbes lors des premières passes d'aiguilletage.
6. Machine d'aiguilletage circulaire selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisée en ce que** ladite table d'aiguilletage est revêtue d'un matériau de glissement (anti-friction).
7. Machine d'aiguilletage circulaire selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisée en ce que** ladite table d'aiguilletage forme la paroi supérieure d'un caisson d'aspiration (26) destiné à l'évacuation de résidus de fibres.
8. Machine d'aiguilletage circulaire selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisée en ce qu'elle** comporte en outre au moins un contre-rouleau conique (24) disposé dans une ouverture (122) de ladite table d'aiguilletage et destiné à coopérer avec l'un au moins (20a) desdits rouleaux coniques d'entraînement.
9. Machine d'aiguilletage circulaire selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** ledit contre-rouleau conique est monté libre.
10. Procédé d'aiguilletage circulaire d'une préforme annulaire, du type comprenant une table d'aiguilletage (12) mobile verticalement et servant de support horizontal à ladite préforme annulaire (10), et une tête d'aiguilletage (14) comprenant un nombre déterminé d'aiguilles à barbes (140), disposée dans une zone d'aiguilletage à l'aplomb de ladite table d'aiguilletage, et animée d'un mouvement alternatif vertical, procédé dans lequel on pose ladite préforme annulaire à même ladite table d'aiguilletage et on l'entraîne en rotation par des moyens d'entraînement, ladite table d'aiguilletage restant fixe pendant cette rotation.
11. Procédé d'aiguilletage selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** lesdits moyens d'entraînement de la préforme annulaire comportent un ensemble de rouleaux de friction coniques (20a, 20b, 20c) maintenus en contact continu avec la préforme annulaire.
12. Procédé d'aiguilletage selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** ledit ensemble de rouleaux de friction coniques comporte trois rouleaux disposés à 120°.

13. Procédé d'aiguilletage selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** ladite table d'aiguilletage est revêtue d'un matériau de glissement (anti-friction).

## Claims

1. A circular needling machine for needling an annular preform made from a fiber fabric of material to be needled, the machine comprising a vertically movable needling table (12) serving as a horizontal support for said annular preform (10), and a needling head (14) comprising a determined number of barbed needles (140) overlying a needling zone of said needling table and driven with vertical reciprocating motion, the machine being **characterized in that** said annular preform is placed directly on said needling table and is driven in rotation on said needling table by drive means (20a, 20b, 20c; 24), said needling table remaining rotationally stationary during said rotation.
2. A circular needling machine according to claim 1, **characterized in that** said drive means for the annular preform comprise a set of conical friction rollers (20a, 20b, 20c) kept continuously in contact with said annular preform.
3. A circular needling machine according to claim 2, **characterized in that** said set of conical friction rollers comprises three rollers mutually disposed at about 120°.
4. A circular needling machine according to claim 3, **characterized in that** each of said conical friction rollers is actuated by an independent motor and gear box unit (22a, 22b, 22c).
5. A circular needling machines according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** said needling table comprises a plurality of localized perforations (120) for receiving said barbed needles during the first needling passes.
6. A circular needling machine according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** said needling table is coated in an anti-friction material.
7. A circular needling machine according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** said needling table forms the top wall of a suction box (26) for removing fiber residues.
8. A circular needling machine according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** it further comprises at least one conical backing roller (24) placed in an opening (122) in said needling table and designed to cooperate with at least one (20a) of said conical drive rollers.

9. A circular needling machine according to claim 8, **characterized in that** said conical backing roller is mounted idle.

10. A method of circularly needling an annular preform, the method being of the type using a vertically movable needling table (12) serving as a horizontal support for said annular preform (10) and a needling head (14) having a determined number of barbed needles (140) occupying a needling zone over said needling table and driven with vertical reciprocating motion, in which method said annular preform is placed directly on said needling table and is driven in rotation by drive means with said needling table remaining rotationally stationary during said rotation.
11. A needling method according to claim 10, **characterized in that** said drive means for driving the annular preform comprise a set of conical friction rollers (20a, 20b, 20c) kept continuously in contact with the annular preform.
12. A needling method according to claim 11, **characterized in that** said set of conical friction rollers comprised three rollers mutually disposed at about 120°.
13. A needling method according to claim 10, **characterized in that** said needling table is coated in an anti-friction material.

## Patentansprüche

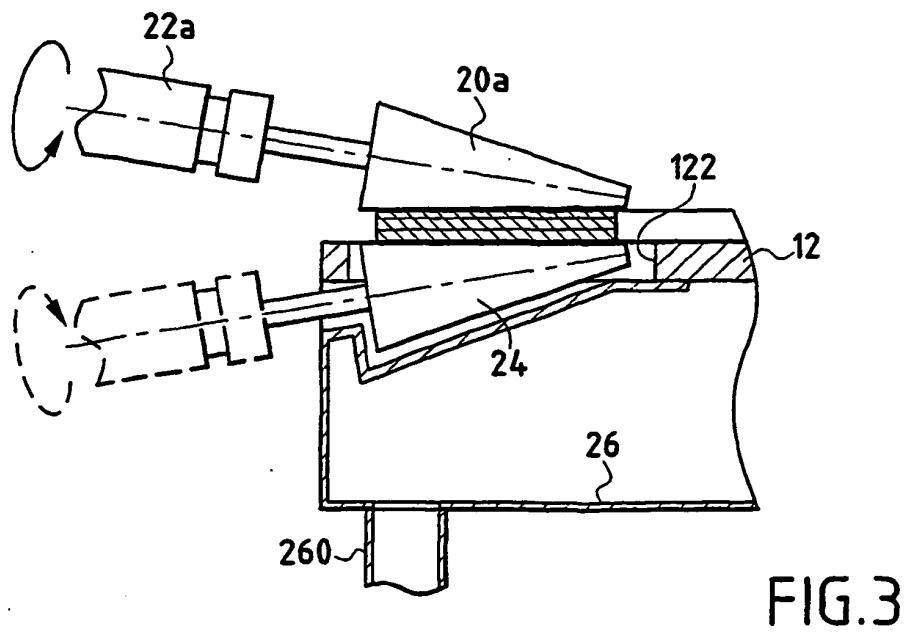
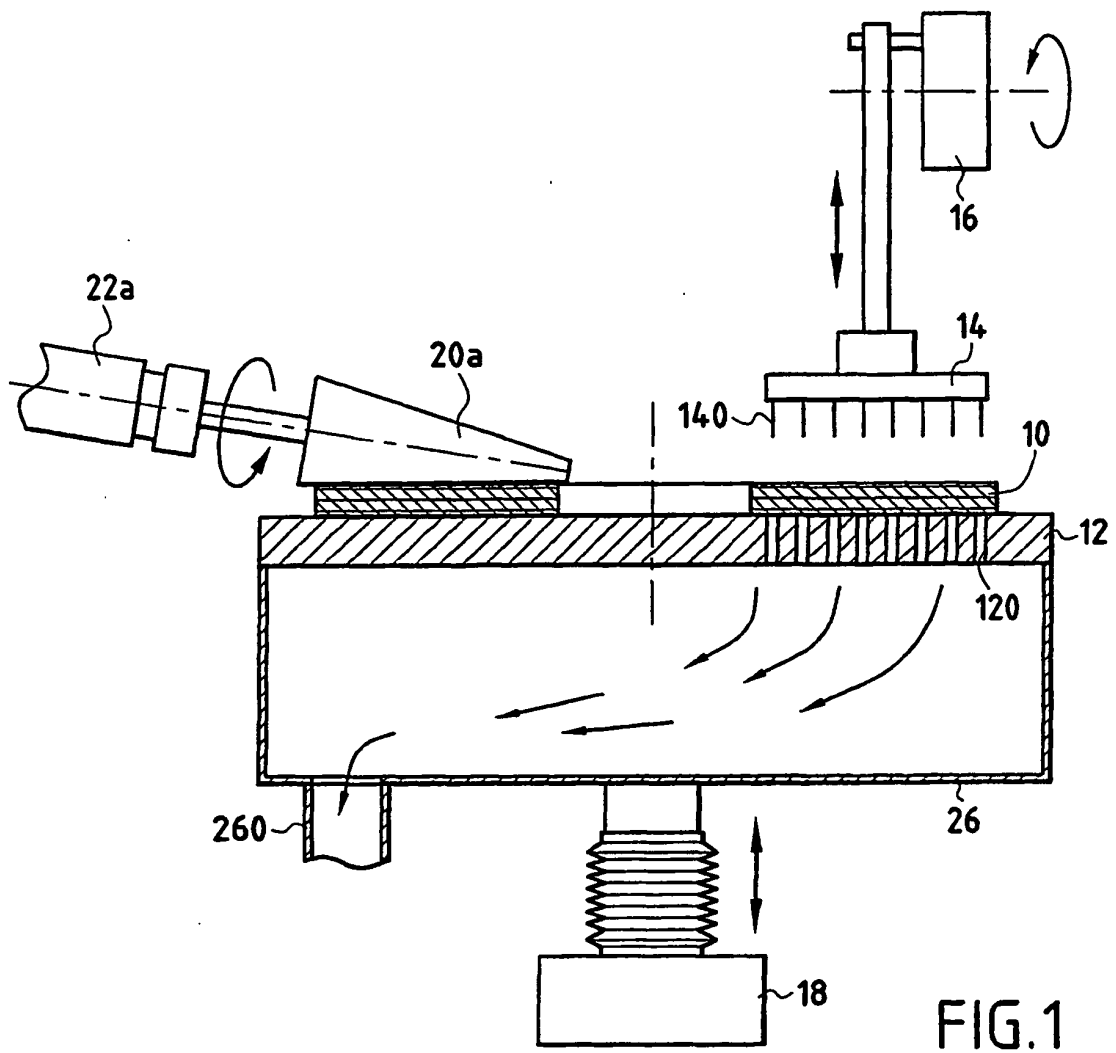
1. Maschine zum Rundvernadeln eines ringförmigen Vorformlings, der aus einer Faserstruktur aus zu vernadelndem Material gebildet ist, umfassend einen Vernadelungstisch (12), der vertikal beweglich ist und der dem ringförmigen Vorformling (10) als horizontaler Träger dient, und einen Vernadelungskopf (14), der eine bestimmte Anzahl von Widerhakennadeln (140) umfaßt, direkt über dem Vernadelungstisch in einem Vernadelungsbereich angeordnet ist und auf- und abbewegt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** der ringförmige Vorformling direkt auf den Vernadelungstisch aufgelegt ist und auf dem Vernadelungstisch über Antriebsmittel (20a, 20b, 20c; 24) drehangetrieben wird, wobei der Vernadelungstisch während dieses Drehens fest bleibt.
2. Rundvernadelungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mittel zum Antreiben des ringförmigen Vorformlings eine Anordnung von konischen Reibrollen (20a, 20b, 20c) umfassen, die mit dem ringförmigen Vorformling in stetigem Kontakt gehalten werden.
3. Rundvernadelungsmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anordnung von ko-

nischen Reibrollen drei vorteilhafterweise in einem Winkel von 120° angeordnete Rollen umfaßt.

4. Rundvernadelungsmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die konischen Reibrollen jeweils durch ein unabhängiges Getriebemotor-Aggregat (22a, 22b, 22c) betätigt werden. 5
5. Rundvernadelungsmaschine nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Vernadelungstisch eine Vielzahl von stellenweise angeordneten Löchern (120) zur Aufnahme der Widerhakennadeln während der ersten Nadelungsdurchgänge aufweist. 10
6. Rundvernadelungsmaschine nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Vernadelungstisch mit einem Gleitmaterial (reibungsminderndem Wertstoff) ist. 15
7. Rundvernadelungsmaschine nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Vernadelungstisch die obere Wand eines Saugkastens (26) bildet, der zum Abführen von Faserrückständen bestimmt ist. 20
8. Rundvernadelungsmaschine nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie ferner wenigstens eine konische Gegenrolle (24) umfaßt, die in einer Öffnung (122) des Vernadelungstisches angeordnet und dazu bestimmt ist, mit wenigstens einer (20a) der konischen Antriebsrollen zusammenzuwirken. 25
9. Rundvernadelungsmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die konische Gegenrolle frei angebracht ist. 30
10. Verfahren zum Rundvernadeln eines ringförmigen Vorformlings, vom Typ umfassend einen Vernadelungstisch (12), der vertikal beweglich ist und der dem ringförmigen Vorformling (10) als horizontaler Träger dient, und einen Vernadelungskopf (14), der eine bestimmte Anzahl von Widerhakennadeln (140) umfaßt, in einem Vernadelungsbereich direkt über dem Vernadelungstisch angeordnet ist und auf- und abbewegt wird, Verfahren, bei dem der ringförmige Vorformling direkt auf den Vernadelungstisch aufgelegt und über Antriebsmittel drehangetrieben wird, wobei der Vernadelungstisch während dieses Drehens fest bleibt. 35
11. Vernadelungsverfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mittel zum Antreiben des ringförmigen Vorformlings eine Anordnung von konischen Reibrollen (20a, 20b, 20c) umfassen, die mit dem ringförmigen Vorformling in stetigem Kontakt gehalten werden. 40

12. Vernadelungsverfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anordnung von konischen Reibrollen drei in einem Winkel von 120° angeordnete Rollen umfaßt. 45

13. Vernadelungsverfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Vernadelungstisch mit einem Gleitmaterial (reibungsminderndem Wertstoff) überzogen ist. 50



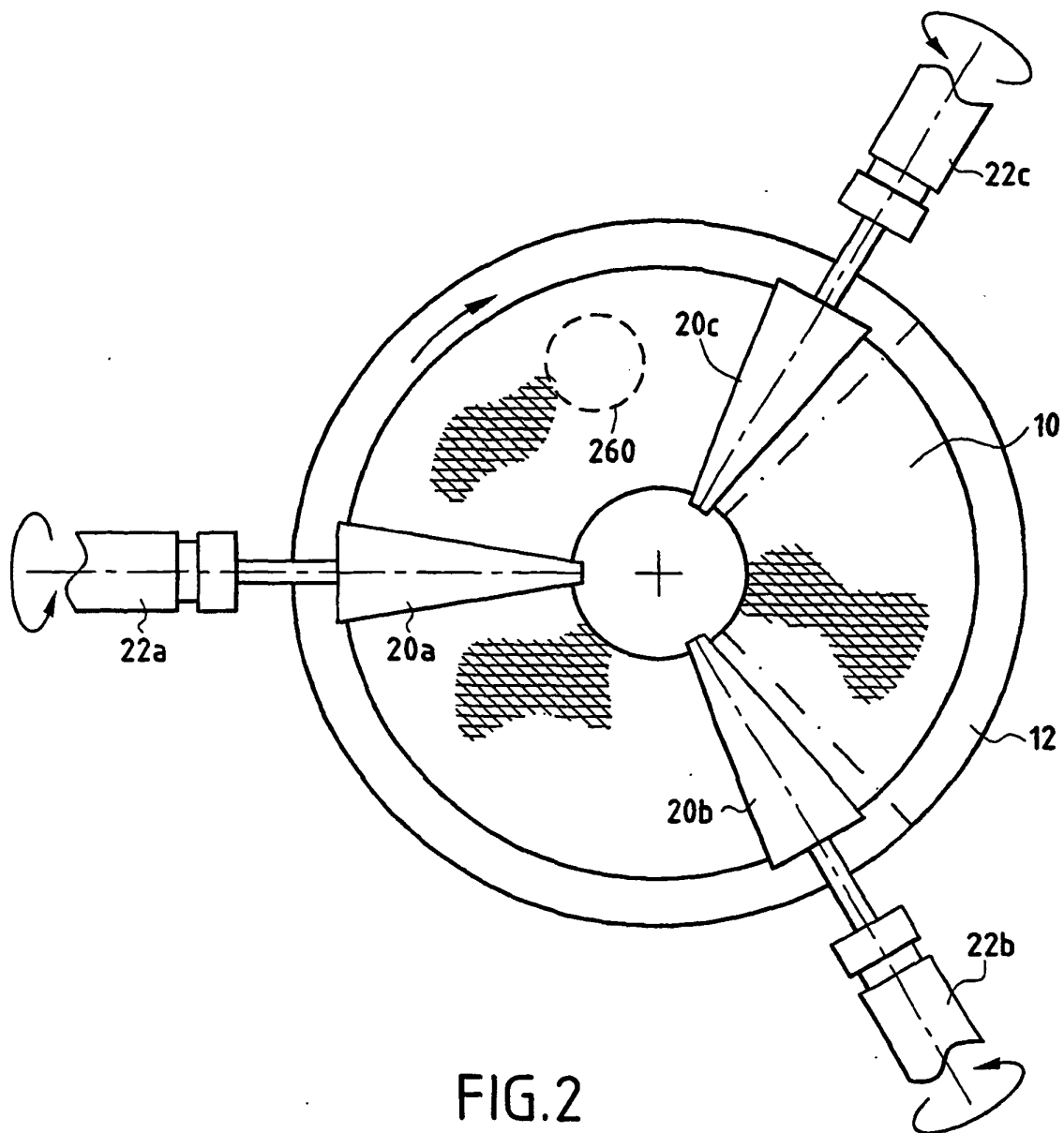


FIG.2



**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**

- FR 2626294 [0002]
- EP 0849389 A [0002]
- EP 0232059 A [0002]
- FR 0102869 [0021]