

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 144 723

21 N° d'enregistrement national : 22 14693

51 Int Cl⁸ : H 02 K 15/00 (2023.01), H 02 K 15/02, 15/085

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 30.12.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 05.07.24 Bulletin 24/27.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELEC-
TRIQUES MOTEUR SAS — FR.

72 Inventeur(s) : DUQUESNE Jean, GRESSIER
Samuel, DE CLERCQ Stephane, TELES DE
MENEZES Humberto, CHOQUEZ Patrick, CIUK Daniel
et LEMORT Pascal.

73 Titulaire(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELEC-
TRIQUES MOTEUR SAS.

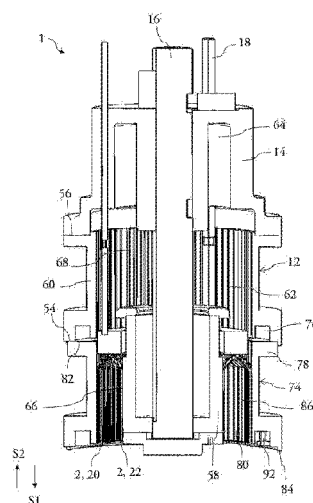
74 Mandataire(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELEC-
TRIQUES MOTEUR - SCE PI.

54 Système d'assemblage d'un bobinage de stator.

57 Titre de l'invention : Système d'assemblage d'un bobi-
nage de stator

La présente invention concerne un système d'assemblage (1) d'une couronne d'épingles (2) ayant une première branche (20) et une deuxième branche (22), comprenant un premier module de serrage (12) avec une première face (54) et une deuxième face (56), ledit premier module de serrage (12) comportant une portion annulaire externe (60) comprenant des premiers moyens de réception (68) des premières branches (20) et une portion annulaire interne (58) mobile comprenant des moyens de réception (66) des deuxièmes branches (22), ladite portion annulaire interne (58) formant une portion annulaire interne (58) d'un deuxième module de serrage (74) comprenant des deuxièmes moyens de réception (86) des premières branches (20), une dimension de section des deuxièmes moyens de réception (86) étant différente de celle des premiers moyens de réception (68).

Figure de l'abrégé : Figure 7



FR 3 144 723 - A1



Description

Titre de l'invention : Système d'assemblage d'un bobinage de stator

[0001] La présente invention concerne le domaine des machines électriques tournantes telles que les alternateurs ou alerno-démarrateurs, et plus particulièrement les stators de telles machines électriques tournantes qui comprennent un bobinage réalisé à partir d'épingles conductrices.

[0002] Une machine électrique tournante comprend un arbre solidaire d'un rotor et un stator agencé de manière à faire pivoter le rotor par l'intermédiaire d'un champ magnétique. Pour cela, le rotor est par exemple muni d'aimants permanents et le stator d'un bobinage électrique. Le bobinage électrique est alimenté en courant électrique par l'intermédiaire d'un module de commande, de manière à générer un champ magnétique tournant au niveau du bobinage électrique. Ce champ magnétique tournant permet d'entraîner la rotation du rotor.

[0003] Le bobinage du stator peut être réalisé de différentes manières, et notamment avec des épingles conductrices qui sont insérées dans le stator et sont raccordées les unes aux autres pour former un chemin électrique continu. De telles épingles conductrices peuvent par exemple présenter une forme en U avec chacune une portion courbée, dont la juxtaposition sur tout le pourtour du stator forme un chignon de bobinage à une extrémité axiale de ce stator, et deux segments conducteurs droits reliés par la portion courbée et qui s'insèrent respectivement dans une des encoches radiales du stator. L'insertion doit se faire selon un motif particulier, qui assure un chemin électrique optimisé mais complique d'autant plus la réalisation du bobinage. Du fait de la difficulté d'insérer la quantité d'épingles une à une directement dans les encoches du stator, il est recherché des machines d'assemblage qui présentent une configuration d'origine permettant une insertion facile des épingles les unes par rapport aux autres et qui comportent des moyens mécaniques aptes à donner à l'ensemble une configuration finale dans laquelle des segments conducteurs droits de différentes épingles sont rapprochés les uns des autres pour pouvoir être insérés d'un seul tenant dans une même encoche. A titre d'exemple, dans le document US20180233995, on met en œuvre des portions annulaires qui sont remplies indépendamment les unes des autres avec des épingles et qui sont ensuite recentrées pour former un ensemble annulaire d'épingles apte à être inséré en une seule fois dans un corps de stator.

[0004] La présente invention s'inscrit dans ce contexte en proposant un outil d'assemblage des épingles conductrices d'un stator, de sorte à former une couronne d'épingles pouvant être insérée en une seule opération au sein des logements récepteurs du stator.

[0005] La présente invention a ainsi pour principal objet un système d'assemblage d'une couronne d'épingles configurée pour la réalisation d'un bobinage de stator, la couronne

d'épingles comprenant des épingles formées d'une première branche et d'une deuxième branche sensiblement parallèles et reliées entre elles par une portion arquée, le système d'assemblage comprenant une pluralité de modules d'assemblage configurés pour être disposés les uns au-dessus des autres selon une direction longitudinale et parmi lesquels un premier module de serrage s'étendant le long de la direction longitudinale entre une première face et une deuxième face, ledit premier module de serrage comportant une portion annulaire externe dont la face interne comprend des premiers moyens de réception des premières branches des épingles et une portion annulaire interne mobile dont la face externe comprend des moyens de réception des deuxièmes branches des épingles, ladite portion annulaire interne étant mobile entre une première position extrême dans laquelle elle s'étend au moins partiellement au-delà de la première face et dans laquelle elle forme une portion annulaire interne d'un deuxième module de serrage rapporté contre la première face du premier module de serrage et une deuxième position extrême de dégagement dans laquelle elle s'étend au moins partiellement au-delà de la deuxième face, le deuxième module de serrage comprenant des deuxièmes moyens de réception des premières branches des épingles disposés dans une continuité longitudinale des premiers moyens de réception des premières branches, une dimension de section de chacun des deuxièmes moyens de réception étant différente d'une dimension de section correspondant de chacun des premiers moyens de réception.

[0006] Le système d'assemblage selon l'invention permet l'obtention d'une couronne d'épingles conductrices pouvant être insérée au sein du stator en une opération unique, facilitant ainsi la fabrication du stator tout en réduisant le temps nécessaire à cette fabrication. Les épingles sont des connecteurs qui sont reliés électriquement les uns aux autres. Ces épingles ont une forme en U, avec deux branches parallèles formant les pattes du U et une portion arquée les reliant au niveau de l'une de leurs extrémités.

[0007] Le système d'assemblage comprend plusieurs modules d'assemblage, qui sont assemblés les uns aux autres et empilés selon une direction longitudinale, dans différentes configurations selon l'étape du procédé à mettre en œuvre. Les épingles sont mobiles entre ces différents modules au sein desquels elles sont successivement assemblées et resserrées en vue de l'obtention de la couronne d'épingles. Parmi ces modules d'assemblage, le système d'assemblage comprend un premier module de serrage qui est délimité longitudinalement par une première face et une deuxième face, avec une première face qui constitue une zone de fixation pour, selon les moments du procédé d'assemblage, un deuxième module de serrage, qui est un élément amovible du système d'assemblage, ou un module de mise en position des épingles dans une configuration d'origine par exemple.

[0008] Le premier module de serrage et le deuxième module de serrage partagent une

portion annulaire interne, qui est mobile entre les deux. Cette portion annulaire interne présente des moyens de réception des deuxième branches des épingles, tandis que chacun des modules de serrage présente par ailleurs des moyens de réception des premières branches de ces épingles, avec respectivement des premiers moyens de réception pour le premier module de serrage et des deuxième moyens de réception pour le deuxième module de serrage. Les premiers et deuxième moyens de réception sont alignés les uns aux autres selon la direction longitudinale lorsque le deuxième module de serrage est rapporté contre le premier module de serrage, de sorte à permettre le transfert des épingles de l'un à l'autre de ces modules de serrage. Ces premiers et deuxième moyens de réception présentent en outre des dimensions de section différentes, ce qui permet un ajustement de l'assemblage d'épingles lorsque celles-ci sont transférées de l'un à l'autre des modules de serrage. De telles dimensions de section sont mesurées selon un plan vertical-transversal perpendiculaire à la direction longitudinale.

- [0009] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, la première face du premier module de serrage est disposée soit en regard du deuxième module de serrage, soit en regard d'un dispositif de poussée des épingles.
- [0010] On comprend ici que le deuxième module de serrage et le dispositif de poussée des épingles sont deux éléments amovibles du système d'assemblage, qui peuvent successivement et alternativement être rapportés contre la première face du premier module de serrage. Le dispositif de poussée se compose par exemple d'une bague mobile et de pistons.
- [0011] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, les deuxième moyens de réception des premières branches des épingles du deuxième module de serrage présentent une dimension de section inférieure à une dimension de section des premiers moyens de réception des premières branches des épingles du premier module de serrage.
- [0012] Cette réduction de section entre les deuxième moyens de réception et les premiers moyens de réception permet de resserrer les premières branches des épingles lorsque celles-ci sont transférées du premier module de serrage au deuxième module de serrage.
- [0013] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, la dimension de section des premiers moyens de réception des premières branches des épingles du premier module de serrage est constante de la deuxième face du premier module de serrage à la première face, la dimension de section des deuxième moyens de réception des premières branches des épingles du deuxième module de serrage étant différente entre une face de contact du deuxième module de serrage et la face opposée de ce deuxième module de serrage.

- [0014] En d'autres termes, la dimension de section des premiers moyens de réception des premières branches des épingles du premier module de serrage est la même sur toute une hauteur de ce premier module de serrage, cette hauteur correspondant à sa dimension selon la direction longitudinale. À l'inverse, au sein du deuxième module de serrage les deuxièmes moyens de réception des premières branches des épingles ne présentent pas une dimension de section constante sur toute la dimension longitudinale ; celle-ci va en diminuant le long de la direction longitudinale et depuis la face de contact du deuxième module de serrage, destinée à être en contact de la première face du premier module de serrage. Une telle différence dans la dimension de section permet un transfert des épingles du premier module de serrage au deuxième module de serrage sans accroc, tout en garantissant un resserrement optimal des premières branches des épingles à l'issue du transfert.
- [0015] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, le dispositif de poussée est associé à un module de réception amovible des épingles apte à être disposé en regard de la première face du premier module de serrage, de manière alternative à la présence du deuxième module de serrage, ce module de réception comprenant une portion externe dont une face interne présente des crans externes destinés à recevoir les premières branches des épingles et une portion interne dont une face externe présente des crans internes destinés à recevoir les deuxièmes branches des épingles, la portion externe et la portion interne délimitant entre elles une portion cylindrique, le dispositif de poussée des épingles étant mobile longitudinalement au moins au sein de ladite portion cylindrique.
- [0016] Le dispositif de poussée et le module de réception coopèrent en ce que le dispositif de poussée translate, selon la direction longitudinale, au sein d'une portion cylindrique délimitée concentriquement par une portion externe et une portion interne du module de réception. Ce module de réception présente des moyens de réception des branches des épingles, qui sont respectivement des crans externes pour les premières branches et des crans internes pour les deuxièmes branches.
- [0017] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, chaque cran comporte deux logements chacun destiné à recevoir la branche d'une épingle, ces deux logements étant séparés par un élément cloisonnant s'étendant longitudinalement dans tout le cran.
- [0018] À la fois les crans externes et les crans internes reçoivent les épingles de sorte que les branches de celles-ci soient disposées deux à deux dans des crans, au sein desquels chaque branche est reçue dans un logement. Les deux logements d'un même cran sont séparés longitudinalement par un élément cloisonnant, par exemple une nervure, qui constitue une surépaisseur au sein d'un cran et qui résulte en un éloignement pré-déterminé des branches des épingles.

- [0019] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, chaque moyen de réception d'une épingle formé dans l'un ou l'autre des modules de serrage comporte respectivement deux logements chacun destiné à recevoir la branche d'une épingle, ces moyens de réception étant dépourvus d'élément cloisonnant entre les deux logements.
- [0020] Contrairement aux crans du module de réception, les moyens de réception des modules de serrage présentent des logements dépourvus d'éléments cloisonnants entre eux. Les branches des épingles sont ainsi resserrées lors du passage du module de réception au premier module de serrage, ces branches étant plus rapprochées au sein d'un moyen de réception qu'au sein d'un cran, puisqu'il n'y a plus de surépaisseur les séparant entre deux logements d'un même moyen de réception.
- [0021] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, les moyens de réception destinés à recevoir les deuxièmes branches des épingles de la portion annulaire interne mobile présentent une dimension de section inférieure à une dimension de section correspondant des crans internes.
- [0022] À l'instar de la réduction de la dimension de section entre les premiers moyens de réception et les deuxièmes moyens de réception, cette dimension de section inférieure permet de resserrer les deuxièmes branches des épingles lorsque ces dernières sont transférées du module de réception au premier module de serrage, et plus particulièrement lorsqu'elles translatent, sous l'effet du dispositif de poussée, des crans internes de la portion interne aux moyens de réception de la portion annulaire interne mobile.
- [0023] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, chaque moyen de réception de la portion annulaire interne mobile comporte deux logements chacun destiné à recevoir la deuxième branche d'une épingle, ces moyens de réception étant dépourvus d'élément cloisonnant entre les deux logements.
- [0024] De la même façon que pour les premiers et deuxièmes moyens de réception des modules de serrage, le fait que les moyens de réception de la portion annulaire interne ne présentent pas d'éléments cloisonnants permet un resserrement des deuxièmes branches des épingles au sein d'un même moyen de réception en comparaison à l'espacement de ces deuxièmes branches au sein d'un cran interne, dont les logements sont eux séparés par un élément cloisonnant.
- [0025] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, le système d'assemblage comprend une coiffe présentant une zone de dégagement apte à recevoir la portion annulaire interne mobile dans sa deuxième position de dégagement, cette coiffe étant superposée longitudinalement au premier module de serrage en regard de sa deuxième face.
- [0026] La coiffe est disposée à une extrémité longitudinale du système d'assemblage, contre la deuxième face du premier module de serrage. Elle présente une zone de dégagement

apte à recevoir la portion annulaire interne, de sorte que celle-ci puisse s'escamoter au sein de la coiffe lorsqu'elle est dans sa deuxième position de dégagement.

- [0027] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, le système d'assemblage comprend un élément rotatif de verrouillage disposé en regard de la première face de l'un et/ou l'autre des modules de serrage, l'élément rotatif de verrouillage étant configuré pour prendre une première position dans laquelle il est en travers des moyens de réception de sorte qu'une translation des épingles selon un sens le long de la direction longitudinale est bloquée et une deuxième position dans laquelle cette translation est libre.
- [0028] L'élément rotatif de verrouillage est rotatif en ce sens qu'il effectue une rotation selon un axe parallèle à la direction longitudinale. Le système d'assemblage peut comprendre un premier élément rotatif de verrouillage associé à la première face du premier module de serrage, ainsi qu'un deuxième élément rotatif de verrouillage associé à une première face du deuxième module de serrage, cette première face du deuxième module de serrage étant disposée à distance de la première face du premier module de serrage tandis qu'une deuxième face du deuxième module de serrage est en regard de la première face du premier module de serrage. L'élément rotatif de verrouillage est apte à bloquer, dans sa première position, la translation des épingles selon un sens le long de la direction longitudinale qui va de la deuxième face à la première face de chacun des modules de serrage.
- [0029] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, le système d'assemblage comprend une palette de pré-assemblage dont une plateforme centrale est tournante, cette plateforme centrale étant configurée pour être fixée sur le deuxième module de serrage, sur une face opposée à celle destinée à être en regard du premier module de serrage, et pour recevoir les épingles.
- [0030] La palette de pré-assemblage est disposée, le long de la direction longitudinale, à l'opposé du premier module de serrage par rapport au deuxième module de serrage. La plateforme centrale reçoit les épingles puis est actionnée par exemple à l'aide de manivelles pour, en tournant, resserrer la couronne d'épingles afin de lui donner un diamètre souhaité adapté au stator qu'elle est destinée à équiper.
- [0031] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, le module de réception est équipé d'un guide comprenant un orifice configuré pour être traversé par une épingle, l'orifice comprenant une première découpe disposée en regard d'un cran externe et une deuxième découpe disposée en regard d'un cran interne.
- [0032] Le guide facilite l'insertion des épingles au sein du module de réception. Ce guide est fixe tandis que le module de réception est mobile selon un mouvement rotatif. Les épingles sont insérées au sein du guide par son orifice, leurs premières branches étant insérées à travers la première découpe et leurs deuxièmes branches étant insérées à

travers la deuxième découpe.

[0033] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, le guide comprend une première paroi en regard du module de réception et une deuxième paroi opposée à la première paroi, les découpes étant délimitées partiellement par un bord chanfreiné au niveau de la deuxième paroi. La présence de bords chanfreinés facilite l'insertion des branches à travers les découpes.

[0034] L'invention concerne en outre un procédé d'assemblage d'une couronne d'épingles à l'aide d'un système d'assemblage tel qu'évoqué précédemment, comprenant au moins une étape de fixation du dispositif de poussée sur la première face du premier module de serrage, une première étape de translation le long d'un premier sens de la direction longitudinale au cours de laquelle les épingles sont déplacées par le dispositif de poussée dans le premier module de serrage, une étape de retrait du dispositif de poussée, une étape de fixation du deuxième module de serrage au cours de laquelle le deuxième module de serrage est fixé sur le premier module de serrage en lieu et place du dispositif de poussée, et une deuxième étape de translation le long de la direction longitudinale selon un deuxième sens opposé au premier sens, au cours de laquelle les épingles sont déplacées du premier module de serrage dans le deuxième module de serrage par le mouvement de la portion annulaire interne mobile.

[0035] Le procédé d'assemblage de la couronne d'épingles s'effectue par des translations successives des épingles au sein des différents modules d'assemblage du système d'assemblage, de sorte à resserrer les épingles ainsi que leurs branches. Au cours de l'étape de fixation, le dispositif de poussée et le module de réception sont associés à la première face du premier module de serrage. Le dispositif de poussée, en effectuant une poussée sur les épingles contenues dans le module de réception le long du premier sens, les transfère de ce module de réception au premier module de serrage. Du fait de la présence d'éléments cloisonnants au sein des moyens de réception du module de réception et mais de leur absence au sein des moyens de réception du premier module de serrage, les premières branches des épingles sont resserrées. Le procédé d'assemblage se poursuit par une étape de retrait du dispositif de poussée et du module de réception et leur remplacement par le deuxième module de serrage contre la première face du premier module de serrage. Survient alors une deuxième étape de translation selon un sens opposé au premier sens de translation, qui permet le transfert des épingles du premier module de serrage au deuxième module de serrage. La réduction de section entre les moyens de réception du premier module de serrage et ceux du deuxième module de serrage autorise un resserrement des deuxièmes branches des épingles.

[0036] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, le procédé d'assemblage comprend préalablement à l'étape de fixation du dispositif de poussée une étape de

chargement des épingles en couronne au sein du module de réception.

[0037] Une telle étape de chargement est facilitée par l'emploi du guide, qui permet un placement accéléré des épingles au sein du système d'assemblage.

[0038] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, à la suite de la première étape de translation l'élément rotatif de verrouillage passe de sa deuxième position à sa première position.

[0039] En sa première position, l'élément rotatif de verrouillage bloque les épingles afin d'empêcher qu'elles ne tombent du premier module de serrage lors du retrait du dispositif de poussée et du module de réception.

[0040] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, préalablement à la deuxième étape de translation l'élément rotatif de verrouillage passe de sa première position à sa deuxième position.

[0041] En sa deuxième position, l'élément rotatif de verrouillage autorise la translation des épingles afin qu'elles puissent être transférées du premier module de serrage au deuxième module de serrage.

[0042] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, le procédé d'assemblage comprend une étape de chargement de la couronne d'épingles présente dans le deuxième module de serrage au sein de la palette de pré-assemblage, par une poussée appropriée des épingles le long de la direction longitudinale, et une étape d'ajustement d'un diamètre de cette couronne.

[0043] L'étape de chargement fait intervenir des moyens de poussée qui opèrent une poussée selon un sens opposé au dispositif de poussée. À l'issue de l'étape d'ajustement, la couronne d'épingles présente un diamètre adapté pour qu'elle puisse être insérée en une seule opération au sein d'un stator. Lorsqu'un tel stator présente des séries de quatre encoches disposées concentriquement, la couronne d'épingles est réalisée de sorte que les premières branches des épingles soient insérées dans les troisièmes encoches ou dans les quatrièmes encoches, tandis que leurs deuxièmes branches sont insérées soit dans les premières encoches, soit dans les deuxièmes encoches.

[0044] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description qui suit d'une part, et d'exemples de réalisation donnés à titre indicatif et non limitatif en référence aux dessins annexés d'autre part, sur lesquels :

[0045] [Fig.1] illustre, schématiquement, un système d'assemblage d'une couronne d'épingles selon l'invention, vu de face ;

[0046] [Fig.2] illustre, schématiquement, une vue de coupe d'un module de réception du système d'assemblage de la [Fig.1], une épingle étant prête à être insérée au sein de ce module de réception ;

- [0047] [Fig.3] illustre, schématiquement, une vue de coupe du système d'assemblage de la [Fig.1], dans lequel la couronne d'épingles a été transférée dans un premier module de serrage ;
- [0048] [Fig.4] illustre, schématiquement, l'insertion des épingles au sein d'une portion annulaire interne du premier module de serrage de la [Fig.3] ;
- [0049] [Fig.5] illustre, schématiquement, un élément rotatif de verrouillage du premier module de serrage de la [Fig.3], à la fois dans une première position et dans une deuxième position ;
- [0050] [Fig.6] illustre, schématiquement, des différences de section entre des moyens de réception des épingles du module de réception de la [Fig.2] et des moyens de réception des épingles du premier module de serrage de la [Fig.3] ;
- [0051] [Fig.7] illustre, schématiquement, une vue de coupe du système d'assemblage de la [Fig.1], dans lequel la couronne d'épingles a été transférée dans un deuxième module de serrage ;
- [0052] [Fig.8] illustre, schématiquement, des différences de section entre des moyens de réception des épingles du premier module de serrage de la [Fig.3] et des moyens de réception des épingles du deuxième module de serrage de la [Fig.7] ;
- [0053] [Fig.9] illustre, schématiquement, une vue de coupe du système d'assemblage de la [Fig.1], dans lequel la couronne d'épingles a été transférée dans une palette de pré-assemblage ;
- [0054] [Fig.10] illustre, schématiquement, la couronne d'épingles dans la palette de pré-assemblage de la [Fig.9].
- [0055] Les caractéristiques, variantes et les différentes formes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres, selon diverses combinaisons, dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes par rapport aux autres. On pourra notamment imaginer des variantes de l'invention ne comprenant qu'une sélection de caractéristiques décrites par la suite de manière isolée des autres caractéristiques décrites, si cette sélection de caractéristiques est suffisante pour conférer un avantage technique et/ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de la technique antérieur.
- [0056] Sur les figures, les éléments communs à plusieurs figures conservent la même référence.
- [0057] La [Fig.1] illustre ainsi, schématiquement, un système d'assemblage 1 d'une couronne d'épingles 2 configurée pour la réalisation d'un bobinage de stator. Ce système d'assemblage 1 permet l'obtention d'une couronne d'épingles 2 pouvant être insérée en une seule opération au sein du stator, la couronne ayant été adaptée pour une telle insertion par le système d'assemblage 1.
- [0058] Le système d'assemblage 1 s'étend principalement selon une direction longitudinale,

un axe central du système d'assemblage 1 étant parallèle à cette direction longitudinale. Le système d'assemblage 1 est constituée d'une pluralité de modules d'assemblage qui sont empilés les uns au-dessus des autres selon cette direction longitudinale. Ces modules d'assemblage sont assemblés entre eux pour former le système d'assemblage 1, certains des modules étant par ailleurs amovibles.

- [0059] À la [Fig.1], le système d'assemblage 1 comprend une base 4 dont une portion sensiblement plane constitue un socle du système d'assemblage 1. Sur cette portion sensiblement plane est superposé un cylindre creux qui renferme un dispositif de poussée 8, ce dispositif de poussée 8 étant notamment illustré aux figures 2 et 3. Le dispositif de poussée 8 comprend ici une bague mobile pouvant être actionnée en déplacement longitudinal par des pistons. Sur la [Fig.1], la base 4 est associée à un module de réception 10 des épingles 2, ledit module de réception 10, amovible, pouvant être superposé à la base 4.
- [0060] Sur ce module de réception 10, est superposé un autre module d'assemblage, à savoir un premier module de serrage 12, qui est recouvert d'une coiffe 14 constituant une extrémité du système d'assemblage 1 opposée à la base 4. La coiffe 14 est traversée par une presse 16 qui s'étend autour de l'axe central du système d'assemblage. Cette presse 16 est associée à des vérins 18 qui entourent la presse et qui présentent une extrémité libre s'étendant au sein d'un module de serrage, ladite extrémité libre des vérins 18 étant liée à une couronne de poussée 19. Ici, trois vérins 18 s'étendent principalement longitudinalement et sont disposés au sein du système d'assemblage 1 de sorte à être à équidistance les uns des autres.
- [0061] Chacun des modules d'assemblage est une pièce sensiblement cylindrique dont l'axe médian du système d'assemblage 1 constitue un axe de révolution. Ces modules d'assemblage vont maintenant être décrits plus en détail.
- [0062] Le module de réception 10 est particulièrement visible en [Fig.2]. Il s'agit d'un module de chargement par l'intermédiaire duquel les épingles 2 sont réceptionnées puis chargées au sein du système d'assemblage 1. Tel qu'évoqué, les épingles 2 présentent ici une forme sensiblement en U, avec une première branche 20 et une deuxième branche 22 formant chacune un segment conducteur apte à loger dans une encoche du stator, lesdites branches étant jointes par une portion arquée 24. Cette portion arquée 24 comprend une torsion ou un vrillage, de sorte que l'épingle 2 n'est pas plane.
- [0063] Le stator dans lequel ces épingles 2 participent à former le bobinage présente une forme annulaire avec une pluralité d'encoches radiales, débouchant chacune sur l'intérieur du stator. Chaque encoche est configurée pour présenter plusieurs zones de réception de branches d'épingles, chaque zone de réception d'une encoche étant destinée à recevoir une branche d'une épingle 2, les zones de réception étant disposées

de façon concentrique et alignées les unes aux autres au sein d'une encoche, entre une face interne du stator délimitant un logement apte à recevoir un rotor et une face externe opposée à la face interne.

- [0064] Ici, chaque encoche comprend quatre zones de réception mais il sera compris que le nombre de zones de réception et la dimension radiale des encoches pourraient différer de ce qui est ici présenté sans sortir du contexte de l'invention. Dans l'exemple illustré, chaque encoche comporte successivement une première zone de réception au plus proche du logement recevant le stator, une deuxième zone de réception, une troisième zone de réception et une quatrième zone de réception au plus proche de la face externe. Afin de générer un sens de circulation approprié du courant au sein du bobinage formé par les épingles liées entre elles deux à deux, des épingles formant partie d'un premier ensemble peuvent être configurées pour que leurs premières branches 20 soient reçues dans une troisième zone de réception d'une encoche et que leurs deuxièmes branches 22 soient reçues dans une première zone de réception d'une autre encoche, tandis que des épingles formant partie d'un deuxième ensemble sont configurées pour que leurs premières branches 20 s'insèrent dans les quatrièmes zones de réception d'une encoche et que leurs deuxièmes branches 22 s'insèrent dans les deuxièmes zones de réception d'une autre encoche.
- [0065] Le module de réception 10 comprend une portion interne 26 et une portion externe 28 qui sont toutes deux circulaires, la portion interne 26 s'étendant au plus proche de l'axe médian du système d'assemblage 1 tandis que la portion externe 28 est à distance de celui-ci et est disposée de façon concentrique autour de la portion interne 26. La portion interne 26 et la portion externe 28 délimitent entre elles une portion cylindrique 30, qui correspond à une portion évidée du module de réception 10. Cette portion cylindrique 30 reçoit la couronne d'épingles, et plus particulièrement la portion arquée 24 de ces épingles, leurs branches 20, 22 étant en prise dans des moyens de réception agencées au sein des portions interne 26 et externe 28.
- [0066] De tels moyens de réception sont ménagés dans des faces des portions interne 26 et externe 28 en regard de la portion cylindrique 30. Plus particulièrement, la portion interne 26 présente une face externe qui délimite cette portion cylindrique 30. Cette face externe est porteuse de crans internes 32 qui sont configurés pour recevoir les deuxièmes branches 22 des épingles 2. Similairement, la portion externe 28 présente une face interne en regard de la portion cylindrique 30, cette face interne présentant des crans externes 34 configurés pour recevoir les premières branches 20 des épingles 2.
- [0067] Chacun des crans internes 32 et externes 34 comporte deux logements s'étendant le long de la direction longitudinale, qui sont ici des premiers logements 36A, 36B visibles aux figures 2 et 6. Ces deux premiers logements 36A, 36B reçoivent chacun

des premières branches 20 ou des deuxièmes branches 22 des épingles. Plus particulièrement, les deux premiers logements 36A, 36B d'un même cran interne 32 reçoivent respectivement la deuxième branche 22 d'une épingle 2 du premier ensemble et la deuxième branche 22 d'une épingle 2 du deuxième ensemble, tandis que les deux premiers logements 36A, 36B d'un même cran externe 34 reçoivent respectivement la première branche 20 d'une épingle 2 du premier ensemble et la première branche 20 d'une épingle 2 du deuxième ensemble.

[0068] Au sein d'un cran interne 32 ou d'un cran externe 34, les deux premiers logements 36A, 36B sont séparés par un élément cloisonnant 38. Cet élément cloisonnant 38 est par exemple une nervure ou une lèvre qui s'étend d'une extrémité longitudinale à l'autre du cran interne 32 ou du cran externe 34, et forme une surépaisseur au sein d'un cran 32, 34 qui a pour effet de séparer l'une de l'autre les branches 20, 22 des épingles 2 présentes dans ce cran. Les premiers logements 36A, 36B des crans externes 34 et leurs éléments cloisonnants 38 sont particulièrement visibles en [Fig.6].

[0069] Afin de faciliter le chargement des épingles 2 au sein du module de réception 10, celui-ci est équipé d'un guide 40, illustré en [Fig.2], qui est amovible et est associé au module de réception 10 lors de l'insertion des épingles 2 en son sein. Ce guide 40 est un outil de positionnement des épingles 2, qui est fixe tandis que le module de réception 10 est mobile en rotation autour de l'axe médian du système d'assemblage 1. Une telle rotation permet de positionner successivement chaque moyen de réception des épingles 2 sous le guide 40 afin d'y insérer une épingle 2, le guide 40 coulisant alors le long d'une face de réception 42 du module de réception 10 qui est opposée à une face en regard de la base 4.

[0070] Le guide 40 comprend un orifice 44 central, qui est un orifice traversant le guide 40 depuis une première paroi 46 en regard de la face de réception 42 du module de réception 10 jusqu'à une deuxième paroi 48 opposée à celle-ci. L'orifice 44 est dimensionné de sorte à pouvoir être traversé par les épingles 2 en vue de leur insertion au sein du module de réception 10. L'orifice 44 présente plus précisément une première découpe 50 disposée en regard d'un cran externe 34 et configurée pour recevoir les premières branches 20 des épingles 2, ainsi qu'une deuxième découpe 52 disposée en regard d'un cran interne 32 et configurée pour recevoir les deuxièmes branches 22 de ces épingles 2. Afin de faciliter l'insertion des branches 20, 22 au sein des découpes 50, 52, celles-ci sont partiellement délimitées par un bord chanfreiné. Un tel bord chanfreiné s'étend à partir de la deuxième paroi 48 et en direction de la première paroi 46 du guide 40 et présente une forme en entonnoir.

[0071] Comme cela a été évoqué précédemment, le module de réception 10 est amovible, c'est-à-dire qu'il peut être alternativement associé aux autres modules d'assemblage du système d'assemblage 1 ou dissocié de ceux-ci. Une fois les épingles 2 insérées au sein

du module de réception 10, celui-ci peut être associé à d'autres éléments du système d'assemblage 1, tel qu'illustré notamment aux figures 1 et 3 ; il est alors à cet effet disposé contre le premier module de serrage 12, ce dernier étant plus précisément empilé sur le module de réception 10. La face de réception 42 du module de réception 10 est ainsi au contact d'une première face 54 du premier module de serrage 12, cette première face 54 étant opposée à une deuxième face 56 qui délimite avec elle le premier module de serrage 12 selon la direction longitudinale.

[0072] Le premier module de serrage 12 est visible aux figures 4 et 7 à 9. Il comprend une portion annulaire interne 58 dont un axe de révolution correspond à l'axe médian du système d'assemblage, ainsi qu'une portion annulaire externe 60 disposée autour de la portion annulaire interne 58 et à distance de celle-ci, délimitant ainsi entre elles une zone cylindrique 62. La portion annulaire interne 58 est mobile le long de l'axe médian, de sorte qu'elle peut se déplacer selon la direction longitudinale selon un premier sens S1 ou un deuxième sens S2. Le premier sens S1 correspond à une translation en direction de la base 4 du système d'assemblage 1, tandis que le deuxième sens S2 correspond à une translation en direction de sa coiffe 14. Lorsqu'elle a translaté selon le premier sens S1, la portion annulaire interne 58 est dans une première position extrême dans laquelle elle s'étend au moins partiellement au-delà de la première face 54 du premier module de serrage 12. À l'inverse, après avoir translaté selon le deuxième sens S2, la portion annulaire interne 58 prend une deuxième position extrême dans laquelle elle s'étend au moins partiellement au-delà de la deuxième face 56 du premier module de serrage 12 ; elle est alors reçue dans une zone de dégagement 64 ménagée dans la coiffe 14, cette dernière étant au contact de la deuxième face 56. Entre ces deux positions extrêmes, la portion annulaire interne 58 est apte à prendre des positions intermédiaires dans lesquelles elle est en regard de la portion annulaire externe 60 ; elle s'étend alors longitudinalement entre la première face 54 et la deuxième face 56 du premier module de serrage 12.

[0073] Les épingles 2 sont transférées du module de réception 10 au premier module de serrage 12 selon un procédé qui sera décrit par la suite. Afin de recevoir ces épingles 2, chacune de la portion annulaire interne 58 et de la portion annulaire externe 60 présente des moyens de réception des épingles 2. Plus précisément, la portion annulaire interne 58 comprend des moyens de réception internes 66 des épingles 2, ici des encoches internes 66, sur une face externe qui fait face à la zone cylindrique 62. La portion annulaire externe 60 comprend quant à elle des moyens de réceptions des épingles 2 qui sont ici des premiers moyens de réception externes 68 des épingles 2, soit des premières encoches externes 68. Ces premières encoches externes 68 sont disposées sur une face interne de la portion annulaire externe 60 qui est en regard de la zone cylindrique 62. Les encoches internes 66 sont destinées à recevoir les deuxièmes

branches 22 des épingles, les premières encoches externes 68 étant destinées à recevoir leurs premières branches 20.

[0074] Les encoches internes 66 de la portion annulaire interne 58 présentent chacune une dimension de section qui est globalement inférieure à une dimension de section des crans internes 32 du module de réception 10, de telles dimensions étant mesurées selon un plan vertical-transversal perpendiculaire à la direction longitudinale. Comme cela est illustré à la [Fig.4], chaque encoche interne 66 comporte deux logements qui s'étendent longitudinalement et sont ici deux deuxièmes logements 70A, 70B. Chacun de ces deuxièmes logements 70A, 70B reçoit respectivement la deuxième branche 22 d'une épingle 2 d'un premier ensemble et la deuxième branche 22 d'une épingle 2 d'un deuxième. À la différence des premiers logements 36A, 36B des crans internes 32 et externes 34, les deux deuxièmes logements 70A, 70B d'une encoche interne 66 ne sont pas séparés l'un de l'autre par un élément cloisonnant. La deuxième branche 22 de l'épingle 2 selon le premier ensemble et la deuxième branche 22 de l'épingle 2 selon le deuxième ensemble sont donc au contact l'une de l'autre tout le long de l'encoche interne 66 dans laquelle elles sont disposées. L'absence d'élément cloisonnant et la réduction de la section de passage entre les crans internes et les encoches internes impliquent que le passage d'un cran interne à l'encoche interne permet de resserrer l'une contre l'autre des branches destinées à être côte à côte dans une encoche radiale du stator.

[0075] La dimension de section de chaque encoche interne 66 est dite globalement inférieure à la dimension de section du cran interne 32 en regard duquel elle se trouve dans la mesure où la majeure partie de cette encoche interne est de dimensions inférieures par rapport au cran interne. Toutefois, et tel que visible à la [Fig.4] par exemple sur laquelle la portion annulaire externe 60 a été retirée pour rendre visible la zone cylindrique 62, la dimension de section d'une encoche interne n'est pas constante d'une extrémité longitudinale comme l'est celle d'un cran interne. La dimension de section de chaque encoche interne varie avec une portion plus large proche de la face de la portion annulaire interne 58 qui est destinée à être en regard du module de réception. Le changement de dimension de section se fait via un chanfrein 72 qui fait diminuer progressivement la dimension de section sur ladite portion. En d'autres termes, le chanfrein 72 est ménagé à une extrémité longitudinale de l'encoche interne 66 qui est au voisinage de la première face 54 du premier module de serrage 12 et il forme un plan incliné facilitant l'insertion des deuxièmes branches 22 des épingles 2 lorsque celles-ci sont transférées du module de réception 10 au premier module de serrage 12.

[0076] De manière analogue à ce qui vient d'être décrit pour les premières encoches internes 66, les premières encoches externes 68 se distinguent des crans externes 34, en regard desquels ils se retrouvent lorsque le premier module de serrage 12 est fixé sur le

module de réception 10, en ce qu'elles ne présentent pas d'éléments cloisonnants. Toutefois, à la différence des premières encoches internes 66, les premières encoches externes 68 présentent une dimension de section constante sur toute la dimension longitudinale, cette dimension de section étant égale à celle des crans externes. De la sorte, lors du passage des épingles des crans externes 14 du module de réception 10 aux premières encoches externes 68 du premier module de serrage 12, les premières branches 20 des épingles 2 ne sont pas contraintes et sont juste poussées d'un moyen de réception à l'autre dans une continuité longitudinale. L'absence d'élément cloisonnant dans chaque première encoche externe 68 assure un jeu entre les deux premières branches présentes dans une même encoche externe, ce qui est avantageux lorsque les deuxièmes branches sont insérées à force dans les premières encoches internes 66, tel que cela détaillé plus loin dans la description d'assemblage.

[0077] Tel que cela a été évoqué ci-avant, le module de réception 10 est amovible. Il peut ainsi être retiré du système d'assemblage 1 et remplacé, contre la première face 54 du premier module de serrage 12, par un deuxième module de serrage 74 qui est lui aussi une pièce amovible. Ce deuxième module de serrage 74 est représenté aux figures 7 à 9. Il est destiné à recevoir les épingles 2 après leur passage au sein du premier module de serrage 12.

[0078] Afin de retenir les épingles 2 au sein du premier module de serrage 12 lorsque le module de réception 10 est désolidarisé de celui-ci et remplacé par le deuxième module de serrage 74, ce premier module de serrage 12 comprend un élément rotatif de verrouillage qui correspond à un premier élément rotatif de verrouillage 76. Un tel premier élément rotatif de verrouillage 76 est particulièrement visible en [Fig.5], qui illustre deux positions différentes du premier élément rotatif de verrouillage et sur laquelle la portion annulaire interne 58 n'est pas illustrée pour rendre visible les deuxièmes branches 22 des épingles 2. Le premier élément rotatif de verrouillage 76 est un anneau denté disposé en regard de la première face 54 du premier module de serrage 12. Le premier élément rotatif de verrouillage 76 fait saillie de la portion annulaire externe 60 de façon à s'étendre au moins partiellement au sein de la zone cylindrique 62, sur un pourtour de la face interne de la portion annulaire externe 60. Plus particulièrement, le bord interne de cet anneau denté présente une pluralité de dents aptes à venir en recouvrement de l'extrémité libre des premières encoches externes lorsque la position angulaire de l'anneau denté est appropriée.

[0079] Lorsque le module de réception 10 est retiré, ce premier élément rotatif de verrouillage 76 est piloté en rotation autour de l'axe médian du système d'assemblage 1, de sorte à prendre une première position dans laquelle la translation des épingles 2 selon le premier sens S1 est bloquée. Dans d'autres configurations, et notamment lorsque les épingles doivent coulisser pour entrer ou sortir du premier module de

serrage 12, le premier élément rotatif de verrouillage est piloté en rotation pour qu'il prenne une deuxième position dans laquelle cette translation est libre. Le passage de la deuxième position à la première position est illustré en [Fig.5]. Dans cette première position, des dents du premier élément rotatif de verrouillage 76 sont disposées en travers des premières encoches externes 68. Les premières branches 20 des épingles 2 reposent alors sur ce premier élément rotatif de verrouillage 76, qui constitue une butée et empêche la translation des épingles selon le premier sens S1.

- [0080] Le deuxième module de serrage 74 présente une forme similaire au premier module de serrage 12. Il comprend ainsi une zone annulaire externe 78 qui est disposée, lorsque le deuxième module de serrage 74 est reçu contre la première face 54 du premier module de serrage 12, en regard de la portion annulaire externe 60 de ce premier module de serrage 12. La zone annulaire externe 78 participe à délimiter, avec la portion annulaire interne 58 lorsque celle-ci est dans sa première position extrême, une partie cylindrique 80 qui est le pendant de la zone cylindrique 62 du premier module de serrage 12.
- [0081] Le deuxième module de serrage 74 est délimité longitudinalement par une face de contact 82 qui est en regard de la première face 54 du premier module de serrage 12, et une face opposée 84 qui est à distance de celle-ci.
- [0082] Le déplacement de la portion annulaire interne 58 du premier module de serrage 12 au deuxième module de serrage 74 entraîne le déplacement simultané des épingles 2, les premières branches 20 de ces dernières étant en prises dans les encoches internes 66 de la portion annulaire interne 58.
- [0083] Le deuxième module de serrage 74 présente, sur une face interne de sa zone annulaire externe 78 qui est en regard de la partie cylindrique 80, des moyens de réception des épingles 2. De tels moyens de réception des épingles 2 sont ici des deuxièmes moyens de réception externes 86 des épingles 2 et plus particulièrement des deuxièmes encoches externes 86 destinées à recevoir leurs premières branches 20. Ces deuxièmes encoches externes 86 s'étendent longitudinalement de la face de contact 82 à la face opposée 84. Lorsque le deuxième module de serrage 74 est rapporté contre le premier module de serrage 12, les deuxièmes encoches externes 86 du deuxième module de serrage 74 sont alignées avec les premières encoches externes 68 du premier module de serrage 12, de sorte qu'elles sont disposées dans une continuité longitudinale de celles-ci. Lorsque les épingles 2 sont disposées au sein du deuxième module de serrage 74, elles sont reçues au niveau de leurs premières branches 20 par les deuxièmes encoches externes 86, leurs deuxièmes branches 22 étant toujours en prise au sein des encoches internes 66 de la portion annulaire interne 58 qui accompagne le mouvement de translation des épingles en prenant sa première position extrême.

- [0084] De la même façon que pour les encoches internes 66 de la portion annulaire interne 58 et tel qu'illustré en [Fig.8], à la fois les premières encoches externes 68 du premier module de serrage 12 et les deuxièmes encoches externes 86 du deuxième module de serrage 74 comportent chacune deux logements, avec respectivement deux troisièmes logements 88A, 88B et deux quatrièmes logements 90A, 90B qui s'étendent longitudinalement sur toute une longueur des premières encoches externes 68 ou des deuxièmes encoches externes 86. Les deux troisièmes logements 88A, 88B d'une même première encoche externe 68 reçoivent respectivement la première branche 20 d'une épingle 2 du premier ensemble et la première branche 20 d'une épingle 2 du deuxième ensemble, et similairement les deux quatrièmes logements 90A, 90B d'une même deuxième encoche externe 86 réceptionnent respectivement la première branche 20 d'une épingle 2 du premier ensemble et la première branche 20 d'une épingle 2 du deuxième ensemble. Ces troisièmes et quatrièmes logements 88A, 88B, 90A, 90B, particulièrement visibles à la [Fig.8], sont dépourvus d'éléments cloisonnants.
- [0085] Comme cela est visible sur cette [Fig.8], les premières encoches externes 68 et les deuxièmes encoches externes 86 présentent des dimensions de section différentes, ces dimensions de section étant mesurées selon le plan vertical-transversal perpendiculaire à la direction longitudinale. Plus particulièrement, les deuxièmes encoches externes 86 ont des dimensions de section inférieures aux dimensions de section des premières encoches externes 68.
- [0086] Par ailleurs, les premières encoches externes 68 présentent une dimension de section qui est constante de la deuxième face 56 du premier module de serrage 12 à sa première face 54. Inversement, les deuxièmes encoches externes 86 présentent une dimension de section qui est différente selon que l'on soit au voisinage de la face de contact 82 ou au voisinage de la face opposée 84 du deuxième module de serrage 74 : plus particulièrement, la telle dimension de section au voisinage de la face de contact 82 est sensiblement égale à la dimension de section des premières encoches externes 68, et elle est supérieure à la dimension de section mesurée au voisinage de la face opposée 84. En d'autres termes, une dimension de section des deuxièmes encoches externes 86 est plus importante au voisinage de la face de contact 82 qu'au voisinage de la face opposée 84 et la réduction de cette dimension de section permet le resserrement l'une contre l'autre des deux premières branches 20 destinées à loger dans une encoche externe. Cette réduction de dimension de section est opérée, conformément à ce qui a pu être évoqué pour la portion annulaire interne, par un chanfrein formant une rampe d'insertion, ici selon le deuxième sens S2 de translation.
- [0087] Là encore, les différentes dimensions de section sont mesurées selon un plan vertical-transversal perpendiculaire à la direction longitudinale.
- [0088] À l'instar du premier module de serrage 12, le deuxième module de serrage 74 est

équipé d'un élément rotatif de verrouillage, qui est un deuxième élément rotatif de verrouillage 92. Ce deuxième élément rotatif de verrouillage 92, particulièrement visible en [Fig.8], est disposé en regard de la face opposée 84 du deuxième module de serrage, et il s'étend au moins en partie au sein de la partie cylindrique 80. Le deuxième élément rotatif de verrouillage 92 est à la [Fig.8] dans sa première position dans laquelle la translation des épingles 2 selon le premier sens S1 est bloquée, des dents de ce deuxième élément rotatif de verrouillage 92 étant disposées en travers des deuxièmes encoches externes 86 de sorte à les retenir. À l'inverse, le deuxième élément rotatif de verrouillage 92 est dans sa deuxième position à la [Fig.9], une translation des épingles 2 selon le premier sens S1 étant alors autorisée. Une telle translation permet le transfert des épingles 2 du deuxième module de serrage 74 à une palette de pré-assemblage 94, qui est également illustrée à la [Fig.10].

[0089] Cette palette de pré-assemblage 94 présente une forme sensiblement circulaire. Elle constitue un élément amovible du système d'assemblage 1 et peut à ce titre être disposée en regard de la face opposée 84 du deuxième module de serrage 74 pour récupérer les épingles 2 au sortir de ce deuxième module de serrage 74. La palette de pré-assemblage 94 comprend plus précisément une plateforme centrale tournante 96 qui reçoit la couronne d'épingles 2 préalablement à son association avec le stator dont elle est destinée à réaliser le bobinage. Plus particulièrement, la plateforme centrale tournante est configurée pour resserrer, par un mouvement hélicoïdal, les bobines et former un ensemble annulaire de plus petit diamètre apte à pénétrer dans les encoches du stator.

[0090] Un procédé d'assemblage d'une couronne d'épingles 2 faisant intervenir le système d'assemblage 1 tel qu'évoqué précédemment va maintenant être décrit, le système d'assemblage 1 permettant l'assemblage des épingles 2 et le resserrement de leurs branches 20, 22 de façon à former une couronne pouvant être insérée au sein du stator en une seule opération.

[0091] Le procédé d'assemblage débute par une étape de chargement des épingles 2 au sein du module de réception 10 pour leur donner une forme de couronne, comme cela est illustré à la [Fig.2]. Le module de réception 10 est à cet effet disposé sur la base 4 équipé du dispositif de poussée 8.

[0092] Les épingles 2 sont disposées au sein du module de réception 10 par l'intermédiaire du guide 40, leurs premières branches 20 étant insérées dans les crans externes 34 à travers la première découpe 50 de l'orifice 44 du guide 40 et leurs deuxièmes branches 22 étant insérées dans les crans internes 32 à travers la deuxième découpe 52 de cet orifice 44. Pour parvenir au chargement des épingles 2 dans chacun des crans 32, 34, le module de réception 10 effectue une rotation autour de l'axe médian du système d'assemblage 1 tandis que le guide 40 reste fixe. Les épingles 2 sont chargées dans le

module de réception 10 en deux temps, les épingles 2 du premier ensemble étant toutes disposées dans le module de réception 10 avant que les épingles 2 du deuxième ensemble n'y soient à leur tour chargées. Il en résulte que le module de réception 10 effectue deux rotations complètes pour obtenir un chargement de l'intégralité des épingles 2. À l'issue de ces rotations, chacun des deux premiers logements 36A, 36B des crans internes 32 et des crans externes 34 reçoivent respectivement soit la deuxième branche 22 d'une épingle 2 du premier ensemble et la deuxième branche 22 d'une épingle 2 du deuxième ensemble, soit la première branche 20 d'une épingle 2 selon le premier ensemble et la première branche 20 d'une épingle 2 selon le deuxième ensemble, les branches 20, 22 disposées dans un même cran interne 32 ou externe 34 étant séparées par l'un des éléments cloisonnants 38.

[0093] Une fois les épingles 2 chargées au sein du module de réception 10, le procédé d'assemblage se poursuit par une étape de fixation du sous-ensemble formé par la base 4, le dispositif de poussée 8, et le module de réception 10 avec le sous-ensemble formé par le premier module de serrage 12 et la coiffe 14. Plus particulièrement, le module de réception 10 est plaqué contre la première face 54 du premier module de serrage 12.

[0094] On procède alors à une première étape de translation, visible à la [Fig.3], au cours de laquelle le dispositif de poussée 8 et plus particulièrement sa bague mobile 6 coulisse longitudinalement au sein de la portion cylindrique 30, entre la portion interne 26 et la portion externe 28, sous l'action des pistons. Un tel coulisement s'effectue selon le deuxième sens S2 et a pour objet de transférer les épingles 2 du module de réception 10 au premier module de serrage 12. Le dispositif de poussée 8 vient à cet effet en appui contre les deuxième branches 22 des épingles 2, via la bague mobile 6. Le dispositif de poussée 8 n'est pas en appui contre les premières branches 20 des épingles 2 afin d'accommoder la présence du premier élément rotatif de verrouillage 76 et ne pas entraver son passage de la première position à la deuxième position et inversement. La bague mobile 6 du dispositif de poussée présente de ce fait une dimension radiale inférieure à une dimension radiale de la portion cylindrique 30.

[0095] Au cours de cette première étape de translation, la portion annulaire interne 58 est dans sa deuxième position extrême, c'est-à-dire qu'elle est au moins partiellement escamotée au sein de la zone de dégagement 64 de la coiffe 14. Ainsi, au début de la poussée des épingles par le dispositif de poussée 8 du module de réception 10, seules les premières branches 20 des épingles 2 viennent en prise dans des moyens de réception du premier module de serrage 12, ici dans les premières encoches externes 68. Au contraire, les deuxième branches 22 sont dans un premier temps libres au sein de la zone cylindrique 62 du premier module de serrage 12 qui est dépourvue de sa portion annulaire interne 58.

[0096] On entend ici par « viennent en prise dans des moyens de réception du premier

module de serrage » que les premières branches 20 des épingles 2 coulisent des crans externes 34 du module de réception 10 aux premières encoches externes 68 du premier module de serrage 12 de sorte qu'elles sont logées dans les premières encoches externes 68. La poussée des épingles 2 au sein du premier module de serrage 12, qui s'effectue de sa première face 54 vers sa deuxième face 56, permet un positionnement des premières branches 20 au sein des premières encoches externes sans pour autant les contraindre puisque la dimension de section reste la même entre les crans externes 34 du module de réception 10 et les premières encoches externes 68 du premier module de serrage 12. Les crans externes 34 étant équipés d'éléments cloisonnants 38 tandis que les premières encoches externes 68 en sont dépourvues, les premières branches 20 s'étendent au sein des premières encoches externes avec un jeu qui permet une flexibilité de l'épingle lorsqu'une contrainte est générée sur les deuxièmes branches dans une étape suivante du procédé. En d'autres termes, le passage des épingles 2 du module de réception 10 au premier module de serrage 12 commence par un positionnement des premières branches 20 des épingles 2 dans les premières encoches externes, sans contraintes particulières. ensemble qui était disposée dans le même cran externe 34.

[0097] Les deuxièmes branches 22 des épingles 2 sont quant à elles resserrées, au moins partiellement, lorsque le dispositif de poussée 8 arrive en fin de course, c'est-à-dire lorsqu'il achève sa translation selon le deuxième sens S2. À la fin de cette première étape de translation, les deuxièmes branches 22 entrent au contact de la portion annulaire interne 58 qui est partiellement escamotée dans la coiffe 14. Les deuxièmes branches 22 pénètrent au sein des encoches internes 66 de cette portion annulaire interne 58, au niveau de leur jonction avec la portion arquée 24 des épingles. La fin de la première étape de translation, notamment visible sur la [Fig.3], implique une pénétration partielle des deuxièmes branches dans les encoches internes 66, notamment facilitée par la présence des chanfreins 72. En raison de l'absence d'élément cloisonnant au sein des encoches internes 66, et en raison de la dimension de section inférieure des encoches internes 66 en comparaison avec la dimension de section des crans internes 32, les deuxièmes branches 22 destinées à être présentes dans une même encoche interne sont resserrées l'une contre l'autre.

[0098] En fin de course du dispositif de poussé dans le deuxième sens S2, on a donc les premières branches 20 complètement insérées dans les encoches externes 68 de la portion annulaire externe 62 du premier module de serrage 12 et les deuxièmes branches 22 partiellement insérées dans les encoches internes 66 de la portion annulaire interne 58 décalée axialement par rapport à la portion annulaire externe. Le premier élément rotatif de verrouillage 76 est piloté en rotation de sorte que ce dernier vienne bloquer le dégagement possible des premières branches hors des crans externes.

- [0099] Les deuxièmes branches 22 sont par la suite resserrées sur toute leur longueur du fait d'une translation de la portion annulaire interne 58 selon le premier sens S1, une telle translation étant accompagnée sous l'effet de la presse 16 qui coulisse dans un sens opposé au dispositif de poussée 8. La portion annulaire interne 58 translate le long des deuxièmes branches 22 pour venir prendre sa position intermédiaire, en regard de la portion annulaire externe 60. Le premier élément rotatif de verrouillage 76 étant dans sa première position, dans laquelle les épingles 2 sont retenues au niveau de leurs premières branches 20, la poussée faite via la presse 16 selon le premier sens S1 permet de faire coulisser la portion annulaire interne 58 alors que les épingles restent fixes et pénètrent à force dans les encoches internes 66. En d'autres termes, l'effet de la presse 16 permet de faire translater la portion annulaire interne en emmanchant les encoches internes 66 sur les deuxièmes branches 22, et donc en contraignant les épingles au moins au niveau de ces deuxièmes branches 22. Il est notable, tel que cela a pu être évoqué précédemment, qu'à cet instant, les premières branches sont logées dans les premières encoches externes 68 sans être contraintes du fait du jeu créé par l'absence d'élément cloisonnant, de sorte que les efforts appliqués sur les deuxièmes branches 22 dans cette étape peuvent être amortis par le jeu présent au niveau des premières branches.
- [0100] Cette insertion des épingles 2 en deux temps au sein du premier module de serrage 12, à savoir d'abord leurs premières branches 20 au sein de la portion annulaire externe 60 puis leurs deuxièmes branches 22 dans la portion annulaire interne 58, permet de limiter les contraintes sur ces branches 20, 22 et ainsi d'éviter des torsions involontaires ou leur casse.
- [0101] Le procédé d'assemblage se poursuit ensuite avec une étape de retrait du sous-ensemble formé par la base 4, le dispositif de poussée 8 et le module de réception 10 pour le remplacer par le deuxième module de serrage 74, celui-ci venant être fixé contre la première face 54 du premier module de serrage 12.
- [0102] À l'issue de cette étape de fixation, le premier élément de verrouillage 76 passe de sa première position à sa deuxième position, de manière à autoriser le transfert des épingles 2 du premier module de serrage 12 au deuxième module de serrage 74 qui intervient au cours d'une deuxième étape de translation. Lors de cette deuxième étape de translation, visible notamment sur la [Fig.7], la portion annulaire interne 58 prend sa première position, au cours de laquelle elle s'étend au-delà de la première face 54 du premier module de serrage 12 et forme la portion annulaire interne 58 du deuxième module de serrage 74. Les vérins 18 participent également à la translation des épingles 2, en coulisant également selon le premier sens S1, de manière à traverser successivement la coiffe 14 et la zone cylindrique 62 du premier module de serrage 12. La couronne de poussée 19 disposée en bout des vérins 18 opère alors une poussée sur les

épingles 2 au voisinage de la portion arquée 24 de ces épingles 2.

- [0103] Les épingles 2 n'étant plus maintenues par le premier élément de verrouillage 76, elles translatent selon le premier sens S1 avec la portion annulaire interne 58. Les premières branches 20 des épingles coulisent alors des premières encoches externes 68 du premier module de serrage 12 aux deuxièmes encoches externes 86 du deuxième module de serrage 74, depuis la face de contact 82 de celui-ci et en direction de la face opposée 84. Un resserrement de ces premières branches 20 intervient du fait de la dimension de section inférieure des deuxièmes encoches externes 86 par rapport à la dimension de section des premières encoches externes 68. En raison de la présence d'une rampe permettant une différence de dimension de section des deuxièmes encoches externes 86 entre la face de contact 82 et la face opposée 84, le passage des épingles 2 du premier module de serrage 12 au deuxième module de serrage 74 est facilité, les premières branches 20 étant guidées au sein de ces deuxièmes encoches externes 86.
- [0104] Une fois les épingles 2 insérées au sein du deuxième module de serrage 74 de sorte que leurs premières branches 20 et leurs deuxièmes branches 22 soient maintenues sur toute leur longueur par leurs moyens de réception respectifs, ces épingles 2 sont retenues en position par le biais du second élément rotatif de verrouillage 92. Ce second élément rotatif de verrouillage 92 est alors dans sa première position, dans laquelle la translation des épingles 2 selon le premier sens S1 est bloquée. La butée des épingles 2 contre le second élément rotatif de verrouillage 92 et leur retenue subséquente permet le placement de la palette de pré-assemblage 94 sous le deuxième module de serrage 74, c'est-à-dire en regard de sa face opposée 84.
- [0105] Lorsque la palette de pré-assemblage 94 est positionnée en regard du deuxième module de serrage 74 comme cela est visible en [Fig.9], le second élément rotatif de verrouillage 92 effectue une rotation de sorte à passer de sa première position à sa deuxième position où la translation des épingles 2 n'est plus empêchée.
- [0106] Une fois le second élément rotatif de verrouillage 92 dans sa deuxième position, les épingles 2 sont poussées hors du deuxième module de serrage 74 selon le premier sens S1. Une telle poussée s'effectue par l'intermédiaire de la couronne de poussée 19 associé aux vérins 18 qui continuent leur course selon ce premier sens S1 au sein cette fois de la partie cylindrique 80 du deuxième module de serrage 74. La couronne de poussée 10 associée aux vérins 18 poussent les épingles 2 au voisinage de leurs portions arquées 24, à distance du deuxième module de serrage 74 selon le premier sens S1, jusqu'à ce qu'elles soient reçues par la palette de pré-assemblage 94.
- [0107] Les épingles 2 sont plus précisément reçues par la plateforme centrale 96 de la palette de pré-assemblage 94 au cours de ce qui constitue une étape de chargement de la couronne d'épingles 2, leurs extrémités libres opposées à la portion arquée 24

s'insérant dans des entailles 98 prévues à cet effet dans la plateforme centrale 96. Ces entailles 98 s'étendent à partir du milieu de la plateforme centrale 96 et en direction d'une périphérie de la palette de pré-assemblage 94.

- [0108] La palette de pré-assemblage 94 est représentée avec la couronne d'épingles 2 en [Fig.10]. La plateforme centrale 96 de cette palette de pré-assemblage 94 est actionnée à l'aide de manivelles 100 disposées en périphérie de la palette de pré-assemblage 94. Lorsque ces manivelles 100 sont mises en mouvement au cours d'une étape d'ajustement, la plateforme centrale 96 est entraînée en rotation. En tournant, elle resserre la couronne d'épingles 2 afin de lui donner un diamètre souhaité, qui est adapté au stator dont elle constitue le bobinage.
- [0109] La présente invention propose ainsi un système d'assemblage des épingles d'un stator, au sein duquel les épingles sont associées les uns aux autres selon une couronne qui s'insère en une seule opération dans ce stator.
- [0110] La présente invention ne saurait toutefois se limiter aux moyens et configurations décrits et illustrés ici et elle s'étend également à tout moyen et toute configuration équivalents ainsi qu'à toute combinaison techniquement opérante de tels moyens.

Revendications

- [Revendication 1] Système d'assemblage (1) d'une couronne d'épingles (2) configurée pour la réalisation d'un bobinage de stator, la couronne d'épingles (2) comprenant des épingles (2) formées d'une première branche (20) et d'une deuxième branche (22) sensiblement parallèles et reliées entre elles par une portion arquée (24), le système d'assemblage (1) comprenant une pluralité de modules d'assemblage configurés pour être disposés les uns au-dessus des autres selon une direction longitudinale et parmi lesquels un premier module de serrage (12) s'étendant le long de la direction longitudinale entre une première face (54) et une deuxième face (56), ledit premier module de serrage (12) comportant une portion annulaire externe (60) dont la face interne comprend des premiers moyens de réception (68) des premières branches (20) des épingles (2) et une portion annulaire interne (58) mobile dont la face externe comprend des moyens de réception (66) des deuxièmes branches (22) des épingles (2), ladite portion annulaire interne (58) étant mobile entre une première position extrême dans laquelle elle s'étend au moins partiellement au-delà de la première face (54) et dans laquelle elle forme une portion annulaire interne (58) d'un deuxième module de serrage (74) rapporté contre la première face (54) du premier module de serrage (12) et une deuxième position extrême de dégagement dans laquelle elle s'étend au moins partiellement au-delà de la deuxième face (56), le deuxième module de serrage (74) comprenant des deuxièmes moyens de réception (86) des premières branches (20) des épingles (2) disposés dans une continuité longitudinale des premiers moyens de réception (68) des premières branches (20), une dimension de section de chacun des deuxièmes moyens de réception (86) étant différente d'une dimension de section correspondant de chacun des premiers moyens de réception (68).
- [Revendication 2] Système d'assemblage (1) selon la revendication précédente, dans lequel la première face (54) du premier module de serrage (12) est disposée soit en regard du deuxième module de serrage (74), soit en regard d'un dispositif de poussée (8) des épingles (2).
- [Revendication 3] Système d'assemblage (1) selon la revendication précédente, dans lequel les deuxièmes moyens de réception (86) des premières branches (20) des épingles (2) du deuxième module de serrage (74) présentent une dimension de section inférieure à une dimension de section des

premiers moyens de réception (68) des premières branches (20) des épingles (2) du premier module de serrage (12).

[Revendication 4]

Système d'assemblage (1) selon la revendication précédente, dans lequel la dimension de section des premiers moyens de réception (68) des premières branches (20) des épingles (2) du premier module de serrage (12) est constante de la deuxième face (56) du premier module de serrage (12) à la première face (54), la dimension de section des deuxièmes moyens de réception (86) des premières branches (20) des épingles (2) du deuxième module de serrage (74) étant différente entre une face de contact (82) du deuxième module de serrage (74) et la face opposée (84) de ce deuxième module de serrage (74).

[Revendication 5]

Système d'assemblage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes en combinaison avec la revendication 2, dans lequel le dispositif de poussée (8) est associé à un module de réception (10) amovible des épingles (2) apte à être disposé en regard de la première face (54) du premier module de serrage (12), de manière alternative à la présence du deuxième module de serrage (74), ce module de réception (10) comprenant une portion externe (28) dont une face interne présente des crans externes (34) destinés à recevoir les premières branches (20) des épingles (2) et une portion interne (26) dont une face externe présente des crans internes (32) destinés à recevoir les deuxièmes branches (22) des épingles (2), la portion externe (28) et la portion interne (26) délimitant entre elles une portion cylindrique (30), le dispositif de poussée (8) des épingles (2) étant mobile longitudinalement au moins au sein de ladite portion cylindrique (30).

[Revendication 6]

Système d'assemblage (1) selon la revendication précédente, dans lequel chaque cran (32, 34) comporte deux logements (36A, 36B) chacun destiné à recevoir la branche (20, 22) d'une épingle (2), ces deux logements (36A, 36B) étant séparés par un élément cloisonnant (38) s'étendant longitudinalement dans tout le cran (32, 34).

[Revendication 7]

Système d'assemblage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque moyen de réception (66, 68, 86) d'une épingle (2) formé dans l'un ou l'autre des modules de serrage (12, 74) comporte respectivement deux logements (70A, 70B, 88A, 88B, 90A, 90B) chacun destiné à recevoir la branche (20, 22) d'une épingle (2), ces moyens de réception (66, 68, 86) étant dépourvus d'élément cloisonnant entre les deux logements (70A, 70B, 88A, 88B, 90A, 90B).

[Revendication 8]

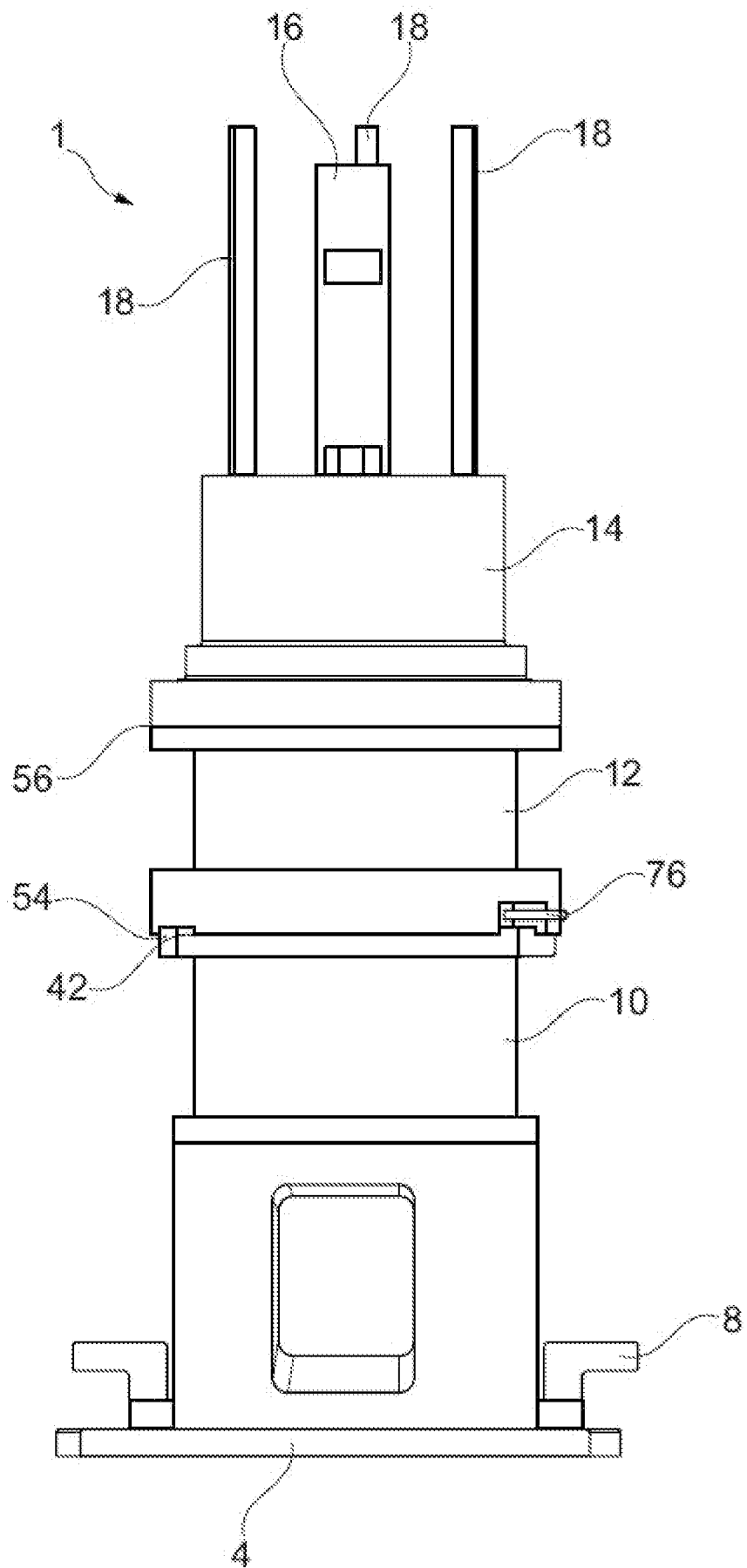
Système d'assemblage (1) selon l'une quelconque des revendications

précédentes en combinaison avec la revendication 5, dans lequel les moyens de réception (66) destinés à recevoir les deuxièmes branches (22) des épingles (2) de la portion annulaire interne (58) mobile présentent une dimension de section inférieure à une dimension de section correspondant des crans internes (32).

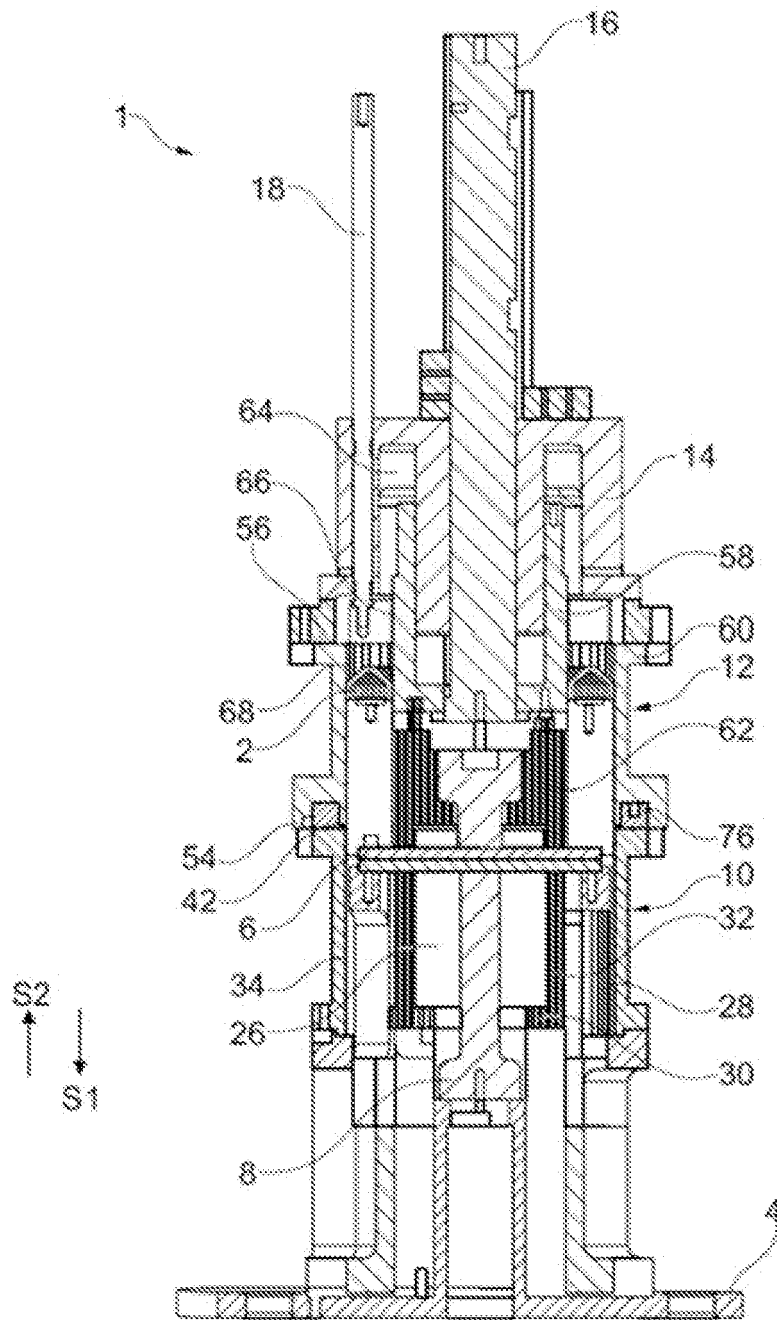
- [Revendication 9] Système d'assemblage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une coiffe (14) présentant une zone de dégagement (64) apte à recevoir la portion annulaire interne (58) mobile dans sa deuxième position de dégagement, cette coiffe (14) étant superposée longitudinalement au premier module de serrage (12) en regard de sa deuxième face (56).
- [Revendication 10] Système d'assemblage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un élément rotatif de verrouillage (76, 92) disposé en regard de la première face (54) de l'un et/ou l'autre des modules de serrage (12, 74), l'élément rotatif de verrouillage (76, 92) étant configuré pour prendre une première position dans laquelle il est en travers des moyens de réception (68, 86) de sorte qu'une translation des épingles (2) selon un sens (S1) le long de la direction longitudinale est bloquée et une deuxième position dans laquelle cette translation est libre.
- [Revendication 11] Système d'assemblage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une palette de pré-assemblage (94) dont une plateforme centrale (96) est tournante, cette plateforme centrale (96) étant configurée pour être fixée sur le deuxième module de serrage (74), sur une face opposée (84) à celle destinée à être en regard du premier module de serrage (12), et pour recevoir les épingles (2).
- [Revendication 12] Système d'assemblage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes en combinaison avec la revendication 5, dans lequel le module de réception (10) est équipé d'un guide (40) comprenant un orifice (44) configuré pour être traversé par une épingle (2), l'orifice (44) comprenant une première découpe (50) disposée en regard d'un cran externe (34) et une deuxième découpe (52) disposée en regard d'un cran interne (32).
- [Revendication 13] Système d'assemblage (1) selon la revendication précédente, dans lequel le guide (40) comprend une première paroi (46) en regard du module de réception (10) et une deuxième paroi (48) opposée à la première paroi (46), les découpes (50, 52) étant délimitées partiellement par un bord chanfreiné au niveau de la deuxième paroi (48).

- [Revendication 14] Procédé d'assemblage d'une couronne d'épingles (2) à l'aide d'un système d'assemblage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes en combinaison avec la revendication 2, comprenant au moins une étape de fixation du dispositif de poussée (8) sur la première face (54) du premier module de serrage (12), une première étape de translation le long d'un premier sens de la direction longitudinale au cours de laquelle les épingles (2) sont déplacées par le dispositif de poussée (8) dans le premier module de serrage (12), une étape de retrait du dispositif de poussée (8), une étape de fixation du deuxième module de serrage (74) au cours de laquelle le deuxième module de serrage (74) est fixé sur le premier module de serrage (12) en lieu et place du dispositif de poussée (8), et une deuxième étape de translation le long de la direction longitudinale selon un deuxième sens opposé au premier sens, au cours de laquelle les épingles (2) sont déplacées du premier module de serrage (12) dans le deuxième module de serrage (74) par le mouvement de la portion annulaire interne (58) mobile.
- [Revendication 15] Procédé d'assemblage selon la revendication précédente en combinaison avec la revendication 5, comprenant préalablement à l'étape de fixation du dispositif de poussée (8) une étape de chargement des épingles (2) en couronne au sein du module de réception (10).
- [Revendication 16] Procédé d'assemblage selon l'une quelconque des revendications 14 ou 15 en combinaison avec la revendication 10, dans lequel à la suite de la première étape de translation l'élément rotatif de verrouillage (76) passe de sa deuxième position à sa première position.
- [Revendication 17] Procédé d'assemblage selon la revendication précédente, dans lequel préalablement à la deuxième étape de translation l'élément rotatif de verrouillage (76) passe de sa première position à sa deuxième position.

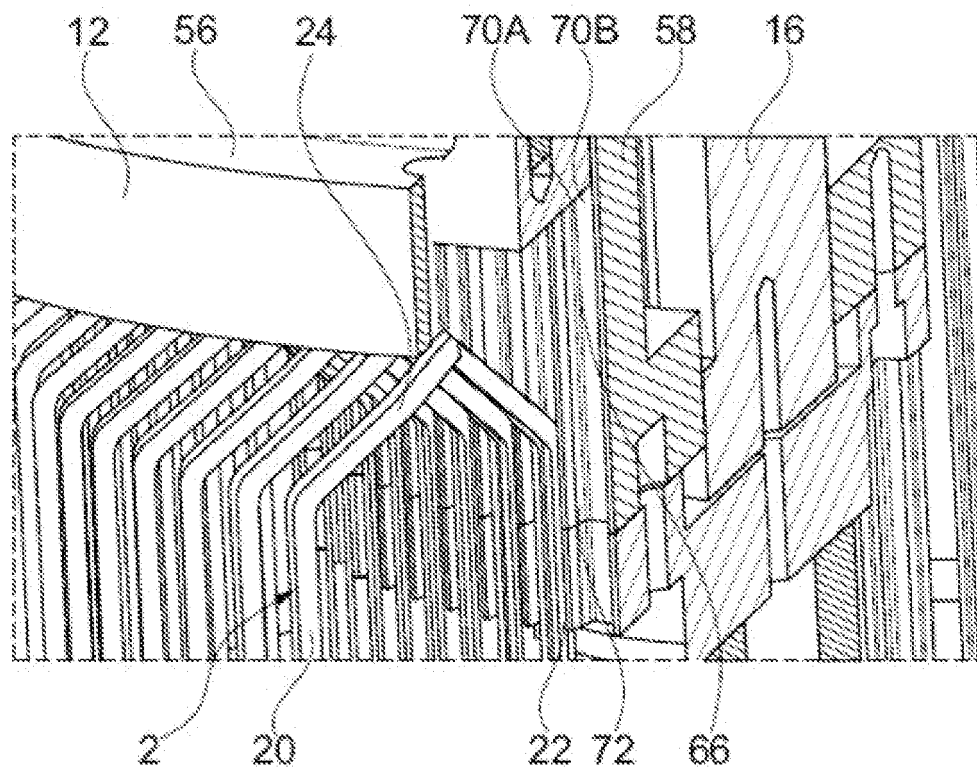
[Fig. 1]



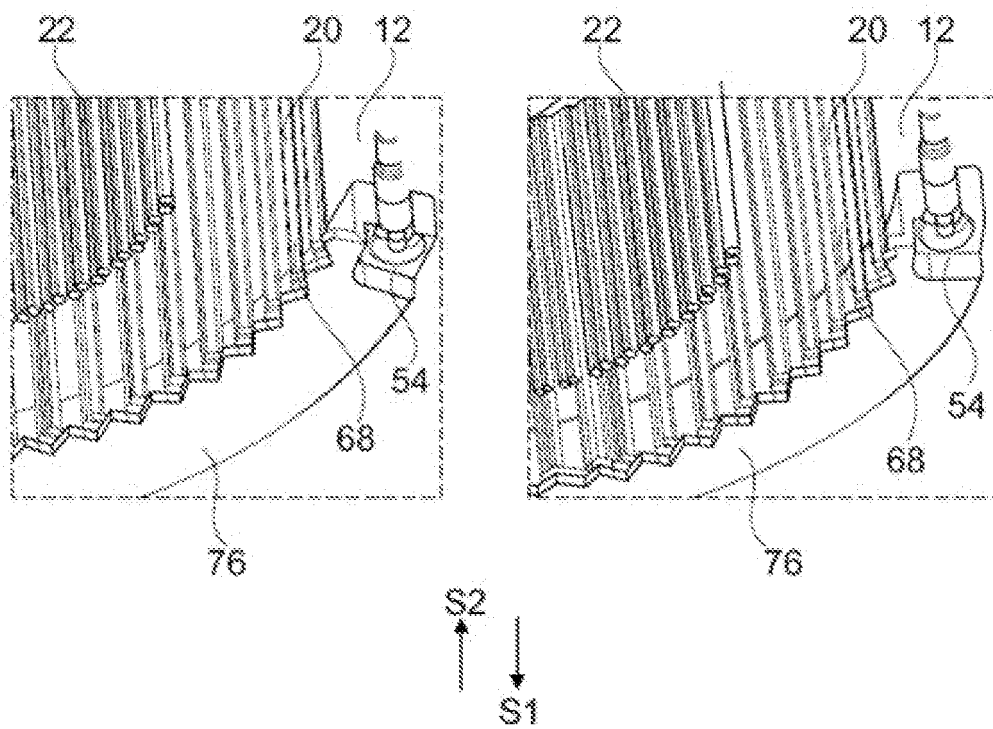
[Fig. 3]



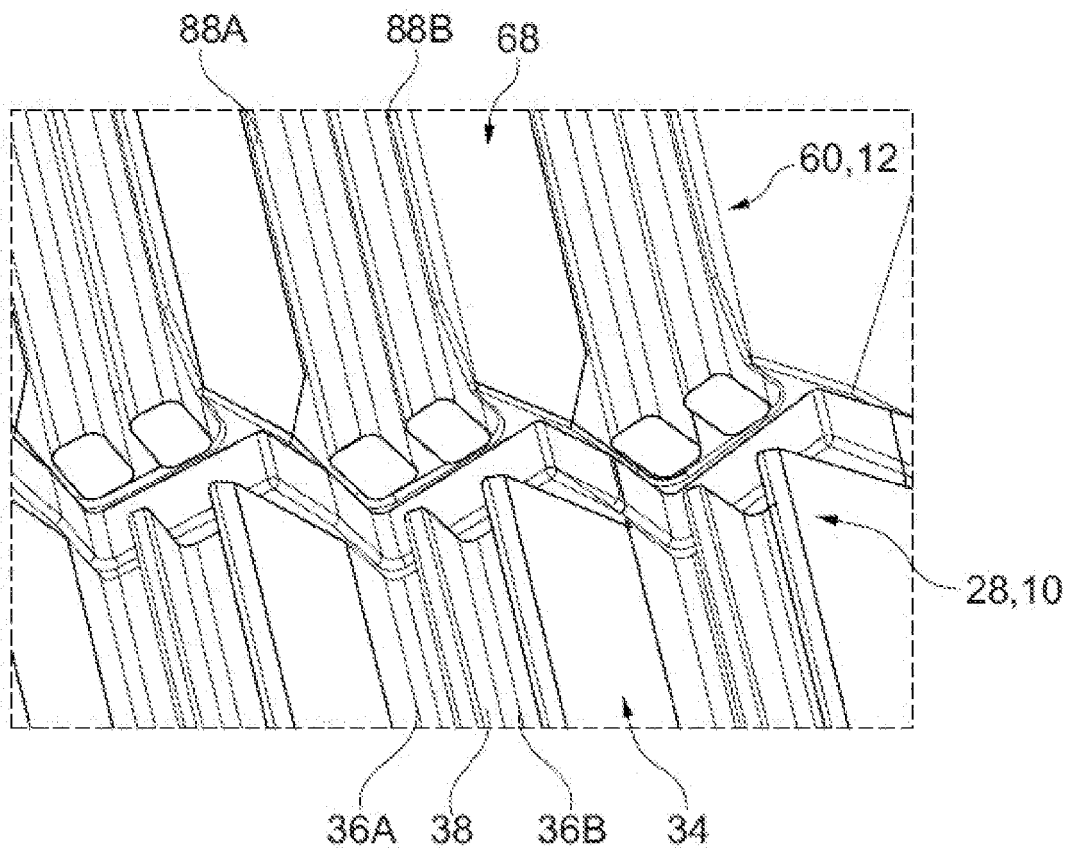
[Fig. 4]



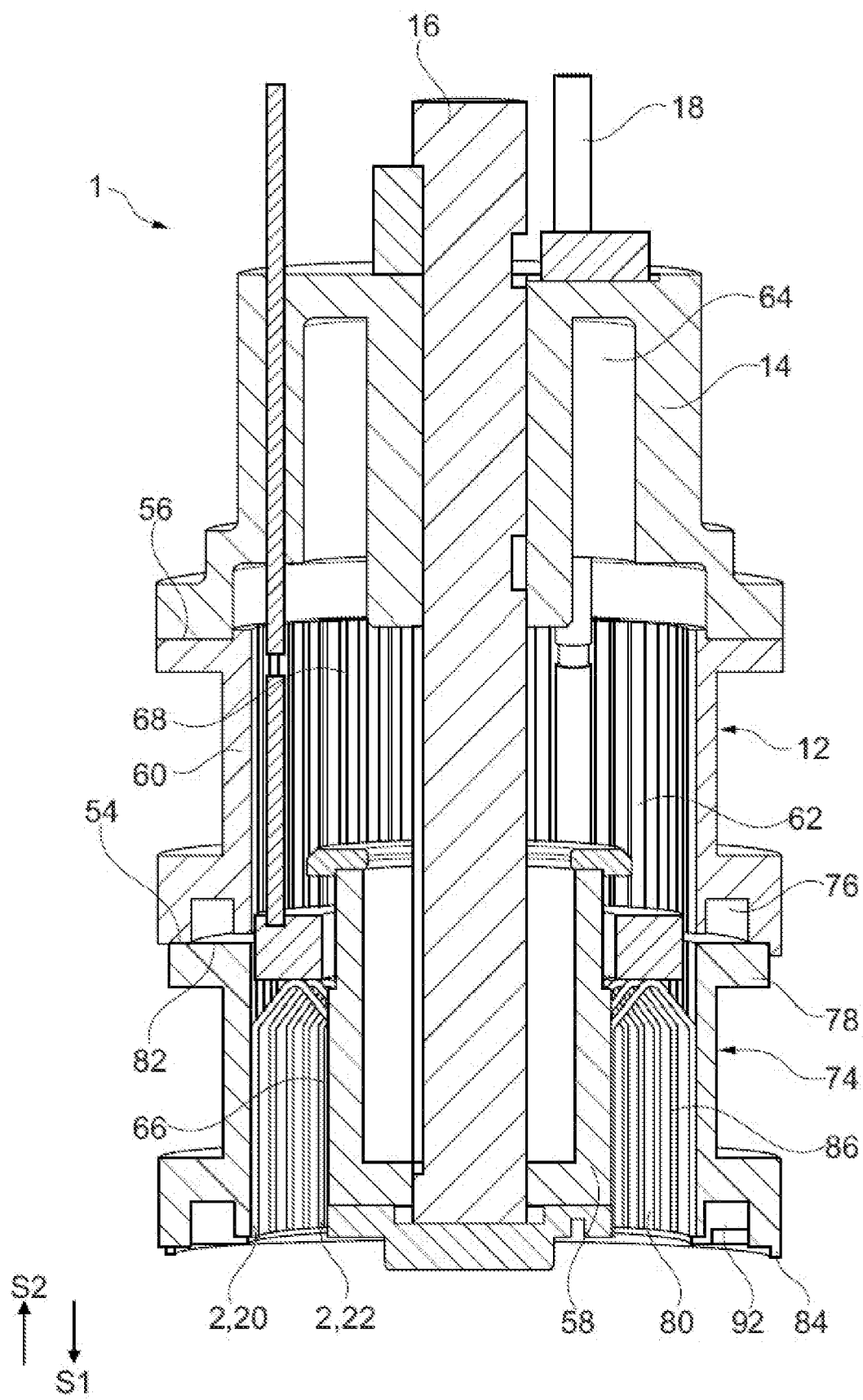
[Fig. 5]



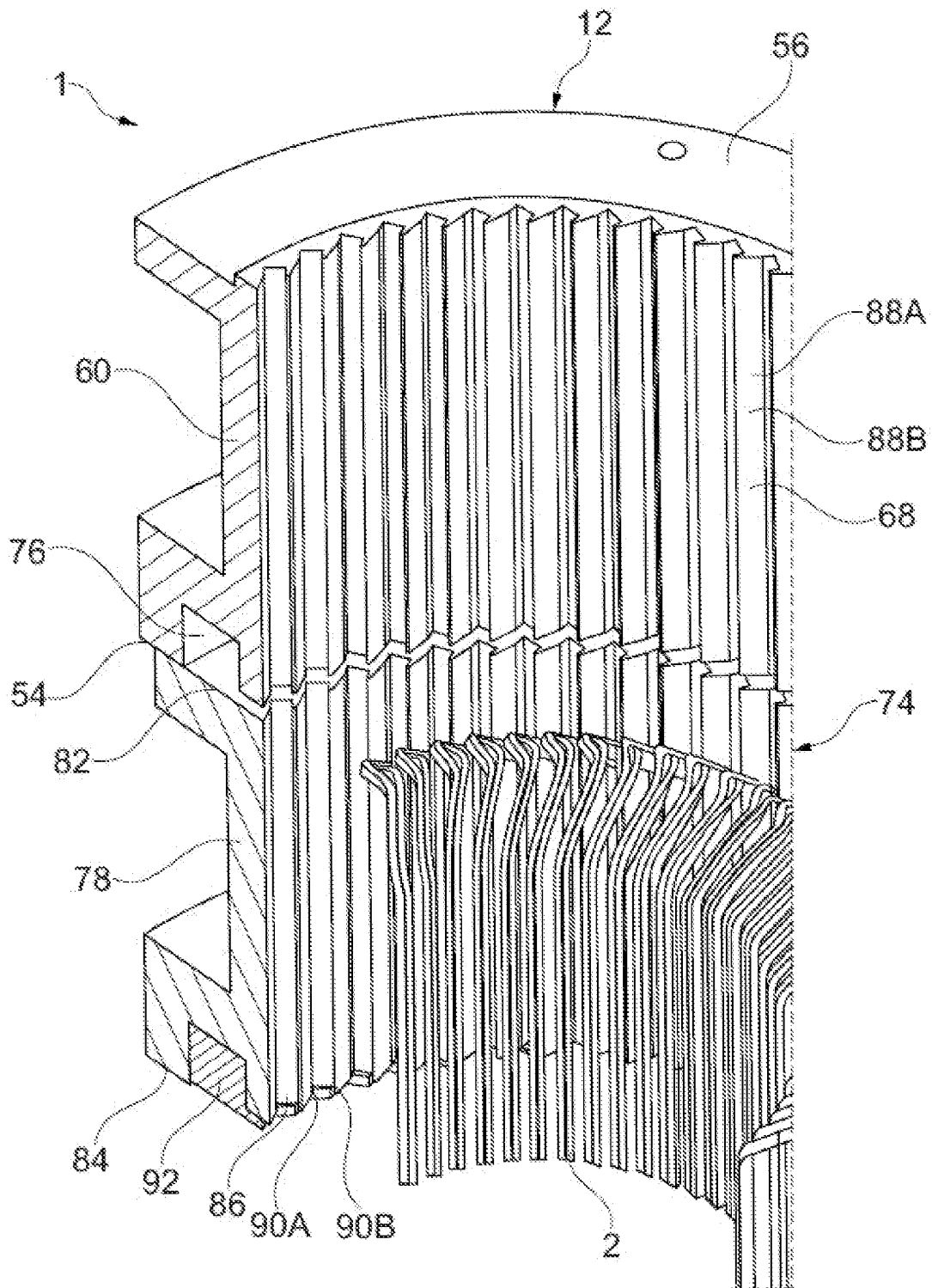
[Fig. 6]



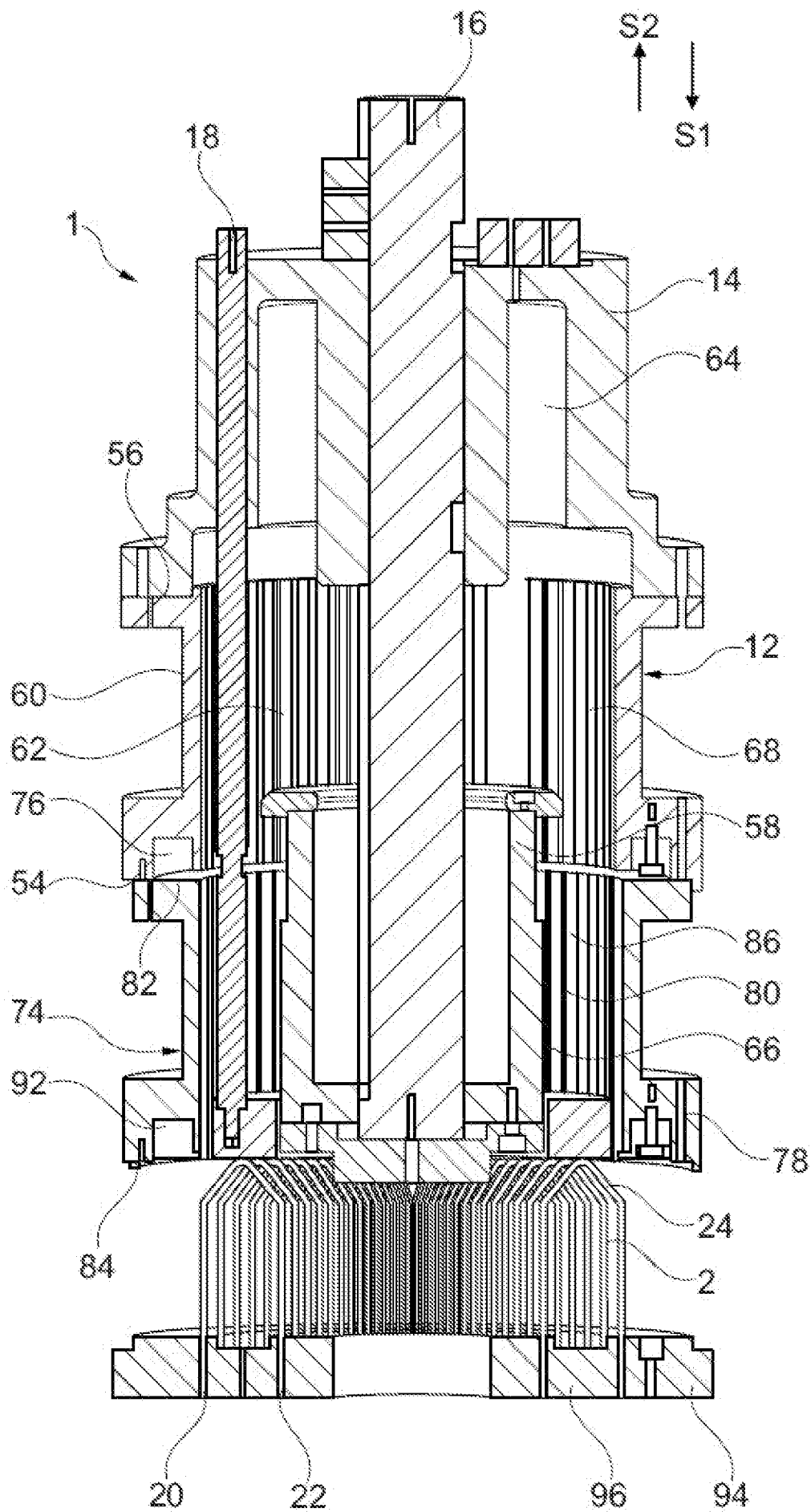
[Fig. 7]



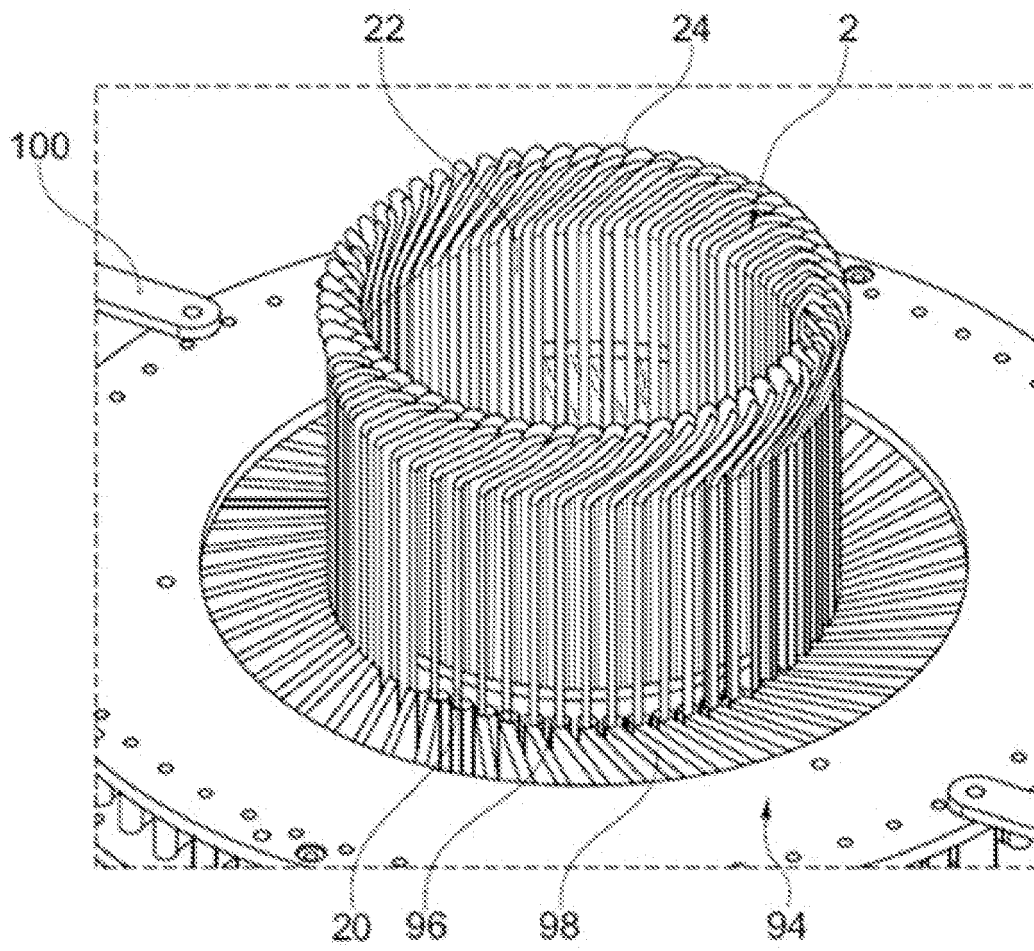
[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 920041
FR 2214693

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	CN 214 959 198 U (SHENZHEN HONEST MECHATRONIC EQUIPMENT CO LTD) 30 novembre 2021 (2021-11-30) * figures 1, 2 * -----	1-17	H02K 15/00 H02K 15/02 H02K 15/085
A	JP 2000 278920 A (DENSO CORP) 6 octobre 2000 (2000-10-06) * figures 5, 6, 7 * -----	1, 14	
A	KR 102 257 124 B1 (DKTEC IND CO LTD [KR]) 27 mai 2021 (2021-05-27) * figures 1-4, 10 * -----	1, 14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H02K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
2 novembre 2023		Dragojlovic, Djordje	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2214693 FA 920041**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **02-11-2023**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CN 214959198 U	30-11-2021	AUCUN	
JP 2000278920 A	06-10-2000	JP 3988303 B2	10-10-2007
		JP 2000278920 A	06-10-2000
KR 102257124 B1	27-05-2021	AUCUN	