



(11) **EP 2 458 609 B9**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN CORRIGE**

(15) Information de correction:

**Version corrigée no 1 (W1 B1)**

**Corrections, voir**

**Figures 1-12**

**Figure(s) remplacée(s) ou ajoutée(s)**

(51) Int Cl.:

**H01H 49/00 (2006.01)**

**H01H 50/44 (2006.01)**

(48) Corrigendum publié le:

**30.10.2013 Bulletin 2013/44**

(45) Date de publication et mention

de la délivrance du brevet:

**31.07.2013 Bulletin 2013/31**

(21) Numéro de dépôt: **10306299.8**

(22) Date de dépôt: **26.11.2010**

(54) **Sous-ensemble pour l'industrialisation d'un assemblage à bobine dans une ligne de bobinage et procédé de mise en oeuvre**

Untereinheit für die Industrialisierung einer Spulenmontage in einer Wicklungslinie, und entsprechendes Umsetzungsverfahren

Subassembly for the industrialisation of a reel assembly in a reeling line, and implementation method

(84) Etats contractants désignés:

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

(43) Date de publication de la demande:

**30.05.2012 Bulletin 2012/22**

(73) Titulaire: **Hager-Electro SAS**

**67210 Obernai (FR)**

(72) Inventeurs:

- **Dormoy, Jérôme**  
**67130 Blanchemont (FR)**
- **Weil, David**  
**67990 Osthoffen (FR)**

• **Schwartz, Alain**

**67140 Gertwiller (FR)**

• **Puh, Nikola**

**67120 Duttlenheim (FR)**

• **Kieffer, Damien**

**67130 Lutzelhouse (FR)**

(74) Mandataire: **Littolff, Denis**

**Meyer & Partenaires**

**Conseils en Propriété Industrielle**

**4, rue de Dublin**

**67300 Schiltigheim (FR)**

(56) Documents cités:

**DE-A1- 2 821 485 FR-A2- 2 182 725**

**JP-A- 2 213 107 US-A- 4 734 974**

**EP 2 458 609 B9**

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

**[0001]** La présente invention a trait d'une part à un sous-ensemble pour l'industrialisation d'un assemblage à bobine dans une ligne de bobinage d'une gamme de tels assemblages par exemple prévus pour être utilisés dans des moteurs ou actionneurs magnétiques d'appareils électriques de type contacteurs, et elle concerne d'autre part un procédé mis en oeuvre dans une telle ligne. Par sous-ensemble, on entend en fait non seulement l'assemblage proprement dit basé à titre essentiel sur une bobine, et qui comporte des composants additionnels par exemple de connexion ou de transformation du signal, mais également des moyens additionnels pour son montage automatisé.

**[0002]** Dans ce genre d'assemblages à bobine, celle-ci est classiquement enroulée autour d'une carcasse isolante, et elle peut varier dans ses caractéristiques techniques (longueur et diamètre de fil...) selon les différents produits de la gamme auxquels elle est en principe dévolue. Ainsi, les appareils électriques concernés sont modulaires, dans le sens suivant : il peuvent présenter des tailles variées correspondant à un, deux ou trois modules, notamment fonction du nombre de lignes électriques concernées et donc du nombre de borniers de connexion d'entrée/sortie.

**[0003]** Par ailleurs, lesdits assemblages à bobine diffèrent selon le calibre des produits, par exemple les contacteurs qu'ils équipent, les caractéristiques techniques des bobines étant évidemment adaptées auxdits calibres. Enfin, la bobine peut être alimentée en courant alternatif ou continu, correspondant à des produits positionnés dans des gammes économiquement distinctes. Les entrées des bobines peuvent être reliées à un circuit électronique de redressement par exemple disposé sur une plaque de circuit imprimé, qui fait également partie de l'assemblage au sens de l'invention. Ladite plaque doit alors être prise en compte dans le procédé en vue de son association audit assemblage, en d'autres termes à sa solidarisation à la carcasse isolante dans la ligne, automatisée ou non.

**[0004]** En fait, pour tous les produits de la gamme, l'assemblage à bobine comprend un picot ressort qui doit en l'espèce être directement fixé à la carcasse, et un contact d'alimentation qui n'est pas solidarisé à cette dernière, ce qui pose a priori plus de problème notamment dans une perspective d'automatisation. Celle-ci implique en principe d'une part une localisation relative précise des composants les uns par rapport aux autres, et d'autre part leur maintien ferme en position, permettant que soient mises en oeuvre des manipulations répétitives entre composants d'un même assemblage, comme des liaisons/solidarisations.

**[0005]** Dans l'hypothèse d'un fonctionnement en courant continu, le circuit imprimé est par exemple interposé entre la bobine proprement dite et le picot ressort d'une part, et le contact d'alimentation d'autre part, des « tricotages » par fils étant ensuite prévus pour les relier

électriquement. Le picot ressort est du reste lui-même relié à un poussoir qui permet de déconnecter l'alimentation de la bobine, et qui constitue un autre composant de l'assemblage à bobine.

**[0006]** Un sous-ensemble pour l'industrialisation d'un assemblage à bobine dans une ligne de bobinage est connu du document FR 2 182 725 A2.

**[0007]** L'objectif de l'invention est de créer une plateforme industrielle commune à toutes les gammes, permettant l'industrialisation des assemblages à bobine pour les produits modulaires, bi-modulaires et tri-modulaires, en version avec ou sans circuit imprimé. Cette plate-forme a donc pour vocation de permettre l'automatisation de la fabrication de la bobine, dans les meilleures conditions, dans toutes les configurations possibles de cette dernière et sur une même ligne de production.

**[0008]** La réponse apportée à cette problématique l'est sous la forme de la création d'un sous-ensemble d'industrialisation qui se caractérise à titre essentiel en ce qu'il comporte une broche support allongée dotée axialement d'une première extrémité de fixation/centrage dans une palette de ladite ligne, d'un corps central comprenant axialement successivement des premiers moyens de fixation d'une plaque à circuit imprimé à composants de redressement du courant et un tronçon support sur lequel est solidarisé par ajustement de leurs volumes respectifs l'orifice traversant de la portion centrale d'enroulement d'une carcasse de bobine, une seconde extrémité étant munie d'une fente axiale dans laquelle est fixé un contact d'alimentation à proximité de la carcasse, la portion centrale de bobinage de ladite carcasse étant limitée axialement par des rebords munis de seconds moyens de fixation de la plaque à circuit imprimé se déployant sur la carcasse du même côté que les premiers moyens de fixation.

**[0009]** Parmi les caractéristiques structurelles qui font du sous-ensemble une incarnation matérielle adaptée à la démarche notamment d'automatisation de l'invention, il est à noter que l'un des rebords de la carcasse comporte un logement latéral pour un picot ressort, qui l'y rend facilement implantable dans une direction d'allure radiale.

**[0010]** Le tronçon support peut par ailleurs être prévu prismatique, par exemple de section rectangulaire, comme l'orifice traversant la portion centrale de la carcasse, un épaulement sur au moins un côté de la broche servant alors de butée à l'insertion de la carcasse sur le support, de manière à maintenir cette dernière à bonne distance des premiers moyens de fixation de la plaque à circuit imprimé, notamment dans la perspective de sa connexion aux extrémités du fil de la bobine. Le volume prismatique interdit toute rotation relative de la carcasse et de la broche, ce qui est évidemment indispensable pour permettre les liaisons, solidarisations entre composants, etc....

**[0011]** De préférence, un poussoir apte à actionner le picot ressort et guidé en translation axialement dans des orifices alignés pratiqués dans les rebords de la carcasse

est prévu au débouché d'un évidement pratiqué dans la broche à cet effet, et présentant par conséquent une longueur au moins égale à celle dudit poussoir.

**[0012]** La broche constitue en l'occurrence un élément fondamental du sous-ensemble de l'invention dans la mesure où elle permet le positionnement relatif temporaire (pour permettre les opérations de montage) puis définitif des différents éléments destinés à constituer les assemblages à bobine pour les versions précitées. Elle a notamment vocation à permettre de manière simple le bobinage d'une part, et les « tricotages » finaux permettant de relier électriquement les différents éléments (bobine, picot ressort, contact d'alimentation, et le cas échéant le circuit imprimé de redressement) d'autre part.

**[0013]** En fait, la broche positionne les différents éléments de manière telle qu'ils puissent le cas échéant être transformés ou déplacés. Ainsi, la carcasse n'est pas identique selon que la version est dotée d'un circuit imprimé ou non. Les carcasses sont cependant fabriquées sur un unique modèle, la différenciation s'effectuant par sectionnement de certaines de ses parties, celles qui sont prévues pour la fixation du circuit imprimé.

**[0014]** Par ailleurs, l'opération de bobinage autour de la partie centrale de la carcasse s'effectue, dans la version à circuit imprimé, avec ce dernier disposé sur la broche à proximité de la carcasse, et non pas encore fixé sur celle-ci.

**[0015]** A cet effet, les premiers moyens de fixation amovibles consistent en des plots supports de positionnement surmontés de tourillons aptes à s'insérer dans des orifices de la plaque du circuit imprimé à l'une des extrémités axiales de cette dernière, en une surface support limitée par un muret de positionnement à l'autre extrémité, et en des pinces de maintien placées latéralement à ladite plaque et aptes à pivoter entre une position de fermeture dans laquelle les extrémités libres des branches de la pince retiennent la plaque dans la direction de la broche et une position d'ouverture la libérant.

**[0016]** Grâce à ces premiers moyens de fixation, la plaque de circuit imprimé est donc positionnée à proximité de la carcasse de la bobine, favorisant en pratique la connexion de l'une à l'autre par les fils d'extrémités de la bobine.

**[0017]** Comme mentionné, l'un des rebords de la carcasse, celui qui est proximal de la fente de fixation du contact d'alimentation, comporte un logement pour un picot ressort en U, dont l'extrémité d'un jambage se trouve au débouché de l'un des orifices de guidage du poussoir, et qui comporte deux pattes se déployant respectivement de ladite extrémité et de la base du U, lesdites pattes dépassant de la carcasse dans deux directions d'allure perpendiculaire. En fait, l'une des pattes est repliable contre la carcasse et comporte un rabat dont la fonction sera détaillée ci-après.

**[0018]** Le contact d'alimentation comporte également une patte d'enroulement du fil de bobine, également munie d'un rabat. Dans les deux cas, les rabats permettent, à l'aide d'une simple opération mécanique, de réaliser

une liaison par soudage électrique entre le picot ressort ou le contact d'alimentation et soit l'une des extrémités de la bobine, soit l'un des fils de « tricotage » issus de la plaque du circuit imprimé.

**[0019]** Comme on l'a déjà mentionné, les seconds moyens de fixation du circuit imprimé sont sécables. Plus précisément, ces seconds moyens peuvent comporter des languettes prévues pour s'insérer dans des orifices de la plaque du circuit imprimé prolongeant des arêtes définissant un plan, au contact desquelles ladite plaque est disposée en position fixée sur la carcasse, lesdites languettes dépassant alors de la face de la plaque à circuit imprimé au verso de celle qui repose sur lesdites arêtes.

**[0020]** En réalité, le circuit imprimé a une longueur sensiblement égale à la distance séparant les rebords de la carcasse, et les orifices recevant les languettes sont de préférence des encoches pratiquées dans les bords axialement opposés de ladite plaque.

**[0021]** Le choix de cette adéquation n'est pas anodin, dans la mesure où elle permet de déplacer plus facilement la plaque de circuit imprimé entre la première position de fixation, à l'aide des premiers moyens de fixation, et la seconde position de fixation à la carcasse isolante, sans qu'il y ait d'entraves superflues lors du mouvement.

**[0022]** Par ailleurs, la plaque à circuit imprimé peut comporter des excroissances en T recouvertes de pistes conductrices menant aux entrées et sorties du circuit électronique de redressement.

**[0023]** Ces excroissances, dépassant des côtés latéraux de la plaque, facilitent l'enroulement des fils, issus soit de la bobine, soit des opérations de « tricotage » permettant la liaison du circuit imprimé avec le picot ressort d'une part et le contact d'alimentation d'autre part.

**[0024]** Dans l'unité de bobinage de l'invention, des fils sont en effet enroulés (c'est l'opération qualifiée de « tricotage ») à la patte repliable du picot ressort et sur la patte du contact d'alimentation de part et d'autre de leur rabat, fils qui proviennent soit directement de la sortie de la bobine ou, alternativement, du circuit imprimé selon que l'unité de bobinage comporte ou non un circuit imprimé.

**[0025]** De préférence, les fils d'extrémité de la bobine sont enroulés à deux excroissances en T opposées par rapport à l'axe de la bobine.

**[0026]** L'invention concerne également un procédé de bobinage d'une gamme d'assemblages à bobine pour moteurs magnétiques d'appareils électriques de type contacteur, basés sur une unité de bobinage telle qu'elle a été décrite auparavant, et comportant des versions (A) à plaque à circuit imprimé redresseur de courant et des versions (B) sans plaque à circuit imprimé.

**[0027]** Le procédé de bobinage de l'invention se caractérise à titre principal par les étapes suivantes :

- montage de la carcasse sur la broche support ;
- mise en version de la carcasse par sectionnement,

pour la version (B), des seconds moyens de fixation du circuit imprimé ;

- montage du picot ressort ;
- insertion du contact d'alimentation dans la fente axiale de la broche support ;
- chargement de la plaque à circuit imprimé dans les premiers moyens de fixation pour la version (A) ;
- bobinage de la carcasse et enroulement des extrémités du fil autour des pattes respectivement du picot ressort et du contact d'alimentation dans la version (B) et autour des excroissances en T reliées aux sorties du circuit de redressement dans la version (A) ;
- déplacement et implantation de la plaque à circuit imprimé des premiers aux seconds moyens de fixation dans la version (A), puis écrasement à chaud des portions dépassantes des languettes sur la surface du circuit imprimé ;
- connexion des pattes respectivement du picot ressort et du contact d'alimentation aux excroissances en T reliées aux entrées du circuit de redressement par deux fils enroulés à leurs extrémités autour desdites pattes de part et d'autre de leur rabat et autour des T, dans la version (A) ;
- soudure à l'étain des fils enroulés autour des T de la plaque à circuit imprimé dans la version (A) ;
- soudure électrique des pattes du picot ressort et du contact d'alimentation (6) par pliage mécanique des rabats ;
- pliage de la patte pliable du picot ressort contre le rebord de la carcasse ;
- contrôle de continuité électrique et de volume de la bobine.

**[0028]** Un certain nombre d'étapes sont mises en oeuvre de manière commune pour les versions (B) et les versions (A), alors que d'autres sont au contraire l'apanage de la seule version (B).

**[0029]** Toujours selon l'invention, le poussoir destiné à actionner le picot ressort est inséré axialement en direction de ce dernier. Il avait été fait mention auparavant d'orifices alignés pratiqués dans les rebords de la carcasse, et qui permettent de guider axialement ledit poussoir. Celui-ci peut y être introduit du fait de l'existence de l'évidement mentionné auparavant, pratiqué dans la broche, et qui constitue l'une des caractéristiques spécifiques de la broche du sous-ensemble selon l'invention.

**[0030]** La présente invention est avantageuse à titre principal dans la mesure où elle permet d'industrialiser notamment de manière automatisée plusieurs tailles et plusieurs versions de bobines correspondant, comme on l'a dit, à des appareils électriques de type contacteur à un, deux ou trois modules, qui correspondent eux-mêmes à des versions comportant un nombre variable de bornes de connexion d'entrée et de sortie et/ou à des calibres différents.

**[0031]** Le sous-ensemble de l'invention est plus particulièrement avantageux en ce qu'il permet notamment

la connexion directe du contact d'alimentation à la bobine, ce qui permet de s'affranchir des configurations de l'art antérieur dans lesquelles le fil, en sortie de la bobine, était relié d'abord à un picot tributaire d'une pièce ressort, puis connecté au contact de l'alimentation.

**[0032]** Un tel contact via un ressort pose souvent problème en termes de passage du courant, et est donc évité dans la solution de l'invention. Il complique de plus sensiblement la fabrication de l'assemblage à bobine, et en rend l'automatisation problématique.

**[0033]** Il a été possible, grâce à l'invention, de ne concevoir qu'une seule ligne pour tous les assemblages à bobine, alors que les versions sans circuit imprimé et les versions avec circuit imprimé sont par exemple sensiblement différentes dans leurs configurations et dans leur montage.

**[0034]** Une seule et unique carcasse a été conçue à cet effet, coopérant d'une manière étroite avec la broche reliée aux palettes de la ligne, ligne qui permet grâce à la configuration donnée à la broche et aux composants de l'assemblage à bobine des opérations distinctes selon le type d'assemblage à fabriquer.

**[0035]** L'invention va à présent être décrite plus en détail, en référence aux figures annexées, pour lesquelles :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un sous-ensemble selon l'invention dans sa version avec circuit imprimé ;
- la figure 2 est une vue identique à la figure 1, pour une version sans circuit imprimé ;
- la figure 3 met en exergue les différences entre les carcasses des bobines des deux versions des figures précédentes, obtenues par sectionnement des moyens de fixation secondaires ;
- les figures 4a et 4b montrent des vues partielles du sous-ensemble représentant respectivement le picot ressort séparé puis fixé à la carcasse en une seule opération suivant une direction d'allure radiale par rapport à la broche ;
- les figures 5a et 5b illustrent le chargement du contact d'alimentation sur la broche ;
- les figures 6a et 6b représentent la mise en place de la plaque à circuit imprimé sur la carcasse, déplacée des premiers moyens de fixation aux seconds moyens de fixation ;
- la figure 7 montre la fixation de la plaque à circuit imprimé sur la carcasse par déformation à chaud des languettes des seconds moyens de fixation ;
- les figures 8a et 8b représentent la liaison par « tricotage » entre la plaque à circuit imprimé et respectivement le picot ressort et le contact d'alimentation ;
- la figure 9 illustre la soudure des fils de « tricotage » représentés en figures 8a et 8b d'une part, et des fils d'extrémité de la bobine d'autre part, sur la plaque à circuit imprimé ;
- les figures 10a et 10b représentent soit des extrémités de la bobine dans une version sans circuit imprimé

mé, soit des fils de tricotage dans une version avec circuit imprimé, soudés électriquement respectivement au picot ressort et au contact d'alimentation par les rabats correspondants ;

- la figure 11 illustre le pliage terminal du picot ressort ; et
- la figure 12 montre la mise en place finale du poussoir.

**[0036]** En référence aux figures 1 et 2, la broche (1), qui est l'élément essentiel du sous-ensemble de l'invention, comporte à l'une de ses extrémités un embout (2) de fixation à une palette (non représentée) directement fixée à la ligne de production.

**[0037]** Son extrémité opposée (3) débouche sur une portion du corps de la broche (1) qui sert de support pour la carcasse (4) isolante de la bobine, carcasse (4) qui apparaît plus précisément en figure 3. Ladite portion est d'allure prismatique, et elle s'ajuste dans le manchon central également prismatique de la carcasse (4) qui coulissera jusqu'à une butée de la broche (1) la maintenant à bonne distance des premiers moyens de fixation de la plaque à circuit imprimé (voir ci-après).

**[0038]** Les autres éléments du sous-ensemble de l'invention sont notamment un picot ressort (5), un contact d'alimentation (6) et une plaque (7) à circuit imprimé sur laquelle sont montés des composants d'un circuit électronique de redressement, ladite plaque (7) n'existant que dans la version (A) apparaissant en figure 1, et pas dans la version (B) illustrée en figure 2.

**[0039]** La figure 2 laisse donc apparents les premiers moyens de fixation, constitués d'une part de plots (8) surmontés de tourillons aptes à s'insérer dans la plaque du circuit imprimé d'un côté, l'autre côté desdits moyens de fixation comportant une surface d'appui (9) et un muret de délimitation (10). Ces premiers moyens de fixation comportent également une pince dont les branches (11, 11') pivotent par rapport à un axe colinéaire ou confondu à l'axe de la broche (1), et dont les extrémités libres reposent sur la plaque de circuit imprimé (voir en figure 1).

**[0040]** La carcasse isolante (4) illustrée en figure 3 comporte classiquement une portion centrale (12) autour de laquelle s'effectue le bobinage proprement dit, et des rebords d'extrémité (13, 13') de forme complexe résultant des différentes fonctions que lesdits rebords (13, 13') assurent. Ainsi, les seconds moyens de fixation (14, 14') consistent en pratique en des excroissances dépassant respectivement du rebord (13) et d'une forme en portique (15) à excroissance unciforme constituant l'une des parties du rebord (13'). Ces seconds moyens de fixation (14, 14'), bien entendu disposés du même côté de la carcasse (4) par rapport à la portion centrale de bobinage (12), et dans l'alignement des premiers moyens de fixation (8, 9, 10, 11, 11'), présentent des languettes (16, 16') destinées à être insérées dans des orifices/languettes de la plaque de circuit imprimé (7).

**[0041]** Dans la ligne par exemple automatisée, l'adaptation de cette carcasse, fabriquée de manière unique

pour les deux versions (A) et (B), s'effectue par simple sectionnement desdits moyens (14, 14') permettant d'aboutir à la configuration de carcasse (4) apparaissant à droite de la flèche de la figure 3.

**[0042]** Le rebord (13'), qui présente une gorge périphérique d'allure parallèle à la portion centrale de bobinage (12), loge notamment le picot ressort (5) qui y est chargé de manière radiale, comme illustré par la flèche apparaissant en figure 4a. L'une des gorges du rebord (13') est arrangée en logements (17) pour le picot (5) en U, lequel comporte à l'une des extrémités d'un jambage du U une première patte (18) dépassant du rebord (13'), comme cela apparaît en figure 4b, et une seconde patte (19) pliable se déployant à partir de la base du U.

**[0043]** L'extrémité (3) de la broche (1) comporte par ailleurs une fente (20) dans laquelle est inséré axialement le contact d'alimentation (6), à proximité de la carcasse (4), et plus précisément au voisinage de son rebord (13'). Les étapes d'enfichage du contact d'alimentation (6) apparaissent d'ailleurs aux figures 5a et 5b.

**[0044]** Les figures 6a et 6b montrent le déplacement de la plaque du circuit imprimé pour la faire passer des premiers moyens de fixation (8, 9, 10, 11, 11') aux seconds moyens de fixation (14, 14'), c'est-à-dire en réalité pour la déplacer de la broche (1), à laquelle elle est arimée dans un premier temps pour permettre le bobinage dans la portion centrale (12) de la carcasse (4), à la carcasse (4) proprement dite, à l'extérieur de la bobine (21).

**[0045]** Les fils d'extrémité (30) de ladite bobine sont connectés en fin de bobinage à la plaque (7) à circuit imprimé. L'une des bordures d'extrémité de la plaque (7) est ensuite déplacée pour passer des plots (8) des premiers moyens de fixation aux languettes (16) des seconds moyens de fixation. La bordure de l'autre extrémité de la plaque (7) pivote de manière à ce qu'une encoche soit assujettie à la languette (16') des seconds moyens de fixation, visibles en figure 3. La plaque (7) de circuit imprimé est donc retournée, les composants faisant à présent face à la bobine (21). En somme, la plaque (7) est fixée aux rebords (13, 13'), sensiblement parallèlement à la portion centrale de bobinage (12) de la carcasse (4).

**[0046]** On a mentionné le fait que les languettes (16, 16') dépassent de la plaque (7) à circuit imprimé lorsque celle-ci est dans sa position finale, languettes (16, 16') qui sont alors insérées dans des encoches de la plaque (7). Une opération de déformation à chaud, montrée en figure 7, intervient ensuite pour solidariser définitivement la plaque (7) à la carcasse (4), et plus particulièrement à ses rebords d'extrémités (13, 13').

**[0047]** Toujours dans la version à circuit imprimé, un « tricotage » est ensuite effectué, c'est-à-dire qu'une piste du circuit imprimé disposé sur la plaque (7) est reliée d'une part à la patte (19) du picot ressort (5), et d'autre part à une patte (22) du contact d'alimentation (6), ladite patte (22) dépassant latéralement de la fente (20). Les pattes (19) et (22) présentent respectivement des rabats (23, 24) qui sont repliés sur les fils enroulés autour des

pattes (19) et (22), réalisant une soudure électrique montrée aux figures 10a et 10b.

**[0048]** Il est à noter que dans les deux versions (B) et (A), les opérations ci-dessus se passent sensiblement de la même manière. La différence est que, dans les versions sans circuit imprimé, ce sont directement les fils d'extrémité de la bobine qui sont enroulés autour des pattes (19) et (22), alors que dans la version avec circuit imprimé, il s'agit des fils subissant une opération dite de « tricotage », en vue de les relier à la plaque (7) du circuit imprimé.

**[0049]** La figure 9 montre de manière plus détaillée la configuration de la plaque à circuit imprimé (7), comprenant quatre excroissances en T (25) sur lesquelles des pistes conductrices débouchent, permettant la connexion des entrées/sorties du circuit électronique de redressement avec d'une part les fils d'extrémité (30) de la bobine (21), et d'autre part les fils de tricotage (26).

**[0050]** Parmi les opérations mises en oeuvre dans les lignes automatiques de fabrication à la suite des opérations précédentes, la patte (19) est repliée d'environ 90°, de manière à être plaquée contre le fond du logement (17) du rebord (13') de la carcasse (4), en fait dans le prolongement du U du picot ressort (5). C'est ce qui apparaît en figure 11, qui montre également l'orifice (27') pratiqué dans le rebord (13') pour permettre au poussoir (28) apparaissant en figure 12 d'avoir une action sur l'un des jambages du U constituant le picot ressort (5), à proximité de la patte (18). Cette action vise à mettre hors tension la bobine (21).

**[0051]** La figure 12 montre ensuite l'insertion du poussoir (28), qui passe préalablement par un autre orifice (27) de la bobine (21) pratiqué dans le rebord (13). Compte tenu de sa longueur, le poussoir (28) doit, pour pouvoir être introduit dans lesdits orifices (27, 27'), bénéficier d'un évidement (29) pratiqué dans la broche (1), et permettant son positionnement initial avant coulissement dans les orifices (27, 27').

**[0052]** L'ensemble des éléments constituant l'unité de bobinage, tels que décrits auparavant, permet la mise en oeuvre simplifiée et automatisée d'une chaîne de montage de plusieurs types d'assemblages bobinés, pour des versions de calibres différents de contacteurs, avec une configuration à circuit imprimé et une configuration standard sans circuit imprimé.

**[0053]** L'exemple de mise en oeuvre du sous-ensemble de l'invention apparaissant dans les figures précédentes n'est cependant pas exhaustif de l'invention, qui englobe au contraire les variations de formes et de configurations à la portée de l'homme de l'art. En particulier, les choix des formes pour les différents composants peuvent varier dans la mesure où elles permettent la mise en oeuvre des fonctions expliquées en détail auparavant et qui garantissent la mise en oeuvre du procédé de montage automatisé pour toutes les versions mentionnées.

## Revendications

1. Sous-ensemble pour l'industrialisation d'un assemblage à bobine dans une ligne de bobinage d'une gamme de tels assemblages pour moteurs magnétiques d'appareils électriques de type contacteur, chaque bobine (21) étant enroulée autour d'une carcasse (4) isolante, **caractérisé en ce qu'il** comporte une broche (1) support allongée dotée axialement d'une première extrémité (2) de fixation/centrage dans une palette de ladite ligne, d'un corps central comprenant axialement successivement des premiers moyens de fixation (8, 9, 10, 11, 11') d'une plaque (7) à circuit imprimé à composants de redressement du courant et un tronçon support sur lequel est solidarisé par ajustement de leurs volumes respectifs l'orifice traversant de la portion centrale (12) d'enroulement de la carcasse (4) de bobine (21), une seconde extrémité (3) étant munie d'une fente (20) axiale dans laquelle est fixé un contact d'alimentation (6) à proximité de la carcasse (4), la portion centrale de bobinage (12) de ladite carcasse (4) étant limitée axialement par des rebords (13, 13') munis de seconds moyens de fixation (14, 14') de la plaque (7) à circuit imprimé se déployant sur la carcasse (4) du même côté que les premiers moyens de fixation (8, 9, 10).
2. Sous-ensemble selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'un des rebords (13') de la carcasse (4) comporte un logement latéral (17) pour un picot ressort (5).
3. Sous-ensemble selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tronçon support est prévu prismatique, par exemple de section rectangulaire, comme l'orifice traversant la portion centrale (12) de la carcasse (4), un épaulement sur au moins un côté de la broche (1) servant de butée à l'insertion de la carcasse (4) sur le support.
4. Sous-ensemble selon l'une des revendications 2 et 3, **caractérisé en ce qu'un** poussoir (28) apte à actionner le picot ressort (5) et guidé en translation axialement dans des orifices (27, 27') alignés pratiqués dans les rebords (13, 13') de la carcasse (4) est prévu au débouché d'un évidement (29) pratiqué dans la broche (1), de longueur au moins égale à celle dudit poussoir (28).
5. Sous-ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les premiers moyens de fixation consistent en des plots (8) supports de positionnement surmontés de touillons aptes à s'insérer dans des orifices de la plaque (7) du circuit imprimé à l'une des extrémités axiales de cette dernière, en une surface support (9) limitée par un muret (10) de positionnement à l'autre extré-

- mité, et en des pinces (11, 11') de maintien placées latéralement à ladite plaque (7) et aptes à pivoter entre une position de fermeture dans laquelle les extrémités libres des branches (11, 11') de la pince retiennent la plaque (7) dans la direction de la broche (1) et une position d'ouverture la libérant.
6. Sous-ensemble selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rebord (13') de la carcasse proximal de la fente (20) de fixation du contact d'alimentation (6) comporte un logement (17) pour un picot ressort (5) en U, dont l'extrémité d'un jambage se trouve au débouché de l'un des orifices (27') de guidage du poussoir (28), et comportant deux pattes (18, 19) se déployant respectivement de ladite extrémité et de la base du U, et dépassant de la carcasse (4) dans deux directions d'allure perpendiculaire.
7. Sous-ensemble selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'une des pattes (19) est repliable contre la carcasse (4) et comporte un rabat (23).
8. Sous-ensemble selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le contact d'alimentation (6) comporte une patte (22) d'enroulement du fil de bobine (21) munie d'un rabat (24).
9. Sous-ensemble selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les seconds moyens de fixation (14, 14') de la plaque (7) du circuit imprimé sont sécables.
10. Sous-ensemble selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les seconds moyens (14, 14') de fixation comportent des languettes (16, 16') prévues pour s'insérer dans des orifices de la plaque (7) du circuit imprimé prolongeant des arêtes définissant un plan, au contact desquelles ladite plaque (7) est disposée en position fixée sur la carcasse (4), lesdites languettes (16, 16') dépassant alors de la face de la plaque (7) à circuit imprimé au verso de celle qui repose sur lesdites arêtes.
11. Sous-ensemble selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la plaque (7) du circuit imprimé a une longueur sensiblement égale à la distance séparant les rebords (13, 13') de la carcasse (4), et les orifices recevant les languettes sont des encoches pratiquées dans les bords axialement opposés de ladite plaque (7).
12. Sous-ensemble selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la plaque (7) du circuit imprimé présente des excroissances en T (25) recouvertes de pistes conductrices menant aux entrées et sorties du circuit de redressement.
13. Sous-ensemble selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les extrémités du fil (26) de la bobine (21) sont enroulées à la patte (19) repliable du picot ressort (5) et sur la patte (22) du contact d'alimentation (6) de part et d'autre de leur rabat (23, 24), fils (30, 26) qui proviennent soit directement de la sortie de la bobine (21) ou, alternativement, du circuit imprimé (7) selon que l'unité de bobinage en comporte un ou non.
14. Sous-ensemble selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les fils d'extrémités (30) de la bobine (21) sont enroulés à deux excroissances en T (25) opposées par rapport à l'axe de la bobine (21).
15. Procédé de bobinage d'une gamme d'assemblages à bobine pour moteurs magnétiques d'appareils électriques de type contacteur, basée sur un sous-ensemble selon les revendications précédentes, et comportant des versions (A) à plaque à circuit imprimé redresseur de courant et des versions (B) sans plaque à circuit imprimé, **caractérisé par** les étapes suivantes :
- montage de la carcasse (4) sur la broche (1) support ;
  - mise en version de la carcasse par sectionnement, pour la version (B), des seconds moyens de fixation (14, 14') du circuit imprimé ;
  - montage du picot ressort (5) ;
  - insertion du contact d'alimentation (6) dans la fente axiale (20) de la broche(1) support ;
  - chargement de la plaque (7) à circuit imprimé dans les premiers moyens de fixation (8, 9, 10, 11, 11') pour la version (A) ;
  - bobinage de la carcasse (4) et enroulement des extrémités du fil (26) autour des pattes (19, 22) respectivement du picot ressort (5) et du contact d'alimentation (6) dans la version (B) et autour des excroissances en T (25) reliées aux sorties du circuit de redressement dans la version (A) ;
  - déplacement et implantation de la plaque (7) à circuit imprimé des premiers (8, 9, 10, 11, 11') aux seconds (14, 14') moyens de fixation dans la version (A), puis écrasement à chaud des languettes (16, 16') sur la surface du circuit imprimé ;
  - connexion des pattes (23, 24) respectivement du picot ressort (5) et du contact d'alimentation (6) aux excroissances en T (25) reliées aux entrées du circuit de redressement par deux fils (26) enroulés à leurs extrémités autour desdites pattes (19, 22) de part et d'autre de leur rabat (23, 24) et autour des T (25), dans la version (A) ;
  - soudure à l'étain des quatre fils (26, 30) enroulés autour des T (25) de la plaque (7) à circuit

imprimé dans la version (A) ;

- soudure électrique des pattes (19, 22) du picot ressort (5) et du contact d'alimentation (6) par pliage mécanique des rabats (23) et (24) ;
- pliage de la patte (19) du picot ressort (5) contre le rebord (13') de la carcasse (4) ;
- contrôle de continuité électrique et de volume de la bobine (21).

16. Procédé de bobinage selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le poussoir (28) est inséré axialement dans les orifices (27, 27') en direction du picot ressort (5).

#### Patentansprüche

1. Untereinheit für die Industrialisierung einer Spulenmontage in einer Wicklungslinie einer Reihe derartiger Montagen für Magnetmotoren von elektrischen Geräten vom Typ Schütz, wobei jede Spule (21) um einen isolierenden Kern (4) gerollt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen verlängerten Tragestift (1) umfasst, der axial mit einem ersten Ende (2) zur Befestigung/Zentrierung in einer Reihe der Linie versehen ist, einen zentralen Körper, umfassend axial aufeinander folgende erste Befestigungsmittel (8, 9, 10, 11, 11') einer Platte (7) mit gedruckter Schaltung mit Gleichrichtungselementen und einem Tragebereich, auf dem die Öffnung, die den zentralen Abschnitt (12) der Wicklung des Kerns (4) der Spule (21) durchquert, durch Anpassung ihrer entsprechenden Volumina fest verbunden ist, wobei ein zweites Ende (3) mit einem axialen Schlitz (20) ausgestattet ist, in dem ein Versorgungskontakt (6) in der Nähe des Kerns (4) befestigt ist, wobei der zentrale Wicklungsabschnitt (12) des Kerns (4) axial durch Vorsprünge (13, 13') begrenzt ist, ausgestattet mit zweiten Befestigungsmitteln (14, 14') der Platte (7) mit gedruckter Schaltung, die auf dem Kern (4) auf der gleichen Seite wie die ersten Befestigungsmittel (8, 9, 10) angeordnet sind.
2. Untereinheit nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der Vorsprünge (13') des Kerns (4) eine seitliche Aufnahme (17) für eine Stiftfeder (5) umfasst.
3. Untereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragebereich prismatisch ausgelegt ist, z.B. mit rechtwinkligem Schnitt, wie die Öffnung, die den zentralen Abschnitt (12) des Kerns (4) durchquert, wobei eine Schulter auf mindestens einer Seite des Stifts (1), als Anschlag für die Einführung des Kerns (4) auf den Träger dient.
4. Untereinheit nach einem der Ansprüche 2 und 3, **da-**

**durch gekennzeichnet, dass** ein Stößel (28), der ausgelegt ist, um die Stiftfeder (5) zu betätigen, in Translation axial in ausgefluchtete Öffnungen (27, 27'), die in den Vorsprüngen (13, 13') des Kerns (4) angebracht sind, geführt wird, am Auslass einer Aussparung (29) vorgesehen ist, die im Stift (1) angebracht ist, mit einer Länge, die mindestens gleich derjenigen des Stößels (28) ist.

5. Untereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Befestigungsmittel aus Positionierungslagern (8) bestehen, über denen Drehsäulen liegen, die in Öffnungen der Platte (7) der gedruckten Schaltung an einem der axialen Enden dieser letzteren eingeführt werden können, aus einer Tragefläche (9), die von einer niedrigen Wand (10) zur Positionierung am anderen Ende begrenzt ist, und Klemmen (11, 11') zum Festhalten, die seitlich an der Platte (7) angeordnet sind und ausgelegt sind, um zwischen einer Position des Verschlusses, in der die freien Enden der Zweige (11, 11') der Klemme die Platte (7) in der Richtung des Stifts (1) halten, und einer Position der Öffnung, die sie freisetzt, zu schwenken.
6. Untereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorsprung (13') des Kerns, proximal zum Schlitz (20) zur Befestigung des Versorgungskontakts (6), eine Aufnahme (17) für eine Stiftfeder (5) in Form eines U umfasst, wobei sich das Ende einer Zarge am Auslass einer der Öffnungen (27') zur Führung des Stößels (28) befindet und zwei Füße (18, 19) umfasst, die sich mit Bezug auf das Ende und die Basis des U entfalten und den Kern (4) in zwei Richtungen mit senkrechtem Verlauf übersteigen.
7. Untereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der Füße (19) gegen den Kern (4) geklappt werden kann und eine Klappe (23) umfasst.
8. Untereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Versorgungskontakt (6) einen Fuß (22) zur Aufrollung des Spulendrahts (21), ausgestattet mit einer Klappe (24), umfasst.
9. Untereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Befestigungsmittel (14, 14') der Platte (7) mit gedruckter Schaltung schneidbar sind.
10. Untereinheit nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Mittel (14, 14') zur Befestigung Laschen (16, 16') umfassen, die vorgesehen sind, um in die Öffnungen der Platte (7) der gedruckten Schaltung eingeführt zu



werden, die die Grate verlängern, die eine Ebene definieren, wobei beim Kontakt mit diesen die Platte (7) in einer festen Position auf dem Kern (4) angeordnet ist, wobei die Laschen (16, 16') nun die Seite der Platte (7) mit gedruckter Schaltung auf der Rückseite derjenigen überschreiten, die auf den Graten aufliegt.

11. Untereinheit nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (7) der gedruckten Schaltung eine Länge aufweist, die im Wesentlichen gleich dem Abstand ist, der die Vorsprünge (13, 13') des Kerns (4) trennt und die Öffnungen, die die Laschen aufnehmen, Schlitz sind, die in den Rändern angebracht sind, die der Platte (7) axial gegenüber liegen. 5 10
12. Untereinheit nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (7) der gedruckten Schaltung T-förmige Ausstülpungen (25) aufweist, die mit leitenden Bahnen bedeckt sind, die zu Eingängen und Ausgängen der Gleichrichtungsschaltung führen. 15 20
13. Untereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Enden des Drahtes (26) der Spule (21) auf den klappbaren Fuß (19) der Stiffeder (5) und auf den Fuß (22) des Versorgungskontakts (6) auf beiden Seiten ihrer Klappe (23, 24) gerollt werden, wobei die Drähte (30, 26) entweder direkt vom Ausgang der Spule (21) oder alternativ von der gedruckten Schaltung (7) stammen, je nachdem, ob die Wicklungseinheit diese umfasst oder nicht. 25 30 35
14. Untereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drähte der Enden (30) der Spule (21) auf zwei T-förmige Ausstülpungen (25) gerollt sind, die mit Bezug auf die Achse der Spule (21) einander gegenüber liegen. 40
15. Verfahren zur Wicklung einer Reihe von Spulenmontagen für Magnetmotoren von elektrischen Geräten vom Typ Schütz, basierend auf einer Untereinheit nach den vorhergehenden Ansprüchen, und umfassend Versionen (A) mit einer Platte mit gedruckter Gleichrichtungsschaltung und Versionen (B) ohne Platte mit gedruckter Schaltung, **gekennzeichnet durch** die folgenden Schritte: 45 50
  - Montieren des Kerns (4) auf der Tragespule (1);
  - Aktualisieren des Kerns **durch** Trennen, bei der Version (B), der zweiten Befestigungsmittel (14, 14') der gedruckten Schaltung, 55
  - Montieren der Stiffeder (5);
  - Einführen des Versorgungskontakts (6) in den axialen Schlitz (20) des Tragestifts (1);

- Laden der Platte (7) mit gedruckter Schaltung in die ersten Befestigungsmittel (8, 9, 10, 11, 11') bei der Version (A);
- Wickeln des Kerns (4) und Rollen der Enden des Drahts (26) um Füße (19, 22) entweder der Stiffeder (5) oder des Versorgungskontakts (6) bei der Version (B) und um T-förmige Ausstülpungen (25), die an die Ausgänge der Gleichrichtungsschaltung verbunden sind, bei der Version (A);
- Verschieben und Anordnen der Platte (7) mit gedruckter Schaltung von den ersten (8, 9, 10, 11, 11') zu den zweiten (14, 14') Befestigungsmitteln bei der Version (A), dann Heißquetschen der Laschen (16, 16') auf der Oberfläche der gedruckten Schaltung;
- Verbinden der Füße (19, 22) der Stiffeder (5) bzw. des Versorgungskontakts (6) mit den T-förmigen Ausstülpungen (25), verbunden mit den Eingängen der Gleichrichtungsschaltung **durch** zwei Drähte (26), die an ihren Enden um die Füße (19, 22) auf beiden Seiten ihrer Klappe (23, 24) gerollt sind, und um die T (25) bei der Version (A);
- Lötverschweißen der vier Drähte (26, 30), die um die T (25) der Platte (7) mit gedruckter Schaltung gerollt sind, bei der Version (A);
- elektrisches Verschweißen der Füße (19, 22) der Stiffeder (5) und des Versorgungskontakts (6) **durch** mechanisches Biegen der Klappen (23) und (24);
- Biegen des Fußes (19) der Stiffeder (5) gegen den Vorsprung (13') des Kerns (4);
- Kontrollieren der elektrischen Kontinuität und des Volumens der Spule (21).

16. Verfahren zur Wicklung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stößel (28) axial in die Öffnungen (27, 27') in Richtung der Stiffeder (5) eingeführt ist.

## Claims

1. Subassembly for the industrialisation of a coil assembly in a winding line for a range of such assemblies for magnetic motors on electrical contactor apparatus, each coil (21) being wound around an insulating carcass (4), **characterized in that** it has an elongated supporting spindle (1) having axially a first end (2) fixing/centring in a palette of the said line, a central body containing in succession axially a first means of fastening (8, 9, 10, 11, 11') a printed circuit board (7) with current rectifier components and a support section on which the orifice traversing the central winding section (12) of the carcass (4) of the coil (21) is secured by adjusting their respective volumes, a second end (3) having an axial slot (20) in 50 55

which a supply contact (6) is fixed in the vicinity of the carcass (4), the central winding section (12) of the said carcass (4) being limited axially by flanges (13, 13') having a second means of fastening (14, 14') the printed circuit board (7) being placed on the carcass (4) on the same side as the first means of fastening (8, 9, 10).

2. Subassembly according to the preceding claim, **characterized in that** one of the flanges (13') of the carcass (4) contains a lateral housing (17) for a spring pin (5).
3. Subassembly according to one of the preceding claims, **characterized in that** the support section is foreseen to be prismatic, for example of rectangular section, as is the hole through the central section (12) of the carcass (4), a shoulder on at least one side of the spindle (1) acting as a stop when the carcass (4) is inserted on the support.
4. Subassembly according to one of claims 2 and 3, **characterized in that** a pushrod (28) fit to operate the spring pin (5) and guided in its movement axially in some aligned holes (27, 27') formed in the flanges (13, 13') of the carcass (4) is provided at the exit of a recess (29) formed in the spindle (1), of a length at least equal to that of the pushrod (28).
5. Subassembly according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the first securing means consists of positioning support tabs (8) with trunnions above able to be inserted in orifices on the printed circuit board (7) at one end of the latter, in a supporting surface (9) limited by a positioning wall (10) at the other end, and in some holding clamps (11, 11') place laterally to the said board (7) and able to pivot between a closed position in which the free end of the legs (11, 11') of the clamp hold the board (7) in the direction of the spindle (1) and an open position freeing it.
6. Subassembly according to one of the preceding claims, **characterized in that** the flange (13') of the carcass next to the fixing slot (20) for the supply contact (6) has a housing (17) for a U shaped spring pin (5), of which the end of one of the legs is located at the exit of one of the guiding orifices (27') for the pushrod (28), and has two lugs (18, 19) placed in respect to the said end and the base of the U, and extending past the carcass (4) in two perpendicular directions.
7. Subassembly according to one of the preceding claims, **characterized in that** one of the lugs (19) can fold against the carcass (4) and has a flap (23).
8. Subassembly according one of the preceding

claims, **characterized in that** the supply contact (6) has a lug (22) for winding the coil wire (21) fitted with a flap (24).

9. Subassembly according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the second means of fastening (14, 14') the printed circuit board (7) may be separated.
10. Subassembly according to the preceding claim, **characterized in that** the second means (14, 14') of fastening has tabs (16, 16') intended to be inserted in orifices on the printed circuit board (7) extending from the edges defining a plane, in contact with which the said plate (7) is placed in a fixed position on the carcass (4), the said tabs (16, 16') then extending from the face of the printed circuit board (7) on the opposite side to that on which the said edges rest.
11. Subassembly according to the preceding claim, **characterized in that** the printed circuit board (7) has a length more or less equal to the distance separating the flanges (13, 13') of the carcass (4), and the holes receiving the tabs are notches formed in the edges axially opposed to the said board (7).
12. Subassembly according to the preceding claim, **characterized in that** the printed circuit board (7) has T-shaped protrusions (25) coated with conductive tracks leading to the inputs and outputs of the rectifier circuit.
13. Subassembly according to one of the preceding claims, **characterized in that** the ends of the coil (21) wire (26) are coiled up to the folding lug (19) on the spring pin (5) and onto the lug (22) of the supply contact (6) on either side of their flaps (23, 24), wires (30, 26) which come either directly from the output of the coil (21) or, alternatively, from the printed circuit (7) depending on whether the coil unit has one or not.
14. Subassembly according to one of the preceding claims, **characterized in that** the wires on the ends (30) of the coil (21) are coiled up on two T-shaped protrusions (25) which are opposed in relation to the axis of the coil (21).
15. Winding process for a range of winding assemblies for magnetic motors on electrical contactor apparatus, based on a subassembly according to the preceding claims, and having a version (A) with a current rectifier on a printed circuit board and a version (B) without a printed circuit board, **characterized by** the follows steps:
  - assembly of the carcass (4) on the supporting spindle (1);

- implementation of the carcass version by cutting, for version (B), the second means of fastening (14, 14') for the printed circuit;
- mounting of the spring pin (5);
- insertion of the supply contact (6) in the axial slot (20) of the support spindle (1);
- fitting the printed circuit board (7) into the first securing means (8, 9, 10, 11, 11') for version (A);
- winding the carcass (4) and coiling the ends of the wire (26) around the lugs (19, 22) respectively of the spring pin (5) and the supply contact (6) in version (B), and around the T-shaped protrusions (25) connected to the outputs of the rectifier circuit in version (A);
- displacement and implantation of the printed circuit board (7) from the first (8, 9, 10, 11, 11') to the second (14, 14') means of securing in version (A), and then hot stamping the tabs (16, 16') onto the surface of the printed circuit;
- connection of lugs (19, 22) respectively of the spring pin (5) and of the supply contact (6) to the T-shaped protrusions (25) connected to the inputs of the rectifier circuit by two wires (26) having their ends wound around the said lugs (19, 22) on either side of their flaps (23, 24) and around the T (25), in version (A);
- tin soldering of the four wires (26, 30) wound around the T's (25) of the printed circuit board (7) in version (A);
- electrical welding of the lugs (19, 22) of the spring pin (5) and of the supply contact (6) by mechanically folding the flaps (23) and (24);
- folding of the lug (19) of the spring pin (5) against the flange (13') of the carcass (4);
- testing of the electrical continuity and the volume of the coil (21).

16. Process of winding according to the preceding claim, **characterized in that** the pushrod (28) is inserted axially into the orifices (27, 27') in the direction of the spring pin (5).

45

50

55

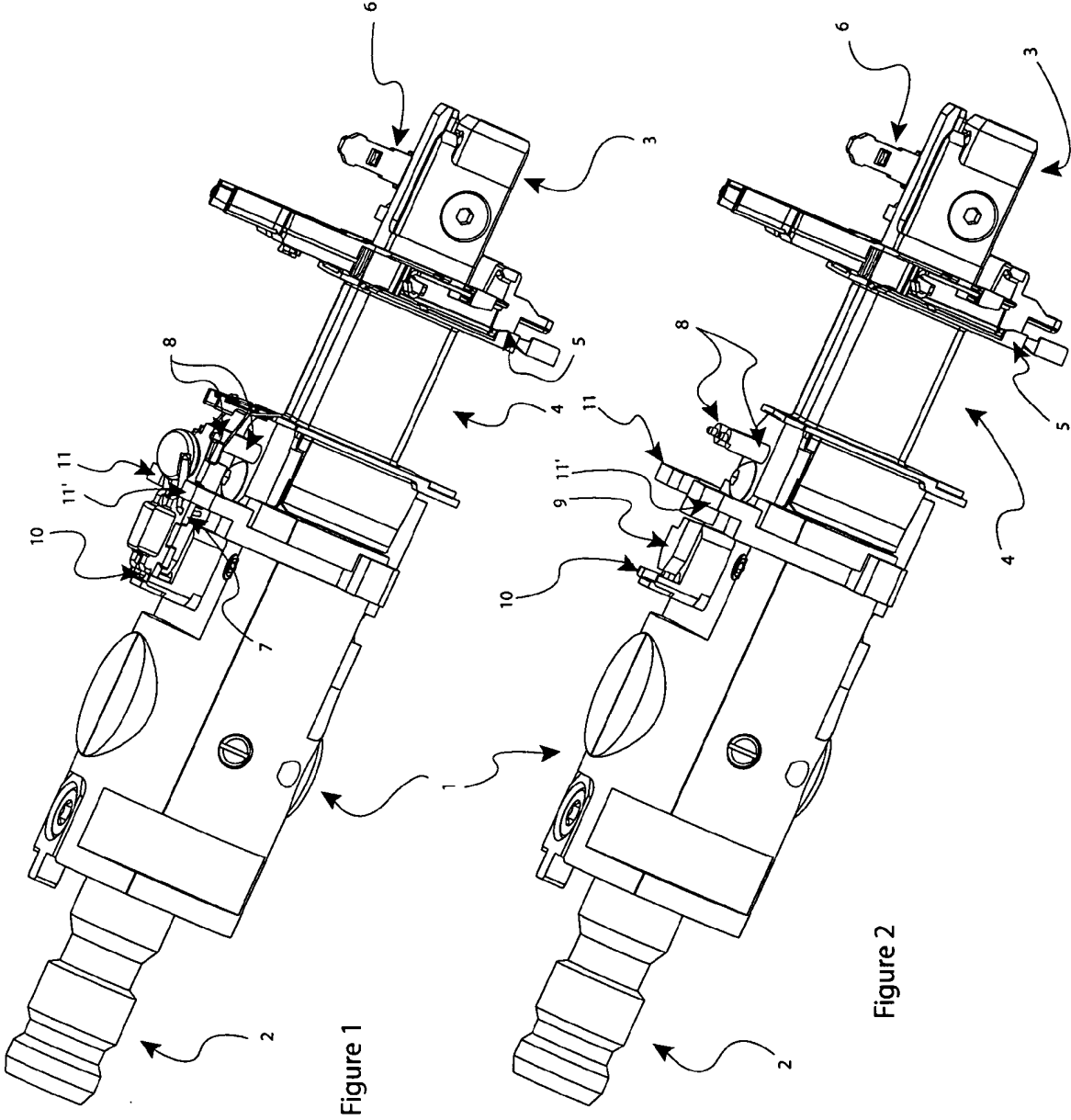
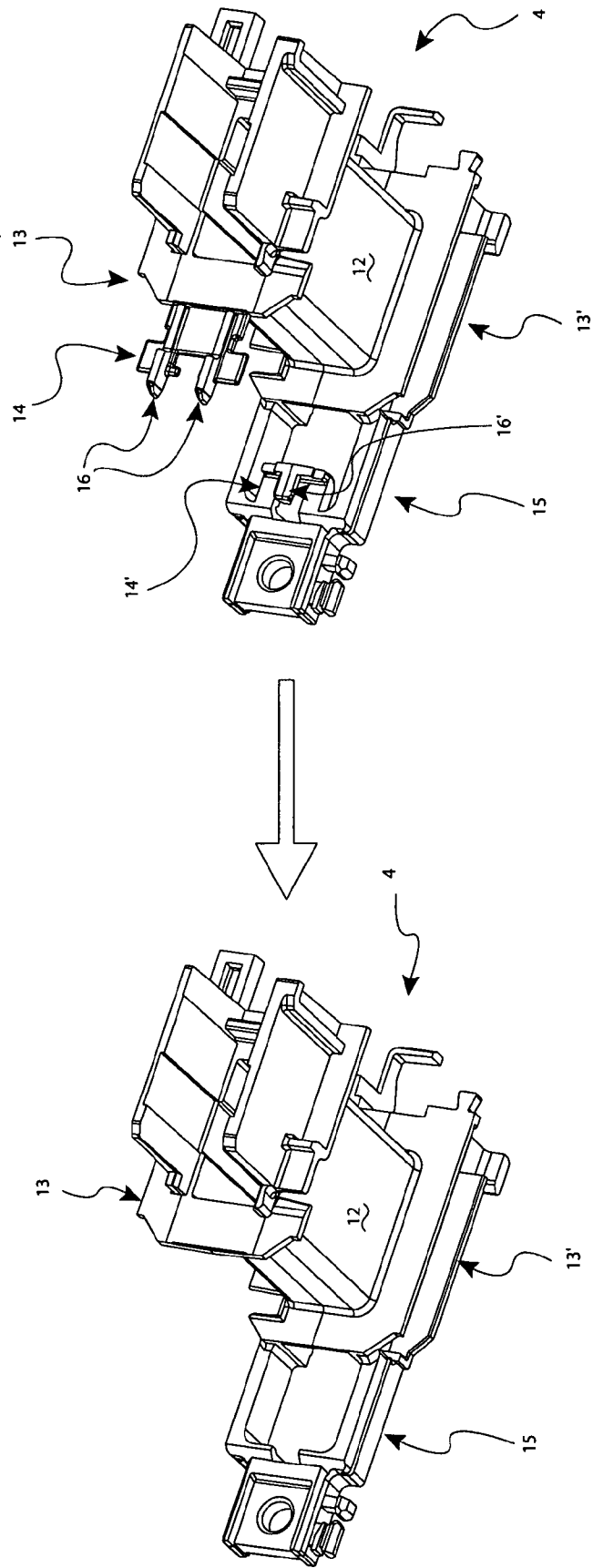
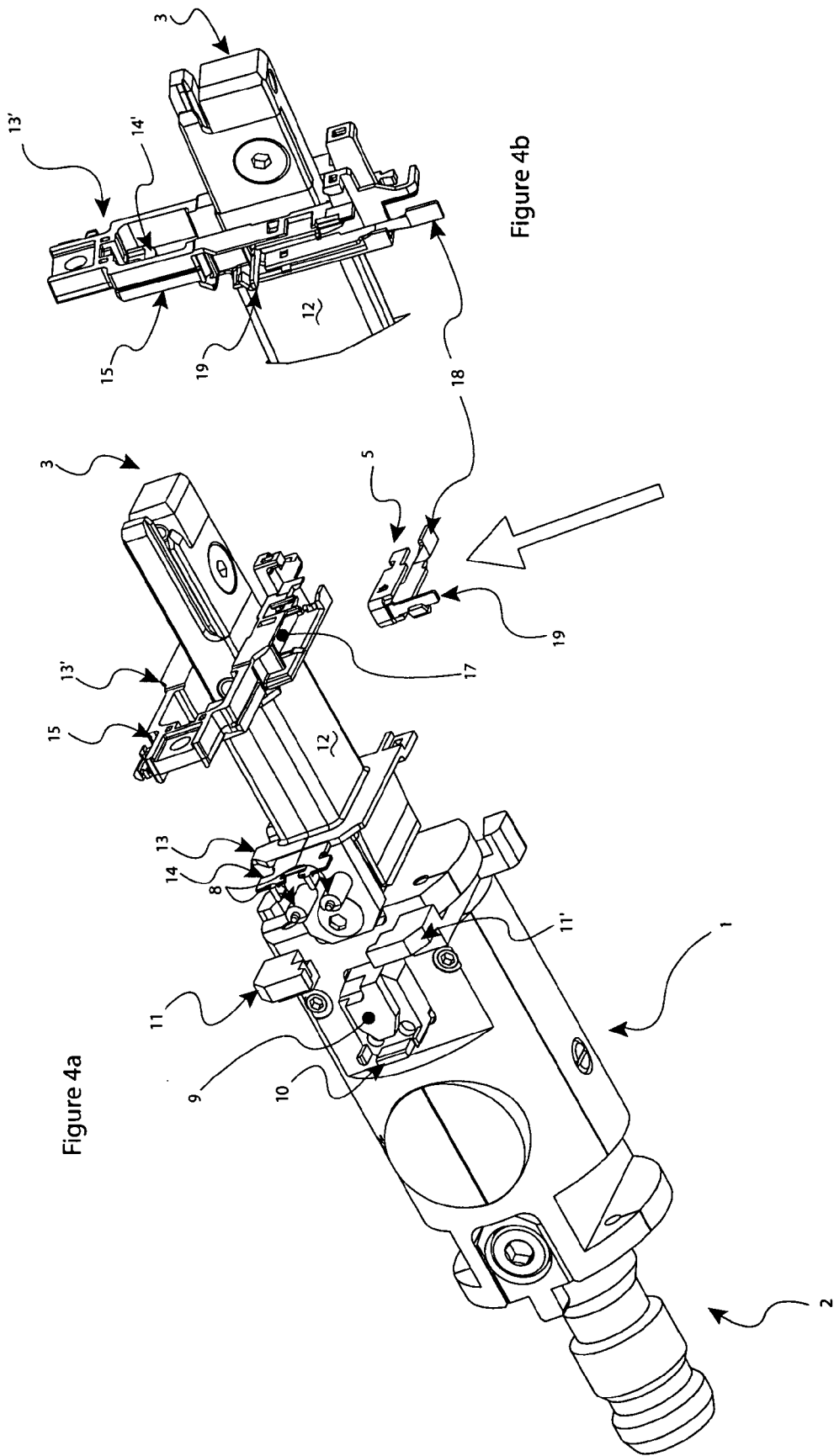


Figure 3





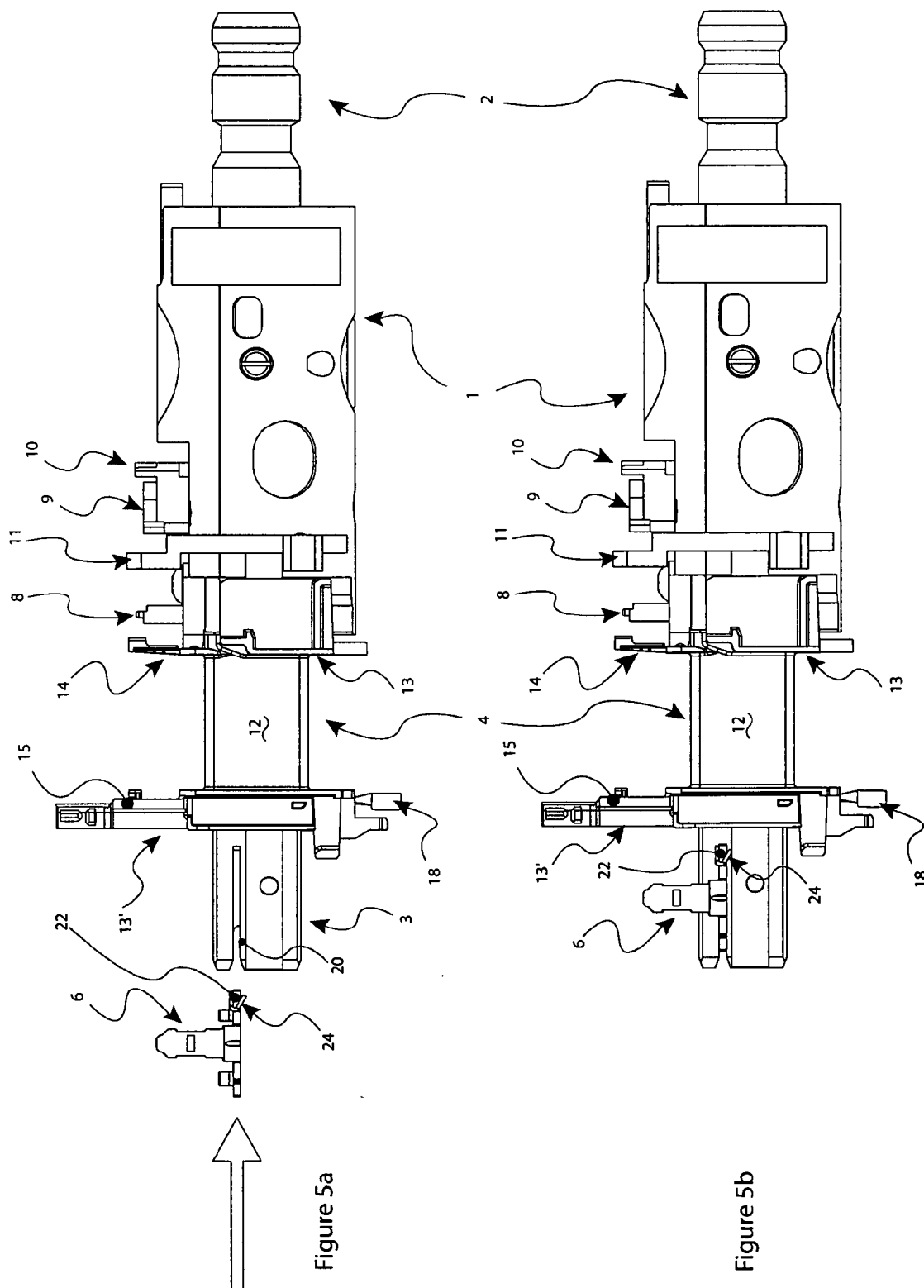
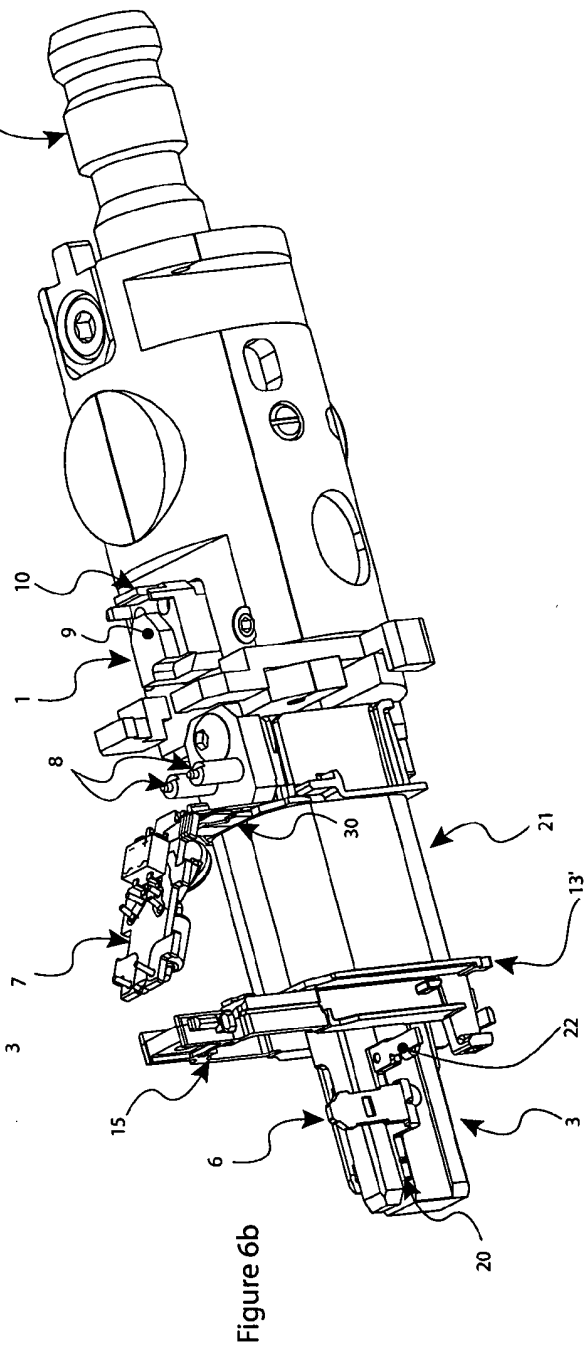
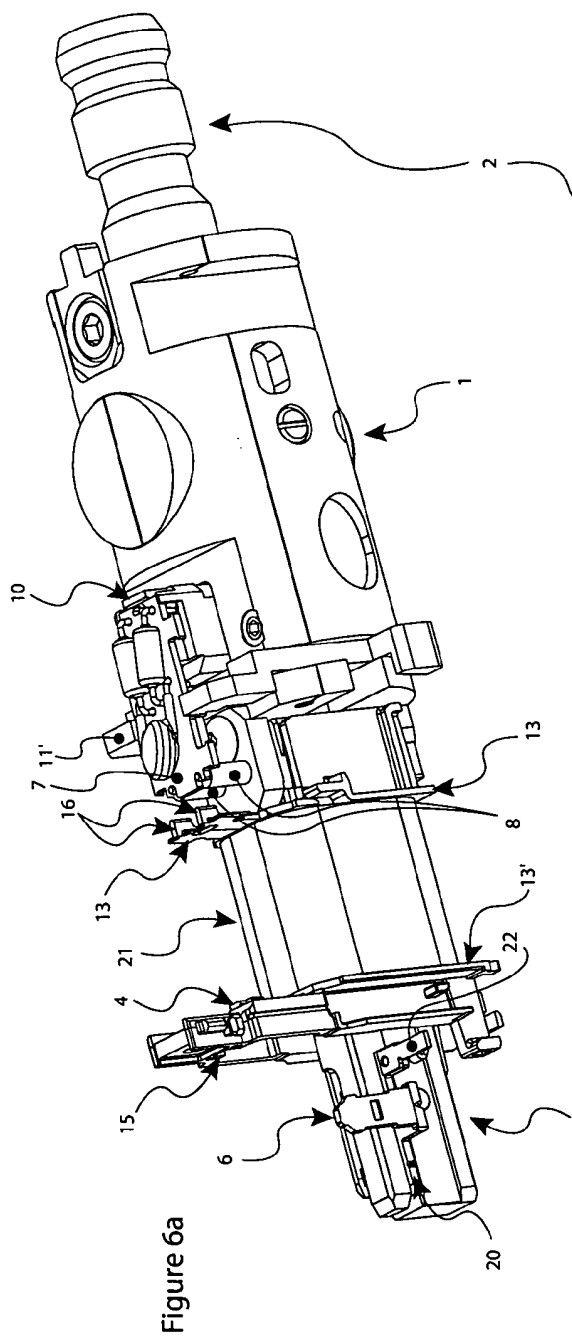


Figure 5a

Figure 5b





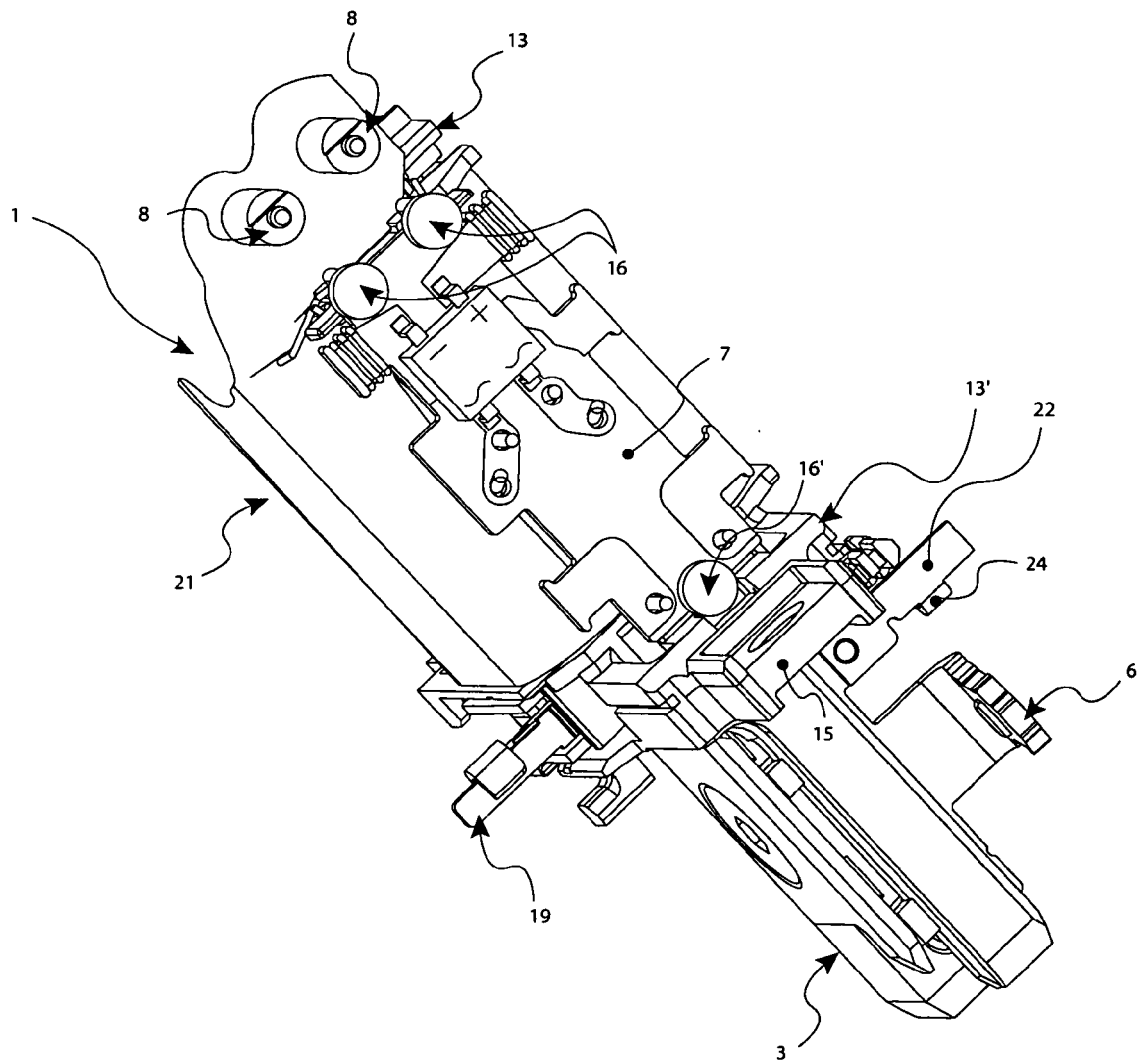


Figure 7

Figure 8a

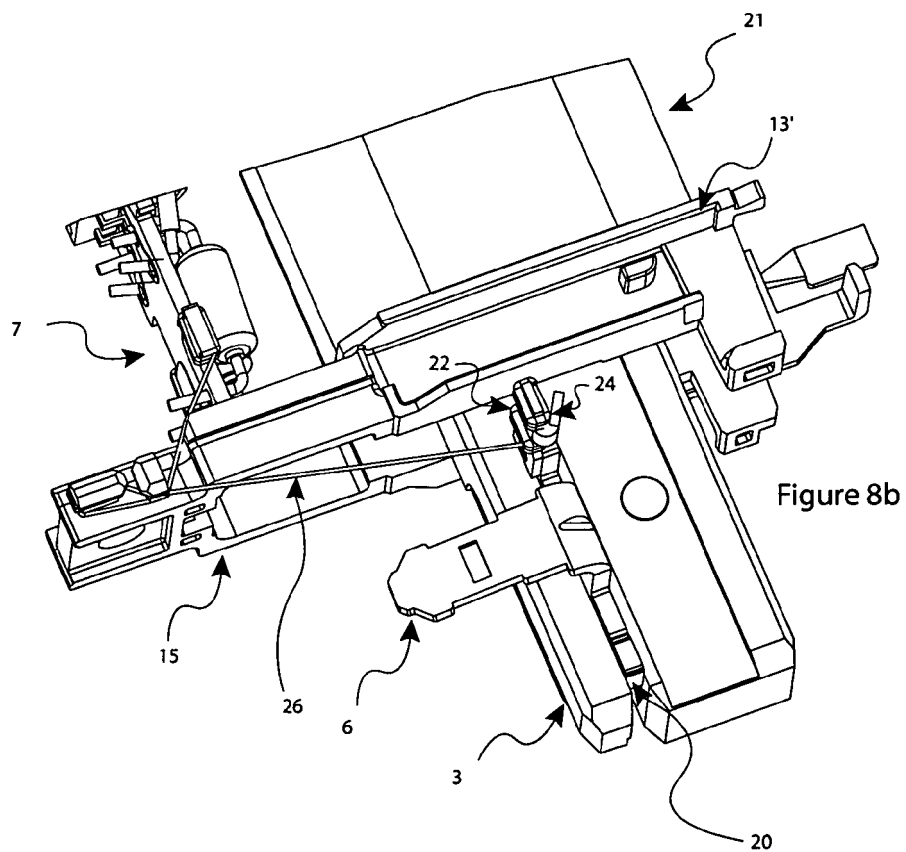
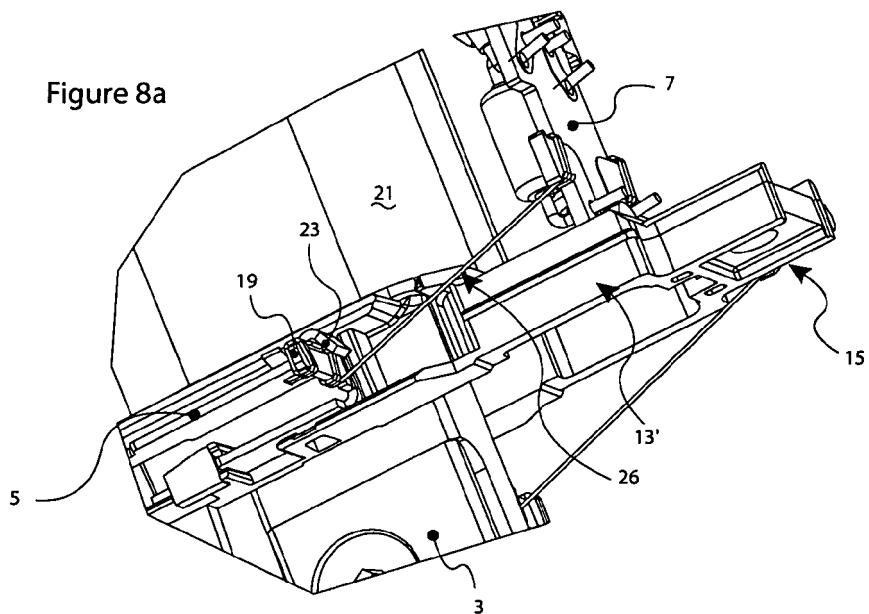


Figure 8b

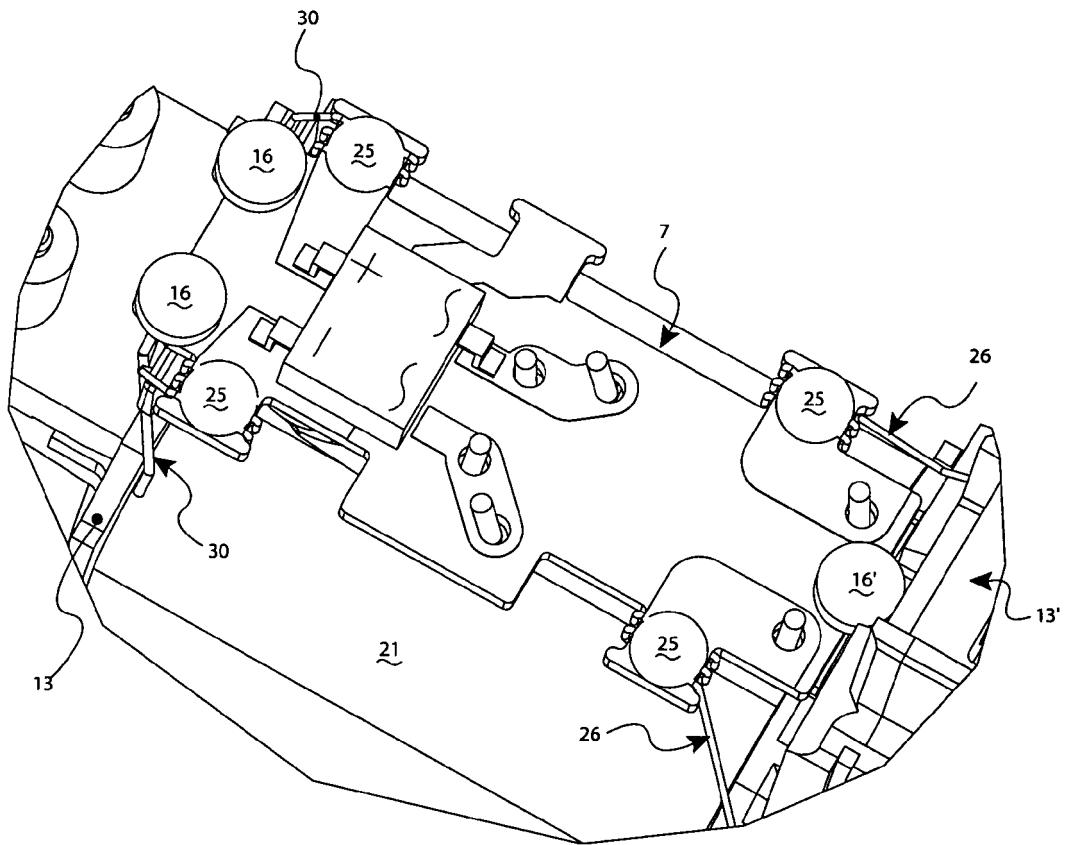


Figure 9

Figure 10a

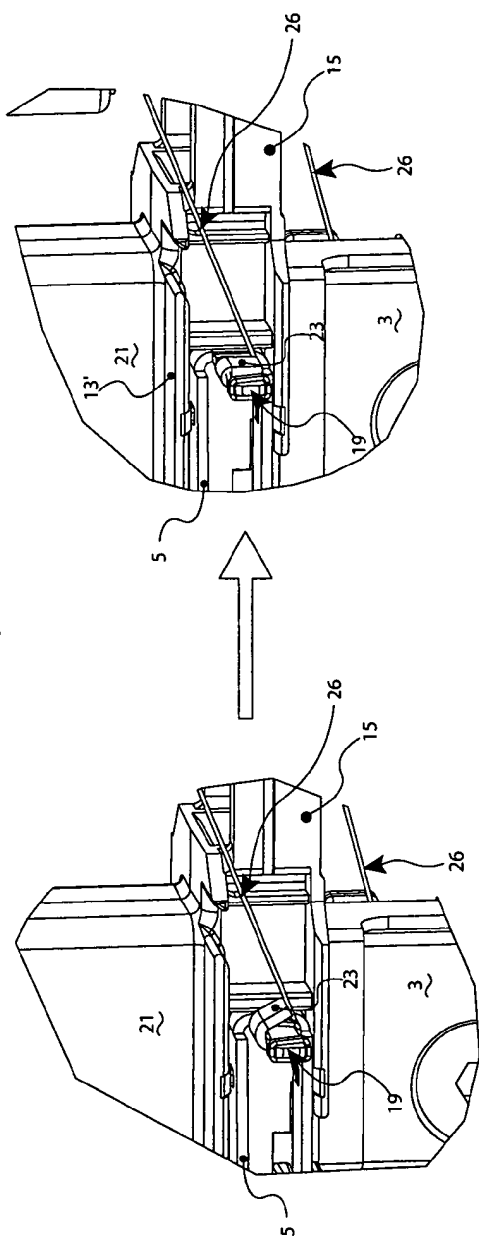
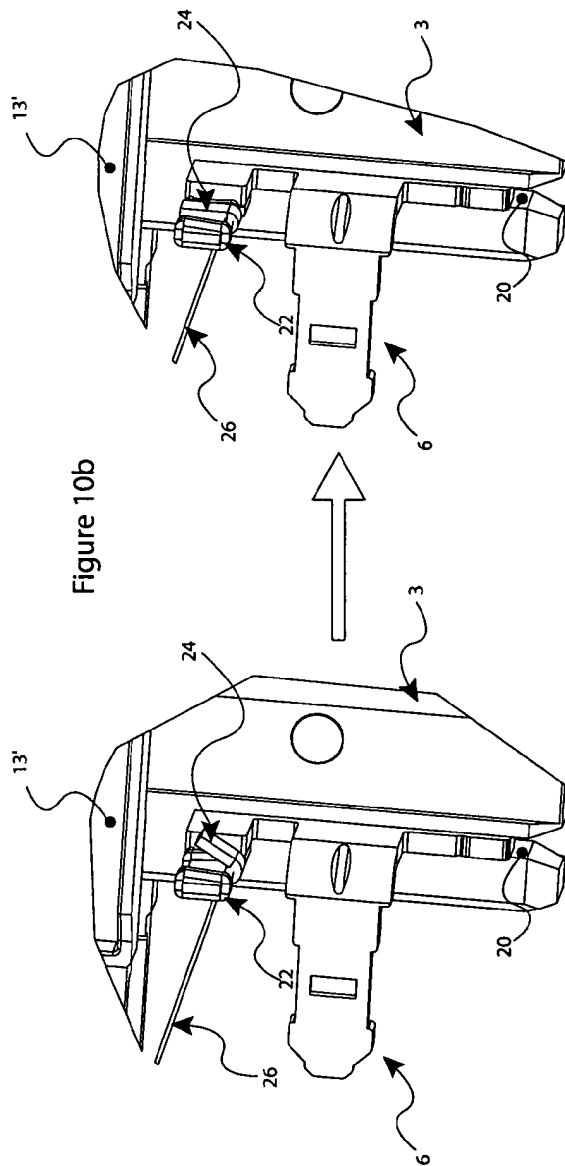


Figure 10b



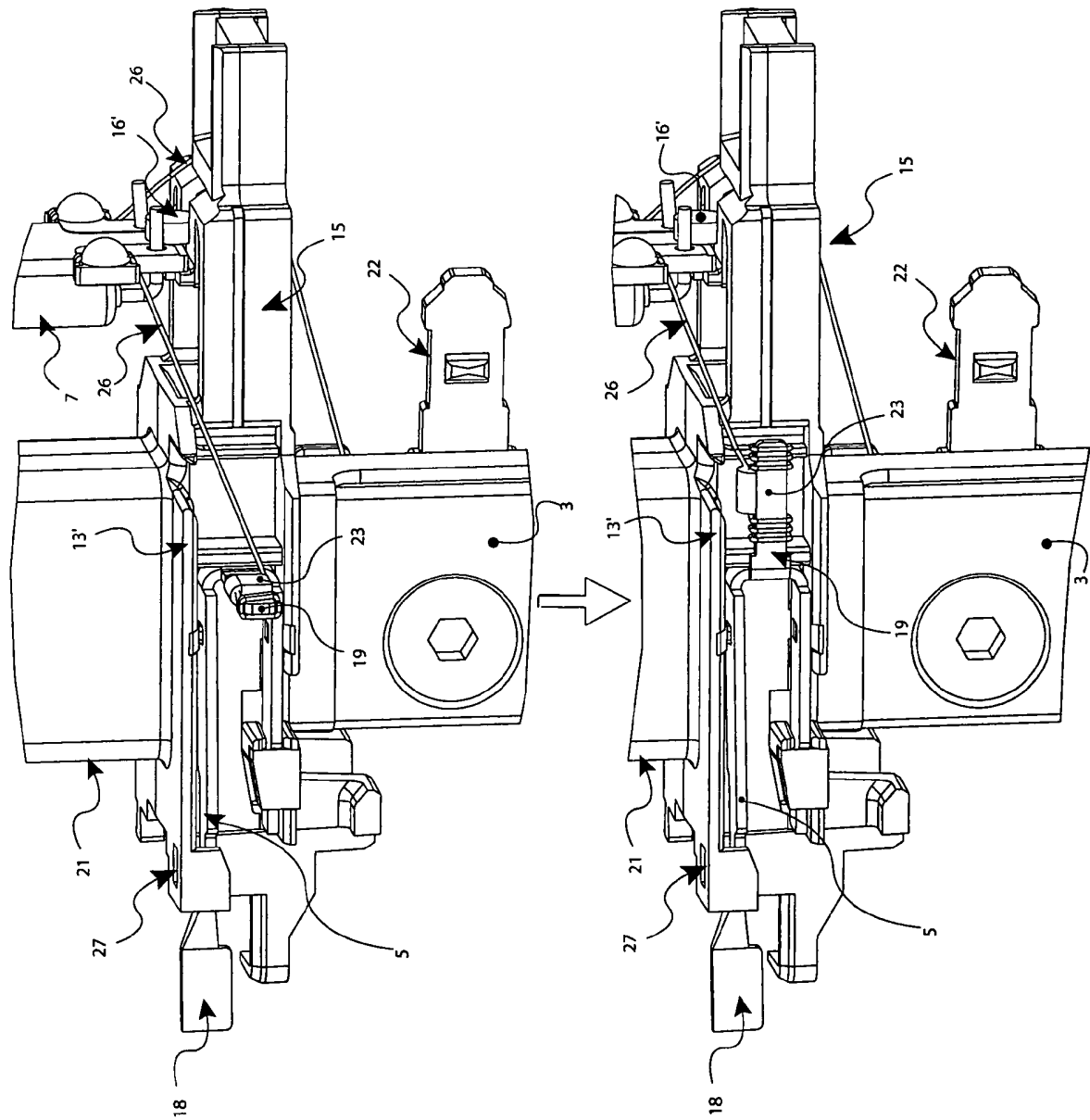


Figure 11

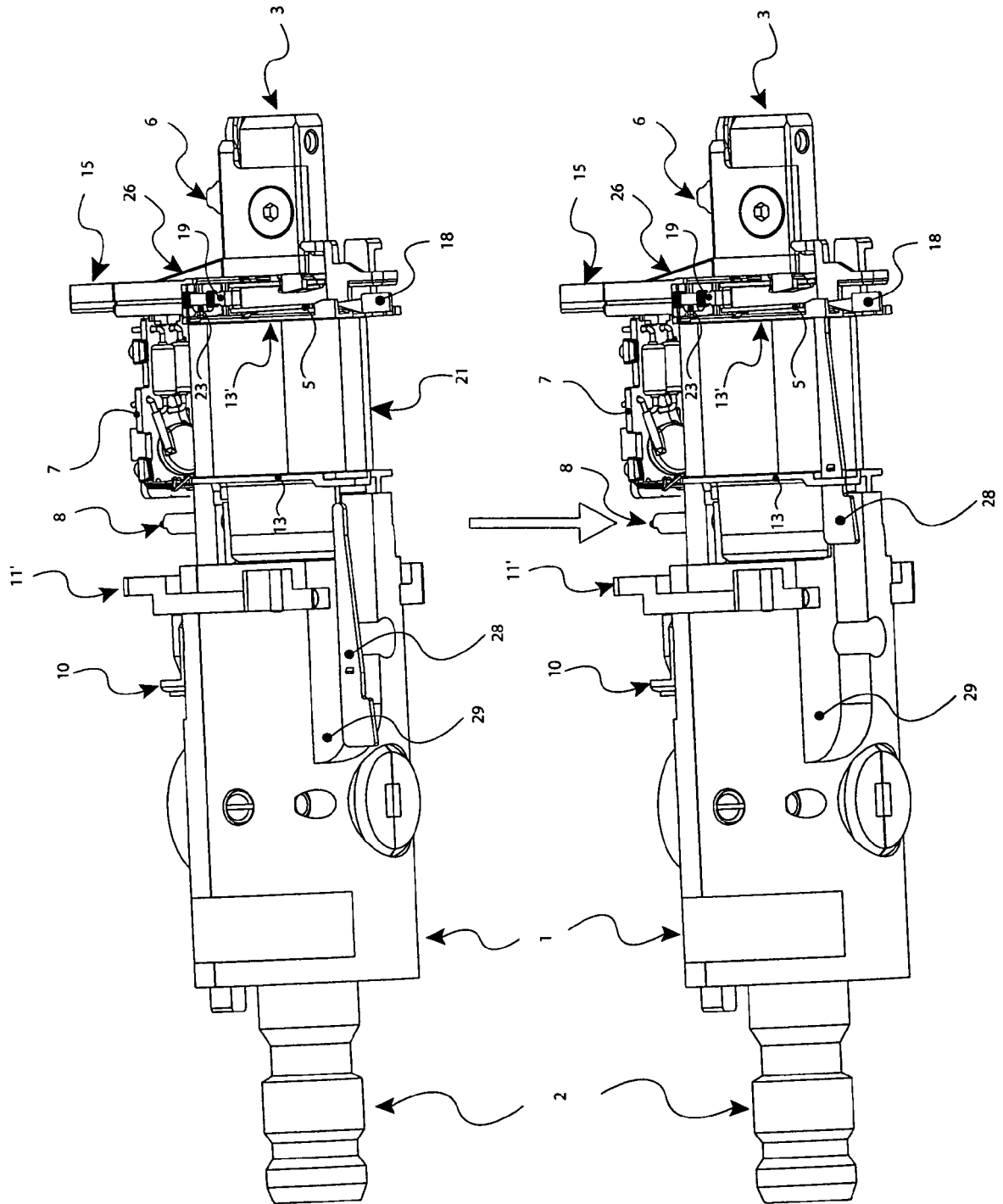


Figure 12

**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 2182725 A2 [0006]