



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 32552 B1** (51) Cl. internationale : **H01H 1/22**
(43) Date de publication : **01.08.2011**

-
- (21) N° Dépôt : **33603**
(22) Date de Dépôt : **11.02.2011**
(30) Données de Priorité : **31.07.2008 IT RM2008A000417**
(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/EP2009/058022 26.06.2009**
(71) Demandeur(s) : **BTICINO S.p.A., Via Messina, 38 I-20154 Milano (IT)**
(72) Inventeur(s) : **BERTAGNA, Fabio**
(74) Mandataire : **SABA & CO**

(54) Titre : **COMMUTATEUR ÉLECTRIQUE A ÉLÉMENT DE COMMUTATION PIVOTANT ET PIVOT DE SUPPORT AMÉLIORÉ ET PROCÉDÉ DE FABRICATION DUDIT COMMUTATEUR**

- (57) Abrégé : L'invention porte sur un commutateur électrique comprenant : au moins deux bornes de connexion (T1, T2), un contact électrique fixe (3) électriquement connecté à l'une (T2) des deux bornes de connexion (T1, T2), un élément de commutation pivotant et électriquement conducteur (2), comprenant au moins un contact électrique mobile (4), approprié pour osciller entre deux positions prédéfinies, dans l'une desquelles le contact électrique mobile (4) est en butée contre le contact électrique fixe (3), un pivot de support (1) pour l'élément de commutation pivotant (2), le pivot de support (1) étant électriquement conducteur et électriquement connecté à l'autre des deux bornes de connexion (T1). Le pivot de support (1) comprend en outre des moyens de couplage mécanique (5) appropriés pour retenir l'élément de commutation pivotant (2) au pivot de support (1).

ABREGE

L'invention décrit un commutateur électrique comprenant :

- au moins deux terminaux de connexion (T1, T2),
- 5 - un contact électrique fixe (3) connecté électriquement à l'un (T2) des deux terminaux de connexion (T1, T2),
- un élément de commutation pivotant et électriquement conducteur (2), comprenant au moins un contact électrique mobile (4), convenant pour osciller entre deux positions
- 10 préétablies, dans l'une desquelles le contact électrique mobile (4) est en butée contre le contact électrique fixe (3),
- un pivot de support (1) pour l'élément de commutation pivotant (2), le pivot de support (1) étant
- 15 électriquement conducteur et connecté électriquement à l'autre des deux terminaux de connexion (T1).

Le pivot de support (1) comprend aussi des dispositifs de couplage mécanique (5) convenant pour restreindre l'élément de commutation pivotant (2) au

20 pivot de support (1).

(Fig. 1)

Nombre de lignes : 500

(VINGT QUATRE PAGES)

**BTICINO S.P.A.
P. P. SABA & CO., Casablanca**

01 AOUT 2011

**COMMUTATEUR ELECTRIQUE A ÉLÉMENT DE COMMUTATION PIVOTANT
ET PIVOT DE SUPPORT AMELIORE ET PROCEDE DE FABRICATION
DUDIT COMMUTATEUR**

DESCRIPTION

5 La présente invention porte sur des commutateurs
électriques et, plus spécifiquement, des commutateurs du
type dans lequel la commutation a lieu par un déplacement
entre deux positions stables d'un élément de commutation
pivotant. Pour donner plus de détails, la présente
10 invention porte sur un commutateur électrique avec un
élément de commutation pivotant et un pivot de support
amélioré, et un procédé de fabrication dudit commutateur.

Dans le présent mémoire descriptif, le terme
"commutateur électrique" signifie à la fois un dispositif
15 d'ouverture et de fermeture d'un contact unique et un
dispositif d'ouverture d'un contact qui ferme
simultanément un autre contact et vice-versa (inverseur).

Il existe actuellement divers types de commutateurs
du genre indiqué ci-dessus, comprenant généralement : au
20 moins deux terminaux de connexion, au moins un contact
électrique fixe connecté électriquement à l'un des deux
terminaux de connexion et un élément de commutation, muni
sur une extrémité d'au moins un contact électrique mobile
et reposant sur un pivot de support connecté
25 électriquement à l'autre terminal des deux terminaux de

connexion. De tels commutateurs comprennent aussi un mécanisme d'actionnement pouvant être manœuvré par un bouton axial, ou un levier, ou un commutateur à bascule afin de déplacer l'élément de commutation de façon à ce qu'il atteigne, par rotation, l'une de ses deux positions stables.

Un exemple d'un commutateur du type indiqué ci-dessus et avec un actionnement à bouton est décrit dans la demande de brevet international WO 2006/106554.

10 Grâce à des expériences effectuées à l'aide d'une caméra vidéo à vitesse élevée, il a été possible d'observer que, dans les commutateurs de l'art antérieur décrits ci-dessus, l'élément de commutation pivotant, durant la commutation, peut se soulever du pivot de support bien qu'il soit par exemple retenu contre un
15 dispositif élastique approprié.

Un tel détachement, même si limité à quelques fractions d'une seconde, peut mettre le bon fonctionnement du commutateur en danger. En effet, durant
20 un tel détachement, des arcs microélectriques se forment causant une corrosion ou une fusion localisée qui peut à son tour causer une surchauffe ou des interruptions dans le débit du courant.

Le demandeur a déjà trouvé une solution à un tel
25 problème en prévoyant, comme décrit dans la demande de

brevet européen publiée comme EP 1 930 927, un élément conducteur élastiquement déformable placé entre le pivot de support et l'élément de commutation pivotant afin de préserver la continuité électrique entre un tel élément et le pivot. La solution décrite dans la demande de brevet européen EP 1 930 927, bien qu'elle soit particulièrement efficace pour éviter le problème de rebondissements, est actuellement relativement coûteuse car elle introduit une complication au procédé de production. En réalité, une telle complication est essentiellement due au bon positionnement de l'élément conducteur élastiquement déformable entre le pivot et l'élément de commutation pivotant.

L'objectif de la présente invention concerne un commutateur électrique qui offre une solution alternative au problème de rebondissements par rapport à la solution déjà décrite dans la demande de brevet européen EP 1 930 927, qui peut être concrétisée moyennant un procédé de production relativement moins complexe et moins coûteux.

Un tel objectif est réalisé par un commutateur tel défini généralement dans la revendication 1. Des modes de réalisation préférés et avantageux d'un commutateur conformément à la présente invention sont définis dans les revendications dépendantes attachées.

L'objectif de la présente invention concerne aussi

un procédé de fabrication d'un commutateur, comme défini généralement dans la revendication 11 attachée.

L'invention sera maintenant mieux assimilée d'après la description détaillée suivante de modes de réalisation particuliers donnés à titre d'exemple et, par conséquent, nullement restrictifs, en référence aux figures annexées, où :

- la figure 1 montre une vue en perspective d'un groupe de pivot-culbuteur d'un commutateur conformément à un mode de réalisation actuellement préféré de la présente invention ;
- la figure 2 montre une vue latérale du pivot-culbuteur de la figure 1 ;
- la figure 3 montre un diagramme d'acheminement avec certaines étapes d'un procédé de fabrication conformément à la présente invention ;
- la figure 4 montre une vue en perspective d'un pivot semi-usiné résultant d'une étape du procédé de la figure 3 ; et
- la figure 5 montre une vue en perspective qui illustre une opération d'usinage mécanique de pivot-support de la figure 4.

Dans les figures, des éléments identiques ou similaires seront indiqués par les mêmes numéros de référence.

Par référence aux figures annexées, un mode de réalisation particulièrement préféré d'un commutateur électrique conformément à la présente invention sera décrit ci-après.

5 Comme déjà énoncé, dans le présent mémoire descriptif, le terme "commutateur" indique à la fois un dispositif d'ouverture et de fermeture d'un seul contact et un dispositif d'ouverture d'un contact qui ferme simultanément un autre contact et vice-versa (inverseur).

10 Le commutateur électrique, dont un groupe de parties comprenant un élément de commutation pivotant 2 et un pivot de support 1 (ou un groupe pivot-culbuteur) est essentiellement représenté dans les figures, comprend un premier terminal de connexion électrique T1 et un second
15 terminal de connexion électrique T2. De préférence, de tels terminaux T1, T2 sont du type avec une attache à vis. Dans les figures, le terminal T2 est uniquement représenté schématiquement. Le pivot de support 1 est fait d'un matériau électriquement conducteur, par exemple
20 en laiton.

Le commutateur comprend un élément de commutation pivotant 2 convenant pour établir des connexions électriques qui, dans l'exemple particulier représenté, est en forme d'un pont pivotant 2, en pratique un
25 culbuteur, fait d'un matériau électriquement conducteur,

par exemple en laiton. D'où, dans le présent mémoire
descriptif, nous allons désigner l'élément de commutation
pivotant 2 aussi par l'expression "pont pivotant 2" ou
"culbuteur 2", sans toutefois introduire pour cette
5 raison de limitation.

Dans l'exemple, le culbuteur 2 comprend une tige 9
pivotant autour de l'axe de rotation 8 (dans la figure 2
l'axe 8 est perpendiculaire au plan de la feuille) et
ayant la forme d'une monture inversée avec une partie
10 centrale au profil arrondi. En d'autres termes, la tige
pivotante 9 a une section longitudinale ayant la forme
d'un chapeau inversé. La partie centrale de la tige
pivotante 9 repose sur le pivot de support 1 et est en
contact électrique avec ce dernier. La tige pivotante 9
15 comprend deux parties terminales 11, 12 dont l'une 11 au
moins porte un contact électrique mobile 4. Dans un mode
de réalisation alternatif, la partie terminale 12 de la
tige pivotante 9 est également équipée d'un contact
électrique mobile.

20 Le culbuteur 2 est tel qu'il peut être déplacé pour
tourner autour de sa partie support centrale afin
d'établir des connexions électriques entre le terminal T1
et le terminal T2. En particulier, le culbuteur 2
convient pour osciller entre deux positions préétablies ;
25 dans l'une d'elles le contact électrique mobile 4 étant

en butée contre le contact électrique fixe 3.

Le commutateur électrique comprend également un mécanisme de contrôle, invisible dans les figures, qui convient pour déplacer le culbuteur 2. Dans un mode de réalisation particulièrement préféré, mais non restrictif, le mécanisme de contrôle est fait conformément aux enseignements de la demande de brevet international WO 2006/106554, où le mouvement du culbuteur 2 est obtenu en actionnant une broche pivotante et suspendue (qui n'est pas représentée dans les figures de la présente demande de brevet) sur celui-ci. Bien que la demande de brevet international susmentionné désigne un commutateur à bouton axial, il faudrait garder à l'esprit que les enseignements de la présente invention s'appliquent aussi d'une manière totalement semblable au commutateur avec un commutateur à bascule ou un levier.

Le pivot de support 1 comprend avantageusement des dispositifs ou des éléments de couplage mécanique convenant pour restreindre le culbuteur 2 au pivot de support 1. Dans un mode de réalisation particulièrement avantageux, de tels dispositifs ou éléments de couplage comprennent une charnière 5.

De préférence, les dispositifs de couplage mécanique sont intégrés avec le pivot de support 1 et, fort préférablement, le pivot de support 1 comporte un corps

principal fait d'une feuille métallique qui est découpée et pliée et les dispositifs de couplage mécanique 5 sont obtenus en découpant et en pliant des parties de cette feuille. Par référence au pivot représenté dans les 5 figures annexées, il faudrait observer qu'en pratique le pivot de support comprend une feuille métallique comprenant une partie support sur laquelle repose l'élément de commutation et une partie de couplage qui est pliée par rapport à la partie support comportant les 10 dispositifs ou les éléments de couplage mécanique 5 convenant pour restreindre l'élément de commutation pivotant 2 au pivot de support 1. Dans l'exemple représenté, la partie support est une partie de feuille essentiellement en forme de plaque placée dans un plan 15 parallèle à l'axe de rotation de l'élément de commutation.

Dans le mode de réalisation actuellement préféré représenté dans les figures, les dispositifs de couplage mécanique comprennent une première et une seconde paire 20 de bras 5 disposés sur des côtés opposés par rapport au culbuteur 2. Dans un tel mode de réalisation, les bras 5 sont placés aux sommets d'un quadrilatère. Comme représenté dans la figure 2, le pivot de support 1 comporte de préférence un coin de support 7 pour le 25 culbuteur 2, agencé sur le pivot de support 1

essentiellement au centre du quadrilatère formé par les bras 5. De préférence, mais non à des fins restrictives, un tel coin de support 7 est un élément fait d'un matériau très conducteur, comme par exemple un pellet en argent, fixé au pivot de support 1 par brasage. Dans un mode de réalisation alternatif, le coin de support 7 est intégré avec le pivot de support 1 et est obtenu par une opération de poinçonnage du pivot de support 1 effectuée sur le côté opposé de sa face 13 par rapport à la face 14 de laquelle un coin de support 7 se projette.

Dans un mode de réalisation particulièrement avantageux, le culbuteur 2 comporte deux ailes latérales 10 reliées à la tige pivotante 9, qui se projettent de la partie centrale de la tige 9 perpendiculairement à une telle tige 9 et de côtés opposés par rapport à cette dernière. Dans un tel mode de réalisation, les dispositifs de couplage mécanique 5 coopèrent avec les ailes latérales 10 pour restreindre le culbuteur 2 au pivot de support 1.

Il est avantageusement possible de prévoir, comme représenté dans les figures, que les bras 5 soient munis d'une partie terminale libre 6 qui est pliée de façon à ce que chaque paire de bras 5 retienne une aile latérale respective 10 couplée au pivot de support 1 définissant une contrainte suspendue. De préférence, le pliage de

telles parties terminales 6 est obtenu après le positionnement du culbuteur 2 sur le pivot de support fort préférentiellement au moyen d'une matrice de formage 20 qui, pour le pliage, agit comme un levier sur les ailes 5 10 (qui agissent en pratique comme un poinçon). Après le pliage effectué comme décrit ci-dessus, le retour élastique du matériau crée avantageusement un jeu réduit entre les bras 5 et les ailes 10 par exemple de l'ordre d'une centaine d'un mm, ce qui restreint le culbuteur 2 10 au pivot de support 1 et en même temps le culbuteur est libre de tourner autour de l'axe 8. De préférence, comme représenté dans les figures, la partie terminale 6 des bras 5 outre le fait d'être pliée est également biseautée, pour faciliter le positionnement du culbuteur 15 2 sur le pivot de support 1.

Par référence aux figures 3, 4 et 5, un mode de réalisation actuellement préféré d'un procédé 100 de fabrication d'un commutateur électrique comportant un groupe pivot-culbuteur du type décrit ci-dessus sera 20 maintenant décrit. Dans la description du procédé, nous nous contenterons de décrire les étapes de fabrication du groupe pivot-culbuteur.

Le procédé 100 comprend :

- une étape 101 de découpage et de pliage d'une 25 feuille métallique pour obtenir un pivot de support 1 ;

- une étape 103 de positionnement d'un élément de commutation 2 sur le pivot de support 1 ; et

- une étape 104 additionnelle d'usinage mécanique du pivot de support 1 faisant en sorte que les dispositifs
5 ou éléments de couplage 5 modifient la forme dudit pivot après ladite étape de positionnement afin de coupler mécaniquement l'élément de commutation 2, ou le culbuteur 2, au pivot de support 1.

De préférence, la feuille métallique est faite en
10 laiton. De préférence, le pivot de support 1 pourvu à la fin de l'étape 101 est formé de deux branches perpendiculaires 1.1, 1.2, dont une 1.2 est pliée pour obtenir une paroi de terminaux de connexion T1 perpendiculaire au plan de la feuille.

15 Dans un mode de réalisation particulièrement avantageux :

- l'étape de découpage et de pliage 101 de la feuille comprend une opération de formation d'un dispositif de contrainte 5, comme par exemple quatre
20 tiges droites 5 dans la figure 4, qui sert à positionner le culbuteur 2 par rapport au pivot de support 1, et cette étape comporte préférentiellement aussi une opération de biseautage des extrémités libres 6 des tiges droites 5 ;
et

25 - l'étape 104 d'usinage mécanique du pivot de

support 1 pour le couplage mécanique du culbuteur 2 au pivot de support 1 comprend une opération de modification de la forme du dispositif de contrainte 5 afin de coupler mécaniquement le culbuteur 2 au pivot de support 1.

5 Par référence à la figure 5, l'opération de modification de la forme du dispositif de contrainte 5 comporte une opération de pliage dans laquelle une matrice de formage 20 est utilisée (figure 5) convenant pour plier une partie terminale 6 des tiges 5 afin de
10 former les bras 5. Avantageusement, il est possible de prévoir que l'élément de commutation 2 soit pourvu d'ailes latérales 10 qui, durant une telle opération de pliage, agissent en pratique comme un poinçon guidant le pliage des tiges 5.

15 Dans un mode de réalisation préféré avantageux et non restrictif, il est possible de prévoir que l'étape de positionnement 103 de l'élément de commutation 2 sur le pivot de support 1 soit effectuée moyennant la même matrice de formage 20. En pratique, il est possible de
20 prévoir avantageusement que la matrice de formage 20 agisse comme élément de saisie convenant pour saisir, transporter et positionner le culbuteur 2 sur le pivot de support 1 et que le pliage des tiges 5 soit effectué en même temps que le positionnement du culbuteur 2. Par
25 exemple, le couplage de la matrice de formage et du

culbuteur 2 afin de saisir un tel culbuteur et le positionner sur le pivot 1 peut être du type interverrouillant.

Comme alternative au mode de réalisation décrit ci-dessus, il est possible de prévoir que l'étape de positionnement du culbuteur 2 soit effectuée au moyen d'un outil distinct de la matrice de formage 20, par exemple des pinces, avant l'étape d'usinage mécanique 104.

De préférence, le procédé 100 comporte aussi, avant d'effectuer l'étape de positionnement 103, une étape 102 de fabrication d'un coin de support 7 sur le pivot de support 1. De préférence, cette étape 101 comprend une opération de brasage d'un élément coin 7 fait d'un matériau conducteur, de préférence l'argent, au pivot de support 1. Alternativement, l'étape 100 pourrait comprendre une opération de poinçonnage de la feuille du pivot de support 1 sur un côté 13 pour créer une saillie en forme d'un coin sur l'autre côté 14 de la feuille.

A partir de la description faite, il est possible de comprendre comment un commutateur et un procédé conformes à l'invention réalisent pleinement les fins préétablies, puisque les dispositifs de couplage mécanique entre le pivot de support 1 et le culbuteur 2 éliminent ou réduisent considérablement le problème de rebondissements

et le procédé de fabrication du groupe pivot-culbuteur est relativement rentable.

Les tests ont également démontré l'efficacité de la nouvelle solution proposée. En effet, d'après les tests
5 prévus par les régulations actuelles des commutateurs conformes à la présente invention, on a observé une réduction importante, d'environ 10°C, par comparaison à la performance typique des commutateurs de l'art
antérieur (ceux dépourvus du ressort de continuité décrit
10 dans la demande de brevet européen EP 1 930 927 susmentionné), de la température aux terminaux des commutateurs. Ceci est clairement indicatif de la réduction considérable du phénomène de rebondissements.

En outre, des inspections visuelles ont démontré,
15 après un test avec 40,000 manœuvres conformément aux régulations actuelles des commutateurs de l'état de l'art (ceux dépourvus du ressort de continuité décrit dans la demande de brevet européen EP 1 930 927 susmentionné) qu'il y a des traces claires d'érosion et de brûlure sur
20 le pivot et sur l'élément de commutation, tandis que dans les commutateurs conformément à la présente invention il n'y a pas de traces claires d'érosion ni de brûlure, sinon de telles traces sont significativement réduites.

Bien sûr, les personnes compétentes du métier peuvent
25 introduire de nombreuses modifications et variantes au

commutateur et aux procédés décrits ci-dessus, afin de répondre à certaines exigences éventuelles et spécifiques, toutes étant couvertes par la portée de protection de la présente invention, comme définie par 5 les revendications suivantes.

REVENDEICATIONS

1. Un commutateur électrique comprenant :
- au moins deux terminaux de connexion (T1, T2),
 - un contact électrique fixe (3) connecté électriquement
5 à l'un (T2) des deux terminaux de connexion (T1, T2),
 - un élément de commutation pivotant et électriquement conducteur (2), comprenant au moins un contact électrique mobile (4), convenant pour osciller entre deux positions préétablies, dans l'une desquelles le contact électrique
10 mobile (4) est en butée contre le contact électrique fixe (3),
 - un pivot de support (1) pour l'élément de commutation pivotant (2), le pivot de support (1) étant électriquement conducteur et connecté électriquement à
15 l'autre des deux terminaux de connexion (T1),

qui se caractérise par le fait que le pivot de support (1) comprend une feuille métallique comprenant une partie support sur laquelle repose l'élément de commutation et une partie de couplage pliée par rapport à
20 ladite partie support comprenant les dispositifs de couplage mécanique (5) convenant pour restreindre l'élément de commutation pivotant (2) au pivot de support (1).

2. Un commutateur conformément à la revendication
25 1, où les dispositifs de couplage mécanique comprennent

une charnière (5).

3. Un commutateur conformément à l'une des revendications précédentes, où les dispositifs de couplage mécanique (5) sont intégralement réalisés avec
5 le dit pivot de support (1).

4. Un commutateur conformément à la revendication 3, où les dispositifs de couplage mécanique (5) sont obtenus en découpant et en pliant des parties de ladite feuille.

10 5. Un commutateur conformément à l'une des revendications précédentes, où les dispositifs de couplage mécanique comprennent une première et une seconde paire de bras (5) pliés vers l'arrière par rapport à ladite partie support, lesdites paires de bras
15 (5) étant placées sur des côtés opposés par rapport à l'élément de commutation (2).

6. Un commutateur conformément à la revendication 5, où les bras (5) sont placés aux sommets d'un quadrilatère et le pivot comprend un coin de support (8) pour
20 l'élément de commutation (2), le coin (8) étant placé sur le pivot de support (1) essentiellement au centre dudit quadrilatère.

7. Un commutateur conformément à la revendication 6, où le coin de support (8) est un pellet fixé par brasage
25 à la partie restante dudit pivot (1).

8. Un commutateur conformément à l'une des revendications précédentes, où l'élément de commutation (2) comprend :

- une tige (9) pivotant comme un culbuteur et ayant
5 une partie centrale s'appuyant sur le pivot de support (1), et

- deux ailes latérales (10) reliées à la tige pivotante (9), se projetant de la partie centrale perpendiculairement à une telle tige (9) et de côtés
10 opposés par rapport à cette dernière ;

où les dispositifs de couplage mécanique (5) sont tels qu'ils coopèrent avec les ailes latérales (10) pour restreindre l'élément de commutation (2) au pivot (1).

9. Un commutateur conformément aux revendications
15 6 et 8, où les bras (5) ont une partie terminale libre (6) incurvée à l'intérieur de façon à ce que chaque paire de bras (5) retienne une aile latérale respective (10) restreinte au pivot de support (1).

10. Un commutateur conformément à la revendication
20 9, où la partie terminale libre (6) est incurvée moyennant une opération de pliage après le positionnement de l'élément de commutation (2) sur le pivot de support (1).

11. Un procédé (100) de fabrication d'un
25 commutateur électrique, comprenant séquentiellement les

étapes qui consistent à :

- couper et plier (101) une feuille métallique pour fabriquer un pivot de support (1);

- positionner (102) un élément de commutation pivotant (2) sur le pivot de support (1) découpé et plié ;

qui se caractérise par le fait qu'il comprend :

- une autre étape (104) qui consiste à usiner mécaniquement le pivot de support (1) faisant en sorte que les éléments de couplage modifient la forme dudit pivot après cette étape de positionnement, afin de coupler mécaniquement l'élément de commutation pivotant (2) au pivot de support (1).

12. Le procédé (100) conformément à la revendication 11, où ladite étape additionnelle (104) de modification de la forme crée une contrainte suspendue entre l'élément de commutation pivotant (2) et le pivot de support (1).

13. Le procédé (100) conformément à la revendication 11 ou 12, où l'étape de découpage et de pliage (101) de la feuille comprend une opération de formation d'un dispositif de contrainte (5) pour positionner l'élément de commutation pivotant (2) par rapport au pivot de support (1) et où l'étape additionnelle (104) de modification de la forme modifie la forme du dispositif de contrainte (5) afin de coupler mécaniquement l'élément de commutation pivotant (2) au pivot de support (1).

14. Le procédé (100) conformément à l'une des revendications 11 à 13, où ladite étape additionnelle (104) de modification de la forme est effectuée au moyen d'une matrice de formage (20).

5 15. Le procédé (100) conformément à la revendication 14, où l'étape de positionnement de l'élément de commutation pivotant (2) sur le pivot de support (1) comprend les opérations suivantes :

- coupler l'élément de commutation (2) à la matrice
10 de formage (20) ;

- positionner l'élément de commutation (2) sur le pivot (1) moyennant la matrice de formage (20) ;

où ladite étape additionnelle (104) est effectuée en
15 même temps que l'opération de positionnement.

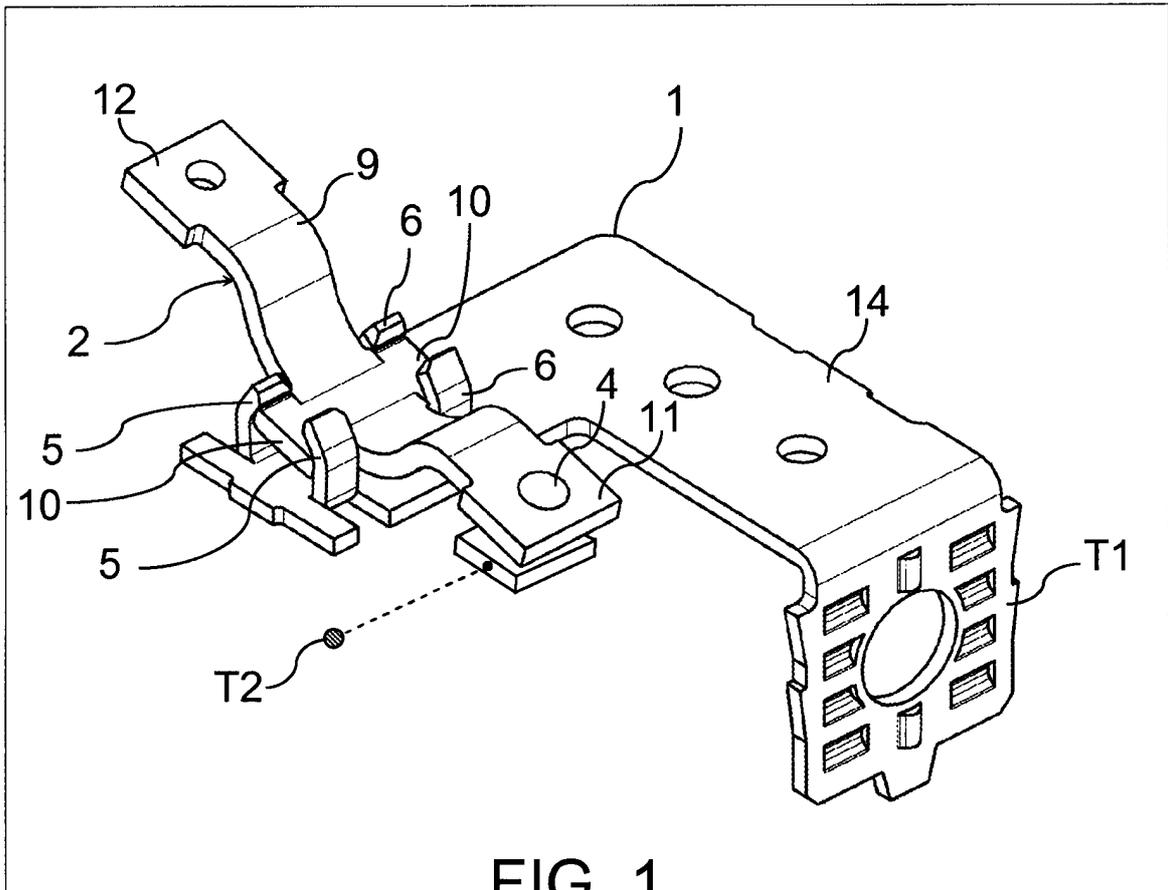


FIG. 1

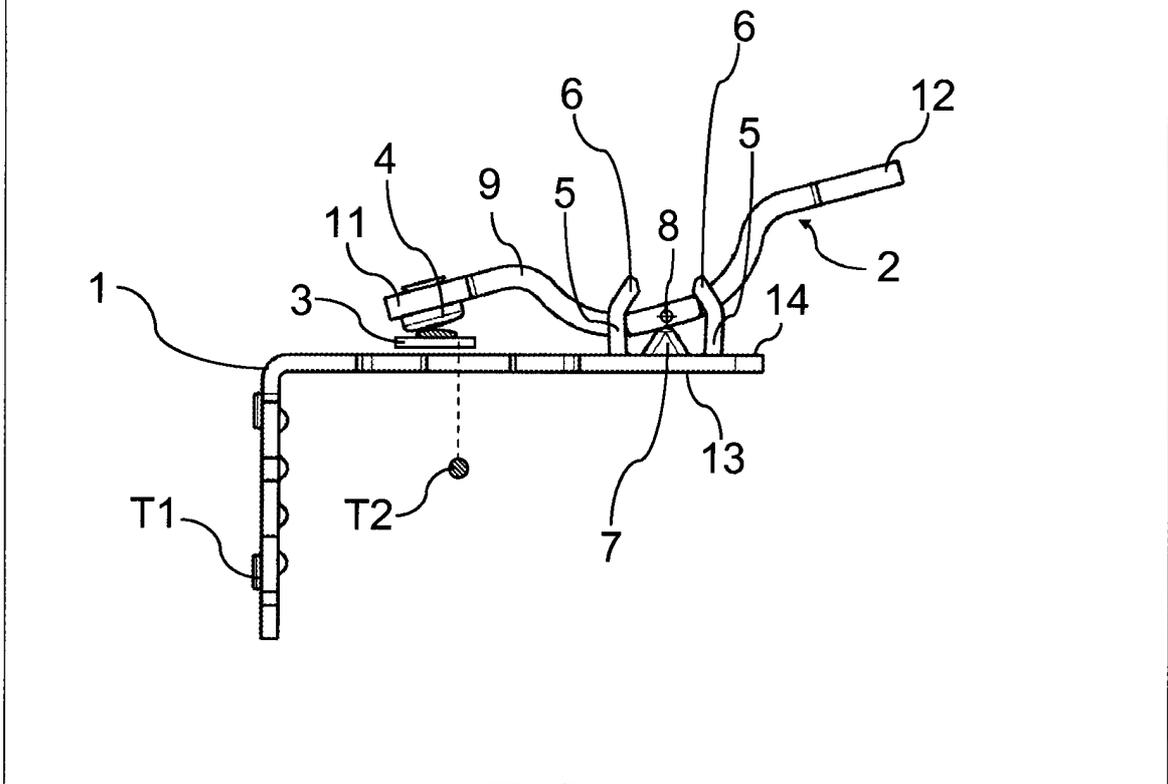


FIG. 2

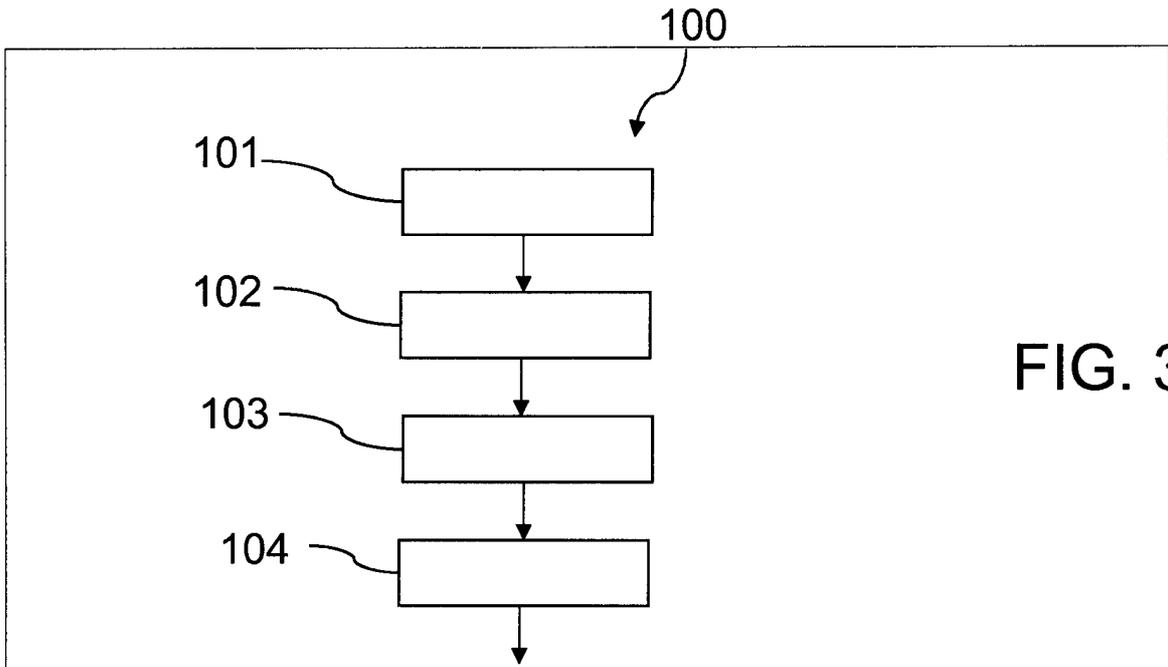


FIG. 3

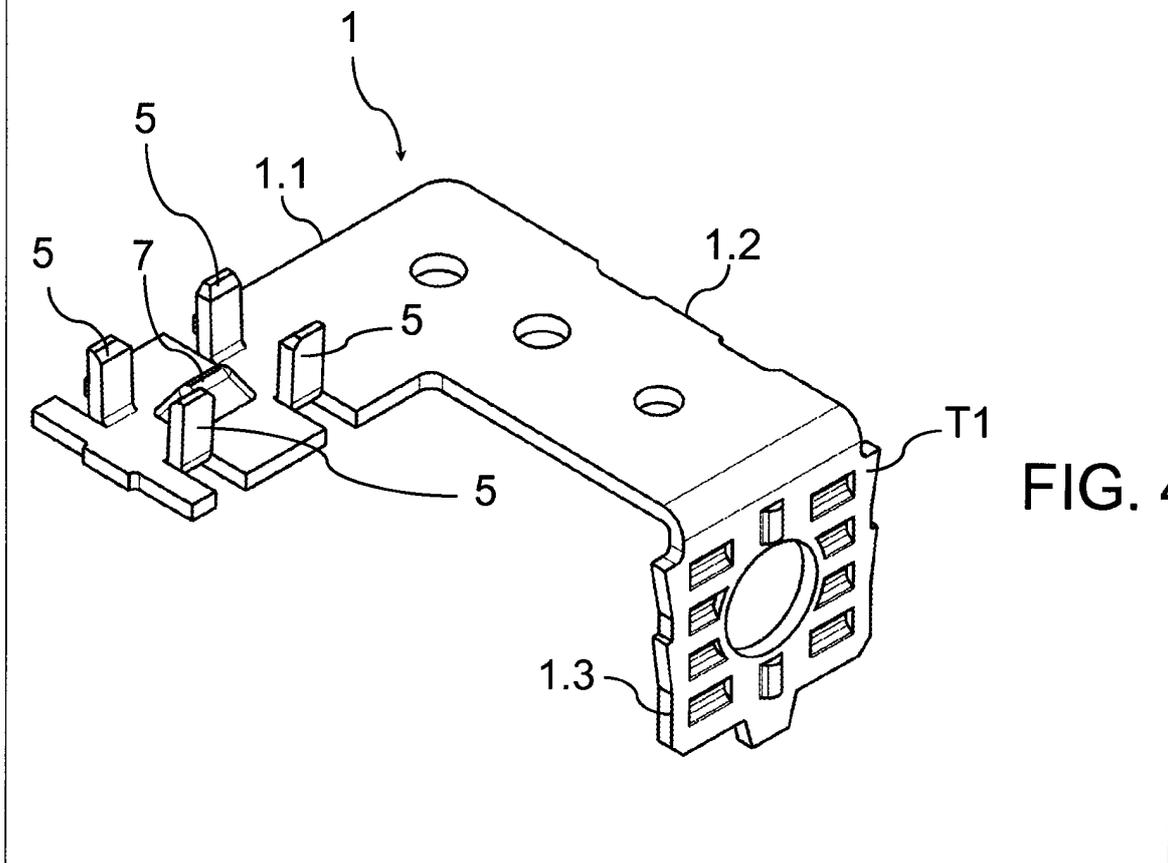


FIG. 4

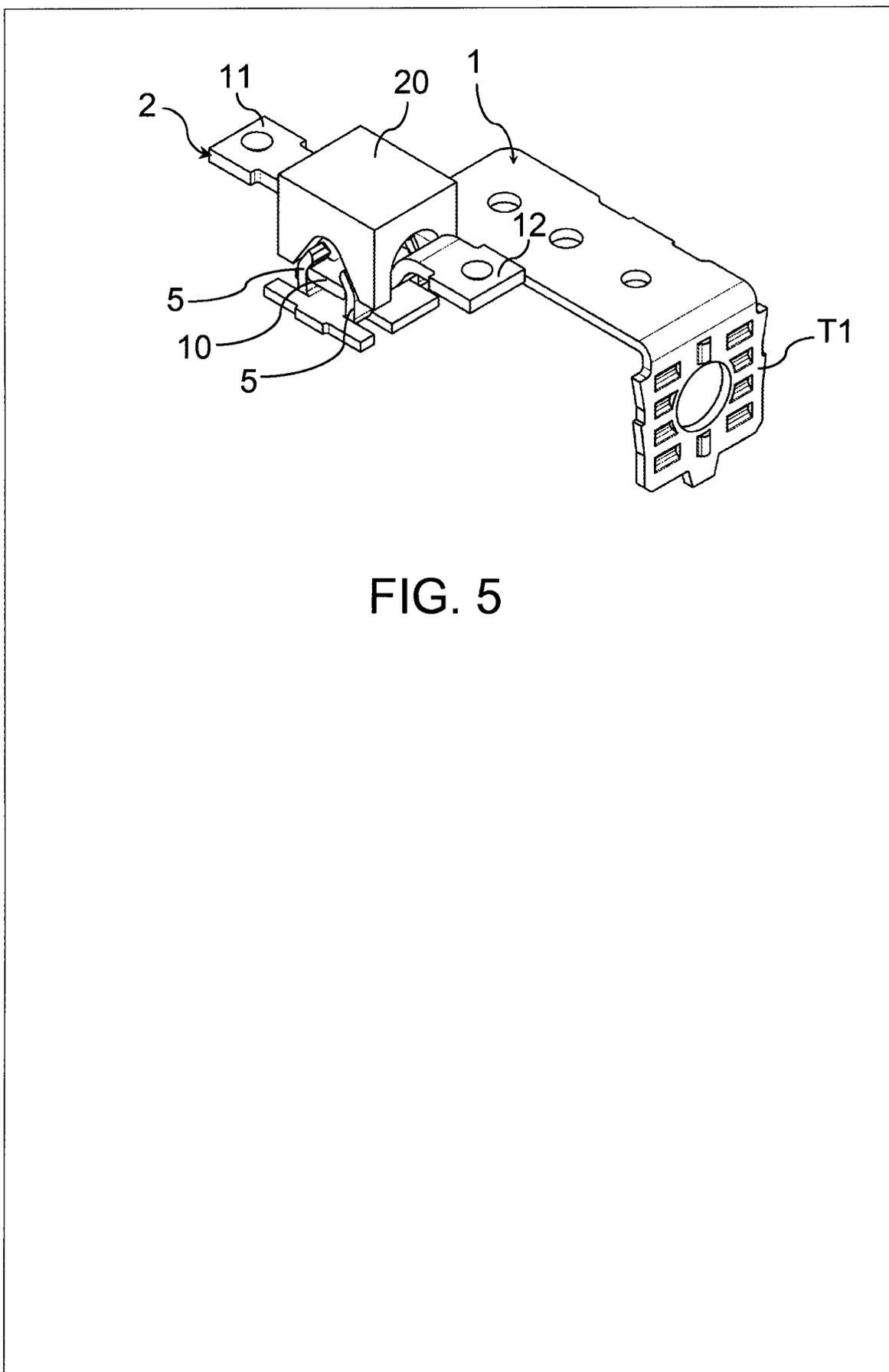


FIG. 5