



(11) **EP 2 801 099 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
23.03.2016 Bulletin 2016/12

(51) Int Cl.:
H01H 3/30 (2006.01) H01H 71/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13706575.1**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2013/000007

(22) Date de dépôt: **07.01.2013**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2013/102726 (11.07.2013 Gazette 2013/28)

(54) **DISJONCTEUR ÉLECTRIQUE DE PUISSANCE À ACCUMULATEUR D'ÉNERGIE DISPOSITIF DE
SIGNALISATION PERFECTIONNÉ DE L'ÉTAT DE FONCTIONNEMENT**

**ELEKTRISCHER LEISTUNGSSCHALTER MIT EINEM ENERGIESPEICHER UND VORRICHTUNG
ZUR VERBESSERTEN ANZEIGE DES BETRIEBSZUSTANDES**

**ELECTRICAL POWER CIRCUIT BREAKER HAVING AN ENERGY STORAGE AND A DEVICE FOR
THE IMPROVED INDICATION OF THE OPERATIONAL STATE**

(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**

• **EMEYRIAT, Frank**
38000 Grenoble (FR)

(30) Priorité: **06.01.2012 FR 1200058**

(74) Mandataire: **Hecké, Gérard et al**
Cabinet Hecké
10, rue d'Arménie - Europole
BP 1537
38025 Grenoble Cedex 1 (FR)

(43) Date de publication de la demande:
12.11.2014 Bulletin 2014/46

(73) Titulaire: **Schneider Electric Industries SAS**
92500 Rueil-Malmaison (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 0 997 919 EP-A1- 2 110 835
WO-A1-2009/100681 US-A- 4 220 936

(72) Inventeurs:
• **ROELANDT, Hubert**
38450 Vif (FR)

EP 2 801 099 B1

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

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention est relative à un disjoncteur électrique multipolaire ayant une paire de contacts séparables par pôle, et un mécanisme de commande comprenant :

- un dispositif à genouillère associé à un barreau de commutation, et à un crochet de déclenchement,
- un ressort d'ouverture armé automatiquement lors d'une manoeuvre de fermeture du dispositif à genouillère,
- un accumulateur d'énergie à ressort de fermeture piloté par un dispositif d'armement composé d'une came de chargement calée sur un arbre d'armement, et d'un élément entraîneur servant de moyen de transmission entre l'accumulateur d'énergie et le dispositif à genouillère pour assurer l'entraînement du barreau de commutation et des contacts mobiles vers la position de fermeture lors de la détente du ressort de fermeture,
- un cliquet et verrou de fermeture apte à verrouiller l'accumulateur d'énergie dans un état chargé,
- un cliquet et verrou d'ouverture apte à coopérer avec le crochet de déclenchement, et avec un déclencheur à émission auxiliaire,
- et un dispositif de signalisation comportant un levier indicateur à voyant coopérant avec une came de signalisation pour indiquer un état armé, désarmé et prêt à fermer du mécanisme, ladite came de signalisation étant montée sur l'arbre d'armement à proximité de la came de chargement, et étant dotée d'une encoche de réception du levier indicateur lorsque le mécanisme se trouve dans l'état chargé.

État de la technique

[0002] Le document EP 2110835 décrit un disjoncteur avec un dispositif de signalisation comportant un levier indicateur. Un autre disjoncteur connu à mécanisme ouverture-fermeture-ouverture OFO du genre mentionné, est décrit dans le document EP 997919 de la demanderesse. Le mécanisme comporte un dispositif à genouillère associé à un barreau de commutation et un ressort d'ouverture, un dispositif accumulateur d'énergie à ressort de fermeture, des moyens indicateurs de l'état du disjoncteur, et des moyens de commande de fermeture et d'ouverture des pôles. Le dispositif accumulateur d'énergie est armé au moyen d'une came de chargement associée à une came de signalisation, lesdites comes étant calées toutes les deux sur un arbre d'armement commun.

[0003] Dans les deux états ouvert-armé et ouvert-désarmé du mécanisme, un verrou d'ouverture occupe :

- soit une position de repos en étant soumis à un seul ressort de rappel,

- soit une position maintenue de déclenchement en étant sollicité en permanence par un déclencheur auxiliaire détectant un défaut électrique sur le réseau, ou par le bouton-poussoir d'ouverture qui est verrouillé.

[0004] Lorsque le dispositif d'armement n'est pas armé, un axe de l'élément entraîneur interfère avec le chant périphérique curviligne de la came de signalisation.

[0005] Un voyant de signalisation de l'état « prêt à fermer » permet la refermeture du disjoncteur à la condition que :

- la came de chargement se trouve en position armée,
- le barreau est en position d'ouverture
- et le verrou d'ouverture en position de repos.

[0006] Ce voyant de signalisation est agencé sur un levier indicateur à bras multiple, et permet d'indiquer également deux autres états, l'un correspondant à la position non armée, et l'autre correspondant à un accumulateur chargé, mais pas dans son état « prêt à fermer ».

[0007] Le levier indicateur coopère avec une liaison mécanique associée au cliquet de fermeture pour transmettre un ordre de fermeture manuelle au dispositif accumulateur, si et seulement si, le voyant de signalisation se trouve dans l'état « prêt à fermer ». Lorsque l'ordre de fermeture est donné, l'énergie de l'accumulateur est libérée, entraînant la détente brusque du ressort de fermeture, et la refermeture des contacts de tous les pôles.

[0008] Pour éviter un mouvement de sur-rotation de l'arbre d'armement et de la came de chargement au moment de cette phase de refermeture, on a déjà proposé de modifier le profil de la came de chargement. Le point mort de la came de chargement a été avancé en décalant le bossage de la came d'un angle prédéterminé, par exemple de 10°, de manière à diminuer la pente entre le point mort et le bout de la came de chargement.

[0009] Ce décalage angulaire du point mort provoque un basculement avancé du mécanisme, mais augmente néanmoins la distance périphérique entre le bossage au point mort et le bout de la came de chargement. L'effet de sur-rotation est évité, mais la vitesse de rotation de l'arbre d'armement est plus importante en certains points. La came de signalisation étant indexée à la came de chargement, on a constaté qu'en fin de chargement de l'accumulateur, le basculement du levier indicateur dans l'encoche de la came de signalisation était susceptible de provoquer un choc mécanique sur un levier de déclenchement du/des déclencheur(s) auxiliaire(s).

[0010] En fin de réarmement manuel de l'accumulateur, le levier indicateur du voyant de signalisation percute en effet le verrou d'ouverture avec propagation du choc sur le levier de déclenchement en liaison avec la tige du déclencheur à émission.

[0011] Le déclencheur à émission est utilisé normalement pour remplir deux fonctions :

- déclenchement automatique du verrou et cliquet d'ouverture pour provoquer la séparation des contacts des pôles ;
- maintien de l'ordre d'ouverture lors de l'apparition d'un défaut électrique, assurant un verrouillage mécanique qui empêche toute manoeuvre de fermeture des pôles. Le verrouillage est assuré en maintenant la tige du déclencheur à émission en position de saillie, aussi longtemps que le défaut persiste. Par contre, l'opérateur peut réarmer manuellement l'accumulateur d'énergie, mais ne peut pas fermer les contacts sans avoir acquitté le défaut.

[0012] Or la transmission d'un choc mécanique sur le levier de déclenchement auxiliaire ne permet pas de garantir en toute sécurité cette deuxième fonction de verrouillage par le déclencheur à émission. Si le choc est supérieur à l'effort de tenue (de l'ordre de 1,3N) du déclencheur à émission, sa tige retombe vers une position de retrait, et entraîne l'initialisation dudit déclencheur. L'opérateur peut alors fermer les contacts des pôles au moyen du bouton-poussoir de fermeture, alors que le défaut n'est pas acquitté. Si ce défaut persiste, l'appareil n'ouvre plus, car le déclencheur à émission nécessite la réception d'un nouvel ordre de déclenchement.

[0013] Pour remédier à ce problème de non garantie du verrouillage par le déclencheur à émission, des solutions pourraient consister à augmenter l'effort de maintien du déclencheur à émission MX, et/ou à absorber les chocs mécaniques au moyen d'amortisseurs en caoutchouc. Mais ces solutions sont compliquées et difficiles à mettre en oeuvre.

Objet de l'invention

[0014] L'objet de l'invention consiste à réaliser un disjoncteur multipolaire de puissance, équipé d'un mécanisme d'armement perfectionné évitant d'une part tout mouvement de sur-rotation de l'arbre d'armement, et empêchant d'autre part toute fermeture des pôles en cas de défaut électrique non acquitté.

[0015] Le disjoncteur selon l'invention est caractérisé en ce que la came de signalisation est dotée d'une seule rampe de mise en position progressive du levier indicateur jusqu'à l'encoche garantissant un verrouillage du verrou d'ouverture en position déclenchée par le déclencheur à émission auxiliaire. En fin d'armement manuel de l'accumulateur, la hauteur de chute du levier indicateur est ainsi réduite lors de son introduction dans l'encoche, de manière à ne pas affecter la tenue du déclencheur à émission MX lorsque ce dernier reçoit un ordre d'ouverture suite à un défaut non acquitté. Toute tentative de refermeture des contacts est exclue aussi longtemps que le défaut n'a pas été acquitté.

[0016] Selon une caractéristique de l'invention, la came de chargement et la came de signalisation sont solidarisées mécaniquement entre elles par des entretoises, et montées axialement sur l'arbre d'armement, lequel est avantageusement rainuré dans la direction axiale.

Chaque came comporte un orifice central de forme circulaire, doté d'un index radial de manière à constituer un plan radial référentiel passant par lesdits index alignés.

[0017] Selon l'invention, l'encoche de la came de signalisation est conformée selon un U, délimité par un premier flanc droit, et un deuxième flanc incliné, le premier flanc droit étant décalé du plan référentiel par un angle α compris entre 10° et 20°, et l'extrémité supérieure du deuxième flanc rejoignant la partie terminale de la rampe progressive étant séparée du plan référentiel par un angle β compris entre 20° et 40°.

[0018] Préférentiellement, la came de chargement du dispositif d'armement présente un point de mort de basculement décalé du bout de came par un angle compris entre 30° et 45°, de manière à éviter tout mouvement de sur-rotation de l'arbre d'armement et de la came de chargement au moment de la phase de refermeture des pôles.

Description sommaire des dessins

[0019] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif et représenté aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe d'un pôle du disjoncteur et de son mécanisme de commande, le disjoncteur étant montré dans l'état ouvert désarmé ;
- les figures 2 à 4 montrent des vues du mécanisme respectivement en position ouvert-armé, ouvert désarmé, et fermé ;
- la figure 5 représente une vue de face du mécanisme équipé du bouton-poussoir de fermeture, du bouton-poussoir d'ouverture, du premier voyant indicateur de l'état ouvert ou fermé des contacts, du deuxième voyant de l'état armé-déchargé de l'accumulateur d'énergie, et du déclencheur auxiliaire à émission ;
- la figure 6 est une vue schématique du mécanisme du côté de la came de chargement ;
- la figure 7 est une vue schématique du mécanisme du côté de la came de signalisation ;
- la figure 8 représente une vue partielle de la cinématique entre la tige du déclencheur à émission, le levier indicateur, et l'ensemble verrou et cliquet d'ouverture ;
- la figure 9 montre le profil de la came de signalisation selon l'invention (en traits continus), et l'art antérieur (en traits pointillés) ;
- la figure 10 représente l'ensemble came de chargement et came de signalisation montées sur l'arbre de chargement.

Description détaillée de l'invention

[0020] Sur les figures 1 à 8, un disjoncteur électrique multipolaire à basse tension, comporte une paire de contacts 10, 11 séparables dans chaque pôle, l'élément de contact 11 mobile étant relié par une manivelle 12 à un barreau de commutation 13 commun. Ce dernier est formé par un arbre isolant entraînant en rotation limitée les éléments de contacts mobiles 11 de tous les pôles, entre une position de fermeture et une position d'ouverture, et vice versa.

[0021] Le disjoncteur est actionné par un mécanisme 14 de commande, lequel est porté par un châssis 15 à deux flasques parallèles 16, 17. Le mécanisme 14 de commande comprend un dispositif à genouillère 18 associé à un ressort d'ouverture 19, un crochet de déclenchement 20 pivotant, et un accumulateur d'énergie 21 mécanique piloté par un dispositif d'armement 22. Le mécanisme 14 est destiné à effectuer des mouvements successifs OFO ouverture-fermeture-ouverture des pôles, sans nécessiter une nouvelle accumulation d'énergie dans l'accumulateur 21.

[0022] Le dispositif à genouillère 18 comporte une première biellette 23 articulée à une deuxième biellette 24 par un axe de pivotement, la première biellette 23 étant accouplée au barreau de commutation 13, et la deuxième biellette 24 étant articulée au crochet de déclenchement 20. Le ressort d'ouverture 19 est accroché à l'axe de pivotement des deux biellettes 23, 24 pour solliciter le repliement du dispositif à genouillère 18 et l'ouverture des contacts 10, 11 lors d'un déclenchement automatique ou d'une commande d'ouverture manuelle. Ce ressort d'ouverture 19, constitué par exemple par un ressort du type traction, est automatiquement armé lors d'une manoeuvre de fermeture des contacts. Le dispositif à genouillère 18 peut ainsi occuper soit une position repliée correspondant à la position d'ouverture du barreau de commutation 13, soit une position déployée correspondant à la position de fermeture dudit barreau. Le crochet de déclenchement 20 coopère avec un cliquet d'ouverture 25 piloté par un verrou d'ouverture 26, lequel peut occuper une position verrouillée ou une position déverrouillée.

[0023] L'accumulateur d'énergie 21 renferme au moins un support télescopique de compression du ressort de fermeture 27, de manière à être chargé indépendamment de la position des contacts 10, 11. Le dispositif d'armement 22 est composé d'une came de chargement 28 clavetée sur un arbre d'armement 29 principal, lequel peut être actionné par une poignée de réarmement 30 manuel en liaison avec un système à cliquet et roue à rochet. Le réarmement peut aussi être opéré électriquement au moyen d'un motoréducteur (non représenté) calé sur l'arbre d'armement 29. Un élément entraîneur 31 pivotant sert de moyen de transmission entre l'accumulateur d'énergie 21 et la deuxième biellette 24 du dispositif à genouillère 18 pour assurer l'entraînement du barreau de commutation 13 et des contacts 10, 11 vers la

position de fermeture lors de la détente contrôlée du ressort de fermeture 27. L'élément entraîneur 31 est monté à pivotement sur un axe 32, et est doté d'un galet 33 décalé angulairement par rapport à l'axe 32, et coopérant avec le chant périphérique de la came de chargement 28.

[0024] Le mécanisme de commande 14 comporte en plus :

- un cliquet de fermeture 34 piloté par un verrou de fermeture 35. Dans la position armée de compression du ressort de fermeture 27, la came de chargement 28 est bloquée en rotation par le cliquet de fermeture 34, lui-même verrouillé en position par son verrou 35.
- un bouton-poussoir de fermeture 36,
- un bouton poussoir d'ouverture 37,
- un premier voyant 38 de signalisation de l'état ouvert ou fermé des contacts 10, 11,
- un deuxième voyant 39 indicateur de l'état armé ou déchargé de l'accumulateur d'énergie 21. Le deuxième voyant 39 est visible à travers une fenêtre 40 située sur la face avant du disjoncteur, et est agencé sur un levier indicateur 41 pivotant pourvu de plusieurs bras ;
- un déclencheur auxiliaire MX à émission pour la commande de déclenchement à distance,
- et une came de signalisation 42 de l'état du disjoncteur, laquelle est montée sur l'arbre d'armement 29 à proximité de la came de chargement 28, et comportant une encoche 43.

[0025] Le levier indicateur 41 est équipé d'un premier bras 44 dont l'extrémité est apte à s'engager dans l'encoche 43 de la came de signalisation 42 lorsque l'arbre d'armement 29 atteint la position armée de l'accumulateur d'énergie 21. Le levier indicateur 41 est pourvu d'un deuxième bras destiné à interférer avec le barreau de commutation 13, ainsi que d'un troisième bras 46 coopérant avec le verrou d'ouverture 26.

[0026] Le mécanisme de commande 14 OFO du disjoncteur peut occuper différents états de fonctionnement, à savoir un état fermé, un état ouvert désarmé, et un état ouvert armé. Trois conditions sont obligatoires pour pouvoir refermer les contacts 10, 11 des pôles:

- l'accumulateur d'énergie 21 doit se trouver dans la position armée avec le ressort de fermeture 27 comprimé ;
- le barreau de commutation doit être en position d'ouverture ;
- et le verrou d'ouverture 26 doit occuper une position inactive de repos.

[0027] La combinaison de ces trois paramètres définit un état « prêt à fermer » qui est signalé en face avant par un voyant mécanique et/ou optique. Une liaison mécanique entre le bouton-poussoir de fermeture 36 et le verrou de fermeture 35 permet dans cet état « prêt à

fermer », de transmettre un ordre de fermeture par l'intermédiaire du bouton-poussoir de fermeture 36 pour libérer la came de chargement 28 en autorisant la détente du ressort 27 et l'entraînement du barreau de commutation 13 et des contacts 10, 11 vers la position de fermeture.

[0028] Sur les figures 7, 9, la came de signalisation 42 est représentée en traits pointillés pour une réalisation standard de l'art antérieur, et en traits continus pour la version selon la présente invention. Sur la figure 9, le levier indicateur 41 est illustré selon plusieurs positions au cours de la phase d'armement. Selon l'art antérieur, la came de signalisation 42 (en traits pointillés) est dotée d'une première rampe R1 curviligne de chargement jusqu'au bossage 48, et d'une deuxième rampe R2 à pente inversée entre le bossage 48 et l'encoche 43 de réception du levier indicateur 41 en fin de course d'armement. Lors de la phase de réarmement, la survitesse due à l'avancement du point mort de basculement de la came de chargement 28, provoque un effet de décollement du levier indicateur 41 au passage sur le bossage 48. Le levier indicateur 41 qui porte le deuxième voyant 39, est symbolisé par un V sur la figure 9. On a détecté ce décollement au moyen d'un système de vision ultrarapide, avec une hauteur de chute maximale avant de retomber dans l'encoche 43 de la came de signalisation 42. V1 représente la position du voyant avant le basculement, et V2 sa position d'arrivée dans l'encoche 43 indiquant l'état chargé de l'accumulateur 21. Le choc mécanique issu de cette hauteur de chute trop importante, est ainsi transmis au déclencheur à émission MX par le troisième bras 46 du levier indicateur 41, lequel agit sur le verrou d'ouverture 26 et un levier auxiliaire 50 en provoquant la retombée de la tige 49 du déclencheur à émission MX. La fonction de verrouillage mécanique par le déclencheur à émission MX n'est plus garantie en toute sécurité.

[0029] La came de signalisation 42 selon l'invention (en traits continus sur figure 9, et figure 10) présente une seule rampe R3 permettant une mise en position progressive du levier indicateur 41 jusqu'à l'encoche 43. V3 indique la position du voyant avant le basculement, avec suppression de la deuxième rampe R2 inversée qui évite le bossage 48 de décollement. La hauteur de chute du levier indicateur 41 est ainsi réduite d'une distance d lors de son introduction dans l'encoche 43. La tenue du déclencheur à émission MX n'est pas affectée, et sa tige reste en position de saillie de manière à garantir la fonction de verrouillage mécanique empêchant toute refermeture des contacts sans avoir acquitté le défaut.

[0030] Sur la figure 10, la came de chargement 28 et la came de signalisation 42 sont solidarisées mécaniquement entre elles par des entretoises 51. L'ensemble des deux comes 28, 42 est engagé axialement et fixé sur l'arbre d'armement 29, lequel est avantageusement rainuré dans la direction axiale. Chaque came 28, 42 comporte à cet effet un orifice central de forme circulaire, doté d'un index 52 radial. Les orifices des deux comes 28, 42 sont alignés axialement avec leurs index 52, les-

quels sont positionnés dans la rainure de l'arbre de chargement 29. La direction radiale passant par les index 52 alignés des deux comes 28, 42 détermine un plan référentiel de trace 53 radiale. L'encoche 43 de la came de signalisation 42 est conformée selon un U, délimité par un premier flanc 54 droit, un deuxième flanc 55 incliné, et un fond fermé reliant les deux flancs 54, 55.

[0031] Le positionnement angulaire de l'encoche 43 et de la rampe R3 de la came de signalisation 42 par rapport au plan référentiel 53 radial est le suivant :

- le premier flanc 54 droit est décalé du plan référentiel 53 par un angle α compris entre 10° et 20° ;
- l'extrémité supérieure du deuxième flanc 55 rejoignant la partie terminale de la rampe R3 progressive est séparée du plan référentiel 53 par un angle β compris entre 20° et 40° ;
- le début de la rampe R3 progressive est séparé du plan référentiel 53 par un angle λ compris entre 90° et 120°.

[0032] Le mécanisme de commande 14 OFO du disjoncteur permet d'assurer en toute sécurité la fonction de verrouillage par le déclencheur à émission MX ayant reçu un ordre d'ouverture lors de l'apparition d'un défaut.

Revendications

1. Disjoncteur électrique multipolaire ayant une paire de contacts (10, 11) séparables par pôle, et un mécanisme de commande (14) comprenant :
 - un dispositif à genouillère (18) associé à un barreau de commutation (13), et à un crochet de déclenchement (20),
 - un ressort d'ouverture (19) armé automatiquement lors d'une manoeuvre de fermeture du dispositif à genouillère (18),
 - un accumulateur d'énergie (21) à ressort de fermeture (27) piloté par un dispositif d'armement (22) composé d'une came de chargement (28) calée sur un arbre d'armement (29), et d'un élément entraîneur (31) servant de moyen de transmission entre l'accumulateur d'énergie (21) et le dispositif à genouillère (18) pour assurer l'entraînement du barreau de commutation (13) et des contacts mobiles (11) vers la position de fermeture lors de la détente du ressort de fermeture (27),
 - un cliquet et verrou de fermeture (34, 35) apte à verrouiller l'accumulateur d'énergie (21) dans un état chargé,
 - un cliquet et verrou d'ouverture (25, 26) apte à coopérer avec le crochet de déclenchement (20), et avec un déclencheur à émission (MX) auxiliaire,
 - et un dispositif de signalisation comportant un

levier indicateur (41) à voyant (39) coopérant avec une came de signalisation (42) pour indiquer des états armé, désarmé et prêt à fermer du mécanisme, ladite came de signalisation (42) étant montée sur l'arbre d'armement (29) à proximité de, la came de chargement (28), et étant dotée d'une encoche (43) de réception du levier indicateur (41) lorsque le mécanisme se trouve dans l'état chargé,

caractérisé en ce que

- la came de signalisation (42) est dotée d'une seule rampe (R3) de mise en position progressive du levier indicateur (41) jusqu'à ladite encoche (43) pour garantir un verrouillage du verrou d'ouverture (26) maintenu en position déclenchée par le déclencheur à émission (MX) auxiliaire,
- l'encoche (43) de la came de signalisation (42) est conformée selon un U, délimité par un premier flanc (54) droit, et un deuxième flanc (55) incliné, le premier flanc (54) droit étant décalé du plan référentiel (53) par un angle α compris entre 10° et 20° , et l'extrémité supérieure du deuxième flanc (55) rejoignant la partie terminale de la rampe (R3) progressive étant séparée du plan référentiel (53) par un angle β compris entre 20° et 40° .

2. Disjoncteur électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la came de chargement (28) et la came de signalisation (42) sont solidarisées mécaniquement entre elles par des entretoises (51), et montées axialement sur l'arbre d'armement (29), lequel est avantageusement rainuré dans la direction axiale, et que chaque came (28, 42) comporte un orifice central de forme circulaire, doté d'un index (52) radial de manière à constituer un plan radial référentiel (53) passant par lesdits index alignés.
3. Disjoncteur électrique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le début de la rampe (R3) progressive est séparé du plan référentiel (53) par un angle λ compris entre 90° et 120° .
4. Disjoncteur électrique selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la came de chargement (28) présente un point mort de basculement décalé du bout de came par un angle compris entre 30° et 45° .

Patentansprüche

1. Mehrpoliger Leistungsschalter mit einem Paar Kontakten (10, 11), die nach Polen trennbar sind, und einem Steuerungsmechanismus (14), der umfasst:

- eine Kniehebelvorrichtung (18), die an eine Schaltwelle (13) und einen Auslösehaken (20) gekoppelt ist,
- eine Öffnungsfeder (19), die bei einem Verschlussvorgang der Kniehebelvorrichtung (18) automatisch gespannt wird,
- einen Energiespeicher (21) mit Schließfeder (27), die von einer Spanneinrichtung (22) gesteuert wird, die aus einem Ladenocken (28), der an einer Spannwellen (29) verkeilt ist, und einem Antriebselement (31) besteht, das als Übertragungsmittel zwischen dem Energiespeicher (21) und der Kniehebelvorrichtung (18) dient, um beim Entspannen der Schließfeder (27) die Mitnahme der Schaltwelle (13) und der beweglichen Kontakte (11) in Richtung auf die Verschlussposition sicherzustellen,
- eine/n Sperraste und Verschlussriegel (34, 35), die/der geeignet ist, den Energiespeicher (21) in einem geladenen Zustand zu verriegeln,
- eine/n Öffnungsaste und -riegel (25, 26), die/der geeignet ist, mit dem Auslösehaken (20) und einem Hilfs-Spannungsauslöser (MX) zusammenzuwirken,
- und eine Signalisierungsvorrichtung, die einen Anzeigehebel (41) mit Schauglas (39) umfasst, die mit einem Signalisierungsnocken (42) zusammenwirkt, um den gespannten, entspannten und schließbereiten Zustand des Mechanismus anzuzeigen, welcher Signalisierungsnocken (42) an die Spannwellen (29) nahe dem Ladenocken (28) montiert und mit einer Vertiefung (43) zur Aufnahme des Anzeigehebels (41) versehen ist, wenn sich der Mechanismus in geladenem Zustand befindet,

dadurch gekennzeichnet, dass der Signalisierungsnocken (42) mit einer einzigen Schräge (R3) versehen ist, die den Anzeigehebel (41) allmählich bis zu der genannten Vertiefung (43) in Position bringen soll, um eine Verriegelung des Öffnungsriegels (26) zu gewährleisten, der von dem Hilfs-Spannungsauslöser (MX) in ausgelöster Position gehalten wird, die Vertiefung (43) des Signalisierungsnockens (42) U-förmig ausgebildet ist und von einer ersten, geraden Seite (54) und einer zweiten, geneigten Seite (55) begrenzt wird, wobei die erste, gerade Seite (54) um einen Winkel α von 10° bis 20° gegenüber der Bezugsebene (53) versetzt ist und das obere Ende der zweiten Seite (55), das zusammenläuft mit dem Endbereich der progressiven Schräge (R3), von der Bezugsebene (53) durch einen Winkel β , der 20° bis 40° beträgt, getrennt ist.

2. Leistungsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ladenocken (28) und der Signalisierungsnocken (42) mechanisch fest mitein-

ander verbunden sind durch Querstreben (51) und axial an die Spannwellen (29) montiert sind, die vorteilhafterweise in Axialrichtung gerillt ist, und dass jeder Nocken (28, 42) eine kreisförmige mittlere Öffnung hat, die mit einem radialen Zeiger (52) versehen ist, sodass sie eine radiale Bezugsebene (53) bildet, die durch die genannten, aufeinander ausgerichteten Zeiger führt.

3. Leistungsschalter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beginn der progressiven Schräge (R3) von der Bezugsebene (53) durch einen Winkel λ , der 90° bis 120° beträgt, getrennt ist.

4. Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ladenocken (28) einen Kipp-Totpunkt hat, der vom Ende des Nockens um einen Winkel versetzt ist, der 30° bis 45° beträgt.

Claims

1. A multipole electric circuit breaker having a pair of separable contacts (10, 11) per pole and an operating mechanism (14) comprising:

- a toggle device (18) associated with a switching bar (13) and with a trip latch (20),
- an opening spring (19) automatically loaded when a closing operation of the toggle device (18) takes place,
- an energy storage device (21) with a closing spring (27) operated by a loading device (22) composed of a loading cam (28) keyed onto a loading shaft (29), and a drive part (31) acting as transmission means between the energy storage device (21) and the toggle device (18) to perform driving of the switching bar (13) and of the movable contacts (11) to the closed position when relaxation of the closing spring (27) takes place,
- a closing ratchet and latch (34, 35) designed to lock the energy storage device (21) in a loaded state,
- an opening ratchet and latch (25, 26) designed to collaborate with the trip latch (20) and with an auxiliary release (MX),
- and an indicating device comprising an indicator lever (41) with an indicator (39) collaborating with an indicating cam (42) to indicate loaded, unloaded and ready-to-close states of the mechanism, said indicating cam (42) being fitted on the loading shaft (29) close to the loading cam (28), and being provided with a notch (43) for receiving the indicator lever (41) when the mechanism is in the loaded state,

characterized in that

- the indicating cam (42) is provided with a single ramp (R3) for progressively moving the indicator lever (41) into position up to the notch (43) to guarantee latching of the opening latch (26) maintained in the tripped position by the auxiliary release (MX),
- the notch (43) of the indicating cam (42) is U-shaped, delineated by a straight first flank (54) and an inclined second flank (55), the straight first flank (54) being offset from the reference plane (53) by an angle α comprised between 10° and 20°, and the top end of the second flank (55) joining the terminal part of the progressive ramp (R3) being separated from the reference plane (53) by an angle β comprised between 20° and 40°.

2. The electric circuit breaker according to claim 1, **characterized in that** the loading cam (28) and the indicating cam (42) are mechanically secured to one another by spacers (51) and are mounted axially on the loading shaft (29), which is advantageously grooved in the axial direction, and **in that** each cam (28, 42) comprises a central opening of circular shape provided with a radial index (52) so as to constitute a radial reference plane (53) passing through said aligned indexes.

3. The electric circuit breaker according to claim 2, **characterized in that** the beginning of the progressive ramp (R3) is separated from the reference plane (53) by an angle λ comprised between 90° and 120°.

4. The electric circuit breaker according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the loading cam (28) presents a rocking dead point offset from the end of the cam by an angle comprised between 30° and 45°.

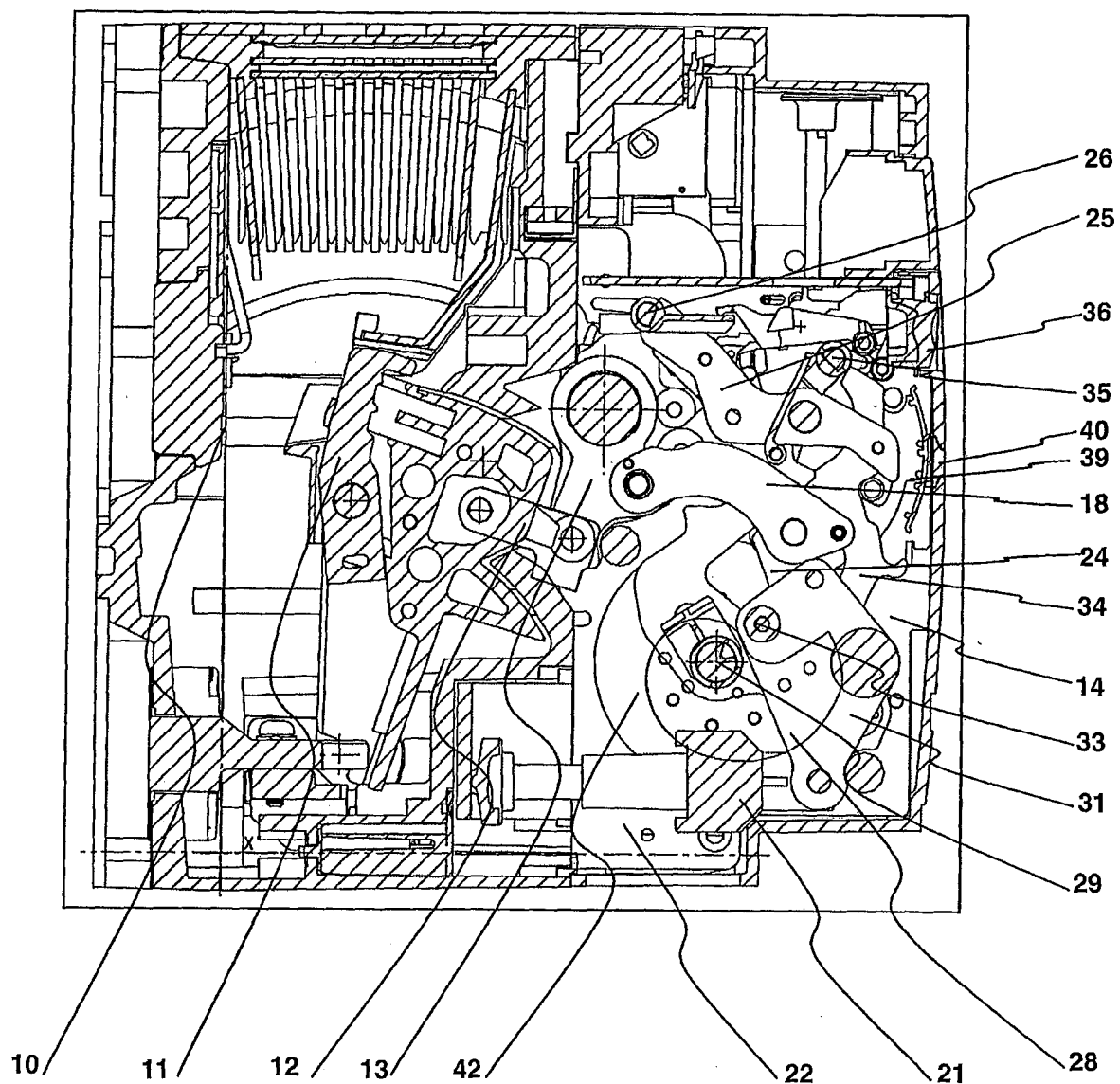


Fig. 1 OUVERT - DESARME

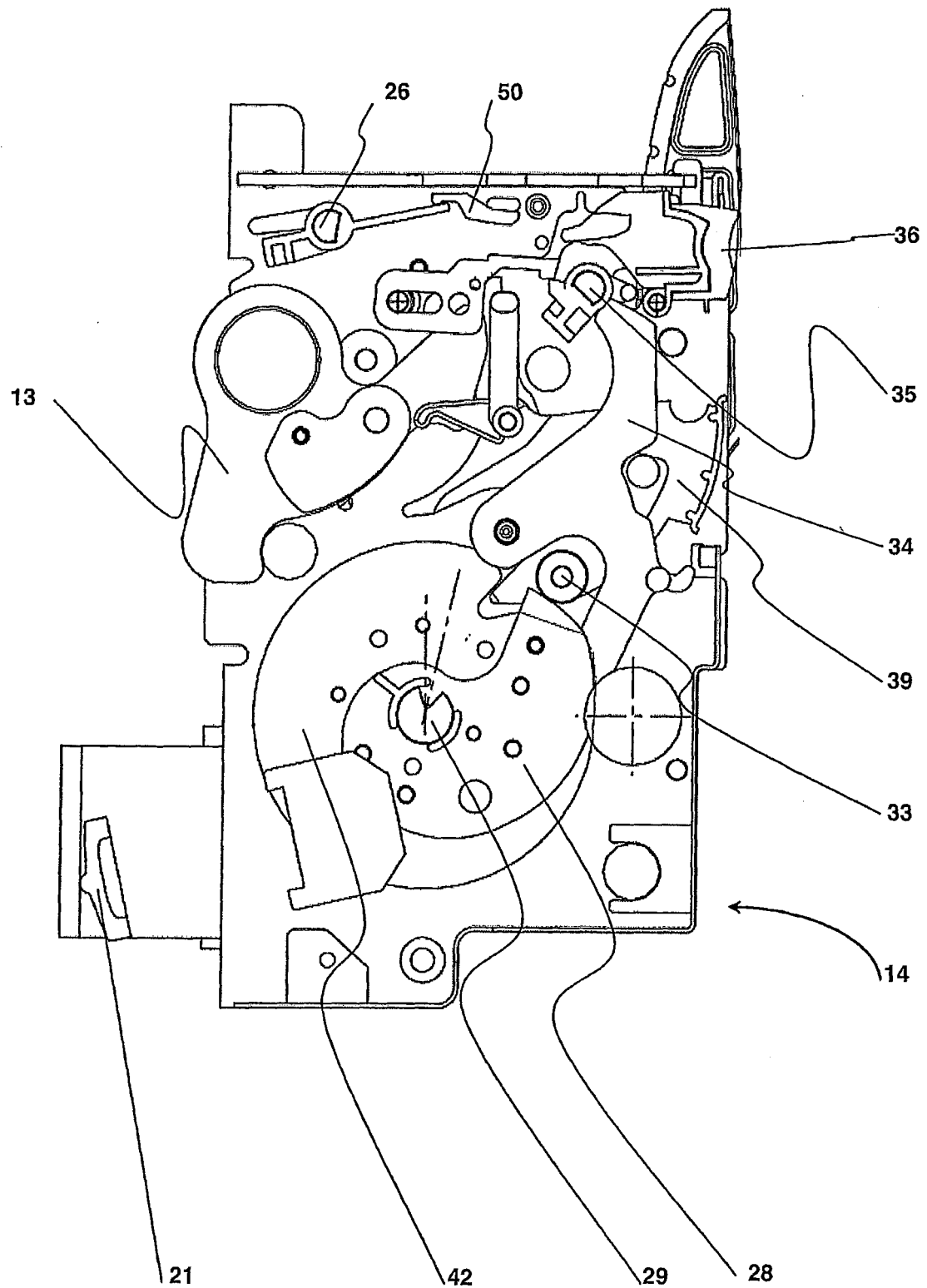


Fig. 2 OUVERT - ARME

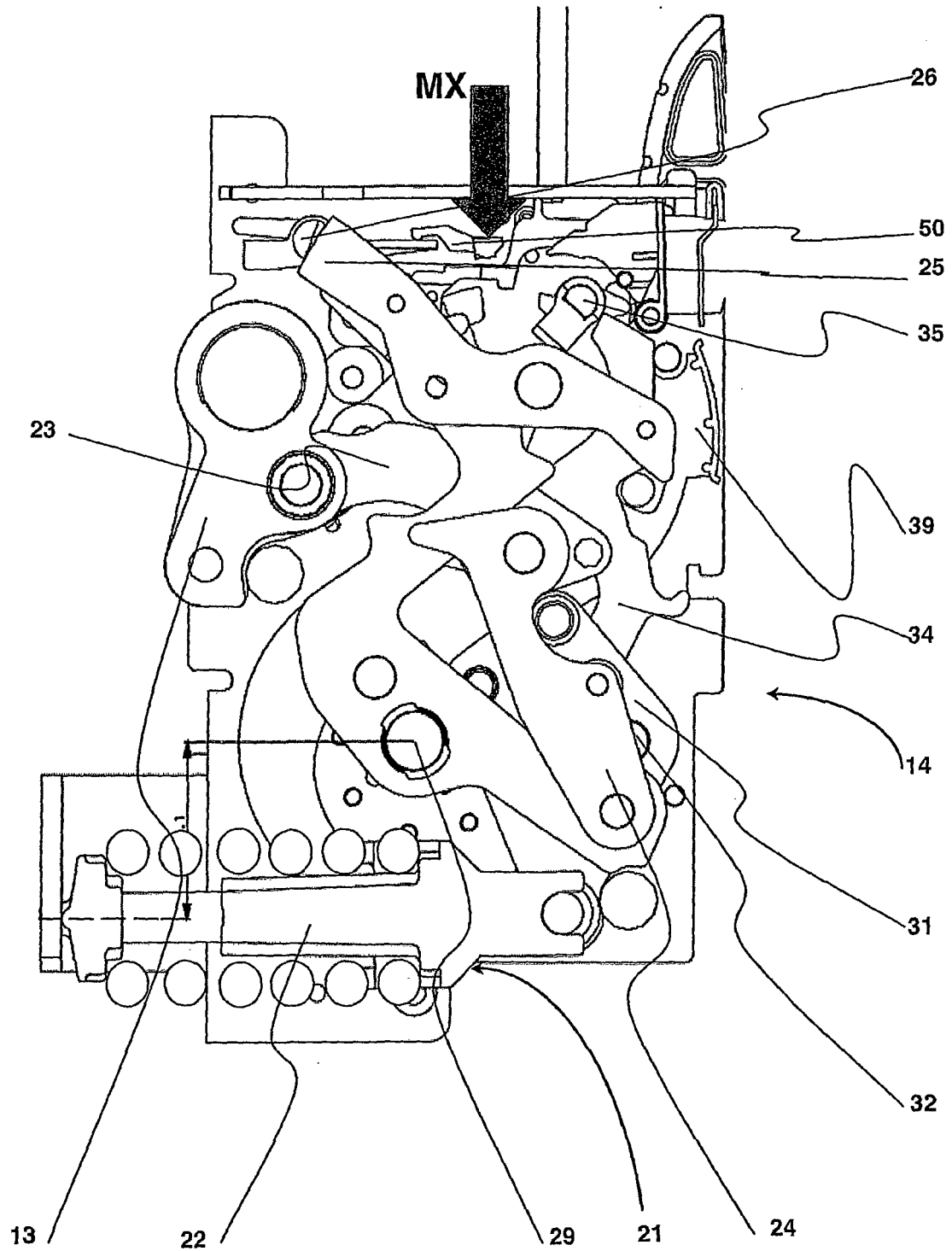


Fig. 3 **OUVERT - DESARME**

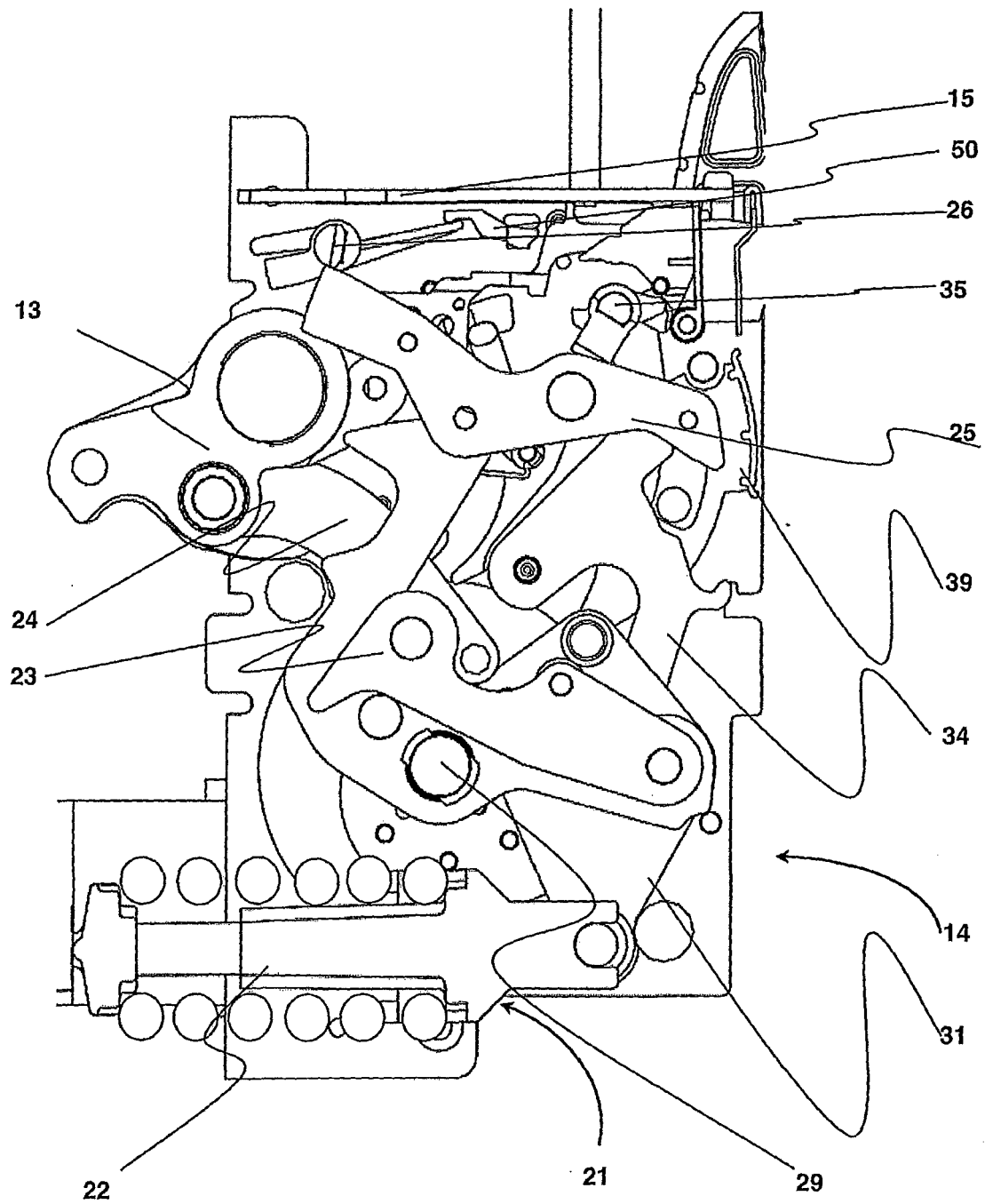


Fig. 4 FERME - DESARME

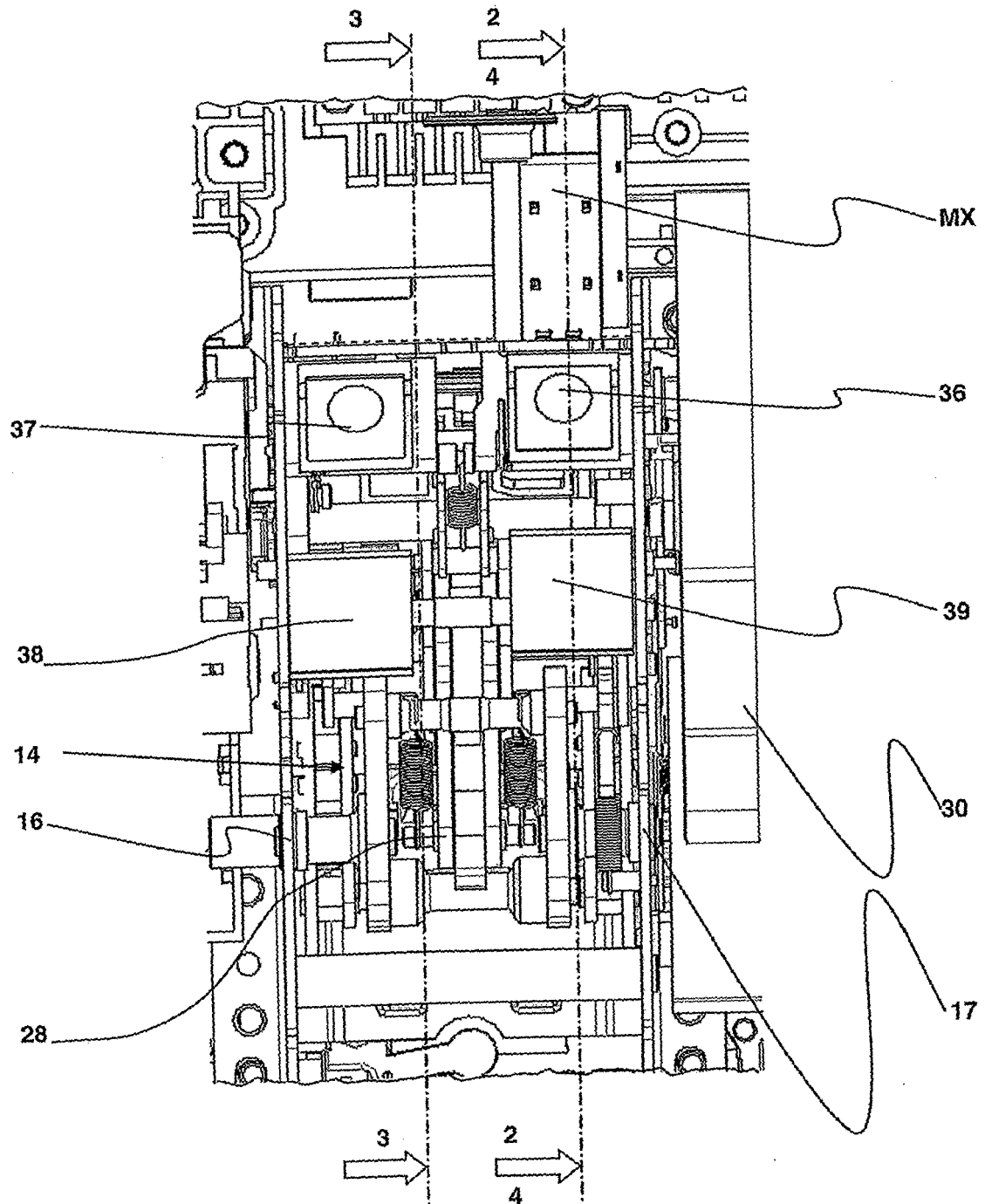


Fig. 5

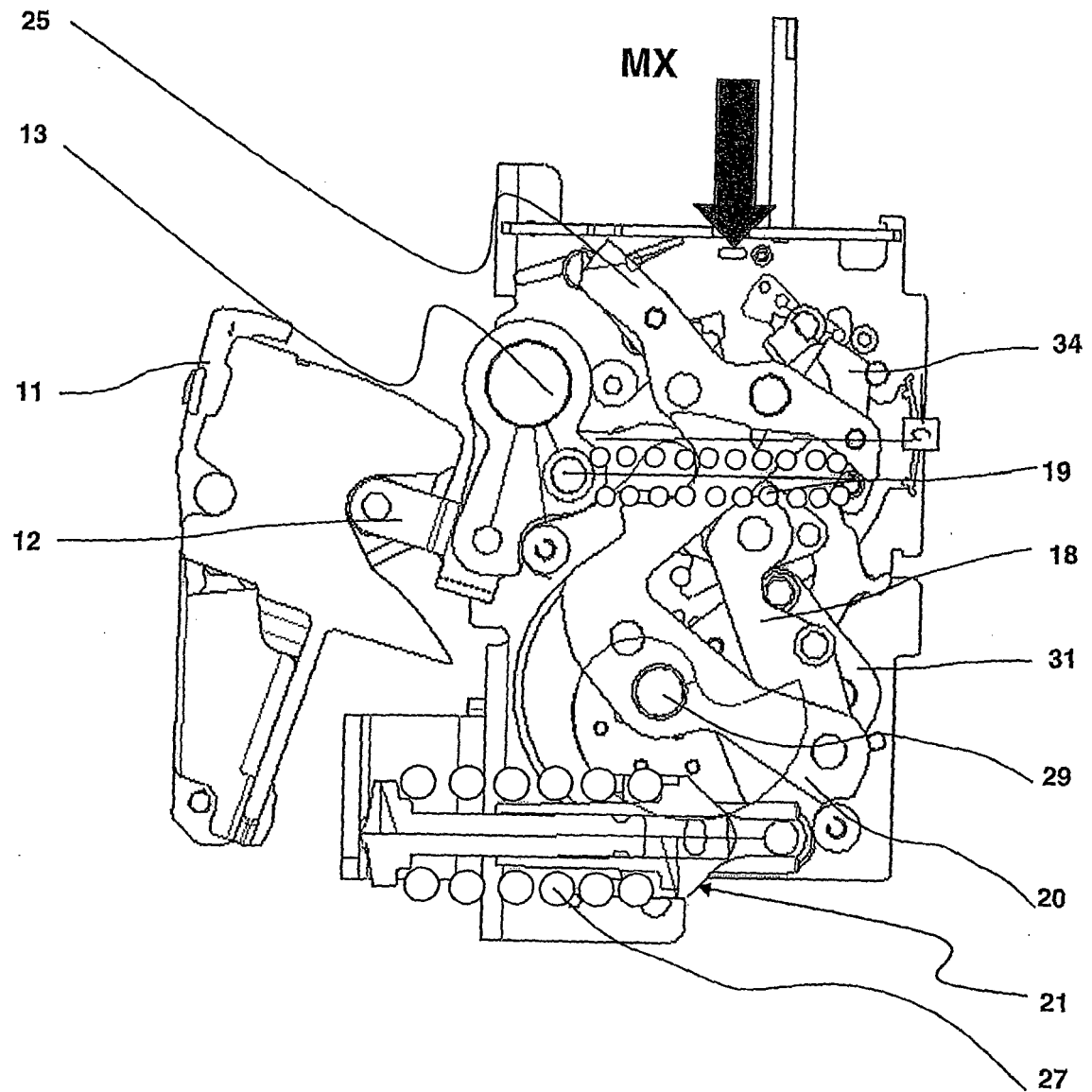


Fig. 6

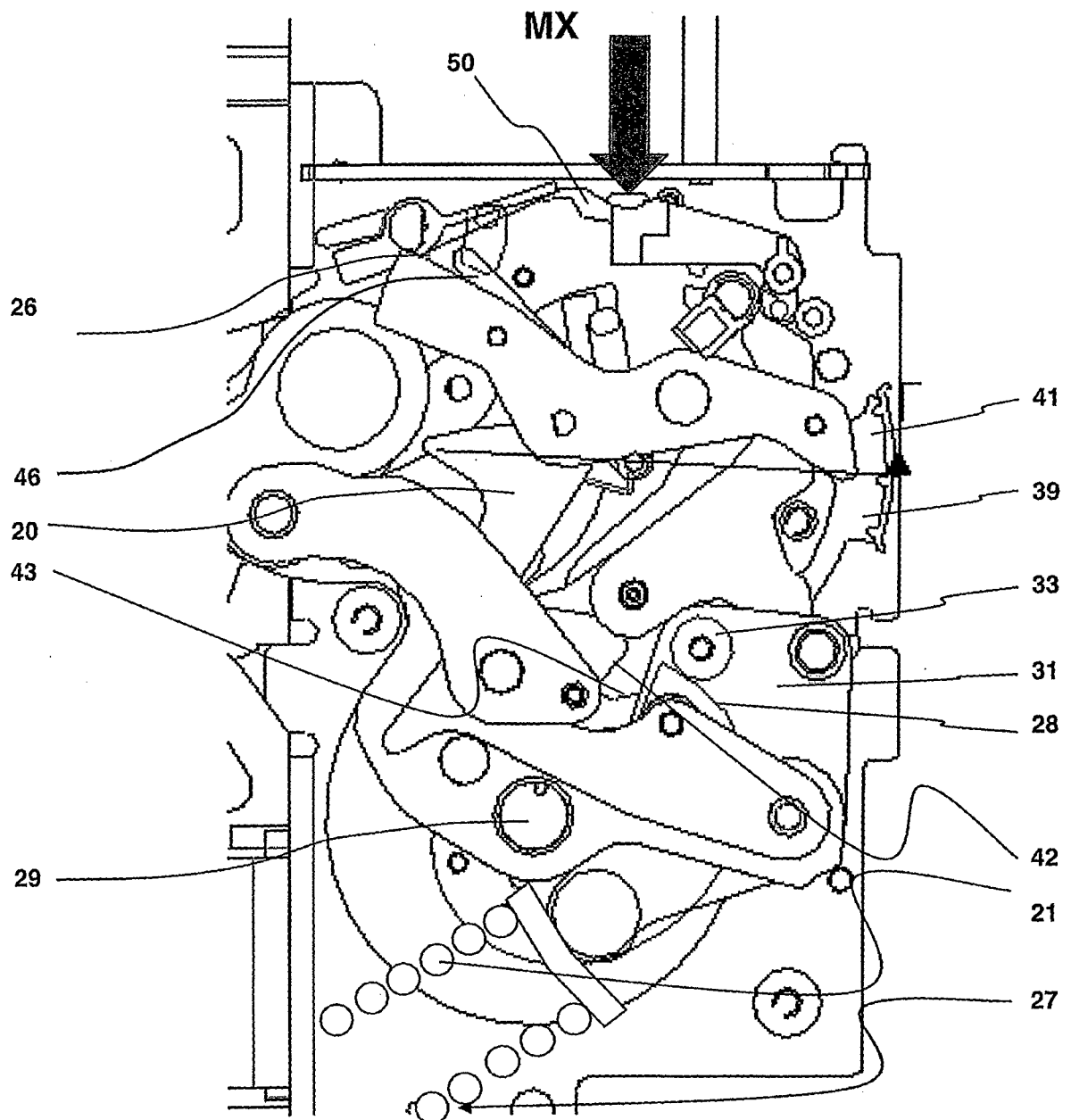


Fig. 7

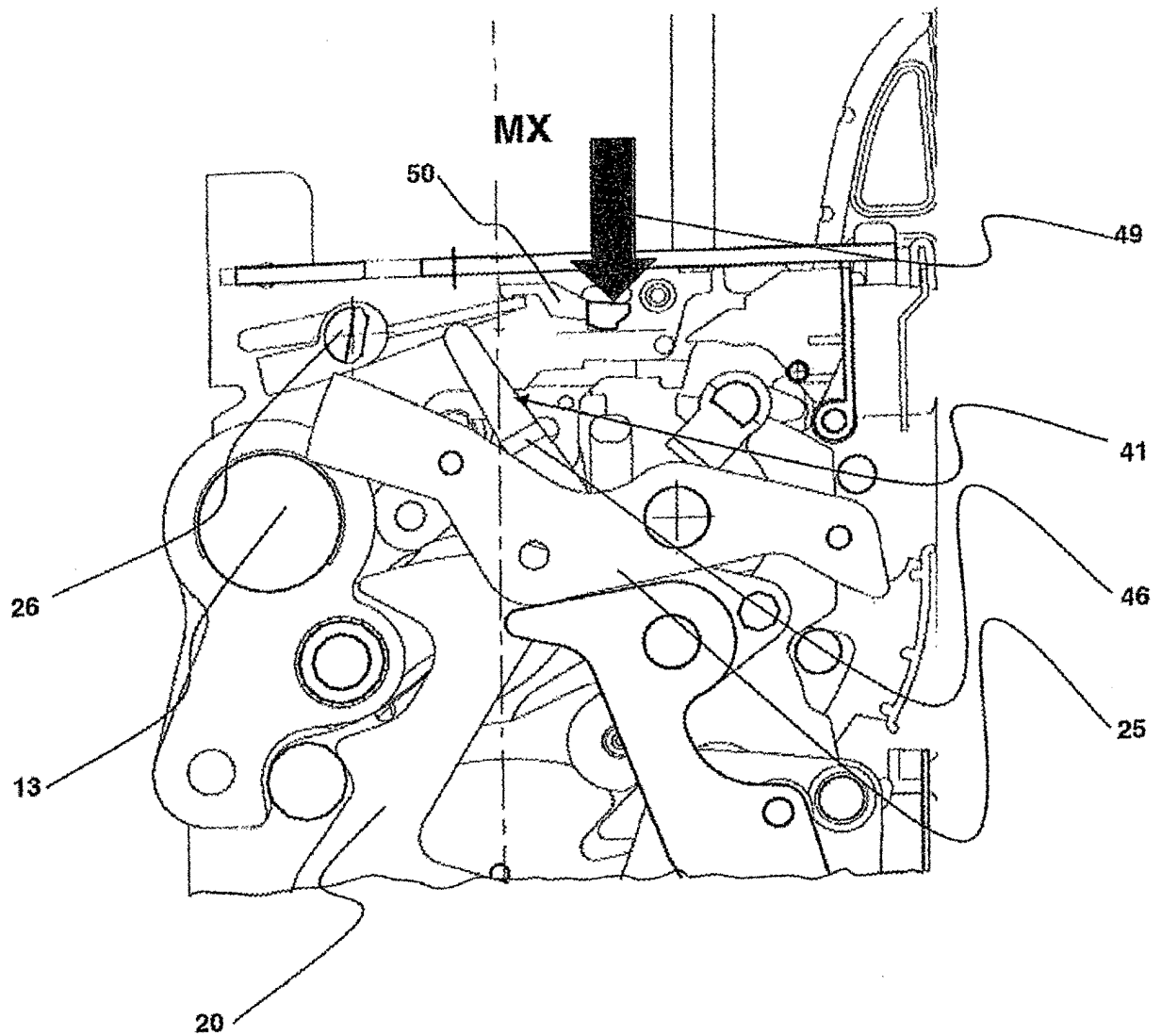


Fig. 8

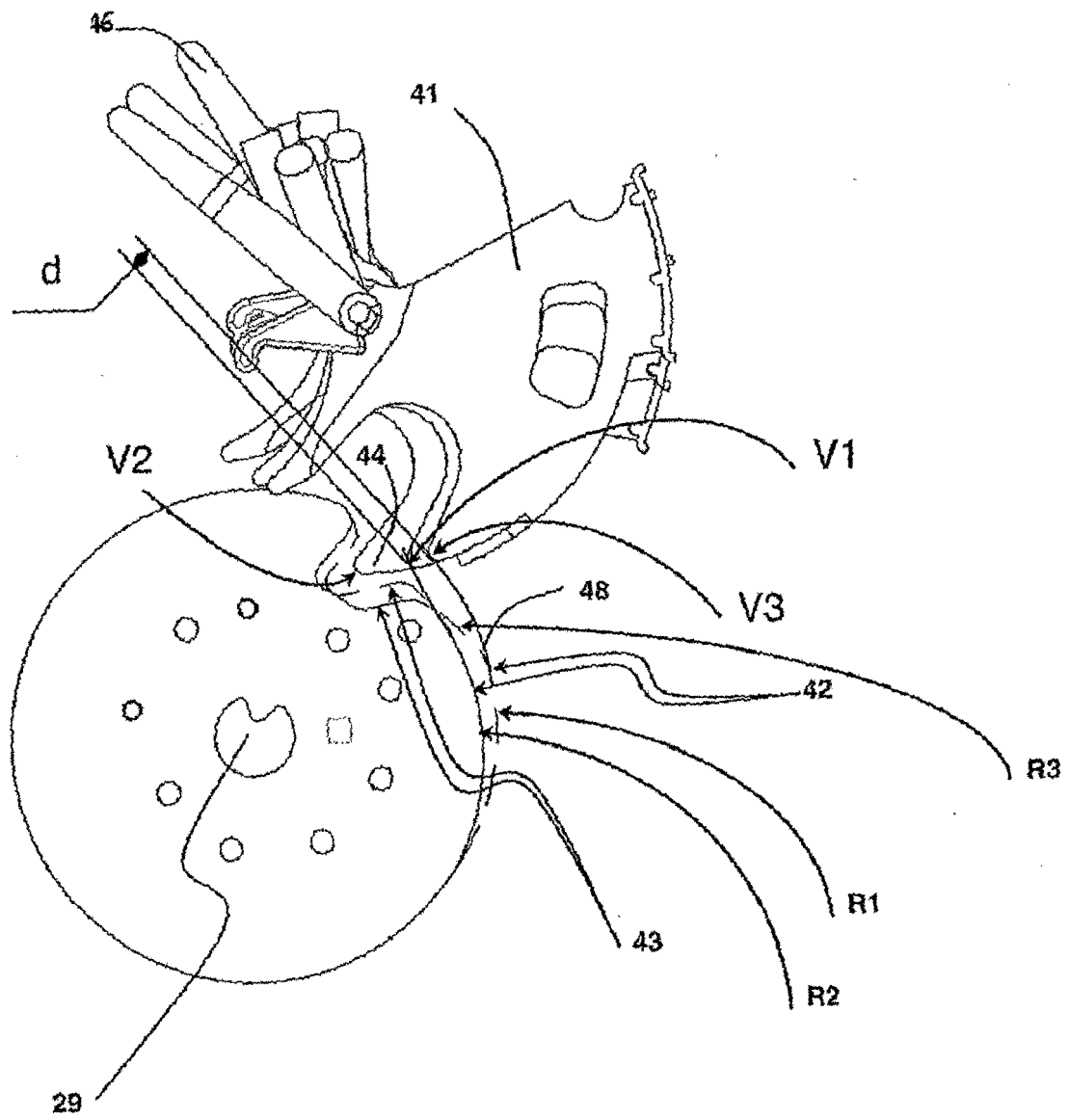


Fig. 9

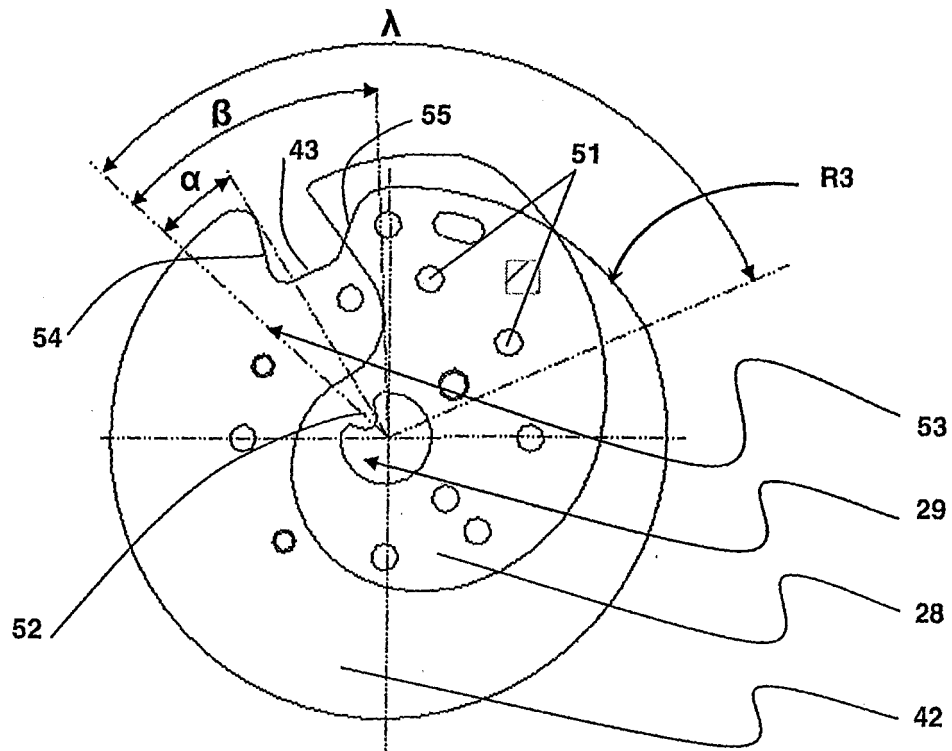


Fig. 10

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- EP 2110835 A [0002]
- EP 997919 A [0002]