

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 863 524 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
21.07.2004 Bulletin 2004/30

(51) Int Cl.7: **H01H 21/58**

(21) Numéro de dépôt: **98400458.0**

(22) Date de dépôt: **26.02.1998**

(54) **Commutateur pour sectionneur à cinq poles à usage d'inverseur de phases**

Trennschalter mit fünf Polen zur Phasenumkehr

Disconnecting switch with five poles for phase inverter use

(84) Etats contractants désignés:
AT CH DE ES GB IT LI SE

• **Willieme, Jean-Marc**
69350 La Mulatiere (FR)

(30) Priorité: **27.02.1997 FR 9702349**

(74) Mandataire: **Poulin, Gérard et al**
Brevatome
3, rue du Docteur Lancereaux
75008 Paris (FR)

(43) Date de publication de la demande:
09.09.1998 Bulletin 1998/37

(73) Titulaire: **Areva T&D SA**
92309 Levallois-Perret Cedex (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 541 078 EP-A- 0 663 675
DE-A- 3 810 453 FR-A- 2 080 311
US-A- 3 800 103 US-A- 4 357 502

(72) Inventeurs:
• **Biquez, François**
69530 Brignais (FR)

EP 0 863 524 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne les sectionneurs de courant comprenant cinq commutateurs utilisés comme inverseurs de phases dans un système triphasé, par exemple pour des groupes de pompage où l'alternateur devient moteur afin d'obtenir l'inversion du sens de rotation de la machine tournante.

[0002] Un tel sectionneur inverseur de phases comportant cinq commutateurs est connu notamment du document de brevet US 4 357 502. Le dispositif nécessite l'utilisation de deux systèmes de commande couplés à un arbre de transmission. Un premier levier est en permanence solidaire en rotation de l'arbre de transmission, et peut être actionné par un système principal de commande réversible à deux positions. Un système auxiliaire de commande fonctionne comme un embrayage à deux positions permettant de transmettre sélectivement le couple de l'arbre de transmission à l'un ou l'autre de deux autres leviers qui sont chacun reliés à une paire de commutateurs par un système d'embiellement. L'ensemble ainsi réalisé est relativement encombrant et nécessite une coordination du système principal de commande avec le système auxiliaire d'embrayage.

[0003] La figure 1 montre un schéma synoptique classique d'un tel sectionneur inverseur de phases comportant cinq commutateurs C1 à C5. Le sectionneur est branché entre trois entrées de phases indiquées respectivement par A, B, C et trois sorties de phases indiquées respectivement par A', B', C'. Chaque commutateur comprend un premier contact fixe 1 et un second contact 2 qui coopère avec le premier contact. Le second contact 2 est mobile pour occuper une première position selon lequel il est relié électriquement au contact fixe (voir les commutateurs C2, C3, C4) et une seconde position selon laquelle il est séparé du contact fixe (voir les commutateurs C1 et C5).

[0004] Comme visible sur la figure 1, les contacts mobiles 2 des commutateurs C1 et C4 sont reliés électriquement à l'entrée de phase C, les contacts mobiles 2 des commutateurs C2 et C5 sont reliés électriquement à l'entrée de phase A et le contact mobile 2 du commutateur C3 est relié à l'entrée de phase B. Par ailleurs, les contacts fixes 1 des commutateurs C1 et C2 sont reliés électriquement à la sortie de phase A', les contacts fixes 1 des commutateurs C4 et C5 sont reliés électriquement à la sortie de phase C' et le contact fixe 1 du commutateur C3 est relié électriquement à la sortie de phase B'.

[0005] Le fonctionnement de ce sectionneur à usage d'inverseur de phases est résumé dans le tableau de la figure 2. Selon une première position E1 du sectionneur, les commutateurs C1 et C5 sont ouverts (ces commutateurs étant dans la position indiquée par O) et les commutateurs C2 à C4 sont fermés (ces commutateurs étant dans la position indiquée par F). Selon cette position, l'entrée de phase A est reliée électriquement à la

sortie de phase A', l'entrée de phase B est reliée électriquement à la sortie de phase B' et l'entrée de phase C est reliée électriquement à la sortie de phase C'. Selon une seconde position EO du sectionneur, les commutateurs C1 à C5 sont tous ouverts. Selon cette position, les entrées du sectionneur sont toutes séparées de ses sorties. Selon enfin une troisième position E2 du sectionneur, les commutateurs C1, C3 et C5 sont fermés et les commutateurs C2 et C4 sont ouverts. Selon cette position, l'entrée de phase C est reliée électriquement à la sortie de phase A', l'entrée de phase B est reliée électriquement à la sortie de phase B' et l'entrée de phase A est reliée électriquement à la sortie de phase C'. Il en résulte une inversion des phases A et C en sortie du sectionneur par rapport à la position E1 du sectionneur.

[0006] D'une façon générale, ce sectionneur est prévu pour passer de la position E1 à la position E2 (ou inversement) en passant nécessairement par la position EO, les autres possibilités de connexion entre les entrées et les sorties du sectionneur étant interdites.

[0007] Le but de l'invention est de proposer un agencement de commutateurs pour un tel sectionneur à usage d'inverseur de phases dans lequel les commutateurs sont commandés par une commande unique tout en évitant les possibilités de connexion interdites.

[0008] On connaît en outre du document de brevet US 5 510 590 un système de commutation électrique comprenant une pluralité de commutateurs dont les contacts mobiles respectifs sont mécaniquement reliés entre eux par l'intermédiaire d'un système d'embiellement qui est actionné par une commande unique. Le système d'embiellement est agencé pour permettre un fonctionnement synchrone de chaque chambre de coupure d'un commutateur avec l'onde de tension, afin que l'instant de commutation coïncide au moins approximativement avec le passage par zéro du signal de tension dans le commutateur. Le système d'embiellement permet donc un décalage des instants de commutations respectifs des commutateurs, décalage qui correspond au déphasage entre les phases respectives du réseau. Pour un réseau triphasé, le système de commutation électrique comprend trois commutateurs. La commande du système d'embiellement est simplement à deux positions, car un actionnement du système d'embiellement doit permettre de commuter le système triphasé depuis un même état ouvert ou fermé jusqu'à l'état inverse. Un tel système de commutation n'est donc pas adapté pour être utilisé comme sectionneur à usage d'inverseur de phases.

[0009] Pour réaliser l'objectif de l'invention, la demanderesse a cherché à transformer un tel système de commutation à commande unique pour obtenir un sectionneur à usage d'inverseur de phases pour un réseau triphasé, sachant que l'inversion de deux phases s'opère nécessairement en passant par une position intermédiaire d'ouverture de tous les commutateurs du système.

[0010] Selon l'invention, ce problème est résolu à l'aide d'un sectionneur électrique comprenant une plu-

ralité de commutateurs électriques qui comportent chacun un premier contact fixe et un second contact mobile coopérant avec le contact fixe, ce second contact étant agencé pour se déplacer par un mouvement en translation selon une direction longitudinale entre une première position dans laquelle il est relié au contact fixe et une seconde position dans laquelle il est séparé du contact fixe, le déplacement du second contact étant assuré par le jeu d'une paire de leviers articulés entre eux en rotation, une extrémité du premier levier étant reliée au second contact par l'intermédiaire d'un axe de rotation mobile en translation selon ladite direction longitudinale, une extrémité du second levier étant montée en rotation sur un axe fixe par rapport au premier contact, un système d'embellage comprenant des troisièmes leviers solidaires respectivement en rotation des seconds leviers, ce système d'embellage comprenant aussi un ensemble de bielles de commande articulées en rotation aux troisièmes leviers et reliées entre elles les unes à la suite des autres afin de relier le second levier de chaque commutateur à une commande unique dudit système d'embellage, l'une de ces bielles étant reliée à ladite commande par l'intermédiaire d'un quatrième levier, caractérisé en ce que lesdits commutateurs électriques sont au nombre de cinq et ladite commande du système d'embellage est à trois positions, et en ce que pour une première position du système d'embellage, les contacts mobiles des cinq commutateurs sont tous séparés des contacts fixes, pour une seconde position du système d'embellage, les contacts mobiles de deux commutateurs électriques sont séparés de leurs contacts fixes respectifs et les contacts mobiles des trois autres commutateurs électriques sont reliés à leurs contacts fixes respectifs, et pour une troisième position du système d'embellage, les contacts mobiles de ces deux premiers commutateurs électriques et le contact mobile d'un des trois autres commutateurs électriques sont reliés à leurs contacts fixes respectifs tandis que les contacts mobiles des deux autres commutateurs électriques sont séparés de leurs contacts fixes respectifs.

[0011] Comme cela apparaîtra par la suite, un tel agencement de commutateur permet de concevoir un sectionneur à cinq commutateurs fonctionnant comme inverseur de phases avec une seule commande à trois positions et un système d'embellage reliant les seconds leviers des commutateurs à la commande, par un choix judicieux du rapport entre la cinématique d'embellage et la cinématique interne des commutateurs électriques.

[0012] D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront encore mieux à la lecture de la description qui suit d'un exemple de réalisation de l'invention en relation avec les dessins.

[0013] La figure 1 est une représentation très schématique d'un sectionneur comportant cinq commutateurs et servant comme inverseur de phases.

[0014] La figure 2 résume sous la forme d'un tableau, le fonctionnement d'un tel sectionneur inverseur de phases.

[0015] La figure 3 montre de manière schématique un sectionneur à cinq commutateurs selon l'invention dans une première position correspondant à la position E1 du tableau de la figure 2.

[0016] La figure 4 montre le sectionneur de la figure 3 dans une seconde position correspondant à la position E0 du tableau de la figure 2.

[0017] La figure 5 montre le sectionneur de la figure 3 dans une troisième position correspondant à la position E2 du tableau de la figure 2.

[0018] La figure 3 montre de façon schématique cinq commutateurs C1 à C5 selon l'invention qui font partie d'un sectionneur dit pentapolaire servant comme inverseur de phases, analogue à celui montré sur la figure 1, les entrées et les sorties correspondant aux phases A à C et A' à C' n'étant toutefois pas représentées

[0019] Chaque commutateur tel que C1 comprend un contact 1 fixe et un contact 2 qui est mobile pour occuper une première position selon laquelle il est relié au contact fixe 1 (position de fermeture F du commutateur) et une seconde position selon laquelle il est séparé du contact fixe 1 (position d'ouverture O du commutateur).

[0020] Le contact mobile 2 se déplace entre ces deux positions par un mouvement en translation suivant une direction de déplacement longitudinale indiquée par 3

[0021] Le déplacement en translation suivant la direction 3 du contact mobile 2 est assuré par le jeu d'une paire de leviers L1 et L2. Plus particulièrement, le levier L1 a une extrémité qui est reliée au contact 2 par l'intermédiaire d'un axe A1 de rotation mobile en translation selon la direction longitudinale 3. Les leviers L1 et L2 sont articulés entre eux en rotation autour d'un axe A2. Le levier L2 a une extrémité qui est montée à rotation sur un axe A3 fixe par rapport au contact 1. Ainsi, le déplacement angulaire relatif entre les leviers L1 et L2 est transformé en un déplacement en translation du contact mobile 2, le choix de la longueur des leviers L1 et L2 et du déplacement angulaire relatif entre ces deux leviers permettant de régler la course du contact mobile.

[0022] Figures 3 à 5, un sectionneur selon l'invention à cinq commutateurs électriques servant d'inverseur de phases comprend une commande unique à tire-pousse à trois positions 4 reliée mécaniquement aux commutateurs par l'intermédiaire d'un système d'embellage 5.

[0023] La commande à trois positions 4 est ici un moteur électrique dont le rotor A4 sert d'organe de transmission de mouvement au système d'embellage.

[0024] Le système d'embellage 5 comprend, pour chaque commutateur C1, C2, C4 et C5, un levier L3 solide en rotation du levier L2 de chaque commutateur et pour le commutateur C3 un levier L4 solide en rotation du levier L2 de ce commutateur.

[0025] Il comprend encore un ensemble de bielles de commande L5 articulées en rotation les unes à la suite des autres et aux leviers L3 et L4. Une de ces bielles L5 est reliée à la commande 4 par l'intermédiaire d'un levier L6 solide du rotor A4 de la commande 4.

[0026] Le fonctionnement du système d'embellage 5

est le suivant. Quand le rotor A4 de la commande 4 tourne d'un certain angle, le levier L6 déplace en translation la bielle de commande L5 à laquelle il est relié. Le déplacement de ce levier L5 est transformé en un déplacement angulaire du levier L3 associé au commutateur C5. Il en résulte un déplacement angulaire du levier L2 solidaire de ce levier L3 et donc un déplacement en translation du contact mobile 2 du commutateur C5. Par ailleurs, le déplacement en translation de cette bielle de commande L5 provoque le déplacement en translation de la bielle de commande L5 associée au commutateur C4, entraînant le déplacement en translation du contact mobile 2 de ce commutateur C4, et ainsi de suite pour les autres commutateurs C3 à C1. Ainsi, le déplacement en translation des biellettes de commande L5 est transformé par les leviers L3 et L4 en un déplacement angulaire des leviers L1 et L2 de chaque commutateur C1 à C5 qui se transforme à son tour en un déplacement en translation des contacts mobiles 2 des commutateurs C1 à C5.

[0027] L'obtention des positions E1, E0, E2 du sectionneur conformément au tableau de la figure 2 repose sur le rapport de la cinématique d'embellage et la cinématique interne des commutateurs, les longueurs des biellettes de commande L5 n'ayant pas d'influence sur le fonctionnement du sectionneur.

[0028] Plus particulièrement, pour réaliser la succession des positions fermées et ouvertes, d'une part des commutateurs C1, C2, C4, et C5, et d'autre part, du commutateur C3, les leviers L1 et L2 de chaque commutateur étant identiques, il faut que, lors d'un changement de position du sectionneur, par exemple lors du changement de la position E1 à la position E0, le levier L2 des commutateurs C1, C2, C4 et C5 tourne d'un angle α et que le levier L2 du commutateur C3 tourne simultanément d'un angle β tel que β vérifie la relation $3\alpha = 2\beta$. Ceci est obtenu simplement par une construction des leviers L3 et L4 telle que la longueur l du levier L4 et la longueur L d'un levier L3 vérifient la relation suivante : $L \cdot \sin(\alpha) = l \cdot \sin(\beta)$, c'est-à-dire que L est supérieure à 1.

[0029] Figure 4, le sectionneur est montré dans sa position E0 du tableau de la figure 2. Dans cette position, on voit que tous les contacts mobiles 2 des commutateurs sont séparés des contacts fixes 1. Les leviers L3 et L4 sont ici parallèles entre eux. Les commutateurs C1 et C5 ont leurs leviers L1 et L2 qui occupent une première position angulaire identique. Les leviers L1 et L2 des commutateurs C2 et C4 occupent une seconde position angulaire identique. Les leviers L1 et L2 du commutateur C3 occupent une troisième position angulaire intermédiaire par rapport aux première et seconde positions angulaires ci-dessus. Comme visible sur cette figure, la cinématique des leviers L1 et L2 du commutateur C3 est différente de celle des leviers L1 et L2 des commutateurs C1, C2 et C4, C5. Par ailleurs, la position angulaire des leviers L1 et L2 du commutateur C1 est symétrique, suivant la direction 3, à la position angulaire

des leviers L1 et L2 du commutateur C2.

[0030] Figure 3, le levier L6 a tourné selon un premier sens de rotation de 90° par rapport à sa position sur la figure 4. Les leviers L1 et L2 des commutateurs C1 et C5 occupent maintenant ladite seconde position angulaire de sorte que ces commutateurs sont ouverts. Les leviers L2 de ces commutateurs ont tourné dans le sens horaire inverse d'un angle α . Les leviers L2 des commutateurs C2 et C4 ont tourné dans le sens horaire inverse d'un angle α de sorte que ces commutateurs sont aussi dans une position de fermeture. Le levier L2 du commutateur C3 a tourné dans le sens horaire inverse d'un angle β plus grand que α (du fait que la longueur du levier L4 est inférieure à la longueur des leviers L3) de sorte que ce commutateur est en position de fermeture.

[0031] Figure 5, le levier L6 a tourné selon un second sens de rotation de 90° par rapport à sa position sur la figure 4. Les leviers L1 et L2 des commutateurs C2 et C4 occupent maintenant ladite première position angulaire et ces commutateurs sont ouverts. Les leviers L2 de ces commutateurs ont donc tourné dans le sens horaire d'un angle α . Les leviers L2 des commutateurs C1 et C5 ont tourné dans le sens horaire d'un angle α de sorte que ces commutateurs sont en position de fermeture. Le levier L2 du commutateur C3 a tourné dans le sens horaire d'un angle β de sorte que ce commutateur est aussi dans une position de fermeture.

[0032] Ainsi que cela ressort des figures 3 à 5, le passage de la position E0 à la position E1 du sectionneur est obtenu par une première rotation de 90° du rotor de la commande 4 et le passage de la position E0 à la position E2 est obtenu par une seconde rotation de 90° du rotor de la commande 4 mais dans le sens inverse à la première rotation. L'angle de rotation du rotor A4 peut être différent de 90° (par exemple de 30°) mais un angle de 90° permet de garantir une non réversibilité de la transmission de la commande en déplacement. La longueur de la bielle L6 est choisie en fonction de la puissance de la commande 4 et de l'effort à fournir pour déplacer les contacts mobiles 2.

[0033] Il est entendu que l'invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation ci-dessus décrit. Par exemple, le système d'embellage 5 peut être remplacé par un système à engrenages ou par un système à câbles.

Revendications

1. Un sectionneur électrique comprenant une pluralité de commutateurs électriques qui comportent chacun un premier contact fixe (1) et un second contact mobile (2) coopérant avec le contact fixe, ce second contact (2) étant agencé pour se déplacer par un mouvement en translation selon une direction longitudinale (3) entre une première position (F) dans laquelle il est relié au contact fixe et une seconde position (O) dans laquelle il est séparé du contact

fixe, le déplacement du second contact étant assuré par le jeu d'une paire de leviers (L1, L2) articulés entre eux en rotation, une extrémité du premier levier (L1) étant reliée au second contact par l'intermédiaire d'un axe (A1) de rotation mobile en translation selon ladite direction longitudinale, une extrémité du second levier (L2) étant montée en rotation sur un axe (A3) fixe par rapport au premier contact, un système d'embellage (5) comprenant des troisièmes leviers (L3, L4) solidaires respectivement en rotation des seconds leviers (L2), ce système (5) comprenant aussi un ensemble de bielles de commande (L5) articulées en rotation aux troisièmes leviers (L3, L4) et reliées entre elles les unes à la suite des autres afin de relier le second levier (L2) de chaque commutateurs à une commande (4) unique dudit système d'embellage (5), l'une de ces bielles (L5) étant reliée à ladite commande (4) par l'intermédiaire d'un quatrième levier (L6), **caractérisé en ce que** lesdits commutateurs électriques sont au nombre de cinq et ladite commande (4) du système d'embellage (5) est à trois positions, et **en ce que** pour une première position (E1) du système d'embellage, les contacts mobiles (2) de deux commutateurs électriques (C1, C5) sont séparés de leurs contacts fixes (1) respectifs et les contacts mobiles (2) des trois autres commutateurs électriques (C2, C3, C4) sont reliés à leurs contacts fixes (1) respectifs, pour une seconde position (E0) du système d'embellage, les contacts mobiles (2) des cinq commutateurs (C1 à C5) sont tous séparés des contacts fixes (1), et pour une troisième position (E2) du système d'embellage, les contacts mobiles (2) de ces deux premiers commutateurs électriques (C1, C5) et le contact mobile (2) d'un (C3) des trois autres commutateurs électriques sont reliés à leurs contacts fixes (1) respectifs tandis que les contacts mobiles (2) des deux autres commutateurs électriques (C2, C4) sont séparés de leurs contacts fixes (1) respectifs.

Claims

1. An electrical isolating switch comprising a plurality of electric switches, each having a first fixed contact (1) and a second mobile contact (2) cooperating with the fixed contact, said second contact (2) being displaced by a translatory movement in a longitudinal direction (3) between a first position (F) in which it is connected to the fixed contact and a second position (O) in which it is separated from the fixed contact, the displacement of the second contact being ensured by the clearance of a pair of levers (L1, L2) articulated with one another in rotation, one end of the first lever (L1) being connected to the second contact by means of a pivot pin (A1) mobile in translation in said longitudinal direction, one end of the

second lever (L2) being mounted in rotation on a fixed spindle (A3) relative to the first contact, a linkage system (5) comprising third levers (L3, L4) integral respectively in rotation with the second levers (L2), said linkage system (5) also comprising a group of control rods (L5) articulated in rotation to the third levers (L3, L4) and interconnected following on to the others in order to connect the second lever (L2) of each switch to a single control of the linkage system (5), one of said rods (L5) being connected to said control (4) by means of a fourth lever (L6), **characterized in that** there are five such electric switches (C1, C5) and said control (4) of the linkage system (5) has three positions and **in that** for a first position (E1) of the linkage system (5), the mobile contacts (2) of the five switches (C1 to C5) are all separated from the fixed contacts (1), for a second position (E0) of the linkage system, the mobile contacts (2) of the two electric switches are separated from their respective fixed contacts (1) and the mobile contacts (2) of the three other electrical switches (C2, C3, C4) are connected to their respective fixed contacts, and for a third position (E2) of the linkage system, the mobile contacts (2) of the first two electrical switches (C1, C5) and the mobile contact of one (C3) of the three other electrical switches are connected to their respective fixed contacts (1), whilst the mobile contacts (2) of the two other electrical switches (C2, C4) are separated from their respective fixed contacts (1).

Patentansprüche

1. Elektrischer Trennschalter umfassend eine Vielzahl von elektrischen Umschaltern, welche jeder einen festen ersten Kontakt (1) und einen beweglichen zweiten Kontakt (2) aufweisen, welcher mit dem festen Kontakt zusammenwirkt, wobei dieser zweite Kontakt (2) angeordnet ist, um sich durch eine Translationsbewegung in einer longitudinalen Richtung (3) zwischen einer ersten Position (F), in welcher er mit dem festen Kontakt verbunden ist, und einer zweiten Position (O), in welcher er von dem festen Kontakt getrennt ist, zu bewegen, wobei das Bewegen des zweiten Kontakts durch das Spiel eines Paares von Hebeln (L1, L2) gewährleistet ist, welche aneinander-drehgelenkig angebracht sind, wobei ein Ende des ersten Hebels (L1) mittels einer in der longitudinalen Richtung translationsbeweglichen Drehachse (A1) verbunden ist, wobei ein Ende des zweiten Hebels (L2) zur Drehung an einer bezogen auf den ersten Kontakt festen Achse (A3) angebracht ist, wobei ein Pleuelsystem (5) zur Drehung mit den zweiten Hebeln (L2) verbundene dritte Hebel (L3, L4) umfasst, wobei dieses System (5) außerdem einen Satz von Steuerpleuels (L5) umfasst, welche zur Drehung gelenkig an den dritten

Hebeln (L3, L4) angebracht sind und aufeinander folgend miteinander verbunden sind, um den zweiten Hebel (L2) jedes Umschalters mit einer einzigen Steuerung (4) des Pleuelsystems (5) zu verbinden, wobei einer dieser Pleuels (L5) mittels eines vierten Hebels (L6) mit der Steuerung (4) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der elektrischen Umschalter fünf ist und die Steuerung (4) des Pleuelsystems (5) drei Positionen aufweist, und dass für eine erste Position (E1) des Pleuelsystems die beweglichen Kontakte (2) von zwei elektrischen Umschaltern (C1, C5) von ihren entsprechenden festen Kontakten (1) getrennt sind und die beweglichen Kontakte (2) der drei anderen elektrischen Umschalter (C2, C3, C4) mit ihren entsprechenden festen Kontakten (1) verbunden sind, für eine zweite Position (E0) des Pleuelsystems die beweglichen Kontakte (2) der fünf Umschalter (C1 bis C5) alle von den festen Kontakten (1) getrennt sind und für eine dritte Position (E2) des Pleuelsystems die beweglichen Kontakte (2) der zwei ersten elektrischen Umschalter (C1, C5) und der bewegliche Kontakt (2) eines (C3) der drei anderen elektrischen Umschalter mit ihren entsprechenden festen Kontakten (1) verbunden sind, während die beweglichen Kontakte (2) der zwei anderen elektrischen Umschalter (C2, C4) von ihren entsprechenden festen Kontakten (1) getrennt sind.

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

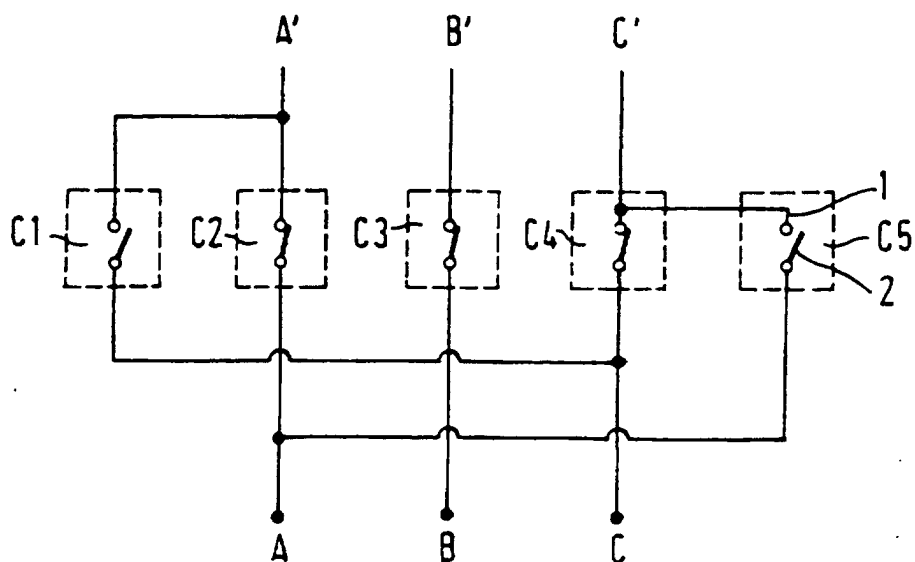


FIG. 2

C1	C2	C3	C4	C5	
0	F	F	F	0	E1
0	0	0	0	0	E0
F	0	F	0	F	E2

3
G.
F

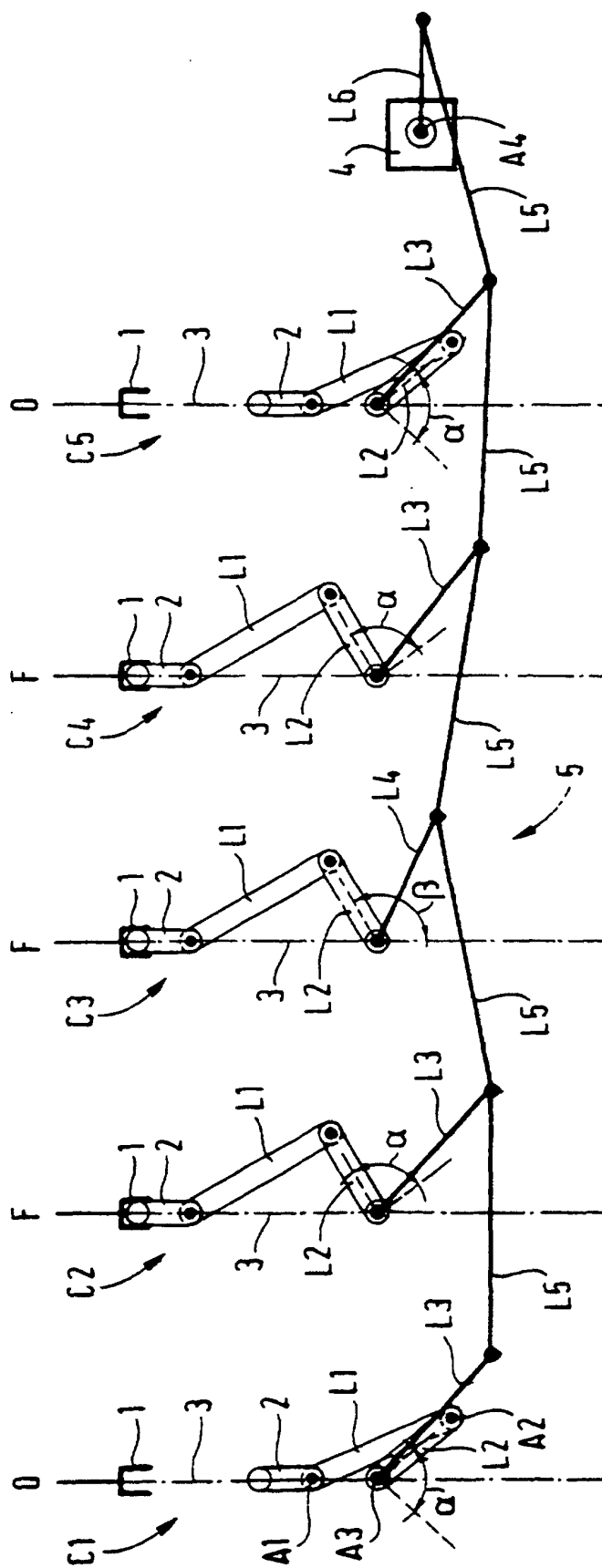


FIG. 4

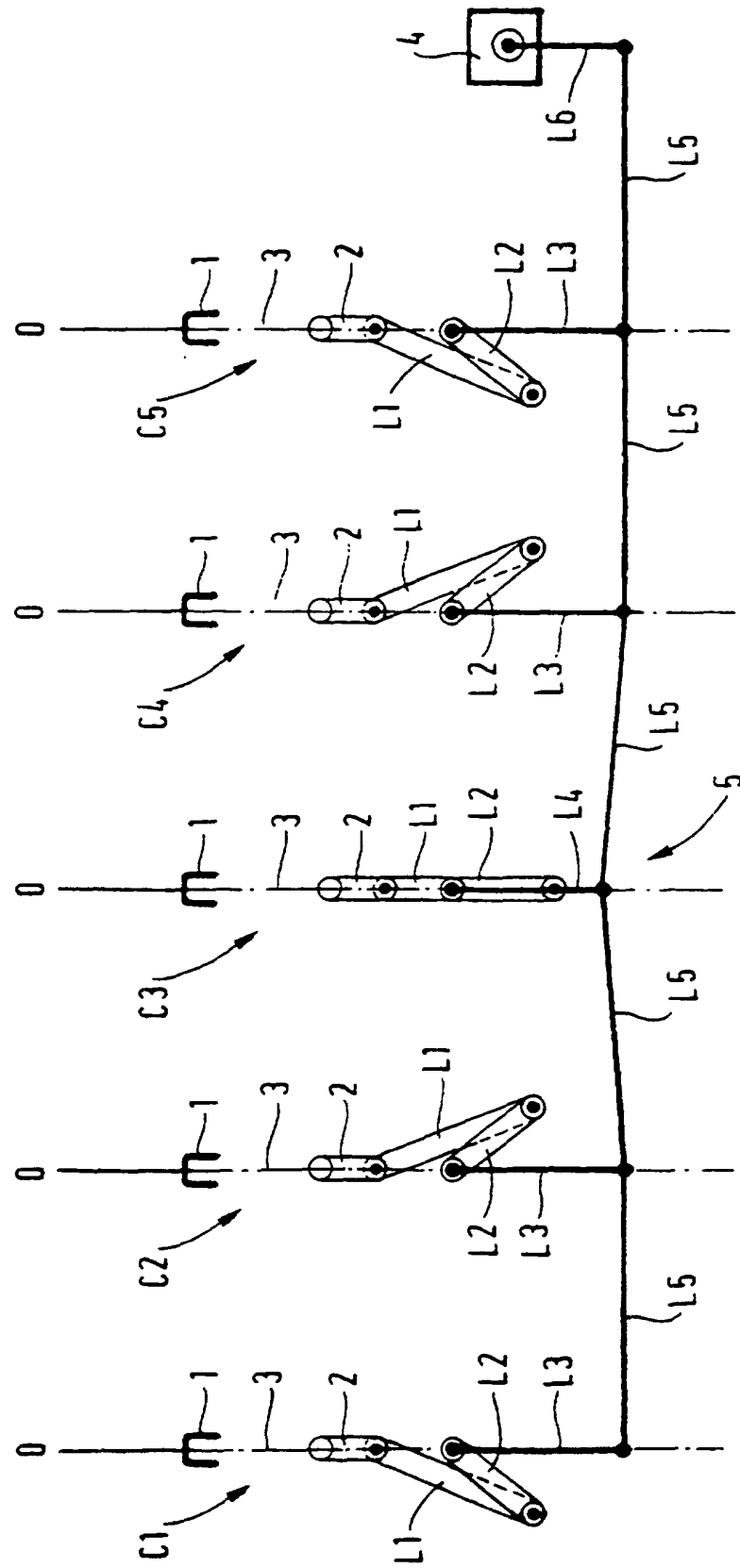


FIG. 5

