



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
15.12.2004 Bulletin 2004/51

(51) Int Cl.7: B66C 13/08

(21) Numéro de dépôt: 04102502.4

(22) Date de dépôt: 03.06.2004

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL HR LT LV MK

(72) Inventeur: MANGIN, Roger
54560, Serrouville (FR)

(74) Mandataire: Weydert, Robert et al
Dennemeyer & Associates Srl
P.O. Box 1502
1015 Luxembourg (LU)

(30) Priorité: 13.06.2003 LU 91026

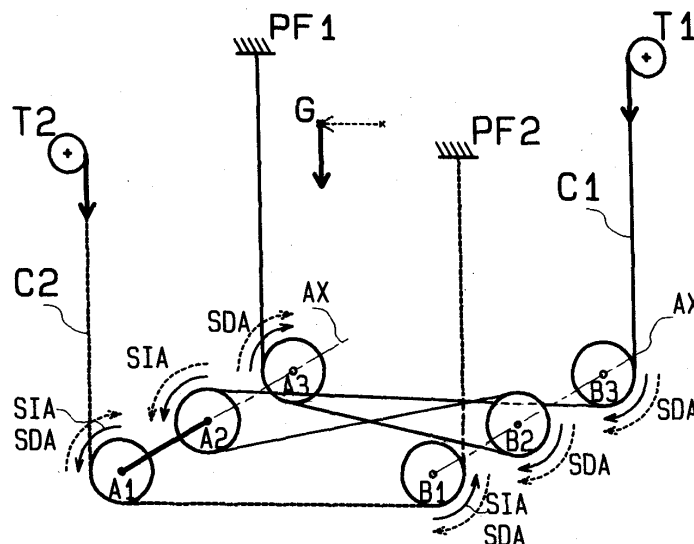
(71) Demandeur: Secalt S.A.
1425 Luxembourg (LU)

(54) Systeme de levage et de stabilisation d'un support de charge suspendu

(57) Le système pour la suspension et le levage d'un support de charge comporte deux circuits de câble, chacun comportant un câble (C1, C2) fixé vers l'une de ces extrémités à un point fixe (Pf1, Pf2) et vers l'autre de ces extrémités à un appareil de levage (T1, T2) en passant par des poulies de renvoi montées (A1, A2, A3, B1, B2, B3) sur deux axes (Ax) parallèles fixés vers l'une respectivement vers l'autre de chaque extrémité du support de charge. L'appareil de levage (T1) de l'un des deux circuits de câble se trouve du côté de l'une des extrémités du support de charge et l'appareil de levage (T2) de l'autre circuit de câble se trouvant du côté de l'autre extrémité du support de charge. Le câble (C1)

d'au moins un des circuits de câble passe successivement sur au moins deux poulies de renvoi (A2, A3, B2, B3) coaxiales situées sur chaque axe d'extrémité (Ax) suivant un cheminement, tel que sur au moins l'un des axes d'extrémité (Ax) au moins une poulie (A1) d'un circuit de câble tourne dans le même sens qu'au moins une poulie (A2) de l'autre système de câble sous une action identique de levage ou de descente des deux appareils de levage (T1, T2), tandis que ces deux poulies (A1, A2) sont sollicitées en sens inverse par une même force vers le bas non-liée à une action des appareils de levage (T1, T2), de sorte qu'en solidarisant ces deux poulies (A1, A2) le penchement du support de charge sous l'effet de cette force puisse être annulé.

FIG. 15



Description

[0001] L'invention concerne un système pour la suspension et le levage d'un support de charge, suivant le préambule de la première revendication.

[0002] On connaît un type de dispositif pour la suspension et le levage d'un support de charge, tel qu'une nacelle de travail, suivant lequel ce support est suspendu au moyen de quatre brins de suspension constitués au total par au moins deux liens seulement, tels que des câbles, suspendus chacun à un point fixe du côté de l'une des extrémités du support de charge, et passant par des supports circulaires de renvoi rotatifs tels que des poulies situées aux deux extrémités du support de charge, pour se relier chacun à un moyen de levage tel qu'un treuil placé au dessus de l'autre extrémité du support de charge. Ces supports circulaires sont aménagés pour être en rotation solidaire avec les liens qu'ils supportent. Ils peuvent être situés non aux extrémités du support de charge mais seulement vers ses extrémités à égale distance du centre de ce support, sans que cela change le processus d'obtention du résultat poursuivi. En général, on préconise que les brins de suspension d'un tel dispositif soient disposées verticalement, mais celui-ci peut s'appliquer aussi à des brins de suspension obliques. Accessoirement, on peut préciser que le centre de gravité (G) du support de charge soit placé en dessous des brins transversaux des câbles joignant les poulies, de façon à assurer la stabilité transversale du support. Ce système a l'avantage de ne nécessiter que deux moyens de levage pour quatre brins de suspension. La figure 1 donne une illustration schématique d'un tel dispositif.

[0003] Le dispositif tel que décrit ci-dessus a l'inconvénient de présenter un support de charge penchant longitudinalement du côté de la charge par roulement des poulies sur le câble lorsque cette charge se déplace hors de l'axe de gravité Ag du support vers l'une des extrémités de suspension. Par exemple, dès qu'un utilisateur, situé sur un tel support constitué par une nacelle, initialement horizontale, quitte le centre de celle-ci pour aller vers l'une ou l'autre de ses extrémités, la nacelle penche du même côté. La pente s'accroît jusqu'à ce que le plancher de la nacelle s'approche d'une position alignée avec le brin de suspension du câble situé du côté opposé à celui du déplacement de la charge, ainsi que représenté par la figure 2. En pratique, dans le cas où le support de charge est une nacelle, ce mouvement est limité, sans être supprimé, par le guidage des brins de suspension, au moyen d'extensions verticales de la nacelle telles que des étriers. Un tel mouvement ainsi limité est montré par la figure 3.

[0004] Les indications qui vont suivre se réfèrent plus particulièrement à un support de charge constitué par une nacelle, décrite successivement avec un puis deux liens constitués chacun par un câble passant sur des poulies et actionné par un treuil de type à enroulement, mais l'invention s'applique aussi à tous moyens de le-

vage et à tous supports de charge de montage équivalent, par exemple ceux dans lesquels les liens seraient des chaînes, les supports circulaires de câble seraient des pignons de chaînes et / ou le support de charge serait un palonnier, ces modes de réalisation n'étant pas limitatifs. De même, les indications ci-dessous s'appliquent à un système tel que décrit dans lequel l'un au moins des deux liens passerait sur plus de deux poulies sur chaque axe d'extrémité, en effectuant des retours supplémentaires entre les deux extrémités du support. Elles s'appliquent également au cas où le système comporterait plus de deux liens. Les indications ci-dessous se réfèrent plus particulièrement au cas de brins de suspension, verticaux mais l'invention peut s'appliquer au cas de brins de suspension obliques si des raisons particulières justifient cette disposition. La seule exigence propre au montage par poulies et câbles ou sangles est que le coefficient d'adhérence entre poulies et câbles ou sangles soit tel que, compte tenu du poids du support et de sa charge, la coopération entre poulies et câbles ou sangles s'effectue sans glissement des câbles ou sangles dans les gorges des poulies.

[0005] L'objet de l'invention est de réaliser par des moyens simples un système du type précité, présentant l'avantage de maintenir le support de charge dans une position stable et inchangée lorsque le point d'application de la charge n'est pas ou n'est plus placé au centre du support, c'est-à-dire à égale distance des points de suspension du système.

[0006] Le système de levage destiné à réaliser l'invention est appliqué vers les deux extrémités opposées du support de charge, lequel est suspendu par au moins quatre brins de suspension constitués par au moins deux liens, dont chacun est suspendu vers l'une de ces extrémités à un point fixe et vers l'autre extrémité à l'organe d'entraînement d'un appareil de levage, en passant par des supports circulaires de renvoi, en rotation solidaire avec ces liens sur deux axes parallèles fixés respectivement vers chaque extrémité du support de charge, les supports circulaires situés vers une même extrémité étant montés sur le même axe. Le système étant ainsi disposé, chaque lien du système selon l'invention est relié à son moyen de levage du côté de l'extrémité du support de charge opposée à celle du côté de laquelle l'autre lien est relié à l'autre moyen de levage, l'un au moins des liens passant successivement sur au moins deux supports circulaires coaxiaux situés vers chaque extrémité, suivant un cheminement tel que, sur au moins l'un des axes d'extrémité, au moins un support circulaire du lien précité tourne dans le même sens qu'au moins un support circulaire coaxial de l'autre lien sous l'action identique des deux moyens de levage s'appliquant aux liens, tandis que ces deux supports circulaires sont sollicités respectivement par un couple de même intensité et de sens inverse lorsque leur axe commun est sollicité par une même force vers le bas, non liée à l'action des moyens de levage. Ainsi, en solidarissant, selon l'invention, ces deux supports circulaires,

l'effet de cette force est annulé sans que l'action des moyens de levage sur les supports circulaires, par l'intermédiaire des liens, soit entravée.

[0007] Par conséquent, dans le cas d'une nacelle, si le plancher de la nacelle, qui constitue le support de la charge, est initialement placé dans une position horizontale, le dispositif selon l'invention le maintient dans cette position lorsque la ou les personnes situées dans cette nacelle se déplacent d'une extrémité à l'autre de celle-ci. L'invention permet de concilier l'obtention de ce résultat avec la manoeuvre du support, notamment de la nacelle, en montée et descente.

[0008] Selon un mode d'exécution avantageux, les deux liens suivent chacun un cheminement sur au moins deux supports circulaires à chaque extrémité du support de charge, de sorte qu'on puisse solidariser leurs mouvements respectifs aux deux extrémités du support de charge sur au moins deux supports circulaires contigus, en reliant directement ceux-ci entre eux.

[0009] Selon un autre mode d'exécution avantageux les deux liens suivent chacun un cheminement sur au moins deux supports circulaires à chaque extrémité du support de charge, de sorte qu'on puisse solidariser leurs mouvements respectifs aux deux extrémités du support de charge sur au moins trois supports circulaires contigus, afin de relier directement ceux-ci entre eux.

[0010] D'autres caractéristiques avantageuses sont définies dans les revendications dépendantes 4 à 8.

[0011] Le système pour la suspension et le levage d'un support de charge sera maintenant expliqué en plus grand détail par rapport aux figures annexées, sur lesquelles :

Les figures 1 à 3 représentent un système pour la suspension et le levage d'un support de charge selon la technique antérieure ;

Les figures 4 à 10 représentent un schéma élémentaire d'un système pour la suspension et le levage d'un support de charge ;

La figure 11 représente un système à deux câbles correspondant à la figure 1 ;

La figure 12 représente un système à deux câbles dont les treuils se trouvent au-dessus des côtés opposés du support ;

La figure 13 représente un système à deux câbles dont les treuils se trouvent sur le même côté du support, et dont un câble est mouflé sans croisement du mouflage ;

La figure 14 représente un système à deux câbles dont les treuils se trouvent au-dessus des mêmes côtés du support, et dont un câble est mouflé avec croisement du mouflage ;

La figure 15 représente un système selon un premier mode d'exécution de l'invention, c'est-à-dire un système à deux câbles dont les treuils se trouvent sur les côtés opposés du support, et dont un circuit de câble est mouflé avec croisement du mouflage, et avec deux poulies appartenant à un circuit de câble différent, mais tournant dans le même sens sous l'action identique des deux treuils et sollicitées en sens inverse en cas de déplacement de la charge sur le support, solidarisées l'une de l'autre ;

La figure 16 représente un système selon l'invention dont deux les circuits de câble sont mouflés ;

Les figures 17 à 22 représentent différents modes d'exécution de l'invention, selon lesquels les deux circuits de câble sont mouflés, et qui se distinguent par la solidarisation de différentes poulies ;

Les figures 23A et 23B représentent en coupe les trois poulies montées sur l'axe commun de gauche du mode d'exécution de la figure 15, la poulie intermédiaire appartenant au circuit de câble mouflé étant solidarisée à la poulie appartenant au circuit de câble simple dans la figure 23A et ces deux poulies étant désolidarisées dans la figure 23B ; et

Les figures 24A et 24B représentent en coupe les quatre poulies montées sur l'axe commun de gauche du mode d'exécution de la figure 19, la poulie intermédiaire appartenant au premier système de câble mouflé étant solidarisée à la poulie double appartenant à l'autre système de câble mouflé, dans la figure 24A et ces poulies étant désolidarisées dans la figure 24B, et avec un dispositif antichute pour chaque axe d'extrémité ;

Les figures 25A et 25B montrent le système de la figure 19 avec un système antichute pour chacun des deux axes ; et

La figure 26 représente un système d'exécution préféré avec les tambours des deux treuils calés sur l'axe d'un même moteur.

[0012] Afin de faciliter la compréhension de l'invention et de ses caractéristiques de nouveauté, on rappellera les propriétés du système le plus simple de suspension et de levage avant mise en oeuvre de l'invention, constitué par un seul câble de suspension actionné par un seul treuil. On montrera ensuite comment l'invention permet, par le doublement du câble de levage, d'obtenir le résultat visé.

[0013] On appellera « A » les poulies situées sur l'axe de gauche et « B » les poulies situées sur l'axe de droite.

[0014] On raisonnera sur l'exemple d'un câble, le raisonnement d'un câble étant applicable à tout lien sus-

ceptible de coopérer avec un support circulaire.

I/ Description d'un schéma élémentaire de système de suspension et levage

[0015] La figure 4 représente un système de suspension et de levage de charge connu comprenant d'une part un support ou nacelle S, qu'on peut schématiser en plan par un châssis rectangulaire, comportant, d'une part à chaque extrémité considérée dans le sens longitudinal, un axe transversal Ax, les deux axes Ax étant parallèles horizontaux, et porteurs chacun d'une poulie A, B, et d'autre part un câble C pour la suspension du support S, ledit câble C étant fixé en un point supérieur Pf situé verticalement au dessus d'une extrémité du support S, passant par les deux poulies A, B de celui-ci et s'enroulant ensuite à un treuil T fixé en un point situé verticalement au dessus de l'autre extrémité du support S.

[0016] La figure 4 montre un schéma de support S en élévation, et la figure 5 le schéma correspondant en plan. Ces schémas peuvent s'appliquer à d'autres structures qu'une nacelle, par exemple à un palonnier.

[0017] Dans la suite des explications concernant la présente invention, on ne représentera que les câbles et les poulies afin de simplifier les schémas. Il est entendu que les axes des poulies supportant les câbles de suspension sont intégrés au support pour assurer la suspension et le mouvement vertical de celui-ci. Ainsi, la figure ci-dessus 4 sera représentée suivant la figure 6.

[0018] Dans la suite des explications concernant le sens de rotation d'une poulie, on considérera toujours celle-ci dans un mouvement de descente de son axe.

[0019] Deux cas de mouvement de chaque poulie sont à considérer.

a) On peut considérer un tel système en position statique horizontale d'équilibre lorsque la charge appliquée au support S, se répartit à égalité à chaque extrémité dudit support, étant entendu que le poids mort du support est également réparti. Dans ce cas, si le treuil T, situé par exemple du côté gauche du support S, déroule le câble C, le support S descendant en gardant sa position horizontale, les deux poulies A, B, entraînées par le mouvement du câble C, vont pivoter dans le même sens, c'est-à-dire toutes deux dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (SIA). Si le treuil T avait été situé du côté opposé, c'est-à-dire du côté droit, les deux poulies A, B, pour le même mouvement de descente du support S, auraient tourné en sens inverse, c'est-à-dire toutes deux dans le sens des aiguilles d'une montre (SDA). Cette comparaison est illustrée par la figure 7 dans le cas où le treuil T est situé du côté de l'extrémité gauche du support S, et par la figure 8 dans le cas où le treuil T est situé du côté de l'extrémité droite.

Sur les figures 7 et 8, et sur les figures suivantes

on indique pour chaque poulie son sens de rotation par une flèche pleine pour le cas de mouvement ci-dessus.

b) Si maintenant, le treuil T étant à l'arrêt, la charge, initialement équilibrée, se déplace vers l'extrémité gauche du support S, cette extrémité sera soumise à une force vers le bas, et le support penchera de son côté, ce qui fera déplacer en roulement les deux poulies A et B sur le câble C immobile, de sorte que la poulie de gauche A soumise à cette force va descendre. De son côté, la poulie B située à droite va monter, puisque la longueur totale de câble C restant fixe ainsi que celle du brin reliant les deux poulies A et B, le brin vertical de droite doit se raccourcir.

Dans son mouvement de descente, la poulie de gauche A va, en roulant sur le câble C immobile, tourner dans le sens SDA, c'est-à-dire dans le sens inverse de celui SIA où elle tournait sous l'action de descente du treuil T situé au dessus d'elle. On a figuré sur la figure 9 un stade de ce mouvement en cours pour une charge décalée vers la gauche sur la figure. Par contre, si, précédemment, dans le cas ci-dessus b), cette même poulie de gauche avait été située sous le point fixe de suspension Pf, le treuil ayant été situé de l'autre côté du support S, cette poulie A, dans son mouvement de roulement vers le bas, se déplacerait sous l'effet du déplacement de la charge dans le même sens que précédemment (SDA) sous l'action de descente du treuil T, comme montré sur la figure 10. En effet, dans le phénomène considéré, le côté où est situé le treuil n'importe plus, puisque le treuil T est immobile et se comporte comme le point fixe opposé.

Sur les figures 9 et 10 et sur les figures suivantes on indique pour chaque poulie son sens de rotation par une flèche en pointillé pour le cas de mouvement ci-dessus.

Les sens de rotation, dans ce cas, sont naturellement identiques quel que soit le côté où se trouve le treuil T, alors qu'ils se trouvaient inversés par changement de côté du treuil, lorsque le mouvement des poulies était provoqué par celui du treuil.

c) On peut donc en conclure qu'il y a deux cas de mouvement possibles du système :

1/ Un cas dans lequel le mouvement est engendré par le treuil T, le câble C entraînant par son mouvement la rotation des poulies A et B (flèches pleines),

2/ l'autre cas dans lequel, le treuil étant à l'arrêt, le mouvement est engendré par le roulement des poulies A et B sur le câble C immobile lorsque la charge se porte à l'une des extrémités du support (flèches en pointillé).

[0020] Dans le deuxième cas, le sens de rotation d'une poulie A ou B, pour un mouvement vertical de même sens que dans le premier cas, sera le même que dans ce premier cas pour la poulie située du côté du point fixe de suspension, et sera inverse pour la poulie située du côté du treuil.

[0021] Naturellement, les deux cas de mouvement peuvent se trouver combinés simultanément, la charge se déplaçant sur le support pendant que le treuil T la fait monter ou descendre.

II/ Système développé par doublement du câble

[0022] On peut vouloir monter le système avec deux câbles C1, C2 au lieu d'un seul. Cela permet d'actionner quatre brins de suspension par deux treuils T1, T2 seulement, et, ainsi, de doubler la sécurité.

[0023] Si ces câbles sont montés de façon identique, le résultat sera le même que précédemment. La figure 11 illustre ce montage, doublant celui de la figure 8.

[0024] Si le treuil T2 du deuxième câble C2 est placé du côté opposé à celui du premier treuil T1, le mouvement du support S sera encore le même dans les deux cas de fonctionnement ci-dessus, mais le sens de rotation de chaque poulie A', B' du deuxième câble C2 sera, dans le cas de déplacement vertical par les treuils T1, T2, inverse par rapport au sens de rotation de la poulie A ou B située en position correspondante sur le premier câble C1, pour un même sens de déplacement vertical que dans le montage précédent. Autrement dit, les poulies coaxiales A, A' et B, B' (chacune appartenant à un câble différent) tourneront en sens inverse l'une de l'autre. Dans ce cas, les poulies coaxiales A, A' et B, B' doivent être montées libres sur leur axe Ax. La figure 12 illustre ce montage.

[0025] Dans tous les cas, les treuils doivent naturellement enrouler et dérouler le câble suivant une vitesse linéaire identique pour obtenir un mouvement vertical convenable du support.

III/ Système développé par mouflage de l'un des deux câbles

[0026] Le but de l'invention est de stabiliser la position du support en cas de déplacement de sa charge tout en permettant à ses deux câbles de monter ou descendre en même temps sous l'action de leurs treuils respectifs.

[0027] A cette fin, et comme représenté sur la figure 15, on moufle au moins l'un des deux câbles, en le faisant passer sur au moins deux poulies A2, A3 et B2, B3 sur chaque axe Ax d'extrémité du support, soit sur au moins quatre poulies, de façon à obtenir un circuit de câble tel que, sur un même axe Ax on obtienne qu'une poulie appartenant au circuit mouflé tourne dans le même sens que la poulie coaxiale A1, B1 du circuit non mouflé sous l'action identique des deux treuils (descente ou montée) et soient sollicitée, par une charge décentrée, dans un sens de rotation inverse de celui de la

poulie du circuit non mouflé, dans un mouvement de roulement sur les câbles immobiles. Le résultat de l'invention est alors obtenu en solidarissant ces deux poulies.

[0028] On appellera « poulies d'extrémité » les poulies A1, A3, B1, B3 situées à l'extrémité inférieure des brins verticaux, et « poulies intermédiaires » les autres poulies A2, B2, c'est-à-dire celles qui sont reliées par des brins transversaux, chacune uniquement à une autre poulie.

[0029] On appellera A1 la poulie de gauche (en suspension directe) du câble simple, A2, la poulie intermédiaire de gauche du câble mouflé et A3, la poulie d'extrémité de gauche du câble mouflé. On donnera les numérotations correspondantes aux poulies de droite.

[0030] On appellera « câble simple » le câble C2 non mouflé.

A/ Mouvement d'inclinaison sous l'effet d'une charge décentrée sur le support, les treuils restant immobiles.

[0031] On a vu que, pour ce type de mouvement, la position des treuils T1, T2 est indifférente. Supposons donc, pour présenter le schéma le plus simple, que les deux treuils T1, T2 soient placés du même côté, par exemple du côté droit, le mouflage reliant les poulies A2, A3 et B2, B3 sans croisement, suivant la figure 13. Prenons le cas de la charge se déplaçant vers la gauche.

[0032] On a vu que les poulies d'extrémité A1, A3 et B1, B3 situées d'un même côté (donc coaxiales et suspendues directement, que ce soit à un point fixe ou à un treuil), sont sollicitées dans le même sens de rotation par un décentrement de la charge du support. Par exemple, pour un déplacement de la charge vers la gauche, et donc un mouvement vers le bas, les deux poulies A1 et A3 vont tourner dans le sens SDA. En croisant le mouflage indiqué sur la figure 13 entre les poulies A2 B2 et B3, suivant la figure 14, on va inverser le sens de rotation de la poulie A2 pour obtenir le sens inverse SIA.

[0033] Si on solidarissait les poulies A1 et A2, on obtiendrait donc bien le résultat de stabilisation recherché, puisque ces deux poulies, appartenant chacune à un circuit de câble différent, seraient alors sollicitées, sous l'effet d'un déplacement de la charge sur le support, par des couples égaux et inverses. A cette fin, les poulies coaxiales solidarisiées doivent avoir le même diamètre primitif.

[0034] Le mot "croisement" signifie qu'un brin de câble transversal va d'un côté inférieur d'une poulie d'extrémité vers un côté supérieur d'une poulie intermédiaire, le brin de câble transversal suivant va du côté inférieur de la poulie intermédiaire précitée vers le côté supérieur de l'autre poulie intermédiaire et le brin transversal subséquent va du côté inférieur de l'autre poulie intermédiaire vers le côté inférieur de l'autre poulie d'extrémité.

B/ Mouvement vertical du support sous l'action du treuil (charge centrée)

[0035] En inversant le sens de rotation de la poulie A2, par croisement du mouflage, on a inversé son sens de rotation dans le cas de déplacement de la charge, par roulement sur le câble fixe C1, mais on a aussi inversé son sens de rotation sous l'action du treuil T1 de son câble C1, lequel treuil, dans l'exemple choisi, est situé du côté opposé à cette poulie (à droite sur la figure). Ce sens se trouve donc inverse de celui de la poulie A3, et donc de celui de la poulie A1, puisque les deux treuils sont situés du même côté. Il s'ensuit que si on solidarise les poulies A1 et A2, le mouvement vertical du support ne peut plus se faire.

[0036] Afin de restituer le même sens de rotation aux poulies A1 et A2 sous l'action identique des deux treuils, on va donc faire passer l'un des deux treuils du côté opposé du support. Par exemple on va faire passer à gauche le treuil du câble simple C2. De ce fait, on va inverser le sens de rotation de la poulie A1 sous l'action de son treuil, puisqu'on a vu plus haut qu'une poulie d'extrémité tourne, sous l'action du treuil de son câble, en sens inverse, suivant qu'elle est du côté du point fixe ou du côté du treuil. Ce montage est illustré par la figure 15.

[0037] Ainsi les poulies A1 et A2 tourneront dans le même sens et à la même vitesse sous l'action identique des deux treuils T1, T2. Par contre, elles resteront sollicitées en sens inverse en cas de déplacement de la charge sur le support.

[0038] Ainsi, on peut donc les solidariser pour obtenir le résultat recherché, c'est-à-dire le blocage de toute tendance à faire pencher le support S dans le sens longitudinal, tout en maintenant une manoeuvre verticale normale du support S par ses treuils T1, T2. Cette solidarisation est figurée sur la figure 15 par un trait épais reliant le centre de la poulie A1 à celui de la poulie A2. Elle peut être réalisée soit par un blocage du moyeu de ces poulies A1, A2 sur leur axe commun, sur lequel la poulie A3 tourne librement, soit en réalisant une poulie à deux gorges.

[0039] On comprend aisément que le résultat est identique, que la charge se déplace vers la gauche ou vers la droite. On comprend également aisément que le résultat est identique, quel que soit le côté duquel le treuil du câble mouflé ou du câble simple est placé, pourvu que les deux treuils soient placés de façon opposée à chaque extrémité du support. Ainsi, on aurait obtenu le même résultat en faisant passer à gauche le treuil du câble mouflé au lieu du treuil du câble simple.

IV/ Système développé par doublement du mouflage

[0040] On peut voir que, dans le système décrit, le lien ne s'enroule que d'environ un quart de tour sur chacune des deux poulies A1, B1 du circuit de câble simple dont une seule poulie crée l'adhérence câble / poulie pour

neutraliser la charge décentrée. Spécialement, dans le cas d'un montage par câbles et poulies, on a avantage à prolonger au maximum les arcs d'enroulement des câbles sur les poulies pour améliorer l'adhérence câble / poulie dont dépend le bon fonctionnement du système.

[0041] A cette fin, on pourra avantageusement moufler aussi les deux circuits de câble pour obtenir le montage illustré par la figure 16.

[0042] Ce dernier montage offre en outre un plus grand choix de modes de solidarisation puisqu'il place sur chaque axe Ax quatre poulies au lieu de trois.

[0043] Sur ce schéma et les suivants, on appellera B0 la poulie intermédiaire de droite du câble du nouveau mouflage et A0 la poulie correspondante de gauche.

[0044] Pour mieux équilibrer le fonctionnement du système aux deux extrémités de la nacelle, notamment quel que soit le sens de déplacement de la charge, on aura avantage à compléter la liaison des poulies A1 et A2 par la liaison des poulies B0 et B2 en les solidarisant sur leur axe commun, ce qui permet notamment d'augmenter considérablement l'adhérence câble / poulie. Les poulies B3 et B1 restent en rotation libre, ainsi que A0 et A3, suivant la figure 17.

[0045] Des cas possibles de solidarisation sont indiqués suivant les figures 18 à 22. On choisira de préférence le montage de la figure 19 par lequel, aux deux extrémités de la nacelle, on obtient jusqu'à trois poulies contiguës solidariables pour le résultat poursuivi, à la place desquelles on peut utiliser des poulies à triple gorge.

[0046] Sur les figures 17 à 22, les solidarisations entre poulies coaxiales sont figurées par des traits épais comme sur la figure 15. Le mode d'exécution de la figure 19 correspond à celui de la figure 18 excepté la solidarisation et le mode d'exécution de la figure 21 correspondant à celui de la figure 20 excepté la solidarisation.

VI/ Dispositif de désolidarisation

[0047] Il peut être avantageux de rendre possible une manoeuvre destinée à rétablir l'horizontalité du support de charge, si cette horizontalité a été altérée. Cette altération peut se produire, par exemple, après un certain temps de fonctionnement, dans le cas d'un lien co-opérant par adhérence avec les poulies, lorsqu'il y a eu progressivement glissement du lien dans la gorge des poulies, notamment sous l'effet d'une charge importante fréquemment décentrée du même côté. On peut aussi vouloir provoquer une inclinaison déterminée du support de charge, notamment s'il s'agit d'un palonnier. A cette fin, la présente invention englobe tout système de désolidarisation ponctuelle des poulies coaxiales solidarifiées. Pour cela, on peut imaginer que les poulies coaxiales solidarifiées le soient par un blocage de leur moyeu sur leur axe commun, cependant que la ou les poulies non-solidarisées tournent librement sur le même axe. Le dispositif de désolidarisation consistait alors, suivant un moyen connu, à désolidariser de leurs axes

les moyeux des poulies coaxiales normalement solidarisés en rotation avec ces axes.

[0048] Un tel dispositif de désolidarisation est représenté sur les figures 23A et 23B qui représentent chacune les poulies A1, A2 et A3 montées sur l'axe Ax de gauche de la figure 15. Sur ces figures l'axe de gauche Ax tourne dans deux roulements R, R montés dans une cage CA attachée au support S en-dessous de celui-ci. La poulie A1 appartenant au circuit de câble simple C2 est fixée par une clavette CL à l'axe Ax pour tourner avec celui-ci. Chacune des autres poulies A2 et A3 appartenant au circuit de câble mouflé C1 est montée par un roulement R2, respectivement R3 sur l'axe Ax. Selon la figure 23A la poulie A2 est solidarisée à la poulie A1 par une vis de blocage V serrée sur l'axe Ax de sorte que cette poulie A2 soit solidaire de l'axe Ax et donc de la poulie A1 clavetée sur cet axe Ax. Cette vis de blocage V sert aussi de moyen de désolidarisation parce qu'elle permet, après desserrage et dégagement de l'axe Ax la rotation libre de la poulie A2 sur l'axe Ax.

[0049] La figure 24A montre la solidarisation des poulies A0, A1 et A2 sur l'axe de gauche Ax du mode d'exécution de la figure 19 à deux circuits de câbles mouflés C1 et C2. Les poulies A0 et A1 appartenant au câble C2 sont solidarisées par l'emploi d'une poulie double et la poulie A2 est solidarisée par la vis de blocage V à l'axe Ax et donc à la poulie double A0-A1. Pour désolidariser la poulie A2 de la poulie double A0-A1 la vis V est desserrée et dégagée de l'axe Ax (voir figure 24B)

VI/ Dispositif antichute

[0050] Suivant un mode de réalisation, il peut être avantageux de remédier à une éventuelle rupture de l'un des deux liens. Cette rupture aurait pour effet de neutraliser le système, et, en cas de décentrage de la charge, le support pourrait brutalement s'incliner jusqu'à une position proche de la verticale. Afin d'éviter cette conséquence, la présente invention englobe également l'intégration, dans le système de suspension, d'un système de dispositif antichute qui s'enclenche sur l'axe d'extrémité coordonné, pour le bloquer en cas d'accélération de son mouvement de rotation au delà d'un degré d'accélération et/ou de vitesse de rotation déterminé, notamment par suite de rupture de l'un des deux liens.

[0051] La figure 25A montre un mode d'exécution de la figure 19 avec un tel dispositif antichute DA prévu pour chacun des deux axes d'extrémité Ax. Chaque dispositif antichute DA est supporté par la cage associée CA des poulies de type A respectivement de type B et chacun de ces dispositifs antichute DA comporte un boîtier fixe BT et un disque D claveté sur l'axe associé Ax pour rotation avec celui-ci. Le disque D est pourvu sur sa circonférence de plusieurs encoches E et une bille ou un rouleau BI est reçu dans chaque encoche E. En cas de rupture d'un câble, par exemple le câble C1, sous l'effet de l'accélération de l'axe Ax et du disque D les billes ou les rouleaux BI sont forcés radialement vers

l'extérieur des encoches E pour venir se bloquer à l'intérieur du boîtier BT et bloquer toute rotation de l'arbre Ax. La figure 25B montre une vue de dessus du système de dispositif de la figure 25A avec un dispositif antichute DA fixé à la cage CA à l'extrémité de l'axe Ax sur le côté des deux poulies séparées A2, A3 respectivement B0, B1. Les figures 24A et 24B montrent aussi le dispositif antichute DA monté sur une plaque de support PL soudeée à la cage CA.

VII/ Solution préférentielle

[0052] Suivant une réalisation préférentielle, représentée par la figure 26, au lieu d'avoir un treuil situé verticalement au-dessus de chaque extrémité du support, soit au total deux treuils, on peut avoir un enroulement des deux brins courants verticaux du système autour de deux tambours 10, 11 ou poulies d'entraînement calées sur l'axe d'un même moteur M.

[0053] A cet effet, les deux brins considérés passent à l'extrémité supérieure de leur parcours vertical autour d'une poulie de renvoi 12, 13, et suivent alors un trajet horizontal l'un vers l'autre jusqu'à une autre poulie de renvoi 14, 15 leur donnant des directions à nouveau parallèles à proximité l'un de l'autre pour permettre leur enroulement ou déroulement simultané sur deux organes rotatifs d'enroulement ou d'entraînement d'un même treuil 16. La figure 26 représente un exemple d'un tel montage avec la version préférentielle de mouflage double.

[0054] Ce montage peut être lui-même intégré dans un chariot actionné à distance pour permettre la translation du support en complément à son mouvement vertical. De même, ce montage peut être assorti des dispositifs de sécurité anti-chute ou anti-dévers connus sur les types de montage classiques.

[0055] Le système décrit ci-dessus peut fonctionner avec des sangles à la place de câbles, et avec des poulies dont les gorges ont le profil approprié. Il peut fonctionner également avec des chaînes à la place des câbles et des pignons à la place des poulies. Le support peut prendre notamment la forme d'une nacelle ou d'une plate-forme de chantier, sur laquelle les câbles, ou liens équivalents, sont guidés à la partie supérieure d'étriers d'extrémité par des dispositifs adéquats. Il peut être également utilisé pour la manoeuvre verticale d'un palonnier, ou de tout autre support de charge présentant la configuration adéquate pour l'application de l'invention.

Revendications

1. Système pour la suspension et le levage d'un support de charge, appliqué vers deux extrémités opposées de ce support, le support étant suspendu par au moins quatre brins de suspension constitués par au moins deux liens, dont chacun est suspendu

vers l'une de ces extrémités à un point fixe et vers l'autre extrémité à l'organe d'entraînement d'un appareil de levage, en passant par des supports circulaires de renvoi, en rotation solidaire avec ces liens sur deux axes parallèles fixés respectivement vers chaque extrémité du support de charge, les supports circulaires situés vers une même extrémité étant montés sur le même axe,

caractérisé en ce que chaque lien étant relié à son moyen de levage du côté de l'extrémité du support de charge opposée à celle du côté de laquelle l'autre lien est relié à l'autre moyen de levage, l'un au moins des liens passe successivement sur au moins deux supports circulaires coaxiaux situés vers chaque extrémité, suivant un cheminement tel que, sur au moins l'un des axes d'extrémité, au moins un support circulaire dudit lien précité tourne dans le même sens qu'au moins un support circulaire coaxial de l'autre lien sous l'action identique des deux moyens de levage s'appliquant aux liens, tandis que ces deux supports circulaires sont sollicités respectivement par un couple de même intensité et de sens inverse lorsque leur axe commun est sollicité par une même force vers le bas, non liée à l'action des moyens de levage, de sorte qu'en solidarissant ces deux supports circulaires, l'effet de cette force est annulé sans que l'action des moyens de levage sur les supports circulaires, par l'intermédiaire des liens, soit entravée.

2. Système suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les deux liens suivent chacun un cheminement sur au moins deux supports circulaires à chaque extrémité du support de charge, de sorte qu'on puisse solidariser leurs mouvements respectifs aux deux extrémités du support de charge sur au moins deux supports circulaires contigus, afin de relier directement ceux-ci entre eux.
3. Système suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les deux liens suivent chacun un cheminement sur au moins deux supports circulaires à chaque extrémité du support de charge, de sorte qu'on puisse solidariser leurs mouvements respectifs aux deux extrémités du support de charge sur au moins trois supports circulaires contigus, afin de relier directement ceux-ci entre eux.
4. Système suivant l'une quelconque des revendications précédentes, comportant un dispositif de désolidarisation des supports circulaires coaxiaux normalement solidarisés, afin de les rendre ponctuellement et provisoirement indépendants en rotation l'un de l'autre ou les uns des autres, et permettre ainsi de les manoeuvrer pour rétablir l'horizontalité du support de charge en cas de besoin, ou pour régler une inclinaison souhaitée de celui-ci.

5. Système suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les liens sont constitués par des câbles ou des sangles, coopérant avec des poulies de profil périphérique correspondant, lesdits câbles ou sangles présentant un coefficient de friction nécessaire à leur bonne solidarisation dans leur coopération avec les poulies.
6. Système suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les liens sont constitués par des chaînes et les supports circulaires par des pignons dont la denture correspond à la configuration de ces chaînes.
7. Système suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la partie supérieure de chaque brin de suspension des liens relié à un moyen de levage est renvoyée latéralement vers l'autre brin, les deux brins ainsi rapprochés étant renvoyés une deuxième fois suivant une direction parallèle l'un à l'autre et dans un sens identique pour s'enrouler sur deux organes d'enroulement, solidaires d'un même dispositif d'entraînement.
8. Système suivant l'une quelconque des revendications précédentes, comportant au moins un système de dispositif antichute qui s'enclenche sur l'un des axes d'extrémité, pour le bloquer en cas d'accélération de son mouvement de rotation au delà d'un degré d'accélération et/ou de vitesse de rotation déterminé, notamment par suite de rupture de l'un des deux liens.

FIG.1

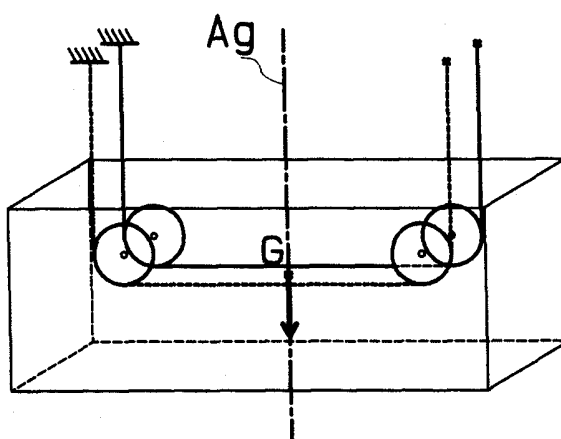


FIG.2

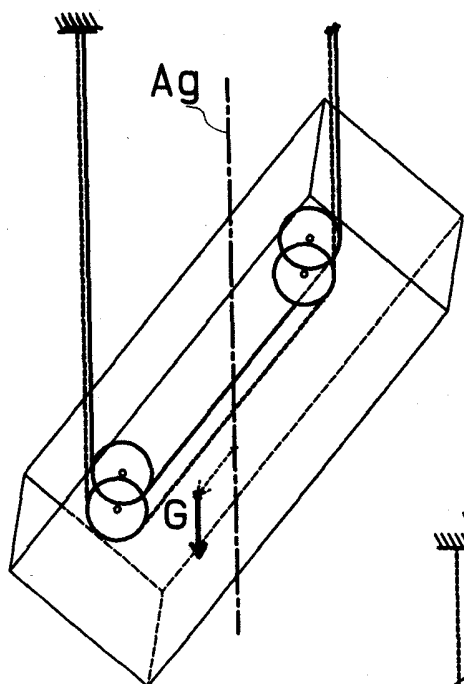


FIG.3

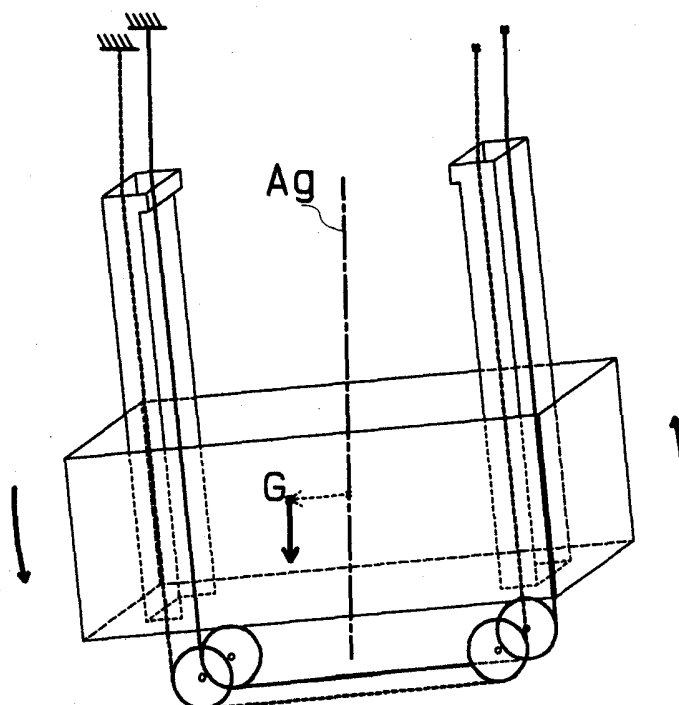




FIG. 4

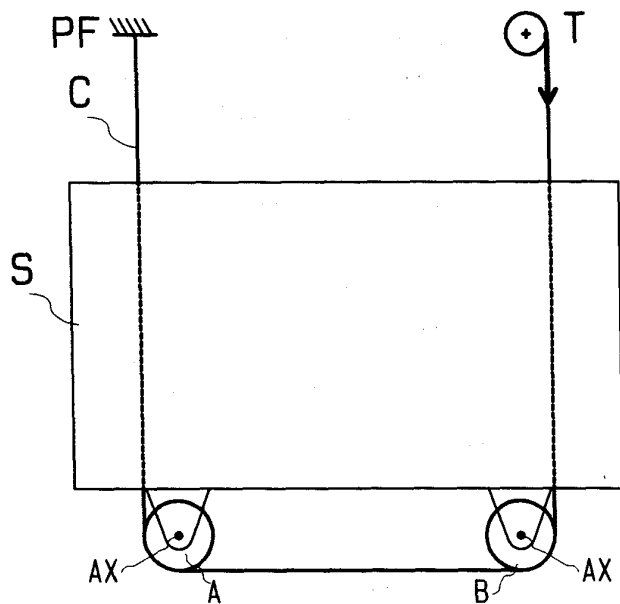


FIG. 5

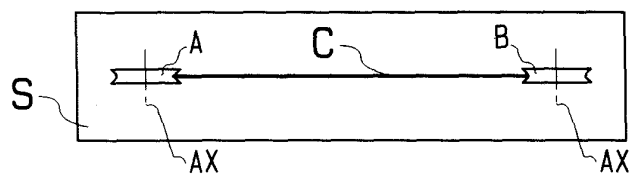


FIG. 6

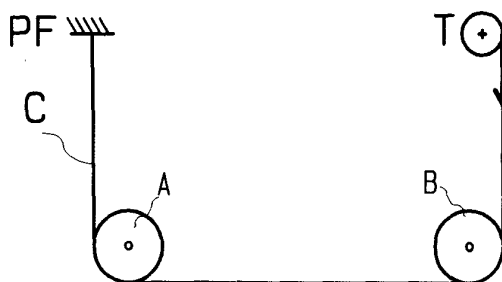


FIG.7

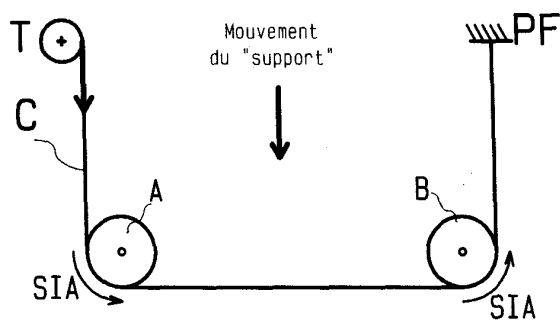


FIG.8

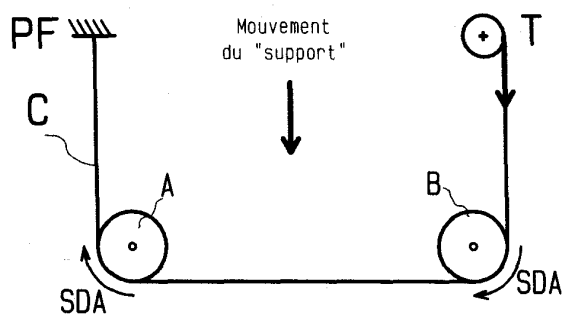


FIG.9

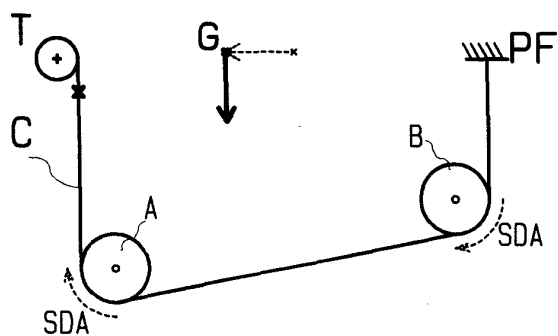


FIG.10

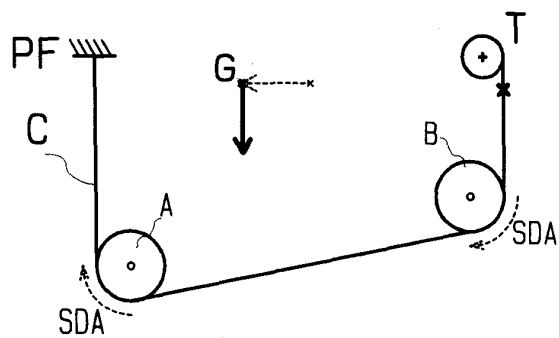


FIG. 11

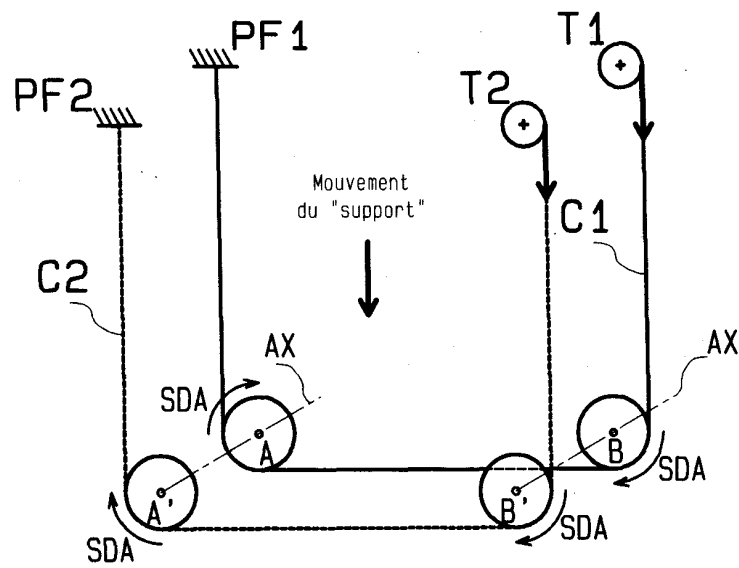


FIG. 12

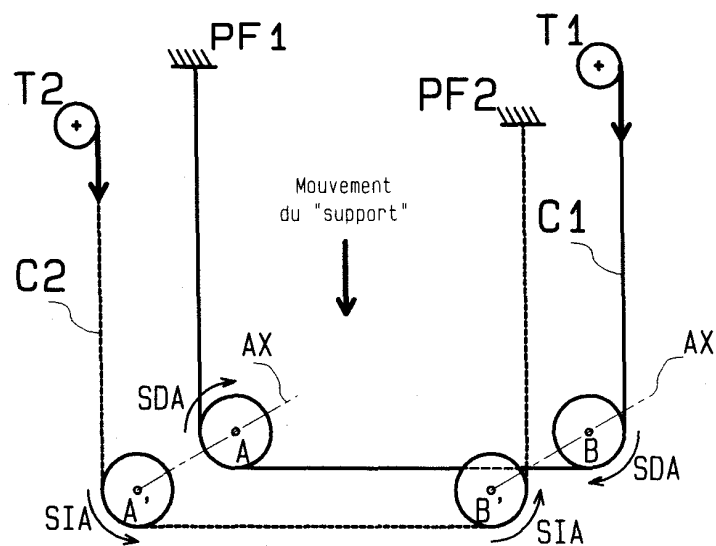


FIG. 13

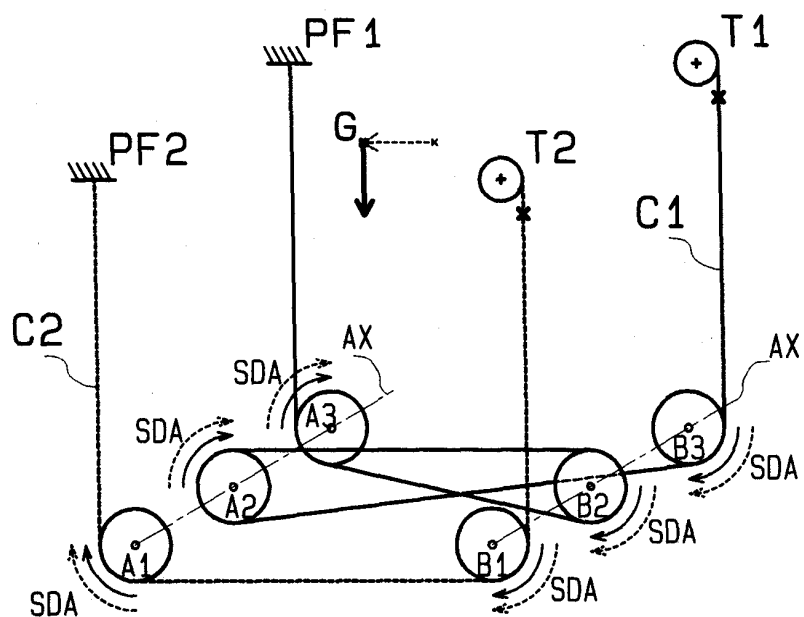


FIG. 14

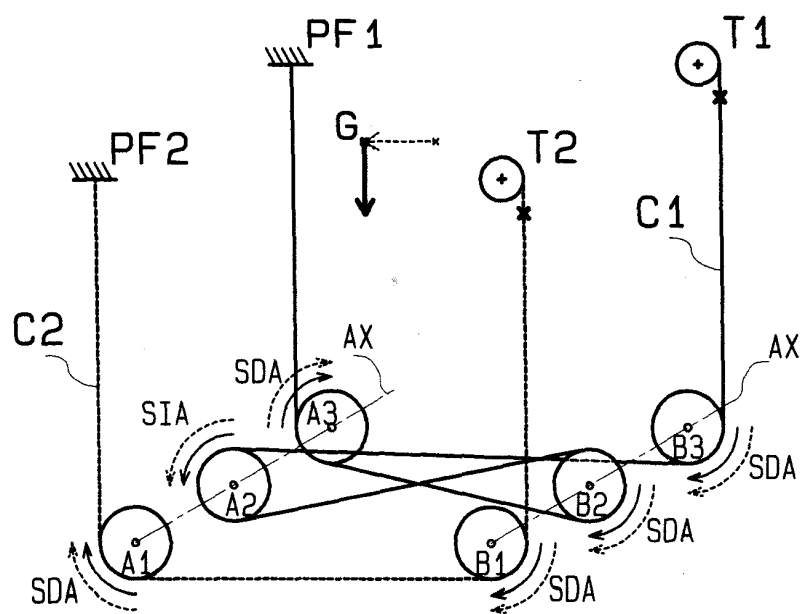


FIG. 15

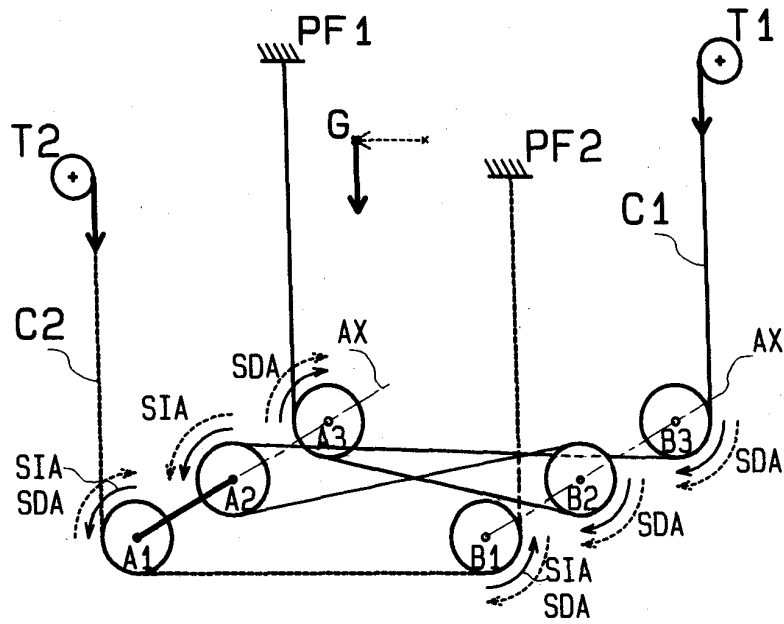
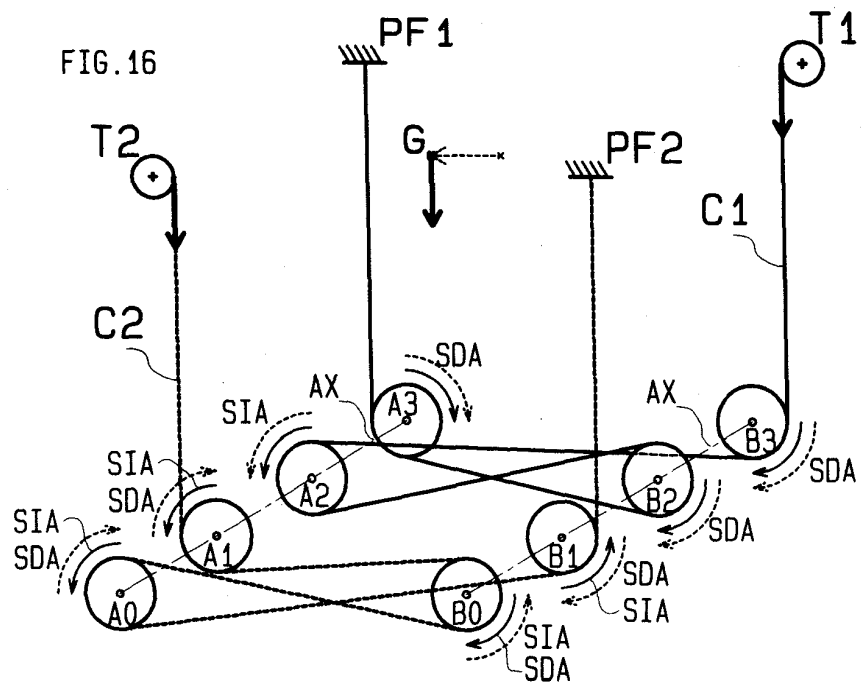


FIG. 16



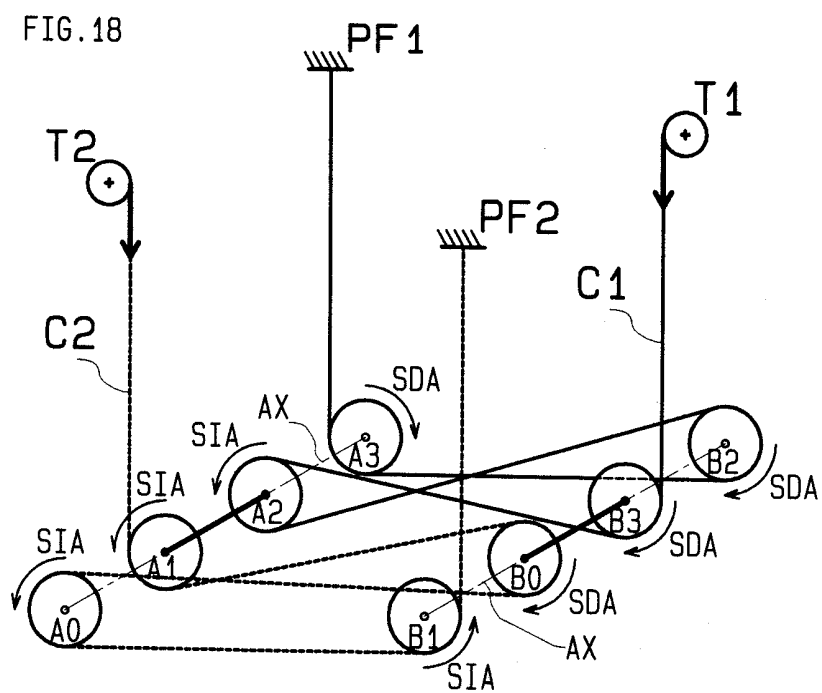
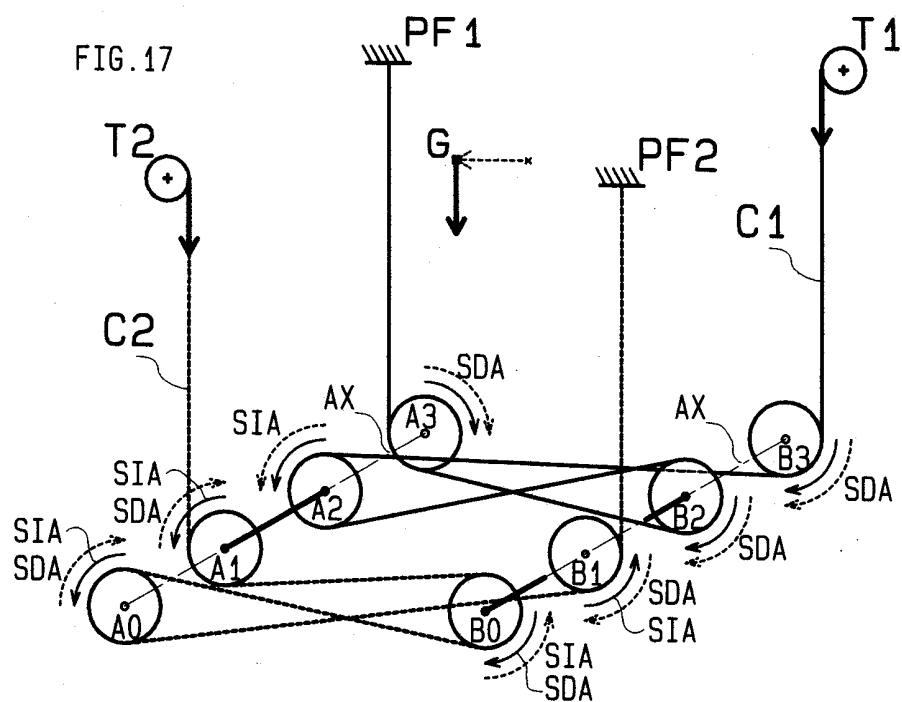


FIG. 19

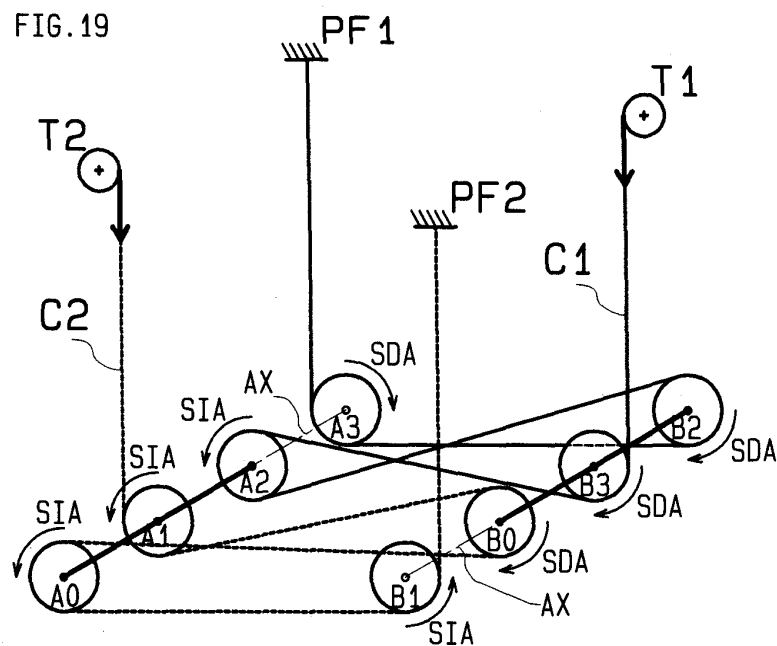
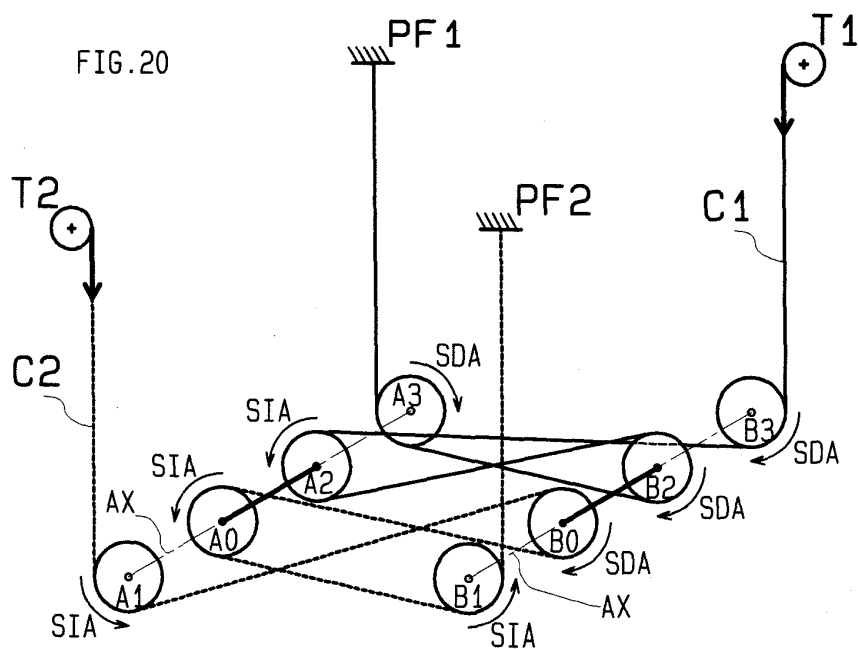


FIG. 20



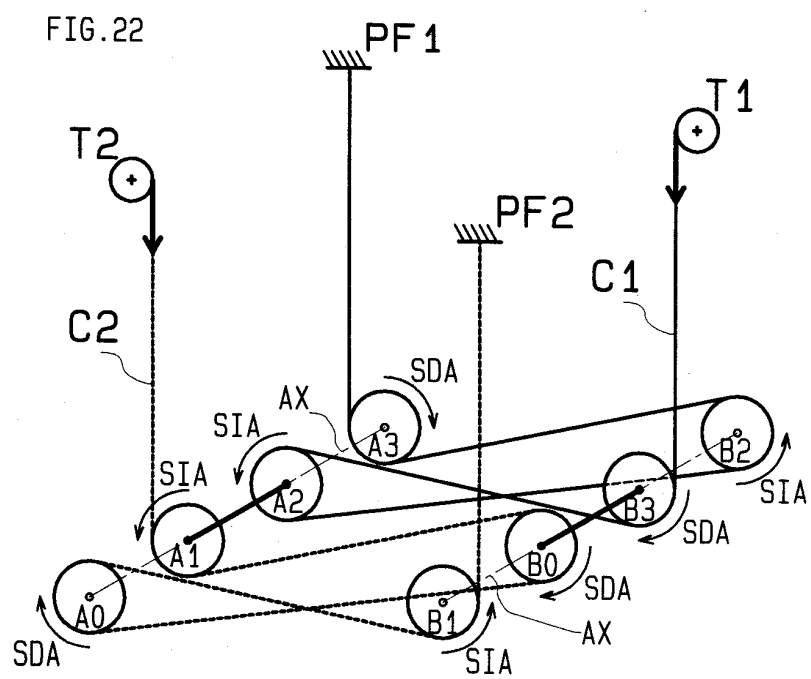
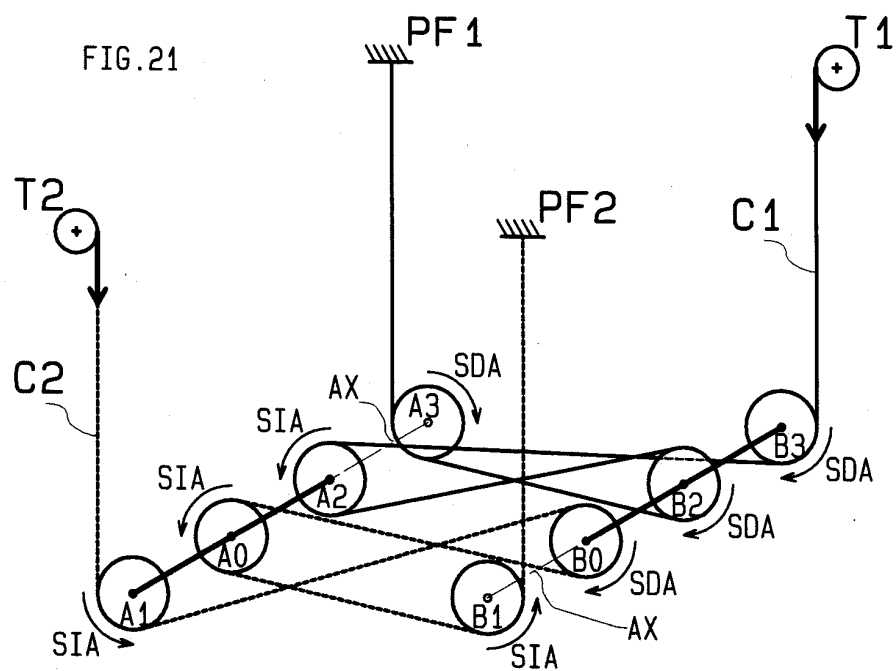


FIG. 23B

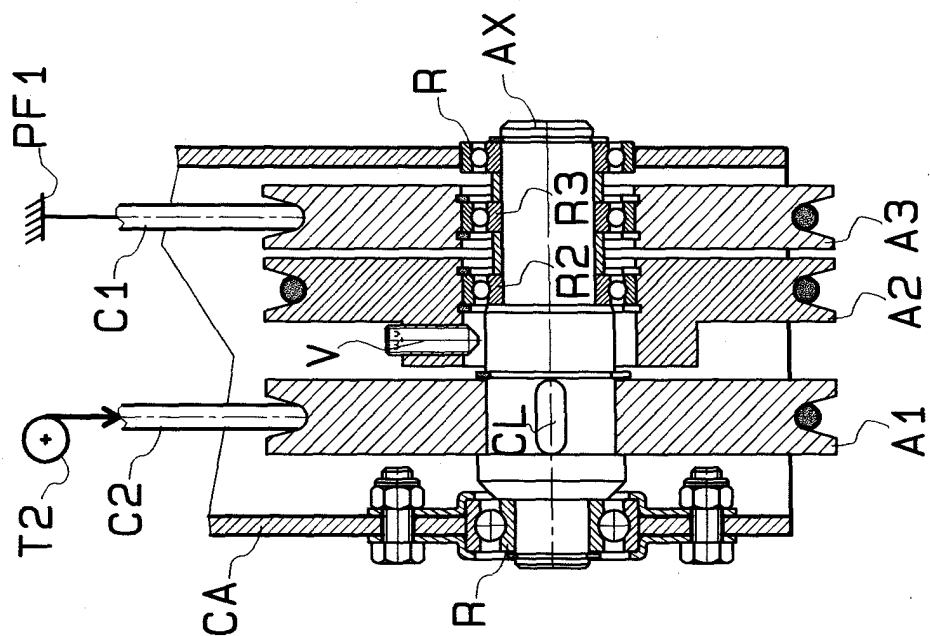


FIG. 23A

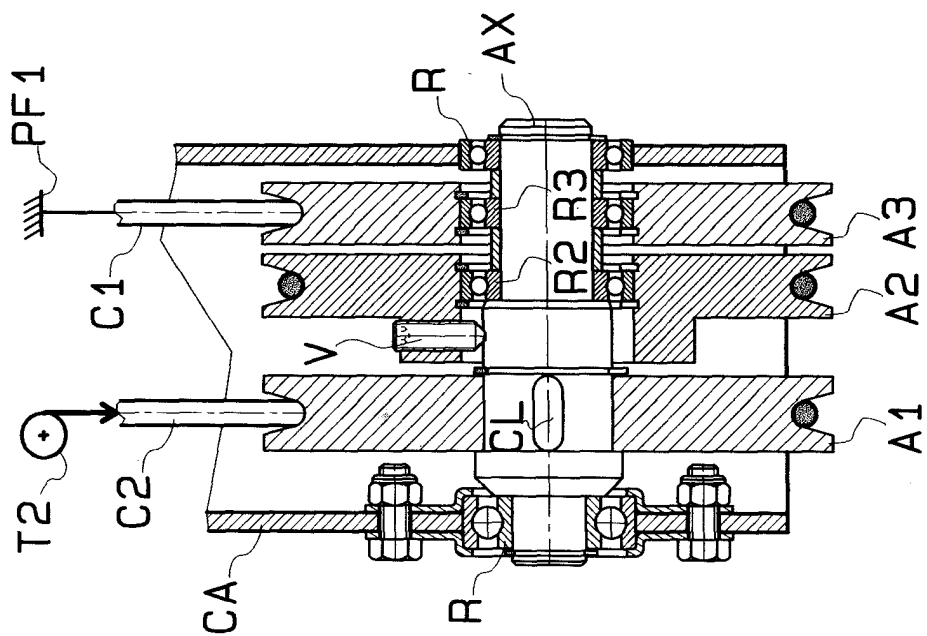


FIG. 24B

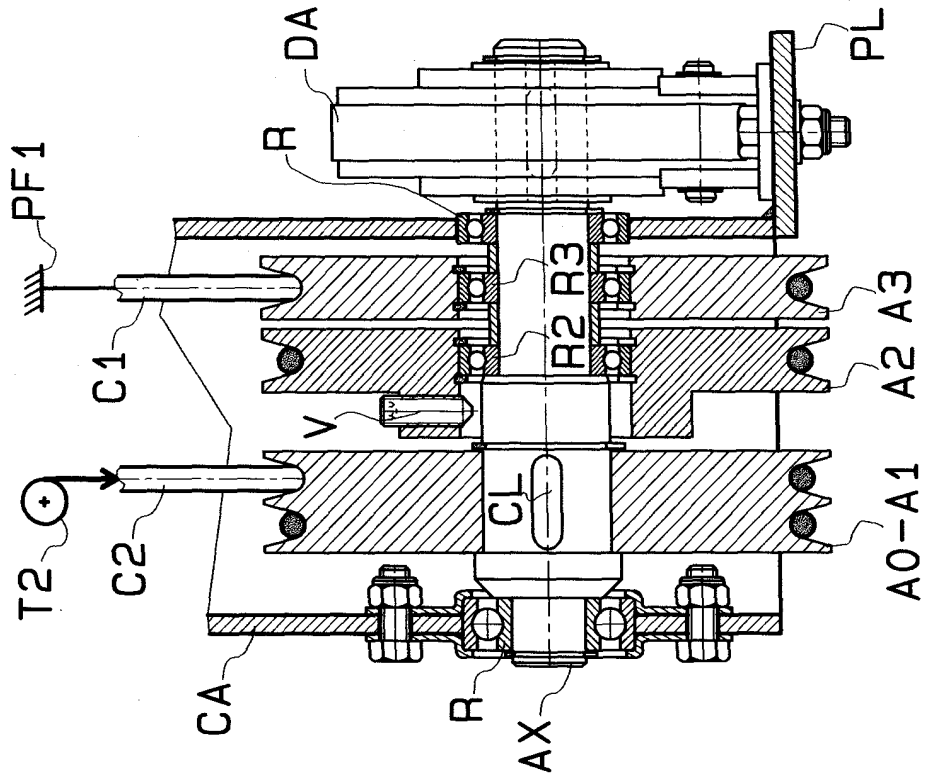


FIG. 24A

