

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 14089

(54) Procédé et appareil pour positionner les unités motrices d'un escalier roulant à plusieurs unités d'entraînement.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). **B 66 B 9/12.**

(22) Date de dépôt 13 août 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *US, 14 août 1981, n° 292 974.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 7 du 18-2-1983.

(71) Déposant : Société dite : WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION. — US.

(72) Invention de : Joseph Karl Kraft et George Andrew Kanpenhagen.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger,
115, bd Haussmann, 75008 Paris.

1

" Procédé et appareil pour positionner les unités motrices d'un escalier roulant à plusieurs unités d'entraînement ".

L'invention concerne de façon générale un procédé et un appareil pour positionner les unités motrices d'un escalier roulant à plusieurs unités d'entraînement.

Les brevets britanniques 1 371 519 et 1 336 360 décrivent une unité d'entraînement modulaire et une structure modulaire de transport de passagers. Les unités d'entraînement modulaires sont logées dans des modules choisis du dispositif de transport de passagers, sur la partie inclinée de celui-ci suivant la montée verticale. Par exemple pour un escalier roulant d'une largeur de 120 cm, on utilise une seule unité d'entraînement pour une dénivellation de 6 mètres et une unité d'entraînement supplémentaire pour chaque multiple de 6 mètres de dénivellation.

Lorsqu'on utilise plus d'une unité d'entraînement, ces unités d'entraînement doivent être espacées de façon précise l'une par rapport à l'autre pour que chacune supporte la charge de l'ensemble mobile c'est-à-dire les marches, les axes des marches et les maillons formés entre les marches, dans l'intervalle entre cette unité motrice et l'unité motrice suivante du plan incliné. Pour illustrer l'aspect critique de l'espacement des unités d'entraînement, on suppose le cas d'un escalier roulant à

trois unités d'entraînement ou unités motrices. Si les unités motrices sont initialement écartées de façon que chacune porte toute la charge entre elles et l'unité d'entraînement suivante c'est-à-dire que tous les mail-
5 lons formés entre les marches sont en tension, et que l'on abaisse l'unité motrice, médiane suivant le plan incliné seulement de 3 mm, alors toute la charge comprise entre les deux unités motrices inférieures sera exercée sur l'unité motrice, supérieure et l'unité d'entraî-
10 nement médiane ne supporte aucune charge mécanique.

Pour éviter qu'une telle situation ne se produise, les réglages conseillés des unités d'entraînement consistent à déplacer chacune des unités d'entraînement qui sont situées en-dessous de l'unité d'entraînement
15 supérieure, en la remontant légèrement par rapport au plan incliné par rapport à la position qui met en tension chaque maillon formé par les marches entre les unités motrices de façon qu'un maillon sur deux soit mis en compression lorsqu'il quitte les unités motrices infé-
20 rieures.

Ce réglage conseillé est toutefois difficile et long à réaliser. Les procédés de calcul concernent tous un système statique et ne sont pas précis à cause des variations du frein de l'ascenseur des moteurs de la
25 main courante et des frictions du système. En outre, même si on a un écartement satisfaisant des dispositifs moteurs, initialement, il faut répéter périodiquement ce réglage pour tenir compte de l'usure des paliers des maillons formés par les marches, des maillons eux-mêmes
30 et des axes des marches.

La présente invention a pour but de créer un procédé dynamique utilisant un outil et permettant d'espacer de façon précise les unités motrices modulaires d'un escalier roulant pour assurer une charge uniforme
35 des unités motrices.

A cet effet, l'invention concerne un procédé consistant à déterminer la position optimale d'un ensemble d'unités motrices d'un escalier roulant à plusieurs unités motrices, ces unités motrices entraînant une "bande" sans fin, articulée, formée des maillons dentés, rigides des marches, reliés de façon articulée par les axes des marches auxquels sont fixées les marches de l'escalier roulant, ce procédé étant caractérisé en ce qu'on fixe un moyen indicateur à un maillon de marche, d'un côté de la bande articulée, de moyen indicateur étant dans un premier état lorsqu'un maillon de marche est en compression, et dans un second état dans la négative, on fait fonctionner l'escalier roulant dans le sens de la montée, on monte sur l'escalier roulant, en mouvement, au voisinage du moyen indicateur, on place un premier repère sur une partie fixe de l'escalier roulant à chaque position d'entraînement en-dessous de l'unité motrice supérieure, lorsque le moyen indicateur passe du second au premier état pour indiquer que le maillon coopère avec une unité motrice et lorsque le maillon est en compression, on met un second repère sur une partie fixe de l'escalier roulant, lorsque le moyen indicateur revient au premier état, on mesure la distance entre le premier et le second repères pour chaque unité motrice et on utilise les distances mesurées pour déterminer l'espacement optimum des unités motrices.

La présente invention concerne également un outil pour effectuer le réglage optimum de la position des unités motrices d'un escalier roulant à plusieurs unités motrices, ces unités motrices entraînant une bande sans fin, articulée, formée des maillons rigides, dentés des marches, qui sont reliés de façon articulée par les axes des marches, cet outil se composant d'un organe de support avec un moyen pour le fixer à un maillon de marche, les extrémités du maillon de marche étant associées au premier et au second axes de marches, un premier contact

électrique porté par l'organe de support, un second contact électrique, un moyen lié de façon pivotante à l'organe de support et répondant à la dimension comprise entre le premier et le second axes de marches pour déplacer le second contact électrique et l'engager avec le premier contact électrique lorsque le maillon de marche est mis en compression par une unité motrice et que la dimension est réduite, ainsi qu'un moyen indicateur pour indiquer si le premier et le second contacts électriques sont engagés.

La présente invention sera décrite de façon plus détaillée à l'aide des dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en élévation d'un escalier roulant à plusieurs moyens d'entraînement, selon l'invention.

- la figure 2 est une vue en perspective partielle de l'escalier roulant de la figure 1.

- la figure 3 est une vue en élévation d'un outil selon l'invention, pour indiquer la direction d'une force pour une position de maillon de marche prédéterminée d'une bande sans fin, articulée représentée à la figure 1, l'escalier roulant étant mis en oeuvre.

- la figure 4 est une vue en plan de l'outil de la figure 3.

- la figure 5 est une vue à échelle agrandie du point de retour inférieur de l'escalier roulant de la figure 1, montrant l'endroit où le maillon devrait être placé lorsque l'outil représenté aux figures 2 et 3 y est fixé et est réglé.

- la figure 6 montre une première étape dans le procédé consistant à déterminer la variation maximale de l'écartement entre deux axes de marches, adjacents, lorsque le maillon change d'un état de tension à un état de compression.

- la figure 7 montre une seconde étape dans la détermination de la variation maximale de l'écartement comme indiqué précédemment par rapport à la figure 6.

- la figure 8 est un dessin partiellement
5 schématique de l'outil représenté aux figures 3 et 4 associé à un maillon de marche en état de tension.

- la figure 9 est un schéma analogue à celui de la figure 8 sauf que le maillon est à l'état de compression.

10 - la figure 10 est un schéma analogue à celui de la figure 8, le maillon associé étant à l'état de tension, un léger désalignement existant entre les axes des maillons et le maillon correspondant.

En résumé, la présente invention concerne un
15 procédé et un appareil pour indiquer la direction de la force dans un système d'escalier roulant, dynamique. En d'autres termes, le procédé et l'appareil ou l'outil selon l'invention s'appliquent à un escalier roulant en service en mode de fonctionnement normal, supprimant toutes les
20 imprécisions des mesures et les calculs effectués sur un escalier roulant, arrêté.

L'invention concerne également un outil indiquant la direction de la force appliquée à un maillon de marche, prédéterminé c'est-à-dire pour indiquer si le mail-
25 lon est à l'état de tension ou de compression ; ce nouvel outil donne cette indication lorsque l'escalier roulant fonctionne. Ce nouvel outil se fixe rapidement à un maillon de marche et se règle pendant que le maillon est à tension, ce qui se fait avantageusement au niveau du
30 point de retour inférieur de l'escalier roulant. L'outil donne une indication relative à la direction de la force détectant le changement de dimension entre les axes des marches adjacents qui relie de façon pivotante les maillons adjacents de chaque côté de la bande sans fin,
35 articulée. Lorsque le maillon passe de l'état de tension

à l'état de compression, ce qui se produit normalement lorsque le maillon quitte une unité motrice, la dimension entre les axes du maillon diminue légèrement. L'outil multiplie cette légère variation de dimension en un mouvement de manoeuvre de contact, plus important, avec un moyen indicateur, approprié, relié aux contacts pour donner un signal auditif et/ou optique, lorsque le maillon est à l'état de compression.

Le procédé utilise cet outil pour déterminer rapidement l'écartement approprié des unités motrices, à la fois au début lors de l'installation de l'escalier roulant et périodiquement, ultérieurement pour déterminer si une ou plusieurs unités motrices doivent être de nouveau positionnées et le cas échéant de combien. Ce procédé consiste à fixer l'outil indicateur à un maillon d'un côté de la bande sans fin pour donner une indication de l'état de compression du maillon, à mettre en route l'escalier roulant dans le sens de la montée, à se mettre sur l'escalier roulant au voisinage du maillon portant l'outil indicateur, à réaliser un premier repère à un endroit fixe de l'escalier roulant par exemple la jupe de l'escalier roulant, lorsque l'outil indicateur indique que le maillon était à l'état de compression, et à mettre un second repère sur l'escalier roulant lorsque l'outil s'arrête de donner l'indication de l'état de compression.

Le maillon se mettra à l'état de compression au niveau du pignon d'entraînement de chaque unité motrice et l'escalier roulant est repéré pour toutes les unités motrices à l'exception de l'unité motrice située en position haute. L'outil est alors fixé à un maillon de marche de l'autre côté de la bande sans fin et on répète les opérations ci-dessus. On mesure la distance entre le premier et le second repères et on utilise cette mesure pour vérifier si l'écartement des unités motrices est correct.

Si cet écartement n'est pas correct, on utilise également la mesure pour déterminer le degré et le sens de déplacement nécessaires pour chaque unité motrice pour arriver à l'écartement correct. Si cette mesure est différente
5 de part et d'autre d'une unité motrice, cette unité motrice n'est pas alignée et des mesures faites des deux côtés donnent automatiquement les dimensions selon lesquelles il faut déplacer chaque côté pour aligner correctement l'unité motrice et régler un écartement correct entre
10 les unités motrices.

Selon les dessins et notamment la figure 1, on a un escalier roulant 11 à plusieurs unités d'entraînement dont le réglage se fait selon l'invention. Les unités motrices modulaires, appropriées et les modules
15 recevant ces unités motrices sont décrits complètement dans les brevets G.B 1 371 519 et 1 336 360, ce qui permet pour simplifier de limiter la description de l'escalier roulant aux éléments importants pour la mise en oeuvre de la présente invention.

L'escalier roulant 11 se compose d'une partie de convoyeur 12 pour le transport des passagers entre un premier niveau 14 et un second niveau 16. Le convoyeur 12 est un convoyeur sans fin, formé d'une bande articulée 15 qui décrit un chemin ou une boucle fermée. Le convoyeur
20 15 se compose d'un chemin supérieur 18 ou chemin recevant la charge sur lequel se trouvent les passagers pendant leur transport entre les niveaux 14 et 16 et un chemin inférieur de retour 19 ainsi que des points de retour 21 et 23 reliant les chemins de transport de charge et de
25 30 retour.

Le convoyeur 12 se compose d'un ensemble de marches 26 dont uniquement quelques unes ont été représentées à la figure 1. Les marches 26 décrivent un chemin fermé et la montée de l'escalier roulant est telle
35 que le convoyeur 12 soit entraîné par au moins deux

unités motrices modulaires ; la figure 1 montre à titre d'exemple trois unités motrices modulaires 44, 46, 48. Les unités motrices sont montées de façon inclinée, l'unité motrice 44 la plus haute se trouvant directement en-dessous de la zone transitoire entre le niveau horizontal et la partie inclinée. La bande souple sans fin 15 comporte un premier et un second côtés formés chacun de maillons de marches, dentés 30, rigides, reliés de façon pivotante. Les deux côtés de la bande 15 sont reliés par des axes de marches 36 (cela apparaît le mieux à la figure 2) portant les marches 26. Les axes des marches 36 relient de façon pivotante les extrémités adjacentes des maillons de marches 30. La bande 15 est portée par des galets de guidage et de support 38 coopérant avec des chemins de guidage 40. Les marches 26 sont non seulement portées par la bande 15 mais également par des galets de guidage 58 qui en assurent le guidage, ces galets 58 coopèrent avec des chemins de guidage 70 pour guider et supporter les marches 26 de façon à former une boucle sans fin.

Chacune des unités motrices modulaires 44, 46, 48 se compose d'un moteur et d'un réducteur coopérant avec les pignons dentés et les chaînes coopérant eux-mêmes avec les maillons dentés 30 des marches du convoyeur 12 pour propulser la bande sans fin 15 suivant son chemin de guidage.

La figure 2 est une vue en perspective partielle d'une marche 26 se trouvant sur le chemin de réception de charge 18 du convoyeur 12 ; des parties ont été enlevées et/ou arrachées pour montrer plus clairement la structure en maillons dentés des marches ainsi que la position de l'outil 80 selon l'invention et qui sera détaillée ultérieurement. Le premier et le second côtés de la bande sans fin 15 forment une première et une seconde boucles fermées 32, 34 respectives, qui sont cons-

tituées par l'assemblage articulé des maillons dentés 30. Les deux boucles 32, 34 sont écartées côte à côte et les plans des boucles sont verticaux. Les axes de marches 36 espacés, s'étendent entre les boucles 32 et 34 transversalement par rapport aux plans verticaux de ces boucles et les extrémités des axes de marches 30 passent par les orifices alignés des maillons de marches 30 adjacents des boucles 32 et 34. Les maillons de marches 30 peuvent être constitués par un empilage de tôles réunies par des rivets de façon que leurs extrémités en queue d'aronde permettent aux ouvertures qui y sont prévues d'être alignées tout en assurant également l'alignement des maillons 30 de chaque boucle. Les maillons sont également réalisés comme décrit au brevet U.S 4 232 783. Les axes 36 des marches ont des épaulements se trouvant entre les axes et qui positionnent les marches 26 axialement sur chaque axe. Les marches peuvent être fixées sur les axes 36 comme cela est décrit au brevet G.B. 1 384 225.

La présente invention concerne également l'outil 80 représenté aux figures 2, 3 et 4 indiquant la direction de la force s'exerçant sur l'escalier roulant 11 pendant que celui-ci fonctionne. L'indication donnée par l'outil 80 est utilisée selon le procédé de l'invention pour déterminer si les unités motrices d'un escalier roulant à plusieurs unités motrices sont espacées correctement pour se répartir la charge de façon appropriée. Si ces unités motrices ne sont pas espacées de façon correspondante, le procédé détermine également la dimension exacte de déplacement de chaque unité motrice ainsi que le sens de ce déplacement pour arriver à la répartition voulue de la charge. La réalisation de l'outil 80 sera décrite d'abord, puis le procédé utilisant cet outil 80.

De façon plus détaillée, la figure 2 montre un outil 80 monté sur un maillon de marche 30 du côté vertical du maillon 30 tourné les galets de guidage 38

puisque'il y a plus de jeu de disponible sur ce côté du maillon que du côté tourné vers les marches 26. L'outil 80 est d'abord monté sur un maillon de marche sur l'une des boucles fermées 32 ou 34, puis sur l'autre de façon à détecter et à corriger l'erreur d'alignement ainsi que pour détecter et corriger l'erreur d'écartement des unités motrices. La figure 3 est une vue en élévation de l'outil 80 de la figure 2 et la figure 4 est une vue en plan de cet outil 80. L'outil 80 se compose d'une première partie principale en forme d'organe de montage ou de support 82 jouant le rôle d'un boîtier partiel pour l'outil. L'organe de support 82 est un organe allongé ayant une section essentiellement en forme de U tournée de 90° par rapport à l'orientation normale de la lettre U ; cet organe se compose d'une première et d'une seconde branches 84, 86 et d'une partie arrière de liaison 88. L'organe 82 comporte une première et une seconde extrémités 89, 91 et la dimension longitudinale de l'organe de support 82 est choisie légèrement inférieure à l'écartement entre les paliers 90 du maillon de marche qui correspondent aux axes de marches 36 pour tourner par rapport aux maillons de marches 30. Cela permet à la partie arrière 88 d'être appliquée fermement contre la partie latérale verticale du maillon de marche 30. La partie arrière 88 peut avoir des orifices appropriés pour éviter de s'accrocher aux rivets reliant les feuilles de tôles formant le maillon de marche.

L'organe de support 82 comporte un moyen de serrage ou de fixation de cet organe sur le maillon de marche tel que le premier et le second dispositifs de serrage 92, 94 respectifs. Chacun des dispositifs de serrage tel que le dispositif 92 par exemple, se compose d'un organe 96 recourbé à l'équerre en forme de L et présentant une première et une seconde branches 98, 100. La branche 100 peut avoir un orifice conique chan-

freiné pour recevoir une vis de serrage 102. La branche 98 est soudée ou est fixée de toute autre façon appropriée sur la première branche 84 de l'organe de support 92 de façon qu'elle soit dirigée vers l'extérieur par rapport à la partie arrière 88. La partie arrière 88 de l'organe de support 82 et la seconde branche 100 de l'assemblage de serrage 96 délimitent un espacement servant à recevoir l'épaisseur du maillon de marche 30. La vis de serrage 102 s'avance vers l'intérieur contre une face du maillon 30 de façon à serrer fortement l'organe de montage 82 sur le maillon de marche. L'assemblage de serrage 94 est analogue à l'assemblage de serrage 92 et ses éléments portent les mêmes références que ceux de l'assemblage 92 en étant toutefois primés. La vis de serrage 102' de l'assemblage de serrage 94 s'avance vers l'intérieur contre le côté correspondant du maillon de marche pour compléter la phase de serrage de l'outil 80 sur le maillon de marche.

Une seconde partie principale de l'outil 80 comporte un moyen 104 lié de façon pivotante à l'organe de support 92. Le moyen 104 correspond à la dimension ou distance 106 séparant les axes de marches 36 prévus aux extrémités du maillon de marche auquel est fixé l'outil 80. L'écartement ou la longueur séparant les axes de marches change lorsque les efforts appliqués à ce maillon 30 changent de direction c'est-à-dire suivant que le maillon de marche 30 passe d'un état de tension à un état de compression ; on a ainsi un indicateur pratique du sens de la force.

Le moyen 104 est disposé de façon à agir sur un moyen de manoeuvre approprié tel qu'un ensemble formé d'un premier et d'un second contacts électriques 108, 110 respectifs ; un état de cet ensemble de contacts par exemple lorsque les contacts se touchent, indique un certain sens de la force qui correspond par exemple à l'état de compression du maillon de marche 30 et

l'autre état de cet ensemble de contacts c'est-à-dire la
séparation des contacts correspond alors à la non-compres-
sion ou encore un état de tension du maillon 30. D'autres
moyens de manoeuvre appropriés peuvent être constitués
5 par des commutateurs de proximité et des moyens de liai-
son optiques.

Le premier contact électrique 108 est un con-
tact fixe porté de façon isolante par l'organe de support
82. Par exemple le contact 108 peut être monté sur une
10 première branche 112 d'un organe de support 114 en
équerre, son autre branche ou seconde branche 116 étant
fixée à la première branche 84 de l'organe de support 82
par l'intermédiaire de rondelles isolantes et de vis de
façon que le contact 108 soit isolé électriquement de
15 l'organe de support 82. Un conducteur électrique 118 est
relié électriquement au contact 108.

Le second contact électrique 110 est porté
par le moyen 104 comme cela sera décrit ci-après. Le
moyen 104 répond non seulement à la dimension 106 ainsi
20 qu'aux variations de cette dimension mais de plus il
multiplie ces variations de façon qu'une très faible
variation de l'écartement réel entre les axes des marches
passant de l'état de tension à l'état de compression soit
multipliée en un mouvement utilisable en pratique pour
25 le réglage initial et la manoeuvre de l'ensemble de con-
tacts 106. Par exemple, une variation totale de la di-
mension 106 entre l'état de tension et l'état de compres-
sion correspond seulement à une variation de longueur
comprise entre 0,125 mm et 0,25 mm étant donné le jeu
30 normal des paliers lorsque la bande sans fin 15 est neuve.
Si les contacts 108 et 110 ont un intervalle de seulement
0,125 à 0,25 mm entre la position ouverte et la position
fermée, il serait extrêmement difficile de régler ces
contacts correctement et d'éviter la fermeture fausse
35 ou accidentelle par suite des vibrations et des conditions

de fonctionnement normales de l'escalier roulant 11. Pour cela, le moyen 104 multiplie la variation totale des dimensions, plusieurs fois par exemple huit fois selon l'exemple décrit. Ainsi, la variation dimensionnelle totale de 0,125 mm-0,25 mm est convertie en un mouvement des contacts de 1-2 mm.

Le moyen 104 est également prévu de façon qu'il réponde seulement à une variation réelle de la dimension 106 en négligeant les mouvements analogues des axes de marches 36 par suite des variations de l'alignement entre les axes longitudinaux 120, de l'axe de marche 36 et de l'axe longitudinal 122 du maillon de marche 30. De façon plus détaillée, le moyen 104 est un assemblage pivotant formé d'un premier et d'un second leviers 124, 126 dont certaines extrémités sont reliées de façon articulée par un assemblage porte-contact 128. L'assemblage porte-contact 128 porte le premier ou le second contact mobile 110 de l'ensemble de contacts 106.

Dans le montage, un premier levier 124 se compose d'un organe à angle droit ou levier 130 ayant une première et une seconde branches 132, 134 respectives ; la branche 134 est beaucoup plus longue que la branche 132 par exemple elle a une longueur de 16 cm par rapport à 4 cm selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention, la dimension nominale entre les axes 120 des maillons étant de 40 cm. Le levier 130 est fixé de façon pivotante à l'organe de support 82 par l'intermédiaire d'un axe de pivot 136. L'axe de pivot 136 est par exemple soudé au levier 130 à la jonction à 90° de ses branches 132 et 134, les extrémités longitudinales de l'axe de pivotement 136 traversant les orifices alignés des parties de branche 84 et 86 de l'organe de support 82. Les orifices recevant l'axe de pivotement 136 sont prévus au voisinage de l'extrémité longitudinale 89 de l'organe de support 82 en étant espacés de la partie arrière 88 de

l'organe de support pour permettre au levier 130 de pivoter autour d'un axe de pivotement 138 et d'effectuer un mouvement angulaire prédéterminé sans interférence entre l'extrémité dirigée vers l'extérieur de la branche 134 et la partie arrière 88 de l'organe de support 82.

Une ouverture filetée est prévue dans la branche 132 du levier 130 pour recevoir une vis 140 de façon que la tête de vis soit dans l'angle de 90° défini par les branches 132 et 134 du levier 130. Un contre-écrou est vissé sur la vis après que la vis 140 ait été avancée en position complètement sortie à travers la partie de branche 132.

De la même manière, le second montage à levier 126 se compose d'un levier 150 ayant une première et une seconde branches 152 et 154 respectives. Le levier 150 est fixé de façon pivotante à l'organe de support 82 par l'intermédiaire d'une broche de pivot 156 ayant un axe de pivot 158 ; cette broche est fixée au levier 150 avec un angle de 90° à la jonction des branches 152 et 154. Un orifice fileté est réalisé dans la branche 152 pour recevoir une vis 160 ; un contre-écrou 162 est vissé sur la vis 160.

Les extrémités des branches 134 et 154 des leviers 130 et 150 respectifs sont dirigées l'une vers l'autre de façon alignée mais espacée et ces branches sont fixées de façon pivotante à l'assemblage porte-contact 128. L'assemblage porte-contact 128 est porté par les leviers 130 et 150 et peut se déplacer librement par rapport à l'organe de support 82. L'assemblage porte-contact 128 se compose d'un organe 164 ayant en section une forme assimilable à un U avec une première et une seconde branches 168 et 170 respectives et un élément de liaison ou partie arrière 172. L'organe 164 est dimensionné entre les surfaces extérieures de ses parties de branche de façon à s'adapter dans les parties de bran-

che 84 et 86 de l'organe de support 82 sans interférence.

L'extrémité de la branche 134 du levier 130 est fixée de façon pivotante à l'organe 164 par l'intermédiaire d'une broche de pivot 174 ayant un axe de pivot 176. La broche de pivot 174 est soudée ou est fixée d'une autre façon appropriée au levier 130, les extrémités longitudinales de la broche de pivot 174 traversant les orifices alignés des parties de branche 168 et 170 de façon à la fixer en pivotement sur l'organe 164.

De la même manière, l'extrémité de la branche 154 du levier 150 est fixée de façon pivotante à l'organe 164 par l'intermédiaire d'une broche de pivot 178 avec un axe de pivot 180. Les axes de pivot 176 et 180 sont espacés l'un de l'autre au voisinage des extrémités des parties de branche 168 et 170.

Le contact électrique 110 est prévu sur une branche du bras de contact 182 en forme de Z et l'autre extrémité est fixée à la partie arrière 172 de l'organe 164 par l'intermédiaire d'une paire de vis 183 et 185. Un conducteur électrique 184 est relié au contact 110 par exemple à l'une des vis. Pour avoir une application élastique sur le contact 110 lorsque celui-ci rencontre le contact 108, un ressort en spirale 187 peut être prévu sur la vis 185, la vis 183 étant située à l'extrémité du bras de contact 182 et la vis 185 traversant une partie intermédiaire du bras de contact. Ce bras 182 peut se déformer vers l'extérieur pendant le contact, le ressort 187 exerçant une poussée vers l'intérieur sur le contact 110.

Le moyen de poussée par exemple un ressort de compression en spirale 191 est placé entre la partie arrière 98 de l'organe de support 82 et la partie arrière 172 de l'organe 164 de façon à pousser l'assemblage 104 et le contact électrique 110 vers l'extérieur pour l'écar-

ter de la partie arrière 88. Le ressort 191 assure la
réponse instantanée et sans inertie de l'assemblage de
support 128 à toute variation d'entr'axe ou de distor-
sion 106 en enlevant tout jeu des pivots 128, 158, 176
5 et 180.

Un moyen d'indication sonore et/ou optique
190 indique lorsque les contacts 108 et 110 se touchent.
Comme le montre schématiquement la figure 8, le moyen
indicateur 190 peut comporter un commutateur 192, une
10 batterie 194 et un témoin lumineux 196, ces différents
éléments étant branchés en série entre les contacts 108
et 110 par l'intermédiaire des conducteurs électriques
118 et 184. La lampe 196 peut être remplacée par un
bruiteur ou une sonnerie 198 ou encore comme indiqué la
15 lampe 196 et le bruiteur 198 peuvent être branchés en
parallèle entre les contacts 108 et 110 pour donner à
la fois une indication sonore et une indication visuelle
du contact.

L'outil 80 peut être fixé à un maillon de
20 marche 30 à tout endroit approprié mais le réglage ini-
tial de l'outil 80 doit être effectué pendant que le
maillon correspondant est en tension c'est-à-dire lors-
que l'entr'axe ou la distance 106 entre les axes de mar-
ches 36 aux extrémités de l'axe de marche correspondantes
25 est au maximum. Une position adéquate à la fois pour la
fixation et le réglage de l'outil 80 est celle du point
de renvoi ou de retour inférieur 23. La plaque de sol au
niveau du point de renvoi inférieur 23 peut s'enlever
pour accéder aux maillons. La figure 5 est une vue en
30 élévation partielle d'une bande 15 lors de son passage
entre le chemin de support de charge 18 et le chemin de
retour 19 en passant autour du point de renvoi inférieur
23. Un maillon 30 qui occupe la position 200 entre la
partie essentiellement horizontale du chemin de support
35 de charge 18 et la partie courbe du point de renvoi 23

met naturellement le maillon dans cette position de tension et l'écartement entre les axes des extrémités du maillon est alors au maximum. Ce maillon présente une inclinaison normale par rapport l'horizontale d'environ
5 45° dans cette position particulière ; toutefois, tout angle d'inclinaison compris entre 30 et 60° convient puisque dans cette plage angulaire le maillon sera sous tension.

Pour le réglage initial approprié du jeu de
10 contacts ainsi que pour la mise en oeuvre du procédé permettant de déterminer le positionnement correct des unités motrices, il est important de connaître la variation totale de la dimension ou de l'entr'axe 106 entre les axes des marches, adjacents 36 lorsque le maillon de
15 marche passe de l'état en tension à l'état en compression. Comme représenté schématiquement à la figure 6, lorsqu'un maillon est en tension, les axes de marches correspondants sont soumis à des forces F1 qui tendent à augmenter l'entr'axe 106 entre les axes de marches. Un
20 montage approprié pour mesurer la variation de cette dimension consiste à utiliser une jauge à cadran commandée par les bras de contact placés à l'extérieur des axes 36 pour mesurer la dimension X1 représentée à la figure 6. La dimension X1 se mesure lorsque les axes des marches
25 sont soumis à des forces F1 tendant à les séparer. La dimension entre l'extérieur des axes des marches se mesure de nouveau pendant que les deux axes des marches 36 sont soumis à des efforts F2 qui mettent le maillon 30 en compression et tendent à réduire la dimension 106 représentée à la figure 4. Cette mesure est appelée
30 "mesure X2" à la figure 7. La différence entre les mesures X1 et X2 est égale à la variation totale C de la dimension entre l'état de tension et l'état de compression c'est-à-dire $X1 - X2 = C$. La dimension C est utilisée
35 initialement pour régler l'écartement entre les con-

tacts 108 et 110 lorsque le maillon de marche 30 auquel est fixé l'outil 80 est en tension en général lorsque ce maillon occupe la position 200 représentée à la figure 5. Si la dimension C est égale à par exemple 0,125 mm et

5 que la multiplication assurée par le montage à levier multiplie cette variation d'entr'axe par un coefficient 8, le mouvement total du contact 110 sera égal à 1 mm. Ainsi, l'écartement initial des contacts 108 et 110 doit être légèrement inférieur au mouvement total par exemple

10 un écartement égal à 0,75 mm pour assurer une bonne pression de contact lorsque les forces s'exerçant sur le maillon passent de forces de tension à des forces de compression.

L'outil 80 est d'abord fixé à un maillon de

15 marche 30 d'un côté de la bande sans fin 15 par exemple le côté correspondant à la boucle 32 comme représenté à la figure 2 pendant que le maillon correspondant est en tension par exemple lorsque le maillon est à la position 200 représentée à la figure 5. Si le montage de guidage

20 de la bande 18 comprend un galet de guidage 203 sur chaque maillon (comme représenté en pointillés aux figures 3 et 4), galet qui coopère avec un angle de guidage 205, le galet 203 peut être enlevé provisoirement pour faciliter la fixation de l'outil 80. Le réglage de l'écartement

25 des contacts se fait en réglant les vis 140 et 160 soit en les vissant, soit en les dévissant comme cela est nécessaire de façon que l'écartement des contacts 108 et 110 corresponde à la valeur appropriée par exemple 0,75 mm comme dans l'exemple précédent. Cet écartement doit

30 être obtenu lorsqu'une ligne fictive passant par les axes de pivot 176 et 180 est parallèle à la partie arrière 88 de l'organe de support 82. Dès que ces axes de pivot sont positionnés correctement et que l'on a ainsi l'écartement des contacts, on resserre les écrous 142 et 152

35 contre les parties de branche 132 et 152 respectives

pour bloquer le réglage choisi.

La figure 8 montre schématiquement les axes de pivot 176 et 180 de l'assemblage de support de contact 104, les contacts électriques 108 et 110 ainsi que le moyen indicateur 190. La figure 8 fixe le réglage initial du maillon de marche en tension, une ligne fictive 220 passant par les axes de pivot 176 et 180 étant parallèle à la partie arrière 88 tout en assurant l'écartement voulu 222 entre les contacts électriques.

La figure 9 montre comment les axes de pivot 176 et 184 se déplacent uniformément vers la partie arrière 88 lorsque l'entr'axe entre les axes de marches est diminué c'est-à-dire que le levier 130 tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre autour de son axe 138 alors que le levier 150 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre autour de son axe de pivot 158. Le même mouvement des axes de pivot 176 et 184 vers la partie arrière 188 met le contact 110 sur le contact 108 et indique la variation du sens des forces.

La figure 10 montre comment l'outil 80 néglige le mouvement axial dû à une variation d'alignement entre les axes des marches aux extrémités d'un maillon, l'entr'axe réel 106 restant constant. Si les axes de marches 136 du côté gauche et du côté droit du maillon de marche 130 selon la figure 4 changent d'alignement dans la direction indiquée par les lignes 224 et 226, le levier 130 pivote de nouveau dans le sens des aiguilles d'une montre, si bien que l'axe de pivot 176 s'écarte de la partie arrière 88 et le levier 150 tourne également dans le sens des aiguilles d'une montre suivant le même mouvement angulaire, écrasant la partie arrière 172 de la chambre 164 mais la partie de contact 110 reste pratiquement non influencée, conservant l'intervalle 222 aussi longtemps que la bande 15 reste en tension à l'endroit de l'outil 80.

Après avoir fixé l'outil 80 sur un maillon de marche et l'avoir réglé, on poursuit le procédé dynamique de l'invention consistant à déterminer le positionnement correct de l'unité motrice en faisant fonctionner l'escalier roulant 11 dans le sens de la montée de façon que les marches 126 défilent le long du plan incliné du chemin 18 correspondant au transport des charges. Le personnel effectuant l'installation ou l'entretien se met sur la marche qui se trouve directement au-dessus du maillon de marche auquel est fixé l'outil 80. Le régleur de l'escalier roulant utilise un outil de marquage approprié tel qu'un morceau de craie. La bande 15 doit normalement être en tension et les forces doivent seulement devenir des forces de compression lorsque la bande 15 se trouve au niveau du pignon d'entraînement de l'unité motrice. Les forces de compression ne doivent s'établir que sur un ou deux maillons de marches, c'est-à-dire sur une longueur de 40 à 80 cm, en montant à partir du pignon d'entraînement. Ainsi lorsque le maillon de marche, denté portant l'outil 80 coopère avec l'unité motrice inférieure du plan incliné, par exemple l'unité motrice 48 selon la figure 1, l'avertisseur sonore 198 émet un signal sonore et/ou le voyant 196 s'éclaire. Il y a un jeu suffisant entre la marche et la jupe pour laisser apparaître la lumière de la lampe dans le cas d'un avertisseur lumineux. Le régleur repère immédiatement une partie fixe de l'escalier roulant 11 lorsqu'il entend l'avertisseur sonore ou qu'il voit la lumière de façon à faire un repère sur la partie de jupe ou sur le côté de l'escalier roulant au voisinage de la marche 26. Selon la figure 1, ce premier repère se trouve à la position 210. Lorsque les forces exercées sur le maillon passent de forces de pression à des forces de tension, le son émis par l'avertisseur sonore et/ou la lumière émise par l'avertisseur lumineux s'arrêtent et le régleur met de nouveau en repère

sur le côté de l'escalier roulant au point 212. Comme le temps de réaction du régleur pour mettre les repères 210 et 212 est le même, la distance B entre les repères est une représentation très précise de la distance au-dessus
5 de l'unité motrice 48, distance sur laquelle existent des forces de compression dans la bande 15.

Lorsque la bande 15 arrive sur l'unité motrice 46 suivante, le régleur fait de nouveau un repère 214 sur le côté de l'escalier roulant lors de l'émission du
10 signal sonore ou lumineux et un repère 216 lorsque le signal sonore ou lumineux s'arrête de façon à donner la longueur A au-dessus de l'unité motrice 46 pour laquelle existent des forces de compression dans la bande 15. Cette procédure est répétée plusieurs fois pour donner
15 des résultats moyens correspondant à une très grande précision.

L'escalier roulant 11 est alors arrêté de façon que l'outil 80 se trouve au voisinage de la position 200 représentée à la figure 5. L'outil 80 est enlevé
20 et est mis en place sur un maillon de marche 30 qui se trouve à la position 200 de l'autre côté de la bande 15 par exemple le côté correspondant à la boucle 34, si pour la première opération on avait choisi la boucle 32. L'escalier roulant 11 est de nouveau démarré dans le sens
25 de la montée et la même opération est exécutée à savoir le marquage du côté de l'escalier roulant lors de l'observation du signal sonore ou lumineux. Le contrôle effectué sur les deux côtés a pour but de vérifier que chaque unité motrice est correctement alignée. Des dif-
30 férences de dimensions B et/ou A indiquent une erreur d'alignement de l'unité motrice correspondante. Ainsi en plus d'assurer l'écartement de l'unité motrice, le nouveau procédé permet également de détecter et de corriger les erreurs d'alignement des unités motrices.

35 Si le signal sonore ou lumineux n'est pas

émis pendant que l'outil 80 passe sur une unité motrice, cela signifie que cette unité motrice est dans une position trop basse par rapport au plan incliné et qu'il faut la monter le long du plan incliné ; puis, on répète
 5 la vérification jusqu'à ce que l'outil indique la compression du maillon lorsque la bande 15 quitte l'unité motrice.

Après avoir effectué les mesures A et B, on utilise ces mesures pour déterminer si les unités motrices sont correctement alignées et espacées à l'aide des
 10 équations suivantes :

$$a = C (A/L - X) \quad (1)$$

$$15 \quad b = a + C (B/L - X) \quad (2)$$

La lettre "a" ci-dessus est la distance en centimètres suivant laquelle la première unité motrice qui se trouve en-dessous de l'unité motrice la plus
 20 haute c'est-à-dire l'unité motrice 46 doit être abaissée le long du plan incliné. La lettre "b" est la distance en centimètres suivant laquelle l'unité motrice suivante dans le sens descendant c'est-à-dire l'unité motrice 48 doit être abaissée le long du plan incliné. La lettre C
 25 correspond au jeu déterminé par les mesures de la différence $X_1 - X_2$ et qui sera décrit ci-après à l'aide des figures 6 et 7. La lettre A est la mesure en centimètres représentée à la figure 1 entre les repères 214 et 216. La lettre B est la mesure en centimètres représentée à
 30 la figure 1 entre les repères 210 et 212 associés à l'unité motrice 48. S'il y a plus de trois unités motrices pour entraîner l'escalier roulant, la distance qu'il faut pour déplacer chaque unité motrice supplémentaire se détermine de la même manière. La lettre L dans les
 35 équations (1) et (2) est la distance entre les axes

géométriques 120 des axes des marches 36 ; la lettre X est le nombre choisi de maillons de marches qui doivent être en compression au niveau de chaque unité motrice. Ces valeurs peuvent être par exemple égales à 16 et 2 ;
 5 ces grandeurs se déterminent suivant la nature de l'escalier roulant dont les unités motrices sont à vérifier quant à leur position et à leur alignement.

A titre d'exemple on suppose que la dimension A des deux côtés de l'escalier roulant est égale à 160 cm
 10 et que le jeu C est égal à 0,25 mm. L'équation (1) donne :

$$a = 0,25 \times 160 / 40 - 2) = 0,50 \text{ mm.}$$

Il faut ainsi descendre l'unité motrice 46 le long du
 15 plan incliné de la distance de 0,50 mm.

Si la dimension B est égale à 180 cm d'un côté et de 200 cm de l'autre, par exemple indiquant un léger désalignement de l'unité motrice 48, en appliquant l'équation (2) pour un côté de l'escalier roulant, on
 20 obtient :

$$b_1 = 0,50 + 0,25 (180 / 40 - 2) = 1,125 \text{ mm.}$$

En appliquant l'équation (2) pour l'autre côté, on obtient :
 25

$$b_2 = 0,50 + 0,25 (200 / 40 - 2) = 1,25 \text{ mm.}$$

Ainsi un côté doit être abaissé le long du plan incliné d'une longueur égale à 1,125 mm et l'autre
 30 côté doit être abaissé d'une longueur égale à 1,25 mm.

RE V E N D I C A T I O N S

1°) Procédé pour déterminer la position optimale d'un ensemble d'unités motrices (46, 48) d'un escalier roulant entraîné par plusieurs unités motrices, ces
5 unités motrices entraînant une bande articulée sans fin (15) formée de maillons de marches (30), dentés, rigides, reliés de façon articulée par des axes de marches (36) auxquels sont fixées les marches (26) de l'escalier roulant, procédé caractérisé en ce qu'il se compose des opérations
10 suivantes : on fixe un moyen indicateur (80, 180) à un maillon de marche d'un côté de la bande articulée, ce moyen indicateur étant dans un premier état lorsque le maillon est à l'état de compression et dans un second état lorsque le maillon n'est pas à l'état de compression,
15 on fait fonctionner l'escalier roulant dans le sens de la montée, un régleur se met sur l'escalier roulant au voisinage du moyen indicateur, on met un premier repère (210) sur une partie fixe de l'escalier roulant à chaque position d'entraînement en-dessous de l'unité motrice
20 supérieure, lorsque le moyen indicateur passe du second état au premier état indiquant que le maillon coopère avec l'unité motrice et que le maillon est mis en compression, on met un second repère (212) sur une partie fixe de l'escalier roulant lorsque le moyen indicateur revient
25 à son premier état, on mesure la distance (B, A) entre le premier et le second repères pour chaque unité motrice et on utilise cette distance mesurée pour déterminer l'écartement optimum des unités motrices.

2°) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on fixe le moyen indicateur à un maillon
30 de marche de l'autre côté de la bande articulée (30, 34) après avoir mesuré sur le premier côté de l'escalier roulant et on répète les opérations à savoir la mise en marche de l'escalier roulant, la mise en place des repères
35 et la mesure des intervalles et on détermine la posi-

tion optimale de chaque unité motrice de chaque côté de la bande sans fin pour aligner chaque unité motrice et pour espacer de façon optimale les unités motrices.

3°) Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le moyen indicateur indique si un maillon de marche est à l'état de compression en répondant à l'écartement entre les axes de marches aux extrémités du maillon de marche correspondant et on mesure la variation C de cet écartement entre l'état de tension et l'état de compression d'un maillon de marche, la distance entre le premier et le second repères associés à la première unité motrice en-dessous de l'unité motrice la plus haute correspondant à la dimension A et on détermine la distance suivant laquelle il faut déplacer la première unité motrice se trouvant en-dessous de l'unité motrice la plus haute suivant la relation :

$$a = C (A/L - X)$$

20

L étant la distance nominale entre les axes géométriques des axes de marches adjacents et X étant le nombre optimum de maillons qui doivent être mis en compression par chaque unité motrice.

25

4°) Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la distance entre le premier et le second repères associés à la seconde unité motrice en-dessous de l'unité motrice la plus haut est la dimension B et la distance b de laquelle cette unité motrice doit être déplacée se calcule suivant la formule suivante :

30

$$b = a + C (B/L - X)$$

5°) Outil pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, pour

35

- régler de façon optimale la position des unités motrices (46, 48) d'un escalier roulant à plusieurs unités motrices entraînant une bande articulée (15) sans fin formée de maillons de marches (30) dentés, rigides, reliés de
- 5 façon pivotante par des axes de marches (36), outil caractérisé en ce qu'il se compose d'un support (82) comportant des moyens (92, 94) pour fixer le support à un maillon de marche, les extrémités du maillon de marche étant associées au premier et au second axes (36),
- 10 un premier contact électrique (108) porté par le support, un second contact électrique (110), un moyen (164, 174, 178) relié de façon pivotante à l'organe de support et correspondant à la dimension entre le premier et le second axes pour déplacer un second contact électrique
- 15 de façon à lui faire toucher un premier contact électrique lorsque le maillon de marche est mis en compression par une unité motrice et que cette dimension est diminuée, et un moyen indicateur (190) pour indiquer que le premier et le second contacts électriques se touchent.
- 20 6°) Outil selon la revendication 5, caractérisé en ce que le moyen répondant à la dimension entre deux axes de marches adjacents, se compose d'un moyen (104) pour multiplier une variation de dimension d'un coefficient prédéterminé de façon que pour chaque unité,
- 25 la variation de dimension entre les axes de marches adjacents entraîne le déplacement du second contact électrique d'une longueur égale à cette variation de longueur de l'unité multipliée par le coefficient prédéterminé.
- 7°) Outil selon la revendication 5 ou 6,
- 30 caractérisé en ce que le moyen répondant à la dimension entre deux axes de marches, adjacents se compose d'un moyen (176, 180) pour supprimer l'effet du changement d'alignement entre les axes de marches et les maillons de marches.
- 35 8°) Outil selon la revendication 5, caracté-

risé en ce que le moyen correspondant à la dimension entre les axes de marches adjacents se compose d'un premier et d'un second leviers (130, 150) ayant chacun une première et une seconde branches (132, 152 - 134, 154), un
5 moyen (136, 156) assurant le montage pivotant du premier et du second leviers sur l'organe de support de façon que leurs premières pattes soient essentiellement parallèles, espacées par rapport au premier et second axes de marches, et que les secondes pattes soient dirigées
10 l'une vers l'autre pour que leurs extrémités soient alignées et espacées, un support de contact (182) portant le second contact électrique, le moyen (174, 178) lié de façon pivotante reliant les extrémités des secondes branches du premier et du second leviers par l'inter-
15 médiaire du support de contact, un moyen (191) pour pousser le support de contact et l'écarter de l'organe de support et un moyen (140, 142, 160, 162) fixé de façon réglable à la première patte du premier et du second leviers qui rencontrent le premier et le second
20 axes de façon à convertir une variation de dimension entre le premier et le second axes en un mouvement plus grand du support de contact et par suite du second contact électrique, le moyen fixé à la première patte étant réglé de façon que le premier et le second contacts élec-
25 triques soient écartés (222) lorsque le maillon correspondant est en tension et qu'ils se touchent lorsqu'il est en compression.

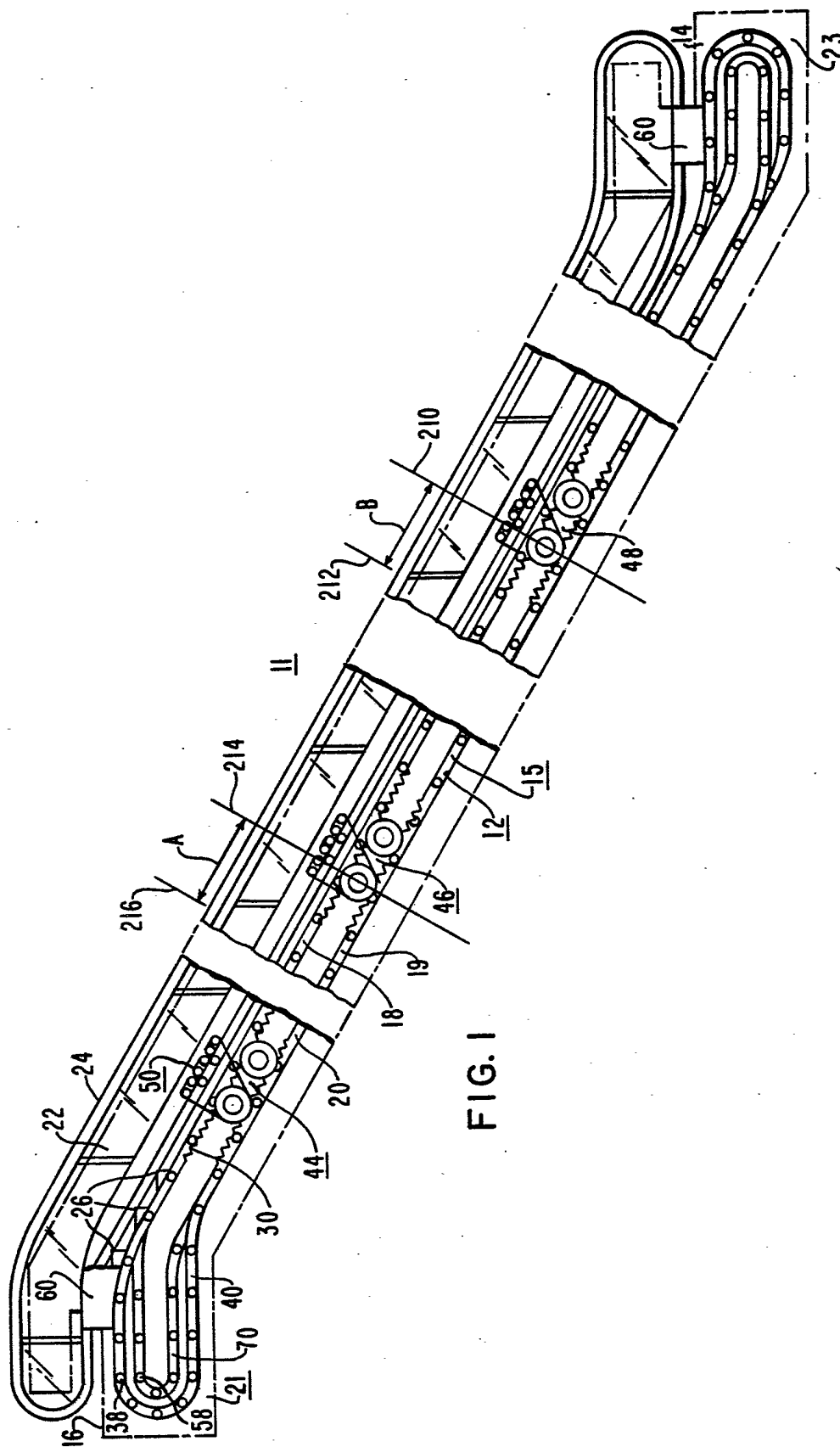
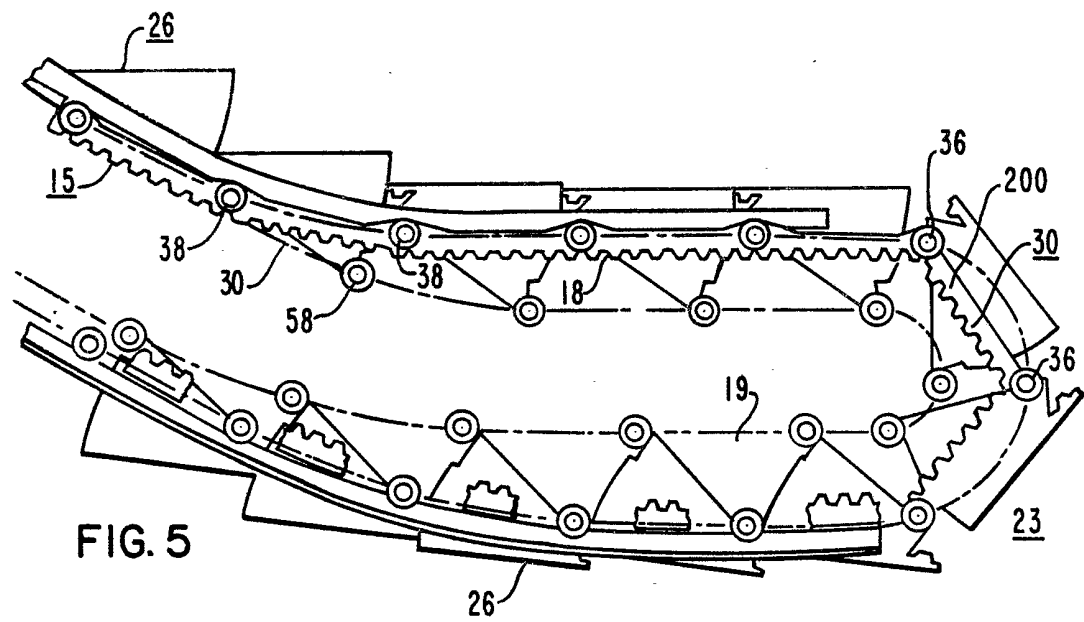
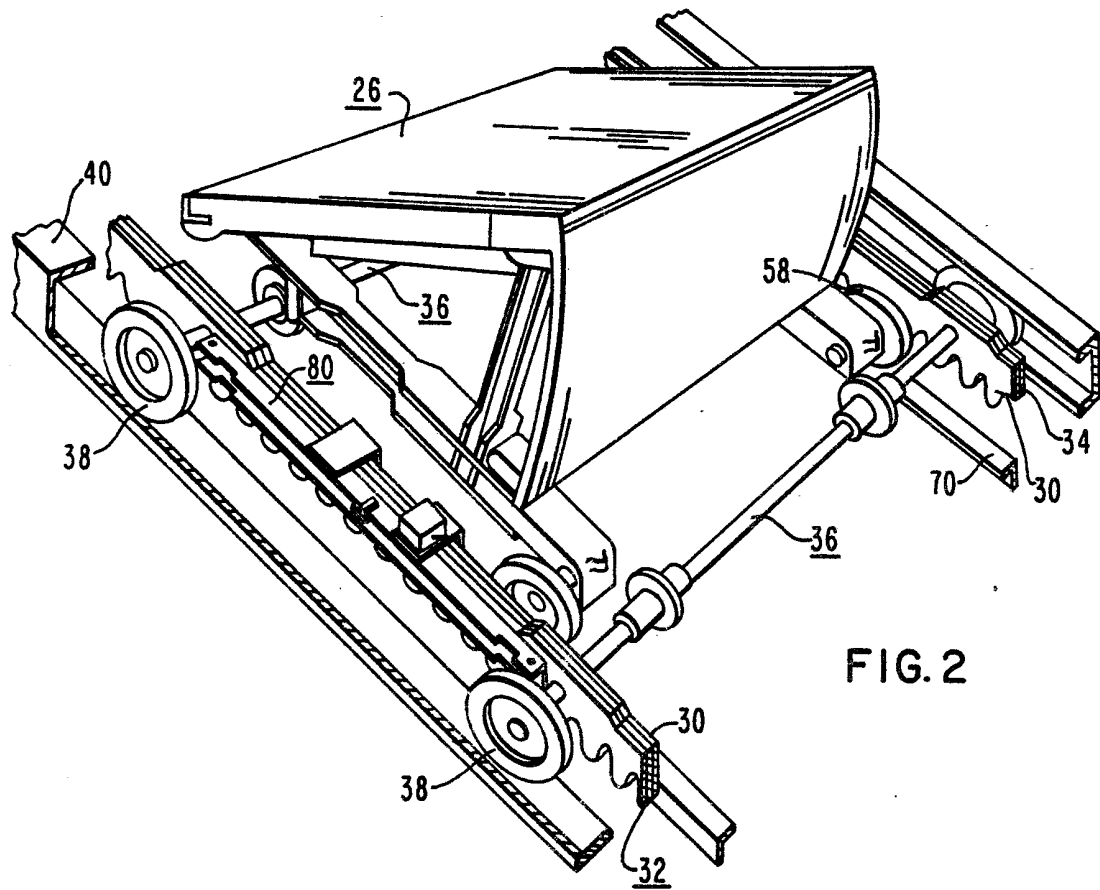
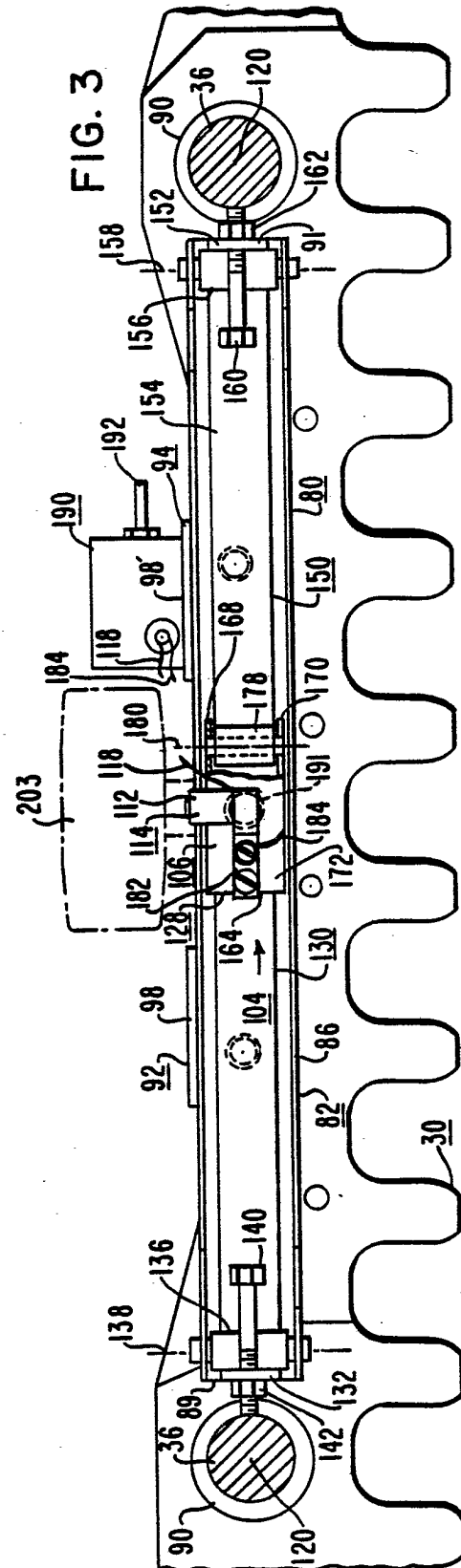
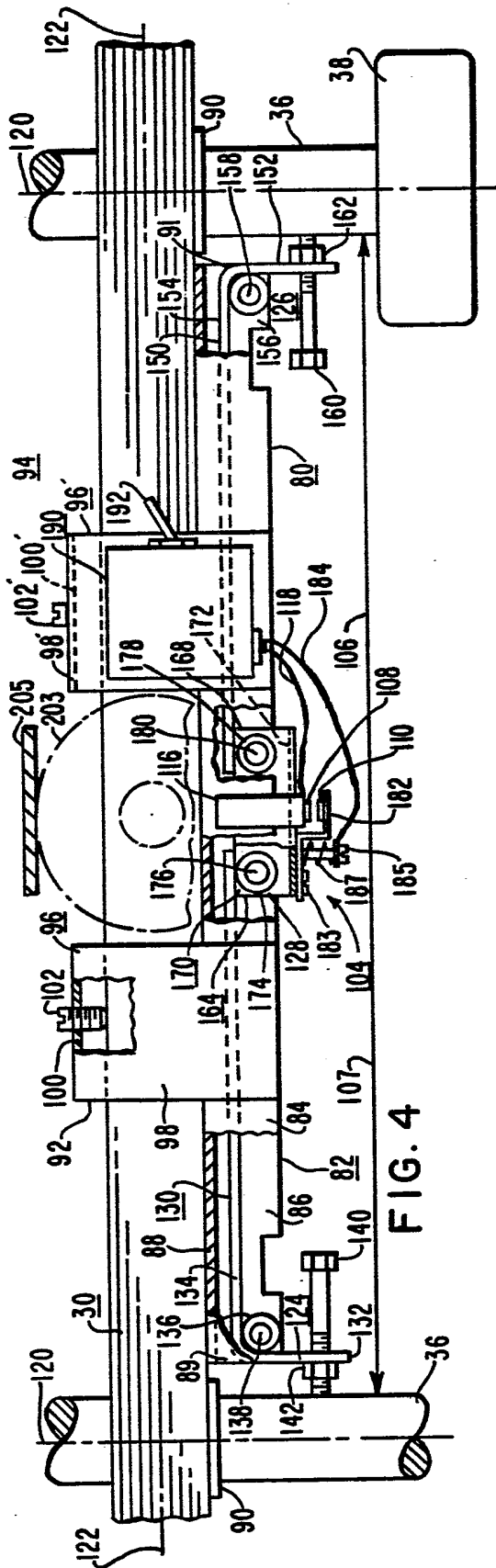


FIG. 1





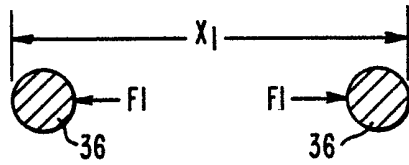


FIG. 6

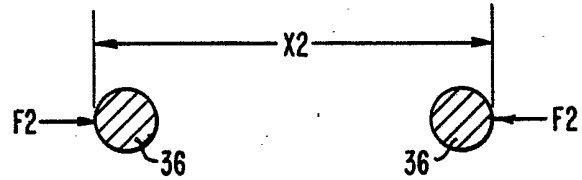


FIG. 7

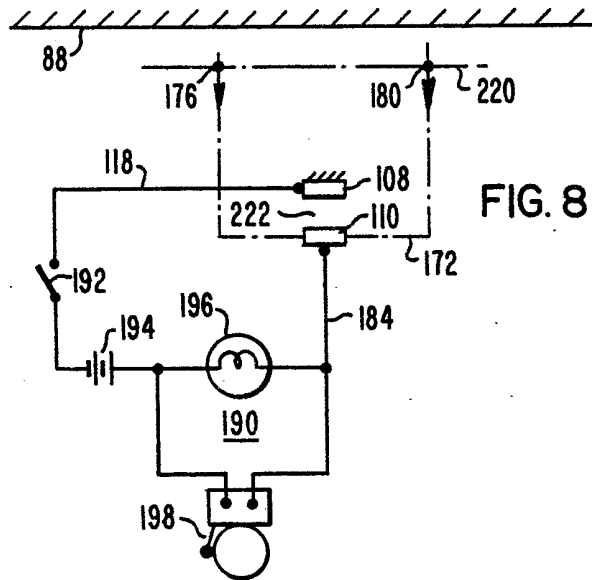


FIG. 8

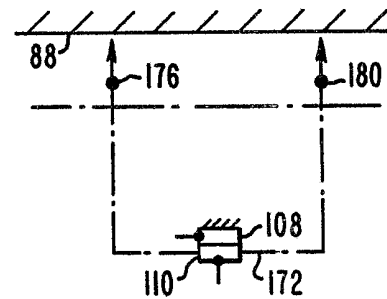


FIG. 9

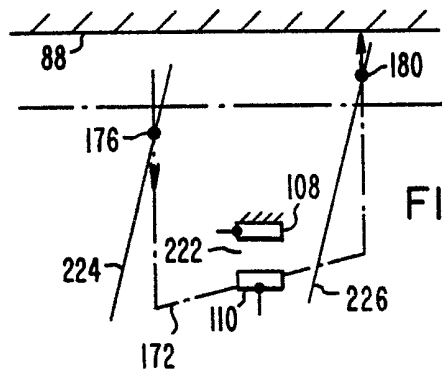


FIG. 10