

**Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein**  
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

**⑫ FASCICULE DU BREVET A5**

⑯ Numéro de la demande: 1219/81

⑬ Titulaire(s):  
Robert Geais, Paris (FR)

⑯ Date de dépôt: 24.02.1981

⑯ Priorité(s): 26.02.1980 FR 80 04172

⑭ Inventeur(s):  
Geais, Robert, Paris (FR)

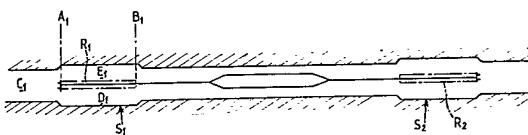
⑯ Brevet délivré le: 15.10.1985

⑯ Fascicule du brevet  
publié le: 15.10.1985

⑭ Mandataire:  
E. Blum & Co., Zürich

**⑤ Installation pour l'acheminement quasi continu des voyageurs sur quelques centaines de mètres au moyen de rames de véhicules fonctionnant en navettes.**

⑥ Installation pour l'acheminement des voyageurs, suivant laquelle les entrées et sorties des voyageurs aux stations ( $S_1$ ,  $S_2$ ), sont en bout de quai, les entrées en queue des rames ( $R_1$ ,  $R_2$ ) en partance, et les sorties en tête des rames à l'arrivée; la durée des trajets des rames entre deux stations, celle de leurs stationnements, et par conséquent celle des intervalles entre deux départs ou deux arrivées successives sont les mêmes; chaque rame ( $R_1$ ,  $R_2$ ) offre un nombre de places supérieur au nombre des voyageurs qui, au moment de la plus forte affluence, franchissent l'entrée du quai d'embarquement entre deux départs successifs; la longueur des rames est sensiblement égale à la distance que peut parcourir, entre deux départs une personne marchant à la vitesse des voyageurs progressant sur le quai d'embarquement pendant la plus forte affluence.



## REVENDICATIONS

1. Installation pour l'acheminement des voyageurs, comprenant au moins une rame de véhicules, faisant la navette entre deux stations terminales distantes de quelques centaines de mètres, dont chacune est équipée d'au moins un quai pour la desserte de la rame, d'une longueur au moins égale à celle de la rame, caractérisée par la combinaison des moyens suivants:

— les entrées et sorties des voyageurs aux stations sont en bout de quai, les entrées en queue des rames en partance et les sorties en tête des rames à l'arrivée,

— la durée des trajets des rames entre deux stations, celle de leurs stationnements et, par conséquent, celle des intervalles entre deux départs, ou deux arrivées successives dans une même station, sont toujours sensiblement les mêmes,

— la durée de stationnement d'une rame dans une station est au moins égale au temps nécessaire pour la desserte de la rame, en période de pointe,

— les entrées sur les quais sont agencées pour limiter le nombre des voyageurs pouvant pénétrer sur un quai dans l'intervalle de temps entre les départs successifs à un chiffre au plus égal à celui du nombre des places offertes dans la rame, et

— la longueur des quais de départ est égale, ou éventuellement légèrement supérieure, à la distance que peut normalement parcourir sur un tel quai, dans l'intervalle de temps entre deux départs successifs, la colonne de voyageurs que les entrées ont laissé pénétrer sur ce quai pendant ce même intervalle de temps.

2. Installation suivant la revendication 1, caractérisée en ce que les accès à chaque rame, sur au moins une face, et les places offertes dans cette rame, sont répartis régulièrement sur toute la longueur de la rame, et la largeur totale des accès ménagés sur une face latérale d'une rame est sensiblement égale à sa longueur.

3. Installation suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le quai d'embarquement est divisé longitudinalement en autant de bandes transversales distinctes qu'il y a d'emplacements offerts dans les véhicules des rames, que ces emplacements soient chacun pour un seul ou pour plusieurs voyageurs.

4. Installation suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les places offertes dans la rame sont numérotées, et ces mêmes numéros sont inscrits sur le quai d'embarquement au droit des places offertes lorsque la rame est arrêtée.

5. Installation suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les rames comportent un certain nombre d'emplacements de plus grandes dimensions que les autres.

6. Installation suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les véhicules des rames sont divisés en emplacements distincts, semblables les uns aux autres, dont chacun ne peut contenir qu'un seul voyageur se tenant dans le sens de la marche.

7. Installation suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les rames ont une largeur n'excédant guère celle des épaules d'un homme.

8. Installation suivant l'une des revendications 6 ou 7, caractérisée en ce que, sur deux des emplacements distincts voisins d'un véhicule, l'un n'est accessible qu'à un voyageur circulant dans un sens et l'autre n'est accessible qu'à un voyageur circulant dans l'autre sens.

9. Installation suivant l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que, pour régulariser la progression, sur le quai d'embarquement, de la colonne des voyageurs, une signalisation matérialise la vitesse de progression de la colonne.

ques centaines de mètres, dont chacune est équipée d'au moins un quai pour la desserte de la rame, d'une longueur au moins égale à celle de la rame.

Le stationnement d'une rame dans une station doit évidemment être suffisant pour permettre cette desserte, c'est-à-dire pour le débarquement et l'embarquement des voyageurs, si le service des voyageurs est assuré dans les deux sens de circulation, pour leur débarquement ou pour leur embarquement seulement, s'il n'est assuré que dans un sens.

10 De nombreux téléphériques et chemins de fer, notamment à crémaillère, utilisent un tel système dont l'inconvénient majeur est que les rames ne sont immédiatement accessibles aux voyageurs qu'à certaines heures et dans certaines circonstances, c'est-à-dire quand elles sont arrêtées dans une station et que leur chargement en voyageurs 15 n'est pas complet.

En dehors de ces heures et de telles circonstances, tout voyageur qui se présente à l'entrée d'une station doit attendre l'arrivée d'une rame, et éventuellement son évacuation, avant de pouvoir y accéder. S'il arrive au moment où une rame quitte la station, la durée de cette 20 attente est sensiblement égale à l'intervalle entre deux départs successifs d'une même station, et elle sera à peu près double si un nombre de voyageurs égal à celui que peut transporter la rame est arrivé avant lui à la station.

Ces pertes de temps, généralement très mal acceptées, sont à 25 l'origine de l'opinion, fausse mais communément admise, qu'on ne peut attendre d'un système de navettes circulant entre deux points peu éloignés un service de qualité suffisante, c'est-à-dire au moins égale à celle du service que peut assurer une bande transporteuse ou tout autre système à mouvement continu ou pseudo-continu.

30 La présente invention a pour but une installation avec un système de navettes, capable en particulier de remplacer très avantageusement à tous points de vue les bandes transporteuses (trottoirs roulants) actuellement utilisées, notamment dans certains couloirs du métropolitain de Paris, mais offrant de nombreuses autres possi-

35 bilités, cet agencement étant tel que les voyageurs progressent toujours dans le même sens, de l'entrée vers la sortie du système, d'abord en marchant sur le quai de départ, puis véhiculés, assis, appuyés ou debout, à une vitesse multiple de leur vitesse de marche normale, et enfin en marchant sur le quai d'arrivée jusqu'à la sortie, 40 les seuls temps d'interruption de leur progression étant ceux, très brefs, nécessaires pour leur embarquement et leur débarquement, sans hâte excessive et en toute sécurité.

A cet effet, l'installation selon l'invention pour l'acheminement des voyageurs est caractérisée comme il est dit à la revendication 1.

45 Avec une telle installation, la progression de la colonne des voyageurs sur les quais ne subit, avant l'embarquement, aucun ralentissement, et les voyageurs se trouvent, au moment de l'embarquement, répartis sur le quai d'une manière aussi régulière que possible, sur une longueur aussi grande que possible, ce qui facilite et accélère 50 leur embarquement.

Dans le cas le plus fréquent où le système comporte deux rames, pour assurer le synchronisme absolu de leurs mouvements, on peut avoir recours à la traction par câble, chacune des rames pouvant être rendue solidaire d'un même câble au moyen d'une pince fixe.

55 Pour faciliter l'embarquement et le débarquement des voyageurs, ce système peut en outre être agencé de façon que les accès à chaque rame sur au moins une de ses faces latérales et les places offertes dans cette rame soient répartis aussi régulièrement que possible sur toute la longueur de la rame, et que la largeur totale des accès 60 ménagés sur une face latérale d'une rame soit aussi grande que possible et préférablement sensiblement égale à sa longueur.

Les quais affectés soit exclusivement à l'embarquement, soit exclusivement au débarquement dans le cas de l'acheminement des voyageurs dans un seul sens, le sont également dans le cas d'un acheminement dans les deux sens, pour éviter le mélange des deux courants de voyageurs allant dans des sens opposés. Il est fait exception à cette règle si la configuration des lieux dans une station rend impossible la construction de plus d'un quai.

La durée de stationnement des rames est strictement limitée à celle nécessaire à la montée ou à la descente des voyageurs sans hâte excessive et en toute sécurité.

Suivant un mode de réalisation préféré de l'invention, les rames sont divisées en emplacements distincts, éventuellement matériellement séparés, aussi semblables les uns aux autres que possible, dont chacun ne peut contenir qu'un seul voyageur, préférablement face au sens de la marche; on peut bien entendu prévoir, à intervalles réguliers ou non, des emplacements de plus grande dimension, pour permettre d'y embarquer des chariots, des grosses valises ou tous autres impedimenta.

Tous les voyageurs peuvent monter ou descendre simultanément, la montée et la descente se faisant par un simple pas de côté.

Dans le cas où les emplacements ne peuvent recevoir qu'un seul voyageur, les rames sont très étroites, leur largeur n'excédant guère celle des épaules d'un homme robuste.

Trois agencements peuvent être envisagés:

- chaque emplacement est accessible par l'une et l'autre face latérales de la rame; on peut dans ce cas prévoir soit que chaque voyageur utilise un accès pour la montée et l'autre pour la descente, soit que tous les voyageurs circulant dans un sens utilisent un accès, tandis que tous les voyageurs circulant dans l'autre sens utilisent l'autre accès;
- chaque emplacement n'a qu'un seul accès, tous les accès étant groupés sur une même face latérale de la rame;
- chaque emplacement n'ayant, comme précédemment, qu'un seul accès, cet accès est tantôt sur une face latérale, tantôt sur l'autre.

Dans certains cas, les emplacements distincts dans lesquels les rames sont divisées sont beaucoup plus larges et peuvent contenir chacun au moins deux voyageurs; ceux-ci disposent toujours d'un accès sur une face pour la montée et d'un autre sur l'autre face pour la descente.

Pour faciliter le placement des voyageurs sur le quai d'embarquement, celui-ci peut être divisé longitudinalement en autant de bandes transversales distinctes qu'il y a d'emplacements distincts offerts dans les rames, que ces emplacements soient chacun pour un seul ou pour plusieurs voyageurs, de telle sorte que, pendant le stationnement de la rame, chaque bande transversale correspond à un emplacement distinct de rame offert aux voyageurs. Le nombre de voyageurs se trouvant sur chaque bande transversale au moment de l'embarquement ne doit évidemment pas excéder le nombre de voyageurs que peut accueillir chaque emplacement de la rame.

Les places dans la rame peuvent être numérotées, les numéros de ces places étant inscrits sur le quai de départ, au droit de ces places, lorsqu'une rame est à l'arrêt.

Pour régulariser la progression, sur le quai d'embarquement, de la colonne des voyageurs, on peut utiliser une signalisation qui matérialise la vitesse de progression de la colonne.

Cette signalisation sera notamment utilisée en cas de faible importance du trafic, pour limiter la vitesse de la colonne des voyageurs à une vitesse notablement inférieure à la vitesse normale d'un piéton isolé, et pour pouvoir réduire en conséquence la longueur de la rame.

Ce système assure un acheminement des voyageurs plus rapide et moins fatigant que celui qu'assurent les trottoirs roulants classiques.

Ces derniers permettent en effet le déplacement du voyageur à une vitesse de 2,5 km/h, s'il se tient immobile sur le trottoir, et à une vitesse de 7 km/h, s'il y marche à vitesse normale. La vitesse moyenne de déplacement entre l'entrée et la sortie du trottoir est ainsi de l'ordre de 5 km/h. De même, les voyageurs ne font en moyenne au cours de ce déplacement que le tiers environ des pas qu'ils auraient dû faire en l'absence du trottoir.

Avec l'agencement du système d'acheminement suivant la présente invention, le déplacement du voyageur entre l'entrée et la sortie du système se fera à peu près à la même vitesse pour tous, cette vitesse pouvant varier de 7 km/h pour les déplacements les plus courts à plus de 12 km/h pour les plus longs. Dans le premier cas, le

nombre des pas que devront faire les voyageurs ne sera que le quart de celui des pas qu'ils auraient dû faire en l'absence de la mécanisation. Dans le second cas, il sera moins du cinquième.

On obtient donc une plus grande vitesse d'acheminement des voyageurs et une réduction du temps de marche.

En outre, ce système d'acheminement offre l'avantage d'être d'un coût d'installation et d'entretien très inférieur à celui des trottoirs roulants, d'une beaucoup plus grande robustesse, d'une fiabilité grandement améliorée, de permettre de franchir des distances beaucoup plus grandes entre deux stations terminales, de ne pas imposer un tracé rectiligne, mais de permettre des courbes, même de faible rayon, ainsi que des variations de profil en long, d'être franchissable à niveau et de pouvoir être installé aussi bien dans un espace couvert qu'en plein air.

Enfin, la puissance de ce système est modulable, c'est-à-dire qu'elle peut varier en fonction de l'importance du trafic, alors que la puissance du trottoir roulant classique est toujours égale à 100 voyageurs par minute environ.

Dans le cas du mode de réalisation préféré, la puissance nominale du système peut atteindre 150 voyageurs par minute par sens de circulation.

Si les emplacements distincts aménagés dans les rames peuvent contenir plus d'un voyageur, la puissance nominale du système est encore beaucoup plus grande.

Le dessin annexé montre à titre d'exemple un mode de réalisation de l'invention dans le cas où le système comporte deux rames de véhicules.

La fig. 1 est une vue schématique.

La fig. 2 est une vue de face d'une rame de véhicule.

Les fig. 3 et 4 sont des vues de profil d'un véhicule de cette rame.

Les deux rames  $R_1$  et  $R_2$  sont tractées et leurs déplacements synchronisés par des câbles; ils circulent en navettes sur une voie unique, sauf dans la zone de croisement à mi-distance des stations  $S_1$  et  $S_2$ .

On supposera que les emplacements distincts, éventuellement séparés, de chaque rame ne peuvent accueillir qu'un seul voyageur chacun.

Dans ce cas, une file de voyageurs dont la tête vient d'arriver à l'entrée  $A_1$  du quai d'embarquement  $E_1$  de la station  $S_1$ , quand reçoit le signal de départ de la rame  $R_1$ , progresse régulièrement sur ce quai et arrive à son extrémité  $B_1$  juste au moment où l'autre rame  $R_2$ , qui a quitté la station  $S_2$  alors que la tête de la file se trouvait en  $A_1$ , vient de s'arrêter à la station  $S_1$ ; la capacité de cette rame est supérieure au nombre de voyageurs de la file, répartis sur le quai d'embarquement  $E_1$ , entre son entrée  $A_1$  et son extrémité  $B_1$ , quand la densité de cette file est maximale.

Dans ces conditions, tous les voyageurs de cette file, répartis sur le quai  $E_1$  entre  $A_1$  et  $B_1$ , peuvent monter simultanément dans la rame  $R_2$  dès son arrêt, pendant que les voyageurs qui l'occupaient en descendant de l'autre côté, sur le quai de débarquement  $D_1$ .

Ces derniers forment une file dont la tête, qui est en  $A_1$ , peut quitter immédiatement la station, à travers le couloir  $C_1$ , et dont la queue, qui est en  $B_1$ , peut progresser sur le quai de débarquement  $D_1$  et arriver à la sortie  $A_1$  de la station  $S_1$  juste avant que la rame  $R_1$  s'arrête à la station; elle ne gêne donc pas les voyageurs qui en descendent.

La continuité de l'acheminement des voyageurs se manifeste par le fait que la colonne des voyageurs se retrouve à la sortie du système dans la même «consistance» qu'elle avait à l'entrée, puisque le dernier voyageur quittant la rame  $R_2$  franchit la sortie juste avant le premier voyageur de la rame suivante  $R_1$ .

Les tronçons de files de voyageurs utilisant ce système progressent donc toujours dans le même sens, d'une façon quasi continue, le seul temps interrompant cette progression étant celui nécessaire pour la montée des uns et la descente simultanée des autres, temps qui, sans qu'ils se pressent et en toute sécurité, peut être de l'ordre de quelques secondes, inférieur ou au plus égal à 5 s.

La montée et la descente des voyageurs à l'autre station  $S_2$  se font de la même manière.

L'utilisation du système décrit ci-dessus ne serait pas modifiée dans le cas où certains des emplacements de la rame, préférablement uniformément répartis et dont la position par rapport au quai, à l'arrêt de la rame, peut être indiquée sur le quai, étaient de plus grandes dimensions pour permettre à un voyageur de monter avec un enfant, avec des bagages ou autres impedimenta.

Les rames peuvent être composées de petits véhicules 1, comme ceux représentés aux fig. 2 à 4, portés par deux paires de roues 2 et 3 et divisés par cinq paires de montants 4 à 8 en quatre emplacements de mêmes dimensions, avec un cinquième emplacement, de dimensions légèrement plus grandes, à cheval sur deux véhicules successifs; entre chaque paire de montants, tels que 4 et 4a, peut être prévue une plaque 9 utilisable comme dossier qui, quand un voyageur, préférablement dans le sens de la marche, prend appui sur elle, provoque le pivotement jusqu'à l'horizontale de deux bras latéraux 10 et 11 de chaque côté de l'emplacement, bras qui se rabattent automatiquement dès que le voyageur cesse de s'adosser, permettant donc à ce voyageur de descendre de la rame et libérant l'accès pour le voyageur qui, sur le quai opposé, désire monter.

Ce dispositif 9, 10 et 11 d'adossement et de limitation latérale des emplacements des rames est monté symétriquement par rapport à chaque paire de montants, tels que 4 et 4a; il permet donc son utilisation, de manière identique, par des voyageurs occupant ces emplacements dans le sens de la marche, quel que soit celui-ci.

Ce système est prévu pour des voyageurs marchant à une vitesse optimale, qui est généralement la vitesse normale de marche; il est intéressant pour son bon fonctionnement de faciliter au voyageur l'adoption de cette vitesse optimale.

On peut à cet effet prévoir sur le quai d'embarquement une bordure de quai en matière translucide recouvrant une rampe de lampes électriques équidistantes, d'un décimètre par exemple, dont seulement celles à un mètre les unes des autres seraient allumées simultanément, les autres restant éteintes, chaque groupe de lampes allumées séparées de un mètre s'éteignant juste avant que s'allume le groupe suivant, la progression apparente de ces groupes de lampes allumées simultanément correspondant à la vitesse de marche optimale déterminée.

Cet éclairage peut commencer à fonctionner à chaque départ de rames, s'éteindre à chaque arrivée de rames, et rester éteint jusqu'au prochain départ de rames, c'est-à-dire pendant tout le temps réservé à la montée des voyageurs répartis sur le quai d'embarquement et à la descente simultanée, sur le quai de débarquement, des voyageurs transportés par la rame qui vient de s'arrêter.

Le fonctionnement de cet éclairage peut évidemment être automatique et commandé par celui des rames.

On peut également prévoir des systèmes optiques ou phoniques pour indiquer aux voyageurs qui arrivent ou progressent sur le quai d'embarquement le temps dont ils disposent avant l'arrivée à la station de la rame dans laquelle ils devront monter.

Il est du reste bien entendu que le mode de réalisation de l'invention qui a été décrit ci-dessus en référence au dessin annexé a été donné à titre purement indicatif et nullement limitatif et que de nombreuses modifications peuvent être apportées pour tenir compte des problèmes particuliers posés, suivant les trafics à prévoir, les distances à parcourir, les espaces dont on dispose, et que sa grande souplesse permet de résoudre en choisissant convenablement les différents paramètres que comporte ce système pour l'acheminement quasi continu des voyageurs, sur quelques centaines de mètres, au moyen de rames de véhicules fonctionnant en navettes.

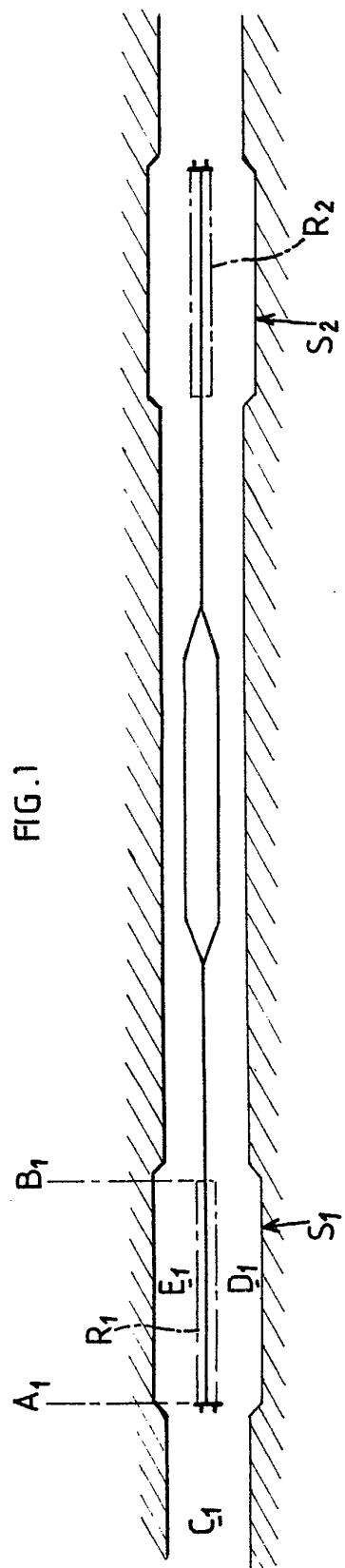


FIG. 2

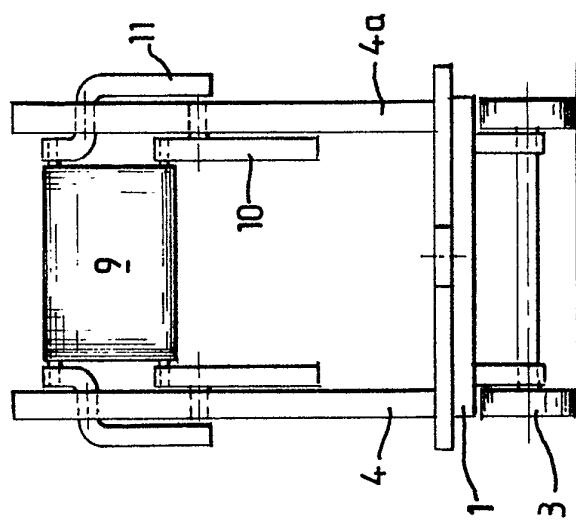


FIG. 3

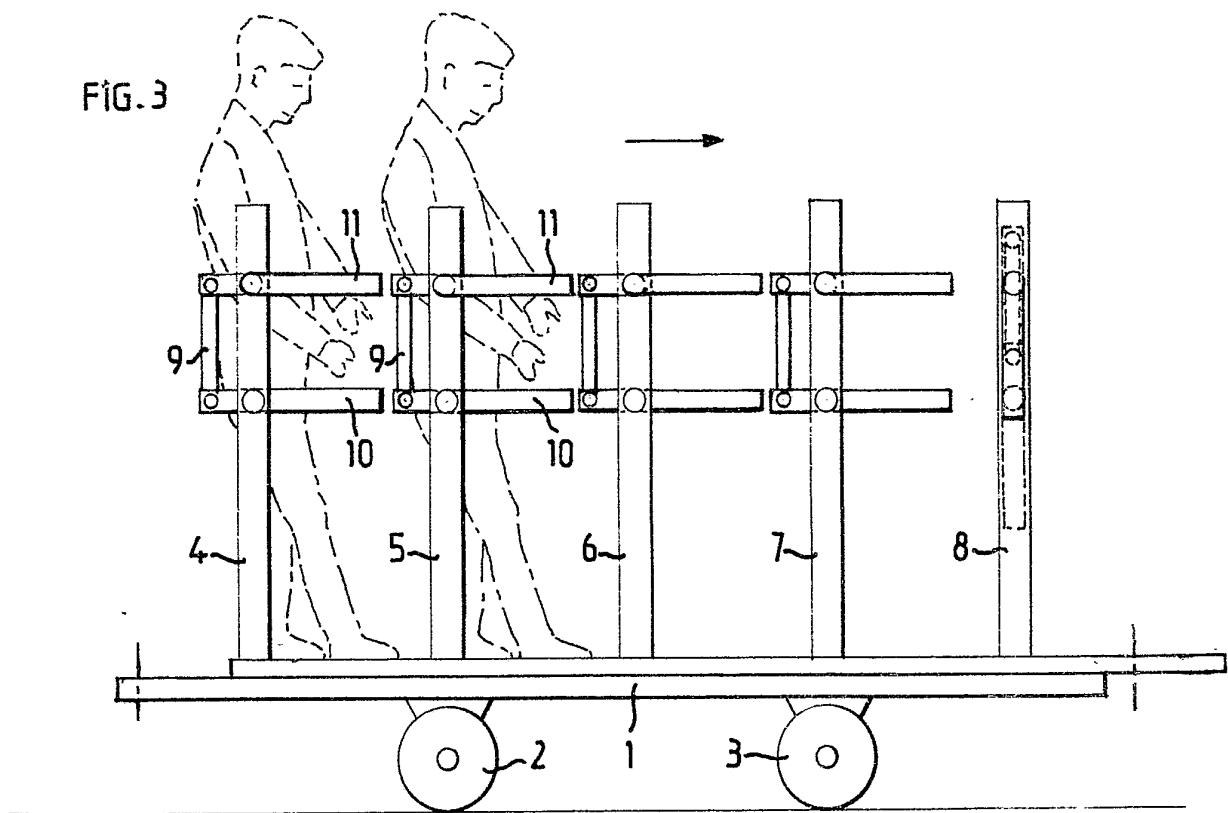


FIG. 4

