(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 347 324 A1**

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **89401683.1**

(22) Date de dépôt: **15.06.89**

(51) Int. Cl.4: **B 61 B 9/00**

(30) Priorité: **17.06.88 FR 8808170**

(43) Date de publication de la demande:
20.12.89 Bulletin 89/51

(84) Etats contractants désignés: **CH FR IT LI SE**

(71) Demandeur: **POMAGALSKI S.A.**
11, rue René Camphin
F-38600 Fontaine (FR)

(72) Inventeur: **Huard Jean Paul Les Vignes du Brouillet**
Route du Grand Vignoble
74320 Sevrier (FR)

(74) Mandataire: **Derambure, Christian et al**
BUGNION ASSOCIES 4 square Jean Moulin
F-73100 Aix les Bains (FR)

Le titre de l'invention a été modifié (Directives relatives à l'examen pratiqué à l'OEB, A-III, 7.3)

(54) Installation de transport à voies porteuses à rails et à câble tracteur dont l'évitement est asymétrique et procédé pour augmenter la distance minimale pouvant séparer les véhicules d'un funiculaire avec risque de collision avant croisement.

(57) L'invention concerne une installation de transport comportant deux véhicules (1) ou rames de véhicules circulant en va-et-vient en sens inverses sur des voies porteuses (2) à rails entre une station d'extrêmité amont (3b) et une station d'extrêmité aval (3a), au moins un câble tracteur (4) formant une boucle à deux brins se déplaçant en sens inverses entre les deux stations (3), chaque véhicule (1) étant tracté respectivement par un brin de ce même câble tracteur (4), les voies porteuses (2) définissant un tronçon amont (3b), un tronçon aval (2a) à une voie unique s'étendant vers l'amont à partir de la station aval (3a), et un tronçon d'évitement (2c) à deux voies situé entre les deux tronçons amont (2b) et aval (2a), et sur lequel les deux véhicules (1) se croisent à mi-distance des stations d'extrémité (3), caractérisée en ce que la longueur lb du tronçon amont (2b) est supérieure à la longueur la du tronçon avant(2a) de sorte que les véhicules (1) se croisent sur une partie amont (5b) du tronçon d'évitement (2c).

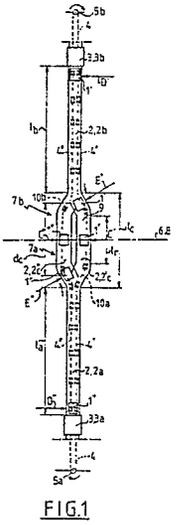


FIG.1

EP 0 347 324 A1

Description

INSTALLATION DE TRANSPORT A VOIES PORTEUSES A RAILS ET A CABLE TRACTEUR DONT L'EVITEMENT EST ASYMETRIQUE ET PROCEDE POUR AUGMENTER LA DISTANCE CRITIQUE D'UN FUNICULAIRE.

L'invention concerne une installation de transport de personnes ou de marchandises comportant deux véhicules ou rames de véhicules circulant en va-et-vient en sens inverses sur des voies porteuses à rails entre une station d'extrêmité amont et une station d'extrêmité aval, au moins un câble tracteur formant une boucle à deux brins se déplaçant en sens inverses entre les deux stations, chaque véhicule étant tracté respectivement par un des deux brins de ce même câble tracteur, les voies porteuses définissant un tronçon amont à une voie unique s'étendant vers l'aval à partir de la station amont, un tronçon aval à une voie unique s'étendant vers l'amont à partir de la station aval, et un tronçon d'évitement à deux voies situé entre les deux tronçons amont et aval à voie unique, les deux véhicules se croisant à mi-distance des stations d'extrêmité sur le tronçon d'évitement.

Une telle installation de transport est en soi connue de l'homme du métier. En conséquence, la description ne se réfère expressément qu'aux organes et composants jouant un rôle spécifique dans l'invention. Par contre, les autres organes ou composants (notamment les véhicules) ne sont pas décrits, leur connaissance étant implicite.

Les funiculaires, connus de longue date, sont un exemple de telles installations qui permettent de gravir des pentes fortement inclinées.

Dans de telles installations, il est souhaitable que le tronçon d'évitement ait une longueur la plus faible possible afin de limiter autant que possible le prix de revient. Cet impératif prend une importance accrue dans le cas des funiculaires souterrains s'étendant dans un tunnel creusé, et dans le cas des funiculaires modernes dans lesquels les vitesses des véhicules atteignent des valeurs importantes, notamment supérieures à 10m/s. Par ailleurs, la longueur minimale du tronçon d'évitement est imposée par la distance de sécurité requise pour la détection de mou du câble tracteur et pour le freinage automatique du véhicule descendant lorsque le véhicule ascendant est dans la position critique de dégagement du tronçon aval et pénètre sur le tronçon d'évitement. Il est en effet nécessaire que, dans cette position du véhicule ascendant et si le véhicule descendant vient à se détacher du câble tracteur ou si ce câble rompt, le véhicule descendant soit à une distance suffisante pour lui permettre de s'arrêter par freinage automatique avant de rentrer en collision avec le véhicule ascendant. Or, le tronçon d'évitement étant placé symétriquement par rapport au point de croisement des véhicules dans les installations de l'art antérieur (brevets français 2 557 054 ou 2 460 821), le véhicule descendant est à l'entrée amont du tronçon d'évitement lorsque le véhicule ascendant est à l'entrée aval du tronçon d'évitement en position critique de dégagement. La longueur du tronçon d'évitement est donc dimensionnée en fonction de la distance critique disponible pour le freinage automatique du véhicule descendant. Or, la distance de sécurité requise pour le freinage du véhicule descendant dépend en grande partie de la vitesse de croisière des véhicules et augmente avec cette vitesse. Cette distance de sécurité devant être nécessairement inférieure à la distance critique disponible, on est obligé, dans les installations de l'art antérieur, soit de réduire la vitesse des véhicules, soit d'augmenter exagérément la longueur du tronçon d'évitement.

L'invention a donc pour objet de réduire la longueur du tronçon d'évitement par rapport aux installations de l'art antérieur sans réduire pour autant la distance critique disponible pour arrêter le véhicule descendant par freinage automatique, c'est-à-dire la distance minimale disponible pour éviter une collision avec le véhicule ascendant en cas de rupture du câble ou de sa connexion au véhicule descendant.

L'invention a aussi pour objet de permettre d'augmenter cette distance critique sur une installation existante sans modifier la longueur du tronçon d'évitement, et ce à moindres frais, et donc ainsi de permettre d'accroître la distance de sécurité nécessaire au freinage automatique y compris la détection de mou du câble et donc la vitesse de circulation des véhicules. Pour ce faire, l'invention propose une installation telle que mentionnée ci-dessus, caractérisée en ce que la longueur du tronçon amont est supérieure à la longueur du tronçon aval de sorte que les véhicules se croisent à mi-distance des stations sur une partie amont du tronçon d'évitement. Le tronçon d'évitement s'étend à partir du point de croisement des véhicules sur une distance plus grande vers l'aval que vers l'amont. Dans une installation selon l'invention, le point de croisement des véhicules, bien que situé au milieu de la ligne, n'est pas centre de symétrie pour le tronçon d'évitement, ni pour l'installation. Le point de croisement des véhicules n'est pas au milieu du tronçon d'évitement.

L'invention propose également un procédé pour augmenter la distance critique minimale pouvant séparer les véhicules avec risque de collision avant le croisement des véhicules sur le tronçon d'évitement central d'une installation de funiculaire construite pour laquelle les deux tronçons amont et aval ont préalablement la même longueur, caractérisé en ce que l'on augmente la longueur du tronçon amont et/ou l'on diminue celle du tronçon aval d'une distance totale inférieure à la longueur totale du tronçon d'évitement, de sorte que les véhicules ne se croisent plus au milieu du tronçon d'évitement, mais sur une partie amont de ce tronçon.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante se référant aux figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1 est une vue schématique de dessus d'une installation de funiculaire selon l'art antérieur
- la figure 2 est une vue schématique de

dessus d'une installation de funiculaire selon l'invention.

- la figure 3 est une vue schématique de dessus illustrant la géométrie d'un tronçon d'évitement d'une installation de funiculaire selon l'art antérieur.
- la figure 4 est une vue schématique de dessus illustrant la géométrie d'un tronçon d'évitement d'une installation de funiculaire selon l'invention résultant de l'application du procédé selon l'invention à l'installation de la figure 3.
- la figure 5 est une vue schématique de dessus illustrant la géométrie d'un tronçon d'évitement d'une installation de funiculaire selon l'invention ayant la même distance critique dc que l'installation de la figure 3.
- la figure 6 est une vue schématique de dessus illustrant les positions extrêmes possibles des véhicules d'une installation selon l'invention lors du croisement.

L'invention concerne une installation de transport comportant deux véhicules 1 ou rames de véhicules circulant en sens inverses sur des voies porteuses 2 à rails ou équivalents entre deux stations d'extrémité 3 dont l'une 3a est située à une altitude plus faible que l'autre 3b. Les voies porteuses 2 sont donc inclinées entre la station d'extrémité aval 3a et la station d'extrémité amont 3b. Pendant que l'un 1′ des véhicules ou rames de véhicules descend, l'autre 1″ monte. L'installation comporte également au moins un câble tracteur 4 formant une boucle à deux brins 4′, 4″ se déplaçant en sens inverses entre les deux stations 3a, 3b et associés respectivement à chaque véhicule 1′, 1″ de sorte que chaque véhicule 1′, 1″ est tracté respectivement par un brin 4′, 4″ du même câble 4. Le câble 4 passe, au moins dans la station amont 3b autour d'au moins une poulie de renvoi 5b motrice et/ou de tension.

De préférence, et comme représenté, le câble 4 forme une boucle fermée sans fin entre les deux stations 3 et passe dans chaque station 3a, 3b sur une poulie de renvoi 5a, 5b dont l'une au moins est motrice et connectée à un dispositif moteur non représenté. L'une au moins des deux poulies 5a, 5b est une poulie de tension montée sur un chariot mobile relié à un dispositif tendeur. Il est cependant possible en variante connue de ne prévoir qu'une demi-boucle en partie supérieure passant sur une poulie de renvoi motrice amont 5b.

Dans toute la suite le terme "amont" désigne les organes ou parties de l'installation situés à une altitude plus élevée. L'indice b désigne ces organes ou parties. Au contraire, le terme "aval" désigne les organes ou parties situés à une altitude plus faible et l'indice a désigne ces organes ou parties.

Les voies porteuses 2 définissent un tronçon amont 2b à une voie unique s'étendant vers l'aval à partir de la station amont 3b, un tronçon aval 2a à une voie unique s'étendant vers l'amont à partir de la station aval 3a, et un tronçon d'évitement 2c à deux voies 2′c, 2″c, situé entre les deux tronçons amont 2b et aval 2a et sur lequel les deux véhicules 1′, 1″ se croisent. Chaque véhicule 1′ ou 1″ circule aussi bien à la montée qu'à la descente sur la même voie 2′c ou 2″c du tronçon d'évitement 2c. Sur les figures, les deux voies d'évitement 2′c et 2″c sont similaires et symétriques l'une de l'autre par rapport à l'axe médian longitudinal du tronçon d'évitement 2c. Le tronçon d'évitement 2c est par ailleurs symétrique par rapport à un plan transversal 8 passant par le milieu de ce tronçon 2c et comporte une partie amont 7b et une partie aval 7a symétriques l'une de l'autre par rapport à ce plan 8.

Les deux véhicules 1′, 1″ étant reliés au même câble tracteur 4 se déplacent à la même vitesse et se croisent à mi-distance des stations d'extrêmité 3a, 3b en un lieu 6 représenté par une ligne en traits mixtes pointillés sur les figures et dénommé "point de croisement 6". Le tronçon d'évitement 2c comporte une portion rectiligne 9 et deux tronçons de raccordement 10a, 10b. Le point de croisement 6 est situé sur la portion rectiligne 9.

La figure 1 représente une installation conforme à l'art antérieur dans laquelle la longueur la du tronçon aval 2a est égale à celle lb du tronçon amont 2b, de sorte que le tronçon d'évitement 2c est strictement centré sur le point de croisement 6. Toute l'installation, y compris le tronçon d'évitement 2c, est donc symétrique par rapport au point de croisement 6.

Sur la figure 1, les véhicules 1 sont représentés dans trois positions distinctes : une position D′, D″ de départ d'une station, une position E′, E″ d'entrée sur les voies 2′c, 2″c du tronçon d'évitement 2c, et une position C′, C″ de croisement sur le tronçon d'évitement 2c. Dans la position E′, E″, les véhicules 1 sont dans la position dite position critique pour laquelle la distance qui les sépare avec risque de collision est la plus faible. Entre D′, D″ et E′, E″, le risque de collision existe mais la distance séparant les véhicules 1′, 1″ est plus importante. Après E′, E″ le risque de collision n'existe plus jusqu'à ce que les véhicules 1′, 1″ quittent le tronçon d'évitement 2c en passant par des positions symétriques des positions E′, E″.

Les exigences de sécurité imposent que la distance vers l'aval nécessaire à la détection de la rupture du câble 4 ou de sa connexion et au freinage automatique du véhicule descendant 1′, dénommée dans toute la suite "distance de sécurité", soit inférieure dans tous les cas de figure à la distance minimale dc pouvant séparer les véhicules 1 avec risque de collision avant le croisement, dénommée dans toute la suite "distance critique". La distance critique dc est déterminée lorsque le véhicule ascendant 1″ est en position E″, position la plus en aval pour laquelle il est juste engagé sur le tronçon d'évitement 2c et ne peut plus rentrer en collision, compte tenu de l'écartement latéral x minimum imposé, avec un véhicule descendant 1′ si celui-ci devait venir croiser le véhicule ascendant 1″ du fait d'un incident tel qu'une rupture du câble 4 ou de sa fixation au véhicule. La distance critique dc est celle séparant les véhicules 1′, 1″ lorsque le véhicule ascendant 1″ est en position E″ d'entrée sur le tronçon d'évitement 2c. Plus précisément, la distance critique dc est celle séparant les deux extrémités aval 11a′, 11a″ des véhicules 1′, 1″ qui pourraient venir en collision. Mais cette distance critique dc se retrouve entre les deux centres 12′,

12″ des véhicules 1′, 1″ (figure 3). Si la distance critique dc est supérieure à la distance de sécurité, il est clair qu'aucune collision n'est possible avant le croisement tant que le freinage automatique des véhicules est opérant. Après le croisement, aucune collision ne sera plus possible non plus puisque le véhicule le plus élevé sera ascendant.

La position E″ d'entrée sur le tronçon d'évitement 2c du véhicule ascendant 1″ est toujours sa position critique. Dans l'art antérieur (figures 1 et 3), la position E' d'entrée sur le tronçon d'évitement 2c est aussi la position critique du véhicule descendant 1′. En effet, lorsque le véhicule ascendant 1″ est en position E″, le véhicule descendant 1′ est en position E′.

Soit le la longueur égale au double de la distance séparant le centre 12″ du véhicule ascendant 1″ en position E″ du milieu 8 du tronçon d'évitement 2c. Cette longueur le est une caractéristique du tronçon d'évitement 2c et est dite "longueur d'engagement".

Dans l'art antérieur représenté sur les figures 1 et 3, la distance critique dc correspond à la longueur d'engagement le. La distance critique dc est inférieure à la longueur lc du tronçon d'évitement 2c.

Dans une installation selon l'invention (figure 2), la longueur lb du tronçon amont 2b est supérieure à la longueur la du tronçon aval 2a de sorte que les véhicules 1′, 1″ se croisent en 6 sur une partie amont 7b du tronçon d'évitement 2c. Le milieu 8 du tronçon d'évitement 2c est situé vers l'aval à une distance L du point de croisement 6 des véhicules, c'est-à-dire à une distance L du milieu 6 de l'installation. Le tronçon d'évitement 2c s'étend donc à partir du point de croisement 6 des véhicules 1 sur une distance plus grande vers l'aval que vers l'amont. Lorsque le véhicule ascendant 1″ pénètre sur la voie 2″c du tronçon d'évitement 2c et est en position critique E″, le véhicule descendant 1′ n'est pas encore en position d'entrée E′ symétrique de la position E″ du véhicule ascendant 1″, mais est dans une position plus en amont F′ sur le tronçon amont 2b ou légèrement engagé sur le tronçon d'évitement 2c. La distance critique dc est alors la distance séparant le véhicule descendant 1′ en position F′ du véhicule ascendant 1″ en position E″.

Dans une installation selon l'invention, la distance critique dc minimale pouvant séparer les véhicules 1 avec risque de collision avant le croisement est supérieure à la longueur d'engagement le du tronçon d'évitement 2c, mais est inférieure ou égale au double de cette longueur le. Lorsque la distance critique dc est égale au double de la longueur d'engagement le, le croisement s'effectue le plus en amont possible comme représenté en figure 6.

A longueurs d'engagement le égales (donc à longueurs totales lc du tronçon d'évitement 2c égales, toutes choses étant égales par ailleurs) entre une installation selon l'invention et une installation selon l'art antérieur, la distance critique dc et donc la distance de sécurité requise pour le freinage des véhicules 1 peuvent être supérieures dans une installation selon l'invention. De même, à distances de sécurité requises pour le freinage automatique des véhicules 1 égales, y compris la détection de mou du câble 4, entre une installation selon l'invention et une installation selon l'art antérieur, la longueur d'engagement le et donc la longueur lc du tronçon d'évitement 2c peuvent être plus faibles dans une installation selon l'invention.

Dans une installation selon l'invention, le tronçon d'évitement 2c est disposé de façon asymétrique par rapport au point de croisement 6 des véhicules 1. Le point de croisement 6 est situé entre le milieu 8 du tronçon d'évitement 2c et la position d'entrée E′ extrême du véhicule descendant 1′ pour laquelle un croisement sans collision est possible compte tenu de l'écart latéral x minimal imposé (figure 6).

De préférence, la différence de longueur lb-la entre le tronçon amont 2b et le tronçon aval 2a est telle que le croisement des véhicules 1 s'effectue le plus en amont possible sur le tronçon d'évitement 2c, compte tenu d'une part de l'écart latéral x minimal imposé par les normes de sécurité (figure 6) entre les véhicules 1 au croisement 6, et d'autre part éventuellement - notamment dans le cas d'une poulie de renvoi aval 5a motrice et d'une poulie de renvoi amont 5b de tension - de l'allongement du câble tracteur 4 par fluage entre deux règlages de la position des véhicules 1 sur le câble 4. La position la plus extrême vers l'amont possible pour le point de croisement 6 est représentée en figure 6. C'est celle pour laquelle le véhicule descendant 1′ est en position d'entrée E′ telle que définie ci-dessus, c'est-à-dire la plus en amont autorisant le croisement avec l'écart latéral minimal x imposé par les normes entre les véhicules au croisement. La position E″ du véhicule ascendant 1″ est éloignée de le, longueur d'engagement du tronçon d'évitement, de sa position au point de croisement 6. La distance critique dc disponible est donc égale à 2le dans ce cas, et le point de croisement 6 est éloigné vers l'amont de le du milieu 8 du tronçon d'évitement 2c. On obtient ce cas de figure dans une installation selon l'invention pour laquelle la différence de longueur lb-la entre le tronçon amont 2b et le tronçon aval 2a est maximum et égale à la longueur d'engagement le du tronçon d'évitement 2c.

Mais cette position extrême du point de croisement 6 représentée en figure 6 n'est pas utilisée en pratique car elle est trop proche du point de collision. En effet, il faut tenir compte d'un coefficient de sécurité et des variations de longueur éventuelles du câble 4 tracteur (fluage, dilatations thermiques...). Par conséquent, selon l'invention, la différence lb-la est inférieure à la longueur d'engagement le qui est égale au double de la distance entre le milieu 12″ du véhicule ascendant 1″ en position d'entrée E″ la plus en aval autorisant le croisement sans collision compte tenu de l'écart latéral x minimal et le milieu 8 du tronçon d'évitement 2c. Sur les figures 4 et 5, la différence de longueur lb-la entre les deux tronçons amont 2b et aval 2a est de l'ordre de lr-lv où lr est la longueur de la portion rectiligne 9 du tronçon d'évitement 2c et lv la longueur des véhicules 1. Dans cette configuration, l'extrémité amont 11b′, 11b″ des véhicules 1′, 1″ coïncide avec l'extrémité amont de la portion rectiligne 9. La longueur lc du tronçon d'évitement 2c et donc celle lr de sa portion rectiligne 9 sont dimensionnées compte tenu des caractéristiques des tronçons de

raccordement 10a, 10b pour que la distance de sécurité requise au freinage sans collision du véhicule descendant 1′ soit inférieure à la distance critique dc, notamment soit inférieure au double de la longueur d'engagement le du tronçon d'évitement 2c, compte-tenu du coefficient de sécurité habituel et des allongements éventuels du câble 4 par fluage.

Bien entendu, toutes les valeurs intermédiaires entre 0 et le peuvent être données à lb-la, en tenant compte du coefficient de sécurité et des variations de longueur du câble 4 pour optimiser la distance critique dc ou la longueur lc du tronçon d'évitement 2c.

Les véhicules 1 peuvent être associés au câble tracteur 4 par des moyens débrayables ou du type "chapeau de gendarme" de sorte que ces véhicules 1 peuvent être déplacés le long de ce câble 4, notamment lorsque les caractéristiques de ce câble 4 sont modifiées, par exemple en longueur sous l'effet du fluage. Il est possible d'associer les véhicules 1 au câble 4 de façon fixe inamovile, par exemple par des culots. Dans ce cas le câble 4 est régulièrement raccourci pour tenir compte des allongements par fluage. Cependant, entre deux règlages successifs de la longueur du câble 4 ou des positions respectives des véhicules 1 par rapport au câble 4, le câble 4 s'allonge en direction de la poulie 5 de tension. De ce fait, le point de croisement 6 est donc également déplacé vers la poulie de renvoi 5 de tension. Cet éventuel déplacement doit être pris en compte lors du dimensionnement du tronçon d'évitement 2c. Ainsi, si la poulie de renvoi amont 5b est motrice et si la poulie de renvoi aval 5a est une poulie de tension montée sur un chariot mobile, l'allongement du câble 4 fait descendre le point de croisement 6 et diminue ainsi la distance critique dc. Dans le cas contraire, le point de croisement 6 remonte lors de l'allongement du câble 4 ce qui augmente la distance critique dc mais risque de poser des problèmes d'interférence des véhicules 1 au croisement si la portion de longueur d'engagement le située au-dessus du point de croisement 6 initial n'est pas suffisante. C'est pourquoi, dans ce dernier cas où la poulie motrice est la poulie aval 5a et où la poulie amont 5b est une poulie de tension, la différence de longueur lb-la entre les deux tronçons amont 2b et aval 2a est inférieure à la longueur d'engagement le du tronçon d'évitement 2c d'une valeur de l'ordre du ou supérieure au déplacement vers l'amont du point de croisement 6 sous l'effet de l'allongement du câble 4 entre deux réglages successifs de la longueur du câble 4 ou de la position des véhicules 1 par rapport au câble 4.

L'invention concerne aussi un procédé pour augmenter la distance critique dc minimale pouvant séparer les véhicules 1 avec risque de collision avant le croisement des véhicules 1 sur la portion rectiligne 9 du tronçon d'évitement 2c central d'une installation de funiculaire construite pour laquelle les deux tronçons amont 2b et aval 2a à voie unique ont préalablement la même longueur, caractérisée en ce que l'on augmente la longueur du tronçon amont 2b et/ou l'on diminue celle du tronçon aval 2a d'une distance totale 2L inférieure à la longueur totale lc du tronçon d'évitement 2c, notamment inférieure à la longueur d'engagement le de ce tronçon d'évitement 2c, de sorte que les véhicules 1 ne se croisent plus au milieu 8 du tronçon d'évitement 2c mais sur une partie amont 7b de ce tronçon 2c. De préférence la distance 2L est de l'ordre de lr-lv où lr est la longueur de la portion rectiligne 9 du tronçon d'évitement 2c et lv est la longueur des véhicules 1.

Dans l'exemple représenté sur la figure 2, on a remonté la gare aval 3a et la position de départ D″ des véhicules 1 dans cette gare 3a sur une distance 2L, réduisant ainsi la longueur du tronçon aval 2a de cette même longueur 2L. On pourrait pour aboutir au même résultat soit remonter la gare amont 3b et la position de départ D′ des véhicules 1 dans cette gare 3b d'une distance 2L, soit remonter les deux gares amont 3b et aval 3a et les deux positions de départ D′ et D″ d'une distance L. Toutes les variantes intermédiaires sont possibles.

Il est cependant nécessaire, lors de cette opération, de régler à nouveau soit la longueur du câble 4 tracteur soit la position des véhicules 1 par rapport au câble tracteur 4 en fonction des nouvelles positions D′, D″ de départ et d'arrivée des véhicules 1. Dans l'exemple représenté, le véhicule 1″ situé dans la gare aval 3a a été remonté le long du câble tracteur 4 de la même distance 2L.

Le procédé selon l'invention est particulièrement avantageux du fait qu'il est plus facile de déplacer la position de départ D′, D″ d'un véhicule dans une station 3 d'embarquement/débarquement que de modifier les caractéristiques géométriques de l'évitement 2c ou de la ligne. On pourrait cependant aussi modifier les longueurs des tronçons amont 2b et aval 2a en modifiant la longueur du tronçon d'évitement 2c d'un côté du point de croisement 6, en allongeant la partie aval 7b du tronçon d'évitement 2c.

A titre d'exemple, une installation de funiculaire avait un tronçon d'évitement 2c central disposé symétriquement d'une longueur totale lc de 150m, la longueur lr de sa portion rectiligne étant de 44 m. La longueur de chaque rame de véhicules 1 était de 30 m, la largeur des véhicules était de 2,2 m et les deux voies 2′c, 2″c du tronçon d'évitement étaient écartées de 2,7 m (entraxe). Les rayons de courbure des tronçons de raccordement 10a, 10b étaient de 500 m. La distance critique minimale dc pouvant séparer les véhicules 1 avec risque de collision avant le croisement était de 45 m pour une distance de sécurité nécessaire pour la détection de mou de câble 4 et arrêt du véhicule descendant par freinage automatique de 39.5 m, la vitesse de croisière des véhicules étant de 10m/s.

On a remonté la position de départ des véhicules 1 en gare aval 3a de 15 m , de sorte que les véhicules 1 se croisent à 7,5 m du milieu 8 du tronçon d'évitement 2c. La distance critique dc est alors passée à 60 m, et la vitesse des véhicules 1 a pu être augmentée jusqu'à 12 m/s pour une distance de sécurité de 50,5 m.

Revendications

1/ Installation de transport comportant deux véhicules (1) ou rames de véhicules circulant en va-et-vient en sens inverses sur des voies porteuses (2) à rails entre une station d'extrêmité amont (3b) et une station d'extrêmité aval (3a), au moins un câble tracteur (4) formant une boucle à deux brins se déplaçant en sens inverses entre les deux stations (3), chaque véhicule (1) étant tracté respectivement par un brin de ce même câble tracteur (4), les voies porteuses (2) définissant un tronçon amont (2b) à une voie unique s'étendant vers l'aval à partir de la station amont (3b), un tronçon aval (2a) à une voie unique s'étendant vers l'amont à partir de la station aval (3a), et un tronçon d'évitement (2c) à deux voies situé entre les deux tronçons amont (2b) et aval (2a), et sur lequel les deux véhicules (1) se croisent à mi-distance des stations d'extrêmité (3), caractérisée en ce que la longueur lb du tronçon amont (2b) est supérieure à la longueur la du tronçon aval (2a) de sorte que les véhicules (1) se croisent sur une partie amont (7b) du tronçon d'évitement (2c).

2/ Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que la différence de longueur lb-la entre le tronçon amont (2b) et le tronçon aval (2a) est telle que le croisement des véhicules (1) s'effectue le plus en amont possible sur le tronçon d'évitement (2c), compte tenu de l'écart latéral (x) minimal entre les véhicules (1) au croisement (6) et éventuellement de l'allongement du câble tracteur (4) par fluage entre deux réglages de la longueur du câble (4) ou de la position des véhicules (1) sur le câble (4).

3/ Installation selon la revendication 2 caractérisée en ce que la différence lb-la est inférieure à la longueur d'engagement le qui est égale au double de la distance entre le milieu (12″) du véhicule ascendant (1″) en position d'entrée (E″) la plus en aval autorisant le croisement sans collision compte tenu de l'écart latéral (x) minimal, et le milieu (8) du tronçon d'évitement (2c).

4/ Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisée en ce que la différence de longueur lb-la entre les deux tronçons amont (2b) et aval (2a) est de l'ordre de lr-lv où lr est la longueur de la portion rectiligne (9) du tronçon d'évitement (2c) et lv est la longueur des véhicules (1).

5/ Procédé pour augmenter la distance critique (dc) minimale pouvant séparer les véhicules (1) avec risque de collision avant le croisement des véhicules (1) sur la portion rectiligne (9) du tronçon d'évitement (2c) central d'une installation de funiculaire construite pour laquelle les deux tronçons amont (2b) et aval (2a) ont préalablement la même longueur, caractérisé en ce que l'on augmente la longueur du tronçon amont (2b) et/ou l'on diminue celle du tronçon aval (2a) d'une distance totale 2L inférieure à la longueur totale du tronçon d'évitement (2c), de sorte que les véhicules (1) ne se croisent plus au milieu (8) du tronçon d'évitement (2c), mais sur une partie amont (7b) de ce tronçon (2c).

6/ Procédé selon la revendication 5 caractérisé en ce que l'on augmente la longueur du tronçon amont (2b) ou on diminue celle du tronçon aval (2a) d'une distance 2L inférieure à la longueur d'engagement le du tronçon d'évitement (2c).

7/ Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 et 6 caractérisé en ce que l'on augmente la longueur du tronçon amont (2b) ou on diminue celle du tronçon aval (2a) d'une distance 2L de l'ordre de lr-lv où lr est la longueur de la portion rectiligne (9) du tronçon d'évitement (2c), et lv est la longueur des véhicules (1).

8/ Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que l'on remonte la position de départ (D′, D″) des véhicules (1′, 1″) dans la station amont (3b) et/ou dans la station aval (3a).

9/ Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 8 caractérisé en ce que l'on allonge la partie aval (7b) du tronçon d'évitement (2c).

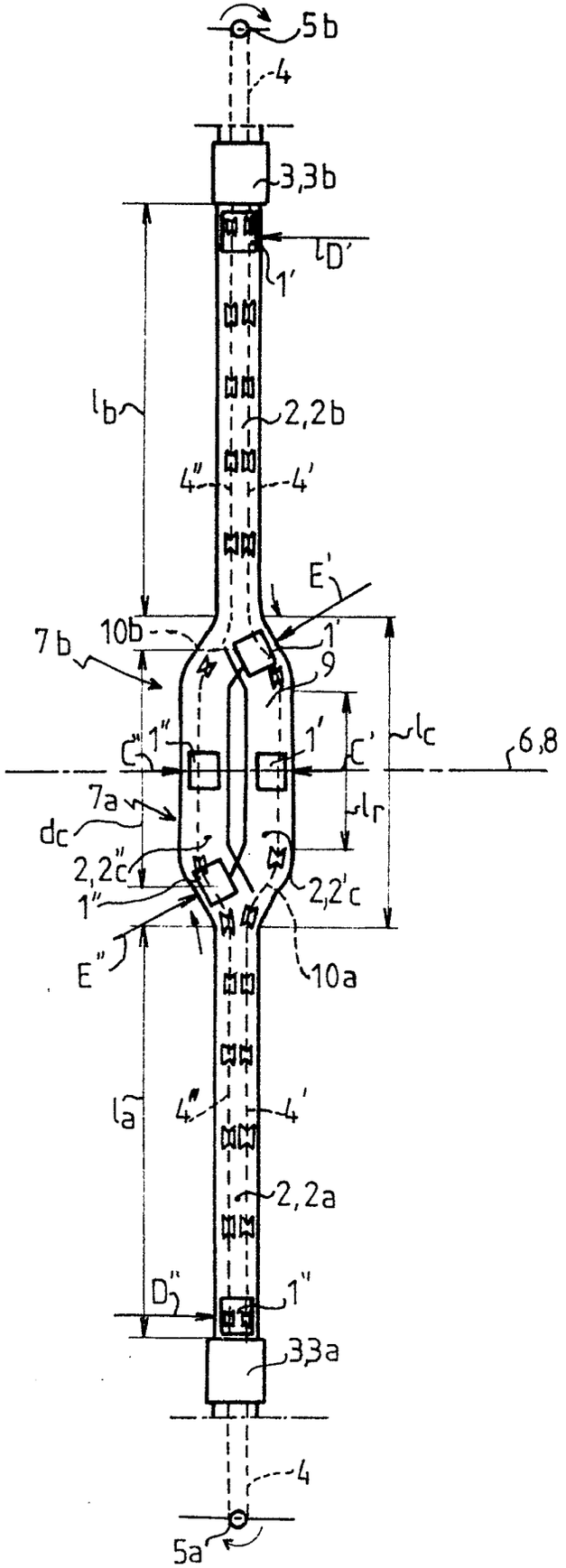

5b
4
3,3b
D'
1'
lb
2,2b
4"
4'
E'
7b
10b
9
C"
1"
C'
lc
6,8
7a
dc
lr
2,2"c
2,2'c
E"
10a
la
2,2a
D"
3,3a
5a

FIG.1

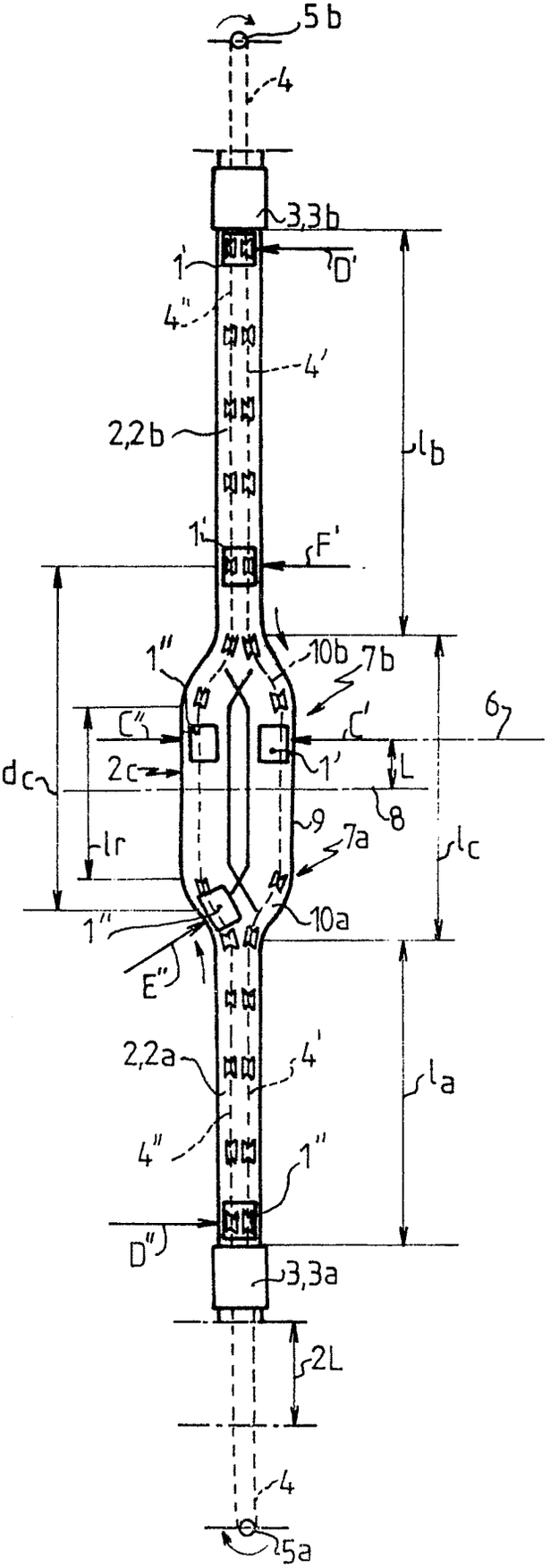

5b
4
3,3b
1'
D'
4"
4'
2,2b
lb
F'
1"
10b
7b
6,7
C"
C'
2c
L
dc
8
9
lr
7a
lc
10a
E"
2,2a
la
D"
3,3a
2L
5a

FIG.2

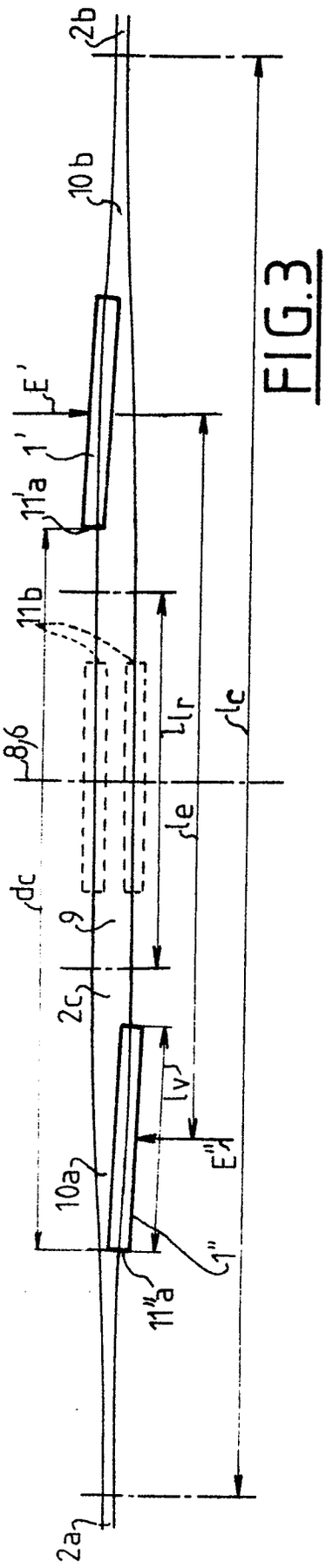


FIG.3

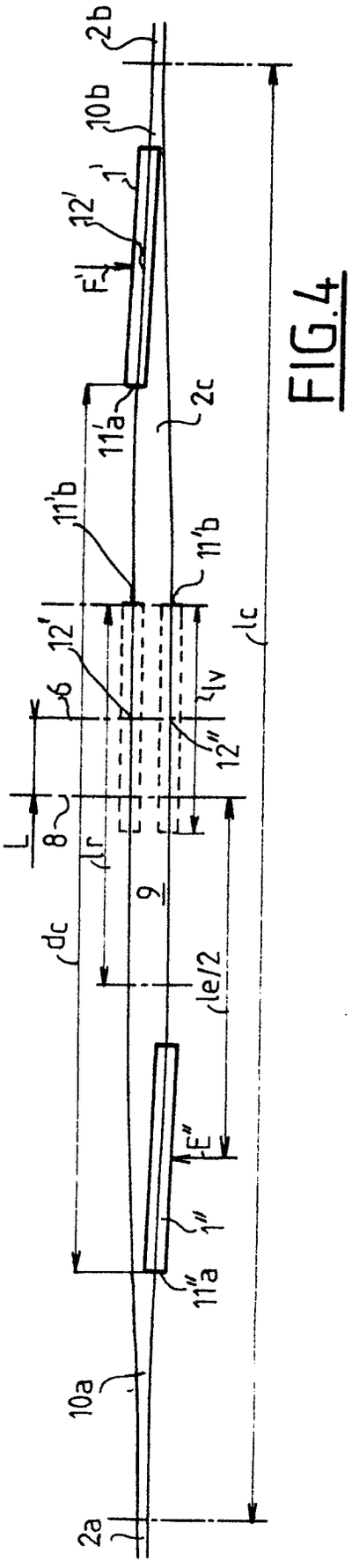


FIG.4

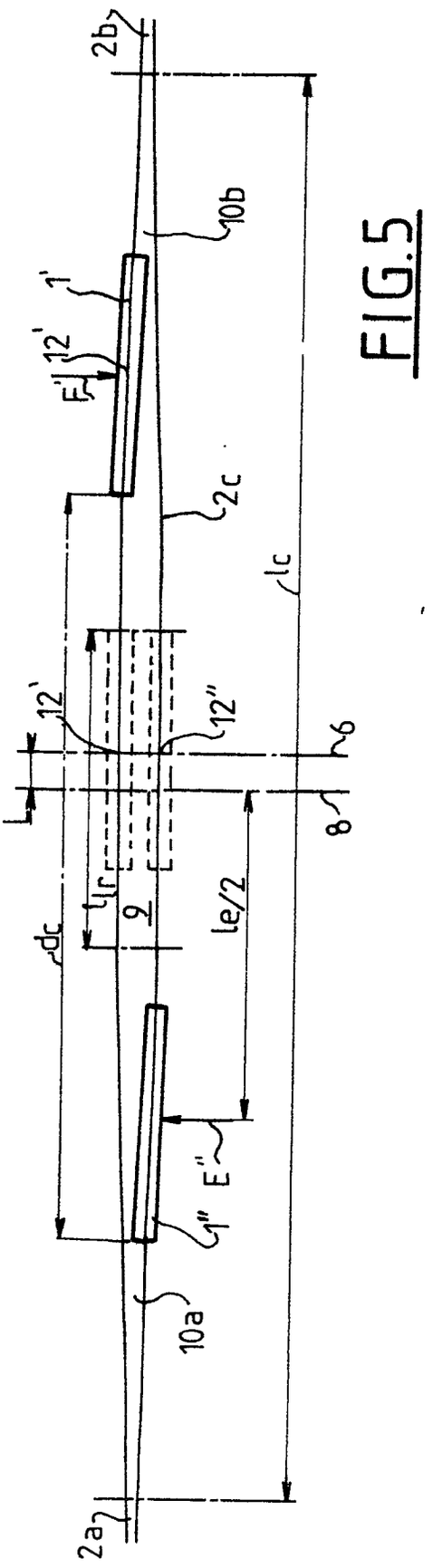


FIG.5

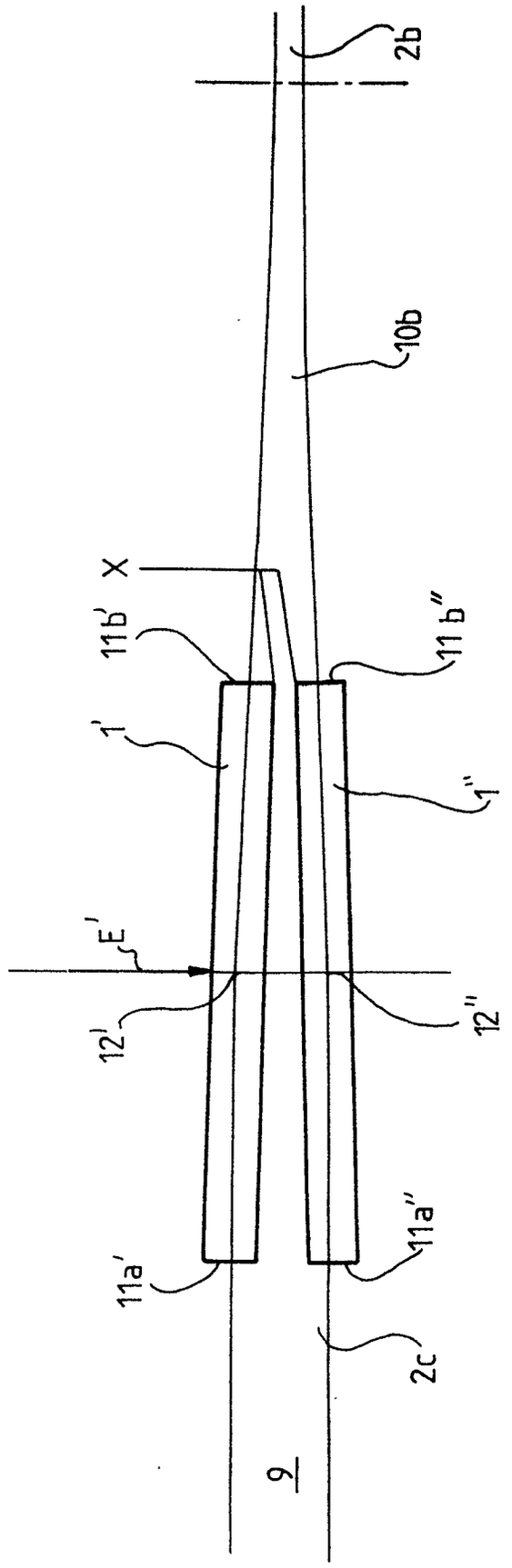


FIG.6

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 89 40 1683

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A,D	FR-A-2 557 054 (SKIRAIL INDUSTRIES) * En entier * ---	1	B 61 B 9/00
A,D	FR-A-2 460 821 (VOEST et al.) * En entier * ---	1	
A	FR-A- 941 934 (COMPAGNIE D'ENTREPRISES ELECTRO-MECANIQUES) * En entier * -----	1	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)

B 61 B

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	25-07-1989	SCHMAL R.

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)