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

(11) Numéro de publication : **0 143 681**
B1

(12) # FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet : **08.07.87**

(51) Int. Cl.⁴ : **B 61 B 12/06**, B 61 B 3/00, B 61 B 7/02

(21) Numéro de dépôt : **84401921.6**

(22) Date de dépôt : **26.09.84**

(54) **Procédé et dispositif de contrôle du bon fonctionnement d'une installation de transport à câble aérien.**

(30) Priorité : **03.10.83 FR 8315839**

(43) Date de publication de la demande :
05.06.85 Bulletin 85/23

(45) Mention de la délivrance du brevet :
08.07.87 Bulletin 87/28

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

(56) Documents cités :
DE-A- 1 937 763
FR-A- 2 122 809

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

(72) Inventeur : **Creissels, Denis**
43, Bld. des Alpes
F-38240 Meylan (FR)

(74) Mandataire : **Kern, Paul**
206, Cours de la Libération
F-38100 Grenoble (FR)

EP 0 143 681 B1

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

Description

L'invention est relative à un procédé et à un dispositif de contrôle de l'etat de fonctionnement d'une installation de transport à câble aérien entraîné par un moteur électrique et susceptible de transporter des véhicules de charge variable le long d'une ligne de déplacement s'étendant entre deux stations, dans laquelle installation la puissance instantanée d'entraînement du câble est mesurée et traduite par un signal.

Dans les installations du genre indiqué, notamment les téléphériques, télésièges et télécabines, le câble tracteur ou porteur-tracteur est entraîné par une station motrice et le mouvement est transmis par le câble sur une trajectoire de plusieurs centaines de mètres ou même sur des kilomètres dont la surveillance sur l'ensemble du parcours est pratiquement impossible. La sécurité des utilisateurs impose néanmoins une détection instantanée de tout incident en un point quelconque de l'installation et l'on connaît des détecteurs de déraillement du câble ou de déplacement intempestif du contrepoids de tension du câble. Les détecteurs de déraillement doivent être disposés au droit de chaque poulie de guidage du câble et être reliés par une ligne électrique de sécurité s'étendant le long de l'installation, tandis que le fonctionnement du détecteur associé au contre-poids est peu fiable.

Il a déjà été proposé (voir par exemple le procédé décrit dans FR-A-2 122 809 et correspondant au préambule de la revendication 1) de détecter des variations intempestives, notamment de la puissance consommée du moteur d'entraînement, mais la sensibilité de ces dispositifs est forcément limitée si on veut éviter des déclenchements en fonctionnement normal et ils sont incapables de détecter une variation lente due par exemple à une usure ou à un grippage.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en réalisant un contrôle permanent du fonctionnement de l'installation. Elle part de la constatation que la puissance d'entraînement du câble à un instant donné est fonction de la vitesse du câble, de la pente du câble à l'emplacement du ou des véhicules le long de la ligne, de la charge transportée par le ou les véhicules et de l'état de l'installation. En déterminant les trois premiers paramètres il est donc possible de contrôler l'état de fonctionnement de l'installation.

Le procédé selon l'invention est caractérisé en ce qu'on enregistre dans une unité mémoire les données de la ligne pour l'évaluation de la puissance normale d'entraînement du câble en fonction de la valeur de la charge transportée, de la position des véhicules en ligne et de la vitesse du câble, qu'on fournit à une unité centrale de traitement les données pour connaître la vitesse d'entraînement du câble, la valeur de la charge des véhicules en ligne et la position des véhicules en ligne à chaque instant, ladite unité centrale questionnant l'unité mémoire pour élaborer à partir desdites données un signal représentatif de ladite puissance normale et que lesdits signaux de puissance normale et de puissance instantanée sont comparés en permanence dans un bloc de comparaison pour élaborer un signal de sortie représentatif de l'écart entre lesdites puissances, ledit signal de sortie déclenchant un alarme et/ou un dispositif d'arrêt de l'installation lors d'un franchissement d'un seuil prédéterminé. Il est même possible de ne pas intégrer la charge utile des véhicules insérés, en utilisant comme base de références, les puissances consommées dans une période relativement brève après la mise en vitesse des véhicules (fixes ou débrayables).

On sait que la force nécessaire pour déplacer une charge P sur une pente d'un angle α est donnée par la formule $P \cdot \sin \alpha$, la puissance étant $V \cdot P \cdot \sin \alpha$, si V est la vitesse de déplacement. Il convient bien entendu d'y ajouter les forces de friction et les forces d'inertie en cas de variation de vitesse, mais ces forces peuvent être évaluées ou mesurées à l'origine et il est possible d'en tenir compte. Dans le cas d'une installation à attaches fixes, notamment d'un téléphérique à une seule benne, la position du véhicule est donnée par le mouvement du treuil du câble tracteur et il suffit d'enregistrer le profil de la ligne et de lire cet enregistrement au cours du déplacement du véhicule pour disposer des données de calcul de la puissance normale, si l'on prend soin de compter ou de peser les voyageurs embarqués. L'unité mémoire et l'unité centrale de traitement peuvent être très simples et réalisées par tout moyen approprié. Si le téléphérique comporte deux bennes il faut calculer la puissance normale pour chaque benne et en déduire la puissance normale totale résultante.

Pour des installations plus complexes à véhicules débrayables, notamment des télécabines, le dispositif de contrôle reçoît les informations de départ à chaque embrayage d'une cabine dans l'une ou l'autre des stations, en même temps que l'information de la charge transportée. Le dispositif de contrôle est dans ce cas avantageusement un ordinateur, qui suit chaque cabine au cours de son déplacement en ligne et connaissant à chaque instant les différentes positions des cabines, leurs charges, la vitesse de la télécabine et le profil de la ligne, peut calculer ou déterminer la puissance normale d'entraînement du câble. Un simple comparateur, par exemple un amplificateur différentiel et un circuit seuil, permet une signalisation d'une différence notable entre les puissances instantanées et normales. Une résistance à l'avancement anormale peut ainsi être détectée avant l'incident ou l'accident et permet une intervention préventive.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de deux modes de mise en œuvre de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés aux dessins annexés, dans

lesquels :

la figure 1 est une vue schématique d'un téléphérique à une seule benne, équipé d'un dispositif de contrôle selon l'invention ;

la figure 2 représente la courbe de variation de la puissance d'entraînement en fonction de la position de la benne du téléphérique selon la fig. 1 ;

la figure 3 est une vue analogue à celle de la fig. 1, montrant une télécabine.

Sur la figure 1, un téléphérique comporte un moteur 10 d'entraînement du treuil du câble tracteur 12 d'une benne 14 circulant entre les deux stations A et B. Pour des raisons de simplicité de l'exposé il est supposé que le téléphérique comporte une seule benne. Une balance 16 pèse les passagers s'embarquant dans la benne 14 et fournit un signal P du poids total de la benne 14 à une unité centrale de traitement 18 d'un dispositif de contrôle désigné par le repère général 20. Une génératrice tachymétrique 22 accouplée au moteur 10 fournit à cette unité centrale 18 un signal V de vitesse du câble 12. Le moteur 10 entraîne par une transmission 24 une bande magnétique enregistreuse 26 à têtes de lecture 28, 30. La bande 26 se déplace en synchronisme avec la benne 14 et les têtes de lecture 28, 30 lisent les informations enregistrées correspondant à l'emplacement de la benne en ligne. L'une des pistes d'enregistrement de la bande 26 peut représenter le profil de la ligne, en l'occurrence les abscisses et ordonnées des extrémités de la portée, tandis que l'autre piste peut représenter des facteurs de correction, notamment au démarrage et au freinage de la benne, ainsi qu'une augmentation de friction au passage d'un pylône. L'unité centrale 18 dispose en permanence des informations mémorisées lues par les têtes 28, 30 et les informations de vitesse et de charge et ces données sont transmises à une unité de calcul 32 qui détermine la puissance normale d'entraînement du câble 12. Le signal de puissance normale calculée est fournie à un comparateur 34 qui reçoît un signal de puissance instantanée émis par un appareil de mesure 36 de la puissance électrique W fournie au moteur 10. Le comparateur 34 indique l'écart entre ces deux puissances et déclenche une alarme ou arrête l'installation si cet écart dépasse un seuil prédéterminé. Le dispositif de contrôle peut être simplifié si la charge transportée est sensiblement constante et si l'installation fonctionne à une ou deux vitesses prédéterminées. On peut alors mémoriser sur la bande 26 directement la puissance normale d'entraînement pour chacune des vitesses et lire l'information correspondant à la vitesse sélectionnée, le dispositif de contrôle se limitant au comparateur 34. Il est clair que le signal vitesse peut être calculé par l'unité centrale, qui peut comporter une horloge, à partir d'un signal de déplacement de la bande 26 et que la charge de la cabine peut être déterminée d'une manière différente.

La figure 2 montre un exemple de variation de la puissance en fonction de l'emplacement de la benne 14 sur la ligne. L'écart de puissance peut être permanent ou à un emplacement donné ce qui permet de localiser l'anomalie.

Sur le parcours de descente de la benne 14, une balance (non représentée) à la station B fournit le signal de charge P et le dispositif de contrôle 20 reçoît une information de changement de pente.

En se référant à la figure 3, on voit une station d'une télécabine débrayable monocâble. Les cabines 38 sont débrayées du câble porteur-tracteur 40 dans les stations et circulent sur des rails de transfert 42. A la sortie les cabines 38 sont embrayées sur le câble 40, qui est entraîné en permanence par une poulie motrice 44 accouplée à un moteur électrique 46. L'embrayage d'une cabine 38 est signalé par un contact de passage 48, qui envoie un signal de départ à une unité centrale 50 d'un ordinateur de contrôle 52. Une balance 54 pèse les personnes s'embarquant dans la cabine et le signal P correspondant est transmis à l'unité centrale 50. Cette unité 50 reçoît de plus un signal de déplacement émis par une roue à impulsions 56 accouplée à la poulie motrice 44. L'ordinateur 52 comporte une mémoire 58 dans laquelle sont enregistrées les caractéristiques de la ligne, notamment le profil en ligne et une unité de calcul 60, la base de temps étant fournie par une horloge. L'ordinateur 52 émet un signal de puissance normale transmis à un comparateur 62, qui compare ce signal à un signal de puissance instantanée W fourni par un Wattmètre 64 de mesure de la puissance électrique W d'alimentation du moteur 46.

Le dispositif selon la figure 3 fonctionne de la manière suivante :

Lors de l'installation de la télécabine on introduit dans la mémoire 58 les données relatives à la ligne, en particulier le profil de la ligne. Lors de l'embrayage de la première cabine 38, signalé par le contact 48, l'ordinateur 52 enregistre la charge P transportée, mesurée par la balance 54 et il suit la cabine dans sa progression le long de la ligne à partir des impulsions de déplacement fournies par la roue 56. Il opère de même pour les cabines suivantes partant de l'une et de l'autre des stations. A chaque instant l'ordinateur connaît la position de chaque cabine et sa charge. En interrogeant la mémoire 58 il connaît la pente de la ligne à l'emplacement de la cabine et il peut calculer à partir du signal de déplacement la vitesse. Il dispose ainsi de tous les éléments pour calculer la puissance normale d'entraînement de chaque cabine et d'élaborer le signal de puissance normale d'entraînement du câble 40, lequel signal est comparé dans le comparateur 62 au signal de puissance réelle.

L'invention est bien entendu applicable à tout type de transporteur aérien, l'ordinateur pouvant en même temps réaliser d'autres fonctions, par exemple de comptage et d'optimisation de la vitesse ou du nombre des cabines en ligne. Le système de pesée directe peut être remplacé par une mesure des puissances consommées pendant une courte période après la mise en vitesse ou l'embrayage de la cabine et un calcul par

l'ordinateur de la charge correspondante, ce qui simplifie l'installation et l'application aux installations existantes.

Revendications

1. Procédé de contrôle de l'état de fonctionnement d'une installation de transport à câble aérien (12, 40) entraîné par un moteur électrique (10, 46) et susceptible de transporter des véhicules (14, 38) de charge (P) variable le long d'une ligne de déplacement s'étendant entre deux stations, dans laquelle installation la puissance (W) instantanée d'entraînement du câble est mesurée et traduite par un signal, caractérisé en ce qu'on enregistre dans une unité mémoire (26, 58) les données de la ligne pour l'évaluation de la puissance normale d'entraînement du câble en fonction de la valeur de la charge transportée, de la position des véhicules (14, 38) en ligne et de la vitesse (V) du câble, qu'on fournit à une unité (18, 50) centrale de traitement les données pour connaître la vitesse d'entraînement du câble, la valeur de la charge des véhicules en ligne et la position des véhicules en ligne à chaque instant, ladite unité centrale (18, 50) questionnant l'unité mémoire (26, 58) pour élaborer à partir desdites données un signal représentatif de ladite puissance normale et que lesdits signaux de puissance normale et de puissance instantanée sont comparés en permanence dans un bloc de comparaison (34, 62) pour élaborer un signal de sortie représentatif de l'écart entre lesdites puissances, ledit signal de sortie déclenchant une alarme et/ou un dispositif d'arrêt de l'installation lors d'un franchissement d'un seuil prédéterminé.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on introduit dans ladite unité mémoire (26, 58) les données relatives au profil de la ligne, notamment les abscisses et ordonnées des têtes de pylône, et que l'unité centrale (18, 50) calcule la puissance d'entraînement en fonction de l'emplacement d'un véhicule en tenant compte de sa charge (P), de la vitesse d'entraînement (V) et de la pente en cet emplacement.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'on introduit dans ladite unité mémoire (40) au départ d'un véhicule (38) d'une station l'instant de départ et la valeur de la charge transportée par le véhicule et que l'unité centrale (50) détermine à chaque instant la position du véhicule en ligne et la puissance normale d'entraînement de ce véhicule.

4. Procédé selon la revendication 1, 2 ou 3 pour une installation à plusieurs véhicules en ligne, caractérisé en ce que l'unité centrale (50) détermine pour chaque véhicule (38) en ligne la puissance d'entraînement normale et en totalisant ces puissances normales pour l'ensemble des véhicules calcule la puissance normale d'entraînement de l'installation.

5. Procédé selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que l'information relative à la valeur de la charge transportée est déuite et/ou calculée par l'unité centrale (18, 50) d'une mesure de la puissance instantanée juste après la mise en vitesse ou l'embrayage du véhicule sur le câble (12, 40).

6. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de mesure (36, 64) de la puissance (W) instantanée d'entraînement du câble (12, 40), un dispositif de pesée (16, 54) des charges embarquées sur les véhicules (14, 38), un dispositif de mesure (22, 56) de la vitesse (V) du câble, une unité mémoire (26, 58) d'enregistrement des données caractéristiques de l'installation pour l'évaluation de la puissance normale d'entraînement en fonction de la vitesse (V), des charges (P) et de la position en ligne des véhicules, une unité centrale (18, 50) de détermination de ladite puissance normale et un bloc comparateur (34, 62) pour déterminer l'écart de cette puissance normale et de la puissance instantanée, ledit bloc comparateur émettant un signal d'alarme et/ou d'arrêt en cas de dépassement d'un seuil prédéterminé dudit écart.

7. Dispositif de contrôle selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit dispositif de pesée (16, 54) totalise le poids des passagers embarqués sur un véhicule (14, 38) et la tare.

8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que ladite unité centrale (18, 50) comporte une unité de calcul (32, 60) pour multiplier le signal de charge (P) par le signal de vitesse (V) et multiplier ce produit par le signal de pente sin α, fourni par l'unité mémoire (26, 58), α étant l'angle de pente de la ligne à l'emplacement du véhicule.

9. Dispositif selon la revendication 6, 7 ou 8, caractérisé en ce qu'il comporte un détecteur de départ (48) fournissant à l'unité centrale (50) le signal de départ d'un véhicule (38), un dispositif de mesure (56) de déplacement du câble (40) permettant à l'unité centrale (50) de connaître la position des véhicules en ligne et de déterminer pour chaque véhicule la part de puissance normale d'entraînement requise.

Claims

1. A method for controlling the correct functioning of an aerial cable transport installation (12, 40) driven by an electric motor (10, 46) and which may transport cars (14, 38) with variable loads (P) along the transport line extending between two stations, in which installation the instantaneous cable driving power (W) is measured and represented by a signal, characterized in that the data of the line are registered in a memory unit (26, 58) for the calculation of the normal cable driving power in accordance with the transported load, the car positions (14, 38) along the line and the cable speed (V), in that at each moment the data relating to the cable speed, the load value of the cars on the line and the car positions on the line are provided to a central

processing unit (18, 50) which reads in the memory unit (26, 58) the data for elaborating therefrom a signal representing said normal power and that said normal power signal and instantaneous power signal are permanently compared in a comparator unit (34, 62) to elaborate an output signal which represents the difference between said powers, said output signal providing an alarm and/or an installation stopping when it passes a predetermined threshold.

2. Method according to claim 1, characterized in that the data relating to the line profil, particularly the distance and the height of tower heads are entered in said memory unit (26, 58) and that the central unit (18, 50) calculates the driving power in accordance with the car position, its load (P), the driving speed (V) and the slope at this position.

3. Method according to claim 1 or 2, characterized in that one enters in said memory unit (40) at the start of a car from a station, the starting time and the value of the load transported by the car (38) and that the central unit (50) calculates at each moment the car position on the line and the normal car driving power.

4. Method according to claim 1, 2 or 3, for an installation having a plurality of cars on the line, characterized in that the central unit (50) calculates for each car (38) on the line the normal driving power and by adding these normal powers for all the vehicles calculates the normal driving power of the installation.

5. Method according to claim 3 or 4, characterized in that the information about the transported load value is deducted and/or calculated by the central unit (18, 50) from the instantaneous power measurement just after the acceleration or coupling of the car on the cable (12, 40).

6. Device for the realization of the method according to anyone of the preceding claims, characterized in that it comprises a measuring device (36, 64) of the instantaneous cable (12, 40) driving power (W), a weighting device (16, 54) of the loads in said cars (14, 38), a cable speed (V) measuring device (22, 56), a memory unit (26, 58) for registering the data which characterize the installation for the calculation of the normal driving power in function of the speed (V), the loads (P) and the car position on the line, a central unit (18, 50) for the determination of said normal power and a comparator unit (34, 62) for the determination of the difference between this normal power and the instantaneous power, said comparator unit providing an alarm signal and/or a stopping when said difference passes over a predetermined threshold.

7. Control device according to claim 6, characterized in that said weighting device (16, 54) adds the weight of the passengers in the car (14, 38) and the weight of the car.

8. Device according to claim 6 or 7, characterized in that said central unit (18, 50) comprises a calculating unit (32, 60) to multiply the load signal (P) and the speed signal (V) and to multiply this product by the slope signal sin α, given by the memory unit (26, 58), α being the slope angle of the line at the car position.

9. Device according to claim 6, 7 or 8, characterized in that it comprises a start detector (48) giving to the control unit (50) the car start signal (38), a measuring device (56) of the cable (40) movement so that the central unit (50) knows the car position on the line and may determine for each car the required power part of the normal driving power.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kontrolle der Funktionstüchtigkeit einer durch einen Elektromotor (10, 46) angetriebenen Seilbahntransportanlage (12, 40), die Fahrzeuge (14, 38) mit veränderlichen Lasten (P) längs einer sich zwischen zwei Stationen erstreckenden Bahn transportieren kann, in welcher Anlage die augenblickliche Seilantriebsleistung (W) gemessen und durch ein Signal wiedergegeben wird, dadurch gekennzeichnet, dass man in einer Speichereinheit (26, 58) die Daten der Bahn zur Bestimmung der normalen Seilantriebsleistung in Abhängigkeit der geförderten Last, der Lage der Fahrzeuge (14, 38) auf der Bahn und der Seilgeschwindigkeit (V) registriert, dass man einer zentralen Verarbeitungseinheit (18, 50) die Daten zur Kenntnis der Seilantriebsgeschwindigkeit, der Last der Fahrzeuge auf der Bahn und der Lage der Fahrzeuge auf der Bahn ständig zuführt, wobei die genannte zentrale Einheit (18, 50) die Speichereinheit (26, 58) abfragt, um mit Hilfe der genannten Daten ein die normale Leistung wiedergebendes Signal zu bestimmen, und dass das genannte normale Leistungssignal und das genannte augenblickliche Leistungssignal ständig in einem Vergleicherblock (34, 62) verglichen werden, zur Bestimmung eines Ausgangssignals, das dem Unterschied zwischen den genannten Leistungen entspricht, wobei das genannte Ausgangssignal eine Alarm- und/oder Bahnabstelleinrichtung auslöst, wenn eine vorbestimmte Schwelle überschritten wird.

2. Verfahren gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man die dem Bahnprofil entsprechenden Daten in der Speichereinheit (26, 58) registriert, insbesondere die Abzissen und Ordinaten von den Stützköpfen, und dass die zentrale Einheit (18, 50) die Antriebsleistung in Abhängigkeit der Lage des Fahrzeuges ausrechnet, wobei die Last (P), die Antriebsgeschwindigkeit (V) und das Gefälle an dieser Stelle berücksichtigt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass man bei der Abfahrt eines Fahrzeuges (38) von der Station in der Speichereinheit (40) die Startzeit und die von dem Fahrzeug getragene Last registriert, und dass die zentrale Einheit (50) in jedem Augenblick die Lage des Fahrzeuges auf der Bahn und die normale Fahrzeugantriebsleistung bestimmt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, für

eine Anlage mit mehreren Fahrzeugen auf der Bahn, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Einheit (50) für jedes Fahrzeug (38) auf der Bahn die normale Antriebsleistung bestimmt und durch Summieren dieser normalen Leistungen aller Fahrzeuge die normale Antriebsleistung der Anlage ausrechnet.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass ausgehend von der Messung unmittelbar nach der Beschleunigung oder Kupplung des Fahrzeuges an das Seil (12, 40) der augenblicklichen Leistung, die der geförderten Last entsprechende Information durch die zentrale Einheit (18, 50) bestimmt und/oder ausgerechnet wird.

6. Einrichtung zum Ausführen des Verfahrens gemäss einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie aufweist : eine Messvorrichtung (36, 64) der augenblicklichen Seilantriebsleistung (W), eine Abwiegevorrichtung (16, 54) der von den Fahrzeugen (14, 38) getragenen Lasten, eine Messvorrichtung (22, 56) der Seilgeschwindigkeit (V), eine Speichereinheit (26, 58) zum Registrieren der kennzeichnenden Daten der Anlage, um die normale Antriebsleistung zu bestimmen in Abhängigkeit der Geschwindigkeit (V), der Lasten (P) und der Lage der Fahrzeuge auf der Bahn, eine zentrale Einheit (18, 50), um diese normale Leistung zu bestimmen und einen Vergleicherblock (34, 62), um den Unterschied zwischen dieser normalen Leistung und der augenblicklichen Leistung zu bestimmen, wobei der Vergleicherblock ein Alarm und/oder Stopsignal abgibt, wenn dieser Unterschied eine vorbestimmte Schwelle überschreitet.

7. Kontrolleinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Abwiegevorrichtung (16, 54) das Gewicht der in ein Fahrzeug (14, 38) eingestiegenen Fahrgäste und das Eigengewicht zusammenrechnet.

8. Einrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte zentrale Einheit (18, 50) eine Recheneinheit (32, 60) besitzt zum Vervielfältigen des Lastsignals (P) durch das Geschwindigkeitssignal (V) und zum Vervielfältigen dieses Produktes durch das Schrägesignal sin α, das von der Speichereinheit (26, 58) geliefert wird, wobei α der Winkel der Bahn an der Stelle des Fahrzeuges ist.

9. Einrichtung nach Anspruch 6, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Startdetektor (48) aufweist, der an die zentrale Einheit (50) das Startsignal eines Fahrzeuges (38) liefert, wobei eine Messvorrichtung (56) der Seilbewegung (40) der zentralen Einheit (50) die Möglichkeit gibt, die Lage aller Fahrzeuge auf der Bahn zu kennen und für jedes Fahrzeug den notwendigen Anteil von der normalen Antriebsleistung zu bestimmen.

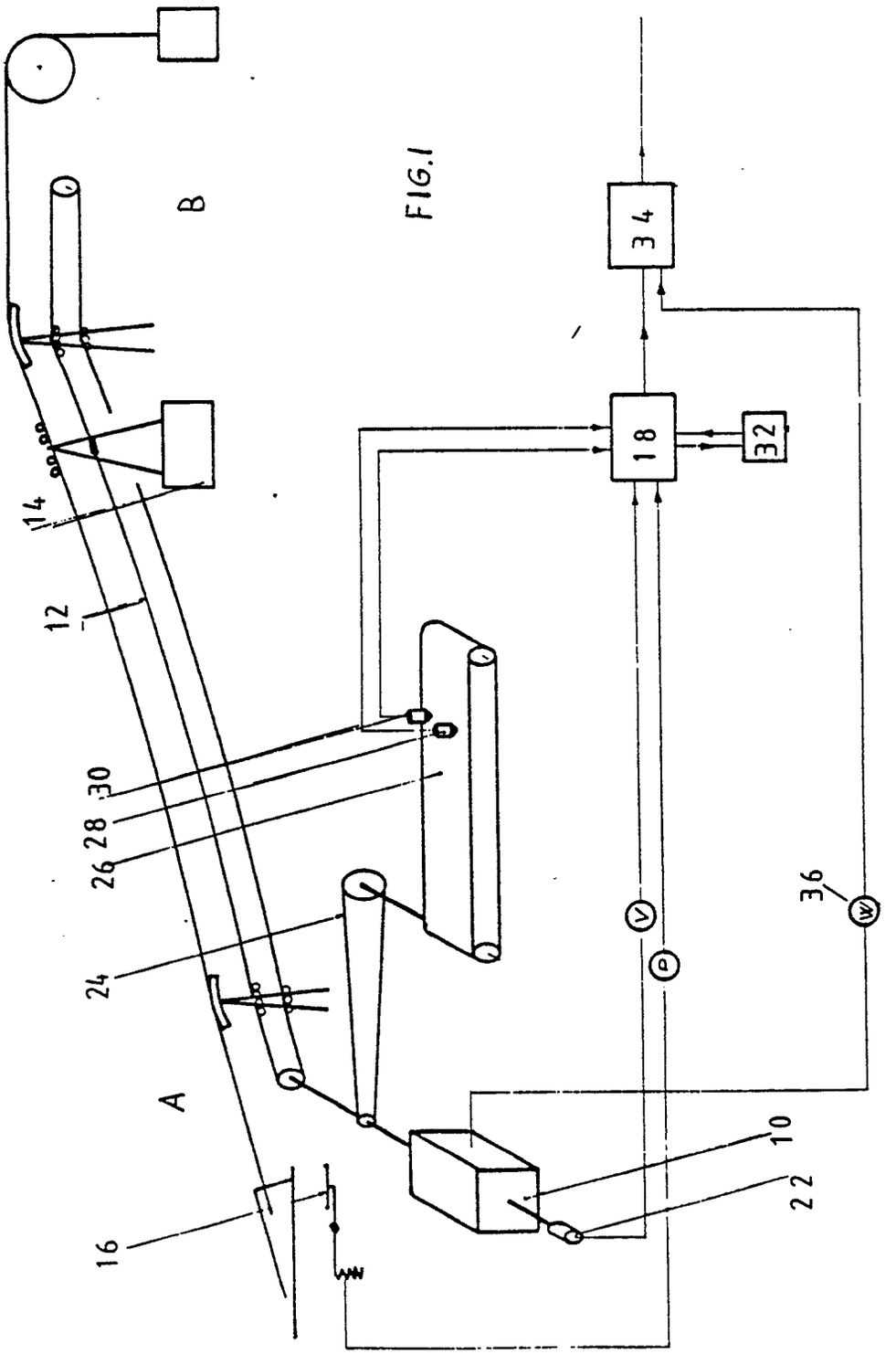


FIG.1

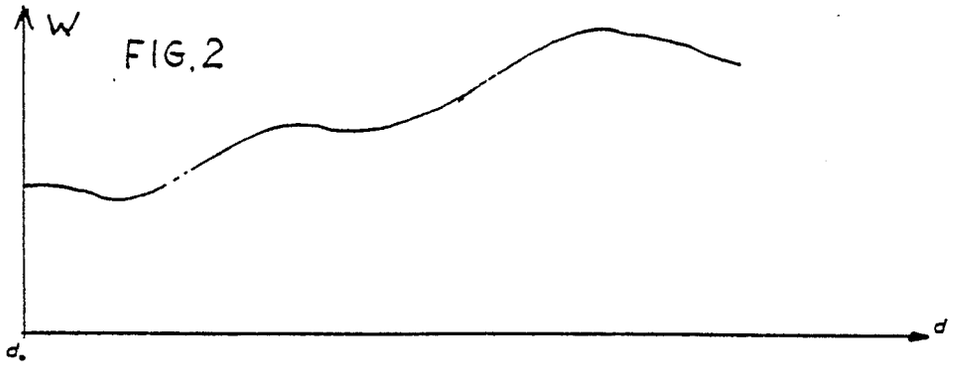


FIG.2

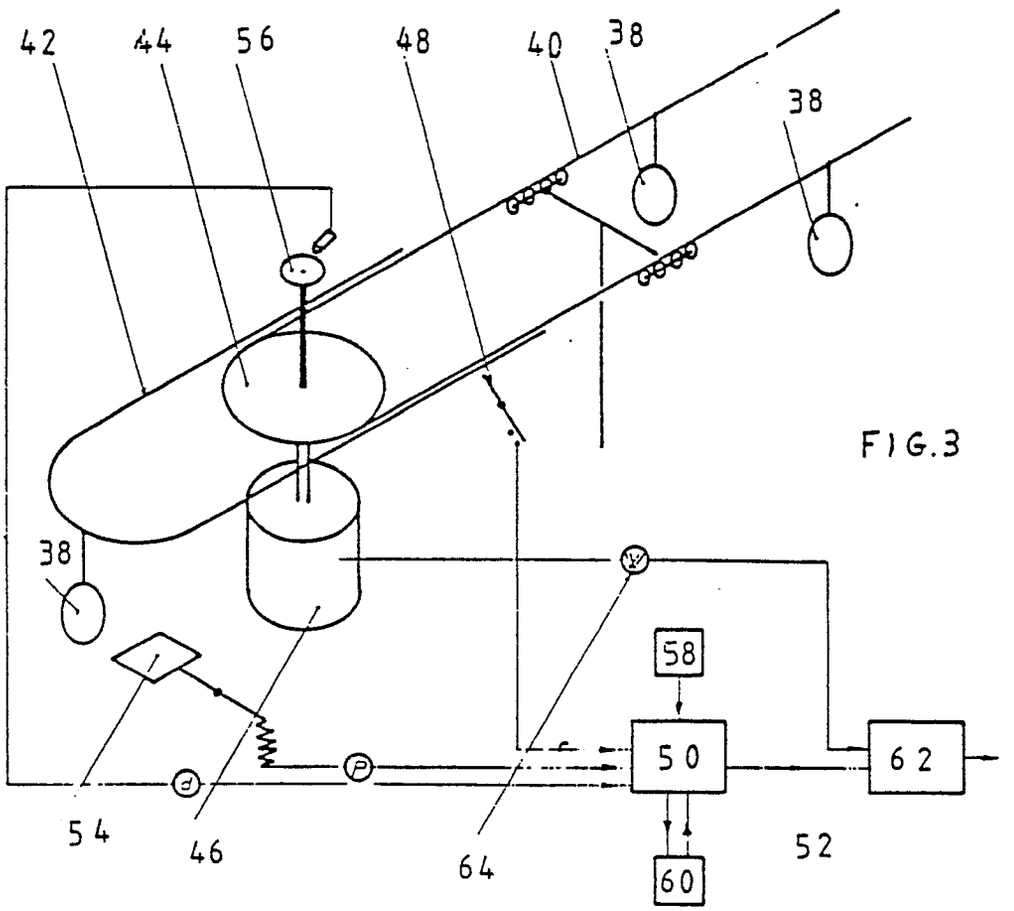


FIG.3