

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 28 décembre 1984.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 27 du 4 juillet 1986.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : COMPAGNIE FRANÇAISE DES
CONVOYEURS, société anonyme. — FR.

(72) Inventeur(s) : André Amiot.

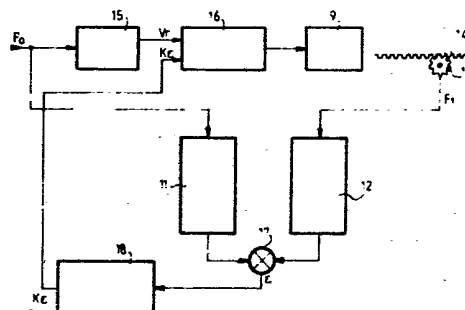
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Malémont.

(54) Système d'asservissement en position de mobiles automoteurs circulant sur une voie de guidage.

(57) Système d'asservissement en position, applicable notam-
ment à un ensemble de mobiles circulant de manière auto-
nome sur une voie de guidage grâce à un moteur électrique
d'entraînement 9, caractérisé en ce qu'il comprend, sur chaque
mobile :

- un moyen 13, 14 pour engendrer des impulsions dont la
fréquence F_1 représente la vitesse réelle de déplacement du
mobile;
- un premier compteur 12 pour compter lesdites impul-
sions de vitesse réelle;
- un second compteur 11 pour compter des impulsions de
référence dont la fréquence F_0 représente la vitesse de
consigne souhaitée pour le mobile; et
- un moyen comparateur 17 pour comparer le contenu de
deux compteurs 11, 12 et engendrer un signal d'erreur corres-
pondant ε agissant sur un variateur de vitesse 16 pour modi-
fier en conséquence la vitesse de rotation du moteur électrique
d'entraînement 9 du mobile.



Système d'asservissement en position de mobiles automoteurs circulant sur une voie de guidage

La présente invention concerne un système d'asservissement en position, applicable notamment à un ensemble de mobiles circulant de manière autonome sur une voie de guidage grâce à un moteur électrique d'entraînement.

On utilise à l'heure actuelle en manutention, en particulier dans l'industrie automobile, des installations à base de monorails électriques, constitués d'un rail aérien porteur équipé d'une gaine électrique et de mobiles automoteurs circulant sur cette voie en captant leur énergie par l'intermédiaire de frotteurs en contact avec les barres de cuivre de la gaine.

Toutefois, avec de telles installations, il est très difficile de faire circuler les différents mobiles rigoureusement à la même vitesse, donc avec un pas constant, alors que cela est réalisé naturellement avec les convoyeurs à chaîne, la vitesse des mobiles étant donnée par celle de la chaîne et le pas des mobiles par l'écartement des poussoirs. C'est pourquoi les monorails électriques ne sont pas encore très répandus sur les lignes d'assemblage où le respect du pas est un facteur important.

La présente invention a donc pour but principal de remédier à cet inconvénient et, pour ce faire, elle a pour objet un système d'asservissement qui se caractérise essentiellement en ce qu'il comprend, sur chaque mobile :

- un moyen pour engendrer des impulsions dont la fréquence représente la vitesse réelle de déplacement du mobile ;
- un premier compteur pour compter lesdites impulsions de vitesse réelle ;
- un second compteur pour compter des impulsions de référence dont la fréquence représente la vitesse de consigne souhaitée pour le mobile ; et
- un moyen comparateur pour comparer le contenu des deux compteurs et engendrer un signal d'erreur correspondant agissant sur un variateur de vitesse pour modifier en conséquence la vitesse de rotation du moteur électrique d'entraînement du mobile.

Grâce à cette disposition, la vitesse de déplacement des différents mobiles est maintenue rigoureusement constante, quelles que soient les dispersions mécaniques ou électriques de ces mobiles, ce qui permet également de conserver le pas qui leur a été donné au départ.

De préférence, chaque mobile comprend en outre un dispositif pour

convertir les impulsions de référence en une tension de référence commandant le fonctionnement du moteur électrique d'entraînement du mobile par l'intermédiaire de son variateur de vitesse.

De plus, les impulsions de référence sont envoyées aux différents
5 mobiles par l'intermédiaire d'une transmission sans fil.

On peut ainsi très facilement et à distance modifier la vitesse de déplacement de l'ensemble des mobiles, tout en conservant le pas donné au départ.

Avantageusement, le moyen pour engendrer des impulsions dont la
10 fréquence représente la vitesse réelle de déplacement du mobile est constitué par une roue phonique solidaire d'une roue dentée engrenant avec une crémaillère fixée le long de la voie de guidage.

Cette disposition permet de s'affranchir de tout glissement et donc de capter la vitesse réelle de déplacement avec une très bonne précision.

15 Une forme d'exécution de l'invention est décrite ci-après à titre d'exemple, en référence au dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une vue simplifiée d'un mobile sur monorail équipé d'un système d'asservissement selon l'invention ; et
- la figure 2 est un schéma synoptique de ce système d'asservisse-
20 ment.

Le mobile représenté sur la figure 1 est désigné dans son ensemble par la référence 1 et circule de manière autonome sur une voie de guidage constituée par un monorail électrique aérien 2. Ce mobile comporte, de façon connue en soi, un chariot moteur 3 et un chariot suiveur 4 reliés l'un à l'autre par
25 un palonnier 5 supportant une charge 6 telle qu'une carrosserie d'automobile par exemple. Le chariot suiveur 4 repose sur le rail 2 par l'intermédiaire d'une roue libre 7, tandis que le chariot moteur 3 repose sur le même rail par l'intermédiaire d'une roue motrice 8, entraînée par un moteur électrique 9 alimenté en énergie au moyen de frotteurs coopérant avec les barres de cuivre
30 d'une gaine électrique 10 fixée sur l'âme du rail porteur.

Conformément à l'invention, chacun des mobiles 1 circulant sur la voie de guidage 2 est équipé d'un système d'asservissement en position qui va être décrit maintenant en se référant plus particulièrement à la figure 2.

Ce système comprend tout d'abord deux compteurs 11 et 12 recevant
35 respectivement des impulsions de fréquence F_0 représentant la vitesse de con-

signe souhaitée pour le mobile et des impulsions de fréquence F_1 représentant la vitesse réelle de déplacement dudit mobile sur le monorail 2. Dans l'exemple particulier décrit ici, la fréquence F_1 est engendrée par une roue phonique entraînée par une roue dentée 13 engrenant avec une crémaillère 14 fixée le long du rail 2, ce qui permet de s'affranchir de tout glissement et donc d'obtenir une bonne précision de la vitesse réelle et du déplacement captés. Quant à la fréquence de référence F_0 , elle est envoyée de façon continue au mobile par l'intermédiaire d'une télétransmission sans fil. Le cas échéant, cette fréquence pourrait être captée sur un conducteur ou bien de façon ponctuelle sur des balises.

La fréquence de référence F_0 reçue à bord du mobile est par ailleurs appliquée sur un dispositif de conversion 15 engendrant à sa sortie une tension de référence V_r capable de commander le fonctionnement du moteur électrique 9 à la vitesse souhaitée, par l'intermédiaire d'un variateur de vitesse 16 de type connu.

A un instant donné, le contenu du compteur 11 représente la distance qu'aurait dû normalement parcourir le mobile, compte tenu de la valeur de la fréquence F_0 comptabilisée, tandis que le contenu du compteur 12 représente la distance effectivement parcourue. Un comparateur 17 compare le contenu des deux compteurs et en déduit une erreur ϵ qui représente l'écart de distance constaté. Cette erreur numérique ϵ est ensuite transformée par un convertisseur digital analogique 18 en une valeur analogique $K\epsilon$ qui agit sur le variateur 16 pour modifier en conséquence la vitesse du moteur électrique d'entraînement 9 et ramener ainsi l'erreur ϵ vers zéro.

La partie comptage et comparaison du système peut être réalisée très facilement au moyen d'un microprocesseur. Les deux compteurs sont alors constitués par des registres dans une zone de la mémoire de travail, le microprocesseur calculant la différence de ces deux registres à chaque pas d'échantillonnage.

L'ensemble du système embarqué est par ailleurs logé dans un coffret 19 porté par le chariot moteur 3.

Le système d'asservissement selon l'invention qui vient d'être décrit permet donc en définitive de maintenir rigoureusement constant le pas entre les différents mobiles 1 circulant sur la voie de guidage 2, ce qui est particulièrement avantageux dans le cas des lignes d'assemblage de carrosseries automobiles.

Grâce à la télétransmission, on peut modifier à volonté et à distance la vitesse de l'ensemble des mobiles tout en conservant le pas donné au départ, en agissant simplement sur la valeur de la fréquence de référence F_0 envoyée aux mobiles. On peut ainsi démarrer une production à une cadence
5 moyenne en début de poste de travail, augmenter celle-ci jusqu'à un maximum et décroître ensuite en fin de poste, en fonction de l'aptitude physiologique des opérateurs.

Un tel système permet en outre de faire varier à volonté le pas entre deux mobiles, en modifiant simplement le cadencement des mobiles au
10 point de départ de la ligne de fabrication. Ce pas restera ensuite constant, quelle que soit l'éventuelle modification de vitesse intervenue entre-temps sur le circuit. On peut ainsi par exemple engager dans la ligne de fabrication des types de carrosseries de longueurs différentes tout en maintenant un écartement constant suffisant pour permettre aux opérateurs de tourner autour des-
15 dites carrosseries.

On notera par ailleurs qu'en cas de panne d'un mobile, la télétransmission peut éventuellement permettre à ce mobile de signaler à un organe central qu'il est arrêté, ce dernier donnant alors en retour une information aux mobiles suivants pour les arrêter dans le pas d'écartement qui leur a été imposé
20 au départ. De plus, en cas de panne d'un mobile au niveau de la logique, la remise en ordre du système est relativement aisée. Il suffit en effet de repositionner les mobiles sur la voie et de remettre les compteurs à zéro, cette dernière opération pouvant éventuellement se faire à l'aide de la télétransmission.

REVENDICATIONS

1. Système d'asservissement en position, applicable notamment à un ensemble de mobiles (1) circulant de manière autonome sur une voie de guidage (2) grâce à un moteur électrique d'entraînement (9), caractérisé en ce qu'il comprend, sur chaque mobile :
- un moyen (13, 14) pour engendrer des impulsions dont la fréquence (F_1) représente la vitesse réelle de déplacement du mobile ;
 - un premier compteur (12) pour compter lesdites impulsions de vitesse réelle ;
 - 10 - un second compteur (11) pour compter des impulsions de référence dont la fréquence (F_0) représente la vitesse de consigne souhaitée pour le mobile ; et
 - un moyen comparateur (17) pour comparer le contenu de deux compteurs (11, 12) et engendrer un signal d'erreur correspondant (ϵ) agissant sur
- 15 un variateur de vitesse (16) pour modifier en conséquence la vitesse de rotation du moteur électrique d'entraînement (9) du mobile..
2. Système d'asservissement selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque mobile comprend en outre un dispositif (15) pour convertir les impulsions de référence (F_0) en une tension de référence (V_r) commandant
- 20 le fonctionnement du moteur électrique d'entraînement (9) du mobile par l'intermédiaire de son variateur de vitesse (16).
3. Système d'asservissement selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les impulsions de référence (F_0) sont envoyées aux différents mobiles par l'intermédiaire d'une transmission sans fil.
- 25 4. Système d'asservissement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le moyen pour engendrer des impulsions dont la fréquence représente la vitesse réelle de déplacement du mobile est constituée par une roue phonique solidaire d'une roue dentée (13) engrenant avec une crémaillère (14) fixée le long de la voie de guidage (2).

1 / 1

FIG. 1

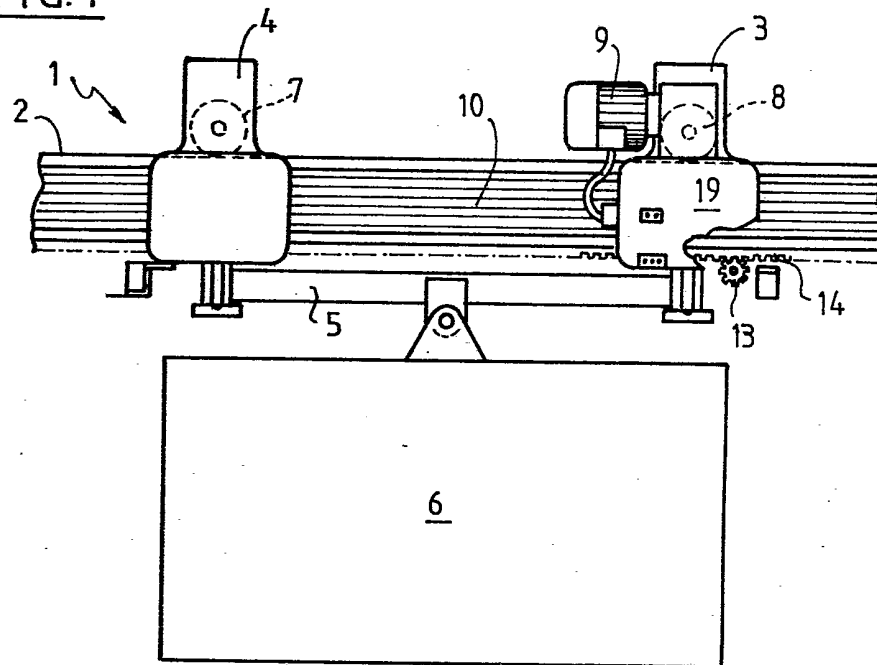


FIG. 2

