

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 20669

(54)

Dispositif pour mesurer avec précision la longueur d'un produit allongé en translation.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. ³). G 01 B 7/04; B 65 H 61/00; D 07 D 7/00; G 01 D 3/04.

(22)

Date de dépôt..... 26 septembre 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : Japon, 28 septembre 1979, n° 126628/79.

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 15 du 10-4-1981.

(71)

Déposant : Société dite : SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD., résidant au Japon.

(72)

Invention de : Hiroyuki Obata, Minoru Takamizawa et Yoshio Inoue.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : SA Fédit-Loriot,
38, av. Hoche, 75008 Paris.

Dispositif pour mesurer avec précision la longueur d'un produit allongé en translation.

La présente invention se rapporte à un dispositif qui permet de mesurer avec précision la longueur d'un produit magnétisable de grande longueur tel qu'un câble d'acier, pendant que celui-ci se déplace dans la direction de son axe.

Il existe un procédé pour mesurer la longueur d'un produit allongé pendant son mouvement de translation qui consiste à compter le nombre de tours par unité de temps d'une roulette ou d'une bande sans fin qui tourne ou qui se déplace par friction avec le produit en translation et à déterminer sa longueur à partir de ce nombre de tours. Le défaut de ce procédé est qu'un certain pourcentage d'erreur est inévitable du fait du glissement possible entre le produit en translation et la roulette de mesure ou la bande sans fin. Avec un tel procédé de mesure par friction se pose un autre problème, car il ne peut pas être appliqué aux produits ayant une surface irrégulière, tels que des tuyaux ondulés et des câbles toronnés, car le nombre des tours obtenu ne représente pas avec précision la longueur du produit considéré.

En vue d'apporter une solution aux problèmes ci-dessus, on a déjà proposé un système de mesure de longueur qui comporte des moyens de marquage mécaniques et des moyens de lecture de ces marques disposés à des intervalles fixes le long de la direction de translation du produit, et dans lequel le marquage s'effectue en synchronisme avec la détection des marques de sorte que la longueur du produit peut être mesurée en multipliant le nombre des marques détectées par la distance entre les moyens de marquage et les moyens de détection. Le défaut de ce système connu est qu'il est difficile de marquer le produit en mouvement avec précision et cette difficulté se traduit inévitablement par un certain pourcentage d'erreur dans la lecture des marques. La précision des mesures peut, naturellement, être augmentée en allongeant la distance entre les marques, mais il en résulterait un accroissement intolérable de la surface au sol de l'appareillage, sans que pour autant les erreurs soient complètement éliminées.

Le but de la présente invention est de fournir un système de mesure de longueur, n'impliquant pas de contact physique, qui permet de mesurer avec une très grande précision la longueur d'un produit magnétisable allongé pendant que celui-ci est en mouvement.

Le système suivant l'invention est caractérisé en ce qu'il comprend :

- des moyens de marquage comportant une tête de marquage pour magnétiser ledit produit à des intervalles afin d'appliquer une marque magnétique sur celui-ci ;

- des moyens pour détecter ladite marque magnétique, lesdits moyens de détection comprenant trois détecteurs magnétiques disposés le long de la trajectoire de translation du produit, et,

- des moyens de traitement de signaux adaptés à détecter le point où la différence entre les signaux de sortie des deux détecteurs magnétiques latéraux devient nulle tandis que le signal de sortie du détecteur magnétique central dépasse une valeur de seuil prédéterminée, et adaptés à appliquer une impulsion magnétique auxdits moyens de marquage au moment de la détection dudit point.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple nullement limitatif, en référence au dessin annexé, dans lequel :

- la figure 1 est une vue schématique représentant les composants du dispositif de mesure de l'invention ;

- la figure 2 est un schéma par blocs des circuits de traitement des signaux de mesure ; et,

- la figure 3 est un diagramme montrant les formes des divers signaux produits dans le circuit représenté sur la figure 2.

En se référant à la figure 1, on voit un produit allongé 1 se déplaçant vers la droite de la figure. Le dispositif de mesure conforme à l'invention comprend un magnétiseur 2 ayant une tête de marquage 3 pour marquer le produit en translation 1 par voie magnétique, des moyens de détection comprenant trois détecteurs S_1 , S_2 et S_3 ayant sensiblement la même sensibilité, et un circuit de traitement de signaux 4 connecté aux détecteurs et qui transmet une impulsion au

magnétiseur 2 chaque fois qu'une marque est détectée par les moyens de détection. La tête de marquage 3 et les trois détecteurs magnétiques sont disposés le long de la trajectoire du produit en mouvement, une distance de référence L
5 séparant la tête de marquage et le détecteur magnétique central S_2 .

La figure 2 est un schéma par blocs du montage de traitement qui comprend un premier circuit de comparaison 5 qui compare les signaux de sortie des détecteurs S_1 et S_3 et
10 qui délivre un signal représentatif de leur différence, un second circuit de comparaison 6 qui compare les signaux de sortie du détecteur central S_2 avec un niveau de seuil prédéterminé et qui délivre un signal de déclenchement seulement quand son niveau est supérieur audit niveau de seuil, un géné-
15 rateur de niveau de seuil 7, un circuit de détection du passage par zéro 8 qui constate si le signal de sortie du premier circuit de comparaison 5 est devenu nul lorsque

le signal de déclenchement est présent et un générateur d'impulsions de magnétisation 9 qui met en forme le signal
20 de sortie du circuit de détection du passage par zéro 8 afin de produire une impulsion de magnétisation.

En considérant la figure 3, on voit que pendant que le signal de sortie du détecteur central S_2 dépasse le niveau de seuil, c'est-à-dire, pendant que le signal de déclenchement est fourni au circuit de détection du passage par zéro 8,
25 on détecte le point où la différence entre le signal de sortie du détecteur S_1 et celui du détecteur S_3 s'annule et on l'utilise comme point de détection. L'impulsion de magnétisation peut être une impulsion ayant une amplitude de 15V et
30 une largeur de 5 millisecondes, par exemple.

Avec un dispositif de détection utilisant la méthode de détection du passage par zéro, la sensibilité des deux détecteurs magnétiques S_1 et S_3 joue un rôle très important. En effet, lorsque la différence de leurs sensibilités est
35 grande, le point zéro s'écarte naturellement de sa véritable position. Pour éviter cet inconvénient, il est préférable de prévoir un circuit qui détecte les deux tensions maximales V_A et V_B ayant des polarités opposées de l'onde de sortie S_1-S_3 du premier circuit de comparaison 5 (figure 3) et qui
40 délivre un signal d'alarme lorsque la différence entre eux,

$V_A - |V_B|$ dépasse une valeur prédéterminée.

De préférence, on prévoira également un circuit de compensation destiné à compenser automatiquement les erreurs présentes dans les signaux de sortie du circuit de détection des marques dues aux variations de température car le point de passage par zéro peut s'écarter de sa position véritable sous l'effet des variations de température du circuit de détection des marques. Le montage est conçu de sorte qu'en l'absence d'un signal de passage par zéro, les variations des signaux de sortie, par exemple, du premier circuit de comparaison, dues aux variations de la température soient mesurées et pour que, lorsqu'elles dépassent une valeur préétablie, un signal d'alarme soit émis.

En fonctionnement, le produit en translation 1 est magnétisé par la tête de marquage 3 à des intervalles égaux à la distance de référence L. La marque magnétique résultante est détectée au moyen des trois détecteurs magnétiques par la méthode du passage par zéro. Ainsi, du fait qu'une impulsion de magnétisation est appliquée à la tête de marquage en même temps que la marque magnétique est détectée, il est clair que la magnétisation du produit en translation se répète à des intervalles uniformes très précis. La longueur totale du produit en translation est obtenue en multipliant la distance L par le nombre des signaux de détection.

Pour obtenir des mesures extrêmement précises, il est préférable de prévoir un circuit de calcul supplémentaire pour compenser les erreurs qui pourraient résulter de la tension et de la température du produit. Après qu'une marque magnétique a été détectée, la température et la tension du produit sont mesurées au moyen d'un thermomètre 10 et d'un tensiomètre 11. Ainsi, la température et la tension sont converties en signaux électriques qui sont entrés dans le circuit de traitement 4 où s'effectue la compensation des erreurs de mesure dues aux variations de la température et de la tension de la matière en utilisant pour les calculs la formule suivante :

$$L_K = L_0 \left\{ 1 - \alpha_c (T_M - T_S) \right\} \left\{ 1 - \frac{F_M - F_S}{AE} \right\}$$

dans laquelle :

L_K est la longueur après compensation,

L_0 est la distance entre la tête de marquage et le détecteur

5 magnétique S_2 ,

α_c est le coefficient de dilatation du produit considéré,

T_M est la température du produit au moment de la mesure,

T_S est la température de référence de la mesure,

F_M est la tension du produit au moment de la mesure,

10 F_S est la tension de référence du produit,

A est l'aire de la section du produit,

E est le module de Young du produit considéré.

Il ressort clairement de ce qui précède que le dispositif de mesure de longueur qui fait l'objet de la présente invention permet de mesurer la longueur de tuyaux ayant une surface lisse, aussi bien que de tuyaux ondulés et permet de réduire à un minimum les erreurs de détection des marques magnétiques. De plus, divers facteurs susceptibles de produire des erreurs sont éliminés par des moyens de compensation électriques et un signal d'alarme est prévu pour le cas où l'erreur dépasserait un niveau préétabli. Dans ces conditions, des mesures extrêmement précises sont assurées.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif pour mesurer la longueur d'un produit allongé pendant que celui-ci se déplace axialement, caractérisé en ce qu'il comprend :

- des moyens de marquage comportant une tête de marquage pour magnétiser ledit produit à des intervalles afin d'appliquer une marque magnétique sur celui-ci ;

- des moyens pour détecter ladite marque magnétique, lesdits moyens de détection comprenant trois détecteurs magnétiques disposés le long de la trajectoire de translation dudit produit ; et,

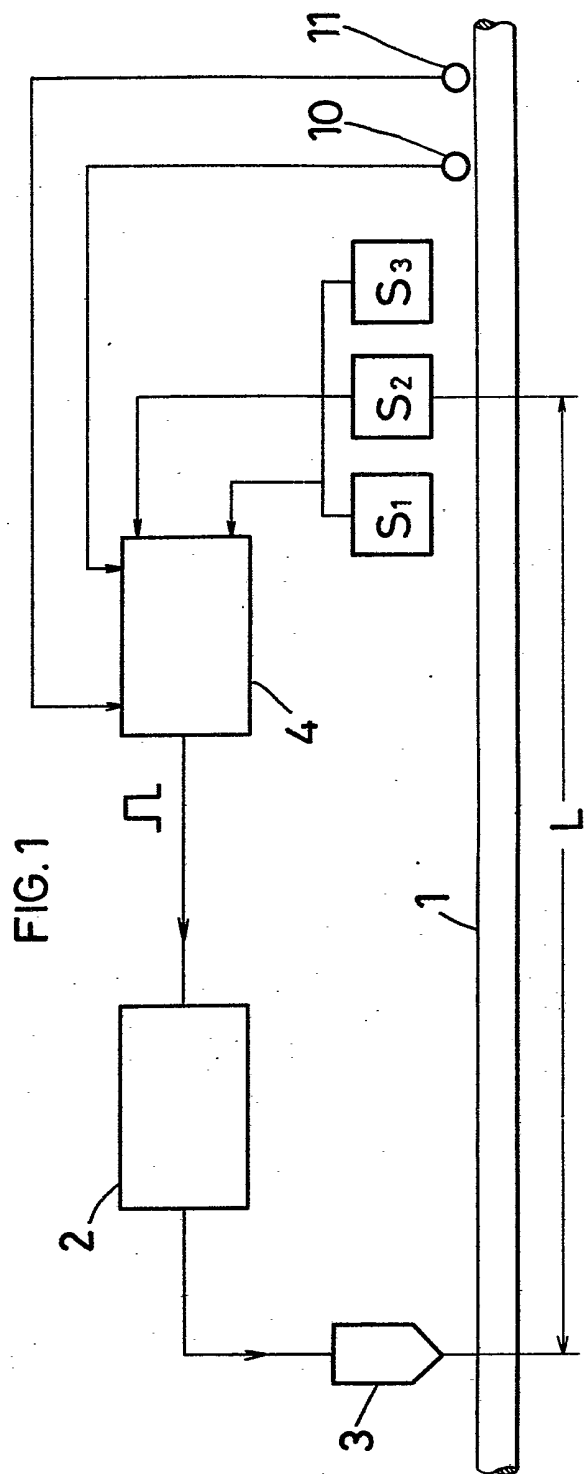
- des moyens de traitement de signaux adaptés à détecter le point où la différence entre les signaux de sortie des deux détecteurs magnétiques latéraux devient nulle tandis que le signal de sortie du détecteur magnétique central dépasse une valeur de seuil prédéterminée, et adaptés à appliquer une impulsion magnétique auxdits moyens de marquage au moment de la détection dudit point.

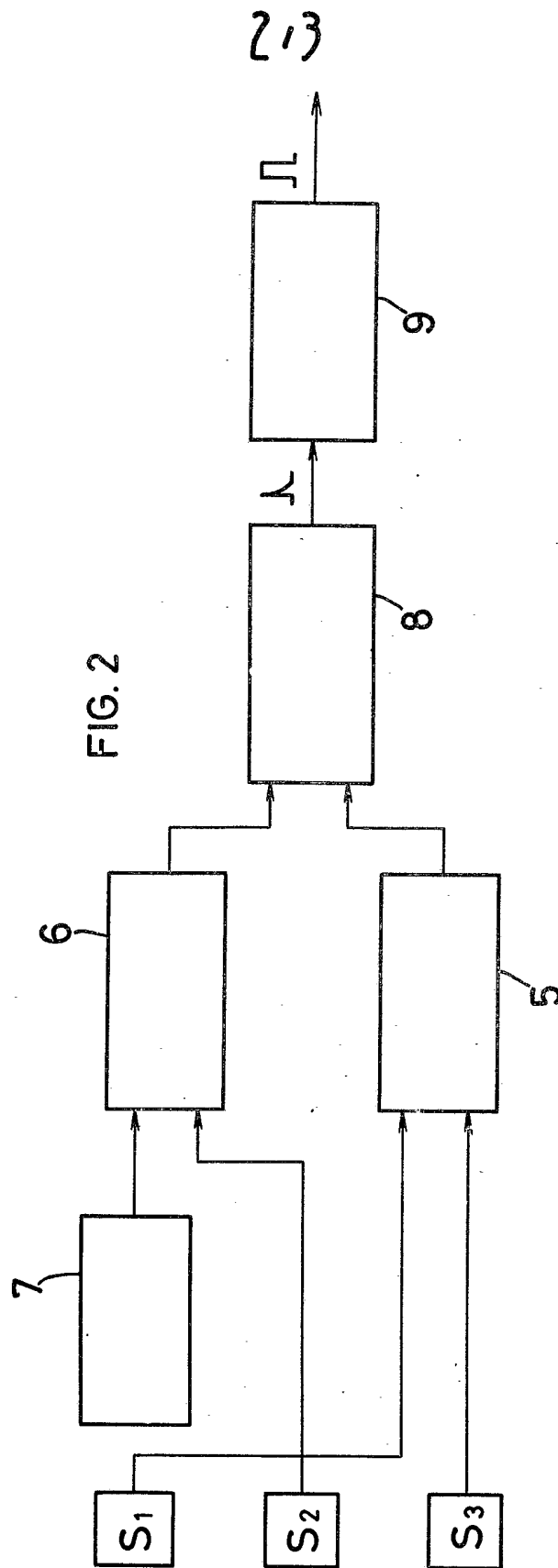
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de traitement de signaux comprennent un premier circuit de comparaison pour comparer les signaux de sortie des deux détecteurs magnétiques latéraux et pour délivrer un signal représentatif de la différence entre eux, un second circuit de comparaison pour comparer les signaux de sortie du détecteur magnétique central avec ladite valeur de seuil prédéterminée et pour produire un signal de déclenchement seulement quand ces signaux dépassent ladite valeur de seuil ; un circuit de détection du passage par zéro pour détecter le point où ladite différence entre les signaux de sortie desdits deux détecteurs magnétiques latéraux devient nulle en présence dudit signal de déclenchement, et un générateur d'impulsions de magnétisation pour engendrer une impulsion de magnétisation et pour l'appliquer auxdits moyens de marquage.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend également des moyens pour produire un signal d'alarme lorsque la différence entre le maximum du signal de sortie du premier circuit de comparaison ayant une

certaine polarité et celui ayant l'autre polarité dépasse un niveau prédéterminé.

4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend également des moyens pour compenser les erreurs de mesure dues aux variations de la tension et/ou de la température du produit mesuré.
- 5





313

FIG. 3

