

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 24267

(54) Procédé pour détecter la présence d'une pièce métallique, notamment en mouvement, et dispositif de mise en œuvre de ce procédé.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). G 01 P 13/00; G 07 D 5/08; G 07 F 3/00.

(22) Date de dépôt..... 14 novembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 20 du 21-5-1982.

(71) Déposant : LA RADIOTECHNIQUE, société anonyme, résidant en France.

(72) Invention de : Daniel Pineau.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Didier Lemoyne, société civile SPID,
209, rue de l'Université, 75007 Paris.

"PROCEDURE POUR DETECTER LA PRESENCE D'UNE PIECE METALLIQUE,
NOTAMMENT EN MOUVEMENT, ET DISPOSITIF DE MISE EN OEUVRE DE
CE PROCEDURE".

La présente invention concerne un procédé pour détecter la
05 présence d'une pièce métallique, notamment en mouvement, utilisant,
d'une part, une bobine faisant partie du circuit oscillant d'un
oscillateur, et, d'autre part, des moyens de détection de la
variation du fonctionnement de l'oscillateur.

Elle concerne également un dispositif de mise en oeuvre
10 de ce procédé. Le procédé et le dispositif selon l'invention
trouvent une application particulièrement avantageuse dans la
détection du passage de pièces métalliques provenant d'une machine
de distribution automatique.

Le procédé actuellement utilisé pour détecter la présence
15 d'une pièce métallique consiste à prendre pour zone de sensibilité
la partie extérieure d'une bobine faisant partie du circuit oscil-
lant d'un oscillateur. Lorsqu'elle est présente à l'intérieur de
la zone de sensibilité, la pièce métallique produit une variation
du fonctionnement de l'oscillateur. Cette variation est ensuite
20 transformée par des moyens de détection en un signal électrique
dont l'amplitude est généralement fonction de la position de la
pièce métallique dans la zone de sensibilité.

Ce procédé connu permet en général de détecter de façon satisfaisante la présence de pièces métalliques de dimension suffisante. Par contre, il se révèle le plus souvent inefficace quand il s'agit de détecter des pièces de petite dimension, sur-
05 tout si elles sont en mouvement, traversant la zone de sensibilité dans un temps très court. D'autre part, le procédé actuellement utilisé présente l'inconvénient que la zone de sensibilité dépend fortement du matériau constituant la pièce métallique ; elle diminue notablement quand on passe des matériaux ferreux comme
10 l'acier à des matériaux non ferreux comme le chrome, le nickel, le cuivre, etc...

Le but de la présente invention est de remédier à ces inconvénients.

Elle est basée sur l'idée que l'on pourrait utiliser comme
15 zone de sensibilité, non pas l'extérieur de la bobine, mais la partie intérieure de cette dernière.

En effet, selon la présente invention, un procédé pour détecter la présence d'une pièce métallique, notamment en mouvement, utilisant, d'une part, une bobine faisant partie du circuit oscillant
20 d'un oscillateur, et, d'autre, part, des moyens de détection de la variation du fonctionnement de l'oscillateur, est notamment remarquable en ce que, ayant réalisé la bobine sur un support isolant creux, on provoque la variation du fonctionnement de l'oscillateur par passage de la pièce métallique à l'intérieur de la bobine.

25 Le procédé selon l'invention présente donc l'avantage d'utiliser une zone de la bobine dont la sensibilité à la présence d'une pièce métallique est beaucoup plus grande.

Dans un mode particulier d'utilisation du procédé selon l'invention, il est prévu qu'on provoque un blocage de l'oscilla-
30 teur au moment du passage de la pièce métallique à l'intérieur de la bobine. En effet, à condition d'avoir préalablement ajusté le couplage entre la pièce métallique et la bobine, on induit, en introduisant la pièce métallique dans la bobine, une variation d'inductance de la bobine qui entraîne une variation du facteur de
35 mérite suffisamment important pour bloquer le fonctionnement de l'oscillateur. Ce mode d'utilisation en "tout ou rien" présente

également l'avantage d'être quasi indépendant de la nature du matériau constituant la pièce métallique.

Un autre avantage de ce mode d'utilisation du procédé selon l'invention est de permettre d'envisager qu'on met en forme
05 un signal de blocage en provenance de l'oscillateur au moyen d'une bascule monostable. On obtient ainsi, au moment du passage de la pièce métallique à l'intérieur de la bobine, un signal de sortie de durée calibrée que l'on peut utiliser pour commander tout organe extérieur de type électro-aimant, relais, électrovanne...
10 Cette disposition est particulièrement favorable lorsqu'on réalise le passage de la pièce métallique dans la bobine par la chute de ladite pièce sous l'effet de la gravité. Dans ce cas, en effet, le signal de blocage de l'oscillateur est trop fugitif pour que l'on puisse commander un organe extérieur du type de ceux cités plus haut.

15 Conformément à l'invention, un dispositif de mise en oeuvre du procédé selon l'invention est notamment remarquable en ce que, le support isolant creux étant cylindrique, son diamètre intérieur est supérieur d'au plus 1 mm à la plus grande dimension transversale de la pièce métallique, mesurée perpendiculairement à l'axe
20 dudit support cylindrique. Cette configuration permet de réaliser un bon couplage magnétique entre la bobine et la pièce métallique tout en assurant le jeu nécessaire au passage de la pièce à l'intérieur du support cylindrique.

Dans le but également d'obtenir un couplage maximal entre
25 la bobine et la pièce métallique, il est prévu que l'épaisseur du support cylindrique soit la plus petite possible tout en restant compatible avec la rigidité du matériau constituant ledit support. En particulier, le support cylindrique étant en chlorure de polyvinyle, son diamètre extérieur est supérieur d'au plus 2 mm à
30 son diamètre intérieur.

Avantageusement, on envisage que la longueur de la bobine est au moins égale à 3 fois le diamètre intérieur du support cylindrique. Cette disposition a pour but, notamment, d'améliorer la sensibilité du dispositif selon l'invention et d'allonger la
35 durée du signal de blocage de l'oscillateur, ce qui permet également d'éviter la détection de signaux parasites. D'autre part, le fait de disposer d'une bobine suffisamment longue offre la

possibilité de réduire le nombre de spires de la bobine de façon à limiter la capacité répartie due à l'enroulement de la bobine, capacité nuisible à la sensibilité du dispositif selon l'invention. C'est ainsi qu'on prévoit que la bobine comporte au plus deux
05 couches d'un fil électrique enroulé sur le support cylindrique.

La description qui va suivre en regard du dessin annexé, donné à titre d'exemple non limitatif, fera bien comprendre comment est réalisée l'invention.

La figure 1 représente le schéma d'un dispositif de mise en
10 oeuvre du procédé selon l'invention.

A la figure 1, est représenté schématiquement un dispositif de mise en oeuvre d'un procédé pour détecter la présence d'une pièce métallique 10 en mouvement. Ce procédé utilise, d'une part, une bobine 20 faisant partie du circuit oscillant d'un oscillateur
15 30, et d'autre part, des moyens 40 de détection de la variation du fonctionnement de l'oscillateur 30. Dans le mode de réalisation représenté à la figure 1, les moyens 40 de détection sont constitués par un amplificateur alternatif 41, un circuit redresseur 42 et un amplificateur continu 43. Conformément au procédé selon l'invention,
20 la bobine 20 ayant été réalisée sur un support 21 isolant et creux, on provoque la variation du fonctionnement de l'oscillateur 30 par passage de la pièce métallique 10 à l'intérieur de la bobine 20. Dans l'exemple d'utilisation du procédé selon l'invention représenté à la figure 1, on réalise le passage de la pièce métallique 10 dans
25 la bobine 20 par la chute de ladite pièce sous l'effet de la gravité; cette situation se rencontre lorsqu'on désire détecter le passage de pièces métalliques issues d'une machine de distribution automatique. Selon le mode de réalisation particulier de l'invention illustré à la figure 1, on provoque un blocage de l'oscillateur 30
30 au moment du passage de la pièce métallique 10 à l'intérieur de la bobine 20. Un signal de blocage de l'oscillateur est alors mis en forme par une bascule monostable 50 qui permet d'obtenir un signal de sortie, calibré en durée, propre à commander un organe extérieur. Le mode de fonctionnement en "tout ou rien" n'est possible que si
35 le couplage entre la pièce métallique 10 et la bobine 20 est ajusté de sorte que la présence de la pièce 10 dans la bobine 20 modifie le facteur de mérite au point de provoquer le blocage de l'oscillateur 30.

Un couplage magnétique bobine-pièce métallique maximal est réalisé lorsque la pièce métallique 10 se trouve le plus près possible de la bobine 20. Dans ce but, le support 21 étant cylindrique, son diamètre intérieur ϕ_i est supérieur d'au plus 1 mm à la plus grande dimension transversale de la pièce métallique 10, mesurée perpendiculairement à l'axe 22 dudit support cylindrique 21. Cette dimension est représentée à la figure 1 par le diamètre d de la pièce métallique qui, dans cet exemple, est cylindrique. Ainsi, la pièce métallique 10 peut glisser à l'intérieur de la bobine 20 avec un jeu suffisant sans que le couplage avec la bobine 20 n'en soit affecté de façon sensible. D'autre part, toujours dans le but d'assurer un couplage maximal, on a avantage à limiter l'épaisseur du support 21 à une valeur compatible avec une rigidité mécanique satisfaisante. Dans ce sens, la Demanderesse a établi que, le support cylindrique 21 étant en chlorure de polyvinyle, son diamètre extérieur ϕ_e est supérieur d'au plus 2 mm à son diamètre intérieur ϕ_i .

Afin d'améliorer la sensibilité du dispositif selon l'invention et d'augmenter la durée du signal de blocage de l'oscillateur 30, la longueur l de la bobine 20 est plus de 3 fois supérieure au diamètre intérieur ϕ_i du support cylindrique 21. Ceci dans le but d'éviter de détecter un signal parasite et de réduire la nombre de spires de la bobine 20. Comme on peut le voir à la figure 1, la bobine 20 comporte une seule couche de fil électrique 23 enroulé sur le support 21, ce qui limite la capacité parasite de la bobine 20.

Par ailleurs, la Demanderesse a établi qu'un dispositif selon l'invention dans lequel la bobine est constituée d'une couche de fil émaillé enroulé sur une longueur de 20 mm sur un support cylindrique creux en chlorure de polyvinyle, de 6,5 mm de diamètre intérieur et 8,5 mm de diamètre extérieur, permet de détecter le passage d'une pièce de cuivre de 5,5 mm de diamètre. Mettant à profit la petite dimension de la bobine, la Demanderesse a réalisé un oscillateur du type Colpitts travaillant à une fréquence de 1,2 MHz, le choix d'une fréquence élevée améliorant encore la sensibilité du dispositif selon l'invention.

REVENDECATIONS :

1. Procédé pour détecter la présence d'une pièce métallique (10), notamment en mouvement, utilisant, d'une part, une bobine (20) faisant partie du circuit oscillant d'un oscillateur (30) et, d'autre
05 part, des moyens (40) de détection de la variation du fonctionnement de l'oscillateur (30), caractérisé en ce que, ayant réalisé la bobine (20) sur un support (21) isolant creux, on provoque la variation du fonctionnement de l'oscillateur (30) par passage de la pièce métallique (10) à l'intérieur de la bobine (20).
- 10 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on provoque la variation du fonctionnement de l'oscillateur (30) par passage de la pièce métallique (10) à l'intérieur de la bobine (20).
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on
15 met en forme un signal de blocage en provenance de l'oscillateur (30) au moyen d'une bascule monostable (50).
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'on réalise le passage de la pièce métallique (10) dans la bobine (20) par la chute de ladite pièce sous l'effet
20 de la gravité.
5. Dispositif de mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, le support (21) isolant creux étant cylindrique, son diamètre intérieur (ϕ_i) est supérieur d'au plus 1 mm à la plus grande dimension transversale
25 (d) de la pièce métallique (10), mesurée perpendiculairement à l'axe (22) dudit support cylindrique.
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le support (21) cylindrique étant en chlorure de polyvinyle, son diamètre extérieur (ϕ_e) est supérieur d'au plus 2 mm à son diamètre
30 intérieur (ϕ_i).
7. Dispositif selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que la longueur (l) de la bobine (20) est au moins égale à 3 fois le diamètre intérieur (ϕ_i) du support cylindrique (21).
8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que
35 la bobine (20) comporte au plus deux couches d'un fil électrique (23) enroulé sur le support cylindrique (21).

1/1

