

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 27133

(54)

Dispositif pour la surveillance continue de la pression de l'air dans un pneumatique de véhicule.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. ³). B 60 C 23/04; G 01 L 17/00.

(22)

Date de dépôt 19 décembre 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : RFA, 19 décembre 1979, n° P 29 51 139.5.

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 28 du 10-7-1981.

(71)

Déposant : Société dite : ROBERT BOSCH GMBH, résidant en RFA.

(72)

Invention de : Erich Zabler.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger,
115, bd Haussmann, 75008 Paris.

L'invention se rapporte à un dispositif de surveillance de la pression de l'air dans un pneumatique de roue de véhicule, comportant un dispositif disposé sur la roue du véhicule pour produire un champ magnétique qui tourne avec la
5 roue du véhicule, ainsi qu'une boucle d'induction fixée sur le véhicule et exposée au champ magnétique de la roue du véhicule qui tourne devant elle.

Par le brevet GB 382 877, on connaît un dispositif de ce type dans lequel un contacteur mécanique
10 exposé à la pression de l'air dans le pneumatique met en court-circuit une partie de la bobine magnétique qui tourne avec la roue du véhicule lorsque la pression de l'air dans le pneumatique passe en dessous d'une valeur critique. Dans cette
15 réalisation, à la boucle d'induction fixée au véhicule est relié un oscillateur auto-oscillant dont l'oscillation est décalée par l'inductance variable de la bobine magnétique tournante. Une surveillance à valeur limite de ce type de la pression du pneumatique à l'aide d'un manostat ne tient pas compte du fait que dans l'utilisation d'un véhicule, la pression du pneumatique
20 ne s'abaisse généralement pas brutalement en dessous de la valeur limite critique. L'invention a pour objet d'avertir à temps le conducteur du véhicule quand la pression d'un pneumatique s'abaisse progressivement, pour lui permettre d'arrêter son véhicule si une crevaison s'annonce de cette façon.

25 A cet effet, l'invention prévoit qu'une bobine magnétique qui tourne avec la roue du véhicule est alimentée avec une fréquence d'oscillation d'un circuit oscillant électrique dont la fréquence d'oscillation peut varier en continu en fonction de la pression qui règne dans le pneumatique.

30 D'autres caractéristiques de l'invention peuvent se décrire comme suit :

- la fréquence d'oscillation est définie par un condensateur dont la capacité se modifie en fonction de la pression de l'air qui règne dans le pneumatique.

35 - le condensateur est disposé dans ou sur le pneumatique du véhicule.

- le condensateur comporte au moins une électrode dont la distance par rapport à la deuxième électrode est variable en fonction de la pression de l'air qui règne dans
40 le pneumatique.

- une capsule à membrane exposée à la pression de l'air qui règne dans le pneumatique et qui comporte deux membranes isolées l'une par rapport à leur bordure et fixées avec étanchéité à la pression, formant les électrodes du condensateur ;

- la capsule à membrane présente, entre ses deux membranes extérieures exposées à la pression de l'air qui règne dans le pneumatique, une membrane intermédiaire, de préférence une membrane rigide ou une plaquette qui constitue la contre-électrode par rapport aux deux autres membranes extérieures, reliées électriquement entre elles et se déplaçant en fonction de la pression,

- le condensateur constitue avec la bobine magnétique un circuit oscillant dont la fréquence de résonance se modifie en fonction de la pression sur une plage allant d'environ 50 kHz à 100 kHz,

- le condensateur fonction de la pression fait partie d'un circuit oscillant RC, en particulier d'un multivibrateur instable,

- entre le multivibrateur instable (MV) et la bobine magnétique est disposé un étage pilote (Tr),

- pour l'alimentation du circuit oscillant en énergie électrique est prévu un récepteur d'énergie sans fil, disposé sur ou dans la roue du véhicule et collaborant avec un émetteur d'énergie disposé sur le véhicule,

- l'émetteur d'énergie fournit au récepteur d'énergie les oscillations électromagnétiques d'environ 20 kHz,

- pour l'alimentation du circuit oscillant il est prévu un couplage générateur d'énergie créant de l'énergie sur la roue de véhicule à partir du véhicule, ceci à l'aide d'un élément permanent,

- il est prévu un système à fer doux qui tourne avec la roue du véhicule et comporte au moins deux champs polaires situés l'un à côté de l'autre et reliés par une culasse en fer doux ainsi qu'un bobinage d'induction qui forme une boucle à travers le fer doux ; sur le véhicule est fixé un aimant, de préférence un aimant permanent, qui présente au moins deux pôles situés l'un derrière l'autre dans le sens de rotation de la roue du véhicule, qui passent en face des champs polaires du système à fer doux et traversent magnétiquement ces champs,

- l'impédance est constituée d'un indicateur d'amplitude par induction, en particulier d'un émetteur à bague en court-circuit relié à une capsule à membrane.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de
5 la description ci-après et des dessins annexés représentant des exemples de réalisation de l'invention, dessins dans lesquels :
- la figure 1 représente de façon schématisé un détecteur manométrique à accouplement électromagnétique;
- la figure 2 représente une coupe partielle
10 dans le sens axial, du pneumatique du véhicule et la
- figure 3 représente un schéma par blocs de l'alimentation en énergie du capteur de la figure 1 et de l'analyse des valeurs de mesure qu'il fournit,
- les figures 4 à 6 représentent d'autres
15 exemples d'exécution.

Le détecteur manométrique représenté sur la figure 1 permet de mesurer la pression du pneumatique par l'intermédiaire de la fréquence de résonance d'un circuit oscillant. Ce circuit contient un indicateur capacitif de pression rempli
20 d'un gaz sec de référence ou sous vide et comportant deux membranes extérieures 1 et 2 d'une capsule à membrane 3 exposées à la pression d'air existant dans le pneumatique. Ces membranes sont isolées l'une par rapport à l'autre sur leurs bords mais reliées de façon étanche à la pression. Entre ces membranes 1 et
25 2 se trouve une plaquette rigide 4 bridée entre elles et également isolée, servant de contre-électrode par rapport aux deux membranes extérieures électriquement reliées entre elles et formant avec celles-ci un condensateur électrique. Lorsque la pression qui règne dans le pneumatique, représentée par les
30 flèches, monte, les membranes extérieures se déplacent, en partant de la forme convexe, représentée en tireté, qu'elles ont pour une très faible pression régnant dans le pneumatique, pour venir contre la plaquette 4 lorsque la pression augmente, ce qui fait que la capacité entre les membranes 1 et 2 et la
35 plaquette augmente. Le condensateur formé des membranes et de la plaquette forme une partie d'un circuit oscillant auquel appartient une bobine 5 qui constitue, avec la capsule manométrique, le capteur manométrique repéré en 6 sur la figure 2 et qui, à chaque rotation de la roue, passe en face d'une
40 bobine 7 fixée sur le véhicule et réalisée par exemple sous

forme de boucle d'induction et y induit des oscillations électriques que l'on mesure par l'intermédiaire d'un circuit oscillant 8 repéré par 8. La fréquence propre de l'oscillateur oscillant 8 permet de juger continuellement l'état de la pression qui règne dans le pneumatique.

Il est possible d'exercer une influence sur la caractéristique par la forme donnée aux membranes 1 et 2. Il est également possible de réaliser le principe indiqué ici consistant à utiliser, pour mesurer la pression de l'air, la fréquence propre du condensateur, constitué de la bobine 8 et de la capacité de la capsule à membrane 3, au moyen d'indicateurs de course à membrane agissant par induction, par exemple au moyen d'un indicateur à bague en court-circuit.

Du fait qu'une mesure est possible à chaque tour de roue, on obtient, pour une faible dépense, une bonne analyse analogique de la fréquence.

La figure 2 montre la disposition dans l'espace du capteur manométrique 6 dans le voile 9 situé entre l'épaulement 10 et la base 11 de la jante 12 d'une roue de véhicule dont le pneumatique est indiqué par 13 et le tambour de frein par 14. La deuxième bobine, indiquée par 7 sur la figure 1, qui agit comme boucle d'induction, peut être fixée à une distance radiale identique, sur une partie fixe du véhicule, par exemple sur le flasque support, non représenté, des mâchoires de frein et du cylindre de frein.

Au contraire de la disposition de la figure 1, dans laquelle le capteur manométrique 6 fait partie d'un circuit oscillant passif, la mesure de la pression qui règne dans le pneumatique peut se faire par l'intermédiaire de la fréquence de résonance d'un circuit oscillant actif utilisé dans un émetteur de mesure 15 qui tourne avec la roue. Cet émetteur peut, selon la figure 3, recevoir son énergie d'un émetteur d'énergie fixe 16, couplé, avec une fréquence d'environ 20 KHz, par l'intermédiaire d'un champ électromagnétique, à l'énergie d'un récepteur d'énergie 17 qui tourne avec la roue. On peut utiliser l'énergie électrique que l'on y reçoit pour l'exploitation de l'émetteur de mesure 15 dont la fréquence propre varie en fonction de la pression, comme dans l'exemple de l'exécution représenté sur la figure 1 et est enregistrée par un récepteur de mesure fixe 18. Un peu avant que l'émetteur de

mesure 15 ne passe en face du récepteur de mesure 18, les deux unités accouplées constituées de l'émetteur d'énergie 16 et du récepteur d'énergie 17 viennent en face l'une de l'autre et transmettent alors à la roue, qui tourne, l'énergie nécessaire pour une brève durée d'oscillation de l'émetteur de mesure 15. On peut éviter une diaphonie directe de l'émetteur d'énergie 16 au récepteur de mesure 18 au moyen de différentes positions de fréquence du signal d'alimentation et du signal de mesure. Les points de couplage 17 et 15, qui tournent, de même que l'émetteur d'énergie 16 et le récepteur de mesure 18 peuvent être conçus sous forme d'unités compactes.

Il est certain que la disposition selon la figure 3 demande une dépense un peu plus élevée, mais elle offre par contre une plus grande sécurité à l'égard du trouble qui pourraient être apportées aux valeurs mesurées par des variations de distance.

Le temps dont on dispose pour effectuer l'alimentation en énergie, pour la plus grande vitesse du véhicule, se monte à environ 2 ms, ce qui nécessite une fréquence de transfert de l'énergie qui passe de l'émetteur d'énergie 16 au récepteur d'énergie 17 d'environ 10 à 20 kHz, tandis que les fréquences de mesure de l'émetteur de mesure 15 peuvent commodément varier en fonction de la pression entre 50 et 100 kHz.

Dans l'exemple d'exécution de la figure 4 il est prévu le même indicateur de pression capacitif 3 que celui représenté sur la figure 1 et décrit ci-dessus. Au contraire de l'exemple d'exécution de la figure 1, dans l'exemple de l'exécution de la figure 4, l'indicateur de pression capacitif 3 constitue l'élément, qui définit la fréquence, d'un multivibrateur instable MV qui fournit, par l'intermédiaire d'un étage pilote Tr, une fréquence d'oscillation, fonction de la pression du pneumatique, pour le courant qui parcourt la bobine 5. Dès que la bobine 5 passe en face du bobinage d'induction 6 lié au châssis du véhicule, non représenté pour le reste, elle induit dans ce bobinage une tension alternative dont la fréquence se modifie avec la pression qui règne dans le pneumatique de la roue du véhicule.

L'oscillateur de relaxation MV oscille à une fréquence proportionnelle à $1/CR$, où C est la capacité variable fonction de la pression du pneumatique et R est la

résistance effective, ajoutée dans le circuit, de l'élément de relaxation qui définit la fréquence. L'excursion de fréquence d'un tel oscillateur est sensiblement plus élevée - de façon plus précise environ deux fois plus élevée - que celle d'un circuit oscillant LC à oscillation harmonique, du type prévu dans l'exemple de l'exécution de la figure 1 et dont la fréquence propre correspond à la formule connue de Thomson $f = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.

Pour l'alimentation en courant du multivibrateur MV et de l'étage pilote Tr, on peut effectuer un transfert d'énergie en tension alternative de la partie fixe à la partie tournante, par l'intermédiaire d'un couplage électromagnétique entre l'émetteur d'énergie fixe 16 et le récepteur d'énergie 17 qui tourne avec la roue. Ceci est représenté plus en détail sur la figure 5. Sur cette figure une bobine émettrice 21 fixe et liée au châssis est parcourue par un courant à fréquence fixe fourni par un transducteur 22 tension continue - tension alternative, alimenté par la batterie, indiquée en 23, du véhicule. Le champ électromagnétique alternatif produit par la bobine 21 induit dans une bobine 24 liée à la roue du véhicule une tension que l'on peut redresser dans un redresseur 25 qui tourne avec la roue et que l'on peut utiliser pour alimenter le multivibrateur MV et l'étage pilote Tr.

Au contraire de ce transfert d'énergie par tension alternative, on peut également, suivant la figure 6, utiliser un couplage générateur d'énergie sur la roue du véhicule pour alimenter le circuit oscillant au moyen d'un aimant permanent 17.

Dans l'exemple de l'exécution de la figure 6 il est prévu une plaque polaire 27, à aimantation permanente, qui présente alternativement des pôles nord et sud dans sa direction longitudinale et que l'on peut fixer au véhicule de façon que, dans sa direction longitudinale, passent alternativement en face plusieurs champs polaires 28 et 29 reliés entre eux par une culasse en fer doux magnétique commune 30. Cette culasse est entourée d'un bobinage d'induction 31. Lorsque les champs polaires du système à fer doux passent en face des pôles nord et sud, représentés par des lettres en traits pleins, de l'aimant permanent 27, le flux magnétique pénètre dans les champs polaires 28 et se ferment, par l'intermédiaire de la culasse 30 et des champs polaires 29, avec les pôles sud de la

plaque polaire 27. Lorsque le système à fer doux continue à tourner, il apparaît dans le bobinage d'induction 31 une demi-onde de tension, jusqu'à ce que les pôles nord de la plaque polaire 27 se trouvent en face des champs polaires 29. Lorsque
5 le mouvement se poursuit, il apparaît alors dans le bobinage d'induction 31 une demi-onde de tension alternative à polarisation opposée. On produit, avec un nombre de demi-ondes de tension alternative correspondant au nombre des couples de pôles de la plaque polaire 27, une tension alternative que l'on peut
10 utiliser, par l'intermédiaire d'un redresseur 25 du type indiqué sur la figure 5, pour produire une tension d'alimentation d'un circuit oscillant dont la fréquence se modifie en fonction de la pression qui règne dans le pneumatique, selon la figure 1 ou d'un multivibrateur RC MV.

REVENDICATIONS

1.- Dispositif de surveillance de la pression de l'air dans le pneumatique d'une roue de véhicule, comportant un dispositif, disposé sur la roue du véhicule pour produire
5 un champ magnétique qui tourne avec la roue du véhicule, ainsi qu'une boucle d'induction fixée sur le véhicule et exposée au champ magnétique de la roue du véhicule qui tourne devant elle, caractérisé en ce qu'une bobine magnétique (5) qui tourne avec la roue du véhicule est alimentée avec une fréquence d'oscil-
10 lation d'un circuit oscillant électrique dont la fréquence d'oscillation est déterminée par une impédance qui se modifie en fonction de la pression de l'air qui règne dans le pneumatique.

2.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la fréquence d'oscillation est définie
15 par un condensateur (3, 4) dont la capacité se modifie en fonction de la pression d'air qui règne dans le pneumatique.

3.- Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le condensateur (3, 4) est disposé dans
20 ou sur le pneumatique du véhicule.

4.- Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le condensateur comporte au moins une électrode (1, 2) dont la distance par rapport à la deuxième électrode (4) est variable en fonction de la pression d'air
25 qui règne dans le pneumatique.

5.- Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il est prévu une capsule à membrane (3) exposée à la pression de l'air qui règne dans le pneumatique et qui comporte deux membranes (1, 2) isolées l'une par rapport
30 à l'autre à leur bordure et fixées avec étanchéité à la pression, formant les électrodes du condensateur.

6.- Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que la capsule à membrane (3) présente entre ses deux membranes extérieures (1, 2) exposées à la pression de l'air qui règne dans le pneumatique une membrane intermédiaire,
35 de préférence une membrane rigide ou une plaquette (4), qui constitue la contre-électrode par rapport aux deux membranes extérieures, reliées électriquement entre elles et se déplaçant en fonction de la pression.

7.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que le condensateur (3, 4) constitue avec la bobine magnétique (5) un circuit oscillant (6) dont la fréquence de résonance se modifie en fonction
5 de la pression sur une plage allant d'environ 50 kHz à 100 kHz.

8.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le condensateur fonction de la pression (3, 4) fait partie d'un circuit oscillant RC, en particulier d'un multivibrateur instable.

10 9.- Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'entre le multivibrateur instable (MV) et la bobine magnétique (5) est disposé un étage pilote (Tr).

10.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que, pour l'alimentation du circuit oscillant (6) en énergie électrique, il est
15 prévu un récepteur d'énergie (17) sans fil, disposé sur/ou dans la roue du véhicule (12) et collaborant avec un émetteur d'énergie (16) disposé sur le véhicule.

11.- Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'émetteur d'énergie (16) fournit au
20 récepteur d'énergie des oscillations électromagnétiques d'environ 20 kHz.

12.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que, pour l'alimentation
25 du circuit oscillant, il est prévu un couplage générateur d'énergie créant de l'énergie sur la roue de véhicule à partir du véhicule, au moyen d'un aimant permanent.

13.- Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il est prévu un système à fer doux qui
30 tourne avec la roue du véhicule et qui comporte au moins deux champs polaires situés l'un à côté de l'autre et reliés par une culasse en fer doux ainsi qu'un bobinage d'induction (31) qui forme une boucle à travers le fer doux; et en ce que sur le véhicule, il est fixé un aimant, de préférence un aimant permanent, qui présente au moins deux pôles situés l'un derrière
35 l'autre dans le sens de rotation de la roue du véhicule, qui passent en face des champs polaires du système à fer doux et traversent magnétiquement ces champs.

14.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'impédance est constituée d'un indicateur
40 d'amplitude par induction, en particulier d'un émetteur à bague en court-circuit relié à une capsule à membrane (3).



