

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
28 janvier 2010 (28.01.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/010095 A2

- (51) Classification internationale des brevets : *B60C 23/04* (2006.01) *G08C 21/00* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/EP2009/059375
- (22) Date de dépôt international : 21 juillet 2009 (21.07.2009)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité : 0855001 22 juillet 2008 (22.07.2008) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf CA, MX, US) : SOCIÉTÉ DE TECHNOLOGIE MICHELIN [FR/FR]; 23, rue Breschet, F-63000 Clermont-Ferrand (FR).
- (71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) : MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A. [CH/CH]; Route Louis Braille 10, CH-1763 Granges-Paccot (CH). TRW AUTOMOTIVE US, LLC [US/US]; 12001 Tech Center Drive, Livonia, Michigan 48150 (US).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : PENOT, Thierry [FR/FR]; 13, rue des Gravouses, F-63000 Clermont-Ferrand (FR). DAUMAS, Franck [FR/FR]; 5, rue de la Charreyre, F-63830 Nohanent (FR). HUCHARD, Xavier [FR/FR]; 3, allée Montaigne, F-63430 Pont Du Chateau (FR). VILLIEN, Christophe [FR/FR]; 3, rue Voltaire, F-38000 Grenoble (FR).
- (74) Mandataire : DEQUIRE, Philippe; Manufacture Française des Pneumatiques Michelin, 23, place des Carmes-Déchaux, SGD/LG/PI - F35 - Ladoux, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE FOR LOCATING THE RIGHT AND LEFT POSITIONS OF THE TYRE AND WHEEL ASSEMBLY OF A VEHICLE

(54) Titre : DISPOSITIF DE LOCALISATION DE LA POSITION DROITE ET GAUCHE D'UN ENSEMBLE PNEUMATIQUE ET ROUE D'UN VEHICULE.

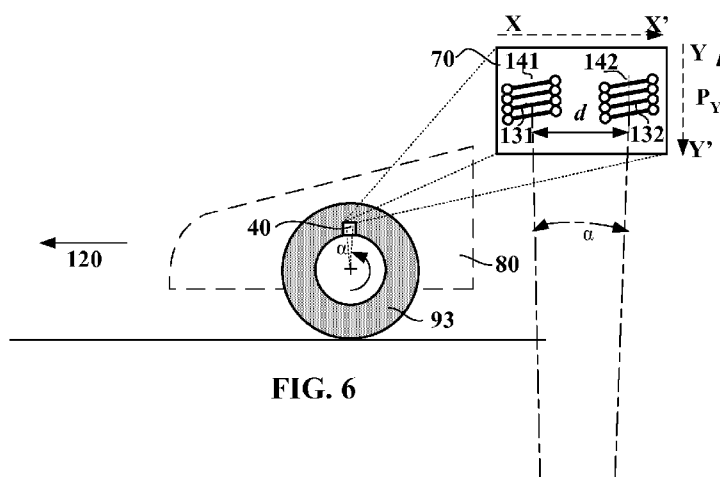


FIG. 6

(57) Abstract : The invention relates to a self-contained device to be carried by a tyre and wheel assembly for locating the right or left position of said assembly in a vehicle, which comprises: two magnetic sensors with maximum sensitivity axes; a means for measuring a signal at the terminals of each of the magnetic sensors and capable of providing two periodic signals out-of-phase relative to each other and each representative of variations in the magnetic field values detected by said magnetic sensors during a revolution of the tyre and wheel assembly; and a computation unit programmed for determining, from the phase shift between the two periodical signals, the rotation direction of the tyre and wheel assembly and for deriving the right or left location of the tyre and wheel assembly from the rotation direction and from the vehicle movement direction. The device is characterised in that the two magnetic sensors are to be positioned on the tyre and wheel assembly at different azimuths and in that the device includes a filtration device adapted for removing the components of the periodic signals having frequencies lower than and equal to a given frequency.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2010/010095 A2



SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g)*

Dispositif autonome destiné à être porté par un ensemble pneumatique et roue pour localiser la position droite ou gauche dudit ensemble dans un véhicule comportant : deux capteurs magnétiques avec des axes de sensibilité maximale; des moyens de mesure d'un signal aux bornes de chacun des capteurs magnétiques, aptes à délivrer deux signaux périodiques déphasés l'un par rapport à l'autre et représentatifs chacun des variations des valeurs du champ magnétique détectées par lesdits capteurs magnétiques pendant un tour de l'ensemble pneumatique et roue; et une unité de calcul programmée pour déterminer, à partir du déphasage entre les deux signaux périodiques, le sens de rotation de l'ensemble pneumatique et roue, et pour déduire de ce sens de rotation et du sens de déplacement du véhicule, la localisation droite ou gauche de l'ensemble pneumatique et roue. Ce dispositif est caractérisé en ce que les deux capteurs magnétiques sont destinés à être placés sur l'ensemble pneumatique et roue à des azimuts distincts et en ce que le dispositif comprend un élément de filtrage adapté pour éliminer les composantes des deux signaux périodiques de fréquences inférieures et égales à une fréquence donnée.

Dispositif de localisation de la position droite et gauche d'un ensemble pneumatique et roue d'un véhicule

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un dispositif de localisation de la position droite ou gauche d'un ensemble pneumatique-roue sur un véhicule, ainsi que les ensembles pneumatiques et roues équipés de tels dispositifs.

Arrière-plan technologique

[0002] De plus en plus de véhicules automobiles possèdent, à des fins de sécurité, des systèmes de surveillance comportant des capteurs montés sur chacun des ensembles pneumatiques et roues du véhicule, dédiés à la mesure de paramètres, tels que pression ou température des pneumatiques, et destinés à informer le conducteur de toute variation anormale du paramètre mesuré.

[0003] Ces systèmes de surveillance comprennent usuellement un capteur placé dans chaque ensemble pneumatique et roue avec un microprocesseur et un émetteur radiofréquence, ainsi qu'une unité centrale de réception des signaux émis par les émetteurs, avec un calculateur intégrant un récepteur radiofréquence connecté à une antenne.

[0004] Un des problèmes que nécessitent de résoudre de tels systèmes de surveillance réside dans l'obligation de devoir associer à chaque signal reçu par le récepteur de l'unité centrale, une information concernant la localisation du capteur et donc de l'ensemble pneumatique et roue à l'origine de ce signal, cette obligation perdurant pendant la durée de vie du véhicule, c'est-à-dire devant être respectée même après des changements d'ensembles pneumatiques et roues ou plus simplement des inversions de la position de ces ensembles.

[0005] Le document EP 1 669 221 A1 présente un dispositif autonome destiné à être porté par un ensemble pneumatique et roue pour localiser la position droite ou gauche de l'ensemble dans un véhicule comportant :

- deux capteurs magnétiques avec des axes de sensibilité maximale ;
- des moyens de mesure d'un signal aux bornes de chacun des capteurs magnétiques, aptes à délivrer deux signaux périodiques déphasés l'un par rapport à l'autre et représentatifs chacun des variations des valeurs du champ magnétique détectées par les capteurs magnétiques pendant un tour de l'ensemble pneumatique et roue ; et
- une unité de calcul programmée pour déterminer, à partir du déphasage entre les deux signaux périodiques, le sens de rotation de l'ensemble pneumatique et roue, et pour déduire de ce sens de rotation et du sens de déplacement du véhicule, la localisation droite ou gauche de l'ensemble pneumatique et roue.

10 **[0006]** Ce dispositif est tel que les axes de sensibilité maximale des deux capteurs magnétiques sont destinés à être placés dans l'ensemble pneumatique et roue dans un plan sécant par rapport à l'axe de rotation de l'ensemble pneumatique et roue, et décalés l'un par rapport à l'autre, dans ce plan sécant, d'un angle prédéterminé.

15 **[0007]** Les deux capteurs de ce dispositif détectent le champ magnétique global qui les entoure, composé du champ magnétique terrestre additionné du champ magnétique environnemental véhicule. Ce champ magnétique environnemental véhicule est la résultante d'un ensemble de champs véhicules créés par la présence d'équipements électriques ou magnétiques embarqués dans le véhicule ainsi que par les pièces métalliques proches des passages de roues tels les étriers de freins et les éléments de
20 liaison au sol.

[0008] Il existe cependant des points du globe terrestre et des directions de déplacement du véhicule pour lesquelles la contribution du champ magnétique terrestre mesurée par les deux capteurs du dispositif précédent devient négligeable relativement à la contribution du champ magnétique environnemental ce qui peut poser des problèmes
25 d'exploitation des signaux.

Description de l'invention

[0009] L'invention a pour objet un dispositif autonome similaire au dispositif du document EP 1 669 221 A1 caractérisé en ce que les deux capteurs magnétiques sont destinés à être disposés sur l'ensemble pneumatique et roue à des azimuts distincts et en

ce que le dispositif comprend un élément de filtrage adapté pour éliminer les composantes des deux signaux périodiques de fréquences inférieures et égales à une fréquence donnée.

[0010] De préférence, les axes de sensibilité maximale des deux capteurs magnétiques sont destinés à être disposés sur l'ensemble pneumatique et roue à des positions similaires.

[0011] Par « similaires », on entend des positions pratiquement superposables par une rotation autour de l'axe de rotation de l'ensemble pneumatique et roue. Les positions des deux axes de sensibilité maximale peuvent cependant ne pas être strictement superposables notamment en raison des dispersions de fabrication des dispositifs et de leur mise en place dans l'ensemble pneumatique et roue. L'ampleur des décalages admis par ce vocabulaire de « similaire » est de quelques degrés d'inclinaison l'un par rapport à l'autre.

[0012] Les deux capteurs magnétiques sont destinés à être disposés à des azimuts différents. En conséquence, les signaux issus des deux capteurs vont être liés non seulement à leur rotation dans le champ magnétique terrestre mais aussi au fait qu'ils voient successivement le même champ magnétique local. La contribution due au champ magnétique terrestre est périodique et de fréquence identique à celle de la rotation de l'ensemble pneumatique et roue. En revanche, les signaux provenant des dipôles magnétiques du véhicule (champ local) sont plus localisés ; leurs composantes fréquentielles majeures peuvent ainsi être supérieures à deux fois la fréquence de rotation de l'ensemble pneumatique et roue. En conséquence, l'élément de filtrage introduit dans le dispositif diminue très fortement la contribution aux signaux liée au champ magnétique terrestre ce qui permet une exploitation robuste des signaux liés au champ magnétique environnemental.

[0013] Comme précédemment décrit dans EP 1 669 221, les signaux mesurés aux bornes de chaque capteur présentent entre eux un déphasage. Mais les signaux analysés sont principalement liés à la contribution du champ magnétique environnemental du

véhicule et non au champ magnétique terrestre et ce déphasage est principalement lié à l'amplitude temporelle du décalage circonférentiel d'azimuts entre les deux capteurs.

[0014] L'élément de filtrage peut être un filtre comportant une fréquence de coupure de type passe-haut supérieure à la fréquence de rotation du pneumatique.

5 [0015] Un tel filtre peut être un filtre adaptatif, fonction de la vitesse de rotation de l'ensemble pneumatique et roue.

[0016] Le filtre adaptatif peut être rebouclé sur l'amplitude du signal analysé. Ce mode de rebouclage a l'avantage d'être plus aisé à mettre en œuvre qu'un rebouclage sur la fréquence de rotation de l'ensemble pneumatique et roue.

10 [0017] Selon un mode de réalisation particulièrement simple et économique, l'élément de filtrage comporte une fréquence de coupure de type passe-haut supérieure à la plage de fréquences de fonctionnement visée du dispositif. A titre d'exemple, pour des pneumatiques de tourisme de dimensions usuelles et pour une plage de fonctionnement visée de 20 à 120 km/h, la plage de fréquences de rotation est alors de l'ordre de 3 à 17
15 Hz et le filtre doit avoir une fréquence de coupure supérieure à 17 Hz.

[0018] L'élément de filtrage comprend aussi de façon préférentielle un filtre de type passe-bas de l'ordre de 100 à 200 Hz. Cet filtre passe-bas permet de diminuer le bruit des signaux analysés.

[0019] Avantageusement, les deux capteurs magnétiques sont destinés à être placés
20 sur l'ensemble pneumatique et roue à sensiblement la même distance de l'axe de rotation de l'ensemble.

[0020] Cela permet aux deux bobines d'être sensibles aux variations de flux du même champ environnemental.

[0021] Les deux capteurs magnétiques peuvent avoir leurs deux axes de sensibilité
25 maximale confondus ou être destinés à être placés dans l'ensemble pneumatique et roue avec leurs axes de sensibilité maximale orientés circonférentiellement.

[0022] Dans ces deux modes de réalisation très voisins, grâce à la présence de l'élément de filtrage, les signaux après filtrage sont liés principalement aux composantes du champ magnétique environnemental normales à la direction axiale. Ces modes de réalisation peuvent être particulièrement utiles dans certaines configurations
5 de véhicules.

[0023] Selon un mode de réalisation préférentiel, les deux capteurs magnétiques sont destinés à être placés dans l'ensemble pneumatique et roue de telle façon que les deux axes de sensibilité maximale sont orientés parallèlement à l'axe de rotation de l'ensemble pneumatique et roue.

10 [0024] Le fait d'orienter les deux axes de sensibilité maximale des deux capteurs magnétiques parallèlement à l'axe de rotation implique que quelle que soit l'orientation du champ magnétique terrestre, ce champ n'a pratiquement aucune influence sur l'amplitude des signaux mesurés aux bornes des deux capteurs magnétiques. L'amplitude des signaux est alors uniquement liée au champ environnemental entourant
15 le dispositif.

[0025] Préférentiellement, la distance circonférentielle entre les centres des deux capteurs magnétiques est comprise entre 1 et 8 cm. Une distance inférieure à 1 cm ne permet plus de déterminer avec suffisamment de précision le déphasage entre les deux signaux avec les fréquences d'acquisition usuelles et une distance supérieure à 8 cm
20 rend difficile l'intégration des deux capteurs magnétiques dans un boîtier unique.

[0026] La détermination du déphasage temporel entre les deux signaux en sortie des capteurs magnétiques peut être effectuée après amplification et mise en forme des signaux. Préférentiellement, l'unité de calcul est programmée pour déterminer le déphasage, et plus simplement le signe de ce déphasage, entre les deux signaux
25 périodiques par intercorrélation des deux signaux.

[0027] L'invention a aussi pour objet un ensemble pneumatique et roue équipé d'un tel dispositif. Le dispositif peut, par exemple, être adapté pour être fixé sur une valve de

gonflage ou fixé à la surface de la jante, il est aussi possible de le fixer sur la surface intérieure du pneumatique ou de l'intégrer dans sa structure.

Brève description des dessins

[0028] L'invention sera mieux comprise grâce à la description des dessins selon
5 lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement une vue en perspective d'une roue de l'art
antérieur, équipée d'un système de capteurs solidaire de la valve de gonflage ;
- la figure 2 représente schématiquement une vue en coupe d'un ensemble pneumatique-
roue de l'art antérieur équipé d'un système de capteurs solidaire de la valve de
10 gonflage ;
- la figure 3 représente schématiquement une vue en perspective d'une valve de
gonflage et d'un boîtier solidaire de la valve destiné à accueillir des capteurs ;
- la figure 4 représente schématiquement une vue de dessus d'un véhicule équipé de
dispositifs selon l'invention ;
- 15 - la figure 5 représente schématiquement une vue de côté d'un ensemble pneumatique-
roue équipé d'un dispositif selon l'invention, monté sur le côté droit d'un véhicule ;
- la figure 6 représente schématiquement une vue de côté d'un ensemble pneumatique-
roue équipé d'un dispositif selon l'invention, monté sur le côté gauche d'un véhicule ;
- la figure 7 représente la composante axiale du champ magnétique ponctuel rémanent
20 mesurée sur un essieu arrière de véhicule ;
- la figure 8 représente les signaux obtenus sur un véhicule dont les pneumatiques sont
équipés d'un dispositif selon l'invention, avant traitement numérique ;
- la figure 9 présente un schéma fonctionnel d'un dispositif selon l'invention ; et
- la figure 10 présente un schéma fonctionnel d'un second dispositif selon l'invention.

25 [0029] Ces figures illustrent le mode de réalisation d'un dispositif dans lequel les
capteurs magnétiques ont leurs directions de sensibilité maximale orientées axialement,
mais s'appliquent aussi aux autres modes de réalisation revendiqués. Elles sont données
dans un but purement illustratif et n'ont aucun caractère limitatif.

Description détaillée de modes de réalisation

[0030] La figure 1 représente une vue en perspective d'une roue 20 de l'art antérieur, équipée d'une valve de gonflage 30 et d'un boîtier 40 prévu pour recevoir des capteurs. Dans un souci de clarté, le pneumatique 10 n'est pas représenté.

5 [0031] La figure 2 représente une vue en coupe d'un autre ensemble pneumatique-roue de l'art antérieur, formé par un pneumatique 10 et une roue 20 et équipé d'une valve de gonflage 30 et d'un boîtier 40 prévu pour recevoir des capteurs. La trace du plan médian 50 du pneumatique, celle de la direction circonférentielle ou tangentielle X au niveau du boîtier 40 ainsi que celle de l'axe de rotation YY' de l'ensemble
10 pneumatique roue sont également représentées.

[0032] La figure 3 représente schématiquement une vue en perspective d'une valve de gonflage 30 et d'un boîtier 40 solidaire de la valve et destiné à accueillir des capteurs ; un tel boîtier est connu, par exemple, de EP 1 106 397. Il peut être adapté pour recevoir un dispositif 70 selon l'invention.

15 [0033] La figure 4 représente schématiquement une vue de dessus d'un véhicule 80 dont les ensembles pneumatique-roue 91 à 94 sont équipés de dispositifs selon l'invention comportant deux capteurs magnétiques sensibles au champ magnétique environnemental véhicule, les deux capteurs magnétiques étant disposés de manière à ce que leurs axes soient parallèles, voire confondus.

20 [0034] Le transfert d'un ensemble pneumatique-roue du côté gauche au côté droit du véhicule en gardant le même côté de l'ensemble à l'extérieur par rapport au véhicule, s'analyse comme une rotation, éventuellement suivie d'une translation. Ainsi, si l'on remplace l'ensemble 91 ou l'ensemble 92 par l'ensemble 93, ce dernier est tourné de 180° autour d'un axe 110 perpendiculaire au sol (pour atteindre la position de
25 l'ensemble 91) puis décalé en translation (si la position 92 est visée). La disposition particulière des capteurs magnétiques a pour conséquence de réduire la symétrie rotatoire du dispositif, de sorte que la configuration relative des capteurs magnétiques est différente d'un côté du véhicule à l'autre. Même la rotation de l'ensemble pneumatique-roue autour de son axe de rotation en cours de roulage ne permet pas

d'obtenir la même configuration relative des capteurs magnétiques sur les deux côtés du véhicule. Cette configuration relative est donc caractéristique de chaque côté du véhicule.

[0035] Ce constat fondamental est illustré aux figures 5 et 6 qui représentent des vues
5 de côté d'ensembles pneumatique-roue équipés d'un dispositif 70 selon l'invention, monté sur le côté droit (figure 5) et gauche (figure 6) du véhicule.

[0036] La figure 5 représente un ensemble pneumatique-roue 91 monté sur la position
avant du côté droit du véhicule 80 qui avance dans la direction 120, indiquée par une
flèche. Un dispositif 70 selon l'invention est monté dans un boîtier 40 et fixé sur
10 l'ensemble 91. Le dispositif comporte deux capteurs magnétiques 131 et 132 sensibles
au champ magnétique environnemental véhicule P . Chaque capteur magnétique
comporte une bobine avec un noyau en fer doux. Les deux bobines 131 et 132 sont
disposées avec leurs deux axes, respectivement 141 et 142, orientés parallèlement à
l'axe de rotation de l'ensemble pneumatique et roue YY' . Les deux bobines sont ainsi
15 sensibles pratiquement uniquement à la composante selon YY' ou composante axiale du
champ magnétique environnemental véhicule P_Y . Les deux axes 141 et 142 sont aussi
décalés circonférentiellement, c'est-à-dire dans la direction XX' , d'une distance d . Le
décalage en azimut α correspondant est illustré à la figure 6.

[0037] La figure 6 représente un ensemble pneumatique-roue 93 monté sur la position
20 avant du côté gauche du véhicule 80 qui avance dans la direction 120. Le même
dispositif selon l'invention est monté dans un boîtier 40 et fixé de la même façon sur
l'ensemble 93.

[0038] La comparaison des figures 5 et 6 permet de comprendre le fonctionnement du
dispositif d'autolocalisation. Lorsque l'ensemble pourvu du dispositif 70 est monté sur
25 le côté droit du véhicule (cas de la figure 5) et lorsque le véhicule avance, la bobine 132
est toujours en avance de phase sur la bobine 131 : il faut que l'ensemble pneumatique-
roue effectue une rotation d'un certain angle autour de son axe de rotation pour que la
bobine 131 se trouve dans la même position par rapport au champ magnétique
environnemental véhicule que la bobine 132 initialement. La situation est inversée pour

un ensemble pourvu du dispositif monté sur le côté gauche du véhicule (cas de la figure 6) : ici, c'est la bobine 131 qui est en avance de phase sur la bobine 132. Il suffit donc de déterminer le déphasage relatif des signaux mesurés par les deux bobines pour connaître, pour une direction de mouvement donnée (avant ou arrière) du véhicule, le côté du véhicule sur lequel se trouvent les bobines et ainsi les ensembles pneumatiques et roues correspondant.

[0039] La figure 7 représente la composante orienté selon l'axe YY' du champ magnétique environnemental véhicule mesuré avec un magnétomètre fixé sur la jante d'une roue. Cette courbe est mesurée dans le cas d'un essieu arrière d'un véhicule de marque BMW 323i.

[0040] Le magnétomètre est fixé à la jante de la roue dans une position très proche de celle d'un dispositif fixé à la valve de cette roue. On voit que le champ environnemental véhicule pour l'essieu arrière de ce véhicule particulier et apprécié au niveau d'un boîtier fixé à une valve de gonflage a une amplitude crête-crête de l'ordre de 9 μ T.

[0041] Chaque bobine est un capteur magnétique passif qui produit un signal proportionnel à la variation du flux magnétique qui la traverse selon la loi de Faraday-Lenz. Le signal généré par chaque bobine est d'autant plus ample que les variations de flux magnétique traversant la bobine sont plus fortes et plus rapides : son amplitude dépend donc aussi de la vitesse de rotation de la bobine. Dans un mode de réalisation particulier on intègre la valeur du signal pour retrouver la valeur du champ et s'affranchir de l'effet vitesse.

[0042] La figure 8 représente les signaux mesurés aux bornes des deux bobines 131 et 132 en fonction de l'angle de rotation de l'ensemble pneumatique-roue (en degrés). Chaque bobine produit un signal périodique dont la périodicité est celle de la rotation de l'ensemble pneumatique-roue ; la fréquence dépend donc de la vitesse du véhicule. Les valeurs extrêmes sont atteintes lorsque le champ magnétique environnemental véhicule est aligné avec l'axe de la bobine correspondante. L'amplitude du signal est indépendante du positionnement terrestre du véhicule. Le déphasage est lié à l'angle alpha (α), correspondant à l'angle que forment les deux centres des bobines par rapport

à l'axe de rotation. A titre d'exemple, un décalage de 2 cm par rapport à une circonférence de 100 cm représente un angle de $2 / 100 * 360^\circ = 7,2^\circ$.

[0043] Les courbes 8(a) et 8(b) montrent les signaux mesurés aux bornes des bobines 131 et 132 d'un dispositif 70 placé sur un ensemble pneumatique-roue dans des conditions telles que représentées à la figure 6 : le signal correspondant à la bobine 132 est en retard de phase par rapport à celui correspondant à la bobine 131. La situation serait inversée dans le cas de la situation présentée à la figure 5 où le signal de la bobine 132 serait en avance de phase par rapport au signal de la bobine 131. Pour un sens de mouvement donné, il est donc possible de déterminer le côté sur lequel se trouve l'ensemble pneumatique-roue à partir du déphasage relatif des signaux mesurés par les deux bobines (ou, en d'autres termes, à partir du signe du déphasage des signaux).

[0044] La figure 9 présente un premier schéma fonctionnel du dispositif 70. Pour la mesure et le traitement de la différence de potentiel aux bornes de chaque bobine 131, 132, le dispositif comprend un module d'amplification 42 et un module de mise en forme 44 incluant un filtre comportant une fréquence de coupure de type passe-haut égale à 19 Hz et un comparateur. Le dispositif comprend en plus une unité de calcul 46 vers laquelle est dirigée le signal mis en forme pour déterminer à partir de l'analyse du signe du déphasage entre les deux signaux le sens de rotation de la roue et déduire de ce sens de rotation et du sens de déplacement du véhicule, déterminé par ailleurs par tout procédé connu en soi, la position droite ou gauche de l'ensemble pneumatique et roue correspondant.

[0045] De façon préférentielle, l'unité de calcul du dispositif selon l'invention détermine le signe du déphasage entre les deux signaux issus des deux bobines par intercorrélation de ces deux signaux. L'avantage de cette méthode est qu'elle est insensible à la forme des signaux mesurés et qu'elle permet d'accumuler de l'information sur une période suffisamment longue afin d'améliorer le rapport signal à bruit du critère de décision et conduire ainsi à une réponse sans équivoque. Cette méthode a aussi l'avantage de s'adapter à des capteurs de sensibilités différentes.

[0046] Ce dispositif est adapté pour des pneumatiques de tourisme de dimensions usuelles à une plage de fonctionnement comprise entre 20 et 120 km/h. Pour ces pneumatiques, la plage de fréquences de fonctionnement correspondante est de 3 à 17 Hz. La fréquence de coupure de l'ordre de 19 Hz, avec un filtre adapté aux conditions
5 du véhicule permet de supprimer efficacement l'influence des signaux de fréquence égale à la fréquence de rotation et ainsi l'influence parasite du champ magnétique terrestre.

[0047] La figure 10 présente une variante du dispositif 70. Dans cette variante, le module de mise en forme 44 comprend un filtre adaptatif comportant une fréquence de
10 coupure de type passe-haut variable en fonction de la vitesse de rotation de l'ensemble pneumatique et roue. Une boucle 48 relie l'unité de calcul 46 au module de mise en forme des signaux 44 pour indiquer la prise en compte par le filtre adaptatif de la vitesse déterminée par l'unité de mesure. De façon préférentielle, le module de mise en forme est rebouclé sur l'amplitude du signal, cette amplitude est directement fonction de la
15 vitesse. Il est donc très aisé de déterminer la vitesse de rotation à partir de l'amplitude mesurée.

[0048] L'information est transmise par radio à une unité centrale embarquée dans le véhicule.

[0049] Bien entendu, le principe de l'invention ne peut être exploité de façon fiable
20 dans une méthode pour la détermination de l'emplacement d'un ensemble pneumatique-roue que si le dispositif selon l'invention est fixé sur le même côté de l'ensemble pneumatique-roue par rapport au véhicule pour tous les ensembles 91 à 94 dont le positionnement doit être déterminé. Il importe peu que ce soit toujours le côté extérieur ou toujours le côté intérieur par rapport au véhicule, pourvu que ce soit
25 systématiquement le même côté. La fixation du dispositif sur une valve de gonflage constitue une façon particulièrement simple d'assurer que tous les dispositifs se trouvent sur le côté extérieur par rapport au véhicule.

[0050] Il ressort de la description de l'invention que la direction du mouvement est un paramètre important pour identifier l'emplacement des ensembles pneumatique-roue :

une inversion de la direction entraîne une inversion du déphasage des signaux des deux bobines 131 et 132. La détermination de la direction du mouvement peut se faire à l'aide d'un dispositif connu (comme par exemple, le dispositif à billes de EP 0 760 299), à l'aide de signaux existants dans le véhicule (alimentation des feux de recul) ou encore à partir de la vitesse du véhicule (qui peut être déterminée à partir de la fréquence du signaux mesurées par chacune des deux bobines 131 et 132) : en désactivant la détermination de l'emplacement lorsque la vitesse est inférieure à une certaine limite (par exemple, 30 km/h), on est certain que le véhicule avance lorsque la détermination est effectuée.

- 10 **[0051]** La méthode décrite dans ce document ne permet que la détermination du côté du véhicule sur lequel se trouve un ensemble pneumatique-roue. Si la position précise (avant ou arrière du véhicule) doit être déterminée, la méthode doit être complétée par l'une quelconque des méthodes connues permettant de discriminer entre les positions avant et arrière.
- 15 **[0052]** L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés et diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre défini par les revendications annexées.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif autonome destiné à être porté par un ensemble pneumatique et roue pour localiser la position droite ou gauche dudit ensemble dans un véhicule comportant :
 - 5 - deux capteurs magnétiques avec des axes de sensibilité maximale ;
 - des moyens de mesure d'un signal aux bornes de chacun des capteurs magnétiques, aptes à délivrer deux signaux périodiques déphasés l'un par rapport à l'autre et représentatifs chacun des variations des valeurs du champ magnétique détectées par lesdits capteurs magnétiques pendant un tour de l'ensemble pneumatique et roue ; et
 - 10 - une unité de calcul programmée pour déterminer, à partir du déphasage entre les deux signaux périodiques, le sens de rotation de l'ensemble pneumatique et roue, et pour déduire de ce sens de rotation et du sens de déplacement du véhicule, la localisation droite ou gauche de l'ensemble pneumatique et roue ;caractérisé en ce que les deux capteurs magnétiques sont destinés à être disposés sur
15 l'ensemble pneumatique et roue à des azimuts distincts et en ce que le dispositif comprend un élément de filtrage adapté pour éliminer les composantes desdits deux signaux périodiques de fréquences inférieures et égales à une fréquence donnée.
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel les axes de sensibilité maximale des
20 deux capteurs magnétiques sont destinés à être disposés dans l'ensemble pneumatique et roue dans des positions similaires.
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément de filtrage est un filtre comportant une fréquence de coupure de type passe-
25 haut supérieure à la fréquence de rotation du pneumatique.
4. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel l'élément de filtrage est un filtre adaptatif fonction de la vitesse de rotation de l'ensemble pneumatique et roue.
- 30 5. Dispositif selon la revendication 4, dans lequel le filtre adaptatif est rebouclé sur l'amplitude du signal analysé.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans lequel l'élément de filtrage est un filtre comportant une fréquence de coupure de type passe-haut supérieure à la plage de fréquences de fonctionnement visée du dispositif.
- 5
7. Dispositif selon la revendication 6, dans lequel la fréquence de coupure dudit filtre est supérieure à 17 Hz.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel
10 l'élément de filtrage comporte une fréquence de coupure de type passe-bas de l'ordre de 100 à 200 Hz.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les
15 deux capteurs magnétiques sont destinés à être placés sur ledit ensemble pneumatique et roue à sensiblement la même distance de l'axe de rotation dudit ensemble.
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les
deux capteurs magnétiques ont les deux axes de sensibilité maximale sensiblement confondus.
- 20
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel les deux capteurs magnétiques sont destinés à être placés sur ledit ensemble pneumatique et roue avec leurs axes de sensibilité maximale sensiblement orientés circonférentiellement.
- 25
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel les deux capteurs magnétiques sont destinés à être placés sur ledit ensemble pneumatique et roue de telle façon que les deux axes de sensibilité maximale sont orientés sensiblement parallèlement à l'axe de rotation de l'ensemble pneumatique et roue.

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la distance circonférentielle entre les centres des deux capteurs magnétiques est comprise entre 1 et 8 cm.
- 5 14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'unité de calcul est programmée pour déterminer le signe du déphasage entre les deux signaux périodiques par intercorrélation desdits deux signaux.
- 10 15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, tel qu'il est destiné à être fixé sur une valve de gonflage de l'ensemble pneumatique et roue.
16. Pneumatique caractérisé en ce qu'il est muni d'un dispositif selon l'une des revendications 1 à 14.
- 15 17. Roue caractérisée en ce qu'elle est équipée d'un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14.

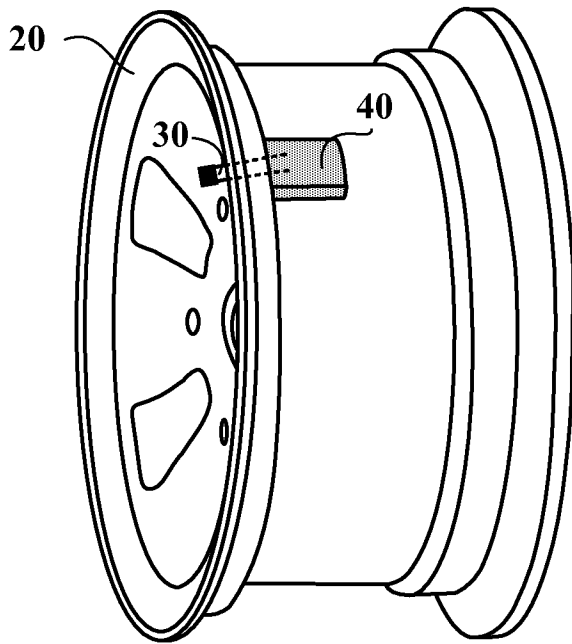


FIG. 1
ART ANTERIEUR

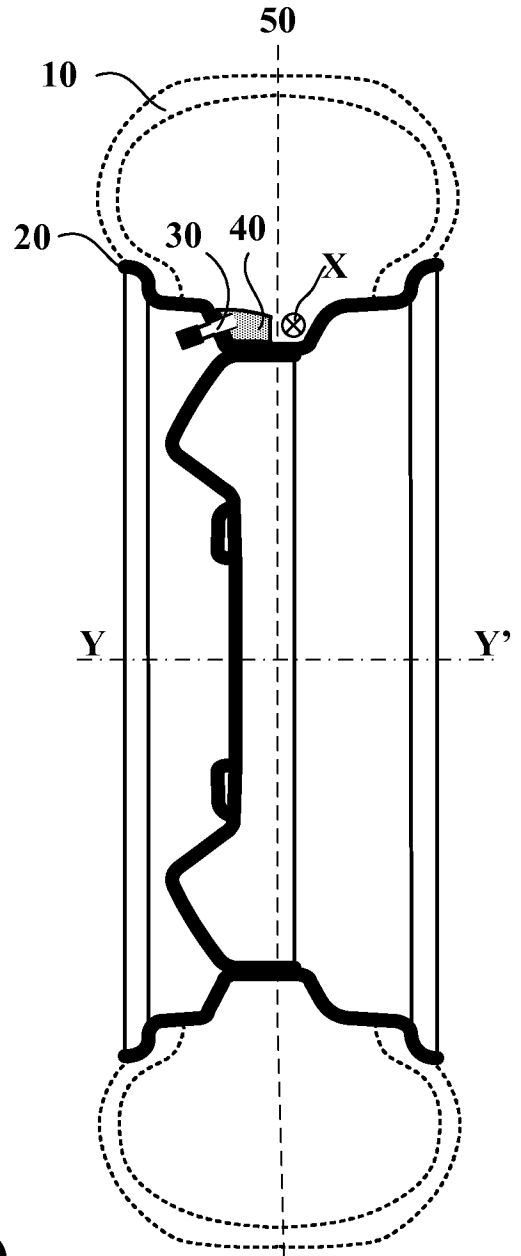


FIG. 2
ART ANTERIEUR

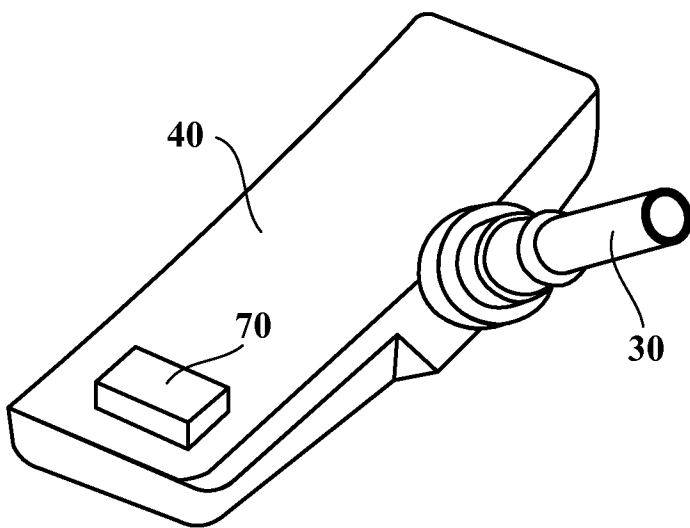


FIG. 3

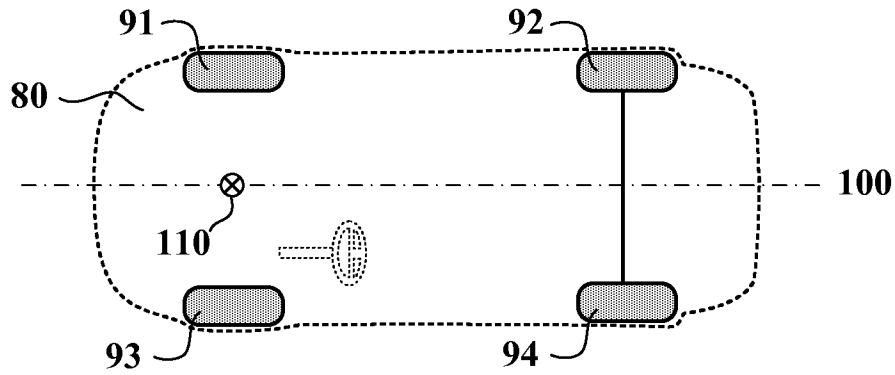


FIG. 4

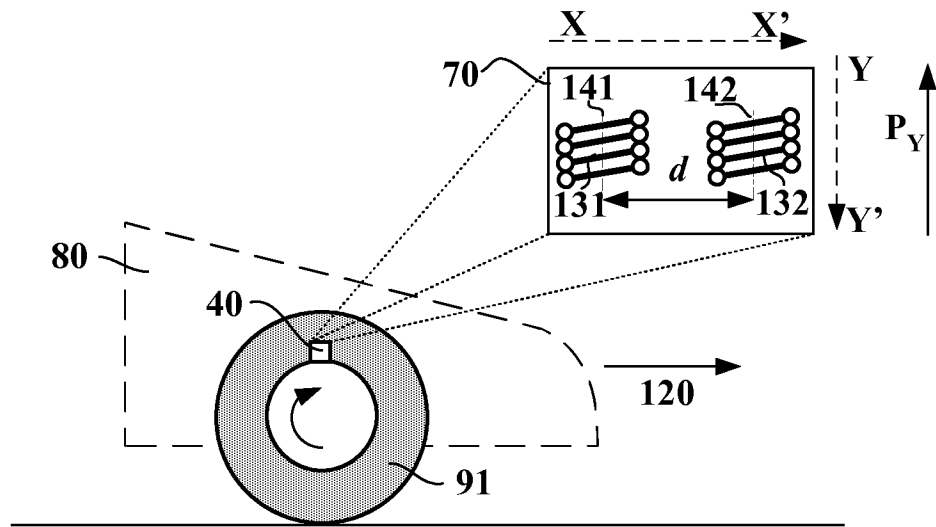


FIG. 5

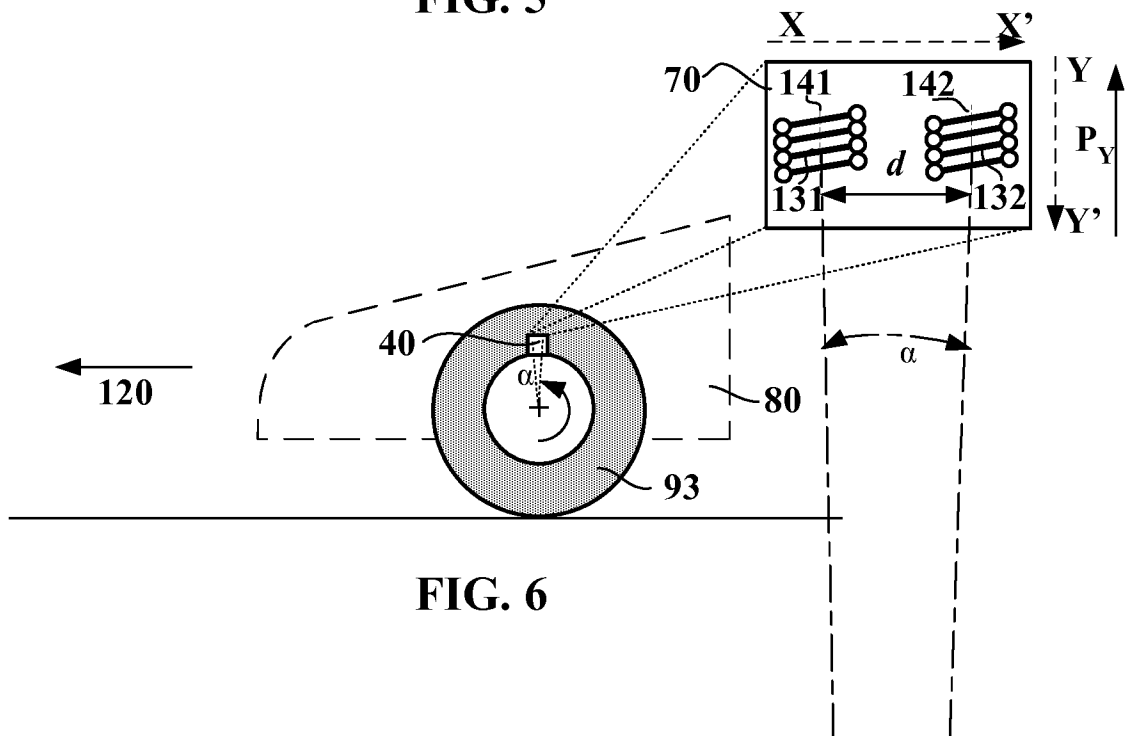


FIG. 6

3/4

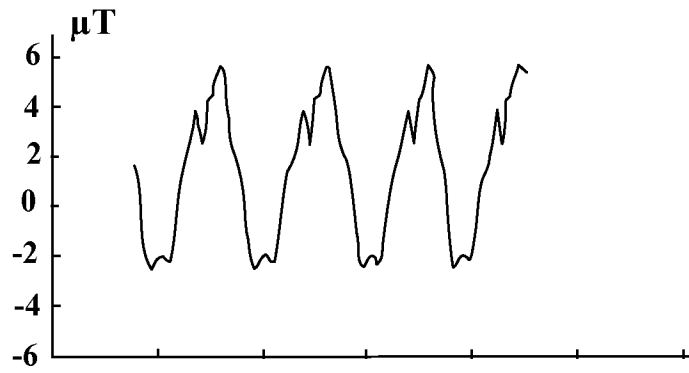


Fig. 7

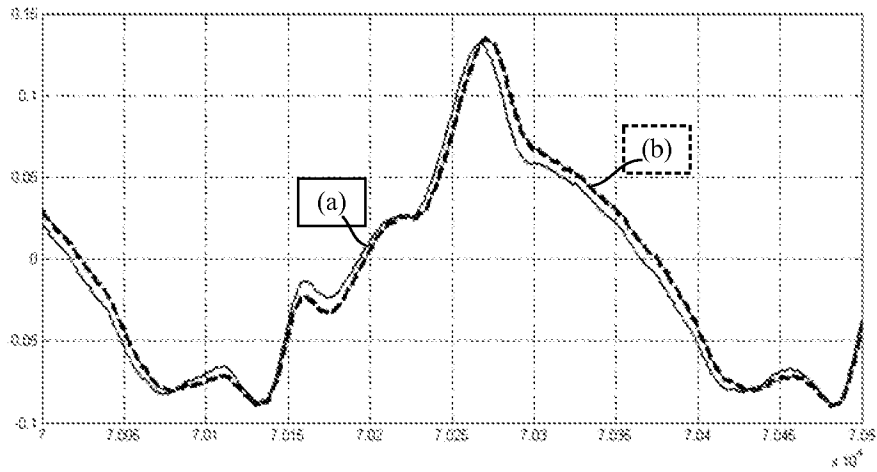


Fig. 8

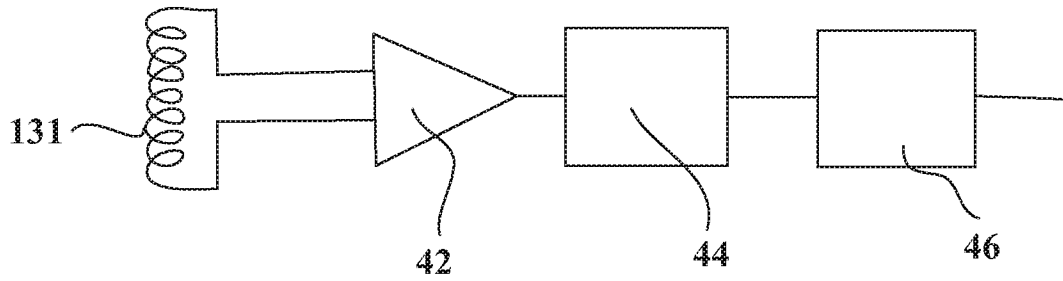


Fig. 9

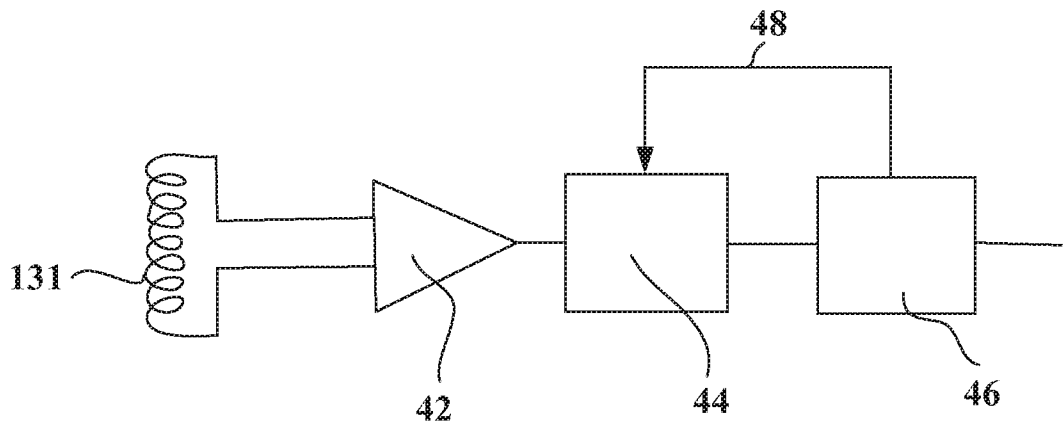


Fig. 10