



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1009286A5

NUMERO DE DEPOT : 09400053

Classif. Internat. : A01D

Date de délivrance le : 07 Janvier 1997

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 18 Janvier 1994 à 14H45 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : CLAAS OHG BESCHRÄNKT HAFTENDE OFFENE
HANDELSGESELLSCHAFT
Münsterstrasse 33, D-33428 HARSEWINKEL (REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE)

représenté(e)(s) par : KUBORN Jacques, OFFICE HANSSENS S.P.R.L., Square
Marie-Louise, 40 Bte 19 - B 1000 BRUXELLES.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes
annuelles, pour : DISPOSITIF DE DETECTION DE CORPS ETRANGERS POUR UNE MOISSONNEUSE.

INVENTEUR(S) : Behnke Willi, Igelweg 22, D-33803 Steinhagen (DE)

PRIORITE(S) 22.01.93 DE LEA 4301611

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité
de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de
la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 07 Janvier 1997
PAR DELEGATION SPECIALE :


WUYTS L
Directeur.

Dispositif de détection de corps étrangers pour une moissonneuse.

L'invention concerne un dispositif de détection de corps étrangers dans un flux de produit de récolte, qui est transportée par un tambour de transport et un tambour de précompactage qui laissent entre eux une ouverture
5 de transport de largeur adaptée au débit de produit de récolte, comportant un détecteur de métal couvrant l'ouverture de transport, constitué d'au moins un aimant permanent qui s'étend transversalement par rapport à la direction de transport et est disposé avec un pôle à
10 proximité de l'ouverture de transport et dirigé vers celle-ci, et autour duquel est disposé un bobinage de détection dont le signal de détection de métal est amené à un contacteur à valeur de seuil dont le signal de sortie attaque un moyen de débranchement qui arrête le tambour de
15 transport lorsque le signal de détection de métal dépasse une valeur de seuil prédéterminée.

Un tel dispositif de détection de corps étrangers est décrit dans DD 247 117 A3, dans lequel un détecteur de métal est disposé dans un tambour de transport qui coopère
20 avec un tambour de précompactage, et donc le signal de détection est en permanence mesuré et comparé à une valeur de seuil prédéterminée avec, en cas de dépassement de celle-ci, l'émission d'un signal de débranchement au dispositif de transport. En outre, une accélération du
25 tambour de précompactage, perpendiculairement à la direction de transport de la récolte, est en permanence mesurée et envoyée en parallèle avec le signal de détection, à un comparateur de valeur de seuil. Ce dispositif de détection de corps étranger convient pour des
30 moissonneuses qui transportent un flux de produit de récolte sensiblement constant à vitesse sensiblement identique. Comme une discontinuité déterminée du flux de produit de récolte, provoquée par un corps étranger, provoque une accélération du tambour de compactage
35 correspondant à la vitesse de la matière, la sensibilité de

la réponse à faible vitesse de la matière est relativement faible. En outre, les signaux parasites que détecte le détecteur de métal suite à des vibrations et à des inhomogénéités magnétiques dans le tambour de précompactage
5 sont d'autant plus grands que la section transversale du flux de matière, c'est-à-dire la distance du tambour de précompactage au détecteur de métal, est plus petite, et que le transport de matière, c'est-à-dire la vitesse de rotation des tambours, s'effectue plus rapidement, de sorte
10 qu'il faut régler chaque fois la valeur de seuil fixe prédéterminée au-delà de la hauteur de l'amplitude des parasites dans lesdites circonstances, et dans les autres cas on n'obtient qu'une sensibilité de réponse relativement faible. Comme le détecteur de métal n'est orienté vers
15 l'ouverture de transport que par un pôle, le champ suivant la direction du transport pénètre dans l'ouverture, sur une grande largeur et avec un gradient correspondant relativement petit, et également dans la zone du tambour de précompactage. Pour ces raisons, d'une part la grandeur du
20 signal qui est créée par un corps étranger magnétisable est proportionnellement faible, et des parasites sont en permanence créés par les nervures du tambour de précompactage couvertes par le champs magnétique et par des inhomogénéités du tambour de précompactage, de sorte que la
25 difficulté de séparer les signaux de corps étrangers est doublée.

L'objet de l'invention est, partant du dispositif de détection de corps étrangers décrit au début, de l'améliorer de manière à augmenter sa capacité de
30 discrimination.

La solution de cet objet consiste en ce que l'aimant permanent est disposé au milieu de l'évidement d'une culasse en U en matériau ferromagnétique, les extrémités libres des ailes de la culasse formant des pôles
35 secondaires qui, par rapport à la direction de transport, se terminent en amont et en aval du pôle médian.

Des développements avantageux sont repris dans les

revendications subsidiaires.

En outre, le signal de position de l'indicateur de position est avantageusement utilisé pour contrôler la sensibilité de réponse en fonction du signal du détecteur
5 du métal de telle sorte que, lorsque l'ouverture de transport de matière entre le tambour de transport et le tambour de précompactage est étroite, de même que lorsqu'intervient un évènement ayant une influence perturbatrice importante sur le détecteur de métal, le
10 seuil de réponse soit abaissé et inversement.

Dans un mode de réalisation, le signal du détecteur de métal est filtré avant le contacteur à valeur de seuil par un filtre de fréquences, qui laisse passer une plage utile de fréquences du signal, et les fréquences de filtrage du
15 filtre de fréquences sont commandées en fonction du signal de vitesse.

La vitesse d'avancement de la récolte est déduite de manière connue directement à partir du tambour de transport ou du tambour de précompactage, par une sonde de vitesse de
20 rotation. Le signal de vitesse ainsi obtenu est si nécessaire redressé et filtré, et ensuite utilisé pour contrôler la sensibilité de réponse en fonction des signaux du détecteur de métal, et éventuellement pour contrôler en plus un signal d'accélération provenant d'un signal de
25 position d'un indicateur de position du tambour de précompactage. Il est ainsi possible de définir une valeur de seuil, chaque fois adaptée à la vitesse de matière, au-dessus de laquelle un signal de débranchement est émis, et chaque fois légèrement au-dessus du niveau des signaux
30 parasites, ce qui fournit une grande sensibilité de réponse dans toute la plage de travail.

En outre, les signaux du détecteur de métal et le signal d'accélération de l'indicateur de position sont évalués de manière séparée, et les signaux de débranchement
35 apparaissant éventuellement sont amenés ensemble à une fonction OU, tandis qu'une adaptation spécifique aux deux niveaux de signaux parasites chaque fois présents, du

détecteur de métal et du signal d'accélération, est réalisée et qu'une sensibilité de réponse élevée est ainsi apportée dans toute la plage de travail pour les deux signaux.

- 5 La sensibilité de réponse aux signaux utiles du détecteur de métal et/ou de l'indicateur de position est renforcée par un filtrage passe-bande, par lequel les fréquences de filtrage sont modifiées par la vitesse de transport mesurée, et de préférence de manière
10 proportionnelle à cette dernière, de manière à réaliser un filtrage du signal utile qui soit chaque fois adapté au spectre effectif des signaux parasites et du signal utile, et à fournir un meilleur écart constant par rapport aux parasites lorsqu'ensuite la discrimination des valeurs de
15 seuil de l'amplitude s'effectue comme prévu.

 Comme les fréquences parasites apparaissant de manière particulièrement forte dans les signaux de détection viennent des nervures du tambour de transport et du tambour de précompactage, dans un mode de réalisation préféré le
20 filtre du signal de détection présente deux sections de suppression des fréquences parasites, dont les plages d'absorption de fréquence sont chacune contrôlées en fréquence par un indicateur de rotation associé à chacun des deux tambours.

- 25 Un autre mode de réalisation consiste à obtenir automatiquement la valeur du seuil d'amplitude à partir du niveau de parasite dans les signaux de détection, en formant cette valeur de seuil chaque fois proportionnellement à, ou à un écart prédéterminé du niveau
30 de parasite redressé et lissé.

 Un développement avantageux consiste à fermer la culasse en forme de U qui entoure chaque fois du côté frontal l'agencement à aimant, en protégeant le champ magnétique, la paroi ferromagnétique frontale de la culasse
35 étant de préférence plus écartée de l'aimant permanent que les ailes de la culasse. Cette protection frontale du champ magnétique à l'encontre des pièces magnétisables de la

machine réduit l'influence parasite de cres dernières.

Un autre développement avantageux du dispositif consiste à agencer à intervalle l'un à la suite de l'autre plusieurs aimants permanents de polarité alternée, transversalement à la direction du transport de la matière coupée, et à les entourer individuellement de bobinages de détection, qui sont branchés ensemble à polarité alternée de préférence en série. Il s'est avéré opportun de choisir l'écartement mutuel des aimants permanents sensiblement en fonction de l'importance de leur dimension dans la direction du transport. L'écartement des ailes de la culasse par rapport aux aimants permanents correspond de manière opportune sensiblement à la moitié de cette dimension. L'agencement d'aimants de polarité alternée dans une distribution appropriée en longueur compense les perturbations provoquées dans la zone du champ par les pièces de machine en rotation, et pour un choix approprié du dimensionnement du découpage des aimants, il permet une distribution pratiquement régulière de la sensibilité de détection sur toute la largeur de transport de la matière découpée.

Des modes de réalisation avantageux du dispositif sont représentés aux figures 1 à 7.

La figure 1 représente en section transversale un dispositif de transport avec les émetteurs de signaux;

La figure 2 représente un premier mode de réalisation d'un agencement de détection à aimant, agrandi et en coupe;

La figure 3 représente un second mode de réalisation d'un agencement de détection à aimant, en coupe;

La figure 4 représente un schéma bloc du dispositif;

La figure 5 représente une variante d'un détail du schéma bloc;

La figure 6 représente en élévation une partie de l'agencement à aimant; et

La figure 7 représente une partie frontale de l'agencement à aimant.

En figure 1 est représenté en coupe transversale un

dispositif de transport pour produit de récolte (20), par exemple de la paille qui est amenée par un tambour de transport entraîné (21) et un tambour de précompactage (22) et d'autres tambours, à un mécanisme de hachage (23) duquel
5 est extrait le produit haché (20A). Le tambour de précompactage (22) est poussé par un ressort (F) qui est placé sensiblement perpendiculairement à la direction de transport, en direction du tambour de transport (21), et il est monté coulissant ou pivotant dans le sens de la force
10 du ressort. Le dispositif de détection de corps étrangers sert d'une part à protéger le mécanisme de hachage, en particulier les lames et la contre-lame, et à maintenir des pièces métalliques éloignées de l'aliment haché obtenu. Pour cette raison, le dispositif de débranchement d'un
15 accouplement et de mise en service d'un frein du tambour de transport est conçu avec une vitesse de réaction sur le système d'entraînement telle que des corps étrangers indésirables, qui ont été découverts lors du passage sur les tambours (21, 22), ne parviennent pas au mécanisme de
20 hachage (23) et puissent être éliminés de la matière transportée après un court fonctionnement en sens inverse du tambour de transport (21). Comme, dans une moissonneuse moderne, les vitesses de transport atteignent de 1 à 4 m/s, on ne dispose que d'une fraction de seconde pour effectuer
25 un débranchement sûr du dispositif de transport.

Comme détecteur de métal (1), il est prévu dans le tambour de transport (21) un agencement d'aimant permanent et de bobinages électriques d'induction, dont la caractéristique commune de détection spatiale correspond
30 sensiblement à la distribution de champ à deux lobes représentée, qui est représentée par des lignes de champ de même sensibilité. La caractéristique du champ de détection, qui est déterminée par les deux pôles secondaires de l'aimant qui sont disposés en amont et en aval du pôle
35 médian, traverse l'ouverture de transport entre les tambours (21, 22), dont la largeur (W) peut varier dans une large plage entre par exemple 20 et 150 mm. Cela entraîne

que, pour une grande largeur d'ouverture, en particulier dans la zone éloignée de l'ouverture, il existe une plus faible sensibilité de détection. Il est clair que les nervures des deux tambours métalliques de transport, même si elles sont configurées en forme hélicoïdale, créent certaines déformations du champ magnétique qui induisent dans la bobine de détection chaque fois des signaux à fréquence parasite fonction de la vitesse de rotation et du nombre des nervures. Les effets inductifs de sections de nervures entrant et sortant simultanément se compensent ici en grande partie; ainsi, la forme en double lobe du champ magnétique a un effet de réduction des perturbations. De plus, tant les modifications de largeur de l'ouverture lors des déplacements des tambours provoqués par des variations d'arrivée de matière, que les différences locales du matériau des tambours, fournissent des signaux parasites sporadiques et moins fréquents que les autres signaux.

Un indicateur magnétique de vitesse de rotation (3), dont la fréquence et l'amplitude du signal correspondent à la vitesse de rotation, est disposé sur le tambour de transport (21). Un détecteur magnétique de vitesse de rotation (30) peut également être disposé sur le tambour de précompactage (22), ce qui présente des avantages lorsqu'apparaît un glissement différentiel relativement élevé entre le tambour de transport et le tambour de précompactage.

Un indicateur de position (4), qui est de préférence un potentiomètre, est disposée sur le tambour de précompactage (22). A partir de la position angulaire de ce potentiomètre de rotation, il est ainsi possible d'obtenir en permanence une mesure de la largeur (W) de l'ouverture de transport, qui sert au contrôle de la sensibilité de réponse.

Les signaux des indicateurs (1, 3, 30, 4) sont amenés à l'entrée d'un dispositif de commande (ST), dont la sortie commande la mise en et hors service de l'accouplement du tambour de transport (21).

La figure 2 représente le détecteur de métal (1) en détail, en coupe verticale dans un mode de réalisation préféré. L'aimant (M) est inséré dans une culasse (J) en forme de U, avec un pôle libre et l'autre pôle disposé
5 centralement, les extrémités libres de la culasse étant configurées en forme de corne polaire et formant des pôles secondaires (PZ, PA) de l'agencement à aimant, orientés du côté amont et du côté aval du parcours de transport. La culasse (J) est fabriquée en acier doux coulé, et est
10 dimensionnée en section transversale de façon suffisante pour que pratiquement la totalité du champ y soit dirigée vers les cornes polaires et qu'une protection visàvis de l'extérieur soit assurée.

Les deux pôles secondaires (PZ, PA) sont de préférence
15 quelque peu en retrait par rapport au pôle médian (PM) que forme l'extrémité de l'aimant, et leurs surfaces frontales descendent latéralement, de telle sorte que les trois surfaces polaires de tous les pôles (PZ, PM, PA) soient situées sensiblement à même distance en-dessous de la
20 surface intérieure du tambour de transport (21), sur un cercle intérieur. On obtient ainsi deux lobes de champ magnétique qui sont orientés sous une inclinaison d'environ 10 à 20° dans la direction d'amenée ou de sortie du parcours de transport.

25 L'écartement mutuel des pôles (PZ, PM, PA) est choisi de manière adaptée à la largeur du parcours de transport (B).

Autour de l'aimant (M) est formé le bobinage de détection (S1) qui, lorsqu'un objet ferromagnétique est
30 déplacé dans le parcours de transport (B), émet un signal de détection changeant deux fois de direction, en fonction de la modification du champ magnétique.

La figure 3 représente un autre mode de réalisation du détecteur de métal (1*), qui présente deux bobinages de
35 détection (SZ, SA), dont chacun est bobinée autour d'une aile de la culasse, et donc d'une aile de pôle secondaire. Cela offre la possibilité tout d'abord d'obtenir la même

caractéristique de détection qu'avec l'agencement de la figure 2, grâce au fait que les signaux des deux bobinages (SZ, SA) sont évalués dans le même sens, c'est-à-dire additivement. La caractéristique de sensibilité correspond
5 alors environ aux deux distributions de champ magnétique en forme de lobe (NF) dans la zone proche des pôles, qui sont représentées en trait interrompu.

Ensuite, on obtient la possibilité supplémentaire d'évaluer de manière différentielle les signaux des
10 bobinages de détection (SZ, SA). La caractéristique de réception (FF) correspond alors non à la configuration de la distribution du champ magnétique à proximité des pôles, mais à la paire de lignes de champ entourant la culasse (J). Cette distribution de sensibilité présente ainsi une
15 profondeur de pénétration considérablement plus importante dans le parcours de transport (B). Ce mode de raccordement offre donc son utilité particulière lorsque la piste de transport (B) est réglée large. De cette manière, avec les deux types de raccordement, on peut obtenir des résultats
20 optimaux de détection tant lorsque l'ouverture de transport est réglée étroite que lorsqu'elle est réglée large.

La figure 4 donne un schéma bloc du dispositif de commande (ST), avec des touches d'introduction (8, 9) raccordées, des indicateurs (2, 3, 30, 4), des éléments de
25 réglage et d'affichage (6, 7, 11, 5, 14). Les groupes fonctionnels représentés dans le dispositif de commande (ST) peuvent être des circuits physiques ou être formés par des parties du programme du processeur de commande (STP), tandis que les signaux analogiques des indicateurs (1, 4)
30 préamplifiés et filtrés suivant les circonstances, sont repris par le processeur (STP) par l'intermédiaire d'un multiplexeur et d'un convertisseur analogiquenumérique, et sont transformés conformément aux autres fonctions.

Le contrôle du traitement du signal dans le dispositif
35 de commande (STP) s'effectue principalement en fonction d'un signal de vitesse d'avancement (GS, TS). Celui-ci peut en principe être obtenu à partir d'une partie parasite du

signal du détecteur de métal (MS), qui est produite par les lamelles d'un des tambours. Dans le dispositif représenté, il est cependant prévu un émetteur distinct (3) de vitesse de rotation dont la fréquence et/ou l'amplitude du signal sont proportionnelles à la vitesse de rotation du tambour de transport. Le signal de l'émetteur de vitesse de rotation (3) est converti en un signal de vitesse (GS) par un convertisseur fréquences-tension (F/U) ou par un redresseur.

10 Le cas échéant des circuits correspondants sont également raccordés à la suite du second émetteur de vitesse de rotation (30), de sorte qu'en particulier des signaux de vitesse (GS1, TS1) sont créés qui servent à contrôler une bande filtrante qui élimine les perturbations
15 provoquées par le tambour de précompactage.

L'indicateur de position (4) est raccordé au dispositif de commande (ST) de tel sorte que son signal de position (PS) correspond sensiblement à la largeur de l'ouverture de transport entre les tambours de transport. Ce signal de position (PS) sert d'une part au contrôle du traitement du signal de détection de métal (MS) du détecteur de métal (2), et il est également avantageusement transformé lui-même pour la reconnaissance de corps étranger, en particulier non métallique, et à cet effet, un signal d'accélération
20 (BS) est formé à partir du signal de position (PS), par les deux différenciateurs (D1, D2) raccordés l'un à la suite de l'autre.

Le signal d'accélération (BS) et le signal de détection de métal (MS) de la bobine de détection (S1) sont chacun
30 traités de manière similaire, en étant conduits chacun successivement à travers un amplificateur (1V, 4V) asservi associé et un filtre de fréquences (1F, 4F) asservi, et sont ensuite envoyés à un circuit de valeur de seuil (1S, 4S) associé. Les signaux de sortie des circuits de valeur de seuil (1S, 4S) sont amenés ensemble à travers une porte OU (G1), et ainsi amenés à l'entrée du processeur du
35 commande (STP), suite à quoi celui-ci actionne l'aimant de

débranchement (11) qui arrête le transporteur. Pour la commande de l'aimant de débranchement, on utilise de préférence un circuit à excitation rapide connu.

Le contrôle de l'amplificateur de signaux (1V, 4V) s'effectue de telle sorte que son amplification est d'autant plus petite que la vitesse de transport est plus grande, et donc que le signal de vitesse (GS) est plus grand. Sur le plan de la technique de circuit, cela est résolu en ce que le signal de vitesse est envoyé à un amplificateur à rétroaction (RV) dont le signal de rétroaction (RS) attaque un diviseur de tension asservi (R, RT) qui est constitué d'une résistance (R) et d'un transistor MOSFET (RT), de telle sorte que le signal apparaissant sur le diviseur de tension correspond à une tension de référence fixe (UR). Le signal de rétroaction (RS) ainsi obtenu est envoyé à titre de signal de commande aux amplificateurs de signaux (1V, 4V) ainsi que de même à chaque diviseur de tension (R1, RT1; R4, RT4) configuré de manière correspondante, dont le signal de sortie est alors amplifié.

Le contrôle du filtre de fréquences (1F, 4F) s'effectue suivant le type de filtre immédiatement avec le signal de vitesse analogique (GS) et/ou avec le signal de rétroaction (RS) créé à partir du précédent de la manière décrite, de sorte que les fréquences limites et la largeur de bande du filtre sont proportionnelles à la grandeur du signal de vitesse, en particulier lorsque ce filtre est constitué d'éléments RC à résistances asservies.

En variante, on prévoit des filtres asservis à capacité; ceux-ci (indiqués en trait interrompu) doivent être contrôlés directement par les signaux d'horloge de vitesse (TS, TS1) qui sont obtenus à partir des signaux des sondes de vitesse de rotation (3, 30) chaque fois par un redresseur et un amplificateur (SV). De cette manière, l'ensemble des paramètres de filtrage sont toujours proportionnels aux signaux d'horloge et ainsi réglés en fonction de la vitesse de transport de la récolte, qui est

également proportionnelle à la hauteur des fréquences parasites et à la pente des flancs d'un signal utile que produit un corps étranger.

Il est en outre prévu de renforcer, chaque fois en fonction du signal de position (PS), le facteur d'amplification de l'amplificateur (1V) du signal de détection de métal (MS), pour compenser la réduction de sensibilité du détecteur de métal (1) lorsque la largeur de l'ouverture devient plus grande. De manière simple, ce signal de position (PS) est envoyé par l'intermédiaire d'un diviseur de tension approprié, à un transistor MOSFET (MT) d'un diviseur de tension à contre réaction (RG, MT) de l'amplificateur de signaux (1V), suite à quoi le contre réaction est réduite lorsque le signal de position (PS) augmente.

Dans un autre mode de réalisation, il est prévu de ne pas maintenir constante la valeur de seuil (SW) du contacteur à valeur de seuil (S) du signal de détection de métal (MS), mais de la former automatiquement à partir du niveau des signaux parasites de ce signal (MS). A cet effet, le signal amplifié dans l'amplificateur de signaux (1V) et non filtré est redressé et écrêté par un redresseur écrêteur (SG), et la tension de sortie ainsi obtenue du redresseur de signaux, amplifiée d'un facteur pouvant être prédéterminé dans un amplificateur (V), est envoyée en tant que valeur de seuil (SW) au contacteur à valeur de seuil (1S) du signal de détection de métal (MS). Le facteur d'amplification est facilement déterminé par l'intermédiaire d'une résistance réglable (EP).

Au cas où il existe un niveau élevé de parasites dans le signal d'accélération (BS), un circuit correspondant ou le même circuit de création automatique d'une valeur de seuil peut également être utilisé pour une détermination de la valeur de seuil du second contacteur à valeur de seuil (4S).

Lorsque le tambour de précompactage est relativement large, un indicateur de position peut être disposé

avantageusement de chacun des deux côtés, leur signaux étant associés l'un à l'autre, de préférence de manière additive.

Les touches d'introduction (8, 9) servent à donner un signal de signalisation d'une mise en marche du dispositif de transport et à donner un signal de fonctionnement en sens inverse, lorsqu'un obstacle a été découvert. A cet effet, le processeur de commande commande les aimants de commande (6, 7) de manière appropriée. Il est en outre prévu que, chaque fois qu'un corps étranger a été découvert, le processeur de commande (STP) alimente en courant un témoin de signalisation (14) jusqu'à ce que le fonctionnement en sens inverse se produise, lui-même indiqué par le second témoin de signalisation (5).

La configuration avantageuse du détecteur de métal avec une caractéristique en double lobe fournit, lors de l'entrée d'une pièce métallique, chaque fois deux fois une pointe de tension positive et une pointe de tension négative. Pour cette raison, il est avantageusement prévu de soumettre le signal de détection de métal amplifié et filtré à un redressement en onde pleine dans un circuit redresseur (1G), avant de l'envoyer au contacteur à valeur de seuil (1S). Les circuits raccordés en aval de l'amplificateur de signaux (W), à savoir le filtre (1F) le redresseur en onde pleine (1G), le contacteur à valeur de seuil (1S) et le redresseur-écrêteur (5G) avec l'amplificateur (G) sont représentés sous la forme d'un module d'évaluation (AB) encadré.

La figure 5 représente un schéma bloc détaillé d'un traitement additif et d'un traitement soustractif des signaux de détection (MSZ, MSA) des deux bobinages de détection (SZ, SA) de la figure 3.

Les signaux de détection (MSZ, MSA) sont chacun amplifiés dans un amplificateur de signaux (1V, 2V) asservi. Les signaux de sortie des amplificateurs de signaux (1V, 2V) sont additionnés dans un circuit de sommation (SW3, SW4) en un signal somme (SS) qui est envoyé

au premier module d'évaluation (1AB) dont le premier signal de détection (DA1) correspond en pratique à celui du module d'évaluation de la figure 4.

En outre, le signal de sortie inversé (I) de
5 l'amplificateur de signaux (2V) est repris dans un second circuit de sommation (SW1, SW2) en même temps que le signal de sortie de l'autre amplificateur de signaux (1V) pour fournir un signal différence (DS) qui est envoyé à un second module d'évaluation (2AB). Le second signal de
10 détection (DA2) qu'émet ce second module d'évaluation (2AB) est envoyé avec le premier signal de détection (DA2), en étant éventuellement libéré en alternance par une porte ET, dans la porte OU (G1*) en tant que signal de débranchement au processeur de commande. Une commande de la libération de
15 l'un ou de l'autre signal de détection peut s'effectuer par un signal qui est obtenu pour une largeur d'ouverture prédéterminée, à partir du signal de détection de position.

La sortie du second module d'évaluation (2AB) est de même envoyée à la porte OU (G1*), dont la sortie signale la
20 présence d'un signal de détection significatif au processeur de commande.

La figure 6 représente une partie d'un agencement préféré de plusieurs aimants permanents (M1, M2) de polarité alternée, l'un à la suite de l'autre dans la
25 direction transversale par rapport au parcours de transport (B). Les bobinages de détection (S1, S2) sont placés autour des aimants permanents individuels (M1, M2) et raccordés électriquement, de préférence en série à polarité alternée, de sorte que les signaux utiles s'additionnent et que les
30 signaux parasites se compensent au moins partiellement. L'écartement (DA) de chacun des aimants permanents voisins (M1, M2) l'un par rapport à l'autre correspond opportunément à sensiblement la largeur (MB) de ces aimants dans la direction de transport de la matière coupée, dans
35 laquelle il faut rechercher des corps étrangers.

Sur le côté frontal de la culasse (J) en forme de U, cette dernière est refermée par une paroi de culasse (JW)

de protection. Celle-ci est de manière opportune écartée relativement fort de l'aimant permanent (M1) d'extrémité, pour que le champ magnétique ne soit pas considérablement affaibli du côté des extrémités de la zone de transport.

- 5 L'écartement de la paroi frontale (AS) correspond sensiblement au double de la largeur (MB) de l'aimant permanent (M1) dans la direction de transport de la matière coupée.

- 10 La figure 7 représente une coupe VII-VII dans la zone d'extrémité de l'agencement à aimant, avec la paroi frontale de culasse (JW). La paroi de culasse (JW) s'écarte de plus en plus de l'aimant permanent (M1) en direction de l'extrémité de son aile, car elle est inclinée d'environ 30° vers l'extérieur.

REVENDECATIONS

1. Dispositif de détection de corps étrangers pour un flux de produits de récolte (20), qui est transporté par un tambour de transport (21) et un tambour de précompactage (22) qui présentent entre eux une ouverture de transport de largeur (W) chaque fois adaptée au débit de produit de récolte, comportant un détecteur de métal (1) couvrant l'ouverture de transport, constitué d'au moins un aimant permanent (M) qui s'étend transversalement par rapport à la direction de transport et est disposé avec un pôle (PM) à proximité de l'ouverture de transport et dirigé vers celle-ci, et autour duquel est disposé un bobinage de détection (S1) dont le signal de détection de métal (MS) est amené à un contacteur à valeur de seuil dont le signal de sortie attaque un moyen de débranchement qui arrête le tambour de transport lorsque le signal de détection de métal dépasse une valeur de seuil prédéterminée, caractérisé en ce que l'aimant permanent (PM) est disposé au milieu de l'évidement d'une culasse (J) en U en matériau ferromagnétique, les extrémités libres des ailes de la culasse formant des pôles secondaires (PZ, PA) qui, par rapport à la direction de transport, se terminent en amont et en aval du pôle médian.

2. Dispositif de détection de corps étrangers selon la revendication 1, caractérisé en ce que la culasse (J) est fabriquée en acier doux coulé, et est dimensionnée en section transversale de façon suffisante pour que pratiquement la totalité du champ γ soit dirigée vers les cornes polaires.

3. Dispositif de détection de corps étrangers selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les pôles secondaires (PZ, PA) sont légèrement en retrait par rapport au pôle médian.

4. Dispositif de détection de corps étrangers selon l'un des revendications précédentes, caractérisé en ce que les surfaces frontales des pôles secondaires (PZ, PA) du côté amont et du côté aval sont chacune inclinées vers

l'extérieur.

5. Dispositif de détection de corps étrangers selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'ensemble des surfaces polaires (PZ, PM, PA) sont configurées de manière à être écartées sensiblement de la même distance de la surface intérieure du tambour de transport (21) et se situent sensiblement sur un arc de cercle.

6. Dispositif de détection de corps étrangers selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'aimant permanent (M) est entouré par le bobinage de détection (S1).

7. Dispositif de détection de corps étrangers selon les revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les deux ailes de la culasse sont chacune entourées par un bobinage de détection (SZ, SA), et les signaux de détection (MSZ, MSA) de ces bobinages sont évalués de manière additive dans un premier module d'évaluation (1AB), et par rapport à une valeur de seuil associée dans un second module d'évaluation (2AB), et les signaux de détection (DA1, DA2) apparaissant ainsi sont envoyés au moyen de débranchement (11).

8. Dispositif de détection de corps étrangers selon la revendication 7, caractérisé en ce que les signaux de détection (MSZ, MSA) sont chacun amplifiés dans un amplificateur de signaux (1V, 2V) dont le degré d'amplification est contrôlé en fonction d'une vitesse de transport et de la largeur (W) de l'ouverture de transport, et ensuite un signal de somme (SS) des signaux d'amplificateur est formé dans un premier circuit de sommation (SW3, SW4) et est envoyé au premier module d'évaluation (1AB), et un signal d'amplificateur (I) inversé et un signal d'amplificateur non-inversé de l'autre amplificateur de signaux sont envoyés à un second circuit de sommation (SW1, SW2), et le signal de différence (DS) à la sortie du second circuit de sommation est envoyé au second module d'évaluation (2AB).

9. Dispositif de détection de corps étrangers selon la

revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que les signaux de détection (DA1, DA2) émis directement ou, en variante, en fonction d'un dépassement par le haut ou par le bas d'une largeur prédéterminée (W) de l'ouverture de transport, sont
5 envoyés au moyen de débranchement (11) par l'intermédiaire d'un circuit à porte OU (G1*).

10. Dispositif de détection de corps étrangers selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la culasse en forme de U (J) présente de chaque côté
10 frontal, latéralement par rapport à la piste de transport (B), une paroi de culasse (JW) de protection magnétique, qui est écartée de l'aimant permanent voisin (M1) d'un écart de paroi frontale (AS) qui est plus grand que l'écart des pôles secondaires (PZ, PA) par rapport au pôle central
15 (PM) de l'aimant permanent.

11. Dispositif de détection de corps étrangers selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'écartement de la paroi frontale (AS) correspond sensiblement à une double largeur (MB) de l'aimant permanent (M1) dans la direction
20 du transport de la matière coupée.

12. Dispositif de détection de corps étrangers selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce que la paroi de culasse (JW) est configurée de manière à diverger latéralement en direction de son extrémité libre.

25 13. Dispositif de détection de corps étrangers selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que plusieurs des aimants permanents (M1, M2) de polarité alternée sont disposés les uns à la suite des autres, transversalement par rapport à la piste de transport (B),
30 et sont entourés par des bobinages de détection (S1, S2) qui sont raccordés ensemble chaque fois de manière antipolaire.

14. Dispositif de détection de corps étrangers selon la revendication 13, caractérisé en ce que les bobinages de
35 détection (S1, S2) sont raccordés en série de manière antipolaire, de sorte que leurs signaux utiles s'additionnent.

15. Dispositif de détection de corps étrangers selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'écartement (DA) d'aimants permanents voisins (M1, M2) correspond chaque fois sensiblement à la largeur (MB) des
5 aimants permanents (M1) dans la direction de la piste de transport.

21

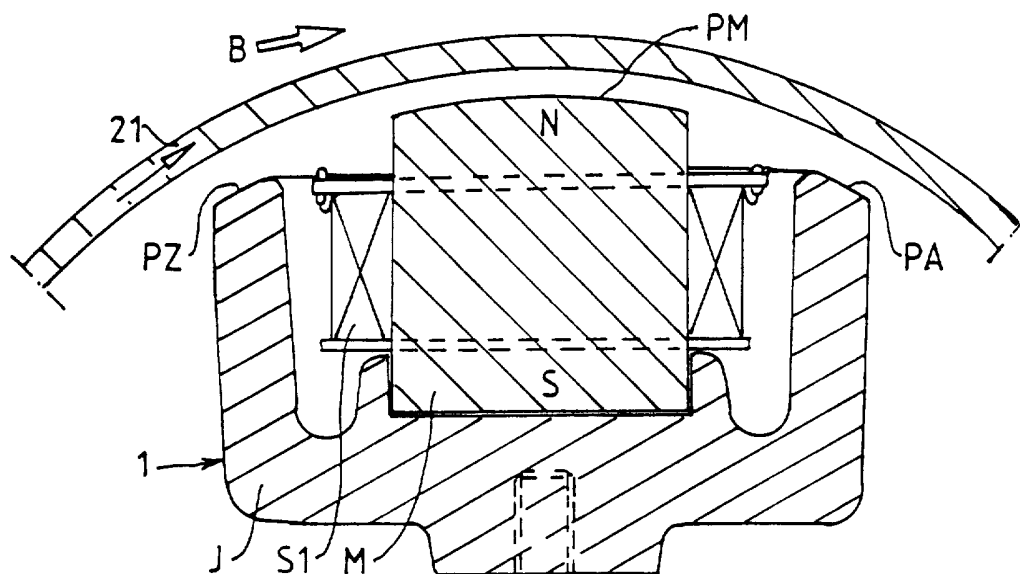


Fig. 2

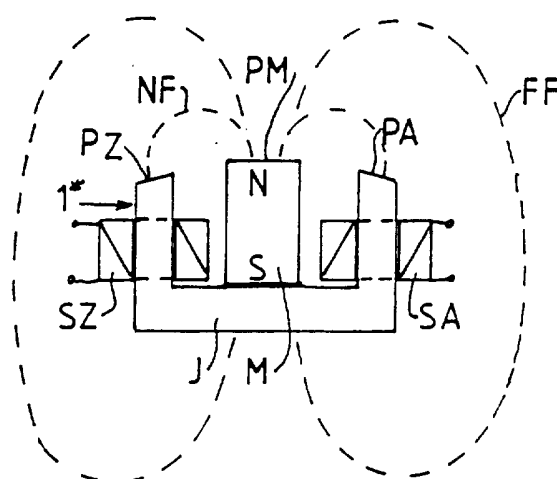


Fig. 3

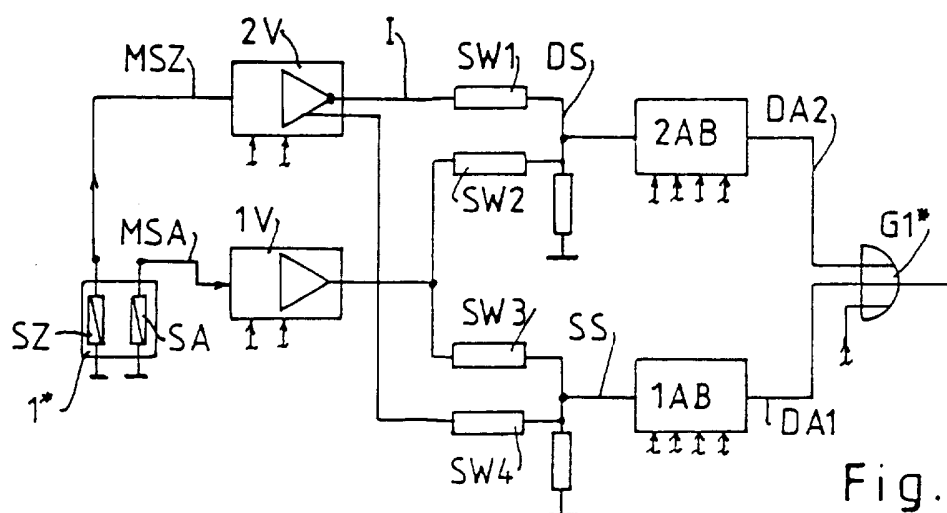


Fig. 5

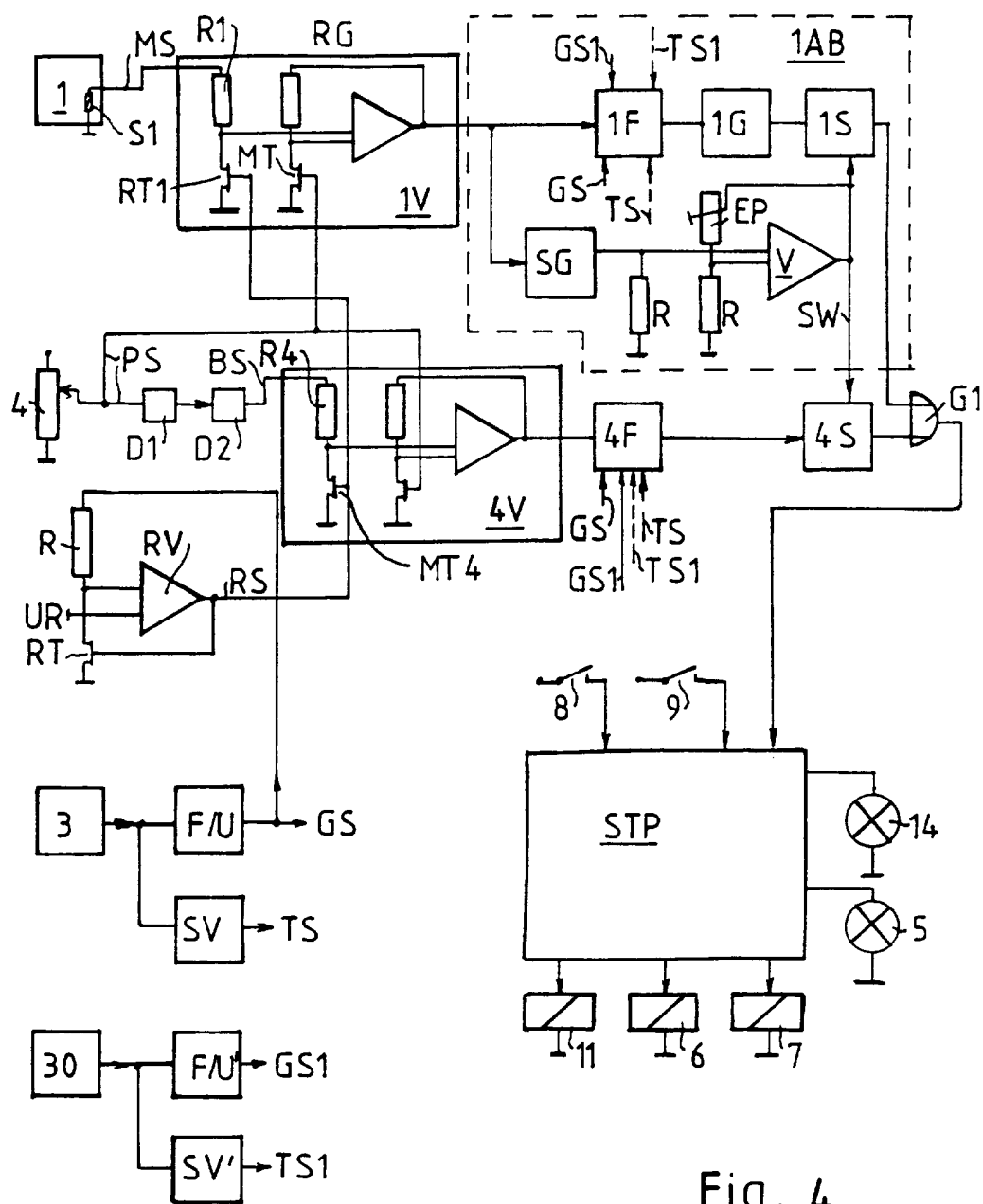


Fig. 4

Fig. 6

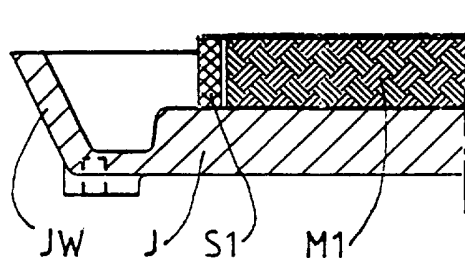
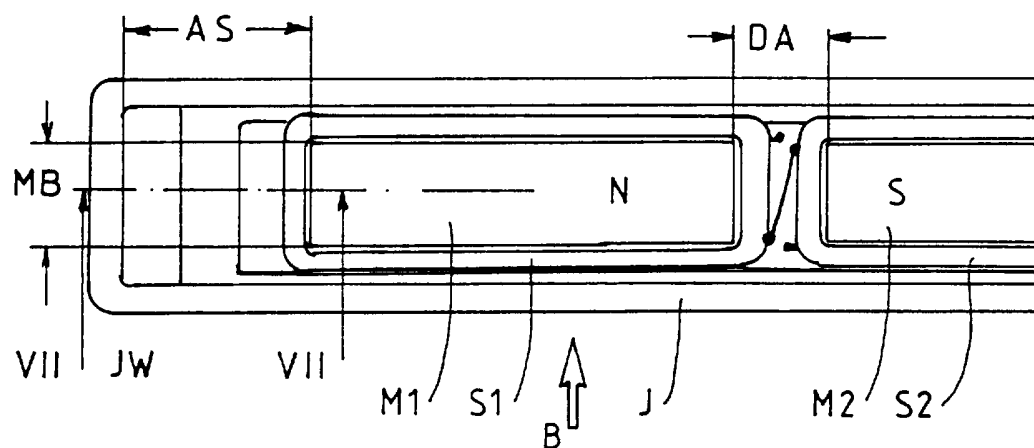


Fig. 7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

B0 5108
BE 9400053

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	EP-A-0 229 991 (VEB KOMBINAT FORTSCHRITT LANDMASCHINEN) * colonne 6, alinéa 1; figure 3 *	1,6,13, 14	A01D75/18
P,A	FR-A-2 680 625 (CLAAS) * le document en entier *	1-9	
A	US-A-4 531 118 (BEAMS)		
D,A	DD-A-247 117 (KOMBINAT FORTSCHRITT LANDMASCHINEN)		
A	EP-A-0 217 418 (VEB KOMBINAT FORTSCHRITT LANDMASCHINEN)		
A	US-A-4 290 255 (MARTENAS)		
A	US-A-4 344 074 (STROSSER)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			A01D A01F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
2 Juillet 1996		De Lameillieure, D	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BO 5108
BE 9400053

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

02-07-1996

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A-229991	29-07-87	CA-A- 1269143 US-A- 4758788	15-05-90 19-07-88
FR-A-2680625	05-03-93	DE-A- 4129113 BE-A- 1007098 DE-A- 4301611	04-03-93 14-03-95 28-07-94
US-A-4531118	23-07-85	AUCUN	
DD-A-247117		AUCUN	
EP-A-217418	08-04-87	CA-A- 1270925 US-A- 4776154	26-06-90 11-10-88
US-A-4290255	22-09-81	CA-A- 1145562 DE-A- 3129693 FR-A,B 2490921 GB-A,B 2084294	03-05-83 19-05-82 02-04-82 07-04-82
US-A-4344074	10-08-82	CA-A- 1156720 DE-A- 3211819 FR-A,B 2503382 GB-A,B 2096325 JP-A- 57166580	08-11-83 18-11-82 08-10-82 13-10-82 14-10-82