

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 989 288

②① N° d'enregistrement national : 12 01088

⑤① Int Cl⁸ : B 03 C 1/247 (2013.01)

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 12.04.12.

③① Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 18.10.13 Bulletin 13/42.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : MAGPRO — FR.

⑦② Inventeur(s) : CHAPPARD ERIC.

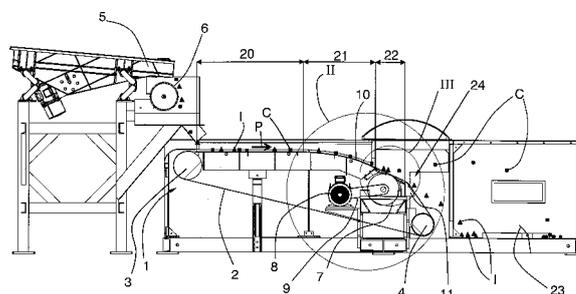
⑦③ Titulaire(s) : MAGPRO.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET HECKE Société anonyme.

⑤④ SEPARATEUR PAR COURANT DE FOUCAULT.

⑤⑦ Ce séparateur par courant de Foucault comprend:
- une bande sans fin (2) prévue pour transporter le mélange jusqu'à une section de tri (22),
- des tambours rotatifs (3, 4) sur lesquels roule la bande sans fin (2),
- un rotor magnétique multipolaire (7) entraîné en rotation de manière à générer un champ magnétique alternatif d'induction.

La section de tri (22) est décalée par rapport à chaque tambour rotatif (3, 4), le long du cheminement de la bande sans fin (2). Le rotor magnétique (7) est disposé à l'extérieur de chaque tambour rotatif (3, 4). Le cheminement de la bande sans fin (2) comprend une zone de déversement (24) qui suit la section de tri (22).



FR 2 989 288 - A1



Séparateur par courant de Foucault

Domaine technique de l'invention

5

L'invention se rapporte au domaine du tri de matières solides mélangées, telles que celles provenant du broyage de déchets. Plus précisément, l'invention concerne un séparateur par courant de Foucault d'évacuation d'éléments conducteurs non magnétisables hors d'un mélange de matériaux.

10

Le type de séparateur en question comprend :

- une bande sans fin prévue pour transporter le mélange jusqu'à une section de tri et entraînée dans un sens de progression, le long d'un cheminement comprenant cette section de tri,
- des tambours rotatifs sur lesquels roule la bande sans fin,
- un rotor magnétique multipolaire à même d'être entraîné en rotation de manière à générer un champ magnétique alternatif d'induction de courants de Foucault dans lesdits éléments conducteurs et de déviation de ces éléments conducteurs, au niveau de la section de tri.

20

État de la technique

25

La séparation par courant de Foucault est employée pour séparer les éléments conducteurs et non magnétisables d'une fraction inerte, c'est-à-dire non conductrice, dans laquelle on peut trouver du carton, des plastiques, de la céramique, etc. La séparation par courant de Foucault peut également être utilisée pour trier des fragments non magnétisables en fonction de leurs conductivités électriques.

30

Un séparateur par courant de Foucault du type précité est décrit dans le brevet US 3 448 857 des Etats-Unis d'Amérique. Il comprend une bande sans fin acheminant le mélange à traiter jusqu'à une extrémité, où cette bande effectue un demi-tour sur un tambour de sortie. Dans ce tambour de sortie, un rotor magnétique multipolaire est entraîné à grande vitesse, de manière à générer un champ magnétique alternatif qui tourne plus vite que le tambour de sortie. Le mélange est balayé par ce champ magnétique qui induit des courants de Foucault dans les fragments conducteurs du mélange et qui exerce en outre une répulsion en fonction de ces courants de Foucault. Les fragments les plus conducteurs sont le siège des courants de Foucault les plus intenses et font l'objet de la répulsion la plus importante, si bien que leurs trajectoires de sortie sont les plus déviées dans le sens d'un allongement. Les fragments pas ou peu conducteurs chutent de la bande sans fin sans s'écarter beaucoup de celle-ci.

Le rotor magnétique doit être au plus près de la bande sans fin et donc du tambour de sortie, alors qu'il tourne à une vitesse bien plus élevée que ce tambour de sortie. Cela n'est obtenu qu'au prix d'un montage mécanique complexe, qui fonctionne dans un environnement poussiéreux et éprouvant pour le matériel.

Par ailleurs, il arrive que des particules ferromagnétiques s'introduisent sous la bande sans fin et soient ensuite retenues contre le tambour de sortie, du fait de leur attraction par le rotor magnétique. De telles particules ferromagnétiques ainsi retenues dans le champ magnétique tournant s'échauffent sous l'effet de courants induits. Or, la bande sans fin est majoritairement faite de polymère susceptible de fondre à basse température. Elle peut donc être endommagée par un échauffement local provoqué par une particule ferromagnétique captive. Le problème d'une fusion ou d'un autre endommagement par échauffement provoqué localement par une particule ferromagnétique captive se pose également

pour le tambour de sortie, dont le matériau constitutif ne doit pas être conducteur et qui est souvent fait en matériau composite. Les particules ferromagnétiques piégées sur le tambour de sortie occasionnent ainsi des dégâts qui génèrent aussi bien des arrêts prématurés que des réparations coûteuses.

Dans le brevet US 5 092 986 des Etats-Unis d'Amérique, il est proposé une solution visant à remédier aux inconvénients exposés ci-dessus. Comportant une réduction du diamètre du rotor magnétique et une excentration de ce rotor magnétique par rapport au tambour de sortie, cette solution représente une amélioration, qui n'est toutefois que partielle. Les inconvénients du dispositif décrit dans le brevet US 3 448 857 précité sont toujours présents dans le dispositif proposé par le brevet US 5 092 986, même si la solution présentée dans ce deuxième brevet les a atténués.

D'autres inconvénients sont communs aux dispositifs des brevets US 3 448 857 et US 5 092 986 précités. L'un d'eux est le coût élevé et la faible durée de vie du tambour de sortie en matériau composite. Ce tambour de sortie présente également l'inconvénient d'être difficile et long à remplacer. Sa présence rend difficile également le remplacement de la bande sans fin, alors que celle-ci est une pièce d'usure. Un autre inconvénient tient au fait qu'une fois en place, le tambour de sortie est peu accessible et qu'une véritable inspection visuelle de son état ne peut pas être effectuée. Il s'ensuit que le tambour de sortie casse souvent de manière imprévue, en fonctionnement, ce qui peut générer des dégâts importants, y compris une casse du rotor magnétique.

Résumé de l'invention

L'invention a au moins pour but de permettre une exploitation plus aisée d'un séparateur par courant de Foucault du type précité.

5

Selon l'invention, ce but est atteint grâce à un séparateur par courant de Foucault qui est du type précité et dans lequel la section de tri est décalée par rapport à chaque tambour rotatif, le long du cheminement de la bande sans fin, tandis que le rotor magnétique est disposé à l'extérieur de chaque tambour rotatif, le cheminement de la bande sans fin comprenant une zone de déversement qui suit la section de tri.

10

Le séparateur par courant de Foucault défini ci-dessus peut incorporer une ou plusieurs autres caractéristiques avantageuses, isolément ou en combinaison, en particulier parmi celles définies ci-après.

15

Avantageusement, au niveau de la zone de déversement, il comprend une pièce fixe de renvoi définissant une rampe de glissement sur laquelle le cheminement de la bande sans fin s'infléchit vers le bas.

20

Avantageusement, la pièce fixe de renvoi est faite d'acier inoxydable.

Avantageusement, la pièce fixe de renvoi est faite d'acier inoxydable 316L.

25

Avantageusement, les tambours rotatifs font partie d'une installation de guidage de la bande. De préférence, cette installation de guidage comprend une fente transversale qui dégage un espace libre entre une face arrière de la bande sans fin et une portion supérieure du rotor magnétique, au niveau de la section de tri. De préférence, une tension longitudinale de la bande sans fin agit à l'encontre d'un enfoncement de cette bande sans fin dans la fente transversale sous l'action de la gravitation.

30

Avantageusement, les tambours rotatifs font partie d'une installation de guidage de la bande sans fin. De préférence, cette installation de guidage est pourvue d'au moins un patin de support de la bande sans fin à l'écart du rotor rotatif, au niveau de la section de tri.

Avantageusement, au niveau de la section de tri, le cheminement de la bande sans fin possède une pente qui est descendante vers l'aval.

Avantageusement, au niveau de la section de tri, la pente descendante du cheminement de la bande sans fin correspond à un angle compris entre 0° et 45° , entre ce cheminement et l'horizontale.

Avantageusement, le cheminement de la bande sans fin comprend une section d'accélération du mélange de matériaux jusqu'à la vitesse de la bande sans fin, après un chargement de cette bande sans fin, et une section de raccordement qui relie la section d'accélération à la section de tri. De préférence, une évolution d'une pente descendante vers l'aval dudit cheminement a la forme d'un accroissement progressif vers l'aval de cette pente, au niveau de la zone de raccordement.

Avantageusement, en tout point le long de l'accroissement progressif de pente descendante, le cheminement de la bande sans fin est au-dessus d'une trajectoire de décollage du mélange de matière sous l'effet d'une inertie que ce mélange possède lorsque ledit mélange est entraîné le long dudit cheminement à une vitesse maximale de la bande sans fin.

Description sommaire des dessins

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode particulier de réalisation de l'invention
5 donné à titre d'exemple non limitatif et représenté aux dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique, en coupe longitudinale, d'un séparateur par courant de Foucault conforme à l'invention,
- la figure 2 est un agrandissement de la loupe notée II à la figure 1,
- 10 - la figure 3 est un agrandissement de la loupe notée III à la même figure 1.

Description d'un mode préférentiel de l'invention

15 Sur la figure 1, un séparateur par courant de Foucault conforme à l'invention comporte un convoyeur à bande 1, dont la bande sans fin 2 est tendue par deux tambours d'extrémité à l'opposé l'un de l'autre, à savoir un tambour de renvoi 3 en entrée et un tambour de renvoi 4 en sortie. La flèche P symbolise
20 le sens de progression de la bande sans fin 2 entraînée au moins par le tambour 3.

Dans le présent texte et dans les revendications annexées, les termes « amont », « aval », « suivre » et « descendre », ainsi que les termes
25 analogues, se réfèrent au sens de progression P de la bande sans fin le long de son cheminement aller.

Une auge vibrante d'alimentation 5 est disposée pour déverser, vers une entrée du convoyeur 2, un mélange de matériaux solides hétérogènes, tels
30 que des déchets broyés. Un rouleau aimanté 6 d'extraction des éléments

ferromagnétiques éventuellement présents dans le mélange de matériaux se trouve sur la trajectoire de chute de ce mélange depuis l'auge 5.

5 La bande sans fin 2 achemine le mélange de matériaux hétérogènes jusqu'au niveau d'un rotor magnétique multipolaire 7, qui est monté rotatif à l'intérieur de la bande sans fin 2, entre les tambours 3 et 4. De manière connue en soi par exemple des brevets US 3 448 857 et US 5 092 986 précités, ce rotor magnétique 7 comporte une succession annulaire d'aimants qui sont disposés de manière que des pôles magnétiques nord N
10 et des pôles magnétiques sud S alternent de manière périphérique. Connu en soi, le rotor magnétique 7 est schématisé sur les figures 1 à 3, dans un souci de clarté.

15 Un moteur 8 entraîne le rotor magnétique 7 à une vitesse élevée, par exemple de l'ordre de 3000 tr/mn, par l'intermédiaire d'une courroie d'accouplement 9.

20 Dans une partie amont de son cheminement aller, la bande sans fin 2 glisse sur une rampe de support 10, qui la guide et qui a pour fonction de prendre en charge le poids du mélange de matériaux hétérogènes lors du passage de celui-ci. Au niveau du rotor magnétique 7, la bande sans fin 2 est tendue entre la rampe de support 10 et une pièce fixe de renvoi 11.

25 La rampe de support 10 guide la bande sans fin 2 et, ce faisant, définit la forme d'une partie amont du cheminement aller de cette bande sans fin 2. Ce cheminement aller de la bande sans fin 2 comporte une section amont 20 d'accélération du mélange de matériau, une section de raccordement et d'inflexion progressive 21 et une section de tri 22, qui se succèdent. Sensiblement horizontale, la section d'accélération 20 est une section au
30 niveau de laquelle le mélange de matériau se met à la vitesse de la bande

sans fin 2. Le rotor magnétique 7 se trouve au niveau de la section de tri 22, où s'effectue une séparation parmi les matériaux du mélange.

5 Le mélange de matériaux hétérogènes comprend des éléments électriquement conducteurs C et des éléments I qui sont peu ou pas conducteurs. Les éléments conducteurs C peuvent comprendre des pièces de métal non ferreux, par exemple d'aluminium. Parmi les éléments peu ou pas conducteurs, il peut se trouver du carton, du plastique et/ou de la céramique, par exemple.

10

Au niveau de la section de tri 22, le rotor magnétique 7 génère un champ magnétique tournant, qui passe à travers la bande sans fin 2 et effectue un balayage au-dessus de cette bande 2. Ce balayage est plus rapide que la bande sans fin 2, si bien que le mélange de matériau est soumis à un champ magnétique alternatif qui induit des courants de Foucault dans les éléments conducteurs C. Le même champ alternatif dévie les éléments conducteurs C parcourus par de tels courants de Foucault et ainsi transformés temporairement en aimants électriques. La déviation par le champ magnétique s'effectue dans le sens d'un allongement des trajectoires de vol que possèdent les éléments conducteurs C après avoir décollé de la bande sans fin 2. Ces éléments conducteurs C et les autres éléments I du mélange ne sont pas propulsés à la même distance de la sortie du convoyeur 1 et atterrissent dans deux zones de réception distinctes, qu'un volet répartiteur 23 sépare l'une de l'autre. De la sorte, les éléments conducteurs C présents dans le mélange de matériaux sont séparés et évacués hors de ce mélange.

25

Dans le séparateur de Foucault des figures 1 à 3, il n'y a pas de tambour de renvoi entourant le rotor magnétique 7. Le coût, la fragilité et les autres inconvénients mentionnés précédemment d'un tel tambour de renvoi sont dès lors inexistantes.

30

Les particules ferromagnétiques s'insinuant éventuellement sous la bande sans fin 2 sont repoussées par la ventilation produite par la rotation du rotor magnétique 7, qui ne tourne pas dans un espace confiné. Si des particules ferromagnétiques atteignent toutefois le rotor magnétique 7, elles se fixent à ce rotor magnétique 2 et tournent avec lui, sans pouvoir s'échauffer par induction. Il n'y a, dès lors, pas ou pratiquement pas de risque que la bande sans fin 2 se dégrade du fait d'un échauffement d'une particule ferromagnétique piégée.

De ce qui précède, il vient que le séparateur par courant de Foucault représenté aux figures 1 à 3 possède un fonctionnement fiable et robuste. Son exploitation en est grandement facilitée.

Dans le même sens, on notera que la bande sans fin 2 peut être remplacée rapidement.

Ainsi qu'on peut bien le voir à la figure 2, le cheminement de la bande sans fin 2 a une pente descendante vers l'aval au niveau de la section de tri 22. Le décollage des éléments conducteurs C à l'écart de la bande sans fin 2 s'effectue selon une direction qui est inclinée vers le haut par rapport à l'horizontale. La pente descendante de la section de tri 22 réduit l'inclinaison de la direction de décollage des éléments conducteurs C, de manière que ceux-ci aient des trajectoires aussi longues que possible. Au niveau de la section de tri, la pente descendante du cheminement de la bande se traduit par un angle α entre ce cheminement et l'horizontale. Cet angle α est avantageusement compris entre 0° et 45° , de préférence compris entre 15° et 35° , et de manière encore plus préférée de l'ordre de 25° .

Au niveau de la section de raccordement 21, le cheminement de la bande sans fin 2 passe d'une pente sensiblement nulle à la pente de la section de tri 22, en s'infléchissant progressivement vers le bas à mesure que l'on

avance vers l'aval. En d'autres termes, en entrée de la section de raccordement 21, le cheminement de la bande sans fin 2 acquiert une pente descendante vers l'aval, qui connaît un accroissement progressif vers l'aval le long de cette section de raccordement 21. Cet accroissement progressif de pente est choisi pour éviter que, sous l'effet de son inertie, le mélange de matériaux perde son adhérence à la bande sans fin 2.

Le cheminement de la bande sans fin 2 au niveau de la section de raccordement 21 est déterminée par itérations successives vers l'aval, depuis l'entrée de cette section de raccordement 21, de manière qu'en tout point le long de l'accroissement progressif de pente descendante, le cheminement de la bande sans fin est un peu au-dessus d'une trajectoire de décollage du mélange de matière sous l'effet de son inertie à une vitesse maximale de la bande sans fin 2. Un accroissement de pente s'effectuant très lentement se traduit par une longue section de raccordement 21 et donc par un encombrement important. En tout point le long dudit accroissement progressif de pente descendante, le cheminement de la bande sans fin possède une inclinaison plus faible par rapport à l'horizontale, d'une quantité non nulle γ , que la trajectoire de décollage du mélange de matière sous l'effet de son inertie à une vitesse maximale de la bande sans fin 2.

Le cheminement de la bande sans fin 2 comprend une zone de déversement 24, où s'effectue le déversement des éléments I. Cette zone de déversement 24 suit immédiatement la section de tri 22. Le cheminement de la bande sans fin 2 y connaît une inflexion vers le bas que détermine une rampe de glissement 25, pour le glissement de cette bande sans fin 2. Cette inflexion mène à une descente qui forme un angle non nul β avec la verticale. La rampe de glissement 25 est constitutive de la pièce fixe de renvoi 11.

Du fait de sa tension, la bande sans fin 2 exerce une poussée importante sur la pièce fixe de renvoi 11, qui doit être suffisamment robuste pour pouvoir

contenir cette poussée. De plus, des frottements importants ont lieu entre la rampe de glissement 25 et la bande sans fin 2.

5 De ce qui précède, il ressort que les contraintes mécaniques pour le choix de la pièce fixe de renvoi 11 sont importantes. Une contrainte supplémentaire vient de ce que cette pièce de renvoi 11 se trouve dans le champ magnétique produit par le rotor 7, si bien que des courants induits peuvent s'y produire et conduire à un échauffement rédhibitoire.

10 On a trouvé que l'ensemble des contraintes mentionnées ci-dessus pouvaient être surmontées au moyen d'une pièce fixe de renvoi 11 faite d'acier inoxydable 316L, selon la norme établie par l'American Iron and Steel Institute, encore appelée norme AISI. L'acier inoxydable 316L selon la norme AISI est l'acier inoxydable Z2CND17-12 selon la norme française NF A
15 35573. Il s'agit également de l'acier inoxydable X2CrNiMo18-10 1.4404 selon la norme européenne EN 10027.

Ainsi qu'on peut bien le voir à la figure 3, la pièce de renvoi fixe 11 comporte deux ailes transversales 30 et 31 reliées par un pli. La portion amont de la
20 rampe de glissement 25 se raccorde sur l'aile longitudinale 30. Se succédant dans une rangée transversale, des plaques 29 forment des goussets de renforcement reliant la rampe de glissement 25 à chacune des ailes 30 et 31.

Le rotor magnétique 7 est engagé dans un espace que l'extrémité aval de la
25 structure définissant la rampe de support 10 et la pièce fixe de renvoi 11 délimitent entre elles. Dans la partie supérieure de cet espace, un patin amont 32 et un patin aval 33 possèdent une face supérieure longeant le cheminement de la bande sans fin 2. Réalisés en matériau composite, ces patins 32 et 33 sont destinés à réaliser un support de la bande sans fin 2
30 dans le cas du passage d'une charge excessive, de manière à maintenir cette bande sans fin 2 à l'écart du rotor magnétique 7 dans un tel cas.

Entre les patins 32 et 33, une fente transversale 34 dégage un espace libre entre une face arrière de la bande sans fin 2 et une portion supérieure du rotor magnétique 7.

5

L'absence de tambour de renvoi entre la bande sans fin 2 et le rotor magnétique 7 offre plusieurs nouvelles possibilités, ce qui est avantageux. En particulier, le rotor magnétique 7 peut être rapproché de la bande sans fin 2, afin qu'un champ magnétique plus intense agisse sur le mélange de matériaux au niveau de la séparation. Une autre possibilité est d'augmenter l'épaisseur de la bande sans fin 2. Encore une autre possibilité consiste à conserver une importante distance de sécurité entre la bande sans fin 2 et le rotor magnétique 7.

10

15

L'invention ne se limite pas au mode de réalisation décrit précédemment. En particulier, au moins une portion de la pièce fixe de renvoi 21 peut ne pas être réalisée en acier inoxydable 316L. Par exemple, cette pièce fixe de renvoi 21 peut être faite en tout ou partie de céramique. Egalement, elle peut résulter de l'assemblage de plusieurs éléments réalisés en matériaux différents. Par exemple, une première et une deuxième portion de la pièce fixe de renvoi 21 peuvent être respectivement faites de céramique et d'acier inoxydable 316L.

20

Revendications

- 5 1. Séparateur par courant de Foucault d'évacuation d'éléments conducteurs non magnétisables (C) hors d'un mélange de matériaux, comprenant :
- une bande sans fin (2) prévue pour transporter le mélange jusqu'à une section de tri (22) et entraînée dans un sens de progression (P), le long d'un cheminement comprenant cette section de tri (22),
 - 10 - des tambours rotatifs (3, 4) sur lesquels roule la bande sans fin (2),
 - un rotor magnétique multipolaire (7) à même d'être entraîné en rotation de manière à générer un champ magnétique alternatif d'induction de courants de Foucault dans lesdits éléments conducteurs non magnétisables (C) et de déviation de ces
 - 15 éléments conducteurs non magnétisables (C), au niveau de la section de tri (22),
- caractérisé en ce que la section de tri (22) est décalée par rapport à chaque tambour rotatif (3, 4), le long du cheminement de la bande sans fin (2), et en ce que le rotor magnétique (7) est disposé à l'extérieur de chaque tambour
- 20 rotatif (3, 4), le cheminement de la bande sans fin (2) comprenant une zone de déversement (24) qui suit la section de tri (22).
2. Séparateur par courant de Foucault selon la revendication 1, caractérisé en ce que, au niveau de la zone de déversement (24), il comprend une pièce
- 25 fixe de renvoi (11) définissant une rampe de glissement (25) sur laquelle le cheminement de la bande sans fin (2) s'infléchit vers le bas.
3. Séparateur par courant de Foucault selon la revendication 2, caractérisé en ce que la pièce fixe de renvoi (11) est faite d'acier inoxydable.

4. Séparateur par courant de Foucault selon la revendication 3, caractérisé en ce que la pièce fixe de renvoi (11) est faite d'acier inoxydable 316L.

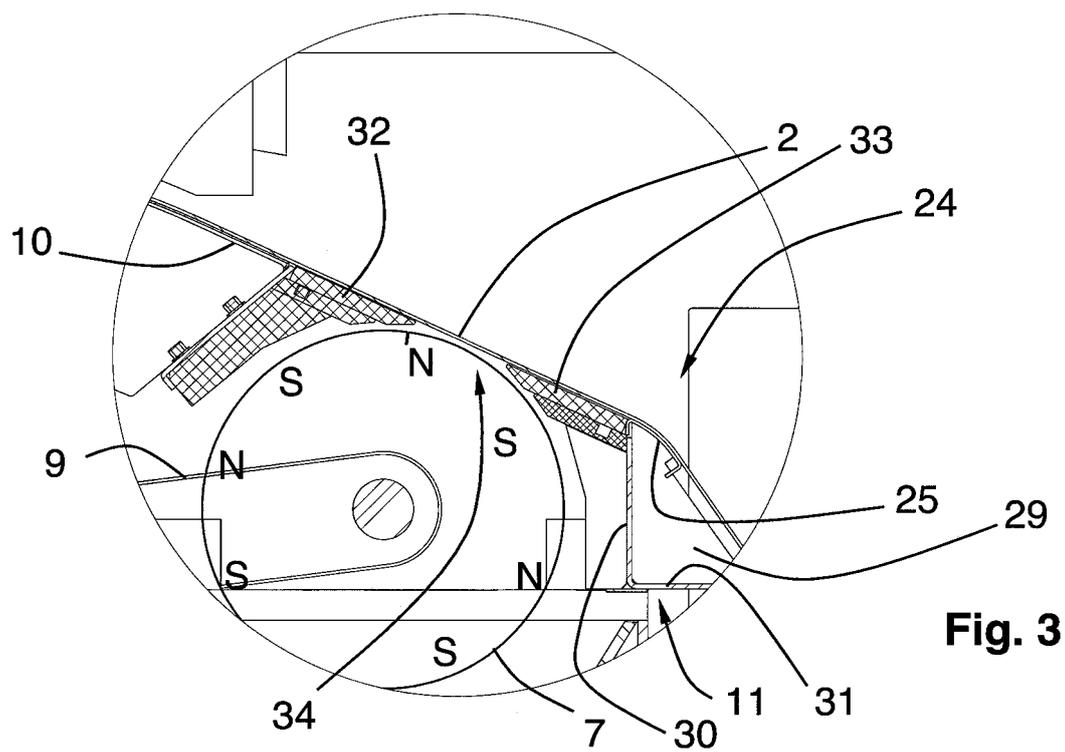
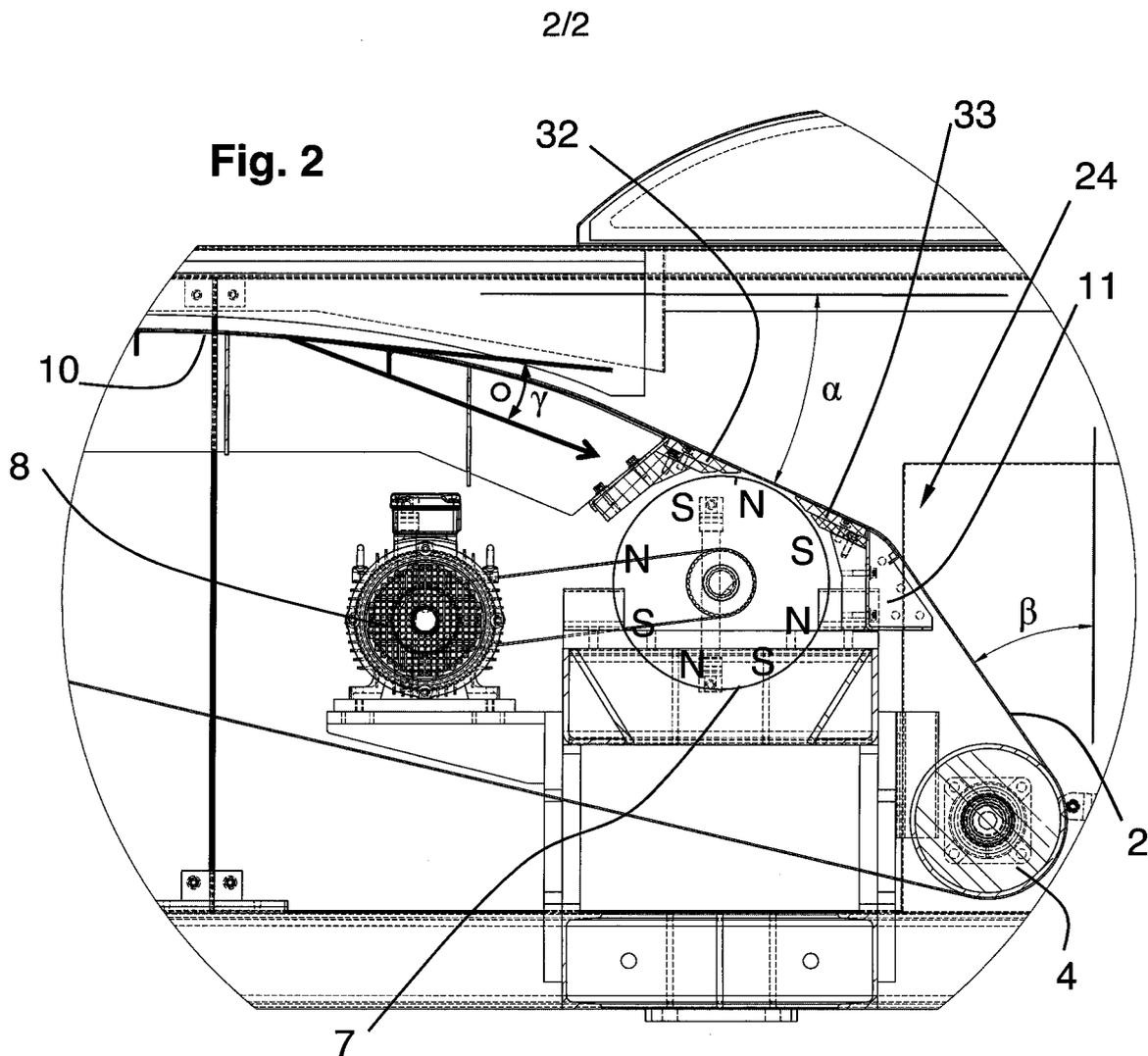
5 5. Séparateur par courant de Foucault selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les tambours rotatifs (3, 4) font partie d'une installation de guidage de la bande, cette installation de guidage comprenant une fente transversale (34) qui dégage un espace libre entre une face arrière de la bande sans fin (2) et une portion supérieure du rotor magnétique (7), au niveau de la section de tri (22), une tension
10 longitudinale de la bande sans fin (2) agissant à l'encontre d'un enfoncement de cette bande sans fin (2) dans la fente transversale (34) sous l'action de la gravitation.

15 6. Séparateur par courant de Foucault selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les tambours rotatifs (3, 4) font partie d'une installation (3, 4, 10, 11) de guidage de la bande sans fin (2), cette installation de guidage (3, 4, 10, 11) étant pourvue d'au moins un patin (32, 33) de support de la bande sans fin (2) à l'écart du rotor rotatif (7), au niveau de la section de tri (22).

20 7. Séparateur par courant de Foucault selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, au niveau de la section de tri (22), le cheminement de la bande sans fin (2) possède une pente (α) qui est descendante vers l'aval.

25 8. Séparateur par courant de Foucault selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, au niveau de la section de tri (22), la pente descendante du cheminement de la bande sans fin (2) correspond à un angle (α) compris entre 0° et 45° , entre ce cheminement et
30 l'horizontale.

- 5 **9.** Séparateur par courant de Foucault selon la revendication 8, caractérisé en ce que le cheminement de la bande sans fin (2) comprend une section (20) d'accélération du mélange de matériaux jusqu'à la vitesse de la bande sans fin (2), après un chargement de cette bande sans fin (2), et une section de raccordement (21) qui relie la section d'accélération (20) à la section de tri (22), une évolution d'une pente descendante vers l'aval dudit cheminement ayant la forme d'un accroissement progressif vers l'aval de cette pente, au niveau de la zone de raccordement (21).
- 10 **10.** Séparateur par courant de Foucault selon la revendication 9, caractérisé en ce que, en tout point le long de l'accroissement progressif de pente descendante, le cheminement de la bande sans fin (2) est au-dessus d'une trajectoire de décollage du mélange de matière sous l'effet d'une inertie que ce mélange possède lorsque ledit mélange est entraîné le long dudit
15 cheminement à une vitesse maximale de la bande sans fin (2).





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 765052
FR 1201088

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 057 210 A (JULIUS JOERG [DE]) 15 octobre 1991 (1991-10-15) * le document en entier *	1-10	B03C1/247
X	EP 2 289 628 A1 (LUX MAGNET [LU]) 2 mars 2011 (2011-03-02) * le document en entier *	1-10	
X	DE 42 23 812 C1 (LINDEMANN MASCHFAB GMBH [DE]) 26 août 1993 (1993-08-26) * figures 3,4 *	1-10	
X	DE 40 31 585 A1 (LINDEMANN MASCHFAB GMBH [DE]) 9 avril 1992 (1992-04-09) * le document en entier *	1-10	
A	FR 2 671 291 A1 (ANDRIN FILS ETS G [FR]) 10 juillet 1992 (1992-07-10) * le document en entier *	1-10	
A	EP 0 439 983 A2 (ANDRIN G & FILS [FR] ANDRIN G & FILS [FR]; FERRAILLES CIE FSE [FR]) 7 août 1991 (1991-08-07) * le document en entier *	1-10	
A	EP 1 985 370 A1 (ANDRIN SA [FR]) 29 octobre 2008 (2008-10-29) * le document en entier *	1-10	B03C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
29 janvier 2013		Skaropoulos, N	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1201088 FA 765052**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 29-01-2013

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5057210	A	15-10-1991	DE 3906422 C1	18-10-1990
			EP 0388626 A1	26-09-1990
			ES 2041058 T3	01-11-1993
			JP 2268845 A	02-11-1990
			SU 1819159 A3	30-05-1993
			US 5057210 A	15-10-1991

EP 2289628	A1	02-03-2011	AUCUN	

DE 4223812	C1	26-08-1993	DE 4223812 C1	26-08-1993
			EP 0579966 A1	26-01-1994

DE 4031585	A1	09-04-1992	AUCUN	

FR 2671291	A1	10-07-1992	AUCUN	

EP 0439983	A2	07-08-1991	DE 69006710 D1	24-03-1994
			DE 69006710 T2	07-07-1994
			EP 0439983 A2	07-08-1991
			ES 2049957 T3	01-05-1994
			FR 2657544 A1	02-08-1991
			JP 4215861 A	06-08-1992

EP 1985370	A1	29-10-2008	EP 1985370 A1	29-10-2008
			FR 2915407 A1	31-10-2008
