

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

**2 545 174**

②1 N° d'enregistrement national :

**84 06563**

⑤1 Int Cl<sup>3</sup> : F 16 D 27/08, 7/02.

①2

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 26 avril 1984.

③0 Priorité : IT, 27 avril 1983, n° 20799 A/83.

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 44 du 2 novembre 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *Société dite : BARUFFALDI FRIZIONI  
SPA, société de droit italien. — IT.*

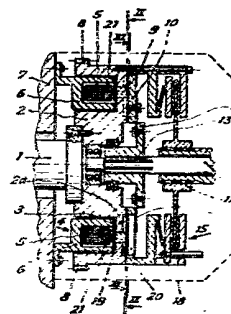
⑦2 Inventeur(s) : Pier Carlo Boffelli.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Madeuf.

⑤4 Dispositif électromagnétique d'embrayage à friction.

⑤7 Dispositif électromagnétique d'embrayage à friction à débrayage automatique en cas de surcharge, notamment pour dispositifs de prise d'énergie utilisés dans les machines agricoles comme les tracteurs ou les appareils analogues, caractérisé en ce qu'il est constitué par un embrayage électromagnétique 2, 5, 6 dont le rotor 2, relié à l'arbre 7 du moteur de l'appareil, a un moment d'inertie et une masse suffisante pour constituer le volant du moteur, par un dispositif électromagnétique 21 conçu pour détecter les variations de réluctance et de flux magnétique qui s'observent lorsqu'un glissement se produit entre le rotor et l'induit de l'embrayage et par un dispositif conçu pour régler ou commander le débrayage dans le cas où ce glissement dépasse une valeur prédéterminée, ce dispositif pouvant également empêcher la mise en prise de l'embrayage lui-même lorsque le moteur ne fonctionne pas à un régime convenable.



FR 2 545 174 - A1

La présente invention est relative à un dispositif électromagnétique d'embrayage à friction qui se désaccouple automatiquement en cas de surcharge.

Les tracteurs agricoles habituels sont normalement équipés, à l'arrière, d'une prise de force constituée par un arbre qui peut-être relié au moteur et qui permet de mettre en action des dispositifs et des équipements auxiliaires nombreux connus, par exemple, les herses, les abatteurs d'arbres, les moissonneuses, les semeuses, les pompes et tous appareils analogues que le tracteur peut remorquer.

L'utilisation de ces dispositifs présente cependant souvent des inconvénients, par exemple par suite des inégalités du sol qui peut contenir des pierres, des racines ou des corps analogues contre lesquels les appareils peuvent se coincer. Pour éviter que ces obstacles provoquent la rupture de l'arbre de la prise de force, qui a souvent une faible section, on utilise généralement des accouplements pour relier l'arbre et le moteur, ces accouplements utilisés étant conçus pour glisser sous l'action d'une charge inférieure à celle qui serait dangereuse pour l'arbre.

Cependant, si ce glissement n'est pas signalé au conducteur, il se produit une surchauffe de l'accouplement qui peut s'en trouver endommagé d'une manière irréparable.

Le but de l'invention est donc, pour protéger l'accouplement, de permettre la réalisation d'un moyen de liaison conçu de telle manière que, lorsque le couple transmissible maximal est dépassé ou que l'accouplement glisse, il y ait débrayage automatique. De plus, ce moyen de liaison doit être tel qu'il puisse remplacer l'accouplement normalement utilisé pour l'accouplement au moteur de la prise de force, c'est-à-dire qu'il n'y ait pas lieu de modifier sensiblement la forme des pièces

de transmission du tracteur sur lequel il est monté.

Ce but est atteint, suivant l'invention, par l'utilisation d'un dispositif électromagnétique d'em-  
brayage à friction dont le débrayage s'effectue automa-  
5 tiquement en cas de surcharge, notamment dans le cas des prises de force utilisées dans les machines agricoles, et qui comprend un embrayage électromagnétique dont le rotor, relié à l'arbre du moteur du dispositif, a un moment d'inertie et une masse suffisants pour qu'il  
10 constitue le volant du moteur, un dispositif électromagnétique étant conçu de manière à détecter les variations de réluctance et de flux magnétique qui se produisent en cas de glissement du rotor et de l'induit de l'em-  
brayage et un dispositif assurant le débrayage si le  
15 glissement atteint une amplitude supérieure à une valeur déterminée, ce dispositif pouvant même empêcher la mise en prise de l'embrayage si le régime du moteur ne convient pas.

Dans un mode de réalisation particulièrement  
20 avantageux, le rotor a une forme telle qu'il comporte dans l'ensemble de son volume un électro-aimant qui fait fonctionner l'embrayage et en ce qu'il comprend, en avant de sa surface frontale, un induit annulaire relié d'une manière élastique à l'arbre de la prise de force auxi-  
25 liaire du tracteur, les dimensions de l'ensemble ne dépassant pas celles du volant et de l'embrayage habituel qu'il remplace entièrement. En particulier, le dispositif de contrôle des variations de la réluctance et du flux magnétique est constitué par une bobine reliée au circuit  
30 magnétique de l'embrayage, cette bobine étant reliée à un dispositif électrique ou électronique conçu de manière à détecter les courants induits dans cette bobine pendant le glissement et à provoquer le débrayage de l'embrayage électromagnétique.

35 Dans un mode de réalisation de l'invention, la

bobine reliée au circuit magnétique de l'embrayage est la bobine même de l'électro-aimant qui assure la mise en prise de l'embrayage. En variante, cependant, s'il y a lieu, la bobine reliée au circuit magnétique de l'em-  
5 brayage est une bobine auxiliaire montée à proximité de la bobine de l'électro-aimant qui assure la mise en prise de l'embrayage.

Il est avantageux que le rotor et l'induit comportent respectivement des encoches et des rainures  
10 orientées dans le sens radial, ces encoches et ces rainures produisant, en cas de glissement des pièces l'une par rapport à l'autre, une variation de l'entrefer du circuit magnétique, donc des variations de la réluc-  
tance et du flux magnétique.

15 Lorsque la sensibilité des dispositifs de détec- tion et de commande le permet, le rotor et l'induit peuvent ne pas comporter d'entailles, de rainures ou d'évidements analogues, la variation de l'entrefer du circuit magnétique étant produite dans ce cas, lors du  
20 glissement du rotor et de l'induit l'un par rapport à l'autre, par la perte de contact entre l'induit et le rotor qui se produit lors de ce glissement. Dans le dispositif suivant l'invention, les dispositifs de commande comprennent un dispositif électrique ou élec-  
25 tronique qui arrête l'apport d'énergie à l'électro-aimant lorsque le glissement angulaire se produit à une vitesse et pendant une durée qui dépassent des valeurs déter-  
minées à l'avance.

De plus, le dispositif de commande peut comprendre,  
30 si c'est nécessaire, un dispositif conçu pour empêcher l'excitation de l'électro-aimant et, par conséquent, la mise en prise de l'embrayage du dispositif de prise de force lorsque la vitesse de rotation du moteur dépasse une valeur déterminée à l'avance, ce dispositif étant  
35 sensible à la différence des vitesses angulaires du rotor

et de l'induit pendant la phase de mise en prise de l'embrayage et le dispositif de commande pouvant comprendre un dispositif conçu pour imposer un retard avant de permettre la mise en prise de l'embrayage  
5 lorsque le débrayage s'est effectué automatiquement par suite d'un glissement excessif.

Diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent d'ailleurs de la description détaillée qui suit.

10 Une forme de réalisation de l'objet de l'invention est représentée, à titre d'exemple non limitatif, au dessin annexé.

La fig. 1 est une vue en coupe d'un embrayage suivant l'invention.

15 La fig. 2 est une coupe suivant le plan II-II de la fig. 1.

La fig. 3 est une coupe suivant le plan III-III de la fig. 1.

20 Les fig. 4a et 4b représentent deux positions angulaires différentes de l'induit et du rotor.

Comme l'indique la fig. 1, l'arbre du moteur 1 est relié au rotor 2. Ce rotor 2 a des dimensions telles qu'il remplace un volant, puisqu'il a un moment d'inertie équivalent, et comporte une partie en retrait annulaire 3 dans laquelle est logé un électro-aimant 4  
25 constitué par une bobine d'excitation 5 placée à l'intérieur du noyau magnétique 6 associé, la bobine étant reliée à une partie extérieure fixe 7 du moteur. Le rotor 2 est muni d'une couronne dentée 8 pour l'accouple-  
30 ment avec le moteur du démarreur et peut comprendre des pièces insérées 9 en matériau de friction.

En avant de la surface frontale du rotor 2, qui peut être muni de ces pièces insérées 9, un disque de métal ou induit 10 est relié, par la plaque élastique 11,  
35 au manchon à bride 12 auquel est accouplé, par le profil

à cannelures 13, l'arbre 14 qui aboutit au dispositif de prise de force arrière du véhicule. De plus, le rotor 2 porte un autre embrayage 15 du type mécanique à disques, par exemple, comme celui qui est représenté, 5 cet embrayage reliant le rotor 2 et l'arbre de moteur 1 à l'arbre de transmission creux 16, par l'intermédiaire d'un accouplement à cannelures 17 ; l'arbre de transmission 16 entraîne le système de transmission du tracteur.

L'arrivée du courant dans la bobine 5 de l'électro-aimant 4 produit un champ magnétique qui attire l'induit 10, incurve les plaques élastiques 11 et appuie l'induit 10 lui-même contre le rotor 2 avec une force assez grande pour transmettre à l'arbre 14 le couple de travail pour lequel l'arbre 14 est conçu.

15 En l'absence de courant, la plaque élastique 11 assure une séparation complète de l'induit 10 du rotor 2 et une séparation du moteur du dispositif de prise de force.

L'ensemble de l'embrayage est contenu dans le 20 carter d'embrayage 18 et ses dimensions globales ne dépassant pas d'habitude celles des embrayages habituels de type mécanique.

Dans le mode de réalisation représenté, les pièces polaires 2a du rotor 2 comportent des encoches 19 25 auxquelles correspondent des rainures 20 ménagées sur l'induit 10, comme le montrent les fig. 2 et 3.

Ces encoches et ces rainures n'ont pas une grande largeur et délimitent des discontinuités de l'entrefer. Comme le montrent les fig. 4a et 4b, ces 30 encoches et ces rainures peuvent être situées les unes en face des autres ou occuper les unes par rapport aux autres des positions différentes correspondant à des aires polaires différentes.

En fait, dans le cas de la fig. 4a, l'aire 35 polaire est réduite du fait que la surface des rainures

20 coïncide avec celle des encoches 19 tandis que dans le cas de la fig. 4b l'aire polaire est réduite du fait que la surface des rainures 20 et celle des encoches 19 ne sont plus superposées l'une à l'autre.

5 Dans ces conditions, tout glissement produit une variation de la réluctance du circuit magnétique et, par conséquent, une variation de la puissance du flux magnétique qui passe dans le circuit magnétique constitué par l'électro-aimant 4, le rotor 2 et l'induit 10.

10 Ces variations de flux, qui correspondent au glissement angulaire du rotor et de l'induit l'un par rapport à l'autre, peuvent être détectées par la bobine auxiliaire 21, qui est montée à côté de la bobine 5 et, par conséquent, est reliée au flux du circuit magnétique.

15 Dans ces conditions, il y a production, dans cette bobine auxiliaire, d'une force électromagnétique qui est proportionnelle à la vitesse relative de l'induit 10 et du rotor 2 l'un par rapport à l'autre, au nombre d'entailles et de rainures et à leurs dimensions et au nombre de  
20 spires de la bobine 21. Le courant qui traverse la bobine 21 peut donc être utilisé pour commander un amplificateur électronique associé à des dispositifs de commande qui provoquent l'intervention de systèmes de sécurité de protection lorsque le glissement angulaire  
25 s'effectue à une vitesse supérieure à une valeur déterminée à l'avance ou se prolonge au-delà d'un certain temps, qui peut lui-même être réglé.

Ces systèmes de sécurité peuvent provoquer le débrayage en cas de glissement excessif entre rotor et  
30 induit pouvant endommager l'embrayage lui-même.

Il est également possible, suivant l'invention, en utilisant un circuit d'amplification et de commande pour le débrayage ayant une plus grande sensibilité, de détecter une variation de flux magnétique due à  
35 l'augmentation de l'entrefer qui se produit lorsque, le

couple transmissible maximal ayant été dépassé, et l'embrayage ne comportant pas d'entailles ni de rainures dans l'induit et le rotor, il se produit des glissements et une augmentation de distance entre les surfaces polaires de l'induit et du rotor par suite de la présence de rugosités sur les surfaces elles-mêmes ou du dépôt de poussières dues à l'abrasion du matériau. La variation du flux magnétique due au glissement entre induit et rotor, particulièrement sensible lorsqu'il y a des entailles et des rainures, peut être également détectée par la bobine principale 5 elle-même sans que la bobine auxiliaire 21 soit nécessaire.

Ce dispositif réalise donc un système de sécurité qui assure à la fois la protection de l'arbre de prise de force et celle des équipements et des dispositifs qui sont en liaison avec lui, et qui utilise le glissement de l'embrayage, réalisé de telle manière que ce glissement se produit pour une charge donnant un couple inférieur au couple correspondant à la charge qui provoquerait la rupture de l'arbre, la protection de l'embrayage étant assurée du fait que le débrayage se produit automatiquement, en cas de glissement excessif, avant qu'il ne soit endommagé.

Les surcharges auxquelles l'embrayage du dispositif de prise de force peut être exposé peuvent également résulter d'une vitesse de rotation excessive du moteur ; il est alors possible de réaliser un dispositif permettant de détecter la valeur de la force électromotrice induite dans la bobine auxiliaire ou dans la bobine principale pendant la phase de mise en prise alors que l'induit et le rotor sont encore séparés, cette force électromotrice étant fonction de la différence des vitesses angulaires du rotor et de l'induit. Ce dispositif peut alors commander le passage ou l'interruption du courant dans l'électro-aimant lorsque cette différence des



vitesse dépasse une valeur déterminée à l'avance, c'est-à-dire lorsque le moteur tourne trop rapidement, ce qui oblige l'utilisateur à réduire sa vitesse le plus possible pour mettre en prise l'embrayage de manière que le dispositif de transmission ne soit pas endommagé.

Il peut également être avantageux d'associer à ce dispositif de commande et de réglage un appareil électrique ou électronique qui impose, chaque fois qu'il y a débrayage automatique par suite d'une surcharge, un certain délai avant que l'embrayage puisse se remettre en prise, de sorte que le conducteur prend conscience de l'existence d'une surcharge et remédie à sa cause. Il est donc possible de monter le dispositif suivant l'invention sur des véhicules tels que, par exemple, des tracteurs agricoles, sans qu'il soit nécessaire de modifier leurs pièces de transmission, du fait que l'appareil suivant l'invention peut remplacer complètement à la fois l'embrayage mécanique et le volant dont il a, dans l'ensemble, les dimensions hors tout. Le dispositif de commande et de réglage qui reçoit et, en cas de besoin, amplifie les courants produits par la bobine 5 ou par la bobine 21 en cas de glissement de l'embrayage et qui commande le débrayage en cas de dépassement d'une valeur de seuil déterminée, peut être réalisé de différentes manières, sous forme de dispositif électrique ou électronique, et n'a pas besoin d'être décrit en détail, puisqu'il peut être d'un type connu. Le dispositif d'embrayage à friction suivant l'invention peut, lorsqu'il n'est pas relié à l'embrayage de traction du tracteur, être utilisé également pour la liaison avec la prise de force avant du tracteur pour laquelle le dispositif de protection contre le glissement qui fait l'objet de l'invention a également toute son utilité.

L'invention est également utilisable dans tous

les cas où un débrayage immédiat, en cas de glissement, assure une protection efficace de l'embrayage lui-même et dans tous les dispositifs dont il assure l'accouplement sans que d'autres dispositifs de protection soient  
5 nécessaires.

Il est évident pour l'homme de l'art que l'invention est applicable à différents types d'embrayage, embrayages à plaque unique, embrayages à disques multiples, embrayages à cliquet, embrayages à bagues glis-  
10 santes, embrayages à aimants permanents, suivant les conditions imposées.

Il va de soi que l'on peut apporter aux dispositifs décrits de nombreuses variantes et modifications sans s'écarter du but ni sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

- 1 - Dispositif électromagnétique d'embrayage à friction à débrayage automatique en cas de surcharge, notamment pour dispositifs de prise d'énergie utilisés dans les machines agricoles comme les tracteurs ou les appareils analogues, caractérisé en ce qu'il est constitué par un embrayage électromagnétique (2, 5, 6) dont le rotor (2), relié à l'arbre (7) du moteur de l'appareil, a un moment d'inertie et une masse suffisante pour constituer le volant du moteur, par un dispositif électromagnétique (21) conçu pour détecter les variations de réluctance et de flux magnétique qui s'observent lorsqu'un glissement se produit entre le rotor et l'induit de l'embrayage et par un dispositif conçu pour régler ou commander le débrayage dans le cas où ce glissement dépasse une valeur prédéterminée, ce dispositif pouvant également empêcher la mise en prise de l'embrayage lui-même lorsque le moteur ne fonctionne pas à un régime convenable.
- 2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rotor (2) a une forme telle qu'il puisse englober dans ses dimensions d'ensemble un électro-aimant (5, 21) destiné à actionner l'embrayage et en ce qu'en avant de la surface frontale du rotor il comprend un induit annulaire (10) relié élastiquement à l'arbre auxiliaire de prise de force (14) du tracteur, l'ensemble du dispositif ayant des dimensions qui ne dépassent pas les dimensions globales du volant (2) et de l'embrayage habituel qu'il remplace complètement.
- 3 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif conçu pour détecter les variations de la réluctance et du flux magnétique est constitué par une bobine (21) reliée au circuit magnétique de l'embrayage, cette bobine étant reliée à un dispositif électrique ou électronique conçu pour détecter les courants

induits dans cette bobine pendant le glissement et pour commander le débrayage de l'embrayage électromagnétique.

4 - Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que la bobine (5, 21) reliée au circuit magnétique (6) de l'embrayage est la bobine même de l'électro-aimant qui assure le fonctionnement de l'embrayage.

5 - Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que la bobine reliée au circuit magnétique de l'embrayage est une bobine auxiliaire (21) voisine de la bobine (5) de l'électro-aimant (6) qui assure le fonctionnement de l'embrayage.

6 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le rotor (2) et l'induit (10) comportent chacun des encoches (19) et des rainures (20) qui se correspondent, ces encoches et ces rainures produisant, lorsque le glissement relatif des pièces se produit, une variation de l'entrefer dans le circuit magnétique, ce qui produit les variations de réluctance et de flux magnétique.

7 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le rotor (2) et l'induit (10) ne comportent ni encoches ni rainures et que, lorsque le glissement relatif des pièces se produit, la variation de l'entrefer dans le circuit magnétique est provoquée par la perte de contact entre l'induit et le rotor qui se produit pendant le glissement.

8 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le dispositif de commande comprend un dispositif électrique ou électronique qui provoque l'interruption de l'arrivée du courant lorsqu'un glissement angulaire se produit à une vitesse ou pendant une durée dépassant une valeur prédéterminée.

9 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le dispositif de commande

peut comporter un dispositif empêchant l'envoi de courant dans l'électro-aimant (5) et, par conséquent, la mise en prise de l'embrayage du dispositif de prise de force, dans le cas où la vitesse de rotation du  
5 moteur dépasse une valeur prédéterminée, ce dispositif , étant sensible à la différence des vitesses angulaires du rotor et de l'induit pendant la phase de mise en prise de l'embrayage.

10 10 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le dispositif de commande peut comporter un dispositif imposant un délai avant de permettre la mise en prise de l'embrayage lorsque le débrayage a été provoqué par un glissement excessif.

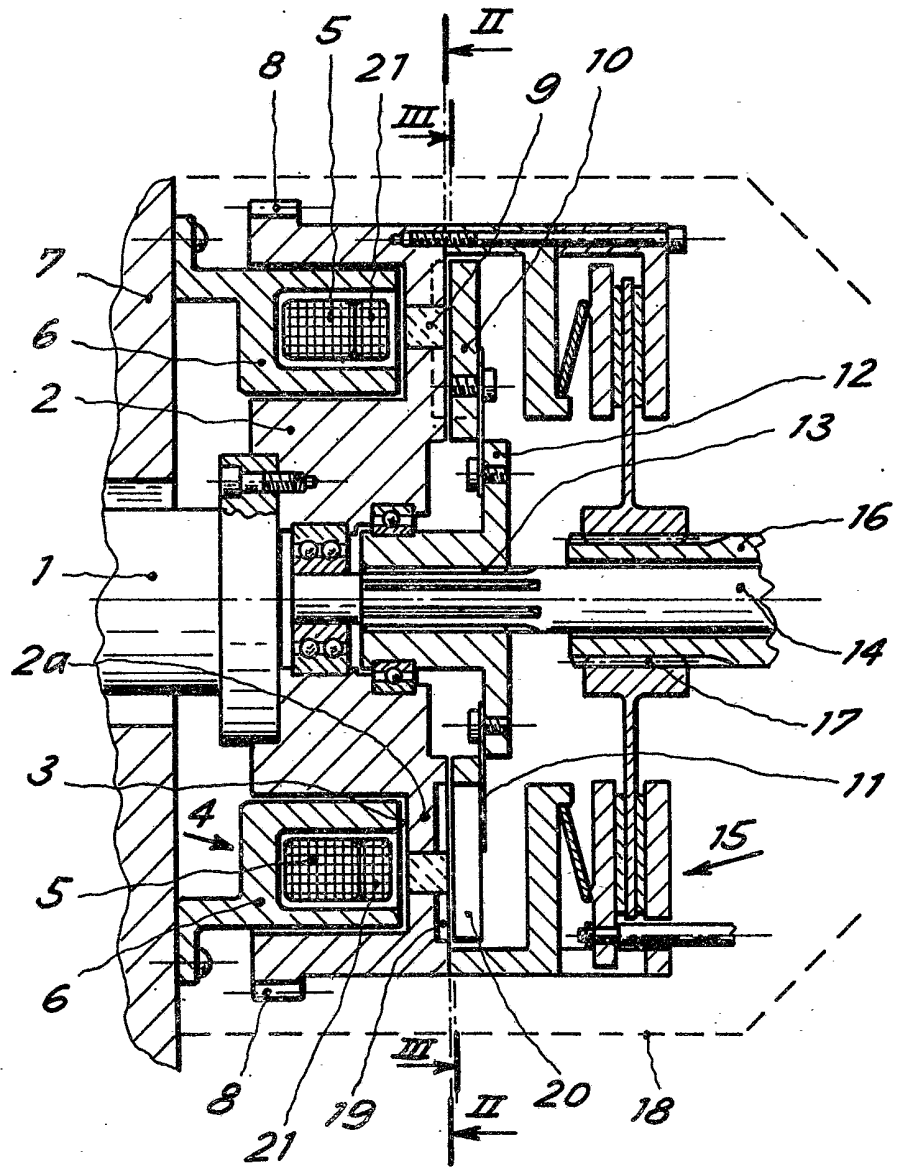


Fig. 1

