

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 05.02.93.

③0 Priorité : 27.03.92 DE 4209967.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 01.10.93 Bulletin 93/39.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite: ROBERT BOSCH GMBH — DE.

⑦2 Inventeur(s) : Manfred Ackermann, Manfred Eyermann et Dr. Siegfried Schustek.

⑦3 Titulaire(s) :

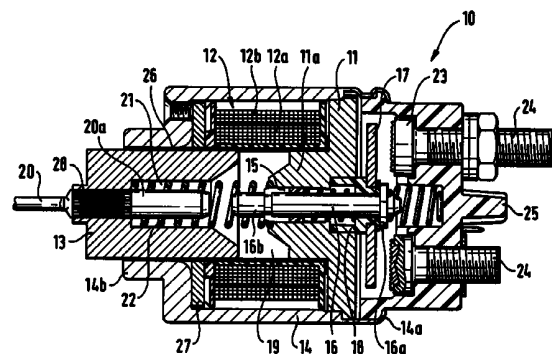
⑦4 Mandataire : Cabinet Herrburger.

⑤4 Relais d'embrayage pour dispositif de démarrage de moteur à combustion interne.

⑤7 a) Relais d'embrayage pour dispositif de démarrage de moteur à combustion interne.

b) L'invention est caractérisée par une bague métallique (27) traversée par le flux magnétique de l'enroulement du relais (12) et est dimensionnée de telle façon que les forces d'amortissement produites pendant le processus d'attraction de la palette (13) par les courants de Foucault dans cette bague métallique (27), agissant sur la palette (13) réduisent la tendance au rebondissement du dispositif de contacts (17, 23).

c) L'invention s'applique aux démarreurs des moteurs à combustion interne.



" Relais d'embrayage pour dispositif de démarrage de moteur à combustion interne ".

Etat de la technique

L'invention concerne un relais d'embrayage  
5 pour un dispositif de démarrage d'un moteur à combustion interne avec un noyau magnétique, une palette coopérant avec un mécanisme d'attraction ainsi qu'avec un dispositif de contact et avec au moins un enroulement de relais, qui entoure une partie de noyau magnétique  
10 tique une partie de la palette et un entrefer disposé entre le noyau magnétique et la palette, et qui est de même entouré par un boîtier de relais pour fermer le circuit magnétique.

Dans les formes de réalisation connues de  
15 relais d'embrayage de ce type, par exemple selon le brevet US 4 755 781, la palette du relais attirée par la mise sous tension de l'enroulement du relais de démarrage lors du processus de démarrage d'un moteur à combustion interne est amortie avant tout par la compression du volume d'air se trouvant dans la fente  
20 entre le noyau magnétique du relais et la palette. Des paramètres déterminants pour l'effet d'amortissement sont dans ce cas le volume initial et le volume final de l'air dans la fente pendant le processions d'embrayage ainsi que l'entrefer entre la palette et la  
25

douille de guidage de la palette et entre l'axe de mise en marche et l'alésage du noyau magnétique pour l'échappement de l'air.

Cet amortissement agit en fait progressive-  
5 ment tandis que l'entrefer diminue du fait de  
l'attraction de la palette. L'inconvénient toutefois  
est que l'extrême sensibilité aux tolérances dans les  
entrefers est telle que dans le cas d'entrefers trop  
étroits, les forces d'amortissement sont si élevées  
10 que ce qu'on appelle le processus d'engrenage du dis-  
positif de démarrage ne peut pas être assuré par des  
forces d'embrayage trop faibles. Dans le cas d'un  
amortissement pneumatique, la résistance de l'entrefer  
croît avec la température. De cette façon, quand la  
15 force d'embrayage de la palette est diminuée, il peut  
se produire un amortissement si élevé que le fonction-  
nement est garanti. Par ailleurs, les forces d'amor-  
tissement pneumatiques sont à ce point diminuées par  
des entrefers trop grands, qu'il se produit du fait du  
20 choc de la palette sur le noyau magnétique des effets  
de rebond, de soudage et de brûlure. Finalement, il  
peut se produire du fait des forces pneumatiques dues  
à l'élasticité du coussin d'air des oscillations de la  
palette à attirer, ce qui a pour conséquence d'affec-  
25 ter le fonctionnement du démarreur comme aussi les  
pressions sur les contacts.

Avec la présente invention, on s'efforce  
d'assurer le mouvement d'attraction de la palette du  
relais de la façon la plus indépendante possible des  
30 tolérances de fabrication avec l'amplitude la plus op-  
timale possible.

#### Avantages de l'invention

Le relais d'embrayage selon l'invention avec  
une bague métallique traversée par le flux magnétique  
35 de l'enroulement du relais, disposée de façon fixe

dans la zone de l'enroulement du relais et dimensionnée de telle façon que les forces d'amortissement produites pendant le processus d'attraction de la palette par les courants de Foucault dans cette bague métallique, agissant sur la palette, réduisent la tendance au rebondissement du dispositif de contacts, a l'avantage que l'amortissement des courants de Foucault se renforce lors de l'attraction de la palette d'une manière analogue à un coussin d'air avec un mouvement progressif de la palette, de telle sorte qu'il est opérationnel essentiellement dans phase finale du mouvement d'attraction. On peut de cette façon se passer d'un amortissement pneumatique si bien que les tolérances de fabrication n'ont pratiquement plus aucune influence sur l'effet d'amortissement. Comme la bague métallique est traversée par le flux magnétique produit par l'enroulement du relais, des courants de Foucault sont induits dans l'enroulement proportionnellement à la variation du flux magnétique, qui produisent de leur côté des champs magnétiques qui agissent à l'encontre du champ magnétique de l'enroulement du relais et de cette façon des forces d'attraction sur la palette. Les courants induits dans la bague métallique sont plus faibles quand la température croit. De cette façon l'amortissement se réduit de la manière voulue de façon synchrone par rapport à la croissance des forces d'attraction de la palette. Comme les variations magnétiques de flux augmentent avant tout dans la dernière partie du trajet de la palette plus que proportionnellement, les forces d'amortissement dans la bague métallique vont croître en conséquence, en particulier lorsque la palette vient en butée que le noyau magnétique ainsi qu'immédiatement auparavant de telle façon que les rebondissements des contacts ou des dommages lors de la venue en butée de la palette

peuvent être évités. Un autre avantage réside dans le fait que le processus d'engrenage du dispositif de démarrage reste non affecté par ces mesures, car l'amortissement des courants de Foucault n'est pratiquement opérationnel de façon fortement croissante qu'à la fin du mouvement d'attraction de la palette. Dans le cas d'un relais d'embrayage avec un enroulement d'attraction de la palette et un enroulement de maintien, l'enroulement d'attraction est ponté lors de la fermeture des contacts du relais, de telle sorte que seul l'enroulement de maintien est alors encore opérationnel. La diminution qui en résulte des forces d'attraction ou des forces de maintien est alors ralentie par la bague métallique d'une manière avantageuse et on augmente de cette façon la sécurité de fonctionnement du relais en particulier à toutes températures.

Il est particulièrement avantageux de constituer la bague métallique comme une bague en cuivre car celle-ci a un coefficient de température positif élevé de telle sorte qu'intervient un amortissement réduit de façon correspondante des courants de Foucault aux températures élevées et avec des forces d'attraction réduites en relation avec celles-ci. En outre, il est avantageux que la bague en cuivre soit entourée de façon concentrique par l'enroulement du relais. D'une part, on obtient de cette façon un très bon couplage avec le champ magnétique de l'enroulement du relais et d'autre part, on peut constituer dans ce cas la bague de cuivre comme une section renforcée d'une douille de guidage de la palette fixée sur le noyau magnétique et/ou sur le boîtier.

Enfin, il est avantageux de réduire à une valeur largement en dessous de l'amortissement des courants de Foucault par des emplacements non étanches

entre l'entrefer et le côté extérieur du relais, l'amortissement à coussin d'air dans l'entrefer, les emplacements non étanches devant être constitués sur une fixation grossière moletée de façon correspondante  
5 d'une tige d'embrayage dans l'alésage.

#### Dessins

On a représenté deux exemples de réalisation de l'invention sur les dessins et ils vont être expliqués plus en détail dans la description qui va suivre.

10 La figure 1 montre un relais d'embrayage pour un dispositif de démarrage d'un moteur à combustion interne avec une bague métallique disposée axialement à côté de l'enroulement du relais et,

15 La figure 2 montre le relais d'embrayage de la figure 1, toutefois avec un renforcement d'une douille de guidage de palette dans la zone de l'enroulement du relais servant à l'amortissement des courants de Foucault.

#### Description des exemples de réalisation

20 Sur la figure 1 et 2, on a désigné un relais d'embrayage pour un dispositif de démarrage d'un moteur à combustion interne par la référence 10. Le relais a un noyau magnétique 11, un enroulement de relais 12, consistant en un enroulement d'attraction  
25 12a et un enroulement de maintien 12b, une palette 13 placée de façon à pouvoir coulisser axialement dans l'enroulement de relais 12 et un boîtier 14 pour la fermeture du circuit magnétique. Dans un alésage axial  
15 du noyau magnétique 11, on a monté de façon élastique une tige d'enclenchement 16, à l'extrémité antérieure  
30 16a à laquelle est fixé un disque de contact 17 avec une douille de guidage 18. L'extrémité postérieure 16b de la tige d'enclenchement 16 pénètre dans un entrefer 19, qui se trouve à l'intérieur de l'enroulement de relais 12 entre le noyau magnétique 11 et la  
35

palette 13. Une tige d'embrayage 20, faisant saillie vers l'extérieur, coopérant avec un levier d'embrayage non représenté du dispositif de démarrage est fixée dans un alésage axial de la palette 13. L'extrémité postérieure 20a de la tige d'embrayage 20 pénètre dans un trou borgne 21 allant de l'entrefer 19 à la palette 13. Cette extrémité 20a est en outre entourée par un ressort de pression 22, qui s'appuie sur le fond du trou borgne 21 d'une part et à l'extrémité inférieure du noyau magnétique 11 d'autre part.

Le disque de contact 17 coopère avec deux contacts 23, dont les boulons de raccordement 24 sont injectés dans un couvercle en matière plastique 25 en forme de pot, de telle sorte qu'il y a dans la position de repos représentée du relais d'embrayage 10 une certaine distance par rapport au disque de contact 17. Le couvercle en matière plastique 25 est, ainsi que le noyau magnétique 11, fixé à l'extrémité du boîtier de relais 14 par une bague recourbée 14a. Pour guider la palette 13, on prévoit une douille de guidage de la palette métallique 26, qui est pressée sur un collet 11a du noyau magnétique par son extrémité postérieure, porte dans sa zone médiane l'enroulement de relais 12 et par son extrémité antérieure enfilé sur un appendice 14b du boîtier, est soudé, brasé ou replié de façon solidaire.

Dans l'exemple de réalisation selon la figure 1, on fabrique la douille de guidage de la palette 26 en laiton, la palette 13 étant guidée dans la douille de guidage de palette 26 avec un entrefer relativement petit. Quand l'enroulement de relais 12 est branché, la palette 13 est alors attirée par le champ magnétique produit dans l'entrefer 19 par le noyau magnétique 11 à l'encontre de la force du ressort de pression 22. Après environ la moitié du par-

cours d'attraction, l'extrémité 20a de la tige d'em-  
brayage 20 atteint alors l'extrémité 16a de la tige  
d'enclenchement 16. Lors de la poursuite du mouvement  
d'attraction de la palette 13, la tige d'enclenchement  
5 18 est alors déplacée aussi axialement, de telle sorte  
que le disque de contact 17 est ensuite pressé contre  
les contacts de branchement 23. Les contacts de bran-  
chement 23 du relais d'embrayage 10 se trouvent dans  
le circuit principal du démarreur non représenté, met-  
tent sous tension de cette façon le dispositif de  
10 démarrage. Grâce à la force magnétique d'embrayage ,  
la palette 13 est attirée dans le relais d'embrayage  
10 jusqu'à ce qu'elle butte sur le noyau magnétique  
11. Du fait du mouvement d'attraction de la tige d'em-  
brayage 20, on met en prise d'une manière connue un  
15 pignon du dispositif de démarrage avec une couronne  
dentée du moteur à combustion interne et par la mise  
sous tension du démarreur, on fait alors démarrer le  
moteur à combustion interne à l'aide du pignon mis en  
20 prise. Avec la fermeture des contacts de branchement  
23, on ponte en outre électriquement l'enroulement  
d'attraction 12b du relais d'attraction 10, de telle  
sorte qu'il n'y a plus alors que l'enroulement de  
maintien 12a qui soit opérationnel, lequel maintient  
25 la palette 13 dans la position attirée, c'est-à-dire  
dans la position de travail jusqu'à ce que le proces-  
sus de démarrage soit terminé.

Comme les forces d'attraction pendant le  
mouvement d'attraction de la palette 13 croissent pro-  
gressivement du fait de la décroissance de l'entrefer  
30 19, il est nécessaire d'avoir un amortissement du mou-  
vement d'attraction de la palette 13. Dans ce but, on  
dispose de façon fixe dans l'exemple de réalisation  
selon la figure 1 à côté de l'enroulement du relais  
12, une bague métallique, dans le cas de l'exemple une  
35



bague de cuivre 27, dans le boîtier de relais 14. Du fait de la variation du flux magnétique pendant le processus d'attraction de la palette 13, on produit des courants de Foucault dans cette bague de cuivre en  
5 forme de disque 27, courants qui croissent également progressivement quand l'entrefer 19 décroît. Les champs magnétiques produits par les courants de Foucault dans la bague de cuivre 27 exercent de leur côté des forces d'amortissement sur la palette 13, forces  
10 qui agissent à l'encontre des forces d'attraction de l'enroulement du relais 12 et amortissent la butée de la palette 13 sur le noyau magnétique 11 de telle sorte que la tendance au rebondissement du disque de contact 17 sur les contacts de branchement 23.

15 Pour éliminer dans une large mesure un effet d'amortissement du volume d'air dans l'entrefer 19 dépendant des tolérances de fabrication ou pour le réduire fortement, on prévoit grâce à une fixation grossière moletée 28 de la tige d'embrayage 20 dans  
20 l'alésage de la palette 13, des emplacements non étanches entre la tige d'embrayage 20 et la palette 13, à partir desquels l'air qui est dans l'embrayage 19 peut s'échapper vers l'extérieur dans une mesure suffisante pendant le mouvement d'attraction de la palette 13. Ce  
25 faisant, les emplacements non étanches formés par la fixation moletée 28 sont dimensionnés de telle façon que l'amortissement à coussin d'air est diminué dans l'entrefer 19 d'une valeur qui se trouve bien en dessous de l'amortissement par les courants de Foucault  
30 de la bague de cuivre 27. Les tolérances de fabrication ont de cette façon plus aucune influence sur l'effet d'amortissement.

Dans l'exemple de réalisation selon la figure 2, les mêmes pièces du relais d'embrayage 10 sont  
35 pourvues des mêmes références. A la place d'une bague

de cuivre en forme de disque est ici constituée comme  
une section renforcée 26a de la douille de guidage de  
palette 26. Cette section renforcée 26a forme ainsi  
5 une bague de cuivre entourée concentriquement par  
l'enroulement du relais 12, qui est également traversé  
par le flux magnétique tout entier de l'enroulement du  
relais 12. De cette façon, il se produit aussi ici  
lors de la mise sous tension de l'enroulement du re-  
lais 12 un amortissement progressif par courants de  
10 Foucault du mouvement d'attraction de la palette 13.  
Dans cette solution, on se passe aussi de la bague mé-  
tallique 27 de la figure 1 à fabriquer séparément et à  
monter additionnellement.

15

20

25

30

35

R E V E N D I C A T I O N S

1) Relais d'embrayage pour un dispositif de démarrage d'un moteur à combustion interne avec un noyau magnétique, une palette coopérant avec un mécanisme d'attraction ainsi qu'avec un dispositif de contact et avec au moins un enroulement de relais, qui entoure une partie de noyau magnétique une partie de la palette et un entrefer disposé entre le noyau magnétique et la palette, et qui est de même entouré par un boîtier de relais pour fermer le circuit magnétique, relais d'embrayage caractérisé en ce qu'une bague métallique (27, 26a) traversée par le flux magnétique de l'enroulement du relais (12) est disposée de façon fixe dans la zone de l'enroulement du relais (12) et est dimensionnée de telle façon que les forces d'amortissement produites pendant le processus d'attraction de la palette (13) par les courants de Foucault dans cette bague métallique (27, 26a), agissant sur la palette (13) réduisent la tendance au rebondissement du dispositif de contacts (17, 23).

2) Relais d'embrayage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la bague métallique (26a) est une bague de cuivre entourée concentriquement par l'enroulement du relais (12).

3) Relais d'embrayage selon la revendication 2, caractérisé en ce que la bague de cuivre est constituée comme une section renforcée (26a) d'une douille de guidage de la palette (26) fixée sur le noyau magnétique (11) et/ou sur le boîtier (14) du relais d'embrayage (10).

4) Relais d'embrayage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la bague métallique (27) est une bague de cuivre disposée à côté de l'enroulement du relais (12).

5) Relais d'embrayage selon l'une des reven-

dications précédentes, caractérisé en ce que l'on réduit par des emplacements non étanches (28) entre l'entrefer (19) et le côté extérieur du relais, l'amortissement à coussin d'air dans l'entrefer (19) à  
5 une valeur en dessous de l'amortissement par courants de Foucault.

6) Relais d'embrayage selon la revendication  
5, caractérisé en ce que les emplacements non étanches  
10 sont constitués sur une fixation moletée et grossière  
en conséquence (28) d'une tige d'embrayage (20) dans  
un alésage de la palette (13).

15

20

25

30

35

FIG. 1

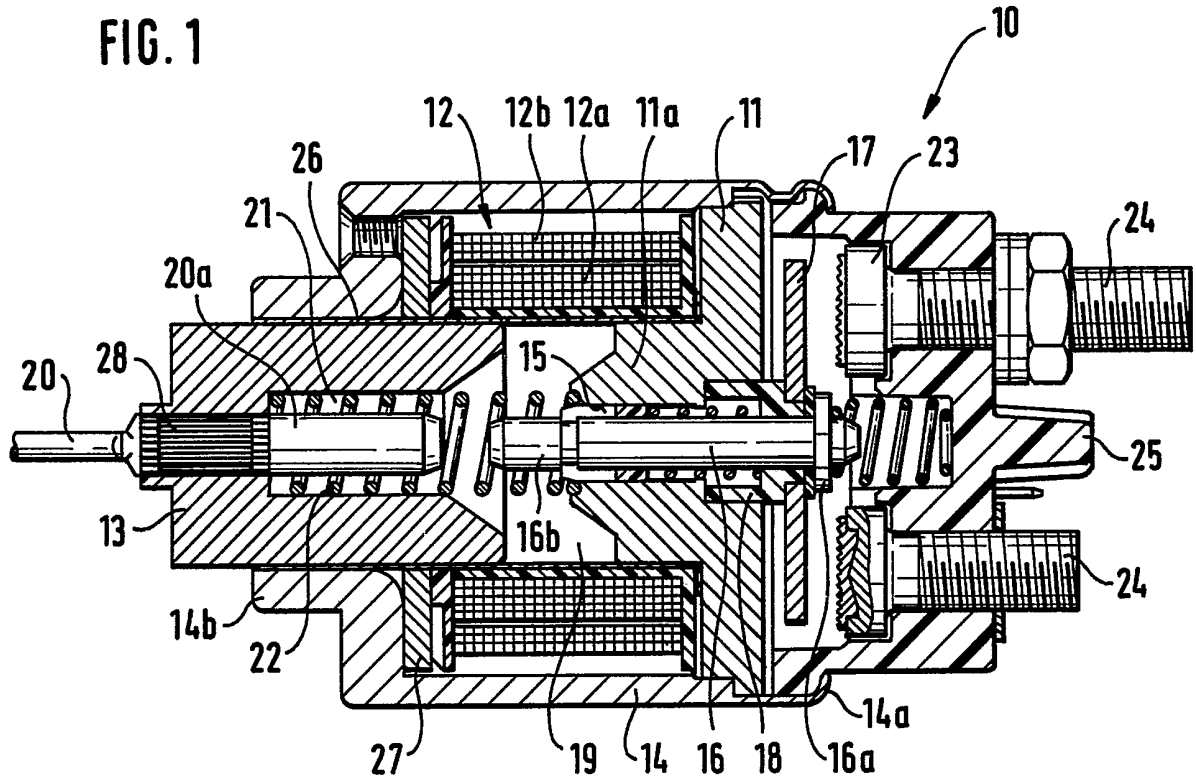


FIG. 2

