

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

2 901 000

21) N° d'enregistrement national : 07 55030

51) Int Cl<sup>8</sup> : F 16 D 65/14 (2006.01), F 16 D 55/226, 65/21, 66/00,  
B 60 T 13/74

12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 11.05.07.

30) Priorité : 12.05.06 DE 102006022388.8.

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 16.11.07 Bulletin 07/46.

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

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : ROBERT BOSCH GMBH Gesellschaft mit beschränkter Haftung — DE.

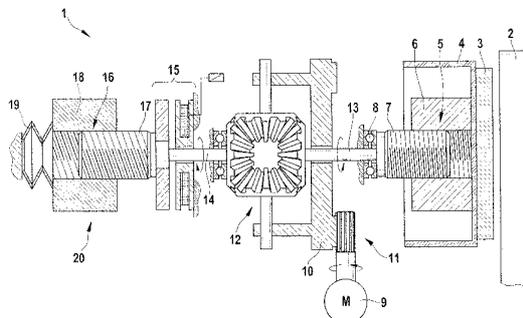
72) Inventeur(s) : HAFFELDER JOERG, BLATTERT DIETER et BAEHRLE MILLER FRANK.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

54) FREIN DE SERVICE ET D'IMMOBILISATION.

57) Un frein à disque électromécanique fait office de frein de service et d'immobilisation 1 d'un véhicule automobile. Pour la réalisation en frein d'immobilisation, le frein 1 comprend un différentiel 12 en tant que transmission de répartition et un accumulateur d'énergie 20, par exemple sous la forme d'un accumulateur à ressort, qui peut être mis en précontrainte à l'aide d'un dispositif d'actionnement électromécanique 5, 9, 11, par l'intermédiaire du différentiel 12, et maintient serré le frein 1 en tant que frein d'immobilisation par l'intermédiaire du différentiel 12. Cela empêche un desserrage du frein de service et d'immobilisation dans la fonction de frein d'immobilisation, par des variations de longueur d'origine thermique lors du refroidissement du frein de service et d'immobilisation. En outre, cela permet la mise en précontrainte de l'accumulateur d'énergie 20 à l'aide du dispositif d'actionnement 5, 9, 11, 12 du frein de service et d'immobilisation.



FR 2 901 000 - A1



5 L'invention concerne un frein de service et  
d'immobilisation, notamment pour véhicules automobiles,  
comprenant un dispositif d'actionnement à l'aide duquel  
une garniture de frein à friction peut être pressée  
contre un corps de frein rotatif à freiner, et  
10 comprenant un accumulateur d'énergie qui sollicite la  
garniture de frein à friction dans le sens d'un  
actionnement du frein.

Un frein de service et d'immobilisation est connu  
15 d'après le document WO 2004/041 608. Le frein de service  
et d'immobilisation connu est un frein hydraulique de  
véhicule automobile, d'un mode de construction en forme  
de frein à disque. Il présente un piston de frein  
pouvant être alimenté par voie hydraulique, à l'aide  
20 duquel une garniture de frein à friction peut être  
appliquée sous pression ou pressée contre un disque de  
frein, en vue du freinage. De manière plus générale, le  
disque de frein forme un corps de frein rotatif et à  
freiner. Un freinage de service est effectué de manière  
25 usuelle par une alimentation hydraulique du piston de  
frein.

Pour l'immobilisation, le frein de service et  
d'immobilisation connu comprend une transmission à  
30 filetage réalisée sous la forme d'un entraînement à vis  
dont l'écrou est placé sur le piston de frein et dont la  
vis s'appuie de manière rotative et axialement fixe,  
dans un étrier de frein. La transmission à filetage  
présente un filetage non autobloquant (non  
35 irréversible), de sorte que l'écrou, lors d'un  
actionnement de freinage, met la vis en rotation. La vis

est pourvue d'une roue dentée qui peut être immobilisée à l'aide d'une goupille de blocage. La goupille de blocage est actionnée à l'aide d'un électroaimant qui, en commun avec la goupille de blocage et la roue dentée, 5 constitue un dispositif de blocage pour la vis et la transmission à filetage. Pour l'actionnement en tant que frein d'immobilisation, le frein de service et d'immobilisation connu est actionné et bloqué dans l'état actionné.

10

Le frein de service et d'immobilisation connu comprend un empilement de rondelles-ressorts, qui forme un accumulateur d'énergie (accumulateur à ressort). L'empilement de rondelles-ressorts sollicite l'appui 15 axial de la vis de la transmission à filetage, ou bien il est agencé entre le piston de frein et la garniture de frein à friction. Pour un freinage d'immobilisation, l'empilement de rondelles-ressorts est mis en précontrainte par l'actionnement du frein de service et 20 d'immobilisation, avant l'immobilisation de la vis de la transmission à filetage à l'aide du dispositif de blocage. Une force de ressort de l'empilement de rondelles-ressorts presse également la garniture de frein à friction contre le disque de frein lorsque le 25 frein de service et d'immobilisation est hors pression, et maintient ainsi la force de freinage établie en tant que force de freinage d'immobilisation. L'empilement de rondelles-ressorts compense des variations de longueurs d'origine thermique du frein de service et 30 d'immobilisation connu, qui apparaissent lors du refroidissement du frein de service et d'immobilisation après l'arrêt ou le stationnement d'un véhicule, et qui, sans l'empilement de rondelles-ressorts pourraient conduire à une dégradation de la force de freinage 35 d'immobilisation. L'empilement de rondelles-ressorts assure une force de freinage d'immobilisation suffisante

lors du refroidissement du frein de service et d'immobilisation.

Dans l'état initial, c'est à dire pour un frein non  
5 actionné, l'empilement de rondelles-ressorts du frein de service et d'immobilisation connu est précontraint de manière suffisamment forte pour ne pas être déformé pendant un freinage de service. Un freinage de service ne nécessite ainsi pas de volume hydraulique pour la  
10 déformation de l'empilement de rondelles-ressorts. Toutefois, pour un freinage d'immobilisation, l'empilement de rondelles-ressorts doit être sollicité avec une pression hydraulique, qui est supérieure à la pression hydraulique maximale pendant un freinage de  
15 service, pour assurer la précontrainte de l'empilement de rondelles-ressorts pour le freinage d'immobilisation.

Le but de l'invention consiste à améliorer un frein de service et d'immobilisation du type de celui mentionné  
20 en introduction.

Le frein de service et d'immobilisation selon l'invention comprend, tout comme le frein de service et d'immobilisation connu, un accumulateur d'énergie qui  
25 sollicite la garniture de frein à friction dans le sens d'un actionnement du frein. Conformément à l'invention, l'accumulateur d'énergie peut être mis en service et hors service. Pour le freinage de service, l'accumulateur d'énergie du frein de service et  
30 d'immobilisation conforme à l'invention est mis ou est hors service, le freinage de service n'étant pas influencé par l'accumulateur d'énergie. Pour le freinage d'immobilisation, l'accumulateur d'énergie est mis ou est en service et produit une force de freinage  
35 d'immobilisation. L'accumulateur d'énergie en service empêche un desserrage du frein de service et

d'immobilisation, par exemple par refroidissement après l'arrêt ou le stationnement d'un véhicule.

L'avantage de l'invention réside dans le fait que  
5 l'accumulateur d'énergie, comme il peut être mis en service et hors service, n'a besoin d'être alimenté ou sollicité qu'avec l'énergie ou la précontrainte nécessaire au freinage d'immobilisation. Une accumulation d'énergie ou une mise en précontrainte, qui  
10 va au-delà de la force de freinage de service maximale, n'est pas nécessaire. Malgré cela, l'accumulateur d'énergie n'influence pas un freinage de service puisqu'il peut être mis hors service, aucune énergie n'étant accumulée ou restituée pendant un freinage de  
15 service avec un accumulateur d'énergie mis hors service.

Le frein de service et d'immobilisation conforme à l'invention est notamment prévu en tant que frein électromécanique et/ou selon un mode de construction en  
20 forme de frein à disque. Electromécanique signifie qu'il présente un dispositif d'actionnement électromécanique. D'autres modes de construction que des freins à disque sont également possibles, tels que par exemple un frein à tambour. Le frein de service et d'immobilisation  
25 conforme à l'invention peut présenter un dispositif d'assistance. On connaît par exemple des dispositifs d'assistance mécaniques comprenant un mécanisme à coin ou à rampe. Un dispositif d'assistance hydraulique est par exemple également possible.

30

Selon une caractéristique de l'invention, de l'énergie peut être accumulée ou stockée dans l'accumulateur d'énergie avec le dispositif d'actionnement du frein de service et d'immobilisation.

35

Selon un mode de construction préféré de l'invention, le

frein de service et d'immobilisation comprend une transmission de répartition pour la mise en service et hors service de l'accumulateur d'énergie, qui peut être entraînée par le dispositif d'actionnement et présente  
5 une sortie d'entraînement pour la garniture de frein à friction, et qui présente une autre entrée-sortie d'entraînement pour l'accumulateur d'énergie, de sorte qu'à l'aide du dispositif d'actionnement du frein de service et d'immobilisation, par l'intermédiaire de la  
10 transmission de répartition, de l'énergie peut être stockée dans l'accumulateur d'énergie, et qu'à l'aide de l'accumulateur d'énergie, par l'intermédiaire de la transmission de répartition, la garniture de frein à friction peut être sollicitée dans le sens d'un  
15 actionnement de freinage.

Selon un mode réalisation avantageux, ladite transmission de répartition comprend un différentiel.

20 D'après une autre caractéristique de l'invention, le frein de service et d'immobilisation comprend un dispositif de blocage pour immobiliser l'accumulateur d'énergie. Selon un mode de réalisation préféré, le frein de service et d'immobilisation présente un frein  
25 ou embrayage en tant que dispositif de blocage pour immobiliser l'accumulateur d'énergie.

Selon un mode de réalisation avantageux, l'accumulateur d'énergie est un accumulateur à ressort. L'accumulateur  
30 d'énergie peut présenter une transmission à filetage ou transmission à vis avec un filetage non irréversible, qui est sollicitée par une force axiale et convertit la force axiale en un couple.

35 D'après une caractéristique de l'invention, le dispositif d'actionnement présente un élément d'appui à

l'encontre d'une force de réaction à une force de pressage de la garniture de frein à friction contre le corps de frein, lorsque le frein est actionné.

5 Par ailleurs, le frein de service et d'immobilisation peut comporter un système de surveillance de l'accumulateur d'énergie.

10 En outre, selon un mode de réalisation préféré, le frein de service et d'immobilisation présente un dispositif d'actionnement électromécanique.

Dans la suite, l'invention va être explicitée de manière plus détaillée au regard de modes de réalisation représentés sur les dessins annexés. Les deux figures 1  
15 et 2 montrent des schémas de principe de deux modes de réalisation de l'invention. Les dessins sont à considérer comme étant des représentations simplifiées, destinées à comprendre et expliciter l'invention.

20

Le frein de service et d'immobilisation 1 représenté sur la figure 1 est conçu sous forme de frein à disque comprenant un étrier de frein non représenté sur le dessin et pouvant coulisser transversalement par rapport  
25 à un disque de frein 2 (appelé étrier flottant). Il comprend en outre une garniture de frein à friction 3 qui, pour le freinage, peut être pressée contre le disque de frein 2. Une force de réaction fait coulisser l'étrier de frein non représenté, transversalement au  
30 disque de frein 2, et presse ainsi une deuxième garniture de frein à friction également non représentée et agencée sur le côté opposé du disque de frein 2 dans l'étrier de frein, contre la face opposée du disque de frein 2. Cela est connu de l'homme de métier et ne  
35 nécessite donc ici pas davantage d'explications.

La garniture de frein à friction 3 est placée sur un support de garniture 4 qui est mobile transversalement au disque de frein 2, à l'aide d'une transmission à filetage 5. Dans le mode de réalisation représenté, la transmission à filetage 5 est une transmission à vis comprenant un écrou 6 fixe en rotation et axialement coulissant, et une vis 7 pouvant être entraînée en rotation. Un système inverse avec un écrou pouvant être entraîné en rotation et une vis en conséquence axialement coulissante, peut également être envisagé (non représenté). Par l'entraînement en rotation de la vis 7, l'écrou 6 et avec lui le support de garniture 4 et la garniture de frein à friction 3, sont déplacés transversalement au disque de frein 2. La garniture de frein à friction 3 peut de cette manière être pressée contre le disque de frein 2 qui est ainsi freiné.

La vis 7 s'appuie de manière rotative dans l'étrier de frein non représenté, par l'intermédiaire d'un palier ou roulement axial 8. La transmission à filetage 5, qui fait partie d'un dispositif d'actionnement du frein de service et d'immobilisation 1, s'appuie de cette manière directement, à l'encontre de la force de pressage de la garniture de frein à friction 3 contre le disque de frein 2, dans l'étrier de frein. D'autres pièces du frein de service et d'immobilisation, qui devront encore être décrites, ne sont ainsi pas sollicitées par la force de pressage de la garniture de frein à friction 3 contre le disque de frein 2, qui est appliquée pour le freinage.

L'entraînement rotatif de la vis 7 s'effectue au moyen d'un moteur électrique 9, qui entraîne une couronne 10 d'une transmission à couronne 11. La couronne 10 est liée de manière fixe en rotation à un différentiel 12 qui peut être entraîné en rotation avec la couronne. La

couronne 10 et le différentiel 12 sont agencés coaxialement à la vis 7 de la transmission à filetage 5. Une sortie d'entraînement 13 du différentiel 12, coaxiale à la vis 7, traverse coaxialement la couronne 5 10 et est liée de manière fixe en rotation à la vis 7. Pour un freinage de service, le moteur électrique 9 entraîne en rotation la couronne 10 et, avec celle-ci, le différentiel 12 et la vis 7, et produit en conséquence le déplacement de la garniture de frein à 10 friction 3, transversalement au disque de frein 2, en pressant cette garniture contre le disque de frein. Le moteur électrique 9, la transmission à couronne 11 avec la couronne 10, le différentiel 12 et la transmission à filetage 5 forment un dispositif d'actionnement 15 électromécanique 5, 9, 10, 11, 12 du frein de service et d'immobilisation 1 conforme à l'invention.

Coaxialement à la sortie d'entraînement 13 et à l'opposé de celle-ci, le différentiel 12 présente une autre 20 entrée-sortie d'entraînement 14. Ladite entrée-sortie d'entraînement supplémentaire 14 peut être immobilisée ou bloquée à l'aide d'un frein. Pour le mode de réalisation représenté de l'invention, on a choisi un frein (électro-)magnétique 15. Le frein magnétique 25 15 peut être monostable ou bistable. Monostable signifie qu'en l'absence d'alimentation en courant il est soit actionné, soit desserré, et est maintenu dans l'autre position respective par alimentation en courant de son électroaimant. Bistable signifie que le frein magnétique 30 15, en l'absence d'alimentation en courant, reste aussi bien dans la position actionnée que dans la position desserrée, et n'est alimenté en courant que pour la commutation d'inversion, l'alimentation en courant pour l'actionnement et pour le desserrage étant inversée. De 35 tels freins magnétiques 15 sont connus et ne nécessitent donc ici pas davantage d'explications. Sur le plan de la

construction, ils peuvent être conçus comme des embrayages magnétiques.

Ladite autre entrée-sortie d'entraînement 14 du  
5 différentiel 12 est reliée à une deuxième transmission à  
filetage 16, qui comprend une vis 17 et un écrou 18. Un  
filetage de la deuxième transmission à filetage 16  
présente un grand pas de filetage et n'est pas  
irréversible, de sorte qu'un mouvement axial de l'écrou  
10 18 est en mesure de faire tourner la vis 17. L'écrou 18  
est maintenu axialement coulissant et fixe en rotation.  
Il est sollicité axialement par un empilement de  
rondelles-ressorts 19, qui de manière générale peut  
également être désigné par élément de ressort. A la  
15 place de l'empilement de rondelles-ressorts 19  
représenté, il est également possible d'envisager un  
ressort hélicoïdal de compression ou de traction (non  
représenté). L'empilement de rondelles-ressorts 19 et la  
deuxième transmission à filetage 16 forment un  
20 accumulateur d'énergie 20 qui, en raison de  
l'utilisation de l'élément de ressort ou de l'empilement  
de rondelles-ressorts 19, peut également être désigné en  
tant qu'accumulateur à ressort. En principe, il est  
également possible d'envisager d'autres accumulateurs  
25 d'énergie, par exemple un accumulateur à pression de  
gaz, qui peut également être englobé dans la désignation  
accumulateur à ressort (non représenté).

Le stockage ou l'accumulation d'énergie dans  
30 l'accumulateur d'énergie 20 s'effectue par la mise en  
précontrainte de l'empilement de rondelles-ressorts 19,  
au moyen du moteur électrique 9. Le moteur électrique 9  
est alimenté en courant et entraîne, tel que déjà  
décrit, par l'intermédiaire de la transmission à  
35 couronne 11, le différentiel 12, et, par l'intermédiaire  
de celui-ci, la vis 7 de la première transmission à

filetage 5, de sorte que la garniture de frein à friction 3 est pressée contre le disque de frein 2. Si l'écrou 6 de la première transmission à filetage 5, en raison de l'appui de la garniture de frein à friction 3 sur le disque de frein 2, ne peut plus continuer à coulisser, il arrête la vis 7 et avec elle la sortie d'entraînement 13 du différentiel 12. Le différentiel 12 continue à être entraîné en rotation par le moteur électrique 9, par l'intermédiaire de la transmission à couronne 11. Par l'intermédiaire de l'entrée-sortie d'entraînement 14, lorsque le frein magnétique 15 est desserré, la vis 17 de la deuxième transmission à filetage 16 est mise en rotation et fait coulisser l'écrou 18 qui met en précontrainte l'empilement de rondelles-ressorts 19. Après l'accumulation d'énergie dans l'accumulateur d'énergie 20 par la mise en précontrainte de l'empilement de rondelles-ressorts 19, on actionne le frein magnétique 15 en produisant ainsi le blocage en rotation et donc l'immobilisation de la vis 17 de la deuxième transmission à filetage 16 ainsi que de l'entrée-sortie d'entraînement 14 du différentiel 12. Le frein à disque 1 est desserré par entraînement du moteur électrique 9 dans le sens de rotation opposé. L'accumulation d'énergie dans l'accumulateur d'énergie 20 s'effectue pour un véhicule à l'arrêt.

Le frein de service et d'immobilisation 1 conforme à l'invention est actionné comme déjà décrit, en tant que frein de service, à l'aide du dispositif d'actionnement électromécanique, qui comprend le moteur électrique 9, la transmission à couronne 11, le différentiel 12 et la première transmission à filetage 5. L'accumulateur d'énergie 20 est hors service par l'intermédiaire du frein magnétique 15 actionné. Le frein magnétique 15 forme un dispositif de blocage pour immobiliser l'accumulateur d'énergie 20 dans l'optique de mettre

hors service l'accumulateur d'énergie 20.

Pour l'utilisation en tant que frein d'immobilisation, le frein de service et d'immobilisation 1 est actionné  
5 tel que déjà décrit, et pour un frein actionné, le frein magnétique 15 est desserré. Cela met en service l'accumulateur d'énergie 20. L'empilement de rondelles-ressorts 19 précontraint sollicite axialement l'écrou 18 de la deuxième transmission à filetage 16. L'écrou 18  
10 axialement mobile et fixe en rotation produit, par l'intermédiaire du filetage non irréversible de la deuxième transmission à filetage 16, un couple sur sa vis 17 qui se propage, par l'intermédiaire du différentiel 12, à la vis 7 de la première transmission  
15 à filetage 5. De cette manière l'accumulateur d'énergie 20 produit un couple dans le sens de la direction de serrage sur la première transmission à filetage 5 dans la direction d'actionnement du frein de service et d'immobilisation 1, qui presse la garniture de frein à  
20 friction 3 contre le disque de frein 2 et la maintient dans cet état pour un moteur électrique 9 non alimenté en courant. L'accumulateur d'énergie 20 empêche que le frein de service et d'immobilisation 1 se détende et se desserre, par exemple lors du refroidissement, après  
25 l'arrêt ou le stationnement d'un véhicule, suite à des variations de longueur d'origine thermique. L'accumulateur d'énergie 20 maintient conservée la force de freinage d'immobilisation.

30 Le différentiel 12 forme une transmission de répartition, qui répartit un couple d'entraînement du moteur électrique 9 vers la première transmission à filetage 5 pour l'actionnement du frein de service et d'immobilisation 1, et vers l'accumulateur d'énergie 20  
35 pour le stockage ou l'accumulation d'énergie par mise en précontrainte de l'empilement de rondelles-ressorts 19.

Par l'intermédiaire du différentiel 12 formant la transmission de répartition, l'accumulateur d'énergie 20 pour le stockage ou l'accumulation d'énergie et pour maintenir ou produire la force de freinage d'immobilisation, peut être mis en service ou hors service. A la place du différentiel 12, il est par exemple également possible d'utiliser une transmission à train épicycloïdal en guise de transmission de répartition. Il est également possible d'utiliser une transmission de répartition pouvant être commandée, à la place du différentiel 12 (non représenté). De telles transmissions de répartition sont connues en soi de l'homme de métier et ne nécessitent donc ici pas davantage d'explications. De l'énergie peut être accumulée dans l'accumulateur d'énergie 20 de la manière décrite, à l'aide du moteur électrique 9, de la transmission à couronne 11 et du différentiel 12 formant la transmission de répartition du dispositif d'actionnement électromécanique du frein de service et d'immobilisation 1.

Une surveillance de l'accumulateur d'énergie 20 est possible par la mesure du courant absorbé par le moteur électrique 9 lors du stockage ou de l'accumulation d'énergie dans l'accumulateur d'énergie 20, ou bien, au choix, par une mesure de longueur directe ou indirecte de l'empilement de rondelles-ressorts 19, ou bien par une mesure de rotation de la vis 17. Aussi longtemps que les pièces de l'accumulateur d'énergie 20 ne sont pas en mouvement, l'énergie accumulée ou stockée précédemment est encore stockée ou accumulée.

Le mode de réalisation représenté sur la figure 2, d'un frein de service et d'immobilisation 21 selon l'invention, se présente également sous la forme d'un frein à disque. Il comprend un mécanisme à rampe et à

billes 22 pour presser une garniture de frein à friction 23 contre un disque de frein 24. Le mécanisme à rampe et à billes 22 présente deux disques 25 de forme circulaire, agencés coaxialement l'un par rapport à l'autre et à faible distance l'un de l'autre, dans les faces mutuellement en regard desquels sont formées des rainures à billes 26. Les rainures à billes 26 s'étendent dans la direction périphérique et présentent une pente dans une direction périphérique, c'est-à-dire que les rainures à billes 26 deviennent plus plates (moins creuses) dans ladite une direction périphérique. Les rainures à billes 26 s'étendent sur une fraction d'un tour complet, dans la direction périphérique. Dans les rainures à billes 26 sont logées des billes 27 en guise de corps roulants, par l'intermédiaire desquelles les disques 25 du mécanisme à rampe et à billes 22 s'appuient réciproquement l'un sur l'autre dans la direction axiale. Si l'on fait tourner l'une par rapport à l'autre les deux disques 25, les billes 27 roulent dans les rainures à billes 26 et écartent ainsi axialement les deux disques 25 l'un de l'autre. De cette manière, la garniture de frein à friction 23 est pressée contre le disque de frein 24 pour l'actionnement du frein de service et d'immobilisation 21.

25

L'entraînement en rotation du mécanisme à rampe et à billes 22 s'effectue au moyen d'un moteur électrique 28 sur lequel peut être rapporté par un flasque un réducteur non représenté. Le moteur électrique 28 et le mécanisme à rampe et à billes 22 forment un dispositif d'actionnement électromécanique du frein de service et d'immobilisation 21.

Entre le moteur électrique 28 et le mécanisme à rampe et à billes 22, est agencé un embrayage magnétique 29 qui pour l'actionnement du frein de service et

d'immobilisation 21 en tant que frein de service, est en position embrayée.

Sur un arbre 30, qui relie le moteur électrique 28 et  
5 l'embrayage magnétique 29, est agencé un ressort de torsion 31. Une extrémité du ressort de torsion 31 est reliée de manière fixe à l'arbre 30, l'autre extrémité du ressort de torsion 31 étant reliée de manière fixe à une sortie d'embrayage 32 de l'embrayage magnétique 29.  
10 La sortie d'embrayage 32 est reliée de manière fixe, ou tout au moins de manière fixe en rotation, à une entrée du mécanisme à rampe et à billes 22.

Pour la mise en précontrainte du ressort de torsion 31,  
15 l'embrayage magnétique 29 est ouvert, et le frein de service et d'immobilisation 21 est sollicité par le moteur électrique 28, dans la direction du desserrage. Comme un angle de rotation du mécanisme à rampe et à billes 22 est limité, la sortie d'embrayage 32 liée de  
20 manière fixe en rotation au mécanisme à rampe et à billes 22, n'accompagne pas la rotation, mais maintient au contraire fixe en rotation l'extrémité du ressort de torsion 31, qui y est liée. La rotation du moteur électrique 28 met en précontrainte le ressort de torsion  
25 31. Lorsque le ressort de torsion 31 est suffisamment précontraint, l'embrayage magnétique 29 est mis en position embrayée, en produisant ainsi la liaison fixe en rotation de l'arbre 30 avec la sortie d'embrayage 32. La précontrainte du ressort de torsion 31 est ainsi  
30 conservée. Le ressort de torsion 31 constitue un accumulateur d'énergie du frein de service et d'immobilisation 21. L'embrayage magnétique 29 forme un dispositif de blocage pour bloquer ou immobiliser l'accumulateur d'énergie.

35

Pour l'actionnement en tant que frein d'immobilisation,

le frein de service et d'immobilisation 21 est actionné, tel que décrit, au moyen du moteur électrique 28. Dans l'état actionné, l'embrayage magnétique 29 est débrayé ou ouvert, de sorte que le couple de ressort du ressort de torsion 31 sollicite la sortie d'embrayage 32 et, avec celle-ci, le mécanisme à rampe et à billes 22, dans le sens d'actionnement du frein de service et d'immobilisation 21. Le ressort de torsion 31 maintient la force de freinage d'immobilisation du frein de service et d'immobilisation 21 et empêche que le frein de service et d'immobilisation 21 se détende et se desserre, par exemple lors du refroidissement, après l'arrêt ou le stationnement d'un véhicule, suite à des variations de longueur d'origine thermique. A l'aide de l'embrayage magnétique 29, le ressort de torsion 31, qui forme l'accumulateur d'énergie du frein de service et d'immobilisation 21, peut être mis en service et hors service. Lorsque l'embrayage magnétique 29 est en position embrayée et que l'accumulateur d'énergie formé par le ressort de torsion 31 est ainsi hors service, le ressort de torsion 31 n'influence pas le freinage de service. Dans le cas du frein de service et d'immobilisation 21 de la figure 2, l'énergie est, tout comme dans le cas du frein de service et d'immobilisation 1 de la figure 1, stockée ou accumulée au moyen du moteur électrique 28, par la mise en précontrainte du ressort de torsion 31, respectivement de l'empilement de rondelles-ressorts 19. Une surveillance de l'accumulation d'énergie, peut, en-dehors d'une mesure du courant absorbé par le moteur électrique 28 lors de la mise en précontrainte du ressort de torsion 31, être effectuée par une mesure de la rotation (non représenté).

## REVENDICATIONS

1. Frein de service et d'immobilisation comprenant un dispositif d'actionnement (5, 9, 11, 12 ; 22, 28) à l'aide duquel une garniture de frein à friction (3 ; 23) peut être pressé contre un corps de frein (2 ; 24) rotatif à freiner, et comprenant un accumulateur d'énergie (20 ; 31) qui sollicite la garniture de frein à friction (3 ; 23) dans le sens d'un actionnement du frein, **caractérisé** en ce que l'accumulateur d'énergie (20 ; 31) peut être mis en service et hors service.

2. Frein de service et d'immobilisation selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que de l'énergie peut être accumulée ou stockée dans l'accumulateur d'énergie (20 ; 31) avec le dispositif d'actionnement (9, 11, 12 ; 22, 28) du frein de service et d'immobilisation (1).

3. Frein de service et d'immobilisation selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que le frein de service et d'immobilisation (1) comprend une transmission de répartition (12) pour la mise en service et hors service de l'accumulateur d'énergie (20), qui peut être entraînée par le dispositif d'actionnement (9, 11) et présente une sortie d'entraînement (13) pour la garniture de frein à friction (3), et qui présente une autre entrée-sortie d'entraînement (14) pour l'accumulateur d'énergie (20), de sorte qu'à l'aide du dispositif d'actionnement (9, 11) du frein de service et d'immobilisation (1), par l'intermédiaire de la transmission de répartition (12), de l'énergie peut être stockée dans l'accumulateur d'énergie (20), et qu'à l'aide de l'accumulateur d'énergie (20), par l'intermédiaire de la transmission de répartition (12), la garniture de frein à friction (3) peut être

sollicitée dans le sens d'un actionnement de freinage.

4. Frein de service et d'immobilisation selon la revendication 3, **caractérisé** en ce que la transmission de répartition (12) comprend un différentiel.
- 5
5. Frein de service et d'immobilisation selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que le frein de service et d'immobilisation (1) comprend un dispositif de blocage (15 ; 29) pour immobiliser l'accumulateur d'énergie (20 ; 31).
- 10
6. Frein de service et d'immobilisation selon la revendication 5, **caractérisé** en ce que le frein de service et d'immobilisation (1 ; 21) présente un frein (15) ou embrayage (29) en tant que dispositif de blocage pour immobiliser l'accumulateur d'énergie (20 ; 31).
- 15
7. Frein de service et d'immobilisation selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que l'accumulateur d'énergie (20 ; 31) est un accumulateur à ressort.
- 20
8. Frein de service et d'immobilisation selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que l'accumulateur d'énergie (20) présente une transmission à filetage ou transmission à vis (16) avec un filetage non irréversible, qui est sollicitée par une force axiale et convertit la force axiale en un couple.
- 25
9. Frein de service et d'immobilisation selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que le dispositif d'actionnement (5) présente un élément d'appui (8) à l'encontre d'une force de réaction à une force de pressage de la garniture de frein à friction (3) contre le corps de frein (2) lorsque le frein (1) est actionné.
- 30
- 35

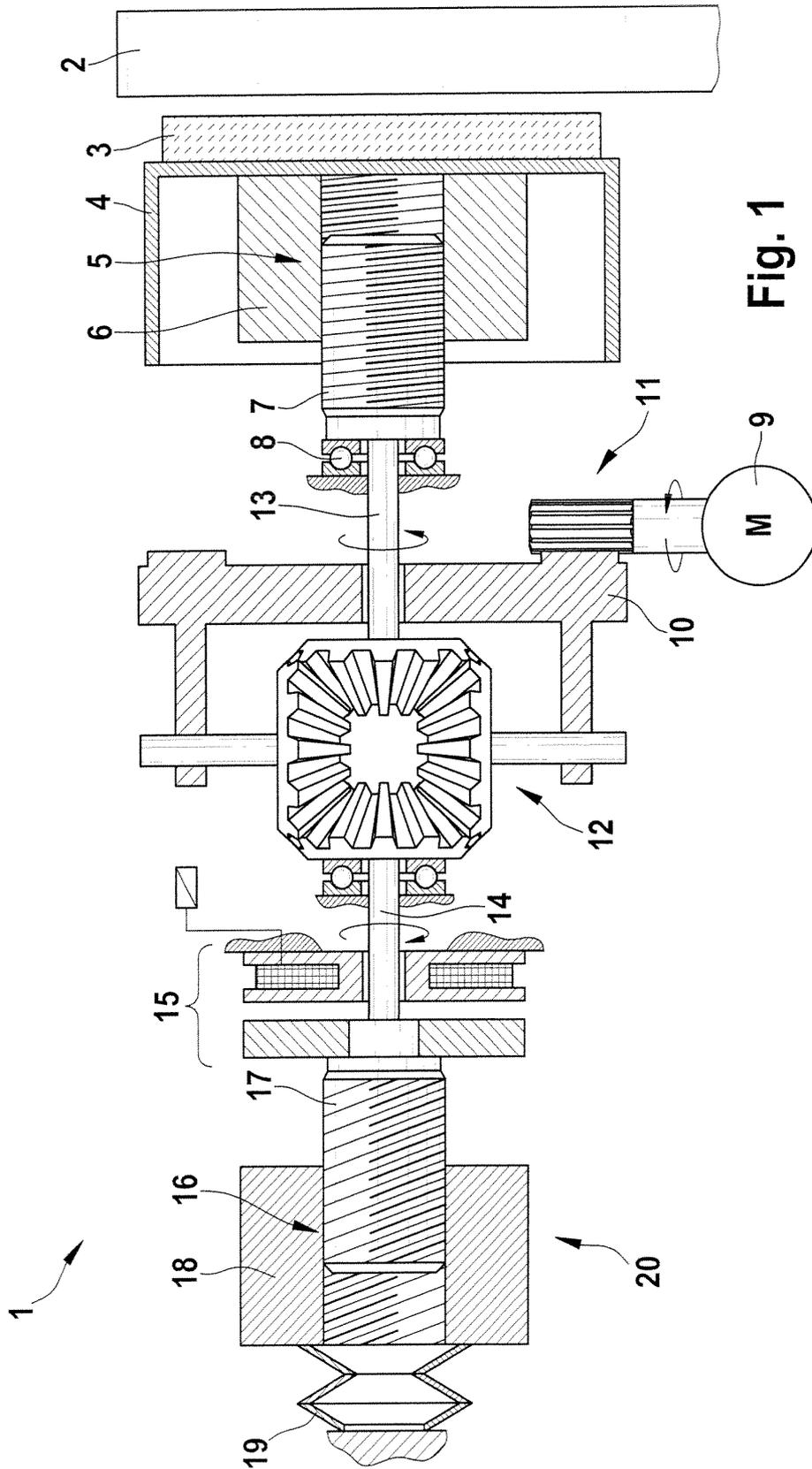
10. Frein de service et d'immobilisation selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que le frein de service et d'immobilisation (1 ; 21) comprend un système de surveillance de l'accumulateur d'énergie (20 ; 31).

5

11. Frein de service et d'immobilisation selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que le frein de service et d'immobilisation (1) présente un dispositif d'actionnement électromécanique (5, 9, 11, 12 ; 22, 28).

10

1/2



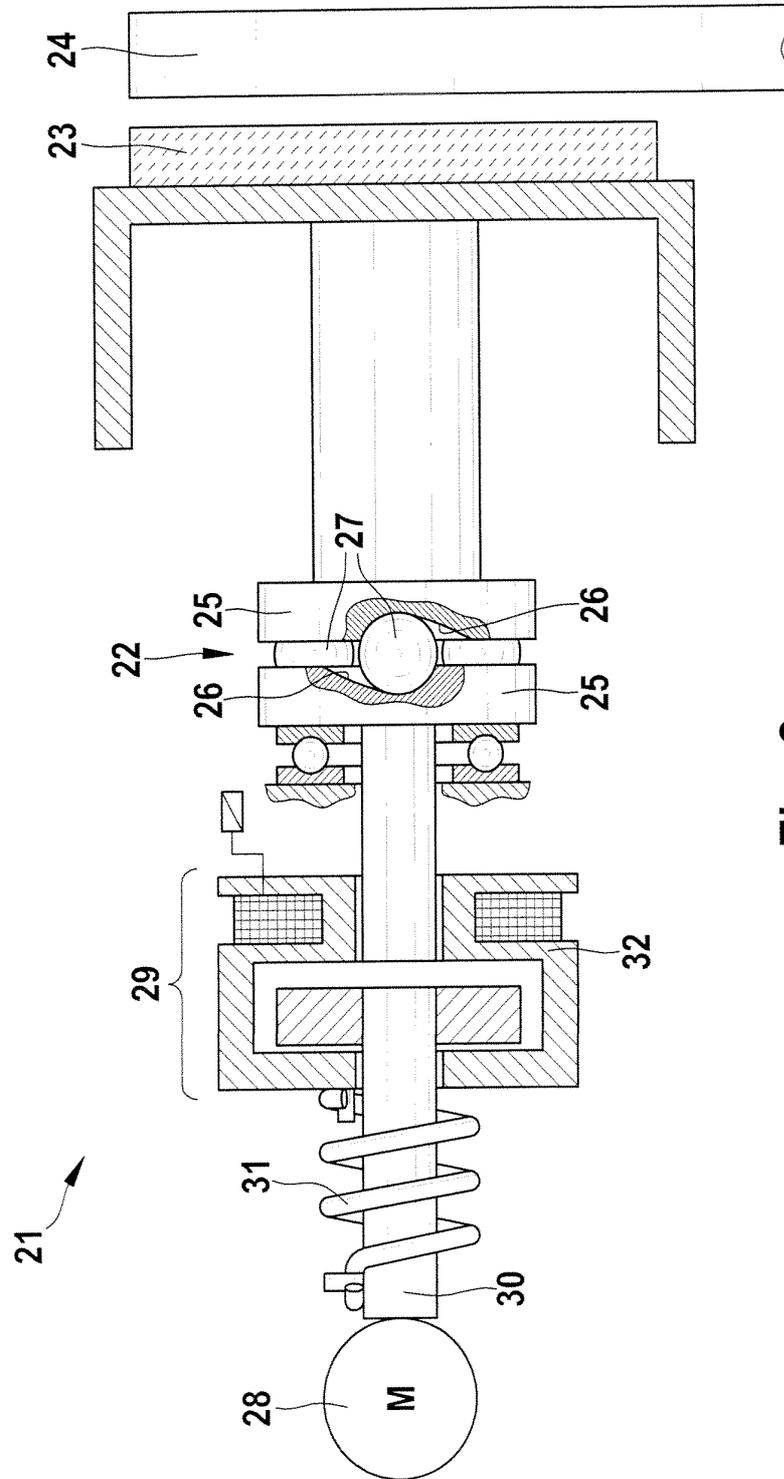


Fig. 2