

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 30.01.03.

30 Priorité : 16.08.01 DE 10140125.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 04.07.03 Bulletin 03/27.

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 : Division demandée le 30/01/03 béné-
ficiant de la date de dépôt du 14/08/02 de la
demande initiale n° 02 10312.

71 Demandeur(s) : LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGS-
BAU BETEILIGUNGS KG — DE.

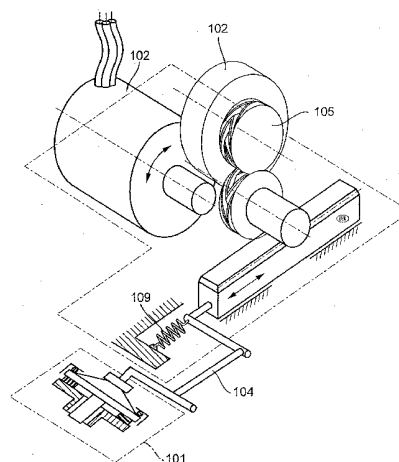
72 Inventeur(s) : ESLY NORBERT et HORSTMANN
JENS.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : REGIMBEAU.

54 DISPOSITIF SERVANT A ACTIONNER UN EMBRAYAGE.

57 Il est proposé un dispositif servant à commander un
embrayage, avec un moteur qui est couplé, par une trans-
mission, à un système de débrayage, caractérisé en ce que
la transmission (103) permet une conversion des mouve-
ments de translation et de rotation, où la transmission (103)
comprend, en marche avant, un rendement élevé, et un fai-
ble rendement en marche arrière, de sorte que la transmis-
sion (103) est conçue, lorsqu'une charge s'applique,
comme étant à blocage automatique et / ou à freinage auto-
matique.



5

10

Dispositif servant à actionner un embrayage

L'invention concerne un procédé servant à commander un embrayage d'une gestion électronique d'embrayage (EKM) et / ou d'une boîte de vitesses automatisée (ASG). En outre, l'invention concerne un dispositif servant à actionner un embrayage, avec un moteur qui est couplé, par une transmission, à un système de débrayage.

Un tel procédé et un tel dispositif sont connus d'après la technique des véhicules automobiles.

Le but de l'invention est de proposer un procédé et un dispositif qui soient conformes aux types génériques mentionnés initialement, ledit procédé et ledit dispositif évitant les inconvénients connus selon l'état actuel de la technique.

Ce but est atteint, concernant le procédé, conformément à l'invention, par le fait qu'un point de prise de l'embrayage est déterminé en fonction de la température de l'embrayage, point de prise dont il est tenu compte lors de la commande de l'embrayage.

Par exemple, une modification appropriée peut être effectuée, par exemple concernant la ligne caractéristique du couple et / ou la commande de l'embrayage. Il est possible qu'après une fourniture d'énergie dans l'embrayage, qui augmente la température de l'embrayage, il se produise une modification de la ligne caractéristique de couple au niveau

de l'embrayage. Cela peut se révéler être négatif concernant la fonction et le confort, par exemple dans le cas d'une commande d'embrayage automatique.

5 Par conséquent, il est avantageux de prévoir une correction ou une compensation correspondante, de préférence de la ligne caractéristique du couple de réglage, après une fourniture d'énergie dans l'embrayage. Ce faisant, il est particulièrement avantageux que, de préférence, pour la compensation, les répercussions des effets thermiques soient
10 déterminées dans le cas d'une commande d'embrayage automatisée, tandis que, lors de la détermination du point de prise, l'on prend en considération la température d'embrayage.

15 Par exemple, il est concevable que le décalage de la position des lames des ressorts Belleville de l'embrayage, après une fourniture d'énergie, soit enregistré à l'aide de la technique de mesure concernant le véhicule et / ou à l'aide d'un banc d'essai, en particulier d'un banc d'essai contrôlant le fonctionnement de la gestion électronique de
20 l'embrayage (EKM).

Le point de prise est une variable décisive pour la commande, de préférence d'un embrayage automatisé ou d'un embrayage analogue. Le point de prise correspond à la course de l'actionneur au niveau d'un point prédéterminé qui
25 correspond, de préférence, à un couple d'embrayage à peu près égal à 9 Nm. Le point de prise n'est pas constant mais peut se modifier, par exemple par une fourniture d'énergie dans l'embrayage.

30 Selon l'analyse décrite par la suite, des informations de base sont fournies pour la commande de l'embrayage, pour continuer à améliorer la qualité de la commande de l'embrayage.

35 En premier lieu, on considère, par exemple, le décalage du point de prise dans ledit processus de conduite du véhicule en marche rampante. Par le décalage du point de prise dû à une fourniture d'énergie, il est par exemple

possible que le véhicule démarre en marche rampante en ayant une valeur de couple environ de 30 Nm au lieu de 10 Nm. Lors d'une fourniture d'énergie dans l'embrayage, la position des lames des ressorts Belleville est décalée lorsque l'embrayage est fermé. Il s'ensuit une modification du point de prise de l'actionneur si ladite fonction de recherche n'est pas activée. En outre, la ligne caractéristique de couple de l'embrayage est modifiée. Il s'ensuit également une modification du point de prise de l'actionneur.

Ces deux effets peuvent se superposer également, en particulier si aucune fonction de recherche n'est activée. Lors de l'activation de la fonction de recherche, la ligne caractéristique de couple de l'embrayage est, de préférence, seulement modifiée.

En outre, le point de prise peut dépendre, sur une courte durée, de la température d'embrayage. Il est possible que par rapport à un état de sortie, dans les limites d'une courte plage de temps, comme par exemple inférieure à 3 minutes, la modification du point de prise soit calculée et prise en considération dans la commande de l'embrayage automatisé. La température d'embrayage peut se modifier par exemple sur une courte durée, par exemple lors d'un processus de conduite en marche rampante, dans le cas de plusieurs démarrages effectués successivement et / ou lors d'un embouteillage se produisant dans une montée. Il est ici important de savoir si la fonction de recherche est activée ou non. Il est apparu qu'il ne se produit, dans certains cas, aucune relation de dépendance à long terme ou aucune relation de dépendance absolue du point de prise, par rapport à la température d'embrayage. D'autres influences s'exerçant sur le point de prise peuvent être également importantes, comme par exemple la répartition de températures à l'intérieur de l'embrayage, en particulier d'un embrayage à réglage automatique (SAC), l'ajustage de l'embrayage, en particulier d'un embrayage à réglage automatique (SAC), une fatigue du ressort Belleville principal et / ou une fatigue ou un

tassement de la suspension à ressorts des garnitures de l'embrayage.

Il est particulièrement avantageux que le décalage du point de prise, dans le cas de la fourniture d'énergie, soit
5 intégré à la commande de gestion électronique de l'embrayage (EKM), de sorte que l'on peut obtenir, par la commande de l'embrayage automatique, une amélioration de la fonctionnalité et du confort.

Pour la simulation d'une fourniture d'énergie dans
10 l'embrayage, on peut prévoir, de préférence, que des démarrages successifs soient effectués sur une légère montée. Par exemple, des démarrages suivants peuvent être effectués :

10 démarrages sur le 1^{er} rapport, pause de 5 minutes

5 démarrages sur le 2^e rapport, pause de 5 minutes

15 15 démarrages sur le 1^{er} rapport, pause de 5 minutes

10 démarrages sur le 2^e rapport, pause de 5 minutes

Il est possible aussi que la simulation de la fourniture d'énergie ait lieu de préférence par le processus de conduite du véhicule en marche rampante contre un
20 obstacle, par exemple une bordure :

4 minutes de conduite en marche rampante, pause de 2 minutes

2,5 minutes de conduite en marche rampante, pause de 10 minutes.

25 La fourniture d'énergie pour chaque démarrage peut être inférieure à 50 kJ. Lors du mode de conduite en marche rampante, la puissance de friction peut être inférieure à 2 kW.

30 Avant et après chaque programme de démarrage, on peut effectuer un essai de blocage facile à réaliser, au cours duquel on accélère, le frein étant actionné, pour déterminer la ligne caractéristique de couple de l'embrayage.

35 On peut déterminer le point de prise avec les lignes caractéristiques de couple de l'embrayage, déterminées au cours de l'essai de blocage. La température de l'embrayage peut être calculée avec un modèle de température de gestion

électronique de l'embrayage (EKM), où l'on utilise, comme variables de mesure, la température du plateau de pression, la course du dispositif de débrayage central et la pression. Il est concevable d'utiliser également d'autres variables de mesure. Les résultats de mesure sont récapitulés dans le tableau ci-après :

température d'embrayage	I_ZA_0	I_ZA_GP	point de prise de l'embrayage	Delta s_strecke (course de débrayage)	point de prise de l'actionneur avec recherche	point de prise de l'actionneur sans recherche	pression dans le point de prise (GP)
[°C]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[bar]
90	4,03	8,27	4,24	1,04	10,13	10,13	14,70
130	4,10	8,57	4,47	1,01	10,53	10,66	14,20
230	4,92	9,23	4,31	0,90	10,01	11,72	12,00
255	5,10	9,51	4,41	0,82	10,05	12,10	10,40
150	4,46	9,02	4,56	0,90	10,49	11,31	12,00
133	4,18	8,68	4,50	0,94	10,45	10,74	12,80
209	4,60	8,89	4,29	0,94	10,04	11,13	12,70
180	4,49	8,86	4,37	0,90	10,12	11,01	12,00
230	4,85	9,07	4,22	0,92	9,87	11,45	12,40
150	4,50	8,75	4,25	0,87	9,83	10,73	11,30
190	5,01	9,24	4,23	0,87	9,79	11,67	11,30
290	5,47	9,47	4,00	0,79	9,20	11,97	9,80
205	5,16	9,61	4,45	0,79	10,07	12,24	9,80

Lorsque la notion de point de prise est utilisée de manière générale, le point de prise peut être considéré, de préférence, concernant la course de l'actionneur. Lors de l'analyse des processus au niveau de l'embrayage, l'on fait la différence entre le point de prise de l'embrayage et le point de prise de l'actionneur.

Le point de prise de l'embrayage est la course de débrayage du système d'embrayage au niveau d'un point prédéterminé qui se trouve à 9 Nm sur la ligne caractéristique de couple de l'embrayage. La course de l'embrayage commence lorsque l'embrayage est fermé, c'est-à-dire au niveau du point zéro de l'embrayage. Le point de prise de l'embrayage ne contient que l'influence de l'embrayage. Le point de prise de l'actionneur est la course de l'actionneur au niveau du point où le couple, sur la ligne caractéristique de couple de l'embrayage, est égal à 9 Nm. La course de l'actionneur commence au niveau d'une position dite de recherche, c'est-à-dire au niveau du point zéro de l'actionneur. Le point de prise de l'actionneur comprend des influences de l'embrayage et du système de débrayage.

Le point de prise de l'actionneur peut être influencé, en particulier, par le décalage de la position des lames, lorsque l'embrayage est fermé. Cela correspond à un décalage parallèle de la ligne caractéristique du couple d'embrayage, y compris du point zéro de l'embrayage. Il s'ensuit que le point zéro de l'embrayage est différent du point zéro de l'actionneur. Cela signifie à nouveau qu'un décalage parallèle de la ligne caractéristique du couple d'embrayage est la course d'actionneur f . Le point de prise de l'actionneur se modifie de ce fait. Lors de la recherche, un alignement des deux points zéro peut se produire, c'est-à-dire que le point zéro de l'embrayage est égal au point zéro de l'actionneur. La ligne caractéristique du couple d'embrayage, à savoir la course d'actionneur f , est à nouveau analogue à celle obtenue antérieurement.

A l'aide de la transmission hydraulique et de la course de frottement, en raison de la rigidité de la trajectoire, on peut calculer le point de prise de l'actionneur, en fonction de la pression. Etant donné que ladite recherche peut avoir
5 une influence importante sur le point de prise de l'actionneur, une utilisation peut avoir lieu aussi bien avec que sans la fonction de recherche.

Si la fonction de recherche n'est pas activée, le décalage de la position des lames, c'est-à-dire la position
10 zéro de l'embrayage, agit directement sur le point de prise de l'actionneur.

Lors de l'utilisation de ladite fonction de recherche, le point de prise de l'actionneur, dans le cas d'un alignement du décalage de la position des lames, peut être
15 calculé par la fonction de recherche. Il se produit alors seulement la modification du point de prise de l'embrayage.

Au total, on peut constater qu'il existe une relation de dépendance, de courte durée, du point de prise de l'embrayage, par rapport à la température de l'embrayage.
20 Concernant un état initial, la modification du point de prise peut être calculée dans les limites d'un court laps de temps, environ de moins de 3 minutes, cette modification pouvant être prise en compte dans la commande. La température de l'embrayage peut se modifier sur un court laps de temps, par
25 exemple lors d'un mode de conduite en marche rampante, dans le cas de plusieurs démarrages effectués successivement et / ou lors d'un embouteillage se produisant dans une montée. Les lames des ressorts Belleville se décalent, en particulier celles des ressorts de l'embrayage à réglage
30 automatique (SAC). Une variable concerne la pression dans le point de prise, où la pression se modifie en fonction de la température de l'embrayage. Avec une température croissante de l'embrayage (jusqu'à 300°C), il peut arriver que la valeur du point de prise de l'embrayage soit plus faible. Les lames
35 peuvent se décaler en direction du moteur. La pression, qui

correspond à la force de débrayage, est plus faible dans le point de prise.

Il existe une relation de dépendance, de courte durée, du point de prise de l'actionneur, par rapport à la température de l'embrayage. Ce faisant, il est très important de savoir si la fonction de recherche est activée ou non. Lorsque la température de l'embrayage augmente, la valeur du point de prise de l'actionneur, sans recherche, est plus importante, la valeur du point de prise étant plus faible avec la recherche.

Dans le cas d'une information sur une relation de dépendance (absolue), sur une longue période, du point de prise de l'embrayage, par rapport à la température de l'embrayage, il convient de prendre en considération d'autres influences s'exerçant sur le point de prise, par exemple la répartition de la température à l'intérieur de l'embrayage, en particulier d'un embrayage à réglage automatique (SAC), de l'ajustage de l'embrayage à réglage automatique (SAC), la fatigue du ressort Belleville principal et la fatigue ou tassement de la suspension à ressorts des garnitures ou des influences analogues.

La température de l'embrayage peut être déterminée, en particulier avec un modèle de température approprié s'appliquant à la gestion électronique de l'embrayage (EKM). Le décalage du point de prise de l'actionneur est pris en compte dans la commande de la gestion électronique de l'embrayage (EKM), grâce à quoi l'on peut obtenir, de façon avantageuse, une amélioration de la fonctionnalité et du confort.

En outre, un effet thermique de courte durée est observé dans le cas d'une fourniture d'énergie dans l'embrayage. En particulier, on observe le décalage de courte durée concernant les lames des ressorts Belleville, en raison par exemple d'effets de tulipage au niveau du volant moteur et / ou du plateau de pression, pour pouvoir indiquer, de préférence, des répercussions sur le système de gestion

électronique de l'embrayage (EKM). En particulier dans le cas de démarrages à pleine charge, de démarrages au régime maximum avec embrayage brusque et / ou desdits essais de blocage, une importante énergie de friction peut être fournie à l'embrayage dans un laps de temps relativement court. Ce faisant, il peut se produire, comme on l'a déjà indiqué, des décalages réversibles, de courte durée, de la position des lames des ressorts Belleville, lesquels décalages sont provoqués en particulier par une déformation thermique due à des gradients de températures à l'intérieur du plateau de pression et du volant moteur. En outre, cela peut se produire en fonction de la puissance de friction fournie. En outre, il peut se produire également un décalage réversible, de longue durée, de la position des lames des ressorts Belleville, lequel décalage dépend en particulier de la température de l'embrayage (plateau de pression).

Le décalage de longue durée concernant la position des lames des ressorts Belleville peut être compensé, de préférence, par la commande de gestion électronique de l'embrayage (EKM).

Concernant la plage de puissance de friction dans le véhicule, le décalage, de courte durée, de la position des lames des ressorts Belleville et la durée de reformation sont, de préférence, proportionnels à la puissance de friction fournie.

En fonction de la puissance de friction fournie, on peut, au moins pendant un laps de temps prédéterminé, empêcher la fonction de recherche. La puissance de friction fournie à l'embrayage peut être détectée, par exemple, constamment par la commande de gestion électronique de l'embrayage (EKM), où l'on utilise, comme base, un modèle approprié de température de l'embrayage s'appliquant à la gestion électronique de l'embrayage (EKM).

Ces dispositions sont utilisées, de préférence, dans le cas d'un embrayage d'un véhicule équipé aussi bien d'un moteur à essence que d'un moteur diesel. Il est possible que

les dispositions mentionnées précédemment soient utilisées également dans le cas d'autres véhicules, où une adaptation appropriée est à chaque fois concevable, laquelle adaptation est déterminée, par exemple, d'après des tests effectués sur
5 des bancs d'essai.

En outre, on analyse, dans le cas d'une fourniture d'énergie, un comportement de courte durée concernant la position des lames des ressorts Belleville.

Un embrayage prédéterminé est chargé en phases de
10 glissement, avec des paramètres qui sont récapitulés dans le tableau ci-après. Ensuite, l'embrayage peut être fermé et la position des lames des ressorts Belleville peut être déterminée.

15

vitesse de glissement [tr/min]	couple d'embrayage [Nm]	puissance de friction [kW]	temps de glissement [s]	énergie de friction [kJ]
500	100	5	2	10
500	100	5	4	20
500	100	5	6	30
1000	100	10	2	20
1000	100	10	4	40
1000	100	10	6	60
1500	100	15	2	30
1500	100	15	4	60
1500	100	15	6	90
2000	100	20	2	40
2000	100	20	4	80
2000	100	20	6	120
3000	120	38	2	75
3000	120	38	4	150
3000	120	38	6	225

5 Ce faisant, lesdits essais de tulipage peuvent se produire, de préférence, au niveau du plateau de pression et au niveau du volant moteur, en fonction de leur géométrie.

10 Le décalage de courte durée ΔS_k concernant les lames des ressorts Belleville et le temps t_R , au cours duquel ce décalage se reforme à 90 %, peuvent être exploités en conséquence. Ce faisant, il en résulte une relation de dépendance existant entre le décalage de courte durée et le

temps de reformation, par rapport à la puissance de friction fournie. Les valeurs moyennes des phases de glissement exploitées sont récapitulées dans le tableau ci-après.

5

puissance de friction [kW]	ΔS_k [mm]	t_R [s]
5	0	0
10	0	0
15	0,1	3
20	0,15	4
38	0,4	5

Il est clair que plus la puissance de friction fournie est importante, plus sont importants le décalage et le temps de reformation. La puissance de friction fournie peut être un produit du couple d'embrayage et de la vitesse de glissement, cette puissance de friction pouvant être calculée d'après l'équation suivante :

$$P_{zu} = M_{Ku} * n_s \sim \Delta S_k \sim t_R$$

15 P_{zu} puissance de friction fournie
 M_{Ku} couple d'embrayage
 n_s vitesse de glissement
 ΔS_k décalage des lames des ressorts
 Belleville
 20 t_R temps de reformation

Concernant la plage de la puissance de friction de l'embrayage, de préférence, le décalage de courte durée concernant la position des lames des ressorts Belleville et le temps de reformation sont, de préférence, proportionnellement dépendants, concernant le véhicule, de la puissance de friction fournie.

Par la suite, on décrit les effets sur le système de gestion électronique de l'embrayage (EKM). Après des phases de glissement comportant une puissance de friction fournie, qui est supérieure à peu près à 10 kW, la position des lames des ressorts Belleville se décale pendant un court laps de temps. Le point zéro de l'embrayage peut ne pas coïncider avec le point zéro de l'actionneur au cours du décalage, faisant que le système de débrayage peut être au total décalé. Ce décalage peut être de courte durée et n'a pas une grande influence sur le comportement de conduite.

Au cours de cette phase, la fonction de recherche doit être désactivée car, sinon, l'alignement du système de débrayage se produit sur un point zéro erroné de l'embrayage, étant donné que, par la fonction de recherche, le point zéro de l'embrayage est placé en étant égal au point zéro de l'actionneur.

Si le système est en phase de recherche au cours de ce décalage, de courte durée, des lames des ressorts Belleville, il peut en résulter, pour la totalité de la situation de conduite jusqu'à la prochaine phase de recherche, une ligne caractéristique erronée du couple de réglage, après la reformation du décalage. Cela doit être évité pour obtenir une influence positive sur le confort de conduite d'un véhicule équipé d'un système d'embrayage automatisé.

La puissance de friction fournie à l'embrayage est constamment déterminée par la commande de gestion électronique de l'embrayage (EKM), où l'on utilise à nouveau, de préférence, comme base, le modèle de température d'embrayage, appliqué à une gestion électronique de l'embrayage (EKM). Ladite interdiction de recherche peut donc être conçue sans grande difficulté.

En outre, les résultats concernant la tenue en température de l'embrayage, en particulier de l'embrayage à réglage automatique (SAC), sont intégrés dans la commande de gestion électronique de l'embrayage (EKM), sous la forme d'un décalage de ligne caractéristique.

Ce faisant, on a procédé à des essais contre une bordure, au cours dudit mode de conduite en marche rampante continue. Il est apparu, concernant des véhicules dont le moteur est chaud, que la compensation agit correctement.

5 Concernant des véhicules dont le moteur est froid, il peut se produire, dans certaines circonstances, une faible surcompensation ou sous-compensation, c'est-à-dire une diminution ou une augmentation du couple d'embrayage réel.

Par exemple, un véhicule à pleine charge peut être à

10 nouveau arrêté en côte. Les vitesses de démarrage peuvent, ce faisant, diminuer à cause de la trop forte transmission de couple, de sorte qu'en certaines circonstances, un démarrage n'est pas possible sur une pente de 30 %. En outre, des couples de remorquage peuvent empêcher aussi d'engager les

15 rapports. Une température supérieure à la normale, pouvant se produire, peut être détectée à temps par des dispositifs appropriés. C'est pourquoi, il est apparu qu'une commande de compensation, appropriée, devait être fournie. Il est possible que le décalage du point de prise soit prévu, auquel

20 cas l'actionneur devra être suffisamment pris en compte (donc l'effet d'embrayage et l'effet hydraulique).

En outre, une modification de température peut être détectée après la dernière recherche où, lors de la recherche, il se produit un rétablissement de l'effet

25 hydraulique.

Par la suite, on décrit les résultats sans compensation, concernant un véhicule prédéterminé. Ici, on peut prévoir les actions suivantes permettant de contrôler l'effet. En premier lieu, le point de prise est adapté à la

30 valeur actuellement correcte et / ou il est prévu la désactivation de l'adaptation de la valeur de friction. En outre, le blocage se produit avec une nette augmentation de la température. De plus, on effectue l'adaptation du point de prise (rattrapage d'un éventuel décalage). Ensuite, il est

35 prévu, lors du refroidissement, un ajustement du décalage, par l'adaptation du point de prise. La fonction de recherche

est activée avant l'adaptation du point de prise. Le point de prise est alors adapté à la valeur correcte.

Au cours des actions mentionnées précédemment, la ligne caractéristique est décalée par le blocage, ce qui peut être
5 détecté par le rattrapage du point de prise. Lors du refroidissement, la ligne caractéristique peut se décaler à nouveau.

En outre, il est prévu une compensation. Le décalage se produit parallèlement au décalage du point de prise de la
10 ligne caractéristique, lors du calcul du point zéro - NPUNKT (dans b_flag.c). De ce fait, le décalage agit à la fin du processus d'état, lors de la détermination de la nouvelle course théorique de l'embrayage, à savoir la normalisation de la course d'embrayage - (KUPPLUNGSWEG_NORMIEREN dans
15 k_solnom.c) -, et également lors de la demande des limites de modulation concernant la conduite - (par exemple, FAHREN dans s_fahr.c), etc.

Afin que les parties de la commande de décalage, telles que, par exemple, la fonction de recherche et / ou la
20 fonction de remorquage, ne soient pas perturbées, la permanence de l'interrogation concernant le couple théorique d'embrayage par rapport au point zéro - KSOLL<=-NPUNKT - peut être maintenue dans des décalages du point zéro. Pour y parvenir, il peut être prévu, le cas échéant, que le couple
25 théorique d'embrayage - KSOLL - soit modifié de façon appropriée.

Pour le calcul du décalage, on peut, dans certains cas, utiliser une variable globale abrégée en TEMP_ALT qui, lors de la fonction de recherche - SCHNUEFFELN (dans s_fahr.c) -
30 est fixée en étant égale à la température réelle. Cela peut être prévu également lors de l'initialisation de la commande - STEUERUNG_INIT (dans m_steuern.c) - et lors de l'initialisation de la température lors du démarrage du moteur (dans t_temp.c) pour, en particulier, éviter ou
35 détecter des sauts de températures.

En cas d'urgence ou en cas de programme d'urgence, la compensation peut, de préférence, être lentement diminuée et passer à 0 (dans t_temp.c).

5 Pour pouvoir réaliser ce décalage, on peut intervenir, dans la commande, par exemple au niveau d'un emplacement relativement sensible, lors la première utilisation de la température servant de modèle.

10 Au total, on peut constater que l'on peut éviter de façon avantageuse, grâce à la compensation décrite, dans le cas d'un mode de conduite en marche rampante continue, un renforcement automatique dangereux du couple d'embrayage. La compensation peut être utilisée, en particulier dans le cas de véhicules chauds. La légère surcompensation ou sous-compensation peut être provoquée, le cas échéant, par le fait
15 que le modèle de température (servant de déclencheur du décalage) n'est pas adapté à la phase d'échauffement du véhicule. C'est pourquoi, une adaptation peut être prévue pour pouvoir utiliser également la compensation, de façon avantageuse, dans le cas de véhicules pas encore chauds.

20 En particulier dans le cas d'un véhicule froid, le modèle peut fournir une température trop élevée comprise entre 80°C et 120°C, car le modèle contient un dispositif de refroidissement appliqué contre une cloche de protection de la transmission à 100°C. Le modèle est optimisé dans cette
25 forme pour obtenir une grande précision à des températures élevées (où des mesures interviennent également, prises par la commande). Par conséquent, la possibilité est offerte d'utiliser la température connue du moteur, servant de température de la cloche de protection de la transmission,
30 dans le cas du modèle de température. On peut utiliser aussi d'autres dispositions pour optimiser le modèle de température.

35 Il est également concevable que l'influence de champs de lignes caractéristiques, sur la compensation décrite, soit qualitativement prédéterminée. Par exemple, si la valeur de friction est trop basse et / ou si le point de prise est trop

bas, le couple réel du mode de conduite en marche rampante peut être supérieur au couple commandé du mode de conduite en marche rampante. Par conséquent, l'échauffement réel est plus important que l'échauffement modélisé. Il en résulte une sous-compensation, grâce à quoi la répercussion du défaut concernant le point de prise / la valeur de friction (défaut GP / RW) est réduite. Si la valeur de friction et / ou le point de prise est trop bas, le couple réel du mode de conduite en marche rampante est inférieur au couple commandé du mode de conduite en marche rampante. Par conséquent, l'échauffement réel est inférieur à l'échauffement modélisé. Ainsi, il se produit une surcompensation, grâce à quoi la répercussion du défaut du point de prise / de la valeur de friction (GP / RW) est amplifiée.

La compensation peut, de préférence, être indépendante du fait de savoir si la ligne caractéristique est correcte ou non. Si l'amplification, mentionnée précédemment, concernant le défaut du point de prise / de la valeur de friction (GP / RW) entraîne l'instabilité des adaptations, on peut contrôler le fait de savoir si, le cas échéant, le résultat de l'adaptation est rejeté dans le cas d'une compensation importante par son ampleur.

En outre, le but de l'invention est atteint, concernant le dispositif, par le fait qu'il est proposé un dispositif servant à commander un embrayage, avec un moteur qui est couplé, par une transmission, à un système de débrayage, dispositif dans lequel la transmission permet une conversion des mouvements de translation et de rotation, où la transmission a, en marche avant, un rendement élevé et, en marche arrière, un faible rendement, de sorte que la transmission est conçue, lorsqu'une charge s'applique, comme étant à blocage automatique et / ou à freinage automatique.

Au total, le rendement est augmenté, pour abaisser, par exemple, le besoin de puissance ou pour augmenter la puissance de sortie dans le cas d'une puissance d'entrée constante. Le dispositif conforme à l'invention peut être

utilisé, de préférence, dans le cas d'un véhicule équipé d'une gestion électronique de l'embrayage (EKM). De ce fait, l'actionneur de l'embrayage doit, en particulier, être maintenu dans une position prédéterminée, sans puissance absorbée supplémentaire de l'entraînement. Par conséquent, on propose un système d'entraînement qui, dans la direction d'entraînement, c'est-à-dire dans la direction où le moteur est utilisé pour la charge s'appliquant pour le mouvement vers l'avant et vers l'arrière, a un haut rendement et, en fonctionnement inverse, a un rendement plus faible, de sorte que la transmission, dans sa totalité, est à maintien automatique, à blocage automatique ou à freinage automatique, sans puissance d'entraînement antagoniste.

Selon un perfectionnement avantageux de la présente invention, il peut être prévu dans la transmission, pour y parvenir, un double engrenage hélicoïdal ou un équipement analogue. De préférence, le double engrenage hélicoïdal comprend, pour la conversion des mouvements de translation et de rotation, une vis d'entraînement à billes ou un composant analogue.

Dans le cadre d'un perfectionnement avantageux de l'invention, on peut utiliser également une commande à roue hélicoïdale ou un composant analogue. De préférence, la commande à roue hélicoïdale comprend au moins un pignon et une crémaillère.

Le dispositif conforme à l'invention peut être intégré à un actionneur qui est utilisé pour la commande des embrayages. L'engrenage hélicoïdal peut être utilisé dans une chaîne cinématique, aussi bien comme élément individuel que comme élément intermédiaire, laquelle chaîne cinématique comprend un engrenage d'entraînement et un engrenage d'actionneur servant commander des embrayages.

Il est possible que le dispositif conforme à l'invention soit utilisé, dans le cas d'un actionneur d'embrayage, avec un entraînement, avec une commande intermédiaire ou avec une sortie, qui sont rotatifs et / ou

linéaires et utilisés pour la commande électromécanique et / ou hydraulique d'un embrayage, ces éléments de commande étant utilisés de façon combinée avec une commande électrique ainsi qu'avec une mesure angulaire ou de déplacement,
5 incrémentielle et / ou absolue.

Avec le dispositif conforme à l'invention, on n'a pas besoin, de façon avantageuse, d'utiliser une énergie supplémentaire pour l'automaintien et / ou l'autofreinage, dans le cas d'un effet de force (charge appliquée au moteur)
10 s'exerçant sur une chaîne cinématique. L'actionneur de l'embrayage et, par conséquent, également l'embrayage, sont maintenus dans une position prédéterminée, sans puissance absorbée de l'entraînement.

Il est ici particulièrement avantageux que le rendement
15 d'ensemble de la transmission de l'actionneur d'embrayage dans la direction des forces d'entraînement ou des couples d'entraînement (le moteur étant utilisé pour la charge s'appliquant pour le mouvement vers l'avant et vers l'arrière) soit beaucoup plus important que dans la direction
20 opposée aux forces ou aux couples de charge (charge appliquée au moteur pour le mouvement vers l'avant et vers l'arrière).

Il est possible également que, par exemple, une commande à vis et à billes soit intégrée dans la transmission, laquelle commande à vis et à billes se
25 caractérise par une puissance volumique élevée et par un rendement élevé et peut servir à la conversion des mouvements de translation et de rotation.

Par conséquent, le dispositif proposé a la caractéristique d'agir par blocage automatique ou par
30 freinage automatique dans le cas d'un effet extérieur d'une force ou d'un couple. Ainsi, la force du ressort d'embrayage est compensée ou non compensée par une force antagoniste ou par le couple en résultant, compensé de façon appropriée, qui agit sur l'actionneur d'embrayage.

35 Un perfectionnement de l'invention peut prévoir que l'on utilise un engrenage hélicoïdal modifié qui, par

exemple, est utilisé dans un ensemble d'actionneurs d'une boîte de vitesses, pour les changements et la sélection des rapports, ou qui est utilisé dans un système de débrayage.

Il est concevable que l'on utilise les forces axiales élevées agissant sur l'engrènement, en raison du système, par exemple pour l'actionnement d'un frein ou d'un système mécanique, électrique ou électromécanique.

Le système d'entraînement proposé peut servir également de base pour d'autres cas d'utilisation, de sorte qu'une utilisation est possible, également concernant ces applications, en tenant compte des caractéristiques respectives de chaque cas d'utilisation.

Les revendications fournies avec la demande sont des propositions de formulations, sans préjuger d'une protection étendue conférée par le brevet. La déposante se réserve le droit de revendiquer d'autres combinaisons de caractéristiques divulguées jusqu'à présent seulement dans la description et / ou dans les dessins.

Des renvois utilisés dans des sous-revendications font référence à l'autre configuration de l'objet de la revendication principale, par les caractéristiques de la sous-revendication respective ; ces renvois ne doivent pas être interprétés comme étant une renonciation à l'obtention d'une protection indépendante de l'objet pour les combinaisons de caractéristiques contenues dans les sous-revendications ayant fait l'objet de ces renvois.

Etant donné que les objets des sous-revendications peuvent constituer des inventions distinctes et indépendantes en faisant référence à l'état de la technique à la date de priorité, la déposante se réserve le droit d'en faire l'objet de revendications indépendantes ou d'en faire des déclarations de division. En outre, ces objets peuvent contenir également des inventions indépendantes qui montrent une conformation indépendante des objets des sous-revendications précédentes.

Les exemples de réalisation ne doivent pas être interprétés comme étant une limitation de l'invention. Bien plus, de nombreux changements et de nombreuses modifications sont possibles dans le cadre de la présente divulgation, tels que des variantes, des éléments, des combinaisons et / ou des matériaux que l'homme de l'art peut utiliser, par exemple, en vue de résoudre le problème, en combinant ou en modifiant des caractéristiques ou des éléments ou des étapes de procédés, pris individuellement, en association avec des modes de réalisation ainsi qu'avec des revendications, décrits dans la description générale et contenus dans les dessins, et qui conduisent ainsi à un nouvel objet ou à de nouvelles étapes de procédés ou à de nouvelles suites d'étapes de procédés, par des caractéristiques pouvant être combinées, même là où elles concernent des procédés de fabrication, de contrôle et de travail.

D'autres configurations avantageuses résultent des sous-revendications et des dessins décrits par la suite. Dans ces dessins :

La figure 1 montre un diagramme comprenant différents points de prise de l'embrayage en fonction de la température de l'embrayage ;

La figure 2 montre un diagramme comprenant différentes positions des lames des ressorts Belleville, en fonction de la température de l'embrayage ;

La figure 3 montre un diagramme dans lequel la pression correspondant à la force de débrayage est appliquée en fonction de la température de l'embrayage ;

La figure 4 montre un diagramme comprenant différents points de prise de l'actionneur, déterminés en fonction de la température de l'embrayage ;

La figure 5 montre des représentations de la vitesse de glissement, de la puissance de friction, de la course au niveau du dispositif de débrayage, de la température au niveau du plateau de pression, et de l'énergie de friction, en fonction du temps ;

La figure 6 montre le décalage des lames et le temps de reformation, en fonction de la puissance de friction ;

La figure 7 montre une relation existant entre la température réelle de l'embrayage et la température modélisée de l'embrayage ;

La figure 8 montre l'effet de la température par une adaptation du point de prise ;

La figure 9 montre une compensation de température exacte, dans le cas d'un mode de conduite du véhicule en marche rampante continue ;

La figure 10 montre une sous-compensation concernant la température de l'embrayage au cours du mode de conduite du véhicule en marche rampante continue ;

La figure 11 montre une autre compensation de température au cours du mode de conduite du véhicule en marche rampante continue, d'abord avec une sous-compensation, puis avec une surcompensation ;

La figure 12 montre une compensation de température suivante au cours du mode de conduite du véhicule en marche rampante continue, avec une surcompensation minimum ;

La figure 13 montre un premier exemple de réalisation d'un dispositif conforme à l'invention, comprenant un double engrenage hélicoïdal ;

La figure 14 montre un deuxième exemple de réalisation du dispositif conforme à l'invention, comprenant une commande à roue hélicoïdale ; et

La figure 15 montre un troisième exemple de réalisation du dispositif conforme à l'invention, comprenant une vis d'entraînement à billes.

Sur la figure 1, on représente un diagramme comportant différents points de prise de l'embrayage, en fonction de la température de l'embrayage. Il apparaît que le point de prise de l'embrayage est plus faible lorsque la température augmente.

D'après les différents points de mesure, il se dégage une ligne de tendance qui peut être décrite par l'équation suivante :

$$y = -0,0012.x + 4,5646$$

5 En outre, la ligne de tendance peut être décrite de la manière suivante par la mesure de détermination R^2 :

$$R^2 = 0,2176$$

10 Il n'en résulte aucune relation de dépendance linéaire particulière entre le point de prise de l'embrayage et la température de l'embrayage. Dans le cas d'une relation de dépendance linéaire nette, la mesure de détermination prend la valeur de 1.

15 Sur la figure 2, on montre un diagramme comportant différentes positions des lames de ressorts Belleville, en fonction de la température de l'embrayage. Il apparaît que les lames des ressorts Belleville se décalent en direction du moteur.

20 D'après les différents points de mesure, il se dégage une ligne de tendance ascendante qui peut être décrite par l'équation suivante :

$$y = 0,0072.x + 3,3282$$

En outre, la ligne de tendance peut être décrite comme suit par la mesure de détermination R^2 :

$$R^2 = 0,8395$$

25 Il en résulte une relation de dépendance linéaire entre les positions des lames des ressorts Belleville et la température de l'embrayage.

30 Sur la figure 3, on représente un diagramme dans lequel la pression correspondant à la force de débrayage est appliquée en fonction de la température de l'embrayage. D'après la figure 3, on voit que la pression est inférieure dans le point de prise.

35 D'après les différents points de mesure, il se dégage une ligne de tendance descendante qui peut être décrite par l'équation suivante :

$$y = -0,0196.x + 15,645$$

En outre, la ligne de tendance peut être décrite comme suit par la mesure de détermination R^2 :

$$R^2 = 0,5527$$

Il en résulte une relation de dépendance linéaire particulièrement satisfaisante entre la pression dans le point de prise et la température de l'embrayage.

Sur la figure 4, on montre un diagramme comprenant différents points de prise de l'actionneur, en fonction de la température de l'embrayage. On voit qu'il existe une relation de dépendance, de courte durée, du point de prise de l'actionneur, par rapport à la température de l'embrayage. Ici, il est très important de savoir si la fonction de recherche est activée ou non. Lorsque la température de l'embrayage augmente (jusqu'à 300°C), on peut constater que le point de prise de l'actionneur, sans recherche, est plus important, car les lames des ressorts Belleville, lorsque la température augmente, sont décalées en direction du moteur (le point zéro de l'embrayage se décale).

Le point de prise de l'actionneur est plus faible lorsque la fonction de recherche est activée, car le point de prise de l'embrayage est également plus faible, la recherche produisant un alignement du point zéro de l'embrayage.

D'après les points de mesure représentés, on obtient une ligne de tendance sans fonction de recherche et une ligne de tendance avec fonction de recherche, lesquelles lignes de tendance peuvent être décrites par les équations suivantes :

$$y = 0,0096.x + 9,4994 \quad \text{sans fonction de recherche}$$

$$y = -0,0043.x + 10,848 \quad \text{avec fonction de recherche}$$

En outre, les lignes de tendance peuvent être décrites comme suit, par la mesure de détermination R^2 :

$$R^2 = 0,7229 \quad \text{sans fonction de recherche}$$

$$R^2 = 0,4764 \quad \text{avec fonction de recherche}$$

Dans le cas des figures 1 à 4, on utilise des températures d'embrayage allant jusqu'à 290°C. Dans le cas de températures supérieures à 300°C, on s'attend au fait que l'embrayage se sépare ultérieurement et que le point de prise

devienne à nouveau plus important. La cause est une modification possible de la ligne caractéristique de la suspension à ressorts des garnitures concernant le disque d'embrayage.

5 Sur la figure 5, on montre des représentations de la vitesse de glissement A, de la puissance de friction B, de la course au niveau du dispositif de débrayage C, de la température au niveau du plateau de pression T et de l'énergie de friction D, en fonction du temps.

10 Ici, on utilise, entre autres, le décalage ΔS_k de courte durée, des lames des ressorts Belleville et le temps t_R au cours duquel ce décalage se reforme à 90 %. Au total, il en résulte une relation de dépendance existant entre le décalage de courte durée, le temps et la reformation du
15 décalage, par rapport à la puissance de friction fournie P_{Reib} (Reib = friction). Le décalage de longue durée est désigné par ΔS_L .

Sur la figure 6, on représente le décalage des lames et le temps de reformation, en fonction de la puissance de
20 friction. Il en résulte, à l'aide des points de mesure, des lignes de tendance où une ligne de tendance décrit le temps de la reformation - $t_{Rück}$ - en fonction de la puissance de friction P_{Reib} (Reib = friction) selon l'équation :

$$t_{Rück} = 0,15 P_{Reib} - 0,3$$

25 En outre, l'autre ligne de tendance décrit le décalage des lames, désigné par $\Delta Zunge$ (Zunge = lame), en fonction de la puissance de friction P_{Reib} (Reib = friction) selon l'équation :

$$\Delta Zunge = 0,011 P_{Reib} - 0,06.$$

30 D'après cette équation, on constate, pour la plage de la puissance d'embrayage dans le véhicule, que le décalage de courte durée concernant la position des lames des ressorts Belleville et le temps de reformation sont proportionnels à la puissance de friction fournie.

35 La figure 7 montre la relation existant entre la température réelle et la température du modèle au niveau de

l'embrayage. Il en résulte que le modèle fournit des valeurs optimales dans une zone comprise entre une limite supérieure et une limite inférieure.

Par la suite, on décrit les résultats sans compensation dans le cas d'un véhicule prédéterminé. Ici, on peut prévoir des actions suivantes servant au contrôle de l'effet :

- adaptation du point de prise à la valeur actuellement correcte et / ou désactivation de l'adaptation de la valeur de friction ;
- ledit blocage avec une nette augmentation de température ;
- adaptation du point de prise (rattrapage d'un éventuel décalage) ;
- adaptation du point de prise (ajustement du décalage lors du refroidissement) ;
- recherche ;
- adaptation du point de prise à la valeur correcte.

Sur la figure 8, on représente schématiquement l'évolution de la température (modèle T) et du point de prise (GP) au cours des actions mentionnées précédemment. En particulier, l'effet de température est sensible ici par l'adaptation du point de prise. Par le blocage, la ligne caractéristique est décalée, ce qui peut être détecté par le rattrapage du point de prise. Lors du refroidissement, la ligne caractéristique peut se décaler à nouveau, ce qui peut être détecté également au niveau du point de prise.

Il en résulte un décalage de température au niveau du cylindre émetteur, environ de $2,9 \text{ mm}/100^\circ$ (échauffement) ou de $6,1 \text{ mm}/100^\circ$ (refroidissement). Ces valeurs sont nettement au-delà des valeurs prédites, égales à environ $1 \text{ mm}/100^\circ$. Ces valeurs pour l'échauffement et le refroidissement diffèrent de façon inattendue. Etant donné que le véhicule a refroidi pendant un laps de temps d'une heure, avant la mesure, on peut en conclure que, par exemple, des effets d'un démarrage à froid du modèle de température influencent ce phénomène. Concernant un véhicule froid, le refroidissement se produit

plus rapidement et l'on obtient une température plus basse que dans le modèle. Cela peut expliquer l'importante valeur de 6,1 mm/100°.

La présence d'un effet de température, qui coïncide qualitativement avec le modèle, n'est pas confirmée. Quantitativement, l'effet a été plus faible que prévu.

Sur la figure 9, on représente schématiquement le résultat d'une mesure concernant un mode de conduite en marche rampante continue à 15 Nm, avec une augmentation de température conformément au modèle, passant de 130°C à 260°C. La compensation provoque un point de prise (GP) delta, environ de + 1,3 mm. Le couple moteur, en raison de la compensation, est parallèle au couple d'embrayage. Sans compensation (± 0 Nm), il se produirait une augmentation estimée du couple réellement transmis, environ de 20 Nm. L'amplification automatique - c'est-à-dire le couple augmenté - est de ce fait une fourniture d'énergie augmentée et de ce fait une augmentation de température plus importante, de ce fait un couple augmenté, etc., n'est pas prise en compte dans le cas de cette évaluation.

Sur la figure 10, on représente graphiquement le résultat d'une mesure concernant un mode de conduite en marche rampante continue à 15 Nm, avec une augmentation de température suivant le modèle, passant de 130°C à 200°C. La compensation provoque un point de prise (GP) delta, environ de + 1 mm. Le couple moteur augmente environ de 5 Nm, malgré la compensation, c'est-à-dire que le couple moteur est légèrement sous-compensé. Sans compensation, il conviendrait de s'attendre à une augmentation estimée du couple réel, environ de 20 Nm.

Sur la figure 11, on montre graphiquement le résultat d'une mesure concernant un mode de conduite en marche rampante continue à 10 Nm, avec une augmentation de température selon le modèle, passant de 150°C à 240°C. La compensation provoque un point de prise (GP) delta, environ de + 1 mm. Le couple moteur diminue environ de 5 Nm (-5 Nm),

à cause de la compensation, c'est-à-dire que le couple moteur est légèrement surcompensé. Sans compensation, il se produirait une augmentation estimée du couple réel, environ de 15 Nm.

5 Lors du refroidissement avec une diminution de température suivant le modèle, passant d'environ 240°C à 150°C, on a effectué des essais de démarrage en marche rampante. La compensation provoque un point de prise (GP) delta, environ de -0,9 mm (c'est-à-dire que l'embrayage est
10 de plus en plus fermé). Le couple de pointe du mode de conduite en marche rampante, dépendant du couple moteur, est de plus en plus important malgré la compensation, c'est-à-dire que le couple est légèrement sous-compensé (ou le refroidissement se produit plus vite que l'hypothèse
15 modélisée, par exemple parce que le moteur et la transmission sont encore froids). Sans compensation, le véhicule pourrait, lors du refroidissement, effectuer vraisemblablement un processus de démarrage en marche rampante encore plus faible.

 Sur la figure 12, on représente graphiquement le
20 résultat d'une mesure concernant un mode de conduite en marche rampante continue à 10 Nm, avec une augmentation de température conforme au modèle, passant de 150°C à 270°C. La compensation provoque un point de prise (GP) delta, environ de + 1,3 mm. Le couple moteur, à cause de la compensation,
25 diminue environ de 2 Nm (-2 Nm), c'est-à-dire que le couple moteur est surcompensé de façon minimale. Sans compensation, il se produirait une augmentation estimée du couple réellement transmis, environ de 20 Nm.

 Sur les figures 13 à 15, on représente différents
30 exemples de réalisation du procédé conforme à l'invention, servant à commander un embrayage 101, avec un moteur 102 qui est couplé, par une transmission 103, à un système de débrayage 104. Les mêmes composants sont désignés par les mêmes numéros de référence.

35 Sur la figure 13, on montre un premier exemple de réalisation du dispositif conforme à l'invention, comprenant

un double engrenage hélicoïdal 105. Le double engrenage hélicoïdal 105 est couplé au système de débrayage mécanique 104, où le système de débrayage 104 comprend un élément à ressort 109 utilisé pour la compensation. L'embrayage 101
5 peut être actionné par le système de débrayage 104.

Sur la figure 14, on représente un deuxième exemple de réalisation du dispositif conforme à l'invention, comprenant une commande à roue hélicoïdale 106. La roue hélicoïdale 106 comprend une crémaillère 107 et un pignon 108 au moyen
10 desquels il se produit une conversion des mouvements de translation et de rotation.

Sur la figure 15, on représente un troisième exemple de réalisation du dispositif conforme à l'invention, comprenant le double engrenage hélicoïdal qui est couplé à une vis
15 d'entraînement à billes 110. La vis d'entraînement à billes 110 permet la conversion des mouvements de translation et de rotation.

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

1. Dispositif servant à commander un embrayage, avec un moteur qui est couplé, par une transmission, à un système de débrayage, caractérisé en ce que la transmission (103) permet une conversion des mouvements de translation et de rotation, où la transmission (103) comprend, en marche avant, un rendement élevé, et un faible rendement en marche arrière, de sorte que la transmission (103) est conçue, lorsqu'une charge s'applique, comme étant à blocage automatique et / ou à freinage automatique.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la transmission (103) comprend un double engrenage hélicoïdal (105).
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le double engrenage hélicoïdal (105) comprend une vis d'entraînement à billes (110) pour la conversion des mouvements de translation et de rotation.
4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la transmission (103) comprend une commande à roue hélicoïdale (106) comprenant au moins un pignon (108) et une crémaillère (107).
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le dispositif est utilisable, dans le cas d'un entraînement, d'une commande intermédiaire et / ou d'une sortie qui sont rotatifs et / ou linéaires et utilisés pour la commande électromécanique et / ou hydraulique d'un embrayage (101), ces éléments de commande étant utilisés de façon combinée avec une commande électrique ainsi qu'avec une mesure angulaire ou de déplacement, incrémentielle et / ou absolue.

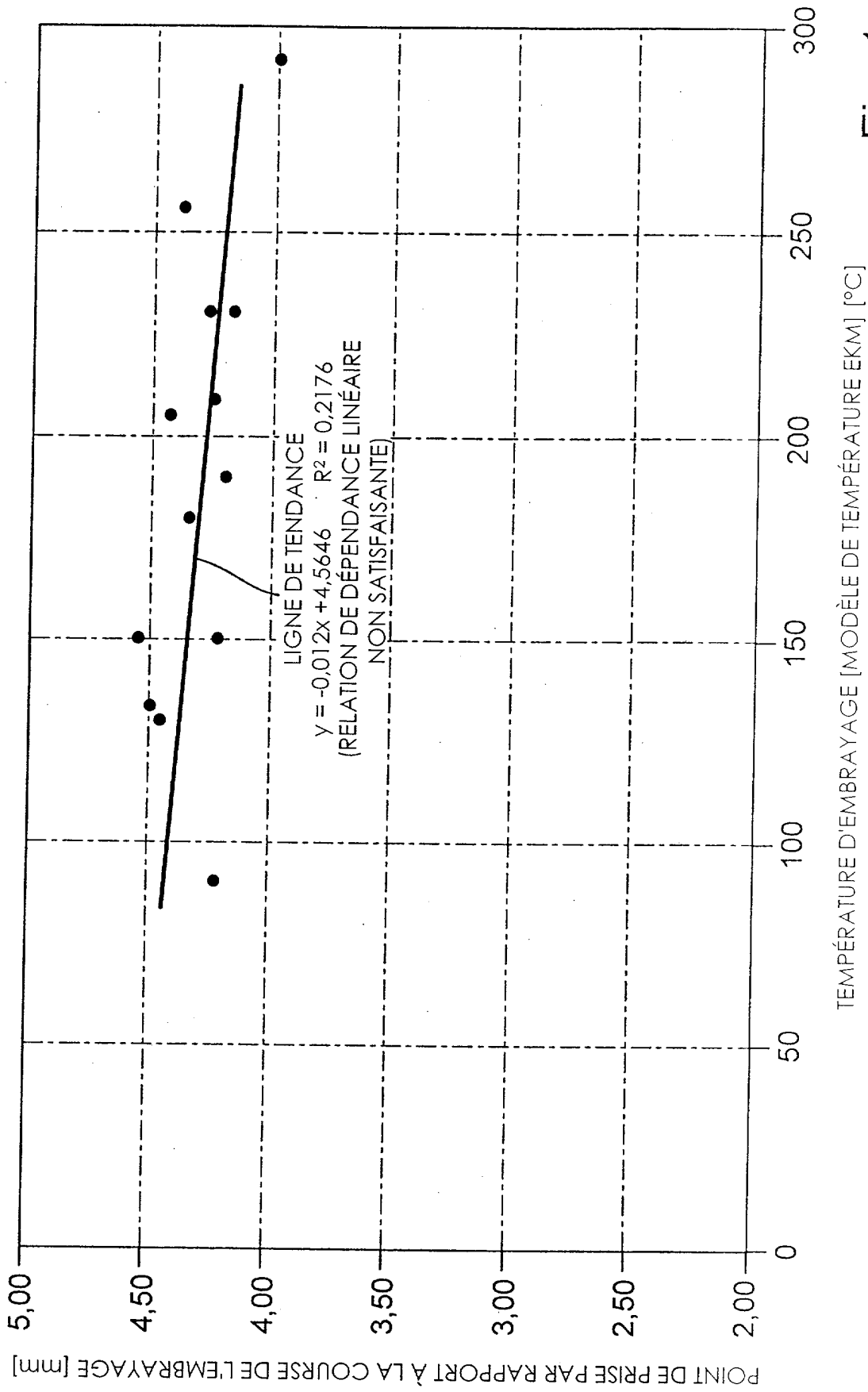


Fig. 1

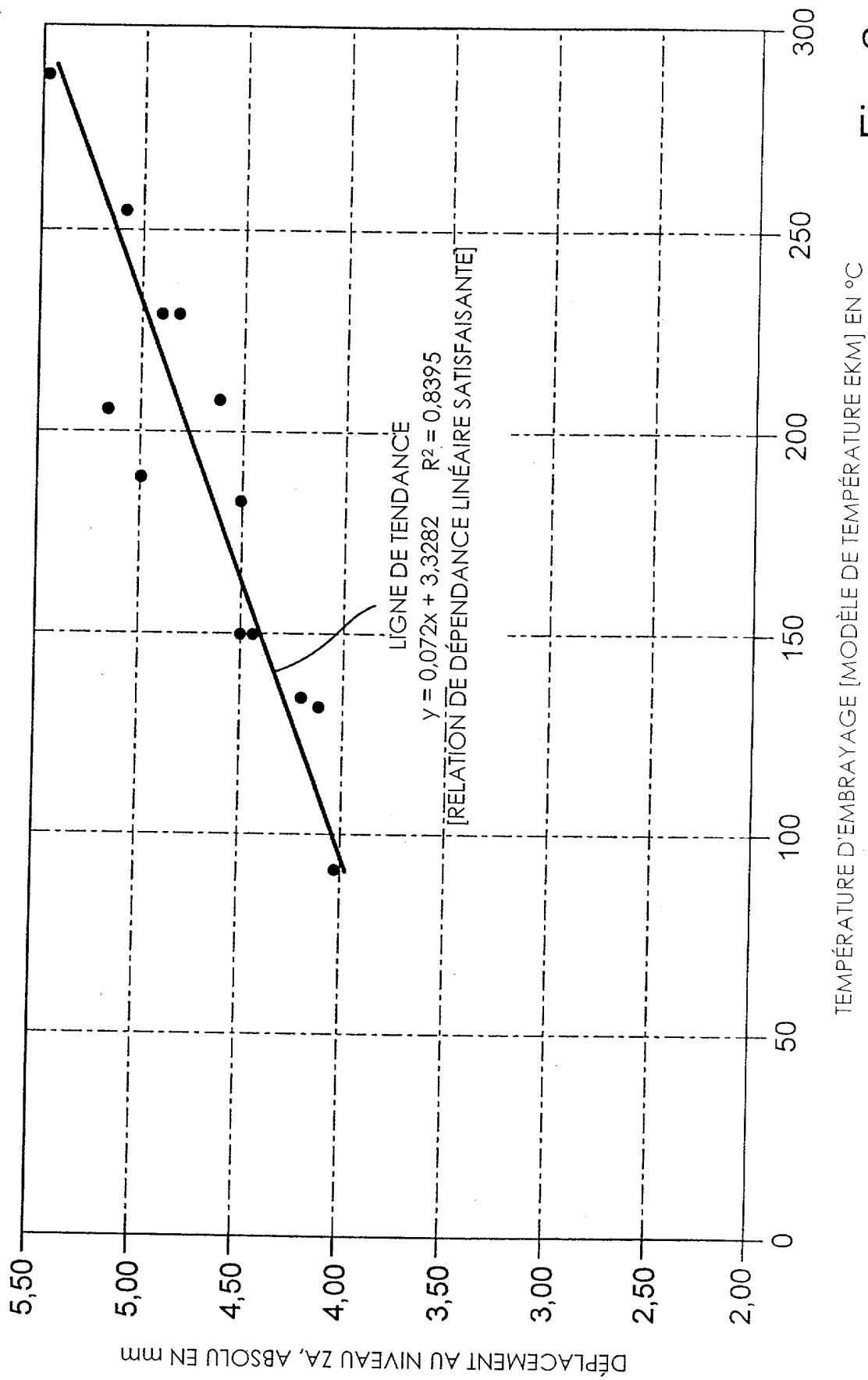


Fig. 2

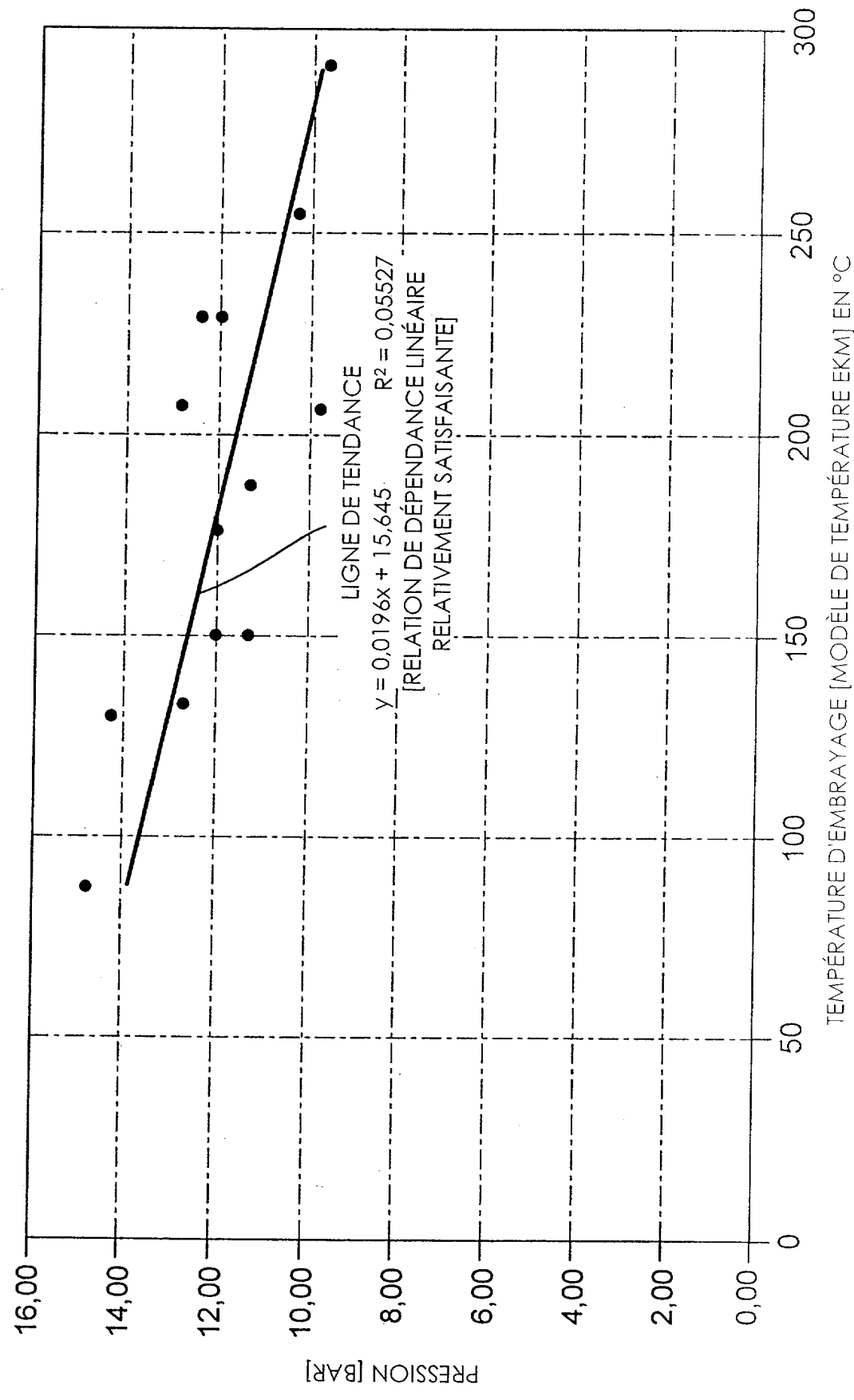


Fig. 3

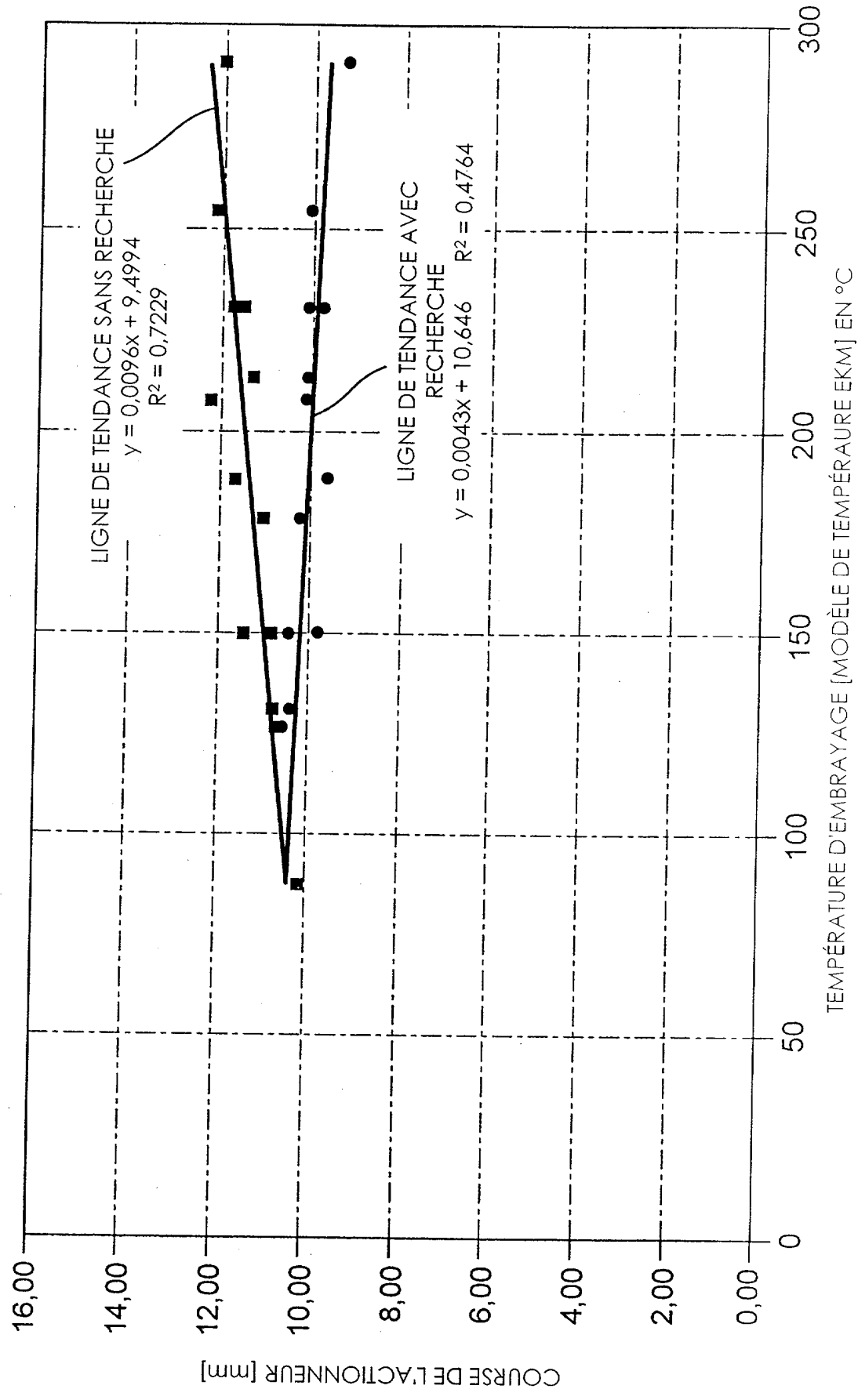


Fig. 4

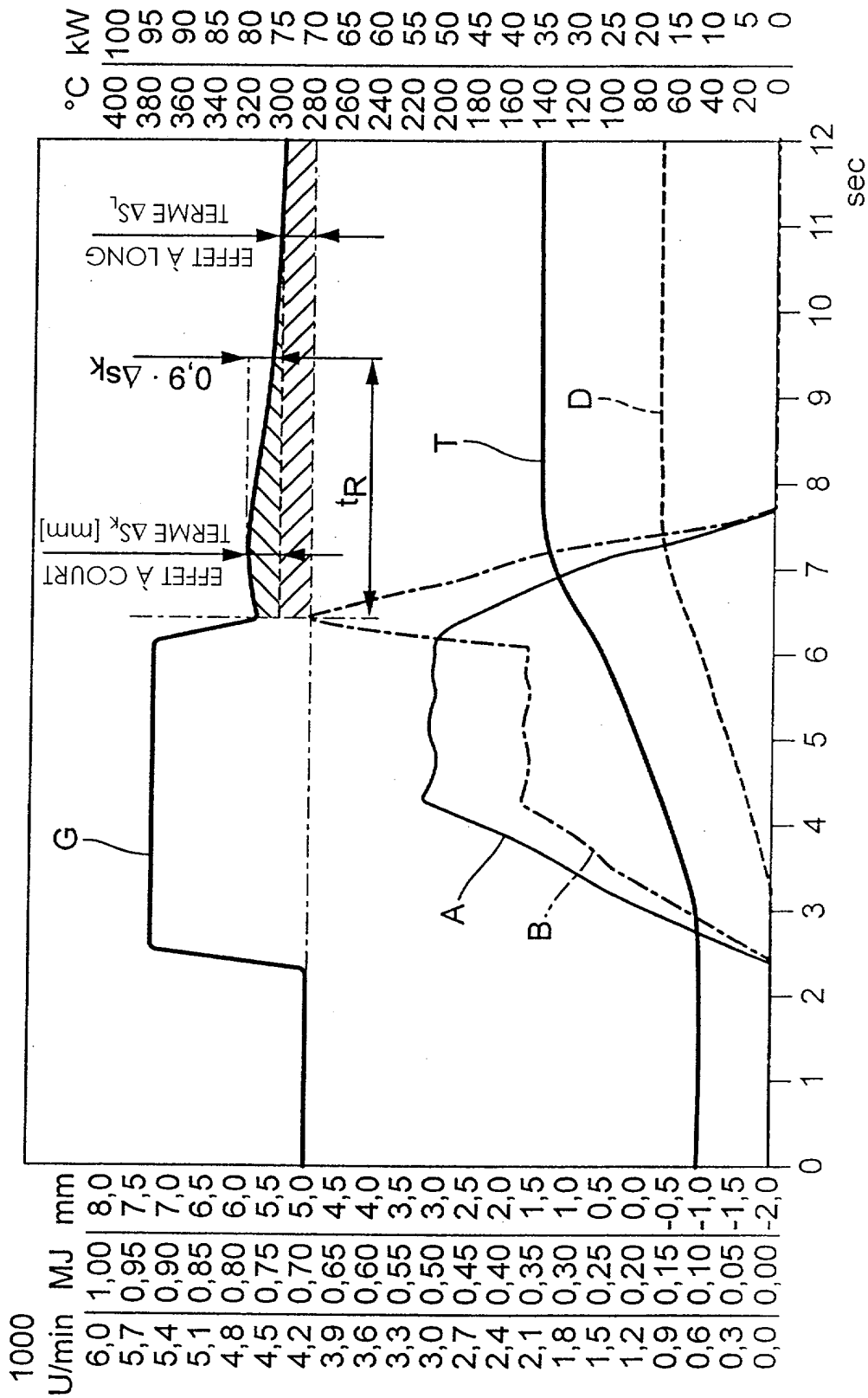


Fig. 5

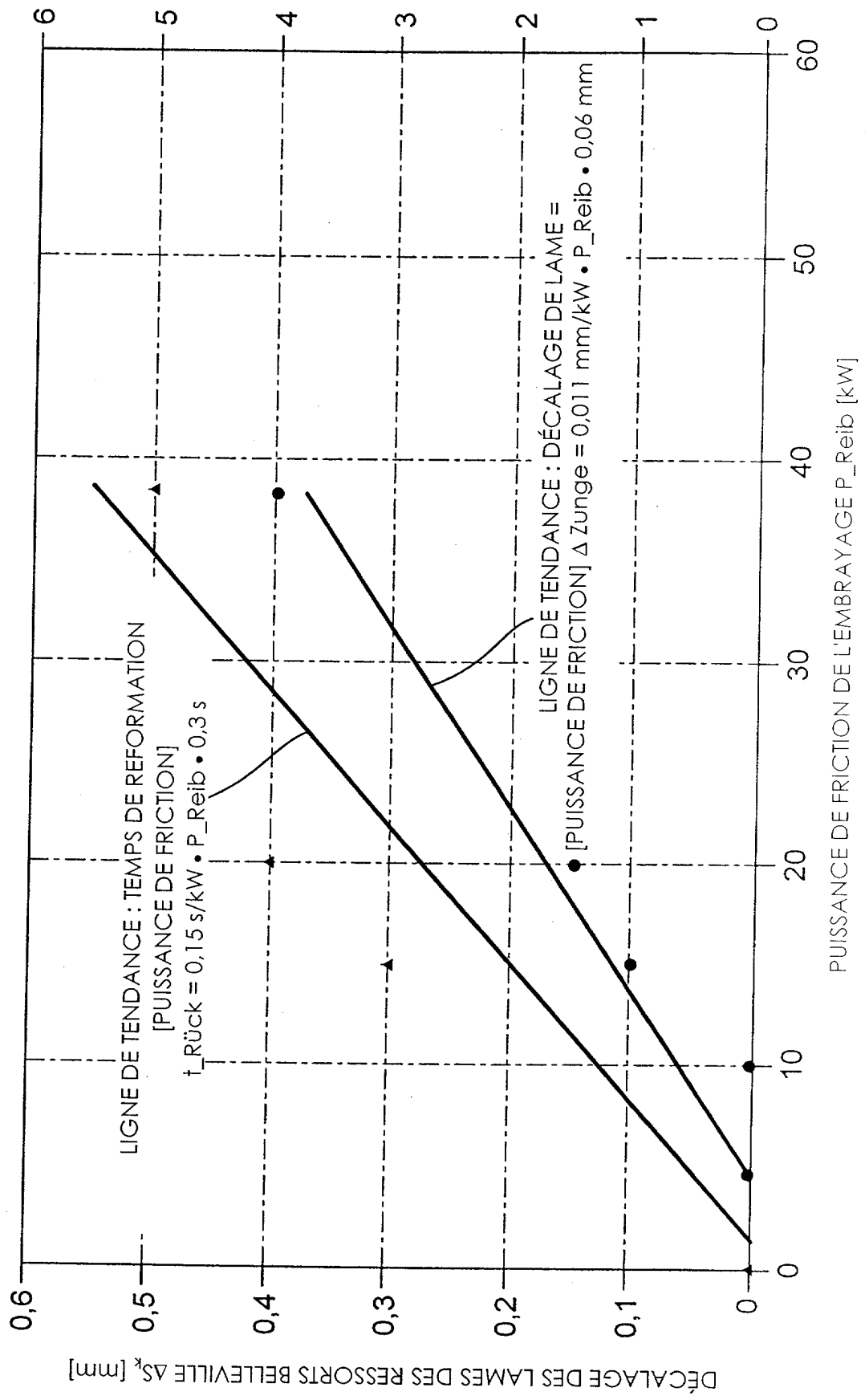


Fig. 6

7/15

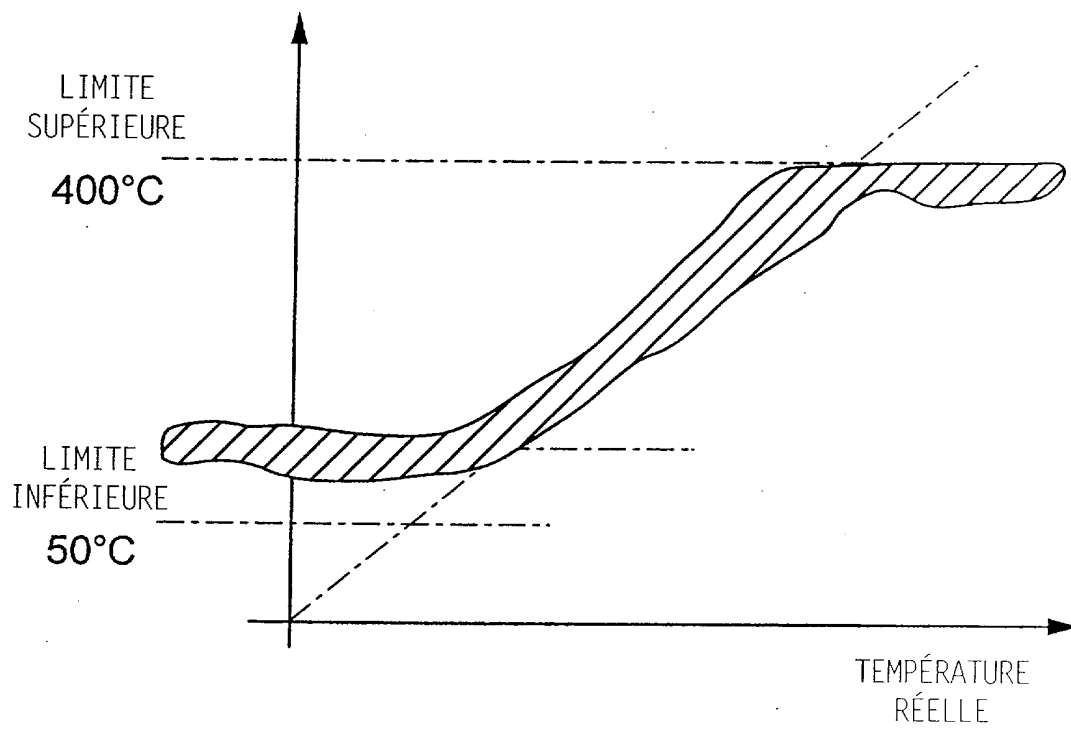
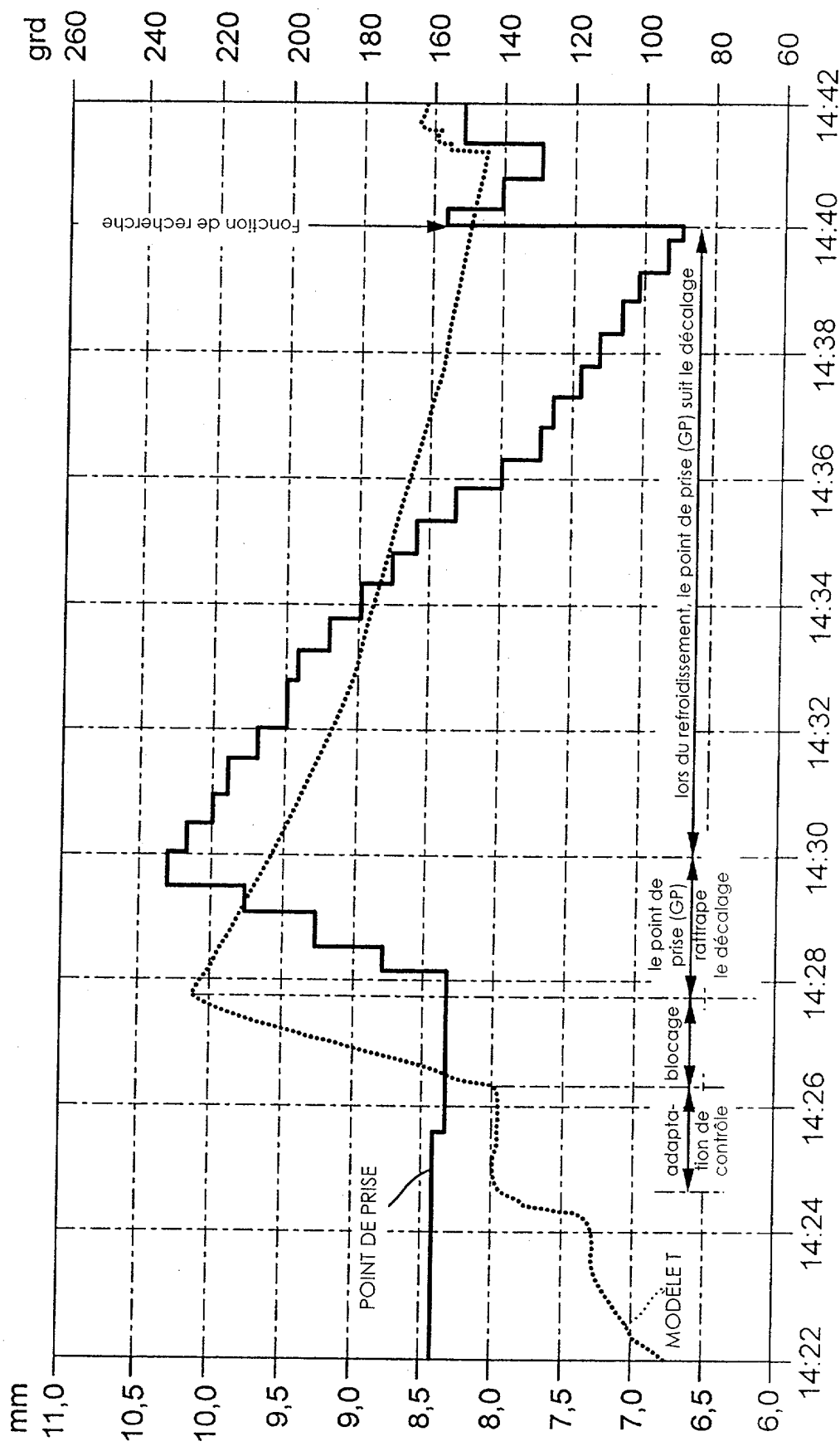


Fig.7

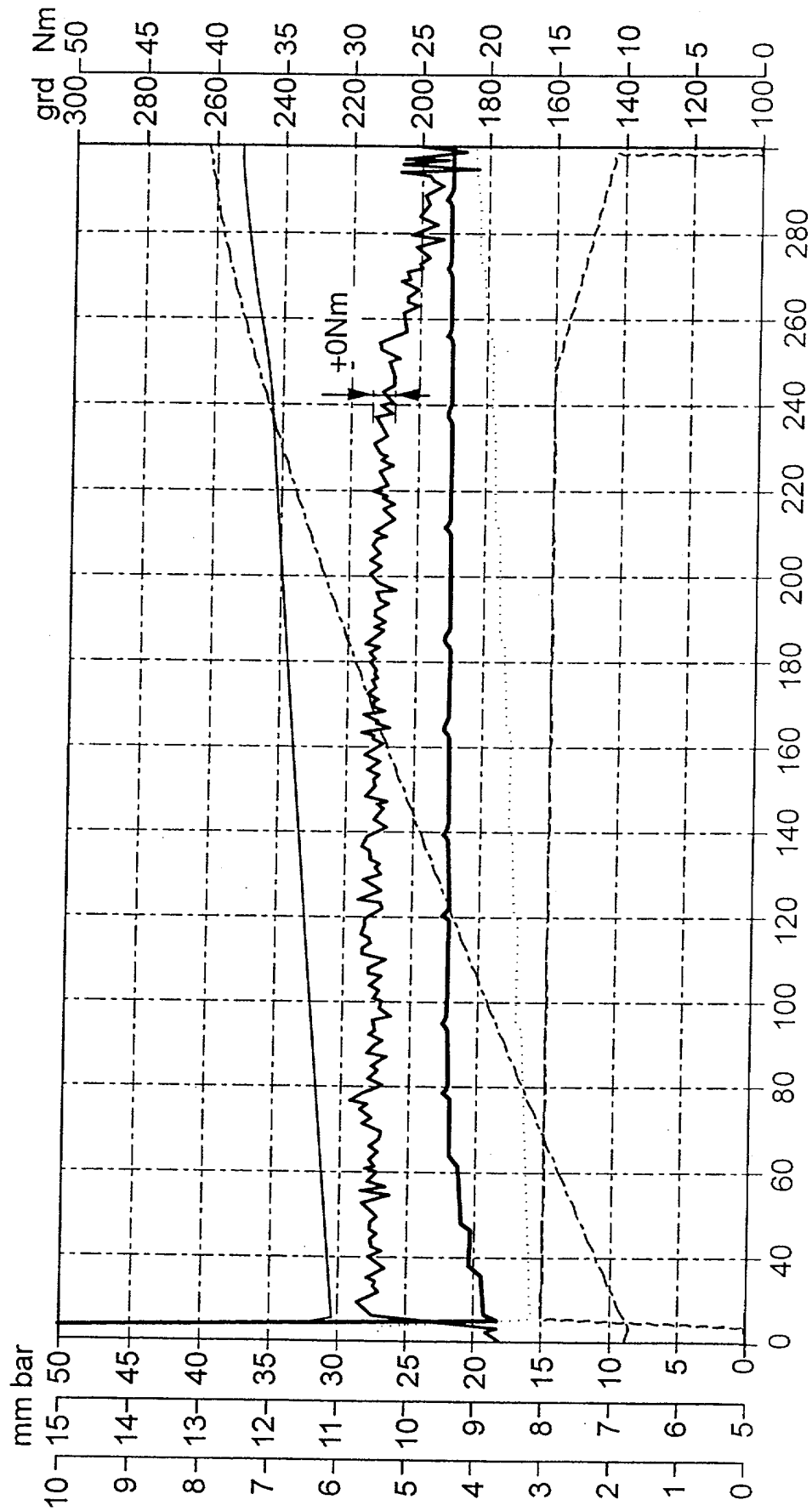
8/15



EFFET DE TEMPÉRATURE APPARAISSANT SUITE AU ADAPTATION DU POINT DE PRISE [GP]

Fig. 8

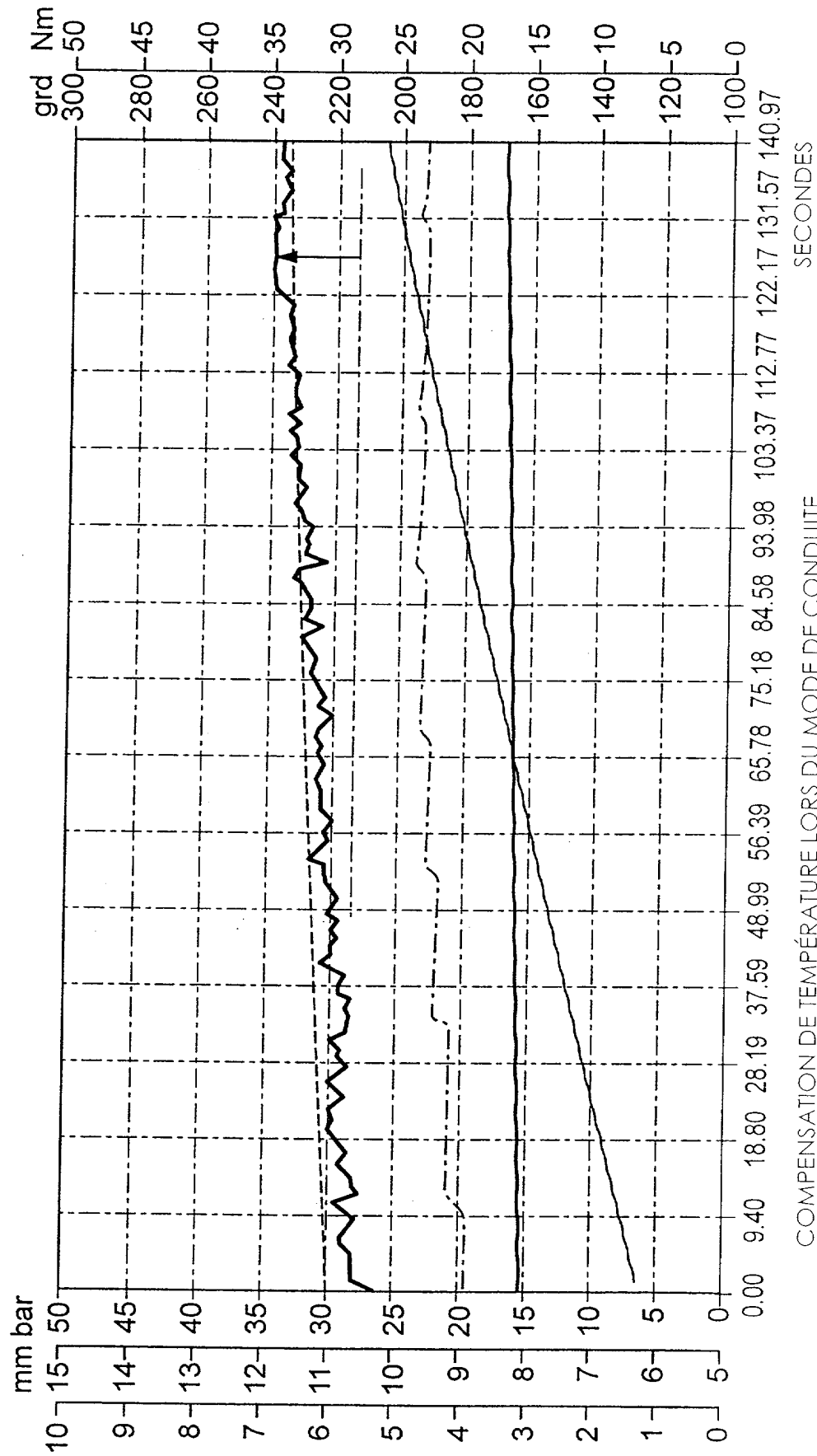
9/15



COMPENSATION DE TEMPÉRATURE LORS DU MODE DE CONDUITE EN MARCHÉ RAMPANTE CONTINUE

Fig. 9

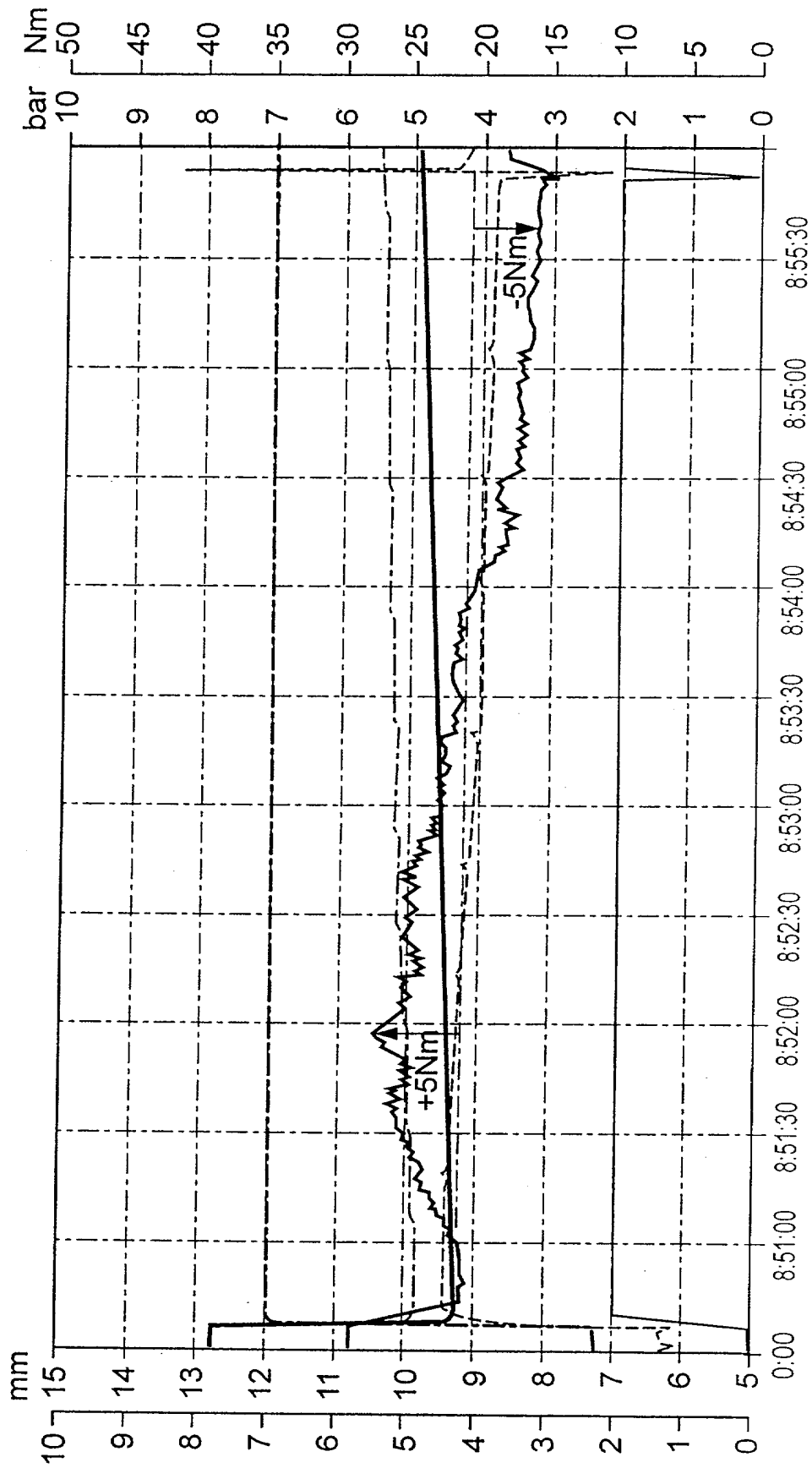
10/15



COMPENSATION DE TEMPÉRATURE LORS DU MODE DE CONDUITE
EN MARCHE RAMPANTE CONTINUE

Fig. 10

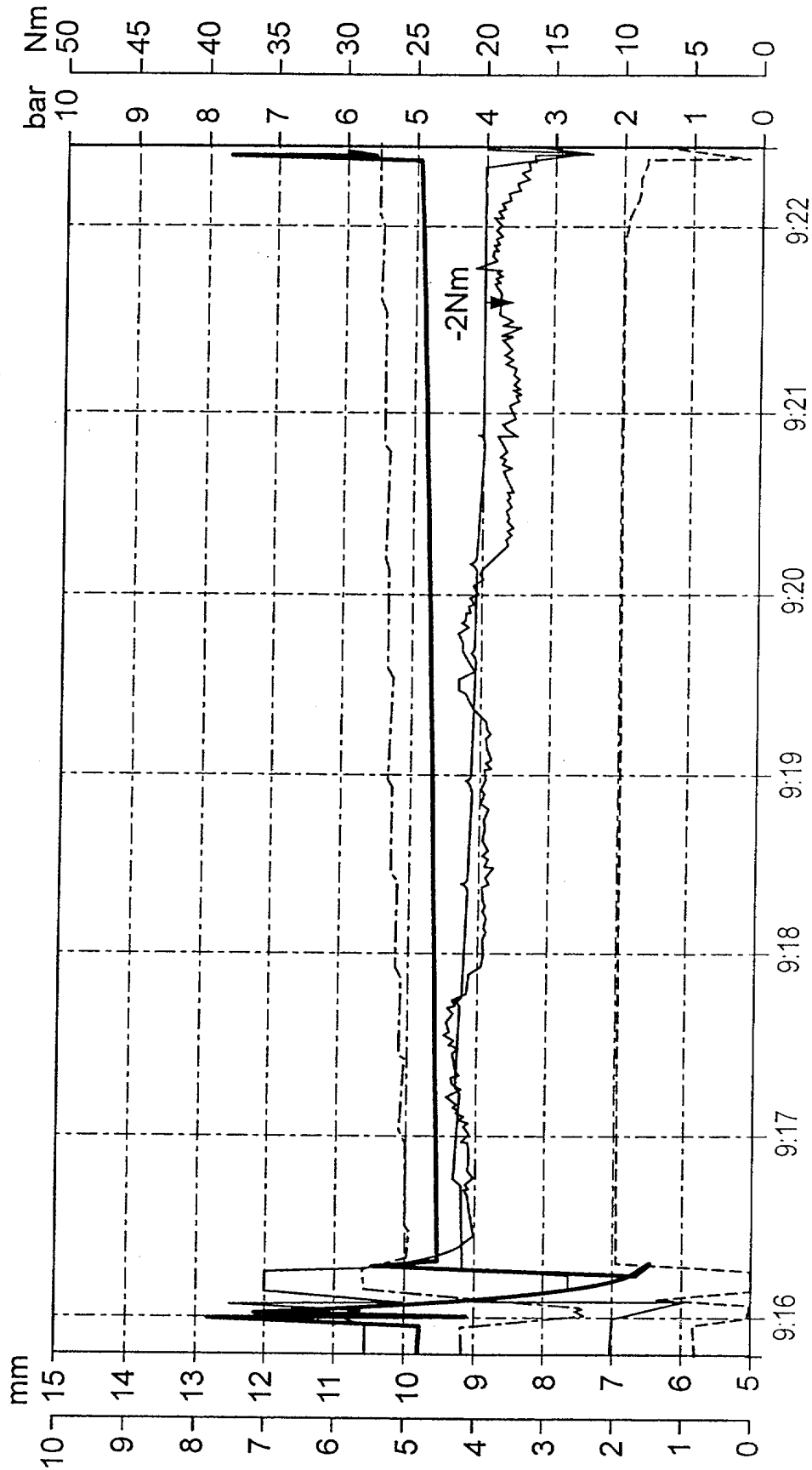
11/15



COMPENSATION DE TEMPÉRATURE LORS DU MODE DE CONDUITE EN MARCHÉ RAMPANTE CONTINUE

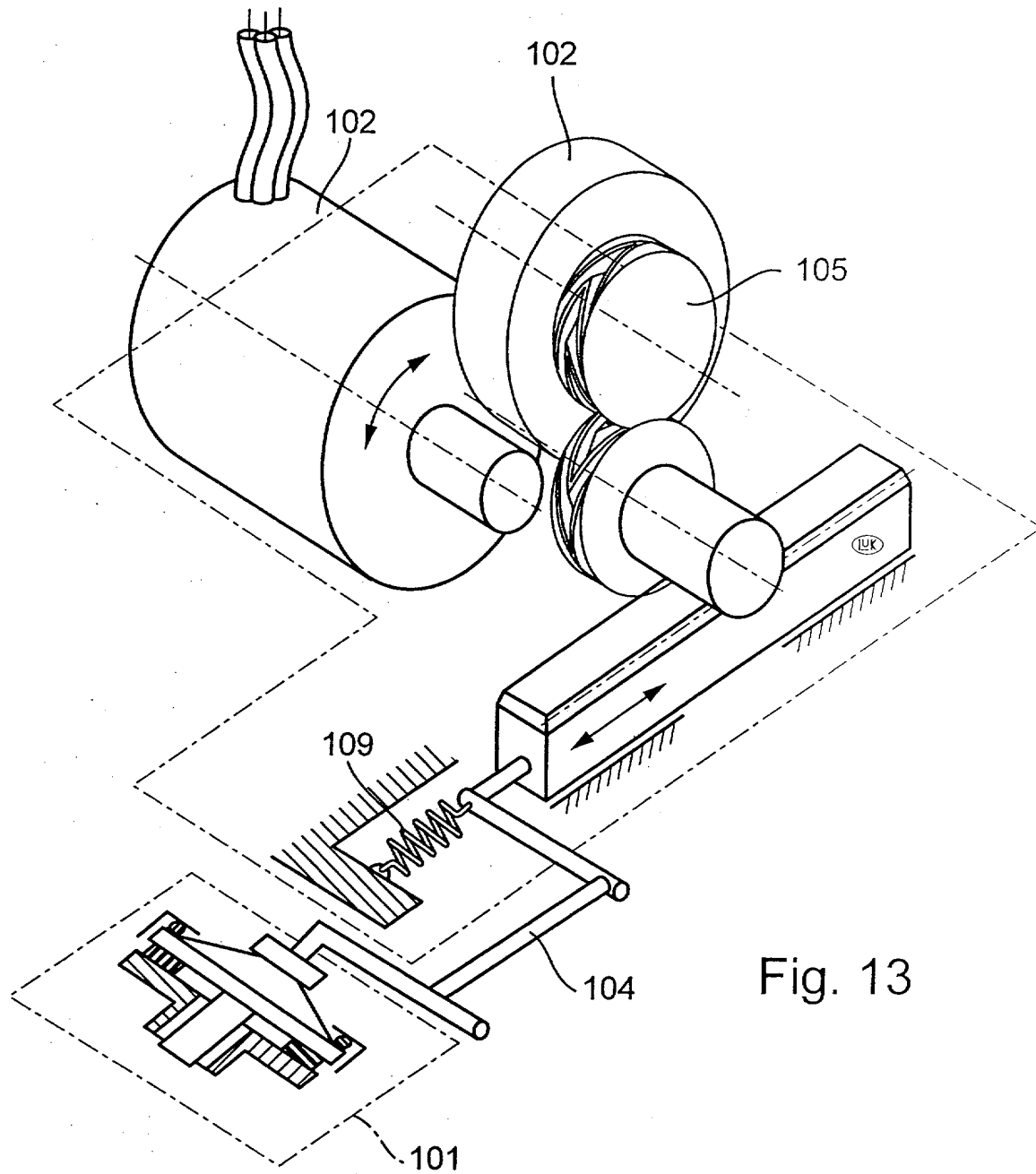
Fig. 11

12/15



COMPENSATION DE TEMPÉRATURE LORS DU MODE DE CONDUITE EN MARCHÉ RAMPANTE CONTINUE

Fig. 12



14/15

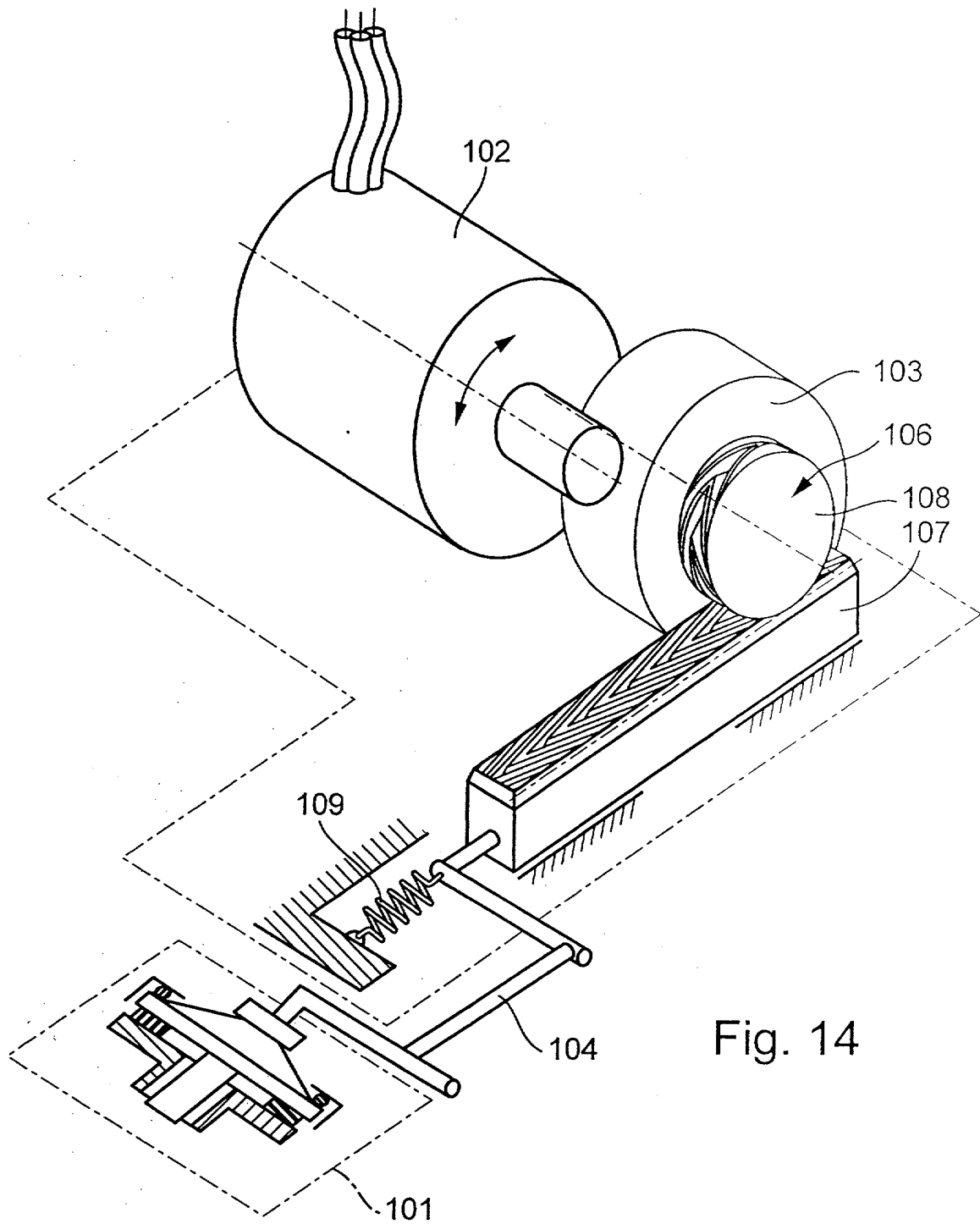


Fig. 14

