

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
27. Februar 2003 (27.02.2003)

PCT

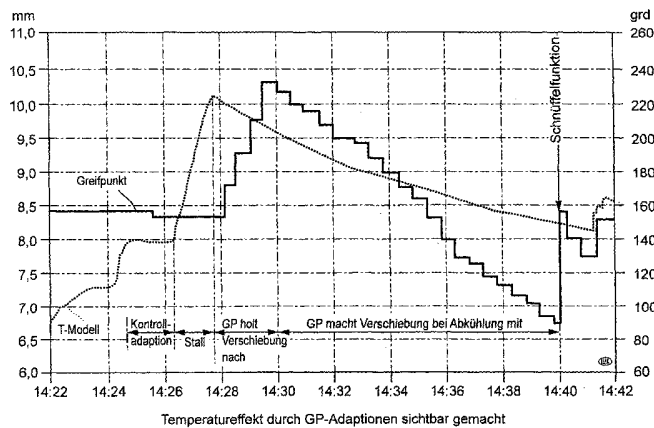
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/016743 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F16D 48/06**, (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG** [DE/DE]; Industriestrasse 3, 77815 Bühl (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/02938
- (22) Internationales Anmeldedatum: 9. August 2002 (09.08.2002) (72) **Erfinder; und**  
(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **VORNEHM, Martin** [DE/DE]; Im Grün 47, 77815 Bühl (DE). **MARTIN, Jens** [DE/DE]; Hubstrasse 67, 77833 Ottersweier (DE). **HIRT, Joachim** [DE/DE]; Kapuzinergasse 8, 77704 Oberkirch (DE). **ESLY, Norbert** [DE/DE]; Tucherstrasse 26, 77815 Bühl (DE). **HORSTMANN, Jens** [DE/DE]; Schulstrasse 1b, 77830 Buhlertal (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
101 40 125.6 16. August 2001 (16.08.2001) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR CONTROLLING A CLUTCH AND DEVICE FOR ACTUATING A CLUTCH

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM ANSTEUERN EINER KUPPLUNG UND VORRICHTUNG ZUR BETÄTIGUNG EINER KUPPLUNG



A POINT OF ENGAGEMENT  
B T-MODEL  
C CONTROL ADAPTATION  
D STALL  
F POINT OF ENGAGEMENT MAKES UP FOR OFF-SET  
G POINT OF ENGAGEMENT GOES ALONG WITH OFF-SET DURING COOLING OFF  
H SNIFF FUNCTION  
I TEMPERATURE EFFECT VISUALIZED BY POINT OF ENGAGEMENT ADAPTATIONS

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for controlling a clutch of an electronic clutch management system and/or an automatic transmission. The inventive method is characterized by determining a point at which the clutch engages, depending on the clutch temperature, and taking this point into consideration when controlling the clutch. The invention further relates to a device for actuating a clutch (101), comprising a motor (102) which is coupled to a release system (104) via a transmission (103). The inventive device is characterized in that the transmission facilitates the conversion of a rotational movement to a translational movement. In the forward gear, the transmission has a high efficiency and in the reverse gear a low efficiency so that the transmission is self-locking and/or self-braking when operating under a load.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein Verfahren zum Ansteuern einer Kupplung eines elektronischen Kupplungsmanagements und/oder eines automatisierten Schaltgetriebes vorgeschlagen, bei dem ein Greifpunkt der Kupplung in Abhängigkeit der Kupplungstemperatur bestimmt wird um bei der Ansteuerung der Kupplung berücksichtigt wird. Ferner wird eine Vorrichtung zum Betätigen einer Kupplung (101) mit

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/016743 A1



(74) **Gemeinsamer Vertreter:** LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG; 77813 Bühl (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

einem Motor (102), welcher über ein Getriebe (103) mit einem Ausrücksystem (104) gekoppelt ist, vorgeschlagen, bei der das Getriebe eine Rotations-Translationswandlung ermöglicht, wobei das Getriebe im Vorwärtstrieb einen hohen und im Rückwärtstrieb einen niedrigen Wirkungsgrad aufweist, sodass das Getriebe bei anliegender Last selbsthemmend und/oder selbstbremsend ausgebildet ist.

**Verfahren zum Ansteuern einer Kupplung und Vorrichtung zur Betätigung einer Kupplung**

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ansteuern einer Kupplung eines elektronischen Kupplungsmanagements (EKM) und/oder eines automatisierten Schaltgetriebes (ASG). Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Betätigen einer Kupplung mit einem Motor, welcher über ein Getriebe mit einem Ausrücksystem gekoppelt ist.
- 10 Ein derartiges Verfahren und eine derartige Vorrichtung sind aus der Fahrzeugtechnik bekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung gemäß der eingangs genannten Gattungen vorzuschlagen, welche die aus dem Stand der Technik

15 bekannten Nachteile vermeiden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß hinsichtlich des Verfahrens dadurch gelöst, dass ein Greifpunkt der Kupplung in Abhängigkeit der Kupplungstemperatur bestimmt wird und bei der Ansteuerung der Kupplung berücksichtigt wird.

20

Beispielsweise kann eine geeignete Modifizierung z.B. der Momentenkennlinie und/oder der Kupplungssteuerung durchgeführt werden. Es ist möglich, dass nach einem Energieeintrag in die Kupplung, welches die Kupplungstemperatur erhöht, eine Veränderung der Momentenkennlinie an der Kupplung auftritt. Dies kann sich negativ auf

25 die Funktion und den Komfort z.B. bei einer automatischen Kupplungssteuerung auswirken.

Demzufolge ist es vorteilhaft, eine entsprechende Korrektur bzw. Kompensation vorzugsweise der Stellmomentenkennlinie nach einem Energieeintrag in die Kupplung

30 vorzusehen. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn vorzugsweise für die Kompensation die Auswirkungen der thermischen Effekte bei einer automatisierten Kupplungsansteuerung bestimmt werden, indem bei der Bestimmung des Greifpunktes die Kupplungstemperatur berücksichtigt wird.

- 2 -

Beispielsweise ist es denkbar, dass die Verschiebung der Position der Tellerfederzungen der Kupplung nach einem Energieeintrag mit Hilfe der Messtechnik im Fahrzeug und/oder einem Prüfstand, insbesondere einem EKM-Funktionsprüfstand, aufgenommen wird.

5

Der Greifpunkt ist für die Steuerung vorzugsweise einer automatisierten Kupplung oder dergleichen eine entscheidende Größe. Der Greifpunkt entspricht dem Weg des Stellers zu einem vorbestimmten Punkt, welcher vorzugsweise einem Kupplungsmoment von etwa 9 Nm entspricht. Der Greifpunkt ist nicht konstant, sondern kann sich z.B. auch durch

10 einen Energieeintrag in die Kupplung verändern.

Gemäß der nachfolgend beschriebenen Untersuchung werden Grundlageninformation für die Ansteuerung der Kupplung geliefert, um die Qualität der Kupplungsansteuerung weiter zu verbessern.

15

Zunächst wird beispielhaft die Verschiebung des Greifpunktes beim sogenannten Kriechen des Fahrzeuges betrachtet. Durch die Verschiebung des Greifpunktes durch einen Energieeintrag ist es z.B. möglich, dass das Fahrzeug anstatt mit 10 Nm mit etwa 30 Nm ankriecht. Bei einem Energieeintrag in die Kupplung wird die Position der

20 Tellerfederzungen bei geschlossener Kupplung verschoben. Daraus folgt eine Änderung des Steller-Greifpunktes, wenn die sogenannte Schnüffelfunktion nicht aktiviert wird. Ferner wird die Momentenkennlinie der Kupplung verändert. Daraus folgt ebenfalls eine Änderung des Steller-Greifpunktes.

25

Diese beiden Effekte können sich auch überlagern, insbesondere wenn keine Schnüffelfunktion aktiviert ist. Bei der Aktivierung der Schnüffelfunktion wird vorzugsweise nur die Momentenkennlinie der Kupplung verändert.

30

Des weiteren kann eine kurzfristige Abhängigkeit des Greifpunktes der Kupplungstemperatur vorliegen. Es ist möglich, dass bezogen auf einen Ausgangszustand innerhalb eines kurzen Zeitbereiches, wie z.B. < 3 min, die Änderung des Greifpunktes berechnet wird und in der Ansteuerung der automatisierten Kupplung berücksichtigt wird. Die Kupplungstemperatur kann sich z.B. kurzfristig, z.B. bei einem Kriechvorgang, bei

- 3 -

- mehreren Anfahrten in Folge und/oder bei einer Staufahrt am Berg ändern. Dabei kann es von Bedeutung sein, ob die Schnüffelfunktion aktiviert ist oder nicht. Es hat sich gezeigt, dass es u.U. keine langfristige bzw. absolute Abhängigkeit des Greifpunktes von der Kupplungstemperatur gibt. Es können auch andere Einflüsse auf den Greifpunkt von
- 5 Bedeutung sein, wie z.B. die Temperaturverteilung innerhalb der Kupplung, insbesondere einer selbsteinstellenden Kupplung (SAC), das Nachstellen der Kupplung, insbesondere einer SAC-Kupplung, ein Setzen der Hauptstellerfeder und/oder ein Setzen bzw. Einbetten der Belagfederung der Kupplung.
- 10 Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Verschiebung des Greifpunktes bei dem Energieeintrag in die EKM-Steuerung integriert wird, sodass eine Verbesserung der Funktionalität und des Komforts durch die Ansteuerung der automatischen Kupplung möglich ist.
- 15 Zur Simulieren eines Energieeintrags in die Kupplung kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass aufeinanderfolgende Anfahrten an einer leichten Steigung vorgesehen werden. Z. B. können folgende Anfahrten durchgeführt werden:
- 10 Anfahrten im 1. Gang, 5 min Pause
- 20 5 Anfahrten im 2. Gang, 5 min Pause
- 15 Anfahrten im 1. Gang, 5 min Pause
- 10 Anfahrten im 2. Gang, 5 min Pause
- Es auch möglich, dass die Simulierung des Energieeintrages bevorzugt durch das
- 25 Kriechen des Fahrzeuges gegen ein Hindernis z. B. einem Bordstein erfolgt:
- 4 min Kriechen, 2 min Pause
- 2,5 min Kriechen, 10 min Pause
- 30 Der Energieeintrag je Anfahrt kann kleiner als 50 kJ sein. Beim Kriechen kann die Reibleistung weniger als 2 kW betragen.

Vor und nach jedem Anfahrprogramm kann ein leichter Stalltest durchgeführt werden, bei dem bei betätigter Bremse Gas gegeben wird, um die Momentenkennlinie der Kupplung zu ermitteln.

- 5 Mit den beim Stalltest ermittelten Momentenkennlinien der Kupplung kann der Greifpunkt bestimmt werden. Die Kupplungstemperatur kann mit einem EKM-Temperaturmodell berechnet werden, wobei die Temperatur der Anpressplatte, der Weg des Zentralausrückers und der Druck als Messgrößen verwendet werden. Es ist denkbar, dass auch andere Messgrößen verwendet werden. Die Messergebnisse sind in der
- 10 nachfolgenden Tabelle darstellt:

	Kupplungs-Temperatur	I_ZA_0	L_ZA_GP	Kupplungs-Greifpunkt	Delta s_strecke (Ausrückweg)	Steller-Greifpunkt mit Schnüffeln	Steller-Greifpunkt ohne Schnüffeln	Druck im 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

- 15 Wenn der Begriff Greifpunkt im Allgemeinen verwendet wird, kann vorzugsweise der Greifpunkt bezüglich des Stellerweges betrachtet werden. Bei der Untersuchung der Vorgänge an der Kupplung wird zwischen dem Kupplungs-Greifpunkt und dem Steller-Greifpunkt unterschieden werden.
- 20 Der Kupplungs-Greifpunkt ist der Ausrückweg der Kupplung an einem vorbestimmten Punkt, welcher auf der Momentenkennlinie der Kupplung bei 9 Nm vorliegt. Der Ausrückweg beginnt bei geschlossener Kupplung, d.h. dem Kupplungs-Nullpunkt. Der Kupplungs-Greifpunkt beinhaltet nur den Einfluss der Kupplung. Der Steller-Greifpunkt ist der Weg des Stellers in dem Punkt, bei dem auf der Momentenkennlinie der Kupplung 9

- 5 -

Nm vorliegen. Der Stellerweg beginnt an einer sogenannten Schnüffelposition, d.h. dem Steller-Nullpunkt. Der Steller-Greifpunkt beinhaltet Einflüsse der Kupplung und des Ausrücksystems.

- 5 Der Steller-Greifpunkt kann insbesondere durch die Verschiebung der Zungenposition bei geschlossener Kupplung beeinflusst werden. Dies entspricht einer Parallelverschiebung der Kennlinie des Kupplungsmoments inklusive dem Nullpunkt der Kupplung. Daraus folgt, dass der Nullpunkt der Kupplung ungleich dem Nullpunkt des Stellers ist. Dies bedeutet wiederum, dass eine Parallelverschiebung der Kennlinie des Kupplungsmoments
- 10 f (Stellerweg) ist. Es ändert sich somit der Steller-Greifpunkt. Beim Schnüffeln kann ein Abgleich der beiden Nullpunkte erfolgen, d.h. der Nullpunkt der Kupplung ist gleich dem Nullpunkt des Stellers. Die Kennlinie Kupplungsmoment f (Stellerweg) ist wieder ähnlich wie vorher.
- 15 Mit Hilfe der hydraulischen Übersetzung und des Verlustweges aufgrund der Steifigkeit der Strecke kann in Abhängigkeit des Druckes der Steller-Greifpunkt berechnet werden. Da das sogenannte Schnüffeln einen wesentlichen Einfluss auf den Steller-Greifpunkt hat, kann eine Auswertung sowohl mit als auch ohne der Schnüffelfunktion erfolgen.
- 20 Wenn die Schnüffelfunktion nicht aktiviert ist, wirkt sich die Verschiebung der Zungenposition, d.h. die Nullposition der Kupplung, direkt auf den Steller-Greifpunkt aus.

Bei der Verwendung der sogenannten Schnüffelfunktion kann der Steller-Greifpunkt bei einem Ausgleich der Verschiebung der Zungenposition durch das Schnüffeln berechnet

25 werden. Es wirkt dabei nur die Änderung des Kupplungs-Greifpunktes.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass eine kurzfristige Abhängigkeit des Kupplungs-Greifpunktes von der Kupplungstemperatur vorliegt. Bezüglich eines Ausgangszustandes kann innerhalb eines kurzen Zeitbereiches von ca. weniger als 3 min die Änderung des

30 Greifpunktes berechnet und in der Ansteuerung berücksichtigt werden. Die Kupplungstemperatur kann sich kurzfristig z.B. bei einem Kriechvorgang, bei mehreren Anfahrten in Folge und/oder bei einer Stauanfahrt am Berg, ändern. Es verschieben sich die Zungen der Tellerfedern, insbesondere der SAC-Kupplung und der Druck im

- 6 -

Greifpunkt, wobei sich der Druck in Abhängigkeit der Kupplungstemperatur ändert. Mit zunehmender Kupplungstemperatur (bis 300°C), kann es vorkommen, dass der Kupplungs-Greifpunkt kleiner wird. Die Zungen können sich in Richtung Motor verschieben. Der Druck, welcher der Ausrückkraft entspricht, wird im Greifpunkt kleiner.

5

Es existiert eine kurzfristige Abhängigkeit des Steller-Greifpunktes von der Kupplungstemperatur. Dabei ist von großer Bedeutung, ob die Schnüffelfunktion aktiviert ist oder nicht. Mit zunehmender Kupplungstemperatur wird der Steller-Greifpunkt ohne Schnüffeln größer und mit Schnüffeln wird dieser kleiner.

10

Bei einer Aussage über eine langfristige (absolute) Abhängigkeit des Kupplungs-Greifpunktes von der Kupplungstemperatur sind weitere Einflüsse auf den Greifpunkt zu berücksichtigen, wie z.B. die Temperaturverteilung innerhalb der Kupplung, insbesondere bei einer SAC-Kupplung, die Nachstellung der SAC-Kupplung, das Setzen der Haupttellerfeder und das Setzen bzw. Einbetten der Belagfederung oder dergleichen.

15

Die Kupplungstemperatur kann insbesondere mit einem geeignetem EKM-Temperaturmodell ermittelt werden. Die Verschiebung des Steller-Greifpunktes wird in der EKM-Steuerung berücksichtigt, wodurch in vorteilhafter Weise eine Verbesserung der Funktionalität und des Komforts ermöglicht wird.

20

Im Weiteren wird ein kurzfristiger thermischer Effekt bei einem Energieeintrag in die Kupplung betrachtet. Insbesondere wird die kurzfristige Verschiebung der Tellerfederungen aufgrund von z.B. Topfungseffekten an dem Schwungrad und/oder an der Anpressplatte betrachtet, um vorzugsweise Auswirkungen auf das EKM-System angeben zu können. Insbesondere bei Vollast-Anfahrten, Knallstarts und/oder sogenannten Stalltests kann der Kupplung in relativ kurzer Zeit viel Reibenergie zugeführt werden. Dabei können, wie bereits ausgeführt kurzfristige, reversible Verschiebungen der Position der Tellerfederungen auftreten, welche insbesondere durch thermische Verformung infolge von Temperaturgradienten innerhalb der Anpressplatte und des Schwungrades verursacht werden. Des weiteren kann dies in Abhängigkeit von der zugeführten Reibleistung sein. Ferner kann auch eine langfristige, reversible

25  
30

- 7 -

Verschiebung der Position der Tellerfederzungen auftreten, welche insbesondere von der Temperatur der Kupplung (Anpressplatte) abhängig ist.

5 Die langfristige Verschiebung der Position der Tellerfederzungen kann vorzugsweise von der EKM-Steuerung kompensiert werden.

Für den Reibleistungsbereich im Fahrzeug kann vorzugsweise die kurzfristige Verschiebung der Position der Tellerfederzungen und die Zeit zur Rückbildung proportional zu der zugeführten Reibleistung sein.

10

In Abhängigkeit der zugeführten Reibleistung kann zumindest für einen vorbestimmten Zeitraum die Schnüffelfunktion unterbunden werden. Die der Kupplung zugeführte Reibleistung kann z.B. ständig durch die EKM-Steuerung ermittelt werden, wobei als Grundlage ein geeignetes EKM-Kupplungstemperatur-Modell verwendet wird.

15

Diese Maßnahmen kommen vorzugsweise bei einer Kupplung zum Einsatz in einem Fahrzeug mit einem Benzinmotor sowie in einem Fahrzeug mit einem Dieselmotor. Es ist möglich, dass die vorgenannten Maßnahmen auch bei anderen Fahrzeugen verwendet werden, wobei jeweils eine geeignete Anpassung denkbar ist, die z.B. aus

20 Prüfstandsversuchen ermittelt werden.

Im Weiteren wird ein kurzfristiges Verhalten der Position der Tellerfederzungen bei einem Energieeintrag untersucht.

25 Eine vorbestimmte Kupplung wird dazu in Schlupfphasen mit Parametern, welche in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt sind, belastet. Anschließend kann die Kupplung geschlossen und die Position der Tellerfederzungen ermittelt werden.

Schlupf-Drehzahl [U/min]	Kupplungs- Moment [Nm]	Reib- Leistung [kW]	Schlupf- Zeit [s]	Reib- Energie [kJ]
500	100	5	2	10

- 8 -

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

Dabei können sogenannte Topfungseffekte vorzugsweise an der Anpressplatte und an dem Schwungrad abhängig von deren Geometrie sein.

- 5 Die kurzfristige Verschiebung  $\Delta S_k$  der Tellerfederzungen und die Zeit  $t_R$ , in der sich diese Verschiebung zu 90% zurückbildet, können entsprechend ausgewertet werden. Dabei ergibt sich eine Abhängigkeit zwischen der kurzfristigen Verschiebung und der Zeit zur Rückbildung von der zugeführten Reibleistung. Die Mittelwerte der ausgewerteten Schlupfphasen sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

10

Reibleistung [kW]	$\Delta S_k$ [mm]	$t_R$ [s]
5	0	0

- 9 -

10	0	0
15	0,1	3
20	0,15	4
38	0,4	5

Es ist ersichtlich, dass je größer die zugeführte Reibleistung ist, desto größer wird die Verschiebung und die Zeit der Rückbildung. Die zugeführte Reibleistung kann ein Produkt aus dem Kupplungsmoment und der Schlupfdrehzahl sein und sich nach folgender

5 Gleichung berechnen:

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

$P_{zu}$  zugeführte Reibleistung

$M_{Ku}$  Kupplungsmoment

$n_s$  Schlupfdrehzahl

$\Delta s_k$  Verschiebung der TF-Zungen

$t_R$  Zeit der Rückbildung

10

Für den Bereich der Kupplungsreibleistung kann bei dem Fahrzeug vorzugsweise die kurzfristige Verschiebung der Position der Tellerfederzungen und die Zeit der Rückbildung vorzugsweise proportional abhängig von der zugeführten Reibleistung

15 sein.

Nachfolgend werden die Auswirkungen auf das EKM-System beschrieben. Nach Schlupfphasen mit einer zugeführten Reibleistung, welche größer als etwa 10 kW ist, verschiebt sich die Position der Tellerfederzungen kurzfristig. Der Kupplungsnullpunkt

20 kann während der Verschiebung mit dem Stellernullpunkt nicht übereinstimmen, wodurch das Ausrücksystem insgesamt verstimmt werden kann. Diese Verstimmung ist von kurzer Dauer und hat auf das Fahrverhalten keinen großen Einfluss.

Während dieser Phase sollte die Schnüffelfunktion deaktiviert sein, da sonst der Abgleich

25 des Ausrücksystems auf einen falschen Kupplungsnullpunkt erfolgt, da durch das Schnüffeln der Kupplungsnullpunkt gleich dem Stellernullpunkt gesetzt wird.

- 10 -

Wenn während dieser kurzfristigen Verschiebung der Tellerfederungen geschnüffelt wird können sich nach Rückbildung der Verschiebung eine falsche Stellmomentenkennlinie für sämtliche Fahrsituation bis zum nächsten Schnüffeln ergeben. Dies sollte vermieden werden, um einen positiven Einfluss auf den Fahrkomfort eines Fahrzeuges mit einem automatisierten Kupplungssystem zu erreichen.

Die der Kupplung zugeführte Reibleistung wird ständig durch die EKM-Steuerung ermittelt wobei wieder vorzugsweise als Grundlage das EKM-Kupplungstemperatur-Modell verwendet wird. Das sogenannte Schnüffelverbot kann somit ohne große Umstände ausgelegt werden.

Des weiteren werden die Ergebnisse zum Temperaturverhalten der Kupplung, insbesondere der SAC-Kupplung in die EKM-Steuerung in Form einer Kennlinienverschiebung eingearbeitet.

Dabei wurden Versuche während des sogenannten Dauerkriechens gegen eine Bordsteinkante durchgeführt. Es hat sich gezeigt, dass bei Fahrzeugen mit warmen Motor die Kompensation korrekt wirkt. Bei Fahrzeugen mit kaltem Motor kann unter u.U. eine leichte Über- oder Unterkompensation, d.h. eine Verringerung oder Erhöhung des tatsächlichen Kupplungsmomentes, auftreten.

Beispielsweise kann ein vollbeladenes Fahrzeug wiederholt am Berg angehalten werden. Die Anfahrtdrehzahlen können dabei wegen der zu hohen Momentenübertragung sinken, sodass u.U. ein Anfahren an einer 30%-Steigung nicht möglich ist. Darüber hinaus können auch Schleppmomente ein Gangeinlegen verhindern. Eine mögliche Übertemperatur kann dabei durch geeignete Einrichtungen rechtzeitig erkannt werden. Es hat sich gezeigt, dass deshalb eine geeignete Steuerung zum Kompensieren vorgehalten werden sollte.

Es ist möglich, dass die Verschiebung des Greifpunktes vorgesehen wird, wobei der Steller ausreichend berücksichtigt werden sollte (also Kupplungseffekt und Hydraulikeffekt).

- 11 -

Des weiteren kann eine Temperaturänderung nach dem letzten Schnüffeln erkannt werden, wobei beim Schnüffeln ein Reset des Hydraulikeffektes erfolgt.

5 Nachfolgend werden die Ergebnisse ohne Kompensation bei einem vorbestimmten Fahrzeug beschrieben. Dabei können zur Kontrolle des Effektes folgende Aktionen vorgesehen werden. Zunächst wird der Greifpunkt auf den aktuell korrekten Wert adaptiert und/oder die Deaktivierung der Reibwertadaption vorgesehen. Ferner erfolgt der Stall mit deutlicher Temperaturerhöhung. Des weiteren wird die Adaption des Greifpunktes (Aufholen einer etwaigen Verschiebung) durchgeführt. Danach wird durch die Adaption  
10 des Greifpunktes ein Nachführen der Verschiebung bei der Abkühlung vorgesehen. Die Schnüffelfunktion wird vor der Adaption des Greifpunktes aktiviert. Dann wird der Greifpunkt auf den korrekten Wert adaptiert.

15 Während der vorgenannten Aktionen wird die Kennlinie durch den Stall verschoben, welches durch das Aufholen des Greifpunktes erkennbar ist. Bei der Abkühlung kann sich die Kennlinie zurückverschieben.

Im Weiteren wird eine Kompensation vorgesehen. Die Verschiebung erfolgt parallel zur Greifpunktverschiebung der Kennlinie bei der Berechnung von NPUNKT (in b\_flag.c).  
20 Dadurch wirkt die Verschiebung am Ende des Zustandsablaufes bei der Bestimmung des neuen Kupplungssollweges (KUPPLUNGSWEG\_NORMIEREN in k\_solnom.c) und auch bei der Abfrage der Modulationsgrenzen etc. (z.B. FAHREN in s\_fahr.c).

25 Damit die Wegsteuerungsteile, wie z.B. Schnüffeln und/oder Anschleppfunktion, nicht gestört werden, kann die Stetigkeit der Abfrage Kupplungs-Sollmoment  $KSOLL \leq NPUNKT$  auch unter NPUNKT-Verschiebungen erhalten bleiben. Dazu kann ggf. vorgesehen werden, dass auch das Kupplungssollmoment  $KSOLL$  geeignet verändert wird.

30 Für die Berechnung der Verschiebung kann u.U. eine globale Variable (short) TEMP\_ALT verwendet werden, welche beim SCHNUEFFELN (in s\_fahr.c) gleich der aktuellen Temperatur gesetzt wird. Dies kann ebenfalls bei der STEUERUNG\_INIT (in m\_steuer.c)

- 12 -

und bei der Initialisierung der Temperatur bei Motorstart (in t\_temp.c) vorgesehen sein, um insbesondere Temperatursprünge zu vermeiden bzw. abzufangen.

5 Im Fall eines Notlaufes bzw. Notlaufprogramms kann die Kompensation vorzugsweise langsam auf 0 abgebaut werden (in\_temp.c).

Um diese Verschiebung realisieren zu können, kann bei der erstmaligen Verwendung der Modelltemperatur beispielsweise an einer relativ sensiblen Stelle in der Ansteuerung eingegriffen werden.

10

Insgesamt kann festgestellt werden, dass mit der beschriebenen Kompensation eine gefährliche Selbstverstärkung des Kupplungsmomentes beim Dauerkriechen vorteilhaft vermieden werden kann. Die Kompensation kann insbesondere bei betriebswarmen Fahrzeugen eingesetzt werden. Die leichte Über- oder Unterkompensation kann  
15 möglicherweise dadurch verursacht werden, dass das Temperaturmodell (als Auslöser der Verschiebung) an die Aufwärmphase des Fahrzeuges nicht angepasst ist. Deshalb kann eine Anpassung vorgesehen sein, um auch die Kompensation bei nicht betriebswarmen Fahrzeugen vorteilhaft zum Einsatz zu bringen.

20 Insbesondere bei einem kalten Fahrzeug kann das Modell eine zu hohe Temperatur von 80-120°C liefern, weil das Modell eine Abkühlung gegen eine Getriebeglocke mit 100°C beinhaltet. Das Modell ist in dieser Form darauf optimiert, bei hohen Temperaturen (wo auch Maßnahmen durch die Steuerung erfolgen) eine hohe Genauigkeit zu erzielen. Demzufolge bietet es sich an, dass bei dem Temperaturmodell als  
25 Getriebeglockentemperatur die bekannte Motortemperatur verwendet wird. Es sind auch noch andere Maßnahmen zum Optimieren des Temperaturmodells möglich.

Es ist auch denkbar, dass der Einfluss von Kennlinienfeldern auf die beschriebene Kompensation qualitativ vorherbestimmt wird. Z. B. wenn der Greifpunkt und/oder der  
30 Reibwert zu tief ist, kann das tatsächliche Kriechmoment größer als das gesteuerte Kriechmoment sein. Demzufolge ist die tatsächliche Erwärmung größer als die modellierte Erwärmung. Daraus ergibt sich eine Unterkompensation, wodurch die Auswirkung des Greifpunkt/Reibwert-Fehlers (GP/RW-Fehlers) reduziert wird. Wenn der Greifpunkt

- 13 -

und/oder der Reibwert zu hoch ist, kann das tatsächliche Kriechmoment kleiner als das gesteuerte Kriechmoment sein. Demzufolge ist die tatsächliche Erwärmung kleiner als die modellierte Erwärmung. Somit liegt eine Überkompensation vor, wodurch die Auswirkung des GP/RW-Fehlers verstärkt wird.

5

Die Kompensation kann vorzugsweise davon abhängig sein, ob die Kennlinie korrekt ist. Wenn die oben genannte GP/RW-Fehler-Verstärkung zur Instabilität der Adaptionen führt, könnte geprüft werden, ob ggf. das Adaptionsergebnis bei betragsmäßig großer Kompensation verworfen wird.

10

Des weiteren kann die Aufgabe der Erfindung bezüglich der Vorrichtung dadurch gelöst werden, dass eine Vorrichtung zum Betätigen einer Kupplung mit einem Motor, welcher über ein Getriebe mit einem Ausrücksystem gekoppelt ist, vorgeschlagen wird, bei der das Getriebe eine Rotations-Translationswandlung ermöglicht, wobei das Getriebe im Vorwärtstrieb einen hohen und im Rückwärtstrieb einen niedrigen Wirkungsgrad aufweist, sodass das Getriebe bei anliegender Last selbsthemmend und/oder selbstbremsend ausgebildet ist.

15

Insgesamt wird der Wirkungsgrad erhöht, um z.B. den Leistungsbedarf zu senken oder die Abtriebsleistung bei gleichbleibender Eingangsleistung zu erhöhen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann bevorzugt bei einem Fahrzeug mit einem elektronischen Kupplungsmanagement (EKM) verwendet werden. Dadurch soll insbesondere der Kupplungssteller ohne zusätzliche Leistungsaufnahme des Antriebes in einer vorbestimmten Position gehalten werden. Demzufolge wird ein Antriebssystem vorgeschlagen, welches in Antriebsrichtung, d.h. Motor für Last für Hin- und Rückbewegung, einen hohen Wirkungsgrad aufweist und in umgekehrter Wirkung einen geringeren Wirkungsgrad hat, sodass das gesamte Getriebe ohne entgegenwirkender Antriebsleistung selbsthaltend, selbsthemmend oder selbstbremsend ist.

20

25

30

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kann dazu ein Doppelschraubradgetriebe oder dergleichen in dem Getriebe vorgesehen sein. Vorzugsweise kann das Doppelschraubradgetriebe für die Rotations-Translationswandlung einen Kugel-Gewindetrieb oder dergleichen aufweisen.

Im Rahmen einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann auch ein Schraubradtrieb oder dergleichen verwendet werden. Bevorzugt umfasst der Schraubradtrieb zumindest ein Ritzel und eine Zahnstange.

5

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann in einen Aktor integriert werden, welcher zur Betätigung von Kupplungen eingesetzt wird. Das Schraubradgetriebe kann sowohl als Einzel- als auch als Zwischenglied in einem Strang eingesetzt werden, welcher ein Antriebsgetriebe und ein Stellergetriebe zur Betätigung von Kupplungen aufweist.

10

Es ist möglich, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung bei einem Kupplungssteller mit rotatorischem und/oder linearem An-, Zwischen- bzw. Abtrieb zur elektromechanischen und/oder hydraulischen Betätigung einer Kupplung und in Kombination mit einem elektrischem Antrieb sowie einer inkrementalen und/oder absoluten Weg- bzw.

15 Winkelmessung eingesetzt wird.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird in vorteilhafter Weise bei einer Krafteinwirkung (Last zu Motor) auf den Getriebestrang keine zusätzliche Energie zur Selbsthaltung und/oder Selbstbremsung aufgewendet. Der Kupplungssteller und somit auch die Kupplung wird ohne Leistungsaufnahme des Antriebes in einer vorbestimmten Position gehalten.

20

Besonders vorteilhaft ist es dabei, dass der Gesamtwirkungsgrad des Getriebes des Kupplungsstellers in Antriebsrichtung der Antriebskräfte bzw. –momente (Motor zu Last für Hin- und Rückbewegung) wesentlich höher ist als gegen die Richtung der Lastkräfte bzw. –momente (Last zu Motor für Hin- und Rückbewegung).

25

Es ist auch möglich, dass z.B. ein Kugelspindeltrieb in das Getriebe integriert wird, welcher sich durch eine hohe Leistungsdichte und einen hohen Wirkungsgrad auszeichnet und zur Rotations-Translationswandlung dienen kann.

30

Demzufolge besitzt die vorgeschlagene Vorrichtung die Eigenschaft, bei äußerer Kraft- oder Momenteneinwirkung selbsthemmend oder selbstbremsend zu wirken. Somit wird

- 15 -

die Kraft der Kupplungsfeder unkompensiert oder kompensiert durch eine entgegengewirkende Kraft bzw. das daraus entstehende Moment, welches auf den Kupplungssteller wirkt, geeignet kompensiert.

- 5 Eine Weiterbildung der Erfindung kann vorsehen, dass ein modifiziertes Schraubradgetriebe verwendet wird, welches z.B. in eine Schalt- und/oder Wählaktuatorik eines Schaltgetriebes oder in einem Kupplungsausrücksystem eingesetzt wird.

- Es ist denkbar, dass die systembedingt wirkenden hohen Axialkräfte an der Verzahnung z.B. zur Betätigung einer Bremse oder eines mechanischen, elektrischen oder elektromechanischen Systems genutzt werden.
- 10

- Das vorgeschlagene Antriebssystem kann auch für andere Anwendungsfälle als Grundlage dienen, sodass unter Berücksichtigung der jeweiligen Eigenschaften jedes Anwendungsfalles auch bei diesen Anwendungen eine Verwendung möglich ist.
- 15

- Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbarte Merkmalskombinationen zu beanspruchen.
- 20

- In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.
- 25

- Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die Anmelderin sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Teilungserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.
- 30

- 16 -

Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von  
5 einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen  
10 führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen und den nachfolgend beschriebenen Zeichnungen.

Es zeigen:

15

Figur 1 ein Diagramm mit verschiedenen Kupplungs-Greifpunkten in Abhängigkeit der Kupplungstemperatur;

20

Figur 2 ein Diagramm mit verschiedenen Positionen der Tellerfederzungen in Abhängigkeit der Kupplungstemperatur;

Figur 3 ein Diagramm, bei dem der der Ausrückkraft entsprechende Druck in Abhängigkeit der Kupplungstemperatur aufgetragen ist;

25

Figur 4 ein Diagramm mit verschiedenen ermittelten Steller-Greifpunkten in Abhängigkeit der Kupplungstemperatur;

30

Figur 5 eine Darstellungen der Schlupfdrehzahl, der Reibleistung, dem Weg am Ausrücker, der Temperatur an der Anpressplatte und der Reibenergie über der Zeit;

Figur 6 die Zungenverschiebung und die Zeit zur Rückbildung als Funktion der Reibleistung;

- Figur 7 einen Zusammenhang zwischen der tatsächlichen und der modellierten Kupplungstemperatur;
- 5 Figur 8 den Temperatureffekt durch eine Greifpunktadaption;
- Figur 9 eine exakte Temperaturkompensation bei einem Dauerkriechen des Fahrzeuges;
- 10 Figur 10 eine Unterkompensation bei der Kupplungstemperatur beim Dauerkriechen des Fahrzeuges;
- Figur 11 eine weitere Temperaturkompensation beim Dauerkriechen des Fahrzeuges zunächst mit einer Unterkompensation und dann mit einer
- 15 Überkompensation;
- Figur 12 eine nächste Temperaturkompensation beim Dauerkriechen des Fahrzeuges mit einer minimalen Überkompensation;
- 20 Figur 13 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem Doppelschraubradgetriebe;
- Figur 14 ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem Schraubradtrieb; und
- 25 Figur 15 ein drittes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem Kugel-Gewindetrieb.

30 In Figur 1 ist ein Diagramm mit verschiedenen Kupplungs-Greifpunkten in Abhängigkeit der Kupplungstemperatur dargestellt. Es ist ersichtlich, dass der Kupplungs-Greifpunkt bei steigender Temperatur kleiner wird.

- 18 -

Aus den verschiedenen Messpunkten ergibt sich eine Trendlinie, welche durch folgende Gleichung beschrieben werden kann:

$$y = -0,0012 \cdot x + 4,5646$$

5

Ferner kann die Trendlinie durch das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  wie folgt beschrieben werden:

$$R^2 = 0,2176$$

- 10 Daraus ergibt sich keine besondere lineare Abhängigkeit zwischen dem Kupplungs-Greifpunkt und der Kupplungstemperatur. Bei eindeutiger linearer Abhängigkeit nimmt das Bestimmtheitsmaß den Wert 1 an.

- In Figur 2 ist ein Diagramm mit verschiedenen Positionen der Tellerfederzungen in  
15 Abhängigkeit der Kupplungstemperatur gezeigt. Es ist ersichtlich, dass sich die Tellerfederzungen in Richtung Motor verschieben.

Aus den verschiedenen Messpunkten ergibt sich eine steigende Trendlinie, welche durch folgende Gleichung beschrieben werden kann:

20

$$y = 0,0072 \cdot x + 3,3282$$

Ferner kann die Trendlinie durch das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  wie folgt beschrieben werden:

- 25  $R^2 = 0,8395$

Daraus ergibt sich eine lineare Abhängigkeit zwischen den Positionen der Tellerfederzungen und der Kupplungstemperatur.

- 30 In Figur 3 ist ein Diagramm, bei dem der der Ausrückkraft entsprechende Druck in Abhängigkeit der Kupplungstemperatur aufgetragen ist, dargestellt. Aus Figur 3 ist ersichtlich, dass der Druck im Greifpunkt kleiner wird.

- 19 -

Aus den verschiedenen Messpunkten ergibt sich eine fallende Trendlinie, welche durch folgende Gleichung beschrieben werden kann:

$$y = -0,0196 \cdot x + 15,645$$

5

Ferner kann die Trendlinie durch das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  wie folgt beschrieben werden:

$$R^2 = 0,5527$$

10 Daraus ergibt sich eine besonders gute lineare Abhängigkeit zwischen dem Druck im Greifpunkt und der Kupplungstemperatur.

In Figur 4 ist ein Diagramm mit verschiedenen ermittelten Steller-Greifpunkten in Abhängigkeit der Kupplungstemperatur gezeigt. Es ist ersichtlich, dass eine kurzfristige  
 15 Abhängigkeit des Steller-Greifpunktes von der Kupplungstemperatur gegeben ist. Dabei ist von großer Bedeutung, ob die Schnüffelfunktion aktiviert ist oder nicht. Mit zunehmender Kupplungstemperatur (bis 300°C) kann festgestellt werden, dass der Steller-Greifpunkt ohne Schnüffeln größer wird, weil die Zungen der Tellerfedern mit zunehmender Temperatur in Richtung Motor verschoben werden (Kupplungs-Nullpunkt  
 20 verschiebt sich).

Der Steller-Greifpunkt wird bei aktivierter Schnüffelfunktion kleiner, weil der Kupplungs-Greifpunkt ebenfalls kleiner wird und durch das Schnüffeln ein Abgleich des Kupplungs-Nullpunktes erfolgt.

25

Aus den dargestellten Messpunkten ergeben sich eine Trendlinie ohne Schnüffelfunktion und eine Trendlinie mit Schnüffelfunktion, welche durch folgende Gleichungen beschrieben werden können:

30  $y = 0,0096 \cdot x + 9,4994$  ohne Schnüffelfunktion  
 $y = -0,0043 \cdot x + 10,848$  mit Schnüffelfunktion

- 20 -

Ferner können die Trendlinien durch das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  wie folgt beschrieben werden:

	$R^2 = 0,7229$	ohne Schnüffelfunktion
5	$R^2 = 0,4764$	mit Schnüffelfunktion

Bei den Figuren 1 bis 4 werden Kupplungstemperaturen von bis zu 290°C ausgewertet. Bei Temperaturen größer 300°C ist zu erwarten, dass die Kupplung später trennt und der Greifpunkt wieder größer wird. Die Ursache ist möglicherweise eine Änderung der  
10 Belagfederungskennlinie der Kupplungsscheibe.

In Figur 5 sind Darstellungen der Schlupfdrehzahl A, der Reibleistung B, dem Weg am Ausrücker C, der Temperatur an der Anpressplatte T und der Reibenergie D über der Zeit  
15 gezeigt.

Dabei wird u.a. die kurzfristige Verschiebung  $\Delta S_k$  der Tellerfederzungen und die Zeit  $t_R$ , in der sich diese Verschiebung zu 90% zurückbildet, ausgewertet. Insgesamt ergibt sich eine Abhängigkeit zwischen der kurzfristigen Verschiebung, der Zeit und deren Rückbildung von der zuführten Reibleistung  $P_{\text{Reib}}$ . Die langfristige Verschiebung ist mit  $\Delta S_L$   
20 bezeichnet.

In Figur 6 ist die Zungenverschiebung und die Zeit zur Rückbildung als Funktion der Reibleistung dargestellt. Dabei ergeben sich anhand der Messpunkte Trendlinien, wobei eine Trendlinie die Zeit  $t_{\text{Rück}}$  der Rückbildung als Funktion der Reibleistung  $P_{\text{Reib}}$   
25 gemäß der Gleichung

$$t_{\text{Rück}} = 0,15 P_{\text{Reib}} - 0,3$$

beschreibt.

30 Ferner beschreibt die weitere Trendlinie die Zungenverschiebung  $\Delta Z_{\text{Zunge}}$  als Funktion der Reibleistung  $P_{\text{Reib}}$  gemäß der Gleichung:

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

Danach gilt für den Bereich der Kupplungsleistung im Fahrzeug, dass die kurzfristige Verschiebung der Position der Tellerfederzungen und die Zeit der Rückbildung proportional zu der zugeführten Reibleistung sind.

5

Figur 7 zeigt den Zusammenhang zwischen der tatsächlichen und der Modelltemperatur an der Kupplung. Daraus ergibt sich, dass das Modell in einem Bereich zwischen einer Obergrenze und einer Untergrenze optimale Werte liefert.

10 Nachfolgend werden die Ergebnisse ohne Kompensation bei einem vorbestimmten Fahrzeug beschrieben. Dabei können zur Kontrolle des Effektes folgende Aktionen vorgesehen werden:

15 Adaption des Greifpunktes auf den aktuell korrekten Wert und/oder die Deaktivierung der Reibwertadaption;

Sogenanntes Stall mit deutlicher Temperaturerhöhung;

Adaption des Greifpunktes (Aufholen einer etwaigen Verschiebung);

Adaption des Greifpunktes (Nachführen der Verschiebung bei Abkühlung);

Schnüffeln;

20 Adaption des Greifpunktes auf den korrekten Wert.

In Figur 8 ist der Verlauf der Temperatur (T-Modell) und des Greifpunktes GP während der vorgenannten Aktionen schematisch dargestellt. Insbesondere wird dabei der Temperatureffekt durch die Greifpunktadaption deutlich. Durch den Stall wird die Kennlinie verschoben, welches durch das Aufholen des Greifpunktes erkennbar ist. Bei der  
25 Abkühlung kann sich die Kennlinie zurückverschieben, welches ebenfalls an dem Greifpunkt erkennbar ist.

30 Es ergibt sich eine Temperaturverschiebung am Geberzylinder von etwa 2,9 mm/100° (Erwärmung) bzw. von 6,1 mm/100° (Abkühlung). Diese Werte liegen deutlich über den vorgeschagten Werten von ca. 1 mm/100°. Diese Werte für die Erwärmung und die Abkühlung differieren unerwartet. Da das Fahrzeug vor der Messung eine Stunde lang abkühlte, kann davon ausgegangen werden, dass z.B. Kaltstarteffekte des

- 22 -

Temperaturmodells dies beeinflussen. Bei kaltem Fahrzeug erfolgt die Abkühlung schneller und es wird eine niedrigere Temperatur als im Modell erreicht. Dies kann den großen Wert von 6,1 mm/100° erklären.

- 5 Das Vorhandensein eines Temperatureffektes, welcher qualitativ mit dem Modell übereinstimmt, wird bestätigt. Quantitativ wurde der Effekt geringer erwartet.

In Figur 9 ist das Ergebnis einer Messung mit 15 Nm Dauerkriechen mit Temperaturerhöhung gemäß dem Modell von 130°C auf 260°C schematisch dargestellt.

- 10 Die Kompensation verursacht ein Delta-GP von ca. +1,3 mm. Das Motormoment verläuft aufgrund der Kompensation parallel zum Kupplungsmoment. Ohne Kompensation (+/- 0 Nm) wäre eine geschätzte Erhöhung des tatsächlich übertragenen Momentes um ca. 20 Nm eingetreten. Die Selbstverstärkung, d.h. erhöhtes Moment, dadurch erhöhter Energieeintrag und dadurch stärkerer Temperaturanstieg, dadurch erhöhtes Moment etc.,  
15 wird bei dieser Abschätzung nicht berücksichtigt.

In Figur 10 ist das Ergebnis einer Messung mit 15 Nm Dauerkriechen mit Temperaturerhöhung laut Modell von 130°C auf 200°C grafisch dargestellt. Die Kompensation verursacht ein Delta\_GP von ca. +1 mm. Das Motormoment steigt trotz der  
20 Kompensation um ca. 5 Nm an, d.h. es ist leicht unterkompensiert. Ohne Kompensation wäre eine geschätzte Erhöhung des tatsächlichen Momentes um ca. 20 Nm zu erwarten.

- In Figur 11 ist das Ergebnis einer Messung bei 10 Nm Dauerkriechen mit Temperaturerhöhung laut Modell von 150°C auf 240°C grafisch dargestellt. Die  
25 Kompensation verursacht ein Delta\_GP von ca. + 1 mm. Das Motormoment sinkt wegen der Kompensation um ca. 5 Nm (-5 Nm), d.h. es ist leicht überkompensiert. Ohne Kompensation wäre eine geschätzte Erhöhung des tatsächlichen Moments um ca. 15 Nm eingetreten.

- 30 Beim Abkühlen mit einer Temperaturverringering laut Modell von ca. 240°C auf 150°C werden Ankriechversuche durchgeführt. Die Kompensation bewirkt ein Delta\_GP von ca. -0,9 mm (d.h. die Kupplung wird immer weiter geschlossen). Das Spitzenmoment des motormomentenabhängigen Kriechens wird trotz der Kompensation immer größer, d.h. es

- 23 -

ist leicht unterkompensiert (oder die Abkühlung erfolgt schneller als modelliert, z.B. weil Motor und Getriebe noch kalt sind). Ohne Kompensation könnte das Fahrzeug bei der Abkühlung vermutlich einen noch geringeren Antriebsvorgang absolvieren.

- 5 In Figur 12 ist das Ergebnis einer Messung bei 10 Nm Dauerkriechen mit Temperaturerhöhung laut Modell von 150°C auf 270°C grafisch dargestellt. Die Kompensation verursacht ein Delta-GP von ca. +1,3 mm. Das Motormoment sinkt wegen der Kompensation um ca. 2 Nm (-2 Nm), d.h. es ist minimal überkompensiert. Ohne Kompensation wäre eine geschätzte Erhöhung des tatsächlich übertragenen Momentes  
10 um ca. 20 Nm eingetreten.

In den Figuren 13 bis 15 sind verschiedene Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Betätigen einer Kupplung 101 mit einem Motor 102, welcher über ein Getriebe 103 mit einem Ausrücksystem 104 gekoppelt ist, dargestellt. Gleiche Bauteile  
15 sind mit den selben Bezugszahlen versehen.

In Figur 13 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem Doppelschraubradgetriebe 105 gezeigt. Das Doppelschraubradgetriebe 105 ist mit dem mechanischen Ausrücksystem 104 gekoppelt, wobei das Ausrücksystem 104 zur  
20 Kompensation ein Federelement 109 aufweist. Über das Ausrücksystem 104 kann die Kupplung 101 betätigt werden.

In Figur 14 ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem Schraubradtrieb 106 dargestellt. Der Schraubradtrieb 106 umfasst eine Zahnstange  
25 107 und ein Ritzel 108, mit denen eine Rotations-Translationswandlung erfolgt.

In Figur 15 ist ein drittes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit dem Doppelschraubradgetriebe dargestellt, welches mit einem Kugel-Gewindetrieb 110 gekoppelt ist. Der Kugel-Gewindetrieb 110 ermöglicht die Rotations-  
30 Translationswandlung.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Ansteuern einer Kupplung eines elektronischen  
5 Kupplungsmanagements und/oder eines automatisierten Schaltgetriebes, dadurch gekennzeichnet, dass ein Greifpunkt der Kupplung in Abhängigkeit der Kupplungstemperatur bestimmt wird und bei der Ansteuerung der Kupplung berücksichtigt wird.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kupplungs-Greifpunkt und ein Steller-Greifpunkt bestimmt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Wert des Kupplungs-Greifpunktes bei steigender Kupplungstemperatur verringert wird.
- 15 4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Wert des Steller-Greifpunktes bei steigender Kupplungstemperatur ohne Verwendung einer Schnüffelfunktion erhöht wird.
- 20 5. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Steller-Greifpunkt bei steigender Kupplungstemperatur unter Verwendung einer Schnüffelfunktion verringert wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet dass  
25 ein Energieeintrag in die Kupplung durch aufeinanderfolgende Anfahrten eines Fahrzeuges an einer vorstimmten Steigung simuliert wird, wobei zwischen den einzelnen Anfahrten eine Pause vorgesehen wird.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass  
30 der Energieeintrag in die Kupplung durch ein Kriechen an einem Hindernis simuliert wird.

- 25 -

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnüffelfunktion in Abhängigkeit von der an der Kupplung zugeführten Reibleistung ( $P_{zu}$ ) aktiviert oder deaktiviert wird.
- 5 9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zugeführte Reibleistung ( $P_{zu}$ ) durch die Kupplungssteuerung berechnet und als Grundlage für ein Kupplungstemperaturmodell verwendet wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die zugeführte Reibleistung ( $P_{zu}$ ) nach folgender Gleichung berechnet wird:
- 10 
$$P_{zu} = M_{Ku} * n_s$$
- wobei
- $P_{zu}$  = zugeführte Reibleistung;
- $M_{Ku}$  = Kupplungsmoment;
- 15  $n_s$  = Schlupfdrehzahl
- sind.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine kurzzeitige Verschiebung ( $\Delta S_K$ ) der Tellerfederzungen der Kupplung und die Zeit ( $t_R$ ) zur Rückbildung der Verschiebung proportional zur zugeführten Reibleistung ( $P_{zu}$ ) ist.
- 20
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer zugeführten Reibleistung von mehr als etwa 10 kW die Schnüffelfunktion während der kurzzeitigen Verschiebung ( $\Delta S_K$ ) der Tellerfederzungen der Kupplung deaktiviert wird.
- 25
13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Einfluss der Kupplungstemperatur durch eine Verschiebung des Greifpunktes kompensiert wird.
- 30 14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Verschiebung des Greifpunktes durch folgende Gleichung bestimmt wird:

- 26 -

$$\Delta_{GP\_Steller} = 0,0096 \cdot \Delta_T$$

wobei

$\Delta_{GP\_Steller}$  = Verschiebung des Steller-Greifpunktes

$\Delta_T$  = Temperaturveränderung seit dem letzten Schnüffeln

5 sind.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebung des Greifpunktes in Kupplungssteuerung implementiert wird.

10 16. Vorrichtung zum Betätigen einer Kupplung mit einem Motor, welcher über ein Getriebe mit einem Ausrücksystem gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe eine Rotations-Translationswandlung ermöglicht, wobei das Getriebe im Vorwärtstrieb einen hohen und im Rückwärtstrieb einen niedrigen Wirkungsgrad aufweist, sodass das Getriebe bei anliegender Last selbsthemmend und/oder selbstbremsend  
15 ausgebildet ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe ein Doppelschraubradgetriebe umfasst.

20 18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Doppelschraubradgetriebe für die Rotations-Translationswandlung einen Kugel-Gewindetrieb aufweist.

25 19. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe einen Schraubradtrieb mit zumindest einem Ritzel und einer Zahnstange aufweist.

30 20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass sie bei rotatorischem und/oder linearem An-, Zwischen- und/oder Abtrieb zur elektromechanischen und/oder hydraulischen Betätigung einer Kupplung und in Kombination mit einem elektrischem Antrieb sowie einer inkrementalen und/oder absoluten Weg- bzw. Winkelmessung einsetzbar ist.

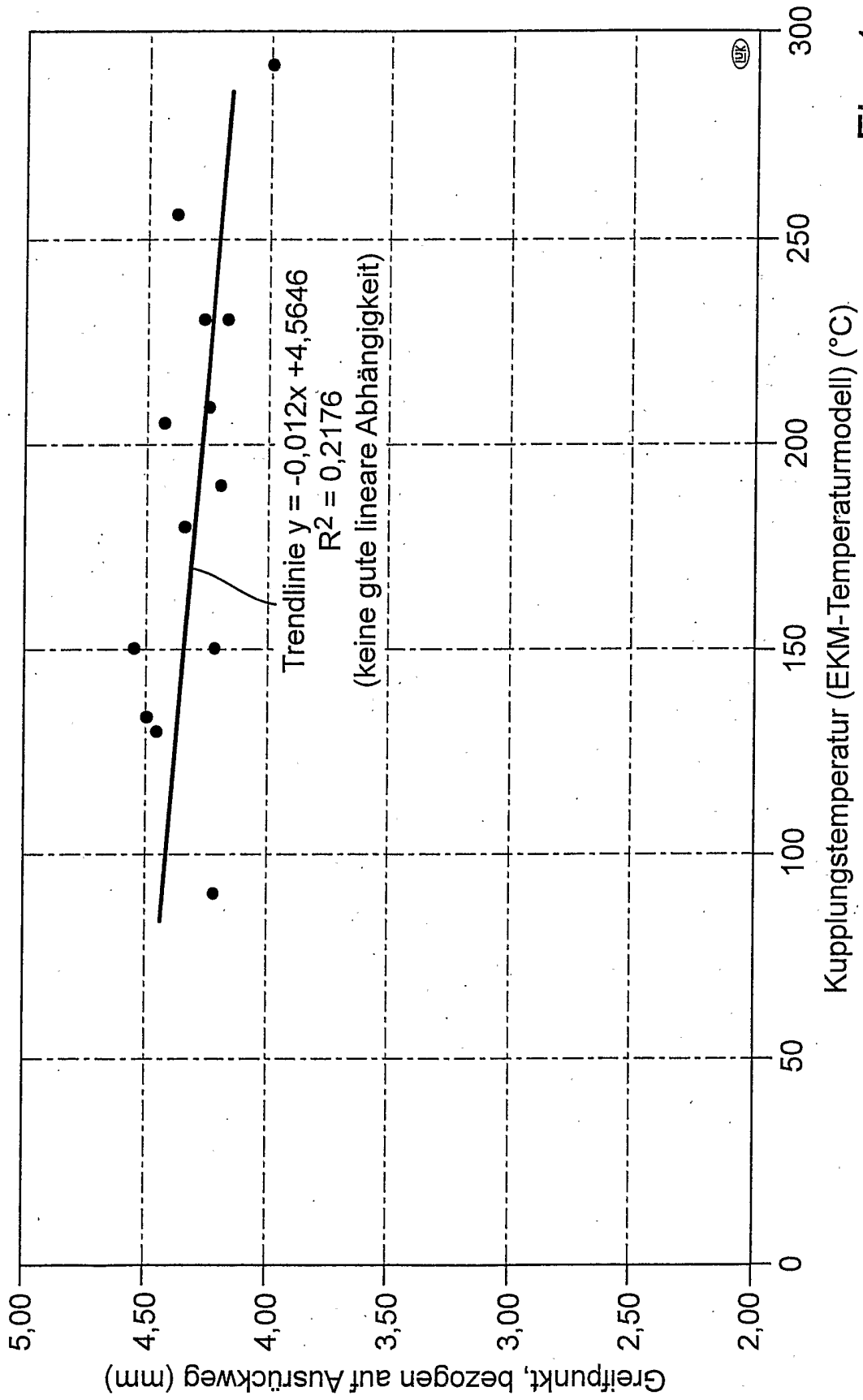


Fig. 1



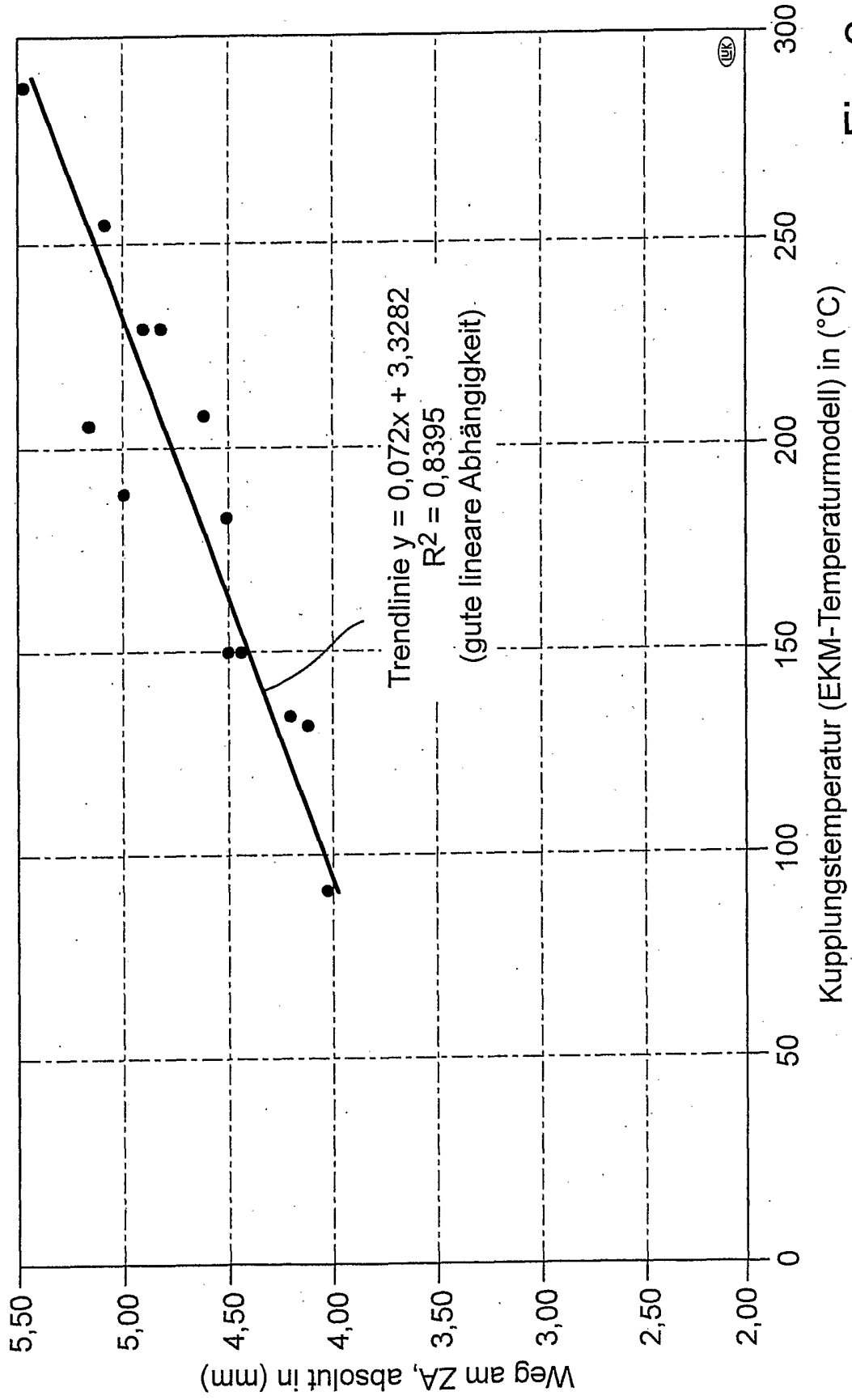


Fig. 2

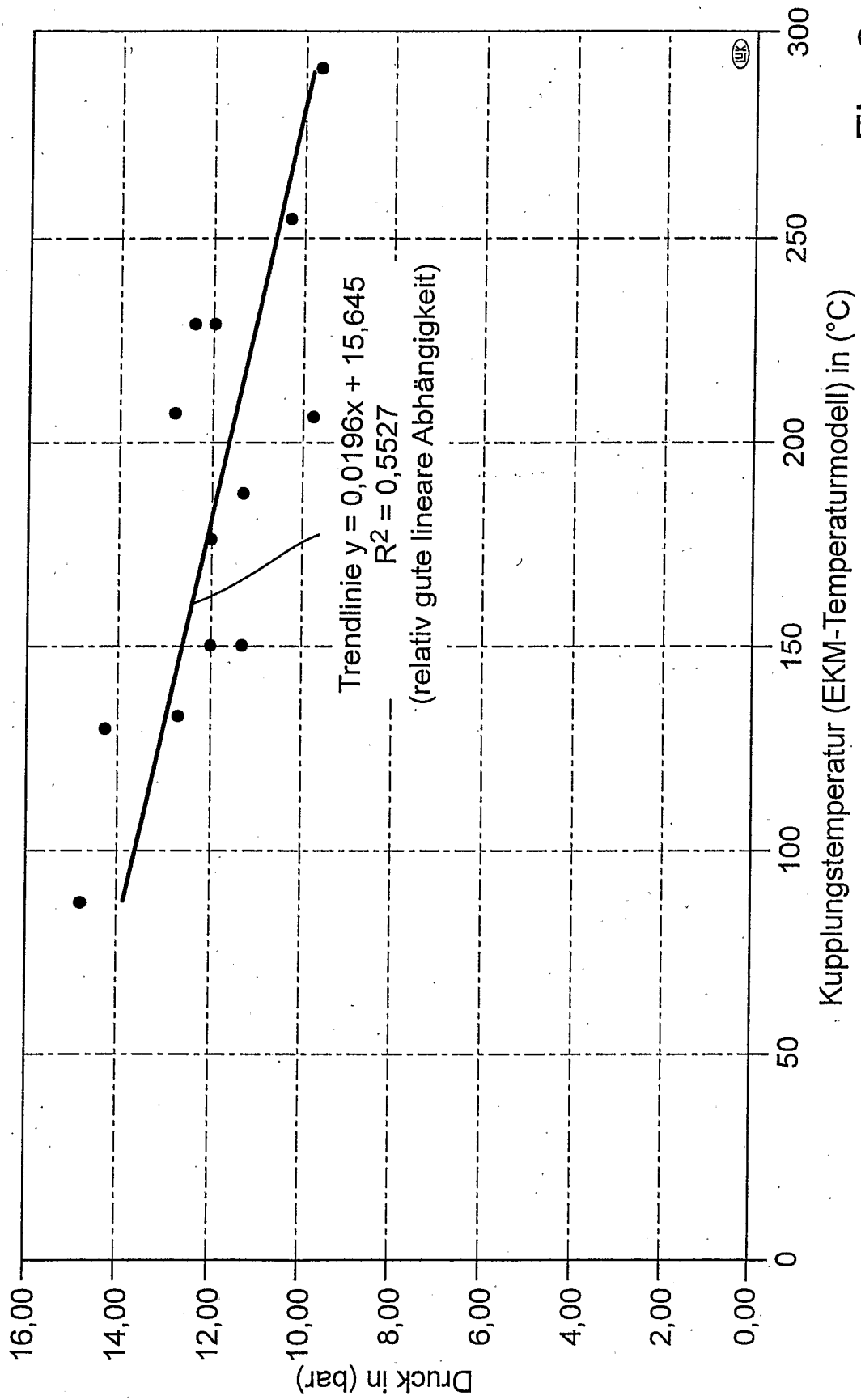


Fig. 3

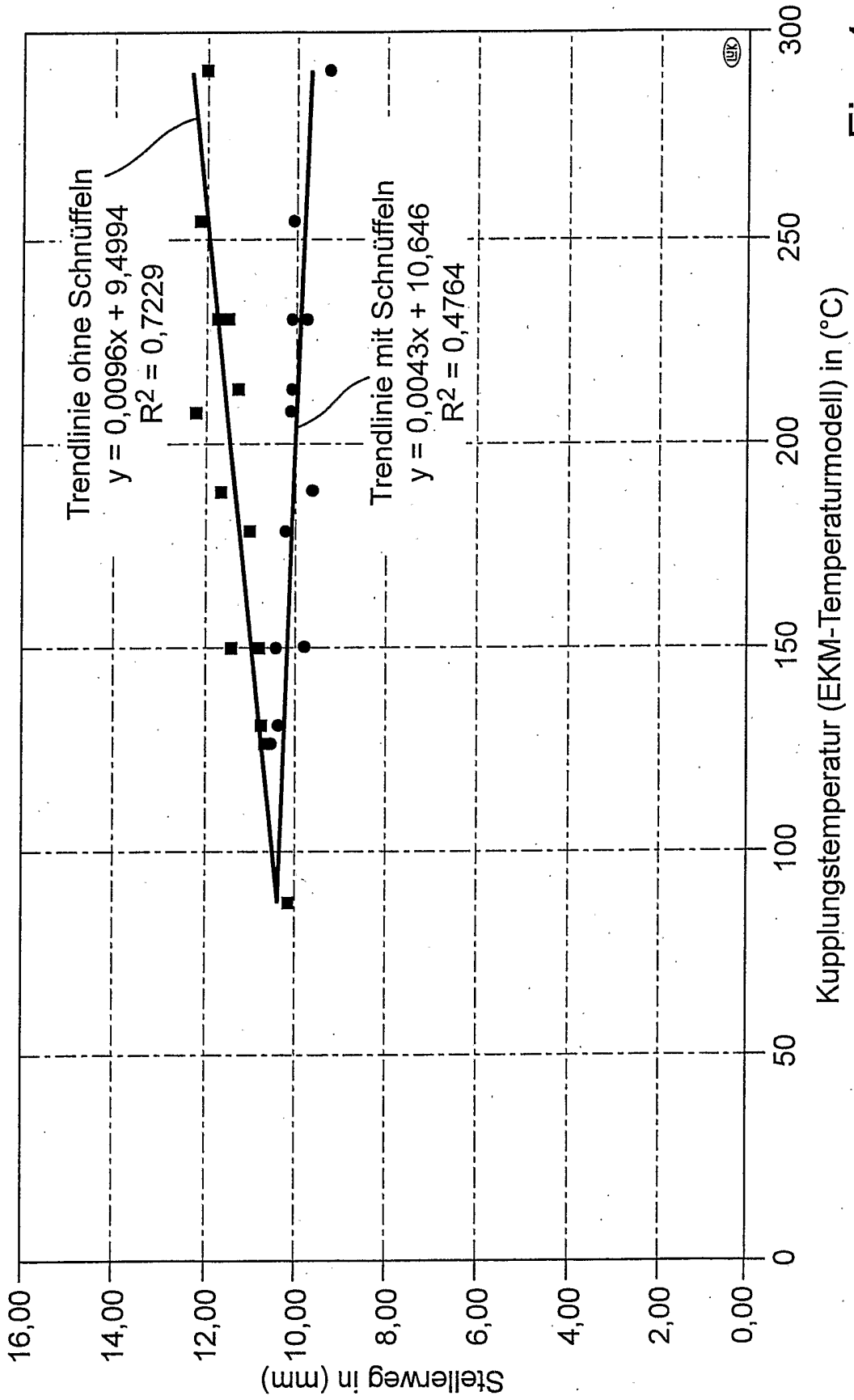


Fig. 4

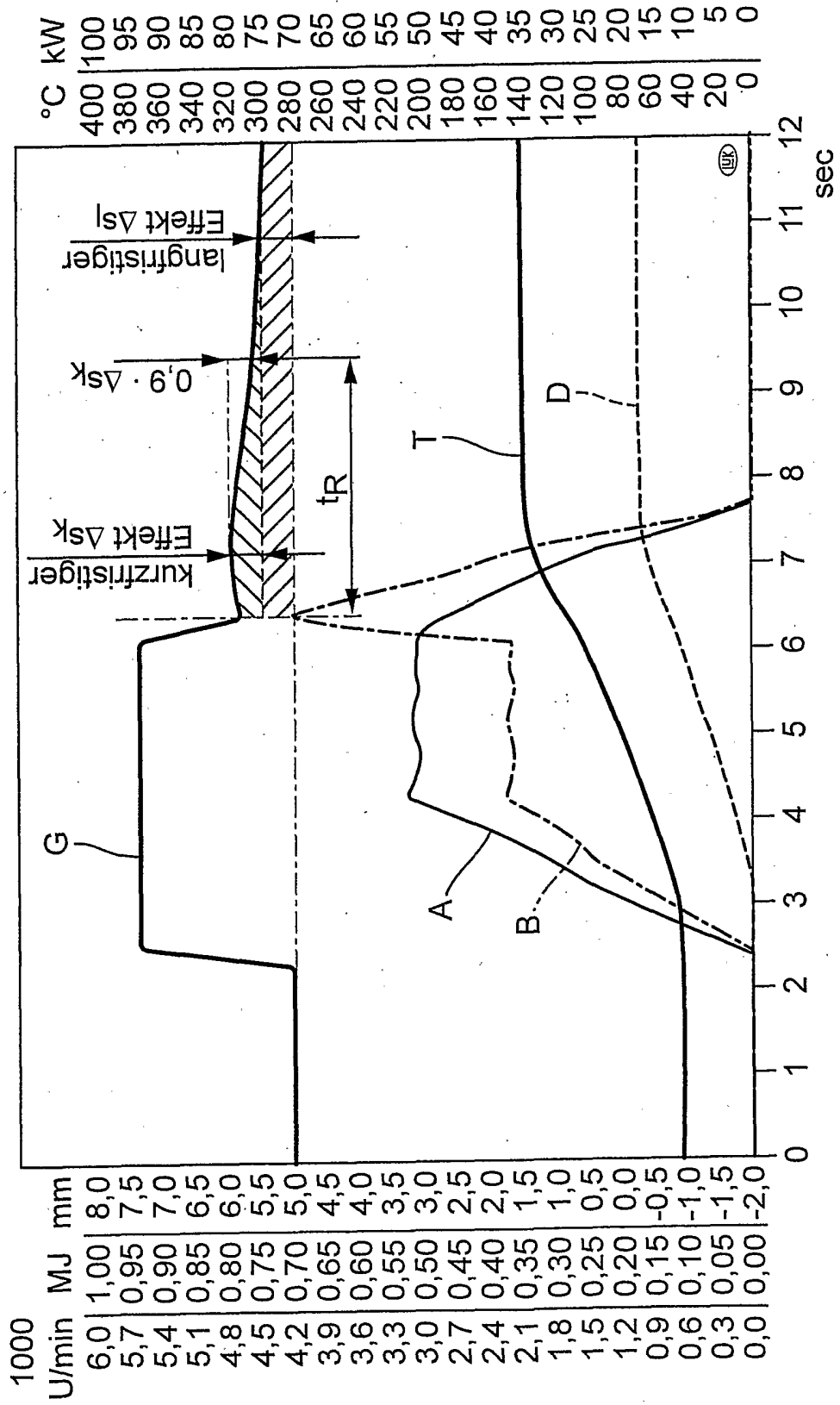


Fig. 5

6/15

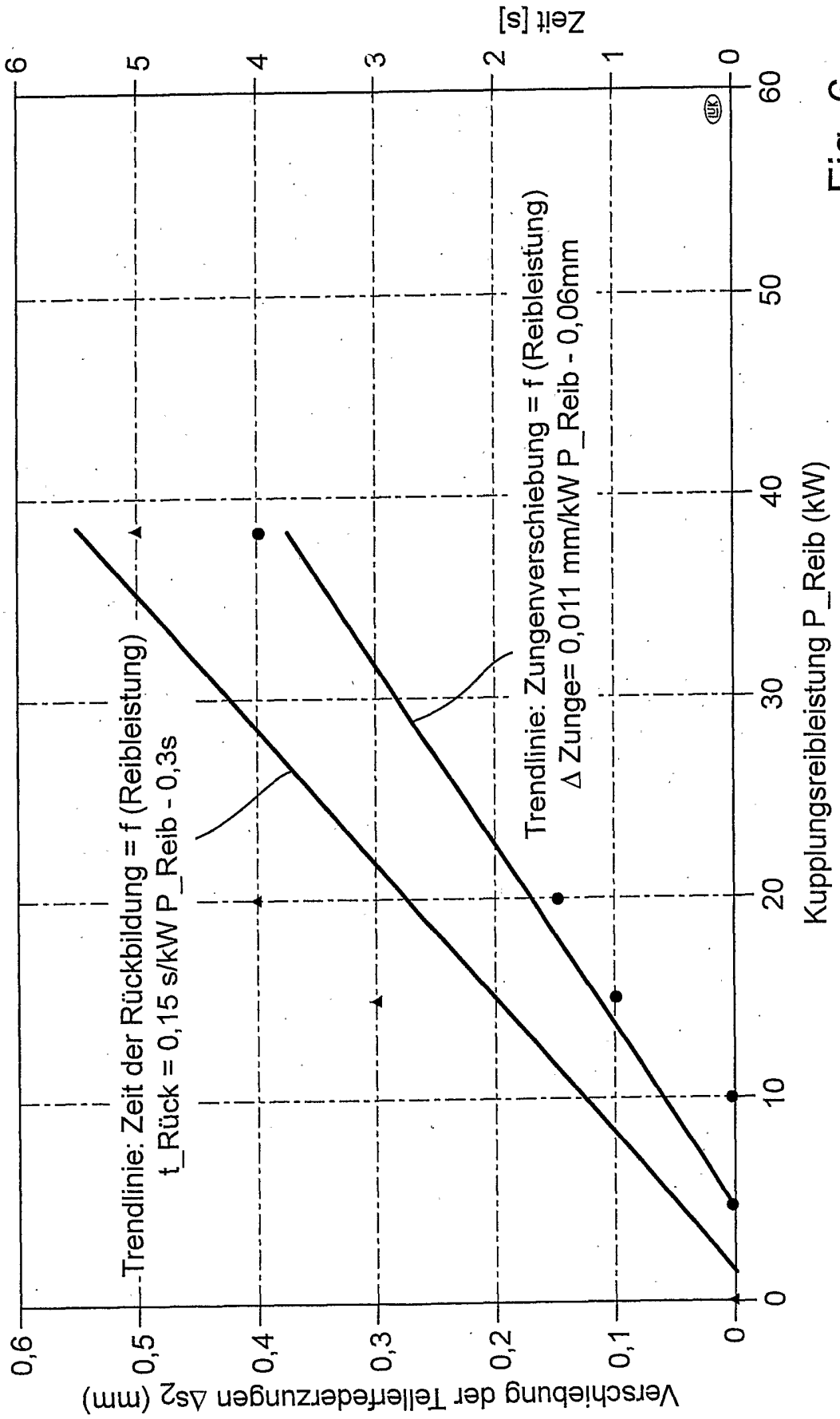


Fig. 6

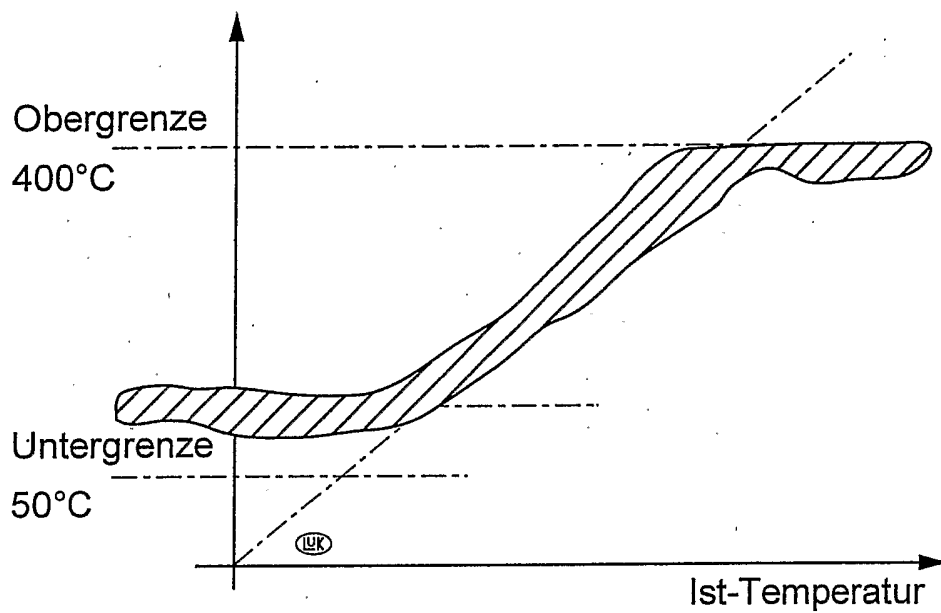
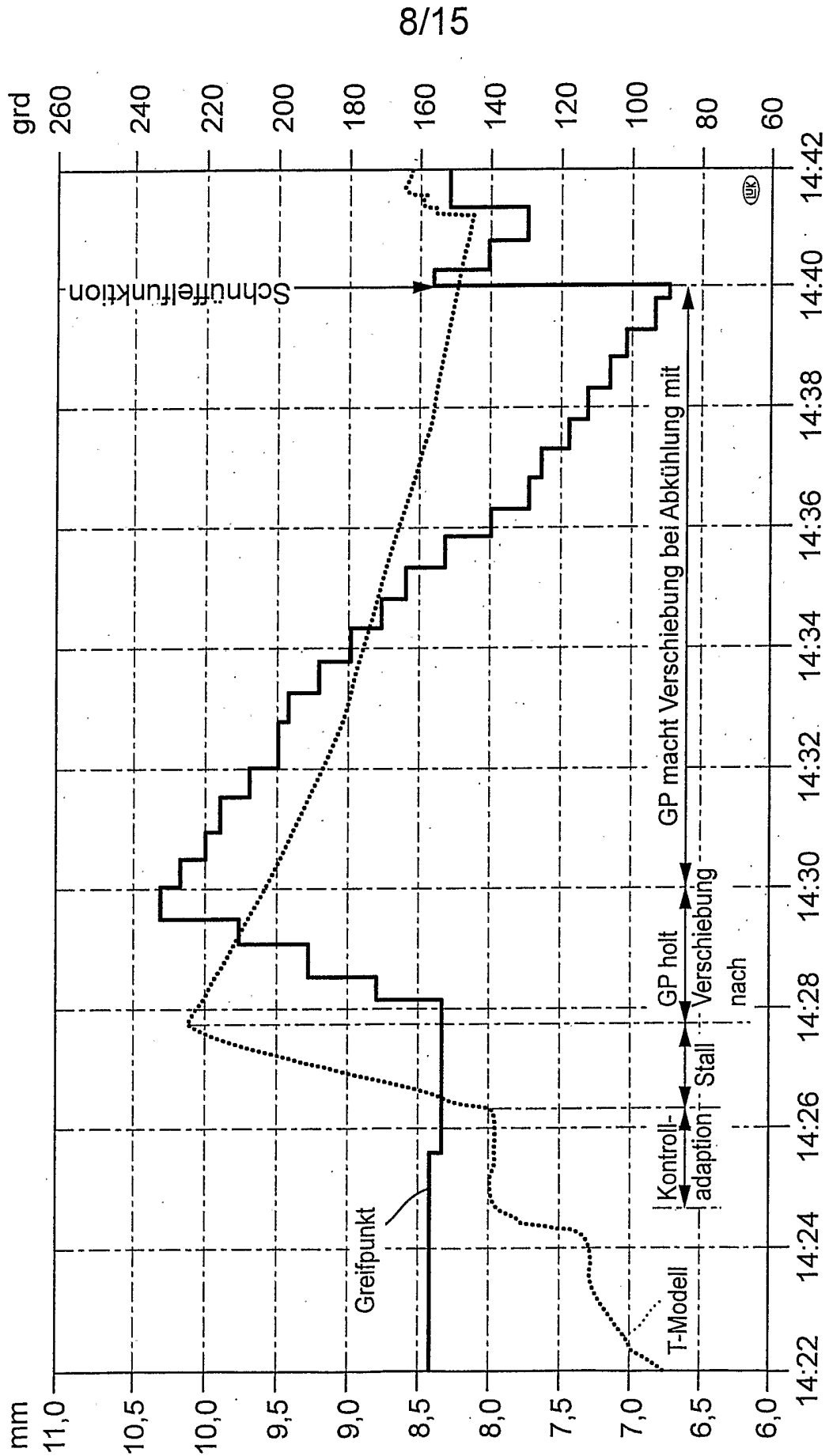
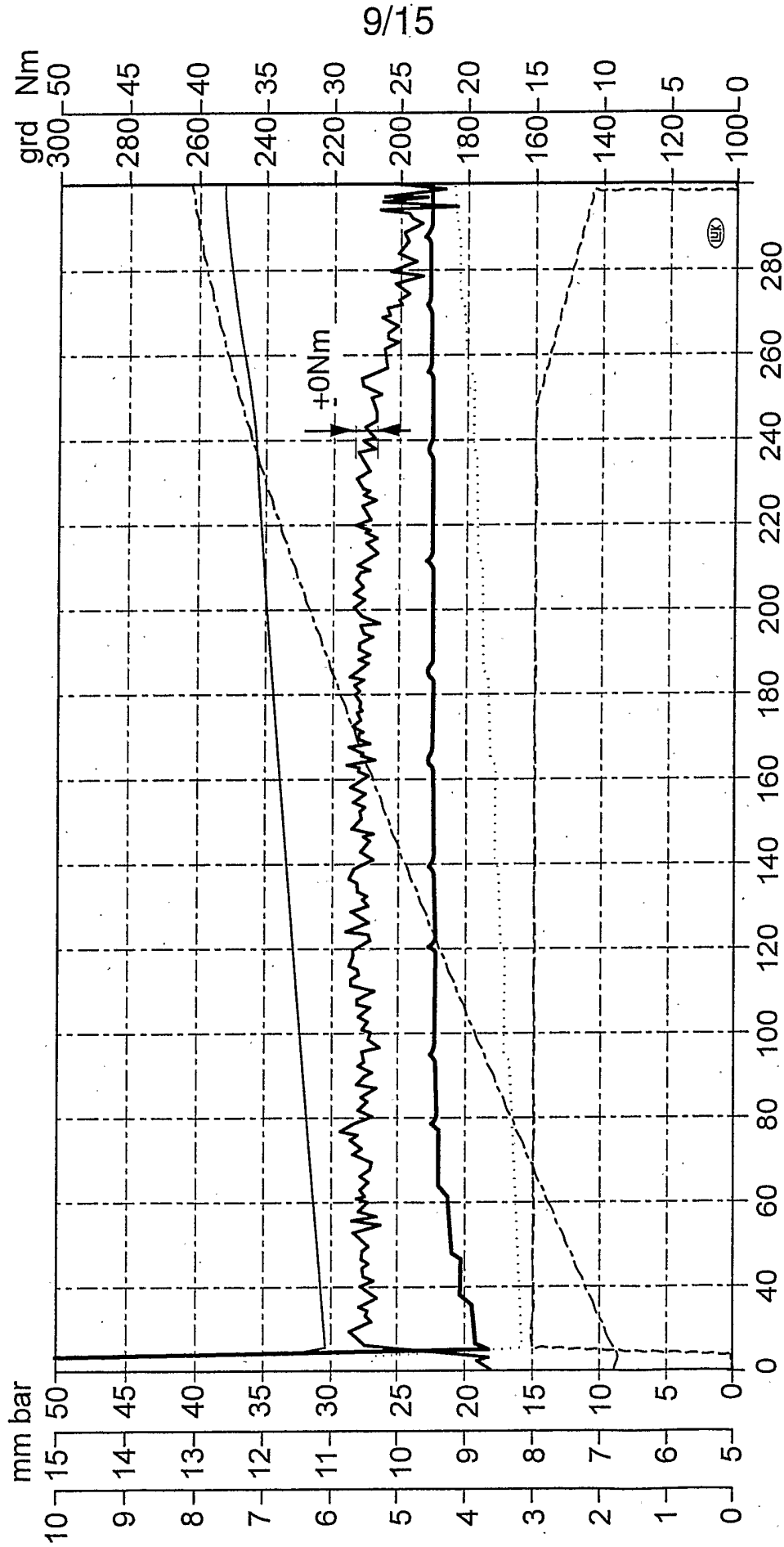


Fig.7



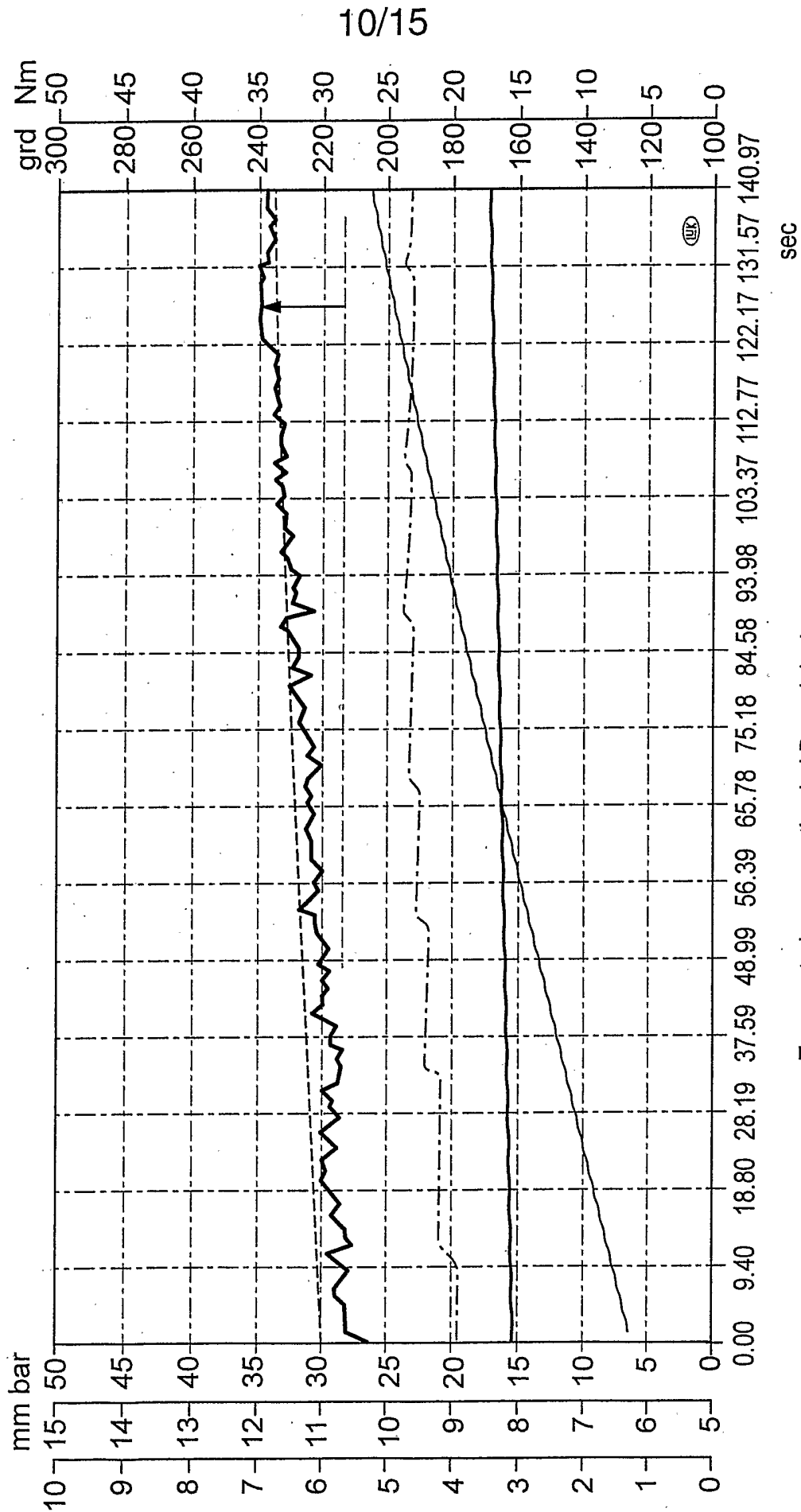
Temperatureffekt durch GP-Adaptionen sichtbar gemacht

Fig. 8



Temperaturkompensation bei Dauerkriechen

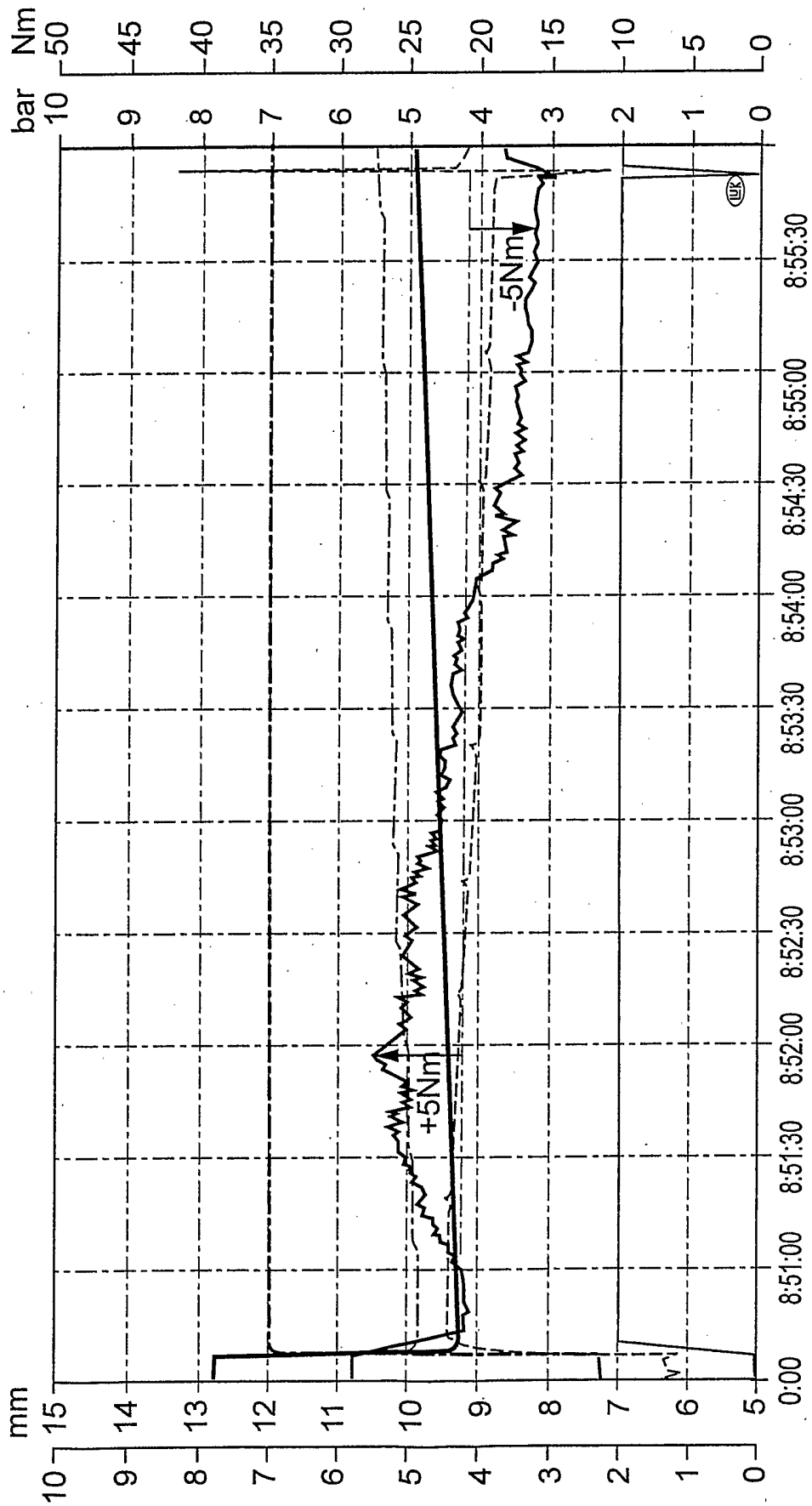
Fig. 9



Temperaturkompensation bei Dauerkriechen

Fig. 10

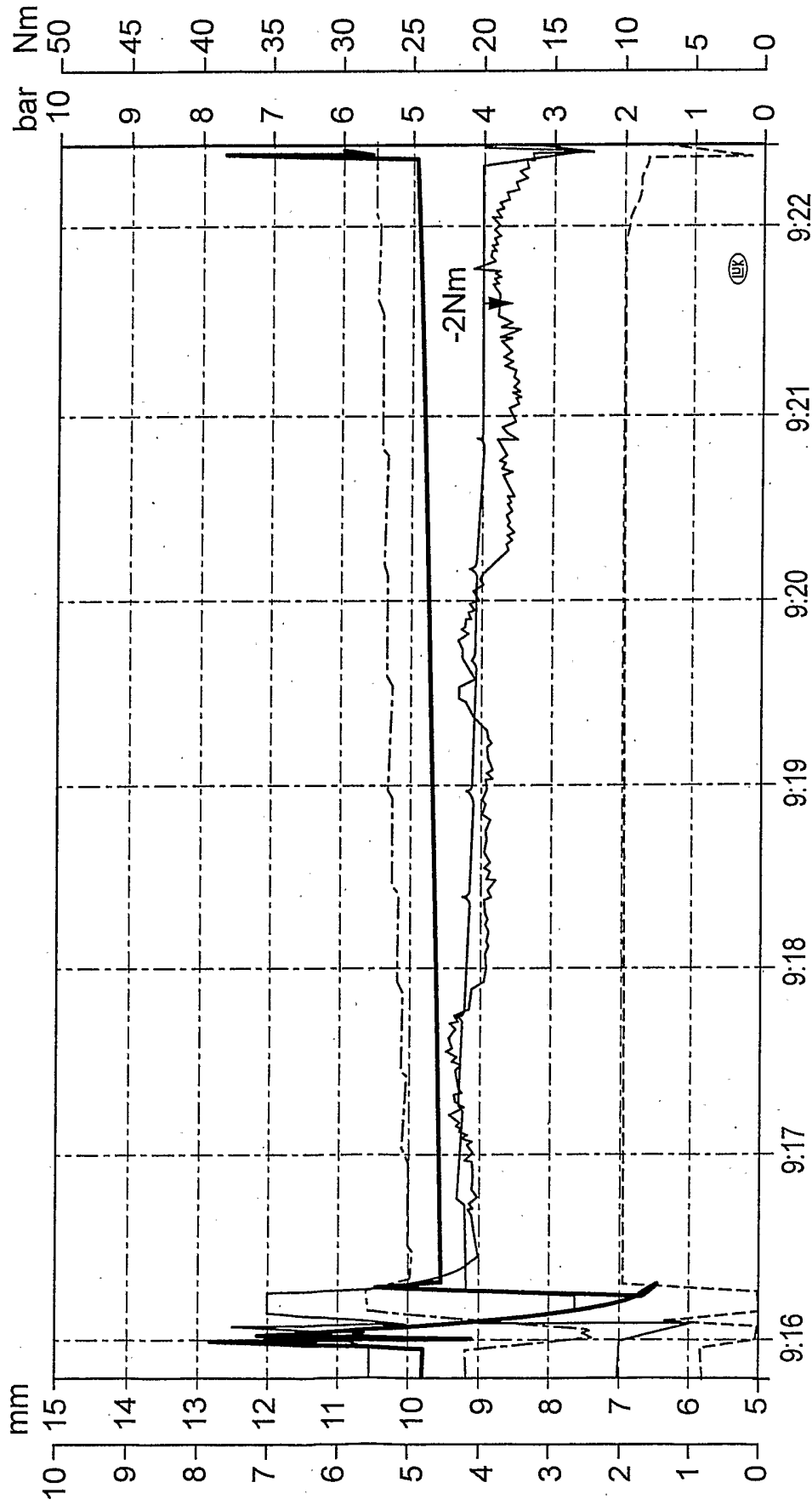
11/15



Temperaturkompensation bei Dauerkriechen

Fig. 11

12/15



Temperaturkompensation bei Dauerkriechen

Fig. 12

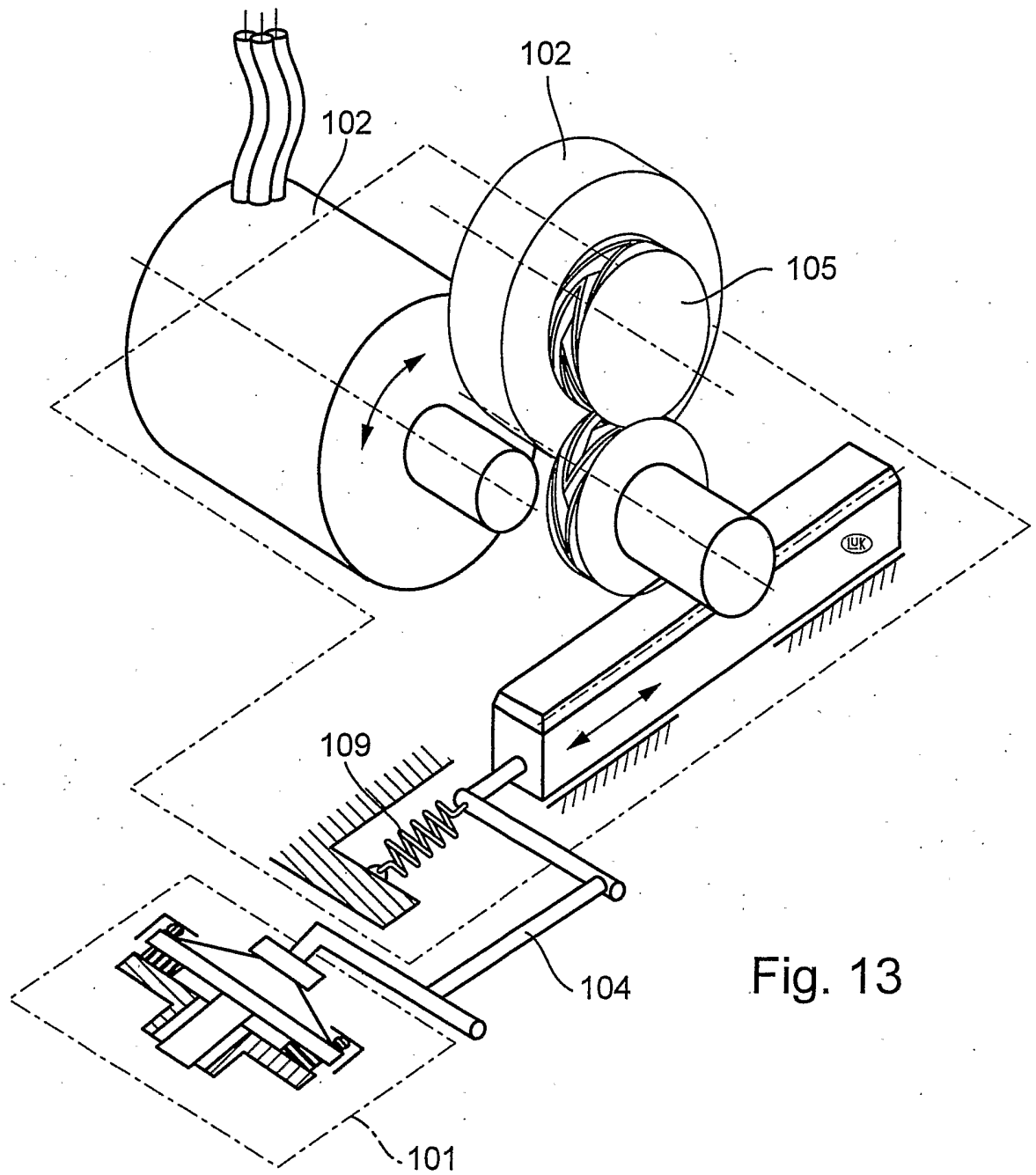


Fig. 13

14/15

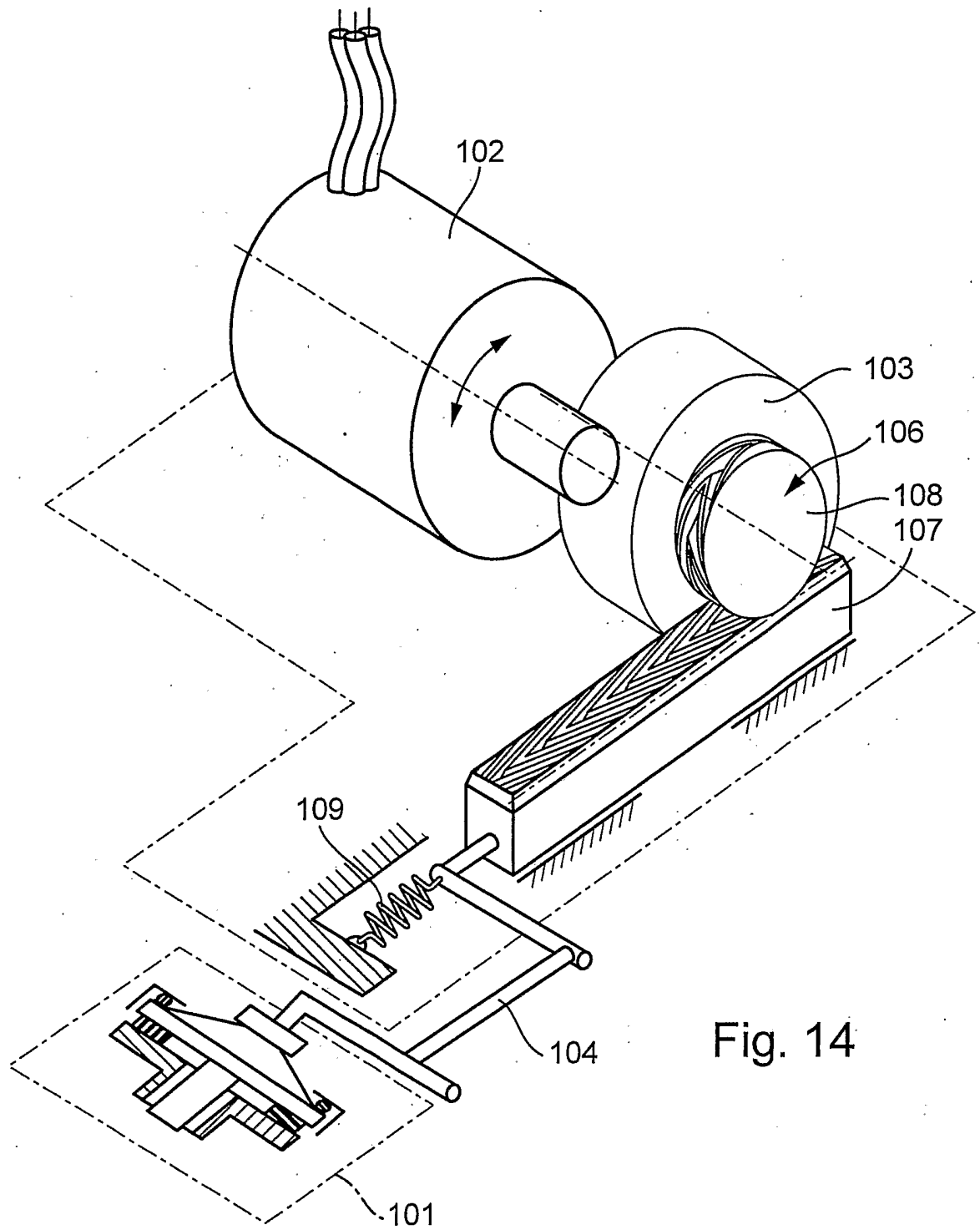


Fig. 14

15/15

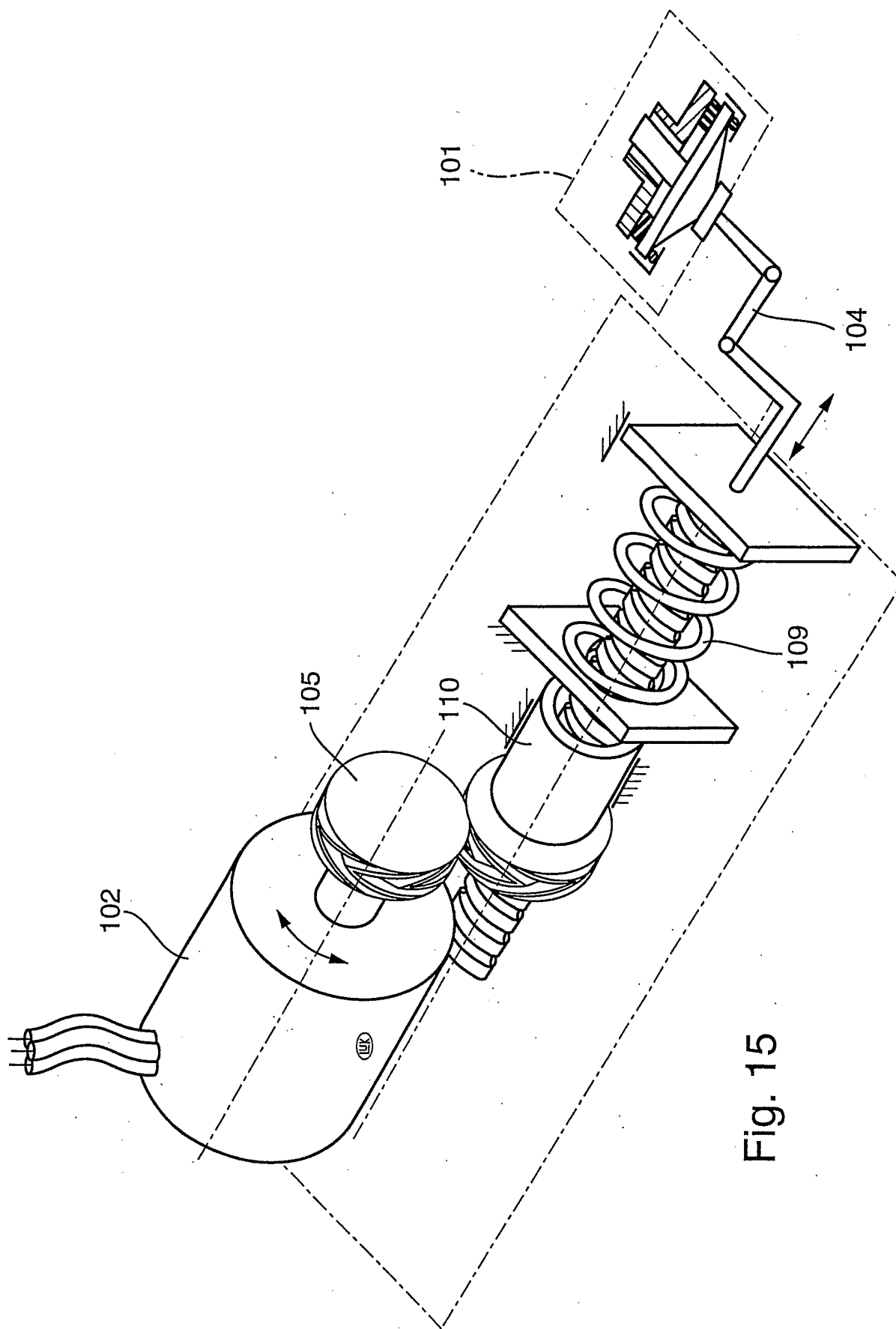


Fig. 15

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 02/02938

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 F16D48/06 F16D27/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F16D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01 30602 A (SIEMENS AG) 3 May 2001 (2001-05-03) page 5, line 5 - line 14 ---	1,6,7, 13,15
X	DE 196 52 244 A (LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH) 19 June 1997 (1997-06-19) column 34, line 64; claim 11 ---	1,6,7, 13,15
X	EP 0 821 178 A (DAIMLER BENZ AG) 28 January 1998 (1998-01-28) column 3, line 50 - column 4, line 4 ---	1,6,7, 13,15
A	US 4 072 220 A (HAMADA HIDEO) 7 February 1978 (1978-02-07) column 10, line 51 - line 65 --- -/--	1
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
° Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search  28 October 2002		Date of mailing of the international search report  22. 01. 03
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Foulger, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 02/02938

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 198 18 809 A (LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH) 10 December 1998 (1998-12-10) claims 2,4 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

International Application No  
PCT/DE 02/02938

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0130602 A	03-05-2001	DE 19951527 C	13-06-2001
		BR 0015091 A	16-07-2002
		EP 1240045 A	18-09-2002
DE 19652244 A	19-06-1997	BR 9606059 A	01-09-1998
		CN 1157230 A	20-08-1997
		FR 2742502 A	20-06-1997
		GB 2308418 A,B	25-06-1997
		IT MI962659 A	18-06-1998
		JP 9175211 A	08-07-1997
		NO 965291 A	19-06-1997
		US 6001044 A	14-12-1999
		US 5871419 A	16-02-1999
		EP 0821178 A	28-01-1998
US 5993352 A	30-11-1999		
US 4072220 A	07-02-1978	JP 1227462 C	31-08-1984
		JP 52003956 A	12-01-1977
		JP 58035887 B	05-08-1983
		DE 2628486 A	13-01-1977
		GB 1517430 A	12-07-1978
DE 19818809 A	10-12-1998	BR 9801522 A	02-03-1999
		FR 2764560 A	18-12-1998
		GB 2327731 A,B	03-02-1999
		IT MI980927 A	29-10-1999
		JP 10325423 A	08-12-1998
		NO 981839 A	02-11-1998
US 6113515 A	05-09-2000		

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/DE 02/02938

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:  
**1-15**

### Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 02/02938

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
F16D48/06 F16D27/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK 7		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
IPC 7 F16D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 01 30602 A (SIEMENS AG) 3 May 2001 (2001-05-03) Seite 5, zeile 5 – zeile 14 ---	1,6,7, 13,15
X	DE 196 52 244 A (LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH) 19 June 1997 (1997-06-19) Spalte 34, zeile 64; Anspruch 11	1,6,7, 13,15
X	EP 0 821 178 A (DAIMLER BENZ AG) 28 January 1998 (1998-01-28) Spalte 3, zeile 50 – Spalte 4, zeile 4 ---	1,6,7, 13,15
A	US 4 072 220 A (HAMADA HIDEO) 7 February 1978 (1978-02-07) Spalte 10, Zeile 51 – Zeile 65	1
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:		
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist		
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)		
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist		
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden		
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist		
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
28 October 2002	2 2. 01. 03	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter	
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Foulger, M	
Telefaxnr.	Telefonnr.	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/02938

C (Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 198 18 809 A (LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH) 10 December 1998 (1998-12-10) Ansprüche 2,4 -----	1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**  
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 02/02938

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung		
WO 0130602 A	03-05-2001	DE 19951527 C	13-06-2001		
		BR 0015091 A	16-07-2002		
		EP 1240045 A	18-09-2002		
-----					
DE 19652244 A	19-06-1997	BR 9606059 A	01-09-1998		
		CN 1157230 A	20-08-1997		
		FR 2742502 A	20-06-1997		
		GB 2308418 A,B	25-06-1997		
		IT MI962659 A	18-06-1998		
		JP 9175211 A	08-07-1997		
		NO 965291 A	19-06-1997		
		US 6001044 A	14-12-1999		
		US 5871419 A	16-02-1999		
		-----			
		EP 0821178 A	28-01-1998	DE 19630014 A	29-01-1998
US 5993352 A	30-11-1999				
-----					
US 4072220 A	07-02-1978	JP 1227462 C	31-08-1984		
		JP 52003956 A	12-01-1977		
		JP 58035887 B	05-08-1983		
		DE 2628486 A	13-01-1977		
		GB 1517430 A	12-07-1978		
-----					
DE 19818809 A	10-12-1998	BR 9801522 A	02-03-1999		
		FR 2764560 A	18-12-1998		
		GB 2327731 A,B	03-02-1999		
		IT MI980927 A	29-10-1999		
		JP 10325423 A	08-12-1998		
		NO 981839 A	02-11-1998		
		US 6113515 A	05-09-2000		
-----					

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen  
PCT/DE 02/02938

## Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1.  Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich \_\_\_\_\_
  
2.  Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich \_\_\_\_\_
  
3.  Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

## Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1.  Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
  
2.  Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
  
3.  Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_
  
4.  Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:  
1-15

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.