

(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
16. Januar 2014 (16.01.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/009454 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 66/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/064656

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Juli 2013 (11.07.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 013 954.3 13. Juli 2012 (13.07.2012) DE

(71) Anmelder: **KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR
NUTZFAHRZEUGE GMBH** [DE/DE]; Moosacher Str.
80, 80809 München (DE).

(72) Erfinder: **SCHÖNAUER, Manfred**; Hochlandstr. 14a,
80995 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BRAKE SYSTEM OF A MOTOR VEHICLE AND METHOD FOR CONTROLLING A BRAKE SYSTEM

(54) Bezeichnung : BREMSANLAGE EINES KRAFTFAHRZEUGS UND VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINER
BREMSANLAGE

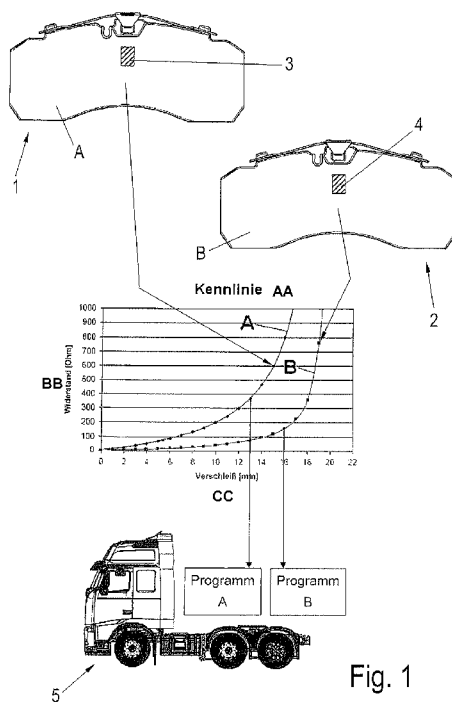


Fig. 1

AA ... Characteristic curve
BB ... Resistance
CC ... Wear

(57) Abstract: A brake system of a motor vehicle (5), particularly of a commercial vehicle, has a brake control unit controlling at least one brake unit with at least one brake lining (1, 2), wherein the at least one brake lining (1, 2) has a wear detection module (3, 4) which is connected to the brake control unit in such a way that a wear characteristic value, correlating with the wear of a friction lining (A, B) of the brake lining (1, 2), can be requested from the wear detection module by the brake control unit, wherein the brake control unit has control modules for carrying out a braking process, wherein the brake control unit has an evaluation module for allocating the wear characteristic value to the material of the friction lining (A, B) of the brake lining (1, 2) and at least one additional control module which can be activated by detection of the material of the friction lining (A, B) of the brake lining (1, 2). A method for controlling a brake system is also disclosed.

(57) Zusammenfassung: Eine Bremsanlage eines Kraftfahrzeugs (5), insbesondere eines Nutzfahrzeugs, weist eine mindestens eine Bremsseinheit mit mindestens einem Bremsbelag (1, 2) steuernde Bremssteuereinheit auf, wobei der mindestens eine Bremsbelag (1, 2) ein Verschleißerkennungsmodul (3, 4) aufweist, das mit der Bremssteuereinheit derart verbunden ist, dass von der Bremssteuereinheit ein mit dem Verschleiß

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/009454 A2



Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

eines Reibbelages (A, B) des Bremsbelages (1, 2) korrelierender Verschleißkennwert von dem Verschleißerkennungsmodul abfragbar ist, wobei die Bremssteuereinheit Steuermodule zur Ausführung eines Bremsvorgangs aufweist, wobei die Bremssteuereinheit ein Auswertemodul zur Zuordnung des Verschleißkennwertes zum Material des Reibbelags (A, B) des Bremsbelags (1, 2) und mindestens ein durch Erkennen des Materials des Reibbelags (A, B) des Bremsbelags (1, 2) aktivierbares zusätzliches Steuermodul aufweist. Desweiteren wird ein Verfahren zu Steuerung einer Bremsanlage offenbart.

Bremsanlage eines Kraftfahrzeugs und Verfahren zur Steuerung einer Bremsanlage

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bremsanlage eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zum Verfahren zur Steuerung einer solchen Bremsanlage.

An eine Bremsanlage in Kraftfahrzeugen, insbesondere von Nutzfahrzeugen, werden im Zuge stetig steigender Verkehrsaufkommen im Personen- und Güterverkehr immer höhere Leistungsanforderungen gestellt. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an Kraftfahrzeuge hinsichtlich deren Umweltverträglichkeit, Gewicht und Bauraum.

Infolge dessen besteht stets der Wunsch, den Wirkungsgrad einzelner Baugruppen bzw. die Zusammenarbeit mehrerer Baugruppen innerhalb eines Fahrzeugs bzw. in einem Fahrzeugverbund, beispielsweise eine Zugmaschine und ein daran angekoppelter Anhänger, im Rahmen dieser Randbedingungen weiter zu verbessern.

Zur Optimierung der Bremsleistung eines Kraftfahrzeugs besteht eine Möglichkeit darin, die physikalischen Eigenschaften der in der Bremsanlage eines

Kraftfahrzeugs eingebauten Bremsbeläge, insbesondere der physikalischen Eigenschaften der jeweiligen Reibbeläge, in die elektronische Bremsensteuerung einfließen zu lassen.

5 Besonders beim Einsatz von unterschiedlichen Bremsbelägen ist es für eine Optimierung der Bremsleistung des Kraftfahrzeugs wichtig, die unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften des Bremsbelags, insbesondere des Reibbelags des Bremsbelags bei der Bremsensteuerung zu berücksichtigen.

10 Aus der WO 2006/112 784 ist dazu bekannt, an einem Reibbelag des Bremsbelags einen mit Hilfe eines am Fahrzeug oder an der Bremsensteuerung angebrachten kabellosen Empfängers auslesbaren Informationsträger, beispielsweise in Gestalt eines RFID-Chips anzubringen, auf dem Informationen über die physikalischen Eigenschaften des jeweiligen Bremsbelags gespeichert sind
15 und die dieser an die Bremsensteuerung weitergibt. Dazu muss in jedem der Bremsbeläge ein solcher Informationen tragender Chip angebracht sein und eine entsprechende Ausleseeinheit am Fahrzeug zur Informationsübertragung an die Bremsensteuerung vorhanden sein.

20 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei der Bremsanlage und dem Verfahren zur Steuerung einer Bremsanlage eine Erfindung bereitzustellen, bei dem auf die Anbringung eines solchen Informationschips zur Bereitstellung der physikalischen Daten des Bremsbelags verzichtet werden kann.

25 Diese Aufgabe wird mit einer Bremsanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1, sowie durch ein Verfahren zur Steuerung einer Bremsanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 4 gelöst.

30 Die erfindungsgemäße Bremsanlage baut auf die Mehrfachnutzung bereits vorhandener Bauteile der Bremsanlage auf. Zur Identifikation eines bestimmten Bremsbelagtyps wird das Vorhandensein eines Verschleißerkennungsmoduls genutzt, wobei die zur Steuerung der Bremsanlage benutzte Bremssteuereinheit ein Auswertemodul zur Zuordnung des Verschleißkennwertes, welcher von dem in den Bremsbelag verordneten Verschleißerkennungsmodul an die
35 Bremssteuereinheit geliefert wird, zum Material des Reibbelags des Bremsbelags und mindestens einem durchgehenden Material des Reibbelags des Bremsbelags aktivierbares zusätzliches Steuermodul aufweist.

Eine solche Bremsanlage hat den Vorteil, dass keine zusätzlichen Bauteile am Bremsbelag bzw. der Bremssystemsteuerung angebracht werden müssen, sondern ein bereits vorhandenes Verschleißerkennungsmodul für den weiteren oben genannten Zweck benutzt wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird nach dem Einbau eines Bremsbelags in ein Belagsschacht oder eine Bremstrommel ein an dem Bremsbelag angeordnetes Verschleißteilerkennungsmodul mit der Bremssteuereinheit verbunden, worauf in der Systemsteuereinheit eine Auswertung des von dem Verschleißerkennungsmodul gelieferten Verschleißkennwerts zu Erkennendes Materials des Reibbelags des Bremsbelags vorgenommen wird und bei Erkennen eines bestimmten Belagtyps ein Aktivieren eines dies von Material des Reibbelags zugeordneten Steuermoduls der Bremssteuereinheit erfolgt, sodass eine Abhängigkeit dieser Werte nochmals verbessert wird und die Leistungssteigernde Bremssteuerung erfordern kann.

Vorteilhafte Ausführungsvarianten sind Gegenstand der Unteransprüche.

Als vorteilhafte Ausführungsvariante weist das Verschleißerkennungsmodul ein Widerstandselement auf, dessen elektrischer Widerstand mit zunehmendem Verschleiß des Randbelags den des Bremsbelags ändert. Solche Widerstandsmessungen sind äußerst exakt durchführbar und sind zudem relativ temperaturunempfindlich.

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die beigefügte Figur näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Zuordnung von Bremsbelägen mit unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften zu einer Widerstandsverschleißkennlinie und der Zuordnung zu einem entsprechenden Steuermodul einer Bremssteuereinheit.

In der einzigen Figur 1 sind mit den Bezugszeichen 1, 2 jeweils ein Bremsbelag bezeichnet, wobei der Bremsbelag 1 einen Reibbelag A und der Bremsbelag 2 einen Reibbelag B aufweist, der an einem Belagträger des Bremsbelags 1, 2 angeordnet ist. Zur Verschleißerkennung des Reibbelags A, B ist in dem Reibbelag jeweils ein Verschleißerkennungsmodul 3, 4 vorgesehen, dieses Verschleißerkennungsmodul ist beispielsweise über ein Kabel der mit der Bremssteuereinheit eines Kraftfahrzeugs 5, insbesondere eines Nutzfahrzeugs

verbunden, das von der Bremssteuereinheit einen mit dem Verschleiß des Reibbelages A, B des Bremsbelages 1, 2 korrelierender Verschleißkennwert von dem Verschleißerkennungsmodule abfragbar ist.

Die Bremssteuereinheit dient dazu, insbesondere mehrere an einem Kraftfahrzeuge 5 angebrachte Bremsen, beispielsweise Scheibenbremsen und/oder Trommelbremsen, und deren zugeordneter Bremsbeläge anzusteuern und die Bewegungsabläufe für die Durchführung eines Bremsvorgangs zu koordinieren.

Insbesondere beim Einsatz unterschiedlicher Bremsbelagtypen, die sich hinsichtlich ihrer Reibe-, Temperatur- und Verschleißeigenschaften unterscheiden, ist ein Ausgleich dieser Eigenschaften durch die Bremssteuereinheit in oftmals vorkommendem Mischverbau an verschiedenen Achsen innerhalb des Kraftfahrzeugs, nützlich, um die Bremsleistung des Kraftfahrzeugs 5 zu optimieren.

Zur optimierten Ansteuerung der Bremssteuereinheit ist es daher notwendig, die physikalischen Eigenschaften der verbauten Bremsbeläge der Bremssteuereinheit zur Verfügung zu stellen. Nützlich ist die Information über die unterschiedlichen Bremsbelagtypen auch im Verbund von Zug und längeren Fahrzeugen, sodass eine entsprechende Anpassung der Bremssteuerung für eine bleibend gute Abstimmung der beiden Fahrzeugeinheiten erfolgen kann.

Um die physikalischen Eigenschaften der verbauten Bremsbeläge der Bremssteuereinheit zuzuführen, ist zur Auswertung des in der Bremssteuereinheit weitergegebenen Verschleißkennwerts aus dem Verschleißerkennungsmodule des Bremsbelags ein Auswertemodule der Bremssteuereinheit vorgesehen, mit dem ein vorbestimmter Verschleißkennwert einem bestimmten Material des Reibbelags A, B des Bremsbelags 1, 2 zugeordnet werden kann. Dazu ist vorzugsweise in der Bremssteuereinheit ein Datenspeicher vorgesehen, in dem eine Zuordnungstabelle von Verschleißkennwerten bzw. von Kennlinien und diesen zugehörigen Reibbelagmaterialien abgespeichert ist.

Bei Einsatz von Verschleißerkennungsmodule 3, 4 in Gestalt von Widerstandselementen, deren elektrischer Widerstand sich mit zunehmendem Verschleiß des Reibbelags A, B des Bremsbelags 1, 2 ändert, lässt sich anhand eine solche Kennlinie ein Verschleiß des Reibbelags A, B einem bestimmten Wert eines elektrischen Widerstands ablesen.

Die Widerstandselemente sind in den beiden in dem Reibbelag des Bremsbelags eingesetzt, dass das Widerstandselement in gleicher Weise wie der Reibbelag des Bremsbelags während eines Bremsvorgangs abgerieben wird. Ein solches Widerstandselement ist beispielsweise in der DE 10 2007 998 729 B4 beschrieben.

In der Fig. 1 sind beispielsweise zwei solche Kennlinien für einen Reibbelag A eines Bremsbelags 1 und einen Reibbelag B eines Bremsbelags 2 dargestellt. Dabei ist auf der Abszisse der Verschleiß in Millimetern und auf der Ordinate ein elektrischer Widerstand in Ohm aufgetragen.

Nach den auf diesem Weg erkannten Belagmaterialien der Reibbeläge A, B werden erfindungsgemäß spezielle Steuermodule der Bremssteuereinheit aktiviert, welche die individuellen Eigenschaften der Bremsbeläge 1, 2 in eine optimale Steuerung der Bremsanlage einfließen lassen.

Denkbar ist jedoch auch ein anders ausgeführtes Verschleißerkennungsmodule, beispielsweise in Gestalt gesonderter elektronischer Schaltungen, die vorzugsweise von einem elektronischen Baustein mit dem Reibbelag verbunden ist.

Wichtig ist, dass die Belagmaterialerkennung durch ein bereits zu einem anderen Zweck eingesetztes Funktionselement vorgenommen wird.

Bezugszeichenliste

	1	Bremsbelag
	2	Bremsbelag
5	3	Verschleißerkennungsmodul
	4	Verschleißerkennungsmodul
	5	Kraftfahrzeug
	A	Reibbelages
10	B	Reibbelages
	Programm A	Steuermodul
	Programm B	Steuermodul

Ansprüche

1. Bremsanlage eines Kraftfahrzeugs (5), insbesondere eines Nutzfahrzeugs, aufweisend eine mindestens eine Bremseinheit mit mindestens einem
5 Bremsbelag (1, 2) steuernde Bremssteuereinheit, wobei der mindestens eine Bremsbelag (1, 2) ein Verschleißerkennungsmodul (3, 4) aufweist, das mit der Bremssteuereinheit derart verbunden ist, dass von der Bremssteuereinheit ein mit dem Verschleiß eines Reibbelages (A, B) des Bremsbelages (1, 2) korrelierender Verschleißkennwert von dem Verschleißerkennungsmodul
10 abfragbar ist, wobei die Bremssteuereinheit Steuermodule zur Ausführung eines Bremsvorgangs aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremssteuereinheit ein Auswertemodul zur Zuordnung des Verschleißkennwertes zum Material des Reibbelages (A, B) des Bremsbelags (1, 2) und mindestens ein durch Erkennen des Materials des Reibbelages (A, B) des Bremsbelags
15 (1, 2) aktivierbares zusätzliches Steuermodul aufweist.
2. Bremsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschleißerkennungsmodul (3, 4) ein Widerstandselement aufweist, dessen elektrischer Widerstand sich mit zunehmendem Verschleiß des Reibbelags
20 (A, B) des Bremsbelags (1, 2) ändert.
3. Bremsanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremssteuereinheit eine Auswerteeinheit aufweist, mit der ein Anfangswiderstandswert einem bestimmten Material des Reibbelags (A, B) des eingebauten Bremsbelags (1, 2) zuordenbar ist.
25
4. Verfahren zur Steuerung einer Bremsanlage eines Kraftfahrzeugs mit einer Bremsanlage gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, aufweisend die Verfahrensschritte:
30
 - Einbau eines Bremsbelags (1, 2) in einen Belagschacht oder eine Brems-
trommel,
 - Verbinden eines an dem Bremsbelag (1, 2) angeordneten Verschleiß-
erkennungsmoduls (3, 4) mit der Bremssteuereinheit,
 - Auswerten des von dem Verschleißerkennungsmodul (3, 4) an die
35 Bremssteuereinheit gegebenen Verschleißkennwerts zur Erkennung des
Materials des Reibbelags (A, B) des Bremsbelags(1, 2),

- Aktivieren eines dem Material des Reibbelags des eingebauten Bremsbelags (1, 2) zugeordneten Steuermoduls (Programm A, Programm B) der Bremssteuereinheit.

- 5 5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Einbau eines Bremsbelags (1, 2) ein Auslesen eines Anfangswiderstandswertes durch die Bremssteuereinheit erfolgt und in einer Auswerteeinheit der Bremssteuereinheit eine Zuordnung von Materialeigenschaften auf Basis des an die Auswerteeinheit der Bremssteuereinheit gegebenen Anfangswiderstandswerts erfolgt.
- 10

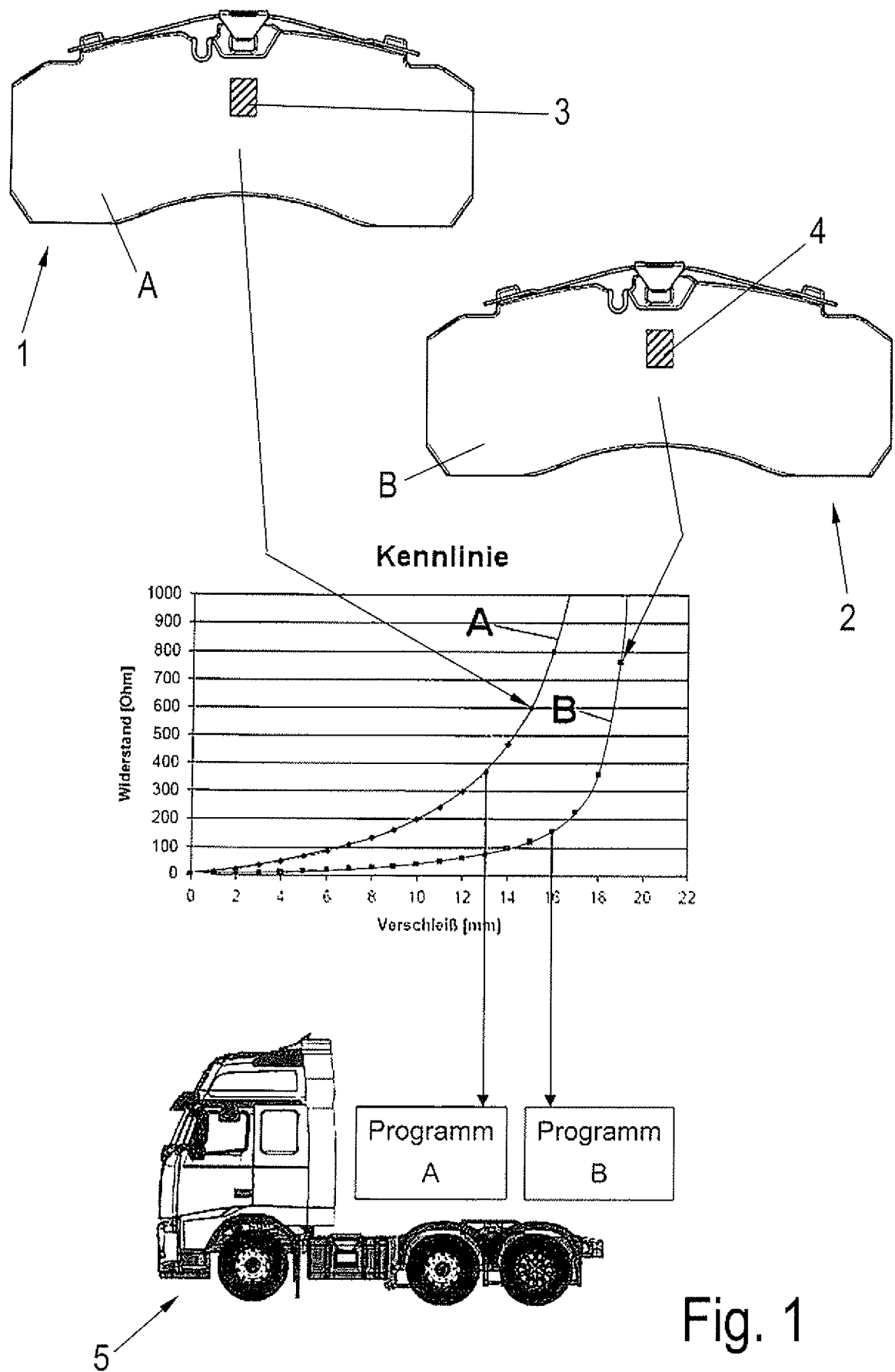


Fig. 1