

(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
23. Oktober 2003 (23.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/086830 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60T 8/00, 8/36**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/01408

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Februar 2003 (13.02.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 17 436.9 18. April 2002 (18.04.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG**
[DE/DE]; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt/Main (DE).

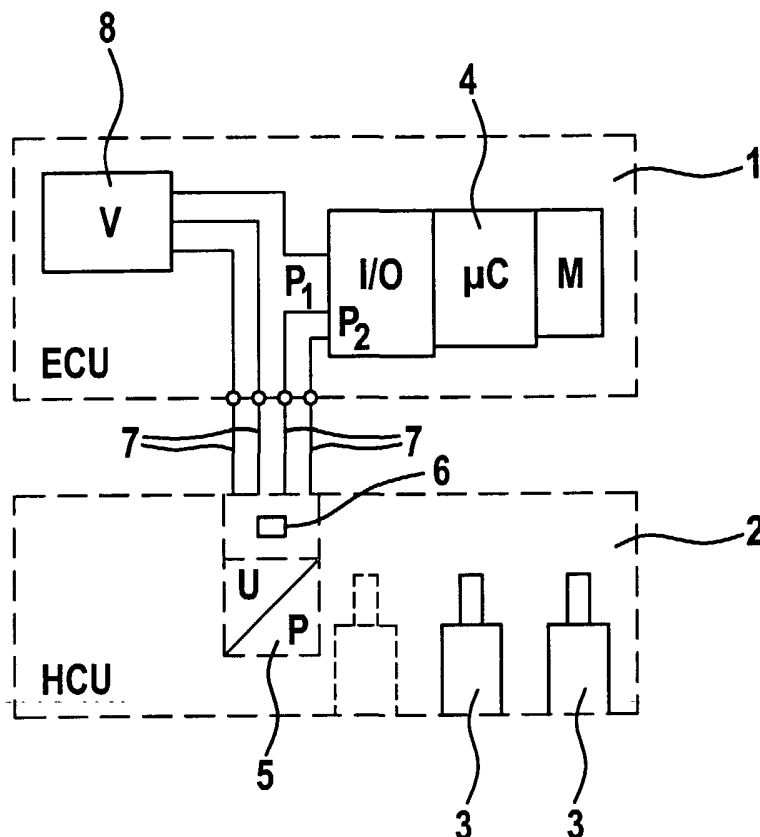
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DINKEL, Dieter**
[DE/DE]; Bahnhofstrasse 21, 65824 Schwalbach (DE).
BRIESEWITZ, Rüdiger [DE/DE]; Habsburgerallee
85, 60385 Frankfurt am Main (DE). **EHMER, Norbert**
[DE/DE]; Rhönweg 10, 65760 Eschborn (DE). **ES-
SELBRÜGGE, Hermann** [DE/DE]; Raiffeisenstr.21,
64331 Weiterstadt (DE). **KELLER, Lothar** [DE/DE];
Alemannenweg 18, 61381 Friedrichsdorf (DE). **LOOS,
Mirco** [DE/DE]; Weilerbachstrasse 2, 66583 Elversberg
(DE). **MARSCHKE, Karl** [DE/DE]; Woogstrasse 19a,
63110 Rodgau (DE). **MERZOUG, Patrick** [DE/DE];
Danastrasse 9, 65795 Hattersheim (DE). **SCHIFFNER,**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PROVIDING OPERATING DATA OF FUNCTIONAL COMPONENTS OF A MOTOR
VEHICLE BRAKING CONTROL UNIT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BEREITSTELLUNG VON BETRIEBSDATEN VON FUNKTI-
ONSKOMPONENTEN EINES KRAFTFAHRZEUGBREMSENSTEUERGERÄTS



(57) Abstract: The invention relates to a method and an electrohydraulic control unit for providing operating data of functional components (3, 5) of a motor vehicle braking control unit in a braking control unit, which comprises an electronics unit (1) and a hydraulic unit (2) that is connected to the electronics unit (1) according to the magnetic plug principle. According to the invention, the functional components (3, 5) are mechanically or functionally connected to the hydraulic unit (2) and the operating data is stored by an electronic computing unit (4) located in the electronics unit (1) in one or more memory elements. The memory elements (6) are located outside the housing of the electronics unit so that calibration data is not lost if the electronics unit (1) is replaced.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/086830 A1



Klaus [DE/DE]; Friedrich-Ebert-Strasse 16, 64546 Mörfelden-Walldorf (DE). **SCHMITT, Stefan A.** [DE/DE]; Untere Sattelhecke 27, 63867 Johannesburg (DE). **SCHMIDT, Robert** [DE/DE]; Bahnhofstr. 14, 56477 Rennerod (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt/Main (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): DE, JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

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.

(57) Zusammenfassung: Beschrieben ist ein Verfahren und ein elektrohydraulisches Steuergerät zur Bereitstellung von Betriebsdaten von Funktionskomponenten (3, 5) eines Kraftfahrzeugbremsensteuergeräts in einem Bremsensteuergerät, welches eine Elektronikeinheit (1) und eine mit der Elektronikeinheit (1) nach dem Prinzip eines magnetischen Steckers verbundene Hydraulikeinheit (2) umfasst, wobei die Funktionskomponenten (3, 5) mit der Hydraulikeinheit (2) mechanisch oder funktionell verbunden sind und bei dem die Betriebsdaten durch eine in der Elektronikeinheit (1) vorhandene elektronische Recheneinheit (4) in einem oder mehreren Speicherelementen gespeichert werden. Die Speicherelemente (6) zum Speichern sind ausserhalb des Gehäuses der Elektronikeinheit angeordnet, damit bei einem Austausch der Elektronikeinheit (1) die Kalibrierdaten nicht verloren gehen.

Verfahren und Vorrichtung zur Bereitstellung von Betriebsdaten von Funktionskomponenten eines Kraftfahrzeugbremsensteuergeräts

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß Oberbegriff von Anspruch 1 sowie ein elektrohydraulisches Bremsensteuergerät gemäß Oberbegriff von Anspruch 14.

Aus der WO 01/85511 A1 ist ein elektrohydraulisches Steuergerät für geregelte Kraftfahrzeugbremssysteme (ABS, ESP etc.) bekannt, welches aus einem elektronischen Steuergerät und einem mit dem elektronischen Steuergerät über eine Steckverbindung verbundene Hydraulikeinheit besteht. Auf der dem Regler gegenüberliegenden Seite der Hydraulikeinheit ist ein Pumpenmotor zum selbsttätigen Aufbau von hydraulischem Druck angeflanscht. Die Stromversorgung des Pumpenmotors wird über eine stabförmige Durchführung, welche durch eine zylinderförmige Bohrung im Hydraulikblock führt, realisiert. Die Durchführung, welche mit der Elektronikeinheit verbunden ist, wird bei der Montage durch die Bohrung im Ventilblock geschoben, wodurch der elektrische Kontakt zum Motor hergestellt wird. Die Hydraulikeinheit umfasst elektrisch ansteuerbare Magnetventile, welche mit den Radbremsen über Hydraulikleitungen verbunden sind. Bei diesen Ventilen kann es sich um Schaltventile oder auch um Analogventile handeln. Analogventile kommen zunehmend dann zum Einsatz, wenn an das Bremssystem hohe Anforderungen bezüglich Komfort und Regelgüte gestellt werden. Auf der dem Gehäuse der Elektronikeinheit zugewandten Stirnfläche des Hydraulikblocks sind je nach Bauweise des Bremssystems ein oder mehrere Drucksensorelemente befestigt. Die Drucksensorelemente sind über elektrische Verbindungen lösbar mit einem im Inneren der Elektronikeinheit angeordneten Mikrorechner verbunden.

- 2 -

Für einige Komponenten der Hydraulikeinheit ist es erforderlich, dass Kalibrierdaten, wie insbesondere Kalibrierdaten für die analog ansteuerbaren elektrohydraulischen Ventile, dauerhaft gespeichert werden. Hierzu ist üblicherweise ein Permanentspeicher in der Elektronikeinheit vorgesehen.

Es besteht das Problem, dass die gespeicherten Kalibrierdaten bei einem Defekt bzw. Austausch der Elektronikeinheit in der Regel verloren gehen. Es ist daher bisher nicht ohne weiteres möglich, eine defekte Elektronikeinheit als solche auszutauschen. Eine Reparatur konnte auf einfache Weise nur dadurch erfolgen, dass sowohl die Elektronikeinheit als auch die Hydraulikeinheit gemeinsam durch eine neue, werksseitig kalibrierte Einheit ersetzt wurde. Andererseits besteht zusätzlich der Bedarf, einen Kontrollmechanismus zur Verfügung zu haben, welcher eine unzulässige Paarung von Elektronikeinheit und Hydraulikeinheit, z.B. die Kombination eines OHB-V-Regler mit einem nicht für OHB-V geeigneten Ventilblock, welche baulich möglich ist, erkennt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, den zuvor geschilderten Nachteil fehlender Kalibrierdaten zu überwinden und gleichzeitig eine Möglichkeit zur Erkennung von unzulässigen Paarungen anzugeben.

Diese Aufgabe wird gelöst durch das Verfahren gemäß Anspruch 1.

Nach der Erfindung werden Betriebsdaten, welche insbesondere Kalibrierdaten und/oder Kenndaten (z.B. Seriennummern, Typbezeichnungen usw.) sind, außerhalb der Elektronikeinheit, vorzugsweise im Bereich der von der Elektronikeinheit abtrennbaren Hydraulikeinheit gespeichert. Im Falle von Kalibrierdaten bleiben diese bei einem Austausch der Elek-

- 3 -

tronikeinheit erhalten. Durch Speicherung von Kenndaten außerhalb der Elektronikeinheit ist es möglich, z.B. bei jeder Initialisierung der Elektronikeinheit (Zündungshochlauf) eine Kontrolle vorzunehmen, ob die Elektronikeinheit mit der Hydraulikeinheit zulässig gepaart ist. Die Speicherung der Betriebsdaten kann beispielsweise in vorhandenen elektronischen Funktionsgruppen der Hydraulikeinheit erfolgen. Hierzu wird entweder ein vorhandenes Speicherelement mitbenutzt oder es wird ein eigens für die Speicherung der Betriebsdaten vorgesehenes zusätzliches Speicherelement in eine vorhandene elektronische Funktionsgruppe eingefügt.

Nach einer ersten besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die Kalibrierdaten in Bereich der Elektronik eines an die Hydraulikeinheit angeflanschten Pumpenmotors permanent gespeichert.

Es ist nach einer zweiten besonders bevorzugten Ausführungsform möglich, dass die zu speichernden Daten in Steuergeräten gespeichert werden, die zwar über einen Datenbus mit dem Bremsensteuergerät verbunden sind, aber nicht unmittelbar zum Bremssystem gehören, wie zum Beispiel in einem Speicher der Motorelektronik, der Klimaanlage, der Beleuchtung oder dem Armaturenbrett.

Nach einer dritten besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die Kalibrierdaten in einem extern angeordneten elektronischen Bauelement oder Steuergerät gespeichert, welches zum Bremssystem gehört. Entsprechende Bauelemente oder Steuergeräte können beispielsweise Gierratensensoren, Beschleunigungssensoren, Drucksensoren, Bremszylinder, Bremspedalweggeber etc. sein.

- 4 -

Die vorstehend erwähnten Speicherplätze können besonders vorteilhaft über einen digitalen Fahrzeugbus, wie etwa CAN, zum Lesen oder Schreiben von Daten eingesetzt werden.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform werden die Betriebsdaten in einem oder mehreren Speicherelementen permanent gespeichert. Unter dem Begriff "permanente Speicherung" wird verstanden, dass der Inhalt des Speichers auch bei ausgeschalteter Betriebsspannung (Zündung) erhalten bleibt. Zur Speicherung der Daten kann insbesondere ein Flash-ROM, ein EEPROM oder ein batteriegepuffertes RAM verwendet werden. Die Betriebsdaten können entweder bei der Herstellung des Bremsenreglers oder am Band während der Kraftfahrzeugherstellung in den Permanentpeicher eingeschrieben werden.

Vorzugsweise ist zusätzlich auch in dem elektronischen Steuergerät mindestens ein Speicherbauelement zur permanenten Speicherung von Kalibrierdaten vorgesehen, so dass die einmal übertragenen Daten bei ausgeschalteter Zündung redundant vorhanden sind.

Sind mehrere Funktionskomponenten mit individuellen Kalibrierdaten vorhanden, so kann es zweckmäßig sein, dass die Kalibrierdaten für mehrere Komponenten individuell ausgeliefert werden können. Besonders zweckmäßig, jedoch in der Regel mit einem höheren Schaltungsaufwand verbunden ist es, wenn die Daten zusätzlich auch individuell durch die Elektronikeinheit gespeichert werden können.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die Betriebsdaten beim Zusammenfügen bzw. -stecken von Elektronikeinheit und Hydraulikeinheit oder beim ersten Einschalten (Zündungshochlauf) automatisch übertragen. Ganz besonders bevorzugt werden in einem gesonderten Initialisie-

- 5 -

rungsprozess z.B. bei der Fertigung oder erstmaliger Paarung zunächst die Betriebsdaten an die Hydraulikeinheit übertragen, wobei die Bereitstellung der Daten vom Steuergerät und/oder einem Fertigungsautomaten erfolgen kann. Später, etwa nach dem Einbau in das Kraftfahrzeug, stehen die Betriebsdaten dann dauerhaft zur Verfügung.

Wird eine unzulässige Paarung von Elektroneinheit und Hydraulikeinheit erkannt, kann bevorzugt vorgesehen sein, dass eine Warnmeldung erzeugt wird. Alternativ kann vorgesehen sein, dass in diesem Fall das Bremssystem teilweise oder vollständig abgeschaltet wird.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens ist in der Elektroneinheit ein Diagnosemodus vorgesehen, in dem die Betriebsdaten oder auswählbare Teile der Betriebsdaten in einem flüchtigen Speicher außerhalb der Elektroneinheit gespeichert werden können. Mit einem entsprechenden Diagnosemodus, welcher beispielsweise einen bereits im Fahrzeug (anderes Steuergerät) vorhandenen RAM-Speicher nutzt, kann vorteilhafterweise auf einen kostenintensiven zusätzlichen Permanentspeicher innerhalb des Bremssystems verzichtet werden. Durch den zusätzlichen Diagnosemodus ist es möglich, bei einem Teilausfall des elektronischen Steuergerätes vor dem Wechsel gegen ein Ersatzgerät die erforderlichen Betriebsdaten oder Teile davon im Fahrzeug zu sichern. Nach Austausch des Steuergeräts können die entsprechenden Daten dann in das erneuerte Steuergerät zurückübertragen werden. Besonders vorteilhaft kann die Speicherung der Betriebsdaten mehrfach oder an mehreren Stellen vorgenommen werden, so dass eine redundante Datenspeicherung realisierbar ist.

- 6 -

Die Erfindung betrifft auch ein elektrohydraulisches Bremsensteuergerät gemäß Anspruch 15, welches bevorzugt zur Durchführung des vorstehenden Verfahrens geeignet ist.

Die Hydraulikeinheit umfasst vorzugsweise ein oder mehrere elektrisch ansteuerbare Analogventile.

Wie bereits beschrieben, können die Betriebsdaten entweder bei der Herstellung des Bremsenreglers oder am Band in den Permanentspeicher eingeschrieben werden. Sollen die Kalibrierdaten allerdings von dem elektronischen Steuergerät selbständig speicherbar sein, so kann es nach einer bevorzugten Ausführungsform erforderlich sein, dass das elektronische Steuergerät Mittel zur Umschaltung der Versorgungsspannung der sensorischen Baugruppe umfasst. Hierdurch kann, was zum Beschreiben des Speicherbauelements ggf. notwendig ist, das Speicherelement mit einer höheren Spannung versorgt werden.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung der Figuren.

Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Bremsensteuergeräts mit einer Einrichtung zur Speicherung von Kalibrierdaten,

Fig. 2 die Darstellung des Signalverlaufs bei einer seriellen Schnittstelle zur aufeinanderfolgenden Übertragung von Kalibrierdaten und Sensordaten, und

- 7 -

Fig. 3,4 weitere Beispiele für Signalverläufe einer seriellen Schnittstelle zur gleichzeitigen Übertragung von Kalibrierdaten und Sensordaten.

In Fig. 1 ist elektronisches Bremsensteuergerät 1 mit einer Hydraulikeinheit 2 verbunden, welche analog ansteuerbare Hydraulikventile 3 umfasst. Hydraulikventile 3 werden zur Steuerung der Bremsfunktion über eine in Steuergerät 1 angeordnete Mikroprozessoreinheit 4 angesteuert. Innerhalb der von der Elektroneinheit 1 lösbaren Hydraulikeinheit 2 ist weiterhin ein Drucksensor 5 angeordnet, welcher zur Aufbereitung des Drucksignals ASIC 6 umfasst, und bei Trennung von Hydraulikeinheit und Elektroneinheit Bestandteil der Hydraulikeinheit bleibt. ASIC 6 ist über elektrische Leitungen 7 und nichtgezeichnete Kontakte mit Steuergerät 1 verbunden. Zum Betrieb des Steuergeräts 1 ist außerdem eine Spannungsversorgung 8 vorgesehen, die eine Einrichtung zur Umschaltung auf verschiedene Betriebsspannungen umfasst.

Sensor 5 ist bevorzugt ein kombinierter Druck-/ Temperatursensor, welcher im Zeitmultiplexverfahren analoge Signale an Steuergerät 1 transferiert. Wie bereits beschrieben, handelt es sich bei Magnetventilen 3 um Analogventile, zu deren präzisen Ansteuerung durch Recheneinheit 4 Kalibrierdaten erforderlich sind. Die Kalibrierdaten werden in Steuergerät 1 und zusätzlich innerhalb eines PermanentSpeichers (EEPROM) in ASIC 6 gespeichert.

In Signalteil 14 im Diagramm von Fig. 2 ist ein Datenprotokoll zur seriellen Übertragung von analogen Sensordaten über eine elektrische Leitung dargestellt. Synchronisationsimpulse 9 kennzeichnen jeweils den Beginn bzw. das Ende der Übertragung eines einzelnen analogen Spannungswertes 10, welcher die durch Sensor 5 bestimmte sensorische Größe

- 8 -

angibt. Spannungsschwellen 12 und 13 sind Minimal- bzw. Maximalwerte für die zulässige Analogspannung der sensorischen Größe. Werden die Schwellen über- bzw. unterschritten, so wird das Signal als Synchronisationsimpuls 9 interpretiert.

In Signalteil 15 wird zum Zeitpunkt t_0 die Zündung des Kraftfahrzeugs auf "EIN" geschaltet. Durch ein entsprechend an ASIC 6 weitergeleitetes Startsignal (z.B. Betriebsspannung "EIN") wird vor der Analogwertübertragung zunächst mit der seriellen Übertragung von Digitaldaten 11 begonnen. Wenn die Übertragung eines Datenblocks bestehend aus Digitaldaten 11 beendet ist, beginnt die Übertragung der Analogdaten, welche durch analoge Spannungswerte 10 repräsentiert werden. Es ist zweckmäßig, wenn bei der Digitalübertragung eines Datenblocks alle Betriebsdaten einschließlich eventuell vorhandener Prüfdaten vollständig übertragen werden. Ein solcher Block kann zum Beispiel eine Länge von 112 Bit haben.

In Figuren 3 und 4 ist ein ähnliches Datenprotokoll, wie in Fig. 2 dargestellt, angegeben, mit dem Unterschied, dass die bitweise Übertragung der Digitaldaten während der Übertragung der analogen Spannungswerte durch Modulation der Synchronisationsimpulse 9 durchgeführt wird. Hierbei wird in Kauf genommen, dass die Übertragung der Digitaldaten länger andauert, als bei der Übertragung entsprechend dem Beispiel in Fig. 2. Zur Übertragung eines einzelnen Bits "0" oder "1" wird jeweils ein Synchronisationsimpuls 9 in geeigneter Weise moduliert. Zweckmäßigerweise wird hierzu die Dauer eines Impulses, welcher normalerweise die Länge $\Delta t = \lambda$ hat, im Falle einer zu übertragenden Bitinformation halbiert, so dass dieser eine Länge von $\Delta t = \frac{\lambda}{2}$ hat. Dabei kann insbesondere, wenn Synchronisationsimpuls 9 einen ersten Teilpuls 10

- 9 -

und einen zweiten Teilpuls 11 besitzt, die Halbierung des Teilpulses 10 eine logische "1" repräsentieren und die Halbierung des Teilpulses 11 eine logische "0". Andere Signalformen, wie beispielsweise Synchronisationsimpulse 16 mit zwei Impulsen der Länge $\Delta t = \lambda$, werden nicht als Bitinformation interpretiert.

Es ist ebenfalls möglich und besonders zweckmäßig, die Übertragung der Digitaldaten zu Beginn der Analogübertragung gemäß dem Beispiel in Fig. 2 mit der kontinuierlichen, repetierenden Digitalübertragung in den Figuren 3 und 4 zu kombinieren. So kann es ganz besonders zweckmäßig sein, zunächst nach Empfang eines Einschaltsignals (Zündung an) einen Block mit Prüfinformationen zu übertragen und später, nach dem kontinuierlichen Verfahren, die Übertragung der Betriebsdaten vorzunehmen. Sind die benötigten Prüfinformationen zumindest einmal an die Elektronikeinheit erfolgreich übertragen worden, kann von diesem Zeitpunkt an nach einer Spannungsunterbrechung z.B. in Folge eines Spannungseinbruchs die serielle Datenübertragung an einer beliebigen Bitposition fortgesetzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bereitstellung von Betriebsdaten von Funktionskomponenten eines Kraftfahrzeugbremsensteuergeräts, wie insbesondere Analogventile oder Sensoren, in einem Bremsensteuergerät, welches eine Elektronikeinheit und eine mit der Elektronikeinheit nach dem Prinzip eines magnetischen Steckers verbundene Hydraulikeinheit umfasst, wobei die Funktionskomponenten mit der Hydraulikeinheit mechanisch oder funktionell verbunden sind und bei dem die Betriebsdaten durch eine in der Elektronikeinheit vorhandene elektronische Recheneinheit in einem oder mehreren Speicherelementen gespeichert werden, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Speicherelemente außerhalb des Gehäuses der Elektronikeinheit angeordnet sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Speicherelemente zur Speicherung der Betriebsdaten im Bereich der Hydraulikeinheit und/oder in einem mit der Hydraulikeinheit verbundenen Pumpenmotor und/oder in einer oder mehreren Sensorbaugruppen angeordnet sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Speicherelemente zur Speicherung der Betriebsdaten in einem extern angeordneten elektronischen Steuergerät, welches zum Bremssystem gehört, gespeichert werden.
4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Betriebsdaten für mehrere Funktionskomponenten individuell gespeichert und ausgelesen werden können.

- 11 -

5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Betriebsdaten Kalibrierdaten für elektrohydraulische Ventile des Bremssystems sind.
6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Betriebsdaten Kenndaten sind, mit denen unzulässige Paarungen von Elektroneinheit und Hydraulikeinheit feststellbar sind.
7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Betriebsdaten unmittelbar nach dem Zusammenfügen von Elektroneinheit und Hydraulikeinheit oder ausgelöst durch einen Einschaltvorgang (z.B. Anschalten der Zündung) übertragen werden.
8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Übertragung der Betriebsdaten zur sensorischen Baugruppe über eine serielle Schnittstelle erfolgt.
9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Betriebsdaten und die Sensordaten der zum Speichern verwendeten Sensorbaugruppe über eine gemeinsame Leitung übertragen werden.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Betriebsdaten und die Sensordaten über eine serielle Schnittstelle übertragen werden, wobei die Sensordaten in Form von analogen Strom- oder Spannungswerten und die Betriebsdaten in Form von Digitalimpulsen übertragen werden.

- 12 -

11. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, dass nach einer teilweisen oder vollständigen Übertragung von Betriebsdaten nach dem Anschaltvorgang sich eine Übertragung der Sensordaten anschließt.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Beginn bzw. das Ende der Übertragung eines einzelnen Analogwertes (10) durch Synchronisationsimpulse (9) gekennzeichnet wird.
13. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch **gekennzeichnet**, dass zur Synchronisation der Digitalübertragung und/oder zur Fehlererkennung Prüfdaten, insbesondere Prüfsummen übertragen werden.
14. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch **gekennzeichnet**, dass in der Elektronikeinheit ein Diagnosemodus vorgesehen ist, in dem die Betriebsdaten oder auswählbare Teile der Betriebsdaten in einem flüchtigen Speicher außerhalb der Elektronikeinheit gespeichert werden.
15. Elektrohydraulisches Bremsensteuergerät, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 14, bestehend aus einer Elektronikeinheit (1) und einer mit dieser verbundene Hydraulikeinheit (2) mit elektrisch ansteuerbaren Ventilen, dadurch **gekennzeichnet**, dass im Bereich der von der Elektronikeinheit abtrennbaren Hydraulikeinheit, insbesondere in der Elektronik eines Pumpenmotors oder eines Sensors, mindestens ein speicherresidentes elektronisches Speichermittel zur Speicherung von Kalibrierdaten vorge-

- 13 -

sehen ist.

16. Elektrohydraulisches Steuergerät nach Anspruch 14,
dadurch **gekennzeichnet**, dass eine serielle Schnittstelle
vorgesehen ist, mit der die Kalibrierdaten zwischen der
Elektronikeinheit und der Hydraulikeinheit übertragen
werden können.

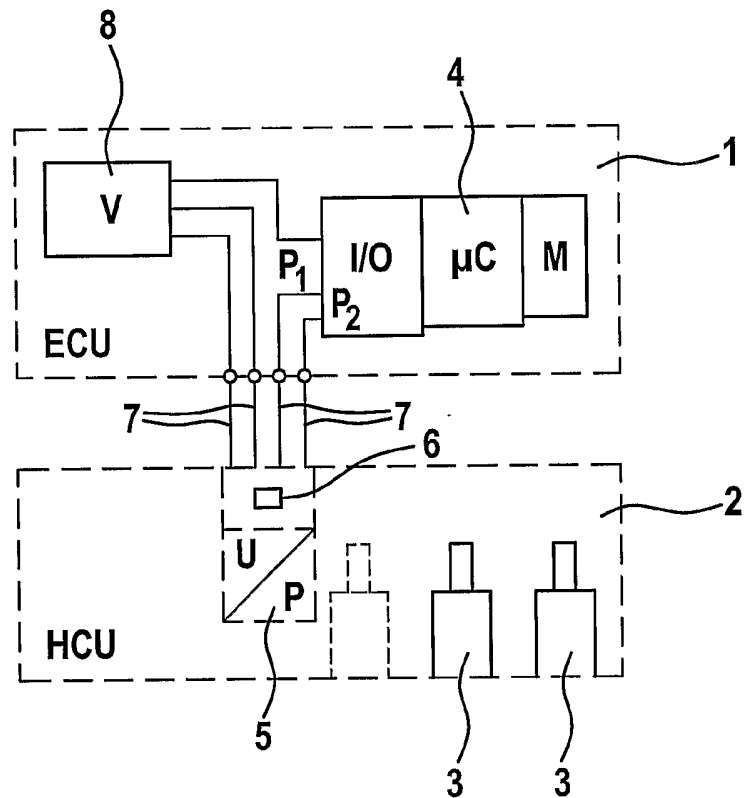


Fig. 1

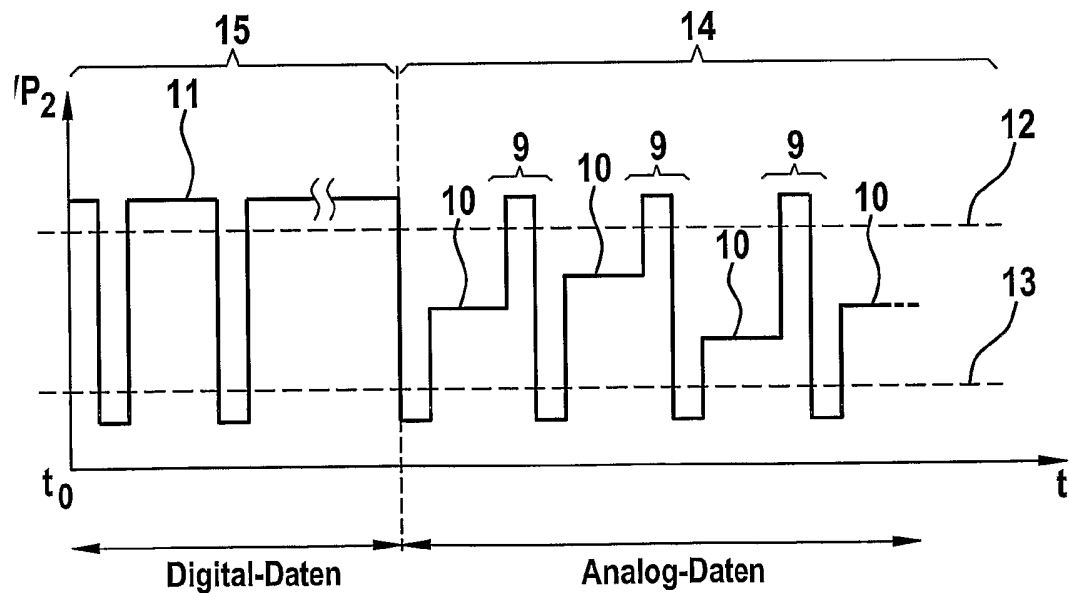


Fig. 2

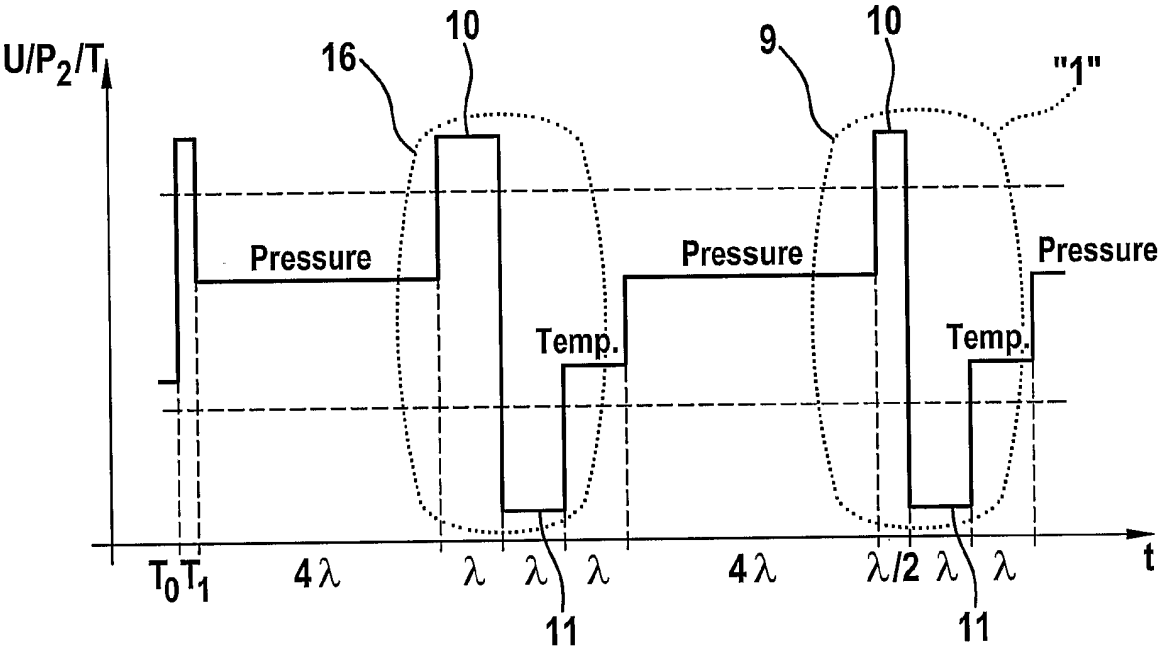


Fig. 3

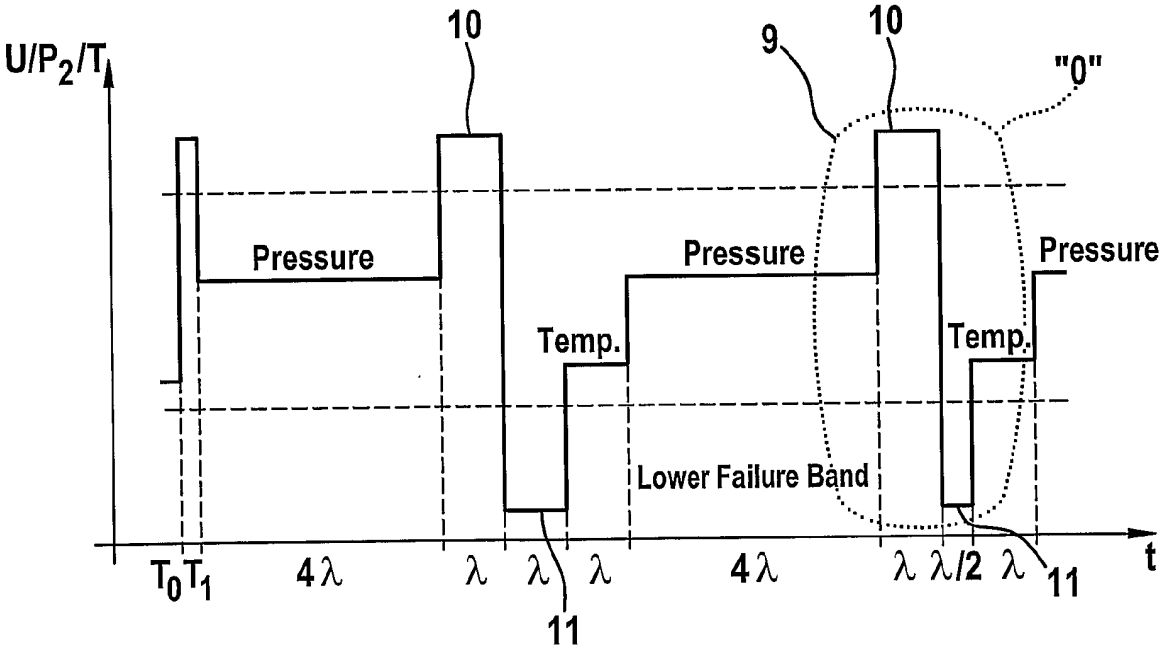


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 03/01408

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60T8/00 B60T8/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60T

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)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 312 061 B1 (HORNBACK EDWARD R ET AL) 6 November 2001 (2001-11-06) column 4, line 61 -column 5, line 58 column 8, line 62 -column 9, line 8 column 11, line 45 -column 12, line 26; figure 2	1-4,8,9, 15,16
Y	---	6,7,14
Y	EP 1 167 147 A (KNORR BREMSE SYSTEME) 2 January 2002 (2002-01-02) column 3, line 24 -column 5, line 27; figure 2	6,7
Y	DE 100 14 994 A (BOSCH GMBH ROBERT) 5 October 2000 (2000-10-05) column 2, line 27 -column 3, line 33 column 4, line 26 -column 6, line 9; figure 1	6

	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ 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

9 May 2003

Date of mailing of the international search report

16/05/2003

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

Marx, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/01408

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 521 588 A (BRACKLO CLAAS ET AL) 28 May 1996 (1996-05-28) column 1, line 10 -column 1, line 45 column 2, line 59 -column 4, line 67; figure 2 ---	7,14
Y	DE 197 07 207 A (WABCO GMBH) 27 August 1998 (1998-08-27) column 3, line 31 -column 3, line 59 column 6, line 9 -column 6, line 46 ---	14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 15, 6 April 2001 (2001-04-06) & JP 2000 335331 A (NISSAN DIESEL MOTOR CO LTD), 5 December 2000 (2000-12-05) abstract -----	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/01408

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6312061	B1	06-11-2001	US 6545613 B1 AU 2030800 A EP 1133423 A1 WO 0030909 A1	08-04-2003 13-06-2000 19-09-2001 02-06-2000
EP 1167147	A	02-01-2002	GB 2363435 A EP 1167147 A2 US 2001054841 A1	19-12-2001 02-01-2002 27-12-2001
DE 10014994	A	05-10-2000	DE 10014994 A1 WO 0060547 A1 EP 1169686 A1	05-10-2000 12-10-2000 09-01-2002
US 5521588	A	28-05-1996	DE 4315494 C1 FR 2705072 A1 GB 2277999 A ,B IT 1272244 B	29-09-1994 18-11-1994 16-11-1994 16-06-1997
DE 19707207	A	27-08-1998	DE 19707207 A1	27-08-1998
JP 2000335331	A	05-12-2000	NONE	

INTERNATIONAL SEARCH REPORTINTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/01408

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60T8/00 B60T8/36

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60T

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)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 312 061 B1 (HORNBACK EDWARD R ET AL) 6. November 2001 (2001-11-06) Spalte 4, Zeile 61 -Spalte 5, Zeile 58 Spalte 8, Zeile 62 -Spalte 9, Zeile 8 Spalte 11, Zeile 45 -Spalte 12, Zeile 26; Abbildung 2	1-4,8,9, 15,16
Y	---	6,7,14
Y	EP 1 167 147 A (KNORR BREMSE SYSTEME) 2. Januar 2002 (2002-01-02) Spalte 3, Zeile 24 -Spalte 5, Zeile 27; Abbildung 2	6,7
Y	DE 100 14 994 A (BOSCH GMBH ROBERT) 5. Oktober 2000 (2000-10-05) Spalte 2, Zeile 27 -Spalte 3, Zeile 33 Spalte 4, Zeile 26 -Spalte 6, Zeile 9; Abbildung 1	6
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ 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, oder 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

g Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Mai 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/05/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Marx, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORTINTERNATIONALER
RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/01408

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 521 588 A (BRACKLO CLAAS ET AL) 28. Mai 1996 (1996-05-28) Spalte 1, Zeile 10 -Spalte 1, Zeile 45 Spalte 2, Zeile 59 -Spalte 4, Zeile 67; Abbildung 2 ----	7,14
Y	DE 197 07 207 A (WABCO GMBH) 27. August 1998 (1998-08-27) Spalte 3, Zeile 31 -Spalte 3, Zeile 59 Spalte 6, Zeile 9 -Spalte 6, Zeile 46 ---	14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 15, 6. April 2001 (2001-04-06) & JP 2000 335331 A (NISSAN DIESEL MOTOR CO LTD), 5. Dezember 2000 (2000-12-05) Zusammenfassung -----	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORTINTERNATIONALER
RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/01408

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6312061 B1	06-11-2001	US 6545613 B1 AU 2030800 A EP 1133423 A1 WO 0030909 A1	08-04-2003 13-06-2000 19-09-2001 02-06-2000
EP 1167147 A	02-01-2002	GB 2363435 A EP 1167147 A2 US 2001054841 A1	19-12-2001 02-01-2002 27-12-2001
DE 10014994 A	05-10-2000	DE 10014994 A1 WO 0060547 A1 EP 1169686 A1	05-10-2000 12-10-2000 09-01-2002
US 5521588 A	28-05-1996	DE 4315494 C1 FR 2705072 A1 GB 2277999 A ,B IT 1272244 B	29-09-1994 18-11-1994 16-11-1994 16-06-1997
DE 19707207 A	27-08-1998	DE 19707207 A1	27-08-1998
JP 2000335331 A	05-12-2000	KEINE	