

(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
10. Januar 2002 (10.01.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/03079 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01P 3/481**,
G08C 15/00, F16D 66/02

[DE/DE]; Patente & Lizenzen, Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt/Main (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/06988

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Juli 2001 (06.07.2001)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BÜGE, Klaus-Peter** [DE/DE]; Kohlweise 3, 69509 Mörlenbach (DE). **BRÜGGEMANN, Stephan** [DE/DE]; Franz-Werfel-Strasse 20, 60431 Frankfurt/Main (DE). **ZACHOW, Jochen** [DE/DE]; Karpatenstrasse 14, 74850 Schefflenz (DE). **ECKRICH, Jörg** [DE/DE]; Quellbornstrasse 48, 65201 Wiesbaden (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 32 408.8 6. Juli 2000 (06.07.2000) DE
100 62 839.7 15. Dezember 2000 (15.12.2000) DE

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

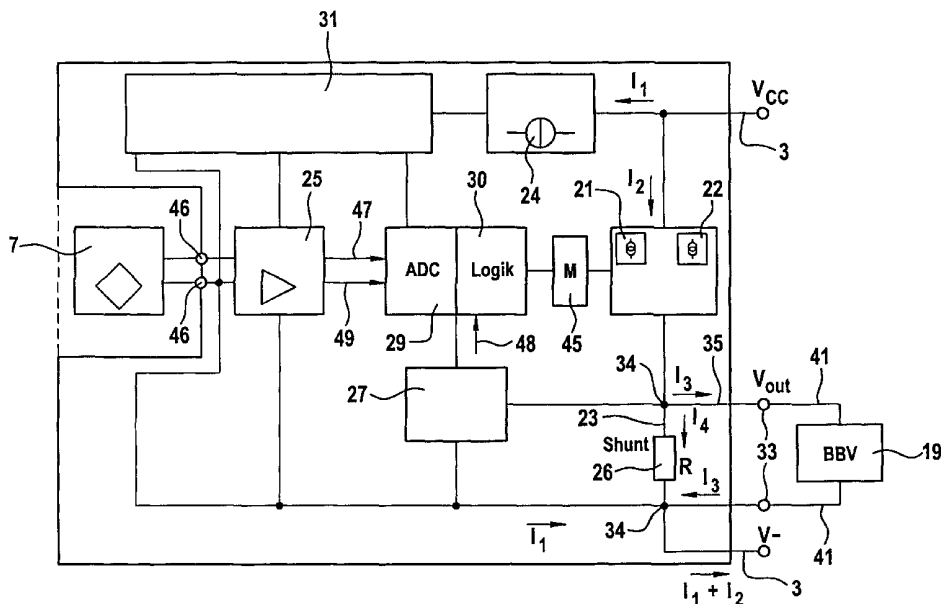
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG**

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CURRENT MULTIPLEX TRANSMISSION OF SEVERAL SENSOR SIGNALS (VEHICLES)

(54) Bezeichnung: ÜBERMITTLUNG VON MEHREREN SENSORSIGNALEN (KRAFTFAHRZEUG) IN STROMMULTIPLEX



(57) Abstract: The invention relates to the detection and transmission of sensor signals. The signal current is adjusted to a predefined setpoint value at any moment in time and the system used comprises a first signal input (46) for a magnetoresistive rotational speed sensor (7) and a second signal input (33) for a brake-pad wear sensor (19). The signal current (12) branches off (34) and is divided. The voltage is measured by means of a shunt (26) and is converted in the form of additional information into a current intensity level for the signal line (3).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/03079 A1



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

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.

Veröffentlicht:

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

(57) Zusammenfassung: Erfassung und Übermittlung von Sensorsignalen, wobei der Signalstrom zu jedem Zeitpunkt auf den vorgegebenen Sollwert geregelt wird, und die Anordnung neben dem Signaleingang (46) für einen magnetoresistiven Drehzahlsensor (7) einen weiteren Signaleingang (33) für einen Bremsbelagverschleissensor (19) umfasst. Der Signalstrom (12) wird bei einer Verzweigung (34) aufgeteilt und die Spannung über einem Shunt (26) gemessen und als Zusatzinformation in Strompegel für die Signalleitung (3) umgesetzt.

ÜBERMITTLUNG VON MEHREREN SENSORSIGNALEN (KRAFTFAHRZEUG) IM STROMMULTIPLEX

Die Erfindung betrifft Anordnungen gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 14, einen Sensor gemäß Oberbegriff von Anspruch 8, sowie ein Verfahren gemäß Oberbegriff von Anspruch 12.

Für die Drehzahlerkennung in geregelten Kraftfahrzeugbremsystemen (ABS, ASR, ESP et.) werden zunehmend aktive Sensoren eingesetzt, die das Signal eines rotierenden magnetischen Encoders oder eines Geberrades mit einem Sensorelement aufnehmen. Die durch den Encoder hervorgerufenen magnetische Oszillation des Magnetfelds werden in einem magnetoresistiven Sensorelement erfaßt, verstärkt und durch eine elektronische Einrichtung in zwei Strompegel umgesetzt. Die Frequenz des auf diese Weise erzeugten Signals ist proportional zur Drehzahl des Encoders. Ein entsprechender aktiver Sensor mit einem magnetoresistiven Inkrementalgeber ist beispielsweise in der WO 98/09173 beschrieben. Der Sensor besitzt zwei Signalleitungen, die mit einem Bremsensteuergerät verbunden werden können. Eine derartige Schnittstelle, bei der die Informationsübertragung durch Modulation des Stroms erfolgt, weist Vorteile bezüglich der Betriebssicherheit auf. Eine Ausführungsform dieser bekannten aktiven Sensoren ist mit einem zusätzlichen Datenkanal für Zusatzinformation ausgestattet. Es können dann Zusatzinformationen, wie vorliegender Bremsbelagverschleiß, Vorwärts/Rückwärts-Erkennung etc. übertragen werden. Das Zusatzsignal des bekannten Sensors ist codiert und wird in den Pulspausen durch ein Stromsignal beispielsweise mit geringerer Amplitude als die Strompulse für das Drehzahlsignal übertragen.

Aus der DE 196 50 935 geht eine Schaltungsanordnung für einen aktiven Drehzahlsensor hervor, der weitestgehend nach dem weiter oben beschriebenen Prinzip arbeitet. So können ebenfalls Zusatzinformationen, wie z.B. Bremsbelagverschleiß, über eine strommodulierte Zweileiterschnittstelle übertragen werden. Die Übertragung der Zusatzsignale erfolgt durch eine Folge von dicht aufeinanderfolgenden Pulsen, die im Zusammenhang mit einer übertragenen Folge von wahlweise "0" oder "1" Zuständen stehen. Ein Beispiel für einen Signalverlauf des Sensors nach dem Stand der Technik ist in Fig. 2 dargestellt. Die Strompulse 16 werden bei jedem Wechsel der magnetischen Richtung des Encoders erzeugt. Die Abstände der Pulse sind daher ein Maß für die Winkelgeschwindigkeit $\dot{\varphi}$ des Encoders. Der Grundstrom I1 dient zur ständigen Stromversorgung der elektronischen Bauelemente des aktiven Sensors. Die Pulse für die Zusatzsignale 17, 17', 17'' sind haben eine geringere Amplitude (Strompegel I2) als die Drehzahlimpulse und werden durch diesen getriggert.

Eine Schaltungsanordnung 1 zur Aufbereitung der Sensorsignale ist im oberen Teil von Fig. 7 dargestellt. Die Erzeugung des Stromprotokolls wird dort an Hand der Stromquellen 5, 6, 4 deutlich. Das Signal eines magnetoresistiven Drehzahlsensors 7 wird an eine Verarbeitungselektronik 8 zur Pulserzeugung geleitet, die auf die Stromquelle 6 wirkt. Stromquelle 6 erzeugt die Drehzahlimpulse. Stromquelle 4 stellt den Versorgungsstrom zur Verfügung. Stromquelle 5 dient zur Erzeugung der Zusatzsignale in den Pausen der Drehzahlpulse und wird über ein ODER-Gatter 15 von der Verarbeitungselektronik 8 oder ein Schieberegister angesteuert. Der Oszillator 8 erzeugt ein Taktsignal für die Zusatzsignale.

Die Übertragung des Sensorsignals an ein Bremsensteuergerät erfolgt über die Signalleitungen 3. Ein Beispiel für eine im

- 3 -

Bremsensteuergerät enthaltene Schaltungsanordnung 2 zur Auswertung des Stromsignals zeigt der untere Teil von Fig. 7.

Mittels der Zusatzdaten können Zusatzinformationen über die Signalleitungen mitübertragen werden. Bei bekannten Ausführungen von aktiven Sensoren können externe Signale lediglich in Form von zwei Zuständen, 0 oder 1, verarbeitet werden. Es besteht jedoch zunehmend der Bedarf, die Genauigkeit zum Beispiel bei der Bremsverschleißerkennung von einer reinen digitalen Erkennung auf eine kontinuierliche Messung des Grads des Verschleißes auszudehnen. Zusätzlich besteht der Bedarf an einer besonders betriebssicheren Messung dieser zusätzlichen Informationen. Eine Erfassung des Bremsbelagverschleißes mit höherer Genauigkeit ist jedoch mit bekannten aktiven Sensoren nicht möglich, da der vorhandene Funktionsumfang ausgeschöpft wäre.

Nachteil bekannter aktiver Anordnungen für Sensoren ist auch, daß für eine Erfassung mit hoher Betriebssicherheit an einem zusätzlichen Signaleingang der Anordnung kein Meßstrom mit einer definierten Größe permanent vorhanden ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Anordnung zur Erfassung und Übermittlung von Sensorsignalen, insbesondere Schaltungsanordnung für einen aktiven Drehzahlsensor in Kraftfahrzeugen, mit einem oder mehreren Sensoreingängen, einer Verarbeitungseinheit, mindestens einer Stromquelle, welche in Abhängigkeit eines durch die Verarbeitungseinheit geführten Sensorsignals von einem ersten Sensorelement einen zu einer Auswerteeinheit zuführbaren Signalstrom moduliert, welche dadurch gekennzeichnet ist, daß der Signalstrom mittels der Verarbeitungseinheit und/oder der Stromquelle zu jedem Zeitpunkt auf den vorgegebenen Sollwert geregelt wird und die Anordnung einen weiteren Signaleingang für einen weiteren Sensor, sowie eine Einrichtung zur Übertragung des

- 4 -

weiteren Sensorsignals über den Signalstrom umfaßt, wobei der am weiteren Signaleingang anschließbare weitere Sensor einen Versorgungsstrom über den weiteren Signaleingang erhält. Das Sensorelement, welches am ersten Eingang angeschlossen ist, kann auf einer Baugruppe der vorstehend beschriebenen Anordnung integriert sein oder außerhalb der Baugruppe angeordnet sein. Bevorzugt ist das Sensorelement allerdings auf der Baugruppe der erfindungsgemäßen Anordnung integriert.

Gemäß der Erfindung ist es möglich, einen Versorgungsstrom für einen externen zusätzlichen Sensor unter Einhaltung der Spezifikation für die Sensorsignalschnittstelle bereitzustellen. Dieser kann entweder immer umgeleitet werden oder nur zu bestimmten Zeitpunkten. Vorzugsweise erfolgt die Umleitung des Signalstroms dauerhaft, wobei es aus Gründen der verbesserten Meßgenauigkeit von Vorteil ist, nur während der Dauer eines Drehzahlimpulses die durch den zusätzlichen Sensor erfaßte Meßgröße auszuwerten.

Die Stromquelle zur Erzeugung des Signalstroms kann im einfachsten Fall beispielsweise durch einen Stromspiegel realisiert sein. Es kann auch vorgesehen sein, daß für jede Signalart eine eigens für diese Signalart vorgesehene Stromquelle eingesetzt wird.

Bevorzugt ist die erfindungsgemäße Anordnung mit einer steuerbaren Stromquelle ausgestattet.

Eine Stromversorgung der erfindungsgemäßen Anordnung kann über einen zusätzlichen Spannungsversorgungsanschluß oder über die Signalleitungen erfolgen. Bevorzugt handelt es sich um eine Anordnung, die keinen weiteren Spannungsversorgungsanschluß besitzt, so daß diese von der Auswerteeinheit elek-

trisch über die den Signalstrom führenden Signalleitungen versorgt wird.

Bei einem sogenannten Zweileitersensor wird der Strom mittels zwei Leitungen an die Auswerteeinheit geführt. Es ist aber auch möglich, die zweite Leitung durch eine zuverlässige Masseverbindung (z.B. Karosserie) einzusparen.

Als weitere Sensoren lassen sich zusätzlich zu einem Drehzahlsensor zum Beispiel Sensoren zur Erfassung des Bremsbelagverschleisses, des Reifendrucks, der Bremsenerwärmung oder auch Statussignale der Anordnung selbst, wie Temperatur etc. einsetzen. Bevorzugt handelt es sich bei dem weiteren Sensor um einen nicht unmittelbar im Bereich der Anordnung untergebrachten Sensor, welcher über Zuleitungen mit geeigneter Länge mit der erfindungsgemäßen Anordnung verbunden sind. Bei einem Defekt des weiteren Sensors oder der hierfür vorgesehenen Zuleitungen muß dies seitens der Anordnung erkennbar sein.

Erfindungsgemäß bevorzugt ist der weitere Sensor ein passiver Sensor ohne einen eigenen elektrischen Versorgungsanschluß. Für den Betrieb des zusätzlichen Sensors wird der Strom der Signalleitungen zur erfindungsgemäßen Anordnung verwendet. Auf diese Weise sind die oben aufgeführten Betriebsfehler sicher erkennbar.

Vorzugsweise umfaßt die erfindungsgemäße Anordnung in der Verarbeitungseinheit und der Stromquelle Mittel, die insbesondere durch eine weitere Stromquelle oder eine steuerbare Stromquelle realisiert sind, zur Übertragung von einem oder mehreren codierten, insbesondere digital codierten, Zusatzsignalen. Wie bereits erwähnt, können die Zusatzsignale z.B. binär codierte Signale von zusätzlichen Sensoren und/oder für Statussignale der Sensoren oder der Anordnung sein. Mit Hilfe der Zusatzsignale läßt sich nach Maßgabe von

- 6 -

der Verarbeitungseinheit zuführbaren Zusatzinformationen (z.B. Bremsbelagverschleiß, Statussignale, Drehrichtung, Spannungspegel) der Signalstrom modulieren.

Vorzugsweise wird eine Modulation des Signalstroms für die Zusatzsignale ausschließlich in den Signalpausen des Sensorsignals durchgeführt.

Die Statussignale werden zweckmäßigerweise durch einen Drehzahlpuls getriggert. Falls bei nicht vorhandener Drehzahl längere Zeit kein Drehzahlimpuls erzeugt wurde, kann vorgesehen sein, einen Hilfstriggerpuls zu erzeugen.

Wie weiter oben beschrieben, kann die Versorgung des weiteren Sensors über eine Signalleitung erfolgen. Vorzugsweise wird hierzu der Versorgungsstrom für den weiteren Sensor mittels eines Stromverzweigungsmittels, welches in der Anordnung vorgesehen ist, bereitgestellt.

Das Stromverzweigungsmittel läßt sich zweckmäßig im Strompfad der Stromquelle anordnen.

Für den weiter oben beschriebenen Fall, daß für jede Signalart getrennte Stromquellen vorgesehen sind, ist es möglich, das Stromverzweigungsmittel nur im Strompfad einer Stromquelle anzuordnen.

Das Verzweigungsmittel weist vorzugsweise in einem ersten Stromzweig eine Strommeßeinrichtung, wobei es sich beispielsweise um einen Widerstand in Kombination mit einer Spannungsmeßeinrichtung handeln kann, und in einem zweiten Stromzweig einen Anschluß für den weiteren Sensor auf. Es ist aber auch möglich, an Stelle eines Widerstandselements im ersten Stromzweig ein anderes, zur Messung des Stroms geeignetes elektrisches Bauelement, wie beispielsweise einen Sense-FET einzusetzen.

- 7 -

Die durch den weiteren Sensor abgefühlte Meßgröße, wie Bremsbelagverschleiß moduliert vorzugsweise den durch den weiteren Sensor fließenden Strom. Dieser Strom wird zweckmäßigerweise mittels einer auf der Anordnung vorgesehenen Auswerteschaltung digital umgeformt und in Form eines codierten Zusatzsignals über den Signalstrom an eine Auswerteeinheit übertragen.

Der am weiteren Signaleingang angeschlossene weitere Sensor ist bevorzugt zur Erfassung der Position eines mechanisch verschiebbaren Elements, beispielsweise eines Bremssattels in einer Bremsbelagverschleißerkennung, vorgesehen. Der weitere Sensor umfaßt vorzugsweise ein induktives Bauelement, dessen Induktivität sich nach Maßgabe der Position des verschiebbaren Elements ändert.

Die Erfindung betrifft weiterhin einen Sensor zur Erfassung der Position eines mechanisch verschiebbaren Elements, insbesondere zur Erfassung des Bremsbelagverschleißes in einer Kraftfahrzeugbremse, mit einer Auswerteschaltung, welche dadurch gekennzeichnet ist, daß der Sensor zwei oder mehrere Signalleitungen zur Übermittlung eines von der Position proportional abhängigen Signals an eine Schaltungsanordnung aufweist und die Radsensoreinheit über die Signalleitungen mit einem Versorgungsstrom gespeist wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfaßt der Sensor ein induktives Bauelement, dessen Induktivität sich nach Maßgabe der Position des verschiebbaren Elements, insbesondere nach Maßgabe des Verschleißes von Reibelementen in einer Radbremse, ändert.

Das verschiebbare Element ist zweckmäßigerweise mechanisch mit dem Magnetkern und/oder der Spule in der Weise verbun-

den, daß sich eine Lageänderung des Kerns gegenüber der Spule ergibt.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Sensor umfaßt dieser ein Widerstandselement, welches einen in Abhängigkeit vom verschiebbaren Element veränderbaren Widerstand hat, oder ein Schaltelement, welches sich bei einer bestimmten vorgegebenen Position des verschiebbaren Elements öffnet oder schließt, oder ein kapazitives Bauelement mit einer von der Position abhängigen Kapazität.

Es ist ebenfalls möglich, daß der erfindungsgemäße Sensor eine Kombination von wegabhängig veränderbaren Widerständen, Kapazitäten, Induktivitäten und Schaltern umfaßt.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Übermittlung von Sensorsignalen an eine Auswerteeinheit mittels eines Signalstroms über eine elektrische Zuleitung von der Auswerteeinheit zu einer zur Übermittlung der Sensorsignale vorgesehenen Anordnung. Gemäß dem Verfahren wird das Signal eines Drehzahlsensors mittels einer Auswerteschaltung und einer Stromquelle in eine Folge von Strompulsen mit annähernd gleicher Amplitude und drehzahlabhängigem Pulsabstand umgesetzt.

Vorzugsweise ist dabei die Pulsbreite regelmäßig geringer, als die Pulsbreite des Drehzahlsignals vom Sensorelement. Gemäß dem Verfahren wird die Anordnung durch einen Grundstrom auf der Stromleitung von der Auswerteeinheit elektrisch versorgt.

In den Pulspausen werden gemäß einer bevorzugten Variante des Verfahrens zusätzlich mittels weiterer Pulse, die von den Drehzahlpulsen verschieden sind, in codierter Form Zusatzsignale über die Stromleitung mitübertragen.

Nach dem Verfahren der Erfindung wird der Signalstrom der Anordnung, insbesondere der Signalstrom für die Drehzahlpulse, in einen Meßstrom I4 und in einen Strom zur elektrischen Versorgung eines oder mehrerer zusätzlicher Sensoren aufgeteilt.

Eine elektrische Versorgung des zusätzlichen Sensors kann entweder dauerhaft erfolgen oder ausschließlich während bestimmte Sorten von Pulsen durch die Anordnung erzeugt werden. Bevorzugt erfolgt eine elektrische Versorgung des oder der zusätzlichen Sensoren nur während eines Strompulses.

Nachfolgend wird eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anordnung zur Erfassung und Übermittlung von Sensorsignalen, worin ein Drehzahlsensorsignal eines Kraftfahrzeuggrades in ein durch zwei Signalleitungen übertragbares Signal umgeformt wird und die Versorgungsspannung der Anordnung über die Signalleitungen erhalten wird beschrieben. Bei der Anordnung kann es sich bevorzugt um eine Erweiterung der weiter oben beschriebenen Anordnung handeln.

In der weiteren Anordnung wird gemäß der Erfindung mittels einer auf der Anordnung angeordneten Spannungsmeßeinrichtung die an den Signalleitungen anliegende Versorgungsspannung gemessen.

Hierdurch kann vorteilhafterweise überprüft werden, ob hohe Übergangswiderstände in den Signalleitungen zur Anordnung vorhanden sind, beispielsweise durch Leitungsbeschädigung oder mangelhafte Kontakte. Es kann auch überprüft werden, ob die Spannungsversorgung der Auswerteeinheit zuverlässig arbeitet.

Vorzugsweise ist in der Anordnung ein Analog/Digital-Wandler vorgesehen, der den Wert der Versorgungsspannung in ein Zu-

satzsignal umwandelt. Es kann auch ein Schaltelement vorgesehen sein, welches ein "high"-Statussignal oder ein "low"-Statussignal für eine in einem festgelegten Spannungsbereich liegende Versorgungsspannung als Zusatzsignal erzeugt. Ferner können Mittel vorgesehen sein, mit denen das Zusatzsignal in den Pulspausen des Drehzahlsignals über die Signalleitungen übertragen werden kann.

Besonders zweckmäßig werden in der Anordnung obere und untere Grenzwerte für Spannungen in einem Speicher festgelegt, wobei in der Anordnung überprüft wird, ob die Versorgungsspannung im durch diese Werte vorgegebenen zulässigen Bereich liegt. Diese Information kann dann über ein einziges Bit als Statussignal übertragen werden.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen gehen aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung hervor, in der die Erfindung an Hand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben wird.

Es zeigen

- Fig. 1 einen an ein Steuergerät angeschlossenen aktiven Drehzahlsensor gemäß der Erfindung mit Bremsbelagverschleißerkennung,
- Fig. 2 den Signalverlauf des aktiven Drehzahlsensors gemäß der Erfindung,
- Fig. 3 eine erfindungsgemäße Anordnung zur Erfassung und Übermittlung eines Sensorsignals mit einem Drehzahlsensorelement 7 und einem weiteren Sensor 19,
- Fig. 4 den Stromverlauf in der Signalleitung der Anordnung im oberen Teilbild und im unteren Teilbild

den korrespondierten Verlauf der Spannung an Widerstand 26 (Shunt),

- Fig. 5 eine Kraftfahrzeugbremse mit erfindungsgemäßem Bremsbelagverschleißsensor,
- Fig. 6 eine Anordnung zur Erfassung und Übermittlung eines Sensorsignals mit zusätzlicher Überwachung der Betriebsspannung und
- Fig. 7 ein System zur Übertragung von Raddrehzahlsignalen mittels eines aktiven Zweileitersensors an ein Bremsensteuergerät nach dem Stand der Technik.

Fig. 1 zeigt einen aktiven Raddrehzahlsensor 18 mit einem Drehzahlsensorelement 7 und einer Schaltungsanordnung zur Auswertung und Übermittlung der vom Encoder 20 aufgenommenen Raddrehzahlinformationen. Der aktive Drehzahlsensor weist zusätzliche Signaleingänge 33 für einen Bremsbelagverschleißsensor 19 auf.

In Fig. 2 ist ein beispielhafter Verlauf für ein über Leitung 3 an ein Bremsensteuergerät 2 geleitetes Stromsignal dargestellt. Unterhalb des Diagramms ist schematisch die Position des Encoders unterhalb des Drehzahlsensorelements dargestellt. Wechselt der Encoder seine Magnetisierungsrichtung, so wird ein kurzer Strompuls der Höhe I3 erzeugt. Der Abstand 43 (Fig. 4) der Pulse enthält die Information über die Winkelgeschwindigkeit des Encoderrades. In den Pulspausen werden durch den Drehzahlpuls getriggerte Zusatzdaten in Form von jeweils einzelnen Bits 1,2,3,...n zugeordneten Pulsen der Höhe I2 übertragen. Im dargestellten Beispiel sind alle Bits auf den Wert "1" gesetzt, der Wert "0" würde einem

- 12 -

Stromwert von I_1 entsprechen. Die Daten können in der Weise codiert sein, daß ein bestimmter Stromlevel zu einem bestimmten Zeitpunkt der Information 0 oder 1 entspricht, es ist aber auch möglich, das Signal mittels auf- oder absteigender Flanke zu codieren (manchester coded data). Eine aufsteigende oder absteigende Flanke wird gemäß einer bevorzugten Ausführung genau dann erkannt, wenn dieses Ereignis in einem in Abhängigkeit vom Radimpuls getriggerten Zeitfenster erfolgt.

Zur Energieversorgung des aktiven Sensors wird der von Null verschiedene Grundstrom I_1 (Bezugszeichen 32) herangezogen.

Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemäße Anordnung zur Auswertung von Sensorsignalen und Übermittlung an ein Steuergerät.

Die Erzeugung des Stromprotokolls erfolgt ähnlich wie bei der in Fig. 7 dargestellten bekannten Anordnung mittels Stromquellen 21, 22, 24. Die Stromquellen 21 und 22 erzeugen die Signalepulse, Stromquelle 24 sorgt für einen Grundstrom I_1 , der einer Spannungsstabilisierungsschaltung 31 zur Erzeugung der Versorgungsspannung der Anordnung zugeführt wird. Das Signal eines magneto-resistiven Drehzahlsensors 7 wird von dem Verstärker 25 verstärkt und einer Einheit 29, 30 mit einem Analog-/Digital-Wandler 29 und einer Logikschaltung 30 zugeführt. Neben dem Drehzahlsignal 49 können auch Zusatzinformationen des Sensorelements 7 verarbeitet werden. Von der Logik 30 wird nach Maßgabe der Drehzahlsignale und der Zusatzinformationen ein Modulator 45 angesteuert, der auf eine regelbare Stromquelle 44 (Fig. 6) wirkt, oder für jeden Strompegel I_2 und I_3 jeweils eine separate Stromquelle 21 oder 22 ansteuert. Über die Signalleitungen 3 werden die Stromsignale auf an sich bekannte Weise weitergeleitet. Stromquelle 6 erzeugt die Drehzahlimpulse. Stromquelle 4 stellt den Versorgungsstrom zur Verfügung. Stromquelle 5

dient zur Erzeugung der Zusatzsignale in den Pausen der Drehzahlpulse und wird über ein ODER-Gatter 15 von der Verarbeitungselektronik 8 oder ein Schieberegister angesteuert. Der Oszillator 8 erzeugt ein Taktsignal für die Zusatzsignale.

Die Übertragung des Sensorsignals an ein Bremsensteuergerät erfolgt über die Signalleitungen 3.

Die Schaltungsanordnung in Fig. 3 weist zum Anschluß eines Bremsbelagverschleißsensors 19 zusätzliche Anschlüsse 33 auf, über die der Bremsbelagverschleißsensor mit Strom versorgt wird. Der zusätzliche Strom I3 wird vom Signalstrom I2 durch eine Stromverzweigung 34 erhalten. Um eine Signalerzeugung durch die Stromquellen 21,22 sicherzustellen, welche unabhängig von der Last des Sensors 19 ist, wird parallel zum Bremsbelagverschleißsensor ein Widerstandselement (Shunt) 26 angeordnet. Hierdurch kann jederzeit der gemäß dem Stromprotokoll vorgeschriebene Signalstrom eingehalten werden.

Zur Messung des zum Strom im Zweig 23 proportionalen Spannungsabfalls am Widerstand 26 ist eine Auswerteschaltung 27 parallel zum Widerstand geschaltet, die ausgangsseitig mit der Einheit 29,30 verbunden ist. Die Spannung des Widerstands kann auf diese Weise durch die Logik 30 zu geeigneten Zeitpunkten bestimmt werden.

Ist zum Beispiel ein Bremsbelagverschleißsensor wie weiter unten beschrieben mit einem induktiven Bauelement an den Eingängen 33 angeschlossen, so kann, wie in Fig. 4 verdeutlicht, zu einem Zeitpunkt t nach Erzeugung eines Drehzahlpulses 16, beurteilt werden, in welchem Verhältnis sich der Strom zum diesem Zeitpunkt über dem Widerstand 26 und dem induktiven Bauelement des Verschleißsensors aufteilt. Aufgrund der bei einer größeren Induktivität stärker abnehmenden Spannung V_{shunt} im Kurvenbereich 50 kann mittels einer

einfach zu haltenden logischen Schaltung ein zum Grad des Bremsbelagverschleisses weitgehend proportionaler Wert ausgegeben werden. Mittels des Analog-/Digital-Wandlers kann über die Zusatzsignale dieser Wert in einer festlegbaren Auflösung, z.B. in $2^3 = 8$ Stufen mit 3 Daten-Bits an das Steuergerät der Bremsenregelungseinrichtung übertragen werden.

Fig. 5 stellt schematisch einen in einen Bremssattel eingebauten Bremsbelagverschleißsensor mit einer veränderbaren Induktivität dar. Dabei wird in einer Spule 40, die fest mit einem Bremssattel verbunden ist, ein ferromagnetischer Spulen Kern 39 bewegt. Je nach Position des Kerns ändert sich die Induktivität der Spule. Es ist ebenfalls möglich, die Anordnung von Spule und Kern umzukehren, d.h. die Spule wird bewegt und der ferromagnetische Kern ist fest mit dem Bremssattel 36, 36' verbunden. Die Position des Kerns folgt der Stellung der Bremssättel zueinander und ist damit proportional zur Summe der Dicken von Bremsbelag 37, Bremsbelag 37' und der Dicke der Bremsscheibe 38.

Gemäß der Erfindung ist eine berührungslose Wegmessung an einer geringer temperaturkritischen Stelle möglich, als bei bekannten Verfahren.

In Fig. 6 ist eine Schaltungsanordnung eines aktiven Sensors mit einer Einrichtung zur Erkennung von Unterspannungsbetrieb und Ausgabe eines entsprechenden Signals mittels des digitalen Zusatzprotokolls dargestellt.

Mit Hilfe der zusätzlichen Unterspannungserkennungseinrichtung 28, welche mit den Anschlüssen V_{cc} und V_- verbunden ist, ist erkennbar, wenn sich in den Zuleitungen Übergangswiderstände, z.B. durch Korrosion im Stecker, gebildet haben. In diesem Fall reduziert sich die Versorgungsspannung

des Sensors durch die an den Übergangswiderständen abfallende Spannung. Sinkt die Sensorspannung unter einen Mindestwert, der für einen sicheren Sensorbetrieb erforderlich ist, kann dies aufgrund eines an die angeschlossene Regeleinheit (ECU) weitergeleiteten Signals erkannt werden.

Bei Unterschreiten der Spannung unter einen vorgegebenen Schwellenwert wird von der Logik 30 ein Signal über das digitale Zusatzprotokoll an die Regeleinheit (ECU) gesendet. Die gemessene Spannung kann auch im A/D-Wandler 29 von der Kontrolleinheit 30 binär gewandelt und mit dem digitalen Protokoll des Sensors an eine Regeleinheit übertragen werden.

Bezugszeichenliste

- 1 Schaltungsanordnung für aktiven Drehzahlsensor
- 2 Auswerteeinheit
- 3 Signalleitungen
- 4 Stromquelle
- 5 Stromquelle
- 6 Stromquelle
- 7 Drehzahlsensorelement
- 8 Signalaufbereitung
- 9 Oszillator
- 10 Schaltblock zur Stromversorgung und Erkennung der Stromlevel
- 11 Fehlererkennungseinrichtung
- 12 Abtasteinrichtung
- 13 Datenerfassungseinrichtung
- 14 Oszillator
- 15 ODER-Gatter
- 16 Drehzahlpulse
- 17,17',17'' Zusatzinformationspulse
- 18 Sensoreinheit
- 19 Bremsbelagverschleißsensor
- 20 Encoder
- 21 Stromquelle für Drehzahlsignal
- 22 Stromquelle für Zusatzsignale
- 23 Stromzweig für Strommeßeinrichtung
- 24 Stromquelle
- 25 Verstärker
- 26 Shunt
- 27 Auswerteschaltung
- 28 Einrichtung zur Spannungsmessung
- 29 Analog-/Digital-Wandler
- 30 Digitale Logikeinrichtung
- 31 Schaltung zur Spannungsstabilisierung

- 32 Signalgrundstrom
- 33 Signaleingang für Bremsverschleißsensor
- 34 Stromverzweigung
- 35 Stromzweig für Bremsbelagverschleißsensor
- 36,36' Bremssattel
- 37,37' Bremsbelag
- 38 Bremsscheibe
- 39 Spulenkern
- 40 Spule
- 41 Sensorleitungen für Bremsbelagverschleißsensor
- 42 Drehzahlpulsamplitude
- 43 Pulsabstand
- 44 steuerbare Stromquelle
- 45 Modulator
- 46 Drehzahlsensoreingänge
- 47 Zusatzinformationen
- 48 Zusatzinformationen
- 49 Drehzahlsignal
- 50 Kurvenbereich

Patentansprüche:

1. Anordnung (1) zur Erfassung und Übermittlung von Sensorsignalen, insbesondere Schaltungsanordnung für einen aktiven Drehzahlsensor (18) in Kraftfahrzeugen, mit einem oder mehreren Sensoreingängen (33,46), einer Verarbeitungseinheit (25,29,30,45), mindestens einer Stromquelle (21,22), welche in Abhängigkeit eines durch die Verarbeitungseinheit geführten Sensorsignals von einem ersten Sensorelement (7) einen zu einer Auswerteeinheit (2) zuführbaren Signalstrom (32) moduliert, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Signalstrom mittels der Verarbeitungseinheit und/oder der Stromquelle zu jedem Zeitpunkt auf den vorgegebenen Sollwert geregelt wird und die Anordnung einen weiteren Signaleingang (33) für einen weiteren Sensor (19), sowie eine Einrichtung zur Übertragung des weiteren Sensorsignals über den Signalstrom (26,27,34) umfaßt, wobei der am weiteren Signaleingang anschließbare weitere Sensor einen Versorgungsstrom über den weiteren Signaleingang erhält.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Verarbeitungseinheit und der Stromquelle Mittel (22) zur Übertragung von einem oder mehreren codierten, insbesondere digital codierten, Zusatzsignalen (17) vorgesehen sind, so daß nach Maßgabe von der Verarbeitungseinheit zuführbaren Zusatzinformationen (47,48) der Signalstrom (32) moduliert wird.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Versorgungsstrom für den weiteren Sensor (19) mittels eines Stromverzweigungsmittels (33,34,26) bereitgestellt wird.
4. Anordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stromverzweigungsmittel im Strompfad der Stromquelle (21,22) angeordnet ist.
5. Anordnung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verzweigungsmittel in einem ersten Stromzweig (23) eine Strommeßeinrichtung (26,27) und in einem zweiten Stromzweig (35) einen Anschluß (33) für den weiteren Sensor aufweist.
6. Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die durch den weiteren Sensor abgefühlte Meßgröße den durch den weiteren Sensor fließenden Strom moduliert und dieser Strom mittels einer auf der Anordnung vorgesehenen Auswerteschaltung (27,29,30) digital umgeformt und in Form eines codierten Zusatzsignals (17) über den Signalstrom an eine Auswerteeinheit übertragen wird.
7. Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der am weiteren Signaleingang angeschlossene weitere Sensor zur Erfassung der Position eines mechanisch verschiebbaren Elements (36,36',37,37') vorgesehen ist, und der weitere Sensor ein induktives Bauelement (39,40) umfaßt, dessen Induktivität sich nach Maßgabe der Position des verschiebbaren Elements ändert.

8. Sensor (19) zur Erfassung der Position eines mechanisch verschiebbaren Elements (36,36',37,37'), insbesondere zur Erfassung des Bremsbelagverschleisses in einer Kraftfahrzeugbremse, mit einer Auswerteschaltung (1), **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sensor zwei oder mehrere Signalleitungen (41) zur Übermittlung eines von der Position proportional abhängigen Signals an eine Schaltungsanordnung (1) aufweist und die Radsensoreinheit über die Signalleitungen (41) mit einem Versorgungsstrom gespeist wird.
9. Sensor nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sensor ein induktives Bauelement (39,40) umfaßt, dessen Induktivität sich nach Maßgabe der Position des verschiebbaren Elements ändert.
10. Sensor nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das verschiebbare Element mechanisch mit dem Magnetkern (39) und/oder der Spule (40) in der Weise verbunden ist, daß sich eine Lageänderung des Kerns gegenüber der Spule ergibt.
11. Sensor nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß dieser ein Widerstandselement, welches einen in Abhängigkeit vom verschiebbaren Element veränderbaren Widerstand hat, oder ein Schaltelement, welches sich bei einer bestimmten vorgegebenen Position des verschiebbaren Elements öffnet oder schließt, oder ein kapazitives Bauelement mit einer von der Position abhängigen Kapazität oder eine Kombination von wegabhängig veränderbaren Widerständen, Kapazitäten, Induktivitäten und Schaltern umfaßt.

12. Verfahren zur Übermittlung von Sensorsignalen (16,32,17) an eine Auswerteeinheit (2) mittels eines Signalstroms über eine elektrische Zuleitung (3) von der Auswerteeinheit (2) zu einer zur Übermittlung der Sensorsignale vorgesehenen Anordnung (1), bei dem das Signal eines Drehzahlsensors (7) mittels einer Auswerteschaltung (25,29,30,45) und einer Stromquelle (21) in eine Folge von Strompulsen (16) mit annähernd gleicher Amplitude (42) und drehzahlabhängigem Pulsabstand (43) umgesetzt wird, wobei die Anordnung durch einen Grundstrom (32) auf der Stromleitung von der Auswerteeinheit elektrisch versorgt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Signalstrom (16,17,32) in einen Meßstrom und in einen Strom zur elektrischen Versorgung eines oder mehrerer zusätzlicher Sensoren (19) aufgeteilt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine elektrische Versorgung des oder der zusätzlichen Sensoren nur während eines Strompulses (16) erfolgt.
14. Anordnung (1) zur Erfassung und Übermittlung von Sensorsignalen, worin ein Drehzahlsensorsignal eines Kraftfahrzeuggrades in ein durch zwei Signalleitungen übertragbares Signal umgeformt wird und die Versorgungsspannung der Anordnung über die Signalleitungen (3) erhalten wird, insbesondere gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß mittels einer auf der Anordnung angeordneten Spannungsmeßeinrichtung (28) die an den Signalleitungen anliegende Versorgungsspannung gemessen wird.
15. Anordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Analog/Digital-Wandler (29) vorgesehen ist, der den Wert der Versorgungsspannung in ein Zusatzsignal umwan-

- 22 -

delt oder ein Schaltelement, welches ein "high"-Statussignal oder ein "low"-Statussignal für eine in einem festgelegten Spannungsbereich liegende Versorgungsspannung als Zusatzsignal (17) erzeugt, und Mittel vorgesehen sind, mit denen das Zusatzsignal in den Pulspausen des Drehzahlsignals (16) über die Signalleitungen übertragen werden kann.

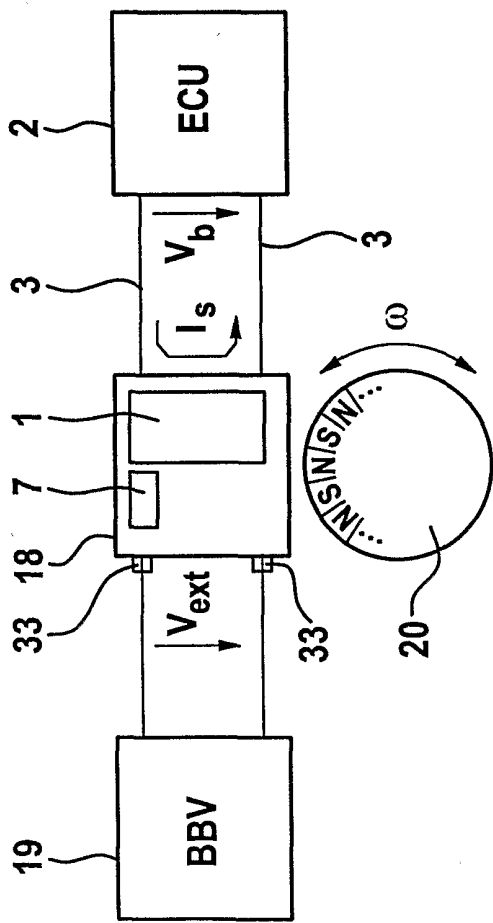


Fig. 1

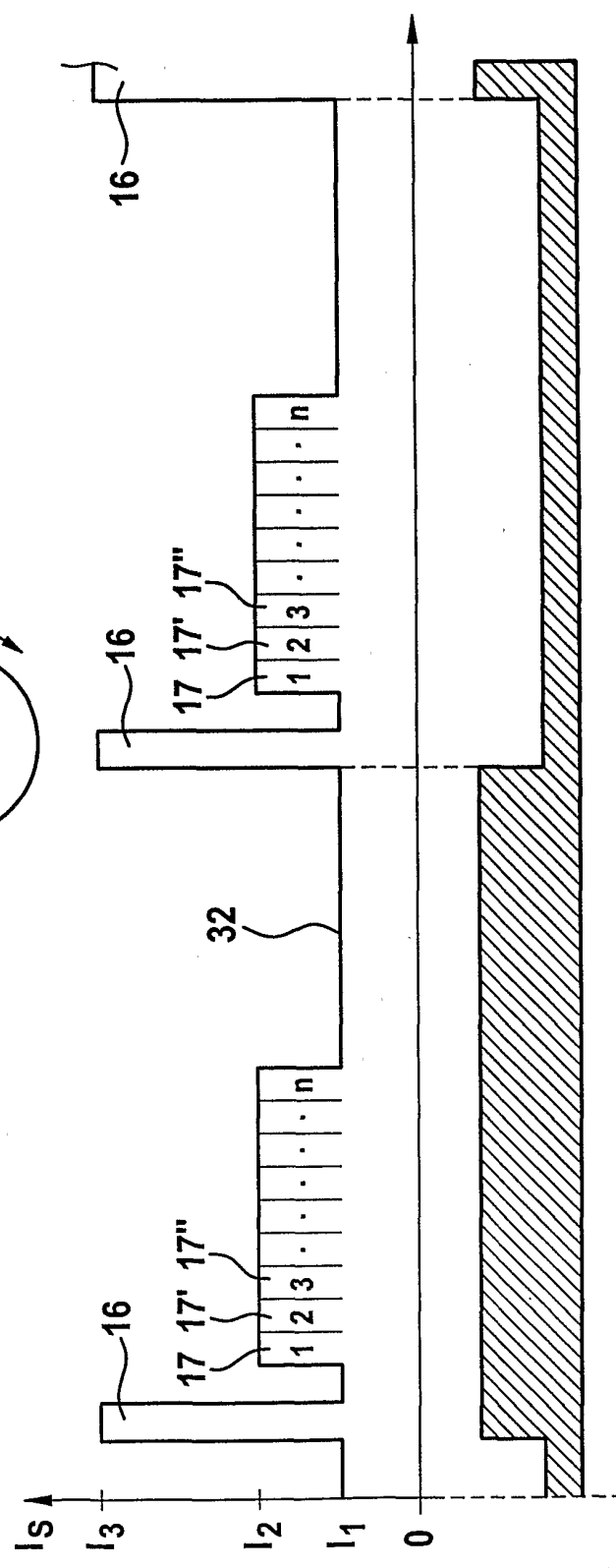


Fig. 2

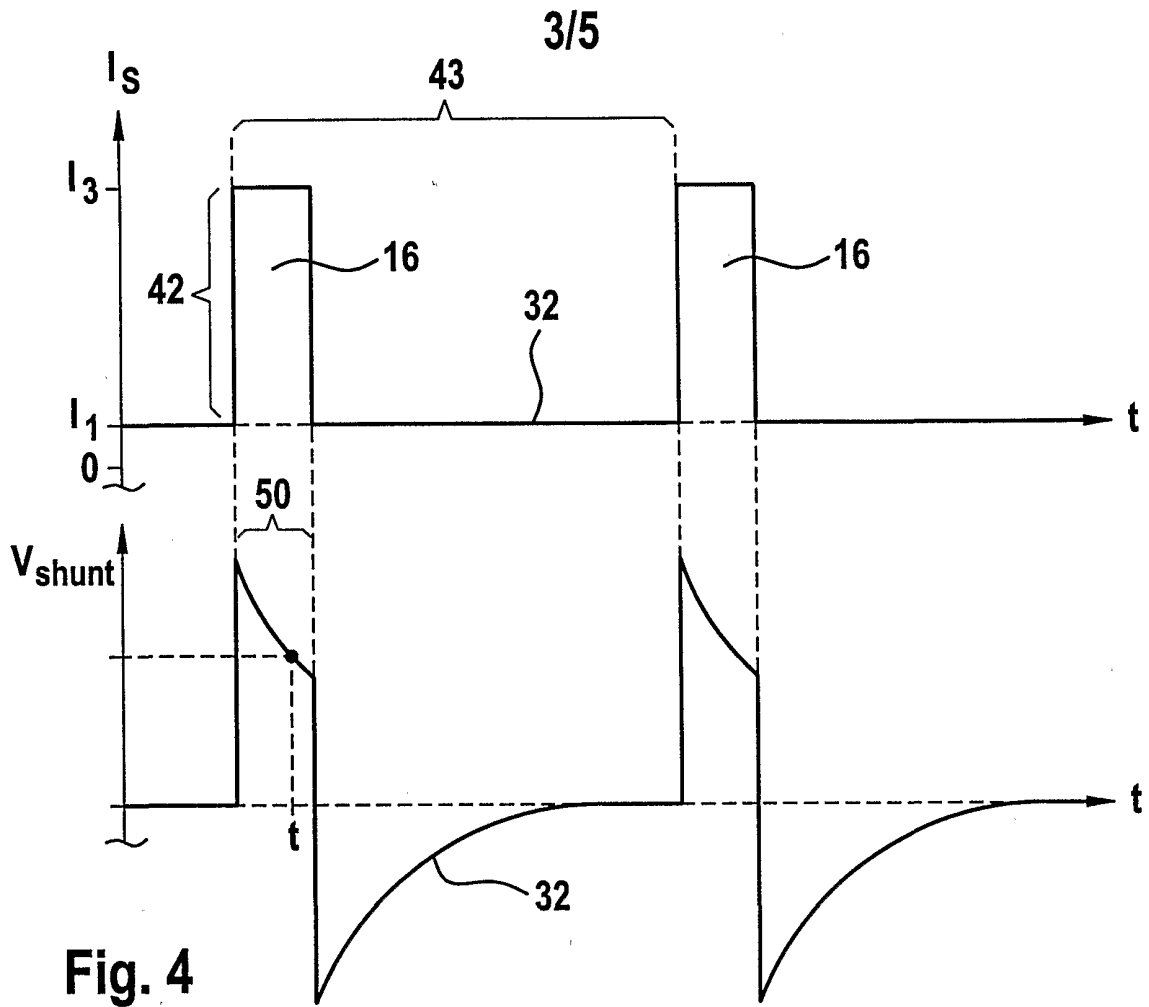


Fig. 4

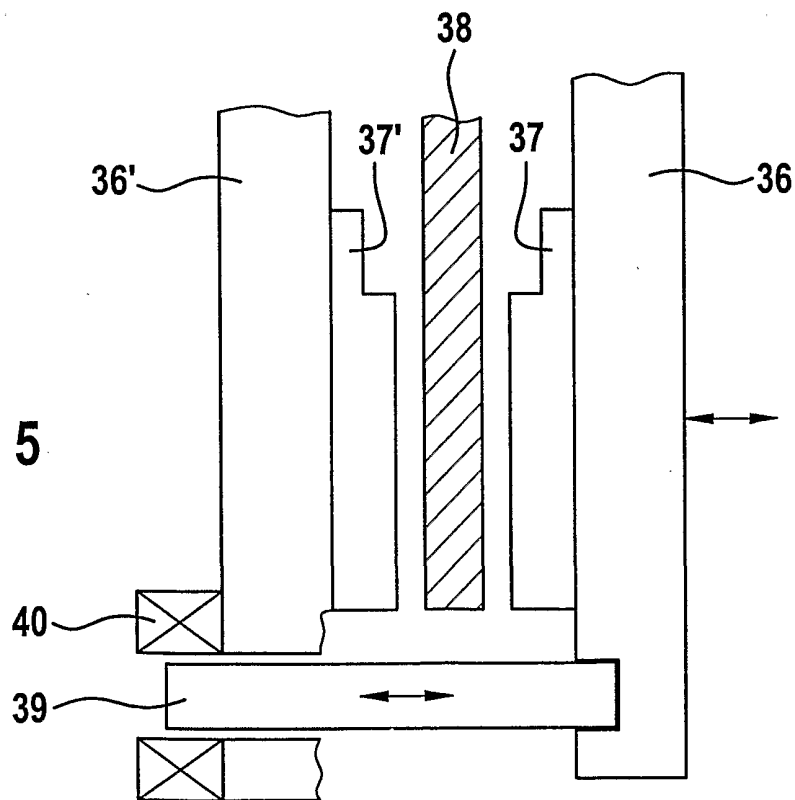


Fig. 5

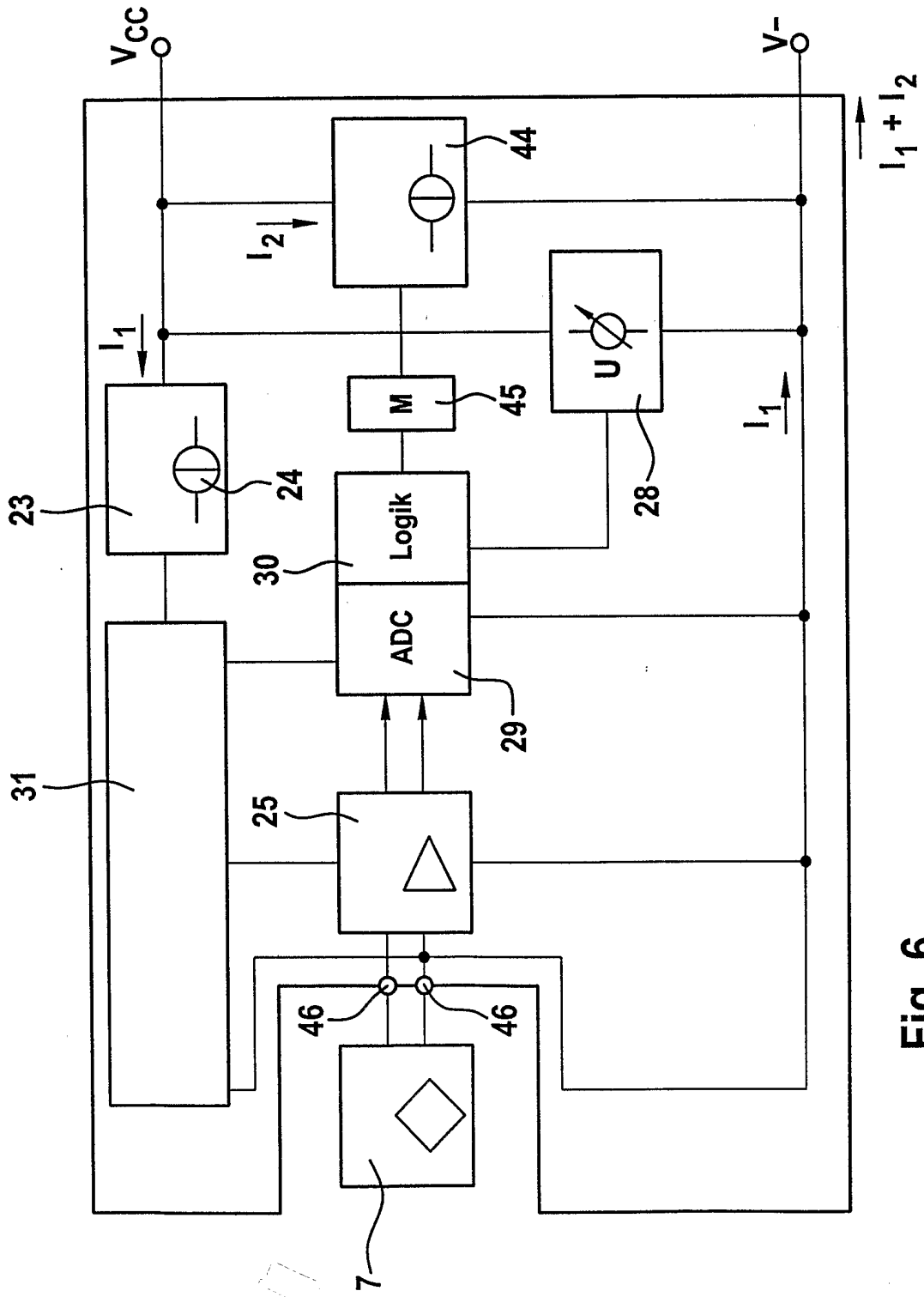


Fig. 6

5/5

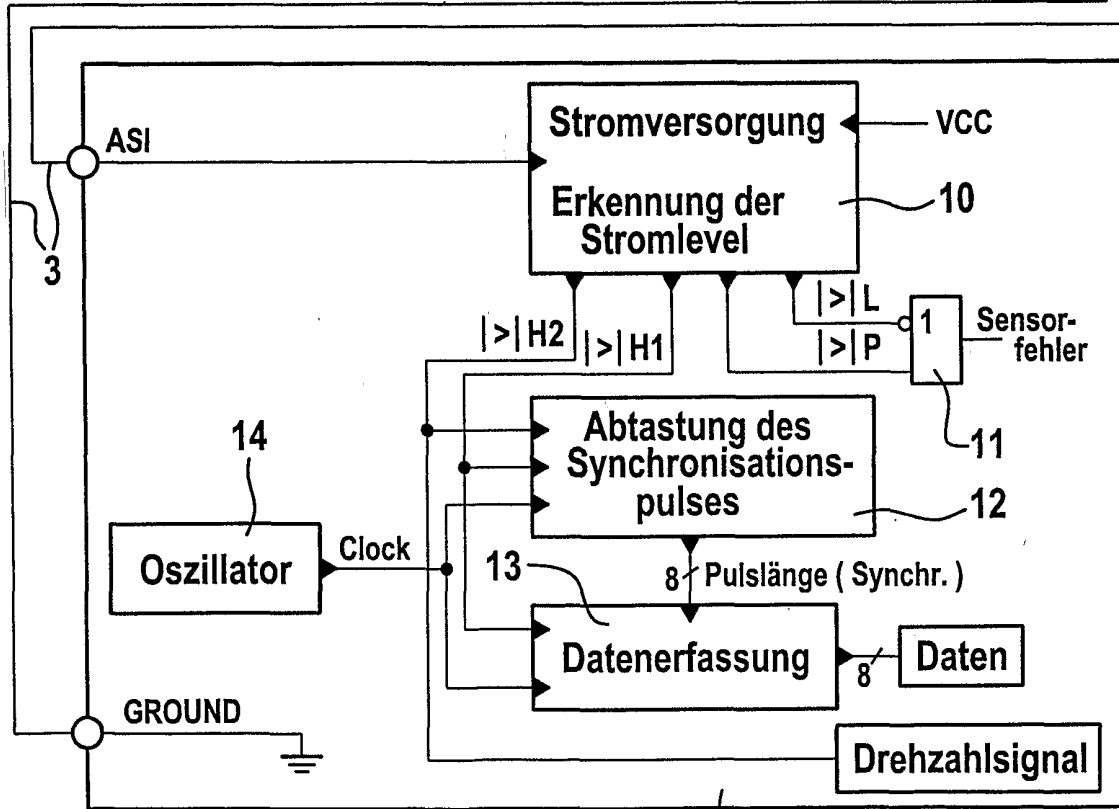
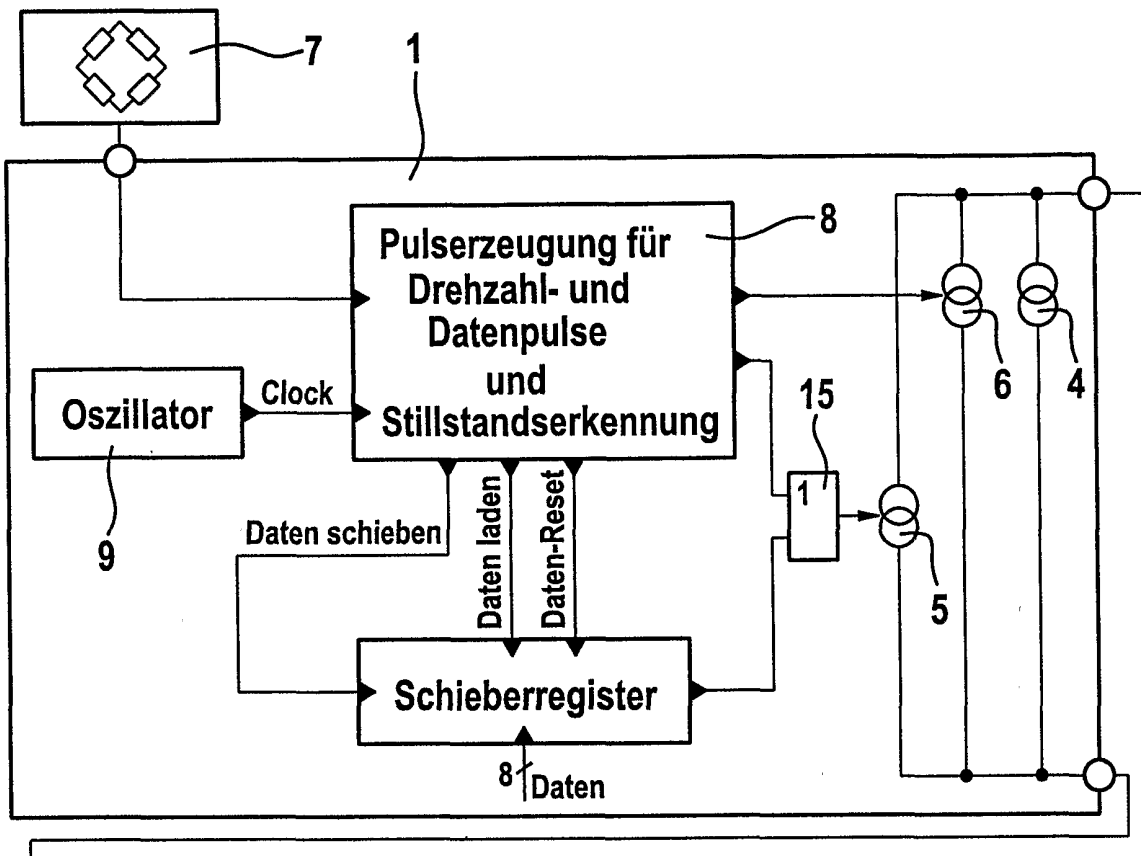


Fig. 7

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/06988

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G01P3/481 G08C15/00 F16D66/02		
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 G01P G08C 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) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 196 50 935 A (ITT) 10 June 1998 (1998-06-10) cited in the application column 3, line 13 - line 17 column 3, line 29 - line 32 column 3, line 55 - line 67; figure 4 ----	1,8,12, 14
X	DE 196 18 867 A (BOSCH) 27 February 1997 (1997-02-27) page 7, line 17 - line 18; figure 5 ----	1,8,12, 14
X	DE 196 21 902 A (BOSCH) 4 December 1997 (1997-12-04) column 8, line 18 - line 31; figure 5 ----	1,8,12, 14
A	EP 0 168 303 B (RENAULT) 25 January 1989 (1989-01-25) column 4, line 26 - line 28; figure 6 -----	8
<input 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 25 October 2001		Date of mailing of the international search report 05/11/2001
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 Mielke, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/06988

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19650935	A	10-06-1998	DE 19650935 A1	10-06-1998
			WO 9825148 A2	11-06-1998
			EP 0944888 A2	29-09-1999
			JP 2001505691 T	24-04-2001
DE 19618867	A	27-02-1997	DE 19618867 A1	27-02-1997
			WO 9708674 A1	06-03-1997
			EP 0788645 A1	13-08-1997
			JP 10510629 T	13-10-1998
			US 6282954 B1	04-09-2001
DE 19621902	A	04-12-1997	DE 19621902 A1	04-12-1997
			FR 2749428 A1	05-12-1997
			GB 2313746 A , B	03-12-1997
			JP 10070524 A	10-03-1998
			US 6109102 A	29-08-2000
EP 168303	B	15-01-1986	FR 2566076 A1	20-12-1985
			DE 3567944 D1	02-03-1989
			EP 0168303 A1	15-01-1986

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/06988

<p>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 G01P3/481 G08C15/00 F16D66/02</p>		
<p>Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK</p>		
<p>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</p> <p>Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 G01P G08C F16D</p>		
<p>Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen</p>		
<p>Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal</p>		
<p>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</p>		
<p>Kategorie</p>	<p>Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile</p>	<p>Betr. Anspruch Nr.</p>
X	<p>DE 196 50 935 A (ITT) 10. Juni 1998 (1998-06-10) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 17 Spalte 3, Zeile 29 - Zeile 32 Spalte 3, Zeile 55 - Zeile 67; Abbildung 4</p>	<p>1,8,12, 14</p>
X	<p>DE 196 18 867 A (BOSCH) 27. Februar 1997 (1997-02-27) Seite 7, Zeile 17 - Zeile 18; Abbildung 5</p>	<p>1,8,12, 14</p>
X	<p>DE 196 21 902 A (BOSCH) 4. Dezember 1997 (1997-12-04) Spalte 8, Zeile 18 - Zeile 31; Abbildung 5</p>	<p>1,8,12, 14</p>
A	<p>EP 0 168 303 B (RENAULT) 25. Januar 1989 (1989-01-25) Spalte 4, Zeile 26 - Zeile 28; Abbildung 6</p>	<p>8</p>
<p><input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie</p>		
<p>° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*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</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
<p>Datum des Abschlusses der internationalen Recherche</p> <p>25. Oktober 2001</p>		<p>Absenddatum des internationalen Recherchenberichts</p> <p>05/11/2001</p>
<p>Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde</p> <p>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</p>		<p>Bevollmächtigter Bediensteter</p> <p>Mielke, W</p>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/06988

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19650935	A	10-06-1998	DE 19650935 A1	10-06-1998
			WO 9825148 A2	11-06-1998
			EP 0944888 A2	29-09-1999
			JP 2001505691 T	24-04-2001
DE 19618867	A	27-02-1997	DE 19618867 A1	27-02-1997
			WO 9708674 A1	06-03-1997
			EP 0788645 A1	13-08-1997
			JP 10510629 T	13-10-1998
			US 6282954 B1	04-09-2001
DE 19621902	A	04-12-1997	DE 19621902 A1	04-12-1997
			FR 2749428 A1	05-12-1997
			GB 2313746 A , B	03-12-1997
			JP 10070524 A	10-03-1998
			US 6109102 A	29-08-2000
EP 168303	B	15-01-1986	FR 2566076 A1	20-12-1985
			DE 3567944 D1	02-03-1989
			EP 0168303 A1	15-01-1986