



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer : **94890203.6**

(51) Int. Cl.⁶ : **B61L 1/16, B61L 1/14,
B61L 1/08, B61L 1/10**

(22) Anmeldetag : **06.12.94**

(30) Priorität : **10.12.93 AT 2499/93**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
14.06.95 Patentblatt 95/24

(84) Benannte Vertragsstaaten :
BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL PT SE

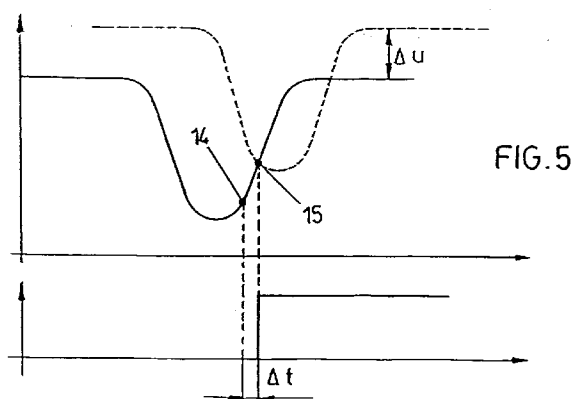
(71) Anmelder : **VAE Aktiengesellschaft**
Rotenturmstrasse 5-9
A-1010 Wien (AT)

(72) Erfinder : **Nayer, Dipl. Ing. Wolfgang**
Hangweg 50
A-8740 Zeltweg (AT)
Erfinder : **Frauscher, Ing. Josef**
Sonnenstrasse 5
D-94099 Ruhstorf (DE)

(74) Vertreter : **Haffner, Thomas M., Dr.**
Patentanwalt
Schottengasse 3a
A-1014 Wien (AT)

(54) **Verfahren zum Festlegen des Abtastbereiches von fahrzeugbetätigten Messeinrichtungen sowie Einrichtung zum Einstellen und Justieren von Messeinrichtungen an Gleiswegen relativ zu Radsensoren.**

(57) Zum elektrischen Justieren des Abtastbereiches einer Heißläuferortungsanlage wird das Signal einer ersten Empfängerspule (13) eines Radsensors (3) mit einem Festwert (Δu) verknüpft, sodaß der Schnittpunkt (15) des Signalverlaufes mit dem Signal einer zweiten Empfängerspule (12) des Radsensors (3) verschoben wird und als Kriterium für die Auslösung eines Meßvorganges herangezogen werden kann.



Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Festlegen des Abtastbereiches von fahrzeugbetätigten Meßeinrichtungen, wie z.B. von Heißläuferortungseinrichtungen, bei welchem ein Radsensor über einen Sender und zwei zu beiden Seiten des Senders angeordnete Empfänger verfügt, wobei die Signale beider Empfänger miteinander verglichen und in Abhängigkeit von dem Ergebnis des Signalvergleiches eine Messung vorgenommen wird sowie auf eine Einrichtung zum Einstellen und Justieren von Meßeinrichtungen an Gleiswegen relativ zu Radsensoren mit einer Grundplatte, an welcher Radsensoren und Meßeinrichtungen in geometrisch definiertem Abstand zueinander festlegbar sind, wobei die Radsensoren jeweils eine Sendespule und zwei zugeordnete Empfängerspulen aufweisen.

Bei den bisherigen Heißläuferortungsanlagen werden Radsensoren verwendet, deren Sender- bzw. Empfängereinheit zu beiden Seiten des Schienenkopfes montiert werden. Das durch das Rad beeinflusste Signal des Senders, welches vom Empfänger wiederum aufgenommen wird, wird bei diesen bekannten Einrichtungen bei Erreichen eines bestimmten Schwellenwertes mittels einer Auswerteschaltung als Toröffnungssignal für die Heißläuferortungsanlage umgesetzt. Dieses Toröffnungssignal wird in hohem Maße durch die Geschwindigkeit des Fahrzeuges bzw. die Umgebungstemperatur beeinflusst und es kommt zu Verschiebungen des Toröffnungs- und -schließsignales, wodurch die Genauigkeit der Messung der zu kontrollierenden Bauteile, wie im Besonderen der Radlager, leidet.

Durch die zu beiden Seiten eines Schienenkopfes angeordneten Radsensorelemente ist eine Anordnung der Heißläuferortungsanlage in einer Position, in welcher auch die Radsensoren exakt den Überlauf eines Rades feststellen, aus räumlichen Gründen nicht möglich.

Aus der EP-A 340 660 sind Radsensoren bereits bekanntgeworden, welche sich dadurch auszeichnen, daß sie lediglich zu einer Seite des Schienenkopfes einer Schiene angeordnet werden können. Die aus dieser EP-A 340 660 entnehmbaren Radsensoren bestehen aus einem beispielsweise an einer Innenseite einer Schiene des Gleises montierbaren Spulensystem mit einer wechselstromgespeisten Sendespule und zwei zugeordneten Empfängerspulen. Die Senderspulen induzieren in den Empfängerspulen eine Induktionsspannung. Wenn jeweils eine Empfängerspule vor und hinter der Senderspule in Schienenlängsrichtung gesehen angeordnet ist, kann beispielsweise dann, wenn die Empfängerspulen identisch ausgebildet sind und in gleichem Abstand von der Sendespule angeordnet sind und in beiden Empfängerspulen eine identische Spannung induziert wird, darauf geschlossen werden, daß zu diesem Zeitpunkt ein Rad mittig über dem Sensor läuft. Eine elektrische Auswertung von Signalen derartiger Sen-

soren ist in der EP-A 340 660 bereits vorgeschlagen und es wird mit einer derartigen einen Signalschnittpunkt auswertenden Schaltung die genaue Ortung des Radmittelpunktes bzw. der Radachse ermöglicht. Durch die auf diese Weise ermöglichte exakte Festlegung eines geometrischen Ortes des Rades kann auch die Heißläuferortungsanlage exakt justiert werden, wobei insbesondere dadurch, daß für einen derartigen Sensor lediglich eine Seite des Schienenstranges für die Anordnung der erforderlichen Sensorelemente benötigt wird, auch eine exakte geometrische Korrelation eingehalten werden kann.

Für eine exakte Messung ist aber nicht nur eine geometrisch eindeutige Zuordnung der Lage der zu messenden Bereiche, welche von der Heißläuferortungsanlage erfaßt werden sollen, notwendig. Ebenso notwendig ist die Festlegung eines Toröffnungs- bzw. -schließsignales, mit welchem der Meßzeitpunkt exakt in Bezug auf die räumliche Geometrie der Messung getaktet werden soll. Bei den bisher bekannten Einrichtungen werden daher zwei Radsensoreinheiten festgelegt, die das Toröffnungs- und -schließsignal erzeugen. Derartige Radsensoren müssen nun in Schienenlängsrichtung justiert werden, wobei die entsprechenden Einstellungen durch mechanische Verstellung der Festlegung nur beschränkt variiert werden können.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welchem bei vorgegebener geometrischer Anordnung der einzelnen Bauteile für fahrzeugbetätigte Meßeinrichtungen, wie insbesondere Heißläuferortungseinrichtungen, auch nachträglich nach Abschluß aller mechanischen Justierungsarbeiten noch eine Feineinstellung ermöglicht wird, ohne daß dies eine Vergrößerung des baulichen Aufwandes der Einrichtungen zum Festlegen der Teile einer derartigen fahrzeugbetätigten Meßeinrichtung zur Folge hat. Insbesondere soll mit einer einfachen mechanischen Festlegung der Teile das Auslangen gefunden werden und trotzdem eine Justierbarkeit auch nachträglich noch möglich sein.

Zur Lösung dieser Aufgabe besteht das erfindungsgemäße Verfahren im wesentlichen darin, daß zu oder von wenigstens einem der Signale der Empfänger eines Radsensors ein einstellbares, konstantes Signal elektrisch addiert oder subtrahiert wird, und daß die Messung in Abhängigkeit von der Auswertung des Vergleiches der so erhaltenen Signale der Empfänger des Radsensors vorgenommen wird. Dadurch, daß nun wenigstens einem der Signale der Empfänger eines Radsensors ein einstellbares konstantes Signal elektrisch addiert oder subtrahiert wird, läßt sich die in der EP-A 340 660 skizzierte Vorgangsweise für die Bestimmung eines Signalschnittpunktes dahingehend verändern, daß dieser Schnittpunkt verschoben werden kann. Das beispielsweise durch Addition eines elektrischen Signales veränder-

te Signal einer der beiden Empfängerspulen führt zu einer Verschiebung des Schnittpunktes der Spannungskurven der beiden Empfängerspulen, wodurch eine elektrische Feinjustierung des Schnittpunktes ermöglicht wird. Die Verschiebung des Schnittpunktes durch die elektrische Addition oder Subtraktion eines Gleichanteiles hat hiebei zur Folge, daß beispielsweise ein Toröffnungs- oder Torschließungszeitpunkt entsprechend verschoben werden kann. Durch gleichläufiges oder gegenläufiges Verschieben von Toröffnung und Torschließung läßt sich das Tor insgesamt verschieben oder aber die Torbreite regulieren, wodurch nachträglich ein hohes Maß an Justierbarkeit gegeben ist.

Die erfindungsgemäße Einrichtung zum Einstellen und Justieren von Meßeinrichtungen an Gleiswegen relativ zu Radsensoren mit einer Grundplatte, an welcher Radsensoren und Meßeinrichtungen in geometrisch definiertem Abstand zueinander festlegbar sind, wobei die Radsensoren jeweils eine Sendespule und zwei zugeordnete Empfängerspulen aufweisen ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Spannungssignal einer Empfängerspule einer Rechenschaltung zugeführt ist, und daß das Ausgangssignal der Rechenschaltung sowie das Spannungssignal der zweiten Empfängerspule einem Komparator zugeführt ist, dessen Ausgangssignal mit der Meßeinrichtung in Verbindung steht. Durch die Rechenschaltung wird hiebei ein modifiziertes Signal einer Empfängerspule gebildet und beim Vergleich mit der induzierten Spannung in der zweiten Empfängerspule wird die Verschiebung des für die Auswertung relevanten Parameters, wie z.B. des Schnittpunktes der beiden Signalverläufe bei vorgegebener Korrelation bzw. Identität der beiden Signale, erzielt. Für die erfindungsgemäße Einrichtung genügt eine einfache Rechenschaltung, wobei in besonders einfacher Weise die Ausbildung so getroffen ist, daß die Rechenschaltung als Additionsschaltung ausgebildet ist und zum Eingangssignal einen einstellbaren Spannungswert addiert oder subtrahiert und/oder als Multiplikations- oder Quotientenschaltung ausgebildet ist, und mit einem einstellbaren Faktor multipliziert bzw. durch diesen dividiert. Ein einstellbares Spannungssignal kann in einfacher Weise durch konventionelle Schaltungen erzielt werden. Üblicherweise kann ein derartiges Spannungssignal durch Spannungsabfall an einem definierten Widerstand generiert werden, wobei die Einstellbarkeit beispielsweise mit einfachen Potentiometern möglich wird. Der Umstand, daß in einfacher und konventioneller Weise die jeweils gewünschte Spannung variiert werden kann und die jeweils gewählte Spannung in der Folge konstant gehalten werden kann, ermöglicht eine besonders einfache nachträgliche Justierung, welche keinen Einwand auf den Bauaufwand der Festlegung der Einrichtungen der Meßeinrichtung ausübt.

Gemäß einer besonders einfachen und betriebs-

sicheren Ausbildung kann die Einrichtung so ausgebildet sein, daß die Rechenschaltung einen Operationsverstärker enthält an dessen Eingänge das Signal einer Empfängerspule und eine Spannungsquelle mit einstellbarer Spannung angeschlossen ist.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In dieser zeigen Fig. 1 eine schematische Darstellung der Anordnung der fahrzeugbetätigten Meßeinrichtung in Schienenlängsrichtung gesehen, wobei die Schiene im Schnitt dargestellt ist, Fig. 2 eine Draufsicht auf die Meßeinrichtung nach Fig. 1, Fig. 3 eine Detailansicht auf die Radsensoren von der Gleisinnenseite her gesehen, Fig. 4 den Signalverlauf, wie er mit den Radsensoren nach Fig. 3 erhalten werden kann ohne Modifikation der Signale und Fig. 5 den Signalverlauf nach elektrischer Feinjustierung bzw. Modifikation der Signale, wie sie ursprünglich erhalten wurden und in Fig. 4 dargestellt sind.

In Fig. 1 ist mit 1 eine Schiene bezeichnet, deren Schienenfuß mit einer Montageplatte 2 verbunden ist. An der Innenseite des Gleises ist ein Radsensor 3 angeordnet. Die Konstruktion des Radsensors ist so gewählt, daß sie zur einen Seite des Steges der Schiene 1 angeordnet ist, so daß zur anderen Seite des Steges eine Heißläuferortungseinrichtung 4 angeordnet werden kann. Auf der Schiene ist schematisch ein den Radsensor 3 überrollendes Rad 5 ersichtlich, deren Achszapfen 6 in den Abtastbereich 7 der Heißläuferortungsanlage 4 gelangt. Analog kann über einen weiteren Abtastbereich auch die Lagertemperatur des Lagers 8 abgetastet werden.

Wie sich aus der Darstellung nach Fig. 2 ergibt, ist zur einen Seite des Schienenkopfes 9 eine Kombination aus zwei Radsensoren 3 angeordnet, wohingegen auf der Außenseite in der Draufsicht die Heißläuferortungsanlage 4 in räumlich exakt justierter Weise an der gleichen Montageplatte wie die Radsensoren 3 festgelegt sind. Der zur Verfügung stehende Raum wird durch benachbarte Schwellen 10 begrenzt.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, umfaßt ein Radsensor eine zentrale Sendespule 11, wobei zu beiden Seiten in Schienenlängsrichtung versetzt, Empfängerspulen 12 und 13 angeordnet sind. Die Spulenachsen sind hiebei, wie in der EP-A 340 660 ausführlich dargelegt, auf den Schienenfuß gerichtet, welche daher als bedämpfende Metallfläche im Wirkbereich unter den Empfängerspulen 12 und 13 liegt. Die Achsen verlaufen bei der korrekten Anordnung am Schienenkopf vorbei und sind gegen den möglichen Durchgangsbereich des Radkranzes dieses Rades 5 gerichtet. Solange sich kein Rad 5 im Wirkbereich befindet, treten in beiden Empfängerspulen 12 und 13 die größtmöglichen Ausgangssignale auf. Wenn ein Rad 5 mit seinem Spurrads in den Wirkbereich oberhalb der Empfängerspulen 12 und 13 eintritt, wird ei-

ne Bedämpfung wirksam, welche eine Verringerung des Ausgangssignales der jeweiligen Empfängerspule 12 bzw. 13 zur Folge hat. Der Signalverlauf der induzierten Spannungen in den Empfängerspulen 12 und 13 ist in Fig. 4 wiedergegeben und mit 12' und 13' bezeichnet. Beim Vergleich der Signale der Spulen 12 und 13 läßt sich ein exakter Schnittpunkt 14 in einer Auswerteschaltung ermitteln, welcher räumlich und zeitlich mit demjenigen Punkt übereinstimmt, bei welchem sich die Radachse mittig über den beiden Empfängerspulen 12 und 13 und der Senderspule 11 befindet.

Eine Feinjustierung dieses exakt definierten räumlichen Bezugspunktes, wie er durch den Schnittpunkt 14 der Signalverlaufskurven der Induktionsspannungen in den Spulen 12 und 13 gegeben ist, läßt sich nun dadurch erzielen, daß das Signal einer der beiden Empfängerspulen modifiziert wird. In besonders einfacher Weise kann einfach dem Signal einer der beiden Empfängerspulen ein vorbestimmter einstellbarer Spannungswert addiert werden. Ein derartiger Gleichanteil ist bei der Darstellung nach Fig. 5 dem Signal der Empfängerspule 13 hinzugefügt, wodurch insgesamt sich das Signal nach Addition des konstanten Gleichanteiles um das Ausmaß Δu erhöht. Diese Spannungsdifferenz kann von einem einfachen Potentiometer abgenommen werden und kann beispielsweise einem Eingang eines Operationsverstärkers aufgegeben werden, dessen zweitem Eingang das ursprüngliche Signal der Spule 13 zur Verfügung gestellt wird. Durch die Anhebung des Signalverlaufes der in der Empfängerspule 13 gemessenen Signale um den Gleichanteil ergibt sich gleichzeitig eine Verschiebung des ursprünglichen Schnittpunktes, bei welchem Gleichheit der Signale festgestellt wurde, um eine Zeit Δt , wobei der neue Schnittpunkt nunmehr mit 15 bezeichnet ist.

Durch diese zeitliche Verschiebung Δt , welche durch die Addition eines konstanten Signales zum Signal einer der Empfängerspulen erzielt wird, läßt sich eine neue Schaltschwelle exakt einstellen und es läßt sich Δt in Abhängigkeit von Δu , d.h. in Abhängigkeit von der addierten Spannung in weiten Grenzen verstellen und einstellen. Durch die Addition eines derartigen Gleichanteiles Δu zu Signalen von Empfängerspulen eines Radsensors läßt sich somit entweder der Toröffnungszeitpunkt im Falle der Verschiebung der Signale der Empfängerspule 12 oder der Tor-schließzeitpunkt im Falle der Addition eines Signales zur Signalverlaufskurve der Empfängerspule 13 entsprechend verschieben. Bei gleichzeitiger Verschiebung beider Zeitpunkte in einem ersten Radsensor (3a) und einem zweiten Radsensor (3b) kann die gesamte Torbreite reguliert werden und es kann insgesamt lediglich durch Änderung elektrischer Größen eine exakte zeitliche und räumliche Justierung für die Optimierung des Meßzeitpunktes erzielt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Festlegen des Abtastbereiches von fahrzeugbetätigten Meßeinrichtungen, wie z.B. von Heißläuferortungseinrichtungen, bei welchem ein Radsensor über einen Sender und zwei zu beiden Seiten des Senders angeordnete Empfänger verfügt, wobei die Signale beider Empfänger miteinander verglichen und in Abhängigkeit von dem Ergebnis des Signalvergleiches eine Messung vorgenommen wird, dadurch gekennzeichnet, daß zu oder von wenigstens einem der Signale der Empfänger (12,13) eines Radsensors (3) ein einstellbares, konstantes Signal elektrisch addiert oder subtrahiert wird, und daß die Messung in Abhängigkeit von der Auswertung des Vergleiches der so erhaltenen Signale der Empfänger (12,13) des Radsensors (3) vorgenommen wird.
2. Einrichtung zum Einstellen und Justieren von Meßeinrichtungen an Gleiswegen relativ zu Radsensoren mit einer Grundplatte, an welcher Radsensoren und Meßeinrichtungen in geometrisch definiertem Abstand zueinander festlegbar sind, wobei die Radsensoren jeweils eine Senderspule und zwei zugeordnete Empfängerspulen aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Spannungssignal einer Empfängerspule (12) einer Rechenschaltung zugeführt ist, und daß das Ausgangssignal der Rechenschaltung sowie das Spannungssignal der zweiten Empfängerspule (13) einem Komparator zugeführt ist, dessen Ausgangssignal mit der Meßeinrichtung in Verbindung steht.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rechenschaltung als Additionsschaltung ausgebildet ist und zum Eingangssignal einen einstellbaren Spannungswert addiert oder subtrahiert und/oder als Multiplikations- oder Quotientenschaltung ausgebildet ist, und mit einem einstellbaren Faktor multipliziert bzw. durch diesen dividiert.
4. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rechenschaltung einen Operationsverstärker enthält, an dessen Eingänge einerseits das Signal einer Empfängerspule (13) gelangt und andererseits eine Spannungsquelle mit einstellbarer Spannung angeschlossen ist.

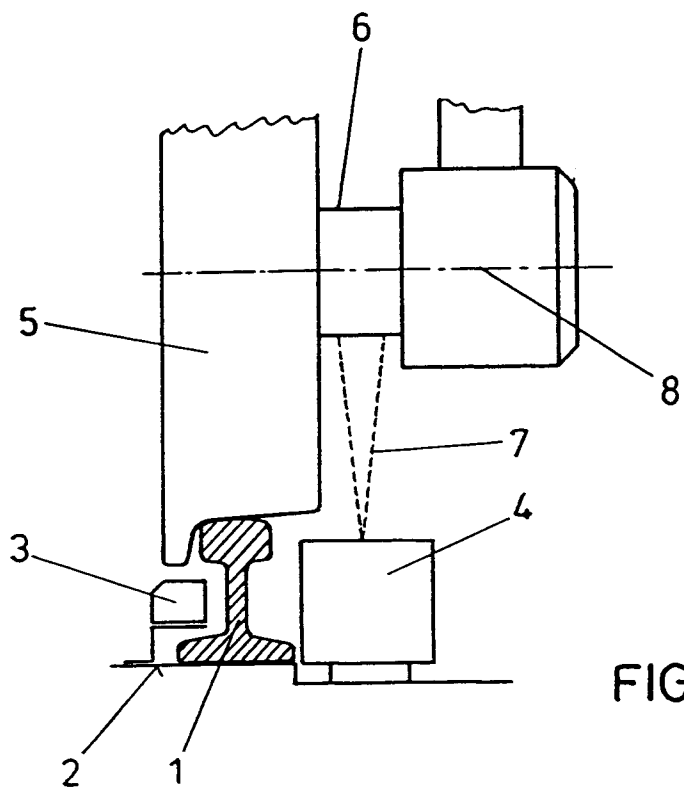


FIG. 1

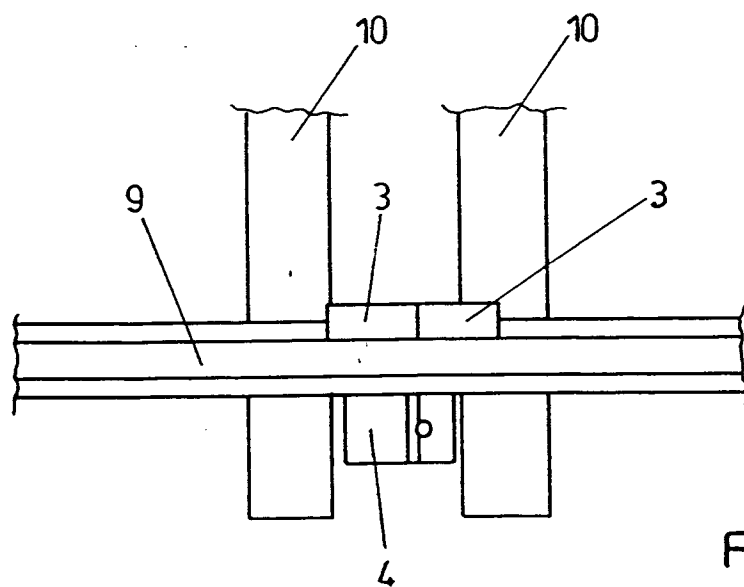
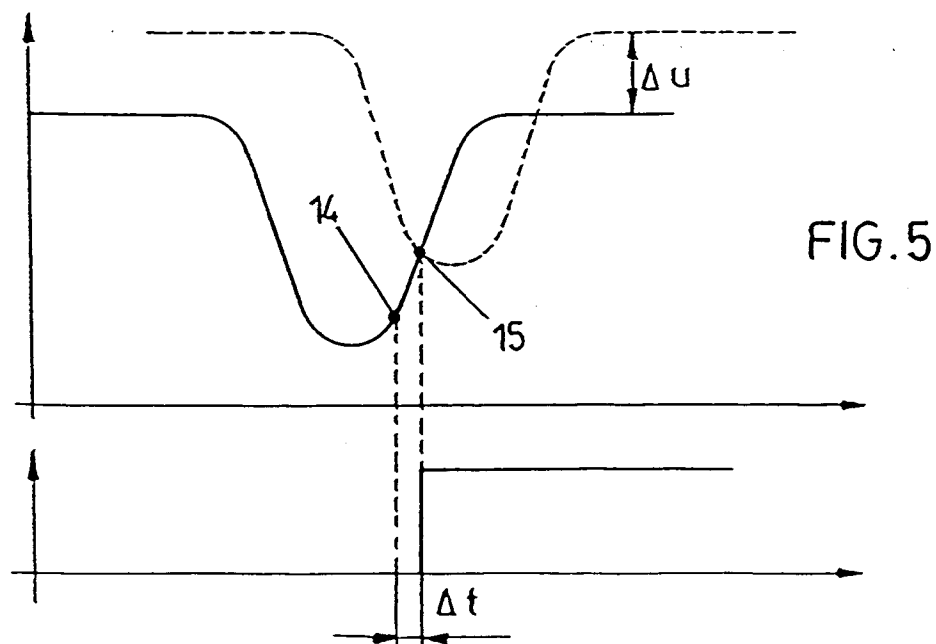
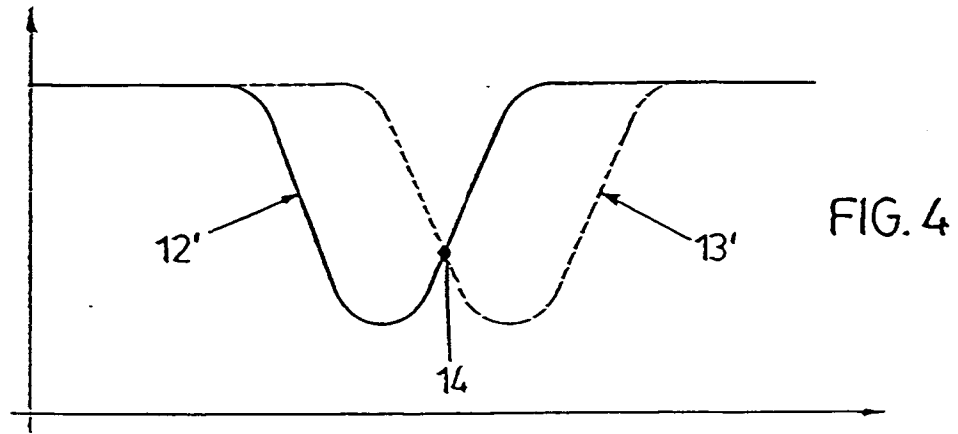
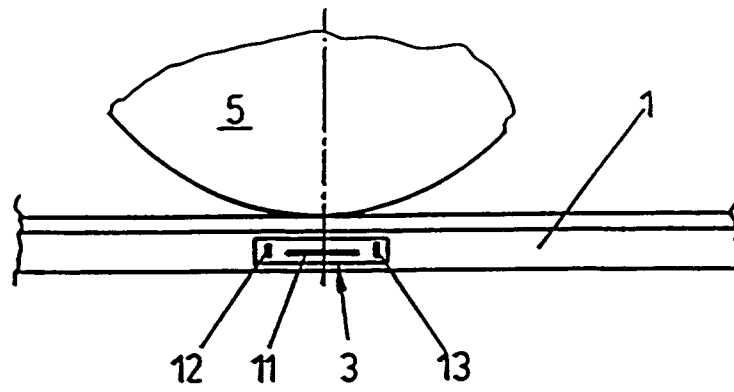


FIG. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 89 0203

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	US-A-3 697 745 (BOLTON) * Spalte 2, Zeile 33 - Spalte 4, Zeile 6; Abbildung 1 *	1-4	B61L1/16 B61L1/14 B61L1/08 B61L1/10
Y	DE-B-12 03 816 (DEUTSCHE BUNDESBahn) * das ganze Dokument *	1-4	
A	DE-A-32 36 275 (SERVO CORPORATION OF AMERICA) * Seite 8, Zeile 27 - Seite 9, Zeile 13; Abbildung 1 *	1	
D,A	EP-A-0 340 660 (ING. JOSEF FRAUSCHER HYDRAULIK UND SENSORTECHNIK) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22. März 1995	Prüfer Reekmans, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.92 (P/MCO3)