

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 854 072 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.07.1998 Patentblatt 1998/30

(51) Int. Cl.⁶: B61K 3/02

(21) Anmeldenummer: 97100670.5

(22) Anmeldetag: 17.01.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV RO SI

(71) Anmelder: DE LIMON FLUHME GMBH
D-40227 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• Kammel, Ralf
40629 Düsseldorf (DE)

• Lukas, Detlef
40724 Hilden (DE)
• Müller, Christian
41569 Rommerskirchen (DE)

(74) Vertreter:
Stenger, Watzke & Ring
Patentanwälte
Kaiser-Friedrich-Ring 70
40547 Düsseldorf (DE)

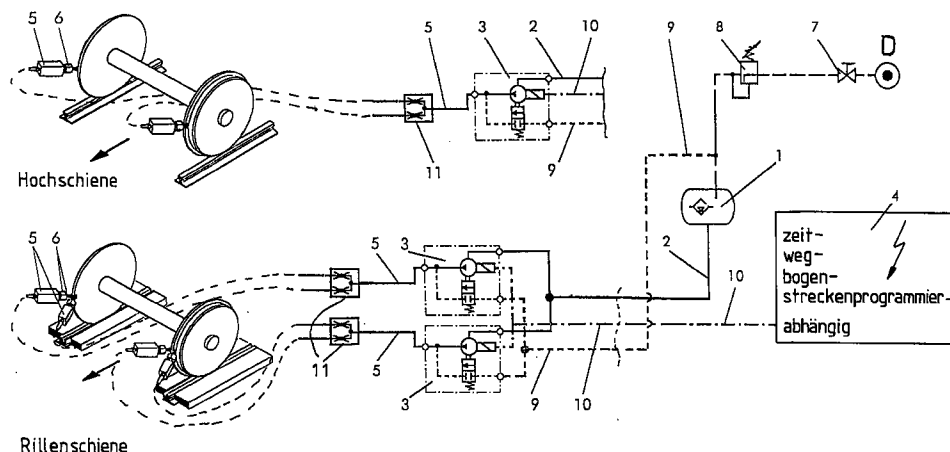
(54) Flexible adaptive Spurkranzschmierung

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Schmierstoffabgabe einer Spurkranzschmereinrichtung von Schienenfahrzeugen, bei welchem fahr- und/oder streckenspezifische Signale aufgenommen und als Steuerimpulse zur Auslösung von Schmiervorgängen verwertet werden.

Um eine einfache und flexible Anpassung an frei wählbare und jederzeit hinsichtlich streckenspezifischen, temporalen und quantitativen Schmiervorgaben veränderbare Schmierparameter zu ermöglichen und gleichzeitig den jeweiligen Gegebenheiten optimal

entsprechende Schmierimpulse bereitzustellen, werden zeitabhängige, wegabhängige, bogenabhängige und/oder streckenprogrammierabhängige Signale durch signalgebende Einrichtungen, wie Geber, Sensoren oder Kontakte, wahlweise einzeln, gemeinsam oder in beliebiger Kombination aufgenommen, die Signale in einer Recheneinheit ausgewertet, und hieraus die Auslösung von Schmiervorgängen entsprechend den Schmiervorgaben abgeleitet, wobei die Schmiervorgaben variabel einstellbar sind.

Fig.1



EP 0 854 072 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Schmierstoffabgabe einer Spurkranzschmiereinrichtung von Schienenfahrzeugen, bei welchem fahr- und/oder streckenspezifische Signale aufgenommen und als Steuerimpulse zur Auslösung von Schmiervorgängen verwertet werden.

Spurkranzschmierungen an Schienenfahrzeugen verfolgen den Zweck, den Verschleiß des Rades und der Schiene im Bereich des Spurkranzes zu verringern. Vor allem bei Kurvenfahrten oder Pendelbewegungen kommt es beim Anlaufen an das Schienenprofil zu einem erhöhten Reibungs- und Verschleißverhalten, das es herabzusetzen gilt.

Im Stand der Technik sind Verfahren der eingangs genannten Art bekannt, bei denen in Abhängigkeit vom zurückgelegten Weg die Auslösung der Schmiervorgänge an den Schmierstoffabgabe- oder -dosiereinrichtungen erfolgt. Der zurückgelegte Weg wird dabei über Gebersignale oder meßtechnisch ermittelt. Als Nachteil bei diesen bekannten Verfahren erweist sich, daß es nicht möglich ist, auf kritische Stellen wie beispielsweise Kurveneinfahrten oder sich lang erstreckende Kurvenverläufe entsprechend zu reagieren und den sich daraus ergebenden ungünstigen Reibungsverhältnissen durch Schmierimpulse Rechnung zu tragen. Desweiteren ist es bei den bekannten Verfahren nachteilig, daß eine variable Anpassung an die jeweiligen Einsatzgegebenheiten, also beispielsweise an Eisenbahnzügen verschiedener Art mit unterschiedlichen Zuggeschwindigkeiten und Streckenführungen oder an Straßenbahnzügen mit den dort vorhandenen Rillenschienen mit Innenlaufrillen und dem sich dadurch ergebenden Erfordernis einer "Überkreuzschmierung", nicht oder nur mit hohem Aufwand zu realisieren ist.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die **Aufgabe** zugrunde, unter Meidung der genannten Nachteile ein verbessertes Verfahren zur Steuerung der Spurkranzschmierung von Schienenfahrzeugen anzugeben, das hinsichtlich veränderbarer Schmierparameter eine einfache und flexible Anpassung erlaubt, um eine Auslösung von Schmierimpulsen an den Stellen und zu den Zeiten sicherzustellen, die im Rahmen der Gesamtbeförderung als optimal anzusehen sind.

Zur **Lösung** dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß ein Verfahren der eingangs genannten Art vorgeschlagen, bei dem zeitabhängige, wegabhängige, bogenabhängige und/oder streckenprogrammierabhängige Signale durch signalgebende Einrichtungen, wie Kontakte, Geber oder Sensoren, wahlweise einzeln, gemeinsam oder in beliebiger Kombination aufgenommen werden, bei dem die Signale in einer Recheneinheit für eine freiprogrammierbare Steuerung ausgewertet werden, und bei dem hieraus die Auslösung von Schmiervorgängen entsprechend den streckenspezifischen, temporalen und quantitativen Schmiervorgaben abgeleitet wird, wobei die Schmier-

vorgaben variabel einstellbar sind.

Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß aufgrund der unterschiedlichen Steuerungsmethoden oder Kombinationen davon, den jeweiligen Gegebenheiten optimal entsprechende Schmierimpulse flexibel bereitgestellt werden, gleichzeitig jedoch auch stets eine Anpassung der Steuerung an die verschiedenartigsten Schmiervorgaben einfach und variabel vorgenommen werden kann.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens können digitale und analoge Signale erfaßt und weiterverarbeitet werden, so daß hinsichtlich der zu verwendenden Spurkranzschmiereinrichtungen keinerlei Einschränkungen gegeben sind.

Mit der Erfindung wird weiterhin vorgeschlagen, daß zur Freigabe der Schmiervorgänge die Fahrtrichtung und -geschwindigkeit erfaßt und berücksichtigt werden, um eine sparsame und an den bestgeeigneten Stellen ausgelöste Schmierung zu gewährleisten. Zu dem gleichen Zweck wird vorgeschlagen, daß eine Spurkranzschmierung erst ab einer frei vorgebbaren Mindestgeschwindigkeit und stets an den in Fahrtrichtung vorlaufenden Rädern vorgenommen wird, so daß einerseits eine Schmierung bei Langsamfahrten, beispielsweise in Bahnhofsbereichen, vermieden wird, und andererseits eine selbsttätige Übertragung des Schmiermittels über die Schienenflanken auch auf die Spurkränze der nachfolgenden Radsätze ermöglicht wird.

Zweckmäßigerweise wird bei der zeitabhängigen Steuerung der Schmiervorgänge die Auslösung eines Schmierimpulses nach Ablauf einer frei wählbaren und programmierbaren Pausenzeit vorgenommen, bei der auch Stillstandszeiten der Schienenfahrzeuge berücksichtigt werden, um eine sparsame und ökologische Verwendung des Schmierstoffs sicherzustellen. In weiterer verfahrensmäßiger Ausgestaltung wird bei der wegabhängigen Steuerung der Schmiervorgänge die Auslösung eines Schmierimpulses nach einer frei wählbaren und programmierbaren Wegstrecke vorgenommen, wobei der zurückgelegte Weg aus der gemessenen Fahrgeschwindigkeit ermittelt wird, so daß eine aufwendige direkte Wegstreckenerfassung vermieden werden kann.

In vorteilhafter Weise wird bei der bogenabhängigen Steuerung der Schmiervorgänge die Auslösung des Schmierimpulses mit Hilfe eines einen Bogen erkennenden, in seiner Sensitivität variierbaren Signalgebers vorgenommen, so daß eine variable Anpassung an die jeweiligen Einsatzbedingungen gewährleistet ist. Zu diesem Zweck wird ferner vorgeschlagen, daß zur Bogenerkennung vorzugsweise als Fliehkraftschalter, Neigungswinkelgeber oder Lichtschranke ausgeführte Signalgeber verwendet werden und daß bei Erkennung eines Bogens stets nur auf der äußeren Seite der Kurve eine Spurkranzschmierung vorgenommen wird, wodurch einem ökonomischen Schmiermittelverbrauch Rechnung getragen wird.

Vorzugsweise wird bei der streckenprogrammierabhängigen Steuerung der Schmiervorgänge ein aus einer individuellen Streckenprogrammierung herrührendes Signal verwertet, um unter Ausnutzung empirisch vorhandener Daten eine optimale Steuerung zu erzielen.

Zweckmäßigerweise wird die Dauer der Schmierung in Abhängigkeit vom Schmierimpuls gesteuert, so daß den jeweiligen Gegebenheiten entsprechend eine optimale Schmiermittelmenge zur Verfügung steht.

Schließlich wird vorgeschlagen, daß eine kontinuierliche oder eine intermittierende Versorgung von Schmierstellen vorgenommen wird, um flexibel und variabel auf unterschiedliche Anforderungen reagieren zu können.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Steuerung der Spurkranzschmierung von Schienenfahrzeugen und

Fig. 2 eine Schmierstoff-Dosierpumpe in schematischer Schnittansicht.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Spurkranzschmiereinrichtung, mit der das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt werden kann. Zu erkennen sind zwei verschiedene Varianten zur Spurkranzschmierung. Die in Fig. 1 oben dargestellte Ausführungsform ist für Standardschienen vorgesehen, während die unten dargestellte Ausführungsform an Rillenschienen angewandt wird, wobei jede gewünschte Kombination von zeit-, weg-, bogen- und streckenprogrammierabhängiger Steuerung mittels eines integrierten Steuergerätes 4, das die von Sensoren oder Gebern bereitgestellten Signale zur Auslösung von Schmierimpulsen verwertet, verwirklicht werden kann, so daß eine einfache Anpassung an alle Betriebserfordernisse der unterschiedlichsten Einsatzarten gewährleistet ist. Der in Fig. 1 rechts von der senkrechten Wellenlinie dargestellte Teil der Vorrichtung ist identisch an beiden Ausführungsformen verwendbar.

Die Schmiereinrichtung selbst besteht aus einem Schmierstoffbehälter 1, in dem als Schmierstoff Öl mit einer Betriebsviskosität von 100 mm²/s bis 1000 mm²/s oder Fließfett oder ein biologisch abbaubarer Schmierstoff als Vorrat angeordnet sind, einer Druckluftquelle D mit einem Eingangsdruck von maximal 10 bar, durch die der im Schmierstoffbehälter 1 gelagerte Schmierstoff über einen entlüftbaren Absperrhahn 7 und einen Druckregler 8 mit Druckluft beaufschlagt wird, einer Schmierstoffleitung 2, einer Druckluftleitung 9, einer elektrischen Leitung 10, einer oder mehreren

Schmierstoff-Dosierpumpen 3, einem oder mehreren Mengenteilern 11 sowie einer (Ausführungsform "Standardschiene") oder zwei (Ausführungsform "Rillenschiene") Schmierstoff-Luft-Gemischleitungen 5 und Sprühdüsen 6. Der Schmierstoff gelangt über die Schmierstoffleitung 2 zu der oder den Schmierstoff-Dosierpumpen 3, die zusätzlich über die Druckluftleitung 9 an die Druckluftquelle D angeschlossen ist bzw. sind und über die elektrische Leitung 10 die Schmierimpulse des Steuergerätes 4 empfängt bzw. empfangen.

Der Aufbau der Schmierstoff-Dosierpumpe 3, die gemäß Fig. 1 je nach Anwendungsfall in einfacher oder doppelter Ausführung in Spurkranzschmiereinrichtungen Verwendung findet, ist Fig. 2 zu entnehmen. Die hier als Kolbendosierpumpe ausgeführte Schmierstoff-Dosierpumpe 3 besteht aus einem Pumpengehäuse 12 mit einem Anschluß 13 für den Schmierstoff, einem Anschluß 14 für die Druckluft und einem Auslaß 15 für das Schmierstoff-Luft-Gemisch. In das Gehäuse 12 sind coaxial zueinander ein Förderkolben 16 und ein Steuerkolben 17 angeordnet, die das Pumpenelement bilden und jeweils federbelastet sind. Betätigt werden der Förderkolben 16 und der Steuerkolben 17 durch einen Elektromagneten 18, der an das Pumpengehäuse 12 mit Hilfe von Zylinderschrauben angeflanscht ist. Der elektrische Anschluß des Elektromagneten 18 an das Steuergerät 4 erfolgt über die mit einem entsprechenden Stecker versehenen elektrische Leitung 10.

An die in der Zeichnung rechte Seite des Pumpengehäuses 12 ist ein Rückschlagventil mit einer Kugel 19 und einer Druckfeder 20 angeschlossen, das den Druckluftanschluß 14 verschließt. Die Wirkungsweise bezüglich des Saughubes ergibt sich aus der oberen Abbildung der Fig. 2, die bezüglich des Druckhubes aus der unteren:

Saughub

In der Ruhestellung der Dosierpumpe wird der Förderkolben 16 durch seine Druckfeder gegen die links in der Zeichnung erkennbare Stützbuchse 21 und der Steuerkolben 17 durch seine Druckfeder gegen das Pumpengehäuse 12 jeweils in ihre linke Endlage gedrückt. Über den Schmierstoffanschluß 13 wird der Dosierpumpe 3 Schmierstoff unter Druck zugeführt und dadurch der Raum zwischen dem Förderkolben 16 und dem Steuerkolben 17 mit Schmierstoff gefüllt. Die Kugel 19 des Rückschlagsventils wird durch die Druckfeder 20 gegen den Ventilsitz eines Runddichtringes 22 gedrückt. Dadurch wird die Druckluftzufuhr zur Mischkammer der Dosierpumpe 3 unterbrochen.

Druckhub

Durch Betätigung des Elektromagneten 18 mittels des Steuergerätes 4 wird der Förderkolben 16 gegen seine Druckfedern nach rechts verschoben. Nachdem der Förderkolben 16 die Ansaugbohrung verschlossen

hat, wird der eingeschlossene Schmierstoff zwischen dem Förderkolben 16 und dem Steuerkolben 17 solange nach rechts verschoben, bis der Steuerkolben 17 den Druckkanal zum Auslaß freigibt. Dabei wird kurz vor Endstellung die Kugel 19 des Rückschlagventils gegen die Druckfeder 20 von ihrem Ventilsitz am Runddichtring 22 durch den Steuerkolben 17 nach rechts verschoben. Hierdurch wird der Weg der Druckluft zur Mischkammer und Auslaß 15 freigegeben. Nachdem der Steuerkolben 17 den Druckkanal freigegeben hat, wird der Schmierstoff durch den Förderkolben 16 über den Druckkanal in die Mischkammer ausgeschoben. In der Mischkammer vermischt sich die Druckluft mit dem Schmierstoff und die Druckluft transportiert den Schmierstoff zur Sprühdüse 6.

Die durch das Steuergerät 4, das eine programmierbare elektronische Rechen-, Speicher- und Verarbeitungseinheit mit zyklischer Programmabarbeitung enthält, über die elektrische Leitung 10 in der Schmierstoff-Dosierpumpe 3 ausgelösten Schmierimpulse führen zur Freigabe einer definierten Schmierstoffmenge, wobei gleichzeitig die Druckluftzuführung von der Druckluftquelle D über die Druckluftleitung 9 in der Schmierstoff-Dosierpumpe 3 geöffnet wird. Die Druckluft transportiert den Schmierstoff als Schmierstoff-Luft-Gemisch entweder direkt oder über einen Mengenteiler 11 durch die Schmierstoff-Luft-Gemischleitung 5 zu einer in der Nähe des Spurkranzes angeordneten Sprühdüse 6, um auf diese Weise den Schmierstoff auf den jeweiligen Spurkranz des Schienenfahrzeuges aufzusprühen. Die Schmierimpulse werden in Abhängigkeit von den Eingangssignalen zeitabhängig und/oder wegabhängig und/oder bogenabhängig und/oder streckenprogrammierabhängig zur Verfügung gestellt, wobei für alle Spurkranzschmiereinrichtungen, die einer bogenabhängigen Steuerung unterliegen, immer zwei Schmierstoff-Dosierpumpen 3 verwendet werden, um bei Kurvenfahrten nur die entsprechend äußere Seite zu schmieren.

Die Steuerung ist so ausgelegt, daß auch kleine Schmierstoffmengen zwischen 10 mm^3 und 50 mm^3 homogen in der Druckluft verteilt sich in schneller Taktfolge der Schmierstoffdüse zuführen lassen, wobei die Pausenzeit zwischen zwei Schmierimpulsen ebenso variabel einstellbar ist, wie die Wegstrecke zwischen zwei Schmierimpulsen und wobei zusätzliche Schmierimpulse durch bogenabhängige und/oder streckenprogrammierabhängige Signale möglich sind.

Dabei wird bei der zeitabhängigen Steuerung der Schmiervorgänge ein Schmierimpuls nach Ablauf einer frei wählbaren und programmierbaren Pausenzeit ausgelöst, wenn das Signal zur Freigabe vorhanden ist. Berücksichtigt werden auch Stillstandszeiten der Schienenfahrzeuge, so daß nur die wahre Betriebszeit herangezogen wird. Bei der wegabhängigen Steuerung der Schmiervorgänge wird ein Schmierimpuls nach einer frei wählbaren und programmierbaren Wegstrecke ausgelöst. Der zurückgelegte Weg wird hierbei aus der

gemessenen Fahrgeschwindigkeit berechnet. Das Einfahren in einen Bogen wird durch vorzugsweise als Fliehkraftschalter, Neigungswinkelgeber oder Lichtschranke ausgeführten Signalgeber erkannt, so daß bei vorliegender Freigabe auf der entsprechenden Seite des Fahrzeugs ein Schmierimpuls ausgelöst werden kann. Ein aus einer individuellen Streckenprogrammierung herrührendes Signal wird bei der streckenprogrammierabhängigen Steuerung verwertet.

Zu diesem Zweck ist das Steuergerät 4 weiterhin so gestaltet, daß es wahlweise ein oder zwei Dosierpumpen 3 in Abhängigkeit von den Eingangssignalen steuern und überwachen kann. Nach dem Netzeinschalten und erfolgtem Start zieht ein Störmelderrelais an und die Eingänge werden vom Rechner zyklisch abgefragt. Bei Freigabe der Steuerung zum Beispiel durch einen Fahrtrichtungswendeschalter und einen eine vorgegebene Mindestgeschwindigkeit überwachenden Signalgeber erfolgen die vom Steuergerät 4 initiierten Sprühschmierstöße der durch die Fahrtrichtung angewählten Dosierpumpe 3 bei jedem Impuls eines vorliegenden Signals.

Bezugszeichenliste

1	Schmierstoffbehälter
2	Schmierstoffleitung
3	Schmierstoff-Dosierpumpe
4	Steuergerät
5	Schmierstoff-Luft-Gemischleitung
6	Sprühdüse
7	Absperrhahn
8	Druckregler
9	Druckluftleitung
10	elektrische Leitung
11	Mengenteiler
12	Pumpengehäuse
13	Schmierstoff-Anschluß
14	Druckluft-Anschluß
15	Auslaß für Schmierstoff-Luft-Gemisch
16	Förderkolben
17	Steuerkolben
18	Elektromagnet
19	Kugel eines Rückschlagventils
20	Druckfeder eines Rückschlagventils
21	Stützbuchse
22	Runddichtring
D	Druckluftquelle

Patentansprüche

- Verfahren zur Steuerung der Schmierstoffabgabe einer Spurkranzschmiereinrichtung von Schienenfahrzeugen, bei welchem fahr- und/oder streckenspezifische Signale aufgenommen und als Steuerimpulse zur Auslösung von Schmiervorgängen verwertet werden, **dadurch gekennzeichnet,**

- daß zeitabhängige, wegabhängige, bogenabhängige und/oder streckenprogrammierabhängige Signale durch signalgebende Einrichtungen, wie Kontakte, Geber oder Sensoren, wahlweise einzeln, gemeinsam oder in beliebiger Kombination aufgenommen werden, daß die Signale in einer Recheneinheit für eine freiprogrammierbare Steuerung ausgewertet werden, und daß hieraus die Auslösung von Schmiervorgängen entsprechend den streckenspezifischen, temporalen und quantitativen Schmiervorgaben abgeleitet wird, wobei die Schmiervorgaben variabel einstellbar sind. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß digitale und analoge Signale erfaßt und weiterverarbeitet werden. 15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Freigabe der Schmiervorgänge die Fahrtrichtung und -geschwindigkeit erfaßt und berücksichtigt werden. 20
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spurkranzschmierung erst ab einer frei vorgebbaren Mindestgeschwindigkeit und stets an den in Fahrtrichtung vorlaufenden Rädern vorgenommen wird. 25
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei der zeitabhängigen Steuerung der Schmiervorgänge die Auslösung eines Schmierimpulses nach Ablauf einer frei wählbaren und programmierbaren Pausenzeit vorgenommen wird, bei der auch Stillstandszeiten der Schienenfahrzeuge berücksichtigt werden. 30 35
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei der wegabhängigen Steuerung der Schmiervorgänge die Auslösung eines Schmierimpulses nach einer frei wählbaren und programmierbaren Wegstrecke vorgenommen wird, wobei der zurückgelegte Weg aus der gemessenen Fahrgeschwindigkeit ermittelt wird. 40 45
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei der bogenabhängigen Steuerung der Schmiervorgänge die Auslösung des Schmierimpulses mit Hilfe eines einen Bogen erkennenden, in seiner Sensitivität variierbaren Signalgebers vorgenommen wird. 50
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bogenerkennung vorzugsweise als Fliehkraftschalter, Neigungswinkelgeber oder Lichtschranke ausgeführte Signalgeber verwendet werden. 55
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei Erkennung eines Bogens stets nur auf der äußeren Seite der Kurve eine Spurkranzschmierung vorgenommen wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei der streckenprogrammierabhängigen Steuerung der Schmiervorgänge ein aus einer individuellen Streckenprogrammierung herrührendes Signal verwertet wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Dauer der Schmierung in Abhängigkeit vom Schmierimpuls gesteuert wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine kontinuierliche oder eine intermittierende Versorgung von Schmierstellen vorgenommen wird.

Fig.1

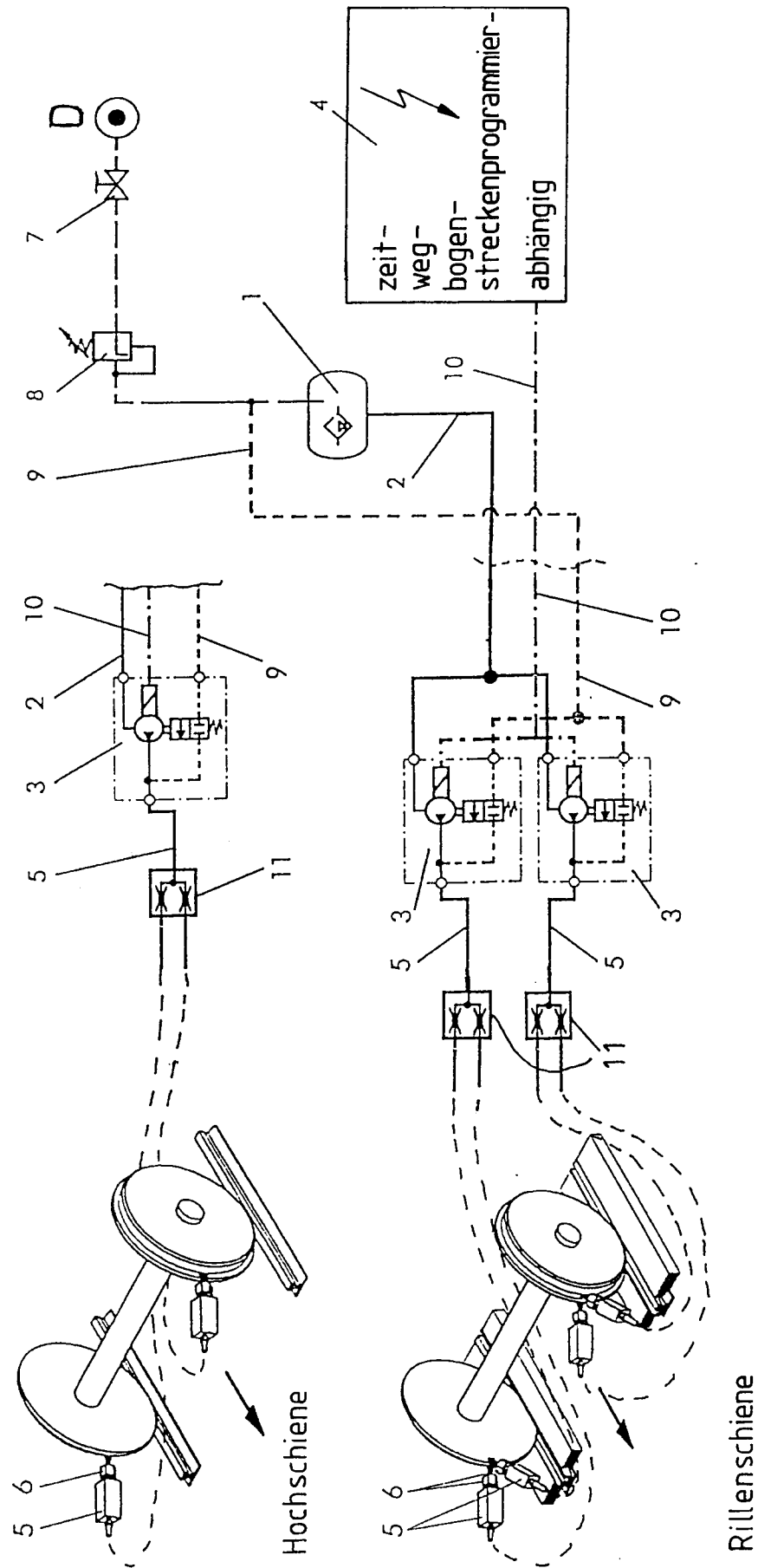
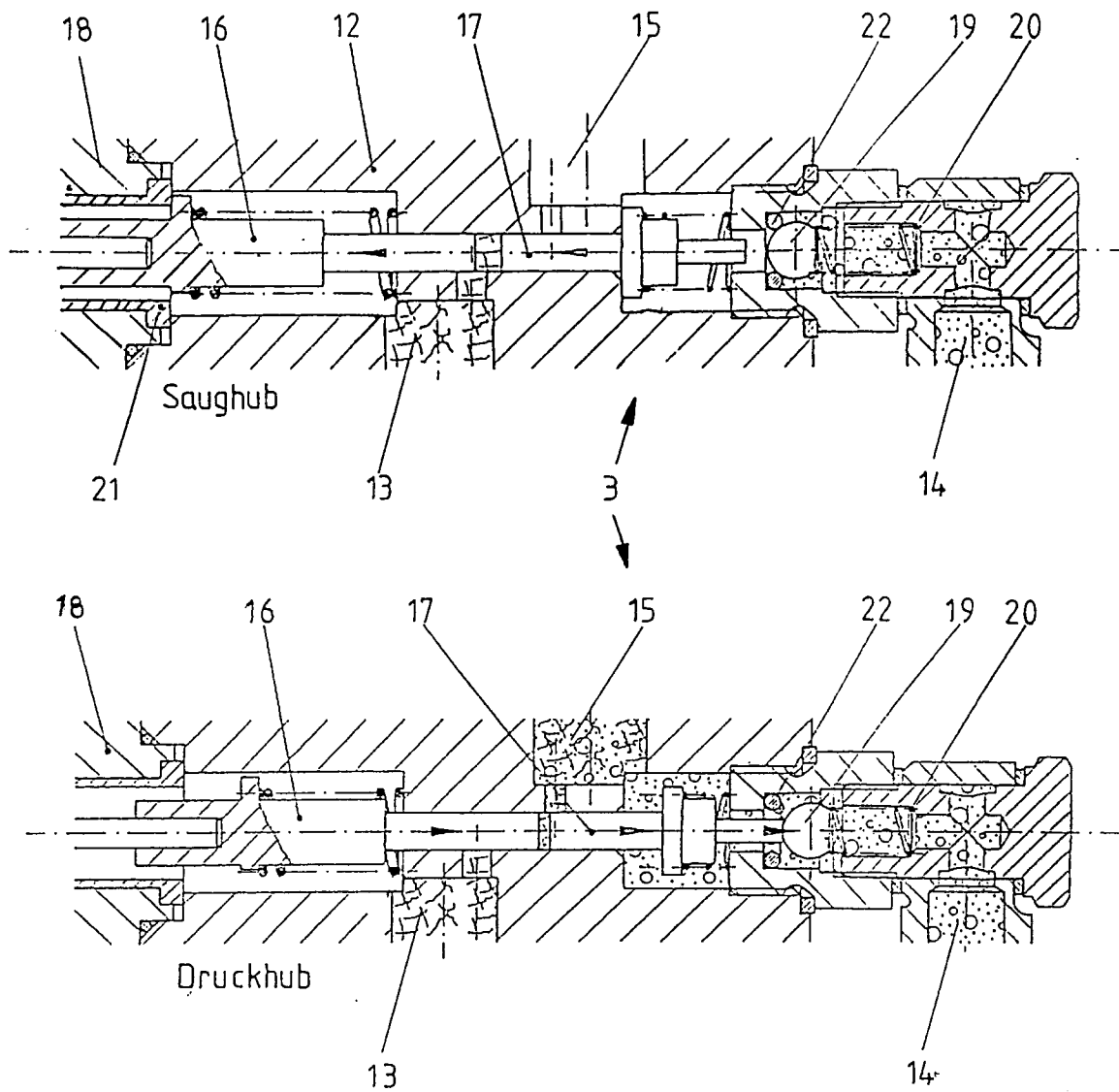


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 0670

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 36 34 165 A (MADISON KIPP CORP) 16.April 1987	1	B61K3/02
A	* Spalte 5, Zeile 8 - Spalte 9, Zeile 37; Abbildungen 1-8 *	3,4,6,7, 11,12	

A	US 4 930 600 A (KUMAR SUDHIR ET AL) 5.Juni 1990	1	
	* Spalte 4, Zeile 20 - Spalte 8, Zeile 31; Abbildungen 1-13 *		

A	DE 26 17 993 A (LIMON FLUHME & CO DE) 27.Oktober 1977	1	
	* Seite 9, Zeile 14 - Seite 10, Absatz 4 *		
	* Seite 12, Absatz 3; Abbildungen 1,4 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B61K B61C F16N
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24.Juni 1997	Prüfer Chlosta, P
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, 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 (P04C03)