



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 864 848 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.09.1998 Patentblatt 1998/38

(51) Int. Cl.⁶: G01C 9/18, B61K 3/02

(21) Anmeldenummer: 98100516.8

(22) Anmeldetag: 14.01.1998

(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 MK RO SI

(30) Priorität: 17.01.1997 DE 29700766 U

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

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

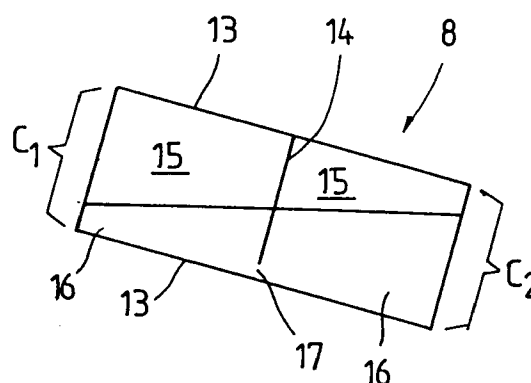
• Lukas, Detlef
40724 Hilden (DE)
• Müller, Christian
41569 Rommerskirchen (DE)
• Morgenstern, Gerhard
40822 Mettmann (DE)

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

(54) **Maschinen- und Anlagensteuerung, insbesondere für Schmieranlagen und Krananlagen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Maschinen- und Anlagensteuerung, insbesondere für Schmieranlagen und Krananlagen, mit einem neigungswinkelabhängig arbeitenden Impulsgeber (8) zur Erzeugung von Steuerimpulsen. Um eine solche Steuerung zu schaffen, die eine kontinuierliche Messung des Neigungswinkels ermöglicht und darüber hinaus eine einfache Nullpunktjustierung ohne Zuhilfenahme von Meßwerkzeugen erlaubt, wird vorgeschlagen, daß der Impulsgeber (8) ein flüssigkeitsgesteuerter Neigungswinkelgeber (8) ist, der mindestens eine Meßkammer (15) umfaßt, die teilweise mit einem flüssigen Medium (16) gefüllt ist.

Fig. 2b



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Maschinen- und Anlagensteuerung, insbesondere für Schmieranlagen und Krananlagen, mit einem neigungswinkelabhängig arbeitenden Impulsgeber zur Erzeugung von Steuerimpulsen.

Solche Steuerungen sind beispielsweise von Schmieranlagen, insbesondere Spurkranzschmieranlagen bei Schienenfahrzeugen bekannt. Spurkranzschmierungen bei Schienenfahrzeugen dienen dem Zweck, den Verschleiß des Rades und der Schiene im Bereich des Spurkranzes des Rades zu verringern. Vorwiegend findet man Spurkranzschmierungen an Drehgestellen von Lokomotiven, aber auch an Schienenfahrzeugen anderer Art, wie beispielsweise Straßenbahnen. Die Schmierung erfolgt vornehmlich mit wasserfesten und kältebeständigen Schmiermitteln, wobei die Schmierimpulse von einer Steuerung ausgelöst werden. Das Schmiermittel wird mittels Druckluft auf die Spurkränze gesprüht und während der Fahrt selbsttätig über die Schienenflanken auch auf die Spurkränze der nachfolgenden Radsätze übertragen. Spurkranzschmieranlagen sind aus der Praxis in verschiedenen Ausführungsformen bekannt.

Ein grundsätzliches Problem bei der Spurkranzschmierung besteht darin, die Schmierimpulse zum korrekten Zeitpunkt auszulösen und den Schmierstoff an der richtigen Stelle, nämlich dem Spurkranz des gerade an die Schiene anlaufenden Rades aufzutragen. Bislang ist versucht worden, diese Probleme mit wegababhängigen und/oder zeitabhängigen und/oder bogenabhängigen Steuerungen zu lösen. Bei der wegababhängigen Steuerung wird nach einer frei bestimmbar Wegstrecke, beispielsweise alle 200 Meter, ein Schmierimpuls ausgelöst. Die Wegstrecke wird dabei über einen Weggeber gemessen, wobei es unerheblich ist, ob der Zug sich auf einer Geraden bewegt oder einen Bogen befährt.

Bei der zeitabhängigen Steuerung wird der Schmierimpuls mittels einer Steuerung ausgelöst, dessen Impuls- und Pausenzeiten frei einstellbar sind.

Im Unterschied zu diesem voranstehend genannten Verfahren zur Spurkranzschmierung, bei denen der Schmierimpuls nach dem Zurücklegen einer festen Wegstrecke oder nach dem Verstreichen eines festen Zeitintervalls ausgelöst wird, werden bei den bekannten Spurkranzschmieranlagen mit bogenabhängiger Steuerung die Schmierimpulse durch Fliehkraftschalter ausgelöst, welche auf Linksbögen oder Rechtsbögen reagieren und die Schmierung der jeweils anlaufenden Seite auslösen. Eine Optimierung dieser bekannten bogenabhängigen Steuerung wird dadurch erzielt, daß Beschleunigungsgeber oder Neigungswinkelmesser verwendet werden.

Ein aus der Praxis bekannter neigungswinkelabhängig arbeitender Impulsgeber besteht aus einer an einem Faden aufgehängten über einem Magneten

angeordneten Kugel. In der horizontalen Lage des Schienenfahrzeuges sowie bei nur geringen Neigungswinkeln und/oder geringen Fliehkräften wird die an dem Fadenende befestigte Kugel durch den Magneten gehalten. Bei einem zunehmenden Neigungswinkel sind die durch die Schwerkraft hervorgerufenen Massenkräfte größer als die magnetische Haltekraft, so daß das durch Faden und Kugel gebildete Pendel ausgelenkt wird. Eine ähnliche Auslösung kann durch die magnetische Haltekraft über steigende Fliehkräfte hervorgerufen werden. Das durch die Neigung des Schienenfahrzeuges oder durch die Fliehkräfte ausgelenkte Pendel kommt je nach Grad der Auslenkung mit einem Fliehkraftschalter in Kontakt, der den Schmierimpuls zur Betätigung der Spurkranzschmierung an dem gerade anlaufenden Rad auslöst.

In der Praxis hat sich herausgestellt, daß dieses bekannte Pendelsystem nur sehr ungenau arbeitet, da durch die magnetische Vorspannkraft das Pendel so lange in einer vermeintlichen Nullstellung gehalten wird, bis die auftretenden Massen- oder Fliehkräfte diese magnetischen Haltekräfte übersteigen und sich das Pendel schlagartig losreißt. Eine kontinuierliche Messung des Neigungswinkels ist mit dieser bekannten Vorrichtung nicht möglich. Darüber hinaus hat sich in der Praxis herausgestellt, daß das Pendel nicht immer in der Mitte des Magneten gehalten wird, so daß je nach Neigungsrichtung des Schienenfahrzeuges unterschiedliche Kräfte aufgewandt werden müssen, um die Auslösung des Pendels und somit die Spurkranzschmierung zu bewirken.

Neben diesen im Fahrbetrieb auftretenden Schwierigkeiten dieser bekannten bogenabhängigen Steuerung einer Spurkranzschmieranlage ist die Einstellung der Nullpunktlage bei diesem bekannten Steuerungssystem zeit- und arbeitsaufwendig nur unter Zuhilfenahme von Meßwerkzeugen möglich.

Ein weiteres Einsatzgebiet für die erfindungsgemäß arbeitenden Maschinen- und Anlagensteuerungen stellen beispielsweise Krananlagen dar. Insbesondere bei Turmdrehkränen mit einem frei vorstehenden Ausleger ist es für die Standfestigkeit des Krans wichtig festzustellen, ob eine bestimmte Last an der Position des Auslegers angehoben werden darf oder nicht. Zu diesem Zweck ist es zweckmäßig, am Kran einen Neigungswinkelmesser anzuordnen, der die Arbeit des Krans stoppt, sobald die Neigung des Krans einen vorgebbaren kritischen Wert erreicht.

Der Erfindung liegt angesichts dieses Standes der Technik die **Aufgabe** zugrunde, unter Meidung der genannten Nachteile eine Maschinen- und Anlagensteuerung bereitzustellen, die eine kontinuierliche Messung des Neigungswinkels ermöglicht und darüber hinaus eine einfache Nullpunktjustierung ohne Zuhilfenahme von Meßwerkzeugen erlaubt.

Die **Lösung** dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß der Impulsgeber ein flüssigkeitsgesteuerter Neigungswinkelgeber ist, der min-

destens eine Meßkammer umfaßt, die teilweise mit einem flüssigen Medium gefüllt ist. Die in der Meßkammer des Neigungswinkelgebers befindliche Flüssigkeit wird aufgrund der Neigung der Maschine bzw. Anlage sowie durch die auftretenden Fliehkräfte nahezu verzögerungsfrei so ausgelenkt, daß eine kontinuierliche Messung des Neigungswinkels der Maschine/Anlage möglich ist. Beim Überschreiten eines frei vorgebbaren Neigungswinkels kann sodann der Steuerimpuls zur Betätigung der Maschinen- und Anlagensteuerung ausgelöst werden. Besonders vorteilhaft bei dieser erfindungsgemäßen Verwendung des flüssigkeitsgesteuerten Neigungswinkelgebers ist, daß die Auslenkung des flüssigen Mediums in der Meßkammer kontinuierlich und ohne wesentliche Zeitverzögerung erfolgt, wobei die Auslenkung des flüssigen Mediums aus der Ruhelage proportional zum Neigungswinkel der zu steuernden Maschine bzw. Anlage ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschinen- und Anlagensteuerung ist die neigungswinkelabhängige Verlagerung des in dem Neigungswinkelgeber befindlichen flüssigen Mediums und somit der Neigungswinkel kapazitiv meßbar. Bei dieser Ausführungsform ist der Neigungswinkelgeber vorzugsweise als zwei Meßkammern aufweisender Differentialkondensator ausgebildet. Durch die Neigung der in dem Neigungswinkelgeber angeordneten Meßkammern ändert sich der Flüssigkeitspegel innerhalb der miteinander verbundenen Meßkammern des Neigungswinkelgebers, was wiederum Kapazitätsänderungen in den beiden Meßkammern zur Folge hat. Das Verhältnis der durch die unterschiedlichen Flüssigkeitspegel gebildeten Kapazitäten ist ein Maß für die Abweichung des Neigungswinkelgebers und somit der zu steuernden Maschine/Anlage von der horizontalen Ausgangslage.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird schließlich vorgeschlagen, daß die neigungswinkelabhängige Verlagerung des in dem Neigungswinkelgeber befindlichen flüssigen Mediums optisch meßbar ist. Bei einem solchermaßen ausgebildeten Neigungswinkelgeber weist der Neigungswinkelgeber vorzugsweise nur eine einzige Meßkammer auf, die teilweise mit dem flüssigen Medium gefüllt ist. Zur Ermittlung der Neigung des Neigungswinkelgebers bzw. der zu steuernden Maschine/Anlage sind an zwei sich gegenüberliegenden Seiten der Meßkammer eine Lichtquelle und ein optischer Sensor so angeordnet, daß in der horizontalen Ausgangslage der von der Lichtquelle ausgesandte Lichtstrahl oberhalb der Flüssigkeitsoberfläche verläuft. Bei einer Neigung des Neigungswinkelgebers wird der Lichtstrahl durch den sich verlagernden Flüssigkeitspegel geschnitten und gedämpft. Das Maß der Dämpfung dieses Lichtstrahls dient zur Ermittlung der Abweichung des Neigungswinkelgebers bzw. der zu steuernden Maschine/Anlage von der horizontalen Ausgangslage.

Darüber hinaus ist eine Nullpunktjustierung einer solchen erfindungsgemäßen Maschinen- und Anlagen-

steuerung ohne Zuhilfenahme von Meßgeräten oder speziellen Werkzeugen möglich. Zur Nullpunktjustierung ist es lediglich notwendig, daß die mit diesem Impulsgeber ausgestattete Maschine bzw. Anlage auf einem ebenen Untergrund, wie zum Beispiel einem Schienenstrang steht, wie er beispielsweise in Montagehallen zur Verfügung steht. Die Nullpunktjustierung erfolgt sodann durch einfache Festlegung des bei der Justierung vorliegenden Istzustandes des Flüssigkeitspegels in der mindestens einen Meßkammer des Neigungswinkelgebers.

Diese Festlegung des aktuell ermittelten Auslenkungsgrades als Nullpunkt ist nur dann möglich, wenn der Auslenkungsgrad unterhalb einer frei vorgebbaren Nullpunktauslenkung liegt. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung beträgt die maximale Nullpunktauslenkung $\pm 5^\circ$.

Neben dieser Nullpunktjustierung ist es mit der Justiereinrichtung möglich, den Neigungswinkel frei einzustellen, bei dessen Überschreitung der Impulsgeber einen Steuerimpuls erzeugt. Somit kann die Ansprechempfindlichkeit der erfindungsgemäßen Steuerung an das jeweilige Einsatzgebiet bzw. den Maschinen-/Anlagentyp angepaßt werden.

Weiterhin wird mit der Erfindung vorgeschlagen, daß die Maschinen- und Anlagensteuerung einen Rechner zur Steuerung des Impulsgebers umfaßt, wobei in einem Speicher des Rechners der zu einem jeden ermittelten Flüssigkeitspegel in der mindestens einen Meßkammer gehörende Auslenkungsgrad des Impulsgebers bzw. der Maschine/Anlage gespeichert ist.

Gemäß einer bevorzugten Verwendungsform der erfindungsgemäßen Maschinen- und Anlagensteuerung wird vorgeschlagen, daß diese zur Steuerung bogenabhängiger Spurkranzschmieranlagen für Schienenfahrzeuge verwendet wird.

Mit einer solchermaßen ausgestalteten bogenabhängigen Spurkranzschmieranlage ist es somit möglich, direkt auf eine Neigungswinkeländerung des Schienenfahrzeuges reagieren zu können. Dabei wird auch der Vorteil erzielt, daß bei Geradeausfahrt ein Anlaufen durch Schräglage der Gleisebene durch den erfindungsgemäßen Neigungsgeber erfaßt wird und zur Auslösung eines Schmierimpulses verwertet wird.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der zwei Ausführungsbeispiele für Neigungswinkelgeber einer erfindungsgemäßen Maschinen- und Anlagensteuerung dargestellt sind. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine schematische Gesamtansicht für den Verwendungszweck einer erfindungsgemäßen Steuerung bei einer Spurkranzschmieranlage für eine Rillenschiene;

Fig. 2a eine schematische Schnittansicht einer

ersten Ausführungsform eines Neigungswinkelgebers in der horizontalen Ausgangslage;

Fig. 2b eine Ansicht gemäß Fig. 2a, jedoch in einer ausgelenkten Lage des Neigungswinkelgebers;

Fig. 3a eine schematische Schnittansicht einer zweiten Ausführungsform eines Neigungswinkelgebers in der horizontalen Ausgangslage und

Fig. 3b eine Ansicht gemäß Fig. 3a, jedoch in einer ausgelenkten Lage des Neigungswinkelgebers.

In Fig. 1 ist beispielhaft der Aufbau einer Spurkranzschmiereinrichtung dargestellt. Die Schmiereinrichtung selbst weist einen Schmierstoffbehälter 1 auf, in welchem als Schmierstoffe Öle, Fließfette oder auch biologisch abbaubare Schmierstoffe als Vorrat angeordnet sind. Der im Schmierstoffbehälter 1 gelagerte Schmierstoff wird mit Druckluft von einer Druckluftstelle 2 mit einem Eingangsdruck von maximal 10 bar über einen Absperrhahn 3 mit Entlüftung und einen Druckregler 4 beaufschlagt. Der Schmierstoff gelangt über eine Schmierstoffleitung 5 zu mindestens einer Schmierstoff-Dosierpumpe 6. Jede Schmierstoff-Dosierpumpe 6 ist zusätzlich über eine Druckleitung 7 an die Druckluftquelle 2 angeschlossen.

Zur Steuerung der Schmierstoff-Dosierpumpe 6 ist ein Impulsgeber 8 vorgesehen, mit welchen Sprühschmiervorgänge der Schmierstoff-Dosierpumpe 6 auslösbar sind. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel einer bogenabhängigen Spurkranzschmieranlage finden zwei Schmierstoff-Dosierpumpen 6 Verwendung. Die dargestellte Ausführungsform für eine Rillenschiene, wie sie beispielsweise für Straßenbahnen verwendet wird, ist selbstverständlich auch auf eine Hochschiene, wie diese für den normalen Zugbetrieb verwendet wird, übertragbar.

Die durch den Impulsgeber 8 über eine elektrische Leitung 9 in die Schmierstoff-Dosierpumpe 6 ausgelösten Schmierstoffimpulse führen zur Freigabe einer definierten Schmierstoffmenge, wobei gleichzeitig die Druckluftzuführung an der Druckluftquelle 2 über die Druckluftleitung 7 in der Schmierstoff-Dosierpumpe 6 geöffnet wird. Die Druckluft transportiert den Schmierstoff als Schmierstoff-Luft-Gemisch entweder direkt oder über einen Mengenteiler 10 durch die Schmierstoff-Luft-Gemischleitung 11 zu einer in der Nähe des Spurkranzes angeordneten Sprühdüse 12. Derart wird der Schmierstoff auf den jeweiligen Spurkranz des Schienenfahrzeugs aufgesprüht.

In den Abbildungen Fig. 2a bis 3a sind zwei Ausführungsbeispiele eines Impulsgebers 8 ausgebildet. Wie

aus den Darstellungen ersichtlich, handelt es sich bei dem verwendeten Impulsgeber 8 um einen Neigungswinkelgeber.

Bei der in Fig. 2a und 2b dargestellten ersten Ausführungsform des Neigungswinkelgebers 8 ist dieser als Differentialkondensator ausgestaltet, wobei die Ober- und Unterseite des Neigungswinkelgebers 8 als Kondensatorplatten 13 ausgebildet sind. Der durch die Kondensatorplatten 13 sowie die Seitenwände umschlossene Raum ist durch einen Steg 14 in zwei Meßkammern 15 unterteilt. Wie aus den Darstellungen ersichtlich, sind die Meßkammern teilweise mit einer Flüssigkeit 16 gefüllt. Der die Meßkammern 15 unterteilende Steg 14 weist mindestens eine Öffnung 17 auf, die den Übertritt der Flüssigkeit 16 von einer Meßkammer 15 in die andere Meßkammer 15 ermöglicht. Der solchermaßen als Differentialkondensator ausgelegte Neigungswinkelgeber 8 arbeitet folgendermaßen:

In der in Fig. 2a dargestellten horizontalen Ausgangslage werden die Kapazitäten C_1 und C_2 der beiden Meßkammern 15 gemessen und ins Verhältnis zueinander gesetzt. Da in der horizontalen Ausgangslage der Flüssigkeitsspiegel in beiden Meßkammern 15 gleich hoch ist, ergibt sich für beide Kondensatoren die gleiche Kapazität, weshalb in der Ausgangslage das Verhältnis $C_1 / C_2 = 1$ ist.

In der in Fig. 2 dargestellten geneigten Lage des Neigungswinkelgebers 8 verändert sich der Flüssigkeitspegel innerhalb der Meßkammern 15, da die Flüssigkeit 16 aufgrund der Öffnung 17 im Steg 14 von der einen Meßkammer 15 in die andere Meßkammer 15 eintreten kann. Aufgrund der unterschiedlichen Flüssigkeitspegel in den einzelnen Meßkammern 15 ergeben sich unterschiedliche Kapazitäten C_1 und C_2 in den Meßkammern 15, so daß das Verhältnis C_1 / C_2 nicht mehr 1 ist. Das Verhältnis der durch die unterschiedlichen Flüssigkeitspegel gebildeten Kapazitäten C_1 und C_2 ist ein Maß für die Abweichung des Neigungswinkelgebers 8 von der horizontalen Ausgangslage. Ab einem frei vorgebbaren Wert des Verhältnisses C_1 / C_2 wird ein Impuls erzeugt, der die Betätigung der Maschinen- und Anlagensteuerung auslöst.

Bei der in Fig. 3a und 3b dargestellten Ausführungsform des Neigungswinkelgebers 8 erfolgt die Messung der neigungswinkelabhängigen Verlagerung der Flüssigkeit 16 optisch. Wie aus Fig. 3a und 3b ersichtlich, weist der Neigungswinkelgeber 8 bei dieser Ausführungsform nur eine Meßkammer 15 auf, die teilweise mit einer Flüssigkeit 16 gefüllt ist. An zwei sich einander gegenüberliegenden Seiten der Meßkammer 15 sind eine Lichtquelle 18 und ein optischer Sensor 19 sich einander gegenüberliegend angeordnet. Ein solchermaßen ausgestalteter Neigungswinkelgeber 8 arbeitet folgendermaßen:

In der in Fig. 3a dargestellten horizontalen Ausgangslage befindet sich ein von der Lichtquelle 18 ausgesandter Lichtstrahl, beispielsweise ein Infrarotstrahl, oberhalb des Flüssigkeitspegels in der Meßkammer 15,

so daß dieser ungedämpft von dem optischen Sensor 19 gemessen wird.

In der in Fig. 3b dargestellten ausgelenkten Lage des Neigungswinkelgebers 8 ist der Flüssigkeitspegel innerhalb der Meßkammer 15 so weit verlagert, daß er den von der Lichtquelle 18 ausgesandten Lichtstrahl 20 schneidet. Der Lichtstrahl 20 wird durch die Flüssigkeit 16 gedämpft, weshalb der optische Sensor 19 einen abgeschwächteren Impuls empfängt, als dies in der horizontalen Ausgangslage beim ungedämpften Lichtstrahl 20 der Fall ist. Das Maß der Dämpfung des von dem optischen Sensor 19 empfangenen Signals ist proportional zur Wegstrecke, die der Lichtstrahl 20 durch die Flüssigkeit 16 zurücklegt. Da diese wiederum direkt abhängig ist von dem Maß der Auslenkung des Neigungswinkelgebers 8 aus der horizontalen Ausgangslage, kann hieraus ein Steuerimpuls zur Betätigung der Maschinen- und Anlagensteuerung abgeleitet werden. Die Dämpfungswirkung der Flüssigkeit 16 auf den Lichtstrahl 20 kann auch dadurch verstärkt werden, daß die Flüssigkeit 16 eingefärbt wird.

Eine solchermaßen ausgestaltete Maschinen- und Anlagensteuerung zeichnet sich dadurch aus, daß der als flüssigkeitsgesteuerter Neigungswinkelgeber ausgelegte Impulsgeber 8 nahezu verzögerungsfrei ein direktes Maß für die Auslenkung des Neigungswinkelgebers 8 und somit der Maschine/Anlage aus der horizontalen Ausgangslage liefert, welches zur Betätigung der Steuerung herangezogen werden kann. Darüber hinaus bedarf es für die Nullpunktjustierung dieses flüssigkeitsgesteuerten Neigungswinkelgebers 8 keiner besonderen Meß- oder Einstellvorrichtungen.

Neben der dargestellten und beschriebenen Verwendung der Maschinen- und Anlagensteuerung für Spurrkranzschmieranlagen ist es möglich, diese Steuerung für alle Maschinen- und Anlagentypen zu verwenden, bei denen es auf die Einhaltung und/oder Überwachung eines Auslenkungswinkels ankommt. Ein solcher Verwendungszweck stellt sich beispielsweise bei Krananlagen, insbesondere Auslegerkranen.

Bezugszeichenliste

1	Schmierstoffbehälter
2	Druckluftquelle
3	Absperrhahn
4	Druckregler
5	Schmierstoffleitung
6	Schmierstoff-Dosierpumpe
7	Druckluftleitung
8	Impulsgeber/Neigungswinkelgeber
9	elektrische Leitung
10	Mengenteiler
11	Schmierstoff-Luft-Gemischleitung
12	Sprühdüse
13	Kondensatorplatte
14	Steg
15	Meßkammer

16	Flüssigkeit
17	Öffnung
18	Lichtquelle
19	optischer Sensor
20	Lichtstrahl
C ₁	Kapazität
C ₂	Kapazität

Patentansprüche

1. Maschinen- und Anlagensteuerung, insbesondere für Schmieranlagen und Krananlagen, mit einem neigungswinkelabhängig arbeitenden Impulsgeber (8) zur Erzeugung von Steuerimpulsen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Impulsgeber (8) ein flüssigkeitsgesteuerter Neigungswinkelgeber (8) ist, der mindestens eine Meßkammer (15) umfaßt, die teilweise mit einem flüssigen Medium (16) gefüllt ist.
2. Maschinen- und Anlagensteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die neigungswinkelabhängige Verlagerung des in dem Neigungswinkelgeber (8) befindlichen flüssigen Mediums (16) kapazitiv meßbar ist.
3. Maschinen- und Anlagensteuerung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Neigungswinkelgeber (8) als zwei Meßkammern (15) aufweisender Differentialkondensator ausgebildet ist, wobei die beiden Meßkammern (15) über einen die beiden Meßkammern (15) teilweise abdichtenden Steg (14) voneinander getrennt sind.
4. Maschinen- und Anlagensteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die neigungswinkelabhängige Verlagerung des in dem Neigungswinkelgeber (8) befindlichen flüssigen Mediums (16) optisch meßbar ist.
5. Maschinen- und Anlagensteuerung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Neigungswinkelgeber (8) eine Meßkammer (15) aufweist und daß an zwei sich einander gegenüberliegenden Seitenwänden der Meßkammer (15) mindestens eine Lichtquelle (18) und mindestens ein optischer Sensor (19) sich einander gegenüberliegend angeordnet sind.
6. Maschinen- und Anlagensteuerung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5 mit einer Justiereinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der Justiereinrichtung der aktuell durch den flüssigkeitsgesteuerten Impulsgeber (8) ermittelte Auslenkungsgrad als Nullpunkt festlegbar ist, sofern der Auslenkungsgrad unterhalb einer frei vorgebbaren Nullpunktauslenkung liegt.

7. Maschinen- und Anlagensteuerung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die maximale Nullpunktauslenkung $\pm 5^\circ$ beträgt.
8. Maschinen- und Anlagensteuerung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der Justiereinrichtung ein Neigungswinkel frei einstellbar ist, bei dessen Überschreitung der Impulsgeber (8) einen Steuerimpuls erzeugt.
9. Maschinen- und Anlagensteuerung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8 mit einem Rechner zur Steuerung des Impulsgebers (8), dadurch gekennzeichnet, daß in einem Speicher des Rechners der zu einem jeden ermittelten Flüssigkeitspiegel in der mindestens einen Meßkammer (15) des Impulsgebers (8) gehörende Auslenkungsgrad gespeichert ist.
10. Bogenabhängige Spurkranzschmieranlage für Schienenfahrzeuge, dadurch gekennzeichnet, daß diese eine Maschinen- und Anlagensteuerung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9 aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

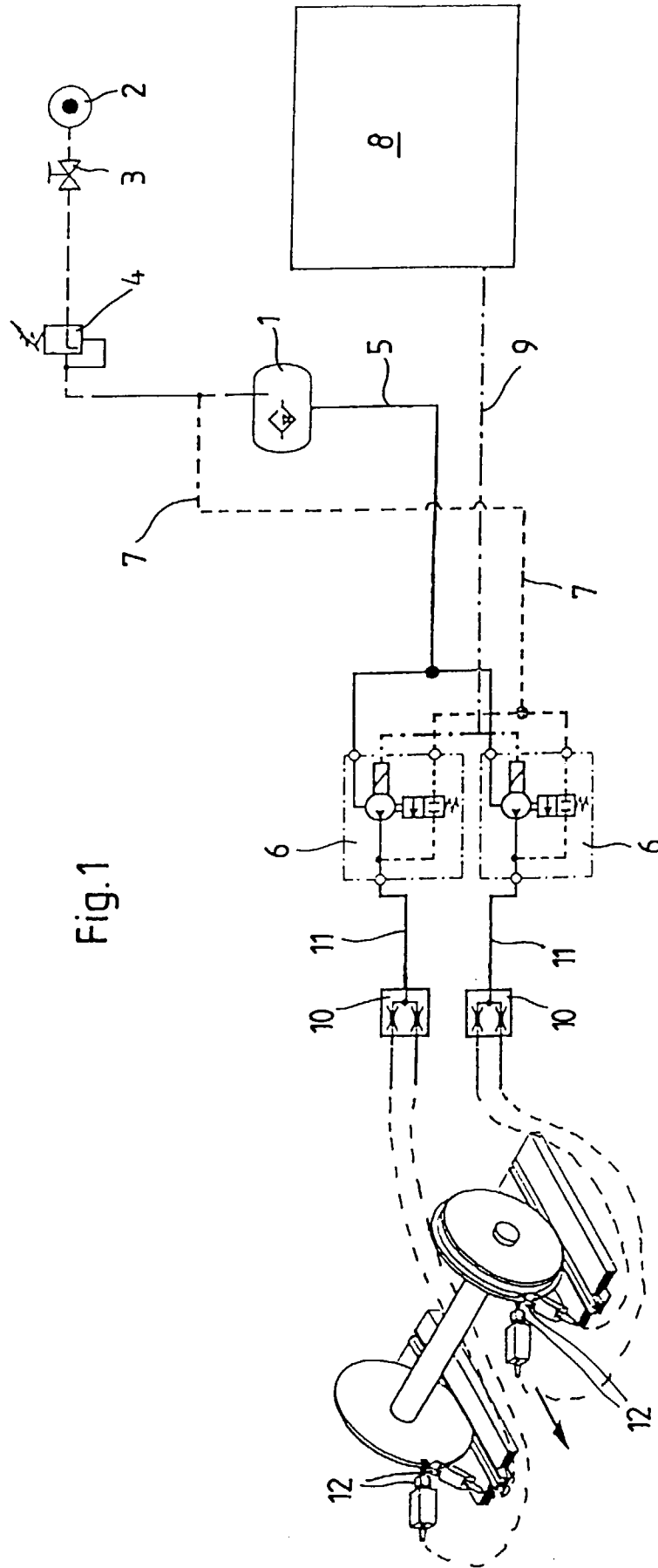


Fig.1

Fig. 2a

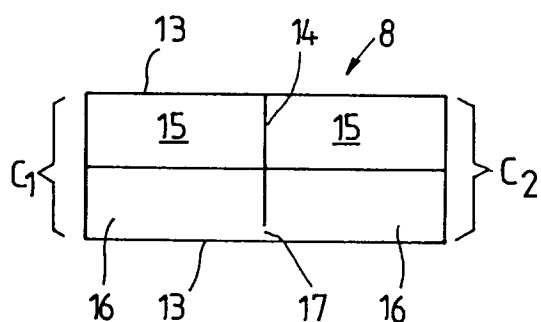


Fig. 2b

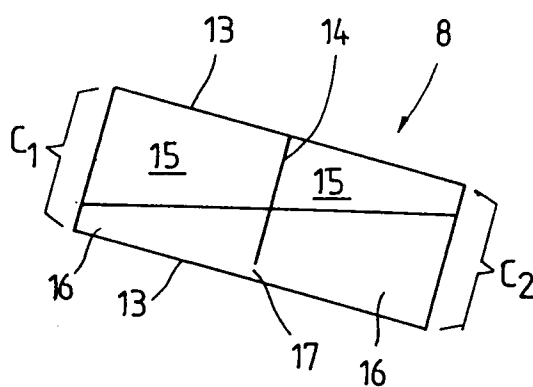


Fig. 3a

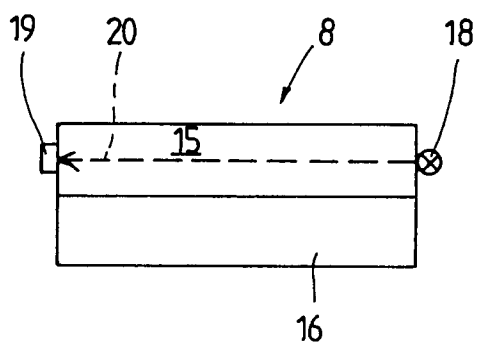


Fig. 3b

