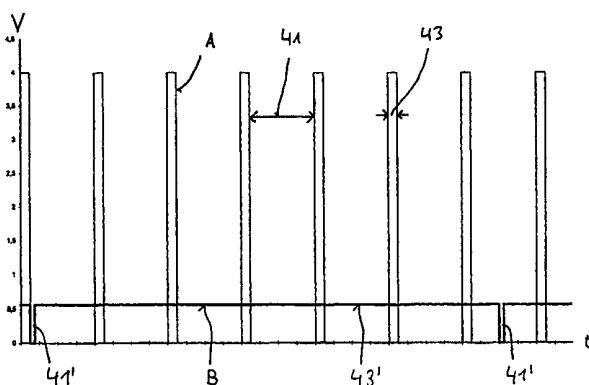


PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : F16N 7/38, 29/02	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/36331 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. Juni 2000 (22.06.00)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/09700</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 9. Dezember 1999 (09.12.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 57 289.1 13. Dezember 1998 (13.12.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BRÜCKNER MASCHINENBAU GMBH [DE/DE]; Königsberger Strasse 5-7, D-83313 Siegsdorf (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LINDNER, Paul [AT/AT]; Roland-Russ-Weg 14, A-5302 Henndorf (AT). RÜHLEMANN, Ulrich [DE/DE]; N.-L. Branden- burgstrasse 14b, D-83355 Grabenstätt (DE). GUMPINGER, Helmut [DE/DE]; Pfaffendorfstrasse 14, D-83454 Anger (DE).</p> <p>(74) Anwälte: FLACH, Dieter; Prinzregentenstrasse 24, D-83022 Rosenheim (DE) usw.</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: METHOD FOR LUBRICATING TRANSPORT SYSTEMS OR PARTS THEREOF, THE USE OF A LUBRICATING DEVICE FOR CARRYING OUT THE METHOD, AND AN APPROPRIATE TRANSPORT SYSTEM WITH A CORRESPONDING LUBRICATING DEVICE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR SCHMIERUNG VON TRANSPORTSYSTEMEN ODER TEILEN DAVON SOWIE DIE VERWENDUNG EINER SCHMIERMITTELVORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS UND EIN ZUGEHÖRIGES TRANSPORTSYSTEM MIT ENTSPRECHENDER SCHMIERMITTELEINRICHTUNG

**(57) Abstract**

The invention relates to an improved method for lubricating transport systems or parts thereof, especially for lubricating guideways and rails in elongating systems. The inventive method can be realized in that the lubricant film continuity comprises the equation: $X = (\text{lubricating active time} / \text{lubricating inactive time}) \geq 100$ and/or the lubricant film continuity comprises the equation: $Y = (\text{lubricating active time} / (\text{lubricating active time} + \text{lubricating inactive time})) \geq 10\%$.

(57) Zusammenfassung

Ein verbessertes Verfahren zur Schmierung von Transportsystemen oder Teilen davon, insbesondere zur Schmierung von Führungsbahnen und Schienen in Reckanlagen läßt sich dadurch erzielen, daß die Schmierfilmkontinuität $X = \text{Schmieraktivezeit} / \text{Schmierinaktivezeit} \geq 100$ und/oder die Schmierfilmkontinuität $Y = \text{Schmieraktivezeit} / (\text{Schmieraktivezeit} + \text{Schmierinaktivezeit}) \geq 10\%$ ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbajdschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5

Verfahren zur Schmierung von Transportsystemen oder Teilen davon sowie die Verwendung einer Schmiermittelvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens und ein zugehöriges Transportsystem mit entsprechender Schmiermitteleinrichtung

10

15

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Schmierung von Transportsystemen oder Teilen davon, insbesondere zur Schmierung von Führungsbahnen und Schienen in Reckanlagen gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie die Verwendung einer Schmiermittelvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens und ein zugehöriges Transportsystem mit entsprechender Schmiermitteleinrichtung.

20

25

Es sind bereits Schmiervorrichtungen bekannt geworden, bei denen beispielsweise die Lauflächen in Transportsystemen durch Tropfschmierung oder Ölnebelschmierung erfolgen

soll. Bei der Tropfschmierung beispielsweise erfolgt die Zuführung von Schmieröl an den gleitend oder rollend gegeneinander bewegten Maschinenteilen über Vorrichtungen, die eine genaue Bemessung der Ölmenge pro Schmierstelle erlauben. Dabei wird das Öl über einen Druckerzeuger oder über die Schmierstellen gesetzte Behälter, Öltropfapparate u.dgl. an die zu schmierenden Stellen herangeführt. Die Mengenverteilung erfolgt dabei über Zumeßventile oder Dosierelemente, wobei bei jedem Arbeitshub ein bestimmtes Volumen gefördert wird. Die einzelnen Arbeitshübe sind dabei durch Pausenzeiten voneinander getrennt, in denen kein Öl gefördert wird.

Eine entsprechend elektrisch steuerbare automatische Schmiermittelvorrichtung ist beispielsweise aus der US 5 634 531 bekannt geworden. Ein Kolben wird über eine elektrisch angesteuerte Gewindespindel vorwärts bewegt und das in einem Druckraum befindliche fließfähige Schmiermittel über eine Austrittsöffnung abgegeben. Der elektrische Motor zur Druckmittelzuführung ist dabei an einem Steuerungskreis angeschlossen, der zum Antrieb des Motors im vorstehend genannten Sinne periodisch angesteuert wird, um eine nächste Dosiermenge an Schmiermittel zuzufördern.

Bei einer aus der DD 148 356 bekannten Zentralschmiervorrichtung für Spannketten ist vorgesehen, daß über einen Motor eine Kolbenpumpe angetrieben wird, worüber über eine Saugleitung Schmiermittel aus einem Behälter angesaugt und über Abgänge der Kolbenpumpe, vorzugsweise 6 bis 12 Abgänge für 6 bis 12 Schmierstellen, das Schmiermittel den ent-

sprechenden Schmierstelle zugeführt werden, und zwar über Tropfenanzeiger. Jeder Tropfenanzeiger ist dabei einer entsprechenden Schmierstelle zugeordnet oder spritzt das Schmieröl pro Hub der Kolbenpumpe an die jeweils zugeordnete Schmierstelle, d.h. eine Gleitfläche oder ein Gelenkbolzen. Die Drehzahl der Kolbenpumpe und somit die Anzahl der Hübe pro Minute kann fest über Getriebe oder Kupplung installiert werden.

10 Demgegenüber ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Verfahren zur Schmierung von Transportsystemen und Teilen davon, insbesondere zur Schmierung entsprechender Teile einer Reckanlage sowie eine verbesserte Schmiermittel-Vorrichtung und ein entsprechendes
15 Transportsystem mit verbesserter Schmierung zu schaffen, insbesondere ein verbessertes Verfahren oder eine Vorrichtung dahingehend zu schaffen, daß eine weitere Reduzierung des Schmiermittelverbrauchs möglich wird.

20 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß bezüglich des Verfahrens entsprechend den im Anspruch 1, bezüglich der Verwendung einer Schmiermittelvorrichtung gemäß den im Anspruch 8 und bezüglich des Transportsystems entsprechend den im Anspruch 10 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen
25 angegeben.

Bei allen aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren hat sich aber nunmehr gezeigt, daß bei Zuführung des
30 Schmiermittels (bei Reckanlagen beispielsweise durch Boh-

rungen in der Schiene) die dadurch austretenden erzeugten Schmiermitteltropfen eine gewisse Mindestgröße aufweisen. Sobald ein zu schmierendes mit dem Öltropfen in Kontakt kommendes Teil über dieses Schmiermittel hinweg bewegt wird, im Falle einer Reckanlage beispielsweise eine Laufrolle oder ein Gleitelement, wird ein Großteil des Tropfenvolumens seitlich verdrängt bzw. abgeschleudert und kann somit nicht mehr zur Wirkung kommen. Die derzeitige technische Grenze bei der Dosierung liegt bei 10 mm³ pro Dosierstelle. Kleinere Mengen können in dieser Form derzeit nicht dosiert werden. Denn die bisher besten Schmiermittelsysteme arbeiten mit einer pneumatischen Förderung in einem mit vergleichsweise großem zeitlichen Abstand gepulsten Betrieb, wobei die Pulsierung notwendig erscheint, um einen Mindestdruck zu überschreiten, um überhaupt einen kleinsten Schmiermitteltropfen abzugeben. Würde der Druck bei der Pulsierung noch weiter gesenkt werden, so würde sich in dem Schmiermittel-Kanalsystem durch innere Reibungswerte der Druck soweit abgebaut werden, daß an den Schmiermittelöffnungen kein Tropfen mehr abgegeben wird.

Demgegenüber schlägt die Erfindung eine kontinuierliche Schmiermittelförderung und -zufuhr vor, d.h. unter deutlicher Verringerung der beim Stand der Technik vorgesehenen Pausenzeiten oder sogar unter völliger Vermeidung von getakteten Pausenzeiten. Erfindungsgemäß ist dann eine kurze Unterbrechung der Schmiermittelzufuhr nur noch dann notwendig, wenn ein Schmiermittel-Druckraum unter Verwendung einer entsprechenden Schmiervorrichtung völlig ent-

leert wurde, und der oder die Kolben kurzfristig zurückgefahren und der Behälter erneut aufgefüllt werden muß.

Die erfindungsgemäße kontinuierliche Schmiermittelförderung zeichnet sich in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vor allem auch dadurch aus, daß die kontinuierliche Führung gleichwohl direkt durchgeführt wird, daß also keine zusätzlichen, die Schmierung letztlich bewirkenden Übertragungssysteme notwendig sind, wie sie beispielsweise in der DE 22 54 729 B2 als notwendig beschrieben werden.

Der ganz grundsätzliche und wesentliche Unterschied des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Stand der Technik ergibt sich bereits daraus, daß beispielsweise der Quotient aus der schmieraktiven Zeit zur Pausen- oder Nachladezeit eines mit Schmiermittel befüllten und nach dessen Entleerung erneut befüllbaren Schmiermittelvolumens im Stand der Technik einen Betrag $X = 0,25$ betragen kann, wobei bei der erfindungsgemäßen Schmierung diese Zahl beispielsweise nicht nur um den Faktor 10, 100 oder 1000, sondern beispielsweise sogar um 5000 mal und mehr größer sein kann.

Durch dieses erfindungsgemäße Verfahren werden deutliche Vorteile gegenüber bisherigen Verfahren realisiert. Zum einen ergibt sich eine drastische Reduzierung des Schmiermittelverbrauchs. Bedenkt man dabei ferner, daß bei vielen Anlagen, insbesondere auch bei Folienrechanlagen, sehr teure temperaturbeständige Spezial-Öle verwendet werden müssen, so wird der Einsparungseffekt in finanzieller Hin-

sicht unmittelbar ersichtlich. Andererseits hat aber die Reduzierung des Schmiermittelverbrauchs den ganz grundsätzlichen weiteren Vorteil zur Folge, daß dadurch weniger Verunreinigungen und Beeinträchtigungen durch weggeschleuderte Schmiermittelpartikel auftreten können, somit also die Güte und Reinheit des herzustellenden Produktes deutlich verbessert wird. Auch dies hat gerade bei der Kunststofffolienherstellung eine große Bedeutung.

10 Nur der Vollständigkeit halber wird auch erwähnt, daß die im Stand der Technik grundsätzlich bekannte Sprühschmierung insoweit zu keiner Verbesserung führt, da das Schmiermittel auch in diesem Falle nicht exakt auf die Schmierstelle aufgebracht wird, dadurch ebenfalls Schmiermittel vergeudet wird und zudem insbesondere auch wiederum bei der Kunststofffolienherstellung die Kunststofffolie durch den in der Luft fein verteilten Nebel des austretenden Schmiermittels die Kunststofffolie stark verschmutzt wird.

20 Zur Durchführung des Verfahrens wird eine Vorrichtung vorgeschlagen, die sich insbesondere für einen kontinuierlichen Schmiermittelaustrag über lange Zeit eignet.

25 Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher dargestellt. Dabei zeigen im einzelnen:

Figur 1 : einen schematischen Querschnitt durch eine zu schmierende Schiene, wie sie in einer Folienrekanlage einsetzbar ist;

30

Figur 2 : eine schematische perspektivische Darstellung einer Schmiermittelvorrichtung;

5 Figur 3 : ein Diagramm zur Verdeutlichung der Funktionsweise des erfindungsgemäßen Schmiermittelverfahrens zu einem nach dem Stand der Technik bekannten Verfahren; und

10 Figur 4 : ein weiteres Diagramm bezüglich eines abgewandelten Ausführungsbeispiels.

In Figur 1 ist in schematischem Querschnitt eine Führungsschiene 1 gezeigt, auf welcher ein nur ansatzweise ange-
deuteter Kluppenwagen längs verfahrbar ist. Von dem Kluppen-
15 wagen sind nur zur schematischen Verdeutlichung mehrere Paare von Laufrädern 3 gezeigt, die beispielsweise einmal auf der obenliegenden Lauffläche 5a, der gegenüberliegenden unteren Lauffläche 5b, der in Figur 1 rechtsliegenden Lauffläche 5c und der gegenüberliegenden Lauffläche 5d
20 abrollen. Es handelt sich bei dem Ausführungsbeispiel also um eine sog. Mono-Rail, wobei die Laufräder 3 die jeweils paarweise gegenüberliegenden Laufflächen 5a bis 5d übergreifen und darauf ablaufen. Ein entsprechender Kluppenwagen und eine entsprechende Antriebsanordnung ist bei-
25 spielsweise aus der Vorveröffentlichung DE 195 15 036 A1 auf deren Offenbarungsgehalt in vollem Umfange verwiesen wird. Derartige Führungsschienen 1 werden beispielsweise bei der Herstellung von Kunststofffolien in sequentiellen Reckanlagen (unter Durchführung eines Querreckschrittes
30 und eines nachfolgenden Längsreckschrittes oder umgekehrt)

oder aber auch bei Simultan-Reckanlagen unter gleichzeitiger Reckung einer Kunststoffolie in Längs- und Querrichtung verwendet. Als Führungselemente für den Kluppenwagen können Rollen wie auch Gleitelemente dienen.

5

In der schematischen Querschnittsdarstellung sind beispielsweise im Schienenkörper vorgesehene Schmiermittelbohrungen oder -kanäle 11 gezeigt, worüber das Schmiermittel zu Austrittsöffnungen 13 an den zu schmierenden Schienenlaufflächen 5a bis 5d gefördert wird. Die an den einzelnen Schienenlaufflächen vorgesehenen Austrittsöffnungen 13 sind in entsprechender Höhe und in entsprechenden Abständen zueinander angeordnet, um eine ausreichende Schmierung zu erzielen. In Figur 1 sind nur einige dieser Austrittsöffnungen gezeigt.

10
15

Das Schmiermittel wird beispielsweise über eine in Figur 2 schematisch wiedergegebene Schmiermittel-Vorrichtung 17 zugeführt, welche eine Antriebseinrichtung vorzugsweise in Form eines Elektromotors 19 und eine Verstelleinheit 21, vorzugsweise in Form eines hochübersetzenden Getriebes, umfaßt. Durch den Motor und die Verstelleinheit 21 mit einer Lineareinheit, beispielsweise in Form eines Spindelhubelementes, werden ein oder mehrere Kolben kontinuierlich vorwärts bewegt, wodurch Schmiermittel oder Öl aus dem oder den zugehörigen Zylindern herausgedrückt wird. In Figur 2 ist schematisch eine zu einem nicht näher gezeigten Schmiermitteltank führende Ansaugleitung 27 dargestellt, die zu einer Zylinder-Verteileinrichtung 29 führt, an der eine Vielzahl von Austrittsleitungen 31 vorgesehen

20
25
30

ist. Längs der Pfeildarstellung 32 erfolgt die Ansaugung des Schmiermittels.

5 Im Inneren der Zylinder-Verteileinrichtung 29 befindet sich eine der Zahl der Austrittsleitungen 31 entsprechende Anzahl von Kolben 33, die bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 alle mit einer über den Motor und die Ge-
triebeeinheit in Verbindung stehende, langsam vorwärts-
bewegbare Kolbenplatte 35 in Verbindung stehen und darüber
10 angetrieben werden. Durch langsame Vorschubbewegung der Kolbenplatte 35 werden in die Kolben 33 in entsprechenden sich in der Zylinder-Verteileinrichtung 29 befindenden Zylindern oder Bohrungen (wodurch die Zylinder gebildet werden) langsam vorbewegt, so daß eine dem Zylindervolumen
15 entsprechende Schmiermittelmenge während des kontinuierlichen Antriebs langsam aus den Austrittsleitungen 31 herausgefördert und gemäß Pfeildarstellung 34 über die nicht näher dargestellten Zuführleitungen zu den mehreren in
Figur 1 dargestellten Austrittsöffnungen 13 gefördert
20 wird.

Der Motor wird dabei kontinuierlich angetrieben, um ein kontinuierliches Fördern des Schmiermittels zu erreichen. Der Schmierfilm wird während der gesamten Hubzeit des oder
25 der Kolben nicht unterbrochen, um die kontinuierliche Förderung zu bewerkstelligen. Die Förderung des Schmiermittels wird nur unterbrochen durch das Nachladen der nach Art einer Zentraleinheit gebildeten Zylinder-Verteileinrichtung 29.

Der Aufbau kann derart sein, daß sich beispielsweise die nachfolgend wiedergegebenen Schmiermittelmengen pro Monat entsprechend den angegebenen Dosierstellen kontinuierlich mit Schmiermitteln versorgen lassen, wobei zudem die Zeiten angegeben sind, wann ein Nachladen der Zentraleinheit mit Schmiermitteln wieder erforderlich wird.

Menge in Liter pro Monat	Anzahl der Dosierstellen	Dauer, nach der ein erstes Nachladen erforderlich wird
4,0	20	2,1 Std.
2,0	20	4,25 Std.
1,0	20	8,5 Std.
0,5	20	17 Std.
0,25	20	34 Std.

15

Bereits aus der vorstehend genannten Tabelle ist ersichtlich, daß sich die Sauberkeit des gesamten Systems deutlich erhöhen läßt, weil sich die Öl- oder Schmiermittelmenge gegenüber herkömmlichen Lösungen deutlich reduzieren läßt, wenn nur noch so viel Schmiermittel oder Öl angeboten wird, wie zu jedem Zeitpunkt tatsächlich verbraucht wird.

25

Das Diagramm gemäß Figur 3 verdeutlicht die Unterschiede des erfindungsgemäßen kontinuierlichen Austrags verglichen mit dem Stand der Technik. In dem Diagramm gemäß Figur 3 ist auf der Horizontalachse die Zeit t und auf der Y-Achse der relative Verbrauch V pro Zeiteinheit dargestellt. Die

Kurve A stellt dabei den Schmiermittelverbrauch und die zeitabhängige Dosierung des Schmiermittels bei einer nach dem Stand der Technik bekannten Lösung dar, wohingehend die Kurve B die erfindungsgemäße Lösung mit einem kontinuierlichen Schmiermittel-Austrag wiedergibt.

Während beim Stand der Technik unter Einhaltung von vergleichsweise langen Pausenzeiten 41 jeweils die Schmiermittel-Fördereinrichtung (beispielsweise durch Antrieb eines Elektromotors) nur für eine vergleichsweise kurze Förderzeit 43 zugeschaltet wurde, um einen Schmiermitteltropfen zu erzeugen und abzugeben, zeigt die erfindungsgemäß wiedergegebene Schmiermittelkurve B, daß die Schmiermittelabgabe kontinuierlich über die Zeit erfolgt, die Förderzeit 43' also einen großen kontinuierlichen Zeitraum darstellt und die Pausenzeit 41' nur einmal kurzzeitig insoweit notwendig ist, als nach Entleerung eines Schmiermitteldruckraums ein kurzzeitiges Nachfüllen erforderlich ist.

20

Die anhand des Diagramms nach Figur 3 sich ergebenden Verhältnisse können auch durch die nachfolgenden Überlegungen verdeutlicht werden.

25

Als Unterscheidungsmerkmal dient dazu die Kennzeichnung "Schmierfilmkontinuität", die wie folgt definiert ist:

$$\text{Schmierfilmkontinuität } X = \frac{\text{Schmieraktive Zeit}}{\text{Schmierinaktive Zeit}}$$

Die schmierinaktive Zeit stellt also die gesamte Pausenzeit dar, innerhalb derer keine Schmierung erfolgt. Sie umfaßt grundsätzlich die Pausenzeiten 41 zwischen zwei 5 Schmier-Impulsen sowie die gegebenenfalls noch in größeren zeitlichen Abständen benötigten Pausenzeiten zur Nachfüllung eines Schmiermitteltanks. Bei der erfindungsgemäßen Lösung gemäß Kurve B besteht die schmierinaktive Zeit nur 10 aus der Pausenzeit 41', die in größeren zeitlichen Abständen zur Nachfüllung der Schmiermittelfördereinrichtung benötigt werden, also bei der Fördereinrichtung gemäß Figur 2 zur Rückführung der Kolbeneinheit in die Ausgangsstellung unter Ansaugung von neuem Schmiermittel.

15 Bei einer Fördermenge von beispielsweise 0,5 l pro Monat verteilt auf 20 Dosierstellen heißt dies beispielsweise, daß gemäß der Erfindung die schmieraktive Zeit zwischen zwei in Figur 3 eingezeichneten Nachlade- oder Pausenzeiten 41' beispielsweise 1020 min betragen kann, wobei 20 die Nachlade- und Pausenzeit 41' nur 1 min beträgt. Demgegenüber würde beim Stand der Technik in dem gleichen Zeitraum die schmieraktive Zeit nur 204 min und die Pausenzeit 816 min betragen. Die schmieraktive Zeit ergibt 25 sich danach in dem zu vergleichenden Zeitraum aus der Summe der aktiven Schmierzeiten 43 gemäß Kurve A in Figur 3, wobei die Pausen- oder schmierinaktiven Zeiten aus der Summe der Pausenzeiten 41 gebildet wird. Das Verhältnis aus schmieraktiver Zeit zu Pausenzeit beim Stand der Technik 30 entsprechend den Werten 204 : 816 entspricht dabei dem

Verhältnis von beispielsweise 15 sec : 60 sec, also dem Verhältnis zwischen der Zeitspanne für die schmieraktive Zeit 43 zur Länge der Zeiteinheit für die Pausenzeit 41. Allgemein gesprochen ergeben sich für den Stand der Technik zum einen und für die Erfindung zum anderen für einen Wert X für die Schmierfilmkontinuität folgende Werte:

$$\text{vorbekannt: } X = \frac{\text{Schmieraktive Zeit}}{\text{schmierinaktive Zeit}} = \frac{204 \text{ min}}{816 \text{ min}} = 0,25$$

$$\text{Erfindung: } X = \frac{\text{Schmieraktive Zeit}}{\text{Schmierinaktive Zeit}} = \frac{1020 \text{ min}}{1 \text{ min}} = 1020$$

Je höher der Wert X für die Schmierfilmkontinuität ist, desto geringer ist der Anteil der Schmierfilmunterbrechung.

Durch richtige Auswahl der Schmiermenge und Kolbenabmessung sowie Kolbenhub kann der Wert X problemlos auch nicht nur über 1.000, 10.000, 100.000, sondern sogar über 1.000.000, beispielsweise bis auf 2.000.000 gesteigert werden.

Als Unterscheidungsmerkmal zwischen der Erfindung zum Stand der Technik kann aber auch eine Schmierfilmkontinuität Y dienen, die beispielsweise in % angegeben werden kann:

$$Y = \frac{\text{Schmieraktive Zeit}}{\text{Schmieraktive Zeit} + \text{Schmierinaktive Zeit}}$$

Für typische Werte nach dem Stand der Technik ergibt es beispielsweise:

$$Y = \frac{\text{Schmieraktive Zeit}}{\text{Schmieraktive Zeit} + \text{Schmierinaktive Zeit}}$$

$$Y = \frac{204 \text{ min}}{816 \text{ min} + 204 \text{ min}} = 0,2 \Rightarrow 20 \%$$

- 5 Den gleichen Wert von 20 % erhält man auch, wenn die Zeitdauer für einen schmieraktiven Zeitraum 43 ins Verhältnis gesetzt wird zur inaktiven Zeit 41 plus der schmieraktiven Zeitdauer 43 (nämlich $15 \text{ sec} / (15 \text{ sec} + 60 \text{ sec}) = 20 \%$).
- 10 Bei Anwendung der Erfindung ergeben sich folgende Werte:

$$Y = \frac{\text{Schmieraktive Zeit}}{\text{Schmieraktive Zeit} + \text{Schmierinaktive Zeit}}$$

$$Y = \frac{1020 \text{ min}}{1020 \text{ min} + 1 \text{ min}} = 0,999 \Rightarrow 99,9 \%$$

- Es zeigt sich also, daß der Wert Y gemäß der Erfindung sich problemlos über 20 %, also problemlos auch über 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 % oder sogar 80 % und 90 % steigern
- 15 läßt. Das Rechenbeispiel zeigt, daß Werte sogar über 99 % bis knapp unter die 100 %-Marke realisierbar sind. Je

näher der Wert Y an 100 % liegt, desto geringer ist der Anteil der Zeit, während die Schmierfilmzufuhr unterbrochen ist.

5 Anhand des Diagramms gemäß Figur 4 wird nur der Vollständigkeit halber gezeigt, daß die erfindungsgemäße Lösung zumindest annähernd auch dadurch realisiert werden kann, wenn in Abweichung zu den Lösungen nach dem Stand der Technik (Kurve A in Figur 4) die Förderzeiten 143' im
10 Verhältnis zu den Pausen- und inaktiven Zeiten 141' deutlich und drastisch dadurch erhöht werden, daß die Schmiermittelzufuhr mit hoher Taktfolge und mit möglichst geringen Pausenzeiten durchgeführt wird. Es handelt sich dabei
15 zumindest um eine quasi-kontinuierliche Schmiermittelzufuhr, auch wenn die Zufuhr getaktet durchgeführt wird, solange jedenfalls aufgrund der gegenüber dem Stand der Technik höheren Frequenz oder Taktfolge die erfindungsgemäßen Vorteile erzielbar sind, insbesondere für niedrige Schmiermittelviskositäten.

20

5

10 **Ansprüche:**

1. Verfahren zur Schmierung von Transportsystemen oder
Teilen davon, insbesondere zur Schmierung von Führungs-
bahnen und Schienen in Reckanlagen, wobei über eine
15 Schmiermittelvorrichtung (17) einer oder mehrerer Schmier-
stellen Schmiermittel zugeführt wird, **dadurch gekennzeich-**
net, daß die Schmierfilmkontinuität

$$X = \frac{\text{Schmieraktive Zeit}}{\text{Schmierinaktive Zeit}} \geq 100$$

ist.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß
die Schmierfilmkontinuität $X \geq 1.000$, vorzugsweise \geq
10.000, ≥ 100.000 , insbesondere $\geq 1.000.000$ ist.

25

3. Verfahren insbesondere nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-**
zeichnet, daß die Schmierfilmkontinuität

$$Y = \frac{\text{Schmieraktive Zeit}}{\text{Schmieraktive Zeit} + \text{Schmierinaktive Zeit}} \geq 30\%$$

ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schmierfilmkontinuität $Y > 40\%$, insbesondere $\geq 50\%$,
5 60 %, 70 %, 80 %, 90 % ist.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schmierfilmkontinuität $Y \geq 95\%$, insbesondere $\geq 96\%$, 97 %, 98 % und vorzugsweise 99 % ist.

10

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schmierung der Schmierstellen direkt dadurch erfolgt, daß das Schmiermittel an Austrittsstellen (13) an die zu schmierenden Stellen abge-
15 geben wird.

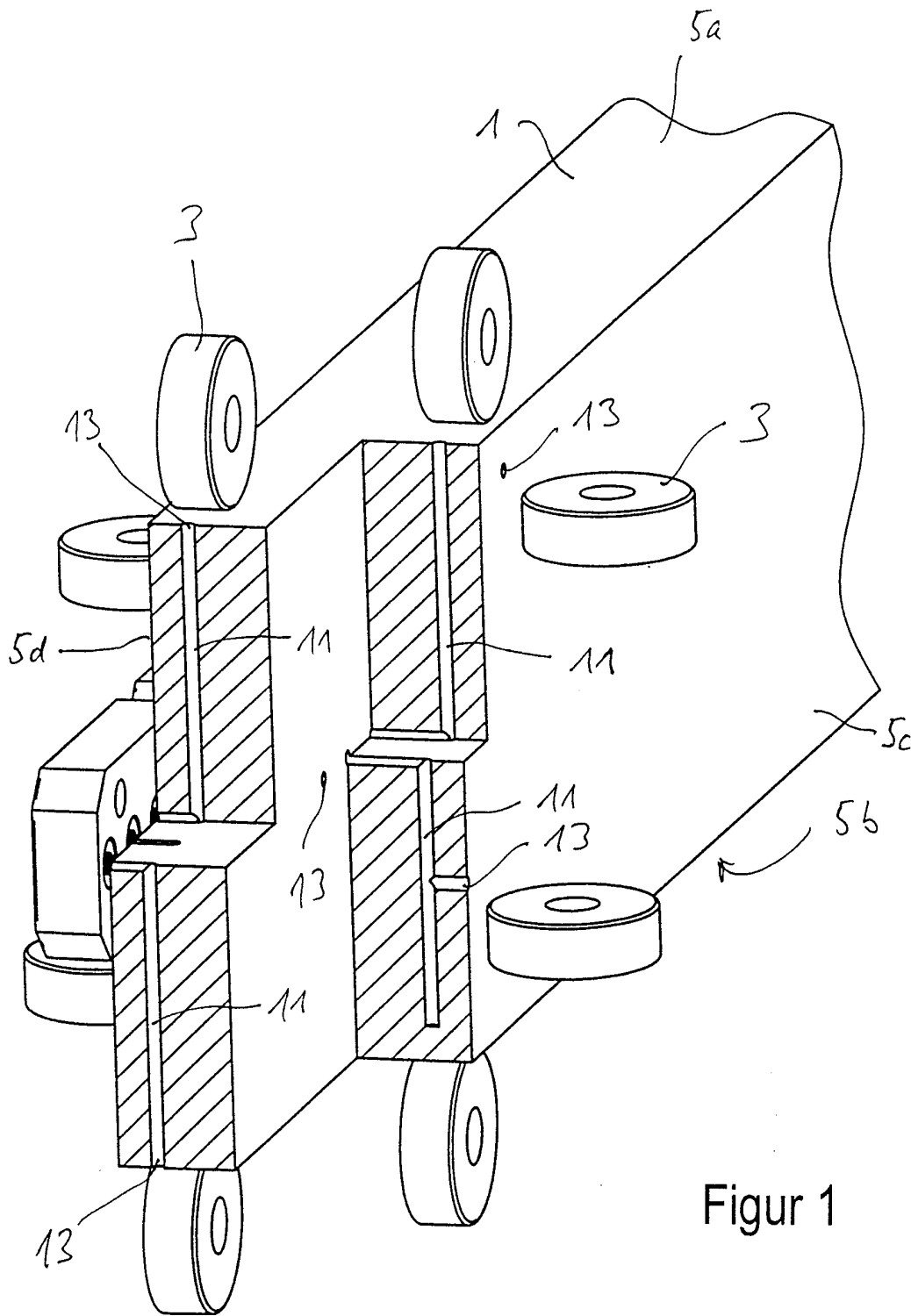
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verfahren zur Schmierung von Transportsystemen, insbesondere zur Schmierung von Führungsbahnen und -schiene
20 in Reckanlagen, angewendet wird.

8. Verwendung einer Schmiermittelvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schmiermittelvorrichtung
25 eine Antriebseinheit, vorzugsweise in Form eines Elektromotors (19), umfaßt, welcher eine Verstelleinheit (21)

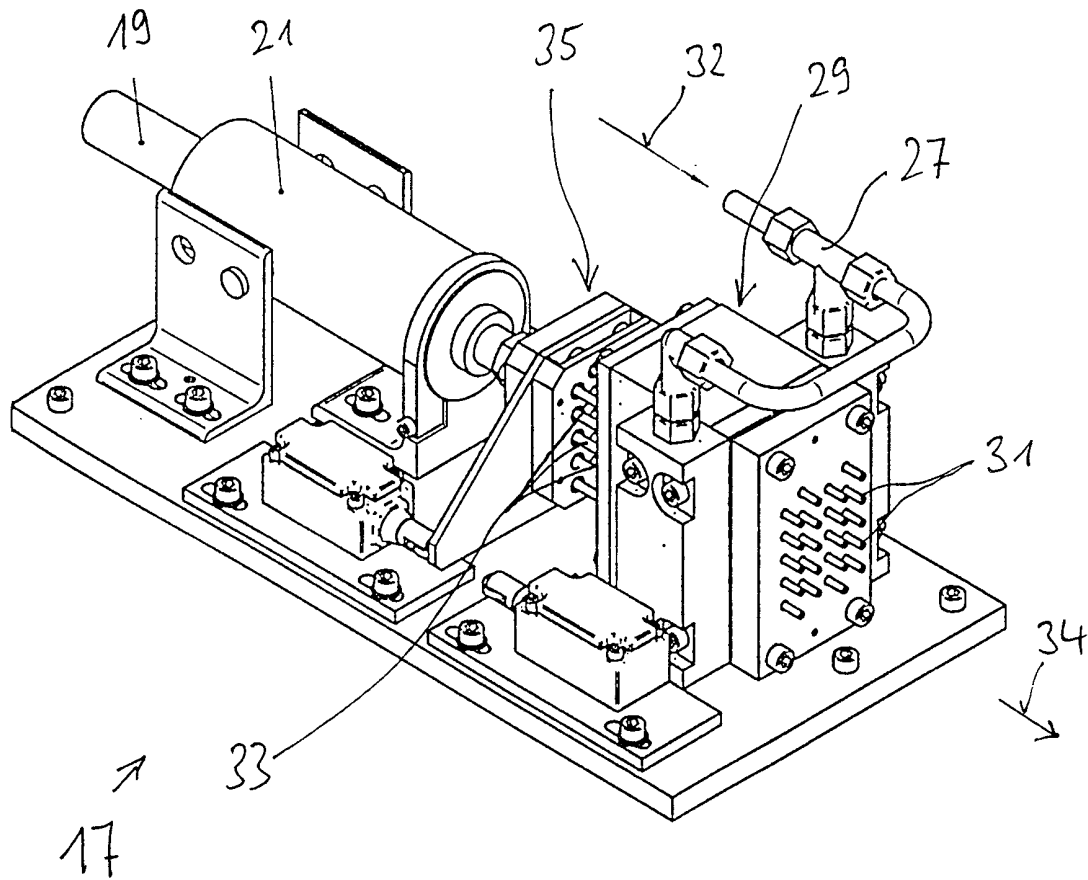
nachgeschaltet ist, worüber ein oder mehrere Kolben (33) zur Erzeugung einer kontinuierlichen oder quasi-kontinuierlichen Schmiermittelzufuhr linear vorbewegbar sind.

- 5 9. Verwendung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß ferner ein hochübersetztes Getriebe vorgesehen ist, welches dem Elektromotor (19) nachgeschaltet ist, um einen kontinuierlichen und langsamen Hub für die Fördereinrichtung zu erzeugen.
- 10 10. Transportvorrichtung, insbesondere Reckanlage, unter Verwendung einer Schmiermittelvorrichtung gemäß Anspruch 8 oder 9.
- 15 11. Transportvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß an den zu schmierenden Laufflächen (5a bis 5d) Austrittsöffnungen (13) im Abstand zueinander ausgebildet sind, die mit in der Schiene verlaufenden Schmiermittel-Kanälen (13) in Verbindung stehen, worüber unter
- 20 Verwendung einer Schmiermittelvorrichtung gemäß Anspruch 8 und 9 Schmiermittel zuführbar ist.

1/4

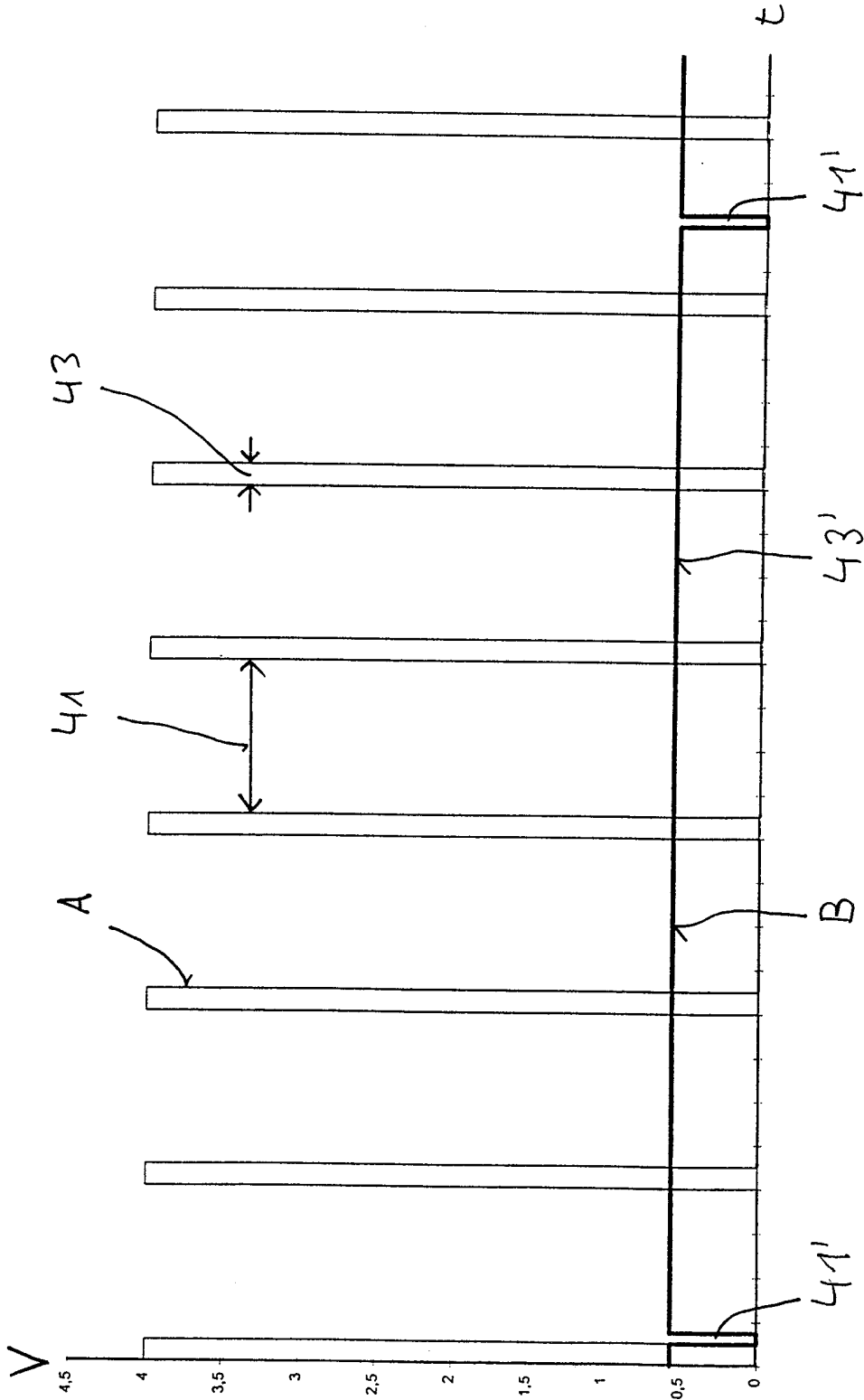


Figur 1



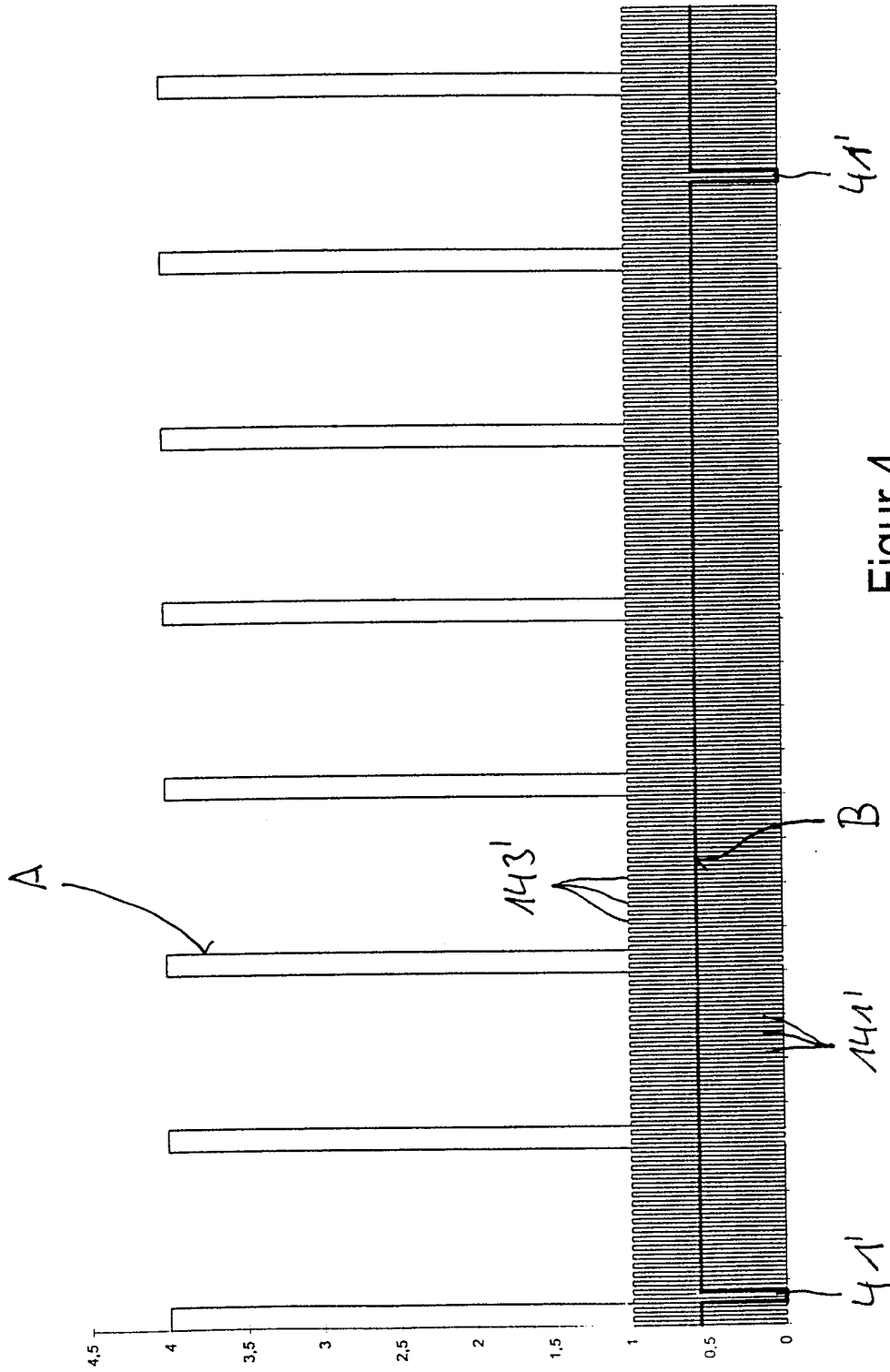
Figur 2

3/4



Figur 3

4/4



Figur 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/09700

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F16N7/38 F16N29/02

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 F16N

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category ^o	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 344 476 A (SAFEMATIC LTD OY) 14 October 1977 (1977-10-14) the whole document ---	1-5
X	US 5 769 182 A (PARENTEAU DANIEL) 23 June 1998 (1998-06-23) column 2, line 33 -column 3, line 22; figures ---	1-5
P, A	EP 0 926 426 A (SATZINGER GMBH & CO) 30 June 1999 (1999-06-30) column 6, line 16 -column 9, line 46; figures ---	1-5
A	FR 845 568 A (TRIER BROS) 25 August 1939 (1939-08-25) column 4, line 24 -column 10, line 45 column 9, line 41 - line 51; figures --- -/--	1-5

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

^o 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

7 April 2000

Date of mailing of the international search report

13/04/2000

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

Mouton, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/09700

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 011 927 A (SMITH CARL H) 15 March 1977 (1977-03-15) abstract; figures ----	1
A	EP 0 806 603 A (KOREA LUBE TECH CO LTD) 12 November 1997 (1997-11-12) the whole document ----	1-5
A	GB 2 021 703 A (MADISON KIPP CORP) 5 December 1979 (1979-12-05) abstract; figures ----	1-5,8
A	EP 0 419 835 A (ORSCO INC) 3 April 1991 (1991-04-03) column 2, line 23 -column 9, line 26; figures ----	1-5
A	US 5 381 874 A (HADANK JOHN M ET AL) 17 January 1995 (1995-01-17) abstract; figures -----	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat. Application No

PCT/EP 99/09700

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2344476	A	14-10-1977	FI 52205 B DE 2710559 A DK 115077 A,B, GB 1525551 A NL 7702841 A SE 423618 B SE 7702988 A	31-03-1977 22-09-1977 18-09-1977 20-09-1978 20-09-1977 17-05-1982 18-09-1977
US 5769182	A	23-06-1998	SE 509078 C WO 9510729 A SE 9303372 A	30-11-1998 20-04-1995 14-04-1995
EP 0926426	A	30-06-1999	DE 19757546 A AU 9816998 A JP 11287395 A	01-07-1999 15-07-1999 19-10-1999
FR 845568	A	25-08-1939	NONE	
US 4011927	A	15-03-1977	CA 1073083 A CH 601725 A JP 51115763 A	04-03-1980 14-07-1978 12-10-1976
EP 0806603	A	12-11-1997	KR 189152 B US 5788012 A	01-06-1999 04-08-1998
GB 2021703	A	05-12-1979	DE 2920858 A FR 2426803 A JP 55002887 A US 4274509 A	29-11-1979 21-12-1979 10-01-1980 23-06-1981
EP 0419835	A	03-04-1991	US 5038893 A DE 69017993 D DE 69017993 T JP 3125098 A	13-08-1991 27-04-1995 20-07-1995 28-05-1991
US 5381874	A	17-01-1995	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/09700

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16N7/38 F16N29/02

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 344 476 A (SAFEMATIC LTD OY) 14. Oktober 1977 (1977-10-14) das ganze Dokument	1-5
X	US 5 769 182 A (PARENTEAU DANIEL) 23. Juni 1998 (1998-06-23) Spalte 2, Zeile 33 - Spalte 3, Zeile 22; Abbildungen	1-5
P, A	EP 0 926 426 A (SATZINGER GMBH & CO) 30. Juni 1999 (1999-06-30) Spalte 6, Zeile 16 - Spalte 9, Zeile 46; Abbildungen	1-5
A	FR 845 568 A (TRIER BROS) 25. August 1939 (1939-08-25) Spalte 4, Zeile 24 - Spalte 10, Zeile 45 Spalte 9, Zeile 41 - Zeile 51; Abbildungen	1-5
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

7. April 2000

Abmeldedatum des Internationalen Recherchenberichts

13/04/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

Mouton, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 99/09700

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 011 927 A (SMITH CARL H) 15. März 1977 (1977-03-15) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1
A	EP 0 806 603 A (KOREA LUBE TECH CO LTD) 12. November 1997 (1997-11-12) das ganze Dokument ---	1-5
A	GB 2 021 703 A (MADISON KIPP CORP) 5. Dezember 1979 (1979-12-05) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1-5,8
A	EP 0 419 835 A (ORSCO INC) 3. April 1991 (1991-04-03) Spalte 2, Zeile 23 -Spalte 9, Zeile 26; Abbildungen ---	1-5
A	US 5 381 874 A (HADANK JOHN M ET AL) 17. Januar 1995 (1995-01-17) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/09700

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2344476 A	14-10-1977	FI 52205 B	31-03-1977
		DE 2710559 A	22-09-1977
		DK 115077 A,B,	18-09-1977
		GB 1525551 A	20-09-1978
		NL 7702841 A	20-09-1977
		SE 423618 B	17-05-1982
		SE 7702988 A	18-09-1977
US 5769182 A	23-06-1998	SE 509078 C	30-11-1998
		WO 9510729 A	20-04-1995
		SE 9303372 A	14-04-1995
EP 0926426 A	30-06-1999	DE 19757546 A	01-07-1999
		AU 9816998 A	15-07-1999
		JP 11287395 A	19-10-1999
FR 845568 A	25-08-1939	KEINE	
US 4011927 A	15-03-1977	CA 1073083 A	04-03-1980
		CH 601725 A	14-07-1978
		JP 51115763 A	12-10-1976
EP 0806603 A	12-11-1997	KR 189152 B	01-06-1999
		US 5788012 A	04-08-1998
GB 2021703 A	05-12-1979	DE 2920858 A	29-11-1979
		FR 2426803 A	21-12-1979
		JP 55002887 A	10-01-1980
		US 4274509 A	23-06-1981
EP 0419835 A	03-04-1991	US 5038893 A	13-08-1991
		DE 69017993 D	27-04-1995
		DE 69017993 T	20-07-1995
		JP 3125098 A	28-05-1991
US 5381874 A	17-01-1995	KEINE	