



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 448 944 B1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⁵ Veröffentlichungstag der Patentschrift: **14.09.94**

⑤¹ Int. Cl. 5: **B05B 12/06**

②¹ Anmeldenummer: **91101905.7**

②² Anmeldetag: **11.02.91**

⑤⁴ Verfahren und Einrichtung zum intervallweisen Versprühen einer Schmiermittel-Suspension.

③⁰ Priorität: **26.03.90 CH 996/90**

④³ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**02.10.91 Patentblatt 91/40**

④⁵ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**14.09.94 Patentblatt 94/37**

④⁶ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL**

⑤⁶ Entgegenhaltungen:  
**EP-B- 0 192 037**  
**GB-A- 2 109 271**

⑦³ Patentinhaber: **LONZA AG**  
**Gampel/Wallis**  
**Münchenerstrasse 38**  
**CH-4002 Basel (CH)**

⑦² Erfinder: **Heusser, Willi**  
**Im Brunneli 17**  
**CH-8127 Forch (CH)**

⑦⁴ Vertreter: **Keller, René, Dr. et al**  
**Dr. R. Keller & Partner**  
**Patentanwälte**  
**Marktgasse 31**  
**Postfach**  
**CH-3000 Bern 7 (CH)**

**EP 0 448 944 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum intervallweisen Versprühen einer unter hohem Druck zu versprühenden Schmiermittel-Suspension, gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 4.

Verfahren und Einrichtungen dieser Art werden namentlich für das Schmieren von Dornstangen bei der Rohrherstellung eingesetzt. Dabei wird, wie z.B. in der EP-B 0 192 037 beschrieben, eine Schmiermittel-Suspension, insbesondere eine im wesentlichen Graphit sowie Polymere und Hilfsstoffe, wie Stabilisatoren, suspendiert in Wasser enthaltende Hochtemperaturschmiermittel Suspensionen (vgl. CH-A 596 294 und 609 728) verwendet, welche der Sprühdüse unter sehr hohem Druck von z.B. 50 - 120 bar (in Spezialfällen noch höher bis zu 250 bar) und mit Strömungsgeschwindigkeiten von 20 bis 120 m/sec zugeführt wird. Als Sprühdüse wird, wie in der EP-B 0 192 037 angegeben, eine nach Art eines Ueberdruckventils bei einem einen Schwellwertdruck überschreitenden Eingangsdruck der Flüssigkeit selbsttätig öffnende und bei Unterschreiten des Schwellwertdrucks selbsttätig schliessende Sprühdüse verwendet, wie z. B. in der EP-A 0 039 839 (Abb. 2) beschrieben.

Zum intervallweisen Versprühen der Flüssigkeit hat man eine vor der Sprühdüse angeordnete Absperrvorrichtung abwechselnd geöffnet und geschlossen. Kritisch ist bei den hohen Drücken und Strömungsgeschwindigkeiten die Abrasion, die auch und gerade bei den in Frage kommenden Schmiermitteln wegen der hohen Geschwindigkeit der suspendierten Partikel (insbesondere der Graphitpartikel) auftritt. Wie in der EP-B 0 192 037 ausführlich erläutert, hat man deshalb die Absperrvorrichtungen dahingehend verbessert, dass sie einerseits trotz der hohen Abrasion über längere Zeit funktionsfähig sind und andererseits Undichtigkeiten rechtzeitig erkannt werden, damit die ganze Anlage nicht bei einem plötzlichen Ausfall der Absperrvorrichtung stillgelegt werden muss.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Betriebssicherheit der Verfahren und Einrichtungen der eingangs genannten Art zu erhöhen.

Die in den Patentansprüchen 1 und 4 angegebene, erfindungsgemäss Lösung dieser Aufgabe geht einen grundsätzlich vom Bekannten abweichenden Weg. Statt einer weiteren Verbesserung der Absperrvorrichtung wird erfindungsgemäss auf diese gänzlich verzichtet und die Suspension direkt von einer Pumpe zur Sprühdüse gefördert, diese also in ständiger, direkter Flüssigkeitsverbindung mit der Pumpe gehalten, und deren Ausgangsdruck in den Pausen zwischen den Sprühintervallen auf einem Pausendruck gehalten, zum Versprühen der

5 Suspension auf den Sprühdruck erhöht und am Ende des Sprühintervalls wieder auf den Pausendruck abgesenkt, wobei der Pausendruck so bemessen wird, dass er gerade noch nicht zum Öffnen der Sprühdüse ausreicht.

Der Pausendruck liegt also um eine Sicherheitstoleranz unter dem Schwellwertdruck ("Schliessdruck") der selbsttätig schliessenden Sprühdüse, so dass diese ständig betriebsbereit bleibt und bei der Erhöhung des Pumpenausdrucks augenblicklich öffnet.

10 Aus der GB-A-2 109 271 ist eine Vorrichtung zum Reinigen von verstopften und mit Ablagerungen behafteten Entwässerungsrohren bekannt. Bei dieser gattungsfremden Vorrichtung wird ein am Ende eines Schlauches vorgesehener Strahlkopf in der Leitung mittels rückwärts gerichteter, pulsierender Wasserstrahlen vorwärts getrieben. Indem der 15 ventilfreie Strahlkopf intermittierend mit Wasser versorgt wird, bewegt sich dieser ruckartig und vermag Leitungen bis zu 600 m Länge zu reinigen. Um den pulsierenden Wasserstrahl zu erzeugen, ist eine leistungsfähige Pumpe mit einem hydraulischen Regelkreis ausgestattet. Dieser Regelkreis 20 umfasst einen Druckspeicher und ein von diesem betätigbares Ventil. Das Ventil öffnet und schliesst einen Bypass zur Pumpe. Der hydraulische Regel- bzw. Schwingkreis funktioniert so: Bei geschlossenem 25 Ventil baut sich im ausgangsseitig der Pumpe angeordneten Druckspeicher langsam ein Druck auf. Ist dieser so gross, dass er die Federkraft des Ventils zu überwinden vermag, wird das Ventil im Bypass geöffnet, der Ausgangsdruck der Pumpe bricht zusammen und die Pumpe fördert im Lehrlauf. Infolgedessen bricht der Antriebsstrahl der 30 Düse ab. Dieser drucklose Zustand bleibt solange bestehen, bis der Druck im Druckspeicher abgebaut ist und das Ventil aufgrund der Federkraft den Bypass wieder schliesst. Sofort baut sich ein hoher Druck in der Schlauchleitung auf, was zu einem 35 plötzlichen Wasserstrahl und damit Rückstoss führt, wodurch eine sprungartige Vorwärtsbewegung des Strahlkopfs herbeigeführt wird.

40 Zum raschen Absenken des Sprühdrucks auf den Pausendruck wird vorzugsweise am Ende des Sprühintervalls eine von der Pumpenausgangsleitung wegführende Zweigleitung geöffnet, durch die die Flüssigkeit wahlweise entweder in die Pumpeneingangsleitung zurückgeföhrt oder in eine zu einem Abwasserkanal oder einem Filterkuchen-Reservoir 45 führende Ablassleitung entleert wird.

50 Die Pumpe wird zweckmässig pneumatisch angetrieben und mit zwei Pneumatikleitungen gespeist, deren erste den zur Erzeugung des Pausendrucks bemessenen Luftdruck und deren zweite den zur Erzeugung des Sprühdrucks bemessenen Luftdruck liefert, wobei vorzugsweise beide Pneumatikleitungen parallel von derselben Druckluftquel-

le gespeist sind, in der ersten Pneumatikleitung ein den Druck zur Erzeugung des Pausendrucks begrenzender erster Druckregler angeordnet ist, und die zweite Pneumatikleitung ein Absperrorgan hat, mit dem in den Pausen die Druckluftzufuhr von der Druckluftquelle abgesperrt wird. Zweckmässig ist in der zweiten Pneumatikleitung ein zweiter Druckregler vorgesehen, damit der Sprühdruck variiert werden kann. (Ohne zweiten Druckregler bestimmt die Druckluftquelle den Sprühdruck).

Weitere bevorzugte Ausführungsarten des Verfahrens und der Einrichtung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung.

Die (einige) Figur zeigt ein Blockschema einer Einrichtung zum intervallweisen Versprühen einer Schmiermittel-Suspension.

Die Schmiermittel-Suspension wird durch eine Saugleitung 1 von einer Pumpe 2 angesaugt. Die Pumpe 2 steht durch die Pumpendruckleitung 3 ohne Zwischenschaltung einer Absperreinrichtung in ständiger, direkter Flüssigkeitsverbindung mit einer Sprühdüse 4.

Die Sprühdüse 4 ist nach Art der in Abbildung 2 der EP-A 0 039 839 dargestellten Düse (Abb. 2) so ausgebildet, dass sie wie ein Ueberdruckventil bei einem einen Schwellwertdruck überschreitenden Eingangsdruck der Flüssigkeit selbsttätig vom Flüssigkeitsdruck gegen die Kraft einer Feder geöffnet und bei Unterschreiten des Schwellwertdrucks von der Feder selbsttätig geschlossen wird.

Die Pumpe 2 ist eine pneumatisch angetriebene (air-powered) 20:1 Kolbenpumpe (z. B. "King Pump" der Firma Graco Inc.), deren Ausgangsdruck ("working pressure", Pumpendruck bzw. Förderdruck der Flüssigkeit) nahezu das 20fache des Drucks der Druckluft ist, mit der die Pumpe 2 beaufschlagt wird.

Der Pumpenausgangsdruck wird zum intervallweisen Versprühen der Schmiermittel-Suspension mittels einer im folgenden beschriebenen Drucksteuervorrichtung jeweils von einem gerade noch nicht zum Oeffnen der Sprühdüse 4 ausreichenden Pausendruck auf einen Sprühdruck erhöht und wieder abgesenkt.

Die Pumpe 2 ist dazu mit zwei Pneumatikleitungen 5, 6 verbunden, deren erste den zur Erzeugung des Pausendrucks bemessenen Luftdruck und deren zweite den zur Erzeugung des Sprühdrucks bemessenen Luftdruck liefert. Beide Pneumatikleitungen 5, 6 sind eingangsseitig gemeinsam (parallel) über einen Wasserabscheider 7 an das Druckluftnetz 8 des Werks angeschlossen, das beispielsweise Druckluft mit einem Druck von 5 bar liefert. Ausgangsseitig sind beide Pneumatikleitungen 5, 6 an eine Speiseleitung 9 der Pumpe 2 angeschlossen, an die ein den Druck auf 5 bar

begrenzendes Sicherheitsventil 10 angeschlossen ist.

In der ersten Pneumatikleitung 5 ist ein erster Druckregler (Druckregel- bzw. Druckminderventil)

5 11 angeordnet, der den im Werknetz herrschenden Primärdruck (5 bar) auf einen Sekundärdruck von 1,5 bar reduziert. In der zweiten Pneumatikleitung 6 ist eingangsseitig ein als Absperrorgan dienendes, von einer elektrischen Steuervorrichtung 12 gesteuertes Magnetventil 13 und anschliessend ein zweiter Druckregler (Druckregel- bzw. Druckminderventil) 14 angeordnet, der den im Werknetz 8 herrschenden Primärdruck auf einen Sekundärdruck von 2,5 bar reduziert.

15 Beim Sekundärdruck von 1,5 bar ist der Pumpenausgangsdruck (Arbeitsdruck) 30 bar (Pausendruck), beim Sekundärdruck von 2,5 bar ist der Pumpenausgangsdruck 50 bar (Sprühdruck). Die Sprühdüse 4 öffnet bei einem Eingangsdruck, der um eine Toleranz grösser als der Pausendruck von 30 bar ist.

20 Die Pumpenausgangsleitung 3 (Druckleitung der Pumpe 2) ist über einen Druckstossdämpfer (Pulsationsdämpfer, Windkessel) 15 und eine Filtervorrichtung 16 zur Sprühdüse 4 geführt. Die Filtervorrichtung 16 dient zur Abtrennung von Grobpartikeln aus der Suspension. Sie hat einen in Strömungsrichtung vor dem Filterkörper (Filterkorb, Sieb) 17 liegenden Vorraum 18 und einen von einem Motor 19 angetriebenen Abstreifer, der nach Art der bei Druck-Filtern üblichen Abstreifer (vgl. z.B. DE-PS 28 23 092) den Filterkuchen jeweils vom Filterkörper abstreift, damit dieser nicht verstopft wird. Der von der Pumpe 2 (über den Druckstossdämpfer 15) herkommende, in den Vorraum 18 vor dem Filterkörper 17 einmündende Abschnitt der Pumpenausgangsleitung 3 ist mit 3a, der das Filtrat vom Filterkörper 17 zur Sprühdüse 4 führende Leitungsabschnitt ist mit 3b bezeichnet.

25 40 Vom Vorraum 18 führt eine Zweigleitung 20 weg, die sich in einen ersten zur Pumpeneingangsleitung 1 zurückführenden Zweig 21 und einen zweiten Zweig 22 verzweigt, der über einen Abflusstrichter 23 in einen Abwasserkanal 24 mündet, in den auch der Abfluss des Wasserabscheiders 7 mündet. In jedem der beiden Zweige 21, 22 ist je ein von der elektrischen Steuervorrichtung 12 gesteuertes Magnetventil 25, 26 angeordnet, von denen am Ende des Sprühintervalls zum raschen Absenken des Sprühdrucks auf den Pausendruck jeweils eines geöffnet wird. Der Einlass und der Auslass des Vorraums 18 der Filtervorrichtung 16, an den der Pumpenausgangsleitungsabschnitt 3a und die Zweigleitung 20 angeschlossen sind, sind an gegenüberliegenden Seiten des Vorraums 18 angeordnet, derart, dass beim Oeffnen des Magnetventils 25 oder 26 der Vorraum 18 durchflutet und der vor dem Filterkörper 17 befindliche Filter-

kuchen und die vom Abstreifer abgestreiften Filterkuchenteile (Grobpartikel) wenigstens teilweise in die Zweigleitung 20 weggeschwemmt werden.

Die Steuervorrichtung 12 hat (nicht dargestellte) Schalter und Steuereingänge, mit denen die Einrichtung wahlweise manuell oder automatisch durch Steuerbefehle der Rohrherstellungsanlage gesteuert werden kann. Die elektrische Steuervorrichtung ist eine beim Stand der Technik übliche Vorrichtung und wird deshalb nicht näher beschrieben. Ihre Funktionsweise ergibt sich im übrigen aus der nachfolgenden Beschreibung des mit der dargestellten Einrichtung durchgeführten Verfahrens, wobei davon ausgegangen wird, dass die Rohrherstellungsanlage jeweils einen Startpuls und einen Stoppuls für den Beginn und das Ende des Sprühintervalls liefert:

Im Bereitschaftszustand der Einrichtung sind die Ventile 13, 25, 26 geschlossen. Die Pumpe 2 ist mit dem Sekundärdruck des (vom Druckluftnetz 8 gespeisten) Druckreglers 11 beaufschlagt, so dass der Pumpenausgangsdruck 30 bar (Pausendruck) beträgt und die mit diesem Druck beaufschlagte Sprühdüse 4 geschlossen bleibt.

Empfängt die Steuervorrichtung 12 einen Startpuls, so gibt sie einen Öffnungsbefehl an das Ventil 13, so dass die Pumpe 2 mit dem Sekundärdruck des Druckreglers 14 beaufschlagt, ihr Ausgangsdruck auf den Sprühdruck (50 bar) ansteigt und die Sprühdüse 4 sofort beim Ansteigen des Drucks öffnet, woraufhin das Schmiermittel versprüht wird.

Empfängt die Steuervorrichtung 12 einen Stoppuls, so gibt sie einen Schliessbefehl an das Ventil 13 und einen Öffnungsbefehl an das Ventil 25. Der Pumpenausgangsdruck fällt demzufolge sofort auf den Pausendruck ab, woraufhin die Sprühdüse 4 selbsttätig schliesst. Nach Ablauf der für das Abfallen des Sprüh- auf den Pausendrucks erforderlichen Zeitdauer (die Steuervorrichtung 12 hat ein entsprechendes, jeweils vom Stoppuls beaufschlagtes Zeitglied), gibt die Steuervorrichtung 12 einen Schliessbefehl an das Ventil 25. Es herrscht nun wieder der Bereitschaftszustand.

Bei geringem Grobpartikelgehalt der Suspension wird, wie oben beschrieben, jeweils das Ventil 25 geöffnet, so dass keine Suspension verlorengeht und die wenigen weggeschwemmt Grobpartikel erneut durch die Pumpe in den Vorraum 18 gefördert werden. Das Ventil 26 wird in diesem Fall nur selten geöffnet, nämlich erst dann, wenn sich eine hohe Grobpartikelkonzentration (ein Grobpartikelumpf) im Vorraum gebildet hat. (Dieses seltene Öffnung des Ventils 26 kann automatisch jeweils nach einer bestimmten Anzahl Öffnungen des Ventils 25 erfolgen oder durch Betätigung einer Taste ausgelöst werden).

Bei hohem Grobpartikelgehalt der Suspension wird das Ventil 26 entsprechend häufiger geöffnet, damit die Grobpartikel in den Abwasserkanal weggeführt werden, wobei ein zu häufiges Öffnen des Ventils 26 natürlich nicht angestrebt wird, da jeweils nicht nur die unerwünschten Grobpartikel sondern auch (wertvolles) Schmiermittel mit abgeführt wird.

Das beschriebene Verfahren und die Einrichtung haben namentlich folgende Vorteile:

Da die Pumpendruckleitung 3 in den Sprühpausen durch die Pumpe 2 auf dem nur um eine Sicherheitstoleranz unter dem Schwellwertdruck ("Schliessdruck") der selbsttätig schliessenden Sprühdüse 4 liegenden Pausendruck gehalten wird, ist ein sofortiges Versprühen beim Erhöhen des Pumpendrucks sichergestellt: Der Druck muss dazu nicht zuerst auf den Schwellwertdruck aufgebaut werden.

Für das Schalten des Versprühvorgangs genügt das einfache, kleine Magnetventil 13, das nur die Druckluft abzusperren hat und deshalb keiner Abrasion unterliegt. Demgegenüber war beim Stand der Technik bisher ein teures Mehrwegeventil für das Absperren der Flüssigkeit erforderlich, das infolge des hohen Flüssigkeitsdrucks und der hohen Strömungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit einer hohen Abrasion ausgesetzt war, deshalb häufig erneuert werden musste und die Betriebssicherheit beeinträchtigte.

Durch die Zweigleitung 20 mit den Ventilen 25, 26 wird eine sofortige Druckentlastung der Pumpendruckleitung 3 und damit ein sofortiges Unterbrechen des Versprühens der Flüssigkeit ermöglicht, wodurch nicht nur unnötiger Schmiermittelaustrag vermieden sondern auch die Unfallgefahr herabgesetzt wird: Ein ungewolltes Versprühen des Schmiermittels nach Abschluss des betreffenden Arbeitsgangs ist gefährlich, da der Arbeiter sich dann u. U. in den (wegen des hohen Sprühdrucks) gefährlichen Düsensprühbereich begibt. Zudem wird damit gleichzeitig ein Durchspülen und damit Reinigen der Filtrierzvorrichtung 16 erreicht.

Im folgenden werden noch einige Varianten der beschriebenen Einrichtung und des Verfahrens erläutert:

Das Ventil 26 kann auch ein handbetätigtes Absperrorgan sein, damit der Filterkuchen bzw. das Grobpartikelkonzentrat sorgfältig von Hand abgelassen werden kann, wobei der Abflusstrichter 23 statt in den Abwasserkanal 24 auch in einen Sammelbehälter (ein Reservoir) münden kann, damit der Filterkuchen einer Wiederverwertung zugeführt werden kann.

Das Ventil 25 (ebenso das Ventil 26) kann auch ein druckluftbetriebenes Ventil sein, dessen Steuereingang über ein von der Steuervorrichtung 12 gesteuertes Mehrwegeventil mit dem Druckluftnetz

8 verbunden ist, womit sich sehr kurze Schaltzeiten erreichen lassen.

In der Pumpendruckleitung 3 kann ein mit der Steuervorrichtung 12 verbundener Durchflusssensor vorgesehen sein, der den Durchfluss der Suspension misst, wobei die Steuervorrichtung eine Ueberwachungsschaltung aufweist, die während des Versprühens (während der Oeffnungszeit des Ventils 13) ein Abweichen des gemessenen Durchflusses von einem Solldurchfluss anzeigt und/oder im Falle eines eine Toleranz überschreitenden Abweichens ein Warnsignal abgibt. Zum gleichen Zweck kann an der Pumpe 2 ein mit der Steuervorrichtung 12 verbundener Näherungsschalter vorgesehen sein, der die Pumpenhübe an die Vorrichtung 12 meldet, deren Ueberwachungsschaltung prüft, ob die pro Zeiteinheit gemeldeten Pumpenhübe einen Grenzwert unterschreiten und wenn ja ein das nicht ordnungsgemäße Arbeiten der Pumpe 2 anzeigenches Warnsignal abgibt.

In den Leitungen 3, 5, 6 können Manometer zur Ueberprüfung des Leitungsdrucks vorgesehen sein.

Vorteilhaft ist namentlich ein Manometer in der Leitung 3 angeordnet, das mit der Steuervorrichtung 12 verbunden ist und dieser einen Druckabfall unter den Pausendruck meldet (wenn das Ventil 25 oder 26 zu lange offen bleibt), wobei die Steuervorrichtung 12 beim Unterschreiten des Pausendrucks sofort das Ventil 25 oder 26 schliesst, sofern der Benutzer dieses automatische Schliessen des Ventils 25 bzw. 26 nicht durch Betätigung einer (nicht dargestellten) speziellen Ventilöffnungstaste für das Ventil 25 bzw. 26 unterbindet. (Die Ventilöffnungstaste wird für eine gründliche Reinigung der Filtervorrichtung gedrückt).

In Strömungsrichtung hinter dem Druckregler 11 kann ein Rückschlagventil (bzw. eine Rückschlagklappe) angeordnet sein, damit die Druckluft vom Druckregler 14 (bei geöffnetem Ventil 13) nicht auf den Druckregler 11 wirken kann.

Die beiden Druckregler 11, 14 können auch auf höhere Sekundärdrücke, der erste zum Beispiel auf 2,0 bar, der zweite auf 3 bar regeln, so dass der Pausendruck 40 bar und der Sprühdruck 60 bar beträgt, wobei die Sprühdüse 4 natürlich erst beim entsprechend höheren Eingangsdruck (um eine Toleranz kleiner als 40 bar) zu öffnen hat. Für die Bemessung des Schwellwertdrucks der Sprühdüse 4 ist im übrigen ein allfälliger Druckabfall in der Leitung 3 zu berücksichtigen, der sich im oben beschriebenen Ausführungsbeispiel zwar als vernachlässigbar herausgestellt hat, bei einer langen Leitung mit engem Querschnitt aber zu beachten wäre.

Der Motor 19 bleibt zweckmässig dauernd in Betrieb; er kann durch die Steuervorrichtung bei längeren Pausen aber auch abgeschaltet und erst

beim nächsten Startbefehl wieder in Betrieb gesetzt werden.

Die Filtervorrichtung 16 kann je nach verwendeter Flüssigkeit (bzw. Suspension) auch ohne Abstreifer (und Motor 19) ausgeführt sein. In diesem Fall ist es besonders vorteilhaft, den Einlass und den Auslass des Vorraums 18 der Filtervorrichtung 16, an den der Pumpenausgangsleitungsabschnitt und die Zweigleitung 20 angeschlossen sind, an gegenüberliegenden Seiten des Vorraums 18 unmittelbar angrenzend an den Filterkörper 17 anzuordnen, derart, dass beim Oeffnen des Ventils 25 oder 26 die den Vorraum 18 durchflutende Flüssigkeit unmittelbar am Filterkörper 17 entlangstreicht und den darauf befindlichen Filterkuchen wegwascht. (Diese Anordnung ist natürlich auch bei der oben beschriebenen Filtervorrichtung 16 mit Abstreifer vorteilhaft).

Bei Flüssigkeiten, die keiner Filtrierung bedürfen, kann selbstverständlich die Filtervorrichtung 16 entfallen. Dabei entfällt (bei wertvollen Flüssigkeiten) natürlich auch der Zweig 22 und es bleibt nur noch die Zweigleitung 20, die in diesem Fall von der Pumpendruckleitung 3 direkt über das Ventil 25 in die Saugleitung 1 führt. Soll nur eine "billige Flüssigkeit", z. B. Wasser, versprüht werden, so kann auch der Zweig 21 entfallen und die Zweigleitung 20 von der Pumpendruckleitung 3 direkt über das Ventil 26 in den Abwasserkanal 24 führen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum intervallweisen Versprühen einer unter hohem Druck zu versprühenden Schmiermittel-Suspension, mittels einer nach Art eines Ueberdruckventils bei einem einen Schwellwertdruck überschreitenden Eingangsdruck der Suspension selbsttätig öffnenden und bei Unterschreiten des Schwellwertdrucks selbsttätig schliessenden Sprühdüse (4), dadurch gekennzeichnet, dass die Suspension ohne Zwischenschaltung einer Absperreinrichtung direkt von einer Pumpe (2) zur Sprühdüse (4) gefördert und der Pumpenausgangsdruck in den Pausen zwischen den Sprühintervallen auf einem Pausendruck gehalten, zum Versprühen der Suspension auf den Sprühdruck erhöht und am Ende des Sprühintervalls wieder auf den Pausendruck abgesenkt wird, wobei der Pausendruck so bemessen ist, dass er gerade noch nicht zum Oeffnen der Sprühdüse (4) ausreicht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe (2) pneumatisch angetrieben wird, wobei wahlweise der zur Erzeugung des Pausen- und der zur Erzeugung des

- Sprühdrucks erforderliche Luftdruck an die Pumpe (2) angelegt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass am Ende des Sprühintervalls zum raschen Absenken des Sprühdrucks auf den Pausendruck eine von der Pumpenausgangsleitung (3) zur Pumpeneingangsleitung (1) und/ oder zu einer Ablassleitung (22) führende, ansonsten geschlossene Zweigleitung (20) geöffnet wird. 5
4. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einer nach Art eines Ueberdruckventils bei einem einen Schwellwertdruck überschreitenden Eingangsdruck der Suspension selbsttätig öffnenden und bei Unterschreiten des Schwellwertdrucks selbsttätig schliessenden Sprühdüse (4), gekennzeichnet durch eine ohne Zwischenschaltung einer Absperreinrichtung in ständiger, direkter Flüssigkeitsverbindung mit der Sprühdüse (4) stehende Pumpe (2) und eine Drucksteuervorrichtung (11-14), mittels welcher der Pumpenausgangsdruck von einem gerade noch nicht zum Öffnen der Sprühdüse (4) ausreichenden Pausendruck auf einen Sprühdruck erhöhbar und wieder absenkbare ist. 10
5. Einrichtung nach Anspruch 4 zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe (2) pneumatisch angetrieben und mit zwei Pneumatikleitungen (5, 6) verbunden ist, deren erste den zur Erzeugung des Pausendrucks bemessenen Pneumatikdruck und deren zweite den zur Erzeugung des Sprühdrucks bemessenen Pneumatikdruck liefert. 15
6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass beide Pneumatikleitungen (5, 6) parallel von derselben Druckluftquelle (8) gespeist sind, in der ersten Pneumatikleitung (5) ein den Druck zur Erzeugung des Pausendrucks begrenzender erster Druckregler (11) angeordnet ist, und die zweite Pneumatikleitung (6) ein Absperrorgan (13) zum Absperren der Druckluftzufuhr von der Druckluftquelle (8) hat. 20
7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der zweiten Pneumatikleitung (6) ein den Druck auf den zur Erzeugung des Sprühdrucks gewünschten Druck begrenzender zweiter Druckregler (14) angeordnet ist. 25
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7 zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine von der Pumpenausgangsleitung (3) zur Pumpeneingangsleitung (1) und/ oder zu einer Ablassleitung (22) führende Zweigleitung (20), in der ein durch die Drucksteuervorrichtung (11-14) gesteuertes Absperrorgan (25, 26) angeordnet ist, das am Ende des Sprühintervalls zum raschen Absenken des Sprühdrucks auf den Pausendruck geöffnet wird. 30
9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpenausgangsleitung (3) über eine Filtrvorrichtung (16) zur Sprühdüse (4) geführt ist, die Filtrvorrichtung (16) einen in Strömungsrichtung vor dem Filterkörper (17) liegenden Vorraum (18) hat, und die Zweigleitung (20) von diesem Vorraum (18) ausgeht, derart, dass beim Öffnen des Absperrorgans (25, 26) der Zweigleitung (20) der Vorraum (18) durchflutet und die darin befindlichen Filterkuchenteile bzw. Grobpartikel wenigstens teilweise in die Zweigleitung (20) weggeschwemmt werden. 35
10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Zweigleitung (20) zwei jeweils mit einem Absperrorgan (25, 26) ausgerüstete Zweigabschnitte (21, 22) aufweist, deren einer zur Pumpeneingangsleitung (1) und deren anderer zu einer Ablassleitung (22) führt. 40

### Claims

1. Process for interval spraying of a lubricant suspension to be sprayed under high pressure, by means of a spray nozzle (4) which, like a positive pressure valve, automatically opens when the input pressure of the suspension exceeds a threshold pressure, and automatically shuts when the threshold pressure is below a threshold value, **characterised in that** the suspension is delivered without a shut-off means therebetween directly from a pump (2) to the spray nozzle (4), and the pump output pressure is maintained in pauses between the spray intervals at a pause pressure, and is increased to a spray pressure for spraying the suspension, and is at the end of a spray interval again reduced to the pause pressure, and that the pause pressure is such that it is not quite able to open the spray nozzle (4). 45
2. Process according to claim 1, **characterised in that** the pump (2) is pneumatically driven and that the required air pressure for producing the pause pressure and for producing the spray pressure is selectively applied to the 50

- pump (2).
3. Process according to claim 1 or 2, **characterised in that** at the end of a spray interval a branch pipe (20), which is normally shut and which connects from the pump output pipe (3) to the pump input pipe (1) and/or to an outlet pipe (22), is opened in order to rapidly lower the spray pressure to the pause pressure.
4. Apparatus for carrying out the process according to claim 1, comprising a spray nozzle (4) which, like a positive pressure valve, automatically opens when the inlet pressure of the suspension is in excess of a threshold pressure, and automatically shuts when the threshold pressure is below a threshold value, **characterised by** a pump (2), which is in a permanent liquid connection without a shut-off means thereinbetween to a spray nozzle (4), and a pressure-control device (11-14), by means of which the pump output pressure can be increased from a pause pressure which is not quite sufficient for opening the spray nozzle (4) to a spray pressure, and reduced therefrom.
5. Apparatus according to claim 4 for carrying out the process according to claim 2, **characterised in that** the pump (2) is pneumatically driven and connected to two pneumatic pipes (5, 6), the first of which delivers a pneumatic pressure as required for producing the pause pressure, and the second of which delivers a pneumatic pressure as required for producing the spray pressure.
6. Apparatus according to claim 5, **characterised in that** both pneumatic pipes (5, 6) are fed in parallel by the same compressed-air source (8), and in the first pneumatic pipe (5) is fitted a first pressure controller (11) which restricts the pressure for producing the pause pressure, and the second pneumatic pipe (6) is provided with a shut-off element (13) for shutting off the compressed-air supply from the compressed-air source (8).
7. Apparatus according to claim 6, **characterised in that** the second pneumatic pipe (6) comprises a second pressure controller (14) which restricts the pressure to the level required for producing the spray pressure.
8. Apparatus according to one of claims 4 to 7 for carrying out the process according to claim 3, **characterised by** a branch pipe (20), which connects from the pump output pipe (3) to the pump input pipe (1) and/or to a release pipe (22) and in which is arranged a shut-off element (25, 26), which is controlled by the pressure-control device (11-14) and which is opened at the end of a spray interval to allow a rapid drop of the spray pressure to pause pressure.
9. Apparatus according to claim 8, **characterised in that** the pump output pipe (3) is connected via a filtering device (16) to the spray nozzle (4), the filtering device (16) comprises an ante-chamber (18) in front of the filtering element (17) as seen in the flow direction, and the branch pipe (20) extends from this ante-chamber (18) in such a manner that, on opening the shut-off valve (25, 26) of the branch pipe (20), the ante-chamber (18) is flowed through, and therein contained filter-press-cake elements or coarse particles are at least partially washed into the branch pipe (20).
10. Apparatus according to claim 9, **characterised in that** the branch pipe (20) comprises two branch sections (21, 22), which are each fitted with a shut-off element (25, 26) and the one of which connects to the pump input pipe (1) and the other one connects to an outlet pipe (22).
- 30 **Revendications**
1. Procédé pour atomiser ou pulvériser de façon intermittente une suspension de lubrifiant à pulvériser sous haute pression par l'intermédiaire d'un pulvérisateur à la manière d'une soupape de surpression s'ouvrant automatiquement pour une pression d'entrée de la suspension dépassant une valeur de pression de seuil et se fermant automatiquement au-dessous d'une valeur de pression de seuil, caractérisé en ce que la suspension est alimentée à un dispositif d'arrêt, directement sans dispositif d'arrêt intermédiaire, par la pompe 2 au pulvérisateur 4 et la pression de sortie de la pompe est maintenue à une pression de pause lors des pauses entre les opérations de pulvérisation, élevée pour la pulvérisation de la suspension à une pression de pulvérisation et à la fin de l'opération de pulvérisation, réduite à nouveau à la pression de pause, la pression de pause étant mesurée de manière à ne pas suffire encore pour l'ouverture du pulvérisateur 4.
- 55 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la pompe 2 est entraînée pneumatiquement, ce en quoi l'air comprimé nécessaire en vue de la production de la pression des

pauses et la production de la pression de pulvérisation est appliquée facultativement à la pompe 2.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que, à la fin de l'opération de pulvérisation, en vue d'un abaissement rapide de la pression de pulvérisation à la pression de pause, un embranchement 20, sinon fermé, menant de la conduite de sortie de pompe 3 à la conduite d'entrée de pompe 1 et/ou à une conduite d'évacuation 22 est ouvert.

4. Dispositif pour la réalisation du procédé selon la revendication 1, pour atomiser de façon intermittente une suspension de lubrifiant à pulvériser sous haute pression par l'intermédiaire d'un pulvérisateur à la manière d'une soupape de surpression s'ouvrant automatiquement pour une pression d'entrée de la suspension dépassant une valeur de pression de seuil et se fermant automatiquement au-dessous d'une valeur de pression de seuil, caractérisé par une pompe 2 se trouvant en liaison hydraulique directe avec le pulvérisateur 4 sans dispositif d'arrêt intermédiaire et par un dispositif de commande de pression 11-14 par l'intermédiaire duquel la pression de sortie de pompe peut être élevée à une pression de pulvérisation pour une pression de pause ne suffisant pas encore à l'ouverture de pulvérisateur et pouvant être réduite à nouveau.

5. Dispositif selon la revendication 4 pour la réalisation du procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la pompe 2 est entraînée pneumatiquement et reliée à deux conduites pneumatiques 5, 6 dont la première fournit la pression pneumatique mesurée pour la production de la pression de pause et dont la deuxième fournit la pression pneumatique mesurée pour la production de la pression de pulvérisation.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les deux conduites pneumatiques 5, 6 sont alimentées par la même source d'air comprimé 8, parallèlement, dans la première conduite pneumatique 5 est disposé un premier régulateur de pression 11 limitant la pression pour la production de la pression de pause et la deuxième conduite pneumatique 6 comporte un organe d'arrêt 13 pour arrêter l'arrivée d'air comprimé de la source d'air comprimé 8.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que dans la deuxième conduite pneuma-

tique 6 est disposé un deuxième régulateur de pression 14 limitant la pression à la pression souhaitée pour la production de la pression de pulvérisation.

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

8. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 7, pour la réalisation du procédé selon la revendication 3, caractérisé par un embranchement 20 menant de la conduite de sortie de pompe 3 à la conduite d'entrée de la pompe 1 et/ou à une conduite d'évacuation 22, dans lequel est disposé un organe d'arrêt 25, 26 commandé par l'intermédiaire du dispositif de commande de pression 11, 14, qui à la fin de l'opération de pulvérisation, est ouvert sur la pression de pause, en vue d'une diminution rapide de la pression de pulvérisation.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que la conduite de sortie de la pompe 3 est menée au pulvérisateur 4 par l'intermédiaire d'un dispositif de filtration 16, le dispositif de filtration 16 comporte un espace d'accès 18 se trouvant devant le corps du filtre 17 dans la direction de l'écoulement, et l'embranchement 20 sort de cet espace d'accès 18 de telle manière que, lors de l'ouverture de l'organe d'arrêt 25, 26 de l'embranchement 20, l'espace d'accès 18 est aéré et les parties du gâteau de filtre-presse ou les particules grossières sont entraînées, au moins partiellement, dans l'embranchement 20.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'embranchement 20 présente deux sections d'embranchement 21, 22, équipées chacune d'un organe d'arrêt 25, 26 dont l'un mène à une conduite d'entrée de pompe 1 et dont l'autre mène à une conduite d'évacuation 22.

