



(11)

EP 1 444 314 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.07.2007 Patentblatt 2007/29

(51) Int Cl.:
C10M 173/02 (2006.01) **C10M 103/06** (2006.01)
C10M 125/10 (2006.01) **C10N 10/02** (2006.01)
C10N 10/04 (2006.01) **C10N 10/06** (2006.01)
C10N 40/24 (2006.01) **C10N 50/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02782698.1**

(22) Anmeldetag: **04.10.2002**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2002/003772

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/040274 (15.05.2003 Gazette 2003/20)

(54) **Verwendung von Alkaliphosphat in einem Hochtemperatur-Schmiermittel**

Use of an alkaliphosphate in a high temperature lubricant

Utilisation d'un phosphate alcalin dans un lubrifiant haute température

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

(30) Priorität: **02.11.2001 DE 10154062**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.08.2004 Patentblatt 2004/33

(73) Patentinhaber: **Chemische Fabrik Budenheim KG
55257 Budenheim (DE)**

(72) Erfinder:
• **AURIN, Norbert
55437 Ockenheim (DE)**
• **GÖTZMANN, Karl
55257 Budenheim (DE)**

(74) Vertreter: **Weber, Roland et al
Weber, Seiffert, Lieke
Patentanwälte
Postfach 6145
65051 Wiesbaden (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 829 528 GB-A- 350 275
US-A- 4 639 323**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 11, 30. September 1998 (1998-09-30) & JP 10 168469 A (NIPPON STEEL CORP), 23. Juni 1998 (1998-06-23)**

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 eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 444 314 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Verwendung von Alkaliphosphat in einem Hochtemperatur-Schmiermittel zum Schmieren von zwei einander flächig berührenden erhitzten Metallgegenständen, die eine Relativbewegung zueinander ausführen.

[0002] Beispielsweise bei der Herstellung nahtloser Stahl- oder Buntmetallrohre ist es wichtig, die Werkzeuge, insbesondere die Dornstangen, intensiv zu schmieren, damit sie möglichst hohe Standzeiten besitzen. Die Oberflächen der Dornstangen sollen gleichmäßig und glatt sein, um einen gleichmäßigen Materialfluß des zu verarbeitenden Metalls zu gewährleisten.

[0003] Die Qualität der inneren Rohroberflächen hängt von der Oberflächengüte der Dornstangen ab. Wenn die innere Oberfläche der Rohre rau oder wellig ist oder sogar Beschädigungen, die auf die Qualität der Dorne zurückzuführen sind, aufweist, bekommt man eine hohe Ausschußrate. Man hat daher bereits in der Vergangenheit versucht, die Standzeiten der Dornstangen durch Aufbringung von Schmiermitteln auf ihnen zu steigern.

[0004] Bei der Heißumformung von Metallen verwendete organische Schmierstoffe, wie Fette, Öle, oder Seifen, erwiesen sich bei hohen Temperaturen als nicht geeignet. Zur Verbesserung der Schmiereigenschaften verwendete man daher beispielsweise in der DE-PS 4 300 464 oder der EP-PS 0 554 822 als wesentlichen Bestandteil des Schmiermittels Graphit. Insbesondere in Verbindung mit anorganischen Salzen, wie beispielsweise Boraten oder Phosphaten, hat Graphit gute Trenn- und Schmiereigenschaften. Nachteilig ist jedoch die Neigung von Graphit, bei hohen Temperaturen zu Aufkohlungen der Werkstückoberflächen, hier der Rohroberflächen, beizutragen. Auch können punktuelle Verschweißungen zwischen dem Werkzeug und dem Werkstück auftreten. Die Folge beider Effekte ist ein hoher Werkzeugverschleiß und eine hohe Ausschußrate der Werkstücke.

[0005] Um diesen negativen Effekt von Graphit zu vermeiden, hat man als Hochtemperatur-Schmiermittel auch bereits Satzgemische verwendet, die bei den Arbeitstemperaturen, bei denen sie als Schmiermittel eingesetzt werden, schmelzen und in flüssigem Zustand gute Schmiereigenschaften gewährleisten. Aus der EP-OS 0 829 528 sind solche Salzgemische bekannt, die zur Verbesserung zusätzlich einen gasbildenden Zusatzstoff enthalten. Gemäß Spalte 3, Zeilen 41 bis 48 dieses Dokumentes ist ein Vorteil dieser Schmiermittel, daß sie schon bei 200 bis 250°C zu schmelzen beginnen und ab 500°C als klare Schmelze vorliegen. Dadurch sollen schon bei niedrigen Temperaturen gute Schmiereigenschaften gewährleistet sein.

[0006] Die JP-A-10168469 beschreibt ebenfalls Salzgemische, die bei den Arbeitstemperaturen, bei denen sie eingesetzt werden, in geschmolzenem Zustand vorliegen. Die hier beschriebenen Schmiermittel enthalten 75-95 Gew.-% Dinatriumhydrogenphosphat und/oder

Kaliumphosphat sowie 5-25 Gew.-% Natriumchlorid. Dabei wird das Natriumchlorid zur Schmelzpunkterniedrigung zugegeben. Darüber hinaus enthalten die darin beschriebenen Schmiermittel wahlweise 10-50 Gew.-% Graphit.

[0007] Die GB-A-350275 beschreibt ein Verfahren zur Behandlung von Drähten, die in kaltem Zustand gezogen werden sollen, bei denen das zu ziehende Material zunächst in einem Säurebad behandelt wird, dann mit einer Trinatriumphosphatlösung neutralisiert wird und mit Mineralöl als Schmiermittel kalt gezogen wird.

[0008] Bei solchen Schmiermitteln, die bei den Arbeitstemperaturen als Schmelze vorliegen, wird sich gebildeter Zunder und sogenannter Sekundärzunder auf dem Werkzeug festgeklebt, wodurch die Oberflächen des Werkzeugs, wie der Dornstange, entsprechend rau wird. Wie oben erwähnt, ergibt dies seinerseits Rauheit der inneren Oberflächen der Rohre. Gleichzeitig wird das Fließverhalten des metallischen Werkstoffes auf den Dornstangen gestört, was sich bei der Messung der Stromaufnahme zwischen den einzelnen Walzenkalibern zeigt.

[0009] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe bestand somit darin, ein Verfahren mit einem Hochtemperatur-Schmiermittel zu bekommen, dem kein Graphit zugesetzt werden muß und das die Ausschußraten gegenüber einer Verwendung bekannter Schmiermittel vermindert. Insbesondere sollen mit Hilfe der neuen Schmiermittel die Standzeiten von Dornstangen bei der Metallrohrherstellung gesteigert und die Qualität der inneren Rohroberflächen verbessert werden.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Verwendung von Alkaliphosphat in Hochtemperatur-Schmiermitteln zum Schmieren von zwei einander flächig berührenden erhitzten Metallgegenständen, die eine Relativbewegung zueinander ausführen, gelöst, wobei das Schmiermittel zu wenigstens 80 Gew.-%, bezogen auf seinen Feststoffgehalt, aus wenigstens einem Alkaliorthophosphat besteht und eine Schmelztemperatur oberhalb der maximalen Arbeitstemperatur der erhitzten Metallgegenstände, wenigstens jedoch oberhalb von 600°C, hat.

[0011] Es ist zwar bekannt, graphitfreien Dornstangenschmierstoffen Alkaliphosphat zuzusetzen, doch machen die Alkaliphosphate in solchen Schmiermitteln nur einen relativ geringen Prozentsatz aus und werden solchermaßen mit anderen Salzen versetzt, daß das Schmiermittel bei den Arbeitstemperaturen in geschmolzenem, also flüssigem Zustand vorliegt.

[0012] Die erfindungsgemäße Verwendung von Alkaliphosphat in einem Hochtemperatur-Schmiermittel kann überall dort eingesetzt werden, wo bei hohen Temperaturen zwei einander flächig berührende Metallgegenstände eine Relativbewegung zueinander ausführen. Dies sind beispielsweise Gleitlager, bei denen hohe Temperaturen auftreten können. Bevorzugt werden die erfindungsgemäßen Schmiermittel aber eingesetzt, wo die sich einander flächig berührenden Metallgegenstände

de einerseits ein Werkzeug und andererseits ein Werkstück sind. Ganz besonders eignen sich die Schmiermittel zum Schmieren von Dornstangen bei der Herstellung nahtloser Metallrohre.

[0013] Im Prinzip eignet sich der Erfindungsgedanke für das Schmieren beliebiger Metallgegenstände, ist aber für die Bearbeitung von Stahlgegenständen, insbesondere, wie oben erwähnt, für die Herstellung nahtloser Stahlrohre, bei der die Dornstangen mit dem erfindungsgemäßen Schmiermittel geschmiert werden, besonders geeignet. Dies soll aber nicht ausschließen, die erfindungsgemäßen Schmiermittel beispielsweise für die Herstellung von Rohren aus Buntmetallen, Aluminium oder dergleichen einzusetzen.

[0014] Wenn hier von maximalen Arbeitstemperaturen die Rede ist, so handelt es sich um die höchste an der geschmierten Berührungsfläche auftretende Temperatur, da diese, wenn die Schmelztemperatur des Schmiermittels unter ihr läge, das Schmiermittel aufschmelzen könnte, was vermieden werden soll. Bei der Bearbeitung von Werkstücken mit einem Werkzeug wird im Regelfall das Werkstück die höhere Temperatur und das Werkzeug die niedrigere Temperatur haben, wie im Falle der Verwendung von Dornstangen bei der Herstellung von Metallrohren. Die maximale Arbeitstemperatur, über der die Schmelztemperatur des Schmiermittels liegen soll, ist in diesem Fall die Temperatur des heißeren Metallgegenstandes, d. h. des Werkstückes.

[0015] Zweckmäßig liegt das Hochtemperatur-Schmiermittel bei der erfindungsgemäßen Verwendung in der Form einer wäßrigen Lösung vor. Diese wird beispielsweise auf die Dornstangen bei der Rohrerstellung aufgesprüht oder anderweitig aufgebracht und bildet nach dem Verdampfen des Wassers einen feinen Trenn- und Schmierstoffilm, der bei Verwendung außerordentlich abriebfest ist. Da das Schmiermittel aufgrund seiner hohen Schmelztemperatur bei der Verwendung nicht schmilzt, wird verhindert, daß Zunder durch das Schmiermittel auf der Dornstangenoberfläche oder anderen Werkzeugoberfläche fixiert wird. Nach dem Auftrocknen liegt das Schmiermittel in Form sehr feiner Teilchen vor, die alle Oberflächenrauigkeiten der Werkzeugoberfläche ausfüllen und damit diese Oberfläche glätten, was auf die Werkstückoberfläche übertragen wird. Der gebildete Trennfilm begünstigt auch den Materialfluß des umzuformenden Metalls auf der Werkzeugoberfläche und hat daher die Eigenschaft eines hervorragenden Schmierfilmes.

[0016] Die erfindungsgemäße Verwendung von Alkaliphosphat in einem Hochtemperatur-Schmiermittel eignet sich besonders beim Asselwalzverfahren mit der Technologie der "freien Dornstange" und beim Stoßbankverfahren. Auch beim Kontiwalzen, z. B. nach dem "semifloating"-Prinzip, werden deutliche Vorteile in bezug auf die Oberflächenqualität, die Standzeit der Dorne und den Kraftaufwand zwischen den Walzgerüsten erzielt.

[0017] Bei der erfindungsgemäßen Verwendung las-

sen sich mit den Schmiermitteln leicht klare, hochprozentige Lösungen herstellen, die mittels Airless-Pumpe und Düsen auf die Dorne aufzubringen sind. Die Verdüsung ist auch mittels Luft, sogenannter Zweistoffdüsen oder ähnlichem, möglich. Der Schmierstoff kann selbstverständlich auch pulverförmig aufgebracht werden.

[0018] Die Schmelztemperatur des Schmiermittels liegt bei der erfindungsgemäßen Verwendung zweckmäßig wenigstens 10°C oberhalb der maximalen Arbeitstemperatur, die oben definiert wurde.

[0019] Das Schmiermittel soll bei der Verwendung weitgehend aus einem oder mehreren Alkaliorthophosphaten bestehen, zweckmäßig liegt der Gehalt an Alkaliorthophosphat bei wenigstens 95 Gew.%. Wenn mehrere Alkaliorthophosphate eingesetzt werden, so ist darauf zu achten, daß auch bei solchen Gemischen die Schmelztemperatur oberhalb der maximalen Arbeitstemperatur liegt.

[0020] Bis zu maximal 20 Gew.%, vorzugsweise bis zu maximal 5 Gew.-% des Schmiermittels können aus anderen Stoffen bestehen, wozu auch gegebenenfalls kleine Mengen Graphit gehören, was im Regelfall aber nicht bevorzugt ist.

[0021] Die zweckmäßig verwendeten Alkaliorthophosphate sind Trinatriumorthophosphat mit einer Schmelztemperatur von 1583°C, Trikaliumorthophosphat mit einer Schmelztemperatur von 1340°C und Trilithiumorthophosphat mit einer Schmelztemperatur von 857°C. Trinatriumorthophosphat und Trikaliumorthophosphat sind bevorzugt, insbesondere letzteres. Soweit die Schmelztemperatur des Schmiermittels hoch genug bleibt, können in kleinen Mengen auch andere Phosphate zugegeben werden.

[0022] Es hat sich gezeigt, daß mit dem Zusatz kleiner Mengen von Alkalialuminat und/oder Alkalizinkat die Feinheit der Schmiermittelteilchen und damit die Haftung des Schmiermittels auf der Metalloberfläche verbessert werden. Es ist damit bevorzugt, dem Schmiermittel jeweils in einer Menge von höchstens 5 Gew.%, vorzugsweise 0,2 bis 3 Gew.%, wenigstens ein Alkalialuminat und/oder wenigstens ein Alkalizinkat zuzusetzen. Wie erwähnt, setzen sich die superfeinen Teilchen des Schmiermittels in alle Vertiefungen der Oberfläche und bilden dabei deren Versiegelung, so daß sich der Zunder nicht in diese Vertiefungen setzen kann. Die Schmierwirkung läßt sich dabei auch als Glättung erklären.

[0023] Die tatsächliche Schmelztemperatur des Schmiermittels bei der erfindungsgemäßen Verwendung hängt von der maximalen Arbeitstemperatur bei der Verwendung des Schmiermittels und damit von der Beschaffenheit der sich einander flächig berührenden erhitzten Metallgegenstände ab. So kann die Schmelztemperatur des Schmiermittels relativ niedrig sein, wenn es dazu verwendet werden soll, Rohre aus Buntmetall oder Aluminium herzustellen, da bei diesen metallischen Werkstoffen vergleichsweise niedrige Arbeitstemperaturen angewendet werden. Bei der Bearbeitung von Stählen muß man ein Schmiermittel mit erheblich höheren

Schmelztemperaturen verwenden, wobei diese wiederum davon abhängen, ob Chrom-Nickel-Stähle mit Arbeitstemperaturen von etwa 1050 bis 1100°C oder Stähle mit höheren Arbeitstemperaturen eingesetzt werden. Zweckmäßig liegt die Schmelztemperatur beim Schmieren von Werkzeugen für Stahlwerkstücke, wie beispielsweise beim Schmieren von Dornstangen für die Herstellung von Stahlrohren oberhalb 1100°C, vorzugsweise oberhalb 1200°C. Beim Schmieren von Werkzeugen für die Verarbeitung von Buntmetallen können die Schmelztemperaturen beispielsweise bei 600 oder 650°C liegen.

[0024] Zweckmäßig bereitet man unter Berücksichtigung der erfindungsgemäßen technischen Lehre Schmiermittel mit unterschiedlichen Schmelztemperaturen, was einfach durch Variation der Mischungsbestandteile und Mischungsmengen zu erreichen ist. Man kann dann leicht für jeden Arbeitsprozeß das passende Schmiermittel auswählen, dessen Schmelztemperatur bekannt ist.

[0025] Die folgenden Beispiele dienen der weiteren Erläuterung der Erfindung.

Beispiel 1

[0026] Auf ein Asselwalzwerk mit freier Dornstange wurde ein Gemisch von 99 Gew.-% Trikalium-orthophosphat und 1 Gew.-% Natriumzinkat (jeweils bezogen auf den Feststoffgehalt des Schmiermittels) als 10%ige wäßrige Lösung in den Tank eingefüllt, der nach Abschluß des Walzprozesses zum Kühlen der Stangen dient. Die Temperatur des Bades und der Dornstange betrug 80 bis 90°C. Nach Trocknung der Asselstange war diese mit einem weißen Schmierstofffilm überzogen. Mit dem Asselwalzwerk wurden leicht- bis mittellegierte Stähle gewalzt.

[0027] Die Standzeiten der Asseldome konnten um 25% gegenüber mit bekanntem Schmierstoff geschmierten Asseldornen gesteigert werden. Die Rauhtiefenmessungen der Innenoberfläche der gefertigten Rohre, welche für Walzlager eingesetzt wurden, ergaben eine Reduzierung von 22 µm auf 10 µm.

Beispiel 2

[0028] In einer Rohrstoßbankanlage wurden die Dorne mit einem Durchmesser von 130 mm durch Aufsprühen einer 20%igen Schmierstofflösung aus 98 Gew.-% Trikaliumorthophosphat und 2 Gew.-% Natriumaluminat (beiden bezogen auf den Feststoffgehalt des Schmiermittels) behandelt. Die Dorne hatten dabei eine Temperatur von 450°C. Es wurde eine weiße zusammenhängende Schmierstoffschicht erzeugt. Gewalzt wurden mittel- bis hochlegierte Stähle. Die Stoßkraft zwischen den Walzgerüsten wurde im Vergleich zu herkömmlichen Schmierstoffen um 35% reduziert. Die Haltbarkeit der Dorne steigerte sich um 20%. Die Innenoberfläche der Rohre war deutlich glatter als bei Verwendung der bekannten Schmierstoffe. Die Qualitätsprüfung ergab eine

Reduzierung der Ausschußrate von 4 auf weniger als 1%.

5 Patentansprüche

1. Verwendung von Alkaliphosphat in einem Hochtemperatur-Schmiermittel zum Schmieren von zwei einander flächig berührenden erhitzten Metallgegenständen, die eine Relativbewegung zueinander ausführen, insbesondere von Stahlgegenständen, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schmiermittel bezogen auf seinen Feststoffgehalt zu wenigstens 80 Gew.-% aus wenigstens einem Alkaliorthophosphat besteht, wobei das Schmiermittel eine Schmelztemperatur hat, die oberhalb der maximalen Arbeitstemperatur der erhitzten Metallgegenstände, wenigstens jedoch oberhalb von 600 °C liegt.
2. Verwendung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schmiermittel eine Schmelztemperatur von wenigstens 10 °C oberhalb der maximalen Arbeitstemperatur hat.
3. Verwendung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schmiermittel zu wenigstens 95 Gew.-% aus wenigstens einem Alkaliorthophosphat besteht.
4. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schmiermittel eine Schmelztemperatur oberhalb 1100 °C, vorzugsweise oberhalb 1200 °C hat.
5. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schmiermittel als Alkaliorthophosphat wenigstens ein Trialkaliphosphat, vorzugsweise Trinatrium-, Trikalium- oder Trillithiumorthophosphat, insbesondere, Trikaliumorthophosphat enthält.
6. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schmiermittel zusätzlich jeweils in einer Menge von höchstens 5 Gew.%, vorzugsweise in einer Menge von 0,2 bis 3 Gew.%, wenigstens ein Alkalialuminat und/oder wenigstens ein Alkalizinkat enthält.
7. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schmiermittel zum Aufbringen in Form einer wäßrigen Lösung vorliegt.
8. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 zum Schmieren von Dornstangen bei der Herstellung nahtloser Metallrohre.

Claims

1. Use of alkali phosphate in a high-temperature lubricant for the lubrication of two areally touching heated metal objects that execute a relative movement vis-à-vis one another, in particular steel objects, **characterized in that** the lubricant, based on its solids content, consists of at least 80 wt.-% of at least one alkali orthophosphate wherein the lubricant has a melting temperature above the maximum working temperature of the heated metal objects, but at least above 600°C. 5
2. Use of claim 1, **characterized in that** the lubricant has a melting temperature at least 10°C above the maximum working temperature. 10
3. Use of claim 1 or 2, **characterized in that** at least 95 wt.-% of the lubricant consists of at least one alkali orthophosphate. 15
4. Use of any of claims 1 to 3, **characterized in that** the lubricant has a melting temperature above 1100°C, preferably above 1200°C. 20
5. Use of any of claims 1 to 4, **characterized in that**, the lubricant as alkali orthophosphate, it contains at least one trialkali phosphate, preferably trisodium, tripotassium or trilithium orthophosphate, in particular trialuminium orthophosphate. 25
6. Use of any of claims 1 to 5, **characterized in that** the lubricant also contains, in each case in a quantity of at most 5 wt.-%, preferably in a quantity of 0.2 to 3 wt.-%, at least one alkali aluminate and/or at least one alkali zincate. 30
7. Use of any of claims 1 to 6, **characterized in that** the lubricant is present in the form of an aqueous solution. 35
8. Use of any of claims 1 to 7 for the lubrication of mandrel rods in the production of seamless metal pipes 40

dant au moins supérieure à 600°C.

2. Application selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la matière lubrifiante a une température de fusion qui est supérieure d'au moins 10°C à la température de travail maximale. 45
3. Application selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la matière lubrifiante est constituée d'au moins un orthophosphate alcalin dans un pourcentage d'au moins 95% en poids. 50
4. Application selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la matière lubrifiante a une température de fusion supérieure à 1100°C, avantageusement supérieur à 1200°C. 55
5. Application selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** l'orthophosphate contenu dans la matière lubrifiante est au moins un phosphate alcalin triple, avantageusement de l'orthophosphate tripotassique ou trilithique, notamment de l'orthophosphate tripotassique. 60
6. Application selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la matière lubrifiante contient en plus au moins un aluminate alcalin et/ou au moins un zincate alcalin dans une quantité maximale de 5% en poids, avantageusement dans une quantité de 0,2 à 3% en poids. 65
7. Application selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** la matière lubrifiante à appliquer se trouve sous la forme d'une solution aqueuse. 70
8. Application selon l'une des revendications 1 à 7 dans la lubrification de poinçons lors de la fabrication de tubes métalliques sans soudure. 75

Revendications

1. Application de phosphates alcalins à une matière lubrifiante destinée à lubrifier deux objets métalliques chauffés portant à plat l'un sur l'autre et effectuant un mouvement relatif l'un par rapport à l'autre, notamment des objets en acier, **caractérisée en ce que** la matière lubrifiante est constituée d'au moins un orthophosphate alcalin dans un pourcentage d'au moins 80% rapporté à la teneur en matières solides, la matière lubrifiante ayant une température de fusion qui est supérieure à la température de travail maximale des objets métalliques chauffés, cepen- 50

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4300464 C [0004]
- EP 0554822 A [0004]
- EP 0829528 A [0005]
- JP 10168469 A [0006]
- GB 350275 A [0007]