

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

**0 303 734
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 87114035.6

51 Int. Cl. 4: **C10M 169/04 , C10M 173/02**

22 Anmeldetag: 25.09.87

**,
C10M 111/04 , //(C10M111/04,
103:00,105:22,105:24,107:20),
(C10M169/04,105:22,105:24,
125:24,129:42,129:93),
(C10M173/02,105:22,105:24,
125:24,129:42,129:93),
C10N40:24,C10N50:02**

30 Priorität: 21.08.87 EP 87112154

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.02.89 Patentblatt 89/08

54 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT NL SE

71 Anmelder: Akademie der Wissenschaften der
DDR
Otto-Nuschke-Strasse 22/23
DDR-1086 Berlin(DD)

72 Erfinder: Vogel, Heinz-Rüdiger, Dr. rer. nat.
Augsburger Strasse 47
DDR-8019 Dresden(DD)
Erfinder: Genest, Harald, Dr. rer. nat.
Birkenstrasse 33
DDR-8038 Dresden(DD)
Erfinder: Reichert, Jürgen, Dipl.-Chem.
Schandauer Strasse 84
DDR-8021 Dresden(DD)
Erfinder: Schipschack, Klaus, Dipl.-Chem.
Waldmüllerstrasse 13
DDR-8045 Dresden(DD)
Erfinder: Weinhold, Harri, Dr.-Ing.
Am Schäferberg 5a
DDR-8216 Kreischa(DD)
Erfinder: Rauschenbach, Dieter
Klettestrasse 42
DDR-8045 Dresden(DD)
Erfinder: Griehl, Volker, Dipl.-Chem.
Block 253/5
DDR-4090 Halle-Neustadt(DD)
Erfinder: Anton, Elisabeth, Dr. rer. nat.
Strasse d. Solidarität 6
DDR-4212 Schkopau(DD)
Erfinder: Stubenrauch, Dieter
Block 121/1
DDR-4090 Halle-Neustadt(DD)

74 Vertreter: Patentanwälte Beetz sen. - Beetz
jun. Timpe - Siegfried - Schmitt-Fumian
Steinsdorfstrasse 10

EP 0 303 734 A2

⑤④ Schmiermittel und Verfahren zur Kaltumformung metallischer Werkstoffe.

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Schmiermittel und ein Verfahren zur Kaltumformung metallischer Werkstoffe mit einem derartigen Schmiermittel. Das Schmiermittel enthält Fett-oder Naphthensäuren und/oder deren Salze als Schmierstoff und ggf. anorganische und/oder organische Verbindungen als Zusätze, die als Dispergatoren, Haftvermittler, Filmbildner, Hochdruckzusätze beziehungsweise unter dynamischen Bedingungen als Viskositätsstabilisatoren dienen. Erfindungsgemäß sind zusätzlich Salze von Oligo-alpha-methylstyrol-dicarbonsäuren in einer Konzentration von 0,01 bis 30 Masse-% als Hochdruckzusatz sowie 0 bis 90 Masse-% Polyphosphat enthalten. Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Kaltumformung wird ein Schmiermittel angewandt, bei dem in einer Flüssigkeit bis zu 50 Masse-% Schmierstoff sowie als Zusätze 0,005 bis 15 Masse-% Salze der Oligo-alpha-methylstyrol-dicarbonsäuren und 0 bis 45 Masse-% Polyphosphat enthalten sind, wobei der Umformprozeß entweder unmittelbar innerhalb eines mit diesem Schmiermittel hergerichteten Bades oder unter Ausnutzung einer auf das Umformgut aufgetragenen, vorzugsweise getrockneten Schmiermittelschicht durchgeführt wird.

Schmiermittel und Verfahren zur Kaltumformung metallischer Werkstoffe

Die Erfindung betrifft ein Schmiermittel und ein Verfahren zur Kaltumformung metallischer Werkstoffe mit einem derartigen Schmiermittel. Die Erfindung ist beispielsweise anwendbar für das Kaltwalzen, Kaltstauchen, Gewindewalzen, Ziehen von Blechteilen, Kalibrieren von Sinterteilen, Verseilen und Biegen, insbesondere für das Ziehen von strangförmigem Umformgut wie Draht, Profilen und Rohren.

5 Beim Kaltumformen von Draht, Profilen, Rohren und anderem Umformgut muß vor dem Umformwerkzeug auf das Umformgut ein Schmiermittel aufgetragen werden, welches den unmittelbaren Kontakt zwischen den Arbeitsflächen des Werkzeuges und der Oberfläche des Umformgutes verhindern soll. Dabei ist die Verwendung von bei Raumtemperatur flüssigen Schmiermitteln bekannt.

Als flüssige Schmiermittel werden unter anderem Alkali-, Erdalkali-, Ammonium- und Zinksalze oder 10 artverwandte Metall- bzw. Nichtmetallsalze von Säuren mit mehr als 10 C-Atomen im Molekül, vorzugsweise Calciumstearat, in organischen Lösungsmitteln, beispielsweise Benzol oder Trichlorethylen, verwendet (DE-OS 29 20 857).

Ein ähnliches System, das aus Calcium- oder Zinkstearat in einem organischen Lösungsmittel, insbesondere Benzol, Trichlorethylen, Chlor-Fluor-, Fluor-Brom-, Chlor-Brom-Fluor-Kohlenwasserstoff, Tri- 15 fluoraceton oder deren Mischungen, besteht, beschreibt die DD-PS 148 012. Diese Schmiermittel ersparen zwar eine Schmiermittelträgerschicht, die durch Kalken, Phosphatieren, Oxalatieren, Boraxen, Verkupfern oder Verzinnen aufgebracht wird, nachteilig ist jedoch die Entsorgung physiologisch bedenklicher Lösungsmittel, die zum Beispiel durch Absaugen erfolgen muß und wofür spezielle Vorrichtungen erforderlich sind. Die erzielbare Oberflächenqualität des Umformgutes ist außerdem mit hohem Werkzeugverschleiß verbunden. 20 Bei mehreren Umformstufen können wiederholte Beschichtungen erforderlich sein, so daß diese Schmiermittel nicht für Mehrfachumformungen geeignet sind.

Aus der DE-OS 34 38 525 ist auch ein Verfahren zur Kaltumformung von Metallen bekannt, bei dem zunächst auf die Metalloberfläche eine wäßrige Lösung oder Dispersion aus einem wasserlöslichen thermoplastischen Harz (Polyacrylsäure, Copolymere von Acrylsäure oder Maleinsäure mit Vinylverbindungen, Polyacrylamid, Polyvinylpyrrolidon oder Verseifungsprodukte von Polyvinylacetat) und einem 25 Melamin/Cyanursäure-bzw. Isocyanursäure-Addukt bei einem Gewichtsverhältnis von Harz zu Addukt = 1 : 0,3 bis 1,2 aufgebracht, mindestens 30 Minuten bei Raumtemperatur und anschließend in der Wärme getrocknet und danach eine Metallseife (Ca-, Ba-, Zn-, Na- oder Li-Stearat, eventuell mit einem Zusatz von Calciumcarbonat, Talk, Graphit und/oder Molybdändisulfid) und/oder ein Schmieröl (handelsübliche Öle und 30 Fette bzw. Mineralöle) aufgebracht wird.

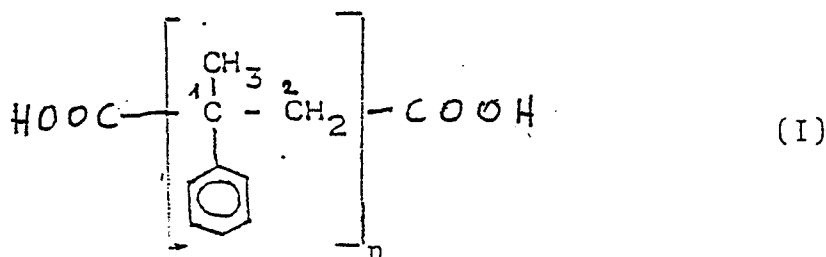
Der Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, daß 2 Stufen mit langen Trocknungszeiten zur Aufbringung des Schmiermittels erforderlich sind. Die Verwendung von Hochdruckzusätzen, wie CaCO_3 , Talk, Graphit und Molybdändisulfid, erfordert zur Vermeidung von Absetzerscheinungen ein ständiges Umrühren. Es entstehen außerdem starke Umweltbelastungen, da bei den Zwischenglühungen an der Luft im Falle des 35 Zusatzes von Molybdändisulfid schwefelsaure Gase korrosiver Art entstehen. Graphit führt auch zur direkten Verschmutzung der Anlagenteile, die dem Verfahren ausgesetzt sind. Bei Zwischenglühungen kann die Anwesenheit von Graphit zur Aufkohlung der umgeformten Werkstoffe in den Fällen führen, wo der Schmiermittelrestfilm nicht durch entsprechende Reinigungsverfahren entfernt wird, die jedoch technologisch aufwendig und deshalb wirtschaftlich ungünstig sind.

40 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Voraussetzungen für eine hochleistungsfähige und wirtschaftlich günstige ein- oder mehrstufige Kaltumformung zu schaffen, bei der mit möglichst geringem schmierungstechnischem Aufwand ein hoher Schmiereffekt erreicht und damit auch bei schwerumformbaren Werkstoffen hohe Umformgrade und -geschwindigkeiten realisiert werden können, und die darüber hinaus eine technologisch einfache und sichere Reinigung der Oberfläche des Umformgutes von Schmiermittelresten ermöglicht, und ein dafür geeignetes Schmiermittel anzugeben. 45

Diese Aufgabe wird gemäß den Hauptansprüchen gelöst. Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen.

Das erfindungsgemäße Schmiermittel, das Fett- oder Naphthensäuren und/oder deren Salze als Schmierstoff und ggf. anor organische und/oder organische Verbindungen als Zusätze enthält, die als 50 Dispergiermittel, Haftvermittler, Filmbildner, Hochdruckzusätze bzw. unter dynamischen Bedingungen als Viskositätsstabilisatoren dienen, ist dadurch gekennzeichnet, daß es zusätzlich Salze von Oligo-alpha-methylstyroidcarbonsäuren in einer Konzentration von 0,01 bis 30 Masse-% als Hochdruckzusatz sowie 0 bis 90 Masse-% Polyphosphat enthält.

Die Oligo-alpha-methylstyroidcarbonsäuren weisen vorzugsweise endständige Carboxylgruppen auf. Geeignet sind z.B. Oligo-alpha-methylstyroidcarbonsäuren der Formel (I)



wobei die Einheiten des Alpha-methylstyrols jeweils 1,1-, 1,2- oder 2,2-verknüpft sind und n so gewählt ist, daß Oligomere mit einer mittleren Molekularmasse von vorzugsweise 500 bis 800 vorliegen, insbesondere ist n 3 bis 6.

Jede Einheit der Formel (I) kann bekannterweise Kopf/Kopf, Kopf/Schwanz oder Schwanz/Schwanz mit der benachbarten Einheit verknüpft sein (vgl. Elias, Makromoleküle, S. 43, Hüthig u. Wepf 1975).

Nach einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung werden als Salze der Oligo-alpha-methylstyrol-dicarbonsäuren Alkali- und/oder Erdalkalisalze verwendet. Vorteilhaft sind für das Schmiermittel Salze solcher Oligo-alpha-methylstyrol-dicarbonsäuren, die eine mittlere Molekularmasse von 500 bis 800 und eine Carboxylfunktionalität von 1,5 bis 2 aufweisen. Die Konzentration der Salze der Oligo-alpha-methylstyrol-dicarbonsäuren beträgt vorzugsweise 2 bis 10 Masse-%. Im Falle eines Polyphosphat-Zusatzes beträgt dessen Konzentration vorzugsweise 30 bis 70 %.

Das erfindungsgemäße Schmiermittel kann entweder in trockener Form oder vorteilhaft mit einem Flüssigkeitsgehalt von 50 bis 98 Masse-%, vorzugsweise Wasser, in pastenförmigem bis flüssigem Zustand vorliegen, wobei im Falle eines pastenförmigen oder flüssigen Zustandes die Konzentration der Salze von Oligo-alpha-methylstyrol-dicarbonsäuren 0,005 bis 15 Masse-%, vorzugsweise 0,1 bis 2,5 Masse-%, und die des Polyphosphats 0 bis 45 Masse-% beträgt. Sofern ein in diesem Zustand befindliches Schmiermittel Polyphosphat enthält, beträgt dessen Konzentration vorzugsweise 1,5 bis 15 Masse-%.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Kaltumformung metallischer Werkstoffe unter Anwendung eines gattungsgemäßen Schmiermittels, bei dem erfindungsgemäß in einer Flüssigkeit bis zu 50 Masse-% Schmierstoff sowie als Zusätze 0,005 bis 15 Masse-% Salze von Oligo-alpha-methylstyrol-dicarbonsäuren und 0 bis 45 Masse-% Polyphosphat enthalten sind, wobei der Umformprozeß entweder unmittelbar innerhalb eines mit diesem Schmiermittel hergerichteten Bades oder unter Ausnutzung einer auf das Umformgut aufgetragenen, vorzugsweise getrockneten Schmiermittelschicht durchgeführt wird.

Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Schmiermittels besteht darin, daß sich die Salze der Oligo-alpha-methylstyrol-dicarbonsäuren mit den übrigen Schmiermittelbestandteilen nach erfolgter Umformung einfach von der Umformgutoberfläche entfernen lassen. Dadurch entfallen teure Reinigungsverfahren, galvanische Nachbehandlungsverfahren können wirtschaftlich günstig durchgeführt werden; die Haftfestigkeit von danach galvanisch aufgetragenen Schichten ist ausgezeichnet. Schmiermitteltechnisch günstige Varianten der Umformverfahren ergeben sich besonders dann, wenn nach dem Kontaktieren des umzuformenden Werkstoffes mit einer Schmiermittelflüssigkeit ein Trocknungsprozeß durchgeführt und damit auf dem Umformgut eine feste Schmierstoffschicht ausgebildet wird. Derartige Schichten besitzen eine sehr hohe dynamische Viskosität, so daß auch bei schwer umformbaren Werkstoffen hohe Umformgeschwindigkeiten und -grade realisiert werden können und mehrere Umformstufen mit nur einem Schmiermittelauftrag möglich sind. Dabei sind je nach Material, Schwere des Umformgutes und Art des Umformverfahrens 3 bis 25 Umformstufen möglich.

Die Erfindung ist nachstehend an Hand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Beispiel 1

Ein durch mehrstufiges Ziehen umzuformender Stahldraht der Werkstoffqualität M 45 wird vor dem 1. Ziehstein durch ein Schmiermittelpulver gezogen, welches folgende Zusammensetzung aufweist:

44,0 Masse-% technisches Calciumstearat

27,0 Masse-% Dinatriumtetraborat

16,3 Masse-% Polyvinylalkohol

12,7 Masse-% Natriumsalz einer Oligo-alpha-methylstyrol-dicarbonsäure (M_n : 680; Funktionalität: 1,85).

Der mit diesem Schmiermittel behaftete Draht wird in 6 Ziehstufen von 5,5 mm an 2,0 mm Durchmesser gezogen.

Beispiel 2

Ein pastenförmiges Schmiermittelkonzentrat folgender Zusammensetzung

- 10,5 Masse-% Kalkseife
 5 4,8 Masse-% Natriumtetraborat
 4,8 Masse-% Calciumcarbonat
 2,5 Masse-% Polyvinylalkohol
 1,4 Masse-% Natriumsalz einer Oligo-alpha-methyl-styrol-dicarbonsäure (M_n : 680; Funktionalität: 1,85)
 Rest Wasser
 10 wird auf 85 °C erwärmt und unter mechanischer Einwirkung, beispielsweise hochoberflächigem Rühren, im Verhältnis 1 : 1 mit Wasser verdünnt. Mit dem erhaltenen Produkt wird Stahldraht der Werkstoffqualität X5 CrNi 18.10 im Durchlaufverfahren beschichtet und getrocknet und danach in 4 Ziehstufen von 4,0 mm auf 2,0 mm Durchmesser gezogen.

15

Beispiel 3

Auf einen umzuformenden Stahldraht der Werkstoffqualität 10 MnSi 6 wird ein Schmiermittel, das aus

- 8,2 Masse-% technischem Calciumstearat
 20 4,1 Masse-% Dinatriumtetraborat
 2,5 Masse-% Polyvinylalkohol
 0,4 Masse-% Natriumsalz einer Oligo-alpha-methyl-styrol-dicarbonsäure (M_n : 680; Funktionalität: 1,85)
 Rest Wasser
 besteht, durch Kontaktieren mittels Tauchen und nachfolgendem Trocknen aufgebracht. Dabei ergibt sich
 25 eine Schmiermittelaufgabe von 15 g/m².

Der umzuformende Werkstoff wird mittels Ziehdufen mehrstufig mit einer Gesamtquerschnittsabnahme von 82 % gezogen. Ohne den Zusatz des Salzes der Oligo-alpha-methylstyrol-dicarbonsäure kann der gleiche Werkstoff in derselben Weise mit einer Gesamtquerschnittsabnahme von nur 59 % gezogen werden.

30

Beispiel 4

Dieses Beispiel bezieht sich auf das Naßziehen eines Stahldrahtes mit einem Schmiermittel folgender

- 35 Zusammensetzung:
 5,0 Masse-% Kalkseife
 0,5 Masse-% Natriumtetraborat
 0,25 Masse-% Natriumsalz einer Oligo-alpha-methylstyrol-dicarbonsäure (M_n : 680; Funktionalität: 1,85)
 5,0 Masse-% Natriumpolyphosphat
 40 Rest Wasser

Mit diesem Schmiermittel wird Stahldraht der Werkstoffqualität M 10 in einem 2stufigen Schlußnaßzug von 0,6 mm auf 0,5 mm Durchmesser gezogen. Der so hergestellte Draht wird ohne eine anschließende Reinigung für die Herstellung von Drahtglas verwendet.

45

Beispiel 5

Zur Vorbereitung der Umformung wird Umformgut in ein flüssiges Schmiermittel folgender Zusammensetzung getaucht:

- 50 5,0 Masse-% technisches Calciumstearat
 2,5 Masse-% Natriumtetraborat
 1,5 Masse-% Polyvinylalkohol
 0,1 Masse-% Natriumsalz einer Oligo-alpha-methylstyrol-dicarbonsäure (M_n : 560; Funktionalität: 1,92)
 Rest Wasser.

- 55 Nach dem vor der Umformung vorgenommenen Trocknen liegt auf dem Draht eine Schmiermittelaufgabe von 8,3 g/m² vor. Sofern größere oder kleinere Schmiermittelaufgaben eingestellt werden sollen, kann dies in einfacher Weise über einen veränderten Gehalt an Natriumsalz der Oligo-alpha-methylstyrol-dicarbonsäure im flüssigen Schmiermittel erreicht werden. Dabei gelten folgende Zusammenhänge:

Gehalt an Natriumsalz der Oligo-alpha-methylstyrol-dicarbonsäure (Masse-%)	Schmiermittelaufgabe (g/m ²)
0,01	11,3
0,05	9,7
0,4	6,0
0,7	4,5
1,0	3,6
1,4	2,9
2,0	4,4
2,5	6,7
3,5	12,0

Das Schmiermittel kann vorteilhaft beispielsweise beim Ziehen von Draht und Rohren oder beim Kaltstauchen von Normteilen, wie Schrauben und Muttern, eingesetzt werden.

Beispiel 6

Ein auf seine Endabmessung gezogener Stahldraht der Werkstoffqualität C 15 Q wird im Durchlaufverfahren mit einem flüssigen Schmiermittel folgender Zusammensetzung beschichtet:

4 Masse-% technisches Calciumstearat

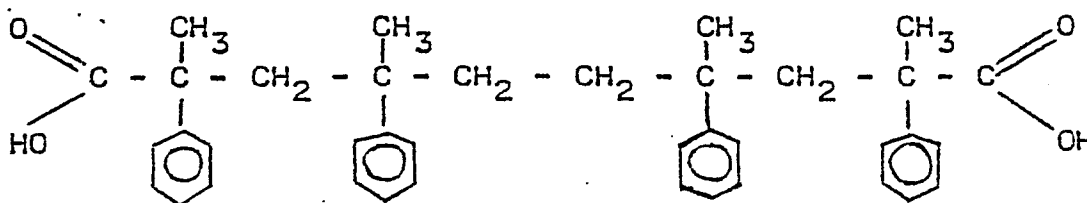
0,5 Masse-% Natriumsalz einer Oligo-alpha-methylstyrol-dicarbonsäure (M_n : 560; Funktionalität: 1,92)

12 Masse-% Natriumpolyphosphat

Rest Wasser.

Anschließend wird der erzeugte Schmiermittelüberzug getrocknet. Auf dem Draht verbleibt ein aus den im flüssigen Schmiermittel enthaltenen Substanzen bestehender fester Überzug, der einen unter normalen Lagerbedingungen ausreichenden mittelfristigen Korrosionsschutz bietet und der gleichzeitig einen Schmiermittelüberzug für das Weiterverarbeiten des Drahtes, beispielsweise für einen Kaltstauchvorgang oder ein Gewinderollen, darstellt.

Bei den Salzen der Oligo-alpha-methylstyrol-dicarbonsäuren handelt es sich um Salze verschiedener oligomerer Säuren, zu denen beispielsweise folgende tetramere alpha-Methylstyrol-dicarbonsäure mit einer Molekularmasse $M = 562$ gehört:



Synonyme Bezeichnungen dieser Verbindung sind:

- Tetra-alpha-methylstyrol-dicarbonsäure
- alpha-Methylstyroltetramer-dicarbonsäure
- 2,4,7,9-Tetramethyl-2,4,7,9-tetraphenyldekandisäure-(1,10)

Ansprüche

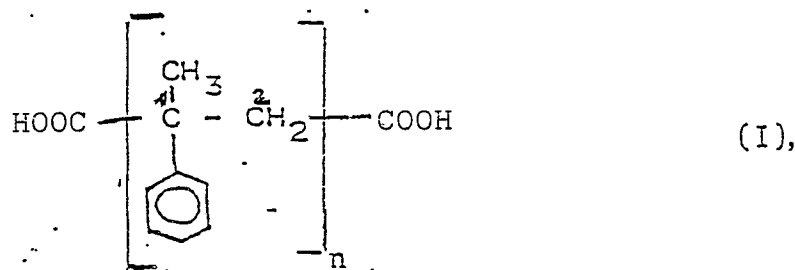
1. Schmiermittel für die Kaltumformung metallischer Werkstoffe, enthaltend Fett- oder Naphthensäuren und/oder deren Salze als Schmierstoff und ggf. anorganische und/oder organische Verbindungen als Zusätze, die als Dispergiertmittel, Haftvermittler, Filmbildner, Hochdruckzusätze bzw. unter dynamischen Bedingungen als Viskositätsstabilisatoren dienen,

dadurch gekennzeichnet,

daß es zusätzlich Salze von Oligo-alpha-methylstyroldicarbonsäuren in einer Konzentration von 0,01 bis 30 Masse-% als Hochdruckzusatz sowie 0 bis 90 Masse-% Polyphosphat enthält.

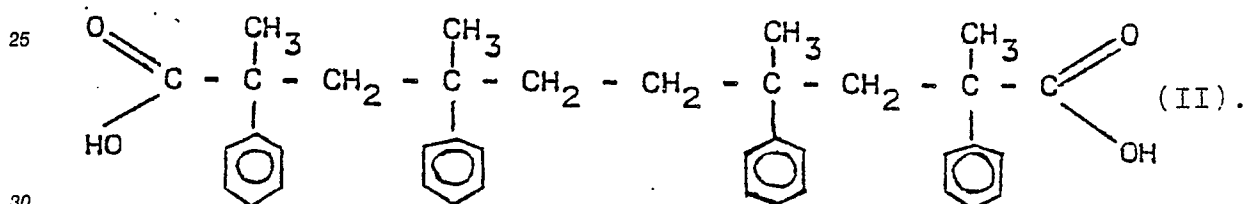
2. Schmiermittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es Salze von Oligo-alpha-methylstyrol-dicarbonsäuren mit einer mittleren Molekularmasse von 500 bis 800 enthält.

3. Schmiermittel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß es Salze von Oligo-alpha-methylstyrol-dicarbonsäuren der Formel I enthält,



wobei die Einheiten des Alpha-methylstyrols jeweils 1,1-, 1,2- oder 2,2-verknüpft sind und n so gewählt ist, daß die mittlere Molekularmasse vorzugsweise 500 bis 800 beträgt.

4. Schmiermittel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß es Salze der Tetra-alpha-methylstyrol-dicarbonsäure der Formel II enthält



5. Schmiermittel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Salze der Oligo-alpha-methylstyroldicarbonsäuren Alkali- und/oder Erdalkalisalze sind.

6. Schmiermittel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß es Salze von Oligo-alpha-methylstyrol-dicarbonsäuren enthält, die eine Carboxylfunktionalität von 1,5 bis 2 aufweisen.

7. Schmiermittel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Konzentration der Salze der Oligo-alpha-methylstyroldicarbonsäuren vorzugsweise 2 bis 10 Masse-% beträgt.

8. Schmiermittel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Konzentration des Polyphosphats 30 bis 70 Masse-% beträgt.

9. Schmiermittel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß dieses entweder in trockener Form oder mit einem Flüssigkeitsgehalt von 50 bis 98 Masse-%, der vorzugsweise aus Wasser besteht, im pastenförmigen bis flüssigen Zustand vorliegt.

10. Schmiermittel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle eines pastenförmigen oder flüssigen Zustandes des Schmiermittels die Konzentration der Salze der Oligo-alpha-methylstyroldicarbonsäuren 0,005 bis 15 Masse-% beträgt.

11. Schmiermittel nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß dieses im Falle eines pastenförmigen oder flüssigen Zustandes vorzugsweise 0,1 bis 2,5 Masse-% Salze der Oligo-alpha-methylstyrol-dicarbonsäuren enthält.

12. Schmiermittel nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß dieses im Falle eines pastenförmigen oder flüssigen Zustandes und des Vorhandenseins von Polyphosphat vorzugsweise 1,5 bis 15 Masse-% Polyphosphat enthält.

13. Verfahren zur Kaltumformung metallischer Werkstoffe unter Anwendung eines flüssigen Schmiermittels, das Fett- und Naphthensäuren und/oder deren Salze als Schmierstoff und ggf. anorganische und/oder organische Verbindungen als Zusätze enthält, die als Dispergiermittel, Haftvermittler, Filmbildner, Hochdruckzusätze bzw. unter dynamischen Bedingungen als Viskositätsstabilisatoren dienen, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schmiermittel nach einem der Ansprüche 1 bis 12 verwendet wird und der Umformprozeß

EP 0 303 734 A2

entweder unmittelbar innerhalb eines mit diesem Schmiermittel hergerichteten Bades oder unter Ausnutzung einer auf das Umformgut aufgetragenen, vorzugsweise getrockneten Schmiermittelschicht durchgeführt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55