

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87104244.6

22 Anmeldetag: 23.03.87

51 Int. Cl.4: **C10M 111/04** , C10M 169/00 ,
C10M 103/00 , C10M 173/02 ,
/(C10M111/04,103:00,107:00),(-
C10M169/00,103:00,125:00,143-
:00,145:00,149:00),(C10M173/0-
2,129:00,143:00,145:00,149:00)-
,C10N40:24,C10N50:08,C10N5-
0:02

30 Priorität: 04.04.86 CH 1322/86

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.10.87 Patentblatt 87/42

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

71 Anmelder: **LONZA AG**

Gampel/Wallis(CH)

72 Erfinder: **Périard, Jacques, Dr.**
Küfermattstrasse 5

Sins (Kanton Aargau)(CH)

Erfinder: **Staub, Hans Rudolf**

Trottengasse 135

Eggenwil (Kanton Aargau)(CH)

Erfinder: **Lanini, Marco**

Bahnhofstrasse 26

Sins (Kanton Aargau)(CH)

74 Vertreter: **von Fünér, Alexander, Dr. et al**
Patentanwälte v. Fünér, Ebbinghaus, Finck
Mariahilfplatz 2 & 3
D-8000 München 90(DE)

54 **Schmierstoffsystem für Blech- und Profilwalzwerke.**

57 Schmierstoffsystem für Blech- und Profilwalzwerke, enthaltend einen Festschmierstoff, eine klebende Komponente und/oder ein Verdickungsmittel, sowie Wasser als Trägermedium. Dieses Schmierstoffsystem wird als Suspension auf die Arbeitszylinder im Walzgerüst aufgesprüht, wobei das Wasser wenigstens teilweise verdunstet und sich eine fest haftende, wasserfeste, schmierende und trennende Schicht auf den Arbeitszylindern bildet.

EP 0 240 825 A2

Schmierstoffsystem für Blech-und Profilwalzwerke

Die Erfindung betrifft ein Schmierstoffsystem für Blech-und Profilwalzwerke.

Es ist aus den CH-PS 596 294 und 609 728 bekannt, Schmierstoffe, enthaltend Graphit, Alkylenpolymere oder -copolymere, Filmstabilisatoren und Suspensionshilfsmittel, für die Schmierung von Dornen in Walzstrassen für die Herstellung von nahtlosen Rohren anzuwenden. Die Schmierstoffe werden in Form einer wässrigen Suspension auf den heissen Dornen aufgesprüht, wobei das Wasser verdampft und ein Schmierfilm zurückbleibt, in dem die Graphitpartikel im Alkylenpolymer in gleichmässiger Verteilung vorliegen. Wird der Dorn im Walzgerüst in die Luppe eingeführt, bildet die Schmelze des Alkylenpolymeren einen hydrodynamischen Schmierfilm, während des Walzens brennt das Alkylenpolymer ab und die entstehenden Gase vermögen trennend zu wirken. Der zurückbleibende Graphit kann momentane und lokale Belastungsspitzen auffangen und wirkt generell als Trockenschmierstoff.

Der Versuch, den genannten Schmierstoff speziell auf die Blech-und Profilwalzverfahren zu übertragen, schlug fehl. In Anbetracht der wesentlich längeren zur Verfügung stehenden Zeit für das Auftragen der Schmierstoffsuspension, das Verdampfen des Trägermediums und das Ausbilden einer gleichmässig dicken, wasserfesten, schmierenden Schicht konnten die bekannten Schmierstoffe nicht mehr genügen.

Aufgabe der Erfindung war es, ein Schmierstoffsystem zur Verfügung zu stellen, das einfach anzuwenden ist und einen Schmierstoff in Form eines Filmes zurücklässt, der eine einwandfreie Schmierung zwischen Blechen und Profilen und den Walzen einer Walzstrasse gewährleistet.

Erfindungsgemäß wird dies mit einem Schmierstoffsystem für Blech-und Profilwalzwerke, das eine schmierende Komponente

a) aus der Reihe der Festschmierstoffe und wenigstens eine der Komponenten b) und c) enthält, wobei die Komponenten

b) eine klebende Komponente aus der Reihe der organischen wasserunlöslichen Klebstoffe, die bei Temperaturen bis 300°C zerfallen und einen Erweichungspunkt von 20 bis 180°C aufweisen, und

c) ein Verdickungsmittel für wässrige Suspensionen aus der Reihe der Alginate, der Cellulosen, der Stärken, der Gummen, der Tone, allein oder im Gemisch untereinander, bedeuten, und eine Komponente

d) in Form einer Flüssigkeit, als Trägermedium, enthält, erreicht.

Das Schmierstoffsystem wird in Blech-und Profilwalzwerken eingesetzt, wobei die Brammen beispielsweise aus einem Stossofen in hochoverhitztem Zustand in der Regel einer mechanischen Entzunderung zugeführt werden. Unmittelbar daran laufen die Brammen beispielsweise in eine kontinuierliche Fertigstaffel mit üblicherweise 6 bis 7 Walzgerüsten. Das ausgewalzte Blech oder Profil wird dann gekühlt und aufgewickelt.

Ein Walzgerüst besteht im wesentlichen aus zwei sich gegenüber liegenden Arbeitszylindern, wobei das Blech oder Profil durch den Walzenspalt geführt wird. Die Brammen weisen eine Temperatur von ca. 1200°C auf, wenn sie in das erste Walzgerüst eintreten und das daraus geformte Blech oder Profil hat immer noch eine Temperatur von rund 1000°C im 3. Gerüst. Deshalb müssen die Walzzylinder mit erheblichen Mengen Wasser gekühlt werden.

Nach der Erfindung wird zweckmässig ein Schmierstoffsystem angewendet, das 25 bis 95 Gew.% der Komponente a) und 5 bis 75 Gew.% der Komponenten b) und c) enthält und mit d) eine Suspension mit einem Gehalt an a), b) und c) von 5 bis 30 Gew.% in d) bildet.

Zu den der Komponente a) zugehörigen Stoffen gehören Festschmierstoffe, zweckmässig aus der Reihe Graphit, MoS₂, CaF₂ und BN. Gemische davon können gegebenenfalls auch angewendet werden. Vorzugsweise wird synthetischer Graphit mit einer Korngrösse von kleiner als 100 Mikrometer eingesetzt.

Zur Komponente b) zählen Stoffe aus der Reihe der organischen, wasserunlöslichen, gegebenenfalls wasserquellbaren Klebstoffe, die bei Temperaturen bis 300°C zerfallen und einen Erweichungspunkt von 20 bis 180°C aufweisen.

Aus dieser Reihe sind als zweckmässig Kohlenwasserstoffharze aus der Reihe Cumaron-Inden-Harze mit einem Erweichungspunkt von 105 bis 145°C, aliphatische und/oder aromatische Petrolharzgemische mit 4 bis 10 C-Atomen in den Basis-Molekülen, Terpenharze, Kolophoniumderivate, Polyisobutyl, Polyamid-Harze mit einem mittleren Molekulargewicht von 6000 bis 9000, und Mischungen davon zu nennen.

Klebende Komponenten aus Kohlenwasserstoffharzen sind beispielsweise thermoplastische, aus aromatischen Erdölschnitten hergestellte Harze.

Zu den Polyamidharzen mit einem Molekulargewicht von 6000-9000 und mit klebenden Eigenschaften gehören die reaktiven Polyamidharze.

Ferner können zur Komponente b) Kolophonium, sowie die Derivate polymerisierten Kolophoniums oder modifizierter Ester des Kolophoniums zugezählt werden.

- 5 Mischungen aus den genannten Verbindungen können gegebenenfalls auch zur Anwendung gelangen. Im Rahmen vorliegender Erfindung muss in der Reihe der klebenden Komponenten b) auch Bitumen, wie Grahamite und Gilsonite genannt werden. Alle Vorteile lassen sich damit aber nicht erreichen, insbesondere fehlt der Uebertragungseffekt.
- Vorteilhaft kann die Komponente b) auch eine Mischung wenigstens einer der genannten Verbindungen mit Paraffinen oder Wachsen sein. Dabei sollen die Paraffine oder Wachse aber nicht mehr als 50 Gew.% der Gesamtharzmenge betragen.

- Die Komponente c) umfasst die Reihe der Verdickungsmittel, wie sie für die Herstellung wässriger Suspensionen verwendet werden. Es können die Alginat, Cellulosen, wie Alkyl- und Hydroxyalkylcellulosen, Carboxymethylcellulosen, Hydroxyethylcellulosen und Hydroxypropylcellulosen, Gummien, wie Guar-Gummi, Agar-Gummi, Gummi-arabicum, Ghatti-Gummi, Karaya-Gummi, Tragacanth-Gummi, Karoben-Johannisbrot-Gummi, Tamarind-Gummi und Xanthan-Gummi, Pectine, Polyacrylamide, Polyacrylsäuren und deren Homologen, Polyethylenglykol, Polyethylenoxid, Polyvinylalkohol, Polyvinylacetat, Polyvinylpyrrolidon, Stärke und deren Modifikationen, Kleister, wie Stärke- und Cellulosekleister, Carrageen, Polysaccharide, Wasserglas, Tone, insbesondere die hochplastischen Tone, Montmorrillonit, Bentonit, Kaolin, modifizierter Montmorrillonit, Hectorit, Attapulgit und die Derivate genannter Stoffgruppen und Mischungen genannter Substanzen untereinander, wobei die Tone als anorganische Substanzen nicht mehr als 20 Gew.% der genannten Komponente c) ausmachen sollen, angewendet werden.

Weitere zweckmäßige Zusammensetzungen von Schmierstoffsystemen enthalten 30 bis 90 Gew.%, bevorzugt 40 bis 90 Gew.%, der Komponente a).

- 25 Die Komponenten b) und c) sollen 5 bis 75 Gew.% aller drei Komponenten a), b) und c) betragen und können aus 0 bis 75 Gew.% der Komponente b) und 0 bis 75 Gew.% der Komponente c) bestehen.

Bevorzugte Zusammensetzungen enthalten 25 bis 95 Gew.% der Komponente a) und 5 bis 75 Gew.% der Komponente b).

- 30 Derartige Schmierstoffsysteme weisen sich dadurch aus, dass der Trockenschmierstoff rasch und sicher auf der Walzenoberfläche haftet.

- Weitere bevorzugte Zusammensetzungen enthalten 25 bis 95 Gew.% der Komponente a) und 5 bis 75 Gew.% der Komponente c). Mit dem hohen Anteil an Verdickungsmitteln wird erreicht, dass eine stabile, wässrige Suspension vorliegt und sich auch nach dem Verdampfen des Trägermediums eine gute Schichtbildung und Haftung des Trockenschmierstoffes auf den Walzen beobachten lässt. Ausgezeichnete 35 Resultate können mit einem System erreicht werden, das 40 bis 95 Gew.% der Komponente a) und 5 bis 60 Gew.% der Komponente c) enthält.

- Die Komponente d) stellt das Trägermedium für die genannten Komponenten dar. Als Trägermedium kann bevorzugt Wasser angewendet werden. Wasser verflüchtigt sich leicht bei den Verarbeitungs- und Anwendungstemperaturen des Schmierstoffsystems, ohne schädliche Abgase oder Zersetzungsprodukte zu 40 hinterlassen oder zu entwickeln.

- Ein Trägermedium ist notwendig, um die verschiedenen Komponenten in eine verarbeitbare, d.h. aufstreichbare und bevorzugt aufsprühbare Form zu bringen. Mit Hilfe des Trägermediums wird eine homogene Suspension hergestellt. Auch während des Transportes der Suspension zum Verarbeitungs- und nach dem Versprühen wird durch die erfindungsgemäße Zusammensetzung die Homogenität gewahrt. Schon 45 während des Versprühens und spätestens beim Auftreffen des Schmierstoffsystems auf den Walzylindern verdampft das Trägermedium wenigstens teilweise, während die verbleibenden Komponenten, nach wie vor in homogener Verteilung, einen festhaftenden, nunmehr wasserfesten Film bilden. Sobald die Walzylinder mit dem Blech oder Profil in Berührung kommen, beginnen die organischen Bestandteile abzubrennen und erzeugen so ein Gastrennpolster. Die Graphiteilchen werden, so lange noch organische Bestandteile 50 vorliegen, klebend festgehalten und vermögen ihre schmierende Wirkung gleichmäßig verteilt zu entfalten. Darüber hinaus bleibt der Graphit auch nach dem Abrennen aller organischen Bestandteile in seiner Schmierwirksamkeit voll erhalten.

- Es kann vorteilhaft sein, dem Schmierstoffsystem bis zu 5 Gew.% Wasserglas zuzusetzen. Das Wasserglas hat einerseits eine schmierende Wirkung bei hohen Temperaturen und stellt andererseits einen 55 Filmbildner für die Schmierstoffe dar.

Um einem bakteriellen Angriff, insbesondere bei Anwesenheit von Stärke oder Kleistern, vorzubeugen, werden dem Schmierstoff vorteilhaft Mengen von 0,1 bis 3 Gew.% eines Bakterizides oder Biocids beigemischt.

Suspensionshilfsmittel und Tenside sind auch für die Suspensionsstabilität nicht zwingend und teilweise auch unerwünscht. Die Stabilität der Suspension wird in erster Linie über die Viskosität mit Hilfe der Verdickungsmittel angestrebt.

Es ist davon auszugehen, dass sich der hydrodynamische Schmierfilm, wie er im Stand der Technik, beispielsweise in der CH-PS 596 294 beschrieben wird, bei vorliegender Anwendung nicht ausbilden kann, da die Verweilzeit des Schmierstoffes auf der Walzenoberfläche bis zur Verarbeitung des Bleches oder Profils zu kurz ist. Es wurde nun gefunden, dass die spezifischen Erfordernisse bezüglich des Schmieren und Trennens beim Blech- und Profilwalzen mit dem erfindungsgemässen Schmierstoff erfüllt werden.

Darüberhinaus wurde festgestellt, dass sich mit dem Schmierstoffsystem nach vorliegender Erfindung ein Uebertragungseffekt einstellt. Dem mit einem Schmierstoff nach vorliegender Erfindung geschmierten Gerüst nachfolgenden Gerüste weisen ebenfalls erhebliche Energieeinsparungen und Verschleissverminderung auf. Dies, ohne dass die nachfolgenden Gerüste geschmiert werden.

Die erfindungsgemässen Schmierstoffe können derart hergestellt werden, dass die einzelnen Komponenten, ohne das Trägermedium, vorgemischt werden. Diese Bestandteile liegen in der Regel in trockener, pulverisierter Form vor, wobei sich die Korngrösse der Pulver vorbestimmen und entsprechend den Erfordernissen auswählen und zusammenmischen lässt. Das trockene Pulvergemisch kann dann auch leicht verpackt und transportiert werden. Im Bereich des Walzwerkes kann das trockene Schmierstoffpulver in einem geeigneten Mischer mit dem Trägermedium, in der Regel Wasser, zum erforderlichen Schmierstoffsystem in Form einer stabilen homogenen Suspension vermischt und aufgeschlossen werden. Diese Suspension bleibt über lange Zeiträume stabil und wird dann vorteilhaft über Sprühdüsen bei 20 bis 150 bar und in Mengen von 0,5 bis 5 l/min. pro Sprühdüse auf die Walzzyylinder aufgebracht.

Beispiel 1

25

Durch trockenes Vormischen von
 35 Gew.% Graphit (Korngrösse kleiner als 100 Mikrometer)
 40 Gew.% Kohlenwasserstoffharz gemahlen, mit Erweichungspunkt von 100°C
 10 Gew.% Stärkekleister
 5 Gew.% Carboxymethylcellulose
 10 Gew.% Bentonit

30

wurde ein Festschmierstoff hergestellt, der mit Wasser in einem Intensivmischer zu einem Festschmierstoffsystem mit 10 Gew.% Feststoffgehalt suspendiert wurde.

35

Die Suspension wurde mit 60 bar über 8 Düsen mit jeweils 1,2 l/min. auf die beiden Arbeitszylinder des 1. Gerüstes einer Fertigstaffel innerhalb eines Blechwalzwerkes über die ganze Walzenbreite aufgesprüht.

40

Die gewalzten Bleche wiesen eine wesentlich verbesserte Qualität auf, die sich durch eine verbesserte Rauigkeit, also eine hervorragende Oberflächenqualität, bemerkbar machte. Wesentliches Merkmal darüber hinaus war eine Verminderung der Energieaufnahme des Walzgerüstes um durchschnittlich 15% und eine Verminderung des Walzenverschleisses von 35%. Darüber hinaus konnte festgestellt werden, dass sich ein Uebertragungseffekt einstellte, so dass das 2. Gerüst noch eine um 10% verminderte Energieaufnahme und um 8% verminderten Walzenverschleiss und das 3. Gerüst immer noch eine 8% verminderte Energieaufnahme zeigt.

Beispiel 2

45

Es wurde wie in Beispiel 1 vorgegangen; wiederum wurde ein Festschmierstoffsystem mit 10 Gew.% Feststoffgehalt in einer wässrigen Suspension hergestellt, wobei der Festschmierstoff

50

88 Gew.% Graphit (Korngrösse kleiner als 100 Mikrometer)
 1 Gew.% Wasserglas und
 11 Gew.% Alkylcellulose
 enthielt. Diese Suspension wurde mittels 8 Düsen in einer Menge von 0,7 l/min. und Düse auf die Arbeitszylinder des 1. Gerüstes aufgesprüht. Das Ergebnis ergibt sich auf der Tabelle.

55

	Verminderung der Energieaufnahme	Verschleiss- verminderung
5		
Gerüst 1	10%	25%
Gerüst 2	8%	5%
10 Gerüst 3	6%	

Beispiel 3

15 Es wurden folgende Festschmierstoffsysteme, jeweils als wässrige Suspensionen, mit 5 Gew.% Feststoffgehalt hergestellt:

	Festschmierstoff	klebende Komponenten	Verdicker	andere
20				
a)	34% Graphit kl. als 100 µm	59% Kohlenw.stoffharz gemahlen, m. Erwei- chungspunkt 100°C	4% Wasserglas 2% Polysaccharid	1% Biocid
25				
b)	31% Graphit kl. als 100 µm	20% Stärkekleister 16% Kohlenw.stoffharz gemahlen, m. Erwei- chungspunkt 100°C	17% Bentonit 12% Carboxymethyl- cellulose 2% Wasserglas	2% Biocid
30				
c)	40% Graphit kl. als 100 µm	39% Kohlenw.stoffharz gemahlen, m. Erwei- chungspunkt 100°C 10% Stärkekleister	8% Bentonit 1% Wasserglas 1% Carboxymethyl- cellulose	1% Biocid
35				
40				

Bei der Anwendung beim Blechwalzen im 1. Gerüst der Walzstrasse ergaben sich Resultate bezüglich der Energieaufnahme und des Walzenverschleisses, die vergleichbar waren mit den Resultaten aus
45 Beispielen 1 und 2.

50

55

Schmiermittelzusammensetzungen

Substanz/Mischung Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
[Graphit Gew. %	25	25	95	95	60	35	50	50	60	..
a) [MoS ₂	35
[CaF ₂
[Cumaron-Indenharz	50	..	..	..	..	..	..	..	..	..
[Petrolharz	30
[Terpen	35	35	..	..
[Kolophonium
b) [Polyisobutylen	20	..
[Polyamid MG 6000 bis MG 9000	5	..	..	..	..	..
[Gilsonit	10	..	..	..	..
[Alginate	30	..	..	..	..	..
[Celluloseether	..	75	..	5	..	..	10	10	..	..
[Carboxymethylcellulose	5	..	..	..	..
[Gummen	5	..	..	..	..	..	..	35
[Polyacrylamide
[Polyacrylsäuren
[Polyethylenglykol
c) [Polyethylenoxid
[Polyvinylalkohol
[Polyvinylacetat	20	..
[Polyvinylpyrrolidon
[Stärke	15	..	..	..	..	..	5	5	..	..
[Kleister	10	..	..	..	5	35	..	..	..	..
[Polysaccharide
[Wasserglas
[Bentonit	15	..	..	..	..

alle Angaben in Gew. %

5

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
10	65	..	20	20	25	25	25	75	25	25	25
	25	25	..	..	..	..	5	..	..	..	..	..	10	..
15	25	25	35	5	..	..	..	..	..	..	..	..
20
	35	..	..	..	35	..	..	..	20	..	..	..	..	..

	60	..	..	..	..	..	5	..	..
	30	..	..	..	..	..	..
25	60	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

30	5	75	..	..	..	..
	10	..	..	..	..	..	..	..	..

35	..	75	10	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	10	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	75	..	..	..	..	..	..	..
40	5	75

	35	..	..	20	..	..	..
	5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
45	30	..	..	..	..	..	..	..	..	..

	40	..	5	70	60	..
50	5	..	..	..	..	..	..	..	..

55

	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
5	25	25	70	25	65	25	75	25	25	25	60	60	25	25	35	60
10	10	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
15	..	..	20	..	..	..	..	..	..	..	25	25	60	..	..	..
20	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
25	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
30	..	..	..	..	10	..	20	..	..	..	13	10	..	..	10	30
35	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	9
40	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
45	5	75	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
50	..	..	5	75	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
55	..	..	..	..	5	75	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
60	..	..	..	..	20	..	5	75	..	..	..	..	..	..	..	..
65	..	..	..	..	..	..	..	..	75	..	..	..	..	..	..	..
70	..	..	..	..	..	..	..	..	..	75	..	..	..	..	..	..
75	60	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	5	75	23	..	
80	..	..	5	..	..	..	..	..	..	..	2	5	..	..	..	1
85	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	..

45 Ansprüche

1. Schmierstoffsystem für Blech- und Profilwalzwerke, dadurch **gekennzeichnet**, daß es 25 bis 95 Gew.-% einer schmierenden Komponente a) aus der Reihe der Festschmierstoffe und 5 bis 75 Gew.-% einer der Komponenten b) und c) enthält, wobei die Komponenten
- 50 b) eine klebende Komponente aus der Reihe der organischen wasserunlöslichen Klebstoffe, die bei Temperaturen bis 300°C zerfallen und einen Erweichungspunkt von 20 bis 180°C aufweisen, und
- c) ein Verdickungsmittel für wässrige Suspensionen aus der Reihe der Alginat, der Cellulose, der Stärken, der Gummen, der Tone, allein oder im Gemisch untereinander, bedeuten, und
- 55 d) in Form einer Flüssigkeit, als Trägermedium, enthält, wobei die Komponente d) eine Suspension mit einem Gehalt an a), b) und c) von 5 bis 30 Gew.-% in d) bildet.

2. Schmierstoffsystem nach Patentanspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß es 30 bis 90 Gew.-%, vorzugsweise 40 bis 90 Gew.-%, der Komponente a) enthält.

3. Schmierstoffsystem nach Patentansprüchen 1 und 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß es 25 bis 95 Gew.-% der Komponente a) und 5 bis 75 Gew.-% der Komponente b) enthält.

4. Schmierstoffsystem nach Patentansprüchen 1 und 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß es 25 bis 95 Gew.-% der Komponente a) und 5 bis 75 Gew.-% der Komponente c) enthält.

5 5. Schmierstoffsystem nach Patentansprüchen 1 und 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß es 40 bis 95 Gew.-% der Komponente a) und 6 bis 60 Gew.-% der Komponente c) enthält.

6. Schmierstoffsystem nach Patentansprüchen 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Komponente a) Graphit, MoS₂, CaF₂ und BN umfaßt, die Komponente b) Kohlenwasserstoffharze aus der Reihe Cumaron-Inden-Harze, aliphatische und/oder aromatische Petrolharzgemische mit 4 bis 10 C-Atomen in den Basis-Molekülen, Terpenharze, Kolophoniumderivate, Polyisobutylen, Polyamid-Harze mit einem mittleren Molekulargewicht von 6000 bis 9000 und Mischungen davon und Mischungen der genannten Substanzen mit Wachsen und Paraffinen, wobei die Wachse und Paraffine nicht mehr als 50 Gew.-% der Gesamtharzmenge ausmachen, umfaßt, die Komponente c) Alginate, Celluloseether, Gummen, Pectine, Polyacrylamide, Polyacrylsäuren, Polyethylenglykol, Polyethylenoxide, Polyvinylalkohole, Polyvinylacetat, Polyvinylpyrrolidon, Stärke, Kleister, Polysaccharide, Wasserglas, Tone und deren Mischungen umfaßt, wobei Tone als anorganische Substanzen nicht mehr als 15 Gew.-% der genannten Komponente c) ausmachen, umfaßt, und die Komponente d) als Trägermedium Wasser umfaßt.

7) Verfahren zum Schmieren von Walzen bei der Herstellung von Blechen und Profilen in Blech- oder Profilwalzwerken mittels eines Schmierstoffsystems nach Patentansprüchen 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Suspension mit 5 bis 30 Gew.-% Gehalt an den Komponenten a) und wenigstens eine der Komponenten b) und c) in einem Trägermedium d) auf die beiden Arbeitszylinder wenigstens eines Walzgerüstes aufgebracht wird, wobei während des Auftragens das Trägermedium wenigstens teilweise gasförmig entweicht und sich eine fest haftende, wasserfeste schmierende und trennende Schicht auf den Arbeitszylindern bildet.

25

30

35

40

45

50

55