



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 293 365 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) C 10 M 173/02
C 10 M 141/08

DEUTSCHES PATENTAMT

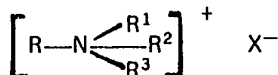
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD C 10 M / 339 231 1	(22)	30.03.90	(44)	29.08.91
(71)	Friedrich-Schiller-Universität Jena, August-Bebel-Straße 4, O - 6900 Jena, DE				
(72)	Winde, Harald, Dr.; Glatzel, Magdalena; Landbeck, Martin, Dr.; Nußbaum, Jutta, DE				
(73)	Friedrich-Schiller-Universität Jena, O - 6900 Jena; VEB Polychemie Velten, O - 1420 Velten, DE				

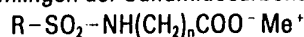
(54) Wäßriges Kühlschmiermedium zum Trennschleifen von Glas

(55) Kühlschmiermedium; Kühlflüssigkeit; Trennschleifmedium; Schleifmedium; Trennschleifen; Glasbearbeitung; Trennprozesse; Tenside; oberflächenaktive Verbindungen; kationische Tenside; Sulfamidocarbonsäurederivate; oberflächenaktive Zusätze

(57) Die Erfindung beinhaltet ein wäßriges Kühlschmiermedium zum Trennschleifen von Glas. Die Erfindung betrifft ein im Rahmen der Bearbeitungstechnologie des Glases zur Durchführung von Trennoperationen (Trennschleifen, Schleifen) anwendbares wäßriges, ölfreies Kühlschmiermedium. Der erfindungsgemäße Vorschlag besteht darin, die Schleifflüssigkeit auf der Basis kationischer Tenside der allgemeinen Zusammensetzung



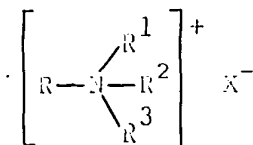
(R: Alkylrest mit 12 bis 18 C-Atomen; R¹, R², R³: CH₃- oder C₂H₅-Gruppen; X⁻: Anion)
sowie Abkömmlingen der Sulfamidocarbonsäuren



(R: Alkylrest mit 12 bis 18 C-Atomen; n: Zahl der CH₂-Gruppen, vorzugsweis 1; Me⁺: einfach positiv geladenes Kation oder kationische Gruppierung)
aufzubauen.

Patentansprüche:

1. Wäßriges Kühlschmiermedium (wäßrige Kühl- und Spülflüssigkeit) zum Trennschleifen von Glas sowie zur Bearbeitung von Glas durch Schleifen, **dadurch gekennzeichnet**, daß als wirksame Komponenten kationische Tenside mit quaternärem Stickstoff vom Typ



(R: Alkylrest mit 12 bis 18 C-Atomen; R¹, R², R³: CH₃- oder C₂H₅-Gruppen; X⁻: Anion)

in Verbindung mit Tensiden, welche die Sulfamidocarbonsäuregruppierung

R-SO₂-NH-(CH₂)_nCOO⁻ Me⁺

(R: Alkylrest mit 12 bis 18 C-Atomen; n: Zahl der CH₂-Gruppen; vorzugsweise 1; Me⁺: einfach positiv geladenes Kation oder kationische Gruppierung, vorzugsweise Triethanolammonium) aufweisen, zusammen mit mehrwertigen Alkoholen und Ethoxylierungsprodukten von Fettalkoholen und Alkylphenolen zum Einsatz kommen.

2. Medium nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Tenside in Konzentrationen zwischen 10⁻⁴ mol/l bis 10⁻² mol/l vorliegen.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein wäßriges Kühlschmiermedium, das beim Zerteilen von Glasblöcken durch Trennschleifen sowie bei der Fertigung optischer Bauelemente aus Glas sowie Artikeln aus Wirtschaftsglas durch Schleifen eingesetzt werden kann. Weitere Möglichkeiten für den Einsatz würden ferner bei der Randbearbeitung technischer Hohl- und Flachgläser und von Beleuchtungsgläsern sowie bei der Bearbeitung von Glasrohren durch Trennschleifen und Außenrundsleifen bestehen.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bei der Zerteilung von Glasblöcken durch Trennschleifen sowie bei der Bearbeitung von Glas durch Schleifen ist der Einsatz eines Kühlschmiermediums zur Abführung der entwickelten Wärme und der Abschleifteilchen erforderlich. Sehr häufig wird hierzu Petroleum verwendet. Neben einer Reihe von Vorteilen (relativ niedriger Werkzeugverschleiß, keine Korrosion von Maschinenteilen, gutes Absetzverhalten des Abschliffs) sind jedoch hierbei die gesundheitlichen Beeinträchtigungen des Maschinenpersonals, die hohe Brandgefahr sowie die durch Eindringen in das Mauerwerk verursachten Gebäudeschäden von großem Nachteil. Ungünstig sind ferner die niedrige Wärmekapazität und -leitfähigkeit des Petroleums, außerdem die durch dieses Medium ausgelöste Tiefenrißbildung im Werkstoff Glas. Ziel ist daher, für diese Zwecke wäßrige Medien in Form von Emulsionen und ölfreien Systemen einzusetzen. Derartige Medien sind bisher im wesentlichen in großer Vielfalt für die Metallbearbeitung (Zerspanen, Kaltwalzen, Ziehen von Drähten) entwickelt worden, für die Belange der Glasbearbeitung hingegen ist die gezielte Entwicklung von Kühlschmiermedien in bedeutend geringerem Maße erfolgt; oftmals wird daher auf Metallbearbeitungsmedien (z. B. DD 126250, DD 234528, GB 2018821), u. a. Bohrölemulsionen, zurückgegriffen. Speziell für die Glasbearbeitung mit Diamantwerkzeugen wurden sowohl ölhaltige (z. B. SU 960229, SU 1326611, ČS 241581, ČS 254462) wie auch ölfreie wäßrige Medien (SU 253284, SU 522225, SU 596613, SU 721462, SU 767181, SU 785344, SU 876702, SU 973600, SU 997446, SU 1058998, US 357402, US 2968621, US 3453784, US 3715312) entwickelt. Ihr Einsatz ist vorwiegend für die Herstellung von Verzerrungen (Kunstschliff), bei der Randbearbeitung von Hohl- und Flachgläsern, beim Trennschleifen von Glasrohren und beim Außenrundsleifen vorgesehen. Fraglich ist ihre Anwendung beim Trennschleifen von Blöcken optischer Gläser, da hier hohe Anforderungen an das Kühlmedium aufgrund der hohen Werkzeugbelastungen infolge der höheren Drehzahlen und größeren Schleifkräfte bestehen. Generell war dem Einsatz wäßriger, kommerzieller Kühlmedien beim Trennschleifen von Glas bisher u. a. aus diesen Gründen kein Erfolg beschieden. Von ihrer Zusammensetzung her enthalten diese Medien als Grundkomponenten mehrwertige Alkohole, Alkanolamine sowie Tenside mit nichtionischem und anionischem Aufbau. Mitunter sind auch als Inhaltsstoffe lösliche Polymere anzutreffen (z. B. SU 1247417, US 4578203).

Kationische Tenside sind bisher nur in Vorschlag gebracht worden, um die Haftung von Glasstaub, Läpp- und Schleifmittelresten an bearbeiteten Glasoberflächen zurückzudrängen und die bearbeiteten Glasoberflächen manuell oder maschinell leichter reinigen zu können (AT 385025; EP 0164053). Die Einwirkung auf den eigentlichen Schleifvorgang wurde dabei nicht betrachtet. Daß die Anwesenheit kationischer Tenside im Schleifmedium der Effektivität des Schleifprozesses in günstiger Weise beeinflusst, wurde erstmalig in DD 257270 und DD 262016 erkannt. Die Wirkung beruht auf der spezifischen Art der Wechselwirkung von Verbindungen dieser Stoffklasse mit Werkstück- und der Werkzeugoberfläche.

Beim Einsatz derartiger Systeme beim Trennschleifen zeigte sich jedoch, daß der Prozeßablauf durch Schaumbildung beeinträchtigt wird. Außerdem verlief die Sedimentation der Abschleifteilchen nicht immer zufriedenstellend, wobei Unterschiede in Abhängigkeit von der Glassorte auftraten.

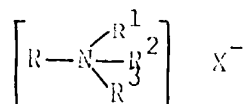
Ziel der Erfindung

Die Erfindung verfolgt als Ziel die Herstellung eines Kühlschmiermediums insbesondere zum Trennschleifen von Glas. Die Flüssigkeit soll bezüglich Produktivität, Werkzeugverschleiß und Oberflächenbeschaffenheit der erhaltenen Proben dem Petroleum nahekommen, geringe Schaumbildung während des Bearbeitungsprozesses zeigen sowie physiologisch unbedenklich sein.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein wäßriges Kühlschmiermedium zu entwickeln, das insbesondere für den Trennschleifprozeß des Glases, aber auch für das Schleifen von Glas geeignet ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß zur Herstellung des Kühlschmiermediums als wirksame Komponenten kationische Tenside mit quaternärem Stickstoff vom Typ

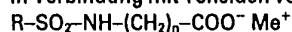


(R: Alkylrest mit 12 bis 18 C-Atomen;

R¹, R², R³: CH₃- bzw. C₂H₅-Gruppen;

X⁻: Anion)

in Verbindung mit Tensiden vom Sulfamidocarbonsäuretyp



(R: Alkylrest mit 12 bis 18 C-Atomen;

n: Anzahl der CH₂-Gruppen, vorzugsweise n = 1;

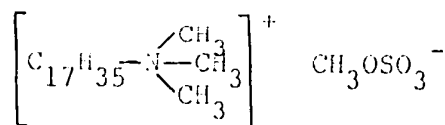
Me⁺: einfach positiv geladenes Kation bzw. kationische Gruppierung, vorzugsweise Trimethylammonium)

zusammen mit mehrwertigen höheren Alkoholen und Ethoxylierungsprodukten höherer Fettalkohole und von Alkylphenolen im Konzentrationsbereich zwischen 10⁻⁴ mol/l und 10⁻² mol/l zum Einsatz kommen. Ein derartig zusammengesetztes System weist gegenüber der früheren Mischungsvariante infolge der zusätzlichen Anteile von Tensiden vom Sulfamidocarbonsäuretyp eine stark abgeschwächte Schaumbildung auf. Ferner zeigt sich eine verbesserte Schmierwirkung, was die Werkzeugstandzeit positiv beeinflusst. Zur Verbesserung des Absetzverhaltens des Abschliffs wird der Mischung ein bestimmter Anteil (maximal 0,25 Vol.-%) einer wäßrigen Lösung von Kolophonium in Triethanolamin zugefügt. Das so zusammengesetzte Medium zeichnet sich durch eine gute Effektivität bei der Trennleistung und eine im Vergleich zu anderen konventionellen Schleifmedien verhältnismäßig hohe Werkzeugstandzeit bei gutem Sedimentationsverhalten der Abschleifteilchen aus. Infolge der schwach alkalischen Einstellung des Schleifmediums ist die Korrosion von Maschinenteilen weitgehend eingeschränkt. Da die Lösung keinerlei Ölteile enthält, entfallen damit verbundene Entsorgungsprobleme bei der Entfernung verbrauchter Schleifflüssigkeit sowie des anfallenden Glasschlammes. Hervorzuheben ist die sehr gute Hautverträglichkeit des Mediums. Die Aussage basiert auf der epikutanen Testung von 203 Probanden nach Jadassohn-Bloch, außerdem wurde der Benetzungstest an 16 Probanden durchgeführt. Bei diesen Testen wurde das Schleifmedium in gebrauchsfertiger Form von allen Probanden reaktionslos getragen. Weiterhin besteht keine Brandgefahr. Von großem Vorteil ist die Transparenz des vorgeschlagenen Mediums, da hierdurch der Schleifvorgang der unmittelbaren Beobachtung zugänglich ist.

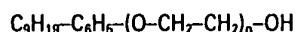
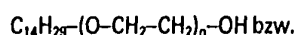
Ausführungsbeispiele

Herstellung des Schleifmediums

In 25 mol Glycerol werden 0,75 mol eines Alkyl-Trimethylammonium-Methylsulfats



unter Rühren bei Zimmertemperatur eingetragen. Nach Erreichen einer möglichst guten Homogenisierung wird die Mischung im Wasserbad auf eine Temperatur von 70°C bis 80°C gebracht und die Auflösung unter Rühren fortgesetzt. Wenn sich eine einheitliche Phase ausgebildet hat, werden – ebenfalls in der Wärme – zu der entstandenen Mischung 900 ml einer Lösung von Triethanolamin-Mepasinsulfamidoacetat (Aktivgehalt ca. 60%) eingerührt. Die Mischung wird dabei durchscheinend und trennt sich nach langsamer Abkühlung auf Raumtemperatur in zwei Phasen. Nach erneuter Homogenisierung bei Temperaturen im Bereich zwischen 70°C und 80°C werden in die Mischung je 0,15 mol eines aliphatischen und aromatischen Polyglycolethers mit der Zusammensetzung



(mittlerer Ethoxylierungsgrad n jeweils ca. 10) unter intensivem Rühren eingetragen. Bei Abkühlung auf Zimmertemperatur tritt ebenfalls Phasentrennung auf. Zur endgültigen Herstellung der wäßrigen Schleifflüssigkeit werden 2,5 l des intensiv durchgemischten Konzentrats zunächst mit 10 l Glycerol vermischt. Diese Mischung ist dann in 100 l vorgelegtes Wasser einzutragen.

Durchführung der Trennoperationen

Die Trennung der Glasblöcke erfolgte mittels einer Trennschleifmaschine TS 500 unter Verwendung segmentierter Diamanttrennschleifscheiben (Co/Cu-Bindung; Diamantkorngröße 200–250 µm; Konzentration K 20). Zum Einsatz kamen verschiedenste optische Gläser unterschiedlicher Schleifhärte. Bei den über einen längeren Zeitraum durchgeführten Trennoperationen ergaben sich Werkzeugstandzeiten zwischen 30 m² und 65 m² getrennter Fläche. Derartige Werte wurden bisher nur durch den Einsatz von Petroleum als Kühlschmiermedium erzielt. Die mittleren Trennleistungen – bezogen auf einen Beobachtungszeitraum von einigen Wochen – ergaben sich zu durchschnittlich 16 dm²/h; Spitzenwerte lagen im Bereich um 30–35 dm²/h.

Es wird eingeschätzt, daß die mit der erfindungsgemäßen Flüssigkeit erhaltenen Ergebnisse bezüglich Werkzeugstandzeit und Trennleistung im Vergleich zu konventionellen Medien den unter Einsatz von Petroleum erhaltenen, am nächsten liegen.

Abbildung 1 bringt eine Gegenüberstellung der maximalen Schleifkräfte (aufgetragen sind der Kraft μ , proportionale Werte) des vorgeschlagenen Mediums im Vergleich zu einer anderen, jedoch petroleumhaltigen Schleifflüssigkeit in Abhängigkeit von der Schleifhärte H_s der eingesetzten Gläser. Bei dem erfindungsgemäßen Medium sind die Kräfte in Abhängigkeit von der relativen Schleifhärte fast konstant, während bei der anderen Flüssigkeit ein lineares Ansteigen auftritt. Es zeigt sich weiterhin, daß die Kräfte beim Einsatz des erfindungsgemäßen Mediums insbesondere bei härteren Gläsern niedriger als bei Verwendung des ölhaltigen Mediums sind, was für die Werkzeugstandzeit, das Schleifverhältnis und das Schleifbild günstiger ist.

Abbildungsunterschrift: Maximale Schleifkraft K^*_{max} für das erfindungsgemäße Medium (a) und ein petrolhaltiges Medium (b) in Abhängigkeit von der relativen Schleifhärte H_s der bearbeiteten Gläser

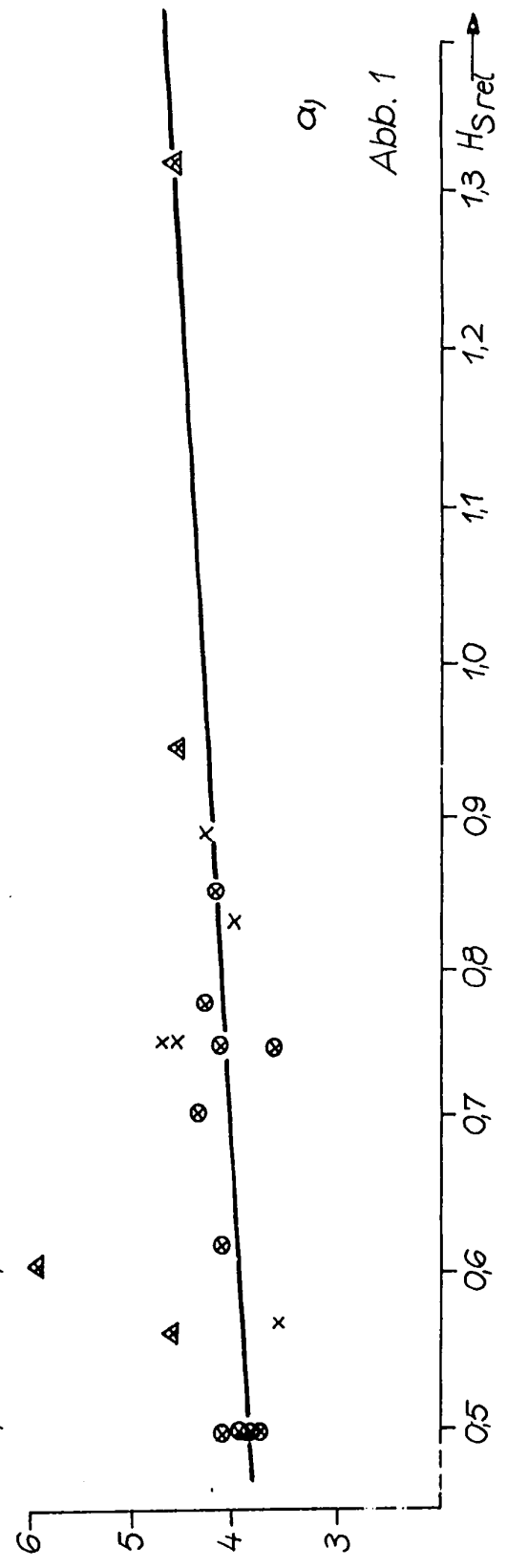
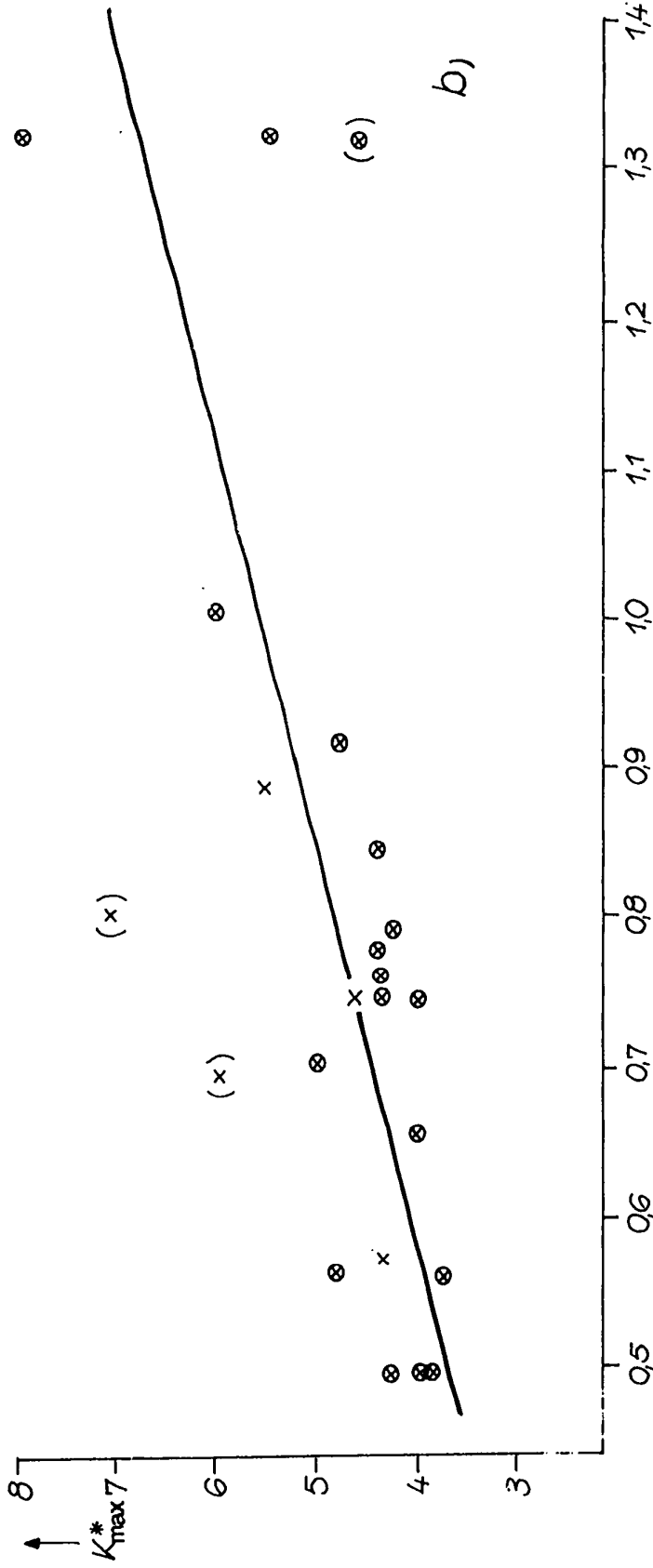


Abb. 1