



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 262 016 A1

4(51) C 03 B 40/02
C 10 M 133/08
C 10 M 105/14
C 10 M 105/62

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 03 B / 304 818 6

(22) 10.07.87

(44) 16.11.88

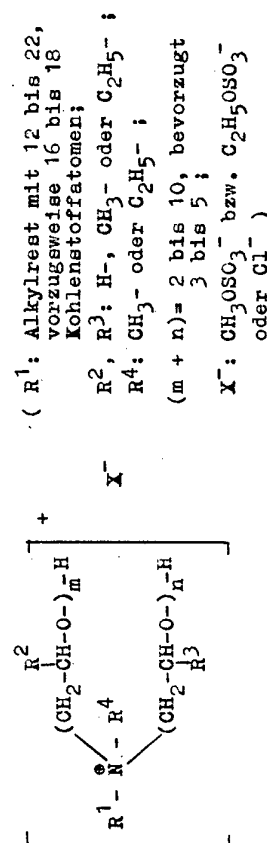
(71) Friedrich-Schiller-Universität Jena, August-Bebel-Straße 4, Jena, 6900, DD

(72) Winde, Harald, Dr.; Glatzel, Magdalene; Nußbaum, Jutta; Franke, Ute, DD

(54) Wäßriges Kühl- und Spülmedium für die Bearbeitung von Glas durch Schleifen bzw. Trennschleifen

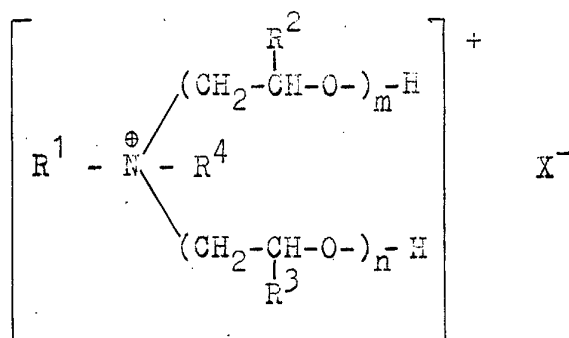
(55) Kühl- und Spülmedium, Kühlschmiermedium, Glasbearbeitung, Schleifen, Trennschleifen, Schleifmedien, Schleifflüssigkeiten, Tenside, ionische Tenside, kationische Tenside, quaternäre Stickstoffverbindungen, Materialtrennprozesse, oberflächenaktive Zusätze, Abtragsleistung, Abtragsrate, Zeitspanvolumen, Zerspanungsvorgänge, Adsorption, sorptive Wechselwirkungen

(57) Zur Bearbeitung des Glases in den technologischen Abschnitten der Trennoperationen (Trennschleifen zum Zerteilen der Glasblöcke; Schleifen bei den nachfolgenden Zerteilungs- und Formgebungsprozessen) sind effektiv wirkende Kühl- und Spülmedien (K Kühlschmiermedien) notwendig. Weit verbreitet ist hierfür immer noch Petroleum. Aufgrund verschiedener Nachteile besteht die Forderung nach Ablösung des Petroleums durch wäßrige Medien. Da aber für die Belange der Glasbearbeitung noch keine optimalen Lösungen bezüglich der Zusammensetzung der in Betracht kommenden Medien gefunden wurden, greift man häufig auf solche Kühlschmiermedien zurück, die in Form von Emulsionen und Fluiden für die Metallbearbeitung zur Verfügung stehen. Der erfindungsgemäße Vorschlag besteht darin, eine für das Trennschleifen und Schleifen von Glas geeignete wäßrige Flüssigkeit unter Einsatz kationischer Tenside vom Typ als der wirksamen Komponente aufzubauen. Formel



Patentansprüche:

1. Wäßriges Kühl- und Spülmedium für den Trennschleif- und Schleifprozeß von Glas, **dadurch gekennzeichnet**, daß als wirksame Komponente(n) kationische Tenside mit quaternärem Stickstoff vom Typ



in Kombination mit mehrwertigen Alkoholen bzw. Alkanolaminen zum Einsatz kommen, wobei R^1 einen Alkylrest mit 12 bis 22, bevorzugt 16 bis 18 Kohlenstoffatomen, R^2 und R^3 eine CH_3 - oder C_2H_5 -Gruppe oder ein H-Atom, R^4 eine CH_3 - oder C_2H_5 -Gruppe, X^- ein Anion, vorzugsweise $CH_3OSO_3^-$ bzw. $C_2H_5OSO_3^-$ oder Cl^- und m und n ganze Zahlen mit der Summe $m + n = 2$ bis 10, bevorzugt $m + n = 3$ bis 5, bedeuten.

2. Medium nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die kationischen Tenside im Konzentrationsbereich zwischen $2 \cdot 10^{-2}$ mol/l und 10^{-3} mol/l vorliegen.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Kühl- und Spülmedium, das beim Zerteilen von Glasblöcken durch Trennschleifen sowie bei der Fertigung optischer Bauelemente aus Glas sowie Artikeln aus Wirtschaftsglas durch Schleifen eingesetzt werden kann. Möglichkeiten für den Einsatz würden weiterhin bei der Randbearbeitung von Beleuchtungsgläsern, technischen Hohlgläsern und Flachgläsern (Spiegelherstellung, Kantenschliff) sowie bei der Bearbeitung von Glasrohren durch Trennschleifen und Außenrundschleifen bestehen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Zerteilung von Glasblöcken durch Trennschleifen sowie die weitere Bearbeitung des Glases durch Schleifoperationen setzt den Einsatz einer effektiv wirkenden Kühl- und Spüflüssigkeit voraus. Ein solches Medium hat die Aufgabe, die beim Bearbeitungsprozeß entwickelte Wärme abzuführen und den Abtransport der Abschleifteilchen zu gewährleisten, wobei eine rasche Sedimentation des Abschliffs in den angeschlossenen Absetzgefäßen notwendig ist. Das Sediment muß anschließend leicht entfernbar sein.

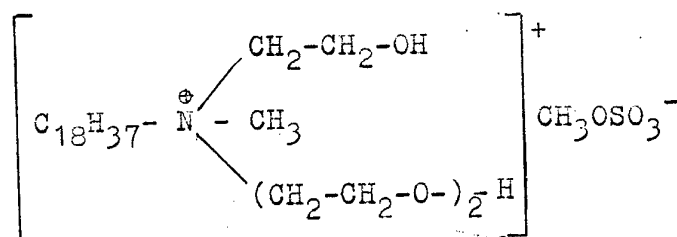
Noch immer dominiert unter den beim Schleifen und Trennschleifen von Glas eingesetzten Flüssigkeiten das Petroleum. Mit Petroleum ist eine hohe Produktivität, verbunden mit geringem Werkzeugverschleiß, zu erreichen. Petroleum bewirkt ferner ein gutes Sedimentationsverhalten des Abschliffs. Ferner besteht bei der Verwendung von Petroleum keine Gefahr der Korrosion von Metallteilen.

Negativ beim Einsatz von Petroleum sind die hohe Brandgefahr und die Geruchsbelästigung. Nachteilig ist außerdem, daß Petroleum beim bearbeiteten Material die Tiefenrißbildung fördert, was einen höheren Aufwand bei den Folgeprozessen, insbesondere beim Polieren zur Folge hat. Weitere Nachteile von Petroleum sind die im Vergleich zu wäßrigen Kühl- und Spülmedien niedrigere Wärmekapazität sowie die relativ geringe Wärmeleitfähigkeit.

Außerst schlecht ist weiterhin, daß in Mauerwerk eingedrungenes Petroleum im Laufe der Zeit beträchtliche Gebäudeschäden verursachen kann. Außerdem können durch Petroleum bei den Beschäftigten Hautallergien hervorgerufen werden.

Aufgrund der angeführten Nachteile strebt man daher an, bei der Bearbeitung von Glas das Petroleum durch andere Medien zu ersetzen. Häufig greift man dabei auf konventionelle wäßrige Kühl- und Spülmedien (Emulsionen, Fluide) zurück, die in der Metallbearbeitung in Gebrauch sind. So werden oft Bohrölemulsionen eingesetzt, z.B. DDR 126250; DDR 234528; GB 2018821.

Ebenso finden speziell für die Metallbearbeitung entwickelte ölfreie Kühlflüssigkeiten bei den Schleifoperationen der Glasbearbeitung Anwendung (z. B. DDR 75115; DDR 93970; DDR 154264). Demgegenüber steht nur in wenigen Fällen der Einsatz bei der Glasbearbeitung unmittelbar im Vordergrund (UdSSR 253284; UdSSR 522225; UdSSR 596613; UdSSR 721462; UdSSR 767181; UdSSR 785344; UdSSR 876702; UdSSR 973600; UdSSR 1058998A; UdSSR 1074895; USA B 357402; USA 2968621; USA 3453784; USA 3715312). Der Nachteil der ölhaltigen Medien (Bohrölemulsionen) sind Probleme bei der Entsorgung, da emulgierte Öle im Abwasser eine große Belastung für den biologischen Abbau darstellen. Verbrauchte Mineralölemulsionen müssen daher einem Spaltprozeß unterworfen werden, der mit erheblichem Aufwand verbunden ist. Aus diesem Grunde wird der Einsatz ölfreier Medien bei den genannten Bearbeitungsschritten angestrebt. Die Wirkung derartiger Medien ist durch in der Lösung anwesende grenzflächenaktive Stoffe (Tenside) bedingt. Als solche kommen insbesondere nichtionische Tenside (Alkylpolyglycoether, Alkylarylpolyglycoether, Ethoxylierungsprodukte von Carbonsäureestern und Carbonsäureamiden) sowie anionische Tenside (vorwiegend auf Basis Oleinseifen, Sulfonaten, Alkylsulfaten und Salzen der Sulfamidocarbonsäuren)



bei ca. 70°C unter Rühren vermischt, wobei sich eine Anlagerungsverbindung zwischen beiden Komponenten bildet. Das erhaltene Konzentrat wird sodann in einen 1-l-Meßkolben überführt und mit destilliertem Wasser bis zur Marke aufgefüllt. Zu der entstandenen wäßrigen Lösung gibt man noch 0,45 mol Triethanolamin unter guter Vermischung. Der pH-Wert der entstandenen Lösung beträgt nach dieser Operation ca. 10. Die erhaltene Lösung kann unmittelbar im Schleifprozeß eingesetzt werden.

— Durchführung der Schleifversuche

Zwecks Beurteilung der Eignung des vorgeschlagenen Mediums bei Schleifoperationen an Glas wurden labormäßige Schleifversuche an einem Borkronglas durchgeführt. Hierzu standen zwei Laborschleifmaschinen zur Verfügung, mit denen bei unterschiedlichen Trenngeschwindigkeiten (Drehzahl der Werkzeugspindel ca. 2800 min⁻¹ [Bearbeitungsgruppe I]) bzw. ca. 1/10 dieses Wertes [Bearbeitungsgruppe II]) gearbeitet werden konnte. Die quantitative Einschätzung des Schleifergebnisses erfolgte anhand der erzielten Abtrennmassen (bzw. der Zeitspannvolumina) sowie der Oberflächenrauigkeiten der bearbeiteten Proben. Außerdem wurde im Zusammenhang mit den erzielten Abtrennmassen der Werkzeugverschleiß eingeschätzt. Generell erfolgte die Bearbeitung des Glases mittels Diamantringwerkzeugen definierter Diamantkorngröße und -konzentration.

Tab. 1.: Vergleich verschiedener Schleifmedien hinsichtlich der erzielten Abtragrate A beim Schleifen eines Borkronglases unter gleichen Maschinen- und Werkzeugbedingungen

	Emulsionen				Fluide					Glycerol	Petroleum	vorgeschlagenes
	a	b	a	b	c	d	e	f	g	(10%)		Medium
A in g/h												
(Bearbeitungsgruppe I)	6,3	2,5	5,0	3,2	6,5				3,4	5,3	4,6	8,4
A in g/h												
(Bearbeitungsgruppe II)	0,25	0,27	0,19	0,18	0,56	0,36	0,58	0,27	0,44	0,30	0,30	0,56

Tab. 2.: Vergleich verschiedener Schleifmedien bezüglich der erreichten Oberflächenrauigkeit (ausgedrückt durch die arithmetischen Mittenrauhwerte R_a) beim Schleifen von Borkronglas unter gleichen Maschinen- und Werkzeugbedingungen

	Emulsionen				Fluide					Glycerol	Petroleum	vorgeschlagenes
	a	b	a	b	c	d	e	f	g	(10%)		Medium
R _a in µm	0,66		0,91	0,35	1,38	1,12	1,33	0,72		0,86	1,51	1,39
(Bearbeitungsgruppe II)												

Die Ergebnisse sind in Fig. 1 sowie Tab. 1 zusammengefaßt. Die mit dem vorgeschlagenen Medium erzielbare höhere Produktivität beim Schleifen von Glas wird in Fig. 1 veranschaulicht. Für verschiedene Trenngeschwindigkeiten sind hier am Beispiel der Bearbeitung eines Borkronglases die nach einer bestimmten Zeit erhaltenen Abtrennmassen unter Verwendung des vorgeschlagenen Mediums einerseits und andererseits für bisher eingesetzte Schleifflüssigkeiten (Petroleum und eine Schleifemulsion) dargestellt. Man erkennt, daß beide Medien deutlich niedriger liegende Werte ergeben.

Auch aus Tab. 1 geht die günstige Wirkung des vorgeschlagenen Mediums hervor. Sämtliche anderen zum Vergleich herangezogenen Medien (Bohröl u. a. Ölemulsionen, konventionelle Fluide wie Ferrosol, K 50, Almaz u. a. Handelsprodukte) ergeben in der Zeiteinheit geringere Produktivität, charakterisiert durch die niedriger liegenden Abtragraten.

Ebenfalls weist die Oberflächengüte der mit der vorgeschlagenen Flüssigkeit bearbeiteten Proben brauchbare Werte auf. So sind im Vergleich zu anderen Schleifmedien keine signifikant höher liegenden Oberflächenrauhwerte zu verzeichnen (vgl. Tab. 2).

Auch das Benetzungsverhalten der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Schleifflüssigkeit auf der Metallbindung der Schleifwerkzeuge kann als gut eingeschätzt werden. Bei an Bronzematerialien durchgeführten Randwinkelmessungen zur Charakterisierung des Benetzungsvermögens ergab die vorgeschlagene Schleifflüssigkeit Werte im Bereich zwischen 38° und 44° (vgl. Tab. 3), die gegenüber Wasser bzw. Glycerollösungen (10%) deutlich verringert sind.

Tab. 3: Vergleich des Benetzungsvermögens verschiedener Schleifmedien an Bronzematerialien mittels der Randwinkel

	Wasser	Glycerol	Fluide		Emulsionen	vorgeschlagenes
		(10%)	a	b		Medium
Bronze	ca. 80°	90°	18°	ca. 24°	38°–41°	ca. 44°
(kompakt)						
Bronze	ca. 80°	90°	ca. 25°	ca. 33°	41°–42°	ca. 38°
(gepreßt)						

Wie ferner Benetzungsversuche an Diamantspitzen zeigen, wird auch das Diamantkorn von der im Patent vorgeschlagenen Schleifflüssigkeit gut benetzt. Das Benetzungsverhalten an der Diamantspitze ist mit den Werten für Petroleum vergleichbar. Das vorgeschlagene Medium zeichnet sich also durch ein gutes Benetzungsvermögen sowohl im Hinblick auf das Bindungsmaterial als auch bezüglich der in der Bindung eingelassenen Diamanten aus.

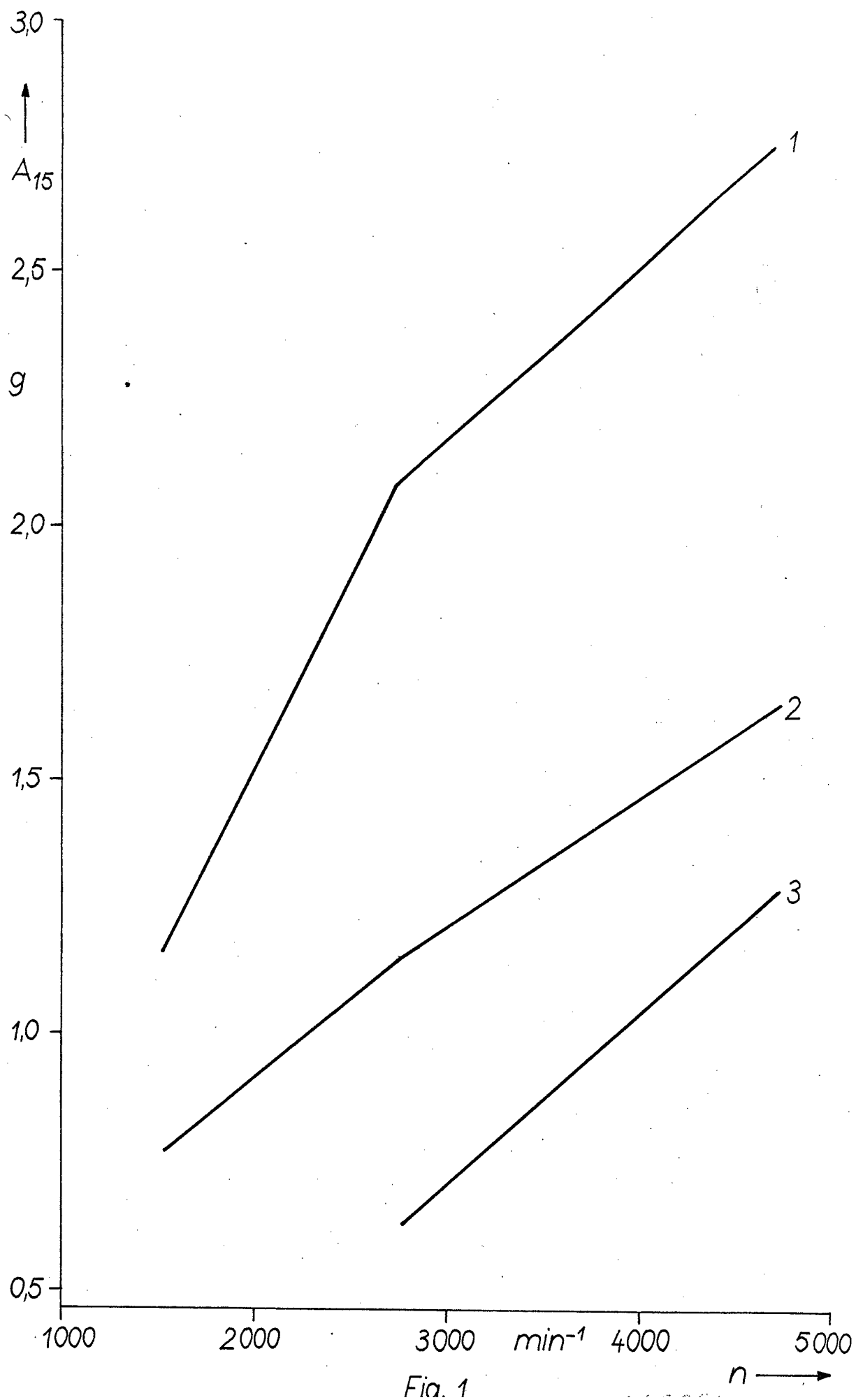


Fig. 1