

(19)



(11)

EP 3 974 500 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.03.2022 Patentblatt 2022/13

(21) Anmeldenummer: **21198607.0**

(22) Anmeldetag: **23.09.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
C10M 173/02 ^(2006.01) **C10N 30/06** ^(2006.01)
C10N 40/22 ^(2006.01) **C10N 40/20** ^(2006.01)
C10N 50/10 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
C10M 173/02; C10M 2207/0225; C10M 2209/084;
C10M 2209/126; C10N 2030/06; C10N 2040/22;
C10N 2040/243; C10N 2040/246; C10N 2050/10

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **25.09.2020 EP 20198328**

(71) Anmelder: **Ducoli, Nicola**
8706 Feldmeilen (CH)

(72) Erfinder: **Ducoli, Nicola**
8706 Feldmeilen (CH)

(74) Vertreter: **Piticco, Lorena**
Isler & Pedrazzini AG
Giesshübelstrasse 45
Postfach 1772
8027 Zürich (CH)

(54) **KÜHLSCHMIERMITTEL**

(57) Ein Kühlschmiermittel (1) für die Wärmeabfuhr und/oder Verminderung der Reibung zwischen einem Werkzeug (2), insbesondere einem Bohrer, und einem Werkstück (4), umfasst eine wässrige Lösung und ein

oder mehrere Polyole und/oder ein oder mehrere Polymere von einem oder mehreren Polyolen. Das Kühlschmiermittel (1) liegt vorzugsweise als Gel vor.



FIG. 1

EP 3 974 500 A1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung eines Kühlschmiermittels gemäss Anspruch 1.

STAND DER TECHNIK

[0002] Kühlschmiermittel werden häufig bei der spanabhebenden Bearbeitung von Werkstücken eingesetzt. Beispiele für die spanabhebende Bearbeitung von Werkstücken sind Bohren, Schneiden, Drehen, Fräsen, Schleifen, usw. Eine Aufgabe der Kühlschmiermittel besteht dabei darin, die Reibung zwischen Werkzeug und Werkstück zu verringern und die entstehende Wärme abzuführen.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind unterschiedliche Typen von Kühlschmiermittel bekannt. So unterscheidet man zum Beispiel zwischen wässrigen Kühlschmiermittel und Ölbasierten Kühlschmiermittel. Während die bekannten wässrigen Kühlschmiermittel in der Regel eine gute Wärmeabfuhr bewirken, ist ihre Schmierwirkung häufig beschränkt. Im Vergleich dazu verfügen die ölbasierten Kühlschmiermittel über eine bessere Schmierwirkung, allerdings führt die geringe Wärmekapazität der Öle zu einer eingeschränkten Kühlwirkung.

[0004] Oftmals werden den Basiskomponenten Öl oder Wasser weitere Komponenten zugesetzt, wie zum Beispiel Schmieradditive oder, insbesondere im Falle von Öl-Wasser-Emulsionen, Emulgatoren. Abhängig von den Additiven oder Hilfsstoffen sind bei solchen Kühlschmiermittel Nachteile wie eine schlechte Hautverträglichkeit, das Auftreten eines unangenehmen Geruchs bis hin zu einer Rauchbildung aufgetreten, was im praktischen Gebrauch zur Belästigung oder sogar zur Gesundheitsgefährdung von Personen führt.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0005] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden. Insbesondere soll ein Kühlschmiermittel angegeben werden, welches eine gute Wärmeabfuhr beziehungsweise Reibungsverminderung bewirkt und gleichzeitig gut verträglich ist.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Kühlschmiermittel gemäss Anspruch 1. Insbesondere wird ein Kühlschmiermittel für die Wärmeabfuhr und/oder Verminderung der Reibung zwischen einem Werkzeug, insbesondere einem Bohrer, und einem Werkstück, angegeben, wobei das Kühlschmiermittel i) eine wässrige Lösung und ii) ein oder mehrere Polyole und/oder ein oder mehrere Polymere von einem oder mehreren Polyolen umfasst.

[0007] So hat sich gezeigt, dass bei der Bearbeitung eines Werkstücks mit einem Werkzeug aufweisend das erfindungsgemässe Kühlschmiermittel das Werkzeug

auch nach einer längeren Bearbeitung kühl blieb. Da das Werkzeug respektive das Kühlschmiermittel bei einer niedrigen Temperatur verblieb, wurde weder eine Dampfbildung noch eine Geruchsbildung verursacht, was das Kühlschmiermittel für Personen und die Umwelt besonders verträglich macht.

[0008] Das Werkstück umfasst vorzugsweise jegliche Baustoffe wie solche, die Stein, Holz, Beton, Gips, Ziegel, Keramik, Metall, Ton, Kunststoff, umfassen. Natürlich sind auch andere Werkstücke denkbar.

[0009] Es gilt hierbei zu verstehen, dass das Kühlschmiermittel nur ein Polyol oder mehrere Polyole umfassen kann. Genauso denkbar ist es, dass das Kühlschmiermittel nur ein Polymer von einem Polyol oder zwei oder mehr Polymeren von einem Polyol umfassen kann. Ebenso denkbar ist es, dass das Kühlschmiermittel ein oder mehrere Polyole und ein oder mehrere Polymere von einem Polyol umfassen kann. Im Falle von zwei oder mehr Polyolen beziehungsweise zwei oder mehr Polymeren von einem Polyol handelt es sich vorzugsweise um unterschiedliche Polyole respektive um unterschiedliche Polymere. Wenn nachfolgend der Einfachheit halber auf ein Polyol oder ein Polymer von einem Polyol Bezug genommen wird, so gilt die entsprechende Aussage gleichermassen für den Fall von zwei oder mehr Polyolen oder zwei oder mehr Polymeren von einem Polyol, und umgekehrt.

[0010] Vorzugsweise liegt das Kühlschmiermittel als Gel vor. Der Ausdruck Gel bezeichnet hierin ein Gel, wie es dem Fachmann bekannt ist. Das heisst, das Kühlschmiermittel ist vorzugsweise ein Halbfeststoff, der im stationären Zustand kein Fließen zeigt.

[0011] Das gelförmige Kühlschmiermittel ist besonders vorteilhaft für Anwendungen unter schwierigen Bedingungen, wie zum Beispiel beim vertikalen Bohren von Löchern in Decken oder beim Bohren in empfindlichen Bereichen wie Schaufenster. Die gelförmige Eigenschaft des Kühlschmiermittels verhindert dabei ein Wegfliessen des Kühlschmiermittels und sorgt stattdessen dafür, dass das Kühlschmiermittel am Werkstück verbleibt.

[0012] Das Kühlschmiermittel umfasst vorzugsweise weiter mindestens einen Rheologiemodifikator.

[0013] Insbesondere umfasst oder ist der Rheologiemodifikator mindestens eine Acrylsäure und/oder ein Polymer einer Acrylsäure und/oder mindestens ein Polysaccharid und/oder mindestens ein Hydrokolloid.

[0014] Vorzugsweise umfasst oder ist der Rheologiemodifikator ein Carbomer und/oder Xanthan und/oder Carrageen und/oder ein Galactose-Polymer wie Agar Agar. Carbomere sind hochmolekulare Polymere der Acrylsäure, die mit Polyalkenethern von Zuckern oder Polyalkoholen quer vernetzt sind. Weiter ist der Begriff Carbomer ein internationaler Freiname INN. Ein bevorzugtes Carbomer ist dabei ein Carbopol® 940 Polymer.

[0015] Beim mindestens einen Rheologiemodifikator handelt es sich also vorzugsweise um mindestens ein Geliermittel und/oder um mindestens ein Verdickungsmittel.

[0016] Eine Konzentration des Rheologiemodifikators beträgt vorzugsweise zwischen 0.25 % (Gewicht/Volumen) und 4.5 % (Gewicht/Volumen), insbesondere bevorzugt zwischen 0.5 % (Gewicht/Volumen) und 4.0 % (Gewicht/Volumen). Zusätzlich oder alternativ dazu beträgt eine bevorzugte Konzentration des Rheologiemodifikators mindestens 0.25 % (Gewicht/Volumen), insbesondere mindestens 0.5 % (Gewicht/Volumen).

[0017] Die Konzentrationsangabe des Rheologiemodifikators bezieht sich dabei auf eine Gesamtmenge des Rheologiemodifikators bezüglich einem Gesamtvolumen des Kühlschmiermittels. Die Gesamtmenge des Rheologiemodifikators wird dabei vorzugsweise in Gramm und das Gesamtvolumen wird vorzugsweise in Milliliter angegeben. Wenn nun also beispielsweise ein Kühlschmiermittel bestehend aus 100 Milliliter von einem ersten Polyol, 50 Milliliter von einem zweiten Polyol und 50 Milliliter einer wässrigen Lösung mit 1 Gramm Rheologiemodifikator versetzt wird, so ist die Konzentration des Rheologiemodifikators 0.5 % (Gewicht/Volumen).

[0018] Das mindestens eine Polyol ist vorzugsweise mindestens ein Dialkohol. Bevorzugte Dialkohole sind dabei Alkandiole.

[0019] Bevorzugterweise ist das mindestens eine Polyol Ethylenglykol und/oder Propylenglykol. Das mindestens eine Polyol ist vorzugsweise also mindestens ein Glykol.

[0020] Ein denkbare Polymer des Glykols ist Polyglykol. Bevorzugte Polymere von den Polyolen sind somit vorzugsweise Polyethylenglykol und Polypropylenglykol.

[0021] Das heisst, das mindestens eine Polyol ist vorzugsweise Mono-Ethylenglykol oder Mono-Propylenglykol und Polymere hiervon, vorzugsweise Polyethylenglykol oder Polypropylenglykol. Somit kann das Kühlschmiermittel beispielsweise Mono-Ethylenglykol umfassen, oder das Kühlschmiermittel kann Mono-Propylenglykol umfassen, oder das Kühlschmiermittel kann Polyethylenglykol umfassen, oder das Kühlschmiermittel kann Polypropylenglykol umfassen. Bevorzugt sind dabei insbesondere auch Mischungen davon, z.B. also ein Kühlschmiermittel umfassend Mono-Ethylenglykol und ein oder mehrere Polypropylenglykole, oder ein Kühlschmiermittel umfassend Mono-Propylenglykol und ein oder mehrere Polyethylenglykole, oder ein Kühlschmiermittel umfassend ein oder mehrere Polyethylenglykole und ein oder mehrere Polypropylenglykole.

[0022] Wenn ein Gemisch an Polymeren des Polyols vorliegen, haben diese Polymere vorzugsweise im Wesentlichen dieselbe mittlere Molmasse. Besonders bevorzugte Polymere der Polyole sind dabei Polypropylenglykol PPG 400 und Macrogolum 400. Weiter ist es bevorzugt, wenn bei einem Gemisch mehr Ethylen-basiertes Polyol vorliegt als Propylen-basiertes Polyol. Bevorzugt sind dabei Polyol-Gemische umfassend Ethylen-basiertes Polyol und Propylen-basiertes Polyol in einem Verhältnis von 2:1.

[0023] Die wässrige Lösung umfasst oder besteht vor-

zugsweise aus Wasser, insbesondere aus demineralisiertem Wasser.

[0024] Das Kühlschmiermittel kann weiter mindestens eine basische Verbindung umfassen. Die mindestens eine basische Verbindung ist vorzugsweise ein Hydroxid eines Alkalimetalls oder eines Erdalkalimetalls, besonders bevorzugt Natriumhydroxid. Die mindestens eine basische Verbindung liegt dabei vorzugsweise in gelöster Form vor. Insbesondere bevorzugt ist die mindestens eine basische Verbindung in der wässrigen Lösung gelöst.

[0025] Zusätzlich oder alternativ dazu ist der pH-Wert des Kühlschmiermittels vorzugsweise zwischen 5 und 8, insbesondere zwischen 6 und 7.

[0026] Eine Dichte des Kühlschmiermittels beträgt vorzugsweise zwischen 0.75 g/cm³ und 1.5 g/cm³, insbesondere zwischen 1.08 g/cm³ und 1.12 g/cm³, und besonders bevorzugt 1.10 g/cm³. Die genannten Dichten wurden jeweils bei einer Temperatur von 24 °C bestimmt. Die Temperatur wurde dabei mit einem Thermometer Bentech GM900 gemessen.

[0027] Eine Dichte von 1.10 g/cm³ bei einer Temperatur von 24 °C wird beispielsweise erhalten durch 100 Gramm Ethylenglykol, 50 Gramm Propylenglykol, 50 Gramm Wasser, und 4 Gramm Carbopol® 940 Polymer.

[0028] Vorzugsweise umfasst das Kühlschmiermittel Ethylenglykol und Propylenglykol, wobei ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Propylenglykol zwischen 10:0.1 bis 0.1:10, vorzugsweise zwischen 5:0.5 bis 0.5:5, und insbesondere bevorzugt zwischen 2:0.75 bis 0.75:2 beträgt.

[0029] Bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Propylenglykol von 0.75:1, beispielsweise bereitgestellt durch 75 Milliliter Ethylenglykol und 100 Milliliter Propylenglykol. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Propylenglykol von 1:1, beispielsweise bereitgestellt durch 100 Milliliter Ethylenglykol und 100 Milliliter Propylenglykol. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Propylenglykol von 1:0.75, beispielsweise bereitgestellt durch 100 Milliliter Ethylenglykol und 75 Milliliter Propylenglykol. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Propylenglykol von 2:1, beispielsweise bereitgestellt durch 100 Milliliter Ethylenglykol und 50 Milliliter Propylenglykol.

[0030] Vorzugsweise umfasst das Kühlschmiermittel Ethylenglykol und Wasser, wobei ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Wasser zwischen 2:0.1 bis 1:0.5, vorzugsweise zwischen 1:0.25 zu 1:1 beträgt.

[0031] Zusätzlich oder alternativ dazu umfasst das Kühlschmiermittel vorzugsweise Propylenglykol und Wasser, wobei ein Volumenverhältnis von Propylenglykol zu Wasser zwischen 2:0.1 bis 0.5:1, vorzugsweise zwischen 1:0.25 zu 0.75:1 beträgt.

[0032] Bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Wasser von 1:1, beispielsweise bereitgestellt durch 100 Milliliter Ethylenglykol und 100 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von

Ethylenglykol zu Wasser von 1:0.75, beispielsweise bereitgestellt durch 100 Milliliter Ethylenglykol und 75 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Wasser von 1:0.5, beispielsweise bereitgestellt durch 100 Milliliter Ethylenglykol und 50 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Wasser von 1:0.25, beispielsweise bereitgestellt durch 100 Milliliter Ethylenglykol und 25 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Wasser von 0.75:0.25, beispielsweise bereitgestellt durch 75 Milliliter Ethylenglykol und 25 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Wasser von 0.75:0.5, beispielsweise bereitgestellt durch 75 Milliliter Ethylenglykol und 50 Milliliter Wasser.

[0033] Zusätzlich oder alternativ dazu ist ein Volumenverhältnis von Propylenglykol zu Wasser von 1:1, beispielsweise bereitgestellt durch 100 Milliliter Propylenglykol und 100 Milliliter Wasser bevorzugt. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Propylenglykol zu Wasser von 1:0.75, beispielsweise bereitgestellt durch 100 Milliliter Propylenglykol und 75 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Propylenglykol zu Wasser von 1:0.5, beispielsweise bereitgestellt durch 100 Milliliter Propylenglykol und 50 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Propylenglykol zu Wasser von 1:0.25, beispielsweise bereitgestellt durch 100 Milliliter Propylenglykol und 25 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Propylenglykol zu Wasser von 0.75:1, beispielsweise bereitgestellt durch 75 Milliliter Propylenglykol und 100 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Propylenglykol zu Wasser von 0.75:0.5, beispielsweise bereitgestellt durch 75 Milliliter Propylenglykol und 50 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Propylenglykol zu Wasser von 0.75:0.25, beispielsweise bereitgestellt durch 75 Milliliter Propylenglykol und 25 Milliliter Wasser.

[0034] Umfasst das Kühlschmiermittel Ethylenglykol, Propylenglykol und Wasser, so ist ein bevorzugtes Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Propylenglykol zu Wasser 1:1:1, beispielsweise bereitgestellt durch 100 Milliliter Ethylenglykol, 100 Milliliter Propylenglykol, und 100 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Propylenglykol zu Wasser 1:1:0.75, beispielsweise bereitgestellt durch 100 Milliliter Ethylenglykol, 100 Milliliter Propylenglykol, und 75 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Propylenglykol zu Wasser 1:1:0.5, beispielsweise bereitgestellt durch 100 Milliliter Ethylenglykol, 100 Milliliter Propylenglykol, und 50 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Propylenglykol zu Wasser 1:1:0.25, beispielsweise bereitgestellt durch 100 Milliliter Ethylenglykol, 100 Milliliter Propylenglykol, und 25 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Propylenglykol zu Wasser 1:0.75:1, beispielsweise bereitgestellt durch 100 Milliliter Ethylengly-

kol, 75 Milliliter Propylenglykol, und 100 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Propylenglykol zu Wasser 1:0.75:0.75, beispielsweise bereitgestellt durch 100 Milliliter Ethylenglykol, 75 Milliliter Propylenglykol, und 75 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Propylenglykol zu Wasser 1:0.75:0.5, beispielsweise bereitgestellt durch 100 Milliliter Ethylenglykol, 75 Milliliter Propylenglykol, und 50 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Propylenglykol zu Wasser 1:0.75:0.25, beispielsweise bereitgestellt durch 100 Milliliter Ethylenglykol, 75 Milliliter Propylenglykol, und 25 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Propylenglykol zu Wasser 1:0.5:0.25, beispielsweise bereitgestellt durch 100 Milliliter Ethylenglykol, 50 Milliliter Propylenglykol, und 25 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Propylenglykol zu Wasser 1:0.5:0.5, beispielsweise bereitgestellt durch 100 Milliliter Ethylenglykol, 50 Milliliter Propylenglykol, und 50 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Propylenglykol zu Wasser 0.75:1:0.25, beispielsweise bereitgestellt durch 75 Milliliter Ethylenglykol, 100 Milliliter Propylenglykol, und 25 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Propylenglykol zu Wasser 0.75:1:0.5, beispielsweise bereitgestellt durch 75 Milliliter Ethylenglykol, 100 Milliliter Propylenglykol, und 50 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Propylenglykol zu Wasser 0.5:1:0.25, beispielsweise bereitgestellt durch 50 Milliliter Ethylenglykol, 100 Milliliter Propylenglykol, und 25 Milliliter Wasser. Weiter bevorzugt ist ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Propylenglykol zu Wasser 0.5:1:0.5, beispielsweise bereitgestellt durch 50 Milliliter Ethylenglykol, 100 Milliliter Propylenglykol, und 50 Milliliter Wasser.

[0035] In einem weiteren Aspekt wird die Verwendung eines Kühlschmiermittels wie oben beschrieben für die Wärmeabfuhr und/oder Verminderung der Reibung zwischen einem Werkzeug, insbesondere einem Bohrer, und einem Werkstück, angegeben.

[0036] Vorzugsweise wird das Kühlschmiermittel unmittelbar vor der Bearbeitung des Werkstücks auf das Werkzeug aufgebracht. Das Aufbringen kann vom Anwender selbst vorgenommen werden, beispielsweise indem er mit seinen Fingern oder mittels eines Hilfsmittels wie eines Spachtels eine Dosis des Kühlschmiermittels auf das Werkzeug transferiert. Die Dosis des Kühlschmiermittels ist abhängig von der Grösse beziehungsweise vom Durchmesser des Werkzeugs. Im Falle eines typischen Bohrers zum Beispiel wurden sehr gute Ergebnisse mit einer Dosis von bereits etwa 0.1 Gramm Kühlschmiermittel oder mehr, insbesondere mit 0.15 Gramm, 0.2 Gramm, und 0.35 Gramm Kühlschmiermittel, erhalten. Natürlich können auch deutlich grössere Dosen verwendet werden. Weiter ist es bevorzugt, während dem Bearbeitungsverfahren die Zugabe von Kühlschmiermit-

tel zu wiederholen, also während zwei oder mehreren Malen weitere Dosen des Kühlschmiermittels auf das Werkzeug aufzubringen.

[0037] In einem weiteren Aspekt wird ein Verfahren zur Herstellung eines Kühlschmiermittels für die Wärmeabfuhr und/oder Verminderung der Reibung zwischen einem Werkzeug und einem Werkstück angegeben. Insbesondere wird ein Verfahren zur Herstellung eines Kühlschmiermittels wie oben beschrieben angegeben. Das Verfahren umfasst dabei den Schritt von Bereitstellen einer wässrigen Lösung und einem oder mehreren Polyolen und/oder einem oder mehreren Polymeren von einem oder mehreren Polyolen, wobei das Kühlschmiermittel insbesondere als Gel vorliegt.

[0038] Vorzugsweise wird dabei in einem Schritt (i) mindestens ein erstes Polyol, insbesondere ein Dialkohol, besonders bevorzugt Propylenglykol, der wässrigen Lösung zugegeben. In einem weiteren Schritt (ii) wird vorzugsweise mindestens ein zweites Polyol, insbesondere ein Dialkohol, besonders bevorzugt Ethylenglykol, der wässrigen Lösung zugegeben. Weiter ist es bevorzugt, wenn zwischen dem Schritt (i) und dem weiteren Schritt (ii) mindestens ein Rheologiemodifikator der wässrigen Lösung zugegeben wird.

[0039] Die Schritte (i) und (ii) werden also vorzugsweise nacheinander ausgeführt. Das heisst, es ist bevorzugt zunächst das erste Polyol der wässrigen Lösung zuzugeben, wobei ein erstes Gemisch erzeugt wird. Um eine bessere Durchmischung der beiden Komponenten zu erhalten, kann das erste Gemisch mit einer Rührvorrichtung wie einem Mixer gerührt werden. Alsdann kann das zweite Polyol dem ersten Gemisch zugegeben werden, wobei ein zweites Gemisch umfassend die wässrige Lösung, das erste Polyol und das zweite Polyol erzeugt wird.

[0040] Hierbei ist es allerdings denkbar, dass dem ersten Gemisch vor der Zugabe des zweiten Polyols ein Rheologiemodifikator, beispielsweise ein Verdickungsmittel und/oder Geliermittel zugegeben wird. In diesem Fall würde also ein zweites Gemisch umfassend die wässrige Lösung, das erste Polyol, und den Rheologiemodifikator erzeugt werden. Dieses zweite Gemisch kann ebenfalls mit einer Rührvorrichtung durchmischt werden. Alsdann kann das zweite Polyol dem zweiten Gemisch zugegeben werden, wobei ein drittes Gemisch umfassend das erste Polyol, den Rheologiemodifikator, und das zweite Polyol erzeugt werden. Genauso ist es allerdings denkbar, den Rheologiemodifikator einem Gemisch umfassend das erste Polyol und das zweite Polyol zuzugeben.

[0041] Weiter ist es denkbar, dass zwischen zwei oder mehreren dieser Schritte eine basische Verbindung wie beispielsweise eine Natriumhydroxid-Lösung, der wässrigen Lösung zugegeben wird. Beispielsweise könnte zunächst die wässrige Lösung bereitgestellt werden. Alsdann könnte das erste Polyol der wässrigen Lösung zugegeben werden. Alsdann könnte der Rheologiemodifikator der wässrigen Lösung umfassend das erste Polyol

zugegeben werden. Alsdann könnte die basische Verbindung der wässrigen Lösung umfassend das erste Polyol und den Rheologiemodifikator zugegeben werden. Alsdann könnte das zweite Polyol der wässrigen Lösung umfassend das erste Polyol, den Rheologiemodifikator, und die basische Verbindung zugegeben werden. Alsdann könnte wiederum eine basische Verbindung der wässrigen Lösung umfassend das erste Polyol, den Rheologiemodifikator, die basische Verbindung aus dem vorherigen Schritt, und das zweite Polyol zugegeben werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0042] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben, die lediglich zur Erläuterung dienen und nicht einschränkend auszulegen sind. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 zeigt eine Bildaufnahme von einem erfindungsgemässen Kühlschmiermittel;
- Fig. 2 zeigt eine Bildaufnahme von einer Dosis des Kühlschmiermittels auf einer Bohrspitze im Ruhezustand;
- Fig. 3 zeigt eine Bildaufnahme von einer Dosis des Kühlschmiermittels auf einer sich drehenden Bohrspitze;
- Fig. 4 zeigt ein Diagramm, welches den zeitlichen Temperaturverlauf einer Bohrspitze während einem Bohrvorgang für verschiedene Kühlschmiermittel darstellt;
- Fig. 5 zeigt ein Diagramm, welches benötigte Zeiten für das Durchbohren von Werkstücken unterschiedlicher Dicke mit einer Bohrspitze aufweisend verschiedene Kühlschmiermittel darstellt;
- Fig. 6a zeigt ein Diagramm, welches den zeitlichen Temperaturverlauf einer Bohrspitze während einem Bohrvorgang für weitere verschiedene Kühlschmiermittel darstellt;
- Fig. 6b zeigt ein Diagramm, welches benötigte Zeiten für das Durchbohren von Werkstücken unterschiedlicher Dicke mit einer Bohrspitze aufweisend die verschiedenen Kühlschmiermittel gemäss Fig. 6a darstellt;
- Fig. 7a zeigt ein Diagramm, welches den zeitlichen Temperaturverlauf einer Bohrspitze während einem Bohrvorgang für weitere verschiedene Kühlschmiermittel darstellt;
- Fig. 7b zeigt ein Diagramm, welches benötigte Zeiten für das Durchbohren von Werkstücken unterschiedlicher Dicke mit einer Bohrspitze aufweisend die verschiedenen Kühlschmiermittel gemäss Fig. 7a darstellt;
- Fig. 8a zeigt ein Diagramm, welches den zeitlichen Temperaturverlauf einer Bohrspitze während einem Bohrvorgang für weitere verschiedene

- Kühlschmiermittel darstellt;
- Fig. 8b zeigt ein Diagramm, welches benötigte Zeiten für das Durchbohren von Werkstücken unterschiedlicher Dicke mit einer Bohrspitze aufweisend die verschiedenen Kühlschmiermittel gemäss Fig. 8a darstellt;
- Fig. 9a zeigt ein Diagramm, welches den zeitlichen Temperaturverlauf einer Bohrspitze während einem Bohrvorgang für weitere verschiedene Kühlschmiermittel darstellt;
- Fig. 9b zeigt ein Diagramm, welches benötigte Zeiten für das Durchbohren von Werkstücken unterschiedlicher Dicke mit einer Bohrspitze aufweisend die verschiedenen Kühlschmiermittel gemäss Fig. 9a darstellt.

BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0043] Anhand der Figuren 1 bis 9b sollen Eigenschaften eines erfindungsgemässen Kühlschmiermittels 1 illustriert werden.

[0044] Die Figur 1 zeigt dabei einen Sammelbehälter 6 umfassend das Kühlschmiermittel 1, wobei eine Dosis 5 des Kühlschmiermittels 1 aus dem Sammelbehälter 6 entfernt und auf einer Bohrspitze (nicht dargestellt) aufgebracht wurde. Die Figur 2 zeigt eine Bohrspitze 3 eines Bohrers 2 umfassend eine Dosis 5 des Kühlschmiermittels 1, wobei eine Bearbeitung des Werkstücks 4 noch nicht begonnen hat und sich die Bohrspitze 3 folglich im Ruhezustand befindet. Figur 3 zeigt die Bohrspitze 3 aufweisend das Kühlschmiermittel 1 während einem Bohrvorgang, wobei sich die Bohrspitze 3 dreht.

[0045] Bei dem in diesen Figuren gezeigten Kühlschmiermittel 1 handelt es sich um ein Kühlschmiermittel umfassend 100 ml Mono-Ethylenglykol, 50 ml Mono-Propylenglykol, 50 ml Wasser, und 4 Gramm des Carbomers Carpopol 940 aufweisend die CAS Nummer 9007-20-9. Wie gut aus den Figuren 1 bis 3 hervorgeht, handelt es sich dabei um ein gelförmiges Kühlschmiermittel 1. So bleibt in dem Sammelbehälter 6 am Ort der entfernten Dosis 5 eine entsprechende Vertiefung 7 im Kühlschmiermittel 1 zurück (siehe Figur 1) und die auf die Bohrspitze 3 aufgebrachte Dosis 5 des Kühlschmiermittels 1 verbleibt an Ort (siehe Figur 2), d.h. das Kühlschmiermittel 1 zeigt im stationären Zustand kein Fliesen, sondern verhält sich als Halbfeststoff. Auch während dem Bohrvorgang gezeigt in Figur 3 verbleibt das Kühlschmiermittel 1 im Wesentlichen an Ort, wobei insbesondere kein Wegspritzen oder Wegfliessen des Kühlschmiermittels 1 beobachtet wird.

[0046] Anhang der Diagramme der Figuren 4 und 5 soll die gute Wärmeabfuhr und Reibungsverminderung des erfindungsgemässen Kühlschmiermittels 1 gezeigt werden. In diesen Diagrammen wird das Verhalten von fünf verschiedenen Kühlschmiermitteln gegeneinander verglichen. Beim ersten getesteten Kühlschmiermittel a) handelt es sich um den kommerziell erhältlichen Bohr-

und Schneidöl-Spray WD-40 Specialist.

[0047] Beim zweiten getesteten Kühlschmiermittel b) handelt es sich um ein Kühlschmiermittel umfassend 100 Milliliter Mono-Ethylenglykol und 50 Milliliter Mono-Propylenglykol.

[0048] Beim dritten getesteten Kühlschmiermittel c) handelt es sich um ein erfindungsgemässes Kühlschmiermittel umfassend 100 Milliliter Mono-Ethylenglykol, 50 Milliliter Mono-Propylenglykol, und 50 Milliliter Wasser.

[0049] Beim vierten getesteten Kühlschmiermittel d) handelt es sich um ein weiteres erfindungsgemässes Kühlschmiermittel umfassend 100 Milliliter Mono-Ethylenglykol, 50 Milliliter Mono-Propylenglykol, 50 Milliliter demineralisiertes Wasser, und 4 Gramm Carbopol 940.

[0050] Beim fünften getesteten Kühlschmiermittel e) handelt es sich um ein weiteres erfindungsgemässes Kühlschmiermittel umfassend 100 Milliliter Mono-Ethylenglykol, 50 Milliliter Mono-Propylenglykol, 50 Milliliter Wasser, und 1 Gramm Carbopol 940.

[0051] Bei den in Figur 4 gezeigten Messungen wurde von diesen fünf Kühlschmiermitteln jeweils eine Dosis von 4 Gramm auf eine Bohrspitze mit einem Durchmesser von 12 Millimeter aufgetragen. Alsdann wurde mit dieser Bohrspitze jeweils eine Eisenplatte bei einer Bohrer-Drehzahl von 200 U / min perforiert, wobei die Temperatur der Bohrspitze während dem Bohrvorgang regelmässig gemessen wurde. Wie gut aus dem Diagramm in Figur 4 hervorgeht, ist für den kommerziell erhältlichen Bohr- und Schneidöl-Spray WD-40 (Kühlschmiermittel a)) innerhalb der ersten 40 Sekunden des Bohrvorgangs ein linearer Anstieg der Bohrspitzen-Temperatur zu beobachten, welcher dabei von der Umgebungstemperatur von 24 °C auf etwa 32 °C ansteigt. Mit fortschreitendem Bohrvorgang steigt die Bohrspitzen-Temperatur zwar mit kleinerer Steigung, aber nach wie vor weiter linear an, wobei am Ende des Bohrvorgangs nach 120 Sekunden Bohren eine Bohrspitzen-Temperatur von etwa 36 °C gemessen wurde. Die anderen vier Kühlschmiermittel b) bis e) führen zu einem deutlich anderen Temperaturverlauf. So ist im Falle von allen vier Kühlschmiermitteln nach einer anfänglichen Bohrzeit ein im Wesentlichen konstanter Temperaturverlauf zu beobachten. Dabei wird im Falle der Kühlschmiermittel b) und c) während der Anfangsbohrzeit von etwa 30 Sekunden ein annähernd linearer Temperaturanstieg von der anfänglichen Umgebungstemperatur von 24 °C auf circa 26.5 °C (Kühlschmiermittel c)) beziehungsweise auf circa 27.5 °C (Kühlschmiermittel b)) beobachtet. Im Falle der Kühlschmiermittel d) und e) hingegen wird einzig nach einer Bohrzeit von etwa 20 Sekunden ein kleiner Temperatursprung von der anfänglichen Umgebungstemperatur von etwa 24 °C auf etwa 25 °C (Kühlschmiermittel e)) beziehungsweise auf etwa 26 °C (Kühlschmiermittel d)) zu beobachten war. Am Ende des Bohrvorgangs weist die Bohrspitze aufweisend das Kühlschmiermittel b) die höchste Temperatur und das Kühlschmiermittel e) die tiefste Temperatur von diesen vier Kühlschmiermitteln

auf. Das heisst, die erfindungsgemässen Kühlschmiermittel umfassend Carbopol 940 führen zu den besten Ergebnissen.

[0052] Die gute Wärmeabfuhr und Reibungsverminderung der erfindungsgemässen Kühlschmiermittel geht auch aus dem in Figur 5 gezeigten Diagramm hervor. Dabei wurden dieselben Kühlschmiermittel a) bis e) wie bei den Messungen in Figur 4 verwendet. Hierbei wurden diese fünf Kühlschmiermittel jeweils auf eine Bohrspitze mit einem Durchmesser von 12 Millimeter aufgetragen, wobei mit einer Drehzahl von 200 U / min Eisenplatten von unterschiedlicher Dicke durchbohrt wurde. Dabei wurde die Zeit erfasst, welche für das Durchbohren der unterschiedlich dicken Eisenplatten benötigt wurde.

[0053] Wie aus dem Diagramm hervorgeht, benötigt das Kühlschmiermittel b) die kürzeste Zeit für die Durchbohrung. Beispielsweise ist eine 10 Millimeter dicke Eisenplatte nach 29 Sekunden, eine 30 Millimeter dicke Eisenplatte nach 58 Sekunden, und eine 30 Millimeter Eisenplatte nach 87 Sekunden durchbohrt. Für das erfindungsgemässe Kühlschmiermittel c) findet sich ein ähnlicher Zeitverlauf. So ist eine 10 Millimeter dicke Eisenplatte nach 30 Sekunden, eine 30 Millimeter dicke Eisenplatte nach 60 Sekunden, und eine 30 Millimeter Eisenplatte nach 90 Sekunden durchbohrt. Während diese beiden Kühlschmiermittel zwar die schnellste Durchbohrung gestatten, führen sie allerdings zu einer höheren Temperatur der Bohrspitze, siehe Diskussionen im Zusammenhang mit Figur 4 oben.

[0054] Den tiefsten Temperaturverlauf und eine gegenüber dem kommerziellen Kühlschmiermittel a) schnelle Bohrzeit liess sich für das erfindungsgemässe Kühlschmiermittel e) feststellen. Beispielsweise ist eine 10 Millimeter dicke Eisenplatte nach 32 Sekunden, eine 20 Millimeter dicke Eisenplatte nach 64 Sekunden, und eine 30 Millimeter dicke Eisenplatte nach etwa 96 Sekunden durchbohrt. Mit dem erfindungsgemässen Kühlschmiermittel d) wird für diese Dicken leicht mehr Zeit benötigt, nämlich etwa 34 Sekunden im Falle der 10 Millimeter dicken Eisenplatte, etwa 68 Sekunden im Falle der 20 Millimeter dicken Eisenplatte, und etwa 102 Sekunden im Falle der 30 Millimeter dicken Eisenplatte. Deutliche längere Zeiten hingegen fallen für den kommerziell erhältlichen Bohr- und Schneidöl-Spray WD-40, hier Kühlschmiermittel a), an. So benötigt das Durchbohren einer 10 Millimeter dicken Eisenplatte etwa 46 Sekunden, das Durchbohren einer 20 Millimeter dicken Eisenplatte etwa 92 Sekunden, und das Durchbohren einer 30 Millimeter dicken Eisenplatte etwa 138 Sekunden.

[0055] Anhand der Diagramme der Figuren 6a bis 9b sollen diese Aspekte für weitere Kühlschmiermittel illustriert werden. Dabei zeigen die Figuren 6a, 7a, 8a und 9a jeweils den zeitlichen Temperaturverlauf einer Bohrspitze während einem Bohrvorgang für weitere verschiedene Kühlschmiermittel. Dabei wurde jeweils eine Dosis von etwa 4 Gramm Kühlschmiermittel auf eine Bohrspitze mit einem Durchmesser von 12 Millimeter aufgetragen, und alsdann wurde mit dieser Bohrspitze jeweils

eine Eisenplatte bei einer Bohrer-Drehzahl von 200 U / min perforiert, während dem die Temperatur der Bohrspitze in regelmässigen Zeitabständen gemessen wurde. Die Figuren 6b, 7b, 8b und 9b zeigen die benötigten Zeiten für das Durchbohren von Werkstücken unterschiedlicher Dicke mit einer Bohrspitze aufweisend diese verschiedenen Kühlschmiermittel. Insbesondere wurden hierbei diese Kühlschmiermittel jeweils auf eine Bohrspitze mit einem Durchmesser von 12 Millimeter aufgetragen, wobei mit einer Drehzahl von 200 U / min Eisenplatten von unterschiedlicher Dicke durchbohrt wurde. Dabei wurde die Zeit erfasst, welche für das Durchbohren der unterschiedlich dicken Eisenplatten benötigt wurde.

[0056] Bei den Kühlschmiermittel in den Figuren 6a und 6b handelt es sich dabei um Mono-Ethylenglykol (a), um Mono-Propylenglykol (b), um Polyethylenglykol Macrogolum 400, Art. 26-4700-01 250G der Firma Häseler Swiss Pharma (c), und um Polypropylenglykol PPG 400 mit CAS Nummer 25322-69-4 der Firma Chimigas S.R.L.(d). Wenn im nachfolgenden "Polyethylenglykol" bzw. "Polypropylenglykol" genannt wird, handelt es sich jeweils um eben diese beiden Substanzen, also um Polyethylenglykol Macrogolum 400, Art. 26-4700-01 250G der Firma Häseler Swiss Pharma bzw. Polypropylenglykol PPG 400 mit CAS Nummer 25322-69-4 der Firma Chimigas S.R.L.

[0057] Bei den Kühlschmiermittel in den Figuren 7a und 7b handelt es sich dabei um 100 Milliliter Mono-Ethylenglykol und 50 Milliliter Polypropylenglykol (a), um 50 Milliliter Mono-Propylenglykol und 100 Milliliter Polyethylenglykol (b), und um 100 Milliliter Polyethylenglykol und 50 Milliliter Polypropylenglykol (c).

[0058] Bei den Kühlschmiermittel in den Figuren 8a und 8b handelt es sich dabei um 100 Milliliter Mono-Ethylenglykol, 50 Milliliter Polypropylenglykol, 50 Milliliter Wasser und 4 Gramm Carbopol (a), um 50 Milliliter Mono-Propylenglykol, 100 Milliliter Polyethylenglykol, 50 Milliliter Wasser und 4 Gramm Carbopol (b), und um 100 Milliliter Polyethylenglykol, 50 Milliliter Polypropylenglykol, 50 Milliliter Wasser und 4 Gramm Carbopol (c).

[0059] Bei den Kühlschmiermittel in den Figuren 9a und 9b handelt es sich dabei um den kommerziell erhältlichen Schneidöl-Spray WD-40 (a), um 100 Milliliter Mono-Ethylenglykol, 50 Milliliter Mono-Propylenglykol, 50 Milliliter Wasser und 4 Gramm Carbopol (b), um 100 Milliliter Polyethylenglykol, 50 Milliliter Polypropylenglykol, 50 Milliliter Wasser und 4 Gramm Carbopol (c), um 100 Milliliter Mono-Ethylenglykol, 50 Milliliter Mono-Propylenglykol und 50 Milliliter Wasser (d), und um 100 Milliliter Polyethylenglykol, 50 Milliliter Polypropylenglykol und um 50 Milliliter Wasser (e).

[0060] Wie gut aus einem Vergleich dieser Figuren hervorgeht, gestatten die erfindungsgemässen Kühlschmiermittel gezeigt in den Figuren 8a bis 9b insgesamt eine schnellere Perforation bei tieferen Temperaturen. Nämlich, für das in den Figuren 6a und 6b gezeigte Kühlschmiermittel erfolgte ein Temperaturanstieg auf 32°C und mehr und für das Durchbohren von beispielsweise

einer 3 cm dicken Eisenplatte wurden Bohrzeiten von 120 Sekunden und mehr benötigt.

[0061] Etwas bessere Ergebnisse liessen sich für die Kühlschmiermittel gemäss den Figuren 8a und 8b finden. Im Vergleich zum Kühlschmiermittel der Figuren 6a und 6b wurden dabei ein tieferer Temperaturanstieg sowie schnellere Perforationszeiten festgestellt.

[0062] Die besten Ergebnisse liessen sich allerdings für die in den Figuren 8a und 9a gezeigten erfindungsgemässen Kühlschmiermittel feststellen. Da stiegen die Temperaturen auf 26°C oder weniger (Figur 8a) respektive auf weniger als 28°C (Figur 9a) an. Im Vergleich mit dem in Figur 6b gezeigten Kühlschmiermittel wurden für die erfindungsgemässen Kühlschmiermittel zudem auch kürzere Bohrzeiten für das Durchbohren erhalten. Die Bohrzeiten der erfindungsgemässen Kühlschmiermittel sind zwar vergleichbar mit denjenigen gemäss Figur 7b, allerdings ist das Kühlschmiermittel gemäss Figur 7b mit einem höheren Temperaturanstieg verbunden, was insgesamt nachteiliger ist.

[0063] In den hier gezeigten Versuchen wurden die Temperaturen jeweils mit dem Thermometer Bentech GM900 gemessen.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Kühlschmiermittel	4	Werkstück
2	Werkzeug	5	Dosis
3	Bohrspitze	6	Sammelbehälter

Patentansprüche

1. Verwendung eines Kühlschmiermittels (1) für die Wärmeabfuhr und/oder Verminderung der Reibung zwischen einem Werkzeug (2), insbesondere einem Bohrer, und einem Werkstück (4), wobei das Kühlschmiermittel umfasst:

- eine wässrige Lösung; und
- ein oder mehrere Polyole und/oder ein oder mehrere Polymere von einem oder mehreren Polyolen,

dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlschmiermittel (1) als Gel vorliegt.

2. Verwendung des Kühlschmiermittels (1) gemäss Anspruch 1, wobei das Kühlschmiermittel (1) weiter mindestens einen Rheologiemodifikator umfasst.
3. Verwendung des Kühlschmiermittels (1) gemäss Anspruch 2, wobei der Rheologiemodifikator mindestens eine Acrylsäure und/oder ein Polymer einer Acrylsäure und/oder mindestens ein Polysaccharid und/oder mindestens ein Hydrokolloid umfasst oder ist, vorzugsweise umfasst oder ist der Rheologiemodifikator ein Carbomer und/oder Xanthan und/oder

Carrageen und/oder ein Galactose-Polymer wie Agar Agar.

4. Verwendung des Kühlschmiermittels (1) gemäss Anspruch 2 oder 3, wobei eine Konzentration des Rheologiemodifikators zwischen 0.25 % (Gewicht/Volumen) und 4.5 % (Gewicht/Volumen), insbesondere zwischen 0.5 % (Gewicht/Volumen) und 4.0 % (Gewicht/Volumen) beträgt, und/oder wobei eine Konzentration des Rheologiemodifikators mindestens 0.25 % (Gewicht/Volumen), insbesondere mindestens 0.5 % (Gewicht/Volumen) beträgt.
5. Verwendung des Kühlschmiermittels (1) gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Polyol ein Dialkohol, insbesondere ein Glykol ist.
6. Verwendung des Kühlschmiermittels (1) gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Polyol Ethylenglykol und/oder Propylenglykol ist.
7. Verwendung des Kühlschmiermittels (1) gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die wässrige Lösung demineralisiertes Wasser umfasst oder daraus besteht.
8. Verwendung des Kühlschmiermittels (1) gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter umfassend mindestens eine basische Verbindung, insbesondere ein Hydroxid eines Alkalimetalls oder eines Erdalkalimetalls, besonders bevorzugt Natriumhydroxid, und/oder wobei der pH-Wert des Kühlschmiermittels (1) zwischen 5 und 8, insbesondere zwischen 6 und 7 ist.
9. Verwendung des Kühlschmiermittels (1) gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Dichte des Kühlschmiermittels (1) zwischen 0.75 g/cm³ und 1.5 g/cm³, insbesondere zwischen 1.08 g/cm³ und 1.12 g/cm³, und besonders bevorzugt 1.10 g/cm³ beträgt.
10. Verwendung des Kühlschmiermittels (1) gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend Ethylenglykol und Propylenglykol, wobei ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Propylenglykol zwischen 10:0.1 bis 0.1:10, vorzugsweise zwischen 5:0.5 bis 0.5:5, und insbesondere bevorzugt zwischen 2:0.75 bis 0.75:2 beträgt.
11. Verwendung des Kühlschmiermittels (1) gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend Ethylenglykol und Wasser, wobei ein Volumenverhältnis von Ethylenglykol zu Wasser zwischen 2:0.1 bis 1:0.5, vorzugsweise zwischen 1:0.25 zu 1:1 beträgt; und/oder weiter umfassend Propylenglykol und Wasser, wo-

bei ein Volumenverhältnis von Propylenglykol zu Wasser zwischen 2:0.1 bis 0.5:1, vorzugsweise zwischen 1:0.25 zu 0.75:1 beträgt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



FIG. 1

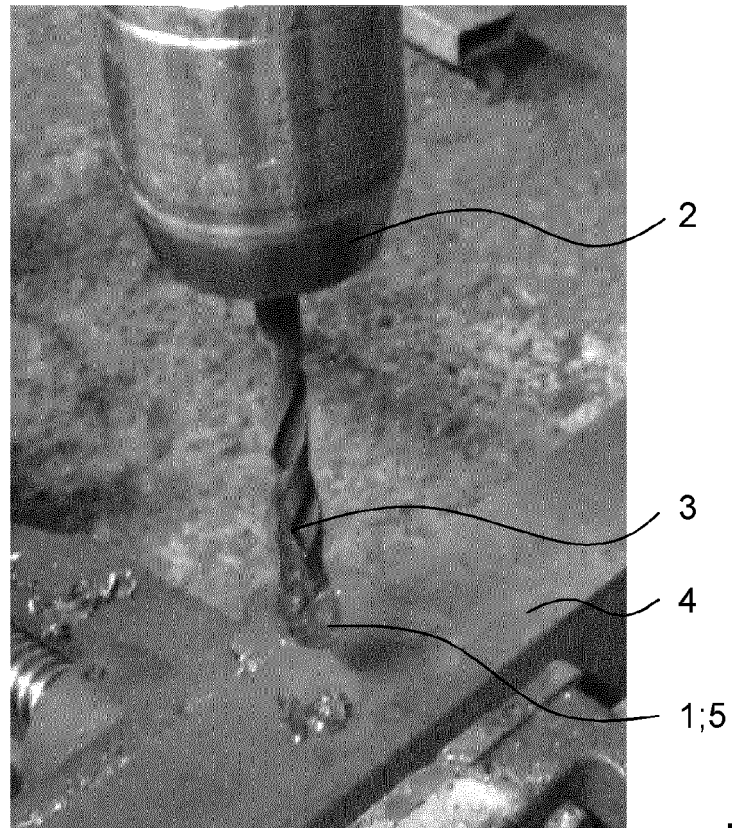


FIG. 2

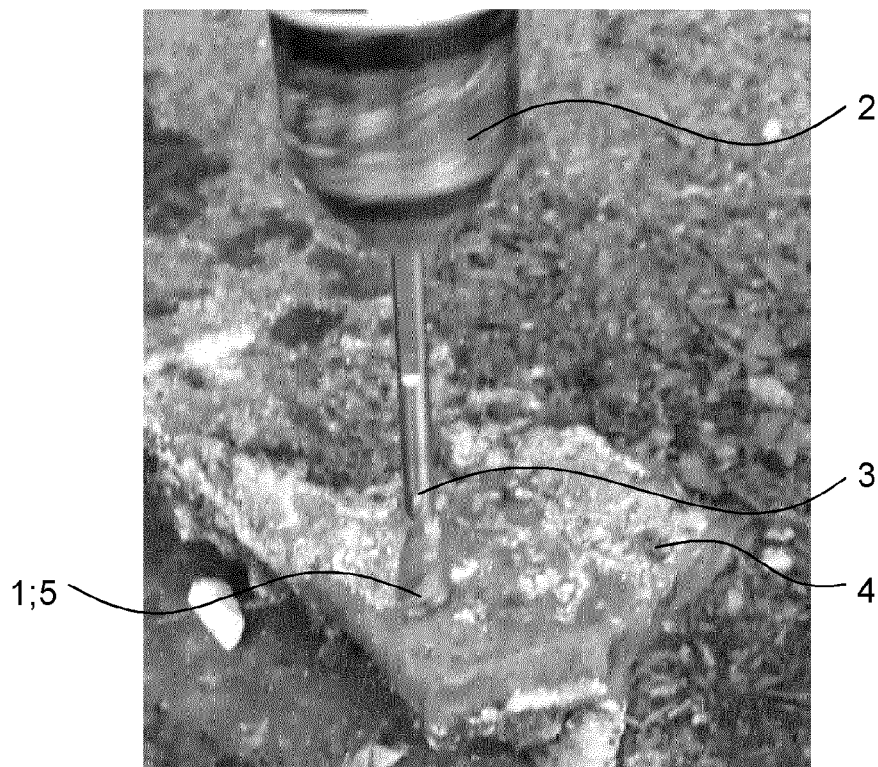


FIG. 3

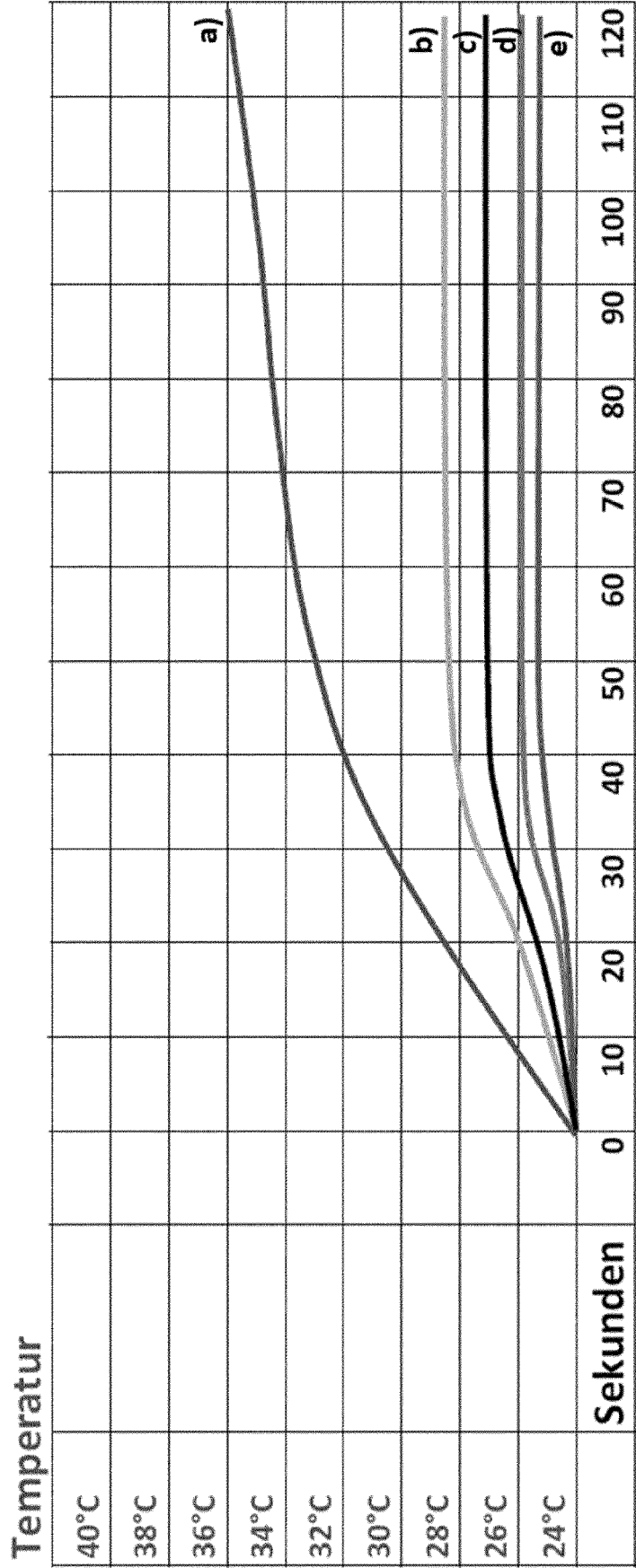


FIG. 4

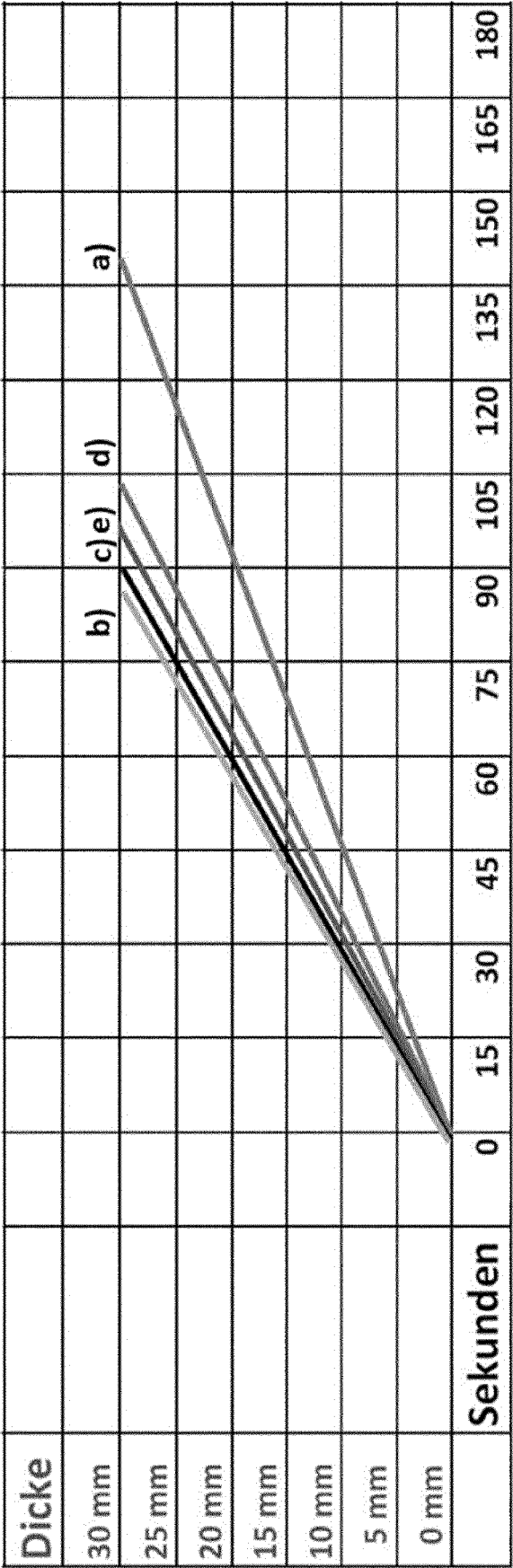


FIG. 5

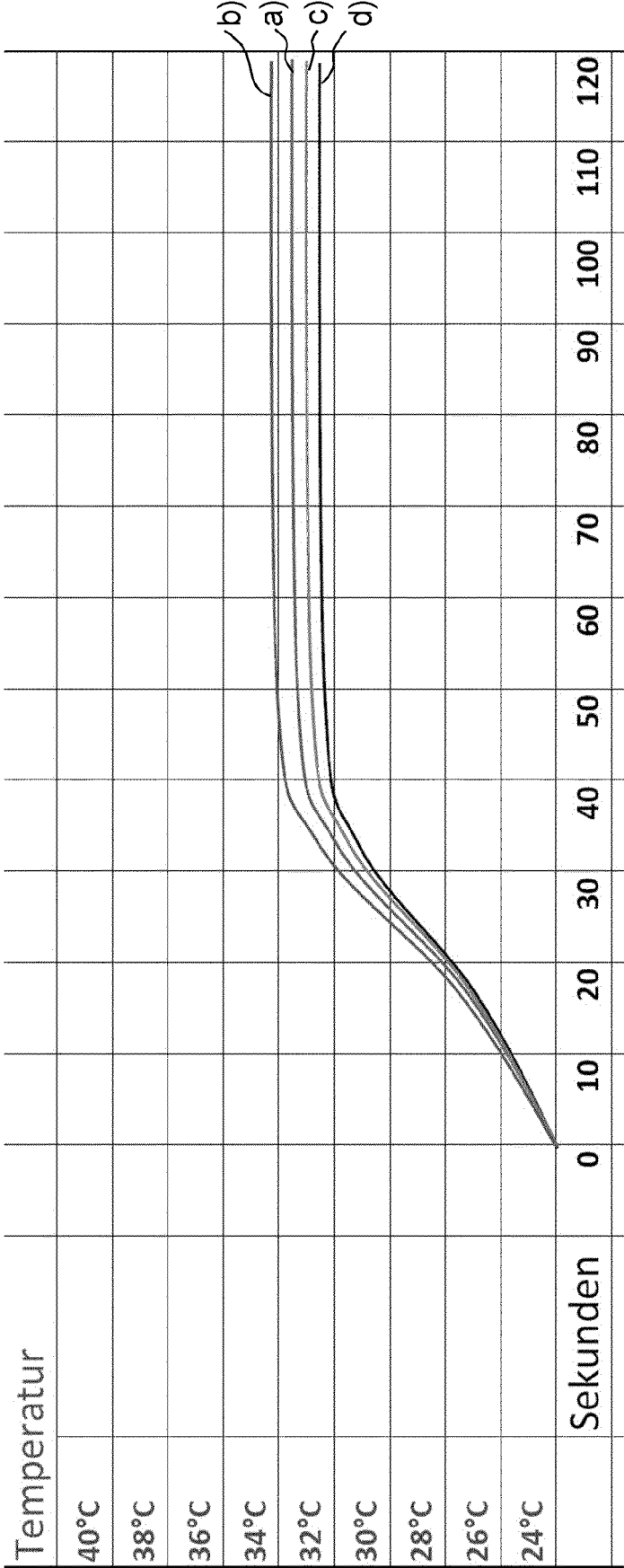


FIG. 6a

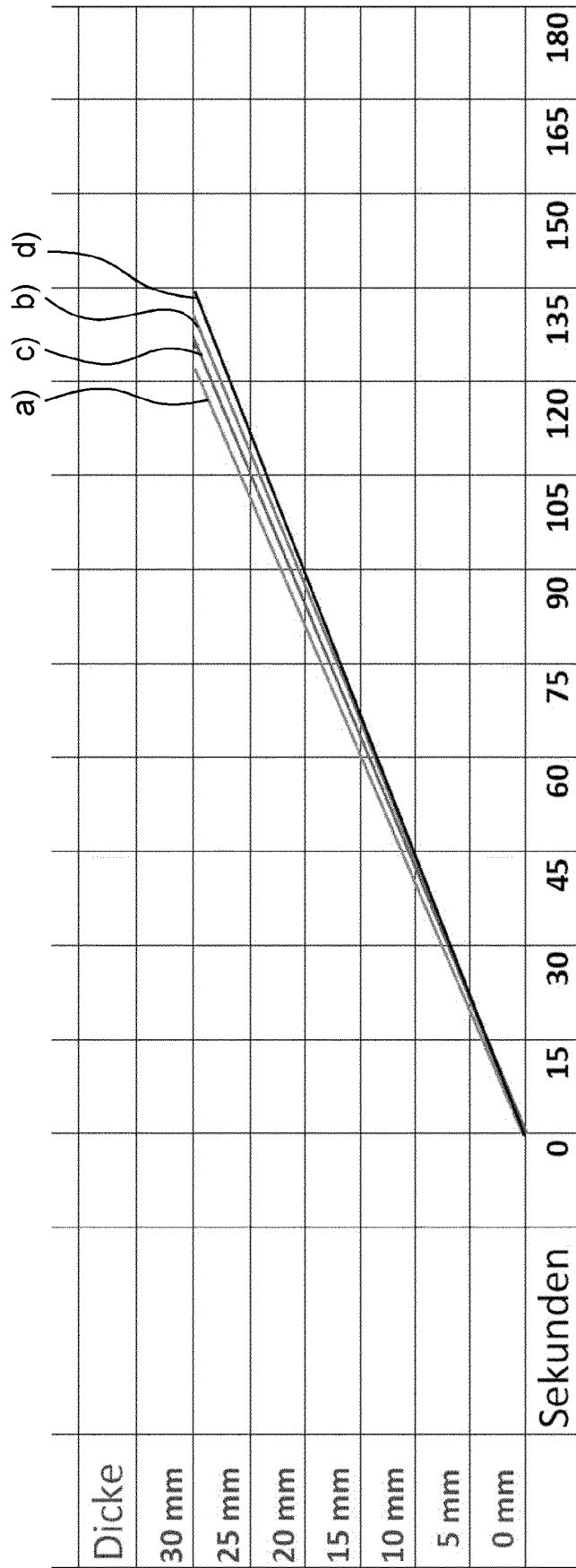


FIG. 6b

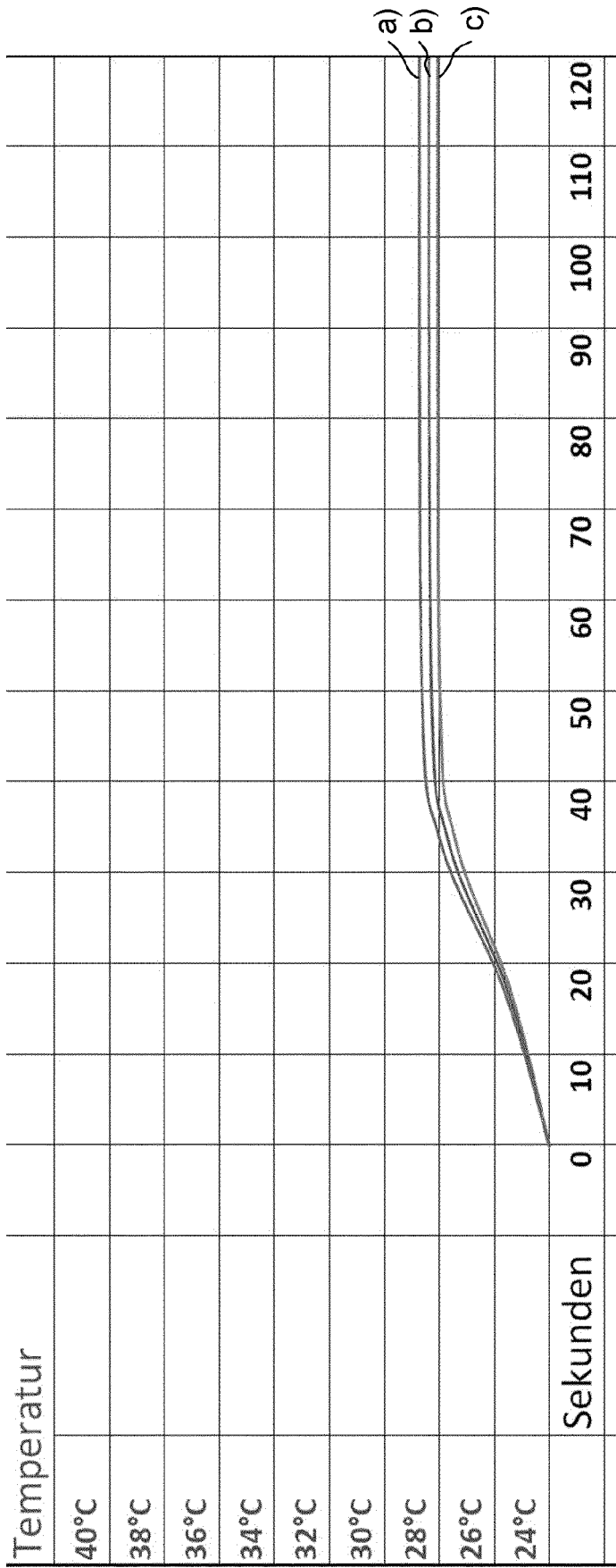


FIG. 7a

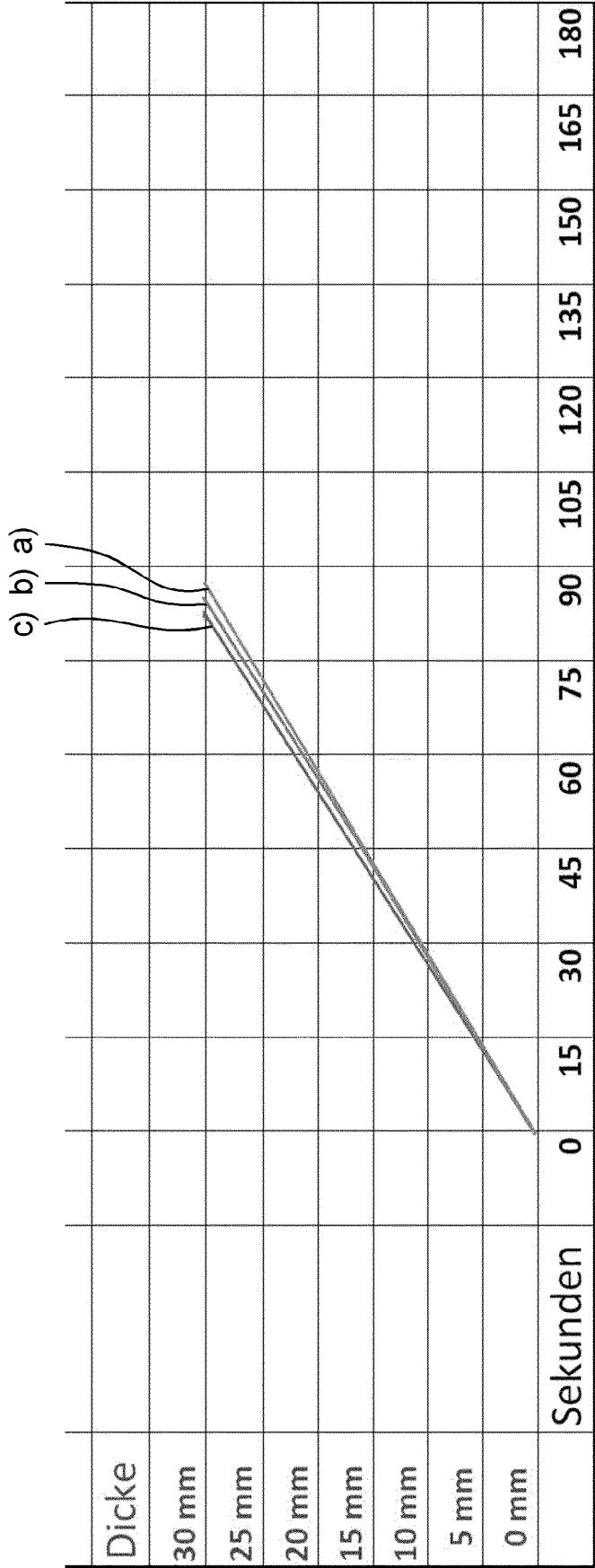


FIG. 7b

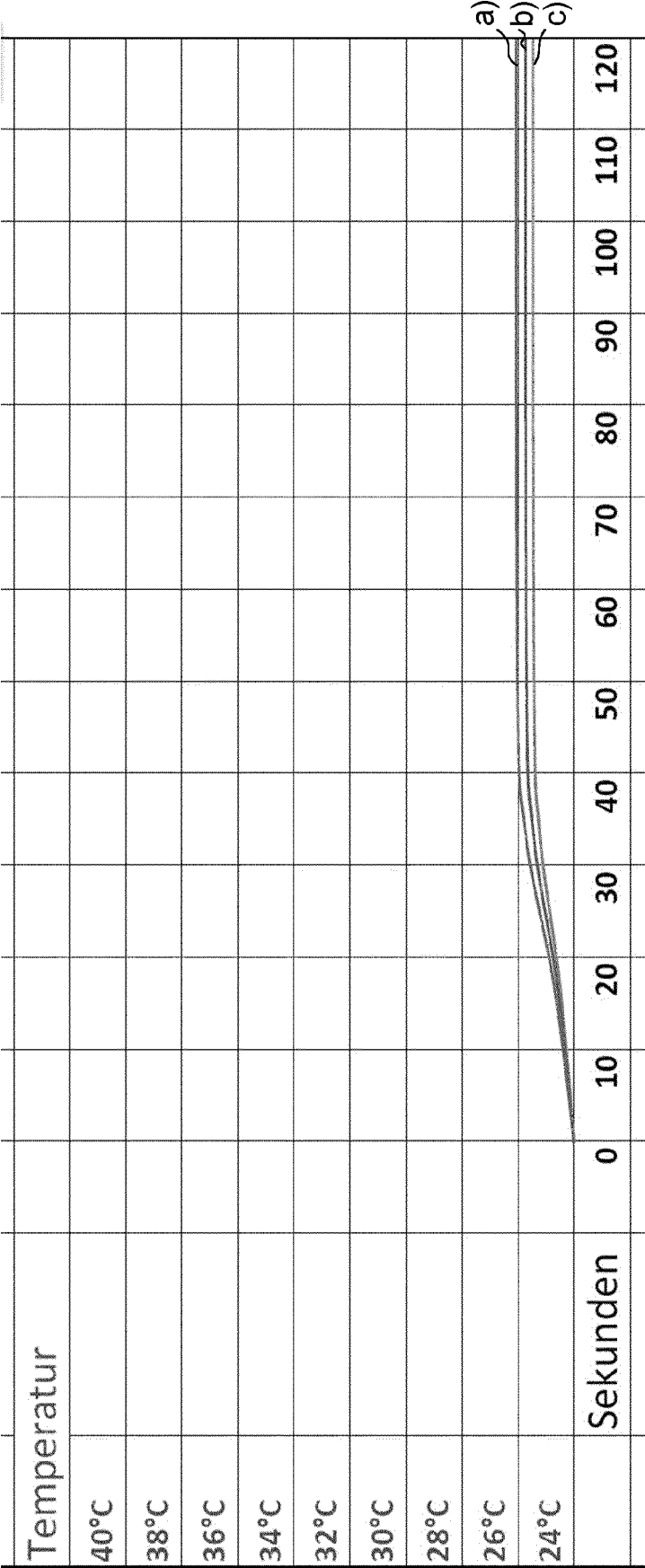


FIG. 8a

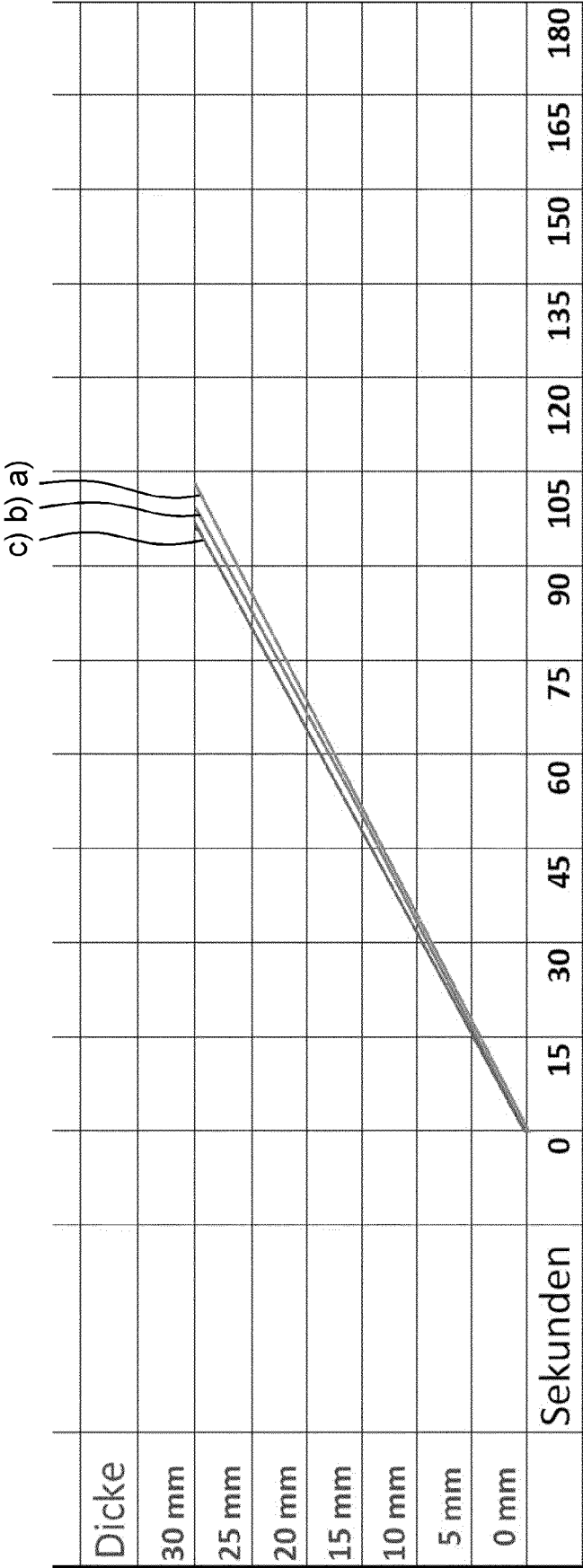


FIG. 8b

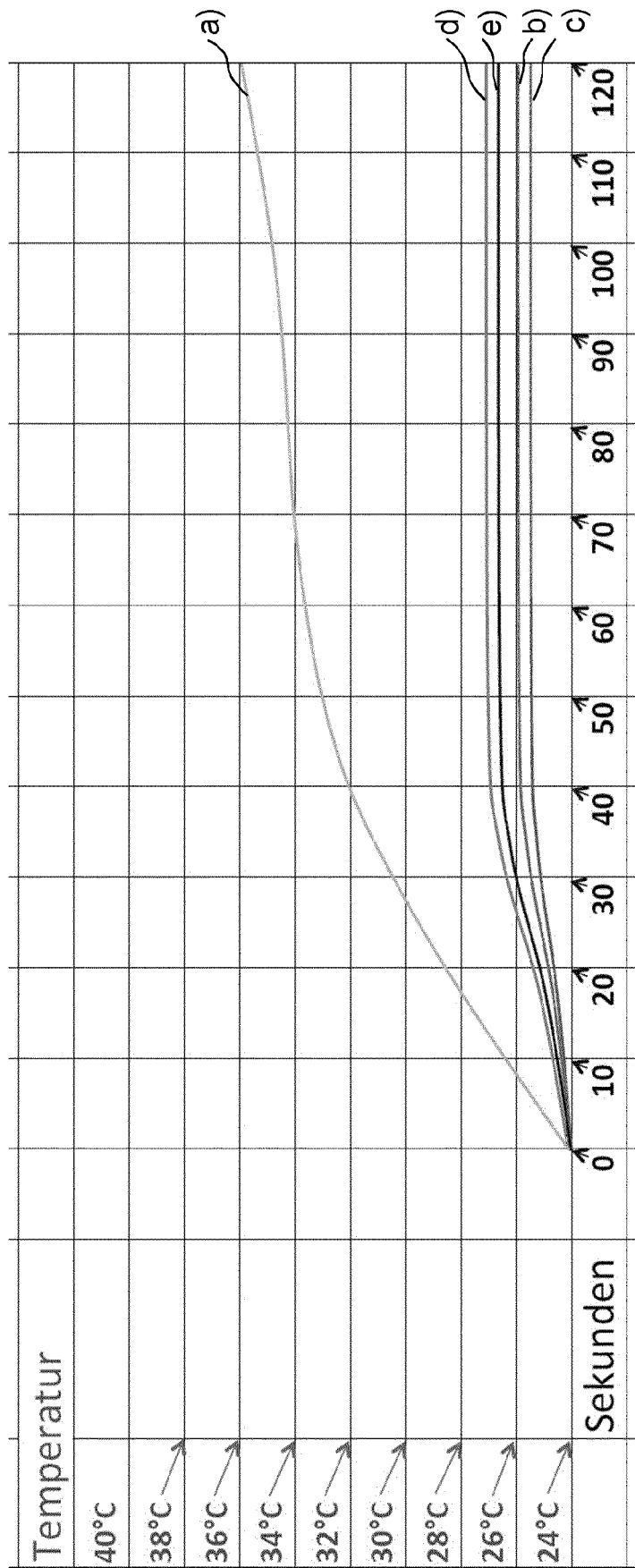


FIG. 9a

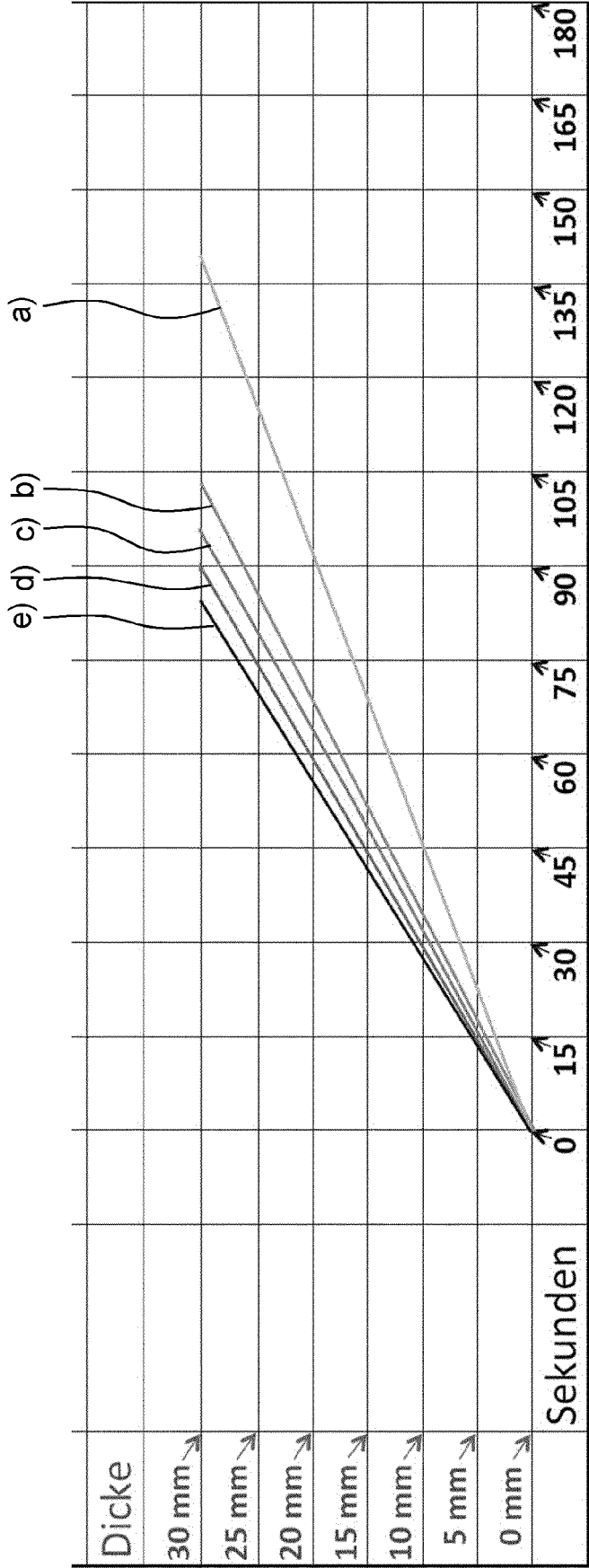


FIG. 9b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 19 8607

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	RATHAPON A-SASUTJARIT ET AL: "Viscoelastic Properties of Carbopol 940 Gels and Their Relationships to Piroxicam Diffusion Coefficients in Gel Bases", PHARMACEUTICAL RESEARCH, KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS-PLENUM PUBLISHERS, NL, Bd. 22, Nr. 12, 1. Dezember 2005 (2005-12-01), Seiten 2134-2140, XP019370766, ISSN: 1573-904X, DOI: 10.1007/S11095-005-8244-2 * Tabellen I-II * -----	1-11	INV. C10M173/02 ADD. C10N30/06 C10N40/22 C10N40/20 C10N50/10
A	Melinder Ake: "Thermophysical properties of aqueous solutions used as secondary working fluids", , 1. Januar 2007 (2007-01-01), Seiten 1-144, XP055779723, Stockholm ISBN: 978-91-7-178707-1 Gefunden im Internet: URL: http://www.diva-portal.org/smash/get/d iva2:12169/FULLTEXT01.pdf [gefunden am 2021-02-25] * Abbildung 2.3 * -----	1-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) C10M C10N
A	LANCIA A ET AL: "VAPOR-LIQUID EQUILIBRIA FOR MIXTURES OF ETHYLENE GLYCOL, PROPYLENE GLYCOL, AND WATER BETWEEN 98° AND 122°C", JOURNAL OF CHEMICAL ENGINEERING OF JAPAN, SOCIETY OF CHEMICAL ENGINEERS, JP, Bd. 29, Nr. 3, 1. Juni 1996 (1996-06-01), Seiten 449-455, XP000629064, ISSN: 0021-9592, DOI: 10.1252/JCEJ.29.449 * Tab. 13-15; Fig. 3 * ----- -/--	1-11	
2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. Januar 2022	Prüfer Greif, Tobias
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 19 8607

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 4 781 847 A (WEITZ GENE C [US]) 1. November 1988 (1988-11-01) * Beispiel I, Ansprüche 20-22 *	1-11	
Y	DE 20 43 885 A1 (R. W. MOLL & CO) 9. März 1972 (1972-03-09) * S. 1, letzter Absatz; Ansprüche 1, 5, 8, 16-17; Beispiele 4-7 *	1-11	
Y	EP 0 653 473 A1 (WIEMELER WALTER H MARIA [DE]) 17. Mai 1995 (1995-05-17) * Anspruch 1; Spalte 1, Z. 40-51; Spalte 4, Z. 5-9 *	1-11	
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. Januar 2022	Prüfer Greß, Tobias
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 19 8607

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-01-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 4781847 A	01-11-1988	AU 7229187 A EP 0244733 A2 JP S6339990 A US 4781847 A	12-11-1987 11-11-1987 20-02-1988 01-11-1988
20	DE 2043885 A1	09-03-1972	BE 768601 A CH 555886 A DE 2043885 A1 FR 2105236 A1 GB 1345593 A LU 63350 A1 US 3980571 A	03-11-1971 15-11-1974 09-03-1972 28-04-1972 30-01-1974 20-09-1971 14-09-1976
25	EP 0653473 A1	17-05-1995	AT 182919 T DE 4338544 C1 EP 0653473 A1	15-08-1999 22-06-1995 17-05-1995
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82