



(10) **DE 10 2011 082 136 B4** 2013.04.11

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 082 136.8**

(22) Anmeldetag: **05.09.2011**

(43) Offenlegungstag: **07.03.2013**

(45) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung: **11.04.2013**

(51) Int Cl.: **C11D 1/72 (2011.01)**

**C11D 3/04 (2011.01)**

**C11D 3/28 (2011.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Vacuumschmelze GmbH & Co. KG, 63450, Hanau,  
DE**

(74) Vertreter:

**Westphal, Mussnug & Partner, 80331, München,  
DE**

(72) Erfinder:

**Zapf, Lothar, Dr., 63755, Alzenau, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

<b>CH</b>	<b>670 832</b>	<b>A5</b>
<b>US</b>	<b>5 080 831</b>	<b>A</b>
<b>US</b>	<b>5 487 789</b>	<b>A</b>
<b>EP</b>	<b>0 279 089</b>	<b>A1</b>
<b>EP</b>	<b>1 295 935</b>	<b>A1</b>

(54) Bezeichnung: **Reinigungsmittelzusammensetzung sowie ein Verfahren zum Entfernen von ausgehärteten Gießharzen, Klebstoffen, Montageschäumen, Lackfilmen und Lackresten**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft Reinigungsmittelzusammensetzungen zum Entfernen von ausgehärteten Gießharzen, Klebstoffen, Montageschäumen, Lackfilmen und Lackresten auf Oberflächen von Maschinenteilen, Werkzeugen, Anlagenteilen, Werkstücken und Bauteilen, wobei die Reinigungsmittelzusammensetzung 20 bis 80 Gew.% mindestens einer Polyglykolmonoetherverbindung, 5 bis 50 Gew.% mindestens eines aromatisch substituierten Alkylalkohols, 5 bis 50 Gew.% einer oder mehrerer nicht toxischer heterozyklischer Stickstoffverbindung(en) und 0.5 bis 15 Gew.% eines Alkalihydroxids umfasst.

### Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Reinigungsmittelzusammensetzung sowie ein Verfahren zum Entfernen von ausgehärteten Gießharzen, Klebstoffen, Montageschäumen, Lackfilmen und Lackresten auf Oberflächen von Maschinenteilen, Werkzeugen, Anlagenteilen, Werkstücken und Bauteilen.

**[0002]** Zur Reinigung von Maschinenteilen, wie Düsen und Werkzeugen von Vergussanlagen oder Lacksprüh-pistolen und Lackiergestellen, beziehungsweise bei fehlerhaften Vergüssen oder Fehllackierungen auf Werk-stücken oder Bauteilen (wertigen Teilen) müssen ausgehärtete Gießharz- oder Lackreste chemisch, thermisch oder durch Strahlverfahren entfernt werden. Zu den Gießharzen und Lacken, die besonders schwierig zu ent-fernen sind, gehören ausgehärtete Polyurethane.

**[0003]** Es sind eine Reihe von Verfahren bekannt zur Entfernung derartiger Verschmutzungen. Thermische Verfahren, wie zum Beispiel Pyrolyse oder Salzbäder, haben den Nachteil, dass die zu reinigenden Werkstücke oder Werkzeuge irreversibel beschädigt werden können. Das gleiche gilt für Strahlprozesse, bei denen eben-falls die Gefahr einer Werkstückbeschädigung besteht. Derartige Verfahren sind daher für die Rückgewinnung von wertigen Teilen oder für die Reinigung von Maschinen- oder Anlagenteilen als kritisch zu beurteilen. Hinzu kommt, dass insbesondere bei den thermischen Verfahren zur Entfernung von Polyurethanharzresten flüchtige Isocyanate freigesetzt werden können, die als hochtoxisch einzustufen sind.

**[0004]** Neben den thermischen und mechanischen Verfahren werden heute insbesondere chemische Verfah-ren und entsprechende Reinigungsmittel zum Entfernen von ausgehärteten Gießharzen, Klebstoffen, Monta-geschäumen, Lackfilmen und Lackresten auf Oberflächen von Maschinenteilen, Werkzeugen, Anlagenteilen oder Werkstücken eingesetzt. Die Verfahren und Reinigungsmittel, die dazu kommerziell zur Verfügung stehen, basieren in der Regel auf Lösungsmittelgemischen, die häufig toxische und leicht flüchtige Stoffe wie Dichlor-methan, Methanol oder N-Methylpyrrolidon enthalten. Die Wirkungsweise dieser Lösungsmittel besteht darin, dass die organischen Verschmutzungen unter Einwirkung der Lösungsmittel aufquellen und aufweichen und sich dann von der Oberfläche ablösen. Insbesondere bei ausgehärteten Verschmutzungen sind dazu jedoch erhöhte Temperaturen im Bereich von 70–150°C notwendig, um eine sichere Ablösung innerhalb einer vertret-baren Zeit zu ermöglichen. In der Praxis wird angestrebt, dass die Ablösung der Verschmutzungen innerhalb von maximal 24 Stunden erfolgt. Häufig haften die Lack- oder Gießharzreste anschließend am bearbeiteten Werkstück, was dann einen zusätzlichen Prozessschritt erforderlich macht, um die Reste durch Abblasen mit Druckluft oder durch Abschleifen zu entfernen.

**[0005]** Andere Lösungsmittel oder Reinigungsmittel enthalten organische Säuren, wie zum Beispiel Ameisen-säure oder Essigsäure, die korrosiv wirken und bei ihrem Einsatz eine Geruchsbelästigung hervorrufen.

**[0006]** Gattungsgemäße Reinigungsmittel und Verfahren, welche die oben genannten Nachteile aufweisen, sind in der CH 372 779 A, der EP 0 755 421 B1, der DD 243 706 A1, der EP 1 295 935 A1 und der DE 195 45 223 A1 beschrieben.

**[0007]** Es besteht somit weiterhin der Bedarf an Reinigungsmitteln und Reinigungsmittelzusammensetzungen, die keine leicht flüchtigen, toxischen Lösungsmittel enthalten und schnell bei niedrigen Temperaturen eine hohe Reinigungskraft zum Entfernen von ausgehärteten Gießharzen, Klebstoffen, Montageschäumen, Lackfilmen und Lackresten aufweisen.

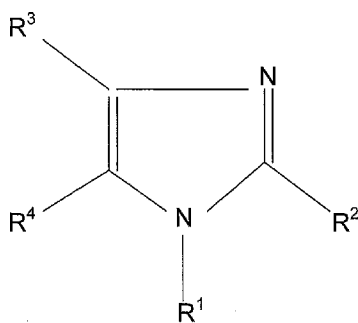
**[0008]** Gelöst wird das Problem durch eine Reinigungsmittelzusammensetzung mit den Merkmalen des An-spruchs 1 sowie einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 8. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Ver-fahrens und der Reinigungsmittelzusammensetzung sind Gegenstand der entsprechenden Unteransprüche.

**[0009]** Es wurde gefunden, dass eine Reinigungsmittelzusammensetzung, die 20 bis 80 Gew.% mindestens einer Polyglykolmonoetherverbindung, 5 bis 50 Gew.% mindestens eines aromatisch substituierten Alkylalko-hols, 5 bis 50 Gew.% einer oder mehrerer nicht toxischer heterocyclischer Stickstoffverbindungen und 0.5 bis 15 Gew.% eines Alkalihydroxids umfasst, eine hervorragende Reinigungskraft zum Entfernen von ausgehärte-ten Gießharzen, Klebstoffen, Montageschäumen, Lackfilmen und Lackresten auf Oberflächen von Maschinen-teilen, Werkzeugen, Anlagenteilen, Werkstücken und Bauteilen besitzt. Eine derartige Reinigungsmittelzusam-mensetzung kann in einem Temperaturbereich unterhalb von 70°C, vorzugsweise bei Raumtemperatur (20–25°C), erfolgreich eingesetzt werden, wobei im Vergleich zu den bei höheren Temperaturen arbeitenden Pro-dukten vergleichbare oder kürzere Reinigungszeiten erreicht werden. Vorzugsweise werden die erfindungsge-mäßen Reinigungsmittelzusammensetzungen in einem Temperaturbereich zwischen 20 und 70°C eingesetzt,

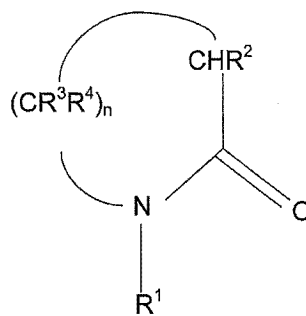
wobei gehärtete Gießharze und Lackreste von wertigen Teilen aus Metallen, wie zum Beispiel Stahl, Seltenerdauermagnete, NiFe- oder CoFe-Legierungen, entfernt und gelöst werden, ohne dass die Teile dabei chemisch angegriffen werden.

**[0010]** Eine vorteilhafte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass die mindestens eine Polyglykolmonoetherverbindung, der mindestens eine primäre aromatisch substituierte Alkylalkohol und die eine oder mehreren nicht toxischen heterocyclischen Stickstoffverbindungen jeweils einen Siedepunkt zwischen 150°C und 350°C aufweisen. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass bei der Reinigung keine leicht flüchtigen Lösungsmittel freigesetzt werden.

**[0011]** Die eine oder mehreren nicht toxischen heterocyclischen Stickstoffverbindungen weisen eine der nachstehenden allgemeinen Formeln (1) und/oder (2) auf



(1)



(2)

wobei  $n = 2$  oder  $3$  ist,

$R^1$  = Wasserstoff, eine Alkylgruppe, eine Benzylgruppe, eine Cyanoethylgruppe oder eine Polyvinylkette ist,

$R^2$  = Wasserstoff, eine Alkylgruppe oder ein Phenylgruppe ist,

$R^3$  und  $R^4$  unabhängig voneinander = Wasserstoff oder eine Alkylgruppe sind.

**[0012]** Dabei umfassen die Alkylgruppen jeweils 1 bis 12 Kohlenstoffatome. Die bevorzugten Polyvinylketten umfassen typischerweise durchschnittlich 5–200 Monomereinheiten, was einem mittleren Molekulargewicht von 500 bis 30000 g/Mol entspricht.

**[0013]** Eine vorteilhafte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass die mindestens eine Polyglykolmonoetherverbindung Diethylglykolmonoethylether, Diethylenglykolmonobutylether, Triethylglykolmonobutylether oder eine Mischung davon ist.

**[0014]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sieht in Bezug auf den primären aromatisch substituierten Alkylalkohol vor, dass dieser ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Benzylalkohol, 2-Phenoxyethanol, 1-Phenylethanol und Mischungen davon.

**[0015]** Die eine oder mehrere nicht toxische(n) heterocyclische(n) Stickstoffverbindung(en) sind bevorzugt ein 1-substituiertes Imidazol, insbesondere 1-Methylimidazol, 1-Benzylimidazol oder 1-Cyanoethyl-2-ethyl-4-methylimidazol, welche die Formel (1) aufweisen, und/oder N-Methyl-2-piperidon, N-Ethyl-2-pyrrolidon, 1,5-Dimethyl-2-pyrrolidon, welche der Formel (2) entsprechen, oder Mischungen mit einer oder mehreren der vorgenannten Verbindungen. Als besonders vorteilhaft hat sich Polyvinylpyrrolidon mit einem mittleren Molekulargewicht von 2000–15000 g/Mol erwiesen, da diese Polymere eine hervorragende Reinigungskraft aufweisen und dabei völlig ungiftig sind, so dass derartige Verbindungen in der Medizin beispielsweise als Blutersatzstoff oder für Tablettenhüllen eingesetzt werden.

**[0016]** Als Alkalihydroxid wird bevorzugt Kaliumhydroxid eingesetzt.

**[0017]** Das zu reinigende Maschinenteil, Werkzeug, Anlagenteil, Bauteil oder Werkstück wird vorzugsweise bei Temperaturen zwischen 20°C und 70°C mit der Reinigungsmittelzusammensetzung in Kontakt gebracht, wobei die Reinigungsdauer bis zur vollständigen Abreinigung maximal 24 Stunden beträgt. Besonders bevor-

zugt wird bei Temperaturen unterhalb von 30°C gearbeitet, bei Reinigungsdauern bis zur vollständigen Abreinigung von weniger als drei Stunden.

**[0018]** Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass bei der Reinigung eine Geruchsbelästigung nahezu vollständig vermieden werden kann und keine toxischen Lösungsmittel freigesetzt werden.

**[0019]** Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand von einigen ausgewählten Beispielen zusätzlich erläutert.

#### Beispiel 1

**[0020]** Zu einer Mischung von 50 g Diethylenglykolmonobutylether, 25 g Benzylalkohol und 20 g 1-Methylimidazol werden unter Rühren 5 g festes Kaliumhydroxid gegeben, das sich innerhalb von ca. 5 bis 10 Minuten vollständig auflöst. Dabei erwärmt sich die Lösung auf ca. 40°C.

**[0021]** Nach dem Abkühlen wird in die gebrauchsfertige Lösung ein ausgehärteter Probekörper aus dem Zweikomponentengießharz WEVO PU 390 mit den Abmessungen 30 mm × 20 mm × 1 mm bei einer Temperatur von 21°C eingelegt. Nach ca. drei Stunden hat sich das Polyurethanharz vollständig aufgelöst.

#### Beispiel 2

**[0022]** Zu einer Mischung von 60 g Diethylenglykolmonobutylether, 15 g Benzylalkohol und 15 g 1,5-Dimethyl-2-pyrrolidon werden 10 g festes Kaliumhydroxid hinzugegeben, das sich unter Rühren innerhalb von ca. 5 bis 10 Minuten vollständig auflöst. Während der Kaliumhydroxid-Zugabe erwärmt sich die Lösung auf ca. 40°C.

**[0023]** In die gebrauchsfertige Lösung wird bei 65°C ein Dauermagnet aus einer NdFeB-Legierung mit den Abmessungen 70 mm × 40 mm × 2 mm eingelegt, der eine eingebrannte KTL-Schicht von ca. 15 µm Dicke aufweist. Als KTL-Lack wurde ein Lack der PPG Industries mit der Bezeichnung Powercron 640 eingesetzt. Nach 60 Minuten Behandlungszeit hat sich die Lackschicht vollständig aufgelöst. Anschließend wurde der Magnet mit Wasser nachgespült und mit Luft getrocknet. Die optische Untersuchung des Grundmaterials zeigte, dass dieses unversehrt war und kein chemischer Angriff erfolgt war.

#### Beispiel 3

**[0024]** Zu einer Mischung von 40 g Diethylenglykolmonobutylether, 25 g Phenoxyethanol und 30 g 1-Benzylimidazol werden 5 g festes Kaliumhydroxid gegeben, das sich unter Rühren innerhalb von ca. 5 bis 10 Minuten vollständig auflöst, wobei sich die Lösung auf ca. 40°C erwärmt.

**[0025]** In die gebrauchsfertige Lösung wird ein mit ausgehärtetem Polyurethan-Bauschaum verschmutzter Spatel bei einer Temperatur von 23°C eingelegt. Nach 10 Stunden Behandlungszeit ist der PU-Bauschaum vollständig abgelöst.

#### Beispiel 4

**[0026]** In eine Lösung aus 40 g Diethylglykolmonoethylether, 40 g 1-Phenylethanol, 15 g Polyvinylpyrrolidon mit einem mittleren Molekulargewicht von 3500 g/Mol und 5 g Kaliumhydroxid wird bei 23°C ein Abschirmblech aus Mu-Metall/Ni-Fe-Legierung) eingelegt, das mit ausgehärtetem 1K-PUR-Klebstoff Technikoll 8324 verunreinigt ist. Nach 5 Stunden Behandlungszeit haben sich die Klebstoffreste vollständig aufgelöst, wobei das Mu-Metallblech nicht angegriffen wurde.

**[0027]** Die vorgenannten Beispiele spiegeln lediglich einen kleinen Ausschnitt aus einem breiten Anwendungsbereich für die erfindungsgemäßen Reinigungsmittelzusammensetzungen wider. Durch abgestimmte Abmischungen der vier Grundkomponenten können hochwirksame Reinigungsmittelzusammensetzungen für den Niedertemperaturbereich erhalten werden, die insbesondere für auf Urethanverknüpfungen basierende Harzsysteme eingesetzt werden können. Daneben eignen sich die erfindungsgemäßen Reinigungsmittelzusammensetzungen hervorragend für hydrolysierbare Harze und Thermoplaste, wie zum Beispiel Polyester, Acrylatharze, Polyharnstoffe und Polyamide, so dass die erfindungsgemäßen Reinigungsmittelzusammensetzungen vorteilhaft für die Reinigung von Spritzgusswerkzeugen eingesetzt werden können.

### Patentansprüche

1. Reinigungsmittelzusammensetzung zum Entfernen von ausgehärteten Gießharzen, Klebstoffen, Montageschäumen, Lackfilmen und Lackresten auf Oberflächen von Maschinenteilen, Werkzeugen, Anlagenteilen, Werkstücken und Bauteilen,

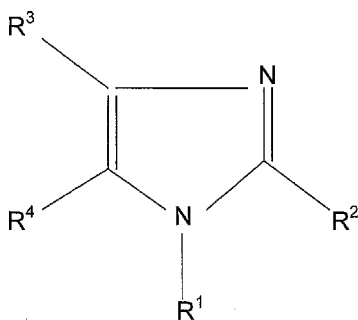
**dadurch gekennzeichnet**, dass

die Reinigungsmittelzusammensetzung

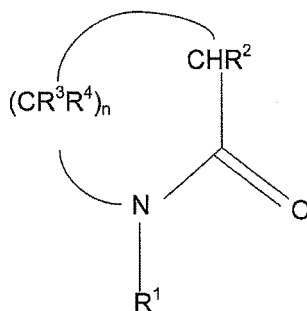
- a) 20–80 Gew. % mindestens eine Polyglykolmonoetherverbindung,
  - b) 5–50 Gew. % mindestens eines aromatisch substituierten Alkylalkohols,
  - c) 5–50 Gew. % einer oder mehrerer nichttoxischer heterocyclischer Stickstoffverbindung(en) und
  - d) 0.5–15 Gew. % eines Alkalihydroxyds
- enthält.

2. Reinigungsmittelzusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Polyglykolmonoetherverbindung, der mindestens eine primäre aromatisch substituierte Alkylalkohol und die mindestens eine oder mehrere nichttoxische(n) heterocyclische(n) Stickstoffverbindung(en) jeweils einen Siedepunkt zwischen 150°C und 350°C aufweisen.

3. Reinigungsmittelzusammensetzung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die eine oder mehrere nichttoxische(n) heterocyclische(n) Stickstoffverbindung(en) eine der nachstehenden allgemeinen Formeln (1) und/oder (2)



(1)



(2)

aufweisen, wobei

$n = 2$  oder  $3$  ist,

$R^1$  = Wasserstoff, eine Alkylgruppe, eine Benzylgruppe, eine Cyanoethylgruppe oder eine Polyvinylgruppe ist, wobei die Polyvinylketten ein mittleres Molekulargewicht von 500 bis 30000 g/Mol aufweisen,

$R^2$  = Wasserstoff, eine Alkylgruppe, oder eine Phenylgruppe ist,

$R^3$  und  $R^4$  unabhängig voneinander = Wasserstoff oder eine Alkylgruppe sind,

wobei die Alkylgruppen jeweils 1 bis 12 Kohlenstoffatome umfassen.

4. Reinigungsmittelzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Polyglykolmonoetherverbindung ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Diethylglykolmonoethylether, Diethylenglykolmonobutylether, Triethylglykolmonobutylether und Mischungen davon.

5. Reinigungsmittelzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine primäre aromatisch substituierte Alkohol ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Benzylalkohol, 2-Phenoxyethanol, 1-Phenylethanol und Mischungen davon.

6. Reinigungsmittelzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine nichttoxische heterocyclische Stickstoffverbindung ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus 1-substituiertes Imidazol, insbesondere 1-Methylimidazol, 1-Benzylimidazol oder 1-Cyanoethyl-2-ethyl-4-methylimidazol, N-Methyl-2-piperidon, N-Ethyl-2-pyrrolidon, 1,5-Dimethyl-2-pyrrolidon, Polyvinylpyrrolidon und Mischungen davon.

7. Reinigungsmittelzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Alkalihydroxyd Kaliumhydroxid ist.

8. Verfahren zum Entfernen von ausgehärteten Gießharzen, Klebstoffen, Montageschäumen, Lackfilmen und Lackresten auf Oberflächen von Maschinenteilen, Werkzeugen, Anlagenteilen, Werkstücken und Bauteilen, wobei eine Reinigungsmittelzusammensetzung aus

- a) 20–80 Gew.% mindestens einer Polyglykolmonoetherverbindung,
- b) 5–50 Gew.% mindestens eines aromatisch substituierten Alkylalkohols,
- c) 5–50 Gew.% einer oder mehrerer nichttoxischen heterocyclischen Stickstoffverbindung(en) und
- d) 0.5–15 Gew.% eines Alkalihydroxyds

bei Temperaturen unterhalb von 70°C mit dem zu reinigenden Maschinenteil, Werkzeug, Anlagenteil, Werkstück oder Bauteil in Kontakt gebracht wird, wobei die Reinigungsdauer maximal 24 Stunden beträgt.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigung bei Temperaturen unterhalb von 30°C erfolgt und die Reinigungsdauer weniger als 3 Stunden beträgt.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Reinigung eine Geruchsbelästigung nahezu vollständig vermieden wird und keine toxischen Lösungsmittel freigesetzt werden.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen