(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 241 749**
A1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **87104060.6**

(51) Int. Cl.4: **B08B 3/12**

(22) Anmeldetag: **19.03.87**

(30) Priorität: **15.04.86 DE 3612586**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.10.87 Patentblatt 87/43

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE FR NL

(71) Anmelder: **MESSER GRIESHEIM GMBH**
Hanauer Landstrasse 330
D-6000 Frankfurt/Main 1(DE)

(72) Erfinder: **Schmidt, Jürgen**
Olevianweg 11
D-6348 Herborn/Dillkreis(DE)
Erfinder: **Volker, Wolfgang**
Pastorsbusch 35
D-4154 Tönisvorst 1(DE)
Erfinder: **Schlömer, Franz Robert**
An der Weyhe 6
D-4047 Dormagen 11(DE)

(54) **Verfahren zum Entfernen von auf der Oberfläche von Werkstücken haftenden Materialresten.**

(57) Auf der Oberfläche von Werkstücken haftende Materialreste, beispielsweise Klebstoffe, Lacke und Harze, können durch Verspröden bei kryogenen Temperaturen und anschließende mechanische Beaufschlagung beseitigt werden. Empfindliche Oberflächen werden hierdurch aber geschädigt. Von emfpindlichen Oberflächen lassen sich derartige Materialreste durch Eintauchen in chemisch wirksame Lösungsmittel und Beaufschlagung mit Ultraschall entfernen.

Um die Verwendung der aggressiven Lösungsmittel zu vermeiden, werden die Werkstücke auf kryogene Temperaturen abgekühlt und anschließend durch Ultraschall in einem Reinigungsbad beaufschlagt, welches die Materialreste nicht löst, beispielsweise Wasser.

EP 0 241 749 A1

Verfahren zum Entfernen von auf der Oberfläche von Werkstücken haftenden Materialresten.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entfernen von auf der Oberfläche von Werkstücken haftenden Materialresten, wie beispielsweise Klebstoffe, Lacke und Harze. Derartige Materialreste können verhältnismäßig einfach und wirksam entfernt werden, wenn man sie durch ein tiefsiedendes verflüssigtes Gas versprödet und anschließend mechanisch beaufschlagt. Die mechanische Beaufschlagung kann z. B. durch Bestrahlen mit einem Granulat erfolgen, vielfach genügt aber bereits die Anwendung eines Schabers oder ähnlichen Werkzeuges. Einen entsprechenden Stand der Technik zeigen die DE-OS 33 09 941 und die US-PS 1 978 204.

Diese bekannte Verfahrensweise kann jedoch nicht durchgeführt werden, wenn es sich um empfindliche Oberflächen handelt. Diese wüurden durch die mechanische Beaufschlagung beschädigt. So werden z.B. zu bearbeitende optische Linsen auf einen Linsenhalter aufgeklebt. Aus der DE-OS 20 34 496 ist es bekannt, die fertig bearbeiteten Linsen vom Linsenhalter abzusprengen, indem sie mit Hilfe von flüssigem Stickstoff auf tiefe Temperaturen abgekühlt werden. Als Kleber werden Schellacke, Harze, Kunststoffe und Gemische aus diesen Stoffen verwendet. Teile des Klebers verbinden sich mit der Oberfläche der Linse so stark, daß sie auch nach dem Absprengen der Linse vom Linsenhalter auf der Oberfläche haften bleiben. Jegliche mechanische Beaufschlagung zwecks Entfernung dieser Kleberreste würde die Linse schädigen. Man legt die Linsen daher in Reinigungsbäder aus einem aggressiven chemischen Lösungsmittel und setzt sie gleichzeitig einer Ultraschallbehandlung aus. Die Kleberreste lassen sich hierdurch zwar vollständig entfernen, jedoch ist eine lange Einwirkungsdauer des Ultraschalls erforderlich, nämlich etwa ein bis drei Stunden. Außerdem ist die Verwendung von chemisch aggressiven Lösungsmitteln ein grundsätzlicher Nachteil dieses Reinigungsprozesses. Die geschilderte Problematik findet sich bei allen Werkstücken mit empfindlichen Oberflächen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Entfernen von auf der Oberfläche von Werkstücken haftenden Materialresten durch Beaufschlagen mit Ultraschall in einem Reinigungsbad zu schaffen, bei dem nur eine kurze Einwirkungsdauer des Ultraschalls erfoderlich ist und für das Reinigungsbad keine aggressiven Lösungsmttel nötig sind.

Ausgehend von dem im Oberbegriff des Anspruches 1 berücksichtigten Stand der Technik ist diese Aufgabe erfindungsgemäß gelöst mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 angegebenen Merkmalen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Wirksamkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darauf zurückzuführen, daß sich in den Materialresten durch die Abkühlung auf tiefe Temperaturen Mikrorisse bilden, in welche die Flüssigkeit des Reinigungsbades eindringen kann. Diese Mikrorisse schließen sich nach dem Erwärmen in der Umgebung oder im Reinigungsbad optisch sofort wieder. Oberflächlich scheint daher das Material kaum mit Rissen überzogen zu sein. Die einmal gebildeten Mikrorisse bleiben jedoch erhalten, auch wenn sie äußerlich nicht erkennbar sind. Es ist keineswegs erforderlich, die auf tiefe Temperaturen abgekühlten Werkstücke sofort in das Reinigungsbad zu geben, obwohl dies den Vorteil hat, daß zusätzliche Spannungen entstehen. Die abgekühlten Werkstücke können vielmehr auch längere Zeit gelagert werden, so daß sie sich wieder auf Umgebungstemperatur anwärmen. Für die Wirksamkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dies ohne Bedeutung. Für die Praxis ist dies jedoch von erheblichen Vorteil, da die Verfahrensschritte "Abkühlen" und "Ultraschallbehandlung" zeitlich beliebig voneinander getrennt werden können.

Wenn die erfindungsgemäß abgekühlten und gegebenenfalls wieder erwärmten Werkstücke in das Reinigungsbad gelegt und mit Ultraschall beaufschlagt werden, dringt die Flüssigkeit des Reinigungsbades infolge des Ultraschalls sofort in die Mikrorisse ein. Dadurch kann die Kraft des Ultraschalls in die feinen Haarrisse eindringen und die Materialreste vom Werkstück lösen. Die Reinigungsflüssigkeit muß lediglich die Eigenschaft haben, leicht in die Mikrorisse eindringen zu können, keineswegs muß sie jedoch als chemisches Lösungsmittel wirken. Eine gut geeignete Reinigungsflüssigkeit ist daher Wasser, dem zur Verringerung der Oberflächenspannung Tenside zugesetzt werden können. Andere geeignete Flüssigkeiten sind fluorierte Kohlenwasserstoffe und Alkohole, welche die Möglichkeit bieten, das erfindungsgemäße Verfahren auch bei Temperaturen unterhalb des Gefrierpunktes von Wasser durchführen zu können.

Insgesamt bietet das erfindungsgemäße Verfahren den Vorteil, daß die zu reinigenden Werkstücke mit keinem aggressiven Lösungsmittel oder sonstigen Chemikalien in Berührung kommen.

Das Verfahren ist sehr oberflächenschonend, da keine mechanische Einwirkung, wie Kugelstrahlen oder Klopfen mit Beischlagmitteln oder Sandbestrahlen erfolgt. Die abgetrennten Materialreste sind nicht mit Chemikalien oder Beischlag vermengt und können leicht von der Reinigungsflüssigkeit abgetrennt werden.

Statt in einem Ultraschallbad können die Werkstücke auch in einem Stoßwellenbad bei sonst gleicher Verfahrensführung behandelt werden.

In der Regel wird man die Werkstücke mit Hilfe von flüssigem Stickstoff abkühlen. Die extremste Abkühlung erreicht man hierbei durch Eintauchen der Werkstücke in flüssigen Stickstoff, wobei die Werkstücke eine Endtemperatur von ca. -196°C annehmen. Die Abkühlung kann aber auch in der Gasphase mit flüssigem Stickstoff erfolgen, wobei Endtemperaturen von ca. -180°C erreicht werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Tauchkühlung in einem Wärmeträger, welcher mit flüssigem Stickstoff abgekühlt wird. Hierbei lassen sich Endtemperaturen von ca. -150°C erreichen. Welches dieser Abkühlverfahren für das betreffende Werkstück optimal ist, muß von Fall zu Fall festgelegt werden und empirisch ermittelt werden. Die Materialkombinationen verhalten sich nämlich bei jedem Abkühlverfahren unterschiedlich. Eine befriedigende Erklärung für dieses unterschiedliche Verhalten gibt es z.Zt. nicht. In manchen Fällen ist auch eine Abkühlung auf höhere Temperaturen ausreichend, beispielsweise auf Temperaturen um -70°C. In solchen Fällen kann die Abkühlung auch mit sublimierendem Kohlendioxid erfolgen.

Das nachfolgend beschriebene Ausführungsbeispiel zeigt die Wirksamkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Bei der Bearbeitung von optischen Linsen geht man derzeit so vor, daß man die Linsen mit Hilfe eines Klebers auf einem Stahlträger aufbringt und nach dem Aushärten des Klebers die Linse mechanisch bearbeitet. Anschließend wird die Linse mit dem Stahlträger für 12 Stunden in eine Kühlkammer gelegt und auf Temperaturen zwischen -20°C und -30°C abgekühlt. Durch die verschiedenen Schrumpffaktoren von Kleber, Träger und Linse entstehen Spannungsrisse, die zum Lösen der Linse führen. Teile des Klebers bleiben jedoch mit der Oberfläche der Linse festverbunden. Diese Reste müssen mit einem Lösungsmittel entfernt werden, beispielsweise mit Trichloräthylen. Die Auflösungszeit des Klebers in dem Bad aus Trichloräthylen beträgt zwischen 12 und 24 Stunden. Um diese lange Auflösungszeit zu verkürzen, setzt man die Linsen im Trichloräthylenbad Ultraschall aus. Dennoch ist im Trichloräthylenbad unter Ultraschall noch immer eine Bearbeitungszeit von 1 bis 3 Stunden erfoderlich. Nach dem Reinigen mit Trichloräthylen werden die Linsen mit Seifenlauge neutra lisiert und anschließend in verschiedenen Reinigungsverfahren unter Ultraschall klargespült.

Werden die auf den Strahlträger geklebten Linsen dagegen in einer Tiefkühlkammer mit tiefkaltem gasförmigen Stickstoff in 5 min. auf -100°C abgekühlt, so zeigt sich, daß die Ultraschallbearbeitung im Trichloräthylenbad nicht mehr erforderlich ist. Zwar befinden sich immer noch Kleberreste auf der Oberfläche der Linse, diese können jedoch innerhalb von 5 bis 8 min. in einem Reinigungsbad aus Seifenlauge unter Anwendung von Ultraschall vollständig entfernt werden. Das erfindungsgemäße Verfahren benötigt daher kein aggressives chemisches Lösungsmittel, reduziert die Arbeitszeit erheblich und gestattet eine problemlose Trennung des abgesprengten Klebermaterials von der Reinigungsflüssigkeit.

Selbstverständlich ist das erfindungsgemäße Verfahren nicht auf die Reinigung von optischen Linsen beschränkt, sondern kann überall dort mit Erfolg eingesetzt werden, wo kälteversprödbare Beschichtungen oder Verunreinigungen von Werkstücken entfernt werden sollen, deren Oberflächen empfindlich sind und daher keiner starken mechanischen Beanspruchung ausgesetzt werden dürfen.

Ansprüche

1. Verfahren zum Entfernen von auf der Oberfläche von Werkstücken haftenden Materialresten, wie Klebstoffe, Lacke und Harze, durch Beaufschlagen mit Ultraschall in einem Reinigungsbad,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Werkstücke vor dem Eintauchen in das Reinigungsbad mit Hilfe kryogener Medien auf tiefe Temperaturen abgekühlt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Werkstücke unmittelbar nach dem Abkühlen in das Reinigungsbad eingetaucht werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Werkstücke durch flüssigen Stickstoff abgekühlt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Reinigungsbad Wasser mit einem Zusatz von Tensiden verwendet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Reinigungsbad Alkohole verwendet werden.

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 87 10 4060

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	NL-C- 105 187 (N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN) * Insgesamt *	1,4	B 08 B 3/12
D,A	US-A-1 978 204 (HURT) * Seite 1, Zeilen 37-75; Seite 2, Zeilen 28-33 *	1,2,3	
D,A	DE-A-2 034 496 (MESSER GRIESHEIM GmbH) * Insgesamt *	1,3	
A	CH-A- 280 243 (GRUEN WATCH Mfg.) * Anspruch 3 *	5	
A	CH-A- 356 974 (POHLMAN)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
D,A	DE-A-3 309 941 (HOLZ)		B 08 B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	20-07-1987	VOLLERING J.P.G.

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 andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument