

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑳ Anmeldenummer: **78200361.0**

⑤① Int. Cl. 2: **B 24 C 3/26**

㉔ Anmeldetag: **12.12.78**

③① Priorität: **27.12.77 DE 2758281**

⑦① Anmelder: **METALLGESELLSCHAFT AG,**
Reuterweg 14, D-6000 Frankfurt/M.1 (DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **11.07.79**
Patentblatt 79/14

⑦② Erfinder: **von Arnim, Clemens, Dr., Talweg 24, D-6242**
Kronberg 1 (DE)
Erfinder: **van Zuylen, Cornelius Martinus,**
Mozartlaan 28, NL-5340 AA Oss (NL)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **CH DE FR GB NL SE**

⑦④ Vertreter: **Fischer, Ernst, Dr., Reuterweg 14, D-6000**
Frankfurt am Main 1 (DE)

⑤④ **Verfahren zur Oberflächenbehandlung von Werkstücken.**

⑤⑦ Es bestand die Aufgabe, für die Oberflächenbearbeitung von Werkstücken unter einem Strahl beschleunigter Partikel eines Bearbeitungsmittels, wie z. B. Sandstrahlen ein Verfahren zu finden, bei dem alle Oberflächenbereiche der zu bearbeitenden Werkstücke während der Bearbeitung von den Partikeln im statistischen Mittel unter allen denkbaren Winkeln gleichmässig getroffen werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe wurde erfindungsgemäß vorgeschlagen, eine Schüttung von Werkstücken allein oder zusammen mit Hilfskörpern durch Impulse in ständiger Vibrations- und Umwälzbewegung zu halten und den Bearbeitungsstrahl gegen die Oberfläche der in quasi-flüssigem Zustand befindlichen Schüttung zu richten.

EP 0 002 856 A1

- 1 -

METALLGESELLSCHAFT AG
Reuterweg 14

Ffm., 23.11.1978
MLK/OKU

6000 Frankfurt/Main 1

P 27 58 281.6

Verfahren zur Oberflächenbehandlung
von Werkstücken

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Oberflächenbehandlung von Werkstücken unter einem Strahl beschleunigter Partikel eines Bearbeitungsmittels, wie z.B. Sandstrahlen.

5

Die Oberflächenbearbeitung durch Bestrahlen von Werkstücken mittels beschleunigter Partikel, wird zum Entgraten, Entzundern oder zur Erzeugung bestimmter Oberflächenstrukturen oder dergleichen angewendet. Es sind
10 eine Vielzahl von Verfahren bekanntgeworden, die sich beispielsweise nach der Art der verwendeten Bearbeitungsmittel unterscheiden lassen. Ferner lassen sich die Strahlverfahren zur Oberflächenbearbeitung danach unterscheiden,

ob das Werkstück ruht und der Bearbeitungsstrahl um das Werkstück geführt wird oder ob mit einem stationären Strahl gearbeitet wird, dem alle zu bearbeitenden Flächen des Werkstücks nacheinander durch Bewegung desselben ausgesetzt werden.

Den Bestrahlungsverfahren der letztgenannten Gruppe haftet ein prinzipieller Nachteil an. Wird eine allseitig gleichmäßige Oberflächenbearbeitung des Werkstücks verlangt, so müssen alle Oberflächenbereiche dieser hinsichtlich Dauer, Richtung, Intensität usw. völlig gleichmäßig ausgesetzt werden. Diese Bedingungen werden bei den gebräuchlichen Verfahren nur mehr oder weniger unvollkommen erfüllt. Am einfachsten läßt sich eine gleichmäßige Oberflächenbearbeitung durch Strahlen noch bei rotations-symmetrischen Werkstücken durchführen, wenn diese in eine Drehvorrichtung eingespannt und im Bearbeitungsstrahl gedreht werden. Will man dabei die Drehvorrichtung nicht unnötig komplizieren, so steht die Drehachse mit der Richtung des Bearbeitungsstrahls in einer festen geometrischen Zuordnung, so daß die Partikel des Bearbeitungsmittels stets auch nur unter einem bestimmten Winkel auf das Werkstück auftreffen. Dadurch ist am fertigen Werkstück in der Regel eine bevorzugte Bearbeitungsrichtung erkennbar, die aus optischen Gründen unerwünscht sein kann oder aber keinen befriedigenden Bearbeitungserfolg ergibt.

Bis zu einem gewissen Grade können diese Nachteile durch eine entsprechend kompliziertere Drehvorrichtung ausgeglichen werden, wobei dem hierfür erforderlichen Aufwand meist enge wirtschaftliche Grenzen gesetzt sind. Daneben haben alle Verfahren, bei denen das zu bearbeitende Werk-

stück in eine Vorrichtung eingespannt und relativ zum Bearbeitungsstrahl bewegt wird, den Nachteil, daß die Einspannstellen unbearbeitet bleiben und daß zwei- oder mehrfaches Einspannen des gleichen Werkstücks erforderlich ist.

Es ist daher auch schon vorgeschlagen worden, die zu bearbeitenden Werkstücke nicht einzuspannen, sondern sie in einer Trommel oder auf einem Transportband einer Umwälzbewegung zu unterwerfen und dabei dem Bearbeitungsstrahl auszusetzen. Diese Verfahren arbeiten jedoch nur dann befriedigend, wenn die Werkstücke in allen drei Dimensionen etwa gleiche Abmessungen aufweisen, da sich anderenfalls zwangsläufig eine bevorzugte Umwälzrichtung der Werkstücke einstellt, was wiederum zu einer bevorzugten Bearbeitungsrichtung durch den Strahl führt. Dieser Nachteil läßt sich auch nicht dadurch ausgleichen, daß die Werkstücke zusammen mit Hilfskörpern umgewälzt werden, denn die bevorzugte Umwälzrichtung der Werkstücke ist in erster Linie von deren Form abhängig und kann durch mitumgewälzte Hilfskörper nur in sehr engen Grenzen beeinflußt werden.

Es besteht somit die Aufgabe, für die Oberflächenbearbeitung von Werkstücken unter einem Strahl beschleunigter Partikel eines Bearbeitungsmittels, wie z.B. Sandstrahlen, ein Verfahren zu finden, bei dem alle Oberflächenbereiche der zu bearbeitenden Werkstücke während der Bearbeitung von den Partikeln im statistischen Mittel unter allen denkbaren Winkeln gleichmäßig getroffen werden. Es muß also mit anderen Worten das Werkstück dem Bearbeitungsstrahl nacheinander derartig präsentiert werden, daß auf seiner gesamten Oberfläche eine gleichmäßige Bearbeitung stattfinden kann, ohne daß irgendeine Bearbeitungsrichtung bevorzugt

in Erscheinung tritt, wodurch zwangsläufig Teile der Werkstückoberfläche entweder zu stark oder zu schwach bearbeitet werden.

- 5 Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, eine Schüttung von Werkstücken allein oder zusammen mit Hilfskörpern durch Impulse in ständiger Vibrations- und Umwälzbewegung zu halten und den Bearbeitungsstrahl gegen die Oberfläche der in quasi-flüssigem Zustand
10 befindlichen Schüttung zu richten.

Es hat sich herausgestellt, daß bei einer derartigen Behandlungsweise die Werkstücke unter ständig wechselnder Richtung und mit jeweils anderen Oberflächenbereiche an
15 die freie Oberfläche der Schüttung gespült werden, so daß sie hier in gewünschter Weise dem Bearbeitungsstrahl mit fester Richtung unter ständig wechselnden Winkeln ausgesetzt werden. Sind die Werkstücke unempfindlich, so daß deren gegenseitige Berührung während der Vibrations- und
20 Umwälzbewegung unschädlich ist, kann die Schüttung allein aus Werkstücken bestehen. Meist wird jedoch der "Bearbeitungseffekt" durch die gegenseitige Berührung der Werkstücke unerwünscht sein, so daß diese zweckmäßigerweise mit Hilfskörpern zu einer Schüttung gemischt werden.

25 Dabei ist es möglich, die Hilfskörper nach Größe, Gewicht und Menge in der Weise auf die zu bearbeitenden Werkstücke abzustimmen, daß letztere sich in der Schüttung gegenseitig nicht berühren. Vorzugsweise werden als Hilfskörper die aus
30 der Gleitschleiftechnik bekannten Chips verwendet. Der Schüttung kann außerdem ein flüssiges Bearbeitungs- oder Spülmittel zugesetzt werden.

- Die Oberflächenbehandlung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt zweckmäßigerweise in einem für die Vibrationsgleitschleiftechnik geeigneten Arbeitsbehälter, wobei die Oberfläche der Schüttung vollständig mit einer Mehrzahl von Bearbeitungsstrahlen beaufschlagt wird. Derartige Behälter sind mit einem Schwingantrieb ausgerüstet, dessen Impulse die Schüttung in ständiger Vibrations- und Umwälzbewegung halten.
- 10 Der Bearbeitungsstrahl kann in an sich bekannter Weise aus Festkörperpartikel bestehen. Es kann aber auch ein Gemisch aus flüssigen und festen Partikeln verwendet werden. Die Auftreffgeschwindigkeit der Partikel auf die Schüttungsoberfläche liegt vorzugsweise zwischen 100 und 200 m/sec.
- 15 Besonders vorteilhaft bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist, daß Art und Umfang der Oberflächenbehandlung durch den Bearbeitungsstrahl einerseits und durch die Relativbewegung zwischen Werkstücken und Hilfskörpern in der Schüttung andererseits, je für sich einstellbar und aufeinander abstimmbare sind. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es möglich, daß alle Oberflächenbereiche der zu bearbeitenden Werkstücke während der Behandlung dem Bearbeitungsstrahl nach Richtung und Intensität entsprechend dem
- 20 Prinzip der idealen Unordnung, völlig gleichmäßig ausgesetzt werden.
- Das erfindungsgemäße Verfahren kann ferner so ausgeführt werden, daß die gegen die Schüttgutoberfläche gerichteten Bearbeitungsstrahlen von Düsen ausgehen, deren Abstand und/oder Winkelstellung zur Schüttgutoberfläche periodisch
- 30 veränderbar ist.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Verfahrens, werden anhand der folgenden Ausführungsbeispiele näher erläutert:

1. Abgesägte Rohrstücke mit einer Länge von etwa 5 cm
5 und einem Durchmesser von etwa 2,5 cm sollen entgratet, von Oberflächenoxiden befreit und aufgeraut werden. Dazu werden sie als Schüttung in einen Bearbeitungsbehälter gegeben, der durch einen Schwingantrieb in vibrierende Bewegung versetzt wird. Die Schüttung der
10 Werkstücke unterliegt dadurch einer Umwälz- und Förderbewegung und verhält sich praktisch wie eine Flüssigkeitsmenge, wobei stets andere Rohrstücke in wechselnder Ausrichtung an die Oberfläche gespült werden. Die Oberfläche des Behälterinhalts wird aus drei über dem
15 Behälter angeordneten Strahldüsen etwa 10 Minuten mit einem Korundgemisch (Partikeldurchmesser 0,1 bis 1,2mm) bestrahlt. Danach sind die Rohrstücke fertig bearbeitet und können der Maschine entnommen werden.
- 20 2. Warmgepreßte Messingteile mit einem Stückgewicht von etwa 100 g müssen gereinigt und von Oberflächenoxiden befreit werden. Sie sollen nach der Bearbeitung einen feinen, gelben Seidenglanz besitzen. Etwa 50 Liter dieser Messingteile werden zusammen mit etwa 150 Liter
25 Porzellankugeln in einen Bearbeitungsbehälter mit einem Fassungsvermögen von 250 Litern eingebracht. Die Porzellankugeln besitzen keine Schleif- oder Polierwirkung, sondern dienen lediglich als Hilfskörper in der Schüttung, um ein Gegeneinanderschlagen der Messingteile während
30 der Bearbeitung zu vermeiden. Wie in Beispiel 1 wird die Schüttung aus Werkstücken und Hilfskörpern einer vibrierenden Umwälzbewegung ausgesetzt und von fünf über dem Bearbeitungsbehälter angeordneten Strahldüsen mit Glasperlen von 0,05 bis 1,0 mm Durchmesser bestrahlt. Die

Strahldüsen sind beweglich angeordnet und werden periodisch parallel und quer zur Förderrichtung des Behälterinhalts geführt. Nach etwa 12 Minuten ist der Bearbeitungsvorgang beendet. Die Messingteile sind
5 gereinigt, von Oberflächenoxiden befreit und weisen den gewünschten feinen, gelben Seidenglanz auf.

3. Aluminiumdruckgußteile mit einer Größe von etwa 10 x 10 x 10 cm sollen ent-gratet und mattiert werden, wobei sich herausgestellt hatte, daß ein Teil der Grate mit der üblichen mechanisch-chemischen Oberflächenbe-
10 arbeitung nicht entfernt werden konnte, da diese sich im Inneren der Werkstücke und daher nicht erreichbar für die Schleifkörper im reinen Vibrationsgleitschleif-
15 verfahren befinden. In diesem Fall werden 100 Liter Werkstücke mit etwa 400 Liter Schleifmittel, die aus keramisch gebundenen pyramidenförmigen Schleifkörpern geringer Schleifwirkung mit einer Kantenlänge von 15 mm bestehen, in einen Vibrationsbehälter mit einem Fassungs-
20 vermögen von 650 Litern eingesetzt. Der in vibrierende Umwälzbewegung versetzte Behälterinhalt wird mit acht Strahldüsen beaufschlagt, die Glasperlen mit einem Durchmesser von 0,07 bis 0,11 mm Durchmesser mit einer Auftreffgeschwindigkeit zwischen 150 und 200 m/sec. gegen
25 die Oberfläche der Schüttung strahlen. Auf diese Weise werden die sonst nicht erreichbaren Innengrate einwandfrei entfernt. Demgegenüber erfolgt die Entgratung und Bearbeitung der äußeren Konturen der Werkstücke hauptsächlich durch die als Hilfskörper beigegebenen Schleif-
30 körper, deren Wirkung durch in die Schüttung eingebrachte Reinigungs- oder Spülmittel verstärkt werden kann. Nach einer Bearbeitungsdauer von etwa 20 Minuten sind alle

äußeren und inneren Grate entfernt und das Werkstück zeigt eine gleichmäßige mattierte Oberfläche.

4. Stark verzünderte Stanzteile mit einem Stückgewicht
5 von etwa 200 g sollen in kurzer Zeit entgratet und entzundert werden, ohne daß scharfe, abwasserunfreundliche Säuren verwendet werden. 100 Liter dieser Stanzteile werden mit 100 Liter 20 x 20 mm großen zylindrischen, keramisch gebundenen Schleifkörpern starker Schleifwirkung in einen 250 Liter fassenden ringförmigen Vibrationsbehälter gegeben. Der Schwingantrieb ist so eingestellt, daß die Schüttung im Behälter einen Umlauf in etwa 5 Minuten zurücklegt. Aus acht beweglich angeordneten Strahldüsen wird die einer vibrierenden Umwälzbewegung unterworfenen Schüttung mit Korund der Korngröße 0,5
15 bis 1 mm bestrahlt. Die Auftreffgeschwindigkeit liegt in diesem Fall zwischen 100 und 150 m/sec. Die Bearbeitung der Werkstücke ist in einem Behälterumlauf beendet, so daß kontinuierlich gearbeitet werden kann. Die Werkstücke werden am unteren Ende des ringförmigen, schraubenförmig ansteigenden Bearbeitungsbehälters eingegeben
20 und während der Bearbeitung zum höher liegenden Behälterende transportiert, wo sie über ein Sieb ausgetragen werden, während die Schleifkörper durch das Sieb in den darunter liegenden Behälteranfang zurückfallen und für
25 die Bearbeitung weiterer Werkstücke zur Verfügung stehen.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Oberflächenbehandlung von Werkstücken unter einem Strahl beschleunigter Partikel eines Bearbeitungsmittels, wie z.B. Sandstrahlen, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schüttung von Werkstücken
5 allein oder zusammen mit Hilfskörpern durch Impulse in ständiger Vibrations- und Umwälzbewegung gehalten werden und daß der Bearbeitungsstrahl gegen die Oberfläche der in quasi-flüssigem Zustand befindlichen Schüttung gerichtet wird.
10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfskörper nach Größe, Gewicht und Menge in der Weise auf die zu bearbeitenden Werkstücke abgestimmt sind, daß letztere sich in der Schüttung gegen-
15 seitig nicht berühren.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Hilfskörper aus der Gleitschleif-
20 technik bekannte Chips verwendet werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schüttung außerdem ein flüssiges Bearbeitungs- oder Spülmittel zugesetzt wird.
- 25 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenbehandlung in einem für die Vibrationsgleitschleiftechnik geeigneten Arbeitsbehälter erfolgt und daß die Oberfläche der Schüttung vollständig mit einer Mehrzahl von Bearbeitungsstrahlen beaufschlagt wird.
30

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Bearbeitungsstrahl aus Festkörperpartikeln besteht.
- 5 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Bearbeitungsstrahl aus einem Gemisch aus flüssigen und festen Partikeln besteht.
- 10 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Auftreffgeschwindigkeit der Partikel auf die Schüttungsoberfläche zwischen 100 und 200 m/sec. liegt.
- 15 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß Art und Umfang der Oberflächenbehandlung durch den Bearbeitungsstrahl einerseits und durch die Relativbewegung zwischen Werkstücken und Hilfskörpern in der Schüttung andererseits je für sich einstellbar und aufeinander abstimmbar sind.
- 20 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß alle Oberflächenbereiche der zu bearbeitenden Werkstücke während der Behandlung dem Bearbeitungsstrahl nach Richtung und Intensität entsprechend dem Prinzip der idealen Unordnung völlig
25 gleichmäßig ausgesetzt werden.
- 30 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die gegen die Schüttgutoberfläche gerichteten Bearbeitungsstrahlen von Düsen ausgehen, deren Abstand und/oder Winkelstellung zur Schüttgutoberfläche periodisch geändert wird.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0002856

Nummer der Anmeldung

EP 78 20 0361

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>US - A - 3 793 780</u> (MUSSCHOOT) * Spalte 3, Zeilen 1-25; Figur 1 *	1,4-11	
	<u>GB - A - 1 254 442</u> (INTERNATIONAL TECHNICAL SERVICE) * Seite 1, Zeilen 50-89; Seite 4, Zeilen 101-110, 117-122 *	1,4-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			B 24 C B 24 B
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: mchtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X:	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Den Haag	Abschlußdatum der Recherche	Priifer
		07-03-1979	PEETERS S.