

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 794 036 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.09.1997 Patentblatt 1997/37

(51) Int. Cl.⁶: **B24B 1/00, B24B 23/02**

(21) Anmeldenummer: **97102385.8**

(22) Anmeldetag: **14.02.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(30) Priorität: **07.03.1996 DE 19608935**
10.02.1997 DE 19704860

(71) Anmelder: **MESSER GRIESHEIM GMBH**
D-60547 Frankfurt (DE)

(72) Erfinder:
• **Henneborn, Roland**
50735 Köln (DE)
• **Holz, Peter**
52441 Linnich (DE)
• **Lechner, Michael**
40233 Düsseldorf (DE)
• **Volker, Wolfgang**
47918 Tönisvorst (DE)

(54) Maschine zum Polieren und/oder Schleifen

(57) Nach dem Stand der Technik sind Maschinen bekannt, die zur Kühlung der zu bearbeitenden Oberfläche eine Gaszufuhrleitung aufweisen, die in einen Gasaustritt mündet, welcher sich in unmittelbarer Nähe der Polierscheibe befindet. Beim Einsatz von CO₂ als Kühlgas können in der Leitung sowie im Gasaustritt Verstopfungen auftreten, die auf Schneebildung des CO₂

zurückzuführen sind. Um Verstopfungen zu vermeiden, sind der Maschine (1) Mittel (5) zur Zufuhr des flüssigen oder überkritischen CO₂ zugeordnet, die ein Ventil (11,12) zur Regulierung der Durchflußmenge des CO₂ mit einer Entspannungsdüse (7) umfassen, wobei das Ventil (11) innerhalb der Maschine (1) angeordnet ist.

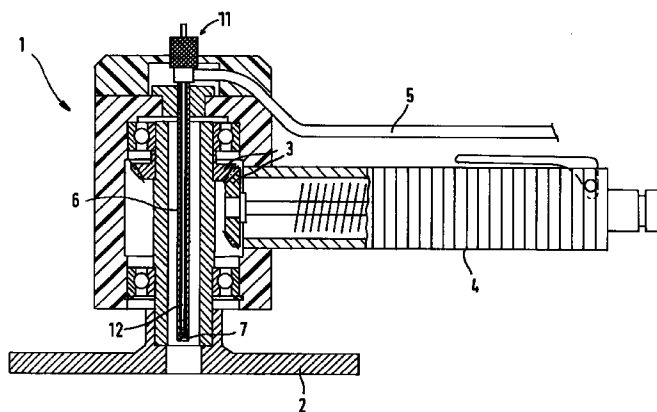


FIG. 1

EP 0 794 036 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Maschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE-PS 39 10 590 ist eine Maschine der Anmelderin bekannt, welche eine Polierscheibe und eine Kaltgaszufuhr zur Kühlung der zu polierenden oder zu schleifenden Oberfläche umfaßt, wobei die Kaltgaszufuhr vorzugsweise in einen Gasaustritt, der in der Rotationsachse der Polierscheibe angeordnet ist, mündet. Das Gerät wird bevorzugt mit N_2 als Kaltgas betrieben, der in flüssiger Form bevorratet, verdampft und über die Kaltgaszufuhr dem Gasaustritt zugeführt wird. Um eine optimale Betriebstemperatur des Kaltgases, die im wesentlichen von den Materialeigenschaften der zu behandelnden Oberfläche abhängt, zu gewährleisten, muß der Stickstoff aufwendig temperiert werden. Es ist auch bekannt, eine solche Maschine mit CO_2 als Kaltgas zu betreiben, das bei der Verdampfung von flüssigem CO_2 eine Temperatur von $-78^\circ C$ aufweist. Diese Temperatur ist für den Betrieb solcher Maschinen vorteilhaft, da sie in der Regel den Erfordernissen an Kältebedarf genau gerecht wird. Die nach dem Stand der Technik eingesetzte Maschine wird jedoch vorzugsweise mit N_2 betrieben, da dieses Gas problemlos in Leitungen geführt werden kann. Dafür wird in Kauf genommen, daß der verdampfte Stickstoff durch Zufuhr von Energie auf die gewünschte Temperatur gebracht wird. Obwohl das CO_2 den tatsächlichen Anforderungen an die Betriebstemperatur wesentlich näher kommt und die Herstellung des Rohstoffes flüssiges CO_2 wesentlich weniger Energie verbraucht, wurde bisher N_2 bevorzugt, da CO_2 die Eigenschaft hat, bei seinem Phasenübergang flüssig-gasförmig, CO_2 -Schnee zu bilden, der Leitungen und den Gasaustritt verstopft. Der Betrieb der Maschine wird dadurch erheblich behindert und die Betriebsdauer eingeschränkt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Maschine zum Polieren und Schleifen zu schaffen, mit der eine Behandlung von Oberflächen mit CO_2 als Kaltgas störungsfrei möglich ist.

Ausgehend vom Oberbegriff des Anspruchs 1 ist die Aufgabe erfindungsgemäß gelöst mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Mit der Maschine ist es nunmehr möglich, hochempfindlichen Materialien, wie Lackoberflächen oder Kunststoffe mit einer CO_2 -Kühlung zu polieren und/oder zu schleifen, ohne daß Verstopfungen der Gaszufuhr oder des Gasaustrittes mit CO_2 -Schnee zu Störungen im Arbeitsprozeß oder zu einer vorzeitigen Beendigung der Behandlung führen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Zeichnungen zeigen die erfindungsgemäße Maschine in schematischer Form.

Es zeigt:

Fig.1: Eine für die Durchführung des Verfahrens

geeignete Maschine,

Fig.2: Einen Ausschnitt der Maschine in Figur 1, in dem die Gaszufuhr und der Gasaustritt dargestellt sind,

Fig.3: Einen Querschnitt durch den Gasaustritt.

In der in Figur 1 dargestellten Maschine 1 wird eine Polierscheibe 2 als Bearbeitungswerkzeug durch ein Getriebe 3 in Rotation versetzt, das durch einen Druckluftmotor 4 angetrieben wird. In die Rotationsachse führt eine Gaszufuhr 5, die ein Ventil mündet, welches im wesentlichen aus einer Einstelleinrichtung 11, einem Rohr 6, innerhalb des Rohrs 6 angeordneter Ventilschraube 12 und einer Entspannungsdüse 7 besteht.

In Figur 2 ist die Gaszufuhr 5 und das Ventil genauer dargestellt. Die Gaszufuhr 5 mündet in das Rohr 6, dessen oberes Ende über eine Druckscheibe 9 und eine Stopfbuchse 10 mit Hilfe der Einstelleinrichtung 11 verschlossen ist, welche als Überwurfmutter ausgebildet ist, mit welcher über das Gewinde 8 die Ventilschraube 12 axial innerhalb des Rohrs 6 bewegt werden kann. Die Entspannungsdüse 7 weist eine ausgangs konisch zulaufende Öffnung 13, eine Blende 14 und eine Druckschraube 15 auf.

In Figur 3 sind die ausgangs konisch zulaufende Öffnung 13, die Blende 14, die Druckschraube 15, das Rohr 6 und die Gaszufuhr 5 dargestellt.

Bei Betrieb strömt das flüssige oder überkritische CO_2 aus einer Steigrohrflasche, einem Hochdruck-, Mitteldruck- Niederdrucktank oder einer Rohrleitung über die Gaszufuhr 5 in die Maschine 1. Dabei wird das Ventil durchlaufen, welches die Durchflußmenge an flüssigem oder überkritischem CO_2 reguliert. Das flüssige oder überkritische CO_2 gelangt in das Rohr 6 und tritt über die Entspannungsdüse 7 aus. Durch die schlagartige Entspannung verdampft das flüssige oder überkritische CO_2 und geht in die Gasphase über. Es hat dabei eine Temperatur von $-78^\circ C$, die für die Kühlung von empfindlichen Oberflächen sehr gut geeignet ist. Charakteristisch ist dabei, daß keine unzulässigen Druckverluste in der Gaszufuhr 5 und dem Rohr 6 auftreten. Dadurch kann es in diesen Leitungen nicht zu einer störenden CO_2 -Schneebildung kommen, die die Zufuhr von CO_2 blockiert und eine Verstopfung der Gaswege hervorruft. Die Entspannung findet lediglich im Düsenbereich statt.

Die Entspannungsdüse 7 ist unmittelbar in der Nähe des Arbeitsbereiches des Bearbeitungswerkzeuges angeordnet. Vorzugsweise befindet sie sich in der Rotationsachse der Polierscheibe 2. Es sind jedoch auch Anordnungen denkbar, bei denen die Entspannungsdüse 7 in den Bereich der Polierscheibe 2 derart eingebracht ist, daß sie mit der Polierscheibe 2 eine Rotationsbewegung vollzieht. Selbstverständlich können auch mehrere Entspannungsdüsen 7 angebracht sein. Als Öffnung der Entspannungsdüse 7 kommen Regelkegel oder austauschbare, ausgangsseitig konisch zulaufende Öffnungen in Frage. Es können

auch Lochblenden eingesetzt werden. Bei Einsatz eines Regelkegels kann der Gasdurchsatz der jeweilig zu lösenden Polier- oder Schleifaufgabe angepaßt werden.

Erfindungsgemäß kommt es jedenfalls darauf an, daß der Durchmesser der Ventilspindel 12 und die lichte Weite des Rohres 6 so bemessen sind, daß das flüssige oder überkritische CO₂ sich nicht im Innern des Rohres 6 entspannt. Die Dimensionen der Ventilspindel 12 und des Rohres 6 werden dabei vorzugsweise so gewählt, daß der Ringspalt zwischen der Innenfläche des Rohres 6 und der Mantelfläche der Ventilspindel 12 ca. 0,2 bis 2 mm beträgt. In diesem Fall kann ein Druckabfall erst am Austritt des noch flüssigen oder überkritischen CO₂ aus dem Rohr 6 erfolgen und die Fließwege des flüssigen oder überkritischen CO₂ werden so sicher freigehalten.

Durch den Einsatz von CO₂ kann auch bei der Ausgestaltung der Gaszufuhr 5 auf hochisolierte Materialien, wie sie beim Einsatz von flüssigem Stickstoff zur Anwendung kommen, verzichtet werden. Für flüssiges oder überkritisches CO₂ können flexible Kunststoffleitungen eingesetzt werden, die eine leichtere Handhabung und größere Beweglichkeit der Maschine 1 ermöglichen. Eine aufwendige thermische Isolierung ist nicht nötig.

Für die Bearbeitung von Oberflächen, die spezielle Erfordernisse an die Bearbeitungstemperatur stellen, ist es möglich, die Entspannungsdüse 7 mit einem Temperaturfühler auszustatten, welcher die aktuell vorliegende Temperatur mißt und ein Heizeinrichtung, vorzugsweise eine kleine Heizwendel, steuert, welche im Bereich der Entspannungsdüse 7 angeordnet ist. Dadurch kann eine Temperierung der Umgebung der Entspannungsdüse 7 erfolgen. Jedoch wird eine solche Ausführungsform eine Variante für besondere Fälle darstellen, da der Vorteil des nunmehr verbesserten Einsatzes von CO₂ gerade darin liegt, daß es apparativ möglich ist, mit CO₂ zu arbeiten, welches eine Temperaturregelung weitgehend überflüssig macht, da das frisch verdampfte CO₂ eine Temperatur aufweist, die erfahrungsgemäß zu besonders idealen Betriebsbedingungen führt.

Patentansprüche

1. Maschine (1) zum Polieren und/oder Schleifen mit einem eine Relativbewegung gegenüber dem Werkstück auszuführenden Bearbeitungswerkzeug, bei dem dem Bearbeitungswerkzeug Mittel zur Zufuhr von flüssigem oder überkritischem CO₂ zugeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Zufuhr des flüssigen oder überkritischen CO₂ ein Ventil zur Regulierung der Durchflußmenge des CO₂ mit einer Entspannungsdüse (7) für das flüssige oder überkritische CO₂ umfassen und daß das Ventil innerhalb der Maschine angeordnet ist.

2. Maschine (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (8) ein Rohr (6) aufweist, durch das eine im Durchmesser kleiner als die Lichte Weite des Rohres (6) dimensionierte Ventilspindel (12) verläuft, dem eine Blende (14) zugeordnet ist, daß die konisch zulaufende und mittels der Ventilspindel (12) zu öffnende und verschließbare Entspannungsdüse (7) eine sich ausgangs verbreiternde Öffnung (13) trägt und daß der Durchmesser der Ventilspindel (12) und die lichte Weite des Rohres (6) so bemessen sind, daß das flüssige oder überkritische CO₂ sich nicht im Innern des Rohres (6) entspannt.
3. Maschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Entspannungsdüse (7) unmittelbar in Nähe der Arbeitsfläche des Bearbeitungswerkzeugs angeordnet ist.
4. Maschine (1) mit einem rotierend angetriebenen Bearbeitungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Zufuhr des flüssigen oder überkritischen CO₂ koaxial innerhalb einer das Bearbeitungswerkzeug tragenden Hohlspindel angeordnet sind.
5. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Entspannungsdüse (7) eine Heizeinrichtung angeordnet ist, deren Wärmeabgabe von einem Temperaturfühler gesteuert wird.
6. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das flüssige oder überkritische CO₂ dem Ventil durch einen flexiblen Kunststoffschlauch zugeführt wird.
7. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringspalt zwischen der Innenfläche des Rohres (6) und der Mantelfläche der Ventilspindel (12) 0,2 bis 2 mm beträgt.

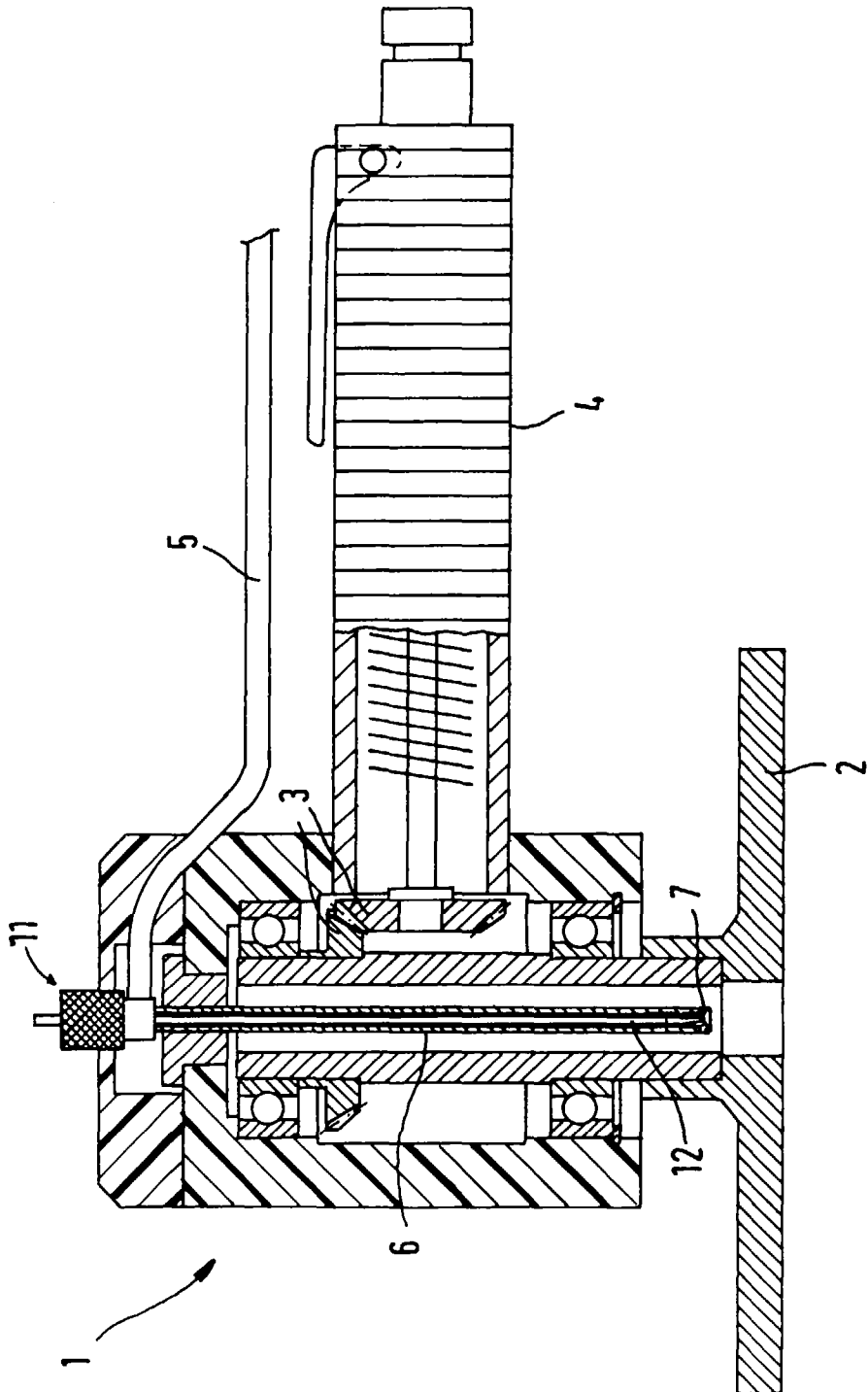
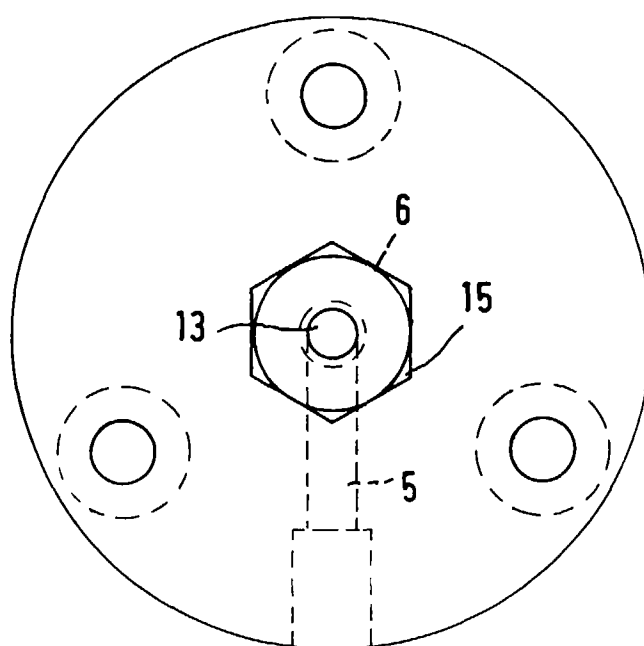
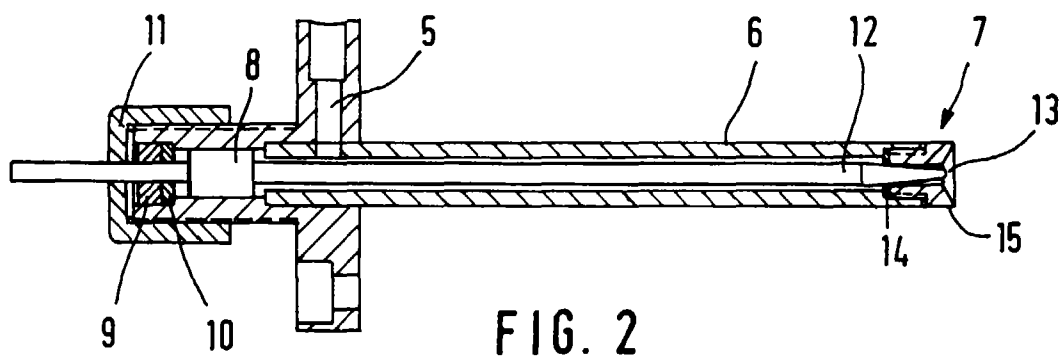


FIG. 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 2385

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 4 129 966 A (WILLIAM L. SMART ET AL.) * Spalte 5, Zeile 6 - Zeile 25; Abbildungen 1,2 *	1-7	B24B1/00 B24B23/02
A	US 1 952 910 A (A.G. DECKER) * das ganze Dokument *	1,2,4	
A	DE 42 22 766 A (FUCHS, WALTER) * Ansprüche 1,2; Abbildung 2 *	1,4,6	
A	EP 0 391 148 A (MESSER GRIESHEIM GMBH ET AL.) * Spalte 1, Zeile 4 - Zeile 56 * * Spalte 4, Zeile 37 - Zeile 53; Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B24B B23Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 2. Juni 1997	Prüfer Cuny, J-M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)