

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 077 105 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.02.2001 Patentblatt 2001/08**

(51) Int Cl. 7: **B24B 7/16, B24B 33/02**

(21) Anmeldenummer: **99112215.1**

(22) Anmeldetag: **25.06.1999**

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

**MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL LT LV MK RO SI**

(71) Anmelder: **Ernst Thielenhaus GmbH & Co. KG**  
**42218 Wuppertal (DE)**

(72) Erfinder:

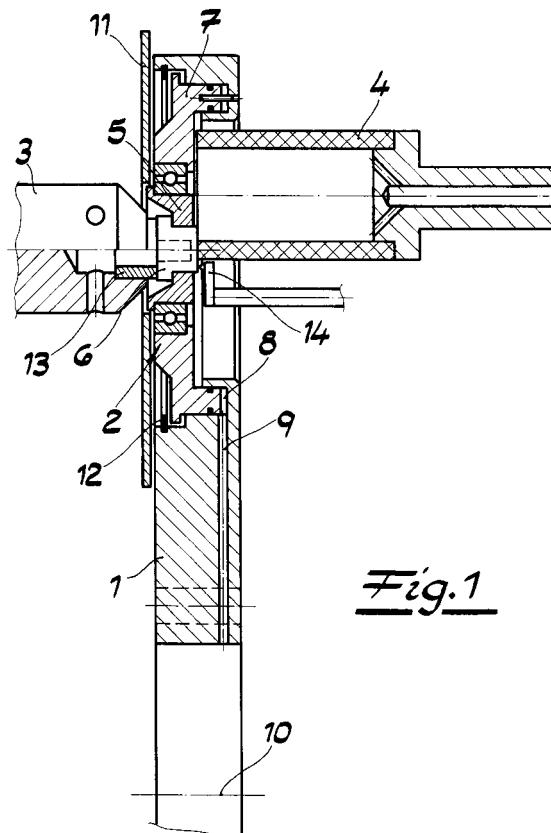
• **Loock, Manfred**  
**45549 Sprockhövel (DE)**

- Müller, Michael  
42109 Wuppertal (DE)
- Wolters, Martin  
42113 Wuppertal (DE)

(74) Vertreter: **Albrecht, Rainer Harald, Dr.-Ing. et al**  
**Patentanwälte Andrejewski, Honke & Sozien,**  
**Theaterplatz 3**  
**45127 Essen (DE)**

### (54) **Vorrichtung zum Feinschleifen von Stirnflächen an dünnwandigen und/oder kleinstückigen Serienteilen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Feinschleifen von Stirnflächen an dünnwandigen und/oder kleinstückigen Serienteilen. Zum Aufbau der Vorrichtung gehören ein Werkstückträger (1) mit mindestens einer Werkstückaufnahme (2), ein rotierend antriebbarer Treiber (3) und ein rotierend antreibbares Schleifwerkzeug (4). Die Werkstückaufnahme (2) weist einen drehbeweglich gelagerten Stützring (5) auf, in den das zu bearbeitende Werkstück (6) einsetzbar ist. Das Werkstück (6) ist durch eine Stellbewegung des Treibers (3) oder der Werkstückaufnahme (2) axial zwischen dem Treiber (3) und dem Stützring (5) einspannbar.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Feinschleifen von Stirnflächen an dünnwandigen und/oder kleinstückigen Serienteilen. Bei den zu bearbeitenden Werkstücken kann es sich um Hülsen, Ringe und dergleichen handeln, deren Stirnfläche einer Präzisionsbearbeitung bedürfen. Die Vorrichtung soll insbesondere auch einsetzbar sein zur Bearbeitung von Microgehäusen für elektronische Bauteile, z. B. für die Bearbeitung einer als Membran ausgebildeten Stirnfläche an Gehäusen für Drucksensoren, sowie zur Bearbeitung von Stirnflächen an kleinen Ventilgehäusen, z. B. von Kraftstoffeinspritzventilen.

**[0002]** Ein radiales Spannen von kleinstückigen Werkstücken, die einen Durchmesser sowie eine Länge von wenigen Millimetern aufweisen können, ist schwierig. Es besteht die Gefahr von Zentrierungsfehlern durch Verkanten und dergleichen. Bei dünnwandigen Bauteilen kommt die Gefahr hinzu, daß die Werkstücke durch die von einer Spanneinrichtung ausgeübten radialen Spannkräfte verformt werden.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Feinschleifen von Stirnflächen an dünnwandigen und/oder an kleinstückigen Serienteilen anzugeben, bei der eine genaue Zentrierung des Werkstückes gewährleistet ist und radiale Spannkräfte auf das zu bearbeitende Werkstück nicht ausgeübt werden.

**[0004]** Gegenstand der Erfindung und Lösung dieser Aufgabe ist eine Vorrichtung zum Feinschleifen mit

einem Werkstückträger mit mindestens einer Werkstückaufnahme,

einem rotierend antreibbaren Treiber und

einem rotierend antreibbaren Schleifwerkzeug,

wobei die Werkstückaufnahme einen drehbeweglich gelagerten Stützring aufweist, in den das zu bearbeitende Werkstück einsetzbar ist, und wobei das Werkstück durch eine Stellbewegung des Treibers oder der Werkstückaufnahme axial zwischen dem Treiber und dem Stützring einspannbar ist. Durch die erfindungsgemäße Anordnung ist eine exakte Zentrierung auch bei sehr kleinen Werkstücken gewährleistet. Radiale Kräfte werden auf das Werkstück nicht ausgeübt, so daß auch dünnwandige Werkstücke ohne Gefahr einer Verformung bearbeitet werden können.

**[0005]** Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist der Stützring an einem Ringkolben gelagert, der in eine ringförmige und mit einem Druckmedium beaufschlagbare Kammer des Werkstückträgers eingesetzt und gegen Drehung gesichert ist. Bei Druckbeaufschlagung der Kammer führt der Ringkolben eine Spannbewegung in Richtung auf den Treiber aus. Der Spannweg ist durch einen Anschlag begrenzt. Zwischen dem Stützring und dem Ringkolben ist zweckmäßig ein Wälzlagerring angeordnet.

Big ein Wälzlagerring angeordnet.

**[0006]** In weiterer Ausgestaltung lehrt die Erfindung, daß der Werkstückträger mit mehreren identisch ausgebildeten Werkstückaufnahmen ausgerüstet ist, die nacheinander durch eine Bewegung des Werkstückträgers in den Arbeitsbereich zwischen Treiber und Schleifwerkzeug einbringbar sind. Entlang des Werkstückträgerstammes sind zweckmäßig Einrichtungen zum Beschicken der Werkstückaufnahmen mit Werkstücken und zum Entnehmen fertig bearbeiteter Werkstücke vorgesehen, so daß das Beschicken, Entnehmen und Bearbeiten von Werkstücken gleichzeitig durchgeführt werden kann. Vorzugsweise ist der Werkzeugträger als Transportscheibe mit sternförmig angeordneten Werkstückaufnahmen ausgebildet, wobei die Werkstückaufnahmen durch radiale Fluidkanäle mit einem Druckmedium beaufschlagbar sind.

**[0007]** Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung erläutert. Die Figuren zeigen im Längsschnitt einen Ausschnitt aus einer Vorrichtung zum Feinschleifen von Stirnflächen an kleinstückigen Serienteilen. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist die Bearbeitung einer stirnseitigen Membranfläche eines Miniaturgehäuses für Drucksensoren dargestellt. Die Fig. 2 zeigt die Bearbeitung einer kegelförmigen Sitzfläche eines Ventilgehäuses für ein Kraftstoffeinspritzventil. In beiden Figuren ist das Werkstück stark vergrößert dargestellt.

**[0008]** Zum grundsätzlichen Aufbau der in den Figuren dargestellten Vorrichtung gehören ein Werkstückträger 1 mit mindestens einer Werkstückaufnahme 2, ein rotierend antreibbarer Treiber 3 und ein rotierend antreibbares Schleifwerkzeug 4. Die Werkstückaufnahme 2 weist einen drehbeweglich gelagerten Stützring 5 auf, in den das zu bearbeitende Werkstück 6 einsetzbar ist. Der Stützring 5 ist an einem Ringkolben 7 gelagert, der in eine ringförmige und mit einem Druckmedium beaufschlagbare Kammer 8 des Werkstückträgers 1 eingesetzt und gegen Drehung gesichert ist. Durch eine Druckbeaufschlagung der Kammer 8 führt der Ringkolben 7 eine axiale Spannbewegung aus, wobei das Werkstück 6 zwischen dem Treiber 3 und dem Stützring 5 einspannbar ist. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 weist das zu bearbeitende Werkstück 6 an seinem von der zu bearbeitenden Stirnfläche abgewandten Ende einen Kragen auf, der zwischen dem Treiber 3 und dem Stützring 5 einspannbar ist. In Fig. 2 wird ein Werkstück 6 bearbeitet, das endseitig an einem Kragen des Stützrings 5 axial abgestützt ist.

**[0009]** Der Werkstückträger 1 ist in den Ausführungsbeispielen mit mehreren, sternförmig angeordneten Werkstückaufnahmen 2 ausgebildet. Alle Werkstückaufnahmen sind identisch in der beschriebenen Weise aufgebaut und nacheinander durch eine Drehbewegung des Werkstückträgers 1 in den Arbeitsbereich zwischen Treiber 3 und Schleifwerkzeug 4 einbringbar. Durch radiale Fluidkanäle 9 sind die Werkstückaufnahmen 2 mit einem Druckmedium beaufschlagbar.

**[0010]** Im Ausführungsbeispiel rotiert der Werkstückträger 1 um eine horizontale Drehachse 10. An der Stirnfläche des Werkstückträgers 1 ist ein ringförmiges Leitblech 11 vorgesehen. Der Spannweg des Ringkolbens 7 ist durch einen Sicherungsring 12 als Anschlag begrenzt. Ferner erkennt man, daß der Treiber 3 mit einem austauschbaren Treibereinsatz 13 ausgerüstet ist.

**[0011]** Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 besteht das Schleifwerkzeug 4 aus einer rotierend angetriebenen Topscheibe. Die bearbeitete Fläche wird während der Bearbeitung von einer Meßeinrichtung 14 abgetastet. Ist das Fertigmaß zwischen Flanschfläche und bearbeiteter Fläche erreicht, ist der Schleifvorgang beendet.

**[0012]** Bei der Bearbeitung des in Fig. 2 dargestellten Werkstückes 6 besteht das Schleifwerkzeug 4 aus einem rotierend angetriebenen zylindrischen Schleifstein, der in das Werkstück 6 einführbar ist. Die Rotationsachse des Schleifsteins ist im Ausführungsbeispiel unter einem kleinen Winkel schräg zur Drehachse des Stützringes 5 ausgerichtet. Mit der Werkzeugeinrichtung wird in die kegelförmige Sitzfläche des Werkstückes eine ringförmige, im Schnitt bogenförmig ausgebildete Vertiefung als Sitzfläche für eine Ventilkugel eingearbeitet.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstückträger (1) mit mehreren identisch ausgebildeten Werkstückaufnahmen (2) ausgerüstet ist, die nacheinander durch eine Bewegung des Werkstückträgers (1) in den Arbeitsbereich zwischen Treiber (3) und Schleifwerkzeug (4) einbringbar sind.

10. 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstückträger (1) als Transportscheibe mit sternförmig angeordneten Werkstückaufnahmen (2) ausgebildet ist und daß die Werkstückaufnahmen (2) durch radiale Fluidkanäle (9) mit einem Druckmedium beaufschlagbar sind.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Feinschleifen von Stirnflächen an dünnwandigen und/oder kleinstückigen Serienteilen, mit

10. einem Werkstückträger (1) mit mindestens einer Werkstückaufnahme (2),

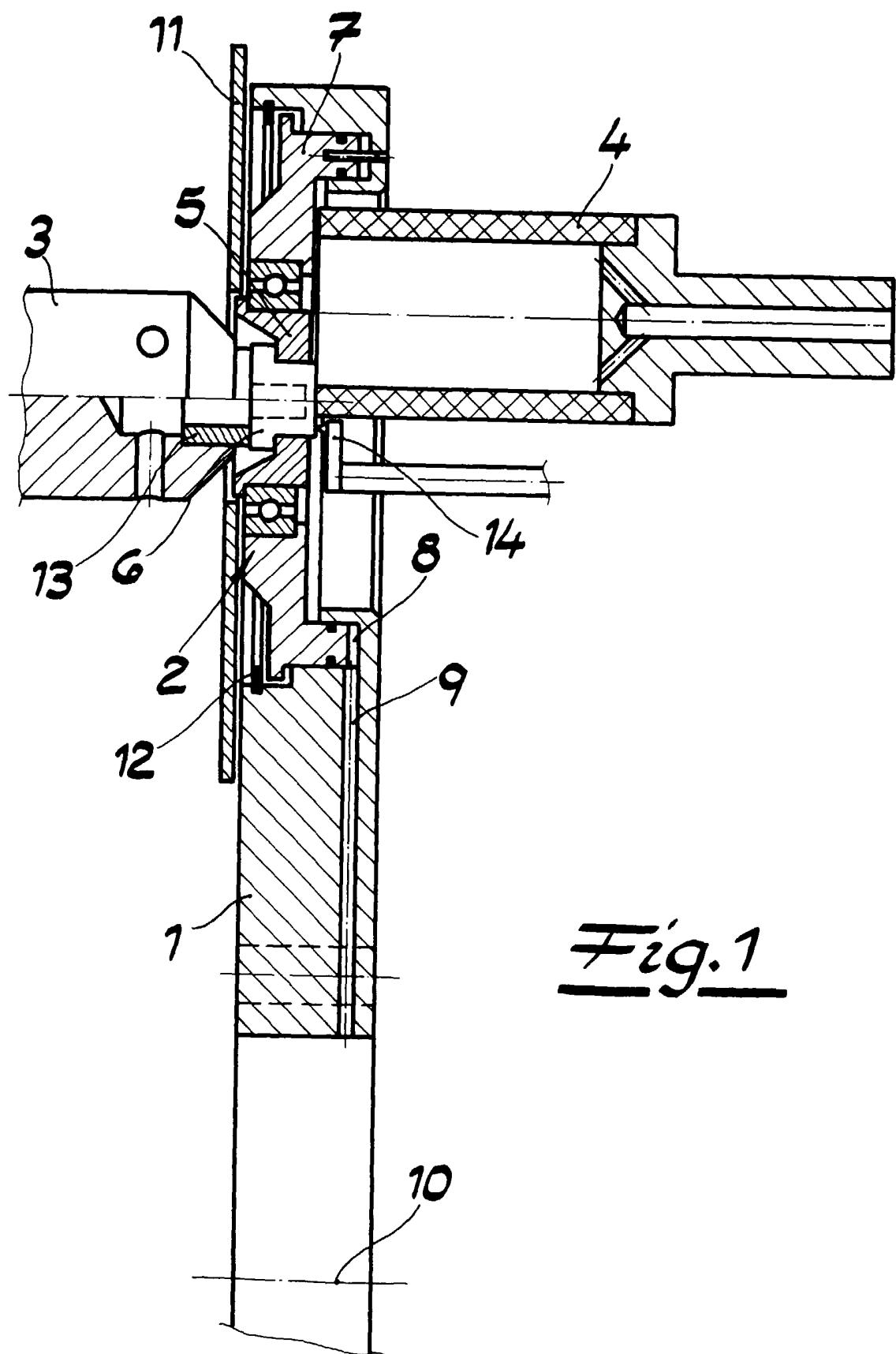
20. einem rotierend antreibbaren Treiber (3) und

25. einem rotierend antreibbaren Schleifwerkzeug (4),

30. wobei die Werkstückaufnahme (2) einen drehbeweglich gelagerten Stützring (5) aufweist, in den das zu bearbeitende Werkstück (6) einsetzbar ist, und wobei das Werkstück (6) durch eine Stellbewegung des Treibers (3) oder der Werkstückaufnahme (2) axial zwischen dem Treiber (3) und dem Stützring (5) einspannbar ist.

40. 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützring (5) an einem Ringkolben (7) gelagert ist, der in eine ringförmige und mit einem Druckmedium beaufschlagbare Kammer (8) des Werkstückträgers (1) eingesetzt und gegen Drehung gesichert ist.

45. 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Stützring (5) und dem Ringkolben (7) ein Wälzlager angeordnet ist.



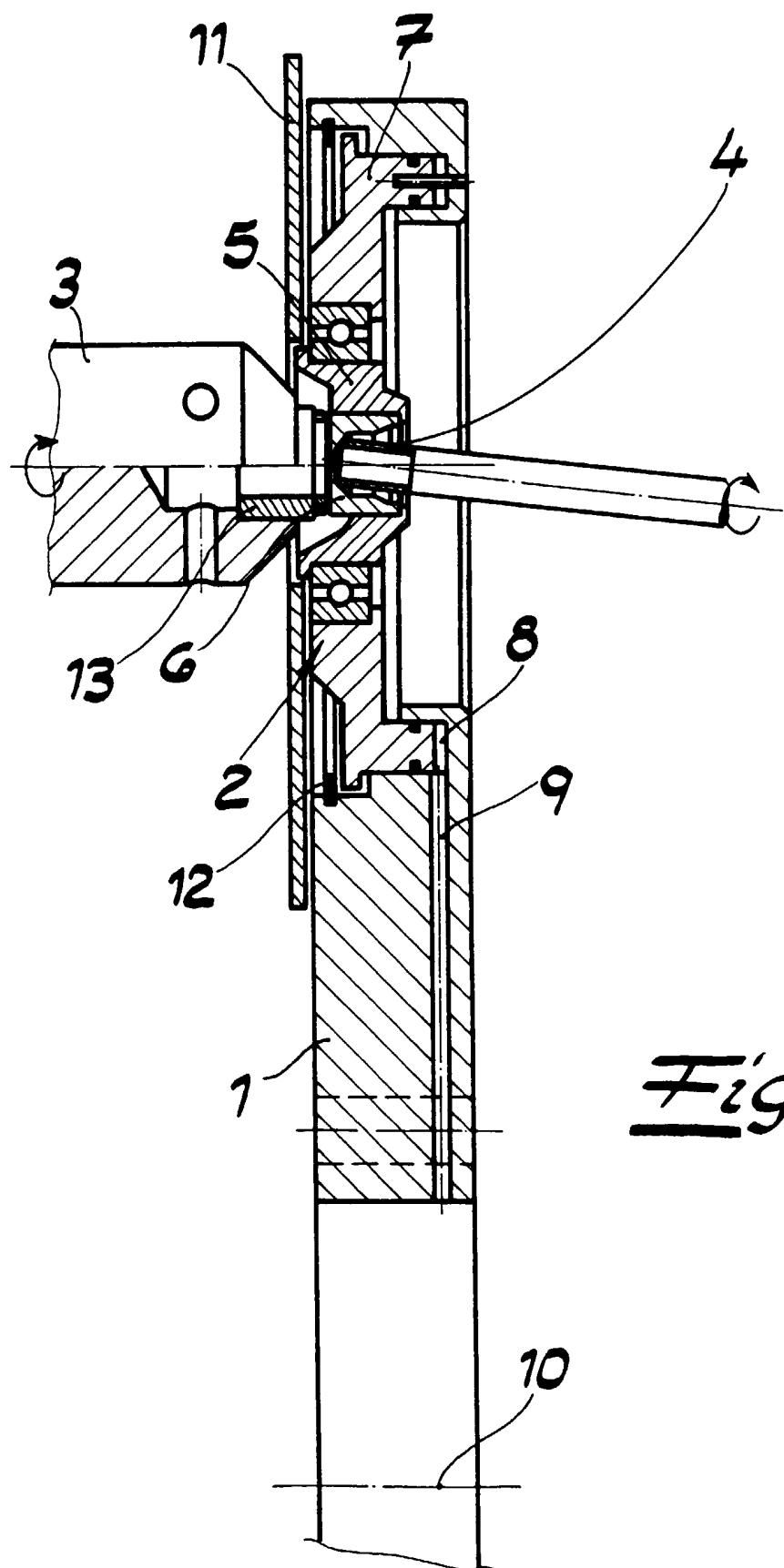


Fig. 2



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

**Nummer der Anmeldung**

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 509 665 A (AMSTED IND INC) 21. Oktober 1992 (1992-10-21) * Spalte 3, Zeile 15 - Spalte 4, Zeile 10; Abbildung 1 *	1	B24B7/16 B24B33/02
A	DE 33 38 811 A (SINTERSTAHL GMBH) 9. Mai 1985 (1985-05-09) * Seite 6, Zeile 4 - Zeile 28; Abbildungen *	4	
A	DE 879 523 C (JUNKERS FLUGZEUG- UND MOTORENWERKE A.G.) 15. Juni 1953 (1953-06-15) * Seite 2, Zeile 84 - Seite 3, Zeile 46; Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	2. März 2000	Petrucci, L	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

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

**EP 99 11 2215**

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

**02-03-2000**

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0509665 A	21-10-1992	AU 1102492 A CA 2061001 A,C MX 9201227 A	22-10-1992 16-10-1992 01-10-1992
DE 3338811 A	09-05-1985	KEINE	
DE 879523 C		KEINE	