



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: AT 001 180 U1

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 141/95

(51) Int.Cl.⁶ : B23C 5/20

(22) Anmeldetag: 15. 3.1995

(42) Beginn der Schutzdauer: 15.11.1996

(45) Ausgabetag: 27.12.1996

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

PLANSEE TIZIT GMBH
A-6600 REUTTE, TIROL (AT).

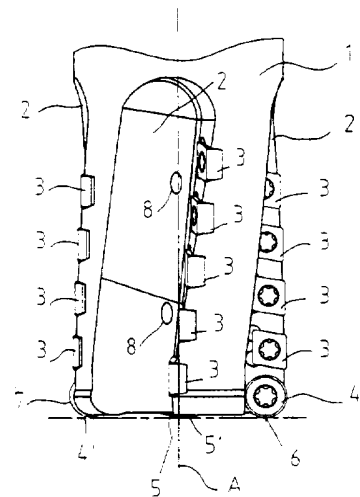
(72) Erfinder:

FALGER FRIEDRICH DIPL.ING.
REUTTE, TIROL (AT).
KOCH WOLFGANG
REUTTE, TIROL (AT).
RÜSLER GOTTLÖB
GOMADINGEN (DE).

(54) BOHR-FRÄSWERKZEUG

(57) Die Erfindung betrifft ein Bohr-Fräswerkzeug, das sowohl zum Bohren in das volle Material, als auch zum Kopierfräsen gleichermaßen gut geeignet ist und insbesondere im Flugzeugbau zur Herstellung kassettenförmig ausgefräster Werkstücke aus Leichtmetallen eingesetzt wird.

Das Fräswerkzeug (1) weist mindestens drei Spannuten (2) mit spiralförmig gegeneinander versetzt angeordneten Wendeschneidplatten auf. Die Wendeschneidplatten, die gleichzeitig umfangsseitig und stirnseitig schneiden, sind als Rundplatten (4,4') ausgeführt, wobei bei einer Rundplatte (4) der tiefste Punkt (6) der Schneidkante gegenüber den Schneidkanten der restlichen, stirnseitig schneidenden Wendeschneidplatten (4',5,5') axial am weitesten vorsteht und bei einer anderen Rundplatte (4') der radial am weitesten außen liegende Punkt (7) der Schneidkante gegenüber den restlichen, umfangsseitig schneidenden Wendeschneidplatten (3,4) radial am weitesten vorsteht. Die stirnseitige, das Zentrum zerspannende Wendeschneidplatte (5') schließt einen Winkel Φ zwischen 5° und 50° mit der in gleicher Schneidrichtung nächstliegende, umfangsseitig schneidende Wendeschneidplatte (3) ein.



AT 001 180 U1

Die Erfindung betrifft ein Bohr-Fräswerkzeug nach dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

Derartige Werkzeuge werden insbesondere im Flugzeugbau zur Herstellung kassettenförmig ausgefräster Werkstücke aus Leichtmetallen eingesetzt. Sie müssen sowohl zum Bohren in das volle Material als auch zum Kopierfräsen gleichermaßen gut geeignet sein.

Die DE-C2-32 09 821 sowie DE-U1-79 35 032 beschreiben derartige Werkzeuge, wobei beim Werkzeug entsprechend der DE-C2-32 09 821 die außenliegende Stirnschneide in Bohrrichtung tiefer liegt als der tiefste Punkt der innenliegenden Stirnschneide, wodurch ein sehr glatter Grund der gefrästen Ausnehmung herstellbar ist.

Nachteilig bei diesen Bohr-Fräswerkzeugen ist, daß sie nur zwei Spannuten und damit nur zwei Reihen umfangsseitig schneidender Wendeschneidplatten aufweisen, wodurch die Zerspanungsleistung der Werkzeuge nicht sehr gut ist.

Weiters sind Schaftfräser bekannt, die am Umfang mehr als zwei spiralförmig verlaufende Spannuten aufweisen, in denen jeweils eine Reihe axial gegeneinander versetzter Wendeschneidplatten angeordnet sind. Dabei wurden für derartige Schaftfräser sowohl die Verwendung unterschiedlicher Wendeschneidplattenformen als ~~auch verschiedenartige Anordnungsvarianten der~~

auch verschiedenartige Anordnungsvarianten der Wendeschneidplatten in den einzelnen Spannuten an sich bzw. in aufeinanderfolgende Spannuten vorgeschlagen.

Die DE-A1-38 12 150, DE-A1-39 35 191 sowie die DE-A1-41 37 230 beschreiben beispielsweise Schaftfräser in dieser Ausführung.

Derartige Schaftfräser weisen zwar eine hervorragende Zerspanungsleistung auf. Da sie stirnseitig in der Regel keine zentrumsschneidenden Wendeschneidplatten aufweisen, sind sie jedoch ausschließlich zum Fräsen und nicht zum Bohren ins volle Material geeignet.

Es wurde zwar auch versucht, derartige Schaftfräser mit stirnseitig schneidenden Wendeschneidplatten zu versehen, um ein Bohren ins volle Material vornehmen zu können. Dabei hat sich jedoch die Spanabfuhr aus der Bohrung als problematisch erwiesen, sodaß nur Bohrungen mit geringen Tiefen gefertigt werden konnten, die in der Praxis für die meisten Anwendungen nicht ausreichend waren, sodaß sich derartige Bohr-Fräswerkzeuge nicht durchgesetzt haben.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Fräswerkzeug zu schaffen, das zum Bohren ins volle Material geeignet ist und das gegenüber bekannten derartigen Fräswerkzeugen eine erheblich verbesserte Zerspanungsleistung sowie eine verbesserte Spanabfuhr aufweist.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß das Bohr-Fräswerkzeug mindestens drei Spannuten aufweist, daß die gleichzeitig umfangsseitig und stirnseitig schneidenden

Wendeschneidplatten (4,4') als Rundplatten ausgeführt sind, wobei der Flugkreis des äußersten schneidenden Punktes (7) der Schneidkante einer Rundplatte (4') größer ist als diejenigen der übrigen Rundplatte(n) (4) als auch der restlichen umfangsseitig schneidenden Wendeschneidplatten (3) und daß die stirnseitige, das Zentrum zerspannende Wendeschneidplatte (5') in Stirnansicht gesehen, einen Winkel φ zwischen 5° und 50° mit der in gleicher Schneidrichtung nächstliegenden umfangsseitig schneidenden Wendeschneidplatte (3) einschließt.

Durch diese spezielle Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Werkzeugs werden kleinere, aber dickere Spansegmente erzeugt. Der Span wird damit steifer, bricht eher und ist damit leichter aus der Bohrung bzw. den Spannuten des Fräswerkzeuges zu entfernen. Die Beträge, um die die umfangsseitig und stirnseitig schneidenden Wendeschneidplatten gegenüber den übrigen Wendeschneidplatten radial und axial vorstehen, liegt in der Praxis in einem Bereich zwischen 0,03 und 0,3 mm. Wesentlich ist beim erfindungsgemäßen Werkzeug, daß zwei der umfangsseitig und stirnseitig schneidenden Wendeschneidplatten als Rundplatten mit den entsprechenden axialen und radialen Überständen ausgeführt werden. Die Form, Anzahl und Anordnung der restlichen Wendeschneidplatten ist für das gute Zerspanungsverhalten des erfindungsgemäßen Bohr-Fräswerkzeuges nur mehr von untergeordneter Bedeutung und kann nach Ermessen des Fachmanns entsprechend bekannter Ausführungen erfolgen.

In einer bevorzugten Ausführung des erfindungsgemäßen Bohr-Fräswerkzeuges weist es vier Spannuten sowie stirnseitig vier in

Radialrichtung überlappend schneidende Wendeschneidplatten auf, von denen zwei als Rundplatten ausgeführt sind, die in gegenüberliegenden Spannuten angeordnet sind. Mit einer derartigen Ausführungsform kann insbesondere der in der Praxis besonders häufig vorkommende Durchmesserbereich von Bohr-Fräswerkzeugen zwischen 30 und 50 mm vorteilhaft hergestellt werden. Bei größeren Werkzeug-Durchmessern wird es sinnvoll sein, die Anzahl der Spannuten zu erhöhen, während es bei kleineren Durchmessern vorteilhaft sein wird, die Zahl der Spannuten auf drei zu beschränken, um auch bei den kleinen Durchmessern eine ausreichend gute Spanabfuhr bei ausreichender Stabilität des Werkzeuges zu ermöglichen.

In einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung des Bohr-Fräswerkzeuges liegt der Winkel φ , den die Wendeschneidplatte, die das Zentrum zerspant, mit der in gleicher Schneidrichtung nächstliegenden umfangsseitig schneidenden Wendeschneidplatte einschließt zwischen 30 und 50°. Auf diese Weise wird besonders gut erreicht, daß die Spanabfuhr in die spiralförmig verlaufende Spannut unbehindert verläuft, ohne daß der Querschnitt für den in Schneidrichtung vorseilenden Unterstützungsabschnitt des Werkzeuggrundkörpers für die entsprechenden vorseilenden Wendeschneidplatten zu klein wird.

Besonders gute Zerspanungsergebnisse werden erreicht, wenn die einzelnen Wendeschneidplatten Axialwinkel γ_p zwischen 2° und 8° und Radialwinkel γ_f zwischen -3 und +3° aufweisen, wobei die Seitenfreiwinkel α im eingebauten Zustand zwischen 2 und 5°

liegen sollen. Um eine nochmals verbesserte und problemlose Spanabfuhr aus den Spannuten zu erreichen, ist es vorteilhaft, die Wendeschneidplatten in ihrer Form entsprechenden Ausnehmungen an der Nutenflanke anzuordnen, sodaß keinerlei vorstehende Teile den ablaufenden Span behindern.

Daneben ist es wichtig, die Spanausbringung durch Kühlmittel-Rückfluß aus der Bohrung zu unterstützen, wobei es vorteilhaft ist, wenn die Kühlmittelzufuhr über innenliegende Kühlmittelkanäle erfolgt, die in unmittelbarer Nähe der einzelnen Wendeschneidplatten austreten, wobei insbesondere ein Kühlmittelkanal direkt auf die Hauptschneide der das Zentrum zerspannenden Wendeschneidplatte gerichtet ist.

Weiters ist es von Vorteil, wenn beim erfindungsgemäßen Bohr-Fräswerkzeug die einzelnen Spannuten in ungleichen Winkelabständen zueinander eingearbeitet sind, wodurch eine besonders weiche ratterfreie Zerspannung ermöglicht wird.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren näher erläutert.

Es zeigen

Figur 1 ein erfindungsgemäßes Bohr-Fräswerkzeug in Seitenansicht

Figur 2 das Bohr-Fräswerkzeug nach Figur 1 in Stirnansicht

Figur 3 das stirnseitige Ende des Bohr-Fräswerkzeuges gemäß
Figur 1 in vergrößerter Ansicht.

Die Figuren 1 bis 2 zeigen ein erfindungsgemäßes Bohr-Fräswerkzeug mit vier spiralförmig in den Umfang des Fräskörpers -1- eingearbeiteten Spannuten -2-. In eine Flanke der Spannuten -2- sind jeweils taschenförmige Ausnehmungen zur formschlüssigen Aufnahme der Wendeschneidplatten -3,4,4',5- eingearbeitet. Die zentrumschneidende Wendeschneidplatte -5'- ist in einer Ausnehmung der Spannute -9- befestigt, die schräg in eine Spannute -2- einmündet. Die ausschließlich umfangsseitig schneidenden Wendeschneidplatten -3- sind als parallelogrammförmige positive Wendeschneidplatten ausgeführt, wobei die einzelnen Wendeschneidplatten -3- aufeinanderfolgender Spannuten -2- derart axial gegeneinander versetzt sind, daß unter geringfügiger Überlappung der einzelnen Schneidkanten eine kontinuierliche und ununterbrochene Schneidlinie gebildet wird. Die Wendeschneidplatten -3- der restlichen zwei Spannuten -2- sind in gleicher Weise angeordnet, wobei die Wendeschneidplatten -3- von gegenüberliegenden Spannuten -2- jeweils in gleicher axialer Höhe angeordnet sind. Auf diese Art und Weise werden beim erfindungsgemäßen Bohr-Fräswerkzeug mit vier spiralförmigen Spannuten zwei durchgängige, jedoch unterbrochene Umfangsschneidlinien gebildet. Die Wendeschneidplatten -4,4'- von zwei gegenüberliegenden Spannuten -2-, die sowohl umfangsseitig als auch stirnseitig schneiden, sind als

Rundplatten ausgeführt. Die stirnseitig schneidenden Wendeschneidplatten -4,4',5,5'- sind so versetzt zueinander angeordnet, daß die Schneidkanten aller Einsätze unter geringfügiger gegenseitiger Überlappung eine durchgängige, jedoch unterbrochene Schneidlinie bilden, die über die Längsachse A des Fräswerkzeuges -1- hinausreicht. Auf diese Art und Weise ist das erfindungsgemäße Werkzeug auch zum Bohren in das volle Material geeignet. Wie speziell aus der Figur 3 zu erkennen ist, liegt beim erfindungsgemäßen Bohr-Fräswerkzeug der tiefste Punkt -6- der gleichzeitig umfangsseitig und stirnseitig schneidenden Rundplatte -4- in Bohrrichtung gesehen tiefer als die tiefsten Punkte der Schneidkanten der restlichen stirnseitig schneidenden Wendeschneidplatten -4',5,5'-. Gleichzeitig ist der radial am weitesten außenliegende Punkt -7- der Schneidkante der gleichzeitig umfangsseitig und stirnseitig schneidenden Rundplatte -4'- gegenüber den radial am weitesten außenliegenden Punkten der Schneidkanten der restlichen umfangsseitig schneidenden Wendeschneidplatten -3,4- radial am weitesten seitlich angeordnet. Die stirnseitige, das Zentrum schneidende Wendeschneidplatte -5'- ist quadratförmig ausgeführt und schließt in Stirnansicht gesehen einen Winkel φ von 35° mit der in gleicher Schneidrichtung nächstliegenden umfangsseitig schneidenden Wendeschneidplatte -3- ein. Mit diesen speziellen Anordnungen der stirnseitig und umfangsseitig schneidenden Wendeschneidplatten wird eine optimale Spanbildung und gute Abfuhr der Späne aus den Spannuten während der Zerspanung, selbst bei großen Bohrtiefen, gewährleistet.

A n s p r ü c h e

1. Bohr-Fräswerkzeug mit einem Fräsergrundkörper (1), in den umfangsseitig mehrere in bestimmten Winkelabständen angeordnete Spannuten (2) eingearbeitet sind, in denen in Axialrichtung überlappend schneidende Wendeschneidplatten (3,4,4') spiralförmig versetzt befestigt sind und der stirnseitig mehrere, in Radialrichtung überlappend schneidende Wendeschneidplatten (4,4',5,5') aufweist, von denen ein Teil (4,4') gleichzeitig auch umfangsseitig schneidet, wobei in Seitenansicht gesehen, der unterste schneidende Punkt der Schneidkante bei einer (4) der gleichzeitig stirnseitig und umfangsseitig schneidenden Wendeschneidplatten (4,4') die untersten schneidenden Punkte der restlichen stirnseitig schneidenden Wendeschneidplatten (4,5,5') überragt,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß das Fräswerkzeug (1) mindestens drei Spannuten (2) aufweist, daß die gleichzeitig umfangsseitig und stirnseitig schneidenden Wendeschneidplatten (4,4') als Rundplatten ausgeführt sind, wobei der Flugkreis des äußersten schneidenden Punktes (7) der Schneidkante einer Rundplatte (4') größer ist als diejenigen der übrigen Rundplatte(n) (4) als auch der restlichen umfangsseitig schneidenden Wendeschneidplatten (3) und daß die stirnseitige, das Zentrum zerspannende Wendeschneidplatte (5') in Stirnansicht gesehen, einen Winkel φ zwischen 5° und 50° mit der in

gleicher Schneidrichtung nächstliegenden umfangsseitig schneidenden Wendeschneidplatte (3) einschließt.

2. Bohr-Fräswerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Fräswerkzeug vier Spannuten (2) sowie stirnseitig vier in Radialrichtung überlappend schneidende Wendeschneidplatten (4,4',5,5') aufweist, von denen zwei (4,4') als Rundplatten ausgeführt sind, die in gegenüberliegenden Spannuten (2) angeordnet sind.
3. Bohr-Fräswerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel φ den die Wendeschneidplatte (5') die das Zentrum zerspant mit der in gleicher Schneidrichtung nächstliegenden umfangsseitig schneidenden Wendeschneidplatte (3) einschließt zwischen 30° und 50° beträgt.
4. Bohr-Fräswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Wendeschneidplatten (3,4,4',5,5') Axialwinkel γ_p zwischen 2° und 8° und Radialwinkel γ_f zwischen -3° und $+3^\circ$ aufweisen.
5. Bohr-Fräswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wendeschneidplatten (3,4,4',5,5') im eingebauten Zustand einen Seitenfreiwinkel α zwischen 2° und 5° aufweisen.

6. Bohr-Fräswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wendeschneidplatten (3,4,4',5,5') in der Form der Wendeschneidplatten entsprechenden Ausnehmungen angeordnet sind.
7. Bohr-Fräswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug innenliegende Kanäle zur Kühlmittelzufuhr aufweist, deren Austrittsöffnungen (8,8') in unmittelbarer Nähe der Wendeschneidplatten austreten und wobei eine Austrittsöffnung (8') auf die Hauptschneide der stirnseitigen, das Zentrum zerspannenden Wendeschneidplatte (5') gerichtet ist.
8. Bohr-Fräswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Spannuten (2) in ungleichen Winkelabständen zueinander in den Fräsergrundkörper (1) eingearbeitet sind.

Fig.2

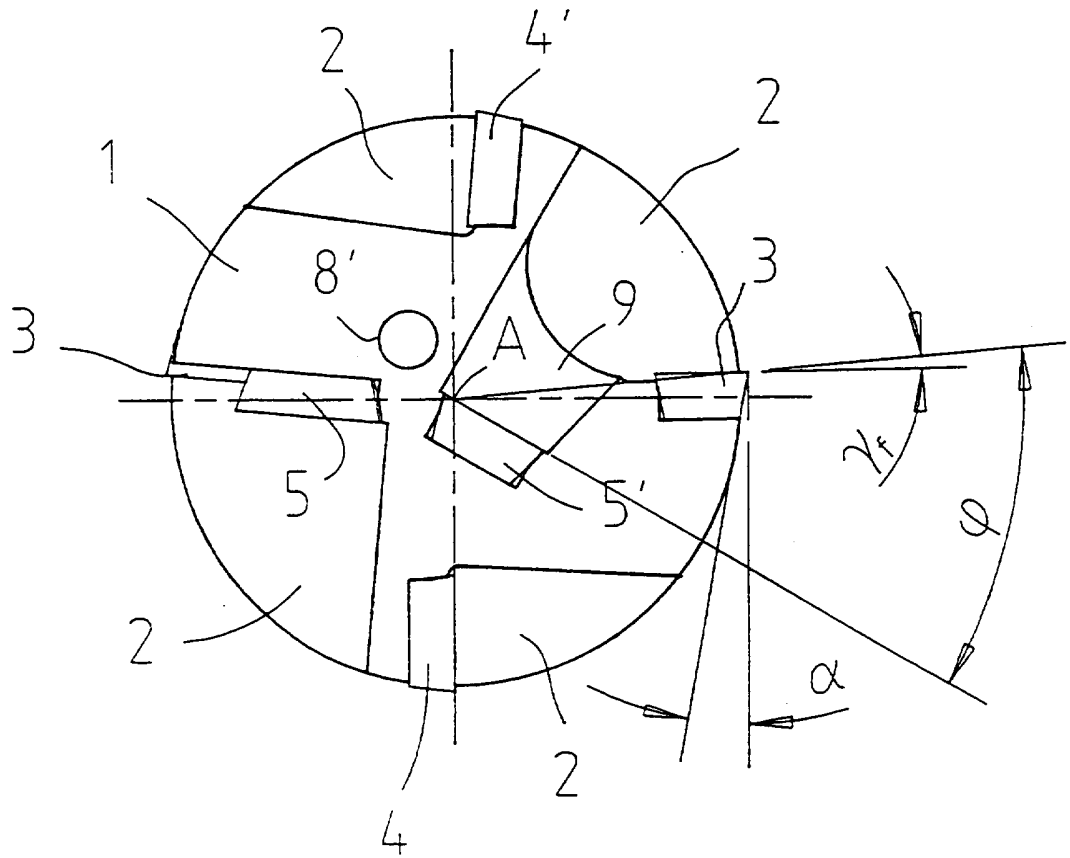
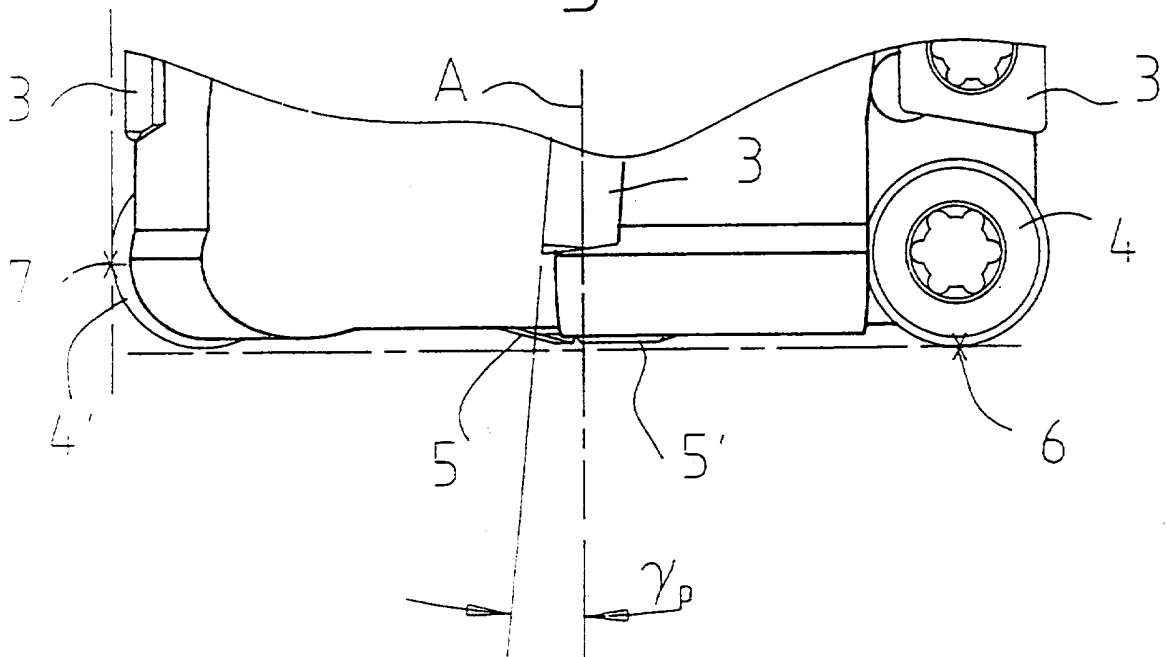


Fig.3



Beilage zu 10 GM 141/95 , Ihr Zeichen:

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁶: B 23 C 5/20

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B 23 C

Konsultierte Online-Datenbank: --

Die nachstehend genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 - 14 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Hochschülerschaft TU Wien Wirtschaftsbetriebe GmbH im Patentamt betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax Nr. 0222 / 533 05 54) oder telefonisch (Tel. Nr. 0222 / 534 24 - 153) Kopien der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Anfrage gibt das Patentamt Teilrechtsfähigkeit (TRF) gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte "Patentfamilien" (denselben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt. Diesbezügliche Auskünfte erhalten Sie unter Telefonnummer 0222 / 534 24 - 132.

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich)	Betreffend Anspruch
A	CH 642 888 A5 (HARTMANN) 15. Mai 1984 (15.05.84) Seite 3, linke Spalte, Zeilen 60-63; Fig.1,5 --	1, 4, 6, 8
A	DE 38 12 150 A1 (DOTANY...) 14. September 1989 (14.09.89) Anspruch 3; Fig.1 --	1, 4, 7
A	AT 14 690 E (STELLRAM) 11. November 1985 (11.11.85) Fig.1-9 --	1, 4, 6
A	DE 34 17 168 A1 (SEIKO LTD.) 15. November 1984 (15.11.84) Fig.6-8 --	1
<input checked="" type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt		
<p>Kategorien der angeführten Dokumente (dient in Anlehnung an die Kategorien der Entgegenhaltungen bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik, stellt keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar):</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. "Y" Veröffentlichung von Bedeutung, die Erfindung kann nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden. "P" zwischenveröffentlichtes Dokument von besonderer Bedeutung (älteres Recht) "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.</p>		
<p>Ländercodes: AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland; EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereinigtes Königreich (UK); JP = Japan; RU = Russische Föderation; SU = Ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA); WO = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI); weitere siehe WIPO-Appl. Codes.</p>		

Erläuterungen und sonstige Anmerkungen zur ermittelten Literatur siehe Rückseite!

Datum der Beendigung der Recherche: 18. Jänner 1996 Bearbeiter/srx
 Dipl.Ing. Nimmerrichter e.h.

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A -1014 Wien, Kohlmart 8 - 10, Postfach 95
 Tel.: 0222 / 534 24; Fax.: 0222 / 534 24 - 535; Telex.: 136847 OEPA A
 Postscheckkonto Nr. 5.160.000; DVR: 0078018

AT 001 180 U1

Folgeblatt zu 10 GM 141/95

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich)	Betreffend Anspruch
A	DE 32 11 136 A1 (KRUPP) 6. Oktober 1983 (06.10.83) Fig.5 --	1
A	DE 32 09 821 C2 (MONTANWERKE WALTER) 17. Mai 1990 (17.05.90) Fig.1,2 ----	4, 6

Fortsetzung siehe Folgeblatt

Kategorien der angeführten Dokumente:

(Dient in Anlehnung an EP- bzw. PCT-Recherchenberichte nur zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik und stellt keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar.)

"A" Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.

"Y" Veröffentlichung von Bedeutung; die Erfindung kann nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

"X" Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**; die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden.

"P" zwischenveröffentlichtes Dokument von besonderer Bedeutung (**älteres Recht**)

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben **Patentfamilie** ist.

Ländercodes:

AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland; EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereinigtes Königreich (UK); JP = Japan; RU = Russische Föderation; SU = ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA); WO = Veröffentlichung gemäß PCT (WIPO/OMPI); weitere siehe WIPO-Appl. Codes