

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 548 861 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92121657.8**

(51) Int. Cl.⁵: **B28B 3/22**

(22) Anmeldetag: **19.12.92**

(30) Priorität: **23.12.91 DE 4142653**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.06.93 Patentblatt 93/26

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(71) Anmelder: **HÄNDLE GmbH & CO. KG**
Industriestrasse 47
W-7130 Mühlacker(DE)

(72) Erfinder: **Händle, Frank, Dipl.-Ing.**
Kisslingweg 10
W-7130 Mühlacker(DE)

(74) Vertreter: **Twelmeier, Ulrich, Dipl.Phys.**
Westliche Karl-Friedrich-Strasse 29-31
W-7530 Pforzheim (DE)

(54) **Zusammengesetzte Schnecke für einen Extruder für die keramische Industrie.**

(57) Zusammengesetzte Schnecke für einen Extruder, insbesondere zur Verarbeitung von Formmassen für keramische Erzeugnisse, bestehend aus einer eingängigen Schnecke (1) und einer zwei- oder mehrgängigen Spitzkopfschnecke (2), welche durch eine starre, formschlüssige Kupplung (8) lösbar miteinander verbunden und nach Trennen der Kupplung (8) in unterschiedlichen Drehwinkelagen zusammengefügt werden können. Als Kupplung (8) dient eine Stirnverzahnung (11) zwischen der eingängigen Schnecke (1) und der Spitzkopfschnecke (2).

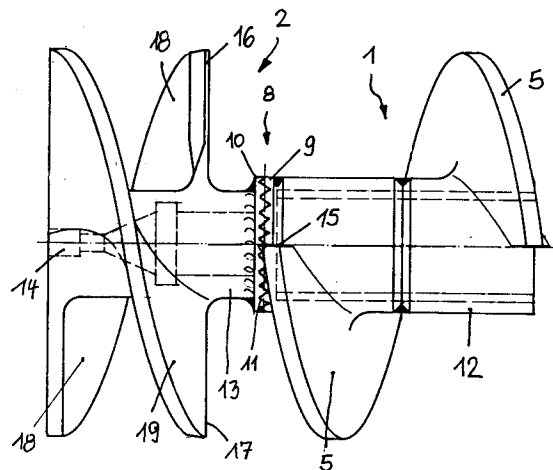


Fig. 2

EP 0 548 861 A1

Die Erfindung geht aus von einer Schnecke mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

In der keramischen Industrie sind Extruder im Einsatz, mit welchen aus den plastischen Formmassen, aus denen keramische Erzeugnisse gebrannt werden, zunächst Stränge gebildet werden. Zu diesem Zweck wird die Formmasse im Extruder durch eine eingängige Schnecke in einen Preßkopf gefördert und dabei verdichtet; der Preßkopf setzt sich fort in ein Mundstück, aus welchem ein Strang aus der Formmasse austritt. Die Schnecke ist von einem Schneckenzyylinder umgeben. In diesem strömt die Formmasse nicht gleichförmig, vielmehr wird am Ende der eingängigen Schnecke die Formmasse auf der Treibseite der Schnecke stärker gefördert als auf ihrer Rückseite, deshalb treten im Schneckenzyylinder drehzahlabhängige Druckschwankungen auf. Sowohl diese Druckschwankungen als auch die damit verbundene asymmetrische Förderung, die mit der Schneckendrehzahl im Austrittsquerschnitt des Schneckenzyinders umläuft, verursacht eine pulsierende Strömung der Formmasse im Preßkopf. Insbesondere bei bänderartigen Strangprofilen oder beim Pressen von mehreren Einzelsträngen zeigen sich dabei erhebliche Mängel in der Maßgenauigkeit der Stränge, oft auch in Form von Rissen.

Um diese für Schnecken typischen, aber unerwünschten Erscheinungen zu beseitigen, ist es bekannt, vor der eingängigen Schnecke eine kurze zweigängige Schnecke anzuordnen, die Spitzkopfschnecke, welche den von der eingängigen Schnecke angelieferten unsymmetrischen Förderstrom in zwei gleichgroße Hälften teilen und dadurch den Förderstrom im Preßkopf nachträglich vergleichmässigen soll. Damit das tatsächlich geschieht, müssen die Eintrittskanten der Wendeln der Spitzkopfschnecke gegenüber der Austrittskante der Wendel der eingängigen Schnecke so angeordnet sein, dass der Förderstrom der eingängigen Schnecke genau in zwei gleiche Teile geteilt wird und die Spitzkopfschnecke selbst muss symmetrisch ausgebildet sein. Nur dann sind die beiden Teilströme in den Schneckengängen der Spitzkopfschnecke hinsichtlich ihrer Menge als auch ihres Druckes gleich (Ziegeleitechnisches Jahrbuch ZTJ 1969, Seiten 224 und 225 sowie 1975, Seiten 268 und 269 sowie 321 bis 329). Die richtige, winkelmässige Zuordnung der Spitzkopfschnecke zur eingängigen Schnecke ist am wichtigsten, um eine gleichförmige Strömung der Formmasse im Preßkopf zu erreichen (ZTJ 1975, Seite 323). Es ist deshalb bekannt, dass man den Spitzkopf auf der Schneckenwelle gegenüber der eingängigen Schnecke verdrehen und in einer Anzahl von unterschiedlichen Drehwinkelstellungen mit der eingängigen Schnecke verbinden kann. Die Verbindung

geschieht mittels einer starren, formschlüssigen Kupplung, im allgemeinen mittels Paßfedern. Um die Spitzkopfschnecke in unterschiedliche Stellungen zur eingängigen Schnecke bringen zu können, werden in die Bohrung der Spitzkopfschnecke mehrere Nuten eingebracht.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Welle als Vierkant-, Sechskant- oder Achtkantprofil auszuführen. Eine andere bekannte Möglichkeit besteht darin, an den einander zugekehrten Endflächen der Naben von Spitzkopfschnecke und eingängiger Schnecke auf einem Teilkreis eine Anzahl von achsparallelen Bohrungen vorzusehen, in welchen Zylinderstifte stecken. Damit ist aber nur eine sehr grobe Winkelverstellung möglich, weil sich nur verhältnismässig wenige Bohrungen auf dem Teilkreis anordnen lassen: Im Hinblick darauf, dass mit den Stiften das beim Fördern an der Schnecke auftretende Drehmoment übertragen werden muss, müssen die Bohrungen äußerst maßgenau angeordnet sein, was um so schwieriger wird, je mehr Bohrungen gewünscht sind. Bekannt ist eine Schnecke, bei der vier Bohrungen auf dem Teilkreis angeordnet sind und mehr als acht bis höchstens zwölf Bohrungen dürften in der Praxis nicht möglich sein.

Man könnte daran denken, die optimale Drehwinkellage der Spitzkopfschnecke gegenüber der eingängigen Schnecke zu berechnen. Leider ist das aber nicht möglich, da die optimale Lage von mehreren Einflußfaktoren abhängt, u.a. von den Eigenschaften der verarbeiteten Formmasse, so dass es wichtig ist, dass der Benutzer des Extruders die Winkellage der Spitzkopfschnecke von Fall zu Fall den Gegebenheiten anpassen und optimieren kann. Dabei kommt erschwerend hinzu, dass der optimale Winkelbereich um so schmaler ist, je geringer der Abstand zwischen der Wendel der eingängigen Schnecke und den Wendeln der Spitzkopfschnecke ist.

Mit der verhältnismässig groben Verstellmöglichkeit über Paßfedernuten oder achsparallele Bohrungen mit Zylinderstiften ist dem Benutzer deshalb nicht viel geholfen, ganz abgesehen davon, dass die Verstellmöglichkeit mühsam ist, zumal die Gefahr eines Festfressens der Schnecke auf der Schneckenwelle besteht. So ist das Problem, welches aus der ungleichmässigen, unsymmetrischen Strömung im Extruder folgt, zwar seit langem bekannt, aber bis heute noch immer nicht zufriedenstellend gelöst.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, auf möglichst einfache Weise eine gleichmässigeren, von weniger Druckschwankungen begleitete Strömung der Formmasse im Preßkopf des Extruders zu erreichen.

Diese Aufgabe wird auf überraschend einfache Weise gelöst durch eine Schnecke mit den im

Anspruch 1 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Erfindungsgemäss sind die eingängige Schnecke und die Spitzkopfschnecke über eine Stirnverzahnung, insbesondere über eine Hirth-Verzahnung, formschlüssig miteinander verbunden und in Achsrichtung miteinander verspannt. Der kleinste Drehwinkel, um welches die Spitzkopfschnecke gegenüber der eingängigen Schnecke verstellt werden kann, ist bestimmt durch die Zahnteilung bzw. die Zähnezahl. Für den vorgesehenen Verwendungszweck lassen sich Zähnezahlen von 24, 36 oder sogar 48 leicht erreichen. Aus diesem Grund läßt sich optimale Stellung der Spitzkopfschnecke gegenüber der eingängigen Schnecke sehr viel genauer einstellen als bei bekannten Schnecken. Bei einer Zähnezahl von 36 kann die Spitzkopfschnecke in Schritten von 10° , bei einer Zähnezahl von 48 in Schritten von $7,5^\circ$ verstellt werden. Dabei ist die Verstellung ganz einfach zu bewerkstelligen: Es muss lediglich ein sich achsial erstreckender Schraubbolzen, durch den die Spitzkopfschnecke und die eingängige Schnecke miteinander verspannt sind, mindestens um die Zahnhöhe gelöst werden; dann kann die Spitzkopfschnecke verdreht und der Schraubbolzen wieder angezogen werden. Beim Anziehen des Schraubbolzens wird die Spitzkopfschnecke durch das Ineinandergreifen der Stirnverzahnung selbsttätig zentriert. Mit einem besonderen Verschleiß der Stirnverzahnung ist nicht zu rechnen, da sie die auftretenden Drehmomente in eine verhältnismässig große Fläche einleitet, und Verschmutzungen, die beim Lösen der Kupplung in die Stirnverzahnung eindringen können, lassen sich im Bedarfsfall leicht wieder entfernen, da die Stirnverzahnung gut zugänglich ist.

Die Hirth-Verzahnung kann in Form von Ringen an den Naben der eingängigen Schnecke und der Spitzkopfschnecke angebracht werden. Zu diesem Zweck könnten die Ringe mit den Stirnseiten der Naben verschraubt werden. Vorzugsweise werden die Ringe jedoch mit den Stirnseiten der Naben verschweißt.

Die Stirnverzahnung ermöglicht es dem Benutzer eines Extruders, die optimale Stellung der Spitzkopfschnecke gegenüber der eingängigen Schnecke für seinen jeweiligen Anwendungsfall, insbesondere an die Art der zu verarbeitenden Formmasse anzupassen. Dadurch können die Druckschwankungen im Preßkopf minimiert und die Gleichmässigkeit des Förderstroms optimiert werden. Auf diese Weise läßt sich die Qualität der aus dem Strang zu brennenden keramischen Erzeugnisse steigern.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den beigefügten Zeichnungen dargestellt.

Figur 1 zeigt die Schnecke eines Extruders

in ihrem Gehäuse in einer Seitenansicht, und

Figur 2 zeigt das vordere Ende der Schnecke vergrößert in einer Seitenansicht.

Figur 1 zeigt eine zusammengesetzte Schnecke bestehend aus einer eingängigen Schnecke 1 und einer zweigängigen Spitzkopfschnecke 2 in ihrem Gehäuse 3, welches Teil eines Extruders ist, der in der keramischen Industrie Verwendung findet, beispielsweise in Ziegeleien. Die zusammengesetzte Schnecke steckt auf einer Schneckenwelle 4, mit welcher sie verdrehfest verbunden ist, zweckmässigerweise mit einer Paßfedernut. Im hinteren Bereich hat die Wendel 5 der eingängigen Schnecke 1 einen größeren Durchmesser als im vorderen Bereich, wo die Schnecke vom Schneckenzyylinder 6 umgeben ist. Im hinteren Bereich der Schnecke befindet sich die Speisezone 7, in welcher die Formmasse zugeführt wird, die durch die Schnecke gefördert und verdichtet werden soll.

Wie Figur 2 zeigt, sind die eingängige Schnecke 1 und die Spitzkopfschnecke 2 durch eine Kupplung 8 miteinander verbunden, welche zwei Ringe 9 und 10 mit Stirnverzahnung 11 umfaßt. Der eine Ring 9 ist auf die vordere Stirnfläche der Nabe 12 der eingängigen Schnecke aufgeschweißt, während der andere Ring 10 auf die rückseitige Stirnfläche der Nabe 13 der Spitzkopfschnecke aufgeschweißt ist.

Die Spitzkopfschnecke und die eingängige Schnecke werden durch einen Schraubbolzen miteinander verspannt, der durch eine achsiale Bohrung 14 in der Spitzkopfschnecke von deren Spitze aus in das vordere Ende der Schneckenwelle 4 eingedreht wird. Dieser Schraubbolzen wird gelöst, wenn die Spitzkopfschnecke 2 gegenüber der eingängigen Schnecke 1 verdreht werden soll. Im gezeichneten Beispiel steht die Spitzkopfschnecke 2 so, dass die Austrittskante 15 der Wendel 5 der eingängigen Schnecke ungefähr in der Mitte zwischen den Eintrittskanten 16 und 17 der beiden Wendeln 18 und 19 der Spitzkopfschnecke 2 liegt.

Grundsätzlich könnte anstelle einer zweigängigen Spitzkopfschnecke auch eine Spitzkopfschnecke mit mehr als zwei Gängen verwendet werden. Damit lassen sich Druckschwankungen im Förderstrom noch weiter ausgleichen, allerdings um den Preis eines erhöhten Energiebedarfs und einer Vergrößerung der Zahl der Schnitttexturen im Strang.

Patentansprüche

1. Zusammengesetzte Schnecke für einen Extruder, insbesondere zur Verarbeitung von Formmassen für keramische Erzeugnisse, bestehend aus einer eingängigen Schnecke und einer zwei- oder mehrgängigen Spitzkopfschnecke, welche durch eine starre, formschlüssige

Kupplung lösbar miteinander verbunden sind und nach Trennen der Kupplung in unterschiedlichen Drehwinkellagen zusammengefügt werden können,

dadurch gekennzeichnet, dass die eingängige Schnecke (1) und die Spitzkopfschnecke (2) an den einander zugewandten Enden ihrer Nabe (12, 13) mit ineinandergreifenden Stirnverzahnungen (11) versehen sind.

5

10

2. Schnecke nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass ihre Kupplung (8) durch eine Hirth-Verzahnung gebildet ist.

15

3. Schnecke nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnverzahnung (11) an Ringen (9, 10) ausgebildet ist, die an die Nabe (12) der eingängigen Schnecke (1) und an die Nabe (13) der Spitzkopfschnecke (2) angeschweißt sind.

20

4. Schnecke nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf jeder Seite der Stirnverzahnung (11) wenigstens 24 Zähne, vorzugsweise 36 oder 48 Zähne vorgesehen sind.

25

30

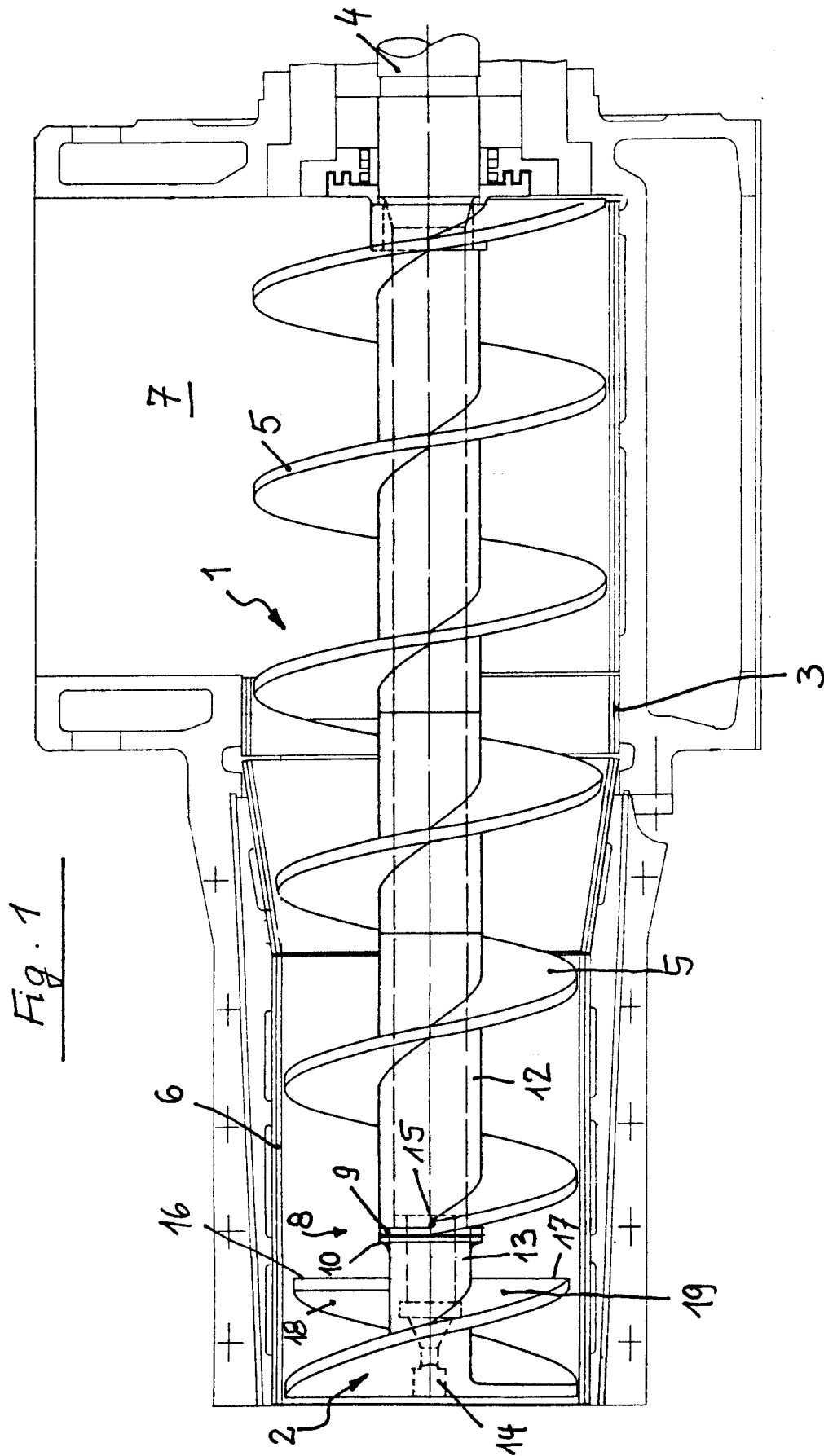
35

40

45

50

55



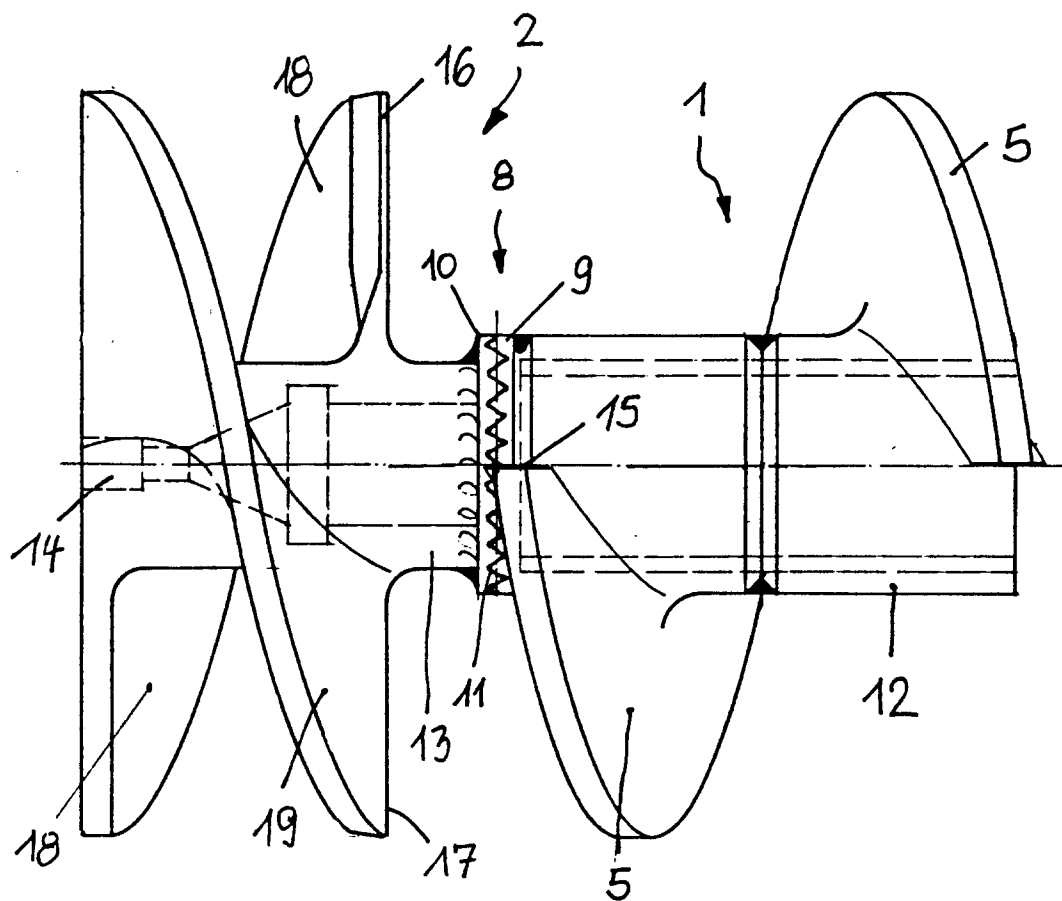


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 12 1657

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X,P	DE-U-9 115 931 (HÄNDLE GMBH & CO. KG.) * das ganze Dokument * ---	1-4	B28B3/22
X	DE-A-1 779 711 (ECKERT & ZIEGLER GMBH) * das ganze Dokument * ---	1,2,4	
X	DE-A-3 714 506 (W. SCHRAUFSTETTER) * das ganze Dokument , insbesondere Spalte 1 , Zeile 58-61 , Spalte 3 Zeile 45-52 * ---	1,2	
A	---	4	
A	GB-A-310 680 (P. V. APPLEBY) * das ganze Dokument * ---	1	
A	DE-C-162 710 (O. ERFURTH) * das ganze Dokument * ---	1	
A	FR-A-746 987 (L. QUIEVREUX) * das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B28B B29C B30B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 04 MAERZ 1993	Prüfer GOURIER P.A.
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 : mündliche 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			