

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(51) Veröffentlichungsnummer: **0 539 808 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92117693.9**

(51) Int. Cl.⁵: **D02G 1/12**

(22) Anmeldetag: **16.10.92**

(30) Priorität: **26.10.91 DE 4135383**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.05.93 Patentblatt 93/18

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LI

(71) Anmelder: **BARMAG AG**
Leverkuser Strasse 65 Postfach 11 02 40
W- 5630 Remscheid 11(DE)

(72) Erfinder: **Wübken, Winfried**
Ronsdorfer Strasse 40

W- 5630 Remscheid(DE)

Erfinder: **Burkhardt, Klaus**

Max- Klein- Strasse 24d

W- 5830 Schwelm(DE)

Erfinder: **Gerhards, Klaus**

Rotdornweg 19

W- 5609 Hückeswagen(DE)

(74) Vertreter: **Pfingsten, Dieter, Dipl.- Ing.**
Barmag AG Leverkuser Strasse 65 Postfach
110240
W- 5630 Remscheid 11 (DE)

(54) **Vorrichtung zum Stauchkräuseln synthetischer Filamentfäden.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Stauchkräuseln von Filamentfäden und besteht aus einer Blasdüse zum Einziehen und Fördern der Filamentfäden mit hoher Geschwindigkeit, sowie einer Stauchkammer (5), in der das gas- oder dampfförmige Fördermedium abgetrennt und die Filamentfäden zu einem kompakten Fadenstopfen (7) gestaucht werden. Hierdurch werden die Filamente gekräuselt. Zur Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit und -sicherheit muß die Geschwindigkeit, mit der die Filamentfäden durch die Blasdüse gefördert werden können und die durch die Blasdüse erzeugbare Fadenzugkraft erhöht werden. Dies geschieht nach der Erfindung durch die Ausbildung des Strömungskanal 2, in dem die Filamentfäden und das Fördermedium gemeinsam strömen, in der Weise, daß der Strömungskanal 2 in einem ersten Abschnitt 2.1 bis zu einer Stelle 2.2, in der das ausströmende Fördermedium Schallgeschwindigkeit erreicht, düsenförmig verengt und dann in einem zweiten Abschnitt 2.3 mit einem kleinen Öffnungswinkel α erweitert wird.

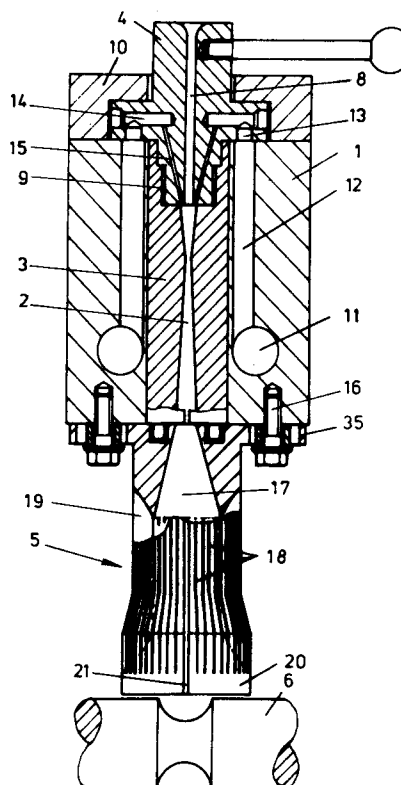


FIG.1

EP 0 539 808 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Stauchkräuseln synthetischer Filamentfäden nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Diese Vorrichtung ist aus der EP - 189099 - B bekannt.

Bei der bekannten Texturierdüse ist der Strömungskanal stromabwärts einer Düsennadel, in dem die Filamentfäden gemeinsam mit dem ausströmenden Druckmittel geführt werden, mit zylindrischem, insbesondere kreiszylindrischem Querschnitt und über seine Länge mit konstantem Durchmesser ausgebildet.

Die bekannte Texturierdüse hat sich insbesondere in Maschinen zur Durchführung eines kontinuierlichen Spinn-Streck-Texturiervfahrens bewährt und wird für die Stauchkräuslung synthetischer Filamentfäden aus Polyester, insbesondere Polyäthylenterephthalat, PA6, PA6.6 oder PP bei Streckgeschwindigkeiten hinter der Spinnstufe von 1800 - 3000 m/min industriell mit großem Erfolg angewandt. Bei dieser Geschwindigkeit wird jedoch eine Grenze der Produktionsgeschwindigkeit deswegen erreicht, weil die Fadenzugkraft an dem von der Düse geförderten Filamentbündel nachläßt und jegliche Fadenverschlappung zu einer Wicklerbildung an den Streckgaletten und zu Unsicherheiten des Produktionsverfahrens führt.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, die Vorrichtung zum Stauchkräuseln gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 in der Weise baulich zu verbessern, daß die angegebene technische Obergrenze für eine sichere Ausübung des Stauchkräuselns nach dem bekannten, kontinuierlichen Spinn-Streck-Texturiervfahren weiter nach oben verschoben wird und daß bei einer weiter erhöhten Fadengeschwindigkeit noch eine ausreichende Zugkraft von der Düse auf den laufenden Faden ausgeübt wird. Hierbei soll berücksichtigt werden, daß die bisher schon erzeugte hohe Qualität hinsichtlich Fadenkräuslung, Konsistenz und Auflösbarkeit des Fadenstopfens erhalten bleibt und der Druckmittelverbrauch und -druck so niedrig und wirtschaftlich wie möglich ist.

Die Lösung der Aufgabe ergibt sich aus dem Kennzeichen des Patentanspruchs 1 in Verbindung mit dessen Oberbegriff. Durch die angegebene Maßnahme wird in dem für das Filamentbündel und das auströmende Druckmittel gemeinsamen Strömungskanal in der Schleppströmung die Schallgeschwindigkeit erreicht, die in dem sich erweiternden Teil des Strömungskanals mindestens erhalten bleibt oder noch weiter ansteigt. Dadurch wird auf die Filamentfäden eine erhöhte Fadenzugkraft ausgeübt, die mit hoher Betriebssicherheit noch Fadengeschwindigkeiten von 4000 m/min hinter den Streckgaletten zuläßt, und dies ohne Erhöhung des Arbeitsdruckes des Druckmittels und die damit verbundene Gefahr den Faden -

stopfen aus der an dem Strömungskanal angeschlossenen Stauchkammer auszublasiert.

Zwar ist durch die DE - 27 53 705 und die DE - 17 85 158 bereits eine Stauchkräuselvorrichtung mit einer Blasdüse bekannt, bei der das ausströmende Druckmittel Schallgeschwindigkeit und in einem sich erweiternden Kanal Überschallgeschwindigkeit erreicht. Bei dieser Vorrichtung ist der Strömungskanal an der Stelle, wo die Strömung des Druckmittels auf die zugeführten Filamentfäden trifft, im Querschnitt jedoch plötzlich stark vergrößert und bleibt dann bis zur Stauchkammer im Querschnitt unverändert. Abgesehen davon, daß die Düse bei wesentlich höheren Drücken bis 40 bar - in den Beispielen 14 bis 15 bar - betrieben wird, bricht die Überschallströmung wegen der sehr starken Erweiterung des Strömungskanals und des dort auftretenden Verdichtungsstoßes zusammen, und die Schleppwirkung auf die Filamentfäden geht stark zurück. Durch den hohen Arbeitsdruck des Druckmittels besteht außerdem die Gefahr des Ausblasens des Fadenstopfens aus der Stauchkammer und einer Kraterbildung bei der Bildung des Fadenstopfens, die wiederum mit einer schlechten Auflösbarkeit verbunden ist.

Bei Versuchen mit der eingangs erwähnten Texturierdüse hatte sich gezeigt, daß in Kanälen mit konstantem Querschnitt und kleinem Durchmesser eine Überschallströmung nur auf einer sehr kurzen Strecke aufrecht erhalten werden kann. Dagegen wurde herausgefunden, daß ein an die Reibungsverhältnisse im Strömungskanal angepaßter, kleiner Erweiterungswinkel eine Überschallströmung auf einer längeren Strecke erlaubt.

Es ist zwar möglich, den Strömungskanal durch eine plötzliche Querschnittserweiterung in der Stauchkammer enden zu lassen, doch wird gemäß Anspruch 2 vorgezogen, den Übergang von dem Strömungskanal in die vorzugsweise kreiszylindrische oder sich schwach konisch erweiternde Stauchkammer in einem kurzen, separaten Abschnitt vorzunehmen, der einen stark vergrößerten Kegelwinkel aufweist. Hierdurch erfolgt in diesem Bereich eine allmähliche Strömungsaufweitung bis auf den Querschnitt der Stauchkammer, bei der eine radiale Kraftkomponente auf die Filamentfäden wirkt. Es ergibt sich hierdurch auch eine gleichmäßigere Fadenablage auf dem gesamten Stauchkammerquerschnitt. Einer Kraterbildung in dem frisch gebildeten Fadenstopfen wird dadurch mit Erfolg entgegengewirkt.

Es wird darauf hingewiesen, daß der zuletzt beschriebene Abschnitt der Düse stromaufwärts der Stauchkammer hinsichtlich Länge und Form der Erweiterung deutlich von dem Strömungskanal, in dem das Druckmittel und die Filamentfäden aufeinander treffen und in dem durch Reibungs -

kräfte die großen Kräfte der Strömung auf die Filamentfäden übertragen werden, zu unterscheiden ist.

In vorteilhafter Weise hat der Strömungskanal eine Länge von mehr als dem 30- und vorzugsweise mehr als dem 40-fachen des Kanalquerschnitts an seiner engsten Stelle. Hierdurch werden die Kräfte auf einer großen Länge, auf der Überschallgeschwindigkeit im ausströmenden Druckmittel vorliegt, auf die Filamentfäden übertragen. Durch Impulsübertragung von der sie umhüllenden Schleppströmung erreichen die Filamentfäden beispielsweise bei freiem Abzug von einer Vorlagenspule eine sehr hohe Fördergeschwindigkeit oder bei Begrenzung der Filamentgeschwindigkeit durch die Liefergeschwindigkeit der Streckgaletten erreicht die Düse durch diese Maßnahme eine hohe Fadenzugkraft.

Der Vorteil eines sehr kleinen Öffnungswinkels des Strömungskanals nach Anspruch 4 liegt darin, daß bei sehr engem Strömungskanalquerschnitt und der dabei notwendigerweise zu berücksichtigenden Wandreibung die Überschallgeschwindigkeit selbst bei einer großen Baulänge des Strömungskanals ohne Strömungsabrisse beibehalten wird. Dies bedeutet, daß es möglich ist, die Entstehung eines Verdichtungsstoßes in der Strömung in vorteilhafter Weise zu vermeiden. Die Impuls- und Energieübertragung auf die Filamentfäden erfolgt dabei mit besonders hohem Wirkungsgrad.

Die Maßnahme nach Anspruch 5 bietet den Vorteil, daß nach dem Erreichen der Schallgeschwindigkeit in der engsten Stelle des Strömungskanals das ausströmende Druckmittel im Strömungskanal zunächst noch verstärkt beschleunigt wird. Diese Beschleunigung erfolgt vorzugsweise bis zu einem Optimum, das bei einer Machzahl von $Ma = 1,4$ liegt. Die folgende Stufe des Strömungskanals ist so ausgebildet, daß die Strömungsgeschwindigkeit im wesentlichen konstant gehalten wird.

Es wird hierdurch auf einer kurzen Strecke die angestrebte Überschallgeschwindigkeit erreicht, die in der sich anschließenden, schwächer divergenten Strecke beibehalten wird, ohne daß ein oder mehrere Verdichtungsstöße auftreten.

Anspruch 6 gibt hierzu eine bevorzugte Ausgestaltung des Strömungskanals an.

Anspruch 7 gibt eine weitere Bemessungsregel an, deren Ergebnis ein begrenzter, für die erreichbare Fadengeschwindigkeit insbesondere sparsamer Verbrauch des Druckmittels ist.

Mit besonderem Vorteil ist der Fadeneinlaßkanal der Hochgeschwindigkeitsdüse in einer Düsennadel nach Anspruch 8 ausgebildet. Dies hat den Vorteil einer besseren und leichteren Anpassung des Blaskanals zur Einstellung der Fadenzugkraft.

Der Vorteil der konstruktiven Ausbildung der Düse stromabwärts des Strömungskanals nach Anspruch 9 liegt darin, daß die Düse einfach aufgebaut und gewartet, insbesondere von Fadenresten gereinigt werden kann. Ein weiterer Vorteil liegt in der zwischen dem Kegelstumpf der Düsennadel und dem Düsenkörper ausgebildeten Ringschlitzströmung, die eine radiale Komponente aufweist und die die Filamentfäden nach der Zusammenführung des Fadeneinlaßkanals und des Blaskanals allseitig eng umschließt.

Eine Düse nach Anspruch 10 in Verbindung mit Anspruch 1 oder 9 wird dadurch gebildet, daß die den Fadeneinlaßkanal enthaltende Düsennadel mittels eines Dichtgewindes und ggf. unter Zwischenlage von Distanzscheiben dichtend in den Düsenkörper eingesetzt wird (z.B. DE-U 80 22 113 = Bag. 1205, DE-U 77 23 587 = Bag. 1034). Bei dieser Anordnung läßt sich durch Veränderung der axialen Einstellung von Düsennadel und Düsenkörper der Querschnitt des Ringschlitzes für das austretende Druckmittel einstellen. Weiter kann durch Variation der Öffnungswinkel am Düsenkörper und/oder dem Kegel der Düsennadel gemäß der Ansprüche 11 bis 13 in Verbindung mit der axialen Einstellbarkeit der Düsennadel nach Anspruch 10 erreicht werden, daß die engste Stelle des Strömungskanals axial verschoben wird und die Druckverhältnisse am Anfang des Strömungskanals sich derart einstellen lassen, daß die Blasdüse die Filamentfäden am Einlaß des Fadeneinlaßkanals ansaugt, oder daß die Blasdüse durch den Fadeneinlaßkanal geringe Mengen des Druckmittels ausbläst. In einer bestimmten Ausgestaltungsform der Düse ist diese dabei in vorteilhafter Weise so ausgestaltet, daß sie durch Axialverstellung der Düsennadel vom Saugbetrieb beim Anlegen der Filamentfäden in einen Betriebszustand mit am Fadeneinlaßkanal Druckmittel leicht ausblasender Düse umschaltbar ist.

Schließlich ist es der Vorteil der Maßnahme nach Anspruch 14, daß die Filamentfäden einfach in die Blasdüse eingelegt werden können, was insbesondere beim Anfahren der Texturiervorrichtung und nach einem Fadenbruch an den Streckgaletten, nach einem Spinn Düsenwechsel etc. erforderlich ist und die Handlingzeiten stark verkürzt.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einer die Erfindung darstellenden Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Blasdüse mit angeschlossener Stauchkammer im Längsschnitt;

Fig. 2 eine in Längsrichtung geteilte Stauchkammerkräuselvorrichtung gemäß der Erfindung in abgeänderter Ausführung;

Fig. 3 einen Querschnitt der Düse nach Fig.

Fig. 4 2 im Bereich der Druckmittelzufuhr;
den Strömungskanal mit Filament-
und Druckmittelzufuhr in vergrößerter,
schematischer Darstellung;

Fig. 5 verschiedene Ausbildungen des
Strömungskanals im Bereich;

und

Fig. 6 des stromabwärtigen Endes der Dü-
sennadel.

In Fig. 1 ist eine Stauchkräuselvorrückung im
Längsschnitt dargestellt, die in wesentlichen Teilen
mit der aus der

EP-189099-B bekannten Vorrichtung überein-
stimmt (Fig. 17 bzw. Fig. 19). Sie besteht aus dem
Düsenkörper 1 mit einem den Strömungskanal 2
enthaltenden Einsatzkörper 3, sowie der einlaßsei-
tigen Düsenadel 4 und der auslaßseitig an dem
Düsenkörper 1 angeflanschten Stauchkammer 5
und Abzugswalze 6 für den in der Stauchkammer 5
gebildeten Fadenstopfen 7 (Fig. 2). Die Düsenadel
4 enthält den zentrischen Fadeneinlaßkanal 8 und
die Druckmittelzufuhr. Sie ist mit einem Feinge-
winde 9 in den Einsatzkörper 3 axial einstellbar
eingeschraubt und durch Deckel 10 gegen Druck-
mittelverluste abgedichtet. Die Druckmittelzufuhr,
beispielsweise erhitzte Druckluft, Wasserdampf,
vorzugsweise überhitzter Wasserdampf bei einem
Druck von etwa 7 bis 12 bar, erfolgt durch Vertei-
lungskanal 11 im Düsenkörper 1. Über Axialkanäle
12, Ringnut 13 im Deckel 10 und Radialbohrungen
14 ist der Verteilungskanal 11 mit den Blaskanälen
15 verbunden, die am stromabseitigen Ende der
Düsenadel 4 in den gemeinsamen Strömungskana-
l 2 für das Druckmittel und die Filamentfäden
münden.

Der Strömungskanal 2 besteht aus einem er-
sten Abschnitt 2.1, mit der Länge L_1 der sich in
Strömungsrichtung bis zu einem engsten Quer-
schnitt 2.2 düsenförmig verjüngt und sich dann in
einem zweiten Abschnitt 2.3 mit einer Länge L_2
wieder kegelförmig erweitert, und zwar mit einem
sehr kleinen Öffnungswinkel α (Fig. 4), der
vorzugsweise kleiner als $2,0^\circ$ ist. Die Stauchkam-
mer 5 ist mit Flansch 35 und Schrauben 16 an den
Düsenkörper 1 angeflanscht. Einlaßseitig weist sie
zunächst einen Abschnitt mit einer kegelförmigen
Kanalaufweitung 17 vom Querschnitt des Strö-
mungskanals 2 in den kreiszylindrischen oder
schwach konischen Querschnitt der Stauchkammer
5 auf. Der Kegelwinkel β der Kanalaufweitung 17
beträgt vorzugsweise etwa 10° . In Strömungs-
richtung folgt ein Bereich, der in radialer Richtung
durchlässig ist, damit das Druckmittel von den Fi-
lamentfäden in der Stauchkammer 5 abgetrennt
werden kann. Dieser Bereich besteht aus eng an-
geordneten Rippen 18, die durch die Einschnitte 19
in der Stauchkammerwand 20 gebildet sind und die
so eng benachbart sind, daß Teile des gebildeten

Fadenstopfens 7 an den Rippen 18 nicht hängen-
bleiben. Das auslaßseitige Ende der Stauchkammer
5 ist zur Bildung eines im Querschnitt kreisförmig-
gen Fadenstopfens 7 kreiszylindrisch oder schwach
konisch ausgebildet. Dem Auslaß gegenüber ist
eine halbkreisförmig profilierte, stufenlos einstellbar
angetriebene Abzugswalze 6 angeordnet, die mit
einer zweiten, nicht dargestellten Rolle zusam-
menwirkt. Über die gesamte Länge der Vorrichtung
hat diese einen Einfädelschlitz 21, der durch hier
nicht näher dargestellte Mittel zum Einlegen der
Filamentfäden offenbar und im Betrieb schließbar
ist, damit einzelne Filamente aus dem Schlitz 21
nicht herausgeblasen werden. Bezüglich weiterer
Einzelheiten wird auf die bereits erwähnte EP-
189099-B verwiesen.

Fig. 2 zeigt eine abgeänderte Stauchkräusel-
kammer in geöffnetem Zustand. Darin sind Bauteile
mit gleicher Funktion wie in Fig. 1 mit gleichen
Bezugszeichen versehen. Die längsgeteilte Dü-
senadel 4 ist hier durch Schrauben 36 am Dü-
senkörper 1 befestigt. Das durch Radialkanal 22
am Düsenkörper 1 in Pfeilrichtung 23 zugeführte
Druckmittel strömt durch einen konischen Rings-
schlitzkanal 24 in den Strömungskanal 2 und trifft
dort auf die durch Fadeneinlaßkanal 8 zugeführten
Filamentfäden, die in der Stauchkammer 5 zum
Fadenstopfen 7 gestaucht und durch Abzugswalze
6 und Rolle 6.1 abtransportiert werden.

Die gezeigte Stauchkräuselvorrückung ist zum
Reinigen bzw. zum Einfädeln der Filamentfäden in
Längsrichtung in zwei Hälften 1.1 und 1.2 geteilt
und ihre eine Hälfte 1.2 wird zum Schließen in
Pfeilrichtung 25 bewegt, wobei Zentriernocken 26
an der einen Düsenhälfte 1.2 in zugeordnete Zen-
trierbohrungen 27 der anderen Düsenhälfte 1.1
eingreifen und nicht näher dargestellte Verriegel-
ungsmittel betätigen. Durch Beaufschlagung einer
Druckkammer 28 mit Druckmittel in Richtung 30
werden die beiden Düsenhälften 1.1, 1.2 zusam-
mengepreßt, in Längsrichtung abgedichtet und ein
radiales Abströmen des Arbeitsmittels verhindert.

Fig. 3 zeigt den Querschnitt der Stauchkräu-
selkammer im Bereich der Druckmittelzufuhr 22
und die Ringkammer 29, die in den Ringschlitzka-
nal 24 am äußeren Umfang der Düsenadel 4
mündet.

In Fig. 4 ist der Strömungskanal 2 im Einsatz-
körper 3 des Düsenkörpers 1 der Stauchkammer-
kräuselvorrückung vergrößert dargestellt. Er ver-
jüngt sich zunächst in einem ersten Abschnitt 2.1
düsenförmig und zwar bis zu einer Stelle 2.2, an
der der Kanal seinen engsten Querschnitt hat und
die Strömung Schallgeschwindigkeit erreicht. In
den ersten Abschnitt 2.1 ragt die Düsenadel 4
axial hinein. Sie ist in Pfeilrichtung 34 axial ein-
stellbar. Durch den zentrischen Kanal 8 werden die
Filamentfäden und durch den zwischen Düsenna-

del 4 und Einsatzkörper 3 gebildeten, sich konisch verjüngenden Ringschlitz 24 das Druckmittel zu – geführt. Stromabwärts der engsten Stelle 2.2 erfolgt eine Zunahme des Strömungsquerschnitts des Strömungskanals 2 im Abschnitt 2.3. Diese kann entweder kontinuierlich bei einem Kegelwinkel α von weniger als 5° , vorzugsweise weniger als 3° und insbesondere zwischen 1° und 2° erfolgen. Sie kann aber auch in mindestens zwei Stufen erfolgen, und zwar in einer ersten Stufe mit einer größeren und einer zweiten Stufe mit einer gegenüber der ersten geringeren Querschnittserweiterung. Dabei ist die Größe des Aufweitungswinkels α grundsätzlich auch abhängig von der Qualität der mechanischen Bearbeitung der Kanalwand und wird bei schlechterer Bearbeitungsqualität des Strömungskanals 2 mit den größeren Kegelwinkeln α hergestellt.

Die Länge L_2 des Strömungskanalabschnitts 2.3 wird in Abhängigkeit von dem Durchmesser des Strömungskanals 2 an der Stelle des engsten Querschnitts 2.2 bemessen. Bei einem Durchmesser von weniger als 3 mm am engsten Querschnitt 2.2 ergibt eine Länge L_2 zwischen dem 30- und 40-fachen dieses Durchmessers bei einem Vordruck des Blasmediums von ca. 6 bar die günstigsten Ergebnisse hinsichtlich erreichbarer Fadengeschwindigkeit und Texturierung. Bei einem höheren Vordruck des Blasmediums sind noch größere Längen L_2 zur Erzielung noch höherer Fadenzugkräfte von Vorteil.

Bei einem Strömungskanal 2, der stromabwärts der engsten Stelle 2.2 in zwei Stufen kontinuierlich erweitert ist (nicht dargestellt), ist die Länge des Abschnitts mit dem geringeren Öffnungswinkel vorzugsweise mehr als 8 mal so groß wie die Länge des ersten Abschnitts mit dem größeren Öffnungswinkel.

Der letzte Abschnitt des Strömungskanals ist die Kanalaufweitung 17 mit einem deutlich größeren Kegelwinkel β , wobei β etwa 5 bis 15° beträgt. Dieser Abschnitt wird nach Auftreten kleinerer Verdichtungsstöße mit Unterschallströmung durchströmt.

Da die Filamentfäden in diesem Bereich der Kanalaufweitung bereits die Stauchkammer 5 annähernd erreicht haben, spielt der Geschwindigkeitsabfall an dieser Stelle keine wesentliche Rolle. Die Länge L_D dieses Abschnittes ergibt sich aus dem Durchmesser des Strömungskanals 2.3, an dessen Ende, dem Kegelwinkel β und dem vorgesehenen Durchmesser der Stauchkammer 5.

In den Figuren 5 und 6 ist der Strömungskanal 2 im Bereich der Mündung der axial einstellbaren Düsennadel 4 dargestellt. In Fig. 5 ist dabei im Düsenkörper 1 der konisch verlaufende Ringschlitzkanal 24 mit einem Kegelwinkel ρ gebildet. Er geht an der Stelle 31 in den sich düsenförmig

verjüngenden Abschnitt 2.1 des Strömungskanals 2 über, der an der Stelle 2.2 seinen engsten Strömungsquerschnitt hat. Die Düsennadel 4 ist mit einem Kegelwinkel γ gebildet, der vom Kegelwinkel ρ im Düsenkörper 1 abweicht und kleiner als dieser ist. Dadurch läßt sich die Düsennadel 4 um die Länge s über die Stelle 31 hinaus axial in den Strömungskanal hinein verschieben. Ein engster Querschnitt des Ringschlitzkanals 24 kann dadurch vor das stromabseitige Ende der Düsennadel 4 an die Stelle 31 gelegt werden. Hierdurch wird darauf Einfluß genommen, ob und in welchen Mengen durch den Fadeneinlaßkanal 8 der Düsennadel 4 Druckmittel stromaufwärts austritt.

In Fig. 6 ist in einer Abänderung der Verhältnisse von Fig. 5 die Düsennadel 4 so ausgebildet, daß die Oberfläche aus zwei Kegelflächen gebildet wird, deren stromaufwärtige einen Öffnungswinkel γ und deren stromabwärtige einen Öffnungswinkel ϵ besitzt. Durch die Ausbildung der Oberfläche der Düsennadel 4 aus zwei am Umfang 32 zusammentreffende Kegelflächen mit abweichendem Kegelwinkel läßt sich der Ringschlitzkanal 24 und die Druckverhältnisse im Ringschlitzkanal 24 und im Fadeneinlaßkanal 8 ebenfalls so beeinflussen, daß die Blasdüse nicht rückwärts bläst.

BEZUGSZEICHENAUFSTELLUNG

1	Düsenkörper
2	Strömungskanal, Mischkanal
3	Einsatzkörper
4	Düsennadel
5	Stauchkammer
6	Abzugswalze
6.1	Rolle
7	Fadenstopfen
8	Fadeneinlaßkanal
9	Feingewinde
10	Deckel
11	Verteilungskanal
12	Axialkanal
13	Ringnut
14	Radialbohrung
15	Blaskanal
16	Schraube
17	Kanalaufweitung, Diffusor
18	Rippe
19	Einschnitt, Abströmöffnung
20	Stauchkammerwand
21	Einfädelschlitz
22	Druckmittelzufuhr, Radialkanal
23	Pfeilrichtung
24	Ringschlitzkanal
25	Pfeilrichtung
26	Zentriernocken

27	Zentrierbohrung	
28	Druckkammer	
29	Ringkammer	
30	Pfeilrichtung	
31	engste Stelle des Ringschlitzkanals	5
32	Umfang, Schnittlinie zweier Kegelflächen	
33		
34	Pfeilrichtung	
35	Flansch	
36	Schraube	10

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Stauchkräuseln synthetischer Filamentfäden
mit einer durch ein erhitztes, gas- oder dampfförmiges Druckmittel beschickbaren Düse und daran angeschlossener Stauchkammer (5),
bei der die Filamentfäden durch einen Faden-einlaßkanal (8) und das Druckmittel durch mindestens einen Blaskanal (15, 24), vorzugsweise einen auf der Mantelfläche eines geraden Kreiskegels ausgebildeten Ringschlitz (24), zugeführt und durch einen Strömungskanal (2), in dem die Filamentfäden gemeinsam mit dem Druckmittel geführt werden, in eine im Querschnitt in Bezug auf den Strömungskanal (2) stark erweiterte Stauchkammer (5) gefördert werden, in der das Druckmittel durch radiale Abströmöffnungen (19) abgeleitet wird und die Filamentfäden zu einem längs der Stauchkammer (5) bewegbaren Fadenstopfen (7) gestaucht werden,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Querschnitt des Strömungskanals (2) – in Strömungsrichtung gesehen – bis zu einem engsten Querschnitt (2.2), in dem im Druckmittel Schallgeschwindigkeit erreicht wird, abnimmt und von dort bis zur Stauchkammer (5) kontinuierlich, im wesentlichen mit konstantem Öffnungswinkel (α) oder diskontinuierlich in mindestens zwei Stufen zunimmt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Strömungskanal (2) durch einen eine Kanalerweiterung (17) aufweisenden Abschnitt mit einem Kegelwinkel (β) von weniger als 20° mit der vorzugsweise zylindrischen oder schwach konisch erweiterten Stauchkammer (5) verbunden ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Länge des Strömungskanals (2) mehr als das 30fache, vorzugsweise mehr als das 40fache des Durchmessers im engsten Kanal-

querschnitts (2.2) beträgt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Öffnungswinkel (α) des Strömungskanals (2.3) stromabwärts des engsten Kanalquerschnitts (2.2), vorzugsweise weniger als 3° , insbesondere zwischen 1° und 2° beträgt.
5. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Strömungskanal (2.3) stromabwärts des engsten Querschnitts (2.2) in einer ersten Stufe stärker und in einer zweiten Stufe schwächer als in der ersten Stufe erweitert ist, derart, daß die Strömungsgeschwindigkeit in der ersten Stufe vorzugsweise auf 1,4 Mach beschleunigt und in der zweiten Stufe im wesentlichen konstant gehalten wird.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, daß
die zweite Stufe mindestens fünfmal und vorzugsweise mehr als achtmal so lang ist wie die erste Stufe.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Durchmesser des Strömungskanals (2) an seiner engsten Stelle (2.2) weniger als 3 mm beträgt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Fadeneinlaßkanal (8) im stromaufwärtigen Ende des Düsenkörpers (1) in einer Düsen-nadel (4) ausgebildet ist und daß der Blaskanal (15, 24) die Düsennadel (4) ringförmig umgibt und am stromabwärtigen Ende der Düsennadel (8) koaxial zum Fadeneinlaßkanal (8) mündet.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Düsennadel (4) am stromabwärtigen Ende des Fadeneinlaßkanals (8) als gerader Kegelstumpf – mit in Strömungsrichtung weisender imaginärer Spitze – ausgebildet ist, der unter Freilassung eines Ringschlitzes (24) für das ausströmende Druckmittel dichtend in eine Ausnehmung des Düsenkörpers (1) einsetzbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß

die Düsennadel (4) in dem Düsenkörper (1) zwecks Veränderung des Ringschlitzes (24) axial einstellbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß
 der Öffnungswinkel (ρ) der konischen Ausnehmung des Düsenkörpers (1) größer ist als der Öffnungswinkel (γ) der Düsennadel (4). 5 10
12. Vorrichtung nach Anspruch 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß
 die Mantelfläche des Kegelstumpfes der Düsennadel (4) aus zwei Kegelflächen mit von einander abweichenden Kegelwinkeln (γ , ϵ) besteht, wobei in Strömungsrichtung gesehen auf den kleineren (γ) der größere Kegelwinkel (ϵ) folgt. 15 20
13. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß
 der sich bis zu seinem engsten Querschnitt (2.2) verjüngende Strömungskanal (2.1) unmittelbar an die in ihrer Konizität abweichende Ausnehmung des Düsenkörpers (1) angeschlossen ist, und daß die Düsennadel (4) derart axial in die Ausnehmung des Düsenkörpers (1) eingesetzt ist, daß ihr stromabwärtiges Ende axial bis in den Strömungskanal (2) hineinreicht und im stromaufwärtigen Bereich des Ringschlitzes (24) ein engster Strömungsquerschnitt zwischen Düsennadel (4) und Düsenkörper (1) gebildet wird. 25 30 35
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß
 Düsenkörper (1), Düsennadel (4), Strömungskanal (2) und Stauchkammer (5) in Längsrichtung geteilt und zum Anlegen des Fadens öffenbar und schließbar sind. 40 45 50 55

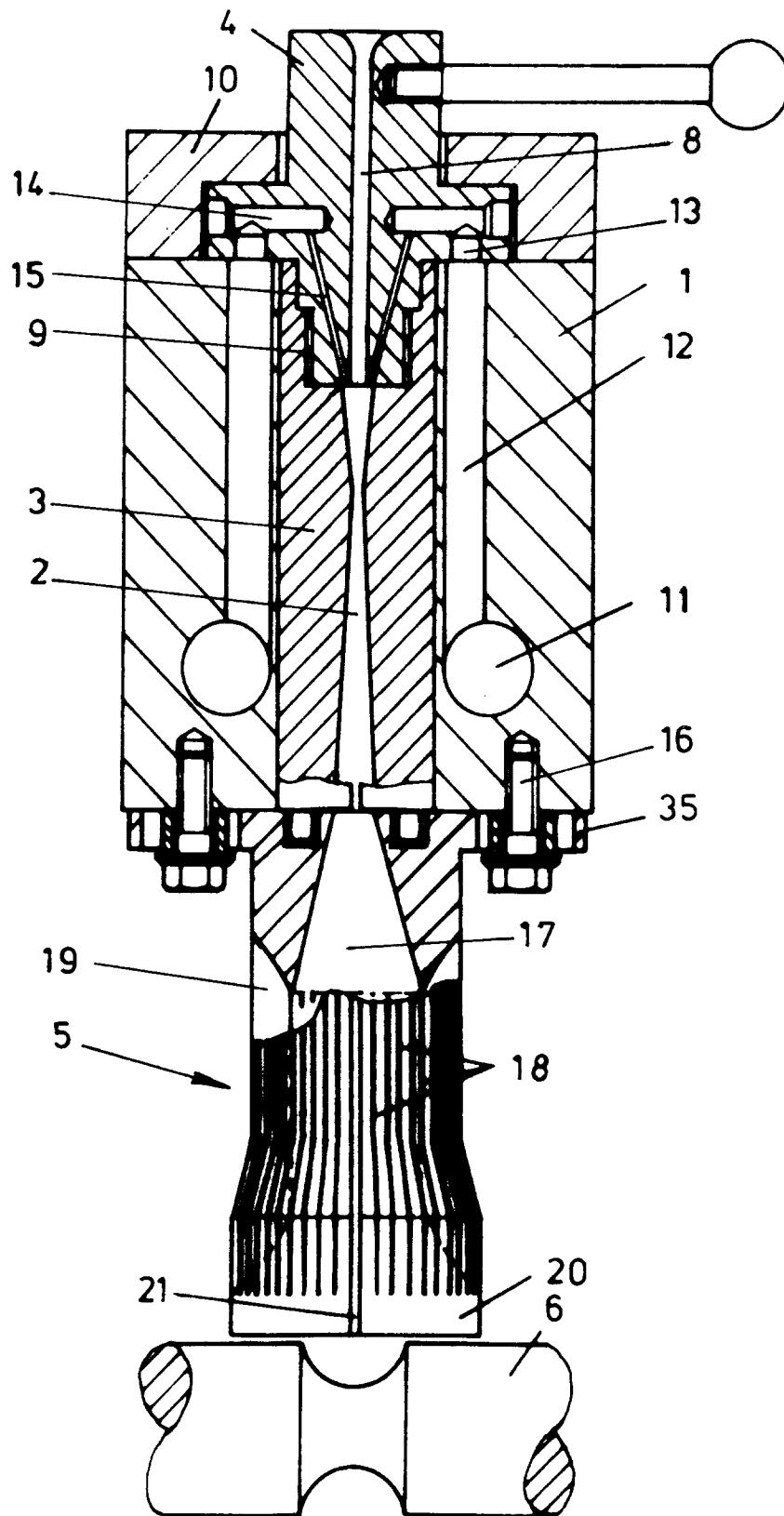
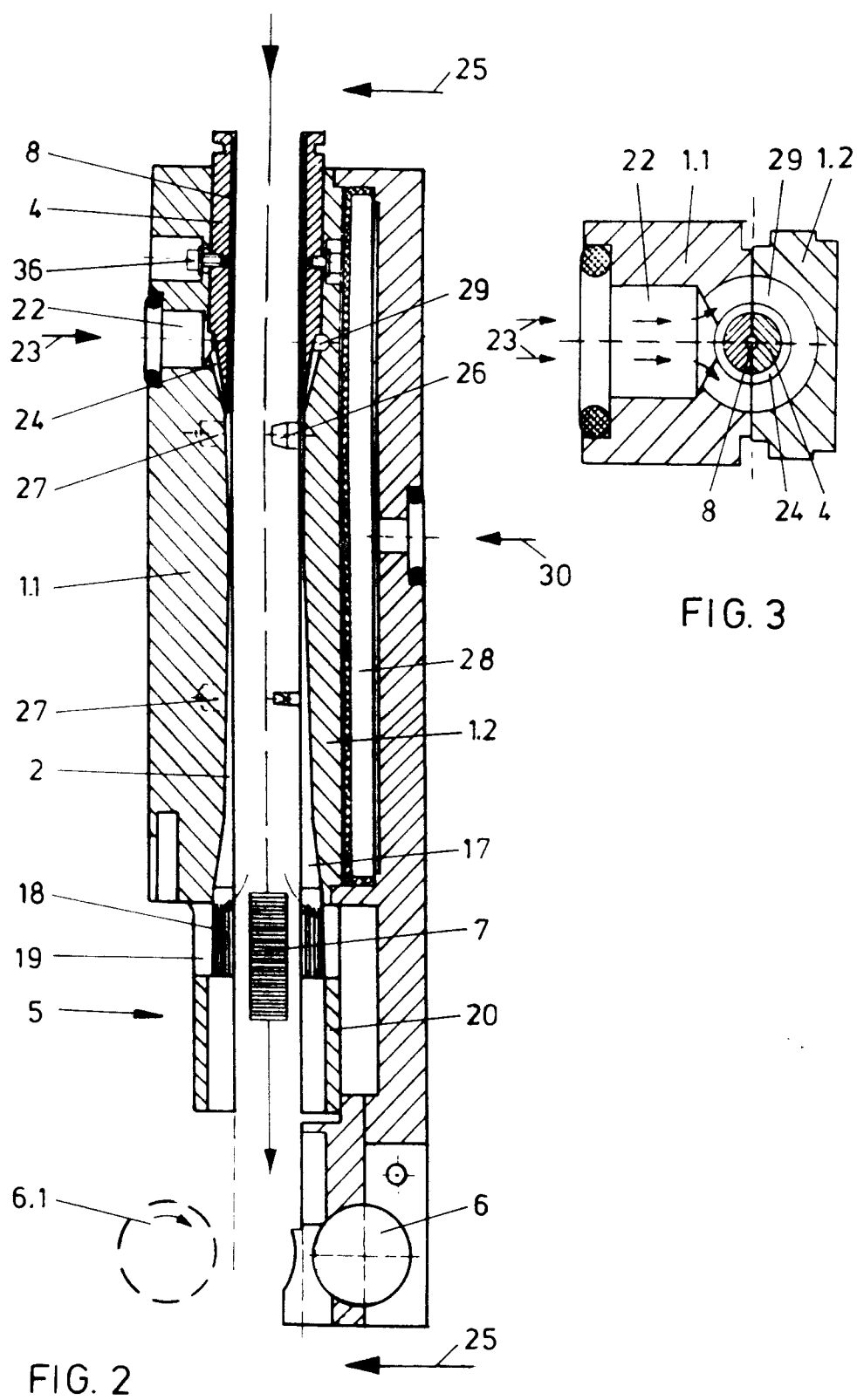


FIG.1



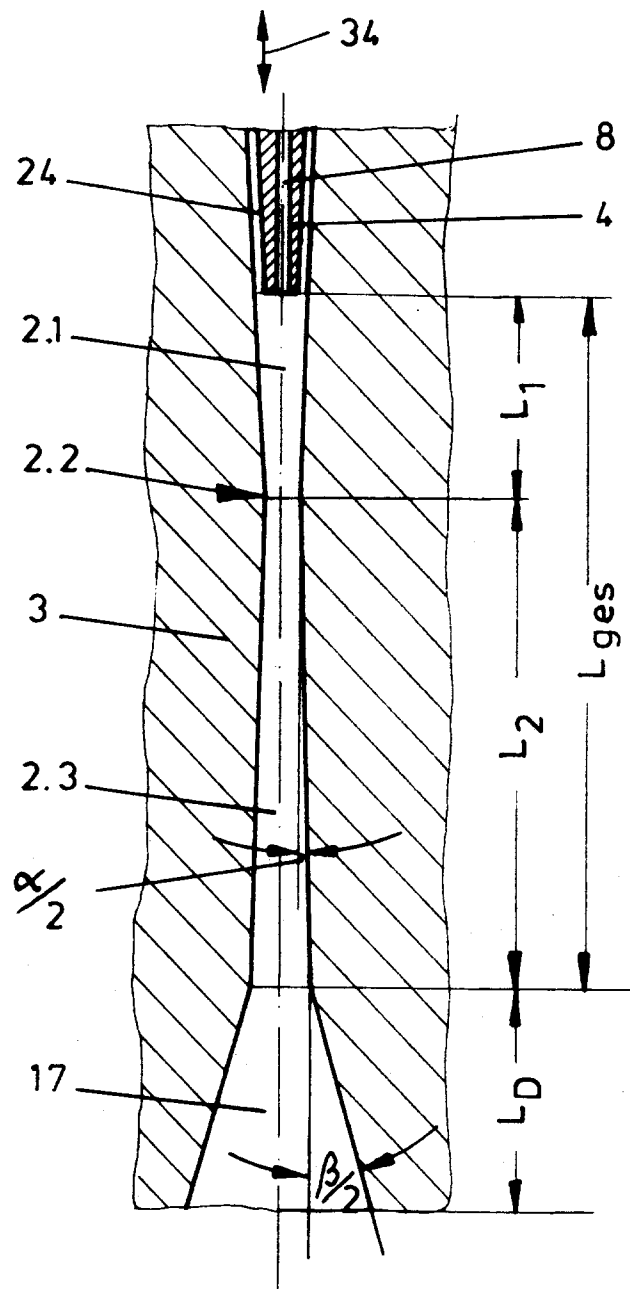


FIG. 4

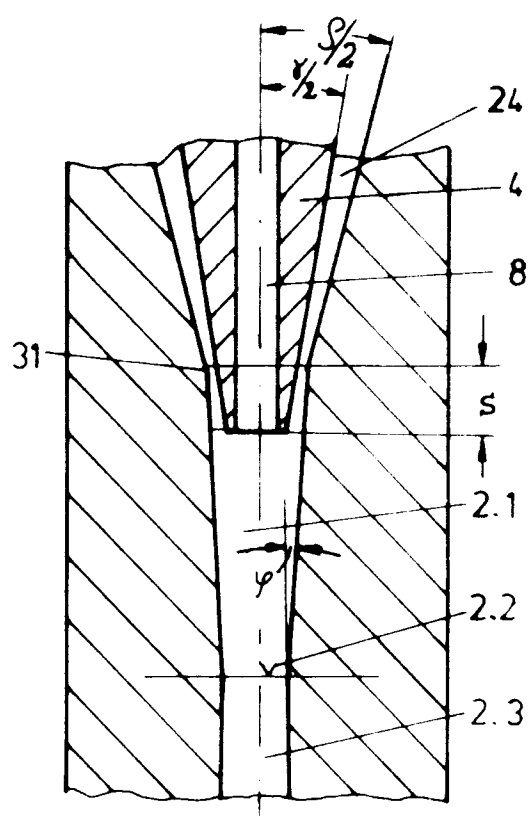


FIG. 5

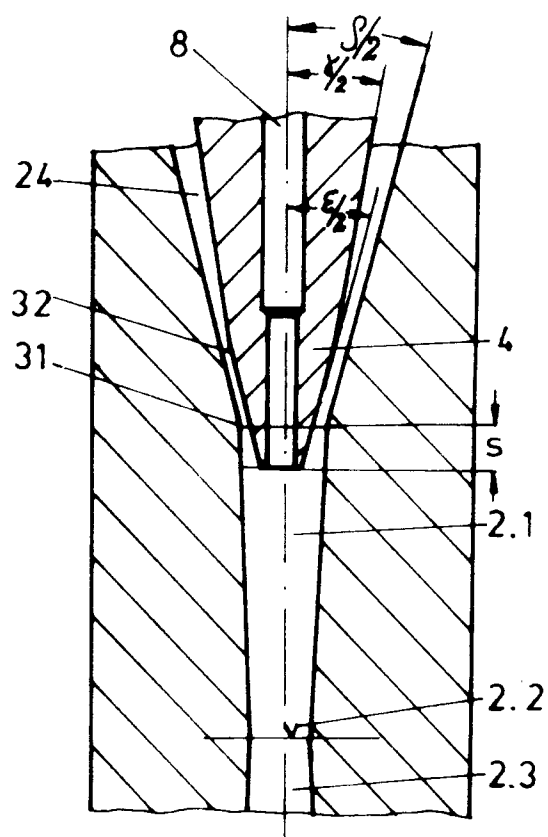


FIG. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 7693

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,A	DE-A-1 785 158 (MERCK PATENT GMBH) * Das ganze Dokument * ---	1-14	D02G1/12
D,A	DE-A-2 753 705 (METALLGESELLSCHAFT AG.) * Das ganze Dokument * ---	1-14	
D,A	DE-U-8 022 113 (BARMAG) * Ansprüche 1-4 * ---	1,9	
A	DE-A-2 423 476 (SCAM ENGINEERING S.R.L.) * Seite 7, Zeile 1, Absatz 3 - Seite 8, Zeile 3, Absatz 4 * -----	1,2,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			D02G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 04 JANUAR 1993	Prüfer VAN BEURDEN-HOPKINS
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 Patentedokument, 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			