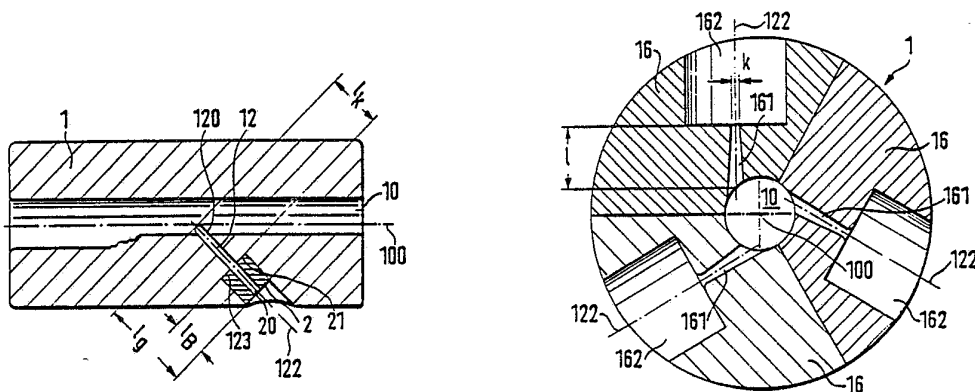


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation<sup>4</sup> :</b>  <b>D01H 1/00, D02G 1/04</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 89/ 03440</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 20. April 1989 (20.04.89)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE88/00628 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 12. Oktober 1988 (12.10.88)  <b>(31) Prioritätsaktenzeichen:</b> P 37 34 566.4 <b>(32) Prioritätsdatum:</b> 13. Oktober 1987 (13.10.87) <b>(33) Prioritätsland:</b> DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> SCHÜBERT & SALZER MASCHINENFABRIK AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Friedrich- Ebert-Straße 84, D-8070 Ingolstadt (DE).  <b>(72) Erfinder;und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) :</b> HANDSCHUCH, Karl [DE/DE]; Bonifatiusring 35, D-8074 Gaimers- heim (DE). RÖTTMAYR, Hans [DE/DE]; Heinestra- ße 10, D-7410 Reutlingen (DE). ARTZT, Peter [DE/ DE]; Hugo-Wolf-Str. 16, D-7410 Reutlingen (DE). EGBERS, Gerhard [DE/DE]; Hugo-Wolf-Str. 22, D- 7410 Reutlingen (DE).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, US.  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

**(54) Title:** TWISTER FOR SPINNING FIBRES INTO YARN

**(54) Bezeichnung:** DRALLORGAN FÜR DAS VERSPINNEN VON FASERN ZU EINEM FADEN

**(57) Abstract**

A twister (1) for spinning fibres into yarn comprises a channel (10) for the passage of fibrous material and at least one air duct (12). The air duct (12) extends from the periphery of the twister (1) into the channel (10) for the passage of fibrous material and is composed of elements (1, 2). By this means, or by dividing the periphery of the passage channel (10) in the region of the opening of the air duct (161) into several elements (16), it is possible to manufacture air ducts whose cross-sectional area increases in the direction of the passage channel (10).

**(57) Zusammenfassung**

Ein Drallorgan (1) für das Verspinnen von Fasern zu einem Faden besteht aus einem Durchlaufkanal (10) für Fasermaterial und aus wenigstens einem Luftkanal (12). Der Luftkanal (12) reicht vom Umfang des Drallorgans (1) bis in den Durchlaufkanal (10) für Fasermaterial und ist aus Elementen (1, 2) zusammengesetzt. Hiermit oder durch eine Teilung am Umfang des Durchlaufkanals (10) im Bereich der Einmündung des Luftkanals (161) in mehrere Elemente (16) besteht die Möglichkeit, Luftkanäle herzustellen, die in Richtung zum Durchlaufkanal (10) eine zunehmende Querschnittsfläche aufweisen.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabun	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	HU	Ungarn	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	IT	Italien	RO	Rumänien
BJ	Benin	JP	Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
FI	Finnland	ML	Mali		

Drallorgan für das Verspinnen von Fasern zu einem Faden

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Drallorgan für das Verspinnen von Fasern zu einem Faden, mit einem Durchlaufkanal für Fasermaterial und mit wenigstens einem, vom Umfang des Drallorgans bis in den Durchlaufkanal für Fasermaterial reichenden Luftkanal.

- 5 Bekannte pneumatische Drallorgane (DE-OS 3.301.652) setzen sich im wesentlichen aus einem Grundkörper, einem Durchlaufkanal für Fasermaterial, im folgenden kurz Durchlaufkanal genannt, sowie wenigstens einem Luftkanal zusammen. Der Luftkanal befindet sich in dem Grundkörper und reicht vom Umfang des Grundkörpers bis in den Durchlaufkanal hinein. Dabei mündet der Luftkanal im allgemeinen tangential  
10 und schrägwinklig in den Durchlaufkanal. Wird der Luftkanal mit Druckluft beaufschlagt, entsteht in dem Durchlaufkanal ein Luftdrall, der dem in dem Durchlaufkanal befindlichen Fasermaterial einerseits eine Einzugskraft in das Drallorgan und andererseits eine Drehung  
15 erteilt (sog. Injektorwirkung).

Es ist bekannt, daß die Lage der Luftkanäle zueinander und zum Durchlaufkanal von wesentlicher Bedeutung für die Garnqualität ist (EP-OS 0.222.981). Es ist deshalb darauf zu achten, daß die Luftkanäle genau

...

in der vorherbestimmten Lage und mit möglichst geringen Toleranzen in das Drallorgan eingebracht werden. Die Problematik besteht dabei darin, daß der Grundkörper des Drallorgans aus Verschleißgründen aus einem sehr harten Material (z.B. Keramik) besteht, das sehr schwer zu bearbeiten ist. Zur Erzielung einer besonders gut gerichteten Strömung am Ende des Luftkanals ist ein bestimmtes Verhältnis von Länge zu Durchmesser des Luftkanals erforderlich, wobei eine bestimmte Mindestlänge des Luftkanals eingehalten werden muß, damit ein gebündelter Luftstrahl entstehen kann. Außerdem ist die Querschnittsform des Luftkanals von ausschlaggebender Bedeutung für einen wirkungsvollen Luftstrahl und somit für ein gutes Spinnergebnis. Besonders bei den relativ zum Durchmesser sehr langen Bohrungen für die Luftkanäle ist es kaum zu vermeiden, daß die Bohrer "verlaufen" und somit größere Lage- und Formabweichungen vom Soll-Zustand entstehen. Zur Erreichung von höherer Präzision ist ein zunehmender Aufwand nötig, um die Bohrungen anfertigen zu können. Auf diese Problematik wurde auch in der US-PS 4.480.435 hingewiesen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Drallorgan der genannten Art zu schaffen, das sich auf einfache und kostengünstige Weise genau herstellen läßt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Luftkanal aus Elementen zusammengesetzt ist. Es hat sich gezeigt, daß durch die Teilung des Luftkanals eine günstige und genaue Fertigung zu erzielen ist, und außerdem zusätzliche Formgebungen ermöglicht werden.

Eine vorteilhafte Ausbildungsform der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß der zusammengesetzte Luftkanal im wesentlichen quer zur Längsachse geteilt ist. Auf diese Weise ist die dem Durchlaufkanal nähere Bohrung sehr lage- und toleranzengenau in das harte Material des Drallorgans einzubringen, zumal die Länge der Bohrung sehr kurz ist. Die kürzeste zulässige Länge dieser Bohrung wird erreicht, wenn

...

sich die Teilungsebene des zusammengesetzten Luftkanals unmittelbar vor der Innenwand des Durchlaufkanals befindet, ohne die Innenwand des Drallorgans zu durchbrechen. Vorteilhaft ist, daß der Bohrer mit dem kleinen Durchmesser sehr kurz gehalten werden kann und somit wegen des kurzen Hebelarmes nur relativ kleine Drehmomente ein "Verlaufen" des Bohrers in dem harten Material des Drallorgans bewirken können. Diesen Drehmomenten können handelsübliche Bohrer widerstehen.

Eine günstige Ausbildung ist, daß das erste, den zusammengesetzten Luftkanal bildende Element das Drallorgan mit einer in den Durchlaufkanal für Fasermaterial mündenden Bohrung ist und daß in eine zu dieser Bohrung konzentrischen Bohrung größeren Durchmessers ein weiteres den zusammengesetzten Luftkanal bildendes Element in Form einer Buchse eingesetzt ist.

Die Buchse soll bis an den Grund der größeren Bohrung eingeführt sein, damit in dem Luftkanal ein möglichst spaltfreier Übergang von der Buchse zum Drallorgan entsteht und es hier zu möglichst wenig Strömungsverlusten kommt. Durch den Einsatz der Buchse wird einerseits eine Verlängerung des kleinen Durchmessers des Luftkanals ermöglicht und andererseits eine Variation der Einströmöffnung des Luftkanals realisierbar. Beide Maßnahmen bewirken eine Änderung des Strömungsverhaltens der Luft innerhalb und nach dem Luftkanal. Das Material der Buchse kann das gleiche wie das des Drallorgans oder aber ein leichter zu bearbeitendes Material sein.

Enthält die Buchse eine Durchgangsbohrung, deren Mündungsdurchmesser im wesentlichen dem Durchmesser der in den Durchlaufkanal für Fasermaterial mündenden Bohrung im Drallorgan entspricht, so kann diese Durchgangsbohrung als ein Teil des Luftkanals verwendet werden.

...

Aus fertigungstechnischen Gründen kann es von Nutzen sein, wenn die Buchse eine Durchgangsbohrung enthält, deren Mündungsdurchmesser vom Durchmesser der kleineren der beiden konzentrischen Bohrungen abweicht. Dadurch ist ein kleiner seitlicher Versatz der Buchse gegenüber der kleineren der beiden konzentrischen Bohrungen zulässig, ohne daß sich der wirksame Querschnitt des Luftkanals verringert.

Eine wirkungsvolle Verlängerung des dünnen Luftkanals wird erreicht, indem die Durchgangsbohrung der eingesetzten Buchse mit der in den Durchlaufkanal für Fasermaterial mündenden Bohrung im Drallorgan fluchtet und somit einen zusammengesetzten Luftkanal bildet.

Für ein gutes Spinnergebnis hat sich weiterhin gezeigt, daß der Luftkanal ein Verhältnis von Durchmesser zu Länge von 1:3 bis 1:10 aufweisen soll.

Zur Verringerung der Strömungsverluste in dem zusammengesetzten Luftkanal ist die Durchgangsbohrung der Buchse vorteilhafterweise so ausgebildet, daß sich die Einströmöffnung des zusammengesetzten Luftkanals trichterförmig verjüngt.

Zur Variation von Strömungen in den Durchlaufkanal besteht die Möglichkeit, daß in Abhängigkeit von den gewünschten Luftströmungen in dem Durchlaufkanal für Fasermaterial Buchsen mit unterschiedlichen Durchgangsbohrungen und/oder Längen eingesetzt werden. So kann durch Einsatz unterschiedlicher Buchsen den Erfordernissen unterschiedlicher Spinn-Parameter, wie z.B. Beschaffenheit des zu verspinnenden Materials, entgegengekommen werden und somit durch Variation des Durchmessers, der Form und der Länge der Durchgangsbohrung der Buchse die Drallgebung in dem Durchlaufkanal beeinflußt werden. Durch ein lösbares Fügeverfahren ist es damit auch möglich, dasselbe Drallorgan durch Auswechseln der Buchse umzurüsten.

...

Die Reduzierung der Fertigungsgenauigkeit ist zulässig, wenn der Durchmesser der Buchse kleiner ist, als der Durchmesser der Bohrung, in welche die Buchse eingesetzt ist, und der dadurch entstandene Zwischenraum mit einem Klebemittel ausgefüllt ist. Die Einhaltung  
5 einer ausreichenden Fluchtung der Teile des Luftkanals kann erreicht werden, indem ein Zentrierstift oder ähnliches während der Verklebung in den zusammengesetzten Luftkanal eingeführt wird.

Ist der zusammengesetzte Luftkanal im wesentlichen parallel zur Längsachse geteilt, so eröffnet sich eine große Vielfalt von Luftkanal-  
10 formen. Eine günstige Ausbildungsform entsteht, wenn das Drallorgan aus wenigstens zwei, das Drallorgan im wesentlichen quer zur Längsachse teilenden Elementen zusammengesetzt ist und wenn in wenigstens einer der Stirnflächen der Elemente eine Nut vorgesehen ist, die den  
15 Luftkanal bildet. Durch diese Querteilung des Drallorgans entstehen wenigstens zwei zusätzliche Stirnflächen, auf denen eine Bearbeitung gut vorzunehmen ist, da ein Werkzeug problemlos herangeführt werden kann. Durch Zusammensetzen der beiden Drallorgan-Elemente führt der  
20 zuerst offene Nutquerschnitt zu einem geschlossenen Luftkanal-Querschnitt.

Sind Teile des Luftkanals in jede der Stirnflächen der Elemente einge-  
25 bracht, so müssen diese Elemente anschließend in genau positionierter Lage zusammengeführt werden. Auf solche Weise hergestellte Drallorgane erlauben eine größere Vielzahl von Luftkanal-Querschnitten. Für eine gute Dralleinleitung des Luftstromes in den Durchlaufkanal  
30 kann es vorteilhaft sein, wenn der Luftkanal auf wenigstens einer der Stirnflächen der Elemente des Drallorgans in Form einer Spiralnute eingearbeitet ist. In vielen Fällen kann jedoch auf diesen fertigungstechnisch hohen Aufwand verzichtet werden, so daß es ausreichend ist, wenn der Luftkanal auf wenigstens einer der Stirnflächen der Elemente  
des Drallorgans im wesentlichen geradlinig verläuft.

Werden beide Stirnflächen der Elemente für einen Luftkanal bearbeitet, so kann der Querschnitt des Luftkanals rotationssymmetrisch sein. Sowohl bei der Bearbeitung nur eines Elementes, als auch bei der Bearbeitung beider Elemente, die einen Luftkanal bilden, ist es möglich, daß der Querschnitt des Luftkanals achsensymmetrisch ist. Ebenso ist es bei der Bearbeitung von einem und von beiden Elementen möglich, daß sich der Luftkanal-Querschnitt über die Länge des Luftkanals vergrößert oder verkleinert.

Besteht der Durchlaufkanal an seinem Umfang im Bereich der Einmündung des Luftkanals aus mehreren Elementen, so ist wiederum aufgabengemäß eine einfache und kostengünstige Herstellungsweise des Drallorgans erreicht. Durch diese Teilung ist es möglich, den Luftkanal von beiden Seiten zu bearbeiten, wenn das Drallorgan zerlegt ist. Ist der Luftkanal in einer in das Drallorgan eingesetzten Buchse angeordnet, die bis in den Durchlaufkanal hineinreicht, so besteht die Möglichkeit, daß durch den Einsatz unterschiedlicher Buchsen auf einfache Weise unterschiedliche Luftkanalformen verwendet werden können. Ist das Drallorgan im wesentlichen entlang seiner Längsachse geteilt, d.h. besteht das Drallorgan aus z.B. zwei oder drei Segmenten, so ist es möglich, daß der Luftkanal in einem oder mehreren der Segmente angeordnet ist.

Nimmt die Querschnittsfläche des Luftkanals ausgehend vom Umfang des Drallorgans in Richtung zum Durchlaufkanal mindestens teilweise zu, so ergeben sich vorteilhafte Strömungsverhältnisse im Luftkanal und Durchlaufkanal. Dies kann durch eine Veränderung der Querschnittsform des Luftkanals zusätzlich unterstützt werden. Dies bedeutet eine Veränderung eines z.B. kreisförmigen Querschnitts zu einem ovalen Querschnitt des Luftkanals, wobei die ovale Querschnittsfläche größer als die kreisförmige Querschnittsfläche ist. Bestehen beide Querschnittsformen aus einer kreisförmigen Querschnittsfläche, so be-



deutet dies eine kegelige oder konische Erweiterung des Luftkanals. Vorteilhafterweise beträgt der Kegelwinkel zwischen 5 und 10°.

Der kleinste Durchmesser des Luftkanals soll zwischen 0,6 und 0,2 mm betragen. Beste Ergebnisse kann man mit einem kleinsten Durchmesser von 0,3 mm erzielen.

Das Einbringen der Luftkanäle in das harte Material der Drallorgane war bisher immer kostspielig und problematisch bezüglich der Fertigungsgenauigkeit.

Mit der vorliegenden Erfindung ist es nun gelungen ein Drallorgan zu schaffen, in das auf einfache und kostengünstige Weise form- und lagegenaue Luftkanäle eingebracht sind. Außerdem ist es gelungen, eine große Vielfalt von Luftkanal-Querschnitten zu realisieren und somit auf die unterschiedlichen Bedürfnisse beim Spinnvorgang vorteilhaft eingehen zu können.

Ausführungsbeispiele werden nachstehend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 im Längsschnitt I-I das Drallorgan in der erfindungsgemäßen Ausbildung mit quergeteiltem Luftkanal, aber ohne Einsatz der Buchse;
- 20 Fig. 2 eine Vorderansicht des Drallorgans mit eingesetzter zylindrischer Buchse;
- Fig. 3 im Längsschnitt I-I das Drallorgan in der erfindungsgemäßen Ausbildung mit eingesetzter zylindrischer Buchse;
- 25 Fig. 4 bis 6 Ausführungsbeispiele verschiedener Buchsen;

...

- Fig. 7 im Längsschnitt I-I das Drallorgan mit eingesetzter konischer Buchse;
- Fig. 8 im Längsschnitt I-I das Drallorgan mit eingesetzter Buchse mit exzentrischer Durchgangsbohrung;
- 5 Fig. 9 einen Längsschnitt I-I durch ein aus zwei Elementen zusammengesetztes Drallorgan mit dem in eines der Elemente eingearbeiteten Luftkanal;
- Fig. 10 das Zusammenfügen von zwei Elementen des Drallorgans mit einer linear ausgerichteten Nut;
- 10 Fig. 11 einen Längsschnitt I-I durch ein aus zwei Elementen zusammengesetztes Drallorgan mit dem in beide Elemente eingearbeiteten Luftkanal;
- Fig. 12 bis 16 Ausführungsbeispiele von Luftkanal-Querschnitten bei der Einarbeitung in eines der Elemente des Drallorgans;
- 15 Fig. 17 ein Ausführungsbeispiel eines Luftkanal-Querschnittes bei der Einarbeitung in beide Elemente des Drallorgans;
- Fig. 18 bis 20 Ausführungsbeispiele von Luftkanal-Längsschnitten bei der Einarbeitung in eines der Elemente des Drallorgans;
- 20 Fig. 21 eine Draufsicht auf ein Element des Drallorgans mit einer Spiralnute; und
- Fig. 22 ein Ausführungsbeispiel eines Luftkanal-Querschnittes mit Dichtungselementen.
- 25

Fig. 23 und 24 einen Querschnitt durch ein Drallorgan.

Wie Fig. 1 zeigt, befinden sich im Drallorgan 1 zwei konzentrische Bohrungen 120 und 121 unterschiedlichen Durchmessers, wobei die Bohrung 120 einen Teil des Luftkanals 12 bildet und das Drallorgan 1 eines der Elemente des Luftkanals 12 ist. Dabei reicht die Bohrung 120, die bereits den geforderten Luftkanaldurchmesser  $d$  besitzt, bis in einen Durchlaufkanal 10 für Fasermaterial, im folgenden kurz Durchlaufkanal genannt, hinein. Eine zu der Bohrung 120 konzentrische Bohrung 121 größeren Durchmessers  $D$  reicht mit ihrem Grund 123 bis nahe an den Durchlaufkanal 10 heran. Aufgrund der Schrägstellung der Achse 122 der konzentrischen Bohrungen 120 und 121 zur Achse des Durchlaufkanals 10 läßt sich die Aussage treffen, daß die Länge  $l_k$  der Bohrung 120 umso kürzer wird, und sich damit auch die Bohrung 120 umso genauer fertigen läßt, je kleiner der Durchmesser  $D$  der größeren der beiden konzentrischen Bohrungen 121 wird, vorausgesetzt, es handelt sich um zylindrische Bohrungen. Der Grund 123 der Bohrung 121 soll bis unmittelbar vor die Innenwand des Durchlaufkanals 10 reichen, darf jedoch nicht die Wandung des Durchlaufkanals 10 durchbrechen, beschädigen oder die Wandung derart schwächen, daß sie beim Einfügen einer Buchse in die Bohrung 121 durchbrochen oder beschädigt wird. Die Buchse 2, 3, 4, 5 oder 6 stellt ein weiteres Element des Drallorgans 1 dar.

In Fig. 2 ist eine Vorderansicht des Drallorgans 1 gezeigt. Es ist daran deutlich zu erkennen, daß die Achse 122 mit den konzentrischen Bohrungen 120 und 121 mit einem seitlichen Versatz zur Achse 100 des Durchlaufkanals 10 angeordnet ist. Dies bewirkt eine tangentiale Einleitung des Luftstroms in den Durchlaufkanal 10 und damit eine gute Drallbildung des Luftstroms in dem Durchlaufkanal 10. Durch den seitlichen Versatz der beiden Achsen 100 und 122 und die zueinander nicht lotrechte Lage resultiert, daß sich die Stelle der größten

...

Annäherung von Durchlaufkanal 10 und Bohrung 121 ebenfalls in einem seitlichen Versatz zu den beiden Achsen 100 und 122 befindet. Der Verlauf des Schnittes I-I in Fig. 2 gibt die Längsschnitte der Fig. 1 und 3 wieder.

- 5 Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt durch das Drallorgan 1, in das eine Buchse 2 eingesetzt ist. Wie zu erkennen ist, verlängert die Durchgangsbohrung 20 der Buchse 2 die wirksame Länge  $l_k$  der Bohrung 120 um den Betrag der Länge  $l_B$  der Buchse auf die neue Gesamtlänge  $l_g$  und ergibt somit den zusammengesetzten Luftkanal (12). Der Grund 123 der  
10 Bohrung 121 muß sich an die Stirnfläche 21 der Buchse 2 möglichst spaltfrei anschließen, damit in dem zusammengesetzten Luftkanal 12 wenig Strömungsverluste entstehen.

- Die Fig. 4 bis 6 zeigen weitere Ausführungsbeispiele der Buchse 2. Die verschiedenen Durchgangsbohrungen 30, 40 und 60 bewirken jeweils  
15 andere Strömungsbeiwerte in dem zusammengesetzten Luftkanal 12. Dies hat wiederum zur Folge, daß unterschiedliche Drallwirkungen und Verwirbelungen in dem Durchlaufkanal 10 entstehen. Bei jeder der Buchsen 2, 3, 4, 5 und 6 ist darauf zu achten, daß der Einbau einen möglichst spaltfreien Übergang von der Stirnfläche 21, 31, 41, 51, 61 der  
20 Buchse 2, 3, 4, 5, 6 zum Grund 123 der Bohrung 121 ergibt, um Strömungsverluste zu vermeiden. Außerdem soll jeweils die Achse 22, 32, 42, 52 mit der Achse 122 fluchten und der Mündungsdurchmesser  $d_M$  der Buchse 2, 3, 4, 5 und 6 im wesentlichen mit dem Bohrungsdurchmesser  $d$  übereinstimmen. Durch die trichterförmige Verjüngung der  
25 Durchgangsbohrungen 30, 40, 60 entsteht eine günstige Strömungseinleitung mit wenig Verwirbelungen und Verlusten. Die Buchsen 2, 3, 4, 5, 6 können ebenso wie das Drallorgan 1 aus Keramik oder aber auch aus einem leichter zu bearbeitenden Material hergestellt sein, da hier die Materialbeanspruchung nicht so groß ist, wie an der Luftkanal-Mündung im Durchlaufkanal 10. Als Fügeverfahren kommen vorzugsweise  
30 Kleben, Pressen oder Schrauben in Frage.

In Fig. 7 ist dargestellt, wie durch den Einsatz einer konischen Buchse 6 die Länge des Luftkanals  $l_k$  in dem harten Material des Drallorgans 1 deutlich verringert werden kann. Hierdurch ist es möglich, daß die Buchse 6 tiefer in das Drallorgan 1 eingesetzt wird, ohne daß die Wandung des Durchlaufkanals 10 durchbrochen wird.

5

Fig. 8 zeigt die eingesetzte Buchse 5, deren Durchgangsbohrung 50 exzentrisch zum Außendurchmesser  $d_A$  ist. Diese Exzentrizität kann sowohl an der Buchse 5 als auch an den Bohrungen 120 und/oder 121 in dem Drallorgan 1 durch Fertigungstoleranzen auftreten. Ein Ausgleich der Exzentrizität wird ermöglicht, wenn die Durchmesser  $D$  und  $d_A$  einen deutlichen Unterschied aufweisen und zwar so, daß  $D$  deutlich größer als  $d_A$  ist. Durch exzentrischen Einsatz der Buchse 5 kann der Luftkanal 12 fluchtend zusammengesetzt werden, indem die Bohrungen 120 und 50 z.B. über einen Zentrierstift in die gewünschte Position gebracht werden, und somit die Achsen 122 und 52 die gleiche Lage haben. Die dabei entstehenden seitlichen Hohlräume können mit einem Klebemittel ausgefüllt werden, welches gleichzeitig den zusammengesetzten Luftkanal 12 gegen seitlichen Luftaustritt abdichtet.

10

15

Die in den Fig. 1, 2 und 3 dargestellten konzentrischen Bohrungen 120 und 121 sind in ein Drallorgan 1 eingebracht, das aus Verschleißgründen aus sehr hartem Material, z.B. Keramik besteht. Dabei sind die Bohrungen 120 und 121 in dem gesinterten Keramik-Drallorgan 1 mit einem leichten Untermaß bereits vorgesehen. Die Feinbearbeitung der Bohrungen 120 und 121 geschieht vorzugsweise in einem Bearbeitungsgang, wobei die hierfür verwendeten Formbohrer eine geringe Materialabnahme zu leisten haben und deshalb die Bohrungen 120 und 121 im allgemeinen mit außerordentlich geringen Toleranzen behaftet sind.

20

25

In Fig. 9 ist der in Fig. 1 gekennzeichnete Längsschnitt I-I dargestellt. Das Drallorgan 1 setzt sich dabei aus zwei Elementen 13 und 14 zusammen. Die Teilungsfläche 15 des Drallorgans 1 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein Kegelstumpf, es können aber, je nach Lage und Form des Luftkanals 131, 141, 151 auch andere Teilungsflächen entstehen. Werden die beiden Elemente 13 und 14 separat betrachtet, so sind durch die Teilung des Drallorgans 1 zwei zusätzliche Stirnflächen 120 und 140 entstanden, die eine einfache Bearbeitung erlauben. Zweckmäßigerweise soll die Teilungsfläche 15 derart in das Drallorgan 1 gelegt werden, daß der Luftkanal 131, 141, 151 darin zu liegen kommen kann. Im einfachsten Fall wird der Luftkanal 131, 141 in Form einer Nut in einer der beiden Stirnflächen 130 oder 140 gebildet. Durch Zusammenfügen der Elemente 13 und 14 entsteht dann aus dem offenen Nutquerschnitt ein geschlossener Kanalquerschnitt.

Das Zusammenfügen der Elemente 13 und 14 ist in Fig. 10 dargestellt. Es ist darin gut der offene Nutquerschnitt des Luftkanals 131 zu erkennen, der vom Umfang des Drallorgans 1 bis in den Durchlaufkanal 10 reicht. Zweckmäßige Fügeverfahren können für die Verbindung der Elemente 13 und 14 z.B. Kleben, Klemmen oder Stecken sein. Die Fügebewegung vollzieht sich in Richtung der eingezeichneten Pfeile.

Während in Fig. 9 und 10 in nur eines der Elemente 13 und 14 eine Nut für den Luftkanal eingebracht ist, zeigt Fig. 11 einen Luftkanal 151, der aus zwei Nuten zusammengesetzt ist. Dabei ist in jede der Stirnflächen 130 und 140 jeweils mindestens eine Nut eingearbeitet, welche zusammengesetzt wiederum den Luftkanal 151 bilden.

Die Teilungsfläche 15 und die Luftkanäle 131, 141 und 151, wie sie in den Fig. 9 bis 11 gezeigt sind, können pro Drallorgan 1 mehrmals vorhanden sein. Es ist dadurch auch möglich, daß pro Drallorgan 1 unterschiedliche Luftkanal-Lagen und Formen realisiert werden, womit im Durchlaufkanal 10 Zonen unterschiedlichen Dralls zu erreichen sind.

Die Fig. 12 bis 16 zeigen Querschnitte von Luftkanälen 131 und 141, die in nur eines der Elemente 13 und 14 eingearbeitet sind. Es ergeben sich dabei im wesentlichen achsensymmetrische Luftkanal-Querschnitte.

5 Die Fig. 17 zeigt einen rotationssymmetrischen Querschnitt eines Luftkanals 151. Derartige Querschnittsformen entstehen bei der Einarbeitung von Nuten in beide Elemente 13 und 14 des Drallorgans 1. Es ist jedoch bei dieser Bearbeitung auch möglich, achsensymmetrische oder asymmetrische Querschnitte zu erzielen.

10 Die Fig. 18, 19 und 20 zeigen Längsschnitte durch Drallorgane 1 und deren Luftkanäle 131, 141 und 151. Die Ausführungsbeispiele verdeutlichen die große Vielfalt von Formen, die durch diese Art der Teilung des Drallorgans 1 möglich wird. Es sind nicht nur unterschiedlichste Querschnittsformen, wie in den Fig. 12 bis 17 gezeigt, sondern auch  
15 unterschiedliche Längsschnittsformen möglich. Diese können sowohl ähnlich wie in Fig. 10 linear verlaufen, als auch einen gewundenen Verlauf haben, wie es z.B. Fig. 21 zeigt. Mit jedem dieser Ausführungsbeispiele sind in den Luftkanälen 131, 141 und 151 und in dem Durchlaufkanal 10 andere Strömungsverhältnisse zu erreichen, durch  
20 die auf unterschiedliche Spinn-Parameter, wie etwa die Faser-Qualität eingegangen werden kann. Die Nut für den Luftkanal 131, 141 kann sich sowohl in der konkaven Stirnfläche 140, als auch auf der konvexen Stirnfläche 130 befinden.

Fig. 22 zeigt eine Ausführungsform zur Abdichtung des Luftkanals 141.  
25 Bei der Montage der Elemente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 13, 14 des Drallorgans 1 ist es vorteilhaft, daß die Elemente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 13, 14 des Drallorgans 1 derart miteinander verbunden werden, daß ein seitliches Austreten von Luft aus dem Luftkanal 12, 131, 141, 151 vermieden wird. Seitlicher Luftaustritt aus dem Luftkanal 12, 131, 141, 151

...

würde sowohl erhöhten Luftverbrauch, als auch mindere Garnqualitäten zur Folge haben. Zur Vermeidung von Luftströmungen außerhalb des Luftkanals 141 und des Durchlaufkanals 10 sind Dichtungen 150 eingesetzt. Es ist jedoch auch möglich, die Elemente 13 und 14 durch  
5 dichtende Kleber miteinander zu verbinden oder Dichtungsfugen in die Elemente 13 und/oder 14 einzuarbeiten. Es kann aber auch eine geeignete Formgebung eines Luftkanals 131, 141, 151, wie etwa in Fig. 16, eine ausreichende Dichtwirkung ergeben, wenn die Teilung 124 in einem kaum durchströmten Bereich des Luftkanals 131, 141 oder 151 liegt.

10 Neben den dargestellten Ausführungsbeispielen ist eine große Anzahl weiterer Gestaltungsmöglichkeiten aufgrund der Erfindung möglich. So besteht zum Beispiel die Möglichkeit einer Kombination der beschriebenen Teilungen des Luftkanals 12, d.h., daß der Luftkanal sowohl parallel als auch quer zur Längsachse geteilt wird, wenn es aus  
15 fertigungstechnischen oder strömungsmechanischen Gründen vorteilhaft erscheint. Außerdem bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine vom Umfang des Drallorgans 1 bis in den Durchlaufkanal 10 reichende, längsgeteilte Buchse, die einen Luftkanal 12 in Form einer oder mehrerer Nuten enthält. Eine weitere Möglichkeit besteht im Einsatz  
20 mehrerer Buchsen 2, 3, 4, 5 oder 6, die hintereinander angeordnet den zusammengesetzten Luftkanal 12 bilden.

Ein geeignetes Material für die Elemente des Drallorgans 1 ist z.B. vorgeformte Sinterkeramik, wobei die endgültige Form und Oberflächen-  
25 güte durch geringe spanabhebende Bearbeitung erzielt wird, da die Grundform bereits vorhanden ist. Die vorgeformte Sinterkeramik bewirkt, daß trotz des harten Materials eine Bearbeitung relativ einfach ist. Die Bohrungen bzw. Nuten können daher sehr form- und lagegenau in den Elementen des Drallorgans fertigbearbeitet werden.



Die Fig. 23 und 24 stellen Querschnitte durch Drallorgane 1 dar, die aus mehreren Elementen 16 bzw. 17 und 18 zusammengesetzt sind. Wenigstens eines dieser Elemente 16 bzw. 17 und 18 dieser Drallorgane 1 beinhaltet einen kompletten Luftkanal 16T. Die Teilung der Drallorgane 1 erfolgt derart, daß die Zugänglichkeit zu den Luftkanälen 161 in demontiertem Zustand des Drallorgans 1 von beiden Seiten, besonders jedoch von der Seite des Durchlaufkanals 10 gewährleistet ist. Hierdurch ist die Fertigung von Luftkanälen 161, die sich in Richtung zum Durchlaufkanal 10 erweitern, auf einfache und genaue Art möglich.

Die Luftkanäle 161 der Fig. 23 und 24 können z.B. in Sinterkeramikteilen, wie bereits vorher beschrieben, vorgefertigt werden und durch eine Nachbehandlung auf ihr Sollmaß gebracht werden. Durch die Teilung des Drallorgans 1 kann die Entformung des Luftkanals 161 sowie deren Nachbehandlung von der Seite der Öffnung in den Durchlaufkanal 10 aus erfolgen. Hierdurch ergibt sich vorteilhafterweise die Möglichkeit, daß der Luftkanal 161 eine sehr exakte Öffnung in den Durchlaufkanal 10 erhält. Die Öffnung in den Durchlaufkanal 10 soll möglichst tangential einmünden, so daß die Fasern in dem Durchlaufkanal 10 einen starken Drall erhalten. Durch die konisch erweiterte Form der Durchlaufkanäle 161 wird der Luftbedarf deutlich verringert sowie die Drallwirkung auf die Fasern zudem verbessert. Ausschlaggebend für einen optimal niedrigen Luftverbrauch sowie eine große Drallwirkung sind sowohl der kleinste Durchmesser  $k$  des Luftkanals 161, sowie dessen Kegelwinkel  $\alpha$ . Die besten Ergebnisse hierbei wurden erzielt mit kleinsten Durchmessern  $k$  von weniger als 0,6 mm. Besonders günstig erwies sich ein kleinster Durchmesser  $k$  von 0,3 mm. Bei Durchmessern, die kleiner als 0,2 mm sind, ist es nicht möglich, die mindestens notwendige Luftmenge in den Durchlaufkanal 10 einzuleiten, die eine ausreichende Drallerteilung des Fasermaterials gewährleistet. Beste Verwirbelungen des Fasermaterials im Durchlaufkanal 10 wurden mit Kegelwinkeln  $\alpha$  zwischen  $5^{\circ}$  und  $10^{\circ}$  erzielt.

In Fig. 23 ist ein dreigeteiltes Drallorgan 1 dargestellt. Die Teilung in die Elemente 16 erfolgte derart, daß jeweils eine Teilungsebene in der dargestellten Ansicht senkrecht auf die Mittellinie 122 gerichtet ist. Hierdurch ergeben sich fertigungstechnische Vorteile bei der Entformung und Nachbearbeitung der Elemente 16.

Die konische Form der Luftkanäle 161 mit kreisförmigem Querschnitt ist z.B. einer zylindrischen Form wegen der dadurch erzielbaren höheren Luftgeschwindigkeit in dem Luftkanal 161 vorzuziehen. Bei dieser Form der Luftkanäle wurde festgestellt, daß sie gegenüber einer zylindrischen Form der Luftkanäle außer einem geringeren Luftverbrauch zudem eine höhere Reißfestigkeit des Fadens erzielen. Es verbessert sich somit der Wirkungsgrad des Drallorgans.

Für eine gute Drallerteilung können je nach Fasermaterial und Fadenqualität auch Querschnitte des Luftkanals 161 vorteilhaft sein, die nicht nur eine Zunahme der Querschnittsfläche haben, sondern auch ihre Form ändern. So ist es möglich, daß der Luftkanal 161 am Umfang des Drallorgans 1 einen kreisförmigen und am Durchlaufkanal 10 einen ovalen Querschnitt hat, der mit einer längeren Ausdehnung entweder in Richtung der Längsachse 100 oder in Umfangsrichtung des Durchlaufkanals 10 gerichtet ist. Der Querschnitt ist selbstverständlich senkrecht auf die Achse 122 bezogen.

Vorteilhaft ist weiterhin, wenn die Luftkanäle 161 auf einer Ebene in den Durchlaufkanal 10 eintreten. Damit verbunden ergibt sich wiederum eine deutlich höhere Reißfestigkeit des gesponnenen Garnes.

In vielen Fällen hat sich die Anordnung von drei Luftkanälen 161 für eine gute Fadenqualität bewährt. Jedoch kann auch die Anordnung von z.B. zwei Luftkanälen 161, wie sie in Fig. 24 gezeigt werden, vorteilhaft sein. In Fig. 24 sind die Luftkanäle 161 in Büchsen 17 angeordnet, welche in dem Körper 18 des Drallorgans 1 eingesetzt sind. Auch

hierbei können die Luftkanäle 161 von ihren beiden Öffnungen aus bearbeitet werden. Die Vorteile ergeben sich hierbei in ähnlicher Weise wie bei Fig. 23. Die Büchsen können entweder auswechselbar oder fest in dem Grundkörper 18 eingebracht sein. Wichtig ist hierbei, daß die Stoßkanten der Körper 17 und 18 bzw. 16 in dem Durchlaufkanal 10 sehr sorgfältig bearbeitet sind, so daß sich keine Fasern daran verhängen können und bei einem Ablösen fehlerhafte Stellen in dem Faden erzeugen.

Die Länge l der Luftkanäle 161 ist variierbar, indem eine Vorkammer 162 den Luftkanälen 161 in den Elementen 16 bzw. 17 vorgelagert ist. Die Vorkammer 162 bewirkt zudem, daß die Luft gleichmäßig in den Luftkanal 161 einströmen kann.

Durch den Einsatz kegelliger Luftkanäle 161 ist es möglich, bei deutlich reduziertem Luftverbrauch mindestens gleiche Reißfestigkeiten des Fadens zu erzielen wie sie mit z.B. zylindrischen Luftkanälen erzielbar sind.

Die in Fig. 23 und 24 gezeigten Drallorgane 1 zeichnen sich somit durch gute Spinnergebnisse bei geringem Luftverbrauch aus. Dies wird nicht zuletzt dadurch erreicht, daß die Mündungen der Luftkanäle 161 in dem Durchlaufkanal 10 besonders gut zu bearbeiten sind und hierdurch ungünstige Beeinflussungen des Luftstroms sowie des durchlaufenden Fasermaterials vermieden werden können.

Die Drallorgane 1 sind in den Figuren 1 bis 24 stark vergrößert dargestellt. Als Anhaltspunkt für die tatsächliche Größe des Drallorgans 1 soll folgende beispielhafte Maßtabelle dienen.

Außendurchmesser des Drallorgans 1	8,5 mm
Durchmesser des Durchlaufkanals 10	2,5 mm
Kegelwinkel $\alpha$	7°
Neigungswinkel $\gamma$	10°
kleinster Durchmesser d des Luftkanals 161	0,4 mm
Länge des Drallorgans 1	20 mm

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 5 1. Drallorgan für das Verspinnen von Fasern zu einem Faden, mit einem Durchlaufkanal für Fasermaterial und mit wenigstens einem, vom Umfang des Drallorgans bis in den Durchlaufkanal für Fasermaterial reichenden Luftkanal, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftkanal (12, 131, 141, 151) aus Elementen (1, 2; 1, 5; 1, 6; 13, 14) zusammengesetzt ist.
2. Drallorgan nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zusammengesetzte Luftkanal (12) im wesentlichen quer zur Längsachse (122) geteilt ist.
- 10 3. Drallorgan nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Teilungsebene (124) des zusammengesetzten Luftkanals (12) unmittelbar vor der Innenwand des Durchlaufkanals (10) für Fasermaterial befindet, ohne die Innenwand zu durchbrechen.
- 15 4. Drallorgan nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das erste, den zusammengesetzten Luftkanal (12) bildende Element das Drallorgan (1) mit einer in den Durchlaufkanal (10) für Fasermaterial mündenden Bohrung (120) ist, und daß in eine zu dieser Bohrung (120) konzentrischen Bohrung (121) größeren Durchmessers (D) ein weiteres den zusammengesetzten Luftkanal (12) bildendes Element in Form einer Buchse (2, 3, 4, 5, 6) eingesetzt ist.

5. Drallorgan nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Buchse (2, 3, 4, 5, 6) eine Durchgangsbohrung (20, 30, 40, 50, 60) enthält, deren Mündungsdurchmesser ( $d_M$ ) im wesentlichen dem Durchmesser ( $d$ ) der in den Durchlaufkanal (10) für Fasermaterial mündenden Bohrung (120) im Drallorgan (1) entspricht.
6. Drallorgan nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangsbohrung (20, 30, 40, 50, 60) der eingesetzten Buchse (2, 3, 4, 5, 6) mit der in den Durchlaufkanal (10) für Fasermaterial mündenden Bohrung (120) im Drallorgan (1) fluchtet und somit einen zusammengesetzten Luftkanal (12) bildet.
7. Drallorgan nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Einströmöffnung des zusammengesetzten Luftkanals (12), trichterförmig zum Durchlaufkanal hin verjüngt.
8. Drallorgan nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit von den gewünschten Luftströmungen in dem Durchlaufkanal (10) für Fasermaterial Buchsen (2, 3, 4, 5, 6) mit unterschiedlichen Durchgangsbohrungen (20, 30, 40, 50, 60) und/oder Längen ( $l_B$ ) eingesetzt werden.
9. Drallorgan nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser ( $d_A$ ) der Buchse (2, 3, 4, 5, 6) kleiner ist als die Bohrung (121), in welche die Buchse (2, 3, 4, 5, 6) eingesetzt ist.
10. Drallorgan nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zusammengesetzte Luftkanal (131, 141, 151) im wesentlichen parallel zur Längsachse (122) geteilt ist.
11. Drallorgan nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Drallorgan (1) aus wenigstens zwei, das Drallorgan (1) im wesentlichen quer zur Längsachse (100) teilenden Elementen (13, 14) zusammengesetzt ist und

daß in wenigstens einer der Stirnflächen (130, 140) der Elemente (13, 14) eine Nut vorgesehen ist, die den Luftkanal (131, 141, 151) bildet.

- 5 12. Drallorgan nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftkanal (131, 141, 151) auf wenigstens einer der Stirnflächen (130, 140) der Elemente (13, 14) des Drallorgans (1) in Form einer Spiralnute eingearbeitet ist.
13. Drallorgan nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Luftkanals (151) rotationssymmetrisch ist.
- 10 14. Drallorgan nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Luftkanals (131, 141, 151, 161) achsensymmetrisch ist.
- 15 15. Drallorgan für das Verspinnen von Fasern zu einem Faden, mit einem Durchlaufkanal für Fasermaterial und mit wenigstens einem, vom Umfang des Drallorgans bis in den Durchlaufkanal für Fasermaterial reichenden Luftkanal, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchlaufkanal (10) im Bereich der Einmündung eines Luftkanals (161) an seinem Umfang aus mehreren Elementen (16; 17; 18) besteht.
- 20 16. Drallorgan nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftkanal (161) in einer in das Drallorgan (1) eingesetzten Buchse (17) angeordnet ist, die bis in den Durchlaufkanal (10) reicht.
17. Drallorgan nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Drallorgan (1) im wesentlichen entlang seiner Längsachse (100) geteilt ist.

18. Drallorgan für das Verspinnen von Fasern zu einem Faden, mit einem Durchlaufkanal für Fasermaterial und mit wenigstens einem, vom Umfang des Drallorgans bis in den Durchlaufkanal für Fasermaterial reichenden Luftkanal, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 oder 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsfläche des Luftkanals (161) in Richtung zum Durchlaufkanal (10) zunehmend ist.
19. Drallorgan nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsfläche des Luftkanals (161) unter Veränderung der Querschnittsform zunehmend ist.
20. Drallorgan nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftkanal (161) in Richtung zum Durchlaufkanal (10) kegelig erweitert ist.
21. Drallorgan nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Kegelminkel  $\alpha$  der Erweiterung zwischen  $5^{\circ}$  und  $10^{\circ}$  beträgt.
22. Drallorgan nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der kleinste Durchmesser (d) des Luftkanals (12, 131, 141, 151, 161) weniger als 0,6 mm, mindestens jedoch 0,2 mm beträgt.
23. Drallorgan nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der kleinste Durchmesser (d) des Luftkanals (12, 131, 141, 151, 161) vorzugsweise 0,3 mm beträgt.
24. Drallorgan nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftkanal (12, 131, 141, 151, 161) ein Verhältnis von Durchmesser (d) zu Länge ( $l_g$ ) von 1:3 bis 1:10 aufweist.

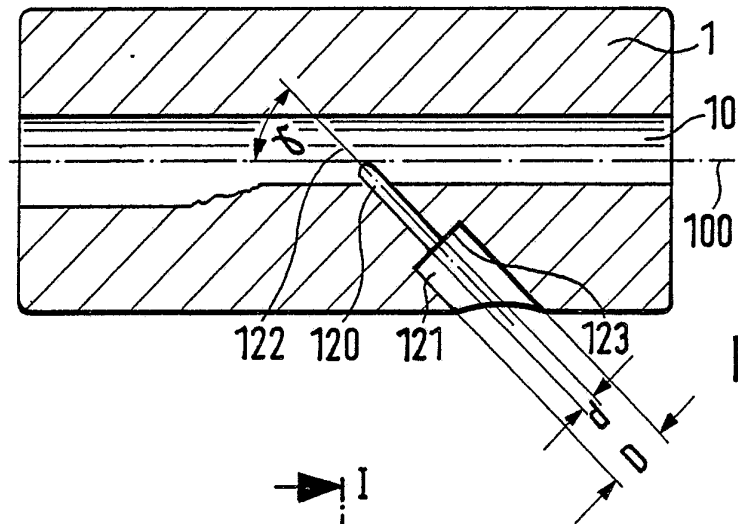


FIG. 1

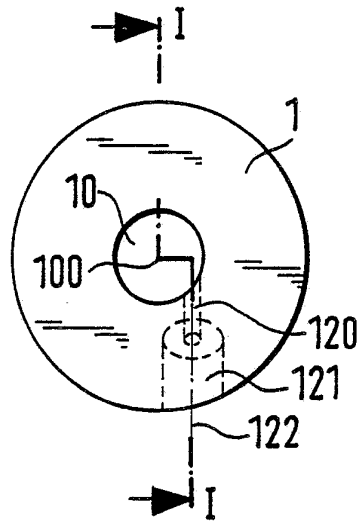


FIG. 2

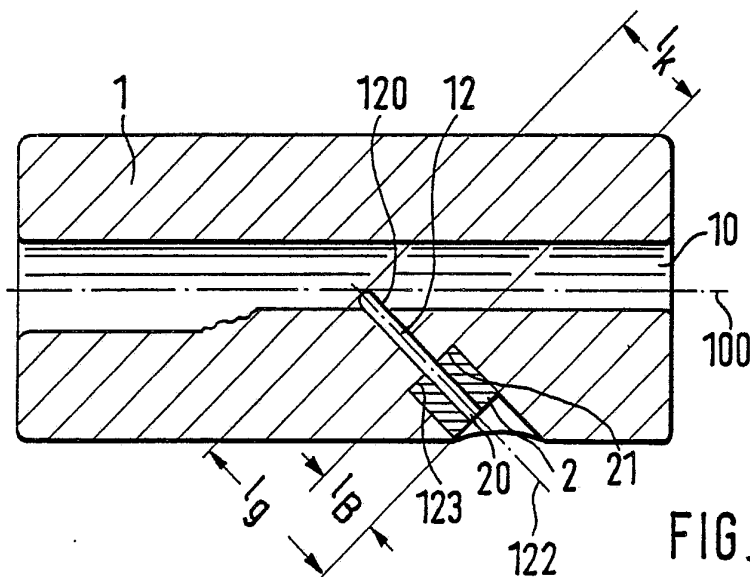
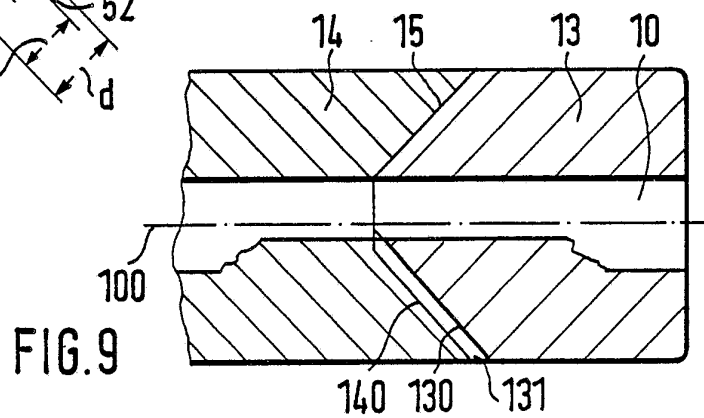
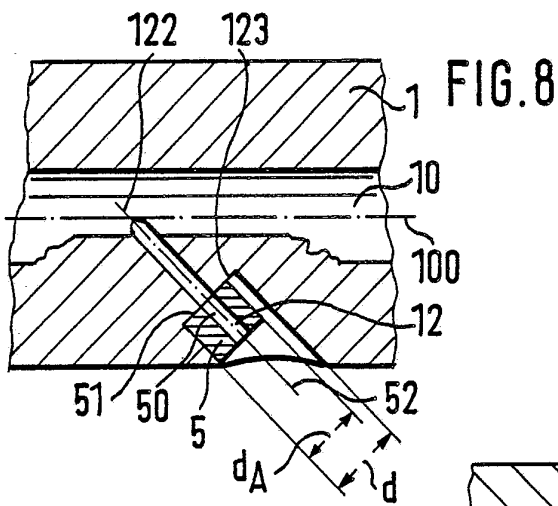
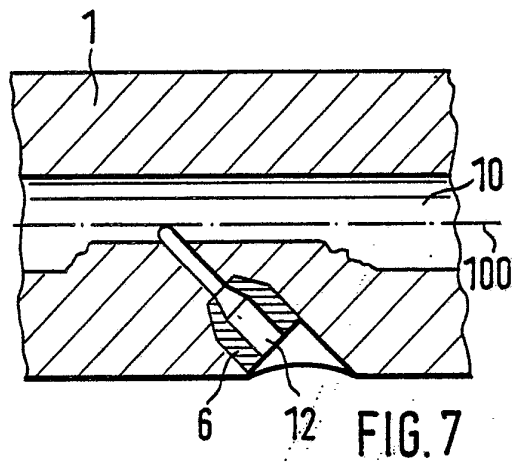
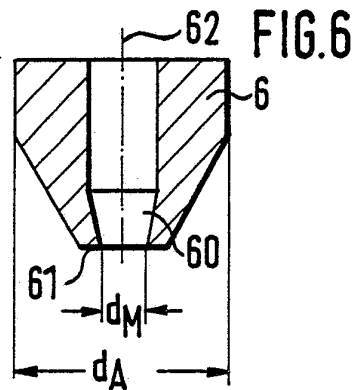
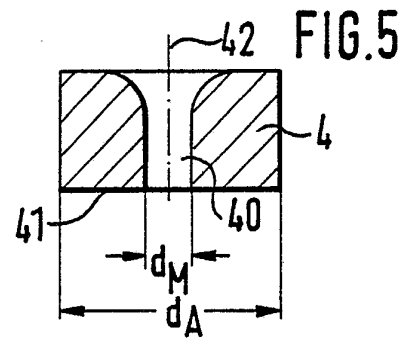
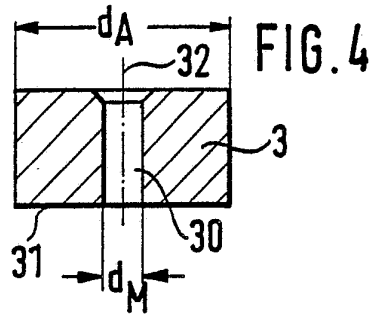
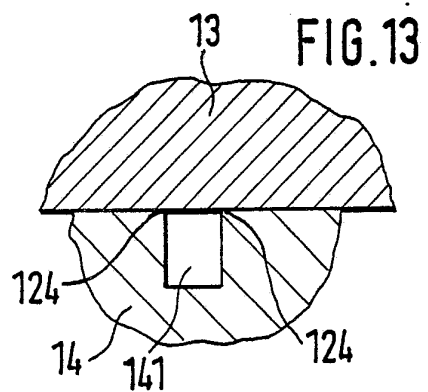
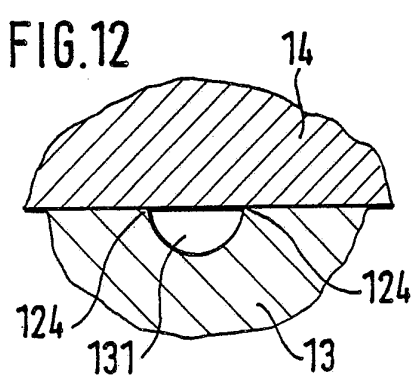
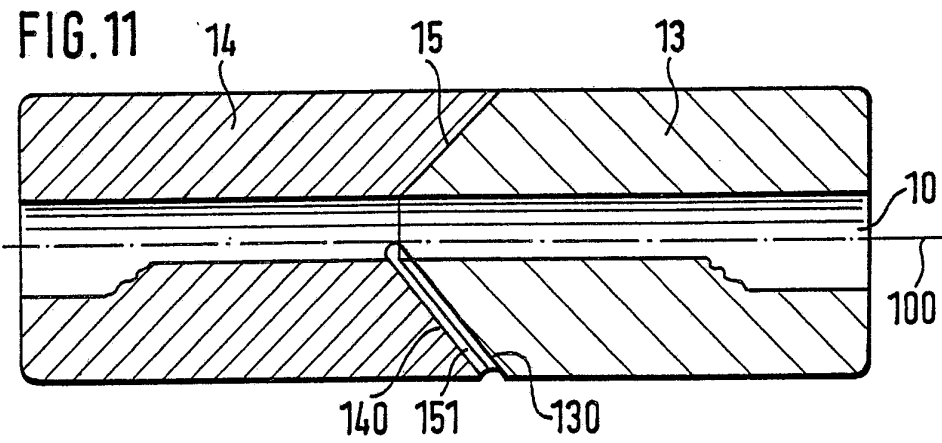
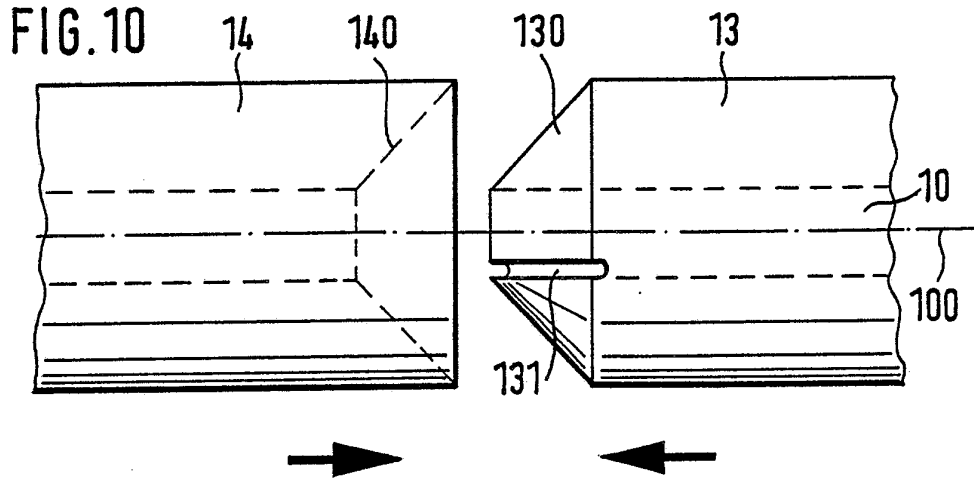
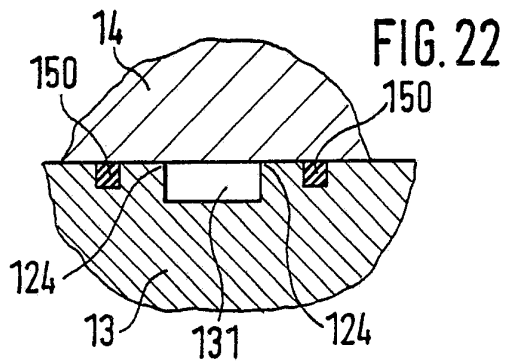
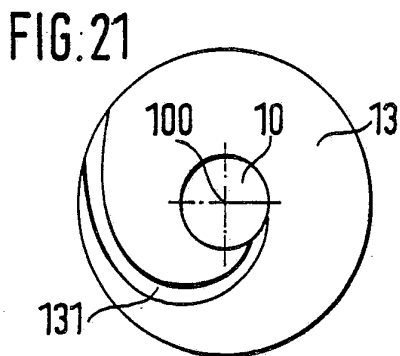
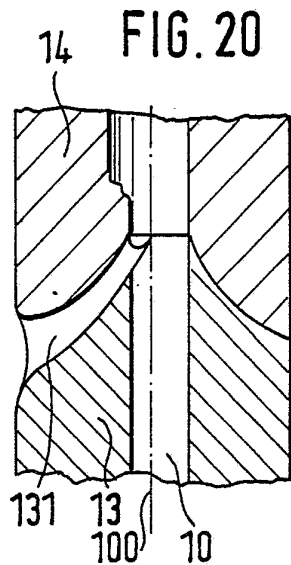
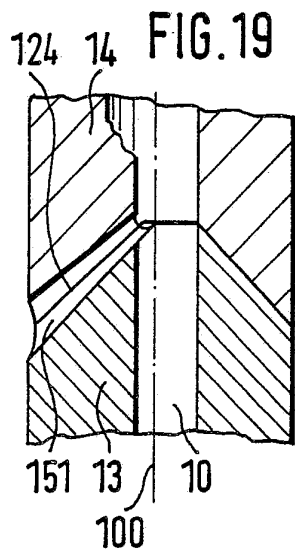
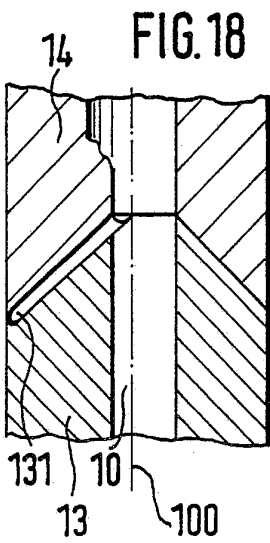
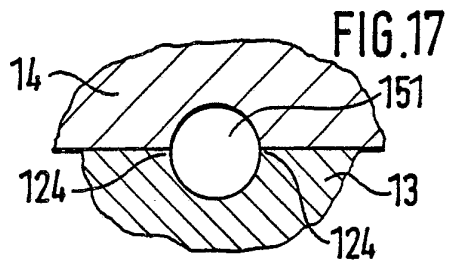
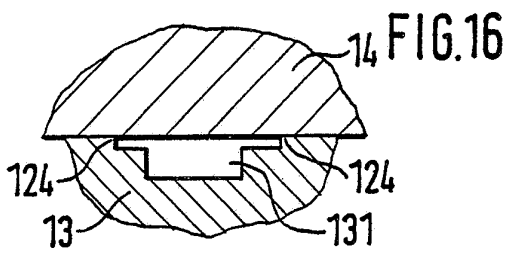
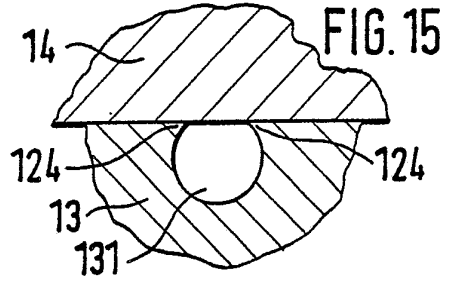
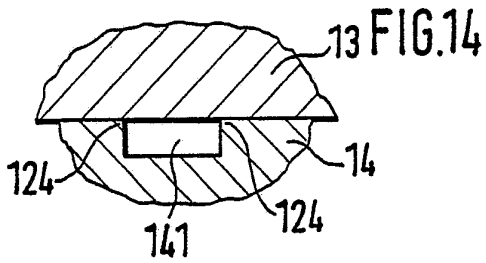


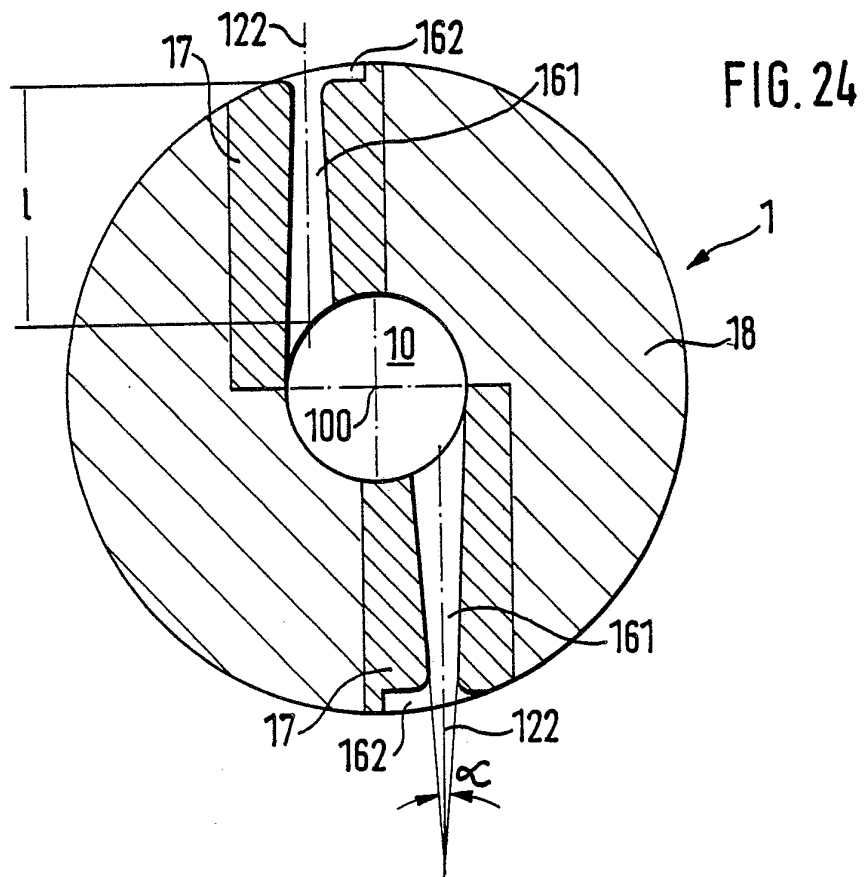
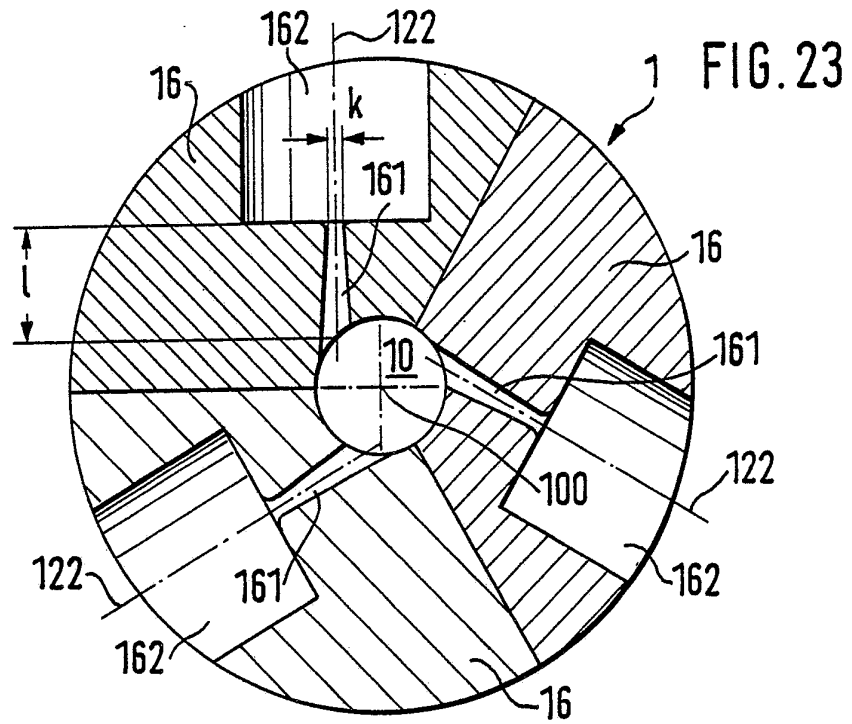
FIG. 3











# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 88/00628

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. <sup>4</sup> D01H 1/00;D02G 1/04		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. <sup>4</sup>	D01H;D02G	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>9</sup></b>		
Category <sup>*</sup>	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
P,X	DE, A, 3708542 (F. UND H. STAHLCKER) 29 September 1988 see column 5, line 34 - column 6, line 15; figures 2-4 --	1,10,11,13, 14
X	EP, A, 0222981 (SCHUBERT & SALZER MASCHINENFABRIK AG) 27 May 1987 see column 4, lines 42-58 --	1-3
X	EP, A, 0174112 (CARDING SPECIALISTS LTD) 12 March 1986 see page 5, lines 3-19 --	1-3
X	US, A, 3407584 (H. RADECKI et al.) 29 October 1968 see column 2, lines 26-36 --	1,11,12
X	DE, A, 2006462 (SOCIATA RHODIACETA) 27 August 1970 see page 5, lines 26-32 --	1,11
A	GB, A, 948773 (CELANESE CORPORATION OF AME- RICA) 5 February 1964 see page 1, line 129 - page 2, line 51 -----	1
<p><sup>*</sup> Special categories of cited documents: <sup>10</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search 12 December 1988 (12.12.88)		Date of Mailing of this International Search Report 9 January 1989 (09.01.89)
International Searching Authority  EUROPEAN PATENT OFFICE		Signature of Authorized Officer

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

DE 8800628

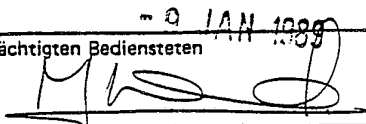
SA 24576

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 28/12/88  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A- 3708542	29-09-88		
EP-A- 0222981	27-05-87	WO-A- 8703308 DE-A, C 3541219	04-06-87 27-05-87
EP-A- 0174112	12-03-86	JP-A- 61113834 US-A- 4700538	31-05-86 20-10-87
US-A- 3407584			
DE-A- 2006462	27-08-70	NL-A- 7001587 LU-A- 60337 FR-A- 2031907 GB-A- 1260445 US-A- 3665566 CH-A- 523981 BE-A- 745825	14-08-70 09-09-70 20-11-70 19-01-72 30-05-72 15-06-72 11-08-70
GB-A- 948773			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen **PCT/DE 88/00628**

<b>I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup>		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int. Cl. <sup>4</sup> - <b>D 01 H 1/00; D 02 G 1/04</b>		
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. <sup>4</sup>	<b>D 01 H; D 02 G</b>	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
<b>III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN<sup>9</sup></b>		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
P, X	DE, A, 3708542 (F. UND H. STAHLCKER) 29. September 1988 siehe Spalte 5, Zeile 34 - Spalte 6, Zeile 15; Figuren 2-4 --	1, 10, 11, 13, 14
X	EP, A, 0222981 (SCHUBERT & SALZER MASCHINEN- FABRIK AG) 27. Mai 1987 siehe Spalte 4, Zeilen 42-58 --	1-3
X	EP, A, 0174112 (CARDING SPECIALISTS LTD) 12. März 1986, siehe Seite 5, Zeilen 3-19 --	1-3
X	US, A, 3407584 (H. RADECKI et al.) 29. Oktober 1968 siehe Spalte 2, Zeilen 26-36 --	1, 11, 12
X	DE, A, 2006462 (SOCIATA RHODIACETA) 27. August 1970 siehe Seite 5, Zeilen 26-32 --	1, 11
<p><sup>9</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>10</sup>:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. Dezember 1988		- 9 JAN 1989
Internationale Recherchenbehörde  Europäisches Patentamt		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten  M. VAN MOL 

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB, A, 948773 (CELANESE CORPORATION OF AMERICA) 5. Februar 1964 siehe Seite 1, Zeile 129 - Seite 2, Zeile 51  -----	1



**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

DE 8800628  
SA 24576

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 28/12/88  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A- 3708542	29-09-88	Keine	
EP-A- 0222981	27-05-87	WO-A- 8703308 DE-A,C 3541219	04-06-87 27-05-87
EP-A- 0174112	12-03-86	JP-A- 61113834 US-A- 4700538	31-05-86 20-10-87
US-A- 3407584		Keine	
DE-A- 2006462	27-08-70	NL-A- 7001587 LU-A- 60337 FR-A- 2031907 GB-A- 1260445 US-A- 3665566 CH-A- 523981 BE-A- 745825	14-08-70 09-09-70 20-11-70 19-01-72 30-05-72 15-06-72 11-08-70
GB-A- 948773		Keine	

EPO FORM P0473