



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.12.2020 Patentblatt 2020/52**

(51) Int Cl.:  
**B65H 54/88 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19181256.9**

(22) Anmeldetag: **19.06.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **Buchmüller, Patrick**  
**9643 Krummenau (CH)**  
• **Brunner, Andreas**  
**9514 Wuppenau (CH)**

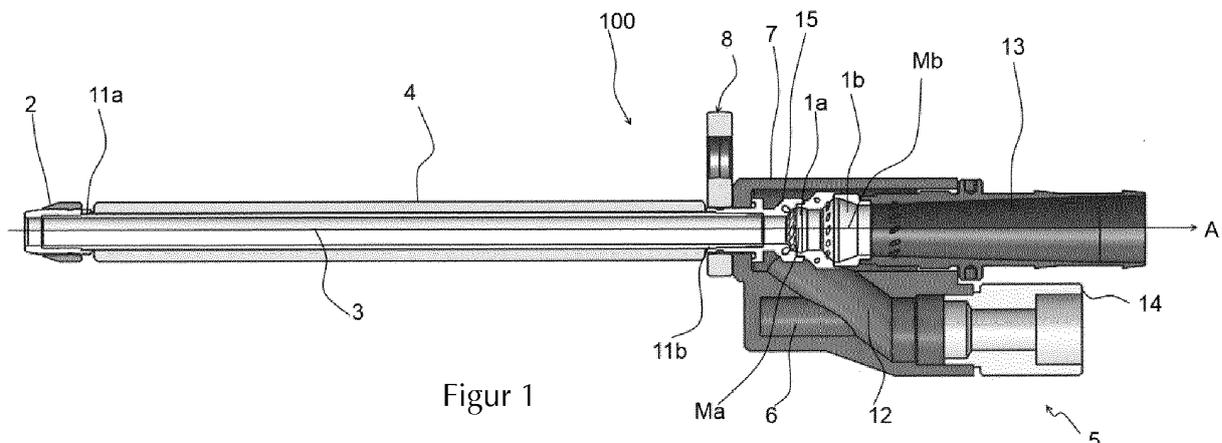
(74) Vertreter: **Hepp Wenger Ryffel AG**  
**Friedtalweg 5**  
**9500 Wil (CH)**

(71) Anmelder: **Heberlein AG**  
**9630 Wattwil (CH)**

(54) **ANSAUGVORRICHTUNG FÜR EINE TEXTILMASCHINE, TEXTILMASCHINE MIT EINER ANSAUGVORRICHTUNG, VERWENDUNG VON ZWEI ZYKLONELEMENTEN UND VERFAHREN ZUM ANSAUGEN VON GARNEN**

(57) Ansaugvorrichtung (100) für eine Textilmaschine umfassend ein Mundstück (2) zum Einführen mindestens eines Garns, ein Ansaugrohr (3) zur Führung des Garns und ein Saugelement (5) zur Generierung eines Ansaugdruckes. Das Saugelement (5) umfasst mindestens zwei Zyklonelemente (1a, 1b) zur Erzeugung einer Wirbelströmung von Druckluft. Die Zyklonelemente (1a, 1b) sind in Saugrichtung (A) hintereinander angeordnet, so dass ein Garn zuerst durch ein erstes Zyklonelement (1a) und dann durch ein zweites Zyklonelement (1b) führ-

bar ist. Jedes Zyklonelement (1a, 1b) umfasst eine Zyklonachse, wobei die Zyklonachsen insbesondere koaxial ausgerichtet sind. Jedes Zyklonelement (1a, 1b) umfasst mindestens eine Öffnung (31a, 31b) am Umfang, welche mit einer bevorzugt gemeinsamen Luftzuführung (12) verbunden ist, insbesondere so, dass Wirbel in beiden Zyklonelementen (1a, 1b) die gleiche Drehrichtung aufweisen. Die Ansaugvorrichtung (100) umfasst insbesondere eine Lavaldüse (13).



Figur 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Ansaugvorrichtung für eine Textilmaschine, eine Textilmaschine mit einer Ansaugvorrichtung, die Verwendung von zwei Zyklonelementen und ein Verfahren zum Ansaugen von Garnen.

**[0002]** Ansaugvorrichtungen für Garne werden verwendet zum Aufnehmen und Einfädeln von Garnen in Textilmaschinen im laufenden Betrieb. Bei laufendem Betrieb werden die Garne mit hoher Geschwindigkeit durch die Textilmaschine transportiert, so dass ein Einfädeln von Garnen erschwert ist. Ansaugvorrichtungen benötigen Ansaugrohre von einer gewissen Länge, um die Garne erreichen zu können. Damit die Ansaugvorrichtungen dennoch zuverlässig Garne einfädeln zu können, müssen die bekannten Ansaugvorrichtungen hohe Druckkräfte erzeugen. Nur so kann sichergestellt werden, dass eine genügend hohe Fadenspannung aufrechterhalten werden kann, um den Transport des Garns zu ermöglichen. Üblicherweise wird ein Zyklonelement verwendet, um die Saugfähigkeit der Ansaugvorrichtung zu vergrössern.

**[0003]** Aus US 4 503 662 sind nacheinander geschaltete Zyklonelemente bekannt. Diese sind jedoch nicht dazu ausgelegt, Garne anzusaugen, da sie unterschiedliche Drehrichtungen aufweisen.

**[0004]** Es ist Aufgabe der Erfindung, diese und weitere Nachteile des Standes der Technik zu beheben und insbesondere eine Ansaugvorrichtung für eine Textilmaschine, eine Textilmaschine mit einer Ansaugvorrichtung, die Verwendung von zwei Zyklonelementen und ein Verfahren zum Ansaugen von Garnen bereitzustellen, die zuverlässig Garne ansaugen und transportieren können und dabei einen hohen Wirkungsgrad aufweisen.

**[0005]** Erfindungsgemäss werden diese Aufgaben durch eine Ansaugvorrichtung, für eine Textilmaschine, eine Textilmaschine mit einer Ansaugvorrichtung, die Verwendung von zwei Zyklonelementen und ein Verfahren zum Ansaugen von Garnen gemäss den unabhängigen Ansprüchen gelöst.

**[0006]** Die Aufgabe wird insbesondere durch eine Ansaugvorrichtung für eine Textilmaschine gelöst. Die Ansaugvorrichtung umfasst ein Mundstück zum Einführen mindestens eines Garns, ein Ansaugrohr zur Führung des Garns und ein Saugelement zur Generierung eines Ansaugdruckes. Das Saugelement umfasst mindestens zwei Zyklonelemente zur Erzeugung einer Wirbelströmung von Druckluft. Die Zyklonelemente sind in Saugrichtung hintereinander angeordnet, so dass ein Garn zuerst durch ein erstes Zyklonelement und dann durch ein zweites Zyklonelement führbar ist. Jedes Zyklonelement umfasst eine Zyklonachse, wobei die Zyklonachsen insbesondere koaxial ausgerichtet sind. Jedes Zyklonelement umfasst mindestens eine Öffnung am Umfang, welche mit einer bevorzugt für beide Zyklonelemente gemeinsamen Luftzuführung verbunden ist, insbesondere so, dass Wirbelungen in beiden Zyklonelementen die gleiche Drehrichtung aufweisen. Die Ansaugvorrichtung

umfasst insbesondere eine Lavaldüse.

**[0007]** Um eine genügend grosse Garnspannung zu erzeugen, muss die Ansaugleistung entsprechend gross sein. Durch die genannte Anordnung von Zyklonelementen ist ein hoher Wirkungsgrad möglich, da mit geringem Druck als bei einer Anordnung mit einem Zyklonelement die gleiche Garnspannung erreicht werden kann. Die Zyklonelemente sind konusförmige Abschnitte in einem Ansaugkanal der Ansaugvorrichtung, durch die ein Wirbel der Fluidströmung erzeugt wird, so dass in der Mitte des Wirbels ein Unterdruck entsteht. Dieser Unterdruck führt zu einer Ansaugströmung. Die Zyklonelemente sind somit Ansaugelemente. Es kann mit dieser Anordnung auch eine höhere Garnspannung bei gleichem Druck wie bei einer Anordnung von einem Zyklonelement erreicht werden. Der Druck beträgt zwischen 4 - 16 bar. Die Zyklonelemente können gleich gross oder unterschiedlich gross sein. Die mindestens eine Umfangsöffnung des ersten Zyklonelements kann grösser sein als die mindestens eine Umfangsöffnung des zweiten Zyklonelements. Insbesondere umfasst jedes Zyklonelement und die Lavaldüse 3-25 Umfangsöffnungen. Der Querschnittsdurchmesser der mindestens einen Umfangsöffnung der Zyklonelemente und der Lavaldüse beträgt im Wesentlichen zwischen 0.5mm-3mm. Die Umfangsöffnung oder Umfangsöffnungen können rund, oval, elliptisch, dreieckig oder viereckig sein oder eine andere passende Geometrie aufweisen. Anstelle einer Lavaldüse kann ein anderer Diffusor verwendet werden.

**[0008]** Das Saugelement kann mindestens einen Anschluss an eine Druckluftleitung umfassen. Das Saugelement kann mindestens einen Motor umfassen.

**[0009]** Die Saugrichtung entspricht der Richtung, in der das Garn transportiert werden soll.

**[0010]** Das Ansaugrohr kann an seiner Aussenseite schlagabsorbierende Materialien umfassen, um eine Beschädigung der Textilmaschine zu verhindern.

**[0011]** Das Mundstück kann lösbar am Ansaugrohr befestigt und/oder befestigbar sein. So kann das Mundstück bei Beschädigung ausgetauscht oder auf eine bestimmte Anwendung hin eingesetzt werden. Die Ansaugvorrichtung ist bezüglich Grösse und Gewicht insbesondere so ausgelegt, dass ein Benutzer sie leicht hochheben und verwenden kann. Bevorzugt umfasst die Ansaugvorrichtung einen Griff oder einen Halteabschnitt zum Halten der Ansaugvorrichtung durch einen Benutzer. Die Ansaugvorrichtung kann auch so ausgelegt sein, dass sie integraler Bestandteil einer Textilmaschine ist.

**[0012]** Die Ansaugvorrichtung kann Fluidleitungen zur Verbindung mit einer Fluidzufuhr umfassen. Die Fluidleitungen können Verengungen des Querschnittsdurchmessers und/oder andere geometrische Veränderungen und/oder Oberflächenbeschichtungen oder -strukturen umfassen, um das Fluid zu beschleunigen oder Reibungsverluste zu verringern. Die Ansaugvorrichtung kann Pumpen, Verdichter oder andere Fluidvorrichtungen umfassen. Die Zyklonelemente können Fluidleiteteile wie Rillen oder Vorsprünge umfassen.

**[0013]** Durch eine solche Ansaugvorrichtung können alle Arten von Fäden, Garnen, Kabeln oder ähnlichen Materialien angesaugt werden. Diese können aus künstlichen Fasern (Kunststoffe wie PE, PP usw.), aus Naturfasern (Baumwolle, Wolle, Bast usw.) oder Mischfasern bestehen. Diese Materialien können Monofilamente oder Multifilamente umfassen. Vorliegend wird der Begriff "Garn" für alle diese Arten von Materialien verwendet, die in einer Textilmaschine verarbeitet werden.

**[0014]** Unter Textilmaschinen werden allgemein Maschinen zur industriellen Herstellung und Bearbeitung von Textilien verstanden, beispielsweise Spinnmaschinen, Webmaschinen, Strickmaschinen und Nähmaschinen.

**[0015]** Vorzugsweise umfasst das zweite Zyklonelement ein grösseres Verwirbelungsvolumen als das erste Zyklonelement, insbesondere umfasst das zweite Zyklonelement mindestens 120%, insbesondere mindestens 200%, bevorzugt 150%, des Verwirbelungsvolumens des ersten Zyklonelements.

**[0016]** Dadurch kann auf einfache Art die Ansaugkraft erhöht werden, ohne mehr Druckluft zu verwenden. Das Verwirbelungsvolumen bezeichnet das Volumen bestehend aus dem gemittelten Durchmesser der Wirbelströmung und der Länge in Ansaugrichtung innerhalb eines Zyklonelements.

**[0017]** Vorzugsweise umfasst die Ansaugvorrichtung vor dem ersten Zyklonelement einen ersten Ansaugdurchmesser, vor dem zweiten Zyklonelement einen zweiten Ansaugdurchmesser und nach dem zweiten Zyklonelement einen dritten Ansaugdurchmesser. Der erste Ansaugdurchmesser ist kleiner als der zweite und dritte Ansaugdurchmesser, insbesondere ist der zweite Ansaugdurchmesser kleiner als der dritte Ansaugdurchmesser.

**[0018]** Das ermöglicht eine optimale Führung der Luftströmung.

**[0019]** Vorzugsweise umfasst das erste Zyklonelement einen ersten maximalen Zyklondurchmesser quer zur Zyklonachse. Der erste maximale Zyklondurchmesser ist grösser als der zweite Ansaugdurchmesser.

**[0020]** Vorzugsweise umfasst das zweite Zyklonelement einen zweiten maximalen Zyklondurchmesser quer zur Zyklonachse, wobei der zweite maximale Zyklondurchmesser grösser als der dritte Ansaugdurchmesser ist.

**[0021]** Das ermöglicht einen grösseren Verwirbelungsdurchmesser im zweiten Zyklonelement. Da der Druck im Inneren von grösseren Wirbeln kleiner ist, wird somit die Saugkraft erhöht.

**[0022]** Die Aufgabe wird in einem weiteren Aspekt der Erfindung durch eine Ansaugvorrichtung für eine Textilmaschine gelöst, insbesondere durch eine Ansaugvorrichtung wie vorhergehend beschrieben. Die Ansaugvorrichtung umfasst ein Mundstück zum Einführen mindestens eines Garns, ein Ansaugrohr zur Führung des Garns und ein Saugelement zur Generierung eines Ansaugdruckes. Das Mundstück umfasst am Umfang mindestens

eine Öffnung auf der Innenseite. Durch diese Öffnung ist ein Luftstrom in das Mundstück einführbar, wobei die Öffnung in Ansaugrichtung ausgerichtet ist, so dass der durch diese Öffnung eingeführte Luftstrom in Ansaugrichtung strömt.

**[0023]** Das ermöglicht es, einfach einen Einsaugdruck am Eingang der Ansaugvorrichtung zu erzeugen. Üblicherweise wird der Unterdruck am dem Mundstück gegenüberliegenden Ende des Ansaugrohres gebildet. Da das Ansaugrohr eine gewisse Länge aufweist, muss der Unterdruck dem entsprechend gross sein, um genügende Saugkraft auf das Garn aufbringen zu können. Wird hingegen bereits im Mundstück ein Luftstrom eingebracht und so ein Unterdruck erzeugt, kann das Garn bereits bei geringer Ansaugkraft in das Ansaugrohr gezogen werden. Wird bei dieser Ansaugvorrichtung zusätzlich das vorhergehend beschriebene Ansaugelement eingesetzt, so kann die benötigte Menge Druckluft weiter gesenkt werden.

**[0024]** Vorzugsweise umfasst das Ansaugrohr einen ersten Rohrkanal zum Transport von Garnen entlang der Rohrachse und einen zweiten Rohrkanal zum Transport eines Luftstroms.

**[0025]** So kann der Luftstrom von einem Saugelement an einem Ende des Ansaugrohres einfach in das Ansaugrohr und/oder das Mundstück eingebracht werden, um im Ansaugrohr und/oder im Mundstück Verwirbelungen zu ermöglichen.

**[0026]** Vorzugsweise ist die Luftzuführung so ausgebildet, dass die Luftzuführung sowohl als Luftzufuhr zu den Zyklonelementen als auch zum Mundstück dient, insbesondere über den zweiten Rohrkanal.

**[0027]** Haben die Einsaugelemente (also hier das Mundstück) und die Ansaugelemente (also die Zyklonelemente) dieselbe Luftzufuhr, ist ein einfacher, kompakter Aufbau der Ansaugvorrichtung möglich: Es muss nur an einer Stelle eine Luftströmung erzeugt werden.

**[0028]** Vorzugsweise ist die Luftzufuhr von der Luftzuführung zu mindestens einem, bevorzugt beiden, Zyklonelement schliessbar und/oder davon unabhängig die Luftzufuhr zum Mundstück schliessbar, insbesondere durch ein Umschaltventil zum Umschalten eines Luftstroms zwischen dem zweiten Rohrkanal und zumindest einem Zyklonelement.

**[0029]** So kann je nach gewünschter Funktion ein Garn eingesaugt und/oder ein Garn entlang der Ansaugrichtung transportiert werden. Das Saugelement zur Erzeugung des Ansaugdruckes muss daher eine weniger hohe Leistung erbringen.

**[0030]** Vorzugsweise umfasst die Ansaugvorrichtung ein Betätigungselement zum Verschliessen und/oder Öffnen der Luftzufuhr zu mindestens einem, bevorzugt beiden, Zyklonelementen und/oder zum Mundstück durch einen Benutzer.

**[0031]** Das ermöglicht eine einfache Handhabung der Ansaugvorrichtung durch einen Benutzer. Alternativ ist es möglich, Sensoren am Mundstück und/oder im Ansaugrohr und/oder anderen Elementen der Ansaugrichtung

tung anzuordnen, welche den Ansaugprozess überwachen und eine Steuervorrichtung, welche eine automatisierte Einfädung der Garne ermöglicht.

**[0032]** Die Aufgabe wird weiterhin durch eine Textilmaschine mit einer Ansaugvorrichtung wie vorhergehend beschrieben gelöst.

**[0033]** Eine Textilmaschine kann so ausgebildet sein, dass sie automatisch einen Garnanfang erkennen und die Ansaugvorrichtung bedienen kann. Die Ansaugvorrichtung kann bewegbar an der Textilmaschine befestigt oder befestigbar sein.

**[0034]** Die Aufgabe wird weiter durch die Verwendung von zwei Zyklonelementen zum Ansaugen von Garnen in einer Textilmaschine gelöst.

**[0035]** Durch die Verwendung von zwei Zyklonelementen, insbesondere zwei unterschiedlich grossen Zyklonelementen, kann bei gleichem Druck des Luftstroms eine grössere Fadenspannung erzielt werden.

**[0036]** Weiter wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Ansaugen von Garnen in einer Textilmaschine mit einer Ansaugvorrichtung, insbesondere wie vorhergehend beschrieben, gelöst. Das Verfahren umfasst die Schritte:

- Ausrichten des Mundstücks auf Garnenden
- Ansaugen der Fadenenden durch das Mundstück in das Ansaugrohr
- Führen eines Garnes durch ein erstes und ein zweites Zyklonelement.

**[0037]** Vorzugsweise umfasst das Verfahren die Schritte:

- Betätigen eines Betätigungselements zum Verschliessen der Luftzufuhr zu mindestens einem Zyklonelement und Öffnen der Luftzufuhr zu einem Mundstück
- Betätigen des Betätigungselements zum Verschliessen der Luftzufuhr zum Mundstück und gleichzeitiges Öffnen der Luftzufuhr zu mindestens einem Zyklonelement.

**[0038]** Es werden Ausführungsformen von bevorzugten Ansaugvorrichtungen anhand der nachfolgenden Figuren beispielhaft erklärt.

**[0039]** Es zeigen:

Figur 1: Querschnitt durch eine erste Ausführungsform einer Ansaugvorrichtung

Figur 2: Zyklonelemente der Ansaugvorrichtung aus Figur 1

Figur 3: Luftströmung durch die Zyklonelemente der Ansaugvorrichtung aus Figur 2

Figur 4: Querschnitt durch eine zweite Ausführungsform der Ansaugvorrichtung

**[0040]** Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch eine Ansaugvorrichtung 100. Die Ansaugvorrichtung 100 umfasst in Ansaugrichtung A an einem ersten Ende eines Ansaugrohres 3 ein Mundstück 2, weiter in Ansaugrichtung A ein Ansaugrohr 3 und ein Saugelement 5 mit zwei Zyklonelementen 1a und 1b und eine Lavaldüse 13, deren Wände sich mit einer Steigung zwischen 2°-10° öffnen.

**[0041]** Das Ansaugrohr 3 umfasst eine äussere Schale 4 zum Schutz gegen Schäden an einer Textilmaschine. An einem ersten Ende 11a ist das Mundstück 2 am Ansaugrohr 3 befestigt. Am gegenüberliegenden zweiten Ende 11b ist ein Griff 8 angeordnet. Mit diesem zweiten Ende 11b ist das Ansaugrohr 3 mit einem Gehäuse 7 des Saugelements 5 verbunden.

**[0042]** Das Saugelement 5 umfasst dieses Gehäuse 7, die beiden Zyklonelemente 1a, 1b und einen Anschluss 14 an eine Druckluftleitung. Das Gehäuse 7 umfasst eine Luftkammer 6 und eine Luftzufuhr 12. Im Gehäuse 7 sind die beiden Zyklonelemente 1a und 1b angeordnet. Das Gehäuse 7 umfasst einen Innenraum 15, der die beiden Zyklonelemente 1a und 1b umgibt und mit Druckluft versorgt.

**[0043]** Bei Benutzung der Ansaugvorrichtung 100 wird das Mundstück 2 auf ein Garnende ausgerichtet. Ein Luftstrom wird über den Anschluss 14 durch die Luftzufuhr 12 in die Zyklonelemente 1a und 1b eingebracht. Dadurch entsteht ein Unterdruck, wodurch ein Garn durch das Mundstück 2, das Ansaugrohr 3, das erste Zyklonelement 1a, das zweite Zyklonelement 1b in die Lavaldüse 13 geführt wird.

**[0044]** Figur 2 zeigt im Detail die Zyklonelemente 1a und 1b der Ansaugvorrichtung 100 im Querschnitt.

**[0045]** Entlang der Ansaugrichtung A ist zuerst ein Rohrstück 21 mit einem ersten Ansaugdiameter 26 von 4mm angeordnet, der erste Ansaugdiameter 26 kann in anderen Ausführungsformen (hier nicht gezeigt) bis 20mm betragen. Danach folgt das erste Zyklonelement 1a. Der Querschnitt des Rohres öffnet sich daher im ersten Eingangsabschnitt 31a des ersten Zyklonelements 1a mit einer Steigung von 60° auf den ersten maximalen Zyklondiameter 27 von 6 mm, der für 1mm beibehalten wird. In anderen Ausführungsformen (hier nicht gezeigt) kann im ersten Eingangsabschnitt 31a mit einer Steigung bis zu 120° auf den ersten maximalen Zyklondiameter 27 von bis zu 32 mm geöffnet werden, wobei dieser Durchmesser bis zu 4 mm beibehalten wird. Danach verengt sich das Zyklonelement 1a im ersten Ausgangsabschnitt 25a mit einer Steigung von 30° auf den zweiten Ansaugdiameter 28 von 5mm. In anderen Ausführungsformen (hier nicht gezeigt) kann sich der Durchmesser im ersten Ausgangsabschnitt 25a mit einer Steigung von bis zu 60° auf einen zweiten Ansaugdiameter 28 von bis zu 30mm verengt werden. Der zweite Ansaugdiameter 28 wird in einem Zwischenabschnitt 22 beibehalten. Der Zwischenabschnitt 22 ist 4mm lang. In anderen Ausführungsformen (hier nicht gezeigt) kann der Zwischenabschnitt 22 bis zu

12mm lang sein. Es folgt das zweite Zyklonelement 1b. Hier öffnet sich das Rohr mit einer Steigung von 60° in einem zweiten Eingangsabschnitt 24b auf den zweiten maximalen Zyklondurchmesser 29 von 8 mm. In anderen Ausführungsformen (hier nicht gezeigt) kann im zweiten Eingangsabschnitt 24b mit einer Steigung bis zu 120° auf den zweiten maximalen Zyklondurchmesser 29 von bis zu 48 mm geöffnet werden, wobei dieser Durchmesser bis zu 4 mm beibehalten wird. Daraufhin verengt sich das zweite Zyklonelement 1b mit einer Steigung von 30° in einem Ausgangsabschnitt 25b auf den dritten Ansaugdurchmesser 30 von 6mm im Übergangsabschnitt 23. In anderen Ausführungsformen (hier nicht gezeigt) kann sich der Durchmesser im zweiten Ausgangsabschnitt 25b mit einer Steigung von bis zu 60° auf einen dritten Ansaugdurchmesser 30 von bis zu 37mm verengt werden. Der dritte Ansaugdurchmesser 30 wird für 4mm beibehalten.

**[0046]** Im ersten und zweiten Eingangsabschnitt 24a und 24b sind Öffnungen 31a und 31b am Umfang angeordnet, durch die Luftströme in die Zyklonelemente 1a und 1b geführt werden.

**[0047]** Die Zyklonelemente 1a und 1b werden durch drei in Ansaugrichtung aufeinanderfolgende, ineinander gesteckte Abschnitte 32a, 32b und 32c gebildet. Das erste Aufsteckelement 32a umfasst das Rohrstück 21 und den Eingangsabschnitt 24a. Das zweite Aufsteckelement 32b umfasst den Bereich mit dem ersten maximalen Zyklondurchmesser 27, den ersten Ausgangsabschnitt 25a, den Zwischenabschnitt 22 und den zweiten Eingangsabschnitt 24b. Das dritte Aufsteckelement 32c umfasst den Bereich mit dem zweiten maximalen Zyklondurchmesser 29, den Ausgangsabschnitt 25b und den Übergangsabschnitt 23.

**[0048]** Das erste Aufsteckelement 32a ist auf dem zweiten Aufsteckelement 32b aufgesteckt und das zweite Aufsteckelement 32c ist auf dem dritten Aufsteckelement 32c aufgesteckt.

**[0049]** Figur 3 zeigt die Luftströmung durch die Zyklonelemente 1a und 1b der Ansaugvorrichtung 100. Die Luftströmung durch das Ansaugrohr 3 erfolgt im Wesentlichen parallel zu den Innenwänden des Ansaugrohres 3. Das Verwirbelungsvolumen im ersten Zyklonelement 1a umfasst beinahe das gesamte Volumen des Zyklonelements 1a. Das Verwirbelungsvolumen des zweiten Zyklonelements 1b ist grösser als das des ersten. Das Verwirbelungsvolumen bezeichnet das Volumen bestehend aus dem gemittelten Durchmesser der Wirbelströmung und der Länge in Ansaugrichtung innerhalb eines Zyklonelements.

**[0050]** Figur 4 zeigt einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform der Ansaugvorrichtung 100. Hier werden nur die Unterschiede zur ersten Ausführungsform der Ansaugvorrichtung 100 erläutert.

**[0051]** Die Ansaugvorrichtung 100 umfasst ein Aufsatzelement 52, das auf das Ansaugrohr 3 aufgesteckt angeordnet ist. Das Ansaugrohr 3 dieser Ausführungsform ist kürzer als bei der vorherigen Ausführungsform. Die-

ses Ansaugrohr 3 umfasst zudem einen Luftkanal 55, der einen Luftstrom von der Luftzufuhr 54 zum Aufsatzelement 52 führt.

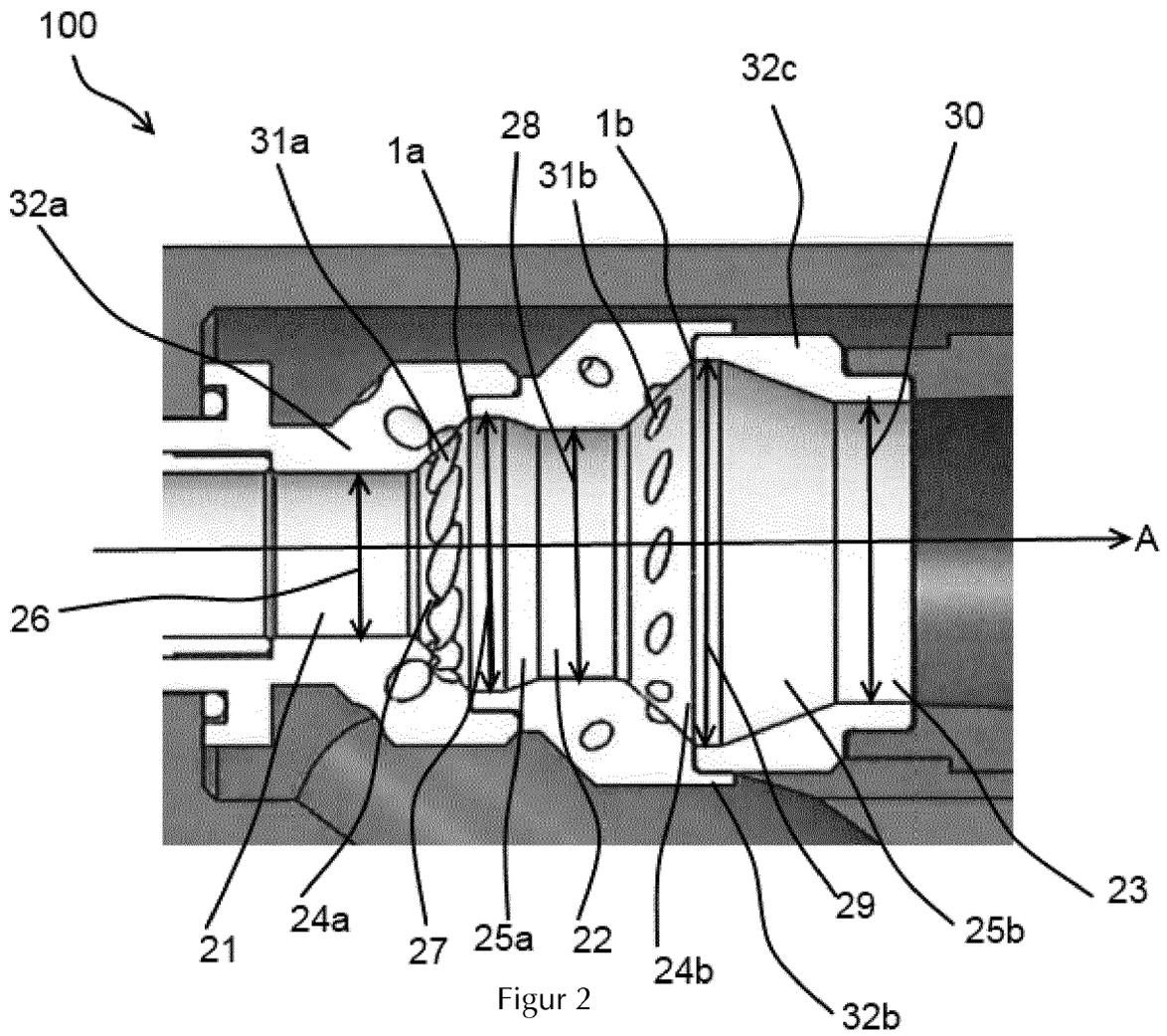
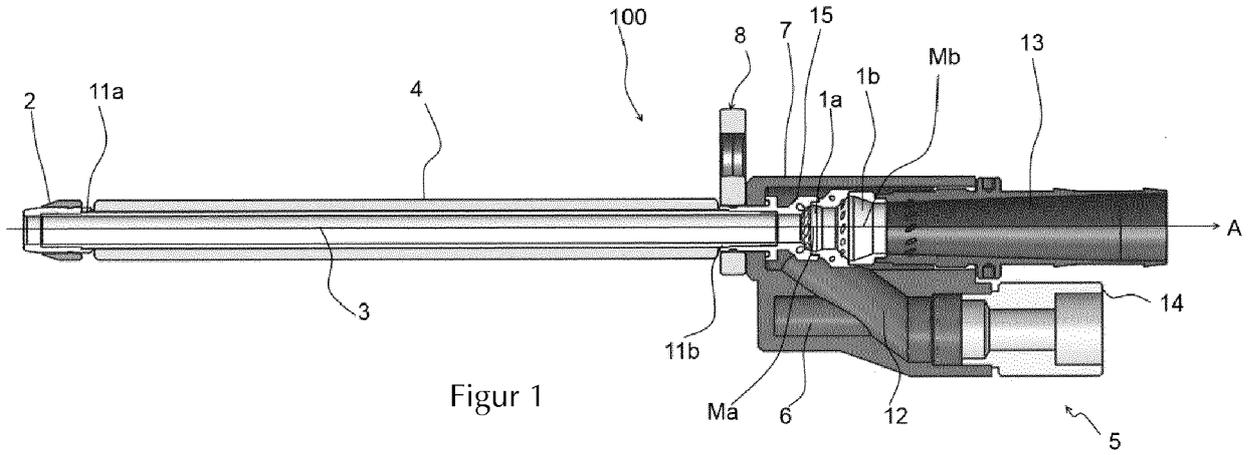
**[0052]** Das Mundstück 50 dieser Ausführungsform ist Teil des Aufsatzelements 52. Das Aufsatzelement 52 umfasst zudem einen Luftkanal 51, der mit dem Luftkanal 55 des Ansaugrohres 3 verbunden ist. Der Luftkanal 51 führt den Luftstrom vom Ansaugrohr 3 zu Öffnungen 53 am Umfang im Mundstück 50. Dadurch kann eine Ansaugströmung bereits am Eingang in die Ansaugvorrichtung 100 generiert werden. Bei üblichen Ansaugvorrichtungen 100 wird die Ansaugkraft am anderen Ende 11b des Ansaugrohres 3 erzeugt, was eine grössere Ansaugkraft benötigt.

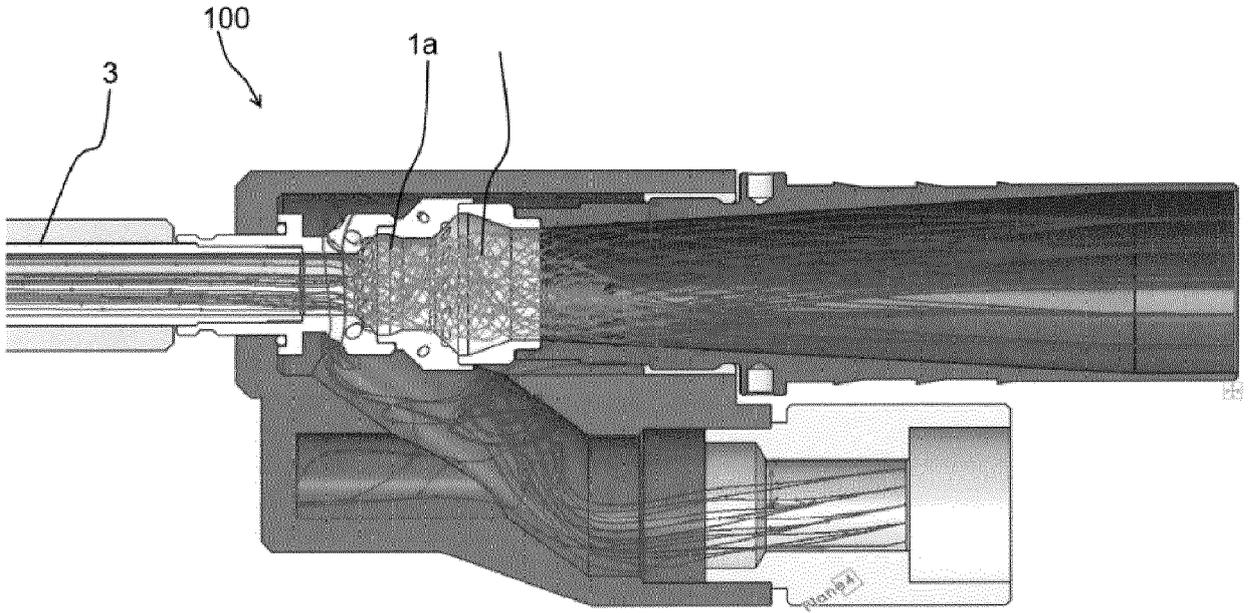
**[0053]** Die Ausführungsform von Figur 4 kann auch ohne Doppelzyklon ausgeführt werden.

### Patentansprüche

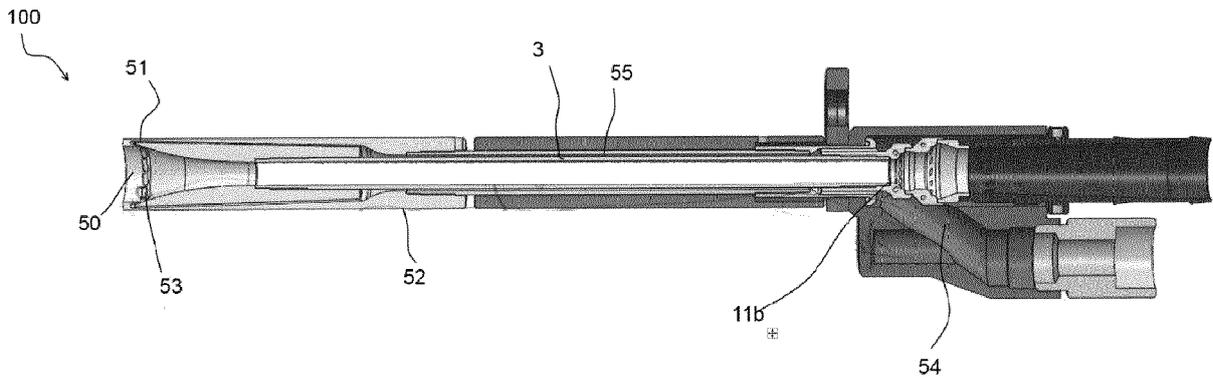
1. Ansaugvorrichtung (100) für eine Textilmaschine umfassend ein Mundstück (2) zum Einführen mindestens eines Garns, ein Ansaugrohr (3) zur Führung des Garns und ein Saugelement (5) zur Generierung eines Ansaugdruckes, wobei das Saugelement (5) mindestens zwei Zyklonelemente (1a, 1b) zur Erzeugung einer Wirbelströmung von Druckluft umfasst, welche Zyklonelemente (1a, 1b) in Saugrichtung (A) hintereinander angeordnet sind, so dass ein Garn zuerst durch ein erstes Zyklonelement (1a) und dann durch ein zweites Zyklonelement (1b) führbar ist, wobei jedes Zyklonelement (1a, 1b) eine Zyklonachse (Ma, Mb) umfasst, wobei die Zyklonachsen (Ma, Mb) insbesondere koaxial ausgerichtet sind, wobei jedes Zyklonelement (1a, 1b) mindestens eine Öffnung (31a, 31b) am Umfang umfasst, welche mit einer bevorzugt gemeinsamen Luftzuführung (12) verbunden ist, insbesondere so, dass Wirbel in beiden Zyklonelementen (1a, 1b) die gleiche Drehrichtung aufweisen, wobei die Ansaugvorrichtung (100) insbesondere eine Lavaldüse (13) umfasst.
2. Ansaugvorrichtung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Zyklonelement (1b) ein grösseres Verwirbelungsvolumen umfasst als das erste Zyklonelement (1a), insbesondere das zweite Zyklonelement (1b) mindestens 120%, insbesondere mindestens 200%, bevorzugt 150%, des Verwirbelungsvolumens des ersten Zyklonelements (1a) umfasst.
3. Ansaugvorrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansaugvorrichtung (100) vor dem ersten Zyklonelement (1a) einen ersten Ansaugdurchmesser (26), vor dem zweiten Zyklonelement (1b) einen zweiten Ansaugdurchmesser (28) und nach dem zweiten Zy-

- klonelement (1b) einen dritten Ansaugdurchmesser (30) umfasst, wobei der erste Ansaugdurchmesser (26) kleiner ist als der zweite und dritte Ansaugdurchmesser (28; 30), insbesondere ist der zweite Ansaugdurchmesser (28) kleiner als der dritte Ansaugdurchmesser (30).
4. Ansaugvorrichtung (100) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Zykloelement (1a) einen ersten maximalen Zyklondurchmesser (27) quer zur Mittelachse (Ma) umfasst, wobei der erste maximale Zyklondurchmesser (27) grösser als der zweite Ansaugdurchmesser (28) ist.
5. Ansaugvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Zykloelement (1b) einen zweiten maximalen Zyklondurchmesser (29) quer zur Mittelachse (Mb) umfasst, wobei der zweite maximale Zyklondurchmesser (29) grösser als der dritte Ansaugdurchmesser (30) ist.
6. Ansaugvorrichtung (100) für eine Textilmaschine, insbesondere eine Ansaugvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ansaugvorrichtung (100) ein Mundstück (50) zum Einführen mindestens eines Garns, ein Ansaugrohr (3) zur Führung des Garns und ein Saugelement (5) zur Generierung eines Ansaugdruckes umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mundstück (50) mindestens eine Öffnung (53) am Umfang auf der Innenseite umfasst, wobei durch diese Öffnung (53) ein Luftstrom in das Mundstück (50) einführbar ist, wobei die Öffnung (50) in Ansaugrichtung (A) ausgerichtet ist, so dass der durch diese Öffnung (53) eingeführte Luftstrom in Ansaugrichtung (A) strömt.
7. Ansaugvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ansaugrohr (3) einen ersten Rohrkanal zum Transport von Garnen entlang der Rohrachse und einen zweiten Rohrkanal (55) zum Transport eines Luftstroms umfasst.
8. Ansaugvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Luftzuführung (12) so ausgebildet ist, dass die Luftzuführung (12) insbesondere wahlweise sowohl als Luftzufuhr zu den Zykloelementen (1a, 1b) als auch zum Mundstück (50) dient, insbesondere über den zweiten Rohrkanal (55).
9. Ansaugvorrichtung (100) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftzufuhr von der Luftzuführung (12) zu mindestens einem, bevorzugt beiden, Zykloelement (1a, 1b) schliessbar ist, und/oder davon unabhängig die Luftzufuhr zum Mundstück (52) schliessbar ist, insbesondere durch ein Umschaltventil zum Umschalten eines Luftstroms zwischen dem zweiten Rohrkanal (55) und zumindest einem Zykloelement (1a, 1b).
10. Ansaugvorrichtung (100) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansaugvorrichtung (100) ein Betätigungselement zum Verschliessen und/oder Öffnen der Luftzufuhr zu mindestens einem, bevorzugt beiden, Zykloelementen (1a, 1b) und/oder zum Mundstück (50) durch einen Benutzer umfasst.
11. Textilmaschine mit einer Ansaugvorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
12. Verwendung von zwei Zykloelementen (1a, 1b) zum Ansaugen von Garnen in einer Textilmaschine.
13. Verfahren zum Ansaugen von Garnen in einer Textilmaschine mit einer Ansaugvorrichtung (100), insbesondere nach einem der Ansprüche 1-10, umfassend die Schritte
- Ausrichten des Mundstücks (2; 52) auf Garnenden
  - Ansaugen der Fadenenden durch das Mundstück (2; 52) in das Ansaugrohr (3)
  - Führen eines Garnes durch ein erstes und ein zweites Zykloelement (1a, 1b).
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren die Schritte
- Betätigen eines Betätigungselements zum Verschliessen der Luftzufuhr zu mindestens einem Zykloelement (1a, 1b)
  - Betätigen des Betätigungselements zum Verschliessen der Luftzufuhr zum Mundstück (52) und gleichzeitiges Öffnen der Luftzufuhr zu mindestens einem Zykloelement (1a, 1b).





Figur 3



Figur 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 19 18 1256

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP S54 24559 U (-) 17. Februar 1979 (1979-02-17) * Abbildungen 2,3 *	1-5, 11-14	INV. B65H54/88
X	CN 105 668 327 A (OERLIKON TEXTILE GMBH AND CO KG) 15. Juni 2016 (2016-06-15) * Zusammenfassung; Abbildungen 3,4.1,4.2 *	1,11-13	
X	KR 2012 0006481 U (JUNGJA KIM) 20. September 2012 (2012-09-20) * Abbildungen 1,3,5 *	1-5,7-14	
X	EP 0 244 911 A2 (SCHWEIZERISCHE VISCOSE [CH]) 11. November 1987 (1987-11-11) * Seite 4, Zeile 18 - Seite 5, Zeile 32; Abbildungen 1,2 *	6-8,11	
X	EP 0 128 121 A1 (SCHAERER MASCHF [CH]) 12. Dezember 1984 (1984-12-12) * Abbildungen 1,2 *	6,11	
X	DE 32 06 478 A1 (SCHWEITER AG MASCHF [CH]) 10. Februar 1983 (1983-02-10) * Abbildungen 1-7 *	6,7,11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B65H
X	JP S63 8174 A (TEIJIN LTD) 13. Januar 1988 (1988-01-13) * Abbildungen 1,2 *	6,8,11	
A	US 5 857 606 A (TSENG CHING-KUN [TW]) 12. Januar 1999 (1999-01-12) * Abbildungen 3,9,10 *	1-5,7-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>21. November 2019</b>	Prüfer <b>Pussemier, Bart</b>
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 : nichtschriftliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 18 1256

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

21-11-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP S5424559 U	17-02-1979	JP S5424559 U JP S5811810 Y2	17-02-1979 05-03-1983
-----	-----	-----	-----
CN 105668327 A	15-06-2016	KEINE	
-----	-----	-----	-----
KR 20120006481 U	20-09-2012	KEINE	
-----	-----	-----	-----
EP 0244911 A2	11-11-1987	DE 3769004 D1 EP 0244911 A2 JP H0738056 U JP S62269856 A	08-05-1991 11-11-1987 14-07-1995 24-11-1987
-----	-----	-----	-----
EP 0128121 A1	12-12-1984	KEINE	
-----	-----	-----	-----
DE 3206478 A1	10-02-1983	CH 651812 A5 DE 3206478 A1	15-10-1985 10-02-1983
-----	-----	-----	-----
JP S638174 A	13-01-1988	JP S638174 A JP H0641349 B2	13-01-1988 01-06-1994
-----	-----	-----	-----
US 5857606 A	12-01-1999	DE 19751547 A1 US 5857606 A	27-05-1999 12-01-1999
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 4503662 A [0003]