



(11)

EP 3 789 107 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
10.03.2021 Patentblatt 2021/10

(51) Int Cl.:  
**B01F 5/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: 19195331.4

(22) Anmeldetag: 04.09.2019

(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**

(71) Anmelder: **Stamixco-GPX-H GmbH  
8832 Wollerau (CH)**  
 (72) Erfinder: **HUG, Bernhard  
8408 Winterthur (CH)**  
 (74) Vertreter: **Manitz Finsterwald  
Patent- und Rechtsanwaltspartnerschaft mbB  
Martin-Greif-Strasse 1  
80336 München (DE)**

## (54) MISCHEREINSATZ, STATISCHER MISCHER SOWIE HERSTELLVERFAHREN

(57) Die Erfindung betrifft einen Mischereinsatz für einen statischen Mischer umfassend eine Vielzahl Mischelementen, die entlang einer Längsmittelachse hintereinander, bevorzugt unmittelbar aneinander angrenzend, angeordnet sind, wobei die Mischelemente eine Steganordnung mit einer Vielzahl von sich kreuzenden und/oder aneinander angrenzenden Stegen aufweist, wobei zumindest zwei entlang der Längsmittelach-

se, bevorzugt unmittelbar, hintereinander angeordnete Mischelemente eine um einen Rotationswinkel, bevorzugt 90°, gegeneinander gedreht angeordnete, bevorzugt ansonsten identische, Steganordnungen aufweisen. Gekennzeichnet ist die vorliegende Erfindung dadurch, dass der gesamte Mischereinsatz als einteiliges, bevorzugt spritzgegossenes, Bauteil, insbesondere Kunststoffbauteil, ausgebildet ist.

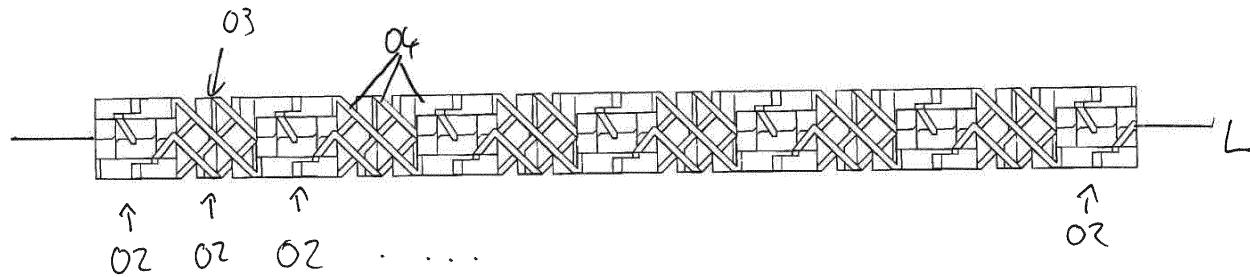


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Mischereinsatz für einen statischen Mischer gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 umfassend eine Vielzahl entlang einer Längsmittelachse hintereinander, bevorzugt unmittelbar aneinander angrenzend, angeordneter Mischelemente, wobei die Mischelemente eine Steganordnung mit einer Vielzahl von sich kreuzenden und/oder aneinander angrenzenden Stegen aufweisen, wobei zumindest zwei entlang der Längsmittelachse, bevorzugt unmittelbar, hintereinander angeordnete Mischelemente eine um einen Rotationswinkel, bevorzugt 90°, gegeneinander gedrehte, bevorzugt ansonsten identische, Steganordnungen aufweisen.

**[0002]** Ferner betrifft die Erfindung einen statischen Mischer mit einem erfindungsgemäßen Mischereinsatz gemäß Patentanspruch 14 sowie ein Verfahren zum Herstellen eines Mischereinsatzes gemäß Patentanspruch 15.

**[0003]** In der auf die Anmelderin zurückgehende WO 2017/097860 A1 ist ein gattungsgemäßer Mischereinsatz für einen statischen Mischer beschrieben, der eine besonders gute Mischleistung von 2-Komponenten-Systemen in einem statischen Mischer dadurch erreicht, dass die Mischelemente jeweils eine Mehrzahl von sich kreuzenden Stegen umfassen. Der Nachteil an dem Stand der Technik ist jedoch, dass der Mischereinsatz aus zwei Teilmischeinsätzen zusammengesetzt werden muss und dementsprechend auch im Rahmen der Herstellung zwei Teilmischeinsätze hergestellt und miteinander montiert oder miteinander verbunden werden müssen. Dies führt einerseits zu einer aufwändigen und kostenintensiven Herstellung. Andererseits ist auch im Hinblick auf die Verkleinerung des Mischereinsatzes eine Grenze durch die Stabilität der Teilmischeinsätze gegeben, die ab einer bestimmten Größe nicht mehr sicher und zuverlässig hergestellt werden können. Insbesondere das Entformen der Teilmischeinsätze im Rahmen eines Spritzgussverfahrens, beispielsweise im Rahmen eines Kunststoff-Spritzgussverfahrens, kann ab einer gewissen Dimension, insbesondere beim Unterschreiten einer gewissen Stegdimension der Stege der Teilmischeinsätze, nicht mehr gewährleistet werden.

**[0004]** Weiter sind aus dem Stand der Technik bereits andere Mischeinsätze, insbesondere einteilige Mischeinsätze, bekannt, die zwar verhältnismäßig einfach hergestellt, insbesondere gespritzt, werden können, die jedoch hinsichtlich der Mischwirkung oder hinsichtlich der Mischeffizienz und/oder im Bezug auf den Druckverlust verbesserungsbedürftig sind.

**[0005]** Vor diesem Hintergrund liegt die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, einen einfach, insbesondere im Spritzgussverfahren, besonders bevorzugt im Kunststoff-Spritzgussverfahren, fertigbaren Mischereinsatz für einen statischen Mischer anzugeben, der sich durch die einfache Fertigbarkeit auszeichnet und gleichzeitig einen geringen Durchströmungswiderstand und ei-

ne hohe Mischleistung oder Mischeffizienz ermöglicht oder bereitstellt. Ferner besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung in dem Angeben eines weiterentwickelten statischen Mischers, der eine effiziente Mischung bei verhältnismäßig geringem Durchströmungswiderstand ermöglicht sowie einem Verfahren zum Herstellen eines Mischereinsatzes für einen statischen Mischer, welches eine einfache und robuste Herstellung eines effizienten Mischereinsatzes ermöglicht.

**[0006]** Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Mischereinsatzes mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, d.h. bei einem gattungsgemäßen Mischereinsatz dadurch, dass der gesamte Mischereinsatz nunmehr als einteiliges, bevorzugt spritzgegossenes, Bauteil, insbesondere Kunststoffbauteil, ausgebildet ist.

**[0007]** Die Grundidee der vorliegenden Erfindung basiert auf der überraschenden der Erkenntnis, dass bei einer minimalen oder geringfügigen Abweichung der Geometrie der Mischelemente des Mischereinsatzes, welche in der abgewandelten Form nicht ausschließlich sich kreuzende Stege vorsieht, sondern zusätzlich zu den sich kreuzenden Stegen auch vereinzelt Stege umfasst, die an anderen Stegen angrenzen und/oder in andere Stege übergehen, der Mischereinsatz bei minimalen Einbußen hinsichtlich Mischeffizienz und Druckverlust bzw. minimaler Zunahme des Durchströmungswiderstands in einem verhältnismäßig einfachen Spritzgussverfahren, insbesondere Kunststoff-Spritzgussverfahren, an einem Stück, also als gesamter Mischereinsatz, hergestellt werden kann.

**[0008]** Dadurch wird erreicht, dass sowohl deutlich kleinere und filigranere Mischereinsätze hergestellt werden können als im Stand der Technik, insbesondere unter Beibehaltung der Mischeffizienz und des Druckverlustes. Gleichzeitig können die erfindungsgemäßen Mischereinsätze besonders schnell, einfach und kostengünstig hergestellt werden, da insbesondere die manuelle Zusammenfügung von zwei oder mehr Teilmischeinsätzen zu einem Gesamtischeinsatz entfällt.

**[0009]** Gemäß einer ersten vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mischereinsatzes kann vorgesehen sein, dass die Steganordnung eine erste Gruppe von Stegen umfasst, deren Längserstreckung parallel zu einer Gitterebene verläuft, die eine Längsmittelachse des Mischereinsatzes umfasst. Die erste Gruppe von Stegen der Steganordnung jedes Mischelements stellt die Stege bereit, die im Wesentlichen eine sich kreuzende Anordnung ausbilden, nämlich mit Kreuzungspunkten oder Kreuzungssachsen, die senkrecht auf der besagten Gitterebene stehen oder senkrecht zur besagten Gitterebene verlaufen.

**[0010]** Damit tragen die Stege der ersten Gruppe der Steganordnung ganz wesentlich zur Mischeffizienz des Mischereinsatzes bei gleichzeitig geringem Druckverlust bei.

**[0011]** Die Stege der ersten Gruppe der Steganordnung sind senkrecht zur Längsmittelachse und senkrecht zur Gitterebene in Reihen, insbesondere in vier Reihen,

angeordnet. Zur besseren Beschreibbarkeit der Struktur der Stege und der Steganordnung der ersten Gruppe werden die Reihen nachfolgend beschrieben mit Bezug zu einer zentrumsnahen und einer zentrumsfernen Struktur. Bei der zentrumsnahen Struktur soll es sich dementsprechend um die Reihen von Stegen handeln, welche auf einer Seite unmittelbar an die Längsmittelachse angrenzen. Bei den zentrumsfernen Strukturen soll es sich dementsprechend um die Reihen von Stegen handeln, die sich senkrecht zur Gitterebene an die Reihen der zentrumsnahen Stegstruktur beidseitig anschließen.

**[0012]** Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des Mischereinsatzes kann vorgesehen sein, dass die erste Gruppe von Stegen eine zentrumsnahen Stegstruktur umfasst, welche Stege auf beiden Seiten der Gitterebene aufweist, wobei bevorzugt die Stege die Form einer liegenden Acht oder zweier nebeneinander angeordneter Rauten oder Parallelogramme entlang der Längsmittelachse ausbilden und wobei weiter bevorzugt aneinander angrenzende Stege jeweils auf unterschiedlichen Seiten der Gitterebene angeordnet sind. Dadurch wird in der zentrumsnahen Stegstruktur die Grundvoraussetzung für die Gesamtsteganordnung des Mischelements mit einer Vielzahl von sich kreuzenden Stegen gebildet. Dementsprechend sind die Stege der zentrumsnahen Stegstruktur eine besonders vorteilhafte Grundform oder Grundgeometrie zur Ausbildung eines Mischereinsatzes mit einer besonders hohen Mischeffizienz. Es kann in der zentrumsnahen Stegstruktur entlang der Längsachse auch eine ganzzahlige oder halbzahlige Vervielfachung der Stege der ersten Gruppe vorgenommen werden. Es können also drei oder mehr entlang der Längsmittelachse hintereinander angeordneter Rauten vorgesehen oder ausgebildet sein. Ebenfalls kann bei Bedarf auch nur eine Raute von den Stegen der zentrumsnahen Stegstruktur ausgebildet werden.

**[0013]** Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung kann weiter vorgesehen sein, dass die Stege der zentrumsnahen Stegstruktur an einem oder an beiden Enden die Gitterebene durchdringende Aufweitungen aufweisen, um eine bessere Stabilität der aneinander angrenzenden Stege der zentrumsnahen Stegstruktur zu erreichen.

**[0014]** Die Aufweitungen der Enden verlaufen, um entsprechend die Gitterebene durchdringen zu können, zumindest auch senkrecht zur Gitterebene, also in Richtung einer Stegbreite der ersten Gruppe von Stegen. Besonders vorteilhaft hat sich herausgestellt, dass derartige Aufweitungen an Enden von Stegen zwar einerseits die Stabilität des Mischereinsatzes positiv beeinflussen, gleichzeitig jedoch keinen negativen Einfluss auf die einheitliche Herstellung des Mischereinsatzes ausüben und gleichermaßen vorteilhaft auch keinen merklichen Einfluss auf die Mischeffizienz und den Druckabfall oder Durchströmungswiderstand ausüben.

**[0015]** Gemäß einer weiteren besonders wünschenswerten Variante des Mischereinsatzes kann zudem vor-

gesehen sein, dass die erste Gruppe von Stegen eine zentrumferne Stegstruktur umfasst, welche Stege auf beiden Seiten der Gitterebene aufweist, wobei bevorzugt die Stege die Form eines Kreuzes und einer konzentrisch

5 zum Kreuz angeordneten Raute ausbilden, wobei weiter bevorzugt auf jeder Seite der Gitterebene drei Stege angeordnet sind, die jeweils parallel zueinander verlaufen.

**[0016]** Auch die Stege der zentrumsfernen Stegstruktur der Gitterebene haben einen nicht unerheblichen Beitrag zur Ausbildung sich kreuzender Stege und führen dementsprechend in besonderem Maße zu der hohen Mischeffizienz des einteiligen Mischereinsatzes.

**[0017]** Bei einer Ausgestaltung mit drei, bevorzugt parallelen, Stegen weist die zentrumferne Stegstruktur eine Punktsymmetrie zum Mittelpunkt der Gitterebene auf.

10 Es könnten davon abweichend aber auch andere Ausführungsformen, mit beispielsweise mehr Stegen, vorgesehen werden. Beispielsweise könnte eine, entlang der Längsmittelachse vorgenommene und womöglich gespiegelte, Duplizierung der Stege vorgesehen werden, die dann insgesamt mit den Stegen auf beiden Seiten der Gitterebene zwei Kreuze und zwei zu den Kreuzen konzentrisch angeordnete Rauten ausbilden.

**[0018]** Gemäß einer ebenfalls besonders bevorzugten

25 Ausgestaltung des Mischereinsatzes kann zudem vorgesehen sein, dass die das Kreuz ausbildenden Stege der zentrumsfernen Stegstruktur an den Übergängen der Mischelemente miteinander verbunden sind und/oder ineinander übergehen. Sollten mehr als drei Stege auf je-

30 einer Seite der Gitterebene die zentrumferne Stegstruktur ausbilden, kann alternativ oder in einer entsprechenden Verallgemeinerung auch vorgesehen sein, dass jeweils Stege, die in einem Eckpunkt des jeweiligen Mischelements enden, in einen Steg eines benachbarten Mischelements übergehen oder mit diesem verbunden sind,

35 welcher ebenfalls in einem Eckpunkt des nachfolgenden oder vorangehenden Mischelements endet. Die Verbindung kann dabei in einer möglichst punktuellen Ausgestaltung sich im Wesentlichen auf die besagte Ecke oder die aneinander angrenzenden Ecken der jeweiligen Mischelemente erstrecken. Realistisch erstreckt sich die Verbindung oder der Übergang der Stege der zentrumsfernen Stegstruktur jedoch zumindest über die Steghöhe der zwei verbundenen oder ineinander übergehenden

45 Stege.

**[0019]** Gemäß einer ebenfalls bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Mischereinsatzes kann zudem vorgesehen sein, dass die die Raute oder das Rechteck ausbildenden Stege der zentrumsfernen

50 Stegstruktur der Gitterebene in Richtung senkrecht auf der Gitterebene eine abschnittsweise verringerte Breite, insbesondere in Endbereichen, die mittig im Mischelement angeordnet sind, aufweisen. Durch diese abschnittsweise oder zumindest abschnittsweise Verringerung der Breite der Stege kann in besonders vorteilhafter

55 Weise eine Verringerung des Druckverlustes erreicht werden, ohne dass dadurch die Mischeffizienz merklich verschlechtert wird. Gleichermaßen kann die verringerte

Breite senkrecht zur Gitterebene ohne besondere Herausforderungen im Rahmen eines Spritzgussverfahrens, insbesondere im Rahmen eines Kunststoff-Spritzgussverfahrens, hergestellt werden. Auch bei abgewandelten Steganordnungen oder zentrumsfernen Stegstrukturen, beispielsweise bei einer zentrumsfernen Stegstruktur mit mehr oder weniger als drei Stegen auf jeder Seite der Gitterebene, kann verallgemeinernd vorgesehen sein, dass jeweils ein oder mehrere Stege, deren einseitigen Endbereiche am Rand eines Mischelements bezogen auf die Richtung der Längsmittelachse mittig im Mischelement angeordnet sind, eine endseitig verringerte Breite aufweisen.

**[0020]** Ebenfalls kann gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform vorgesehen sein, dass die Steganordnung der Mischelemente eine zweite Gruppe von Stegen umfasst, deren Längserstreckung senkrecht zu einer Flügelebene verläuft, wobei die Flügelebene eine Längsmittelachse des Mischereinsatzes umfasst und senkrecht zur Gitterebene angeordnet ist.

**[0021]** Die Stege der zweiten Gruppe, die entlang einer Flügelebene verlaufen, stellen eine zumindest teilweise Abkehr vom Prinzip sich ausschließlich kreuzender Stege dar. Dadurch wird zwar in sehr geringfügigem Umfang die Mischeffizienz und der Durchströmungswiderstand des Mischereinsatzes negativ beeinflusst, gleichzeitig ermöglicht jedoch diese geringfügige Abweichung von einer Steganordnung mit ausschließlich sich kreuzenden Stegen, dass der Mischereinsatz einteilig und bevorzugt im Spritzgussverfahren, beispielsweise im Kunststoff-Spritzgussverfahren, hergestellt oder herstellbar wird.

**[0022]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die zweite Gruppe von Stegen eine in Längsrichtung des Mischelements endseitig und/oder eine mittig angeordnete Stegstruktur aufweisen, welche bevorzugt jeweils Stege auf beiden Seiten der Flügelebene aufweist, wobei weiter bevorzugt die Stegstruktur jeweils die Form eines Dachs oder Winkels ausbildet oder zumindest umfasst. Bei einem Vorsehen von Stegen, die sowohl eine entlang der Längsmittelachse oder in Längsrichtung des Mischelements endseitige und mittig angeordnete Stegstrukturen aufweist, kann besonders vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Dachform oder Winkelform der dann zwei Stegstrukturen gleichorientiert sind, d.h., dass der Winkel oder die Dachform in die gleiche Richtung weisen und/oder die Stege parallel, wenn auch ggf. auf unterschiedlichen Seiten der Flügelebene, verlaufen. Es kann zudem auch vorgesehen sein, dass mehr Stege von der zweiten Gruppe von Stegen umfasst sind. Beispielsweise können durch die Stege Zisckacklinien statt Dach- oder Winkelformen ausgebildet werden. Alternativ oder zusätzlich können auch mehrere Stege entlang der Längsmittelachse angeordnet werden, so dass mehr als ein oder zwei Winkelstrukturen ausgebildet werden.

**[0023]** Die Stege der zweiten Gruppe, also die Stege, welche senkrecht zur Flügelebene verlaufen, tragen auch zur Mischeffizienz des Mischereinsatzes bei und

ermöglichen gleichermaßen die Herstellung des Mischereinsatzes als einteiliges Bauteil, bevorzugt im Rahmen eines Spritzgussverfahrens.

**[0024]** Gemäß einer weiteren, vorteilhaften Ausführungsform kann zudem vorgesehen sein, dass die die Raute oder das Rechteck ausbildenden Stege der zentrumsfernen Stegstruktur der Gitterebene an den Übergängen der Mischelemente von jeweils zwei, bevorzugt unmittelbar nebeneinander, angeordneten Mischelementen mit endseitig angeordneten Stegen der Flügelebene verbunden sind und/oder in diese übergehen. Diese Verbindung oder dieser Übergang ist bevorzugt auf der gleichen Seite der Gitterebene ausgebildet. Die Verbindung oder der Übergang verläuft bevorzugt über die gesamte Breite des die Raute oder das Rechteck ausbildenden Stegs. Bei einer anders gearteten Ausführungsform der zentrumsfernen Stegstruktur der Gitterebene kann vorgesehen sein, dass jeweils Stege die in Längsrichtung oder entlang der Längsmittelachse an einer Grenze oder einem Rand des Mischelements im Bereich der Gitterebene enden, mit endseitig angeordneten Stegen der Flügelebene verbunden sind und/oder in diese übergehen.

**[0025]** Auch wenn dadurch eine geringfügige Erhöhung des Druckverlustes verbunden ist, ist der Übergang oder die Verbindung zwischen den besagten Stegen sowohl für die mechanische Stabilität des Mischereinsatzes als auch für die Herstellbarkeit als einstückiger Mischereinsatz im Rahmen eines Spritzgussverfahrens von besonderem Vorteil.

**[0026]** In einer weiteren, besonders vorteilhaften Ausgestaltung des Mischereinsatzes kann zudem vorgesehen sein, dass die Stege der zentrumsfernen Stegstruktur und die Stege der Flügelebene an den äußeren, von der Längsmittelachse abgewandten Enden eine gekrümmte Oberfläche aufweisen, wobei die Krümmung so gewählt wird, dass entlang der Längsmittelachse ein ovaler, bevorzugt elliptischer, besonders bevorzugt kreisrunder Querschnitt des gesamten Mischereinsatzes entlang der Längsmittelachse gebildet wird. Die Krümmungen werden einzeln also individuell so gestaltet, dass eine einhüllender Gesamtoberflächenverlauf erzeugt wird, der im Querschnitt oval, bevorzugt elliptisch, besonders bevorzugt kreisrund ist. Alternativ kann auch ein rechteckiger oder quadratischer Querschnitt vorgesehen sein. Der ovale, bevorzugt elliptische, besonders bevorzugt kreisrunde Querschnitt hat den Vorteil, dass sich dieser zusammen mit einer Vielzahl von verbreiteten, kreisrunden Mischhülsen bekannter statischer Mischern kombinieren lässt. Da in der Vergangenheit jedoch auch immer mehr statische Mischern bekannt geworden sind, deren Mischhülse einen rechteckigen, bevorzugt quadratischen, Querschnitt, insbesondere der Mischhülse, aufweisen, kann auch diese Ausführungsform vorteilhaft sein, insbesondere unter Berücksichtigung der Tatsache, dass bei einem rechteckigen oder quadratischen Querschnitt ein verhältnismäßig geringerer Durchströmungswiderstand erreicht wird. Bei der

ovalen, elliptischen oder kreisrunden Ausgestaltung kann besonders vorteilhaft vorgesehen sein, dass die sonstigen Stege, Stegstrukturen und Ebenen identisch zu einem quadratischen oder rechteckigen Querschnitt ausgebildet sind.

**[0027]** Es kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Mischereinsatz eine Hintereinanderanordnung von 4 bis 48, bevorzugt 8 bis 24, Mischelementen umfasst. Zumindest zwei bevorzugt aber alle Mischelemente sind jeweils um einen Rotatoinswinkel, bevorzugt  $90^\circ$ , zum benachbarten Mischelement verdreht. Die Länge des Mischereinsatzes und/oder die Anzahl der Mischelemente kann je nach zu verarbeitendem Mehr-Komponenten-Material und je nach Einsatzzweck variiert werden, wobei grundsätzlich davon ausgegangen werden kann, dass mit einer größeren Anzahl von Mischelementen eine homogenerne Mischung erreicht wird als mit weniger Mischelementen. Gleichzeitig gilt jedoch auch, dass ab einer vollständigen Homogenisierung, also einer vollständigen Durchmischung, der 2- oder Mehr-Komponenten-Ausgangsstoffe eine zusätzliche Anzahl von Mischelementen nur noch den Durchströmungswiderstand erhöht und keine zusätzliche Mischeffizienz mehr beisteuert. Deshalb kann, je nach Anwendungsfall, eine entsprechende Wahl der Anzahl von Mischelementen vorteilhaft sein.

**[0028]** Im Hinblick auf den statischen Mischer zum Mischen von, insbesondere dentalmedizinischen, Mehrkomponenten-Materialsystemen, umfassend eine Mischhülse, insbesondere mit einends angeordneten Anschlussmitteln zum Verbinden mit einer Ausgabevorrichtung des Mehrkomponenten-Materialsystems und andernends angeordneten Ausgabemitteln, bevorzugt einer Ausgabedüse oder Ausgabeöffnung, wird die eingangs genannte Aufgabe dadurch gelöst, dass in der Mischhülse ein Mischereinsatz gemäß der vorangehend beschriebenen Art aufgenommen ist. Dadurch kann ein statischer Mischer zur Verfügung gestellt werden, der gleichzeitig eine besonders große Mischeffizienz aufweist und besonders einfach und unkompliziert und damit auch mit geringen Kosten hergestellt werden kann.

**[0029]** In Bezug auf das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen eines Mischereinsatzes gemäß der vorangehenden Beschreibung wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der Mischereinsatz mit einem einzigen Spritzgussverfahren, insbesondere einem Kunststoff-Spritzgussverfahren, bevorzugt mit einem Backenwerkzeug mit zwei senkrecht zur Hauptausformrichtung angeordneten Schiebern, hergestellt wird. Dies erlaubt, dass die komplexe Stegstruktur des oben beschriebenen Mischereinsatzes im Rahmen eines einzigen Spritzguss-Prozesses hergestellt wird, bei dem zunächst die Backen des Backenwerkzeuges geschlossen werden, anschließend die Schieber senkrecht zur Hauptausformrichtung des Mischereinsatzes in das Backenwerkzeug einge führt, anschließend das Spritzgusswerkzeug oder die Spritzgussform ausgespritzt und nach Entnehmen oder Entfernen der Schieber und Öffnen der Backen des Backenwerkzeugs der fertig gespritzte Mischereinsatz aus

dem geöffneten Backenwerkzeug, insbesondere durch eine seitliche Entformung, entformt wird.

**[0030]** Nachfolgend werden einzelne Ausführungsformen und Vorteile der vorliegenden Erfindung anhand der schematischen Zeichnungen beschrieben.

**[0031]** Darin zeigen:

Fig. 1: ein erfindungsgemäßer Mischereinsatz in einer Draufsicht in einer ersten Ausführungsform;

Fig. 2: einen vergrößerten Ausschnitt des Mischereinsatzes in einer Draufsicht gemäß Fig. 1;

Fig. 3: eine perspektivische Ansicht des vergrößerten Ausschnitts gemäß Fig. 2;

Fig. 4a-c: stark schematisierte Darstellung von einzelnen Stegstrukturen eines erfindungsgemäßen Mischereinsatzes gemäß einer ersten Ausführungsform;

Fig. 5: eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Mischereinsatzes gemäß einer ersten Ausführungsform;

Fig. 6: eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Mischereinsatzes gemäß einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 7: ein Ausschnitt des Mischereinsatzes gemäß Fig. 6 in einer vergrößerten Draufsicht;

Fig. 8: eine perspektivische Darstellung des vergrößerten Ausschnitts gemäß Fig. 5.

**[0032]** Die Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Mischereinsatz 01, für einen statischen Mischer, mit einer Vielzahl von Mischelementen 02, die entlang einer Längsmittelachse L hintereinander und zwar unmittelbar aneinander angrenzend angeordnet sind. Die Mischelemente 02 umfassen eine Steganordnung 03 mit einer Vielzahl von sich kreuzenden und/oder aneinander angrenzenden Stegen 04. Im Beispiel der

Fig. 1 umfasst der Mischereinsatz 01 dreizehn unmittelbar aneinander angrenzend angeordnete Mischelemente 02. Es können jedoch auch mehr, insbesondere bis zu 48, Mischelemente in einem ein Stückig ausgebildeten Mischereinsatz vorgesehen sein. Alternativ können auch weniger Mischelemente vorgesehen werden. Die benachbarten Mischelemente sind jeweils um  $90^\circ$  zueinander gedreht, wodurch in der in der Fig. 1 gewählten Darstellung eine alternierende Ansicht einzelner Mischelemente 02 erkennbar wird. Der Mischereinsatz 01 ist insgesamt einteilig ausgebildet, wobei die Steganordnungen 03 der Mischelemente 02 von zwei, bevorzugt von allen entlang der Längsachse hintereinander angeordneten, Mischelementen um einen Rotationswinkel, be-

vorzugt  $90^\circ$ , gegeneinander gedreht und ansonsten mit einer identischen Steganordnung ausgeführt sind. Ein besonderer Vorteil des Mischereinsatzes 01 gemäß der Fig. 1 ist die Tatsache, dass dieser als einstückiges Spritzgussbauteil, insbesondere als einstückiges Kunststoff-Spritzgussbauteil, ausgebildet ist und in der in der Fig. 1 dargestellten Ausführung mittels eines einfachen, einstufigen Spritzgussverfahrens hergestellt werden kann. Dabei liefern die Steganordnungen der jeweiligen Mischelemente für sich genommen und durch die zueinander rotierte oder gedrehte Anordnung der jeweils aufeinanderfolgenden Mischelemente 02 eine besonders gute und effiziente Durchmischung im Rahmen eines statischen Mischvorgangs.

**[0033]** Die Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt eines Mischereinsatzes 01 gemäß der Ausführungsform der Fig. 1. Darin nochmals deutlicher gekennzeichnet sind die Grenzen G zwischen aneinander angrenzenden Mischelementen 02. In der Fig. 2 ist im zentralen Bereich ein Mischelement 02 dargestellt, bei dem erkennbar ist, dass die Großzahl der längs der Darstellungsebene verlaufenden Stege 04 senkrecht zur Darstellungsebene sich kreuzende Stege 04 ausbilden. Die besagten Stege 04.1 sollen der ersten Gruppe von Stegen zugeordnet werden, wobei dann die Gitterebene  $E_G$ , insbesondere die Gitterebene  $E_G$  des zentralen Mischelements gemäß Fig. 2, parallel zur Darstellungsebene der Fig. 2 verläuft und zudem die in der Fig. 2 nicht dargestellte Längsmittelachse des Mischereinsatzes umfasst. Wie anhand einer nachfolgenden Figuren noch detaillierter erläutert werden wird, umfasst die erste Gruppe von Stegen 04.1 eine zentrumsnahen Stegstruktur, welche Stege 04.2 auf beiden Seiten der Gitterebene  $E_G$  aufweisen, wobei bevorzugt die Stege 04.2 die Form einer liegenden Acht oder zweier nebeneinander angeordneter Rauten oder Parallelogramme entlang der Längsmittelachse ausbilden und wobei, weiter bevorzugt, aneinander angrenzende Stege 04.2 jeweils auf unterschiedlichen Seiten der Gitterebene angeordnet sind.

**[0034]** Weiterhin umfasst die erste Gruppe von Stegen 04.1 eine zentrumferne Stegstruktur, deren Stege 04.3 auf beiden Seiten der Gitterebene angeordnet sind und wobei die Stege 04.3 bevorzugt die Form eines Kreuzes und einer konzentrisch zum Kreuz angeordneten Raute oder Rechteck ausbilden, wobei, weiter bevorzugt, auf jeder Seite der Gitterebene  $E_G$  drei Stege 04.3 angeordnet sind, die jeweils parallel zueinander verlaufen. Im Beispiel der Fig. 2 sind die drei parallelen Stege 04.3 auf der diesseitigen Seite der Gitterebene  $E_G$  erkennbar. Die auf der anderen Seite der Gitterebene  $E_G$  angeordneten Stege 04.3 sind durch die Wahl der Darstellungsperspektive mit der Zeichenebene parallel zur Gitterebene  $E_G$  durch die Stege 04.3 und Stege der Flügelebene verdeckt.

**[0035]** Die äußeren Mischelemente 02 in der Darstellung der Fig. 2 sind so um  $90^\circ$  gegenüber dem zentralen Mischelement 02 gedreht, dass die Blickrichtung hier parallel zu einer Flügelebene  $E_F$  verläuft, die senkrecht auf

der Gitterebene  $E_G$  der besagten Mischelemente steht und ebenfalls die Längsmittelachse des Mischereinsatzes umfasst. In der Sicht, in der für die äußeren Mischelemente 02 die Flügelebene  $E_F$  parallel zur Zeichenebene verläuft, sind sowohl Eigenschaften der ersten Gruppe von Stegen 04.1 als auch Merkmale und Eigenschaften der zweiten Gruppe von Stegen 04.4 zu erkennen.

**[0036]** Einerseits ist zu erkennen, dass die Stege 04.1 der ersten Gruppe insgesamt vier Reihen ausbilden, von denen die zwei inneren Reihen die zentrumsnahen Stegstrukturen 05 ausbilden, wobei die außen liegenden Stege die zentrumfernen Stegstrukturen 06 ausbilden. Es ist zu erkennen, dass die Stege 04.2 der zentrumsnahen Stegstrukturen 05 an den Enden die Gitterebene  $E_G$  durchdringende und Aufweitungen 07 aufweisen, die die Stabilität der aneinander angrenzenden Stege verbessern. Ebenfalls ist zu erkennen, dass die Stege 04.1 der ersten Gruppe, die der zentrumfernen Stegstrukturen 06 zugeordnet sind, in Richtung senkrecht auf der Gitterebene  $E_G$  eine abschnittsweise verringerte Breite B aufweisen, insbesondere in Endbereichen der Stege 04.3, die mittig im Mischelement 02 angeordnet sind.

**[0037]** Der Fig. 2 kann zudem entnommen werden, dass die das Kreuz ausbildenden Stege 04.3 der zentrumfernen Stegstrukturen 06 an den Übergängen oder Grenzen G der Mischelemente 02 miteinander verbunden sind. Die Verbindung erstreckt sich dabei in etwa über ein Höhe H der besagten Stege 04.3 der zentrumfernen Stegstrukturen 06. Wie in der Fig. 2 dargestellt, kann die Verbindung oder der Übergang zwischen den Stegen 04.3 auch geringer ausfallen als die Höhe H der entsprechenden Stege 04.3.

**[0038]** Ebenfalls kann zwischen dem mittleren Mischelement 02 und dem linken Mischelement 02 auch im Rahmen der Darstellung der Fig. 2 erkannt werden, dass die Stege 04.3 der zentrumfernen Stegstrukturen 06, welche die liegende Acht, die nebeneinander angeordneten Rauten oder Parallelogramme ausbilden, in Stege 04.4 übergehen oder mit diesen verbunden sind, deren Längserstreckung im Wesentlichen senkrecht zur Flügelebene  $E_F$  verlaufen.

**[0039]** Im mittleren Mischelement 02 ist zudem zu erkennen, dass die Stege 04.4 der zweiten Gruppe von Stegen, nämlich die Stege, welche senkrecht zur Flügelebene  $E_F$  verlaufen, im Bereich der zentrumsnahen Stegstrukturen 05 in die Stege 04.1, 04.2 der Gitterebene übergehen oder miteinander verbunden sind.

**[0040]** In der perspektivischen Darstellung der Fig. 3 sind dementsprechend ebenfalls drei Mischelemente 02 zumindest teilweise dargestellt, wobei die Eigenschaften, die anhand der Fig. 2 bereits erläutert wurden, anhand der Fig. 3 nochmals nachvollziehbar werden, wozu die Fig. 3 die identischen Bezugszeichen trägt wie die Fig. 2. Einerseits sind die auf beiden Seiten der Gitterebene angeordneten Stege 04.3 der zentrumfernen Stegstrukturen sowie der Übergang der besagten Stege 04.3 an der Grenze oder am Übergang der Mischele-

mente 02 einerseits und in Stege 04.4 senkrecht zur Flügelebene erkennbar. Etwas weniger gut erkennbar sind die Stege 04.2 der zentrumsnahen Stegstruktur 05, welche zudem in die Stege 04.4 senkrecht zur Flügelebene übergehen oder mit diesen verbunden sind und zudem die Aufweitungen 07 aufweisen.

**[0041]** Anhand der Darstellung der Fig. 4a - Fig. 4c wird nochmals auch die Form der Stege der ersten Gruppe und die Form der Stege der zweiten Gruppe anhand einer vereinfachten Darstellung beispielhaft erläutert, in der jeweils auf die Darstellung eines Teils der Stege, insbesondere auf eine Darstellung eines Teils der Stege der jeweils anderen Gruppe, verzichtet wird.

**[0042]** In der Darstellung der Fig. 4a sind in einer Darstellung analog zum mittleren Mischelement der Fig. 2, also in einer Ansicht, in der die Gitterebene  $E_G$  parallel zur Darstellungsebene verläuft, lediglich die Stege 04.2 der zentrumsnahen Stegstruktur 05 dargestellt. Dabei sind Stege 04.2, die auf einer Seite der Gitterebene  $E_G$  angeordnet sind, mit durchgezogenen Linien dargestellt und Stege 04.2, die auf der gegenüberliegenden Seite der Gitterebene  $E_G$  angeordnet sind, mit punktierten Linien dargestellt. Die Flügelebene  $E_F$  verläuft in der Darstellung der Fig. 4a und Fig. 4b senkrecht zur Darstellungsebene und umfasst die Längsmittelachse L. Wie sich daraus erkennen lässt, bilden die besagten Stege 04.2 in jeweils abwechselnder Anordnung im Hinblick auf die Gitterebene  $E_G$  eine liegende Acht oder zwei nebeneinander angeordnete Rauten in Richtung der Längsmittelachse L des Mischelements 02 aus.

**[0043]** In der Darstellung der Fig. 4b, die von der Darstellungsperspektive mit der Darstellung der Fig. 4a übereinstimmt, sind ausschließlich die Stege 04.3 der zentrumsfernen Stegstruktur 06 der ersten Gruppe von Stegen 04.1 dargestellt. Auch hier sind, analog zur Fig. 4a, die Stege auf einer Seite der Gitterebene  $E_G$  durchgezogen dargestellt, wohingegen Stege 04.3 auf der gegenüberliegenden Seite der Gitterebene  $E_G$  mit punktierten Konturen dargestellt werden. In der beispielhaften Darstellung der Fig. 4b lässt sich erkennen, dass die Stege 04.3 einerseits ein Kreuz ausbilden, wobei die jeweiligen Stege 04.3 auf unterschiedlichen Seiten der Gitterebene angeordnet sind. Gleichermaßen lässt sich erkennen, dass die verbleibenden Stege 04.3 eine konzentrisch zu dem Kreuz ausgebildete Raute ausbilden, wobei ebenfalls die Stege 04.3 zur Ausbildung der Kontur der Raute auf unterschiedlichen Seite der Gitterebene  $E_G$  angeordnet sind.

**[0044]** In der Darstellung der Fig. 4c ist schließlich eine vereinfachte oder gefilterte Ansicht gezeigt, in der lediglich die Stege 04.4 der zweiten Gruppe von Stegen dargestellt sind. Die Wahl der Ansicht oder Darstellung ist so gewählt, dass die Zeichenebene mit der Flügelebene  $E_F$  zusammenfällt oder parallel zur Flügelebene  $E_F$  verläuft. In der Darstellung der Fig. 4c sind analog zur Darstellung der Fig. 4a und der Fig. 4b Stege, die auf der einen Seite der Flügelebene  $E_F$  angeordnet sind, mit massiven Konturen dargestellt, wohingegen Stege 04.4,

die auf der gegenüberliegenden Seite der Flügelebene  $E_F$  angeordnet sind, mit punktierten Konturen dargestellt sind. Anhand der Darstellung der Fig. 4c lässt sich relativ einfach nachvollziehen, dass die Stege 04.4 der zweiten Gruppe eine in Längsrichtung L des Mischelements 02 endseitige und eine in Längsrichtung L des Mischelements 02 mittig angeordnete Stegstruktur aufweisen, welche jeweils Stege 04.4 auf beiden Seiten der Flügelebene  $E_F$  aufweist, wobei bevorzugt die Stegstruktur jeweils die Form eines Dachs oder eines Winkels ausbildet.

Wie in der Fig. 4 zu erkennen, sind die Winkelstrukturen gleichorientiert.

**[0045]** In der Fig. 5 ist abermals ein Mischereinsatz 01 gemäß der ersten Ausführungsform dargestellt. Auch in der perspektivischen Darstellung der Fig. 5 sind besonders gut die Stege 04.3 der zentrumsfernen Stegstruktur der Stege 04.1 der ersten Gruppe zu erkennen. Darüber hinaus sind auch die Stege 04.4 der zweiten Gruppe von Stegen deutlich zu erkennen. Außerdem ist gezeigt, dass der gesamte Mischereinsatz 01 eine rechteckige, insbesondere quadratische Querschnittsform aufweist.

**[0046]** Fig. 6 ist eine alternative Ausführungsform eines Mischereinsatzes 01 zu entnehmen, bei der die Stege 04.3 der zentrumsfernen Stegstruktur und die Stege 04.4 der Flügelebene an den äußereren, von der Längsmittelachse L abgewandten Enden eine gekrümmte Oberfläche O aufweisen, wobei die Krümmung so gewählt wird, dass entlang der Längsmittelachse L ein beispielsweise kreisrunder Querschnitt des Mischereinsatzes 01 erreicht wird. Ansonsten entspricht die Anordnung und Ausrichtung der Stege 04.1 bis 04.4 der Systematik der ersten Ausführungsform. Lediglich die Übergänge der zentralen Stege der zentrumsfernen Stegstruktur 04.3 entfallen durch die Abrundung oder Krümmung der äußeren Enden der Stege.

**[0047]** Dass die besagte Verbindung oder der besagte Übergang, wie er in der Fig. 2 dargestellt ist, in der kreisrunden Ausgestaltung der Gesamtobерfläche oder des Querschnitts des Mischereinsatzes 01, wie er in Fig. 6 dargestellt ist, nicht gegeben ist, lässt sich auch gut anhand der Detaildarstellung der Fig. 7 entnehmen, welche im Wesentlichen der Darstellungsperspektive und Anordnung der Mischelemente gemäß der Fig. 2 entspricht. Es ist zu erkennen, dass der Übergang zwischen den Stegen 04.3 und den in den angrenzenden Mischelementen 02 endseitig angeordneten Stegen 04.4 erhalten bleibt, wohingegen der Übergang zwischen den zentralen Stegen 04.3 mit den zentralen Stegen 04.3 des angrenzenden oder nächsten Mischelements 02 durch die Abrundung oder Krümmung der Oberfläche oder Stegenden entfällt. Gleichermaßen ist jedoch erkennbar, dass insbesondere hinsichtlich der Anordnung der Stege an sich und auch hinsichtlich der Ausbildung der Stege 04.1 bis 04.4 im Wesentlichen Übereinstimmung mit der Ausführungsform der Fig. 1 bis 4 vorliegt.

**[0048]** Der Vollständigkeit halber wird in Fig. 8 noch eine perspektivische Darstellung der Ausführungsform der Fig. 6 und 7 dargestellt, die in der Auswahl der Ansicht

der Fig. 3 ähnelt. Auch der Fig. 7 sind die Merkmale der Stege 04.1 bis 04.4 zu entnehmen, wenngleich die perspektivische Darstellung der Fig. 8 die Darstellung verhältnismäßig komplex erscheinen lässt. Was jedoch im Hinblick auf die Fig. 7 noch erwähnenswert ist, ist die Tatsache, dass die verringerte Breite B der Stege 04.3 der zentrumsnahen Stegstruktur 06 nicht, wie in der Fig. 2 erkennbar, konstant ist, sondern durch die gekrümmte Oberfläche O stetig abnimmt und auf ein spitzes Ende des Stegs hin verjüngt wird. Aber auch ansonsten sind die Übergänge zwischen Stegen 04.3 und Stegen 04.4 erkennbar. Gleichermaßen sind die Übergänge zwischen den Stegen 04.4 und den zentrumsnahen Stegen 04.2 erkennbar.

**[0049]** In den Ausführungsformen der Fig. 1 bis 8 sind jeweils 90°-Winkel der sich kreuzenden Stege vorgesehen. Dies ist aber nicht zwangsläufig erforderlich. Bei einer entsprechend geänderten Ausführung der Stege und Steganordnungen können auch größere oder kleinere Kreuzungswinkel realisiert werden.

### Bezugszeichenliste

#### [0050]

01	Mischereinsatz
02	Mischelemente
03	Steganordnung
04	Steg
04.1	Steg der ersten Gruppe
04.2	Steg der zentrumsnahen Steganordnung
04.3	Steg der zentrumsfernen Stegstruktur
04.4	Steg der zweiten Gruppe
05	zentrumsnaher Stegstruktur
06	zentrumferne Stegstruktur
07	Aufweitungen

B	Breite
E <sub>F</sub>	Flügelebene
E <sub>G</sub>	Gitterebene
G	Grenzen
H	Höhe
L	Längsmittelachse
O	gekrümmte Oberfläche

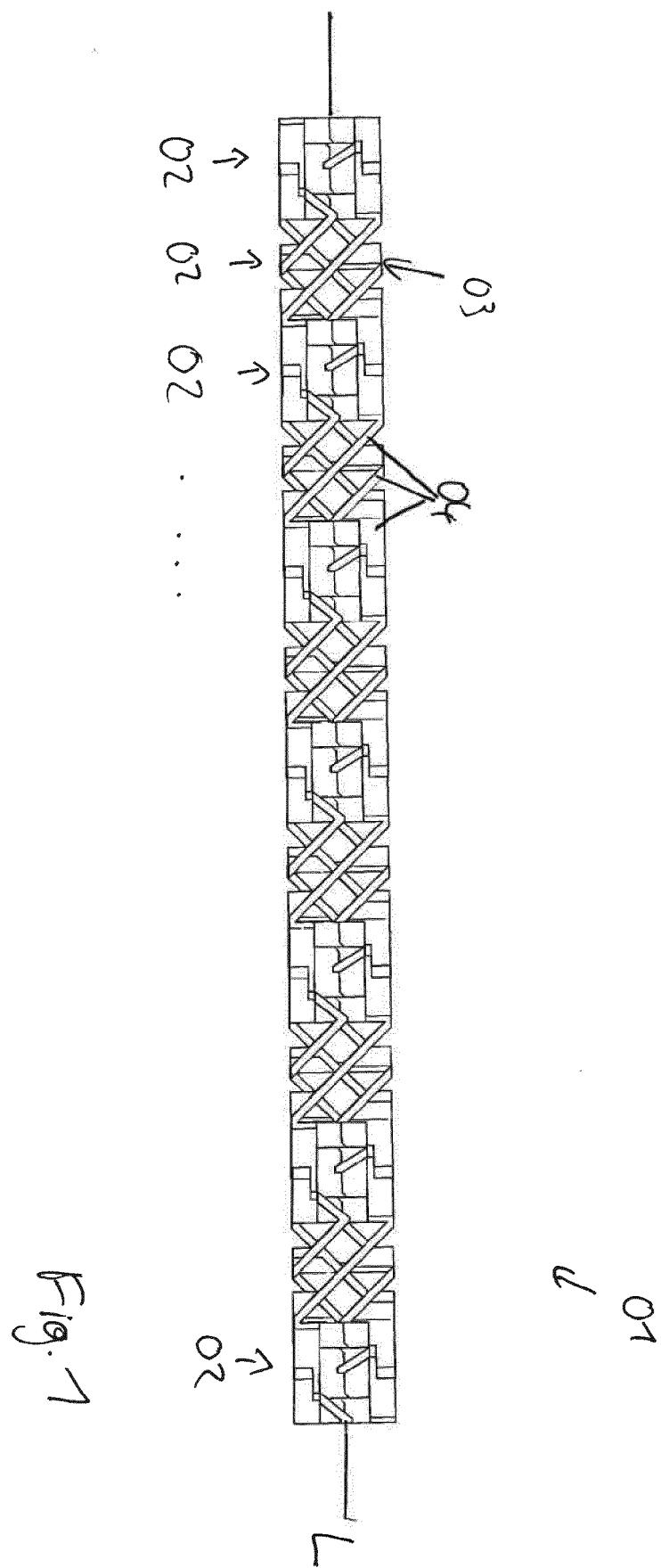
### Patentansprüche

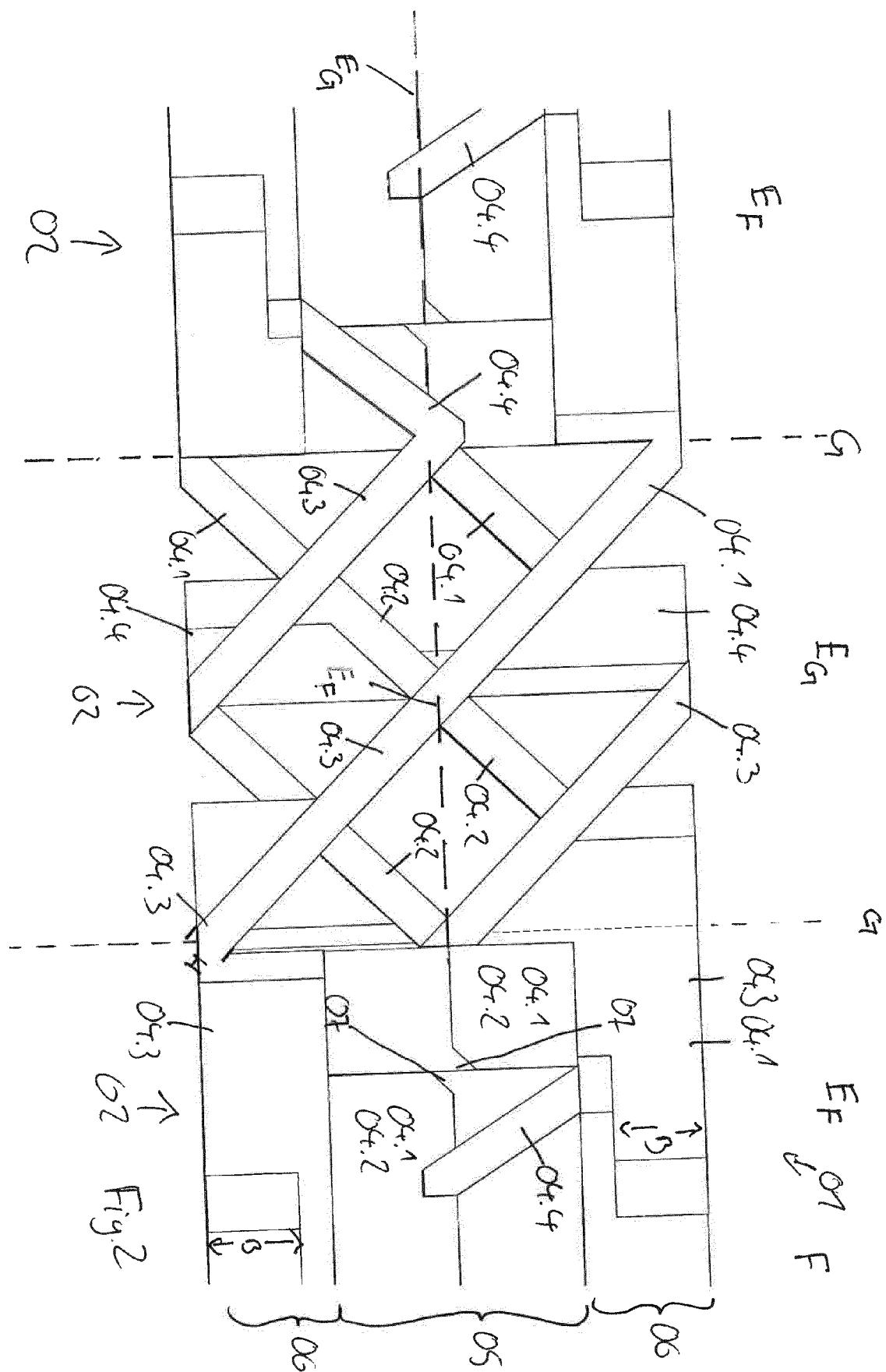
1. Mischereinsatz für einen statischen Mischer umfassend eine Vielzahl Mischelementen (02), die entlang einer Längsmittelachse (L) hintereinander, bevorzugt unmittelbar aneinander angrenzend, angeordnet sind, wobei die Mischelemente (02) eine Steganordnung mit einer Vielzahl von sich kreuzenden und/oder aneinander angrenzenden Stegen (04.1, 04.2, 04.3, 04.4) aufweist, wobei zumindest zwei entlang der Längsmittelachse (L), bevorzugt unmittelbar, hintereinander angeordnete Mischelemente ei-

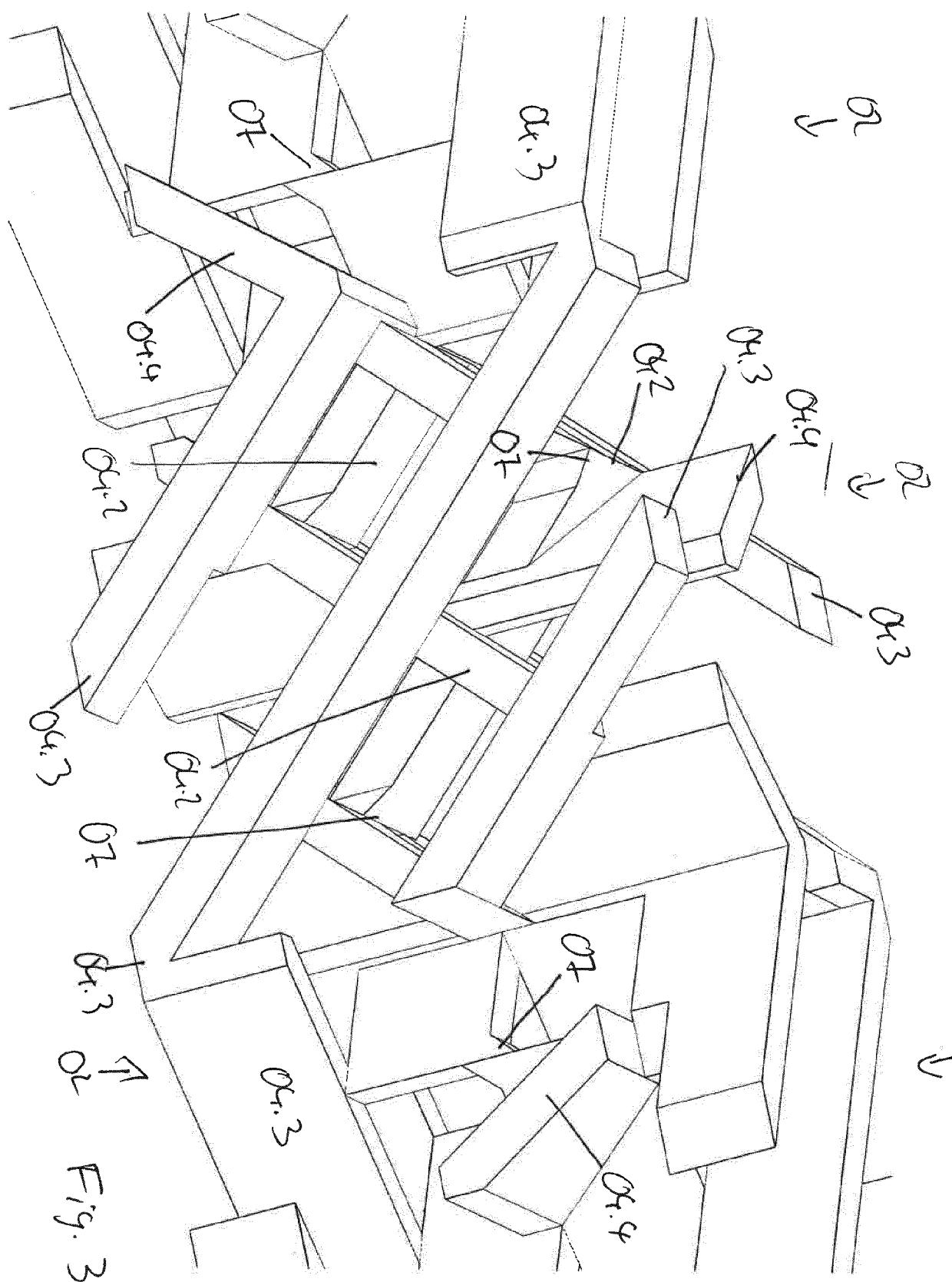
ne um einen Rotationswinkel, bevorzugt 90°, gegenüber einander gedreht angeordnete, bevorzugt ansonsten identische, Steganordnungen aufweisen, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der gesamte Mischereinsatz (01) als einteiliges, bevorzugt spritzgegossenes, Bauteil, insbesondere Kunststoffbauteil, ausgebildet ist.

2. Mischereinsatz nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine erste Gruppe von Stegen (04.1) der Steganordnung deren Längserstreckung parallel zu einer Gitterebene (E<sub>G</sub>) verläuft, die eine Längsmittelachse (L) des Mischereinsatzes (01) umfasst.
3. Mischereinsatz nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die erste Gruppe von Stegen (04.1) eine zentrumsnahen Stegstruktur (05) umfasst, welche Stege (04.2) auf beiden Seiten der Gitterebene (E<sub>G</sub>) aufweist, wobei bevorzugt die Stege (04.2) die Form einer liegenden Acht oder zweier nebeneinander angeordneter Rauten oder Parallelogramme entlang der Längsmittelachse (L) ausbilden, und wobei weiter bevorzugt aneinander angrenzende Stege (04.2) jeweils auf unterschiedlichen Seiten der Gitterebene (E<sub>G</sub>) angeordnet sind.
4. Mischereinsatz nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Stege (04.2) der zentrumsnahen Stegstruktur (05) an einem oder an beiden Enden die Gitterebene (E<sub>G</sub>) durchdringende Aufweitungen (07) aufweisen, um eine bessere Stabilität der aneinander angrenzenden Stege (04.2) der zentrumsnahen Stegstruktur (05) zu erreichen.
5. Mischereinsatz nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die erste Gruppe von Stegen (04.1) eine zentrumferne Stegstruktur (06) umfasst, welche Stege (04.3) auf beiden Seiten der Gitterebene (E<sub>G</sub>) aufweist, wobei bevorzugt die Stege (04.3) die Form eines Kreuzes und einer konzentrisch zum Kreuz angeordneten Raute oder Rechteck ausbilden, wobei weiter bevorzugt auf jeder Seite der Gitterebene (E<sub>G</sub>) drei Stege (04.3) angeordnet sind, die jeweils parallel zueinander verlaufen.
6. Mischereinsatz nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die das Kreuz ausbildenden Stege (04.3) der zentrumfernen Stegstruktur (06) an den Übergängen der Mischelemente (02) miteinander verbunden sind und/oder ineinander übergehen.
7. Mischereinsatz nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass** die die Raute oder das Rechteck ausbildenden Stege (04.3) der zentrumsfernen Stegstruktur (06) der Gitterebne ( $E_G$ ) in der Richtung senkrecht auf der Gitterebene ( $E_G$ ) eine abschnittsweise verringerte Breite (B), insbesondere in Endbereichen, die mittig im Mischelement (02) angeordnet sind, aufweisen.
- 5
8. Mischereinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** eine zweite Gruppe von Stegen (04.4) der Steganordnung deren Längserstreckung senkrecht zu einer Flügelebene ( $E_F$ ) verläuft, die eine Längsmittelachse (L) des Mischereinsatzes (01) umfasst und senkrecht zur Gitterebene ( $E_G$ ) angeordnet ist.
- 10 14. Verfahren zur Herstellung eines Mischereinsatzes nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Mischereinsatz (01) mit einem einzigen Spritzgussverfahren, insbesondere in einem Kunststoff-Spritzgussverfahren, bevorzugt mit einem Backenwerkzeug mit zwei senkrecht zur Hauptausformrichtung angeordneten Schiebern, hergestellt wird.
- 15
9. Mischereinsatz nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die zweite Gruppe von Stegen (04.4) eine in Längsrichtung (L) des Mischelements (02) endseitig und/oder eine mittig angeordnete Stegstruktur aufweist, welche bevorzugt Stege (04.4) auf beiden Seiten der Flügelebene ( $E_G$ ) aufweist, wobei weiter bevorzugt die Stegstruktur die Form eines Dachs oder Winkels ausbilden.
- 20
- 25
10. Mischereinsatz nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die die Raute oder das Rechteck ausbildenden Stege (04.3) der zentrumsfernen Stegstruktur (06) der Gitterebne ( $E_G$ ) an den Übergängen (G) der Mischelemente (02) mit den endseitig angeordneten Stege (04.4) der Flügelebene ( $E_F$ ) verbunden sind und/oder in diese übergehen.
- 30
- 35
11. Mischereinsatz nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Stege (04.4) der in Längsrichtung (L) des Mischelements (01) mittig angeordneten Stegstruktur der Flügelebene mit den Stegen (04.2) der zentrumsnahen Stegstruktur der Gitterebne ( $E_G$ ) verbunden sind und/oder in diese übergehen.
- 40
12. Mischereinsatz nach einem der Ansprüche 5 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Stege (04.3) der zentrumsfernen Stegstruktur (06) und die Stege (04.4) der Flügelebene ( $E_F$ ) an den äußersten, von der Längsmittelachse (L) abgewandten Enden eine gekrümmte Oberfläche (O) aufweisen, wobei die Krümmungen so gewählt werden, dass entlang der Längsmittelachse (L) ein ovaler, bevorzugt elliptischer, besonders bevorzugt kreisrunder, Querschnitt des Mischereinsatzes (01) gebildet wird.
- 45
- 50
- 55
13. Statischer Mischer zum Mischen von, insbesondere dentalmedizinischen, Mehrkomponenten-Materialsystemen, umfassend eine Mischtülle, insbeson-
- dere mit einends angeordneten Anschlussmitteln zum Verbinden mit einer Ausgabevorrichtung des Mehrkomponenten-Materialsystems und andernden angeordneten Ausgabemitteln, bevorzugt einer Ausgabedüse oder Ausgabeöffnung, **gekennzeichnet durch** einen in der Mischtülle aufgenommenen Mischer-einsatz (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 12.







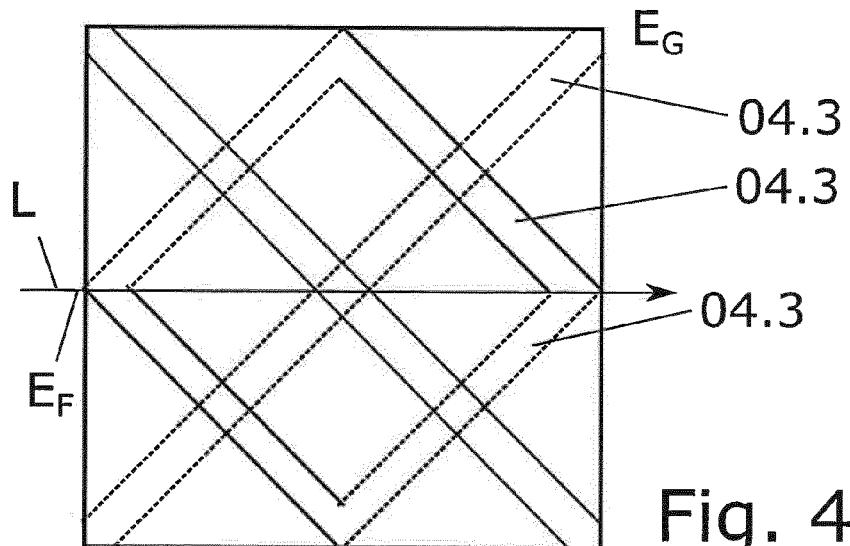


Fig. 4b

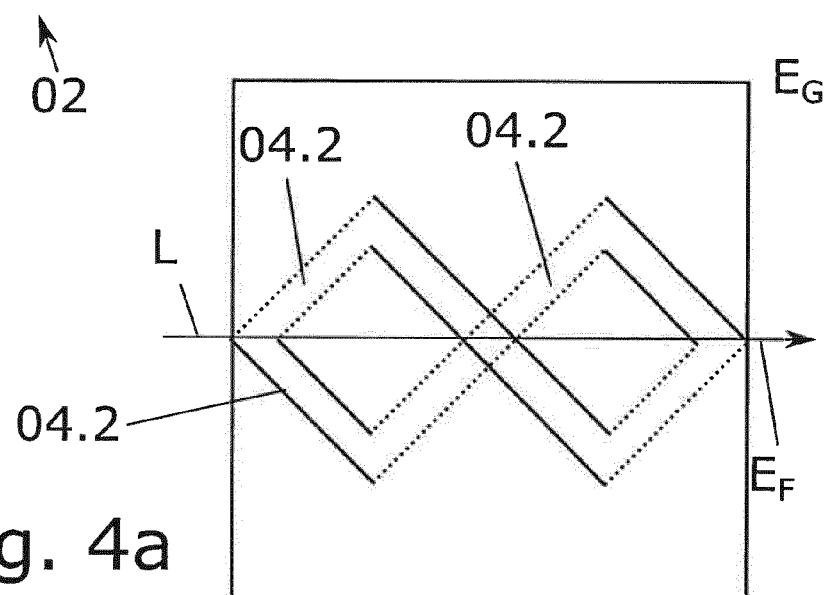


Fig. 4a

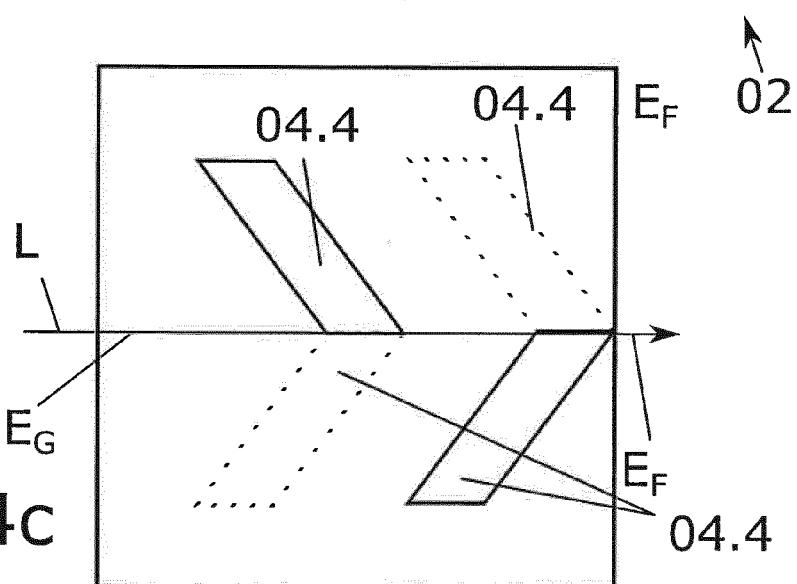


Fig. 4c

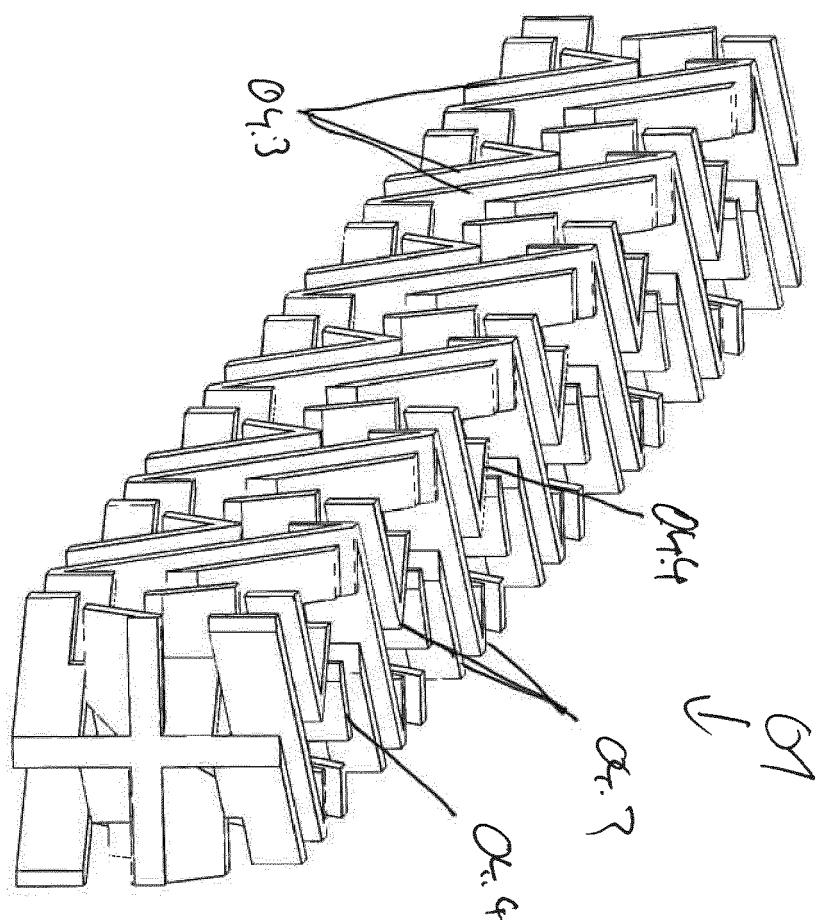
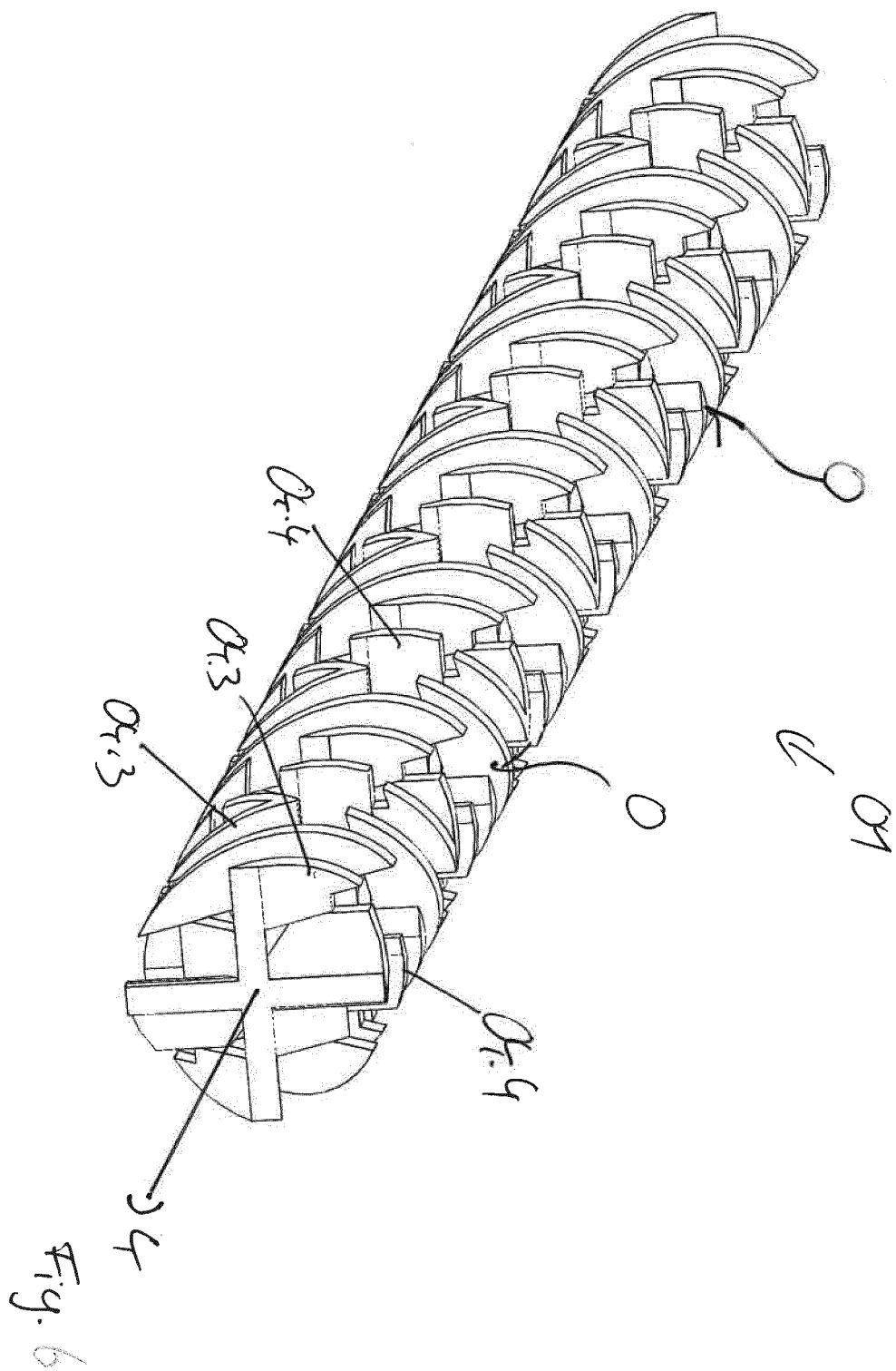
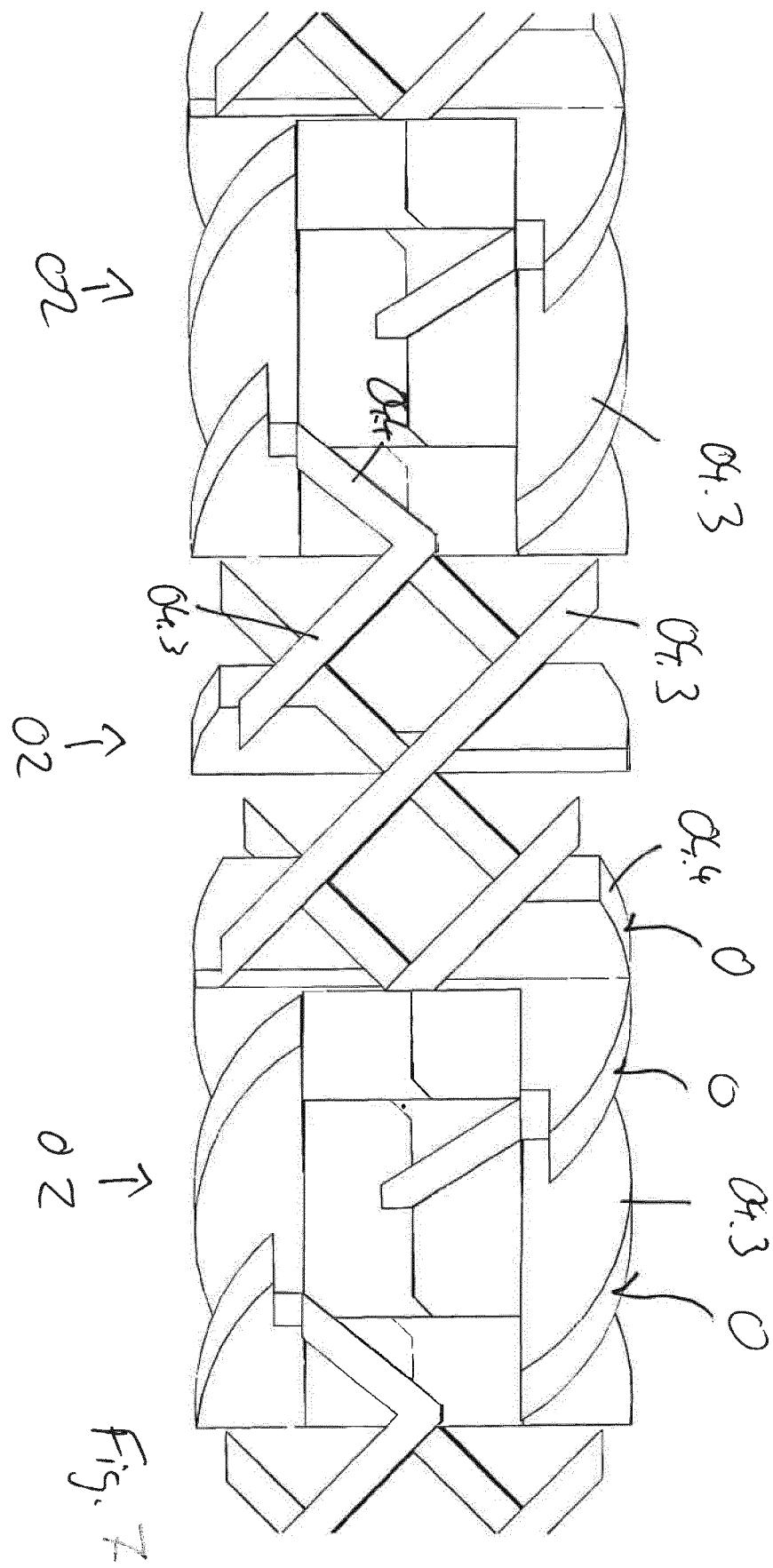
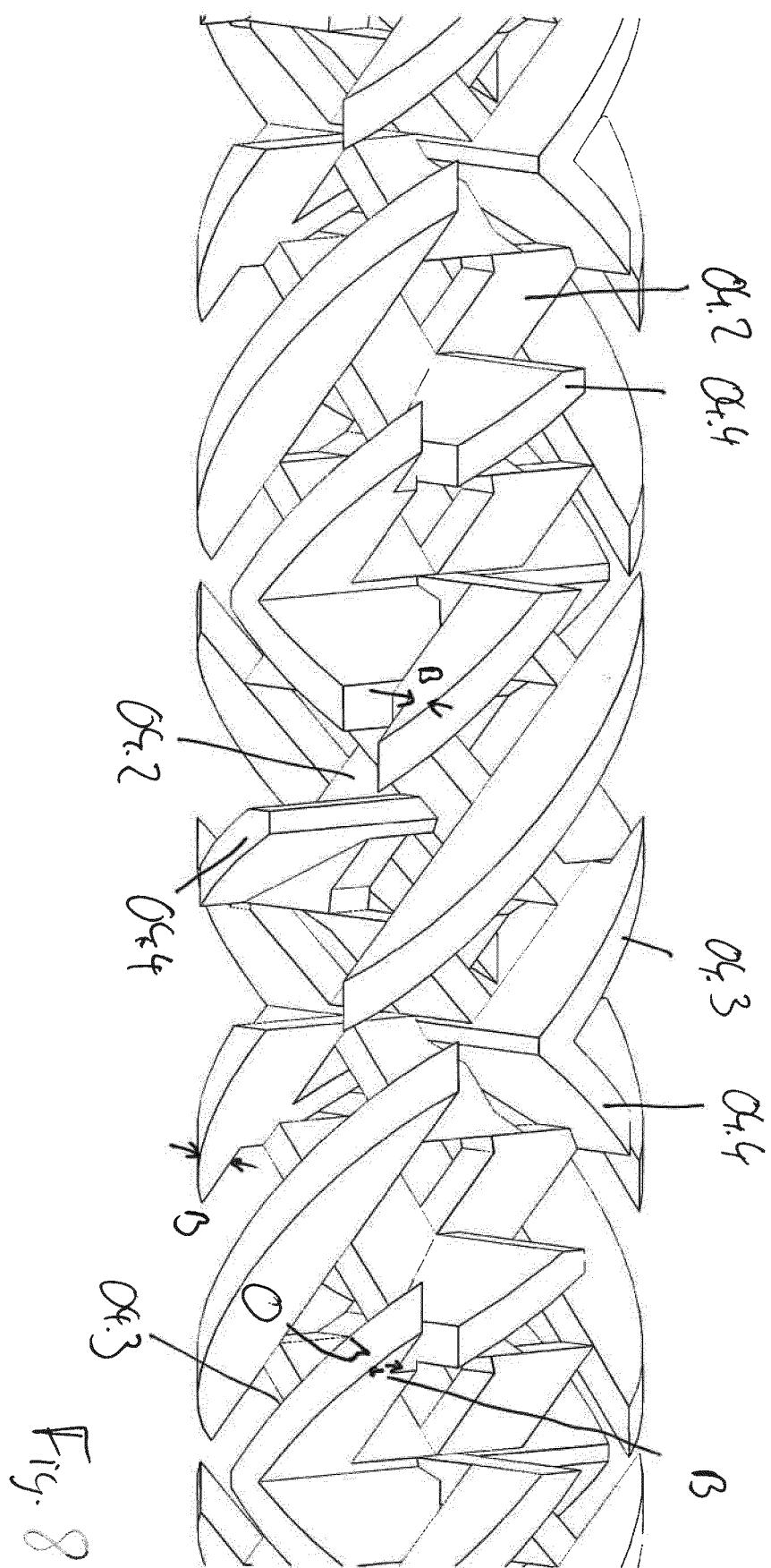


Fig. 5.









## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 19 19 5331

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	US 2003/165080 A1 (PINAYEV ALEKSEY MIKHAILOVICH [US] ET AL) 4. September 2003 (2003-09-04) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-9 * * Absätze [0020] - [0048] *	1-3,5,8, 9,11-14	INV. B01F5/06
15	A	----- X EP 3 495 036 A1 (STAMIXCO AG [CH]) 12. Juni 2019 (2019-06-12) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-9 *	4,6,7,10	
20	X	----- DE 10 2013 213467 A1 (PROMIX SOLUTIONS AG [CH]) 22. Mai 2014 (2014-05-22)	1-7,10, 12,13	
25	A	* Zusammenfassung * * Abbildungen 1-4 * * Absätze [0061], [0062] *	8,9,11 1-3, 5-10, 12-14 4,11	
30	X	----- EP 1 815 904 A1 (STAMIXCO TECHNOLOGY AG [CH]) 8. August 2007 (2007-08-08)	1-5,7-14	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35	A	* Zusammenfassung * * Absätze [0009], [0010], [0021] * * Abbildungen 6-8 *	6	B01F
40	X	----- CN 102 773 937 A (WUHAN NEW ZHONGDE PLASTIC MACHINERY CO LTD) 14. November 2012 (2012-11-14) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-4 * * Absätze [0023] - [0031] *	1-14	
45		-----		
50	3	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55		Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 6. März 2020	Prüfer Krasenbrink, B
		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
		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	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 19 19 5331

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

06-03-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2003165080 A1	04-09-2003	KEINE	
15	EP 3495036 A1	12-06-2019	KEINE	
	DE 102013213467 A1	22-05-2014	CH 706732 A2 DE 102013213467 A1	15-01-2014 22-05-2014
20	EP 1815904 A1	08-08-2007	AT 465803 T CN 101421029 A EP 1815904 A1 US 2012134232 A1 WO 2007090777 A1	15-05-2010 29-04-2009 08-08-2007 31-05-2012 16-08-2007
25	CN 102773937 A	14-11-2012	KEINE	
30				
35				
40				
45				
50				
55				

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**

- WO 2017097860 A1 [0003]