



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.11.2001 Patentblatt 2001/46

(51) Int Cl.7: **B01F 5/06, B01F 5/04**

(21) Anmeldenummer: **01810359.8**

(22) Anmeldetag: **10.04.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Mathys, Peter**
8212 Neuhausen (CH)
• **Frohofer, Stefan**
8332 Russikon (CH)

(30) Priorität: **08.05.2000 EP 00810390**

(74) Vertreter: **Sulzer Management AG**
KS/Patente/0007
Zürcherstrasse 12
8401 Winterthur (CH)

(71) Anmelder: **Sulzer Chemtech AG**
8404 Winterthur (CH)

(54) **Mischelement für einen Flanschübergang in einer Rohrleitung**

(57) Das Mischelement (2) ist für einen Flanschübergang (10) in einer Rohrleitung (1) vorgesehen und ist zwischen zwei Flanschen (11, 12) der Rohrleitung montierbar. Es umfasst eine mischwirksame Struktur (25), die durch einen oder zwei Flügel (25a, 25b) innerhalb eines Ringes (20) gebildet ist. Zwei zueinander geneigte Ebenen (21, 22) sind definierbar, wobei auf der einen Ebene der eine Flügel oder auf beiden Ebenen die zwei Flügel angeordnet sind. Die beiden Ebenen schneiden sich auf einer Kreuzungsachse (23). Geschlossene Teilflächen (52, 51') sowie offene Flächen-

stücke (51, 520, 521, 522) der Flügel bilden ein Flächenmuster (5), das bezüglich der Kreuzungsachse asymmetrisch ausgebildet ist. Durch die asymmetrische Form ist ein die Rohrleitung durchströmendes Fluid (9) derart umlenkbar, dass Teilströme (9b) aus einer Rohrhälfte durch Teilflächen der einen Ebene (21) in die andere Rohrhälfte umgelenkt werden und dort auf weitgehend nicht umgelenkte Teilströme stossen, wobei dies auch umgekehrt bezüglich der anderen Ebene (22) gilt, falls auf dieser ein zweiter, Strukturelemente aufweisender Flügel (25b) existiert.

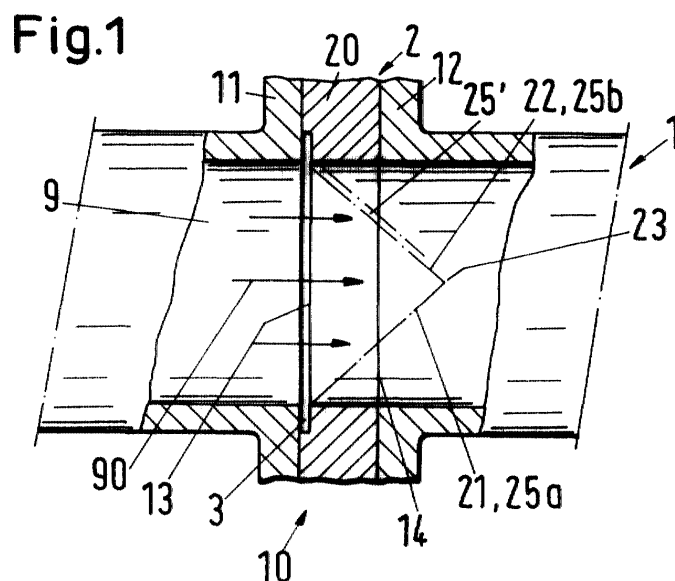
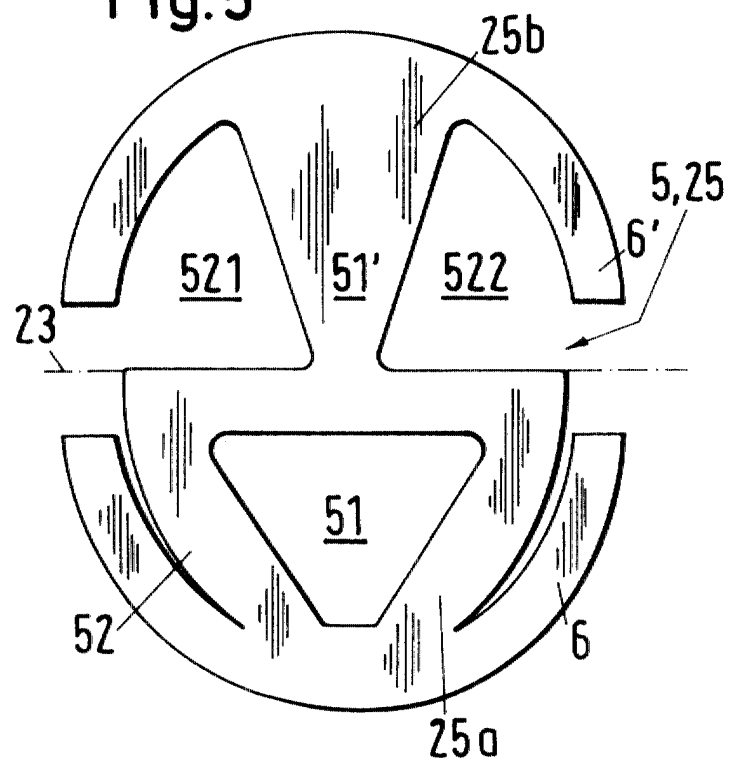


Fig.5



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Mischelement für einen Flanschübergang in einer Rohrleitung gemäss Oberbegriff von Anspruch 1 und eine Rohrleitung mit einem solchen Mischelement.

[0002] Es sind statische Mischer bekannt, die in einem Rohrstück einer Rohrleitung angeordnet sind. Für den Einbau eines solchen Rohrstücks in die Rohrleitung müssen in der Regel zwei Flanschpaare vorhanden sein, zwei Flansche am Rohrstück und zwei zugeordnete Flansche an der Rohrleitung. Solche statische Mischer verursachen kleine Druckverluste, wenn sie - was in der Regel der Fall ist - den Querschnitt des Rohrstücks nicht stark verengen und damit nur in geringem Mass eine Wirbelablösung verursachen, die eine hohe Dissipation der Strömungsenergie zur Folge hat.

[0003] Aus der US-A 5 839 828 ist ein Flanschmischer bekannt, für dessen Einbau lediglich ein Flanschpaar benötigt wird. Dieser Flanschmischer ist blendenartig ausgebildet. Seine mischwirksame Struktur umfasst zwei spiegelsymmetrische Flächenbereiche, zwischen denen sich eine Durchströmöffnung befindet; diese weist einen zentralen Engpass und zwei quer zum Engpass ausgedehnte, linsenförmige Zonen auf. Die Flächenbereiche können auf zwei Ebenen liegen, die gegeneinander geneigt sind und deren Kreuzungslinie - senkrecht auf einen Rohrquerschnitt projiziert - eine Mittellinie des Engpasses bildet. In einem den zentralen Engpass durchströmenden Fluid entstehen aufgrund der Blendenwirkung des Engpasses Wirbel, die einerseits eine Mischwirkung auf zudosierte Additive haben und andererseits einen relativ grossen Druckabfall bewirken. Aufgrund der Spiegelsymmetrie erfolgt ein geringer Stoffaustausch zwischen den durch die Kreuzungslinie und Mittellinie gegebenen Rohrhälften.

[0004] Flanschmischer haben gegenüber den in Rohrstücken angeordneten statischen Mixern den Vorteil, dass sie ein kleines Volumen haben. Nach gewissen Berechnungsvorschriften gelten sie dank des kleinen Volumens nicht als Druckbehälter und benötigen daher für eine Zulassung kein aufwendiges Prüfungsverfahren. Ein Nachteil ist, dass der Flanschmischer nur aus einem Mischelement besteht und dass er somit eine beschränkte Mischwirkung hat.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Alternative zu dem bekannten Flanschmischer zu schaffen, der eine verbesserte Mischwirkung bei niedrigem Druckverlust hat. Diese Aufgabe wird durch das im Anspruch 1 definierte Mischelement, das ein Flanschmischer ist, gelöst. Beim Zumischen eines Additivs mit dem erfindungsgemässen Mischelement kann das Additiv über eine Vielzahl von Zutrittsstellen eingespeist werden, so dass die Mischwirkung des Flanschmischers, der nur aus einem Mischelement besteht, ausreichen kann.

[0006] Das Mischelement ist für einen Flanschübergang in einer Rohrleitung vorgesehen und ist zwischen zwei Flanschen der Rohrleitung montierbar. Es umfasst

eine mischwirksame Struktur, die durch einen oder zwei Flügel innerhalb eines Ringes gebildet ist. Zwei zueinander geneigte Ebenen sind definierbar, wobei auf der einen Ebene der eine Flügel oder auf beiden Ebenen die zwei Flügel angeordnet sind. Die beiden Ebenen schneiden sich auf einer Kreuzungsachse. Geschlossene Teilflächen sowie offene Flächenstücke der Flügel bilden ein Flächenmuster, das bezüglich der Kreuzungsachse asymmetrisch ausgebildet ist. Durch die asymmetrische Form ist ein die Rohrleitung durchströmendes Fluid derart umlenkbar, dass Teilströme aus einer Rohrhälfte durch Teilflächen der einen Ebene in die andere Rohrhälfte umgelenkt werden und dort auf weitgehend nicht umgelenkte Teilströme stossen, wobei dies auch umgekehrt bezüglich der anderen Ebene gilt, falls auf dieser ein zweiter, Strukturelemente aufweisender Flügel existiert.

[0007] Die abhängigen Ansprüche 2 bis 9 betreffen vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemässen Mischelements. Eine Rohrleitung mit einem derartigen Mischelement ist Gegenstand des Anspruchs 10.

[0008] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- 25 Fig. 1 ausschnittsweise einen Längsschnitt durch eine Rohrleitung bei einer Flanschstelle mit eingelegtem Ring,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung zum Strömungsverlauf bei einem erfindungsgemässen Mischelement,
- 30 Fig. 3 ein Bezugssystem für eine Definition der mischwirksamen Struktur des erfindungsgemässen Mischelements,
- 35 Fig. 4 ein Flächenmuster zu dem Mischelement der Fig. 3 gemäss einem ersten Ausführungsbeispiel,
- 40 Fig. 5 ein Flächenmuster zu einem zweiten Ausführungsbeispiel,
- 45 Fig. 6 eine Hilfsdarstellung für die Definition der mischwirksamen Struktur,
- Fig. 7 ein Flächenmuster zu einem dritten Ausführungsbeispiel,
- 50 Fig. 8 ein Bezugssystem, das dem Flächenmuster der Fig. 7 zugeordnet werden kann,
- Fig. 9 ausschnittsweise einen Längsschnitt durch einen Rand eines Mischelements mit Einspeisestellen für ein Additiv,
- 55 Fig. 10 eine Seitenansicht auf eine Rohrleitung mit einer stromaufwärts vor dem Mischelement

angeordneten Einspeisestelle für ein Additiv,

Fig. 11 ausschnittsweise einen Längsschnitt durch einen Rand eines Mischelements mit einer zusätzlichen Blende,

Fig. 12 eine weitere mischwirksame Struktur und

Fig. 13 eine Modifikation der Struktur aus Fig. 12 mit nur einem Flügel, die auch Teil eines erfindungsgemässen Mischelements ist.

[0009] Fig. 1 zeigt ausschnittsweise einen Längsschnitt durch eine Rohrleitung 1 an der Stelle eines Flanschübergangs 10, an dem ein Ring 20 zwischen Flanschen 11 und 12 eingelegt ist. Im Innenbereich des Rings 20 ist eine Struktur 25 angeordnet, für die in der Zeichnung nur deren Ort 25' eingezeichnet ist und die in Fig. 2 in einer schematischen Form 25" als ein Flächenmuster dargestellt ist. Die Struktur 25 wirkt als statischer Mischer auf ein mit Pfeilen 90 angedeutetes Fluid 9 ein, das die Rohrleitung 1 durchströmt. Die Struktur 25 lässt sich beispielsweise aus einem Blech, durch Stanzen und Abkanten, herstellen. Das aus dem Ring 20 und der mischwirksamen Struktur 25 zusammengesetzte Mischelement 2 ist am Flanschübergang 10 montierbar; es ist mittels nicht dargestellter Schrauben der Flansche 11 und 12 befestigt. Die Struktur 25 ist mit je einem Flügel 25a bzw. 25b auf zwei zueinander geneigten Ebenen 21 und 22 angeordnet, die sich auf einer Kreuzungsachse 23 schneiden. Die Kreuzungsachse 23 ist bezüglich dem Ring 20 stromabwärts angeordnet. Bei einer umgekehrten Anordnung des Mischelements 2 ergibt sich auch eine Mischwirkung, die aber bezüglich Druckabfall und Mischqualität weniger gut ist. Die Flügel 25a und 25b können so ausgebildet sein, dass Teile von ihnen über die Kreuzungsachse 23 auf die Seite des anderen Flügels 25b bzw. 25a hinausragen (vgl. Fig. 12).

[0010] Die Verwendung eines separaten Rings 20 ist vorteilhaft aber nicht notwendig. Die mischwirksame Struktur 25 kann, falls geeignet ausgebildet, zwischen die Flansche 11 und 12 eingeklemmt werden.

[0011] Geschlossene Teilflächen und offene Flächenstücke der Struktur 25 bilden ein Flächenmuster 5, das in einer konkreten Ausgestaltung mit geschlossenen Teilflächen 52, 51', 55, 56 und offenen Flächenstücken 51, 520, 521, 522 in Fig. 4 gezeigt ist, wobei das Flächenmuster 5 in die Bildebene ausgefaltet ist. In den Figuren 2 und 3 ist ein Flächenmuster dargestellt, das als Bezugssystem 4 für eine Charakterisierung des Flächenmusters 5 eingeführt wird. Das Bezugssystem 4 in Fig. 3 ist die ebene Ausfaltung des in Fig. 2 als Schrägbild gezeigten Flächenmusters 25".

[0012] Die beiden Flügel 25a und 25b weisen weitgehend eine komplementär antisymmetrische Form in folgendem Sinn auf: 1.) Es ist ein Bezugssystem 4 defi-

nierbar, das durch Grenzlinien 40, 40', 40", 43 von Bezugsflächen 41, 41', 42, 42' gebildet ist und das bezüglich der Kreuzungsachse 23 oder Symmetrieachse 43 spiegelsymmetrisch ist; 2.) die Teilflächen 52, 51', 55, 56 und Flächenstücke 51, 520, 521, 522 des Flächenmusters 5 und die Bezugsflächen 41, 41', 42, 42' des Bezugssystem 4 decken gemeinsame Bereiche 52, 51', 51, 520, 521, 522 ab, die kleiner als die abdeckenden Flächen 41, 41', 42, 42' oder gleich gross sind. Diese Bereiche sind dem Flächenmuster 5 entsprechend geschlossene Partialflächen 52, 51' oder offene Partialflächen 51, 520, 521, 522; und 3.) die geschlossenen und offenen Partialflächen bilden bezüglich der Kreuzungsachse 23 eine antisymmetrische Anordnung, für die gilt, dass bei einer Spiegelung an der Kreuzungsachse 23 oder der Symmetrieachse 53 die geschlossenen Partialflächen 52, 51' auf offene Partialflächen 51, 520, 521, 522 zu liegen kommen und dass das Umgekehrte ebenso gilt. Durch diese Antisymmetrie ist eine Zuordnung zwischen offenen und geschlossenen Flächen der beiden Flügel gegeben. Die auf dem Flügel 25b angeordneten drei offenen Partialflächen 520, 521, 522 sind zusammengekommen praktisch kongruent (gleiche Form und Fläche) zur zugeordneten geschlossenen Partialfläche 52 des anderen Flügels 25a. Die offene Partialfläche 51 des Flügels 25a ist kongruent zur geschlossenen Partialfläche 51' des anderen Flügels 25b.

[0013] Die besondere Antisymmetrie der mischwirksamen Struktur 25 hat nun die erfindungsgemäss angestrebte Wirkung, die anhand der Fig. 2 erläutert wird: Mit den Pfeilen 9a und 9b ist schematisch der Strömungsverlauf des zu mischenden Fluids angegeben. In Wirklichkeit treten auch Wirbel auf, die für einen guten Mischeffekt wesentlich sind. Diese Wirbel sind bei der vorliegenden schematischen Darstellung ignoriert, da ein anderer Aspekt der Mischwirkung erläutert werden soll. Die Pfeile 9a sind in der Hauptströmungsrichtung (Pfeil 90 in Fig. 1) orientiert. Die Pfeile 9b geben Teilströme des Fluids an, die durch die geschlossenen Teilflächen der Struktur 25 abgelenkt sind. Dank der komplementären Antisymmetrie sind die Pfeile 9b jeweils gegen einen Pfeil 9a gerichtet. Diese Verhältnisse äussern sich dadurch, dass ein Fluidaustausch zwischen den Bereichen der beiden Flügel 25a und 25b stattfindet, so dass sich eine Durchmischung über den ganzen Querschnitt der Rohrleitung 1 ergibt.

[0014] Das erfindungsgemässe Mischelement 2 lässt sich allgemeiner folgendermassen kennzeichnen: Das Flächenmuster 5 der mischwirksamen Struktur 25 ist bezüglich der Kreuzungsachse 23 asymmetrisch ausgebildet. Durch die asymmetrische Form ist ein die Rohrleitung 1 durchströmendes Fluid 9 derart umlenkbar, dass Teilströme 9b, die durch Teilflächen des einen Flügels 25a auf die Seite des anderen Flügels 25b umgelenkt werden, dort auf weitgehend nicht umgelenkte Teilströme 9a stossen. Dies gilt auch umgekehrt bezüglich umgelenkten Teilströmen 9b des anderen Flügels 25b.

[0015] Zu der in Fig. 4 dargestellten Struktur 25 sind noch folgende Bemerkungen zu machen: Die im Innenraum der Rohrleitung 1 angeordnete Struktur 25 ist mit zwei Ringstücken 6 und 6' verbunden, die zwischen den Ring 20 und den Flansch 11 - siehe Fig. 1 - eingelegt werden. Die Struktur 25 wird an der Symmetrieachse 53 abgekantet, so dass der rechts in Fig. 4 strichpunktiert gezeichnete Winkel entsteht. Auch zwischen den Ringstücken 6, 6' und den beiden Flügeln 25a, 25b wird abgekantet und zwar so, dass die Ringstücke 6, 6' in die gleiche Ebene zu liegen kommen. Nach dem Abkanten bilden die Ringstücke 6 und 6' an ihren Enden 61 und 62 bzw. 61' und 62' Stossstellen.

[0016] Zwei weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren 5 bis 8 dargestellt. Während im einen Beispiel die Anzahl offener Flächenstücke auf dem einen Flügel 25a eins und auf dem anderen Flügel 25b zwei beträgt, ist beim anderen Beispiel diese Anzahl zwei bzw. drei. Bei diesen Beispielen unterscheiden sich die Flächenmuster 5 relativ stark von dem Muster des Bezugssystems 4.

[0017] Dem Flächenmuster 5 gemäss Fig. 5 (mit entsprechenden Flächen 51, 52, 521, 522 und 51' wie im ersten Beispiel, Fig. 4) kann das gleiche Bezugssystem wie im ersten Beispiel Fig. 3 zugeordnet werden. Fig. 6 zeigt eine Überlagerung des Flächenmusters 5 und des Bezugssystems 4. Gemeinsame Bereiche dieser Überlagerung, die um maximal 30% kleiner als die abdeckenden Flächenstücke 51, 521, 522 bzw. Teilflächen 51', 52 des Flächenmusters 5 sind, sind die geschlossene Partialfläche 72 sowie die offene Partialfläche 71 auf dem Flügel 25a und die geschlossene Partialflächen 71' sowie die offenen Partialflächen 721, 722 auf dem Flügel 25a. Bezüglich diesen Partialflächen besteht eine komplementäre Antisymmetrie im Einklang mit der Definition des Flächenmusters 5, das die Struktur 25 erfindungsgemäss aufweist. Bei dieser Definition werden die in Fig. 6 weiss gelassenen, kleinen Teilflächen 75 vernachlässigt.

[0018] Die andere mischwirksame Struktur 5 mit dem etwas komplizierteren Flächenmuster 5 ist in Fig. 7 abgebildet. Bei diesem Ausführungsbeispiel muss ein entsprechend komplizierteres Bezugssystem 4, nämlich jenes der Fig. 8, zugrunde gelegt werden. Eine Überlagerung des Musters 5 der Fig. 7 mit dem Bezugssystem der Fig. 8 führt - analog zur Überlagerung in Fig. 6 - zu gemeinsamen Bereichen, für die wieder eine komplementäre Antisymmetrie besteht. Auf eine explizite Durchführung dieser Überlagerung wird verzichtet.

[0019] Das erfindungsgemässe Mischelement 2 soll zu einem Mischergebnis führen, das mit einem möglichst kleinen Druckverlust verbunden ist. Daher sollen die offenen Flächenstücke der Flügel 25a und 25b gesamthaft nicht wesentlich kleiner als der freie Querschnitt der Rohrleitung 1 sein. Diese Bedingung ist erfüllt, wenn die genannten offenen Flächenstücke gesamthaft mindestens den gleichen Flächeninhalt wie die geschlossenen Teilflächen aufweisen und wenn die Nei-

gung der Ebenen 21 und 22 relativ gross ist, so dass der von ihnen an der Kreuzungsachse 23 eingeschlossene Winkel 120° oder kleiner ist.

[0020] Der Flanschmischer 2 kann bei einer geeigneten Ausbildung in die Rohrleitung 1 ein- und ausgebaut werden, ohne dass dabei eine Demontage eines Teils der Rohrleitung 1 erforderlich ist. Dazu ist erforderlich, dass die Flügel 25a und 25b weitgehend im Bereich zwischen den beiden Endquerschnitten 13, 14 des Rings 20 (siehe Fig. 1) angeordnet sind.

[0021] Für das Flächenmuster 5 der mischwirksamen Struktur 25 kann eine Spiegelsymmetrie bezüglich einer Achse 44 (siehe Fig. 3 oder 8), die senkrecht zur Kreuzungsachse 23 steht, vorgesehen werden.

[0022] Das erfindungsgemässe Mischelement 2 eignet sich gut dazu, ein Additiv an der Flanschstelle 10 in die Rohrleitung 1 einzuspeisen. In Fig. 9 sind Einspeisestellen für ein Additiv 95 dargestellt, die in den Ring 20 integriert sind. Sie werden durch eine Mehrzahl oder Vielzahl von gleichmässig angeordneten sowie gleich grossen Austrittsöffnungen 31 gebildet. Das Additiv 95 wird über ein Zuleitungsrohr 30 in eine Ringnut 3' gefördert, aus der es über die Austrittsöffnungen 31 in den Wirkbereich der durch strichpunktierte Linien 25' angeordneten Mischerstruktur 25 gelangt. Selbstverständlich können auch Zuleitungsrohre 30 für mehrere Additive oder sonstige beizumischende Fluide vorgesehen sein. An die Stelle der vielen Austrittsöffnungen 31 kann auch ein Ringspalt treten oder radial nach innen führende Nuten, die in die Ringstücke 6 und 6', den Ring 20 oder eine eingelegte Dichtung (nicht dargestellt) einge-
fräst sind.

[0023] Einspeisestellen 30' für beizumischende Fluid können auch stromaufwärts vor dem Mischelement angeordnet werden, wie es in Fig. 10 illustriert ist. Über eine Düse 31' wird ein Fluid vor dem Mischelement 2 eingespeist.

[0024] Um den Fluidstrom der Rohrleitung 1 im Bereich des Flanschmischers 2 stärker zu verwirbeln, können - siehe Fig. 11 - mit einer Blende 8, die zusammen mit der Mischerstruktur 25 an der Flanschstelle 10 eingelegt wird, in der Strömung 91 zusätzliche Wirbel 92 hinter der Blendenöffnung 80 erzeugt werden. Die Blende 8 kann auch Teil der mischwirksamen Struktur 25 sein; die Struktur 25 kann an der Peripherie so ausgebildet sein, dass sie als Ringblende wirkt.

[0025] Fig. 12 zeigt eine weitere mischwirksame Struktur 25. Diese besteht aus einem geschlossenen Ring 6, der zwischen die Rohrflansche 11, 12 (Fig. 1) eingelegt werden kann, einem ersten Flügel 25a, der aus einem mittleren Steg gebildet ist, und einem zweiten Flügel 25b, der sich aus zwei seitlichen Stegen 25b' und 25b'' zusammensetzt. Die Flügel 25a und 25b sind so ausgebildet, dass Teile von ihnen über die Kreuzungsachse 23 auf die Seite des anderen Flügels 25b bzw. 25a hinausragen. Der mittlere Steg oder die beiden seitlichen Stege können fehlen, so dass die mischwirksame Struktur 25 nur einen Flügel 25a aufweist. Ein Mischele-

ment 2, das eine derart reduzierte Struktur 25 aufweist, ist ebenfalls ein erfindungsgemässes Mischelement. Ein Beispiel für eine solche Struktur 25, die nur einen Flügel hat, ist in Fig. 13 dargestellt; es fehlt verglichen mit der Ausführungsform der Fig. 12 der Flügel mit den seitlichen Stegen 25b' und 25b".

[0026] Die mischwirksame Struktur 25 kann aus flexiblem Material, beispielsweise aus dünnem Federblech oder Kunststoff hergestellt sein. Bei unterschiedlichem Durchsatz biegen so die Stege unterschiedlich aus; der Strömungswiderstand wächst somit bei zunehmendem Durchsatz weniger schnell, als wenn die Stege starr wären.

[0027] Die oben beschriebenen Mischelemente können so modifiziert werden, dass Teile eines oder beider Flügel 25a, 25b der mischwirksamen Struktur 25 aus der dem Flügel zugeordneten Ebene 21, 22 hinausgebogen sind. So können beim Beispiel der Fig. 12 die zwei seitlichen Stege 25b' und 25b" um verschiedene Winkel aus der Ebene 22 hinausgebogen sein.

Patentansprüche

1. Mischelement (2) für einen Flanschübergang (10) in einer Rohrleitung (1), das zwischen zwei Flanschen (11, 12) der Rohrleitung montierbar ist und das eine mischwirksame Struktur (25) umfasst, die durch einen oder zwei Flügel (25a, 25b) innerhalb eines Ringes (20) gebildet ist, wobei zwei zueinander geneigte Ebenen (21, 22) definierbar sind, auf deren einer Ebene der eine Flügel oder auf welchen Ebenen die zwei Flügel angeordnet sind, die beiden Ebenen sich auf einer Kreuzungsachse (23) schneiden und geschlossene Teilflächen (52, 51') sowie offene Flächenstücke (51, 520, 521, 522) der Flügel ein Flächenmuster (5) bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flächenmuster bezüglich der Kreuzungsachse asymmetrisch ausgebildet ist und dass durch die asymmetrische Form ein die Rohrleitung durchströmendes Fluid (9) derart umlenkbar ist, dass Teilströme (9b) aus einer Rohrhälfte durch Teilflächen der einen Ebene (21) in die andere Rohrhälfte umgelenkt werden und dort auf weitgehend nicht umgelenkte Teilströme stossen, wobei dies auch umgekehrt bezüglich der anderen Ebene (22) gilt, falls auf dieser ein zweiter, Strukturelemente aufweisender Flügel (25b) existiert.
2. Mischelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Flügel (25a, 25b) die mischwirksame Struktur (25) bilden, die Gesamtheit der geschlossenen Teilflächen (52, 51') auf einer zusammenhängenden Fläche liegen und die beiden Flügel angenähert eine komplementär antisymmetrische Form in folgendem Sinn aufweisen: 1. es ist ein Bezugssystem (4) definierbar, das

durch geschlossene Grenzlinien (40, 40', 40") von Bezugsflächen (41, 42, 41', 42') gebildet ist und das bezüglich der Kreuzungsachse (23) spiegelsymmetrisch ist; 2. die Flächenstücke (51, 521, 522) und Teilflächen (51', 52) der Flügel und die Bezugsflächen des Bezugssystem decken gemeinsame Bereiche (71, 72, 71', 721, 722) ab, die um maximal 30% kleiner als die abdeckenden Flächenstücke (51, 521, 522) bzw. Teilflächen (51', 52) des Flächenmusters (5) sind, wobei diese Bereiche dem Flächenmuster entsprechend geschlossene oder offene Partialflächen sind; und

3. diese geschlossenen und offenen Partialflächen bilden bezüglich der Kreuzungsachse eine angenähert antisymmetrische Anordnung, für die gilt, dass bei einer Spiegelung die geschlossenen Partialflächen (72; 71') weitgehend auf offene Partialflächen (721, 722; 71) zu liegen kommen und dass das Umgekehrte ebenso gilt.

3. Mischelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die offenen Flächenstücke (51, 521, 522) der mischwirksamen Struktur (5) gesamthaft mindestens den gleichen Flächeninhalt wie die geschlossenen Teilflächen (52, 51') aufweisen.
4. Mischelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kreuzungsachse (23) bezüglich dem Ring (20) stromabwärts angeordnet ist.
5. Mischelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flügel (25a, 25b) weitgehend im Bereich zwischen den beiden Endquerschnitten (13, 14) des Rings (20) angeordnet sind.
6. Mischelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flächenmuster (5) und das Bezugssystem (4) bezüglich einer Achse (44) senkrecht zur Kreuzungsachse (23, 43) spiegelsymmetrisch ist.
7. Mischelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flügel (25a, 25b) mit einem Ringstück (6) oder zwei Ringstücken (6, 6') biegebar verbunden sind, die in eine Ringnut (3) zwischen dem einen Flansch (11) der Rohrleitung (1) und dem Ring (20) oder zwischen die zwei Flansche (11, 12) einlegbar sind, und dass zusätzlich eine auf die Ringstücke auflegbare Ringblende (8) vorgesehen sein kann oder dass die mischwirksame Struktur (25) an der Peripherie so ausgebildet ist, dass sie als Ringblende wirkt.
8. Mischelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Ring (20)

Einspeisestellen für (30) mindestens ein beizumischendes Fluid (95), insbesondere ein Additiv, integriert sind und dass vorzugsweise die Einspeisestellen an einem der Endquerschnitte (11, 13) des Rings (2) durch einen Ringspalt (3) oder durch eine Mehrzahl oder Vielzahl von gleichmässig angeordneten sowie gleich grossen Austrittsöffnungen (31) gebildet sind. 5

9. Mischelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch** eine Modifikation, bei der Teile eines oder beider Flügel (25a, 25b) der mischwirksamen Struktur (25) aus der dem Flügel zugeordneten Ebene (21, 22) hinausgebogen sind. 10 15

10. Rohrleitung mit einem Flanschübergang und einem Mischelement gemäss einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Einspeisestellen (30') für ein beizumischendes Fluid, insbesondere ein Additiv, stromaufwärts vor dem Ring (20) angeordnet ist. 20 25

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

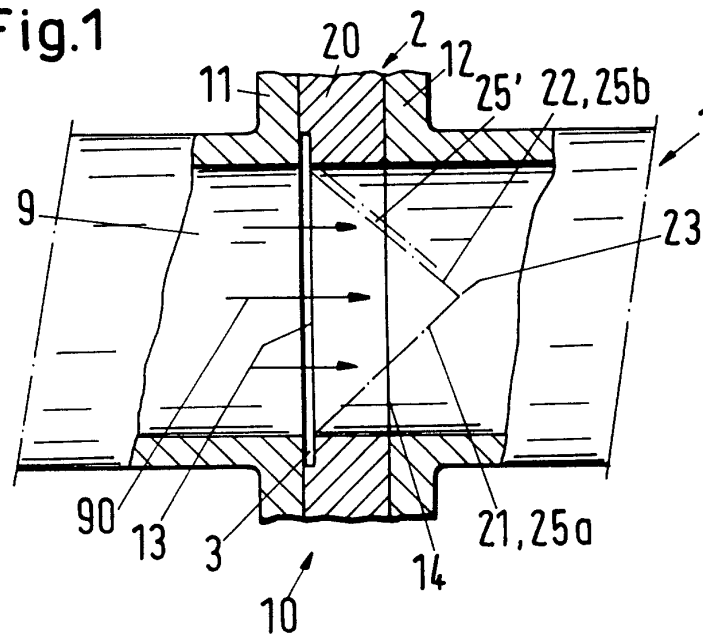


Fig.2

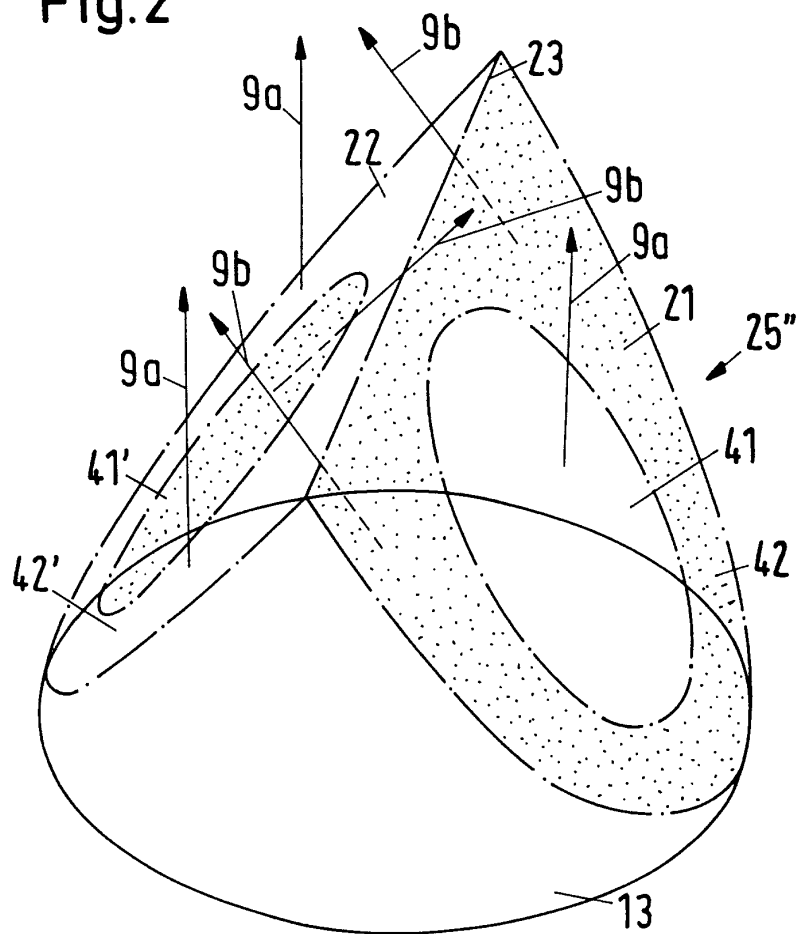


Fig.3

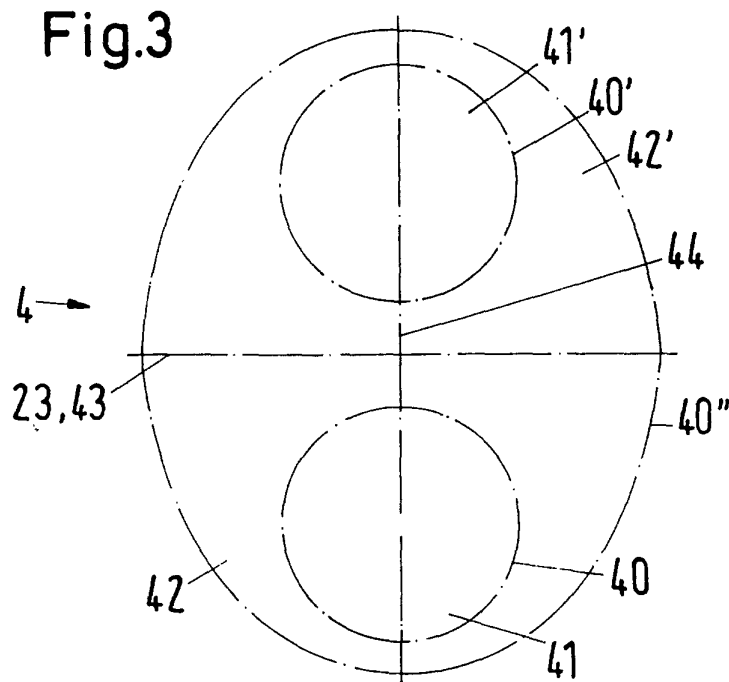
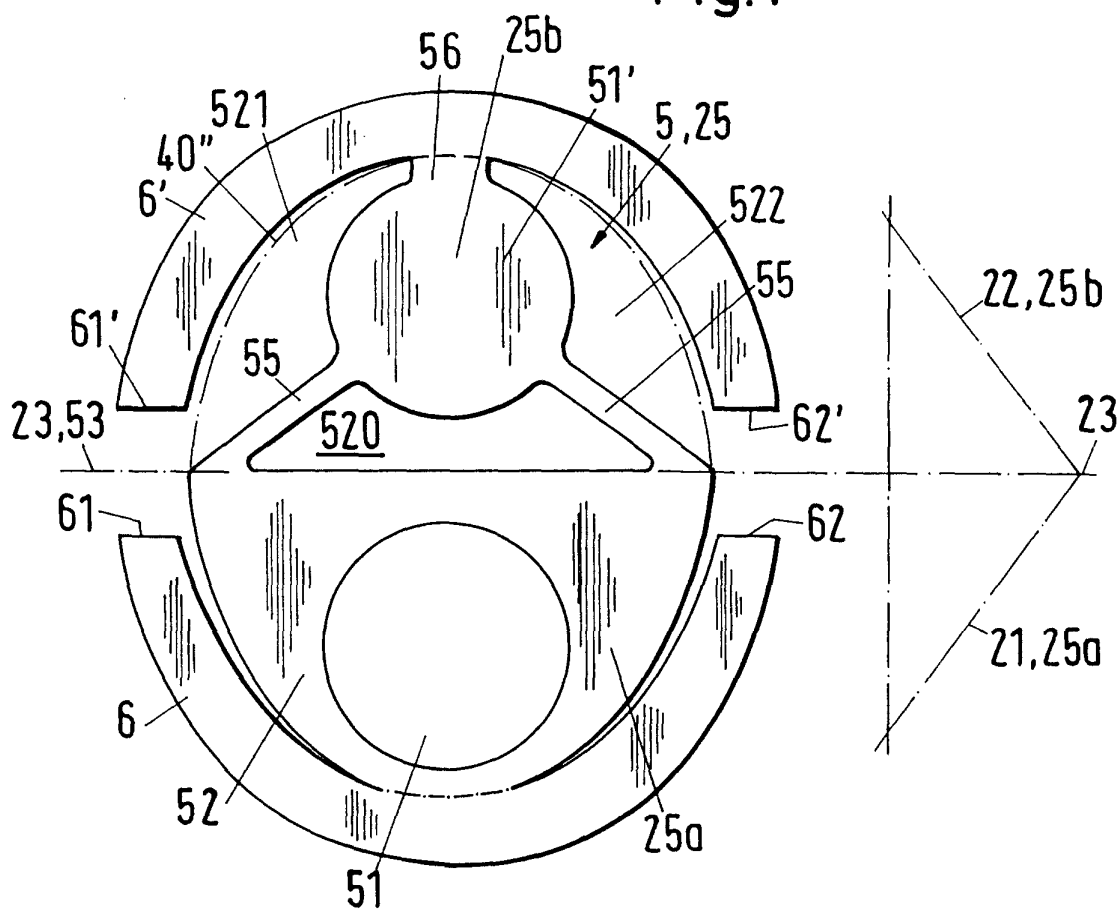
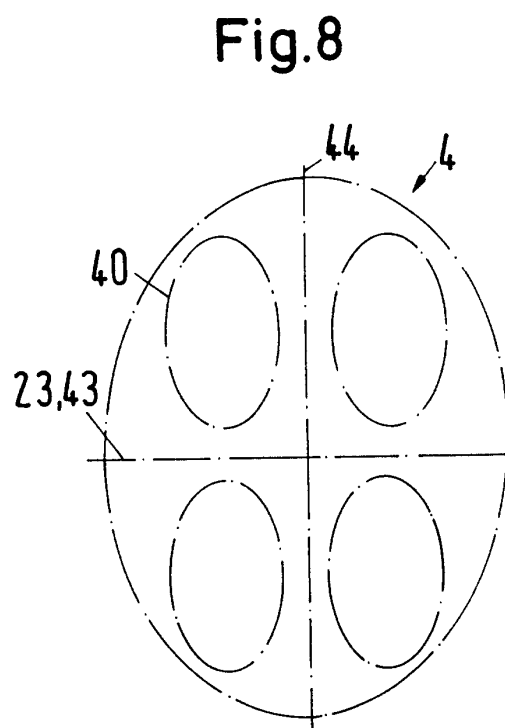
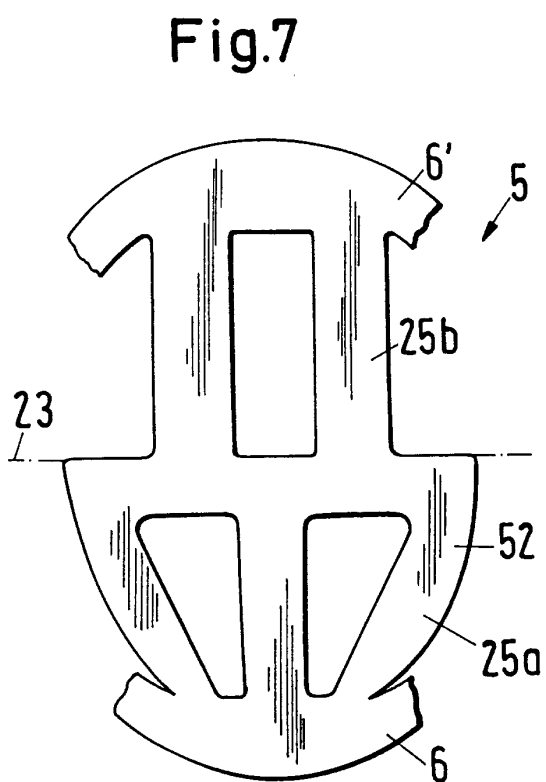
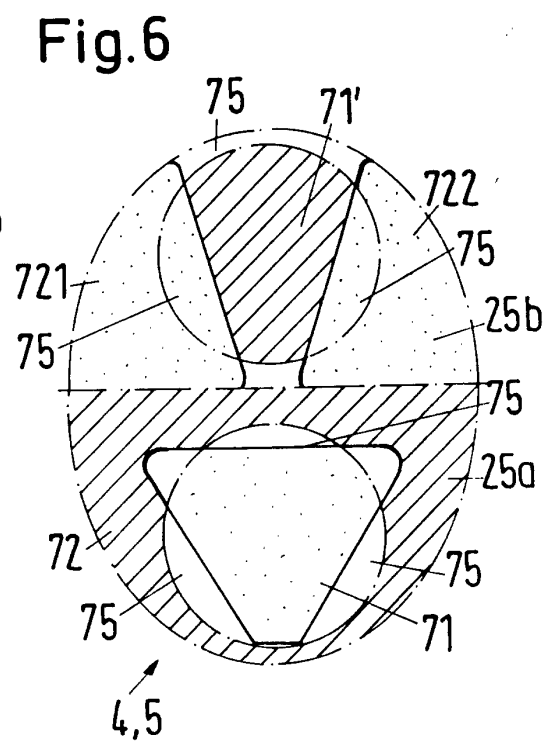
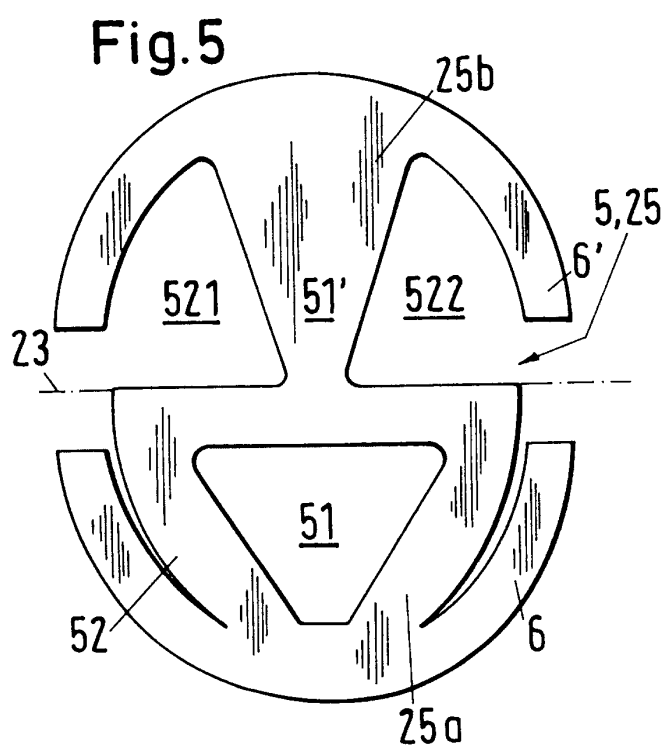


Fig.4





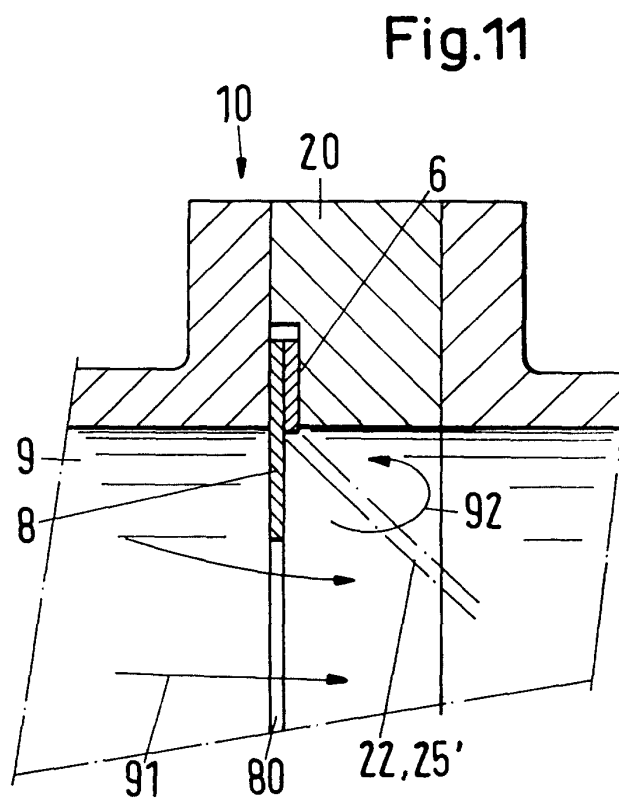
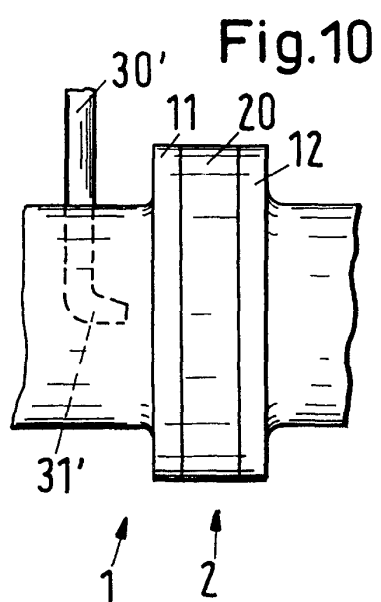
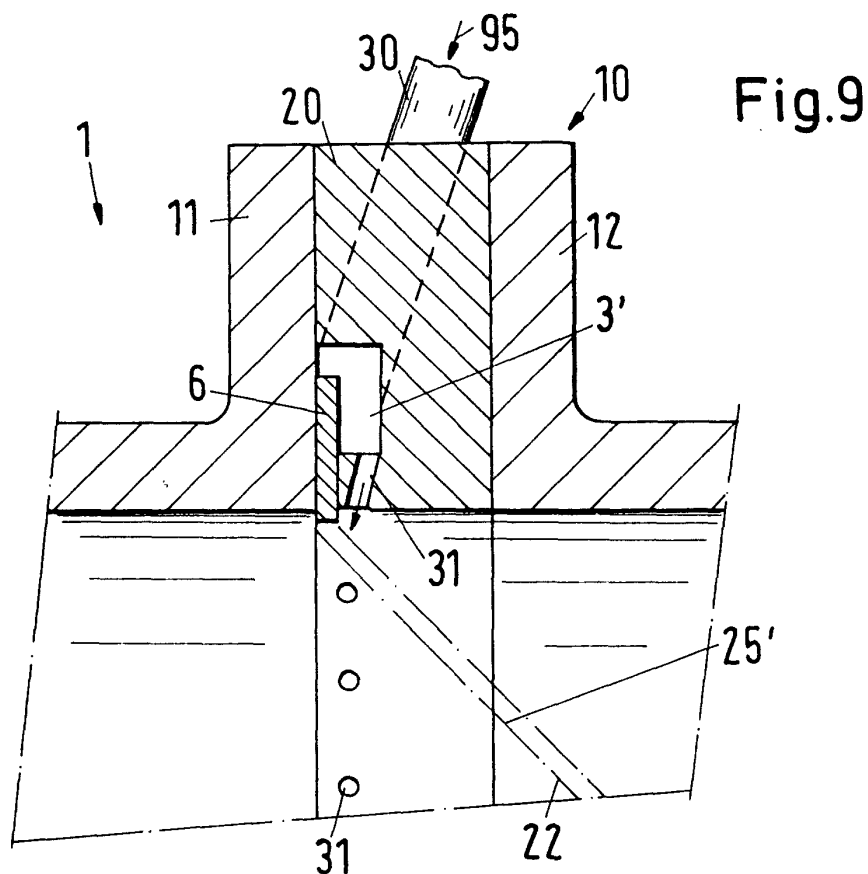


Fig.12

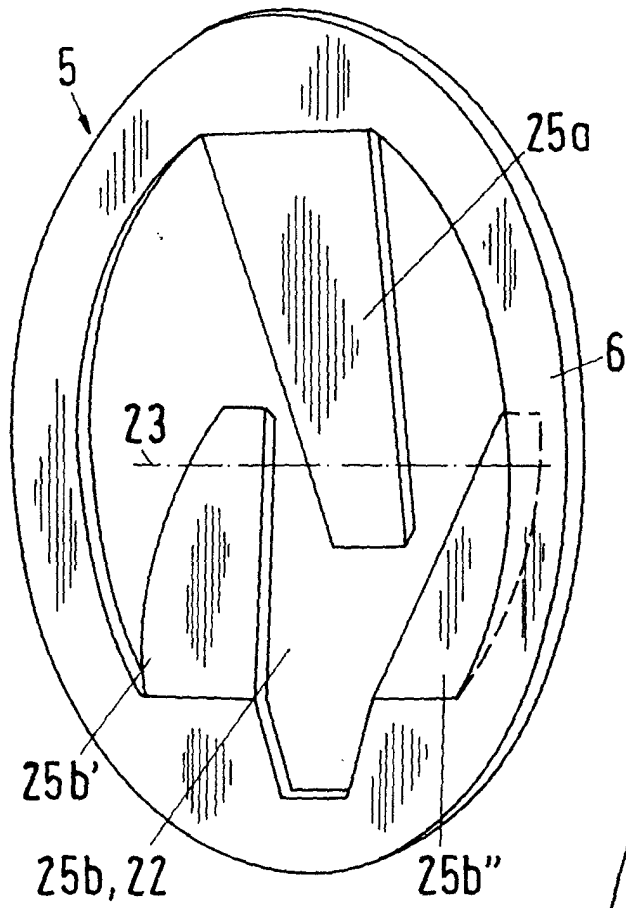
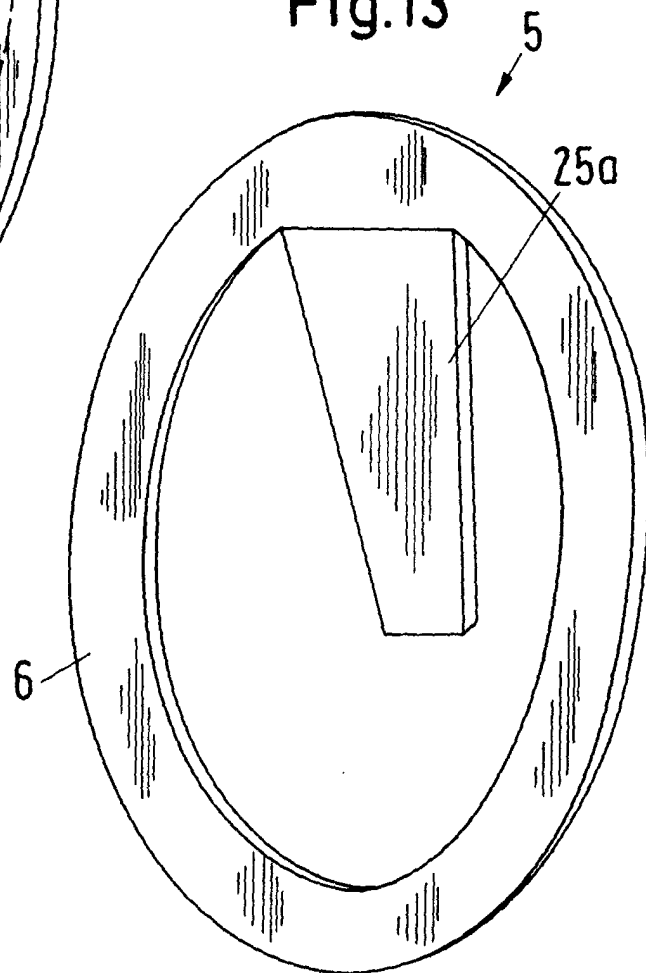


Fig.13





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 81 0359

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 3 090 603 A (JOHNSON L. E.) 21. Mai 1963 (1963-05-21)	1-4, 6, 9, 10	B01F5/06 B01F5/04
Y	* Abbildungen 2-4 *	5, 8	
Y, D	US 5 839 828 A (GLANVILLE ROBERT W) 24. November 1998 (1998-11-24) * Abbildungen 1-10 *	5, 8	
X	US 4 019 719 A (SCHUSTER HANS H ET AL) 26. April 1977 (1977-04-26) * Abbildungen 1-9 *	1-4, 6	
X	US 4 758 098 A (MEYER HANS) 19. Juli 1988 (1988-07-19) * Abbildungen *	1-4, 6	
X	US 5 522 661 A (TSUKADA KEN) 4. Juni 1996 (1996-06-04) * Abbildungen 1-16 *	1-4, 6	
A	EP 0 063 729 A (BASF AG) 3. November 1982 (1982-11-03) * Abbildungen *	1-4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B01F
A	US 1 610 507 A (FOLEY P. H.) 14. Dezember 1926 (1926-12-14) * Abbildungen *	1, 3, 5, 10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27. August 2001	Prüfer Belibel, C
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 Patentdokument, 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 01 81 0359

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

27-08-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3090603 A	21-05-1963	KEINE	
US 5839828 A	24-11-1998	KEINE	
US 4019719 A	26-04-1977	DE 2525020 A	16-12-1976
		BE 842504 A	01-10-1976
		CA 1046050 A	09-01-1979
		FR 2313113 A	31-12-1976
		GB 1545820 A	16-05-1979
		JP 52022162 A	19-02-1977
		NL 7606025 A,B,	07-12-1976
US 4758098 A	19-07-1988	CH 669336 A	15-03-1989
		AT 52939 T	15-06-1990
		AU 601384 B	13-09-1990
		AU 6638586 A	18-06-1987
		CA 1283652 A	30-04-1991
		DE 3671386 D	28-06-1990
		DK 424586 A	12-06-1987
		EP 0226879 A	01-07-1987
		ES 2002196 A	16-07-1988
		FI 863868 A,B,	12-06-1987
		JP 2107147 C	06-11-1996
		JP 8017927 B	28-02-1996
		JP 62140631 A	24-06-1987
US 5522661 A	04-06-1996	CN 1184700 A,B	17-06-1998
		DE 19501241 A	17-08-1995
EP 0063729 A	03-11-1982	DE 3116557 A	11-11-1982
		AT 25201 T	15-02-1987
		DE 3275270 D	05-03-1987
US 1610507 A	14-12-1926	KEINE	

EPO FORM P0461

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