



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 588 757 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.10.2005 Patentblatt 2005/43**

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

(21) Anmeldenummer: **05405261.8**

(22) Anmeldetag: **23.03.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR LV MK YU**

(72) Erfinder:  
• **Heusser, Rolf**  
**8400 Winterthur (CH)**  
• **Martino, Sandro**  
**8405 Winterthur (CH)**

(30) Priorität: **22.04.2004 EP 04405246**

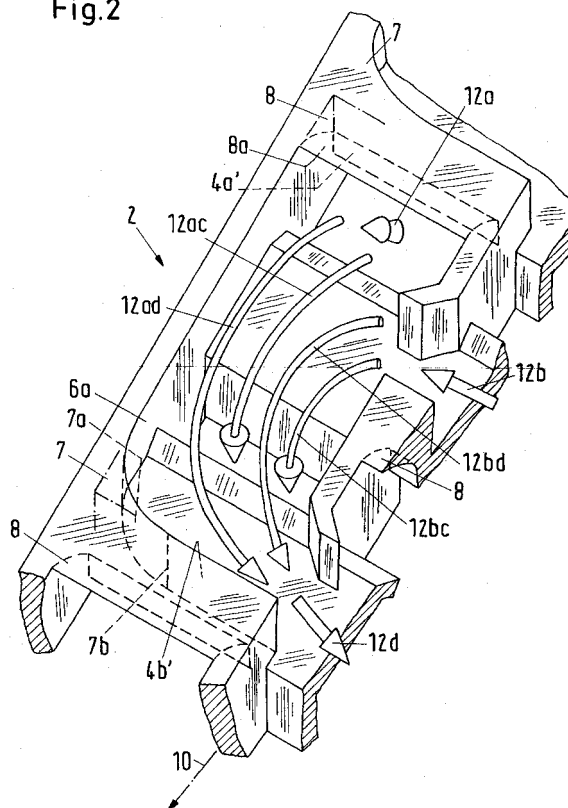
(74) Vertreter: **Sulzer Management AG**  
**Patentabteilung / 0067,**  
**Zürcherstrasse 12**  
**8401 Winterthur (CH)**

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

(54) **Statischer Mischer zur Herstellung aushärtbarer Mischungen aus fließfähigen Komponenten, und dessen Verwendung**

(57) Der statische Mischer wird für ein Aushärten des Mischguts aus fließfähigen Komponenten verwendet, die beim Mischen zu einer sich verfestigenden Masse reagieren. Der Mischer umfasst einen durch Spritzguss hergestellten Einbaukörper (1) und ein den Einbaukörper ummantelndes Rohr. Der Einbaukörper weist eine Kammerung durch eine Vielzahl von Mischkammern (2) auf. Die Mischkammern sind längs einer Rohrachse (10) hinter- sowie nebeneinander angeordnet. Durch in Richtung der Rohrachse orientierte, radiale Längswände (3a,3b,3c,3d) und durch quer zur Rohrachse stehende Querwände (4a',4b') sind sie gegen einander abgegrenzt. Durchbrüche (5a,5b,5c,5d) zwischen benachbarten Kammern in den radialen Längswänden stellen für das Mischgut Ein- und Ausgänge her. Zwei in Richtung der Rohrachse sich erstreckende Aussenseiten, insbesondere zwei parallele äussere Längswände (6), bilden erste Aussenseiten (6a) der Mischkammern. Mindestens für einen Teil der Mischkammern schliessen ausgangsseitig jeweils die Querwand (4b') und eine der äusseren Längswände (6) einen mit Wandmaterial gefüllten Winkel ein, dessen Füllung, nämlich die erste Winkelfüllung (7), eine konkave Oberfläche (7a) zum Innenraum der Mischkammer aufspannt.

Fig.2



EP 1 588 757 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen statischen Mischer für ein aushärtendes Mischgut gemäss Oberbegriff von Anspruch 1 sowie eine Verwendung des Mixers.

**[0002]** In der EP-A- 0 749 776 und der EP-A- 0 815 929 sind statische Mischer zum Mischen von mindestens zwei fließfähigen Komponenten beschrieben. Diese Mischer, die kompakt sind, liefern trotz einem einfachen, materialsparenden Aufbau ihrer Mischerstruktur gute Mischresultate, und zwar beim Mischen von hochviskosen Stoffen wie beispielsweise Dichtmassen, Zweikomponenten-Schäumen oder Zweikomponenten-Klebstoffen. Die die Mischerstruktur bildenden Einbauten können preisgünstig durch Spritzgiessen aus Thermoplasten hergestellt werden, so dass sie für einen einmaligen Gebrauch wirtschaftlich verwendbar sind. Ein solcher "Einwegmischer" wird hauptsächlich für aushärtende Produkte verwendet, da bei diesen Produkten die Mischer praktisch nicht gereinigt werden können.

**[0003]** Auch wenn das Mischen eines aushärtenden Mischguts mit Einwegmischern kontinuierlich oder quasikontinuierlich (beispielsweise getaktet) betrieben wird, ergeben sich doch endliche Standzeiten. Beispielsweise bei einem kontinuierlichen Durchführen des Mischens unter einem weitgehend konstant bleibenden Pressdruck, d.h. Druckabfall längs der Einbauten des Mixers, verringert sich nach der Standzeit die Abgabe von Mischgut merklich. Eine Erhöhung des Pressdrucks erlaubt nur eine relativ kurze Verlängerung der Mischgutabgabe.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es, einen bezüglich den genannten Einwegmischern verbesserten Mischer zu schaffen, für den sich eine längere Standzeit ergibt. Diese Aufgabe wird durch den im Anspruch 1 definierten Mischer gelöst.

**[0005]** Der statische Mischer wird für ein aushärtendes Mischgut aus fließfähigen Komponenten verwendet, die beim Mischen zu einer sich verfestigenden Masse reagieren. Der Mischer umfasst einen durch Spritzguss hergestellten Einbaukörper und ein den Einbaukörper ummantelndes Rohr. Der Einbaukörper weist eine Kammerung durch eine Vielzahl von Mischkammern auf. Die Mischkammern sind längs einer Rohrachse hinter- sowie nebeneinander angeordnet. Durch in Richtung der Rohrachse orientierte, radiale Längswände und durch quer zur Rohrachse stehende Querwände sind sie gegen einander abgegrenzt. Durchbrüche zwischen benachbarten Kammern in den radialen Längswänden stellen für das Mischgut Ein- und Ausgänge her. Zwei parallele äussere Längswände bilden bei einer häufig verwendeten Ausführungsform Aussenseiten der Mischkammern. Mindestens für einen Teil der Mischkammern schliessen ausgangsseitig jeweils die Querwand und eine der äusseren Längswände einen mit Wandmaterial gefüllten Winkel ein, dessen Füllung, nämlich die erste Winkelfüllung, eine konkave Oberfläche zum Innenraum der Mischkammer aufspannt.

**[0006]** Die "konkave Oberfläche" bedeutet dabei eine Oberfläche, die an keiner Stelle gegen den Innenraum der Mischkammer hinein gewölbt ist. Die Oberfläche kann auch bereichsweise eben sein: Die konkave Oberfläche ist konkav gekrümmt oder bildet zusammen mit den Winkelflanken im Querschnitt einen "konkaven Streckenzug", der angenähert den Verlauf einer konkav gekrümmten Kurve hat. Eine kleine keilförmige Winkelfüllung gibt ein Beispiel für eine konkave Oberfläche im Sinn der zweiten Bedeutung.

**[0007]** Die abhängigen Ansprüche 2 bis 9 betreffen vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemässen Mixers. Eine Verwendung des erfindungsgemässen Mixers ist Gegenstand des Anspruchs 10.

**[0008]** Aus der US-A- 2004/0008576 ist ein statischer Mischer bekannt, dessen Einbaukörper jenem des erfindungsgemässen Mixers gleicht, wobei aber die entsprechenden Winkelfüllungen keilförmig und nicht konkav im Sinn der oben definierten Bedeutung sind. Die Form dieser Winkelfüllungen ist hinsichtlich einer Verlängerung der Standzeit weniger günstig. Es besteht auch ein Nachteil darin, dass die keilförmigen Winkelfüllungen relativ grosse Anhäufungen an Wandmaterial bedeuten. Solche Materialanhäufungen sind beim Spritzgiessen des Einbaukörpers ungünstig, da sie längere Produktionszyklen und damit höhere Herstellkosten zur Folge haben.

**[0009]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ausschnittsweise eine Mischerstruktur (Einbaukörper) eines bekannten Einwegmischers,

Fig. 2 eine Mischkammer eines erfindungsgemässen Mixers und

Fig. 3 einen zylindrischen Einbaukörper des erfindungsgemässen Mixers.

**[0010]** Die in der Fig. 1 ausschnittsweise gezeigte Mischerstruktur des aus der Druckschrift EP-A- 0 749 776 bekannten Einwegmischers ist ein durch Spritzguss hergestellter Einbaukörper 1, der in ein nicht dargestelltes Rohr eingeschoben ist. Dieses den Einbaukörper 1 ummantelnde Rohr hat einen Innenraum mit quadratischem Querschnitt, in den hinein der Einbaukörper 1 formschlüssig passt. (Der Einbaukörper 1 und das ummantelnde Rohr könnten auch zylindrisch ausgebildet sein: vgl. Fig. 3.) Aus Kartuschen werden mittels Kolben fließfähige Komponenten eines aushärtenden Mischguts durch das Rohr und den Einbaukörper 1 durchgepresst, wobei die reaktiven Mischgutkomponenten zu einer sich verfestigenden Masse vermischt werden. Der Einbaukörper 1 weist eine Kammerung durch eine Vielzahl von Mischkammern 2 auf. Die Mischkammern 2 sind längs einer Rohrachse 10 hinter- sowie nebeneinander angeordnet. Durch radiale Längswände 3a, 3b, 3c und 3d, die in Richtung der Rohrachse 10 orientiert

sind, sowie durch quer zur Rohrachse 10 stehende Querwände 4a und 4b sind die Mischkammern 2 gegen einander abgegrenzt. Durchbrüche 5a, 5b, 5c und 5d zwischen benachbarten Kammern 2 stellen in den radialen Längswänden 3a, 3b, 3c und 3d Ein- und Ausgänge für das Mischgut her. Erste Aussenseiten 6a der Mischkammern 2 werden durch zwei parallele äussere Längswände 6 gebildet. Zwischen diesen Längswänden 6 haben die Mischkammern 2 jeweils eine zweite Aussenseite 6b, die offen ist und vom nicht dargestellten Rohr begrenzt wird. Die äusseren Längswände 6 können auch fehlen. Bei der genannten häufig verwendeten Ausführungsform bilden die Längswände 6 die ersten Aussenseiten 6a.

**[0011]** Eine erfindungsgemäss ausgeführte Mischkammer 2 ist in Fig. 2 gezeigt. Mit Pfeilen ist dort auch der Transport des Mischguts durch die Mischkammer 2 dargestellt. Eingangsseitig, unmittelbar bei der Querwand 4a (siehe Fig. 1) befindet sich der Eingang 5a, durch den ein Strom 12a des Mischguts eintritt. Durch den zweiten Eingang 5b tritt ein Strom 12b ein. Der Strom 12a verzweigt sich in Teilströme 12ad und 12ac, die durch die Ausgänge 5d bzw. 5c in benachbarte Mischkammern abströmen. Entsprechend wird der Strom 12b in Teilströme 12bd und 12bc verzweigt, die gemeinsam mit den Teilströmen 12ad und 12ac die in Fig. 2 vollständig dargestellte Mischkammer 2 verlassen.

**[0012]** Beim Durchpressen des Mischguts durch die Einbauten 1 entsteht in der Mischkammer 2 ein Feld von Druckgradienten. Entsprechend den Druckgradienten bildet sich ein Geschwindigkeitsfeld der Mischgutströmung aus. Die Druckgradienten sind am ausgeprägtesten im Bereich der Durchbrüche 5a, 5b, 5c und 5d, wo auch die Strömungsgeschwindigkeiten am grössten sind. Die Strömung lässt sich als Bündel von Stromfäden vorstellen. Innerhalb der Mischkammer 2 weiten sich die Querschnitte der Stromfäden, und folglich treten dort relativ geringe Strömungsgeschwindigkeiten auf. Entsprechend sind auch die Druckgradienten abgeschwächt. Die Abschwächung der Druckgradienten ist ortsabhängig. Besonders in Eckbereichen, die in grösserer Entfernung von den Durchbrüchen 5a, 5b, 5c und 5d liegen, sind die Druckgradienten sehr klein. Sie verschwinden dort praktisch, so dass das Mischgut sehr langsam fliesst und praktisch stagniert. In Mischkammern, in denen die Vermischung schon weit fortgeschritten ist, kommt es zur Reaktion zwischen den Mischgutkomponenten. Dies führt in den Bereichen mit stagnierender Strömung zu einer Vergrösserung der Viskosität des Mischguts. Durch diese Änderung der Viskosität vergrössern sich die stagnierten Bereiche, so dass sich unaufhaltsam eine lokale Immobilisierung ergibt. Diese Immobilisierung beginnt in den genannten Eckbereichen und dehnt sich von dort in den Innenbereich der Mischkammer 2 aus. Dadurch erhöht sich der Strömungswiderstand der Einbauten 1. Gleichzeitig wird auch die Mischgüte beeinträchtigt.

**[0013]** Mit dem Auftreten der Immobilisierung ist verbunden, dass das Mischen mit dem Einwegmischer nur während einer Standzeit, die von der Reaktionskinetik des aushärtenden Mischguts abhängt, durchführbar ist. Die Standzeit kann verlängert werden, wenn Massnahmen gegen die Stagnation im fließenden Mischgut ergriffen werden. Solche Massnahmen sind erfindungsgemäss vorgesehene Modifikationen der in Fig. 1 dargestellten Mischkammer 2. Es handelt sich dabei um folgende Modifikationen:

**[0014]** Ausgangsseitig schliessen die Querwand 4b und die äussere Längswand 6 einen mit Wandmaterial gefüllten Winkel ein, der als strichpunktiert gezeichnetes "Dreibein" bei der Querwand 4b angedeutet ist. Die Füllung dieses Winkels, die als "erste Winkelfüllung 7" bezeichnet wird, spannt eine konkave Oberfläche 7a (gemäss der oben angegebenen Bedeutung) zum Innenraum der Mischkammer 2 auf. Wie anschaulich aus der Fig. 2 klar wird, sind mit der ersten Winkelfüllung 7 die Bedingungen für das Auftreten einer Stagnation entschärft, was eine Verlängerung der Standzeit bewirkt.

**[0015]** Eine weitere Massnahme in Form einer "zweiten Winkelfüllung 8" trägt zusätzlich zu einer Verlängerung der Standzeit bei: In der Mischkammer 2 schliessen eingangsseitig die Querwand 4a und die zweite Aussenseite 6b einen mit Wandmaterial gefüllten Winkel ein, dessen Füllung, nämlich die zweite Winkelfüllung 8, ebenfalls eine konkave Oberfläche 8a zum Innenraum der Mischkammer 2 aufspannt. Die Wirkungsweise dieser zweiten Winkelfüllung 8 ist gleich wie jene der ersten Winkelfüllung 7.

**[0016]** Die Immobilisierung tritt umso stärker in Erscheinung, je weiter eine Mischkammer 2 stromabwärts liegt - solange keine oder überall die gleiche Massnahme gegen dieses Problem ergriffen ist. Daher ist es von Vorteil, wenn die ersten und/oder zweiten Winkelfüllungen 7, 8 zumindest teilweise verschieden gross ausgebildet sind, und dabei jede Winkelfüllung 7 oder 8 gleich gross oder kleiner als die stromabwärts folgenden Winkelfüllungen 7 bzw. 8 ist.

**[0017]** Die Winkelfüllungen 7, 8 sollen keine zu grossen Materialanhäufungen bilden, wie bereits oben begründet worden ist. Daher ist es vorteilhaft, wenn folgendes für die erste Winkelfüllung 7 gilt (und Entsprechendes für die zweite Winkelfüllung 8): Die konkaven Oberflächen 7a (bzw. 8a) gehen jeweils an einer Grenzlinie 7b zu einem ebenen Flächenteil 4b' (bzw. 4a') der Querwand 4b (bzw. 4a) über; diese Grenzlinie 7b soll in einem mittleren Streifen der Querwand 4b liegen, wobei dieser Streifen das mittlere Drittel der Querwand 4b auf deren Innenseite belegt.

**[0018]** Die konkaven Oberflächen 7a oder 8a sind jeweils zumindest angenähert Teil eines Kreiszylinders. Die Achse dieses Zylinders liegt dabei in einer senkrecht zur Rohrachse 10 stehenden Ebene. Die den beiden Winkelfüllungen 7 und 8 zugeordneten Zylinderachsen sind senkrecht zueinander ausgerichtet.

**[0019]** Mit Vorteil gehen die konkaven Oberflächen 7a

und 8a jeweils mit glattem Verlauf in ebene Flächenteile 4a' bzw. 4b' der Querwände 4a bzw. 4b über. Das Gleiche gilt für Übergänge in Ebenen, auf denen die Aussenseiten 6a bzw. 6b der Mischkammer 2 liegen.

[0020] Die zweite Aussenseite 6b der Mischkammer 2 ist durch die zweite Winkelfüllung im Bereich einer Zone abgedeckt, deren Fläche nicht grösser als die Durchbruchfläche des Eingangs 5a ist, der an die Querwand 4a angrenzt. Diese Bedingung ergibt sich durch die Geometrie des Werkzeugs, das als Giessform in der Spritzgusseinrichtung eingesetzt wird.

[0021] In Fig. 3 ist ein zylindrischer Einbaukörper des erfindungsgemässen Mischers gezeigt, der auch erste und zweite Winkelfüllungen 7 bzw. 8 aufweist. Die äusseren Längswände 6, welche die ersten Aussenseiten 6a der Mischkammern bilden, haben einen kreissegmentförmigen Querschnitt. Die zweite Aussenseite 6b ist gekrümmt. Entsprechend ist daher auch die eine Flanke der zweiten Winkelfüllung 8 gekrümmt.

[0022] Bei der Verwendung des erfindungsgemässen Mischers wird mit Vorteil das Mischgut aus Komponenten, die beim Mischen zu einer sich verfestigenden Masse reagieren, bei einem weitgehend konstant bleibenden oder getaktet variierenden Pressdruck, d.h. Druckabfall längs der Einbauten 1 des Mischers, kontinuierlich bzw. quasikontinuierlich gemischt. Das Mischen wird unterbrochen sowie der Mischer ausgewechselt, sobald eine Abgabe von Mischgut merklich kleiner wird oder eine Vergrösserung des Pressdrucks erforderlich wird.

## Patentansprüche

1. Statischer Mischer für ein aushärtendes Mischgut aus fließfähigen Komponenten, die beim Mischen zu einer sich verfestigenden Masse reagieren, welcher Mischer einen durch Spritzguss hergestellten Einbaukörper (1) und ein den Einbaukörper ummantelndes Rohr umfasst, wobei der Einbaukörper eine Kammerung durch eine Vielzahl von Mischkammern (2) aufweist, die Mischkammern - längs einer Rohrachse (10) hinter- sowie nebeneinander angeordnet - durch in Richtung der Rohrachse orientierte, radiale Längswände (3a, 3b, 3c, 3d) sowie durch quer zur Rohrachse stehende Querwände (4a, 4b) gegen einander abgegrenzt sind, Durchbrüche (5a, 5b, 5c, 5d) zwischen benachbarten Kammern in den radialen Längswänden für das Mischgut Ein- und Ausgänge herstellen und zwei in Richtung der Rohrachse sich erstreckende Aussenseiten, insbesondere zwei parallele äussere Längswände (6), erste Aussenseiten (6a) der Mischkammern bilden,

**dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens für einen Teil der Mischkammern ausgangsseitig jeweils eine Querwand (4b) und eine der ersten Aussenseiten (6a) einen mit Wandmaterial teilweise ge-

füllten Winkel einschliessen, dessen Füllung, nämlich die erste Winkelfüllung (7), eine konkave Oberfläche (7a) zum Innenraum der Mischkammer aufspannt, die konkav gekrümmt ist oder zusammen mit den Winkelflanken im Querschnitt einen konkaven Streckenzug bildet.

2. Statischer Mischer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischkammern (2) zwischen den ersten Aussenseiten (6a) jeweils eine zweite Aussenseite (6b) haben, die zumindest teilweise offen und dort vom Rohr begrenzt ist, dass mindestens für einen Teil der Mischkammern einseitig jeweils eine Querwand (4a) und die zweite Aussenseite einen mit Wandmaterial teilweise gefüllten Winkel einschliessen, dessen Füllung, nämlich die zweite Winkelfüllung (8), eine konkave Oberfläche (8a) zum Innenraum der Mischkammer aufspannt, die konkav gekrümmt ist oder zusammen mit den Winkelflanken im Querschnitt einen konkaven Streckenzug bildet.
3. Statischer Mischer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die konkaven Oberflächen (7a, 8a) jeweils an einer Grenzlinie (7b) zu einem ebenen Flächenteil (4b') der Querwand (4b) übergehen und diese Grenzlinie in einem mittleren Streifen der Querwand liegt, wobei dieser Streifen das mittlere Drittel der Querwand auf deren Innenseiten belegt.
4. Statischer Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die konkave Oberfläche (7a, 8a) zumindest angenähert Teil eines Kreiszylinders ist, dessen Achse in einer senkrecht zur Rohrachse (10) stehenden Ebene liegt.
5. Statischer Mischer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die konkaven Oberflächen (7a, 8a) jeweils mit glattem Verlauf in ebene Flächenteile (4b') der Querwände (4b) und/oder in Ebenen übergehen, auf denen die Aussenseiten (6a, 6b) der Mischkammern (2) liegen.
6. Statischer Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Aussenseite (6b) der Mischkammer (2) durch die zweite Winkelfüllung (8) im Bereich einer Zone abgedeckt ist, deren Fläche gleich gross wie die Durchbruchfläche des Eingangs (5a) ist, der an die Querwand (4a) angrenzt.
7. Statischer Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten und/oder zweiten Winkelfüllungen (7, 8) zumindest teilweise verschieden gross sind.
8. Statischer Mischer nach Anspruch 7, **dadurch ge-**

**kennzeichnet, dass** jede Winkelfüllung gleich gross oder kleiner als die entsprechende stromabwärts folgenden Winkelfüllungen ist.

9. Statischer Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnitte des Rohrs und entsprechend jener des Einbaukörpers (1) rechteckig oder kreisförmig sind. 5
10. Verwendung des statischen Mixers gemäss einem der Ansprüche 1 bis 9 zum Mischen eines aushärtenden Mischguts aus fliessfähigen Komponenten, die beim Mischen zu einer sich verfestigenden Masse reagieren, wobei unter einem weitgehend konstant bleibenden oder getaktet variierenden Pressdruck, d.h. Druckabfall längs der Einbauten (1) des Mixers, kontinuierlich bzw. quasikontinuierlich gemischt wird und das Mischen unterbrochen sowie der Mischer ausgewechselt wird, sobald eine Abgabe von Mischgut merklich kleiner wird oder eine Vergrösserung des Pressdrucks erforderlich wird. 10 15 20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

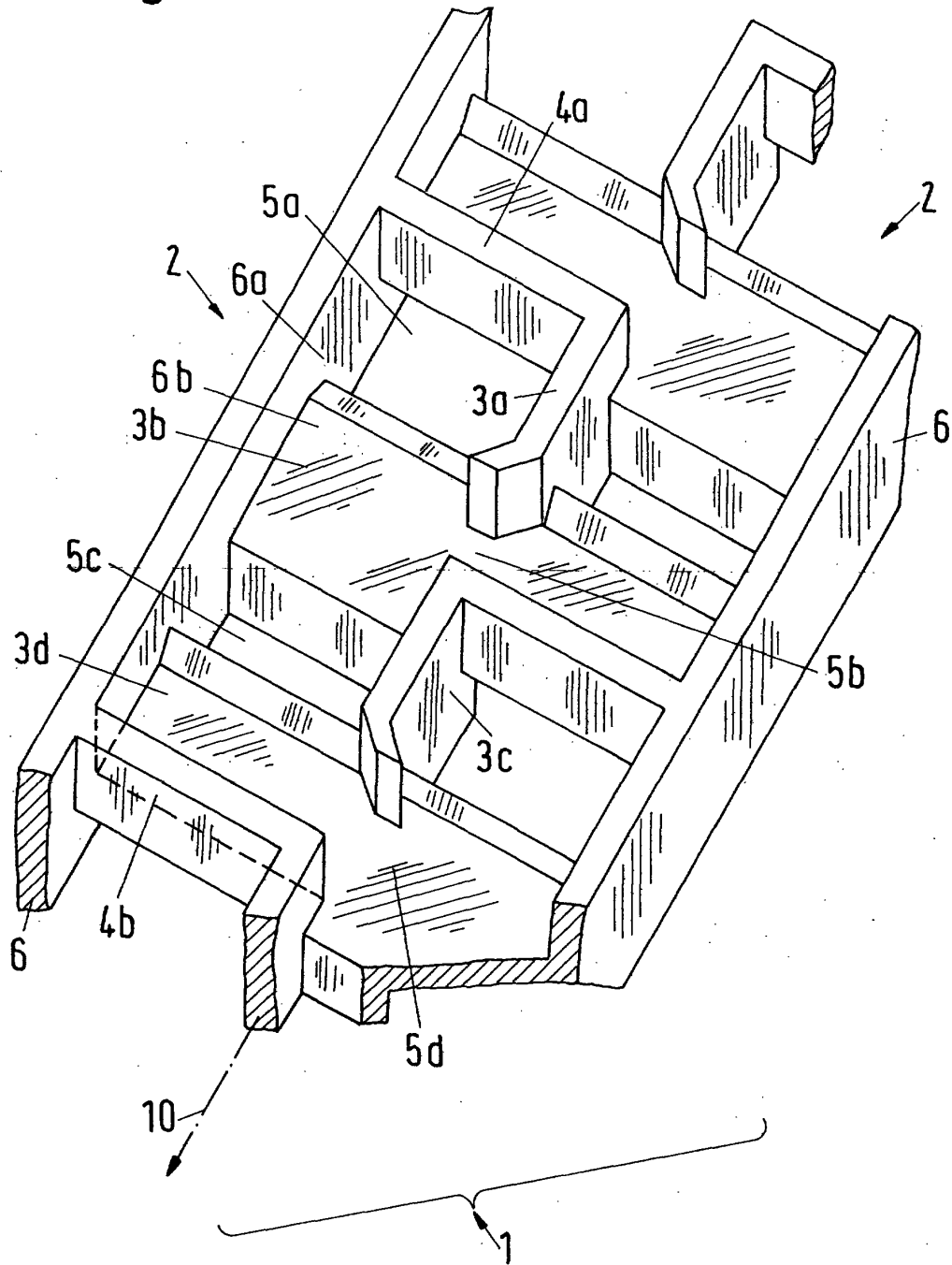


Fig.2

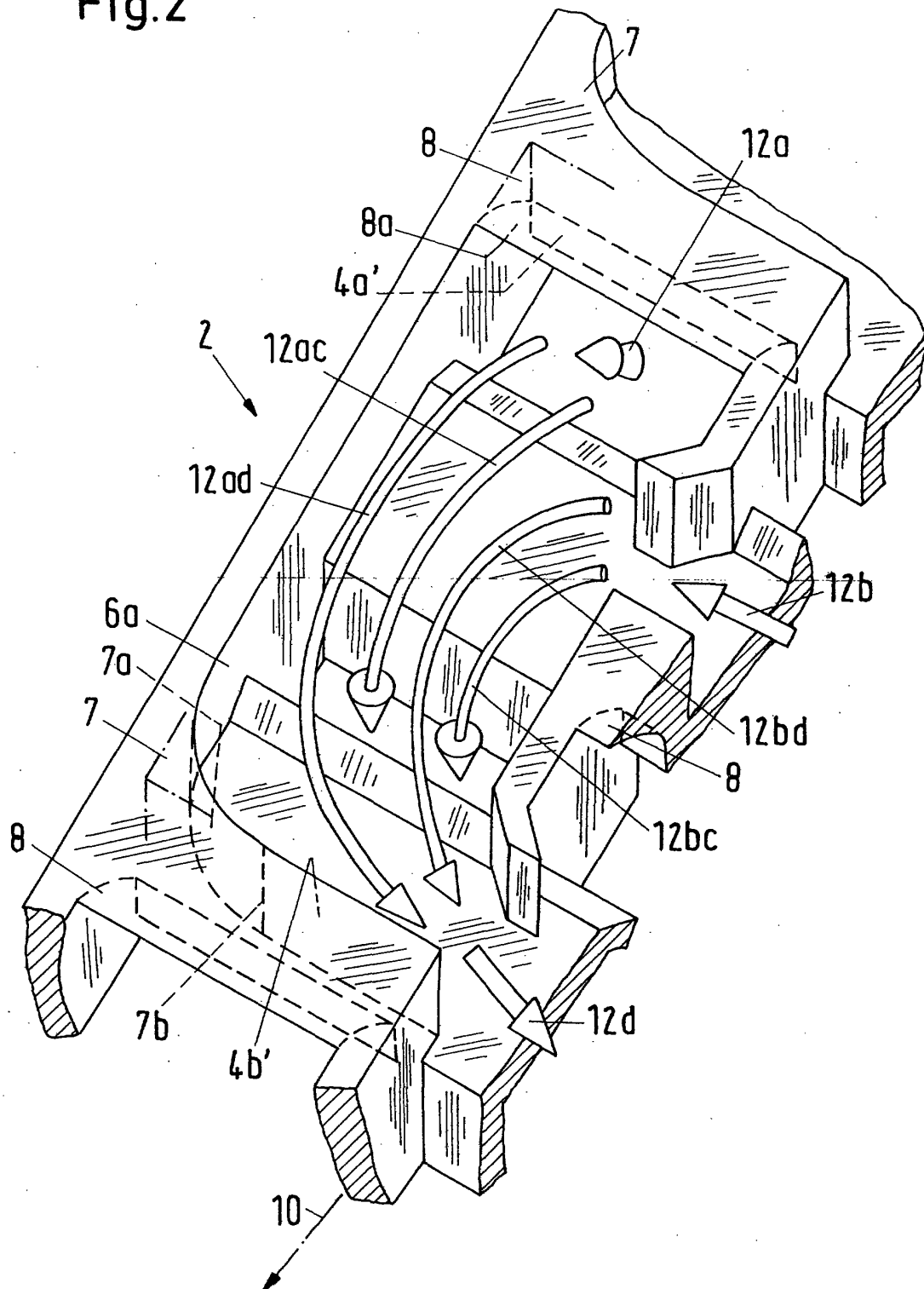
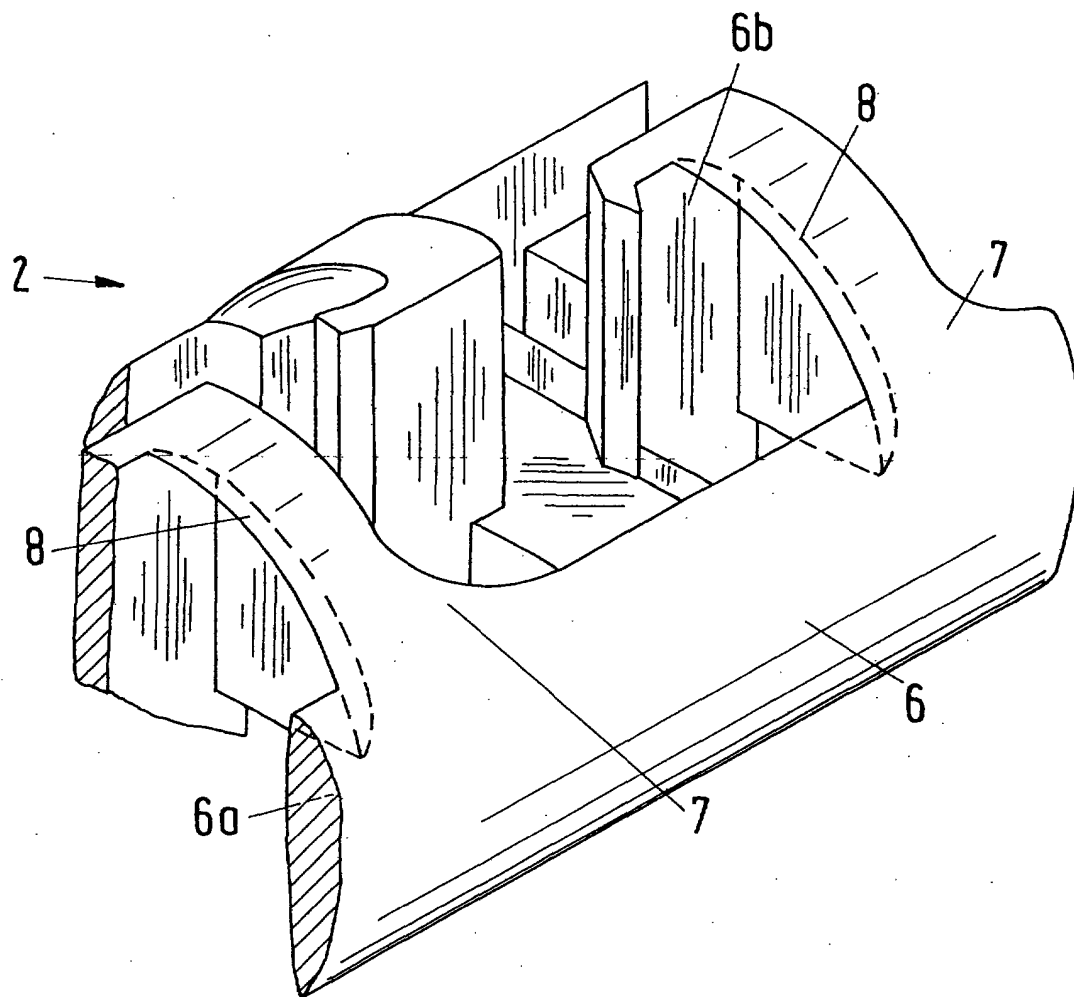


Fig.3







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 05 40 5261

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                                                                                               | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                                                       | EP 0 749 776 A (SULZER CHEMTECH AG)<br>27. Dezember 1996 (1996-12-27)<br>* Seite 2, Zeilen 33-54 *<br>* Seite 3, Zeile 34 - Seite 4, Zeile 30 *<br>* Ansprüche 1-20; Abbildungen 1-8 *<br>* Zusammenfassung *                                                                     | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | B01F5/06                                |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                                                       | EP 0 815 929 A (SULZER CHEMTECH AG)<br>7. Januar 1998 (1998-01-07)<br>* Spalte 1, Zeile 44 - Spalte 2, Zeile 26 *<br>* Spalte 3, Zeile 22 - Spalte 5, Zeile 5 *<br>* Spalte 5, Zeile 25 - Spalte 6, Zeile 1 *<br>* Ansprüche 1-11; Abbildungen 1-6,10-12 *<br>* Zusammenfassung * | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CH 376 476 A (ONDERZOEKINGSINSTITUUT RESEARCH) 15. April 1964 (1964-04-15)<br>* Seite 1, Zeilen 1-18,38-64 *<br>* Seite 2, Zeilen 38-67 *<br>* Abbildung 4 *                                                                                                                      | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | US 2003/048694 A1 (HENNING J ET AL)<br>13. März 2003 (2003-03-13)<br>* Ansprüche 1-35; Abbildungen 1-14 *<br>* Zusammenfassung *                                                                                                                                                  | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | B01F                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | US 3 328 003 A (CHISHOLM D S)<br>27. Juni 1967 (1967-06-27)<br>* Ansprüche 1-3; Abbildungen 1-9 *                                                                                                                                                                                 | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | EP 0 360 371 A (HORNER T A)<br>28. März 1990 (1990-03-28)<br>* Ansprüche 1-8; Abbildungen 1-5 *<br>* Zusammenfassung *                                                                                                                                                            | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                         |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Abschlußdatum der Recherche<br><b>10. Mai 2005</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prüfer<br><b>Brunold, A</b>             |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                         |

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 05 40 5261

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                                                                                      | Betrifft<br>Anspruch                               |
| T                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | SCHNEIDER G: "LES MELANGEURS STATIQUES DANS LA TRANSFORMATION DES MATIERES THERMODURCISSABLES ET THERMOPLASTIQUES" REVUE TECHNIQUE SULZER, SULZER FRERES S.A. WINTERTHUR, CH, Bd. 70, Nr. 4, 1988, Seiten 31-36, XP000023729                                             |                                                    |
| T                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -----<br>SCHMIDT A: "GUT GEMISCHT" KUNSTSTOFFE, CARL HANSER VERL. MUNICH, DE, Bd. 94, Nr. 2, 2004, Seiten 44-46, XP001046714<br>ISSN: 0023-5563                                                                                                                          |                                                    |
| T                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -----<br>MICHEL O: "STATISCHE MISCHER IN DER KUNSTSTOFFTECHNIK" KUNSTSTOFFE, CARL HANSER VERL. MUNICH, DE, Bd. 92, Nr. 7, 2002, Seiten 80-81, XP001124004<br>ISSN: 0023-5563                                                                                             |                                                    |
| T                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -----<br>ZALC J M ET AL: "MIXING DYNAMICS IN THE SMX STATIC MIXER AS A FUNCTION OF INJECTION LOCATION AND FLOW RATIO" POLYMER ENGINEERING & SCIENCE, WILEY & SONS, BOGNOR REGIS, GB, Bd. 43, Nr. 4, April 2003 (2003-04), Seiten 875-890, XP001145137<br>ISSN: 0032-3888 |                                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                    |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                          | Abschlußdatum der Recherche<br><b>10. Mai 2005</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prüfer<br><b>Brunold, A</b>                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                    |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 40 5261

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.

10-05-2005

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0749776 A                                       | 27-12-1996                    | EP 0749776 A1                     | 27-12-1996                    |
|                                                    |                               | AT 198839 T                       | 15-02-2001                    |
|                                                    |                               | BR 9602858 A                      | 22-04-1998                    |
|                                                    |                               | CA 2178065 A1                     | 22-12-1996                    |
|                                                    |                               | CN 1148518 A ,C                   | 30-04-1997                    |
|                                                    |                               | DE 29522199 U1                    | 17-08-2000                    |
|                                                    |                               | DE 59508992 D1                    | 01-03-2001                    |
|                                                    |                               | ES 2155509 T3                     | 16-05-2001                    |
|                                                    |                               | JP 9000901 A                      | 07-01-1997                    |
|                                                    |                               | US 5944419 A                      | 31-08-1999                    |
| EP 0815929 A                                       | 07-01-1998                    | EP 0815929 A1                     | 07-01-1998                    |
|                                                    |                               | AT 195889 T                       | 15-09-2000                    |
|                                                    |                               | DE 29623909 U1                    | 29-06-2000                    |
|                                                    |                               | DE 59605822 D1                    | 05-10-2000                    |
|                                                    |                               | ES 2151650 T3                     | 01-01-2001                    |
|                                                    |                               | JP 10057791 A                     | 03-03-1998                    |
|                                                    |                               | US 5851067 A                      | 22-12-1998                    |
| CH 376476 A                                        | 15-04-1964                    | US RE28072 E                      | 09-07-1974                    |
| US 2003048694 A1                                   | 13-03-2003                    | KEINE                             |                               |
| US 3328003 A                                       | 27-06-1967                    | KEINE                             |                               |
| EP 0360371 A                                       | 28-03-1990                    | US 4850705 A                      | 25-07-1989                    |
|                                                    |                               | DE 68913110 D1                    | 24-03-1994                    |
|                                                    |                               | DE 68913110 T2                    | 26-05-1994                    |
|                                                    |                               | EP 0360371 A2                     | 28-03-1990                    |
|                                                    |                               | JP 2095424 A                      | 06-04-1990                    |
|                                                    |                               | JP 2890314 B2                     | 10-05-1999                    |

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