

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Mai 2004 (21.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/041420 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B01F 7/12, B01J 19/18, 19/28, B29B 7/40, B01F 15/00, 7/02, 15/06, 15/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2003/000732

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. November 2003 (07.11.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
02405962.8 8. November 2002 (08.11.2002) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BUSS-SMS GMBH VERFAHRENSTECHNIK** [CH/CH]; Zwiegniederlassung Pratteln, Hohenrainstrasse 10, CH-4133 Pratteln 1 (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HINZ, Wolfgang** [DE/CH]; Opfenauweg 9, CH-5400 Baden (CH). **BEHNISCH, Dieter** [DE/DE]; Zum Grossteich 33, 01471 Bärnsdorf (DE).

(74) Anwalt: **SCHAAD BALASS MENZL & PARTNER AG**; Dufourstrasse 101 / Postfach, CH-8034 Zürich (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT (Gebrauchsmuster), AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (Gebrauchsmuster), CZ, DE (Gebrauchsmuster), DE, DK (Gebrauchsmuster), DK, DM, DZ, EC, EE (Gebrauchsmuster), EE, EG, ES, FI (Gebrauchsmuster), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK (Gebrauchsmuster), SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

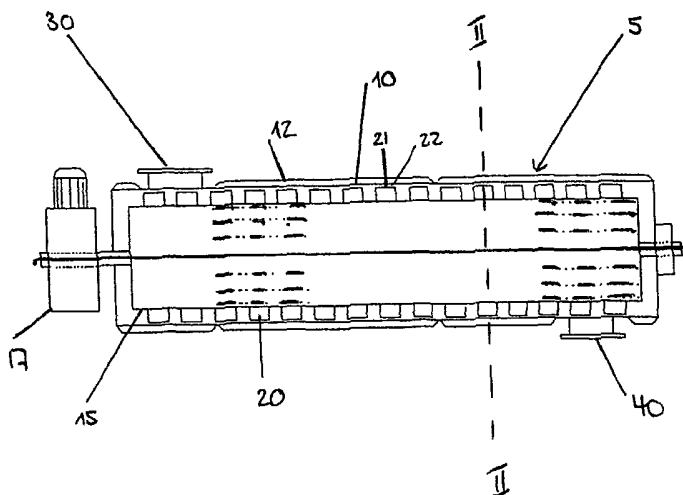
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: MIXING DEVICE

(54) Bezeichnung: MISCHVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a method for mixing solid or solid and liquid components in a mixing device (5), comprising a horizontal hollow cylindrical body (10), within which a rotor shaft (15) is arranged, the rotor blades (20) of which, driven by the rotor shaft (15), repeatedly distribute the components for mixing in a thin layer on the inner wall of the hollow cylindrical body (10). The components are mixed by means of the interaction of the rotor blades (20) with the inner wall of the hollow cylindrical body.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Mischen von festen Komponenten oder festen und flüssigen Komponenten in einer Mischvorrichtung (5) mit einem horizontalen hohlzylindrischen Körper (10). In dessen Innenraum ist eine Rotorwelle (15) angeordnet, deren radial ausgerichteten

durch die Rotorwelle (15) angetriebenen Rotorblätter (20) die zu mischenden Komponenten wiederholt auf der Innenwand des hohlzylindrischen Körpers (10) in einer dünnen Schicht verteilen, wobei die Komponenten durch Zusammenwirken der Rotorblätter (20) mit der Innenwand des hohlzylindrischen Körpers vermischt werden.

WO 2004/041420 A1

Mischvorrichtung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Mischen von festen Komponenten oder festen und flüssigen Komponenten sowie eine Mischvorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

5 Für die Herstellung verschiedenster Produkte werden Komponenten gemischt, um so homogene Zusammensetzungen zu erhalten. Das Mischen erfolgt dabei beispielsweise durch Rühren oder Kneten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, ein
10 alternatives Mischverfahren bereitzustellen, das insbesondere das Mischen von hitzeempfindlichen Komponenten oder von thermoplastischen Komponenten ermöglicht.

Die Aufgabe wird durch das Verfahren gemäss Anspruch 1
15 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 12.

Durch das erfindungsgemässe Verfahren werden verschiedene Komponenten so gemischt, dass eine gleichmässige Zusammensetzung erreicht wird. Durch das freie Ende der
20 radial ausgerichteten Rotorblätter werden die zu mischenden Komponenten wiederholt auf der Innenwand des hohlzylindrischen Körpers verteilt, sodass eine dünne Schicht entsteht. Diese Schicht löst sich anschliessend wieder von der Innenwand ab und wird erneut von den
25 nächsten Rotorblätter an die Innenwand des hohlzylindrischen Körpers in einer dünnen Schicht aufgetragen. Bedingt durch die Rotationsbewegung der Rotorwelle wird vor den Rotorblättern eine Bugwelle erzeugt, die in sich stark turbulent ist. Der Spalt
30 zwischen dem freien Ende der Rotorblätter und der Innenwand des hohlzylindrischen Körpers bestimmt

wesentlich die Dicke der Komponentenschicht. Falls in den zu mischenden Komponenten oder durch eine Reaktion Komponenten freigesetzt werden, die flüchtig sind, erzeugt deren Freiwerden noch weitere Bewegungen in der
5 Komponentenschicht. Neben der Zentrifugalkraft werden die Komponenten durch den Kontakt mit den Rotorblättern im Spalt ein Anpressen der Komponenten an die Gehäusewand statt. Dadurch wird Energieaustausch intensiviert. Durch die beiden oben beschriebenen Effekte, mechanisch
10 induzierte Turbulenzen und intensiver Energieaustausch mit der Gehäusewand haben, werden die Komponenten sehr gut gemischt.

Die Enden der Rotorblätter bilden mit der Innenwand des hohlzylindrischen Körpers einen Spalt von einigen
15 Millimetern Breite aus, vorzugsweise von 1 bis 5 mm. Die bevorzugte Spaltenbreite ist auch abhängig von der Baugrösse der Mischvorrichtung. Die Umfangsgeschwindigkeit der Mischvorrichtung liegt im Bereich von 8 bis 15 m/s.

Durch das erfindungsgemässe Verfahren ist es möglich
20 feste, flüssige und/oder gasförmige Komponenten miteinander unter vorbestimmten Temperatur- und Druckverhältnissen zu mischen und je nach Erfordernissen eine Temperaturerhöhung oder eine Temperaturerniedrigung herbeizuführen. Komponenten, die durch
25 Temperaturerhöhungen flüchtig werden, können aus der Mischvorrichtung entfernt werden.

In einer Ausführungsform werden die Komponenten durch eine einzige Zuführöffnung dem Innenraum des hohlzylindrischen Körpers zugeführt. Die Anzahl der Komponenten ist nicht
30 beschränkt, solange das Volumen der Summe aller zugeführten Komponenten kleiner ist als das maximale

Fördervolumen der Mischvorrichtung. Nach dem Mischvorgang wird durch den Auslass die Mischung sämtlicher Komponenten entnommen.

In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemässen
5 Verfahrens werden die einzelnen Komponenten durch
verschiedene Zuführöffnungen dem Innenraum des
hohlzylindrischen Körpers zugeführt. Die verschiedenen
Zuführöffnungen können radial oder in Längsrichtung
angeordnet sein. Durch eine Anordnung der verschiedenen
10 Zuführöffnungen in Längsrichtung können bestimmte
Komponenten später zugegeben werden, was besonders
bevorzugt ist, wenn eine vorgelegte Komponente
vorbehandelt, wie zum Beispiel erwärmt oder in einem
Lösungsmittel gelöst oder geschmolzen werden muss.

15 In einer weiteren Ausführungsform weist die Rotorwelle
eintrittsseitig in einem ersten Bereich eine Schnecke auf.
In diesem ersten Bereich des hohlzylindrischen Körpers,
der die Schnecke umgibt, ist eine separate Heizzone
angebracht, die individuell steuerbar ist. Diese separate
20 Heizzone erlaubt ein schonenderes Erwärmen der Komponenten
und kann Spritzer, die durch zu schnelles Aufwärmen
entstehen können, vermeiden. Durch die Schnecke können die
Komponenten in einem ersten Schritt schonend gefördert
werden. Besonders geeignet ist dieses Verfahren für
25 Thermoplaste, die in einem ersten Schritt unter Kneten
erwärmt, homogenisiert und plastifiziert, bevor sie mit
weiteren Komponenten gemischt werden.

In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemässen
Verfahrens werden flüssige oder gasförmige Komponenten
30 nebst den oben erwähnten Möglichkeiten durch eine oder
beide Rotorwellenenden zugeführt und über Düsen in den

Innenraum des hohlzylindrischen Körpers gesprüht. Diese Art der Zuführung ist besonders geeignet, wenn eine kleine Menge einer Flüssigkeit zugegeben werden muss, die sich in einer sehr grossen Menge anderer Komponenten homogen
5 verteilen muss. An der Rotorwelle befinden sich Düsen, durch diese die flüssigen Komponenten in den hohlzylindrischen Körper eingespritzt werden. Dabei ist die Anzahl der Düsen pro zugeführte Komponente variabel. Radial kann zwischen jeder Rotorblattreihe eine Düse
10 vorgesehen werden. In Längsrichtung des Rotors kann an jeder beliebigen Stelle ein Düsenkopf montiert werden.

In einer weiteren Ausführungsform werden Feststoffe mit sehr geringer Schüttdichte über die Stirnflächen des hohlzylindrischen Körpers in den Innenraum gegeben. Diese
15 Art der Zuführung erlaubt die Ausbildung einer zirkulierenden Wirbelschicht der Komponente, bevor weitere Komponenten dazu gemischt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist der hohlzylindrische Körper beheizbar oder kühlbar. Die
20 Mischvorrichtung stellt einen sehr guten Wärmetauscher für feste Komponenten wie Granulate, Pulver, Pastillen dar. Diese festen Komponenten können aufgeheizt und anschliessend geschmolzen werden. Mit der Schmelze können weitere feste pulverförmige und/oder flüssige Komponenten
25 wie Wasser, Lösungsmittel, Öle hinzugemischt werden.

Mit dem erfindungsgemässen Verfahren können auch chemische Reaktionen durchgeführt werden, indem während des Mischens der Komponenten diese miteinander reagieren. Durch die intensive Durchmischung der Reaktionspartner ist die
30 Verweilzeit in der Mischvorrichtung kurz, was wirtschaftlich sehr positiv ist. Aufgrund der

verschiedenen Temperaturzonen ist eine kontrollierte Fahrweise der Reaktionen sichergestellt. Das Gemisch, das das Reaktionsprodukt enthält kann im Innenraum des hohlzylindrischen Körpers gewaschen, getrocknet und/oder
5 gekühlt werden.

Je nach der Beschaffenheit des Reaktionsproduktes oder der Mischung nach dem erfindungsgemässen Verfahren kann das Reaktionsprodukt oder die Mischung mittels einer vertikalen, zweiwelligen Austragsschnecke aus der
10 Mischvorrichtung ausgetragen werden. Dies trifft bei Reaktionsprodukten oder Mischungen zu, deren Viskosität einen Austrag durch einen Flansch verunmöglicht. Dabei kann eine vorhandene Gasphase durch die Austragsschnecke geführt und durch geeignete Apparate abgesaugt werden.

15 Alternativ ist auch eine Austragung mit einer horizontalen Doppelschnecke für viskose Reaktionsprodukte und Mischungen möglich. Eine Entgasung erfolgt hier über einen separaten Flansch.

Die Erfindung wird anhand schematischer Zeichnungen an
20 mehreren Ausführungsbeispielen erläutert.

Es zeigen

Fig. 1a einen Längsschnitt durch die Mischvorrichtung, bei der die Beschickung mit den verschiedenen
25 Komponenten durch die gleiche Zuführöffnung erfolgt;

Fig. 1b einen Querschnitt gem. der Linie II-II in Fig. 1a;

- Fig. 2a einen Längsschnitt durch die
Mischvorrichtung, bei der die
Beschickung mit den verschiedenen
Komponenten durch mehrere
5 Zuführöffnungen erfolgt;
- Fig. 2b einen Querschnitt gem. der Linie II-II
in Fig. 2a;
- Fig. 2c einen Längsschnitt durch die
Mischvorrichtung, bei der ein Teil der
Beschickung durch eine stirnseitige
10 Zuführöffnung erfolgt;
- Fig. 3a einen Längsschnitt durch die
Mischvorrichtung, bei der die
Beschickung mit einer flüssigen
Komponente durch die Rotorwelle
15 erfolgt;
- Fig. 3b einen Querschnitt gem. der Linie II-II
in Fig. 3a;
- Fig. 4 einen Längsschnitt durch die
Mischvorrichtung wie in Fig. 1a
20 dargestellt, die im öffnungsseitig
eine Schnecke aufweist;
- Fig. 5 einen Längsschnitt durch die
Mischvorrichtung wie in Fig. 2a
25 dargestellt, die im öffnungsseitig
eine Schnecke aufweist;
- Fig. 6 einen Längsschnitt durch die
Mischvorrichtung wie in Fig. 3a

- 7 -

dargestellt, die im öffnungsseitig eine Schnecke aufweist;

Fig. 7 eine Detailaufnahme des Querschnittes gem. der Linie II-II in Fig. 6a;

5. Fig. 8a bis 8d verschiedene Austragungsrichtungen.

Die in Fig. 1a in einem Längsschnitt dargestellte Mischvorrichtung 5 weist einen horizontalen hohlzylindrischen Körper 10 auf. Die Aussenwand des hohlzylindrische Körper 10 ist von Heiz- und Kühlzonen 12
10 umgeben, die eine individuelle Temperatursteuerung der Mischvorrichtung ermöglichen. Natürlich wäre es auch möglich, dass die Mischvorrichtung 5 nur eine einzige Heiz- und/oder Kühlzone 12 aufweist. Im Innenraum des hohlzylindrischen Körpers 10 ist eine Rotorwelle 15
15 angebracht, die von Aussen durch eine Antriebsvorrichtung 17 angetrieben wird. Die Rotorwelle 15 ist mit radial ausgerichteten Rotorblättern 20 versehen. Die freien Enden 21 der Rotorblätter 20 enden in geringem Abstand zu der Innenwand des hohlzylindrischen Körpers, beispielsweise in
20 einem Abstand von 6 mm, sodass ein Spalt 22 ausgebildet wird. Das Mischprodukt bzw. die zu mischenden Komponenten werden in einer dünnen Schicht auf die Innenwand aufgetragen und hierbei in Richtung Auslass 40 der Mischvorrichtung 5 gefördert. Die Rotorblätter 20 weisen
25 je nach Anwendung verschiedene Formen auf, die jeweils für spezifische Aufgaben optimiert sind. Beispielsweise können die Rotorblätter 20 im Beschickungsbereich Rotorblattabschnitte aufweisen, die in Förderrichtung angewinkelt an der Rotorwelle 15 angebracht sind und damit
30 als Förderblätter wirken. Die Rotorblätter 20 können je nach Anwendung so an der Rotorwelle angebracht sein, dass

sie fest oder beweglich sind. Bei der hier gezeigten Ausführungsform weist die Mischvorrichtung 5 eine einzige Zuführöffnung 30 für die Beschickung der Mischvorrichtung auf. Dabei können eine oder mehrere feste Komponenten und/oder weitere flüssige Komponenten miteinander gemischt werden.

Fig. 1b zeigt einen Querschnitt durch die in Figur 1a gezeigte Mischvorrichtung 5. Diese weist eine Zuführöffnung 30 für die Beschickung des hohlzylindrischen Körpers 10 auf. Die Rotorwelle 15 ist schematisch in der Mitte des hohlzylindrischen Körpers 10 angeordnet.

Fig. 2a zeigt eine zur der in Fig. 1a dargestellten ähnliche Mischvorrichtung 5 mit dem Unterschied, dass die Mischvorrichtung mehrere Zuführöffnungen 31,32,33 zum Beschicken des hohlzylindrischen Körpers aufweist. Die Zuführöffnungen 32 und 33 können den gleichen Abstand oder verschiedene Abstände zu der Zuführöffnung 31 haben. Durch eine versetzte Anordnung der Zuführöffnungen 31,32,33 in Längsrichtung können einzelne Komponenten später zu dem Gemisch gegeben werden, was insbesondere dann sinnvoll ist, wenn eine Komponente durch Kühlen oder Erwärmen vorbereitet werden muss oder wenn eine Reaktionskomponente später zugegeben werden soll.

Fig. 2b zeigt einen Querschnitt durch die in Figur 2a gezeigte Mischvorrichtung. Zur Beschickung weist die Mischvorrichtung verschiedene Zuführöffnungen 31,32,33 auf. Die Rotorwelle 15 ist schematisch in der Mitte des hohlzylindrischen Körpers 10 angeordnet.

Fig. 2c zeigt eine weitere Variante, bei der Zuführöffnungen 34 an der Stirnseite der Mischvorrichtung angebracht sind. An der Rotorwelle ist dabei vorzugsweise

ein dynamischer Abstreifer 100 befestigt, der die Zuführöffnung für den Füllstoff freihält. Die Einmischzone wird im Gasraum der Mischvorrichtung begrenzt durch einen am hohlzylindrischen Körper angebrachten, rotierenden vertikalen Stauring 105. Durch den damit erzeugten Widerstand verbleiben die Füllstoffe mit dem niedrigen Schüttgewicht bis zur vollständigen Vermischung in der Einmischzone. In diesem Bereich, d.h. bis zum abschliessenden Stauring 105 am Ende der Einmischzone, kann das freie Volumen vergrössert werden. Dies wird erreicht durch eine Verkleinerung des Durchmessers der Rotorwelle 15 oder vorteilhafter durch eine konische Ausführung der Rotorwelle 15, um auch der steigenden Festigkeitsanforderung Rechnung zu tragen, da dadurch die Rotorblätter 20 der Mischvorrichtung auch kürzer und steifer werden.

Fig. 3a zeigt eine zur den in Fig. 1a und 2a dargestellten ähnliche Mischvorrichtung 5 mit dem Unterschied, dass eine weitere flüssige oder gasförmige Komponente durch ein Ende 19 der Rotorwelle 15 zugeführt und an der gewünschten Stelle mittels einer oder mehreren Düsen 45 in den Innenraum des hohlzylindrischen Körpers 10 gespritzt werden. Aufgrund der zwei Enden 19,19' der Rotorwelle 15 ist es möglich zwei Komponenten zum Aufsprühen über die Rotorwelle 15 einzuführen. Durch das Aufsprühen alleine wird schon eine feine Verteilung der eingespritzten Komponente erreicht, die durch die Mischvorrichtung 5 noch verfeinert wird. Durch diese Ausführungsform kann eine ausgezeichnete Homogenität erzielt werden. In der hier dargestellten Ausführungsform weist die Mischvorrichtung auf der Mantelfläche eine einzige Zuführöffnung 31 auf. Es ist jedoch auch eine Ausführungsform denkbar, bei der auf der Mantelfläche mehrere separate Zuführöffnungen

- 10 -

angebracht sind, wie dies in der in Fig. 2a dargestellten Ausführungsform der Fall ist.

Fig. 3b zeigt einen Querschnitt durch die in Figur 3a gezeigte Mischvorrichtung. Radial ist zwischen zwei Rotorblättern eine Düse 45 angebracht. Es können jedoch je nach Verwendungszweck zwischen sämtlichen Rotorblättern eine Düse angebracht werden.

Fig. 4 zeigt eine zur der in Fig. 1a dargestellten ähnliche Mischvorrichtung 5 mit dem Unterschied, dass die Rotorwelle 15 des hohlzylindrischen Körpers 10 eintrittsseitig mit einer Schnecke 50 versehen ist und die eintrittsseitige Mantelfläche 13 des hohlzylindrischen Körpers eine eigene Heizzone aufweist. Bei gewissen Komponenten hat sich die durch die Schnecke hervorgerufene, etwas sanftere Beschleunigung als Vorteil herausgestellt. Die separate Heizzone erlaubt eine schonende Aufheizung von schmelzbaren Komponenten und hilft Spritzer durch zu schnelles Schmelzen zu vermeiden. Damit wird der Mischvorgang besser kontrollierbar.

Figuren 5 und 6 zeigen die in Figuren 2a und 3a dargestellten Mischvorrichtungen, die im Beschickungsbereich ebenfalls eine Schnecke 50 aufweisen.

Figur 7 zeigt eine Detailaufnahme der Düsen 45. Die Düsen 45 bewegen sich mit der Rotorwelle 15 mit. Die in den Innenraum eingespritzte Komponente wird auf die anderen Komponenten aufgebracht, die sich in einer beruhigten Filmzonen 55 befinden, und durch die vom benachbarten Rotorblatt 20 erzeugte Bugwelle 60 weiter verteilt. Im Spalt, zwischen Stirnfläche 21 der Rotorblätter 20 befindet sich eine Turbulenzzone 65.

Figur 8a zeigt einen möglichen Auslass 40 des einer in den Figuren 1 bis 6 gezeigten Mischvorrichtung. An dem Auslass 40 ist eine horizontalen Doppelschnecke 70 angebracht. Das Reaktionsprodukt oder die Mischungen werden bei der Austrittsöffnung 95 entnommen. Durch diese horizontale Doppelschnecke 70 ist eine Austragung von viskosen Reaktionsprodukten und Mischungen möglich. Ein separater Flansch 80 ermöglicht die Entgasung der Reaktionsprodukte oder der Mischungen.

10 Figur 8b zeigt einen Querschnitt durch den in Figur 8a gezeigten Auslass.

Figur 8c zeigt einen weiteren möglichen Auslass 40 des einer in den Figuren 1 bis 6 gezeigten Mischvorrichtung. An dem Auslass 40 ist eine vertikale Doppelschnecke 75 angebracht. Das Reaktionsprodukt oder die Mischungen werden bei der Austrittsöffnung 95 entnommen. Durch diese vertikale Doppelschnecke 75 ist eine Austragung von viskosen Reaktionsprodukten und Mischungen möglich. Eine vorhandene Gasphase kann durch die vertikale Doppelschnecke geführt werden und durch geeignete Apparate an der Öffnungen 85 abgesaugt werden.

Figur 8d zeigt einen Querschnitt durch den in Figur 8c gezeigten Auslass.

25 **Beispiele**

In den nachfolgenden Beispielen werden

A_1 - A_s für feste Komponenten 1 bis s; die geschmolzen werden;

B_1 - B_m für flüssige Komponenten 1 bis m;

C_1 - C_n für feste Komponente 1 bis n;

D_1 - D_p für gasförmige Komponente 1 bis p;

R_1 - R_q für die Reaktionsprodukte 1 bis q verwendet.

5

Beispiel 1: Komponentenzuführung durch eine einzige Zuführöffnung

Die Komponenten A_1 - A_s , B_1 - B_m und C_1 - C_n werden über eine
einzigste Zuführöffnung in eine Mischvorrichtung, wie in
10 Figur 1a dargestellt, gegeben. Die Anzahl der Komponenten
ist nicht beschränkt, solange die Summe aller Volumen der
zugeführten Komponenten kleiner ist als das maximale
Fördervolumen der Mischvorrichtung.

Die Mischvorrichtung kann im Mantel verschiedene Heiz- und
15 Kühlzonen aufweisen, die bei Bedarf unabhängig voneinander
geregelt werden. Das Produkt des erfindungsgemässen
Verfahrens ist eine Mischung der Komponenten A_1 - A_s , B_1 - B_m
und C_1 - C_n .

Beispielsweise werden die folgende Komponenten

20	A	Harnstoff-Pulver	70 - 80 %
	B	Silikonöl	12 - 18 %
	C	Stärkepulver	3 - 8 %

bei ungefähr atmosphärischem Druck, d.h. bei ca. 980 mbar
und einer Temperatur von 145° C in Heizzone 1 und 135 bis
25 140° C in Heizzone 2 gemischt.

Alternativ kann der Harnstoff auch flüssig zugegeben werden (130°C-136°C). In diesem Fall ist nur eine einzige Heizzone notwendig. Die Mischung der drei Komponenten, nämlich des flüssigen Harnstoffs, des Silikonöls und des Stärkepulvers erfolgt bei 135°C bis 140°C bei einem Druck von ca. 980 mbar.

Alternativ kann die Mischvorrichtung öffnungsseitig eine Schnecke mit einer weiteren Heizzone aufweisen (Figur 4). In diesem Fall kann anstelle des Harnstoffpulvers Harnstoffpellets verwendet werden. Diese werden in der ersten Heizzone bei ca. 50°C geschmolzen und anschliessend wie oben beschrieben mit den weiteren Komponenten in zwei weiteren Heizzonen bei 145°C und bei 135°C bis 140°C gemischt.

15

Beispiel 2: Zuführung der einzelnen Komponenten über separate Zuführöffnungen

Die Komponenten A_1 - A_s , B_1 - B_m und C_1 - C_n werden jeweils durch separate Zuführöffnungen in eine Mischvorrichtung, wie in Figur 2a gezeigt, gegeben. Die separaten Zuführöffnungen können radial oder in Längsrichtung angeordnet sein. Ebenso werden die Komponenten C_1 - C_n über jeweils separate Zuführöffnungen zugeführt.

Die Anzahl der Komponenten ist nicht beschränkt, solange die Summe aller Volumina der zugeführten Komponenten kleiner ist als das maximale Fördervolumen der Mischvorrichtung.

Silikonpolymere: Insbesondere Polysiloxane aber auch andere Silikonpolymere und -öle mit einer Viskosität von

- 14 -

0,2 - 10'000 Pas (bei 20 ° C)

Technisch bedeutende Füllstoffe sind HDK, hochdisperse Kieselsäuren, unbehandelte Kieselsäuren und Kreide, Quarzmehl, etc. Denkbar sind auch andere Füllstoffe mit
5 niedrigen Schüttgewichten von 15 - 100 g/l. Anteil Feststoff an Mischung: 3 - 30%.

Mit dem Compoundieren werden auf wirtschaftliche Art die ansonsten wenig beeindruckenden mechanischen Werte unverstärkter Silikonpolymere wesentlich erhöht. Die
10 Füllstoffauswahl richtet sich in erster Linie nach dem Verwendungszweck und den verarbeitungstechnischen Erfordernissen.

Kieselsäure, resp. die in erster Linie verwendeten hochdispersen Kieselsäuren, gelten als verstärkende
15 Füllstoffe. Als Folge treten Viskositätserhöhungen und Änderungen der Glasktemperatur sowie des Kristallisationsverhaltens auf.

Nichtverstärkende Füllstoffe sind z.B. Kreide, Quarzmehl, Diatomeenerde, Glimmer, Kaolin, Al(OH)₃ und Fe₂XO₃. Die
20 wesentlichen Wirkungen sind im unvulkanisierten Zustand ein Anheben der Viskosität der Verbindung, im vulkanisierten Zustand eine Erhöhung der Shore-Härte und des E-Moduls.

Das Silikonpolymer A wird kontinuierlich als förderbare
25 Schmelze in die Mischvorrichtung eingespeist. Unmittelbar nachdem sich ein dünner Produktfilm, über den Umfang verteilt, aufgebaut hat, wird HDK, hochdisperse Kieselsäure B mittels einer gravimetischen Feststoffdosierung dazu gegeben. Die Zugabestutzen sind
30 tangential an die Mischvorrichtung angebracht. Durch die

- 15 -

Drehrichtung des Rotors und die damit erzeugte Bewegung des Produktes wird die Aufnahme der HDK in das Produkt erleichtert.

Die Silikonschmelze A wird am Eintritt von einer
5 Einzugsschnecke erfasst, verteilt und gefördert. Im Bereich der Zugabe des Füllstoffes ist der Rotor mit den bekannten, typischen Blättern der Mischvorrichtung ausgeführt.

Durch die Aufnahme des Silikonpolymers an der grossen
10 Oberfläche der HDK können Krümel unterschiedlicher Grösse entstehen bis hin zu Pulver.

Durch eine Zone mit erhöhter Scherung, des im folgenden Plastifizierzone genannten Teils der Mischvorrichtung wird eine homogene Schmelze erzielt. Eine lokal höhere Scherung
15 wird erreicht durch das Anbringen von Leisten in Längsrichtung und über den Umfang der Mischvorrichtung verteilt. Der damit erreichte kleinere Spalt führt zu höherem Energieeintrag und damit zum Plastifizieren. Zusätzlich fördern die Leisten den axialen Transport des
20 Produktes zum Austrag hin. Eine erhöhte Heiztemperatur in dieser Zone kann zum Teil ein Anschmelzen der Krümel unterstützen.

Das plastifizierte, kompondierte Produkt wird am Ende der Mischvorrichtung durch eine vertikale, mittig angebrachte
25 Einwellen- oder Zweiwellenschnecke ausgetragen (Figuren 8c und 8d). Die Schnecke ist nach oben offen und gestattet eine Entlüftung des Prozessraumes, ohne dass durch die Abscheidewirkung der Schnecke Produktteilchen mitgerissen werden. Die Aufnahme des Produktes erfolgt durch zwei
30 übereinander angeordnete Fenster und wird durch die Schnecke nach unten gefördert, während die mit dem

- 16 -

Füllstoff eingetragene Luft durch die teilgefüllte Schnecke nach oben entweichen kann. Zusätzlich ist anfangs der Einmischzone nochmals eine Entlüftung angebracht (stirnseitig).

- 5 Die durch das Einmischen erzeugte Wärme wird über den mit Wasser gekühlten Doppelmantel des zylindrischen Körpers abgeführt. Um eine Schädigung des Produktes zu vermeiden, ist eine gute Kontrolle der Produkttemperatur wichtig. Die Mischvorrichtung verfügt über 4 getrennte Heizzonen,
10 welche in etwa jeweils mit der Einmischzone, der Krümelzone, der Plastifizierzone und der Austragszone übereinstimmen.

Typische Anwendungen für diese Prozesse liegen im Bereich von 1,000 - 2,000 kg/h Durchsatzbereich der fertigen
15 Mischung. Der Anteil des Füllstoffes ist dabei bevorzugt 5 - 15%. Die Temperierung der Heizzonen der Mischvorrichtung liegen im Bereich von 12° C - 100° C, je nach Zone, um am Austritt eine Produkttemperatur von vorzugsweise $\leq 60^\circ$ C zu erreichen. Die entsprechende Grösse der Mischvorrichtung
20 liegt im Durchmesserbereich von 0.5 m bis 0.6 m bei einem L/D-Verhältnis von 7 - 8.5. Die Umfangsgeschwindigkeit des Rotors beträgt 6 m/s - 12 m/s. Typische Produktions-Viskositäten der eingesetzten Polymere sind 5 - 120 Pas (bei 20° C).

- 25 Es sind alle möglichen Varianten miteinander kombinierbar, d.h. alle mit der Basisvariante und untereinander kombinierbar.

Dosierung mit gravimetrischen Dosiergeräten, Zugabe in der Mischvorrichtung in das freie Ringvolumen, gebildet aus
30 Körper und Kernrohr, wobei die Zugabe stirnseitig erfolgt

und vor der Zugabe des Silikonpolymers. Die Zugabe kann entsprechend durch einen Ringkanal erfolgen oder durch einzelne Stutzen.

Aus den Figuren ist ersichtlich, dass anstelle der
5 Einzugsschnecke im Bereich der Silikonpolymeraufgabe A auch ein Rotor mit nur den bekannten, typischen Blättern verwendet werden kann.

Über die Länge der Mischvorrichtung können weitere Stoffe zugemischt werden, um spezielle Produktmischungen
10 herstellen zu können und Eigenschaften zu modifizieren.

Der Produktaustrag erfolgt entweder mit einer Einwellenschnecke oder mit einer Doppelschnecke. Doppelschnecken haben ein besseres Produkteinzugsverhalten und auch eine bessere Abscheidewirkung von
15 Polymerteilchen, welche teilweise bei Entgasungs- und Entlüftungsvorgängen mitgerissen werden können.

Anstelle von Austragschnecken können auch Zahnradpumpen mit vorzugsweise niedrigem NPSH eingesetzt werden. Für diesen Fall kann die Entlüftung beiderseits stirnseitig
20 erfolgen.

Mit der oben beschriebenen Mischvorrichtung kann beispielsweise auch die folgende Kombination bei ungefähr atmosphärischem Druck, d.h. bei ca. 980 mbar und einer Temperatur von 145° C in Heizzone 1 und 135 bis 140°C in
25 Heizzone 2 gemischt werden:

A	Harnstoff	30 - 35 %
B	Nährstoffe suspendiert in Wasser	1 -10%

C Phosphate 55 - 65 %.

Beispiel 3: Zuführungen der einzelnen Komponenten über separate Zuführöffnungen und über die Rotorwelle

5 Die flüssigen Komponenten werden über separate Zuführöffnungen und über die Rotorwelle zugeführt. Die über die Rotorwelle zugeführten Komponenten werden über eine oder mehrere Düsen in den hohlzylindrischen Körper eingespritzt. Die Anzahl der Komponenten ist nicht
10 beschränkt, solange die Summe aller Volumen der zugeführten Komponenten kleiner ist als das maximale Fördervolumen der Mischvorrichtung.

Die Mischvorrichtung kann im Mantel verschiedene Heiz- und Kühlzonen aufweisen, die bei Bedarf unabhängig voneinander
15 geregelt werden. Das Produkt des erfindungsgemässen Verfahrens ist eine Mischung der Komponenten A_1-A_s , B_1-B_m und C_1-C_n .

Beispiel 4: Zuführung der zu mischenden Komponenten über eine einzige Zuführöffnungen und über die Rotorwelle

20 In diesem Fall werden einige flüssige Komponenten und die festen Komponenten über eine einzige Zuführöffnung in die Mischvorrichtung gegeben. Eine oder zwei flüssige Komponenten werden über die Rotorwelle der Mischvorrichtung zugeführt. Die über die Rotorwelle
25 zugeführten Komponenten werden über eine oder mehrere Düsen in den hohlzylindrischen Körper gespritzt.

Die Anzahl der Komponenten ist nicht beschränkt, solange die Summe aller Volumen der zugeführten Komponenten kleiner ist als das maximale Fördervolumen der

Mischvorrichtung.

Die Mischvorrichtung kann im Mantel verschiedene Heiz- und Kühlzonen aufweisen, die bei Bedarf unabhängig voneinander geregelt werden. Das Produkt des erfindungsgemässen
5 Verfahrens ist eine Mischung der Komponenten A_1-A_s , B_1-B_m und C_1-C_n .

Dabei können beispielsweise folgende Komponenten verwendet werden:

	A	Harnstoff	30 - 38 %
10	B	Nährstoffe suspendiert	1 - 5 %
	C	Phosphate	60 - 68 %

bei ungefähr atmosphärischem Druck, d.h. bei ca. 980 mbar und einer Temperatur von 145° C in Heizzone 1 und 135 bis 140°C in Heizzone 2 gemischt.

15 **Beispiel 5: Stirnseitige Zuführung von festen Komponenten**

Bei der Zuführung von festen Komponenten sehr geringer Schüttdichte ist eine Zuführung über die Stirnseite des hohlzylindrischen Körpers vorteilhaft. Diese Art der Zuführung erlaubt die Ausbildung einer zirkulierenden
20 Wirbelschicht aus dieser Komponente, bevor die flüssige Komponente dazu gemischt wird. Es ist natürlich auch eine Mehrfachdosierung von der Stirnseite her möglich.

Die Anzahl der Komponenten ist nicht beschränkt, solange die Summe aller Volumen der zugeführten Komponenten
25 kleiner ist als das maximale Fördervolumen der Mischvorrichtung.

Die Mischvorrichtung kann im Mantel verschiedene Heiz- und

Kühlzonen aufweisen, die bei Bedarf unabhängig voneinander geregelt werden. Das Produkt des erfindungsgemässen Verfahrens ist eine Mischung der Komponenten A_1 - A_s , B_1 - B_m und C_1 - C_n .

5 **Beispiel 6: Reaktion von Komponenten bei Zuführung durch einzige Zuführöffnung**

Die Komponenten A_1 - A_s , B_1 - B_n , C_1 bis C_m und D_1 werden über eine einzige Zuführöffnung der Mischvorrichtung zugeführt. Die Komponente D_1 steht stellvertretend für eine gasförmige
10 Komponente, es wäre jedoch auch möglich verschiedene gasförmige Komponenten zu verwenden.

Die Anzahl der Komponenten ist nicht beschränkt, solange die Summe aller Volumen der zugeführten Komponenten kleiner ist als das maximale Fördervolumen der
15 Mischvorrichtung.

Die Mischvorrichtung kann im Mantel verschiedene Heiz- und Kühlzonen aufweisen, die bei Bedarf unabhängig voneinander geregelt werden.

Die Reaktionsbedingungen in der Mischvorrichtung können
20 durch die Parameter Druck und Temperatur beeinflusst werden. Dadurch ist auch eine Kombination verschiedener Verfahrensschritte möglich, wie zum Beispiel Mischen, Reagieren, Trocknen oder Mischen, Reagieren, Schmelzen oder Mischen, Reagieren, Kühlen.

25 Bei der Herstellung von Na-Resorcinat, das ein Zwischenprodukt bei der Herstellung von Resorcin (m-Dihydroxybenzol) ist, kann beispielsweise das erfindungsgemässe Verfahren eingesetzt werden (Beckreaktion).

- 21 -

Dabei werden folgende Komponenten

A = NaOH hochkonzentriert, gemahlen 42 %

C = Na-Benzol-m-disulfonat 58 %

bei einer Temperatur von 320 -350° C und ungefähr
5 atmosphärischem Druck umgesetzt.

Der bei der Reaktion entstehende Wasserdampf wird über die
Bürden entfernt.

**Beispiel 7: Reaktion von Komponenten bei Zuführung durch
10 verschiedene Zuführöffnungen**

Die Komponenten A_1 - A_s , B_1 - B_m , C_1 - C_n und D_1 werden jeweils
über verschiedene Zuführöffnung der Mischvorrichtung
zugeführt. Die Komponente D_1 steht stellvertretend für eine
gasförmige Komponente, es wäre jedoch auch möglich
15 verschiedene gasförmige Komponenten zu verwenden.

Die Anzahl der Komponenten ist nicht beschränkt, solange
die Summe aller Volumen der zugeführten Komponenten
kleiner ist als das maximale Fördervolumen der
Mischvorrichtung.

20 Die Mischvorrichtung kann im Mantel verschiedene Heiz- und
Kühlzonen aufweisen, die bei Bedarf unabhängig voneinander
geregelt werden.

Die Reaktionsbedingungen in der Mischvorrichtung können
durch die Parameter Druck und Temperatur beeinflusst
25 werden. Dadurch ist auch eine Kombination verschiedener
Verfahrensschritte möglich, wie zum Beispiel Mischen,
Reagieren, Trocknen oder Mischen, Reagieren, Schmelzen

oder Mischen, Reagieren, Kühlen.

Beispiel 8: Reaktion von Komponenten bei Zuführungen über separate Zuführöffnungen und über die Rotorwelle

Die Komponenten A_1 - A_s , B_1 - B_m , C_1 - C_n und D_2 werden jeweils
5 über verschiedene Zuführöffnung der Mischvorrichtung
zugeführt. Die Komponente D_2 steht stellvertretend für eine
gasförmige Komponente, es wäre jedoch auch möglich
verschiedene gasförmige Komponenten zu verwenden. Die
Komponente B_n und die Komponente D_1 werden über die
10 Rotorwelle in die Mischvorrichtung eingeführt.

Die Anzahl der Komponenten ist nicht beschränkt, solange
die Summe aller Volumen der zugeführten Komponenten
kleiner ist als das maximale Fördervolumen der
Mischvorrichtung.

15 Die Mischvorrichtung kann im Mantel verschiedene Heiz- und
Kühlzonen aufweisen, die bei Bedarf unabhängig voneinander
geregelt werden.

Die Reaktionsbedingungen in der Mischvorrichtung können
durch die Parameter Druck und Temperatur beeinflusst
20 werden. Dadurch ist auch eine Kombination verschiedener
Verfahrensschritte möglich, wie zum Beispiel Mischen,
Reagieren, Trocknen oder Mischen, Reagieren, Schmelzen
oder Mischen, Reagieren, Kühlen.

Bei der Herstellung von Na-Resorcinat, das ein
25 Zwischenprodukt bei der Herstellung von Resorcin (m-
Dihydroxybenzol) ist, kann beispielsweise das
erfindungsgemäße Verfahren eingesetzt werden
(Beckreaktion). Dabei werden folgende Komponenten

B = NaOH 50 % 42 % bezogen auf NaOH-Anteil

C = Na-Benzol-m-disulfonat 58 %

bei einer Temperatur von 320 -350° C und ungefähr atmosphärischem Druck umgesetzt.

Der bei der Reaktion entstehende Wasserdampf und der
5 Wasserdampf der NaOH-Lösung werden über die Bürden entfernt.

Beispiel 9: Reaktion von Komponenten bei Zuführung über eine Zuführöffnungen und über die Rotorwelle

Die Komponenten A₁-A_s, B₁-B_m, C₁-C_n und D₂ werden über eine
10 einzige Zuführöffnung der Mischvorrichtung zugeführt. Die Komponente D₂ steht stellvertretend für eine gasförmige Komponente, es wäre jedoch auch möglich verschiedene gasförmige Komponenten zu verwenden. Die Komponente B_n und die Komponente D₁ werden über die Rotorwelle in die
15 Mischvorrichtung eingeführt.

Die Anzahl der Komponenten ist nicht beschränkt, solange die Summe aller Volumen der zugeführten Komponenten kleiner ist als das maximale Fördervolumen der Mischvorrichtung.

20 Die Mischvorrichtung kann im Mantel verschiedene Heiz- und Kühlzonen aufweisen, die bei Bedarf unabhängig voneinander geregelt werden.

Die Reaktionsbedingungen in der Mischvorrichtung können durch die Parameter Druck und Temperatur beeinflusst
25 werden. Dadurch ist auch eine Kombination verschiedener Verfahrensschritte möglich, wie zum Beispiel Mischen, Reagieren, Trocknen oder Mischen, Reagieren, Schmelzen oder Mischen, Reagieren, Kühlen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Mischen von festen Komponenten oder festen und flüssigen Komponenten in einer Mischvorrichtung (5) mit einem horizontalen hohlzylindrischen Körper (10), in dessen Innenraum eine Rotorwelle (15) angeordnet ist, deren radial ausgerichteten durch die Rotorwelle (15) angetriebenen Rotorblätter (20) die zu mischenden Komponenten wiederholt auf der Innenwand des hohlzylindrischen Körpers (10) in einer dünnen Schicht verteilen, wobei die Komponenten durch Zusammenwirken der Rotorblätter (20) mit der Innenwand des hohlzylindrischen Körpers vermischt werden.
2. Verfahren Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass alle zu mischenden Komponenten durch eine einzige Zuführöffnung (30) dem Innenraum des hohlzylindrischen Körpers zugeführt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Komponenten durch verschiedene Zuführöffnung (31,32,33) dem Innenraum des hohlzylindrischen Körpers (10) zugeführt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere feste Komponenten im hohlzylindrischen Körper (10) geschmolzen werden.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine feste Komponente ein Thermoplast ist, der nach der Zuführung in einen ersten Bereich des hohlzylindrischen Körpers (10),

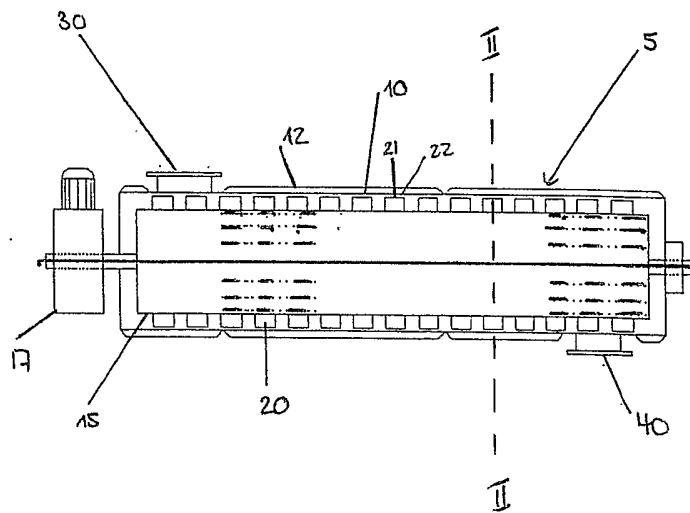
der eine erste Heizzone (12) aufweist, unter Kneten erwärmt, homogenisiert, plastifiziert und anschliessend einem zweiten Bereich zugeführt wird.

- 5 6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine flüssige Komponente durch die Rotorwelle (15) zugeführt und in den Innenraum des hohlzylindrischen Körpers (10) gesprüht wird.
- 10 7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass während des Mischens der Komponenten diese miteinander reagieren.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gemisch, enthaltend das Reaktionsprodukt, im Innenraum des hohlzylindrischen Körpers gewaschen, getrocknet und/oder gekühlt wird.
- 15 9. Anwendung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche in der Nahrungsmittelindustrie.
- 20 10. Mischvorrichtung (5) zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen horizontalen hohlzylindrischen Körper (10) aufweist, in dessen Innenraum eine Rotorwelle (15) angeordnet ist, die mit radial ausgerichteten durch die Rotorwelle (15) angetriebenen Rotorblätter (20) versehen ist, und die Mischvorrichtung (5) an einem Ende eine Zuführöffnung (30;31,32,33) und am anderen Ende einen Auslass (40) aufweist.
- 25 11. Mischvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Bereich an der

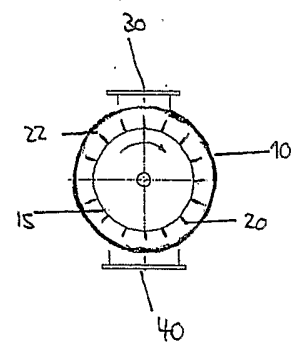
Rotorwelle eine Schnecke (50) angebracht ist und dieser Bereich eine erste Heizzone aufweist, die unabhängig von gegebenenfalls weiteren Heizzonen steuerbar ist.

- 5 12. Verwendung einer Mischvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass am Auslass eine vertikale oder horizontale Doppelschnecke (70,75) zu Austragen der Komponenten oder der Reaktionsprodukte angebracht ist.

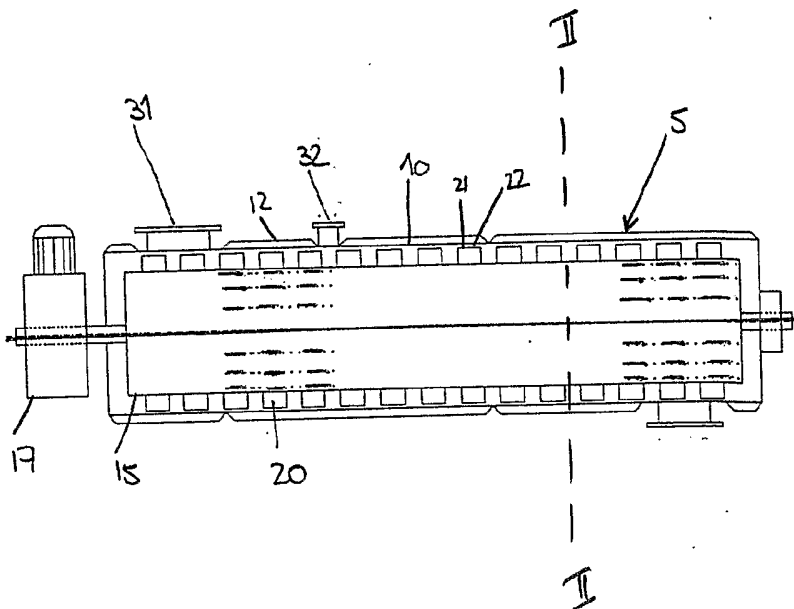
10



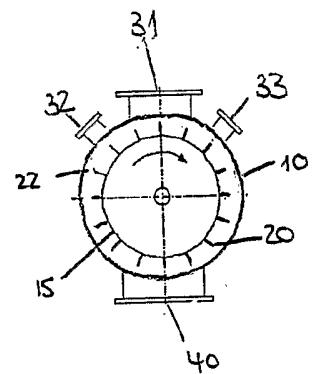
Figur 1a



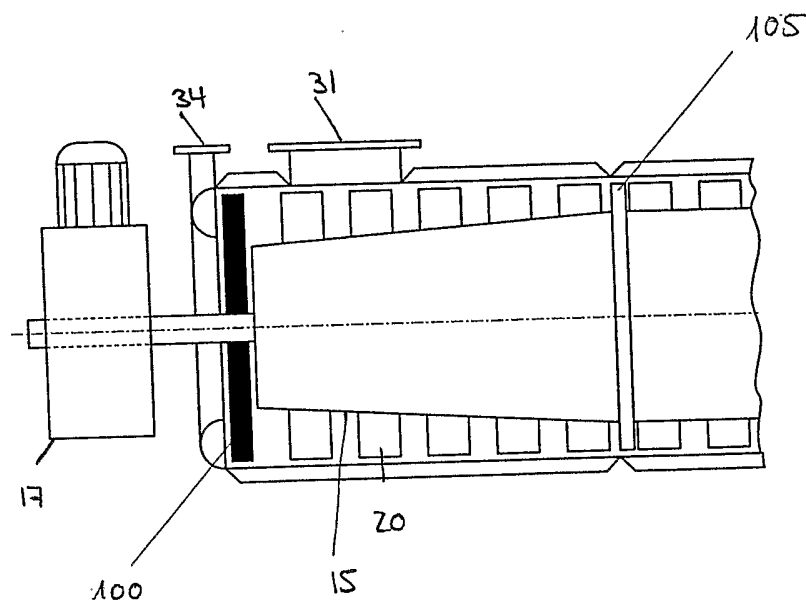
Figur 1b



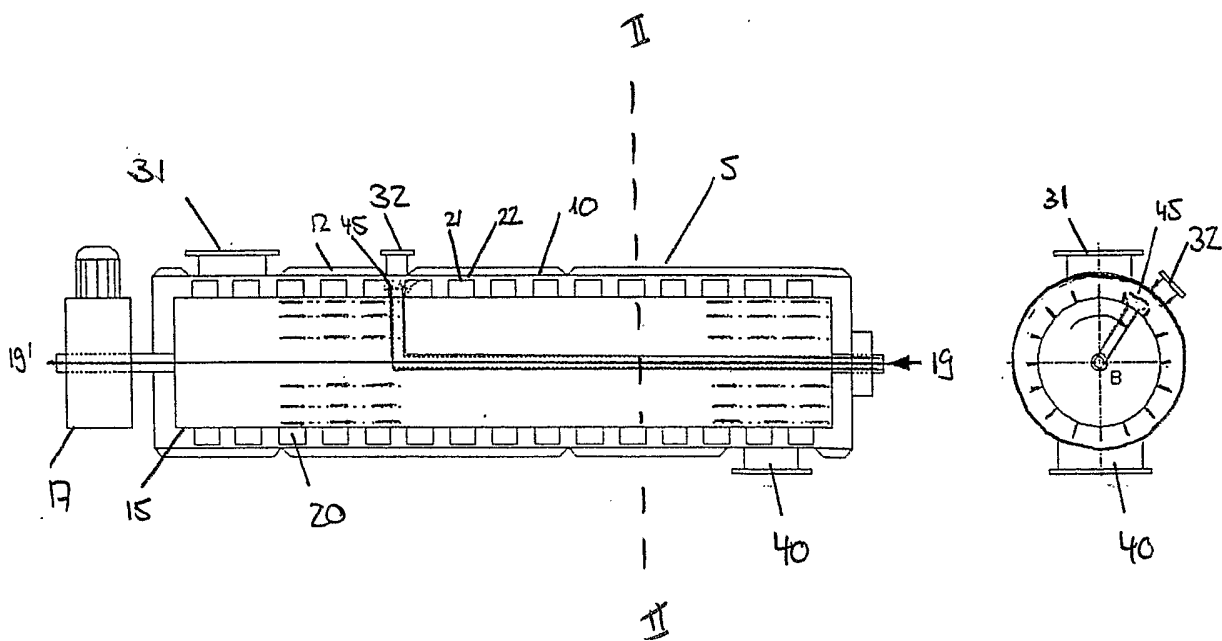
Figur 2a



Figur 2b

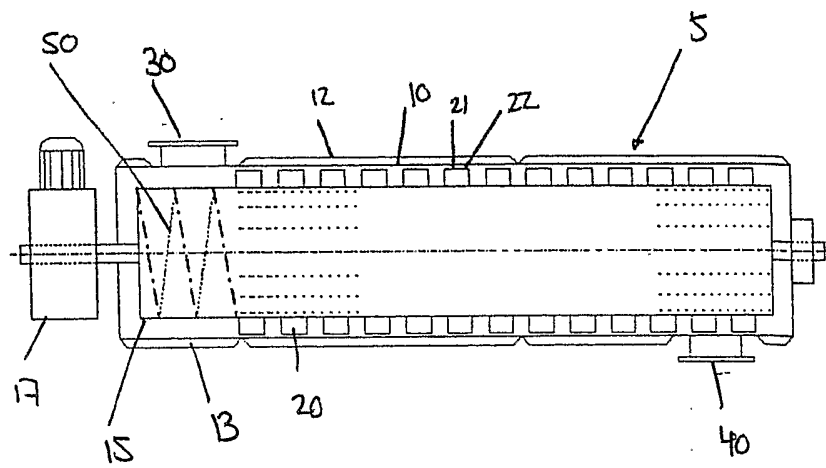


Figur 2c

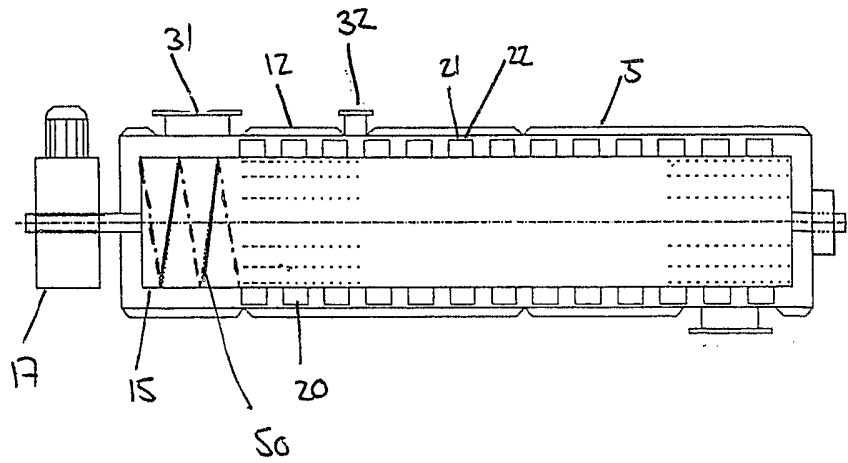


Figur 3a

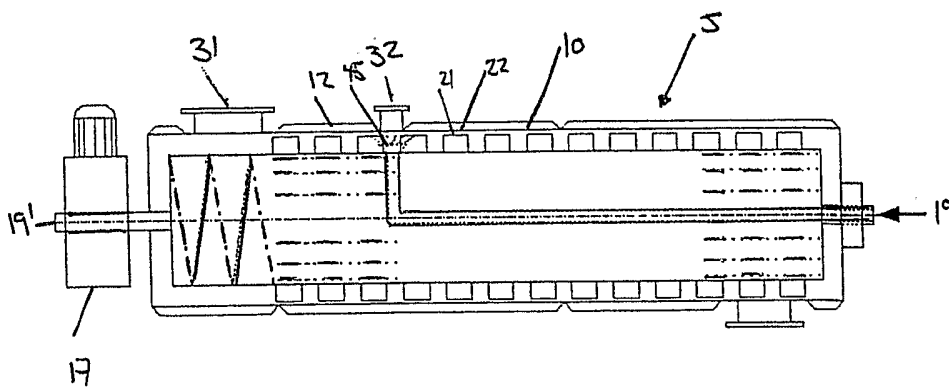
Figur 3b



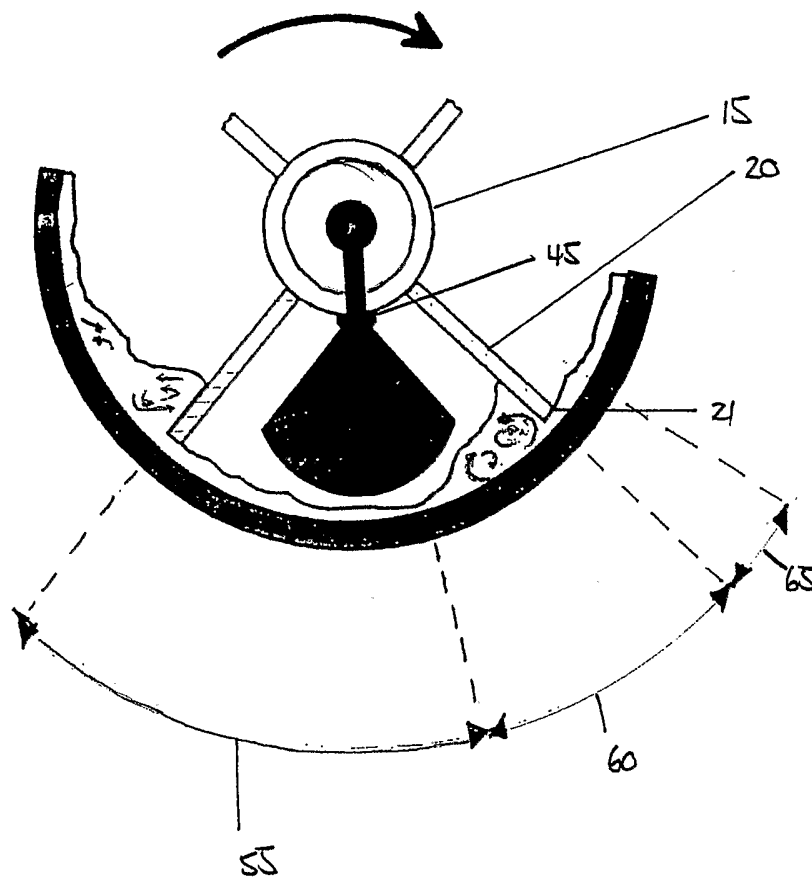
Figur 4



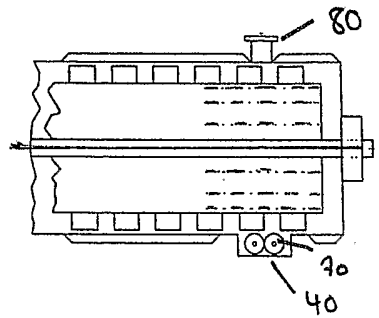
Figur 5



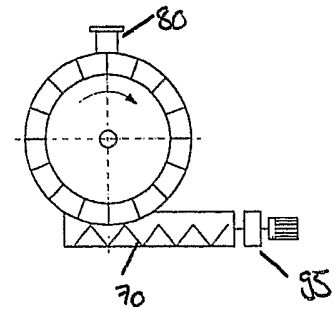
Figur 6



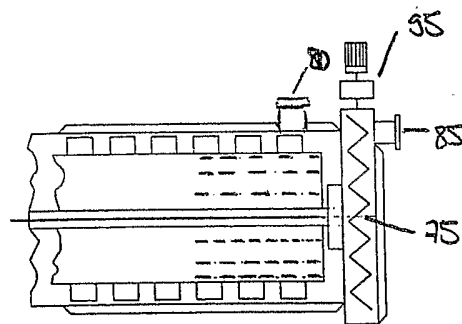
Figur 7



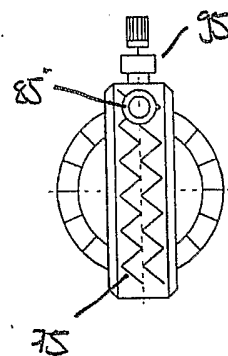
Figur 8a



Figur 8b



Figur 8c



Figur 8d

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH 03/00732

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B01F7/12 B01J19/18 B01J19/28 B29B7/40 B01F15/00
 B01F7/02 B01F15/06 B01F15/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01F B01J B29B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 728 728 A (VOMM CHEMIPHARMA S.R.L.) 28 August 1996 (1996-08-28) claims; figure	1,3,7,10
X	EP 0 947 540 A (GEOLINE S.R.L.) 6 October 1999 (1999-10-06) claims; figure	1,3,7,10
X	EP 1 127 609 A (LIST AG) 29 August 2001 (2001-08-29) claims 1,10; figure 1	4,10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0173, no. 36 (M-1435), 25 June 1993 (1993-06-25) & JP 05 042532 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 23 February 1993 (1993-02-23) abstract	1,6
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 January 2004

Date of mailing of the international search report

26/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cordero Alvarez, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 03/00732

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category ^o	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 669 193 A (CASCO NOBEL AB) 30 August 1995 (1995-08-30) claims; figure -----	1,3,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 03/00732

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0728728	A	28-08-1996	IT MI950342 A1 DE 69607506 D1 EP 0728728 A1 ES 2147632 T3	23-08-1996 11-05-2000 28-08-1996 16-09-2000
EP 0947540	A	06-10-1999	IT MI980701 A1 EP 0947540 A2 US 6369131 B1	01-10-1999 06-10-1999 09-04-2002
EP 1127609	A	29-08-2001	DE 10008531 A1 EP 1127609 A2	13-09-2001 29-08-2001
JP 05042532	A	23-02-1993	NONE	
EP 0669193	A	30-08-1995	SE 510862 C2 AT 180432 T CN 1111166 A , B CZ 9500137 A3 DE 69509809 D1 DE 69509809 T2 DK 669193 T3 EE 3227 B1 EP 0669193 A1 FI 950325 A HU 71284 A2 JP 7275682 A LV 11293 A LV 11293 B NO 950270 A PL 306948 A1 SE 9400278 A SK 9395 A3	28-06-1999 15-06-1999 08-11-1995 16-08-1995 01-07-1999 25-11-1999 08-11-1999 15-10-1999 30-08-1995 29-07-1995 28-11-1995 24-10-1995 20-06-1996 20-10-1996 31-07-1995 07-08-1995 29-07-1995 09-08-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 03/00732

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B01F7/12 B01J19/18 B01J19/28 B29B7/40 B01F15/00
 B01F7/02 B01F15/06 B01F15/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B01F B01J B29B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 728 728 A (VOMM CHEMIPHARMA S.R.L.) 28. August 1996 (1996-08-28) Ansprüche; Abbildung -----	1,3,7,10
X	EP 0 947 540 A (GEOLINE S.R.L.) 6. Oktober 1999 (1999-10-06) Ansprüche; Abbildung -----	1,3,7,10
X	EP 1 127 609 A (LIST AG) 29. August 2001 (2001-08-29) Ansprüche 1,10; Abbildung 1 -----	4,10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0173, Nr. 36 (M-1435), 25. Juni 1993 (1993-06-25) & JP 05 042532 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 23. Februar 1993 (1993-02-23) Zusammenfassung -----	1,6
	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Januar 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/01/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cordero Alvarez, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 03/00732

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 669 193 A (CASCO NOBEL AB) 30. August 1995 (1995-08-30) Ansprüche; Abbildung -----	1,3,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 03/00732

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0728728	A	28-08-1996	IT	MI950342 A1	23-08-1996
			DE	69607506 D1	11-05-2000
			EP	0728728 A1	28-08-1996
			ES	2147632 T3	16-09-2000

EP 0947540	A	06-10-1999	IT	MI980701 A1	01-10-1999
			EP	0947540 A2	06-10-1999
			US	6369131 B1	09-04-2002

EP 1127609	A	29-08-2001	DE	10008531 A1	13-09-2001
			EP	1127609 A2	29-08-2001

JP 05042532	A	23-02-1993	KEINE		

EP 0669193	A	30-08-1995	SE	510862 C2	28-06-1999
			AT	180432 T	15-06-1999
			CN	1111166 A ,B	08-11-1995
			CZ	9500137 A3	16-08-1995
			DE	69509809 D1	01-07-1999
			DE	69509809 T2	25-11-1999
			DK	669193 T3	08-11-1999
			EE	3227 B1	15-10-1999
			EP	0669193 A1	30-08-1995
			FI	950325 A	29-07-1995
			HU	71284 A2	28-11-1995
			JP	7275682 A	24-10-1995
			LV	11293 A	20-06-1996
			LV	11293 B	20-10-1996
			NO	950270 A	31-07-1995
			PL	306948 A1	07-08-1995
SE	9400278 A	29-07-1995			
SK	9395 A3	09-08-1995			