



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 101 12 904 C5** 2010.04.22

(12)

## Geänderte Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **101 12 904.1**

(22) Anmeldetag: **15.03.2001**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **22.07.2004**

(45) Veröffentlichungstag  
des geänderten Patents: **22.04.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B01F 13/00** (2006.01)  
**B05C 17/005** (2006.01)

Patent nach Einspruchsverfahren beschränkt aufrechterhalten

(62) Teilung in:  
**101 64 983.5**

(73) Patentinhaber:  
**3M ESPE AG, 82229 Seefeld, DE**

(74) Vertreter:  
**Vossius & Partner, 81675 München**

(72) Erfinder:  
**Pauser, Helmut, 86911 Dießen, DE; Wagner, Ingo,  
82237 Wörthsee, DE**

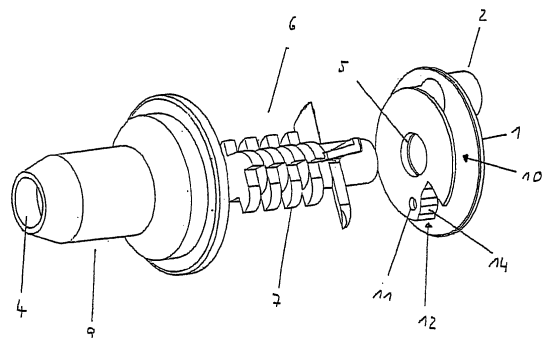
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

<b>DE</b>	<b>298 18 499</b>	<b>U1</b>
<b>EP</b>	<b>10 99 470</b>	<b>A1</b>
<b>EP</b>	<b>08 85 651</b>	<b>A1</b>
<b>EP</b>	<b>06 64 153</b>	<b>A1</b>
<b>EP</b>	<b>05 84 428</b>	<b>A1</b>
<b>EP</b>	<b>05 41 972</b>	<b>A1</b>
<b>EP</b>	<b>04 92 412</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>42 12 863</b>	<b>C2</b>
<b>DE</b>	<b>94 12 703</b>	<b>U1</b>
<b>DE</b>	<b>299 02 666</b>	<b>U1</b>
<b>EP</b>	<b>11 10 599</b>	<b>A1</b>

(54) Bezeichnung: **Dynamischer Mischer und Verfahren zum Mischen von mindestens zwei Pastenkomponenten**

(57) Hauptanspruch: Dynamischer Mischer zum Mischen von mindestens zwei Pastenkomponenten A und B, wobei A im Vergleich zu B einen grösseren Volumenanteil aufweist, insbesondere zum Mischen hochviskoser Pasten, mit:

- einem Gehäuse (9) mit mindestens zwei Einlassöffnungen (2, 3) für A und B, einer Mischkammer und mindestens einer Auslassöffnung (4);
  - einem Mischerelement (6), das in der Mischkammer drehbar gelagert ist;
  - wobei das Gehäuse (9) mindestens eine Verzögerungskammer (10) aufweist, die mindestens eine den Pastenstrom in Strömungsrichtung stoppende Begrenzungswand (14) und mindestens eine Öffnung (13) aufweist, die in die Mischkammer mündet
- dadurch gekennzeichnet, dass:
- diese mindestens eine Öffnung (13) gegenüber der mindestens einen Begrenzungswand (14) zurückversetzt ist; und
  - dass die mindestens eine Öffnung (13) gegenüber der Einlassöffnung (2) für A in die Verzögerungskammer in Umfangsrichtung seitlich versetzt angeordnet ist und in Längsrichtung des Mixers gesehen in mindestens einem Punkt dieser Einlassöffnung gegenübersteht....



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen dynamischen Mischer und ein Verfahren zum Mischen von mindestens zwei Pastenkomponenten mit unterschiedlichen Volumenverhältnissen, insbesondere zum Mischen hochviskoser Pasten. Der Mischer umfasst ein Gehäuse, das eine Verzögerungskammer für die Pastenkomponente mit dem größeren Volumenanteil aufweist. Der Mischer eignet sich insbesondere zum Mischen von Pastenkomponenten mit einer verhältnismäßig hohen Viskosität von beispielsweise größer als 800 Pas.

## Stand der Technik

**[0002]** Aus der DE 298 18 499 U1 ist ein dynamischer Mischer zur Herstellung von Pasten aus Komponenten mit ungleichen Volumenanteilen bekannt, der eine Verzögerungskammer aufweist. Diese bildet einen den Weg von einer Einlassöffnung zu einem Mischerelement verlängernden, längs eines Bogens um die Längsachse verlaufenden Umwegkanal. Dieser Mischer stellt eine Weiterentwicklung des aus der EP 0 492 412 A1 bekannten dynamischen Mixers dar.

**[0003]** Bekannt sind auch so genannte statische Mischer, die im Gegensatz zu einem dynamischen Mischer keine beweglichen Teile aufweisen. Derartige Mischer eignen sich nur zum Mischen und Ausbringen von verhältnismäßig dünnflüssigen Substanzen, vgl. EP 0 885 651 A1, EP 0 664 153 A1 oder EP 0 584 428 A1.

**[0004]** Im Unterschied zum dynamischen Mischer, der die zu mischenden Komponenten verwirbelt, erfolgt beim statischen oder Strömungsmischer das Mischen durch wiederholte Strangteilung.

**[0005]** Bei Mixern mit einer Verzögerungskammer ist diese aus Gründen der Gesamtlängenreduktion vorzugsweise so gestaltet, dass die vorströmende Pastenkomponente, die längs in den Mischer eintritt, regelmäßig um etwa 90° abgelenkt wird. Die eigentliche Verzögerungsstrecke liegt somit quer zum drehbar gelagerten Mischelement, vgl. DE 298 18 499 U1 und EP 1 099 470 A1.

**[0006]** Am Ende der Verzögerungsstrecke fließt die Pastenkomponente entweder direkt in die Mischkammer oder die Pastenkomponente tritt in die Mischkammer um etwa 90° versetzt ein, so dass sich die Fließrichtung der Pastenkomponente abermals ändert.

**[0007]** Die Verzögerungskammer kann sich dabei sowohl in nur einer Richtung mit einem Auslass als auch in zwei Richtungen mit entsprechend zwei Auslässen erstrecken.

**[0008]** Die Umlenkung des gesamten Pastenstroms einer Komponente induziert in der Paste sehr hohe Reibungsverluste die den Strömungswiderstand stark erhöhen. Die zum Fördern der Pasten notwendige Kraft, die über Förderkolben auf die Pasten übertragen wird, steigt deshalb stark an. Es können deshalb die bisher bekannten dynamischen Mischer nur zum Mischen von Pasten verwendet werden, die eine mittlere Konsistenz und Standfähigkeit aufweisen. Solche Pasten haben üblicherweise eine Viskosität im Bereich von 200 bis 800 Pas.

**[0009]** Das Weglassen der Verzögerungskammer ist aber nicht möglich, da gerade Pasten mit hoher Standfestigkeit und Viskosität zu einem besonders starken Vorlauf einer Komponente neigen.

## Aufgabenstellung

**[0010]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, einen verbesserten Mischer und ein verbessertes Verfahren, insbesondere zum Mischen hochviskoser Pasten, zur Verfügung zu stellen.

**[0011]** Diese Aufgabe wird gelöst durch Bereitstellung eines dynamischen Mixers und eines Verfahrens, wie es in den Ansprüchen 1 bis 11 beschrieben ist.

**[0012]** Es hat sich überraschenderweise herausgestellt, dass beim Anbringen einer Öffnung innerhalb der Verzögerungskammer, die gegenüber der den Pastenstrom in Strömungsrichtung stoppenden oder abschließenden Begrenzungswand zurückversetzt ist, die Funktion dieser Kammer – sicherzustellen, dass keine Pastenkomponente ungemischt aus dem Mischer austritt bzw. einen verzögerten Eintritt in den Mischraum zu gewährleisten – weitgehend erhalten bleibt.

**[0013]** Die mindestens eine Begrenzungswand ist ein Bestandteil der mindestens einen Verzögerungskammer und befindet sich regelmäßig an der Stelle, die von der Einlassöffnung, die in die Verzögerungskammer mündet, am Entferntesten liegt.

**[0014]** Da die Verzögerungskammer üblicherweise ringsegmentartig gestaltet ist und längs eines Bogens um die Längsachse des Mixers verläuft, stellt die Begrenzungswand eine Stirnfläche des Ringsegments dar, die je nach Ausführungsform planar oder gekrümmt ausgebildet sein kann. Keine Begrenzungswand der Verzögerungskammer im Sinne der Erfindung ist eine der Einlassöffnung gegenüber angeordnete Prallfläche, auf die die einströmende Pastenkomponente nach Eintreten in den Mischer ohne abgelenkt zu werden im wesentlichen unmittelbar trifft.

**[0015]** Die Verzögerungskammer wird beim Einbrin-

gen der Pastenkomponente in den Mischer zunächst weitgehend vollständig gefüllt, bevor die Pastenkomponente in den Mischraum gelangt. Dadurch, dass die Öffnung, die von der Verzögerungskammer in den Mischraum führt, gegenüber der Begrenzungswand zurückversetzt ist, kommt es zu einer Reduktion der vom Mischgerät aufzubringenden Förderkraft, da die Pastenkomponente je nach Anordnung der Öffnung nach Befüllen der Verzögerungskammer nur noch geringfügig abgelenkt wird.

**[0016]** Die in die Verzögerungskammer einströmende Pastenkomponente wird beim Einströmen zunächst um etwa 90° umgelenkt und befüllt die Verzögerungskammer ohne im wesentlichen in die Mischkammer zu gelangen. Da in diesem Zustand die Mischkammer noch nicht gefüllt ist, sind die hierbei aufzubringenden Förderkräfte verhältnismäßig unkritisch.

**[0017]** Gelangt der Pastenstrom jedoch an die Begrenzungswand, bewirkt der sich aufbauende Staudruck, dass die Pastenkomponente durch die rückversetzte Öffnung in den Mischraum gelangt.

**[0018]** Die zur Förderung vom Mischgerät aufzubringenden Kräfte nehmen mit zunehmender Entfernung der Öffnung von der Begrenzungswand ab, so dass auch hochviskose Materialien mit dem erfindungsgemäßen Mischer dynamisch gemischt werden können.

**[0019]** Der erfindungsgemäße Mischer erlaubt somit das Bereiten von Pasten, die bei der Komponente mit dem größeren Volumenanteil eine deutlich höhere Viskosität als 800 Pas aufweisen, ohne dass es zu einer mechanischen Überlastung des Systems, umfassend das Mischgerät, die eingelegte Kartusche und den Mischer, kommt.

**[0020]** Die Viskosität lässt sich beispielsweise mit einem Brookfield DV III Rheometer (Spindel HB 5, Balkenbreite 15,5 mm, Geschwindigkeit 5 U/min, Ablesung 20 s nach Start) bestimmen.

**[0021]** Konkret kann die Viskosität auf folgende Weise bestimmt werden:

Das Rheometer wird nach dem Einschalten und der Justierung mit der Messspindel HB5 (Balkenbreite = 15,5 mm) versehen. Danach wird die zu messende Paste mit dem größeren Volumenanteil zunächst etwa 40 sec. lang mit den Händen geknetet und dann möglichst blasenfrei in einen Messbecher gefüllt. In Schlauchbeuteln verpacktes Material wird direkt aus einem handelsüblichen Mischgerät (beispielsweise Pentamix® II der Firma ESPE Dental AG) in den Messbecher gefüllt. Die Füllhöhe soll mindestens 30 mm betragen.

**[0022]** Ohne Zeitverzug wird danach der befüllte

Messbecher in das Becheraufnahmestativ gestellt, und die Messspindel mittig in die Paste abgesenkt. Nun wird die Prüfung gestartet. Die Ablesung des im Display als mPas angezeigten Messwertes erfolgt 20 sec. nach Start der Messung.

**[0023]** Zu beachten ist, dass zu keiner Zeit der Messung der Messbecher durch die Rotation der Spindel mitgezogen werden darf.

**[0024]** Unter dem Begriff Öffnung im Sinne der vorliegenden Erfindung sind sowohl Einlassöffnungen als auch Auslassöffnungen zu verstehen. Dies ist abhängig davon, in welcher Richtung die zu mischenden Substanzen fließen bzw. gepresst werden.

**[0025]** Ein Mischer weist üblicherweise zwei Einlassöffnungen und nur eine Auslassöffnung auf.

**[0026]** Vorteilhaft sind runde, ovale Öffnungen und/oder Öffnungen in Nieren- oder Sichelform, insbesondere Öffnungen mit abgerundeten Kanten und Ecken.

**[0027]** Eine derartige Gestaltung ermöglicht eine optimierte Anordnung der Einlassöffnungen um die sich üblicherweise im Zentrum eines dynamischen Mixers befindliche Aufnahmeöffnung für die Antriebswelle. Ferner erlaubt diese Gestaltung das Ausnützen nahezu der gesamten für die Eintrittsöffnungen zur Verfügung stehenden Oberfläche eines dynamischen Mixers.

**[0028]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist vorzugsweise mindestens zwei, gegebenenfalls aber auch drei oder vier Öffnungen auf.

**[0029]** Diese Öffnungen sind üblicherweise symmetrisch um die Öffnung für die Antriebswelle angeordnet.

**[0030]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung in der Form eines dynamischen Mixers umfasst üblicherweise mindestens drei Bauteile, insbesondere eine Basisplatte, in die die Einlassöffnungen und die Aufnahmeöffnung für die Antriebswelle eingelassen sind und einen in der Basisplatte drehbar gelagerten Rotor, an den Mischflügel angebracht sind und eine Formnut zur Aufnahme der Antriebswelle, sowie das Gehäuse in dem der Rotor läuft.

**[0031]** Die Form der Nut für die Antriebswelle ist beliebig, unter der Voraussetzung, dass eine zum Anmischen ausreichende Kraftübertragung von der Antriebswelle auf die Mischflügel erfolgen kann.

**[0032]** Öffnungen in kantiger Form haben sich zur Übertragung des Drehmoments von der Antriebswelle auf den Rotor als günstig erwiesen. Vorzugsweise ist die Formnut für die Antriebswelle dreieckig, viere-

ckig, quadratisch, fünfeckig, sechseckig, siebeneckig, achteckig gestaltet oder weist eine andere kantige geometrische Form auf.

**[0033]** Unter Mischelement ist der Teil des Mixers zu verstehen, der drehbar gelagert ist, über Mischflügel verfügt und durch eine Mischerwelle angetrieben werden kann.

**[0034]** Unter Verzögerungskammer im Sinne der Erfindung ist eine Kammer bzw. ein Umwegkanal zu verstehen, den eine Pastenkomponente passieren muss, bevor sie in die Mischkammer eintreten kann. Die Verzögerungskammer weist eine Einlassöffnung, die üblicherweise mit der Einlassöffnung des Mixers übereinstimmt, und mindestens eine Auslassöffnung auf, die in die Mischkammer mündet. Die Gestalt der Verzögerungskammer ist grundsätzlich beliebig. Eine sich längs eines Bogens um die Längsachse des Mixers erstreckende Form hat sich als vorteilhaft erwiesen, um die Baulänge des Mixers kurz zu halten. Die Verzögerungskammer hat vorzugsweise die Form eines Ringsegments, das sich über einen Winkelbereich von größer 0 bis kleiner 180°, vorzugsweise im Bereich von 90 bis kleiner 180° erstreckt.

**[0035]** Die Kammer weist u. a. eine in Strömungsrichtung einer Pastenkomponente befindliche Begrenzungswand auf, an der sich die Pastenkomponente staut. Die Kammer verfügt erfindungsgemäß auch über mindestens eine Öffnung, die in die Mischkammer mündet und die gegenüber der Begrenzungswand zurückversetzt angeordnet ist.

**[0036]** Unter dem Begriff zurückversetzt im Sinne der Erfindung ist eine Anordnung zu verstehen, bei der die Öffnung nicht unmittelbar an die Begrenzungswand angrenzt, sondern von dieser abgesetzt angeordnet ist.

**[0037]** Weist die Verzögerungskammer nur diese eine Öffnung in die Mischkammer auf, bewirkt dies, dass die aufgestaute Pastenkomponente nicht an der Stelle in die Mischkammer gelangt, an der sich die Begrenzungswand befindet, sondern nur an einer dieser gegenüber in Strömungsrichtung zurückversetzten Stelle. Vorzugsweise ist diese Öffnung längs der Umfangsrichtung gegenüber der Begrenzungswand zurückversetzt, insbesondere um einen Winkel mit Zentrum in der Mischerachse im Bereich von 90 bis 180°.

**[0038]** Die Pastenkomponente mit dem größeren Volumenanteil wird im Mischer somit üblicherweise zunächst bogenförmig um die Längsachse geführt, dort an der Begrenzungswand gestaut und kommt mit der Pastenkomponente mit dem kleineren Volumenanteil erst im Bereich des Mischelements in Berührung. Erfindungsgemäß ist die Verzögerungskam-

mer nicht Bestandteil der Mischkammer.

**[0039]** Die in den Mischer eintretende Pastenkomponente mit dem größeren Volumenanteil erfährt üblicherweise im wesentlichen nur zwei Richtungsumlenkungen um jeweils etwa 90° bis sie in die Mischkammer gelangt.

**[0040]** Das Verhältnis von Volumen der Verzögerungskammer zum Volumen der Mischkammer liegt üblicherweise im Bereich von 1:1 bis 1:20, vorzugsweise im Bereich von 1:3 bis 1:5. Üblicherweise weist die Verzögerungskammer ein Absolutvolumen im Bereich von 0,1 bis 10 ml, vorzugsweise im Bereich von 0,3 bis 2 ml auf. Zum Volumen der Verzögerungskammer gehört auch der Bereich der Einlassöffnung, der in die Verzögerungskammer mündet. Das Volumen der Mischkammer ergibt sich als Differenz des durch das Gehäuse des Mixers bereitgestellten Gesamtvolumens abzüglich des Volumens der Verzögerungskammer und des Volumens, das durch die Mischwendel eingenommen wird.

**[0041]** Liegt das Verhältnis außerhalb dieses Bereichs kommt es regelmäßig entweder zu einer nicht ausreichenden Verzögerung der einen Pastenkomponente oder der Mischer verfügt über ein zu großes Totvolumen, verbunden mit einer unerwünscht großen Menge an zu verwertender Paste.

**[0042]** Die Form der Öffnung, die in die Mischkammer mündet, ist grundsätzlich beliebig. Im wesentlichen runde, rechteckige und dreieckige Öffnungen sind geeignet. Die Öffnungsfläche beträgt üblicherweise nur wenige mm<sup>2</sup>, vorzugsweise 1 bis 100 mm<sup>2</sup>.

**[0043]** In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Verzögerungskammer mehrere, insbesondere zwei oder drei Öffnungen auf, die in die Mischkammer münden. Die weiteren Öffnungen können sich dabei auch unmittelbar im Bereich der Begrenzungswand befinden bzw. an diese angrenzen.

**[0044]** Eine unmittelbar im Bereich der Begrenzungswand angeordnete Öffnung in die Mischkammer ist von Vorteil, wenn sichergestellt werden soll, dass die Luft, die durch das Einströmen der zu verzögernden Pastenkomponente in der Verzögerungskammer komprimiert werden würde, in die Mischkammer entweichen kann. Dies ist insbesondere dann günstig, wenn sichergestellt werden soll, dass keine Luft in der anzumischenden Paste eingeschlossen werden soll. Handelt es sich bei der Paste um eine dentale Abformmasse führt in die gemischte Paste eingeschlossene Luft regelmäßig zu einer verschlechterten Qualität eines unter Verwendung der gemischten Paste genommenen Gebissabdrucks.

**[0045]** Die Verzögerungskammer kann symmetrisch oder asymmetrisch im Mischer angeordnet sein.

Sie kann sich nur in einer Umlaufrichtung, aber auch in beiden Umlaufrichtungen erstrecken.

**[0046]** Erfindungsgemäß ist die zurückversetzte Öffnung in der Verzögerungskammer so angeordnet, dass sie zumindest in einem Punkt der Einlassöffnung in die Verzögerungskammer gegenübersteht. Vorzugsweise steht die Öffnung in der Verzögerungskammer, die in die Mischkammer mündet, halbversetzt der Einlassöffnung gegenüber. In dieser Ausführungsform ist es somit theoretisch möglich, dass ein Teil der Pastenkomponente direkt in die Mischkammer gelangt, ohne vorher in der Verzögerungskammer gestaut zu werden. Insbesondere bei hochviskosen Pasten hat sich aber überraschenderweise gezeigt, dass dies normalerweise nicht eintritt, sondern zunächst die Verzögerungskammer gefüllt wird.

**[0047]** Um eine Ablenkung der Strömungsrichtung einer der Pastenkomponenten in die Verzögerungskammer zu bewirken, ist es erforderlich, dass gegenüber der Einlassöffnung in die Verzögerungskammer eine Prallfläche angeordnet ist, die verhindert, dass die Pastenkomponente ohne in die Verzögerungskammer umgelenkt zu werden, in die Mischkammer eintritt. Diese Prallfläche ergibt sich automatisch dadurch daß die Öffnung der Verzögerungskammer, die in die Mischkammer mündet, gegenüber der Einlassöffnung – in Strömungsrichtung gesehen – etwas seitlich versetzt angeordnet ist. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform stehen etwa 50% der Öffnungsfläche, die in die Mischkammer mündet, der Einlassöffnung gegenüber. Bei einer derartigen Anordnung sind die durch Umlenkung des Pastenstroms auftretenden Reibungskräfte weitgehend minimiert, ohne die Funktion der Vorkammer zu verschlechtern.

**[0048]** Das Flächenverhältnis der Öffnungen des Einlasses für die Pastenkomponente mit dem größeren Volumenanteil zur Auslassöffnung des Mixers für die gemischte Paste liegt üblicherweise im Bereich von 1:1 bis 1:5. Ein davon abweichendes Verhältnis hat sich insbesondere beim Mischen von hochviskosen Pasten in Folge der auftretenden Reibungsverluste als nachteilig erwiesen.

**[0049]** Geeignete Materialien aus denen sich der Mischer fertigen lässt umfassen Metall, Glas und/oder Kunststoffe, wobei letztere bevorzugt sind.

**[0050]** Geeignete Kunststoffe sind beispielsweise solche, die einen E-Modul im Bereich von 200 bis 3000 N/mm<sup>2</sup> und/oder eine Reißdehnung im Bereich von 50 bis 200% aufweisen.

**[0051]** Geeignete Materialien für den Mischer umfassen PA, PE, OPP, PP, PTFE, PC, PS und/oder POM. Die Materialien können auch in faserverstärkter und/oder gefüllter Form verwendet werden.

**[0052]** Geeignete Fasern und Füllstoffe umfassen Glasfasern/-partikel und Kohlenstofffasern/-partikel.

**[0053]** Geeignete Mischer und/oder Kartuschenfronten lassen sich beispielsweise im Spritzgussverfahren, gegebenenfalls in einem 2-K-Spritzgussverfahren herstellen. Denkbar ist aber auch die Herstellung durch spanabhebende Verfahren.

**[0054]** Der erfindungsgemäße Mischer lässt sich auf allen Gebieten der Technik, insbesondere zum Mischen von hochviskosen, pastösen und/oder dickflüssigen Massen einsetzen.

**[0055]** Hierunter sind allgemein Stoffe zu verstehen, die im Lagerzustand getrennt in mindestens zwei Komponenten aufbewahrt werden und vor der Verwendung gemischt werden müssen.

**[0056]** Beispielhaft seien genannt: Kleber, Fugendichtmassen, Lacke.

**[0057]** Vorzugsweise lassen sich die erfindungsgemäßen Mischer im Dentalbereich einsetzen. Besonders eignen sich die erfindungsgemäßen Vorrichtungen zum Mischen hochviskoser Abformmaterialien, die beispielsweise aus Schlauchbeuteln, die in geeignete Kartuschen eingeschoben sind, mit elektrisch angetriebenen Kolben ausgepresst werden. Denkbar und möglich ist auch die Ausbringung der Materialien aus geeigneten Kartuschen, die direkt mit dem Material befüllt sind ohne dass ein Schlauchbeutel verwendet wird.

**[0058]** Als Materialien seien beispielhaft genannt Silikone, Polyether, Polyethersilikone, Epoxide und Polyurethane.

**[0059]** Gegenstand der Erfindung ist auch die Kombination aus einem dynamischen Mischer und einem elektrisch betreibbaren Mischgerät, auf das der Mischer aufgesetzt bzw. angebracht werden kann. Geeignete Mischgeräte verfügen über eine Mischwelle und einen oder mehrere Förderkolben.

**[0060]** Es hat sich gezeigt, dass zur Erzielung eines brauchbaren Mischergebnisses ohne mechanische Beeinträchtigung des Mischgeräts, der Kartuschen, der Schlauchbeutel oder des Mixers die Förderkraft, die über die Kolben auf die zu mischenden Pasten übertragen wird, den Betrag von etwa 4000 N nicht wesentlich übersteigen soll.

**[0061]** Ein geeignetes Mischgerät ist beispielsweise in der EP 0 541 972 A1 beschrieben.

**[0062]** Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch ein Verfahren zum Mischen von mindestens zwei Pastenkomponenten mit unterschiedlichen Volumenanteilen.

**[0063]** Das Verfahren umfasst dabei die folgenden Schritte:

- a) Ausbringen von mindestens zwei Pastenkomponenten A und B aus mindestens einem Behälter, vorzugsweise aus einem kartuschenähnlichen Behälter, in das gegebenenfalls Schlauchbeutel eingelegt werden können,
- b) Einbringen der Komponenten A und B in einen dynamischen Mischer, der mit dem Behälter verbunden werden kann,
- c) Mischen der Komponenten A und B unter Verwendung des dynamischen Mixers,
- d) Ausbringen der Mischung von A und B aus dem Mischer.

**[0064]** Diese Schritte sind im Anspruch 10 näher ausgeführt.

**[0065]** Der verwendete Mischer verfügt über eine Mischkammer und mindestens eine dieser vorgelagerte Verzögerungskammer, die mindestens einen Pastenstrom in Strömungsrichtung stoppende Begrenzungswand aufweist.

**[0066]** Die in den Mischer eintretende Pastenkomponente A mit dem größeren Volumenanteil wird zunächst in die Verzögerungskammer geleitet und bevor sie in die Mischkammer durch die zurückversetzte Öffnung eintreten kann an der Begrenzungswand gestaut und nach dem Eintreten in die Mischkammer dort durch das rotierende Mischelement mit der Pastenkomponente B gemischt.

#### Ausführungsbeispiel

**[0067]** Bevorzugte Ausführungsbeispiele werden nachstehend anhand der Zeichnungen erläutert.

**[0068]** [Fig. 1](#) zeigt eine Explosionszeichnung eines Mixers gemäß DE 298 18 499 U1.

**[0069]** [Fig. 2](#) zeigt eine Explosionszeichnung des erfindungsgemäßen Mixers.

**[0070]** [Fig. 3](#) zeigt eine Explosionszeichnung des erfindungsgemäßen Mixers gemäß [Fig. 2](#) in rückwärtiger Ansicht.

**[0071]** [Fig. 4](#) zeigt eine Schnittzeichnung durch den Eingangsbereich des Mixers.

**[0072]** Der Mischer gemäß [Fig. 1](#) ist aus dem Stand der Technik bekannt. Er weist eine Basisplatte **1** mit zwei Einlassöffnungen **2** und **3**, ein Gehäuse **9** mit einer Auslassöffnung **4** und ein Mischelement **6** auf. Das Mischelement **6** ist mit Mischflügeln **7** versehen. Die Verzögerungskammer **10** erstreckt sich längs eines Bogens um die Längsachse des Mixers und wird von einer Begrenzungswand **14** abgeschlossen. Unmittelbar an der Begrenzungswand **14** befindet

sich eine Öffnung **12** für die Pastenkomponente A, die in die Mischkammer mündet. Die Pastenkomponente B mit dem kleineren Volumenanteil mündet über die Öffnung **11** in die Mischkammer.

**[0073]** In [Fig. 2](#) ist eine Ausführungsform für einen erfindungsgemäßen Mischer in einer Explosionszeichnung dargestellt. Der Mischer weist im wesentlichen die gleichen Elemente wie der in [Fig. 1](#) dargestellte Mischer auf. Zusätzlich verfügt der erfindungsgemäße Mischer aber über eine Öffnung **13**, die gegenüber der Begrenzungswand **14** zurückversetzt ist. Die Öffnung **12**, die sich unmittelbar an die Begrenzungswand **14** anschließt ist fakultativ. Die Verzögerungskammer **10** erstreckt sich vorzugsweise längs eines Bogens um die Längsachse des Mixers und wird u. a. von der Begrenzungswand **14**, der Unterseite der Basisplatte **1**, der sich gegenüber der Einlassöffnung **2** befindenden Prallplatte **15** und dem kreissegmentförmigen Element **16** gebildet.

**[0074]** In [Fig. 3](#) ist der Mischer gemäß [Fig. 2](#) aus einer anderen Perspektive dargestellt. Zu erkennen sind insbesondere die beiden Einlassöffnungen **2** und **3** für die beiden Pastenkomponenten A und B, die an die Basisplatte **1** angeformt sind, die Aufnahmeöffnung **5** für die Mischwendel **6** und die 6-eckige Formnut **8**, in die die Antriebswelle für die Mischwendel **6** eingreifen kann.

**[0075]** [Fig. 4](#) zeigt eine Schnittzeichnung durch den Eingangsbereich des Mixers gemäß [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#). insbesondere zu erkennen sind die Strömungskanäle für die beiden Pastenkomponenten A und B. Die Pastenkomponente B tritt durch die Öffnung **3** in den Mischer ein und gelangt ohne wesentliche Ablenkung über die Öffnung **11** in die Mischkammer, in der die Mischflügel **7** rotieren. Die Pastenkomponente A tritt über die Öffnung **2** in den Mischer ein, trifft auf die Prallplatte **15**, wird dort um etwa 90° umgelenkt und in die Verzögerungskammer entlang der kreissegmentförmigen geleitet. Der Pastenstrom wird durch die Begrenzungswand **14** gestoppt, die gestaute Luft kann durch die Öffnung **12** entweichen. Sobald die Verzögerungskammer gefüllt ist, kann die Pastenkomponente A über die Öffnung **12** und insbesondere die gegenüber der Begrenzungswand zurückversetzte Öffnung **13** in die Mischkammer eintreten.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Basisplatte
<b>2</b>	Einlassöffnung A
<b>3</b>	Einlassöffnung B
<b>4</b>	Auslassöffnung
<b>5</b>	Aufnahmeöffnung für die Antriebswelle
<b>6</b>	Mischelement
<b>7</b>	Mischflügel
<b>8</b>	Formnut

- 9 Gehäuse
- 10 Verzögerungskammer
- 11 Öffnung für die Paste B in die Mischkammer
- 12 Öffnung für die Paste A in die Mischkammer
- 13 zurückversetzte Öffnung für die Paste A in die Mischkammer
- 14 Begrenzungswand
- 15 Prallfläche
- 16 kreisförmiges Segment

### Patentansprüche

1. Dynamischer Mischer zum Mischen von mindestens zwei Pastenkomponenten A und B, wobei A im Vergleich zu B einen grösseren Volumenanteil aufweist, insbesondere zum Mischen hochviskoser Pasten, mit:

- einem Gehäuse (9) mit mindestens zwei Einlassöffnungen (2, 3) für A und B, einer Mischkammer und mindestens einer Auslassöffnung (4);
- einem Mischerelement (6), das in der Mischkammer drehbar gelagert ist;
- wobei das Gehäuse (9) mindestens eine Verzögerungskammer (10) aufweist, die mindestens eine den Pastenstrom in Strömungsrichtung stoppende Begrenzungswand (14) und mindestens eine Öffnung (13) aufweist, die in die Mischkammer mündet

**dadurch gekennzeichnet**, dass:

- diese mindestens eine Öffnung (13) gegenüber der mindestens einen Begrenzungswand (14) zurückversetzt ist; und
- dass die mindestens eine Öffnung (13) gegenüber der Einlassöffnung (2) für A in die Verzögerungskammer in Umfangsrichtung seitlich versetzt angeordnet ist und in Längsrichtung des Mixers gesehen in mindestens einem Punkt dieser Einlassöffnung gegenübersteht.

2. Mischer nach Anspruch 12, wobei diese mindestens eine Öffnung (13) mit 50% ihrer Fläche der Einlassöffnung (2) für A gegenübersteht.

3. Mischer nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei eine Prallfläche (15) gegenüber der Einlassöffnung (2) für A angeordnet ist.

4. Mischer nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die mindestens eine Verzögerungskammer (10) mindestens eine weitere Öffnung (12) aufweist, die in die Mischkammer mündet.

5. Mischer nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Volumenverhältnis von Verzögerungskammer (10) zum Volumen der Mischkammer im Bereich von 1:1 bis 1:20 liegt.

6. Mischer nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Verhältnis von Einlassöffnung (2) für A zur Auslassöffnung (4) im Bereich von 1:1 bis 1:5 liegt.

7. Verwendung des Mixers nach einem der vorstehenden Ansprüche zum Mischen von mindestens zwei Pastenkomponenten deren Volumenanteil im Bereich von 1:2 bis 1:10 liegt.

8. Verwendung nach Anspruch 7, wobei die Paste mit dem grösseren Volumenanteil eine Viskosität von mindestens 800 Pas aufweist.

9. Kombination aus einem Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 67 und einem Mischgerät, auf das der Mischer aufgesetzt werden kann, wobei der Mischer und das Mischgerät, das eine Fördereinrichtung zur Förderung der Pasten aufweist, so aufeinander abgestimmt sind, dass die Förderkraft, die vom Mischgerät aufzubringen ist, 4000 N nicht übersteigt.

10. Verfahren zum Mischen von mindestens zwei Pastenkomponenten A und B, wobei A im Vergleich zu B einen grösseren Volumenanteil aufweist, insbesondere zum Mischen hochviskoser Pasten, umfassend folgende Schritte:

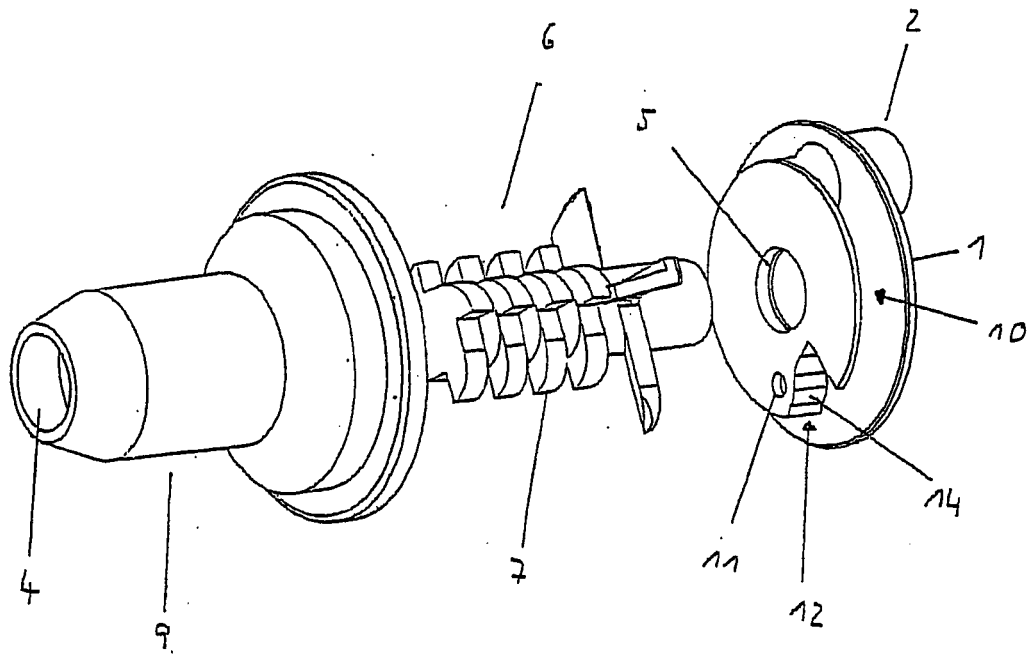
- a) Ausbringen von A und B aus einem Behältnis unter Verwendung von Förderkolben,
- b) Einbringen von A und B in einen dynamischen Mischer, der mit dem Behältnis verbunden werden kann, wobei der Mischer eine Mischkammer und mindestens eine Verzögerungskammer (10) aufweist, die mindestens eine den Pastenstrom in Strömungsrichtung stoppende Begrenzungswand (14) und mindestens eine Öffnung (13), die in die Mischkammer mündet und gegenüber der mindestens einen Begrenzungswand (14) zurückversetzt ist, umfasst, und wobei die mindestens eine Öffnung (13) gegenüber der Einlassöffnung (2) für A in die Verzögerungskammer in Umfangsrichtung seitlich versetzt angeordnet ist und in Längsrichtung des Mixers gesehen in mindestens einem Punkt dieser Einlassöffnung gegenübersteht,
- c) Mischen von A und B unter Verwendung des dynamischen Mixers,
- d) Ausbringen der Mischung von A und B aus dem Mischer, wobei A vor dem Mischen mit B in dem Mischer zunächst in die mindestens eine Verzögerungskammer (10) geleitet wird, dort gestaut wird und aus der mindestens einen Verzögerungskammer (10) über die mindestens eine Öffnung (13) in die Mischkammer gelangen kann.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei die Pastenkomponente A, nachdem sie die Verzögerungskammer (10) gefüllt hat, im wesentlichen nicht mehr umgelenkt wird.

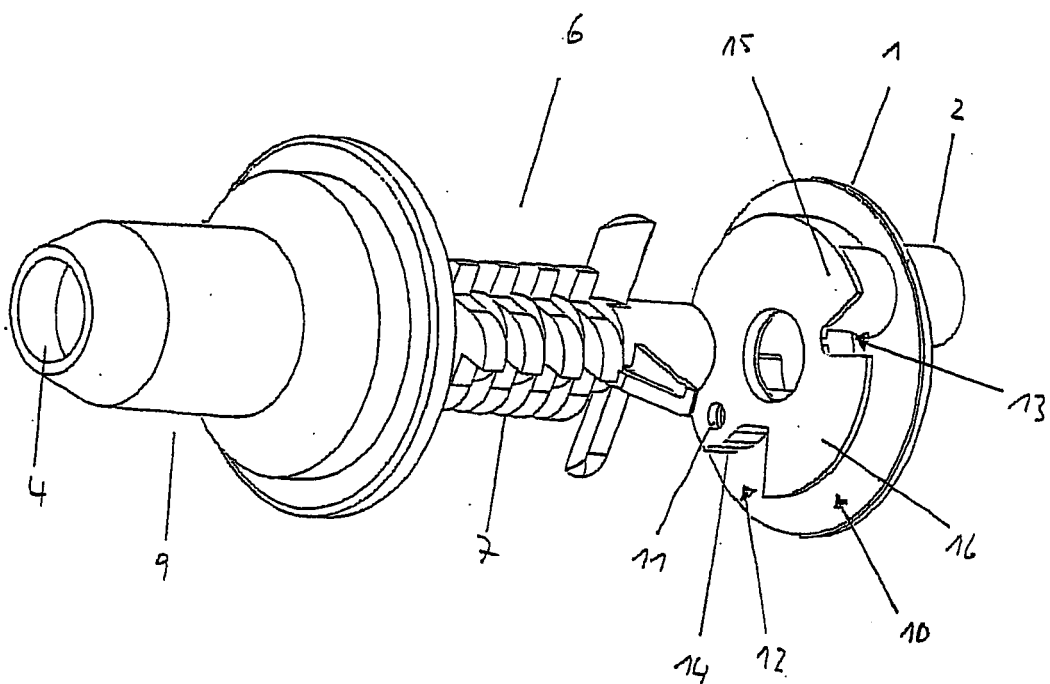
Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Figur 1  
(Stand der Technik)

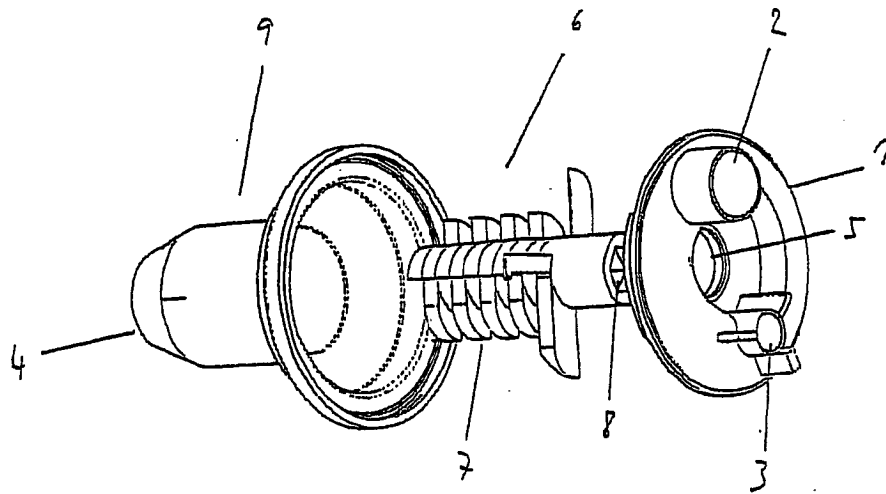


Figur 2





Figur 3



Figur 4

