

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 264 640 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.06.2005 Patentblatt 2005/23

(51) Int Cl.7: **B05C 17/005**, B01F 13/00,
B65D 81/32

(21) Anmeldenummer: **02011399.9**

(22) Anmeldetag: **24.05.2002**

(54) **Verfahren zum Vorbereiten einer einsatzfähigen Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse in einer Kartusche**

Method for preparing, in a cartridge, a ready-to-use adhesive or sealant

Procédé de préparation dans une cartouche d'une composition de colle ou d'une masse d'étanchéité prête à l'emploi

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **07.06.2001 DE 10127625**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.12.2002 Patentblatt 2002/50

(73) Patentinhaber: **Chemetall GmbH
60487 Frankfurt (DE)**

(72) Erfinder: **Burock, Heinz
65527 Niedernhausen (DE)**

(74) Vertreter: **Hübner, Günter, Dr.
Chemetall GmbH
Patente, Marken & Lizenzen
Trakehner Strasse 3
60487 Frankfurt (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**GB-A- 880 558 US-A- 3 735 900
US-A- 4 799 801 US-B1- 6 213 631**

EP 1 264 640 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Vorbereiten einer einsatzfähigen Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse mit einer länglichen handelsüblichen Kartusche, insbesondere durch gründliches Mischen.

[0002] Dichtmassen werden heute für die unterschiedlichsten Zwecke eingesetzt. Dichtmassen dienen zum Verbinden bzw. Verkleben von Teilen oder/und zum Abdichten bzw. Verfüllen von Hohl- bzw. Zwischenräumen. Sie werden insbesondere verwendet in der Luft- und Raumfahrt, im Fahrzeug-, Geräte- und Maschinenbau, in der Bautechnik, im Haushalt bzw. überall, wo es um Abdichtungen, Verklebungen bzw. Verfüllungen sowie um entsprechende Reparaturen geht.

[0003] Sie dienen vorzugsweise zum Abdichten von Konstruktionselementen, zum Aufkleben z.B. von Blechen auf vorhandenen Strukturen wie z.B. Segmenten eines Flugzeugs bzw. zum Korrosionsschutz an Stellen, wo z.B. im Bereich von Bohrungen die Korrosionsschutzschichten der metallischen Konstruktionselemente verletzt oder entfernt werden und können vorübergehend eine tragende Funktion z.B. während des Transports von im Aufbau befindlichen Strukturen übernehmen, die ggf. nachträglich noch mit dauerhaften tragenden Verbindungselementen ausgestattet werden.

[0004] Auch Klebstoffmassen werden in ähnlicher Weise wie Dichtmassen heute für die unterschiedlichsten Zwecke eingesetzt. Sie können die gleichen Aufgaben wie Dichtmassen übernehmen. Die Begriffe Dichtmasse und Klebstoffmasse gehen fließend ineinander über.

[0005] Dichtmassen und Klebstoffmassen aus mehr als einer Komponente, die zum Abdichten, Verkleben usw. erst zusammengemischt werden müssen, müssen vor der Aushärtung gründlich durchmischt werden. Auf die Mischqualität muß besonders geachtet werden, wenn schwierig mischbare Komponenten, höhere Anteile an Füller oder/und Leichtfüllstoffen bzw. weniger günstige Viskositäten der einzelnen zu vermischenden Komponenten vorliegen.

[0006] Im folgenden wird der Begriff Dichtmasse im Sinne dieser Erfindung teilweise auch so eingesetzt, daß er auch - aus Gründen der sprachlichen Vereinfachung - den Begriff der Grundmasse und der mit dem Härter angemischten Grundmasse umfaßt. Das Gemisch kann mindestens zwei Komponenten umfassen. Als dritte, vierte bzw. sonstige Komponente können in dem Gemisch Härtingsbeschleuniger, Härterzusatzstoff(e) oder/und Verzögerer enthalten sein. Der Begriff Grundmasse bezeichnet ein Gemisch, das nach dem Anmischen mit dem Härter und nach dem Aushärten mit dem Härter üblicherweise als Dichtmasse verstanden wird.

[0007] Im folgenden wird der Begriff Klebstoffmasse im Sinne dieser Erfindung teilweise auch so eingesetzt, daß er auch - aus Gründen der sprachlichen Vereinfachung - den Begriff der Grundmasse - die teilweise sonst als Basiskomponente bezeichnet wird - und die mit dem Härter angemischte Grundmasse - die sonst üblicherweise als Klebstoff bezeichnet wird - sowie den Klebstoff nach dem Anmischen mit dem Härter bzw. nach dem Aushärten mit dem Härter umfaßt. Der Begriff Grundmasse bezeichnet eine von mindestens zwei Komponenten eines Gemisches, das üblicherweise als Klebstoff verstanden wird und zur Aushärtung vorbereitet ist. Als dritte, vierte bzw. sonstige Komponente können in dem Gemisch Härtingsbeschleuniger, Härterzusatzstoff(e) oder/und Verzögerer enthalten sein.

[0008] Zum Vorbereiten einer kleinen Menge einer Dicht- oder Klebstoffmasse werden häufig Kartuschen eingesetzt, die nach dem Vermischen der Komponenten ein Füllvolumen an vorbereiteter Masse von z.B. etwa 130 cm³ oder von z.B. etwa 500 cm³ aufweisen. Derartige Kartuschen werden üblicherweise so gefüllt, daß die Grundmasse als Komponente (4a) in den Vorrats- und Mischraum (4) und der Härter als Komponente (7a) in den rohrförmigen Mischstab (7) eingefüllt wird. Diese Komponenten können von Hand miteinander in Kontakt gebracht und vermischt werden, indem ein Druckstab (3) im Bereich der Mitnehmeröffnung (6a) des rohrförmigen Mischstabs (7) in den Mischstab eingeführt wird und gegen einen Hilfskolben (9) gedrückt wird, wobei Kraft in Längsrichtung gegen den Hilfskolben (9) und die im rohrförmigen Mischstab (7) eingeschlossene Massekomponente (7a) ausgeübt wird, so daß die Komponente (7a) das Verschlusselement (8) (z.B. ein Ventil) am anderen Ende des rohrförmigen Mischstabs (7) im Inneren der Kartusche (1) öffnet oder entfernt, so daß die Komponente (7a) mit der Längsbewegung des Druckstabs (3) in Richtung auf und in den Vorrats- und Mischraum (4) gepreßt wird, mit der Komponente (4a) in Kontakt kommt und im Vorrats- und Mischraum (4) mit der Komponente (4a) vermischt werden kann.

[0009] Bei einer Handbetätigung der handelsüblichen Kartuschen (1) ist es jedoch bestenfalls möglich, während des Einbringens der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) bis zu eine Umdrehung um die Längsachse auszuführen, weil zu den handelsüblichen Kartuschen entsprechende Vorrichtungen zur gleichzeitigen Bewegung in Längsrichtung und zur Rotation um die Längsachse = Rotationsachse fehlen. Danach können die beiden Komponenten durch Drehen des rohrförmigen Mischstabs (7) gemischt werden, wobei jedoch keine kontrollierte Bewegung aus Drehen und Längsbewegung ohne weitere Hilfsmittel möglich ist und von Hand gelingt. Bestenfalls kann beim Vermischen eine Längsbewegung von bis zu 20 cm/s und gleichzeitig eine Rotation von bis zu etwa 0,65 Umdrehungen über eine Längsbewegung (= einen halben Hub) erreicht werden. Die gleichzeitige Bewegung ist jedoch sehr ungleichmäßig und der Mischeffekt auch bei gleichzeitigen Bewegungen minimal. Normalerweise gelingt es von Hand nur, jeweils nur eine einzige Bewegungsart gut und halbwegs gleichmäßig auszuführen. Auf diese Weise wird jedoch eine Zeit im Bereich von etwa 4 bis 10 Minuten benötigt, um von Hand eine solche Mischqualität zu erreichen, daß die durch

Vermischen gut vorbereitete Masse als Tropfen zwischen zwei Glasplatten gepreßt bei Durchsicht durch oder Aufsicht auf die Glasplatten mit dem gequetschten Tropfen mit bloßem Auge keine Schlieren mehr erkennen läßt. Eine derartige Masseschicht, die oft kräftig gefärbt ist und deren Ausgangskomponenten oft einen deutlich unterschiedlichen Helligkeits- und Farbton aufweisen, hat dann meistens eine Dicke im Bereich von 0,02 bis 1 mm, je nachdem ob in Durchsicht oder/und in Aufsicht beurteilt werden soll.

[0010] Für das Vermischen der Massekomponenten in derartigen handelsüblichen Kartuschen gibt es handelsübliche Mischgeräte, die es ermöglichen, nachdem der mitgelieferte Druckstab (3) zuerst in den mit der Härterkomponente gefüllten rohrförmigen Mischstab (7) eingeführt wurde, den Härter durch Druck in den Vorrats- und Mischraum (4) zu pressen, den Druckstab herauszuziehen und danach die Kartusche (1) in das Mischgerät einzuspannen. Durch die Bewegung des Mischgeräts wird eine Längsbewegung auch des rohrförmigen Mischstabs relativ zur Kartusche in Richtung der Rotationsachse auf und ab ausgeführt mit einer Geschwindigkeit im Bereich von etwa 11,3 cm/s. Gleichzeitig wird eine Rotation um die Rotationsachse ausgeführt mit einer Geschwindigkeit von etwa 1,8 U/s. Hierbei weist der rohrförmige Mischstab an seinem Ende üblicherweise einen propellerförmigen Mischflügel auf, der die Komponenten bei seiner Bewegung weiter vermischt.

[0011] Bei diesen Mischgeräten muß das Einbringen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) von Hand erfolgen, so daß keine stärkere Rotation bei der Längsbewegung während des Einbringens des Härters möglich ist. Außerdem ist es nicht ohne Umbau des Mischgerätes möglich, eine der Bewegungsgeschwindigkeiten während des Mischvorganges zu ändern. Daher gelingt es auch bei diesen Mischgeräten nicht, eine schlierenfreie Vermischung der Komponenten in weniger als 1,5 Minuten bei einer Viskosität von etwa 1000 bis 2000 Pa·s der einsatzfähigen Masse oder bei großen Viskositätsunterschieden zwischen Grundmasse und Härter zu erzielen. Bei Viskositätsunterschieden von z.B. einer Komponente mit 25 Pa·s und einer Komponente mit 1000 Pa·s dauert ein Mischvorgang mit dem handelsüblichen Mischgerät zum schlierenfreien Vermischen mindestens 3 Minuten.

[0012] Der Handhabungs- und Mischaufwand ist daher sowohl bei rein manueller Betätigung, als auch mit dem handelsüblichen Mischgerät hoch. Außerdem besteht das Risiko, daß aufgrund des manuellen Einbringens der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum der Druckstab öfter nicht bis an das Ende im rohrförmigen Mischstab gepreßt wird und daher die Komponente (7a) öfter unvollständig in den Vorrats- und Mischraum gepreßt wird, wodurch auch das Mischungsverhältnis beeinträchtigt wird. US 6,213,631 und US 3,735,900 beschreiben Kartuschen mit einem rohrförmigen Mischstab bzw. Verfahren zum Mischen eines Härters mit einer Masse.

[0013] Es wurde gefunden, daß die Mischqualität einen wesentlichen Einfluß auf die Produktqualität hat. Schlierenfrei ausgehärtete Dicht- bzw. Klebstoffmassen haben eine teilweise wesentlich höhere Schälfestigkeit und bessere Dehnung. Insbesondere bei hohen Anforderungen an die Dicht- bzw. Klebstoffmasse wie z.B. in der Luft- und Raumfahrt-industrie oder für Verbindungen mit hoher Belastung oder Beanspruchung ist eine hohe Mischqualität Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz dieser Massen.

[0014] Es bestand daher die Aufgabe, ein Verfahren zum Einbringen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum der Kartusche vorzuschlagen, bei dem die Vermischung der Komponenten der Dicht- bzw. Klebstoffmasse in deutlich kürzerer Zeit möglich ist, reproduzierbar vorgenommen werden kann sowie mit einem einfachen und anwenderfreundlichen Verfahren umgesetzt werden kann. Darüber hinaus bestand die Aufgabe, dieses Mischverfahren so zu gestalten, daß handelsübliche Kartuschen eingesetzt werden können und daß immer gewährleistet ist, daß die Komponente (7a) so weit als technisch möglich vollständig in den Vorrats- und Mischraum gebracht wird und in kurzer Zeit eine hohe Mischqualität erzielt wird.

[0015] Die Aufgabe wird gelöst mit einem Verfahren zum Vorbereiten einer einsatzfähigen Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse u.a. durch Mischen der einzelnen Komponenten für diese Masse mit einer im wesentlichen länglichen und im wesentlichen rotationssymmetrischen, insbesondere im wesentlichen zylindrischen, Kartusche (1), mit einem länglichen Mischelement (2) und mit einem Druckstab (3),

wobei die Kartusche (1) einen Vorrats- und Mischraum (4) für mindestens eine der Komponenten (4a) der Dichtmasse bzw. der Klebstoffmasse aufweist,

wobei im rohrförmigen Mischstab (7) mindestens eine Komponente (7a) eingefüllt ist,

wobei die Komponenten (4a) und (7a) so beschaffen sind, daß sie durch gründliches Miteinander-Vermischen die einsatzfähige Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse ergeben,

wobei das längliche Mischelement (2) über seine ganze Länge als ein rohrförmiger Mischstab (7) ausgeführt ist, der mit dem Mischkopf (5) und ggf. mit dem Mitnehmerelement (6) fest oder trennbar verbunden ist, und ggf. an einem Ende ein Verschlußelement (9) aufweist,

wobei das längliche Mischelement (2) durch die Ausspritzöffnung (1d) in Längsrichtung der Kartusche (1), die im wesentlichen mit der Rotationsachse (1e) zusammenfällt, und im wesentlichen um die Rotationsachse (1e) bewegt werden kann,

wobei zum Mischen der Komponenten (4a) und (7a) der Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse der Druckstab (3) im Bereich der Mitnehmeröffnung (6a) in den rohrförmigen Mischstab (7) eingeführt ist oder dann eingeführt wird und die Komponente (7a) ggf. über das Verschlußelement (9) bzw. über den Druckstab (3) so gepreßt wird, daß die Kompo-

nente (7a) das Verschlüsselement (8) öffnet oder entfernt, so daß die Komponente (7a) durch das geöffnete Verschlüsselement (8) oder durch die freie Öffnung des rohrförmigen Mischstabs (7) in den Vorrats- und Mischraum (4) gelangen und mit der Komponente (4a) in Kontakt kommen kann,

wobei dann der rohrförmige Mischstab (7) mit dem Mischkopf (5) durch den Vorrats- und Mischraum (4) der Kartusche (1) oder/und die Kartusche (1) entsprechend umgekehrt zum rohrförmigen Mischstab (7) in Längsrichtung der Kartusche (1) bewegt wird, daß die Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) transportiert wird und mit den Komponenten (4a) gemischt werden kann,

wobei zum Einbringen bzw. Mischen dieser Komponenten

1.) das längliche Mischelement (2) mit dem Mischkopf (5) in der Kartusche (1) in Richtung der Rotationsachse (1e) auf und ab bewegt wird oder/und die Kartusche (1) um das längliche Mischelement (2) mit dem Mischkopf (5) in der Kartusche (1) in Richtung der Rotationsachse (1e) auf und ab bewegt wird und

2.) gleichzeitig zusätzlich das längliche Mischelement (2) mit dem Mischkopf (5) in der Kartusche (1) um die Rotationsachse (1e) der Kartusche (1) gedreht wird oder/und die Kartusche (1) zusätzlich um die Rotationsachse (2e) des länglichen Mischelements (2) gedreht wird, wobei beide Rotationsachsen nahezu oder gänzlich zusammenfallen,

wobei das Drehen des länglichen Mischelements (2) mit dem Mischkopf (5) oder/und der Kartusche (1) mehr als 1 Umdrehung bei der Längsbewegung des Druckstabes (3) zum Einbringen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) beträgt

und wobei die Komponente(n) (7a) gleichzeitig durch Bewegung in Richtung der Rotationsachse und um die Rotationsachse in den Vorrats- und Mischraum (4) eingebracht und dann gemischt werden.

[0016] Die Kartusche (1) weist vorzugsweise eine Kartuschenhülse (1a), eine verschiebbare Kolbenwand (1b) und dazwischen einen Vorrats- und Mischraum (4) für mindestens eine der Komponenten (4a) der Dichtmasse bzw. der Klebstoffmasse sowie eine Ausspritzdüse (1c) mit der Ausspritzöffnung (1d) auf. Die Komponente (4a) wird in den Vorrats- und Mischraum (4) eingebracht, wobei das danach verbleibende freie Volumen des Vorrats- und Mischraums (4) vorzugsweise zum Mischen mit der/den weitere(n), noch zur Vorbereitung der Dichtmasse bzw. der Klebstoffmasse vorgesehene(n) Komponente(n) (7a) ausreicht. Das längliche Mischelement (2), das an seinem einen Ende im Vorrats- und Mischraum (4) der Kartusche (1) bewegt werden kann, weist hierbei vorzugsweise einen Mischkopf (5) z.B. in der Form eines propellerförmigen Mischflügels und an seinem anderen Ende im Bereich der Mitnehmeröffnung (6a) ggf. ein Mitnehmerelement (6) auf. Das längliche Mischelement (2) ist vorzugsweise im Bereich des Mischkopfes (5) mit einem Verschlüsselement (8), insbesondere mit einer abstoßbaren oder durchstoßbaren Membran oder mit einem Ventil, versehen, das das eine, in der Kartusche (1) befindliche Ende des rohrförmigen Mischstabs (7) bis zum Beginn des Einbringens der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) der Kartusche (1) ggf. verschlossen hält. Die Außenfläche des länglichen Mischelements (2) kann vorzugsweise im Bereich der Ausspritzöffnung (1d) gegen die Innenfläche der Ausspritzdüse (1e) durch mindestens ein Dichtelement wie z.B. eine Dichtlippe abgedichtet sein und kann damit den Vorrats- und Mischraum (4) nach außen abdichten. In den rohrförmigen Mischstab (7) wird/werden bzw. wurde(n) vorzugsweise die weitere(n), noch zur Vorbereitung der Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse vorgesehene(n) Komponente(n) (7a) eingefüllt, wobei das Volumen der Komponente(n) (7a) auf der dem Mischkopf (5) abgewandten Seite des Mischstabs (7) vorzugsweise durch ein Verschlüsselement (9) wie z.B. einen Hilfskolben oder eine Membran verschlossen sein kann. Zum Mischen der Komponenten (4a) und (7a) der Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse wird ggf. der rohrförmige Mischstab (7) aus der Kartusche (1) herausgezogen oder umgekehrt die Kartusche (1) vom Mischstab (7) abgezogen. Das Verschlüsselement (9) kann gegebenenfalls mitbewegt, zerstört oder/und geöffnet werden. Vorzugsweise wird nahezu das gesamte Volumen der Komponente (7a) - nämlich möglichst so viel wie technisch möglich - in den Vorrats- und Mischraum (4) transportiert und mit den Komponenten (4a) gemischt. Zum Mischen der Komponenten kann/können die Komponente(n) (7a) gleichzeitig durch Bewegung in Richtung der Rotationsachse und um die Rotationsachse in den Vorrats- und Mischraum (4) eingebracht und vorzugsweise gleichzeitig durch Bewegung in Richtung der Rotationsachse und um die Rotationsachse im Vorrats- und Mischraum (4) mit der Komponente (4a) gemischt werden.

[0017] Bei den Kartuschen handelt es sich um Behälter, aus denen der Behälterinhalt, eine Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse, durch Druck wie z.B. durch Druck mit einem Kolben, ausgepreßt und gegebenenfalls über die Ausspritzöffnung (1d) ausgepreßt wird.

[0018] Auf das Verschlüsselement (9) z.B. in Form einer Membran oder eines Hilfskolbens kann verzichtet werden, wenn der Druckstab (3) ausreichend gut an der Innenwandung des rohrförmigen Mischstabs (7) anliegt und daher nahezu kein oder gar kein Mengenanteil der im rohrförmigen Mischstab (7) eingefüllten Komponente(n) (7a) beim Drücken des Druckstabs (3) an diesem vorbei zurück nach außen fließt.

[0019] In den rohrförmigen Mischstab (7) kann mehr als eine Komponente (7a) - vorzugsweise im wesentlichen nebeneinander oder hintereinander - eingefüllt sein. Das kann insbesondere dann von Vorteil sein, wenn die einzelnen

Komponenten (7a) unterschiedliche Wirkungen auf die Komponente (4a) haben. Das kann vorteilhaft sein bei z.B. getrennt zuzugebenden Bestandteilen des Härters, wenn diese getrennt gelagert oder/und evtl. in unterschiedlichen Mengenverhältnissen mit der Komponente (4a) vermischt werden sollen, weil beim Mischen ein Gradient der chemischen Zusammensetzung erzeugt werden soll.

[0020] In besonders vorteilhaften Ausführungsvarianten kann das Verfahren so gewählt werden, daß die einzelnen Komponenten (4a) oder/und die einzelnen Komponenten (7a) getrennt gelagert oder/und über das Mischvolumen in der Kartusche in unterschiedlichen Mengenverhältnissen zusammengemischt werden sollen, um beim Einbringen oder/und Mischen einen Gradienten der chemischen Zusammensetzung der vorbereiteten Dicht- bzw. Klebstoffmasse zu erzeugen. Dieser Gradient kann auch beim Ausspritzen der vorbereiteten Dicht- bzw. Klebstoffmasse aus der Kartusche im wesentlichen erhalten bleiben und z.B. so gewählt werden, daß sich die Topfzeit der später ausgespritzten Masse verlängert oder/und spezifischen anderen Anforderungen angepaßt wird.

[0021] Der besondere Mischeffekt wird durch die gleichzeitige Bewegung in Längsrichtung und um die Rotationsachse erreicht, zu Beginn insbesondere durch das Einbringen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) durch die gleichzeitige Bewegung in Längsrichtung und um die Rotationsachse. Diese gleichzeitigen Bewegungen dauern vorzugsweise über die ganze Zeit des Einbringens der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) an und vorzugsweise auch über die ganze Zeit des Vermischens der Komponenten (4a) und (7a) im Vorrats- und Mischraum (4). Die gleichzeitige Bewegung in Längsrichtung und um die Rotationsachse wird beim Einbringen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) von Hand mit den handelsüblichen Kartuschen nur mit bestenfalls etwas mehr als einer halben Umdrehung über die Dauer des Einbringens (üblicherweise = einer einzigen möglichst vollständigen Längsbewegung) erreicht. Diese Rotationsgeschwindigkeit reicht jedoch nicht aus, um einen wesentlichen Mischeffekt bereits beim Einbringen zu erwirken. Vielmehr sollte beim Einbringen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) bereits mindestens 4 Umdrehungen gleichzeitig zu der Längsbewegung erfolgen, insbesondere mindestens 8 Umdrehungen, vorzugsweise mindestens 16 Umdrehungen, besonders bevorzugt mindestens 32 Umdrehungen, vor allem mehr als 64 Umdrehungen, um schnell einen hohen Mischeffekt erzielen zu können.

[0022] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann das Einbringen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) mit einer Längsbewegungsgeschwindigkeit im Bereich von 0,01 bis 50 cm/s und mit einer Rotationsgeschwindigkeit im Bereich von 0,02 bis 80 U/s erfolgen, vorzugsweise mit einer Längsbewegungsgeschwindigkeit im Bereich von 0,1 bis 35 cm/s, besonders bevorzugt mit einer Längsbewegungsgeschwindigkeit im Bereich von 1 bis 25 cm/s, vorzugsweise mit einer Rotationsgeschwindigkeit im Bereich von 0,1 bis 40 U/s, besonders bevorzugt mit einer Rotationsgeschwindigkeit im Bereich von 0,3 bis 10 U/s. Besonders bevorzugte Geschwindigkeiten der Längsbewegung und der Rotation zum Einbringen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) sowie zum Vermischen beider Komponenten im Vorrats- und Mischraum (4) liegen beispielsweise bei ca. 11,3 cm/s Längsbewegung bzw. bei einer Rotation von ca. 1,8 U/s, insbesondere im normalen Betrieb. Ein Hub umfaßt dabei jeweils eine Längsbewegung vorwärts und rückwärts. Die Länge eines Hubes kann dabei bei handelsüblichen Kartuschen zweimal ca. 13 cm betragen.

[0023] Es kann beim Einbringen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) vorzugsweise mit einer Längsbewegungsgeschwindigkeit im Bereich von 0,1 bis 12 cm/s und mit einer Rotationsgeschwindigkeit im Bereich von 5 bis 50 U/s gearbeitet werden, vorzugsweise mit einer Längsbewegungsgeschwindigkeit im Bereich von mindestens 1 cm/s bzw. vorzugsweise mit einer Rotationsgeschwindigkeit im Bereich von mindestens 10 U/s.

[0024] Es kann beim Vermischen der Komponenten (4a) und (7a) im Vorrats- und Mischraum mit einer Längsbewegungsgeschwindigkeit im Bereich von 0,1 bis 20 cm/s und mit einer Rotationsgeschwindigkeit im Bereich von 0,5 bis 50 U/s gearbeitet werden, vorzugsweise mit einer Längsbewegungsgeschwindigkeit im Bereich von 1 bis 15 cm/s bzw. mit einer Rotationsgeschwindigkeit im Bereich von 1 bis 30 U/s.

[0025] Es kann beim Vermischen der Komponenten (4a) und (7a) im Vorrats- und Mischraum über die ersten mindestens 20 s mit einer um mindestens 10 % erhöhten Längsbewegungsgeschwindigkeit, insbesondere im Bereich von 8 bis 30 cm/s, oder/und mit einer um mindestens 10 % erhöhten Rotationsgeschwindigkeit, insbesondere im Bereich von 1 bis 50 U/s, gearbeitet werden als über die nachfolgende Mischzeit. Die Geschwindigkeit von mindestens einer der beiden Bewegungsarten ist anfangs vorzugsweise um mindestens 25 % höher, besonders bevorzugt um mindestens 50 %, ganz besonders bevorzugt um mindestens 80 %, vor allem um mindestens 120 %.

[0026] Es kann weiterhin beim Vermischen der Komponenten (4a) und (7a) im Vorrats- und Mischraum mit einer Längsbewegungsgeschwindigkeit im Bereich von 0,01 bis 50 cm/s und mit einer Rotationsgeschwindigkeit im Bereich von 0,02 bis 80 U/s gearbeitet werden, vorzugsweise mit einer Längsbewegungsgeschwindigkeit im Bereich von 0,1 bis 35 cm/s, besonders bevorzugt mit einer Längsbewegungsgeschwindigkeit im Bereich von 1 bis 25 cm/s, vorzugsweise mit einer Rotationsgeschwindigkeit im Bereich von 0,1 bis 40 U/s, besonders bevorzugt mit einer Rotationsgeschwindigkeit im Bereich von 0,3 bis 10 U/s.

[0027] Es kann weiterhin beim Vermischen der Komponenten (4a) und (7a) im Vorrats- und Mischraum mit einer hohen Längsbewegungsgeschwindigkeit, insbesondere im Bereich von 10 bis 50 cm/s, begonnen werden, die beim weiteren Mischen abfällt oder/und daß beim Vermischen der Komponenten (4a) und (7a) im Vorrats- und Mischraum

mit einer hohen Rotationsgeschwindigkeit, insbesondere im Bereich von 3 bis 50 U/s, begonnen wird, die beim weiteren Mischen abfällt. Ein solches Abfallen von Geschwindigkeiten kann durch die Verringerung der Luftmenge oder/und des Luftdruckes einer pneumatisch betriebenen Mischvorrichtung hervorgerufen werden.

[0028] Die Mischbewegung kann um die Rotationsachse (1e) bei Mischbewegungen in Richtung der Rotationsachse (1e) des länglichen Mischelements (2) in der Kartusche (1) oder/und der Kartusche (1) um das längliche Mischelement (2) durch eine Zwangsführung gleichzeitig herbeigeführt werden, wenn eine Bewegung in Richtung der oder um die Rotationsachse (1e) ausgeführt wird.

[0029] Die Streckenlänge der Längsbewegungen des rohrförmigen Mischstabes (7) in der Kartusche (1) oder/und umgekehrt kann durch einen Anschlag für den rohrförmigen Mischstab (7) in der Kartusche (1) im Bereich des Mischkopfes (5) bzw. am entgegengesetzten Ende im Bereich des Mitnehmerelements (6) begrenzt werden.

[0030] Die Streckenlänge der Längsbewegungen des Druckstabes (3) im rohrförmigen Mischstab (7) in der Kartusche (1) oder/und umgekehrt kann durch einen Anschlag für den Druckstab (3) beim Einführen in den rohrförmigen Mischstab (7) im Bereich des Mischkopfes (5) begrenzt werden bzw. sein.

[0031] Beim Einführen des Druckstabes (3) in das rohrförmige Mischelement (7) kann auch das rohrförmige Mischelement (7) in die Kartusche (1) eingeführt werden oder/und ggf. jeweils umgekehrt die Kartusche (1) über das rohrförmige Mischelement (7), insbesondere langsam und über die ganze Länge, ggf. bis zu einem Anschlag. Ziel kann es hierbei sein, die Komponente (7a) möglichst gleichmäßig über die ganze Länge des freien Vorrats- und Mischraums (4) zu verteilen oder/und bei der Längsbewegung möglichst im jeweiligen Bereich des Mischkopfes zu verteilen.

[0032] Der Druckstab (3) kann in das rohrförmige Mischelement (7) mit einer Geschwindigkeit im Bereich von 0,1 bis 20 cm/s eingeführt werden, vorzugsweise im Bereich von 0,5 bis 10 cm/s, besonders bevorzugt mit einer Geschwindigkeit im Bereich von 3 bis 8 cm/s.

[0033] Die Bewegung des Druckstabes (3), des rohrförmigen Mischelements (7) oder/und der Kartusche (1) kann zueinander während des Einbringens der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) jeweils mit konstanter Geschwindigkeit erfolgen, vorzugsweise so, daß beide Längsbewegungen zur gleichen Zeit beginnen und zur gleichen Zeit enden.

[0034] Die Bewegung des Druckstabes (3), des rohrförmigen Mischelements (7) oder/und der Kartusche (1) kann zueinander mit im wesentlichen konstanter Geschwindigkeit erfolgen, wobei die Geschwindigkeit des einzelnen bewegten Elements anders als des/der anderen bewegten Elements/Elemente sein kann.

[0035] Die Bewegung des Druckstabes (3), des rohrförmigen Mischelements (7) oder/und der Kartusche (1) zueinander kann so gewählt werden, daß die Komponente (7a) sich beim Einbringen - z.B. Einfließen oder Einspritzen - in den Vorrats- und Mischraum (4) während der Längsbewegung jeweils vorwiegend im Bereich des Mischkopfes ansammelt und vorwiegend dort vermischt wird.

[0036] Für das erfindungsgemäße Verfahren mit einer neuen automatischen Mischvorrichtung kann der ggf. mit der Kartusche mitgelieferte Druckstab (3) durch einen im vorderen Bereich gleichartig ausgeführten Druckstab der Mischvorrichtung ersetzt und der ggf. mitgelieferte Druckstab somit eingespart werden. Bei einer ausreichend genauen Ausföhrung des Spitzenbereichs des Druckstabs (3) wie er mitgeliefert wird oder wie er bei der Mischvorrichtung ausgeföhrt ist, insbesondere bei paßgenauer Ausföhrung, kann zusätzlich das Verschlußelement (9) eingespart werden. Die Aufnahmeeinrichtung der Mischvorrichtung für die Kartusche kann so ausgeföhrt sein, daß mindestens ein Aufnahmeelement wie z.B. ein Aufnahmedom des Mitnehmers (6b) z.B. im wesentlichen aus dem Ende einer Kolbenstange besteht, die ggf. zu einem in die Mischvorrichtung eingesetzten Druckluftzylinder gehört oder/und in das Mitnehmerelement (6) des länglichen Mischelements (2) eingreift. Der Eingriff kann z.B. über Nocken oder Vorsprünge und zugehörige Ausnehmungen wie z.B. Bohrungen oder Klinken, über Klemmelemente oder über andersartige, grundsätzlich bekannte Ausführungsvarianten von Mitnehmern bzw. eingreifenden Elementen erfolgen. Der Eingriff erfolgt vorzugsweise so, daß eine Rotation in beiden Richtungen oder/und eine Vorwärts- und Rückwärtsbewegung möglich ist. Der rohrförmige Mischstab (7) kann so über das Mitnehmerelement (6) mit dem Mitnehmer (6b) fixiert bzw. gekoppelt werden, daß die Druckstange (3) durch die insbesondere zentrale Mitnehmeröffnung (6a) des länglichen Mischelements (2) in den rohrförmigen Mischstab (7) eingeföhrt und darin bewegt werden kann und daß eine Rotationsbewegung sowie eine Längsbewegung von einem Antriebselement auf den rohrförmigen Mischstab (7) übertragen werden kann. Um die Stange wie z.B. eine Kolbenstange herum können z.B. Mitnehmernocken angeordnet sein, die z.B. über einen Zahnriemen von einem Druckluftmotor angetrieben sein können.

[0037] Nach dem Einsetzen der Kartusche in die Aufnahmeeinrichtung kann beim Starten der automatischen Mischvorrichtung die Stange, insbesondere eine Kolbenstange oder eine Zahnstange, die als Druckstab (3) dient bzw. den Druckstab (3) bewegt, in Längsrichtung und rotierend bewegt werden. Gleichzeitig kann auch der rohrförmige Mischstab (7) in Längsrichtung und rotierend bewegt werden oder/und umgekehrt die Kartusche (1) um das längliche Mischelement (3). Im ersten Prozeßschritt kann die Komponente (7a) möglichst vollständig, d.h., daß nur noch geringe Reste an der Wandung des rohrförmigen Mischstabes (7) bzw. in seiner Öffnung im Bereich des Mischkopfes (5) verbleiben, in den Vorrats- und Mischraum (4) gepreßt werden. Dadurch wird u.U. etwa 1 Vol.-% der bevorrateten Komponente (7a) nicht in den Vorrats- und Mischraum (4) transportiert. Danach kann die Stange und ggf. der Druckstab

(3) wieder in seine Ausgangsposition oder Rückfahrposition gefahren werden. Ohne wiederholte Justierung der Mischvorrichtung ist es möglich, über entsprechend angeordnete Kontaktschalter verschieden geformte bzw. unterschiedlich große Kartuschen (1) mit unterschiedlich langen rohrförmigen Mischstäben (7) einzusetzen. Die neue automatische Mischvorrichtung kann grundsätzlich in verschiedenster Weise ausgeführt sein.

[0038] Das erfindungsgemäße Verfahren kann so gestaltet werden, daß die Temperatur der zu mischenden Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse über die Zeit beim Einbringen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) und beim Vermischen der Komponenten (4a) und (7a) im Vorrats- und Mischraum nur über eine Temperaturdifferenz von bis zu 50 °C ansteigt, da sonst die Verarbeitungszeit der Masse sehr stark verkürzt werden würde. Vorzugsweise beträgt der Temperaturanstieg nur bis zu 30 °C, besonders bevorzugt nur bis zu 20 °C, ganz besonders bevorzugt nur bis zu 12 °C, vor allem nur bis zu 8 °C, oft nur etwa 3 bis 5 °C.

[0039] Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch so genutzt werden, daß die Kartusche mit der zu mischenden Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse über zumindest einen Teil der Zeit vor oder/und beim Einbringen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) und beim Vermischen der Komponenten (4a) und (7a) im Vorrats- und Mischraum von außen erwärmt wird, insbesondere zur Freisetzung eines in der Masse enthaltenen latenten Katalysators. Durch das Erwärmen kann die Viskosität der Komponenten bzw. der weiter zu mischenden Masse abgesenkt werden, können die Kräfte beim Mischen abgesenkt werden, können die Geschwindigkeiten beim Einbringen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) bzw. beim Vermischen im Vorrats- und Mischraum erhöht werden und die Zeiten des Einbringens bzw. Vermischens verkürzt werden. Die Erwärmung von außen kann beispielsweise über Heizbänder, Warmwasserleitungen bzw. -mäntel oder Widerstandsbeheizung erfolgen. Anschließend kann die gemischte vorbereitete Masse bei Bedarf wieder von außen gekühlt werden, um ihre sonst verkürzte Topfzeit = Verarbeitungszeit wieder zu verlängern. Die Erwärmung empfiehlt sich insbesondere dann, wenn die Komponenten bzw. die Masse beim Vermischen bei Raumtemperatur von zäher Konsistenz wäre und die Mischzeiten bei Raumtemperatur unverhältnismäßig hoch wären. Andererseits empfiehlt sich die Erwärmung der Komponenten bzw. der Masse beim Vermischen, um einen ggf. eingebrachten latenten Katalysator durch Erwärmung in der Masse freizusetzen. Die Erwärmung der Komponenten bzw. der Masse beim Vermischen erfolgt vorzugsweise auf Temperaturen im Bereich von 30 bis 50 °C, um die Viskosität zu verringern, bzw. vorzugsweise auf Temperaturen im Bereich von 40 bis 120 °C und besonders bevorzugt im Bereich von 75 bis 95 °C, um einen in der Masse enthaltenen latenten Katalysator durch Erwärmung freizusetzen. Die Erwärmung erfolgt vorzugsweise über eine Dauer im Bereich von 1 bis 20, besonders bevorzugt im Bereich von 1,5 bis 10 Minuten, ganz besonders bevorzugt im Bereich von 2,5 bis 6 Minuten. Die Erwärmung kann beispielsweise mit einer Warmwasserummantelung erfolgen.

[0040] Andererseits kann das erfindungsgemäße Verfahren so gestaltet werden, daß die Kartusche mit der zu mischenden Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse über zumindest einen Teil der Zeit beim Einbringen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4), beim Vermischen der Komponenten (4a) und (7a) im Vorrats- und Mischraum oder/und nach dem Vermischen von außen gekühlt wird. Die Abkühlung der Komponenten, der Masse beim Vermischen bzw. der gemischten vorbereiteten Masse erfolgt vorzugsweise auf Temperaturen im Bereich von 10 bis 40 °C, um die Viskosität zu verringern, besonders bevorzugt auf Temperaturen im Bereich von 15 bis 30 °C. Die Abkühlung erfolgt vorzugsweise über eine Dauer im Bereich von 1 bis 20 Minuten, besonders bevorzugt im Bereich von 1,5 bis 10 Minuten, ganz besonders bevorzugt im Bereich von 2 bis 5 Minuten. Die Kühlung kann auch länger erfolgen, z.B. um die Topfzeit = Verarbeitungszeit der Masse zu verlängern, und kann dann ggf. auch unter der Umgebungstemperatur liegen. Hierfür kann beispielsweise eine Kühlwasserummantelung genutzt werden.

[0041] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann eine homogene Mischqualität - visuell mit bloßem Auge geprüft als Tropfen der einsatzfähigen Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse gepreßt zwischen zwei Glasplatten - innerhalb von 90 Hüben erzielt werden, vorzugsweise innerhalb von 65 Hüben, besonders bevorzugt innerhalb von 32 Hüben, ganz besonders bevorzugt innerhalb von 20 Hüben, vor allem innerhalb von 12 Hüben, insbesondere innerhalb von 8 Hüben, wobei ein Hub eine Längsrichtungsbewegung in beiden Richtungen bedeutet. Die visuelle Beurteilung kann je nach Dicke der Masseschicht zwischen den Glasplatten bzw. je nach ihrer Opazität in Durchsicht oder/und in Aufsicht erfolgen. Hierbei kann eine homogene Mischqualität - visuell mit bloßem Auge geprüft als Tropfen der einsatzfähigen Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse gepreßt zwischen zwei Glasplatten - auch innerhalb von 4 Hüben erzielt werden, wobei die Temperatur der zu mischenden Masse ggf. noch nicht einmal um mehr als 20 °C angehoben wird, vorzugsweise innerhalb von 2 Hüben, besonders bevorzugt innerhalb von 1 Hub erzielt wird. Das ist möglich, wenn die einzubringende Komponente (7a) bei einem einzigen Hub ausreichend verteilt und vermischt werden kann, wenn die Viskositäten der Komponenten entsprechend gering sind und ggf. auch, wenn die Längsbewegung ausreichend langsam und die Rotationsbewegung ausreichend schnell ist.

[0042] Bevorzugt wird eine homogene Mischqualität - visuell mit bloßem Auge geprüft als Tropfen der einsatzfähigen Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse gepreßt zwischen zwei Glasplatten - innerhalb von 4 Minuten erzielt, vorzugsweise innerhalb von 3 Minuten, besonders bevorzugt innerhalb von 2 Minuten, ganz besonders innerhalb von 1 Minute, vor allem innerhalb von 30 Sekunden.

[0043] Die derart gemischte Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse kann nach dem Aushärten frei von mit bloßem Auge

sichtbaren Schlieren sein. Die Prüfung auf Schlieren kann auch durch Schneiden oder Sägen der ausgehärteten Masse erfolgen, ohne daß hierbei eine oder zwei Glasplatten verwendet werden müssen.

[0044] Durch die Ausspritzöffnung (1d) der Kartusche kann ein rohrförmiger Mischstab (7) mit einem innen aufsitzenden Mischkopf (5), insbesondere einem propellerförmigen Mischflügel, geführt werden, dessen äußeres Ende mit einem Mitnehmerelement (6) so ausgebildet ist, daß die Bewegung in Richtung der Mittellinie der im wesentlichen zylindrischen Kartusche und die Drehung von einer Antriebseinrichtung auf diesen rohrförmigen Mischstab (7) übertragen werden kann, wobei das Mitnehmerelement (6) mindestens eine Bohrung aufweisen kann, durch die ein im wesentlichen stangenförmiges Druckelement, der Druckstab (3), zum Öffnen oder Entfernen des Verschlusselements (8) bzw. zum Einbringen von mindestens einer Komponente der Dichtmasse bzw. der Klebstoffmasse in den Vorrats- und Mischraum (4) in das Innere des länglichen Mischelements (2) eingeführt werden kann.

[0045] Die Bohrung des Mitnehmerelements (6) kann zentrisch sein, wobei das in den rohrförmigen Mischstab (7) eingeführte Druckelement (3) ggf. zur Zentrierung des Mitnehmerelements (6) auf der Antriebseinheit dienen kann und wobei durch das Druckelement (3) während des Einführens des länglichen Mischelements (2) in die Kartusche (1) oder/und umgekehrt durch Bewegen der Kartusche in Richtung auf das Mitnehmerelement mindestens eine der Komponenten (7a) in die Kartusche eingebracht werden kann.

[0046] Der rohrförmige Mischstab (7) kann während des Mischvorganges über die ganze Länge oder nahezu über die ganze vorgesehene Länge des anfangs mindestens teilweise mit mindestens einer Komponente (7a) gefüllten Rohres durch die Kartusche oder/und umgekehrt die Kartusche (1) um und in Längsrichtung über das längliche Mischelement (2) bewegt werden, um diese Komponente(n) möglichst vollständig in den Mischraum der Kartusche einzubringen.

[0047] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren können die Bewegungen zum Einbringen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum und zum Vermischen der Komponenten automatisch, insbesondere hydraulisch, motorisch oder/und pneumatisch erzeugt werden.

[0048] Bei einem erhöhten Anteil an Füllstoffen bzw. Leichtfüllstoffen kann es in manchen Fällen sowohl beim konventionellen, als auch beim erfindungsgemäßen Verfahren erforderlich sein, die Mischzeiten zu verlängern oder/und die Längsbewegungsgeschwindigkeit oder/und die Rotationsgeschwindigkeit herabzusetzen.

[0049] Das erfindungsgemäße Verfahren kann Teil eines Verfahrens zum Aufbringen einer Dicht- bzw. Klebstoffmasse sein. Beim Einfüllen der mindestens einen Komponente (4a) in den Vorrats- und Mischraum (4) kann gegebenenfalls der Kolben mit der verschiebbaren Kolbenwand (1b) teilweise aus der Kartusche herausgedrückt werden. Diese Masse füllt den Vorrats- und Mischraum (4) vorteilhafterweise möglichst vollständig. Sie enthält möglichst keine gasgefüllten Blasen oder, wenn dies nicht möglich ist, möglichst nur kleine und möglichst wenige gasgefüllte Bläschen. Der Anwender, der Dicht- bzw. Klebstoffmassen einsetzt, erwirbt in vielen Fällen Kartuschen, die werkseitig z.B. mit einer Grundmasse ohne Härter gefüllt wurden, die sich im Vorrats- und Mischraum (4) befindet. Der Anwender füllt dann gegebenenfalls selber z.B. den Härter in den rohrförmigen Mischstab (7) ein oder verwendet einen bereits z.B. mit Härter gefüllten rohrförmigen Mischstab (7). Wenn der rohrförmige Mischstab (7) in die Kartusche (1) eingesetzt ist und wenn danach der Druckstab (3) eingesetzt wurde, kann die mindestens eine Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) durch Auf- und Abbewegung in Richtung der Rotationsachse (1e) und gleichzeitig durch mindestens eine Umdrehung um diese Achse in den Vorrats- und Mischraum (4) eingebracht und mit der mindestens einen, bereits im Vorrats- und Mischraum (4) befindlichen Komponente (4a) vermischt werden. Das Mischverfahren ermöglicht eine besonders homogene Vermischung, was nicht eine homogene Verteilung der Masse im Innenraum bedeuten muß, weil u.U. ein kleiner Teil des Vorrats- und Mischraums (4) unverfüllt bleiben kann bzw. mit dem erfindungsgemäßen Verfahren grundsätzlich auch ein Mischungsgradient eingestellt werden kann. Nach dem Einbringen und Mischen ist die derart vorbereitete Masse bereit, z.B. durch Druck auf den Kolben mit der verschiebbaren Kolbenwand (1b) durch die Ausspritzöffnung (1d) ausgetragen und gegebenenfalls auf eine Oberfläche eines zu beschichtenden Gegenstandes aufgetragen zu werden. Hierzu werden gegebenenfalls der Druckstab (3) und vielleicht auch der rohrförmige Mischstab (7) entfernt, wobei es vorteilhaft ist, wenn dabei der Mischkopf (5) oder mindestens ein Teil des Mischkopfes (5) vom rohrförmigen Mischstab z.B. bei einem Gewinde durch Drehen in bestimmter Umdrehungsrichtung entfernt werden kann. Mindestens ein Teil des Mischkopfes (5) wie z.B. ein Mischpropeller kann dabei im Vorrats- und Mischraum (4) verbleiben, vorteilhafterweise in nur ein oder zwei großen Teilen. Der Auftrag kann u.a. flächig, in Form von Raupen bzw. Flecken oder/und in beliebiger Form und Erstreckung auf mindestens einer Fläche von mindestens einem Gegenstand erfolgen. Soweit es sich bei mindestens einer der Komponenten (7a) um einen Härter und bei der mindestens einen Komponente (4a) um eine Grundmasse handelt, was besonders bevorzugt ist, wird das Mischen mit den übrigen Komponenten in vielen Fällen kurz vor der Verwendung der Masse erfolgen, um eine frische, meistens homogene, noch nicht oder nur wenig angehärtete, gut einsatzfähige Masse mit einer für den Auftrag geeigneten Viskosität nutzen zu können. Nach dem Aufbrauchen der derart vorbereiteten Masse können gegebenenfalls der Druckstab (3), der rohrförmige Mischstab (7) oder/und die Kartusche (1) mit dem gegebenenfalls hierin verbliebenen Mischkopf (5) oder seinen Teilen verworfen werden.

[0050] Es wurde überraschend gefunden, daß bereits geringe Abweichungen in der Mischgüte zu drastischen Un-

terschieden der mechanischen Kenndaten der ausgehärteten Massen führten.

[0051] Das erfindungsgemäße Verfahren hat gegenüber den konventionell eingesetzten Verfahren den Vorteil, daß die Reproduzierbarkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie die Mischgüte und die reproduzierbar erzielbare Mischgüte deutlich höher sind. Ferner wird die erwünschte Mischgüte in deutlich kürzerer Zeit und bei deutlich geringerem Temperaturanstieg beim Einbringen und Mischen erreicht. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es erst sicher möglich, mit hochwertigen Dicht- bzw. Klebstoffmassen hohe Anforderungsniveaus wie sie in der Luft- und Raumfahrt vorgegeben, sicher und reproduzierbar zu erzielen. Die erfindungsgemäß vorbereiteten Dicht- bzw. Klebstoffmassen weisen den Vorteil auf, daß sie deutlich höhere mechanische Eigenschaften aufweisen.

[0052] Der Aufbau einer typischen, für das erfindungsgemäße Verfahren geeigneten, handelsüblichen Kartusche mitsamt allen wesentlichen Elementen wird in Figur 1 beispielhaft dargestellt. Hierbei bezeichnen:

- 1 Kartusche
- 1a Kartuschenhülse
- 1 b verschiebbare Kolbenwand
- 1c Ausspritzdüse
- 1d Ausspritzöffnung
- 1e Rotationsachse der Kartusche
- 2 längliches Mischelement
- 2e Rotationsachse des länglichen Mischelements
- 3 Druckstab
- 4 Vorrats- und Mischraum
- 4a Komponente(n) zum Einfüllen bzw. eingefüllt in den Vorrats- und Mischraum
- 5 Mischkopf
- 6 Mitnehmerelement
- 6a Mitnehmeröffnung
- 7 rohrförmiger Mischstab
- 7a Komponente(n) zum Einfüllen bzw. eingefüllt in den rohrförmigen Mischstab
- 8 Verschlußelement am Ende des rohrförmigen Mischstabs im Bereich des Mischkopfes
- 9 Verschlußelement zwischen Komponente(n) 7a und freiem Raum im rohrförmigen Mischstab.

Beispiele:

[0053] Im folgenden wird die Erfindung an ausgewählten Ausführungsbeispielen verdeutlicht.

[0054] Es wurden Versuche mit Kartuschen handelsüblicher Bauart aus Kunststoffen mit einem Außendurchmesser von etwa 4,5 cm, mit etwa 130 cm³ Füllvolumen und mit einem Gesamtvolumen der Kartusche von etwa 173 cm³ durchgeführt, die für das erfindungsgemäße Verfahren geeignet sind. Die Länge des rohrförmigen Mischstabs betrug etwa 22 cm. Der Mischkopf bestand im wesentlichen aus einem Vierfachpropeller. Der Druckstab war etwa 20 cm lang. In die Vorrats- und Mischräume dieser Kartuschen bzw. in die zugehörigen rohrförmigen Mischstäbe wurden folgende Komponenten eingefüllt:

Dichtmasse 1:

[0055] Komponente (4a): Ca. 160 g Grundmasse auf Basis von Polysulfid mit Kreide als Füllstoff und mit Haftvermittler, die eine Viskosität von etwa 1900 Pa•s bei Raumtemperatur aufwies.

[0056] Komponente (7a): Ca. 16 g Härter auf Basis von Mangandioxid, Beschleunigern und Weichmacher, die eine Viskosität von etwa 120 Pa•s bei Raumtemperatur aufwies.

Dichtmasse 2:

[0057] Komponente (4a): Ca. 130 g Grundmasse auf Basis von Polysulfid mit Leichtfüllstoffen und mit Haftvermittler, die eine Viskosität von etwa 1600 Pa•s bei Raumtemperatur aufwies.

[0058] Komponente (7a): Ca. 13 g Härter auf Basis von Mangandioxid, Beschleunigern und Weichmacher, die eine Viskosität von etwa 120 Pa•s bei Raumtemperatur aufwies.

Vorbereitung der Dichtmassen:

[0059] Zuerst wurden die Mischsteme in die handelsüblichen Kartuschen eingesetzt. Danach wurde die jeweilige Menge der Grundmasse durch die Ausspritzöffnung der Kartusche in den Vorrats- und Mischraum der Kartusche ein-

gefüllt, so daß sich die Grundmasse vorwiegend im Bereich der Ausspritzöffnung befand. Danach wurden die Kartuschen mit einem verschiebbaren Kolben verschlossen. Dann wurden die mit dem Härter gefüllten rohrförmigen Mischstäbe durch die Ausspritzöffnungen in die Kartuschen eingeführt und mit den Mischsternen mit Vierfachpropeller durch Schrauben verbunden. Die Komponenten (4a) wurden jeweils in den Vorrats- und Mischraum der Kartusche eingefüllt, während die Komponenten (7a) jeweils in den rohrförmigen Mischstab eingefüllt wurden. Bei den so vorbereiteten Kartuschen wurden dann die jeweiligen Härtermengen nach einem konventionellen oder nach einem erfindungsgemäßen Verfahren in den jeweiligen Vorrats- und Mischraum eingebracht und dort mit der bevorrateten Grundmasse gemischt.

[0060] Die verschiedenen Komponenten waren von deutlich unterschiedlichen Helligkeits- bzw. Farbunterschieden, insbesondere cremeweiß bzw. dunkelgrau, so daß Schlieren bei unvollständigem Mischen sehr gut erkennbar waren.

[0061] Zur Bewertung der Schlierenfreiheit wurde ein Tropfen der gemischten und noch nicht ausgehärteten Dichtmasse zwischen zwei Glasplatten gequetscht, wobei eine Schichtdicke von etwa 0,5 mm gewählt wurde, und die Schlierenfreiheit in Auf- und Durchsicht soweit jeweils möglich mit dem bloßen Auge bewertet.

[0062] Bei den erfindungsgemäßen Beispielen wurde mit einer neuen automatischen Mischvorrichtung gearbeitet, bei der die Arbeitsbedingungen entsprechend variiert wurden. Beim Vergleichsbeispiel 3 bzw. 6 erfolgte das Einbringen der Komponente (7a) von Hand und auch das Vermischen von Hand, weil keine Mischvorrichtung hierzu verwendet wurde. Bei den Vergleichsbeispielen 1, 2, 4 und 5 erfolgte das Einbringen der Komponente (7a) von Hand und das Vermischen in einer alten automatischen, handelsüblichen Mischvorrichtung.

Tabelle 1:

Zeitaufwand bis zum Erreichen der Schlierenfreiheit bei den verschiedenen Verfahren						
	Dichtmasse	Einbringen: Längsbewegung cm/s	Einbringen: Rotation U/s	Mischen: Längsbewegung cm/s	Mischen: Rotation U/s	minimale Zeit für Schlierenfreiheit min
B 1	1	6	1,8	11,3	1,8	1,0
B 2	1	6	3,0	11,3	3,0	0,7
B 3	1	6	3,0	18,0	3,0	0,5
B 4	1	3	1,8	11,3	1,8	0,7
B 5	1	3	1,8	18,0	1,8	0,5
B 6	2	6	1,8	11,3	1,8	1,5
B 7	2	6	3,0	11,3	3,0	1,0
B 8	2	6	3,0	18,0	3,0	0,8
B 9	2	3	1,8	11,3	1,8	1,0
B 10	2	3	1,8	18,0	1,8	0,8
VB 1	1	entfällt*	0	11,3	1,8	2,0
VB 2	1	entfällt*	0	11,3	3,0	1,5
VB 3	1	entfällt*	0	13,0	0,5	5,0
VB 4	2	entfällt*	0	11,3	1,8	3,0
VB 5	2	entfällt*	0	11,3	3,0	2,5
VB 6	2	entfällt*	0	13,0	0,5	7,0

* von Hand

[0063] Hierbei bringt das erfindungsgemäße automatisierte Verfahren eine Zeitersparnis von durchschnittlich etwa 6 Minuten je zu mischender Kartusche gegenüber dem Einbringen und Vermischen von Hand und von durchschnittlich etwa 1 Minute je zu mischender Kartusche gegenüber dem Einbringen von Hand und dem automatisierten Vermischen mit der bekannten Mischvorrichtung. Bei Optimierung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist daher eine Zeitersparnis möglich von ca. 6,5 Minuten je zu mischender Kartusche gegenüber dem Einbringen und Vermischen von Hand und von ca. 1,5 Minuten je zu mischender Kartusche gegenüber dem Einbringen von Hand und dem automatisierten Vermischen mit der bekannten Mischvorrichtung. Bei einer Anwendung von z.B. 10.000 Kartuschen im Jahr in einer Fertigungslinie bedeutet das eine erhebliche Zeiteinsparung.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5

Tabelle 2:

Verfahrensvarianten und ihr Einfluß auf die Temperaturerhöhung bis zum Erreichen der Schlierenfreiheit						
	Rotationsgeschwindigkeit U/s		Längsbewegungsgeschwindigkeit cm/s		Temperaturerhöhung beim Einbringen und Mischen °C	Mischzeit bis zur Schlierenfreiheit min
	Einbringen	Mischen	Einbringen	Mischen		
B 11	6	1,8	11,3	11,3	3,0	1,0
B 12	6	3,0	11,3	11,3	5,0	0,7
B 13	6	1,8	11,3	20,0	7,5	0,5
VB 7	0	1,8	13,0	11,3	3,0	2,0
VB 8	0	3,0	13,0	11,3	5,0	1,5
VB 9	0	1,8	13,0	20,0	10,0	1,0

[0064] Bei den Beispielen 11 bis 13 wurden die Härtermengen mit einer neuen Mischvorrichtung automatisiert in den Vorrats- und Mischraum eingebracht und automatisiert im Vorrats- und Mischraum gemischt, während die Vergleichsbeispiele 7 bis 9 so gewählt wurden, daß das Einbringen der Härtermenge von Hand und das Mischen mit der alten, kommerziell erhältlichen Mischvorrichtung vorgenommen wurde. Es wurde immer mit den Komponenten der Dichtmasse 1 gearbeitet.

[0065] Die in Tabelle 2 dargestellten Ergebnisse verdeutlichen, daß für die gewählten Mischbedingungen deutliche, aber keine gravierenden Zeitunterschiede für das Mischen bis zum Erreichen der visuell mit bloßem Auge bewerteten Schlierenfreiheit auftraten, aber daß sich dennoch die unterschiedlichen Mischzeiten und die unterschiedlichen Bewegungsgeschwindigkeiten auf den Temperaturanstieg bis zum Erreichen der Schlierenfreiheit deutlich auswirken, insbesondere beim Vergleich von Beispiel 11 mit Vergleichsbeispiel 9.

Tabelle 3:

Eigenschaften von verschiedenen gut gemischten Dichtmassen					
	Dichtmasse	Mischgüte relativ zur Schlierenfreiheit %	Schälfestigkeit N/25mm	Bruchdehnung %	Zugfestigkeit N/mm ²
B 14	1	70	195	180	1,58
B 15	1	85	238	240	2,36
B 16	1	100	285	350	3,08
B 17	2	70	115	185	1,00
B 18	2	85	135	210	1,35
B 19	2	100	163	305	1,95

[0066] Die Schälfestigkeit (= Schälwiderstand) charakterisiert die innere Festigkeit und in einem gewissen Ausmaß auch die Haftung auf den Substraten einer ausgehärteten Masse. Sie wurde an typischen Schälproben angelehnt an DIN 65 262 ermittelt. Die Bruchdehnung wurde wie die Zugfestigkeit im Zugversuch an Hantelprüfkörpern S2 angelehnt an DIN 53 504 bestimmt. Die Bruchdehnung gibt die prozentuale Dehnung einer ausgehärteten Masse bei einer bestimmten Belastung - der Bruchlast - zum Zeitpunkt des Bruches an. Die Zugfestigkeit verdeutlicht die Kraft - nämlich die Bruchlast - zum Zeitpunkt des Bruches.

[0067] Die Massen der Tabelle 3 wurden im wesentlichen gleichartig hergestellt. Die Mischgüte wurde so gut wie möglich geschätzt. Hierbei wurde der Zusammenhang zwischen der visuell mit bloßem Auge bewerteten Mischgüte und den mechanischen Eigenschaften der daraus hergestellten, ausgehärteten Dichtmassen bestätigt. Es war jedoch erstaunlich, daß bereits geringe Abweichungen in der Mischgüte zu drastischen Unterschieden der mechanischen Kenndaten der ausgehärteten Massen führten. Dies ist auf die unterschiedliche Verteilung des Härters in der Grundmasse zurückzuführen. In Analogie wird hieraus geschlossen, daß derartige Unterschiede in der Mischgüte sich entsprechend auch auf Klebstoffmassen und ihre Eigenschaften auswirken.

Patentansprüche

- Verfahren zum Vorbereiten einer einsatzfähigen Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse u.a. durch Mischen der einzelnen Komponenten für diese Masse mit einer im wesentlichen länglichen und im wesentlichen rotationssymmetrischen Kartusche (1), mit einem länglichen Mischelement (2) und mit einem Druckstab (3),
wobei die Kartusche (1) einen Vorrats- und Mischraum (4) für mindestens eine der Komponenten (4a) der Dichtmasse bzw. der Klebstoffmasse aufweist,
wobei im rohrförmigen Mischstab (7) mindestens eine Komponente (7a) eingefüllt ist,
wobei die Komponenten (4a) und (7a) so beschaffen sind, daß sie durch gründliches Miteinander-Vermischen die einsatzfähige Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse ergeben,
wobei das längliche Mischelement (2) über seine ganze Länge als ein rohrförmiger Mischstab (7) ausgeführt ist, der mit dem Mischkopf (5) und ggf. mit dem Mitnehmerelement (6) fest oder trennbar verbunden ist, und ggf. an einem Ende ein Verschlußelement (9) aufweist,
wobei das längliche Mischelement (2) durch die Ausspritzöffnung (1d) in Längsrichtung der Kartusche (1), die im wesentlichen mit der Rotationsachse (1e) zusammenfällt, und im wesentlichen um die Rotationsachse (1e) bewegt werden kann,
wobei zum Mischen der Komponenten (4a) und (7a) der Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse der Druckstab (3)

im Bereich der Mitnehmeröffnung (6a) in den rohrförmigen Mischstab (7) eingeführt ist oder dann eingeführt wird und die Komponente (7a) ggf. über das Verschlusselement (9) bzw. über den Druckstab (3) so gepreßt wird, daß die Komponente (7a) das Verschlusselement (8) öffnet oder entfernt, so daß die Komponente (7a) durch das geöffnete Verschlusselement (8) oder durch die freie Öffnung des rohrförmigen Mischstabs (7) in den Vorrats- und Mischraum (4) gelangen und mit der Komponente (4a) in Kontakt kommen kann,

wobei dann der rohrförmige Mischstab (7) mit dem Mischkopf (5) durch den Vorrats- und Mischraum (4) der Kartusche (1) oder/und die Kartusche (1) entsprechend umgekehrt zum rohrförmigen Mischstab (7) in Längsrichtung der Kartusche (1) bewegt wird, daß die Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) transportiert wird und mit den Komponenten (4a) gemischt werden kann, wobei zum Einbringen bzw. Mischen dieser Komponenten

1.) das längliche Mischelement (2) mit dem Mischkopf (5) in der Kartusche (1) in Richtung der Rotationsachse (1e) auf und ab bewegt wird oder/und die Kartusche (1) um das längliche Mischelement (2) mit dem Mischkopf (5) in der Kartusche (1) in Richtung der Rotationsachse (1e) auf und ab bewegt wird und

2.) gleichzeitig zusätzlich das längliche Mischelement (2) mit dem Mischkopf (5) in der Kartusche (1) um die Rotationsachse (1e) der Kartusche (1) gedreht wird oder/und die Kartusche (1) zusätzlich um die Rotationsachse (2e) des länglichen Mischelements (2) gedreht wird, wobei beide Rotationsachsen nahezu oder gänzlich zusammenfallen, **dadurch gekennzeichnet, daß**

das Drehen des länglichen Mischelements (2) mit dem Mischkopf (5) oder/und der Kartusche (1) mehr als 1 Umdrehung bei der Längsbewegung des Druckstabes (3) zum Einbringen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) beträgt

und wobei die Komponente(n) (7a) gleichzeitig durch Bewegung in Richtung der Rotationsachse und um die Rotationsachse in den Vorrats- und Mischraum (4) eingebracht und dann gemischt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** beim Einbringen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) mit einer Längsbewegungsgeschwindigkeit im Bereich von 0,01 bis 50 cm/s und mit einer Rotationsgeschwindigkeit im Bereich von 0,02 bis 80 U/s gearbeitet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** beim Einbringen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) mit einer Längsbewegungsgeschwindigkeit im Bereich von 0,1 bis 12 cm/s und mit einer Rotationsgeschwindigkeit im Bereich von 5 bis 50 U/s gearbeitet wird.

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** beim Vermischen der Komponenten (4a) und (7a) im Vorrats- und Mischraum mit einer Längsbewegungsgeschwindigkeit im Bereich von 0,1 bis 20 cm/s und mit einer Rotationsgeschwindigkeit im Bereich von 0,5 bis 50 U/s gearbeitet wird.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** beim Vermischen der Komponenten (4a) und (7a) im Vorrats- und Mischraum die ersten mindestens 20 s mit einer um mindestens 10 % erhöhten Längsbewegungsgeschwindigkeit, insbesondere im Bereich von 8 bis 30 cm/s, oder/und mit einer um mindestens 10 % erhöhten Rotationsgeschwindigkeit, insbesondere im Bereich von 1 bis 50 U/s, gearbeitet wird als die nachfolgende Mischzeit.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** beim Vermischen der Komponenten (4a) und (7a) im Vorrats- und Mischraum mit einer Längsbewegungsgeschwindigkeit im Bereich von 0,01 bis 50 cm/s und mit einer Rotationsgeschwindigkeit im Bereich von 0,02 bis 80 U/s gearbeitet wird.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** beim Vermischen der Komponenten (4a) und (7a) im Vorrats- und Mischraum mit einer hohen Längsbewegungsgeschwindigkeit, insbesondere im Bereich von 10 bis 50 cm/s, begonnen wird, die beim weiteren Mischen abfällt oder/und daß beim Vermischen der Komponenten (4a) und (7a) im Vorrats- und Mischraum mit einer hohen Rotationsgeschwindigkeit, insbesondere im Bereich von 3 bis 50 U/s, begonnen wird, die beim weiteren Mischen abfällt.

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mischbewegung um die Rotationsachse (1e) bei Mischbewegungen in Richtung der Rotationsachse (1e) des länglichen Mischelements (2) in der Kartusche (1) oder/und der Kartusche (1) um das längliche Mischelement (2) durch eine Zwangsführung gleichzeitig herbeigeführt wird, wenn eine Bewegung in Richtung der oder um die Rotationsachse (1e) ausgeführt wird.

- 5 9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Streckenlänge der Längsbewegungen des rohrförmigen Mischstabes (7) in der Kartusche (1) oder/und umgekehrt durch einen Anschlag für den rohrförmigen Mischstab (7) in der Kartusche (1) im Bereich des Mischkopfes (5) bzw. am entgegengesetzten Ende im Bereich des Mitnehmerelements (6) begrenzt wird.
- 10 10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Streckenlänge der Längsbewegungen des Druckstabes (3) im rohrförmigen Mischstab (7) in der Kartusche (1) oder/und umgekehrt durch einen Anschlag für den Druckstab (3) beim Einführen in den rohrförmigen Mischstab (7) im Bereich des Mischkopfes (5) begrenzt wird.
- 15 11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** beim Einführen des Druckstabes (3) in das rohrförmige Mischelement (7) auch das rohrförmige Mischelement (7) in die Kartusche (1) eingeführt wird oder/und ggf. jeweils umgekehrt, insbesondere langsam und über die ganze Länge, ggf. bis zu einem Anschlag.
- 20 12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Druckstab (3) in das rohrförmige Mischelement (7) mit einer Geschwindigkeit im Bereich von 0,1 bis 20 cm/s eingeführt.
- 25 13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bewegung des Druckstabes (3), des rohrförmigen Mischelements (7) oder/und der Kartusche (1) zueinander während des Einbringens der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) jeweils mit konstanter Geschwindigkeit erfolgt, vorzugsweise so, daß beide Längsbewegungen zur gleichen Zeit beginnen und zur gleichen Zeit enden.
- 30 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bewegung des Druckstabes (3), des rohrförmigen Mischelements (7) oder/und der Kartusche (1) zueinander mit im wesentlichen konstanter Geschwindigkeit erfolgt, wobei die Geschwindigkeit des einzelnen bewegten Elements anders als des/der anderen bewegten Elements/Elemente sein kann.
- 35 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bewegung des Druckstabes (3), des rohrförmigen Mischelements (7) oder/und der Kartusche (1) zueinander so gewählt wird, daß die Komponente (7a) sich beim Einbringen in den Vorrats- und Mischraum (4) während der Längsbewegung jeweils vorwiegend im Bereich des Mischkopfes ansammelt und vorwiegend dort vermischt wird.
- 40 16. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Temperatur der zu mischenden Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse über die Zeit beim Einbringen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) und beim Vermischen der Komponenten (4a) und (7a) im Vorrats- und Mischraum nur über eine Temperaturdifferenz von bis zu 50 °C ansteigt.
- 45 17. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kartusche mit der zu mischenden Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse über zumindest einen Teil der Zeit vor oder/und beim Einbringen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) und beim Vermischen der Komponenten (4a) und (7a) im Vorrats- und Mischraum erwärmt wird, insbesondere zur Freisetzung eines in der Masse enthaltenen latenten Katalysators.
- 50 18. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kartusche mit der zu mischenden Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse über zumindest einen Teil der Zeit beim Einbringen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4), beim Vermischen der Komponenten (4a) und (7a) im Vorrats- und Mischraum oder/und nach dem Vermischen gekühlt wird.
- 55 19. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine homogene Mischqualität - visuell mit bloßem Auge geprüft als Tropfen der einsatzfähigen Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse gepreßt zwischen zwei Glasplatten - innerhalb von 90 Hüben erzielt wird.
20. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine homogene Mischqualität - visuell mit bloßem Auge geprüft als Tropfen der einsatzfähigen Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse gepreßt zwischen zwei Glasplatten - innerhalb von 4 Hüben erzielt wird, wobei die Temperatur der zu mischenden Masse ggf. noch nicht einmal um mehr als 20 °C angehoben wird.

21. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine homogene Mischqualität - visuell mit bloßem Auge geprüft als Tropfen der einsatzfähigen Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse gepreßt zwischen zwei Glasplatten - innerhalb von 4 Minuten erzielt wird.

22. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die derart gemischte Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse nach dem Aushärten keine mit bloßem Auge sichtbaren Schlieren aufweist.

23. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die einzelnen Komponenten (4a) oder/und die einzelnen Komponenten (7a) getrennt gelagert oder/und in unterschiedlichen Mengenverhältnissen zusammengemischt werden sollen, um beim Einbringen oder/und Mischen über das Mischvolumen in der Kartusche einen Gradienten der chemischen Zusammensetzung der vorbereiteten Dicht- bzw. Klebstoffmasse zu erzeugen.

24. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bewegungen zum Einbringen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum und zum Vermischen der Komponenten automatisch, insbesondere hydraulisch, motorisch oder/und pneumatisch erzeugt werden.

Claims

1. Method for preparing a ready-to-use sealing compound or adhesive compound inter alia by mixing the individual components for this compound with a substantially elongated and substantially rotationally symmetrical cartridge (1), with an elongated mixing element (2) and with a push rod (3),
with the cartridge (1) having a storage and mixing chamber (4) for at least one of the components (4a) of the sealing compound or the adhesive compound,
with at least one component (7a) being poured into the tubular mixing rod (7),
the components (4a) and (7a) being such that as a result of being thoroughly mixed together they produce the ready-to-use sealing compound or adhesive compound,
wherein the elongated mixing element (2) is constructed over the whole of its length as a tubular mixing rod (7) that is fixedly or separably connected to the mixing head (5) and, if applicable, to the driver element (6), and, if applicable, having a closure element (9) at one end,
it being possible for the elongated mixing element (2) to be moved through the ejection opening (1d) in the longitudinal direction of the cartridge (1), substantially coinciding with the rotational axis (1e), and substantially about the rotational axis (1e),
wherein, for the purpose of mixing the components (4a) and (7a) of the sealing compound or adhesive compound, the push rod (3) is inserted in or is then inserted into the tubular mixing rod (7) in the region of the driver opening (6a) and the component (7a) is pressed, if applicable, by way of the closure element (9) or by way of the push rod (3) in such a way that the component (7a) opens or removes the closure element (8) so that the component (7a) can reach the storage and mixing chamber (4) through the opened closure element (8) or through the free opening of the tubular mixing rod (7) and can come into contact with the component (4a),
the tubular mixing rod (7) with the mixing head (5) then being moved through the storage and mixing chamber (4) of the cartridge (1) and/or the cartridge (1) being moved in a correspondingly opposite way to the tubular mixing rod (7) in the longitudinal direction of the cartridge (1) so that the component (7a) is transported into the storage and mixing chamber (4) and can be mixed with the components (4a), wherein in order to introduce or mix these components

1.) the elongated mixing element (2) with the mixing head (5) in the cartridge (1) is moved up and down in the direction of the rotational axis (1e) and/or the cartridge (1) is moved up and down around the elongated mixing element (2) with the mixing head (5) in the cartridge (1) in the direction of the rotational axis (1e), and

2.) at the same time in addition the elongated mixing element (2) with the mixing head (5) in the cartridge (1) is turned about the rotational axis (1e) of the cartridge (1) and/or the cartridge (1) is additionally turned about the rotational axis (2e) of the elongated mixing element (2), both rotational axes almost or completely coinciding,

characterised in that

the turning of the elongated mixing element (2) with the mixing head (5) and/or of the cartridge (1) amounts to more than one revolution during the longitudinal movement of the push rod (3) for the introduction of the com-

ponent (7a) into the storage and mixing chamber (4),

and wherein the component(s) (7a) is/are simultaneously introduced into the storage and mixing chamber (4) as a result of movement in the direction of the rotational axis and about the rotational axis and is/are then mixed.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** when introducing the component (7a) into the storage and mixing chamber (4) operations are carried out with a longitudinal-movement speed in the range of 0.01 to 50 cm/s and with a rotational speed in the range of 0.02 to 80 rev/s.
3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** when introducing the component (7a) into the storage and mixing chamber (4) operations are carried out with a longitudinal-movement speed in the range of 0.1 to 12 cm/s and with a rotational speed in the range of 5 to 50 rev/s.
4. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** when mixing the components (4a) and (7a) in the storage and mixing chamber operations are carried out with a longitudinal-movement speed in the range of 0.1 to 20 cm/s and with a rotational speed in the range of 0.5 to 50 rev/s.
5. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** when mixing the components (4a) and (7a) in the storage and mixing chamber operations are carried out for the first at least 20 s with a longitudinal-movement speed that is raised by at least 10%, in particular in the range of 8 to 30 cm/s, and/or with a rotational speed that is raised by at least 10%, in particular in the range of 1 to 50 rev/s, with respect to the subsequent mixing time.
6. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** when mixing the components (4a) and (7a) in the storage and mixing chamber operations are carried out with a longitudinal-movement speed in the range of 0.01 to 50 cm/s and with a rotational speed in the range of 0.02 to 80 rev/s.
7. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** when mixing the components (4a) and (7a) in the storage and mixing chamber operations are commenced with a high longitudinal-movement speed, in particular in the range of 10 to 50 cm/s, that drops during the further mixing, and/or **in that** when mixing the components (4a) and (7a) in the storage and mixing chamber operations are commenced with a high rotational speed, in particular in the range of 3 to 50 rev/s, that drops during the further mixing.
8. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the mixing movement about the rotational axis (1e) in the case of mixing movements in the direction of the rotational axis (1e) of the elongated mixing element (2) in the cartridge (1) and/or of the cartridge (1) around the elongated mixing element (2) is brought about at the same time by forced guidance when a movement is executed in the direction of or about the rotational axis (1e).
9. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the length of travel of the longitudinal movements of the tubular mixing rod (7) in the cartridge (1) and/or vice versa is limited by a stop for the tubular mixing rod (7) in the cartridge (1) in the region of the mixing head (5) or at the opposite end in the region of the driver element (6).
10. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the length of travel of the longitudinal movements of the push rod (3) in the tubular mixing rod (7) in the cartridge (1) and/or vice versa is limited by a stop for the push rod (3) upon insertion into the tubular mixing rod (7) in the region of the mixing head (5).
11. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** when the push rod (3) is inserted into the tubular mixing element (7), the tubular mixing element (7) is also inserted into the cartridge (1) and/or if applicable in each case vice versa, and in particular is inserted slowly and over the whole length, if applicable as far as a stop.
12. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the push rod (3) is inserted into the tubular mixing element (7) at a speed in the range of 0.1 to 20 cm/s.
13. Method according to claim 11 or 12, **characterised in that** the movement of the push rod (3), the tubular mixing element (7) and/or the cartridge (1) in relation to each other during the introduction of the component (7a) into the storage and mixing chamber (4) is in each case effected at a constant speed, preferably so that both longitudinal movements commence at the same time and finish at the same time.

14. Method according to one of claims 11 to 13, . **characterised in that** the movement of the push rod (3), the tubular mixing element (7) and/or the cartridge (1) in relation to each other is effected at a substantially constant speed, with it being possible for the speed of the individual element that is moved to be different from that of the other element/elements that is/are moved.
15. Method according to one of claims 11 to 14, **characterised in that** the movement of the push rod (3), the tubular mixing element (7) and/or the cartridge (1) in relation to each other is selected so that the component (7a), upon introduction into the storage and mixing chamber (4) during the longitudinal movement, in each case mainly collects in the region of the mixing head and is mainly mixed there.
16. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the temperature of the sealing compound or adhesive compound that is to be mixed rises, over the time during the introduction of the component (7a) into the storage and mixing chamber (4) and during the mixing of the components (4a) and (7a) in the storage and mixing chamber, just by a temperature difference of up to 50°C.
17. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the cartridge with the sealing compound or adhesive compound that is to be mixed is heated over at least a part of the time before and/or during the introduction of the component (7a) into the storage and mixing chamber (4) and during the mixing of the components (4a) and (7a) in the storage and mixing chamber, in particular in order to release a latent catalyst that is contained in the compound.
18. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the cartridge with the sealing compound or adhesive compound that is to be mixed is cooled over at least a part of the time during the introduction of the component (7a) into the storage and mixing chamber (4), during the mixing of the components (4a) and (7a) in the storage and mixing chamber and/or after the mixing.
19. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** a homogeneous mixing quality - visually checked with the naked eye as a drop of the ready-to-use sealing compound or adhesive compound pressed between two glass plates - is obtained within 90 strokes.
20. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** a homogeneous mixing quality - visually checked with the naked eye as a drop of the ready-to-use sealing compound or adhesive compound pressed between two glass plates - is obtained within 4 strokes, with the temperature of the compound that is to be mixed, if applicable, not yet once being raised by more than 20°C.
21. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** a homogeneous mixing quality - visually checked with the naked eye as a drop of the ready-to-use sealing compound or adhesive compound pressed between two glass plates - is obtained within 4 minutes.
22. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the sealing compound or adhesive compound that is mixed in such a way shows no streaks, after hardening, that are visible to the naked eye.
23. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the individual components (4a) and/or the individual components (7a) are to be stored separately and/or mixed together in different quantitative ratios in order to produce a gradient of the chemical composition of the prepared sealing or adhesive compound during the introduction and/or mixing by way of the mixing volume in the cartridge.
24. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the movements for introducing the component (7a) into the storage and mixing chamber and for mixing the components are produced automatically, in particular hydraulically, by motor and/or pneumatically.

Revendications

1. Procédé de préparation d'un produit d'étanchéité ou de collage apte à l'emploi, entre autres par mélange des constituants individuels de ce produit, à l'aide d'une cartouche (1) essentiellement allongée et à symétrie de révolution, d'un élément mélangeur (2) allongé et d'une tige de compression (3), procédé dans lequel :

la cartouche (1) présente une chambre de réserve et de mélange (4) pour au moins l'un des constituants (4a) du produit d'étanchéité ou de collage,
 au moins un constituant (7a) est introduit dans la tige mélangeuse tubulaire (7),
 les constituants (4a) et (7a) sont tels qu'ils donnent, par mélange intime de l'un avec l'autre, le produit d'étanchéité ou de collage apte à l'emploi,
 l'élément mélangeur allongé (2) est réalisé sur toute sa longueur sous la forme d'une tige mélangeuse tubulaire (7) qui est liée solidement ou de manière à pouvoir être séparée, à la tête mélangeuse (5) et éventuellement à l'élément d'entraînement (6), et qui présente éventuellement à une extrémité un élément d'obturation (9),
 l'élément mélangeur allongé (2) peut se déplacer en traversant l'ouverture d'injection (1d), suivant la direction longitudinale de la cartouche (1), qui coïncide pratiquement avec l'axe de rotation (1e), et en tournant pratiquement autour de l'axe de rotation (1e),
 pour le mélange des constituants (4a) et (7a) du produit d'étanchéité ou de collage, on introduit ou on introduit ensuite la tige de compression (3) dans la zone de l'ouverture d'entraînement (6a) et dans la tige mélangeuse tubulaire (7), et on comprime le constituant (7a) éventuellement par l'intermédiaire de l'élément d'obturation (9) ou par l'intermédiaire de la tige de compression (3), de telle sorte que le constituant (7a) ouvre ou enlève l'élément d'obturation (8) et que le constituant (7a) peut passer dans la chambre de réserve et de mélange (4), par l'élément d'obturation (8) ouvert ou par l'ouverture libre de la tige mélangeuse tubulaire (7), et venir en contact avec le constituant (4a),
 on déplace ensuite la tige mélangeuse tubulaire (7) avec la tête mélangeuse (5) à travers la chambre de réserve et de mélange (4) de la cartouche (1) ou/et inversement la cartouche (1) vers la tige mélangeuse tubulaire (7), suivant la direction longitudinale de la cartouche (1), de telle sorte que le constituant (7a) est transporté dans la chambre de réserve et de mélange (4) et peut se mélanger au constituant (4a),
 et, pour l'introduction ou le mélange de ces constituants,

- 1) on déplace de haut en bas et de bas en haut l'élément mélangeur allongé (2) avec la tête mélangeuse (5) dans la cartouche (1), dans la direction de l'axe de rotation (1e), ou/et on déplace de haut en bas et de bas en haut la cartouche (1) autour de l'élément mélangeur allongé (2) avec la tête mélangeuse (5) dans la cartouche (1), dans la direction de l'axe de rotation (1e), et
- 2) on fait tourner en plus simultanément l'élément mélangeur allongé (2) avec la tête mélangeuse (5) dans la cartouche (1), autour de l'axe de rotation (1e) de la cartouche (1), ou/et on fait tourner en plus la cartouche (1) autour de l'axe de rotation (2e) de l'élément mélangeur allongé (2), les deux axes de rotation coïncidant presque ou totalement,

procédé **caractérisé en ce que** la rotation de l'élément mélangeur allongé (2) avec la tête mélangeuse (5) et/ou de la cartouche (1) atteint plus d'un tour lors du déplacement longitudinal de la tige de compression (3) pour l'introduction du constituant (7a) dans la chambre de réserve et de mélange (4), et le constituant ou les constituants (7a) est (sont) introduit(s) puis mélangé(s), dans la chambre de réserve et de mélange (4), simultanément pour le déplacement dans la direction, de l'axe de rotation et par le déplacement autour de l'axe de rotation.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, lors de l'introduction du constituant (7a) dans la chambre de réserve et de mélange (4), on travaille à une vitesse de déplacement longitudinal de 0,01 à 50 cm/seconde et à une vitesse de rotation de 0,02 à 80 tours/seconde.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, lors de l'introduction du constituant (7a) dans la chambre de réserve et de mélange (4), on travaille à une vitesse de déplacement longitudinal de 0,1 à 12 cm/seconde et à une vitesse de rotation de 5 à 50 tours/seconde.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, lors du mélange des constituants (4a) et (7a) dans la chambre de réserve et de mélange, on travaille à une vitesse de déplacement longitudinal de 0,1 à 20 cm/seconde et à une vitesse de rotation de 0,5 à 50 tours/seconde.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, lors du mélange des constituants (4a) et (7a) dans la chambre de réserve et de mélange, on travaille pendant les au moins 20 premières secondes à une vitesse de déplacement longitudinal supérieure d'au moins 10 %, située en particulier dans la zone de 8 à 30 cm/seconde, ou/et à une vitesse de rotation supérieure d'au moins 10 %, située en particulier dans la zone de 1 à 50 tours/seconde, par rapport aux vitesses utilisées dans la période de mélange suivante.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, lors du mélange des

constituants (4a) et (7a) dans la chambre de réserve et de mélange, on travaille à une vitesse de déplacement longitudinal de 0,01 à 50 cm/seconde et à une vitesse de rotation de 0,02 à 80 tours/seconde.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, lors du mélange des constituants (4a) et (7a) dans la chambre de réserve et de mélange, on commence par travailler à une vitesse de déplacement longitudinal élevée, située en particulier dans la zone de 10 à 50 cm/seconde, qui diminue lors du mélange ultérieur, ou/et, lors du mélange des constituants (4a) et (7a) dans la chambre de réserve et de mélange, on commence par travailler à une vitesse de rotation élevée, située en particulier dans la zone de 3 à 50 tours par seconde, qui diminue lors du mélange ultérieur.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mouvement de mélange autour de l'axe de rotation (1e) lors des mouvements de mélange dans la direction de l'axe de rotation (1e) de l'élément mélangeur allongé (2) dans la cartouche (1) ou/et de la cartouche (1) autour de l'élément mélangeur allongé (2) est provoqué simultanément par un entraînement forcé, lorsqu'un déplacement est réalisé dans la direction de l'axe de rotation (1e) ou autour de l'axe de rotation (1e).

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la longueur des déplacements longitudinaux de la tige mélangeuse tubulaire (7) dans la cartouche (1) ou/et inversement est limitée par une butée pour la tige mélangeuse tubulaire (7) dans la cartouche (1), dans la zone de la tête mélangeuse (5), ou à l'extrémité opposée, dans la zone de l'élément d'entraînement (6).

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la longueur des déplacements longitudinaux de la tige de compression (3) dans la tige mélangeuse tubulaire (7) et dans la cartouche (1), ou/et inversement, est limitée par une butée pour la tige de compression (3) lors de l'introduction dans la tige mélangeuse tubulaire (7), située dans la zone de la tête mélangeuse (5).

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, lors de l'introduction de la tige de compression (3) dans l'élément mélangeur tubulaire (7), on introduit également l'élément mélangeur tubulaire (7) dans la cartouche (1), ou/et éventuellement inversement, en particulier lentement et sur toute la longueur, éventuellement jusqu'à une butée.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on introduit la tige de compression (3) dans l'élément mélangeur tubulaire (7) avec une vitesse de 0,1 à 20 cm/seconde.

13. Procédé selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que** le déplacement de la tige de compression (3), de l'élément mélangeur tubulaire (7) ou/et de la cartouche (1) l'un par rapport à l'autre a lieu à une vitesse constante pendant l'introduction du constituant (7a) dans la chambre de réserve et de mélange (4), de préférence de telle manière que les deux déplacements longitudinaux commencent en même temps et se terminent en même temps.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce que** le déplacement de la tige de compression (3), de l'élément mélangeur tubulaire (7) ou/et de la cartouche (1) l'un par rapport à l'autre a lieu avec une vitesse pratiquement constante, la vitesse d'un élément individuel mis en mouvement pouvant être différente de celle de l'autre élément ou des autres éléments mis en mouvement.

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, **caractérisé en ce que** le déplacement de la tige de compression (3), de l'élément mélangeur tubulaire (7) ou/et de la cartouche (1) l'un par rapport à l'autre est choisi de telle manière que le constituant (7a) s'accumule, lors de l'introduction dans la chambre de réserve et de mélange (4) pendant le déplacement longitudinal, principalement dans la zone de la tête mélangeuse, et est mélangé principalement dans cette zone.

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la température du produit d'étanchéité ou de collage à mélanger augmente dans le temps seulement d'une valeur ne dépassant pas 50 °C, lors de l'introduction du constituant (7a) dans la chambre de réserve et de mélange (4) et lors du mélange des constituants (4a) et (7a) dans la chambre de réserve et de mélange.

17. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on chauffe la cartouche avec le produit d'étanchéité ou de collage à mélanger, pendant au moins une partie du temps, avant ou/et lors de l'introduction du constituant (7a) dans la chambre de réserve et de mélange (4) et lors du mélange des constituants

(4a) et (7a) dans la chambre de réserve et de mélange, en particulier pour libérer un catalyseur latent présent dans le produit.

5 18. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on refroidit la cartouche avec le produit d'étanchéité ou de collage à mélanger, pendant au moins une partie du temps, lors de l'introduction du constituant (7a) dans la chambre de réserve et de mélange (4), lors du mélange des constituants (4a) et (7a) dans la chambre de réserve et de mélange, ou/et après le mélange.

10 19. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on obtient en moins de 90 courses, un mélange de qualité homogène, comme le montre l'examen visuel à l'oeil nu de gouttes du produit d'étanchéité ou de collage apte à l'emploi, pressées entre deux plaques de verre.

15 20. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on obtient en moins de 4 courses, un mélange de qualité homogène, comme le montre l'examen visuel à l'oeil nu de gouttelettes du produit d'étanchéité ou de collage apte à l'emploi, pressées entre deux plaques de verre, la température du produit à mélanger étant éventuellement augmentée de plus de 20 °C pas encore une fois.

20 21. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on obtient en moins de 4 minutes un mélange de qualité homogène, comme le montre l'examen visuel à l'oeil nu de gouttelettes du produit d'étanchéité ou de collage apte à l'emploi, pressées entre deux plaques de verre.

22. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le produit d'étanchéité ou de collage ainsi mélangé ne présente pas après durcissement de stries visibles à l'oeil nu.

25 23. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les constituants individuels (4a) ou/et les constituants individuels (7a) doivent être disposés séparément ou/et être mélangés suivant des proportions différentes, afin de produire, lors de l'introduction et/ou du mélange dans la cartouche, un gradient de composition chimique des produits d'étanchéité ou de collage préparés, sur le volume de mélange de la cartouche.

30 24. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on produit les mouvements pour l'introduction du constituant (7a) dans la chambre de réserve et de mélange et pour le mélange des constituants, automatiquement, en particulier par un procédé hydraulique, à moteur ou/et pneumatique.

Figur 1

