



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.12.2002 Patentblatt 2002/50

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

(21) Anmeldenummer: **02011399.9**

(22) Anmeldetag: **24.05.2002**

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

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

(74) Vertreter: **Uppena, Franz, Dr.**
Dynamit Nobel Aktiengesellschaft,
Patente, Marken & Lizenzen
53839 Troisdorf (DE)

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

(71) Anmelder: **Chemetall GmbH**
60487 Frankfurt (DE)

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

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vorbereiten einer einsatzfähigen Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse mit einer im wesentlichen länglichen und im wesentlichen rotationssymmetrischen Kartusche (1), mit einem länglichen Mischelement (2) und mit einem Druckstab (3),

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

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

wobei zum Mischen der Komponenten (4a) und (7a) der Druckstab (3) so gepreßt wird, daß die Komponente (7a) das Verschlußelement (8) öffnet oder entfernt,

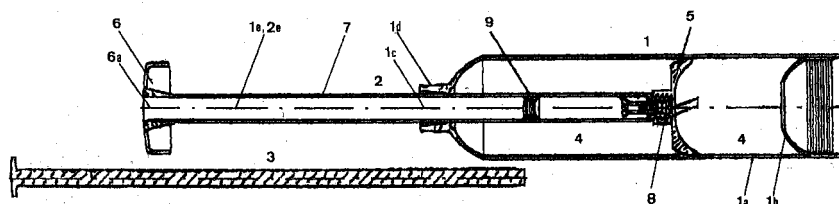
wobei dann der rohrförmige Mischstab (7) mit dem Mischkopf (5) durch den Vorrats- und Mischraum (4) der Kartusche (1) oder/und entsprechend umgekehrt so in

Längsrichtung der Kartusche (1) bewegt wird, daß nahezu das gesamte Volumen der Komponente (7a) in den Vorrats- und Mischraum (4) transportiert wird, wobei zum 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 umgekehrt die Kartusche (1) um das längliche Mischelement (2) 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 umgekehrt die Kartusche (1) zusätzlich gedreht wird,

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 dort gemischt werden.

Figur 1



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. 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.

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] 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 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,

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,

wobei das Drehen 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.

[0015] Die Aufgabe wird außerdem 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) 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) aufweist,

wobei die Komponente (4a) in den Vorrats- und Mischraum (4) eingebracht wird und wobei das danach verbleibende freie Volumen des Vorrats- und Mischraums (4) zum Mischen mit der/den weitere(n), noch zur Vorbereitung der Dichtmasse bzw. der Klebstoffmasse vorgesehene(n) Komponente(n) (7a) ausreicht,

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) an seinem einen Ende, das im Vorrats- und Mischraum (4) der Kartusche (1) bewegt werden kann, 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) aufweist,

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,

wobei das längliche Mischelement (2) im Bereich des Mischkopfes (5) mit einem Verschlusselement (8), insbesondere mit einer abstoßbaren oder durchstoßbaren Membran oder mit einem Ventil, versehen ist, 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,

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 die Außenfläche des länglichen Mischelements (2) im Bereich der Ausspritzöffnung (1d) gegen die Innenfläche der Ausspritzdüse (1c) durch mindestens ein Dichtelement wie z.B. eine Dichtlippe abgedichtet sein kann und damit den Vorrats- und Mischraum (4) nach außen abdichten kann,

wobei in den rohrförmigen Mischstab (7) die weitere(n), noch zur Vorbereitung der Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse vorgesehene(n) Komponente(n) (7a) eingefüllt wird/werden bzw. wurde(n) und wobei das Volumen der Komponente(n) (7a) auf der dem Mischkopf (5) abgewandten Seite des Mischstabs (7) durch ein Verschlusselement (9) wie z.B. einen Hilfskolben oder eine Membran verschlossen sein kann,

wobei zum Mischen der Komponenten (4a) und (7a) der Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse ggf. der rohrförmige Mischstab (7) aus der Kartusche (1) herausgezogen wird oder umgekehrt die Kartusche (1) vom Mischstab (7) abgezogen wird/wurde, wobei 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 das Verschlusselement (9) mitbewegt, zerstört oder/und geöffnet wird,

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) so in Längsrichtung

der Kartusche (1) bewegt wird, daß nahezu das gesamte Volumen der Komponente (7a) - nämlich möglichst so viel wie technisch möglich - in den Vorrats- und Mischraum (4) transportiert wird und mit den Komponenten (4a) gemischt werden kann,

das dadurch gekennzeichnet ist, daß zum 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 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 gleichzeitig durch Bewegung in Richtung der Rotationsachse und um die Rotationsachse im Vorrats- und Mischraum (4) mit der Komponente (4a) gemischt werden.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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 %.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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 an-

sammelt und vorwiegend dort vermischt wird.

[0035] 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 Ausführung des Spitzenbereichs des Druckstabs (3) wie er mitgeliefert wird oder wie er bei der Mischvorrichtung ausgeführt ist, insbesondere bei paßgenauer Ausführung, kann zusätzlich das Verschlußelement (9) eingespart werden. Die Aufnahmeeinrichtung der Mischvorrichtung für die Kartusche kann so ausgeführt sein, daß mindestens ein Aufnahmeelement wie z.B. ein Aufnahmedorn 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) eingeführt 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] Andererseits kann das erfindungsgemäße Verfahren so gestaltet werden, daß die Kartusche mit der zu mi-

schenden 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.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] 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 An-

wender, der Dicht- bzw. Klebstoffmassen einsetzt, erwirbt in vielen Fällen Kartuschen, die werksseitig 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.

[0049] Es wurde überraschend gefunden, daß bereits geringe Abweichungen in der Mischgüte zu drastischen Unterschieden der mechanischen Kenndaten der ausgehärteten Massen führten.

[0050] 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.

[0051] 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:

[0052] Im folgenden wird die Erfindung an ausgewählten Ausführungsbeispielen verdeutlicht.

[0053] 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:

[0054] 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.

[0055] 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:

[0056] 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.

[0057] 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:

[0058] 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 eingefüllt, 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.

[0059] Die verschiedenen Komponenten waren von deutlich unterschiedlichen Helligkeits- bzw. Farbunterschieden, insbesondere cremeweiß bzw. dunkelgrau, so daß Schlieren bei unvollständigem Mischen sehr gut erkennbar waren.

[0060] 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.

[0061] 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

Tabelle 1: (fortgesetzt)

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 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

[0062] 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

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

[0063] 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.

[0064] 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

[0065] 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.

[0066] 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

1. 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 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,

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 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,

dadurch gekennzeichnet, daß 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 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 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) 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) aufweist,

wobei die Komponente (4a) in den Vorrats- und Mischraum (4) eingebracht wird und wobei das danach verbleibende freie Volumen des Vorrats- und Mischraums (4) zum Mischen mit der/den weitere(n), noch zur Vorbereitung der Dichtmasse bzw. der Klebstoffmasse vorgesehene(n) Komponente(n) (7a) ausreicht,

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) an seinem einen Ende, das im Vorrats- und Mischraum (4) der Kartusche (1) bewegt werden kann, 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) aufweist,

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,

wobei das längliche Mischelement (2) im Bereich des Mischkopfes (5) mit einem Verschlüsselement (8), insbesondere mit einer abstoßbaren oder durchstoßbaren Membran oder mit einem Ventil, versehen ist, 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,

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 die Außenfläche des länglichen Mischelements (2) im Bereich der Ausspritzöffnung (1d) gegen die Innenfläche der Ausspritzdüse (1e) durch mindestens ein Dichtelement abgedichtet sein kann und damit den Vorrats- und Mischraum (4) nach außen abdichten kann,

wobei in den rohrförmigen Mischstab (7) die weitere(n), noch zur Vorbereitung der Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse vorgesehene(n) Komponente(n) (7a) eingefüllt wird/werden bzw. wurde(n) und wobei das Volumen der Komponente(n) (7a) auf der dem Mischkopf (5) abgewandten Seite des Mischstabs (7) durch ein Verschlüsselement (9) wie z.B. einen Hilfskolben oder eine Membran verschlossen sein kann,

wobei zum Mischen der Komponenten (4a) und (7a) der Dichtmasse bzw. Klebstoffmasse ggf. der rohrförmige Mischstab (7) aus der Kartusche (1) herausgezogen wird oder umgekehrt die Kartusche (1) vom Mischstab (7) abgezogen wird/wurde, wobei 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 Verschlüsselement (9) bzw. über den Druckstab (3) so gepreßt wird, daß die Komponente (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 das Verschlußelement (9) mitbewegt, zerstört oder/und geöffnet wird,

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) so in Längsrichtung der Kartusche (1) bewegt wird, daß nahezu das gesamte Volumen der Komponente (7a) - nämlich möglichst so viel wie technisch möglich - in den Vorrats- und Mischraum (4) transportiert wird und mit den Komponenten (4a) gemischt werden kann,

dadurch gekennzeichnet, daß zum 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 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 gleichzeitig durch Bewegung in Richtung der Rotationsachse und um die Rotationsachse im Vorrats- und Mischraum (4) mit der Komponente (4a) gemischt werden.

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 0,01 bis 50 cm/s und mit einer Rotationsgeschwindigkeit im Bereich von 0,02 bis 80 U/s gearbeitet wird.

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. 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.
5
11. 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.
10
12. 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.
15
13. 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.
20
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **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.
25
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **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.
30
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **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.
35
17. 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.
40
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 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.
45
19. 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.
50
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 90 Hüben erzielt wird.
55
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 Hüben erzielt wird, wobei die Temperatur der zu mischenden Masse ggf. noch nicht einmal um mehr als 20 °C angehoben wird.

EP 1 264 640 A2

22. 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.

5 23. 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.

10 24. 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.

15 25. 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.

20

25

30

35

40

45

50

55

Figur 1

