



(10) **DE 10 2014 202 016 A1** 2015.08.06

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 202 016.6**

(22) Anmeldetag: **05.02.2014**

(43) Offenlegungstag: **06.08.2015**

(51) Int Cl.: **C09J 5/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,  
80809 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Eis, Martin, Dr., 85757 Karlsfeld, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

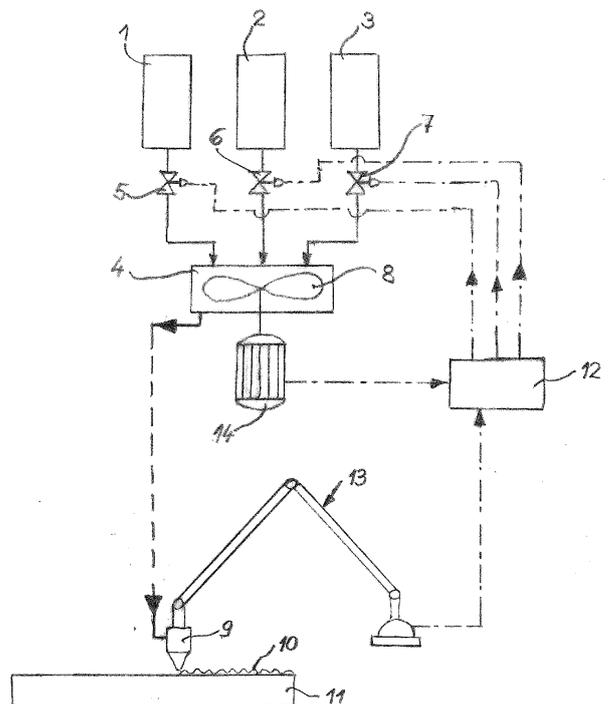
DE	103 47 652	A1
DE	601 23 243	T2
US	4 407 431	A
EP	0 599 104	A1
EP	2 695 924	A2

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Applikationsverfahren und -station für eine Mehrkomponenten-Klebstoffmischung**

(57) Zusammenfassung: Bei einem Applikationsverfahren und einer Applikationsstation für ein Mehrkomponenten-Klebstoffsystem, bei welchen die einzelnen Klebstoffkomponenten am Applikationsort vermischt und anschließend auf die Klebestelle aufgetragen werden, lassen sich erfindungsgemäß die Taktzeiten für eine qualitativ hochwertige Verklebung an Bau- und insbesondere Kraftfahrzeugteilen auf seriengerechte Weise dadurch deutlich verkürzen, dass das Mischungsverhältnis der Klebstoffkomponenten im Laufe des Klebstoffauftrags schrittweise oder kontinuierlich in Richtung einer Verringerung der offenen Klebstoffzeit verändert wird.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf Applikationsverfahren und eine Applikationsstation für eine Mehrkomponenten-Klebstoffmischung, mit einer Klebstoffmischkammer einschließlich mindestens eines Mischorgans und mehreren, den Mengenzustrom jeweils einer Klebstoffkomponente zur Mischkammer regulierenden Dosierelementen sowie mit einer die jeweilige Klebstoffmischung aus der Mischkammer auf die Bauteil-Klebestelle auftragenden Applikationsdüse, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. 6.

**[0002]** Aus der EP 1 375 008 B1 ist ein Klebstoff-Applikationssystem dieser Art zum Verkleben von Kraftfahrzeug-Bauteilen bekannt, bei welchem der Mehrkomponenten-Mischkopf nach jedem Applikationszyklus gereinigt und dann mittels einer Dosierdüsenanordnung eine neue Klebstoffmischung mit einem beliebigen Mischungsverhältnis für den nächsten Klebstoffauftrag hergestellt wird. Dabei müssen mit zunehmender Auftragslänge überproportional längere Taktzeiten eingehalten werden, da sich die Bauteile nach dem Klebstoffauftrag erst nach einer der Auftragslänge entsprechend verlängerten Wartezeit fehlerstellenfrei und so fest miteinander verkleben, dass sie weiter verarbeitet werden können. Dies widerspricht insbesondere bei einer Serienfertigung der Forderung nach hohen Taktfrequenzen.

**[0003]** Demgegenüber ist es Aufgabe der Erfindung, ein Applikationsverfahren und eine Applikationsstation der eingangs genannten Art so auszubilden, dass sich die erwähnten Wartezeiten deutlich verkürzen und auf seriengerechte Weise und mit hoher Taktfrequenz qualitativ hochwertige Verklebungen an Bau- und insbesondere Kraftfahrzeugteilen herstellen lassen.

**[0004]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 bzw. 6 gelöst. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

**[0005]** Erfindungsgemäß wird das Mischungsverhältnis der Klebstoffkomponenten während des Klebstoffauftrags unter Berücksichtigung der Auftragslänge zunehmend verändert und so die Offen- oder Topfzeit der Klebstoffmischung vom Beginn bis zum Ende des Klebstoffauftrags vorzugsweise kontinuierlich oder schrittweise derart reduziert, dass die Ankickphase, in der sich die Verklebung ausreichend für das weitere Bauteilhandling verfestigt, unmittelbar nach dem Klebstoffauftrag gleichmäßig in dem gesamten Klebstoffvolumen einsetzt. Daher entfallen die sonst für eine fehlerstellenfreie Verklebung erforderlichen, erheblich taktverlängernden Wartezeiten. Das Ergebnis ist eine signifikante Erhöhung der Takt-

frequenz und damit ein wesentlicher Beitrag zu einer serienmäßigen Bauteilverklebung.

**[0006]** In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird in den Applikationspausen eine Probemischung des für den nächsten Auftragszyklus bestimmten Klebstoffgemisches hergestellt und dessen Reaktionsverhalten ermittelt. Auf diese Weise kann der Reaktionsverlauf der Klebstoffmischung noch vor dem eigentlichen Klebstoffauftrag überprüft und die als nächste vorgesehene Klebstoffmischung erforderlichenfalls nachjustiert werden.

**[0007]** Vorzugsweise wird die Klebstoffmischung mittels eines motorisch angetriebenen Mischorgans hergestellt, was in Verbindung mit der Probemischung den Vorteil hat, dass sich deren Reaktionsverhalten sehr einfach, nämlich auf dem Wege über eine fortlaufende Messung der Mischorgan-Antriebsleistung, ermitteln lässt.

**[0008]** Zur Verklebung vor allem von Kraftfahrzeugteilen wird zweckmäßigerweise ein stöchiometrisches Dreikomponentengemisch aus einem Harz, einem Schnellhärter und einem Langsamhärter verwendet und dabei der Anteil des Langsam- im Verhältnis zum Anteil des Schnellhärters während der Klebstoffapplikation mehr und mehr so reduziert, dass sich das Ende der Klebstoff-Offenzeit im gesamten Klebstoffauftrag unabhängig von der Auftragslänge annähernd zeitgleich an das Ende der Applikationsphase anschließt.

**[0009]** Bei einer Applikationsstation für einen Mehrkomponenten-Klebstoff, mit einer Mischkammer sowie mehreren, den Mengenzustrom jeweils einer Klebstoffkomponente zur Mischkammer regulierenden Dosierelementen und einer die jeweilige Klebstoffmischung aus der Mischkammer auf die Bauteil-Klebestelle auftragenden Applikationsdüse ist erfindungsgemäß eine Klebstoffsteuerung vorgesehen, welche eingangsseitig die augenblickliche Auftragslänge des Klebstoffs aufnimmt und zumindest eines der Dosierelemente mit zunehmender Auftragslänge vermehrt umsteuert. Die verfahrensgemäße Dosierung der Klebstoffkomponenten während des Applikationsprozesses wird daher selbsttätig und somit ohne manuelle Steuereingriffe reguliert.

**[0010]** In dem bevorzugten Anwendungsfall eines Dreikomponenten-Klebstoffsystems aus einer Harz-, einer Schnell- und einer Langsamhärterkomponente in einem stöchiometrischen Mischungsverhältnis werden von der Klebstoffsteuerung mindestens zwei Dosierelemente, nämlich das für den Langsamhärter und das Dosierelement für den Schnellhärter, während des Klebstoffauftrags kontinuierlich oder schrittweise in Richtung einer verringerten Offenzeit der Klebstoffmischung umgesteuert.

**[0011]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in der einzigen Abbildung stark schematisiert dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

**[0012]** Die in der Abbildung gezeigte Applikationsstation enthält ein Dreikomponenten-Vorratslager, bestehend aus einem Harzbehälter **1**, einem Vorratsbehälter **2** für einen Schnellhärter und einem Vorratsbehälter **3** für einen Langsamhärter, sowie eine Mischkammer **4**, welcher die einzelnen Klebstoffkomponenten, jeweils über Steuerventile **5**, **6**, **7** in einem stöchiometrischen Mischungsverhältnis mengendosiert, zugeführt und mittels eines motorisch angetriebenen Mischorgans **8** innig durchmischt werden, woraufhin die so hergestellte Klebstoffmischung – anders als in der Abbildung dargestellt – auf kurzem Wege zu einer robotergesteuerten Applikationsdüse **9** befördert wird, durch welche die Klebstoffmischung in Form einer Klebstoffraupe **10** auf das zu verklebende Bau-, etwa ein Kraftfahrzeugteil aus Faserverbundwerkstoff **11**, aufgetragen wird.

**[0013]** Nach dem Klebstoffauftrag wird das Bauteil **11** gefügt und, wenn sich die Verklebung im Anschluss an die offene Klebstoffzeit in der sogenannten Ankickphase ausreichend stark für das weitere Bauteilhandling verfestigt hat, der Applikationsstation entnommen, woraufhin der nächste Arbeitstakt beginnen kann.

**[0014]** Um zu verhindern, dass der Klebstoff am Anfang der Klebstoffraupe **10** im Laufe des Klebstoffauftrags schon so viel weiter als am Ende der Klebstoffraupe **10** durchreagiert hat, dass entweder örtliche Klebefehler entstehen oder lange Wartezeiten bis zum Bauteilhandling in Kauf genommen werden müssen, wird der Anteil des Langsamhärters im Verhältnis zum Schnellhärter während der Applikationsphase im Sinne einer Verringerung der Offenzeit schrittweise oder kontinuierlich soweit reduziert, dass das gesamte Klebstoffvolumen des Klebstoffauftrags am Ende der Applikationsphase annähernd gleich weit, nämlich zeitnah zum Ende der Offenzeit, durchreagiert hat.

**[0015]** Zu diesem Zweck enthält die Applikationsstation eine Klebstoffsteuerung **12**, die die Mengendosierung der Klebstoffkomponenten an den Steuerventilen **5**, **6**, **7** während der Klebstoffapplikation entsprechend reguliert. Als Eingangssignal erhält die Klebstoffsteuerung **12** von Seiten des Führungsroboters **13** die momentane Position der Applikationsdüse **9** und ermittelt hieraus an Hand zuvor abgelegter Steuerdaten die jeweils erforderliche Gemischzusammensetzung.

**[0016]** In den Applikationspausen wird in der Mischkammer **4** bei geschlossener Applikationsdüse **9** eine Probemischung der für den nachfolgenden Klebstoffauftrag vorgesehenen Klebstoffmischung herge-

stellt und deren Reaktionsverhalten ermittelt und mit dem entsprechenden Steuersatz in der Klebstoffsteuerung **12** verglichen und dieser erforderlichenfalls nachkorrigiert. Dabei lässt sich der zeitliche Viskositätsverlauf und somit das Reaktionsverhalten der Probemischung auf einfache Weise durch fortlaufende Messung der Motorleistung des Mischorganantriebs **14** bestimmen.

**[0017]** Damit sich die gemischführenden Komponenten nicht mit Klebstoffresten zusetzen, werden sie in bestimmten Wartungsintervallen mit einem Lösungsmittel oder auch mit dem Langsamhärter freigespült.

**[0018]** Im Rahmen der Erfindung sind zahlreiche Abwandlungen möglich. So können die Mischkammer **4** einschließlich des Antriebsmotors **14** und auch die Vorratsbehälter **1**, **2**, **3** zusammen mit der Applikationsdüse **9** in einer einzigen, kompakten Baueinheit implementiert und gemeinsam robotergeführt sein.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 1375008 B1 [0002]

### Patentansprüche

1. Applikationsverfahren für ein Mehrkomponenten-Klebstoffsystem, bei welchem die einzelnen Klebstoffkomponenten am Applikationsort vermischt und anschließend auf die Bauteil-Klebestelle aufgetragen werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mischungsverhältnis der Klebstoffkomponenten während des Klebstoffauftrags geändert wird.

2. Applikationsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mischungsverhältnis mit zunehmendem Klebstoffauftrag vermehrt in Richtung kürzerer Topfzeiten des Klebstoffsystems geändert wird.

3. Applikationsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Reaktionsverhalten der Klebstoffmischung in den Applikationspausen an Hand einer Probemischung überprüft wird.

4. Applikationsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Klebstoffkomponenten mittels eines motorisch angetriebenen Mischorgans vermischt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mischorgan auch in den Applikationspausen zur Herstellung einer Probemischung betrieben und dabei die Antriebsleistung des Mischorganantriebs zur Ermittlung des Reaktionsverhaltens der Probemischung fortlaufend gemessen wird.

5. Applikationsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, für ein Dreikomponenten-Klebstoffsystem aus einer Harz-, einer Schnell- und einer Langsamhärterkomponente in einem stöchiometrischen Mischungsverhältnis, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anteil der Langsam- gegensinnig zum Anteil der Schnellhärterkomponente mit zunehmender Länge des Klebstoffauftrags schrittweise oder kontinuierlich verringert wird.

6. Applikationsstation für eine Mehrkomponenten-Klebstoffmischung, mit einer Klebstoff-Mischkammer (4) einschließlich mindestens eines Mischorgans (8) und mehreren, den Mengenzustrom jeweils einer Klebstoffkomponente zur Mischkammer regulierenden Dosierelementen (5, 6, 7) sowie mit einem die jeweilige Klebstoffmischung aus der Mischkammer auf die Bauteil-Klebestelle auftragenden Applikationskopf (9), gekennzeichnet durch eine eingangsseitig die augenblickliche Auftragslänge des Klebstoffs aufnehmende und zumindest eines der Dosierelemente (6, 7) mit zunehmender Auftragslänge vermehrt umsteuernde Klebstoffsteuerung (12).

7. Applikationsstation nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dosierelement (6, 7) vermehrt in Richtung einer verringerten Offenzeit der Klebstoffmischung umsteuerbar ist.

8. Applikationsstation nach Anspruch 6 oder 7, für eine Dreikomponenten-Klebstoffmischung aus einer Harz-, einer Schnell- und einer Langsamhärterkomponente in einem stöchiometrischen Mischungsverhältnis, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest das Dosierelement (6) für die Schnell- und das Dosierelement (7) für die Langsamhärterkomponente während des Klebstoffauftrags unter schrittweise oder kontinuierlich gegensinniger Veränderung ihrer Mischungsanteile umsteuerbar sind.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

