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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Dezember 2009 (17.12.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/149854 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B05B 15/06 (2006.01) *B65D 83/14* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/003974

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Juni 2009 (03.06.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 027 994.3 12. Juni 2008 (12.06.2008) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **DÜRR SYSTEMS GMBH** [DE/DE]; Otto-Dürr-Strasse 8, 70435 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **RADEMACHER, Lothar** [DE/DE]; Jahnstrasse 99, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).

(74) Anwalt: **BEIER, Ralph**; v. Bezold & Partner, Akademiestrasse 7, 80799 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) Title: APPLICATOR FOR APPLYING A SEALING COMPOUND TO AN EDGE-RAISED SEAM AND ASSOCIATED OPERATING METHOD

(54) Bezeichnung: APPLIKATOR ZUR APPLIKATION EINER DICHTMASSE AUF EINE BÖRDELNAHT UND ZUGEHÖRIGES BETRIEBSVERFAHREN

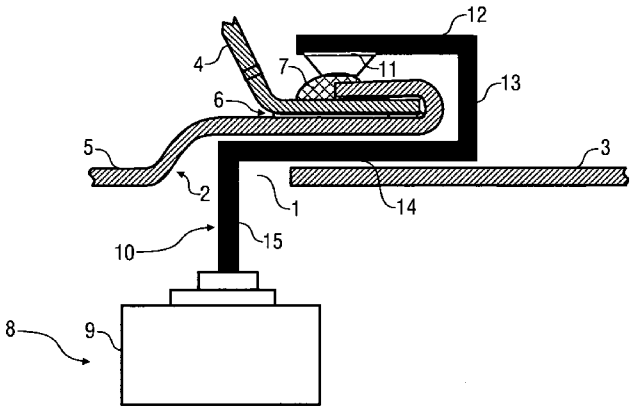


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an applicator (8) for applying a coating means to a component (2), in particular for applying a sealing compound (7) to an edge-raised seam on a rear side of a motor vehicle body component, in particular through a gap (1) between two overlapping motor vehicle body components, with a nozzle (11) for dispensing the coating means onto the rear side of the component (2) and with an elongated curved nozzle carrier (10) in order to position the nozzle (11) on the rear side of the component (2) to be coated, starting from the front side of the component (2) to be coated. It is proposed that the nozzle carrier (10) be repeatedly curved such that the applicator can be guided through the gap.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/149854 A1

Die Erfindung betrifft einen Applikator (8) zur Applikation eines Beschichtungsmittels auf ein Bauteil (2), insbesondere zur Applikation einer Dichtmasse (7) auf eine Bördelnaht an einer Rückseite eines Kraftfahrzeug-Karosseriebauteils, insbesondere durch einen Spalt (1) zwischen zwei überlappenden Kraftfahrzeug-Karosseriebauteilen, mit einer Düse (11) zur Abgabe des Beschichtungsmittels auf die Rückseite des Bauteils (2) und einem langgestreckten, gekrümmten Düsenträger (10), um die Düse (11) von der Vorderseite des zu beschichtenden Bauteils (2) ausgehend auf der Rückseite des zu beschichtenden Bauteils (2) zu positionieren. Es wird vorgeschlagen, dass der Düsenträger (10) mehrfach gekrümmt ist, so dass der Applikator durch den Spalt hindurch geführt werden kann.

BESCHREIBUNG

Applikator zur Applikation einer Dichtmasse auf eine Bördelnaht und zugehöriges Betriebsverfahren

Die Erfindung betrifft einen Applikator zur Applikation eines Beschichtungsmittels auf ein Bauteil, insbesondere zur Applikation einer Dichtmasse auf eine Bördelnaht an einer Rückseite eines Kraftfahrzeug-Karosseriebauteils, wobei der Applikator insbesondere durch einen Spalt zwischen zwei überlappenden Kraftfahrzeug-Karosseriebauteilen hindurch ragen kann.

Kraftfahrzeug-Karosseriebauteile (z.B. Türen oder Hauben) weisen oftmals sogenannte Bördelnähte auf, bei denen ein Blechteil um eine Kante eines anderen Blechteils herum gebördelt ist, wobei die beiden Blechteile dann miteinander verklebt sein können. Hierbei besteht die Gefahr, dass Feuchtigkeit in den Spalt zwischen den beiden Blechteilen eindringt und dort zu Korrosion führt. Es ist deshalb bekannt, eine Dichtmasse auf die Bördelnaht zwischen den beiden Blechteilen aufzubringen, um die Bördelnaht abzudichten und dadurch das Eindringen von Feuchtigkeit und damit verbundene Korrosion sicher zu verhindern.

Die Applikation der Dichtmasse auf die Bördelnaht erfolgt bei der Beschichtung von Türen von Kraftfahrzeugkarosserien in der Praxis manuell durch Werker, die zunächst die jeweilige Tür öffnen und dann die Dichtmasse manuell auf die Bördelnaht auftragen. Sofern sich die Bleche nicht überlappen, ist auch eine manuelle Applikation bei geschlossener Tür möglich.

Nachteilig an dieser manuellen Applikation der Dichtmasse auf die Bördelnaht sind jedoch der hohe personelle Aufwand und die damit verbundenen Kosten.

Darüber hinaus wurden im Stand der Technik Versuche unternommen, um die Dichtmasse automatisch durch einen Beschichtungsroboter auf die Bördelnaht aufzubringen. Diese Versuche zur Automatisierung der Applikation der Dichtmasse sind jedoch bisher in der Praxis aus verschiedenen Gründen mit erheblichen Problemen verbunden.

Zum Einen konnte die Dichtmasse bei Türen und Hauben von Kraftfahrzeugkarosserien nur dann auf die Bördelnaht aufgebracht werden, wenn die Türen bzw. Hauben zuvor geöffnet werden, was mit einem zusätzlichen Aufwand verbunden ist.

Zum Anderen erfordert die Applikation der Dichtmasse auf die Bördelnaht eine extrem hohe Positionierungsgenauigkeit des verwendeten Beschichtungsroboters, die nur durch eine sensorgestützte Positionsregelung mit einer Nachführung der Roboterposition entsprechend den ermittelten Positionsabweichungen möglich ist. Bei einer automatischen Applikation der Dichtmasse auf die Bördelnaht stellt der apparative Aufwand zur Erreichung der erforderlichen Positionierungsgenauigkeit die aufgrund der Personaleinsparung erzielbare Wirtschaftlichkeit in Frage.

Aus dem älteren, nachveröffentlichten Patent DE 10 2007 037 865 B3 ist ferner ein Applikator bekannt, der eine automatische, robotergestützte Applikation von Dichtmasse auf eine Bördelnaht ermöglicht. Hierzu weist der bekannte Applikator ein nachgiebiges Gelenk auf, wodurch die Anforderungen an die Positionierungsgenauigkeit des verwendeten Roboters auf ein vertretbares Maß reduziert werden.

Problematisch bei der Abdichtung von Bördelnähten im Bereich von Kraftfahrzeugtüren ist die Tatsache, dass sich die Kraftfahrzeugtüren im geschlossenen Zustand aufgrund des crashfreundlichen Aufbaus der Kraftfahrzeugtüren hinter den jeweiligen Kotflügel schieben. Dies hat zur Folge, dass der patentgemäße Applikator gemäß DE 10 2007 037 865 B3 nicht durch den Spalt zwischen der Kraftfahrzeugtür und dem Kotflügel hindurchgeschoben werden kann, da diese Bauteile einander überlappen. Bei der Abdichtung von Bördelnähten im Bereich von Kraftfahrzeugtüren müssen die Kraftfahrzeugtüren deshalb bisher geöffnet werden, um die Bördelnähte für die Applikation der Dichtmasse zugänglich zu machen.

Das Öffnen der Kraftfahrzeugtüren für die Applikation der Dichtmasse auf die jeweilige Bördelnaht erfordert jedoch Taktzeit, die für die eigentliche Applikation der Dichtmasse verloren geht. Dies kann unter Umständen dazu führen, dass für die Applikation der Dichtmasse auf die verschiedenen Bördelnähte der Kraftfahrzeugkarosserie mehrere Arbeitstakte erforderlich sind.

Darüber hinaus erfordert das Öffnen der Kraftfahrzeugtüren für die Applikation der Dichtmasse auf die Bördelnähte einen zusätzlichen Handhabungsroboter, was mit erhöhten Investitionskosten und einem größeren Platzbedarf in der Lackieranlage verbunden ist.

Ferner ist zum Stand der Technik noch hinzuweisen auf US 2 968 441.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Applikator zu schaffen, der es ohne Öffnen einer Kraftfahrzeug-

tür ermöglicht, eine auf der Rückseite der Kraftfahrzeugtür befindliche Bördelnaht mit Dichtmasse abzudichten.

Allgemein liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Applikator zu schaffen, der durch einen Spalt zwischen überlappenden Bauteilen hindurch ragen kann, um auf der Rückseite der Bauteile ein Beschichtungsmittel (z.B. Dichtmasse) zu applizieren.

Darüber hinaus liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Betriebsverfahren für einen derartigen Applikator anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch einen erfindungsgemäßen Applikator bzw. ein entsprechendes Betriebsverfahren gemäß den nebengeordneten Ansprüchen gelöst.

Die Erfindung umfasst die allgemeine technische Lehre, den Applikator so zu gestalten, dass der Applikator auch durch einen Spalt zwischen überlappenden Bauteilen hindurch von der Vorderseite auf die Rückseite der Bauteile ragen kann, um auf der Rückseite der Bauteile Beschichtungsmittel zu applizieren. Beispielsweise kann der Applikator hierbei in Längsrichtung der Bördelnaht in den Spaltbereich eingeführt werden, was beispielsweise am stirnseitigen Ende eines Spaltbereichs möglich ist.

Die Erfindung sieht deshalb einen Düsenträger (z.B. ein Rohr) vor, der mehrfach gekrümmt ist und es dadurch ermöglicht, die von dem Düsenträger geführte Düse durch den Spalt zwischen den überlappenden Bauteilen hindurch auf der Rückseite der Bauteile zu positionieren, um dort Beschichtungsmittel zu applizieren.

Vorzugsweise ist der Düsenträger im Wesentlichen doppel-L-förmig, d.h. der Düsenträger besteht im Wesentlichen aus zwei aneinander angrenzenden, jeweils L-förmigen Abschnitten. Es ist jedoch alternativ auch möglich, dass der Düsenträger im Wesentlichen S-förmig ist. Entscheidend ist lediglich, dass der Düsenträger so geformt ist, dass der Düsenträger die Düse durch den Spalt zwischen den benachbarten überlappenden Bauteilen hindurch auf der Rückseite der Bauteile in der für den Beschichtungsprozess erforderlichen Weise positionieren kann.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist der Düsenträger an seinem distalen Ende einen im Wesentlichen U-förmigen Abschnitt mit einem distalen Schenkel, einem proximalen Schenkel und einem Verbindungsschenkel auf, wobei der Verbindungsschenkel den proximalen Schenkel mit dem distalen Schenkel verbindet. Im Betrieb umgreift der U-förmige Abschnitt des Düsenträgers dann eine Seitenkante des zu beschichtenden Bauteils durch einen Spalt hindurch, so dass sich der distale Schenkel mit der Düse hinter dem zu beschichtenden Bauteil und der proximale Schenkel vor dem zu beschichtenden Bauteil befindet, während der Verbindungsschenkel des U-förmigen Abschnitts durch den Spalt hindurchragt. Hierbei ist die Düse an dem distalen Schenkel des U-förmigen Abschnitts angeordnet bzw. direkt in diesen integriert und gibt das Beschichtungsmittel von hinten nach vorne auf die Rückseite des zu beschichtenden Bauteils ab. Der proximale Schenkel und/oder der distale Schenkel des U-förmigen Abschnitts des Düsenträgers haben vorzugsweise eine Schenkellänge von mehr als 2cm, 4cm, 6cm oder mehr als 10cm, wobei die vorteilhafte Schenkellänge von der Bauteilgeometrie abhängt.

In dem vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsbeispiel mit einem U-förmigen Abschnitt an dem distalen Ende des Düsenträgers weist der Düsenträger vorzugsweise drei Krümmun-

gen auf, nämlich - von der Düse ausgehend - zunächst zwei Krümmungen mit derselben Krümmungsrichtung und dann eine Krümmung mit einer entgegengesetzten Krümmungsrichtung. Die Erfindung ist jedoch hinsichtlich des Düsenträgers nicht auf eine bestimmte Anzahl von Krümmungen beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung auch Applikatoren mit einem Düsenträger mit zwei oder mehr als drei Krümmungen. Entscheidend ist lediglich, dass der Düsenträger so geformt ist, dass er durch einen Spalt zwischen zwei benachbarten, seitlich überlappenden Bauteilen hindurch auf die Rückseite der Bauteile ragen kann.

Zwischen den einzelnen Krümmungen weist der Düsenträger vorzugsweise im Wesentlichen gerade Abschnitte auf, jedoch kann im Rahmen der Erfindung in Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie im Bereich des Spalts auch ein kontinuierlich gekrümmter Düsenträger zum Einsatz kommen.

Weiterhin sind die einzelnen Krümmungen des Düsenträgers vorzugsweise im Wesentlichen rechtwinklig. Es ist jedoch alternativ auch möglich, dass die einzelnen Krümmungen des Düsenträgers jeweils einen Krümmungswinkel von mindestens 70° oder mindestens 80° aufweisen. Darüber hinaus ist es möglich, dass die einzelnen Krümmungen des Düsenträgers jeweils einen Krümmungswinkel von höchstens 110° oder höchstens 100° aufweisen.

Weiterhin ist zu erwähnen, dass der Düsenträger vorzugsweise in einer Ebene verläuft. Es ist jedoch in Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie im Bereich des Spalts theoretisch auch möglich, dass die einzelnen Schenkel des Düsenträgers nicht in einer Ebene verlaufen.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist der Düsenträger vier Schenkel auf, die jeweils rechtwinklig

zueinander angewinkelt sind und eine Doppel-L-Form bilden. Der distale Schenkel des Düsenträgers verläuft hierbei im Wesentlichen parallel zur Bauteilrückseite und appliziert das Beschichtungsmittel (z.B. Dichtmasse) vorzugsweise im Wesentlichen rechtwinklig zu der Bauteilrückseite. An diesen distalen Schenkel grenzen zwei weitere Schenkel an, die durch den Spalt hindurch ragen und rechtwinklig zueinander angewinkelt sind. Schließlich ist ein proximaler Schenkel vorgesehen, der beispielsweise von einem Beschichtungsroboter positioniert wird.

Es wurde bereits vorstehend erwähnt, dass der Düsenträger vorzugsweise ein hohles Zuleitungsrohr ist, durch welches das Beschichtungsmittel zu der Düse geleitet wird. Die Erfindung beansprucht jedoch auch Schutz für eine alternative Ausführungsform, bei welcher der Düsenträger lediglich eine mechanische Funktion hat und nicht zur Durchleitung des Beschichtungsmittels dient, wobei das Beschichtungsmittel dann beispielsweise durch eine in den Düsenträger eingelassene Schlauchleitung zu der Düse fließen kann.

Weiterhin ist zu erwähnen, dass der Düsenträger vorzugsweise aus einem Material besteht, das elastisch ist und/oder ein Formgedächtnis aufweist. Dies bietet den Vorteil, dass der Düsenträger nach einer Kollision mit den zu beschichtenden Bauteilen wieder seine ursprüngliche und konstruktiv vorgegebene Form einnimmt, was für eine hochpräzise Positionierung der Düse erforderlich ist. Beispielsweise kann es sich bei dem Material mit einem Formgedächtnis um eine Nickel-Titan-Legierung handeln, wie beispielsweise TitanFlex®.

Ferner besteht im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit, dass der Applikator mindestens eine zusätzliche weitere Düse aufweist, wie beispielsweise eine Flatstream-Düse, eine Rund-

strahl-Düse, eine Airless-Düse oder eine weitere Düse zur Bördelnahtabdichtung. Dies ermöglicht einen Kombinationsbetrieb, bei dem mit demselben Applikator abwechselnd Bördelnähte abgedichtet werden und sonstige Beschichtungen vorgenommen werden bzw. sonstiges Beschichtungsmittel appliziert wird.

Darüber hinaus umfasst die Erfindung nicht nur den vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Applikator als einzelnes Bauteil, sondern auch eine Beschichtungsanlage zur Bördelnahtabdichtung an Kraftfahrzeug-Karosseriebauteilen mit einem solchen Applikator.

Bei einer derartigen Beschichtungsanlage ist vorzugsweise eine Vermessungseinrichtung vorgesehen, welche die Geometrie des Applikators und insbesondere des Düsenträgers vermisst, um zu überprüfen, ob der Düsenträger noch die konstruktionsbedingt vorgegebene Form hat oder aufgrund einer Kollision mit den zu beschichtenden Bauteilen zwischenzeitlich verformt wurde. Eine derartige Vermessungseinrichtung kann beispielsweise eine Lichtschranke aufweisen, welche die Außenkontur des Applikators und insbesondere des Düsenträgers erfasst.

Ferner weist die erfindungsgemäße Beschichtungsanlage vorzugsweise eine Reinigungsvorrichtung auf, um den Applikator bzw. die Düse abzublasen und von eventuell anhaftendem Beschichtungsmaterial zu reinigen und/oder mit einem Spülmittel zu spülen, wobei derartige Reinigungsvorrichtungen aus dem Stand der Technik bekannt sind und deshalb nicht näher beschrieben werden müssen.

Hierbei ist es vorteilhaft, wenn die Vermessungseinrichtung zur Vermessung der Geometrie des Applikators in die Reinigungsvorrichtung baulich integriert wird. Zum Einen wird da-

durch Bauraum gespart. Zum Anderen kann die Geometrie des Applikators auf diese Weise während des Reinigens vermessen werden, wodurch Taktzeit gespart wird.

Ferner kann auch der erfindungsgemäße Applikator zwischen dem Düsenträger und dem zur Befestigung an dem Roboter dienenden Anschlussflansch ein Gelenk aufweisen, das eine Ausweichbewegung des Düsenträgers relativ zu dem Anschlussflansch ermöglicht. Dies bietet den Vorteil, dass eine Kollision zwischen dem Applikator und den zu beschichtenden Bauteilen nicht sofort zu einer Beschädigung des Applikators führt, da der Düsenträger aufgrund des Gelenks nachgeben kann. Ein derartiges Gelenk ist in dem bereits eingangs erwähnten Patent DE 10 2007 037 865 B3 beschrieben, so dass der Inhalt dieses Patents der vorliegenden Beschreibung in vollem Umfang zuzurechnen ist.

Schließlich umfasst die Erfindung auch ein Betriebsverfahren für einen Applikator, wobei sich das Betriebsverfahren dadurch auszeichnet, dass der Applikator durch einen Spalt zwischen zwei benachbarten, einander überlappenden Bauteilen hindurch von der Vorderseite auf die Rückseite der benachbarten Bauteile ragt, um auf der Rückseite der Bauteile Beschichtungsmittel zu applizieren.

Hierbei wird der Applikator vorzugsweise entlang dem Spalt bewegt, um eine langgestreckte Bahn der Dichtmasse auf die Bördelnaht zu applizieren.

Wichtig ist hierbei, dass das Einführen des Applikators durch den Spalt und die Applikation des Beschichtungsmittels möglich ist, während die Kraftfahrzeugtür geschlossen ist.

Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet oder werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Spaltbereich mit zwei überlappenden Kraftfahrzeug-Karosseriebauteilen und dem erfindungsgemäßen Applikator, der durch den Spalt hindurch ragt, um Dichtmasse auf eine Bördelnaht auf der Rückseite zu applizieren,

Figur 2 eine Seitenansicht einer Kraftfahrzeugkarosserie mit den Spalten, bei denen die benachbarten Kraftfahrzeug-Karosseriebauteile überlappen, was den Einsatz des erfindungsgemäßen Applikators erforderlich macht,

Figur 3 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Applikators, sowie

Figur 4 eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Applikators sowie eine Vermessungseinrichtung zur Vermessung der Geometrie des erfindungsgemäßen Applikators, sowie

Figur 5 eine Vermessungseinrichtung zur Vermessung der Geometrie des Applikators.

Figur 1 zeigt den Bereich eines Spalts 1 zwischen einer Kraftfahrzeugtür 2 und einem Kotflügel 3, wobei die Kraftfahrzeugtür 2 in dem in der Zeichnung dargestellten geschlossenen Zustand mit dem Kotflügel 3 überlappt, um die Crash-Sicherheit zu verbessern.

Die Kraftfahrzeugtür 2 weist ein Innenblech 4 und eine Blechbeplankung 5, wobei die Blechbeplankung 5 um eine angewinkelte Kante des Innenblechs 4 herumgebördelt ist. Im Bereich der angewinkelten Kante ist das Innenblech 4 durch eine Klebeschicht 6 mit der Blechbeplankung 5 verbunden. Bei diesem Aufbau besteht die Gefahr, dass im Bereich der Bördelnaht Feuchtigkeit in den Spalt zwischen der angewinkelten Kante des Innenblechs 4 und der herumgebördelten Kante der Blechbeplankung 5 eintritt und Korrosion verursacht. Die Bördelnaht zwischen dem Innenblech 4 und der Blechbeplankung 5 ist deshalb mit einer Dichtmasse 7 versiegelt, um das Eindringen von Feuchtigkeit in die Bördelnaht zu verhindern, wobei sich die Dichtmasse 7 rechtwinklig zur Zeichenebene über die gesamte Länge der Bördelnaht erstreckt. Die Applikation der Dichtmasse 7 erfolgt hierbei durch einen erfindungsgemäßen Applikator 8, der durch den Spalt 1 zwischen der Kraftfahrzeugtür 2 und dem Kotflügel 3 hindurch ragt, wie noch detailliert erläutert wird.

Der erfindungsgemäße Applikator wird von einem mehrachsigen Roboter positioniert und weist zur Montage an dem Roboter einen Anschlussflansch 9 auf, wobei der Roboter zur Vereinfachung nicht dargestellt ist.

An dem Anschlussflansch 9 des Applikators 8 ist ein rohrförmiger Düsenträger 10 montiert. Zum einen dient der Düsenträger 10 zur mechanischen Führung einer Düse 11, die an dem distalen Ende des Düsenträgers 10 angeordnet ist. Zum anderen dient der Düsenträger 10 zur Durchleitung der Dichtmasse von dem Anschlussflansch 9 zu der Düse 11, wozu der Düsenträger 10 hohl ausgeführt ist.

Der Düsenträger 10 weist vier Schenkel 12, 13, 14, 15 auf, die jeweils rechtwinklig zueinander angeordnet sind, wobei

die distalen Schenkel 12, 13, 14 des Düsenträgers 10 einen U-förmigen Abschnitt bilden, der die angewinkelte Kante des Innenblechs 5 mit der Bördelnaht umgreifen. Die dargestellte Geometrie des Applikators 8 ermöglicht es, dass die Düse 11 durch den Spalt 1 zwischen der Kraftfahrzeugtür 2 und dem Kotflügel 3 hindurch auf die Rückseite der Kraftfahrzeugtür 2 und des Kotflügels 3 ragt, um die Dichtmasse 7 auf die dort befindliche Bördelnaht zu applizieren. Hierbei ist es nicht erforderlich, dass die Kraftfahrzeugtür 2 zuvor geöffnet wird, so dass auf einen Handhabungsroboter zum Öffnen der Kraftfahrzeugtür 2 verzichtet werden kann.

Figur 2 zeigt eine Seitenansicht einer Kraftfahrzeugkarosserie 16 mit mehreren Bördelnähten 17, 18, 19, 20, 21, die mit dem in Figur 1 dargestellten Applikator 8 mit der Dichtmasse 7 abgedichtet werden können.

Figur 3 zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Applikators 8, das sich von dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 geringfügig unterscheidet.

So weist der Schenkel 14 des Düsenträgers 10 gegenüber dem Schenkel 15 des Düsenträgers 10 einen Krümmungswinkel $\alpha \approx 80°$ auf.

Der Schenkel 13 weist dagegen gegenüber dem Schenkel 14 des Düsenträgers 10 einen Krümmungswinkel $\beta \approx 80°$ auf.

Schließlich weist der Schenkel 12 des Düsenträgers 10 gegenüber dem Schenkel 13 einen Krümmungswinkel $\chi = 90°$ auf, wie es auch bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 der Fall ist.

Figur 4 zeigt ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel, das weitgehend mit dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 übereinstimmt, wobei die Krümmungswinkel $\alpha=\beta=\chi=90°$ betragen.

Schließlich zeigt Figur 5 eine Vermessungseinrichtung 17 zur Vermessung der Geometrie des Applikators 8. Hierzu weist die Vermessungseinrichtung 17 eine Lichtschranke 18 auf, welche die Außenkontur des Applikators 8 und insbesondere des Düsenträgers 10 abtastet. Die Vermessung der Geometrie des Applikators 8 ermöglicht vorteilhaft die Erkennung von Deformationen des Applikators 8, die beispielsweise von Kollisionen zwischen dem Applikator 8 und der Kraftfahrzeugtür 2 bzw. dem Kotflügel 3 herrühren können.

Hierbei ist zu erwähnen, dass die Vermessungseinrichtung 17 vorzugsweise in eine Reinigungsvorrichtung integriert werden kann, die dazu dient, den Applikator 8 durch Abblasen bzw. durch Spülen mit einem Spülmittel zu reinigen. Die Integration der Vermessungseinrichtung 17 in die Reinigungseinrichtung bietet den Vorteil, dass Bauraum und Taktzeit eingespart wird, da die Vermessung des Applikators 8 während der ohnehin erforderlichen Reinigung des Applikators 8 erfolgen kann.

Die Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen möglich, die ebenfalls von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb in den Schutzbereich fallen.

Bezugszeichenliste:

1	Spalt
2	Kraftfahrzeugtür
3	Kotflügel
4	Innenblech
5	Blechbeplankung
6	Klebeschicht
7	Dichtmasse
8	Applikator
9	Anschlussflansch
10	Düsenträger
11	Düse
12-15	Schenkel
16	Kraftfahrzeugkarosserie
17	Vermessungseinrichtung
18	Lichtschranke

* * * * *

ANSPRÜCHE

1. Applikator (8) zur Applikation eines Beschichtungsmittels auf ein Bauteil (2), insbesondere zur Applikation einer Dichtmasse (7) auf eine Bördelnaht an einer Rückseite eines Kraftfahrzeug-Karosseriebauteils, insbesondere durch einen Spalt (1) zwischen zwei überlappenden Kraftfahrzeug-Karosseriebauteilen, mit

   a) einer Düse (11) zur Abgabe des Beschichtungsmittels auf die Rückseite des Bauteils (2) und

   b) einem langgestreckten, gekrümmten Düsenträger (10), um die Düse (11) von der Vorderseite des zu beschichtenden Bauteils (2) ausgehend auf der Rückseite des zu beschichtenden Bauteils (2) zu positionieren,

   dadurch gekennzeichnet, dass

   c) der Düsenträger (10) mehrfach gekrümmt ist.

2. Applikator (8) nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,

   a) dass der Düsenträger (10) im Wesentlichen doppel-L-förmig oder im Wesentlichen s-förmig ist, und/oder

   b) dass der Düsenträger (10) durch einen Spalt (1) zwischen zwei benachbarten, seitlich überlappenden Kraftfahrzeug-Karosseriebauteilen (2, 3) von der Vorderseite auf die Rückseite der Kraftfahrzeug-Karosseriebauteile (2, 3) hindurch ragt.

3. Applikator (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet,

   a) dass der Düsenträger (10) an seinem distalen Ende einen im Wesentlichen u-förmigen Abschnitt (12, 13, 14) mit einem distalen Schenkel (12), einem proximalen Schenkel

(14) und einem Verbindungsschenkel (13) aufweist, der den proximalen Schenkel (14) mit dem distalen Schenkel (12) verbindet, und/oder

b) dass der u-förmige Abschnitt (12, 13, 14) des Düsenträgers (10) im Betrieb eine Seitenkante des zu beschichtenden Bauteils (2) durch einen Spalt (1) hindurch umgreift, so dass sich der distale Schenkel (12) mit der Düse (11) hinter dem zu beschichtenden Bauteil (2) und der proximale Schenkel (14) vor dem zu beschichtenden Bauteil (2) befindet, während der Verbindungsschenkel (13) durch den Spalt (1) hindurch ragt, und/oder

c) dass die Düse (11) an dem distalen Schenkel (12) des u-förmigen Abschnitts (12, 13, 14) angeordnet ist und das Beschichtungsmittel von hinten nach vorne auf die Rückseite des zu beschichtenden Bauteils (2) appliziert, und/oder

d) dass der proximale Schenkel (14) und der distale Schenkel (12) des u-förmigen Abschnitts (12, 13, 14) des Düsenträgers (10) eine Schenkellänge von mehr als 2cm, 4cm, 6cm, 8cm oder mehr als 10cm aufweisen.

4. Applikator (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

a) dass der Düsenträger (10) mindestens zwei oder mindestens drei Krümmungen aufweist, und/oder

b) dass der Düsenträger (10) zwischen den Krümmungen im Wesentlich gerade Abschnitte aufweist, und/oder

c) dass die einzelnen Krümmungen des Düsenträgers (10) jeweils im Wesentlichen rechtwinklig sind, und/oder

d) dass die einzelnen Krümmungen des Düsenträgers (10) jeweils einen Krümmungswinkel von mindestens 70° oder mindestens 80° aufweisen, und/oder

e) dass die einzelnen Krümmungen des Düsenträgers (10) jeweils einen Krümmungswinkel von höchsten 110° oder höchstens 100° aufweisen, und/oder

f) dass die einzelnen Krümmungen des Düsenträgers (10) mindestens teilweise in entgegengesetzte Richtungen gekrümmt sind, und/oder

g) dass der Düsenträger (10) von der Düse (11) ausgehend zunächst zwei gleichgerichtete Krümmungen und dann eine entgegengesetzte Krümmung aufweist, und/oder

h) dass der Düsenträger (10) in einer Ebene verläuft.

5. Applikator (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

a) dass der Düsenträger (10) einen distalen ersten Schenkel (12) aufweist, der die Düse (11) trägt,

b) dass der Düsenträger (10) einen zweiten Schenkel (13) aufweist, der an den ersten Schenkel (12) angrenzt und gegenüber dem ersten Schenkel (12) mit einem bestimmten Krümmungswinkel (χ) gekrümmt ist, wobei der Krümmungswinkel (χ) zwischen dem ersten Schenkel (12) und dem zweiten Schenkel (13) zwischen 70° und 110° liegt,

c) dass der Düsenträger (10) einen dritten Schenkel (14) aufweist, der an den zweiten Schenkel (13) angrenzt und gegenüber dem zweiten Schenkel (13) mit einem bestimmten Krümmungswinkel (β) gekrümmt ist, wobei der Krümmungswinkel (β) zwischen dem zweiten Schenkel (13) und dem dritten Schenkel (14) zwischen 70° und 110° liegt,

d) dass der Düsenträger (10) einen vierten Schenkel (15) aufweist, der an den dritten Schenkel (14) angrenzt und gegenüber dem dritten Schenkel (14) mit einem bestimmten Krümmungswinkel (α) gekrümmt ist, wobei der Krümmungswinkel (α) zwischen dem dritten Schenkel (14) und dem vierten Schenkel (15) zwischen 70° und 110° liegt.

6. Applikator (8) nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
a) dass der erste Schenkel (12) und der dritte Schenkel (14) im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen, und/oder
b) dass der zweite Schenkel (13) und der vierte Schenkel (15) im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen, und/oder
c) dass die Düse (11) das Beschichtungsmittel im Wesentlichen parallel zu dem vierten Schenkel (15) in Richtung des vierten Schenkels (15) abgibt.

7. Applikator (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenträger (10) ein hohles Zuleitungsrohr ist, durch welches das Beschichtungsmittel zu der Düse (11) geleitet wird.

8. Applikator (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenträger (10) aus einem Material besteht, das elastisch ist und/oder ein Formgedächtnis aufweist, insbesondere eine Nickel-Titan-Legierung wie TitanFlex®.

9. Applikator (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens eine zusätzliche Düse (11), wobei die zusätzliche Düse (11)
a) eine Flatstream-Düse (11),
b) eine Rundstrahl-Düse (11),
c) eine Airless-Düse (11) oder
d) eine Düse (11) zur Bördelnahtabdichtung ist.

10. Beschichtungsanlage zur Bördelnahtabdichtung an Kraftfahrzeug-Karosseriebauteilen mit einem Applikator (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

11. Beschichtungsanlage nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** eine Vermessungseinrichtung (17), welche die Geometrie des Applikators (8) vermisst.

12. Beschichtungsanlage nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,

a) dass die Vermessungseinrichtung (17) eine Lichtschranke (18) aufweist, und/oder

b) dass zum Abblasen und/oder Spülen des Applikators (8) eine Reinigungsvorrichtung vorgesehen ist, und/oder

c) dass die Vermessungseinrichtung (17) baulich in die Reinigungsvorrichtung integriert ist.

13. Betriebsverfahren für einen Applikator (8) zur Applikation eines Beschichtungsmittels, insbesondere einer Dichtmasse (7), insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

a) dass der Applikator (8) durch einen Spalt (1) zwischen zwei benachbarten Bauteilen (2, 3) hindurch von der Vorderseite auf die Rückseite der benachbarten Bauteile (2, 3) ragt, wobei sich die beiden benachbarten Bauteile (2, 3) in seitlicher Richtung überlappen, und

b) dass der Applikator (8) dann eines der beiden benachbarten Bauteile (2) an der Rückseite mit dem Beschichtungsmittel beschichtet.

14. Betriebsverfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Applikator (8) entlang dem Spalt (1) bewegt wird.

15. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet,**

a) dass eines der beiden Bauteile (2, 3) eine Kraftfahrzeugtür (2) ist, und/oder

b) dass der Applikator (8) durch den Spalt (1) hindurch ragt und die Dichtmasse (7) appliziert wird, während die Kraftfahrzeugtür (2) geschlossen ist.

16. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Applikator (8) mittels eines mehrachsigen Roboters bewegt wird.

17. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geometrie des Applikators (8) vermessen wird, insbesondere mittels einer Lichtschranke (18).

18. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 17, **gekennzeichnet durch** folgenden Schritt:
Reinigen des Applikators (8) durch Abblasen mit Luft oder einem Reinigungsfluid und/oder durch Spülen mit einem Spülmittel, wobei die Geometrie des Applikators (8) während des Reinigens gemessen wird.

19. Verwendung des Applikators (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zur Applikation einer Dichtmasse (7) auf eine Bördelnaht eines Kraftfahrzeug-Karosseriebauteils (2), insbesondere einer Kraftfahrzeugtür.

* * * * *

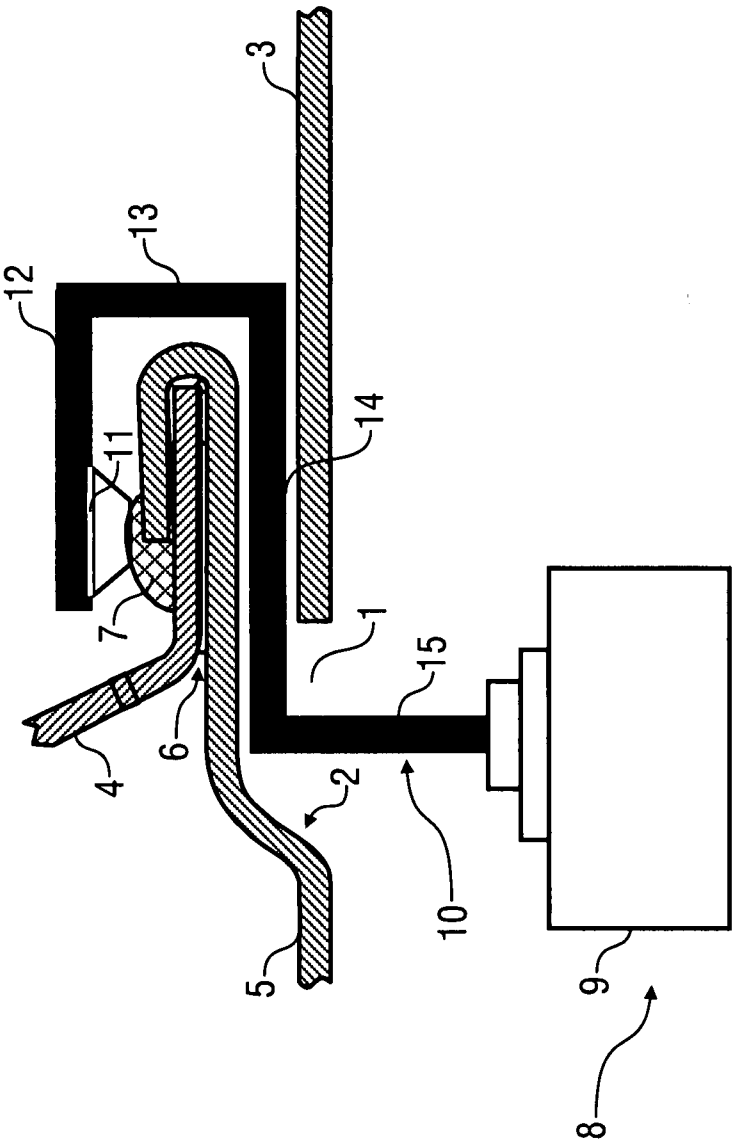


Fig. 1

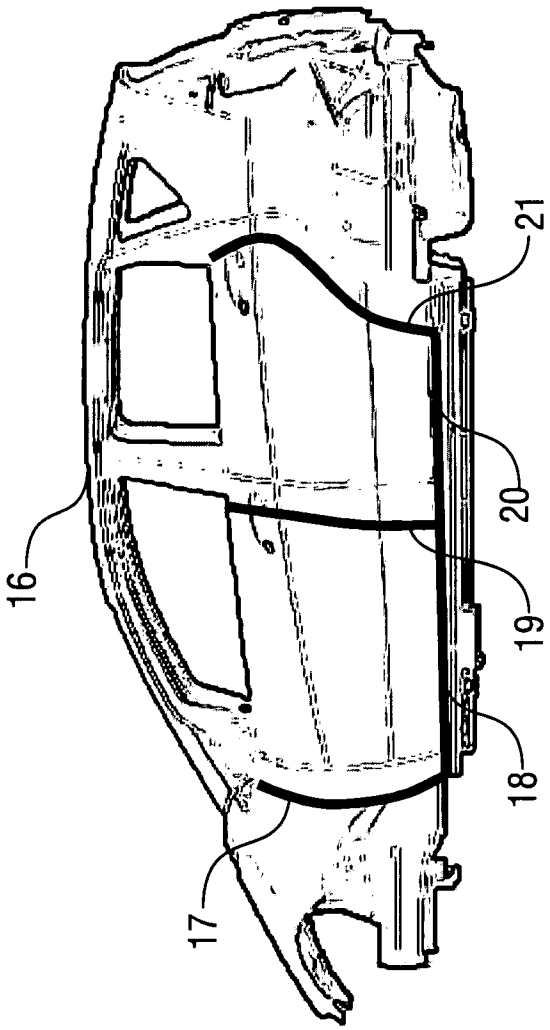


Fig. 2

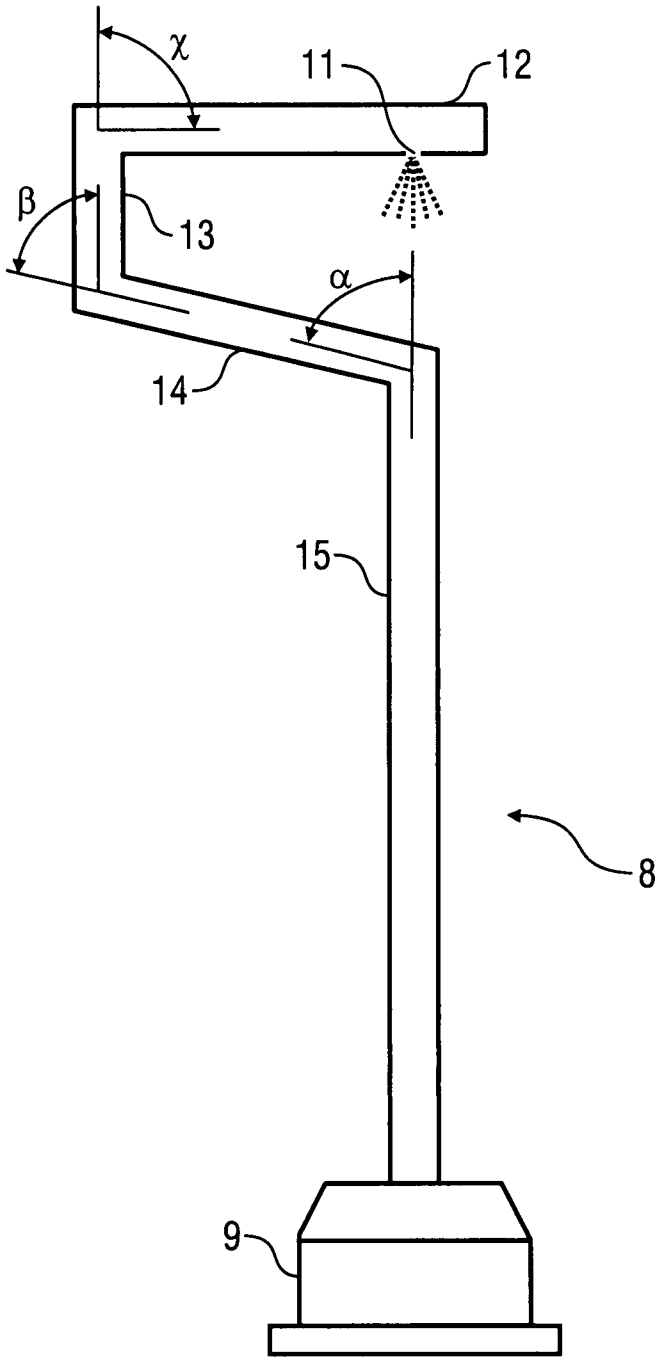


FIG. 3

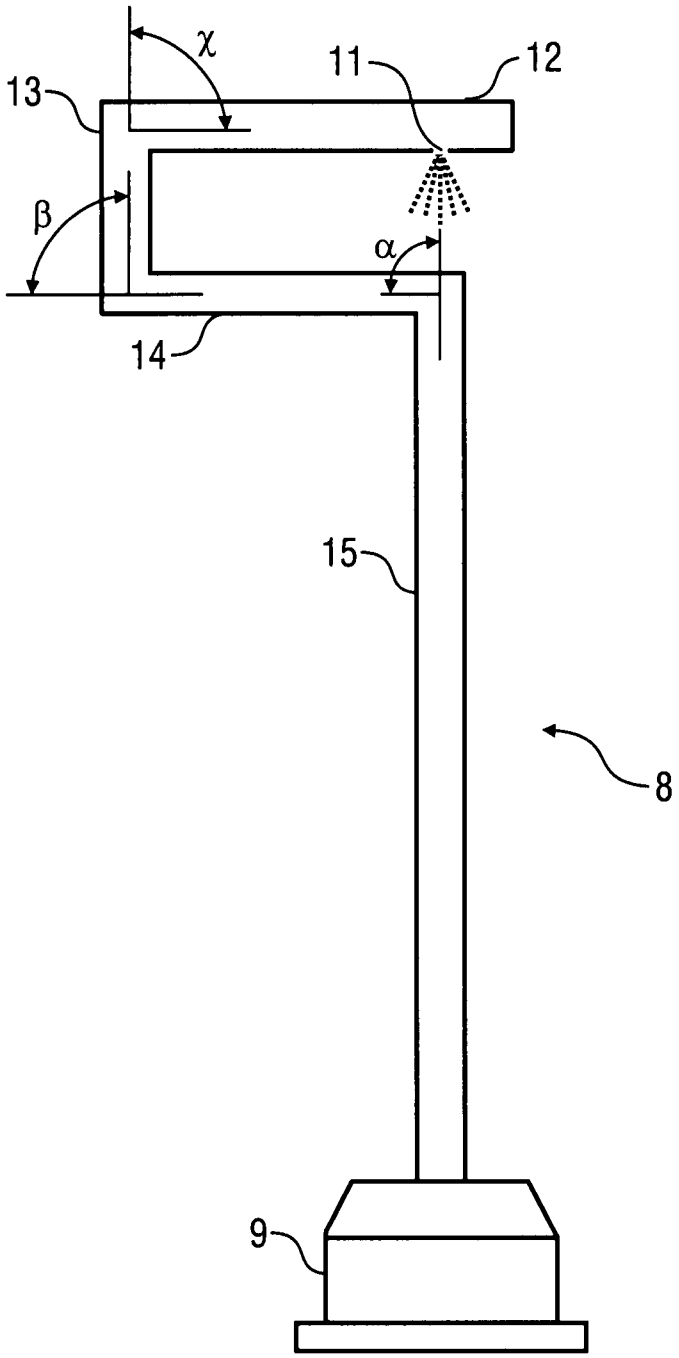


FIG. 4

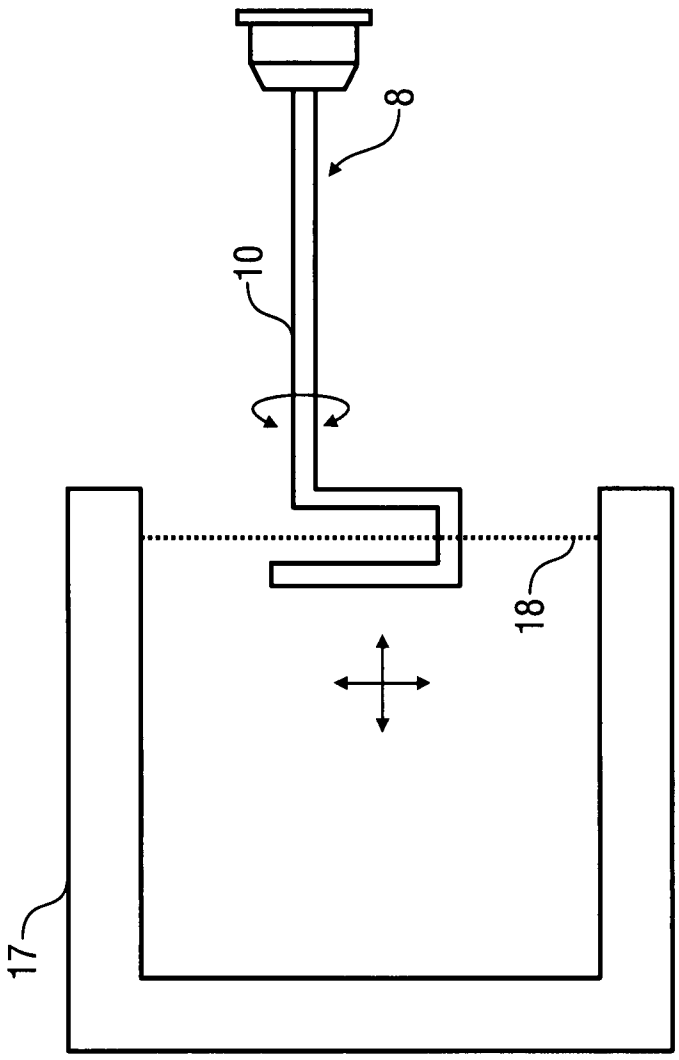


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/003974

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B05B15/06 B65D83/14

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B05B B65D

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00/09438 A (FLEXIBLE PRODUCTS CO [US]) 24 February 2000 (2000-02-24) page 3, line 2 - line 5 page 7, line 10 - line 13 figures 5a-c	1-7,13
X	US 3 402 741 A (ALFRED YURDIN) 24 September 1968 (1968-09-24) column 1, line 10 - line 16 figure 3	1-7,13
X	US 5 156 593 A (GREEN MILTON L [US]) 20 October 1992 (1992-10-20) figure 2	1,13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
6 August 2009	13/08/2009

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Eberwein, Michael

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2009/003974

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0009438 A	24-02-2000	AU 5671399 A	06-03-2000
		BR 9913634 A	03-12-2002
		CA 2340423 A1	24-02-2000
		CN 1354728 A	19-06-2002
		EP 1127028 A1	29-08-2001
		ID 29073 A	26-07-2001
		JP 2003512976 T	08-04-2003
		MX PA01001670 A	08-04-2002
US 3402741 A	24-09-1968	NONE	
US 5156593 A	20-10-1992	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/003974

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B05B15/06 B65D83/14

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B05B B65D

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 00/09438 A (FLEXIBLE PRODUCTS CO [US]) 24. Februar 2000 (2000-02-24) Seite 3, Zeile 2 - Zeile 5 Seite 7, Zeile 10 - Zeile 13 Abbildungen 5a-c	1-7,13
X	US 3 402 741 A (ALFRED YURDIN) 24. September 1968 (1968-09-24) Spalte 1, Zeile 10 - Zeile 16 Abbildung 3	1-7,13
X	US 5 156 593 A (GREEN MILTON L [US]) 20. Oktober 1992 (1992-10-20) Abbildung 2	1,13

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
6. August 2009	13/08/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Eberwein, Michael

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/003974

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0009438 A	24-02-2000	AU 5671399 A	06-03-2000
		BR 9913634 A	03-12-2002
		CA 2340423 A1	24-02-2000
		CN 1354728 A	19-06-2002
		EP 1127028 A1	29-08-2001
		ID 29073 A	26-07-2001
		JP 2003512976 T	08-04-2003
		MX PA01001670 A	08-04-2002
US 3402741 A	24-09-1968	KEINE	
US 5156593 A	20-10-1992	KEINE	