



(11) **EP 3 804 863 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.04.2021 Patentblatt 2021/15

(51) Int Cl.:
B05D 5/06 (2006.01) **B05C 5/02** (2006.01)
B05D 1/02 (2006.01) **B05B 1/14** (2006.01)
B05B 12/12 (2006.01) **B05C 11/10** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20209960.2**

(22) Anmeldetag: **03.02.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **11.02.2013 DE 102013002412**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
14704076.0 / 2 953 732

(71) Anmelder: **Dürr Systems AG**
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)

(72) Erfinder:
• **FRITZ, Hans-Georg**
73760 Ostfildern (DE)

- **WÖHR, Benjamin**
74363 Eibensbach (DE)
- **KLEINER, Marcus**
74354 Besigheim (DE)
- **BEYL, Timo**
74354 Besigheim (DE)
- **HERRE, Frank**
71739 Oberriexingen (DE)

(74) Vertreter: **v. Bezold & Partner Patentanwälte - PartG mbB**
Akademiestraße 7
80799 München (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 26-11-2020 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **APPLIKATIONSVERFAHREN UND APPLIKATIONSANLAGE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Applikationsverfahren zur Applikation eines Beschichtungsmittels, insbesondere eines Lacks, eines Dichtstoffs, eines Trennmittels oder ein Klebstoffs, auf ein Bauteil (6), insbesondere auf ein Kraftfahrzeugkarosseriebauteil. Das Applikationsverfahren umfasst die folgenden Schritte: Abgabe eines Beschichtungsmittelstrahls (5) aus einem Applikationsgerät (2) und Positionieren des Applikationsgeräts (2) relativ zu dem Bauteil (6) mit einem bestimmten Applikations-

abstand (d) zwischen dem Applikationsgerät (2) und dem Bauteil (6), so dass der Beschichtungsmittelstrahl (5) auf das Bauteil (6) auftrifft und das Bauteil (6) beschichtet. Es wird vorgeschlagen, dass der Applikationsabstand (d) kleiner ist als die Zerfallslänge (L_{ZERFALL}) des Beschichtungsmittelstrahls (5), so dass der Beschichtungsmittelstrahl (5) mit seinem zusammenhängenden Bereich auf das Bauteil (6) auftrifft. Weiterhin betrifft die Erfindung eine entsprechende Applikationsanlage.

EP 3 804 863 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Applikationsverfahren und eine Applikationsanlage zur Applikation eines Beschichtungsmittels (z.B. Lack, Dichtstoff, Trennmittel, Klebstoff, Funktionsschicht) auf ein Bauteil (z.B. ein Kraftfahrzeugkarosseriebauteil).

[0002] Aus DE 10 2010 019 612 A1 ist ein Beschichtungsverfahren bekannt, bei dem ein Tröpfchenstrahl des Beschichtungsmittels erzeugt wird, der auf die zu beschichtende Bauteiloberfläche auftrifft. Der Tröpfchenzerfall des zunächst kontinuierlichen Beschichtungsmittelstrahls wird hierbei gezielt durch Schwingungseinkopplung forciert, damit die Zerfallslänge des Beschichtungsmittelstrahls kleiner ist als der Lackierabstand, d.h. der Abstand zwischen Applikationsgerät und Bauteiloberfläche.

[0003] Dieses bekannte Applikationsverfahren mittels eines Tröpfchenstrahls ist jedoch noch nicht vollständig befriedigend.

[0004] Ferner ist zum Stand der Technik hinzuweisen auf DE 38 35 078 C2 und DE 10 2009 004 878 A1.

[0005] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein entsprechend verbessertes Applikationsverfahren und eine entsprechende Applikationsanlage zu schaffen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein erfindungsgemäßes Applikationsverfahren und eine entsprechende Applikationsanlage gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst.

[0007] Die Erfindung umfasst die allgemeine technische Lehre, den Tröpfchenzerfall nicht - wie bei DE 10 2010 019 612 A1 - gezielt durch eine Schwingungseinkopplung zu forcieren, sondern den kontinuierlichen Bereich des Beschichtungsmittelstrahls zur Beschichtung zu nutzen. Im Rahmen der Erfindung wird der Applikationsabstand (d.h. der Abstand zwischen Austrittsöffnung des Applikationsgeräts einerseits und der zu beschichtenden Bauteiloberfläche andererseits) deshalb kleiner gewählt als die Zerfallslänge des Beschichtungsmittelstrahls, d.h. die Länge des kontinuierlichen Bereichs des Beschichtungsmittelstrahls zwischen der Austrittsöffnung des Applikationsgeräts einerseits und dem Ende des kontinuierlichen Bereichs am Übergang zum Tropfenzerfall. Dies hat zur Folge, dass der Beschichtungsmittelstrahl mit seinem zusammenhängenden Bereich auf das Bauteil auftrifft, was zu einem besseren Beschichtungsergebnis führt.

[0008] Bei dem erfindungsgemäßen Applikationsverfahren wird also in Übereinstimmung mit dem eingangs beschriebenen Stand der Technik ein Beschichtungsmittelstrahl aus einem Applikationsgerät ausgegeben, wobei der Beschichtungsmittelstrahl nach dem Austreten aus dem Applikationsgerät bis zum Erreichen einer Zerfallslänge zunächst einen in Strahlrichtung zusammenhängenden Bereich aufweist, woraufhin der Beschichtungsmittelstrahl dann nach der Zerfallslänge nach dem Austreten aus dem Applikationsgerät gemäß den Natur-

gesetzen ("natürlicher Zerfall nach Rayleigh") in Tröpfchen zerfällt, die in der Strahlrichtung voneinander getrennt sind.

[0009] Der im Rahmen der Erfindung verwendete Begriff eines Beschichtungsmittelstrahls beinhaltet sowohl einen als auch mehrere Beschichtungsmittelstrahlen, im Folgenden wird jedoch der Einfachheit halber ausschließlich die singuläre Form verwendet. Der Beschichtungsmittelstrahl ist zu unterscheiden von einem Beschichtungsmittelnebel, wie er beispielsweise von herkömmlichen Rotationszerstäubern abgegeben wird. So zeichnet sich der erfindungsgemäße Beschichtungsmittelstrahl durch einen zusammenhängenden Querschnitt, einen im Vergleich zu einem Zerstäubungsnebel geringen Aufweitungswinkel und eine sehr geringe seitliche Ausdehnung auf, was insbesondere bei einer Detaillackierung wichtig ist.

[0010] Darüber hinaus sieht das erfindungsgemäße Applikationsverfahren in Übereinstimmung mit dem eingangs beschriebenen Stand der Technik vor, dass das Applikationsgerät relativ zu dem zu beschichtenden Bauteil (z.B. Kraftfahrzeugkarosseriebauteil) mit einem bestimmten Applikationsabstand zwischen dem Applikationsgerät und dem Bauteil positioniert wird, so dass der Beschichtungsmittelstrahl auf das Bauteil auftrifft und das Bauteil beschichtet.

[0011] Durch eine geeignete Positionierung des Applikationsgeräts relativ zu dem Bauteil ist auf diese Weise auch eine Detaillackierung möglich, da der Querschnitt des Beschichtungsmittelstrahls relativ klein und definiert ist. Deshalb ist es auch möglich, nur einen entsprechend kleinen Bereich der Bauteiloberfläche selektiv zu beschichten.

[0012] Es ist jedoch alternativ auch möglich, dass das Bauteil flächig mit dem Beschichtungsmittel beschichtet wird, indem der Beschichtungsmittelstrahl die Bauteiloberfläche in mehreren nebeneinander liegenden oder sich überlappenden Bahnen abfährt.

[0013] Das erfindungsgemäße Applikationsverfahren unterscheidet sich von dem eingangs beschriebenen Stand der Technik dadurch, dass der Applikationsabstand kleiner gewählt wird als die Zerfallslänge des Beschichtungsmittelstrahls, so dass der Beschichtungsmittelstrahl mit seinem zusammenhängenden Bereich auf das Bauteil auftrifft. Bei dem eingangs beschriebenen bekannten Stand der Technik treffen also einzelne Tröpfchen des Beschichtungsmittels auf die Bauteiloberfläche auf, wohingegen gemäß der Erfindung ein kontinuierlicher Beschichtungsmittelstrahl auf das Bauteil auftrifft.

[0014] Der im Rahmen der Erfindung verwendete Begriff eines Beschichtungsmittels ist allgemein zu verstehen und umfasst beispielsweise Lack (z.B. Basislack, Klarlack), Dichtstoff, Trennmittel, Funktionsschicht und Klebstoff. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist jedoch eine Detaillackierung vorgesehen, wobei ein Lack appliziert wird. Unter die Kategorie Funktionsschicht fallen alle Schichten, die eine Oberflächenfunktionalisierung zur Folge haben, wie zum Beispiel

Haftvermittler, Primer, Steinschlagschutz oder auch Schichten zur Verringerung der Transmission.

[0015] Beispielsweise kann der Beschichtungsmittelstrahl auf dem Bauteil ein Muster applizieren, wie beispielsweise einen Streifen (z.B. Designstreifen, Dekorstreifen). Der im Rahmen der Erfindung verwendete Begriff eines Musters ist jedoch allgemein zu verstehen und nicht auf Streifen beschränkt. Beispielsweise kann das Muster auch eine Grafik sein, wie beispielsweise eine Silhouette eines springenden Pferds auf einer Motorhaube oder eine Zielflagge auf einer Dachfläche einer Kraftfahrzeugkarosserie.

[0016] Mit dem erfindungsgemäßen Applikationsverfahren lässt sich im Gegensatz zu herkömmlichen Zerstäubungsverfahren mittels Rotationszerstäubern ein randscharfes Muster erreichen, was für eine qualitativ hochwertige Anmutung wichtig ist. Zum einen bedeutet der im Rahmen der Erfindung verwendete Begriff eines randscharfen Musters, dass der Rand des Musters gegenüber einem vorgegebenen Randverlauf nur sehr geringe Abweichungen aufweist, die vorzugsweise kleiner sind als 3 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,2 mm oder sogar 0,1 mm. Zum anderen bedeutet der im Rahmen der Erfindung verwendete Begriff eines randscharfen Musters aber auch, dass außerhalb des beschichteten Musters keine Beschichtungsmittelspritzer auf die Bauteiloberfläche auftreffen.

[0017] Es wurde bereits vorstehend kurz erwähnt, dass sich das erfindungsgemäße Applikationsverfahren auch zur flächigen Bauteilbeschichtung eignet. Hierbei kann der Beschichtungsmittelstrahl mehrfach über das Bauteil gefahren werden, wobei jeweils eine Beschichtungsmittelbahn appliziert wird. Auf diese Weise können durch eine mäanderförmige Führung des Beschichtungsmittelstrahls zahlreiche parallele Beschichtungsmittelbahnen appliziert werden.

[0018] In einer Variante der Erfindung verlaufen die einzelnen Beschichtungsmittelbahnen nach dem Auftragen ineinander und bilden dann einen einheitlichen Streifen bzw. eine einheitliche Beschichtungsmittelschicht.

[0019] In einer anderen Variante der Erfindung verlaufen die einzelnen Beschichtungsmittelbahnen dagegen nicht ineinander, sondern bilden im fertigen Zustand zwei oder mehrere getrennte Streifen.

[0020] Es wurde bereits vorstehend kurz erwähnt, dass der im Rahmen der Erfindung verwendete Begriff eines Musters vorzugsweise auf einen Streifen abstellt, der auf die Bauteiloberfläche appliziert wird. Mit dem erfindungsgemäßen Applikationsverfahren lassen sich vorteilhaft äußerst schmale Streifen applizieren, die eine Breite von weniger als 1 m, 10 cm, 5 cm, 2 cm, 1 cm, 5 mm, 2 mm, 1 mm, 400 μm oder sogar weniger als 200 μm aufweisen können. Allerdings weist der einzelne Streifen vorzugsweise eine Breite von mindestens 100 μm , 200 μm , 400 μm , 1 mm, 2 mm, 5 mm, 1 cm, 2 cm, 5 cm, 10 cm oder sogar 1 m auf.

[0021] In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung gibt das Applikationsgerät nicht nur einen ein-

zigen Beschichtungsmittelstrahl ab, sondern mehrere Beschichtungsmittelstrahlen, die im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind. Der Abstand zwischen den unmittelbar benachbarten Beschichtungsmittelstrahlen ist hierbei vorzugsweise so groß, dass sich die unmittelbar benachbarten Beschichtungsmittelstrahlen zwischen dem Applikationsgerät und dem Bauteil nicht vereinen, sondern als getrennte Beschichtungsmittelstrahlen auf die Bauteiloberfläche auftreffen, sich aber noch auf dem Bauteil zu einer Fläche vereinen.

[0022] Zur Abgabe der einzelnen Beschichtungsmittelstrahlen sind vorzugsweise mehrere Applikationsdüsen vorgesehen, die einen bestimmten Düseninnendurchmesser aufweisen und in einem bestimmten Düsenabstand angeordnet sind. Zur Vermeidung einer Vereinigung benachbarter Beschichtungsmittelstrahlen zwischen den Applikationsdüsen und der Bauteiloberfläche ist der Düsenabstand zwischen den unmittelbar benachbarten Applikationsdüsen vorzugsweise mindestens gleich dem Dreifachen, Vierfachen oder Sechsfachen des Düseninnendurchmessers.

[0023] Die einzelnen Applikationsdüsen sind hierbei vorzugsweise gemeinsam in einer Lochplatte angeordnet, was eine kostengünstige Herstellung ermöglicht.

[0024] Darüber hinaus besteht im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit, dass die einzelnen Applikationsdüsen oder Bereiche mit mehreren Düsen unabhängig voneinander gesteuert werden können, so dass die aus den einzelnen Applikationsdüsen austretenden Beschichtungsmittelstrahlen unterschiedliche Betriebsgrößen aufweisen. Beispielsweise kann die Austrittsgeschwindigkeit des Beschichtungsmittels aus den Applikationsdüsen, die Art des Beschichtungsmittels oder der Volumenstrom des austretenden Beschichtungsmittels für die einzelnen Applikationsdüsen bzw. Bereiche individuell eingestellt werden.

[0025] Es wurde bereits vorstehend erwähnt, dass das Applikationsgerät während der Applikation des Beschichtungsmittels relativ zu dem Bauteil bewegt wird, so dass der Beschichtungsmittelstrahl mit seinem Auftreffpunkt auf der Bauteiloberfläche eine entsprechende Bahn abfährt.

[0026] In einer Variante der Erfindung kann das Applikationsgerät ortsfest angeordnet sein, während das Bauteil bewegt wird. Die Bewegungsgeschwindigkeit beträgt hierbei vorzugsweise mindestens 10 cm/s, 50 cm/s, 1 m/s, 1,5 m/s und höchstens 10 m/s, 5 m/s oder höchstens 1 m/s. Diese Variante ist an sich bereits aus EP 1 745 858 A2 bekannt, so dass der Inhalt dieser Patentanmeldung der vorliegenden Beschreibung hinsichtlich der Relativbewegung von Applikationsgerät und Bauteil in vollem Umfang zuzurechnen ist.

[0027] In einer anderen Variante der Erfindung wird dagegen das Bauteil ortsfest angeordnet, während das Applikationsgerät bewegt wird. Hierbei ist die Bewegungsgeschwindigkeit vorzugsweise mindestens 10 cm/s, 20 cm/s, 30 cm/s, 50 cm/s, 1 m/s oder mindestens 2 m/s und höchstens 250 cm/s, 700 mm/s, 500 mm/s

oder höchstens 100 mm/s.

[0028] Ferner kann die Relativbewegung zwischen dem Applikationsgerät und dem zu beschichtenden Bauteil erreicht werden, indem sowohl das Applikationsgerät als auch das zu beschichtende Bauteil bewegt werden.

[0029] Es wurde bereits vorstehend kurz erwähnt, dass das Applikationsgerät relativ zu dem Bauteil über die Bauteiloberfläche bewegt wird, so dass der Beschichtungsmittelstrahl mit seinem Auftreffpunkt auf der Bauteiloberfläche eine Bahn abfährt, die dann mit dem Beschichtungsmittel beschichtet wird. Hierbei besteht die Möglichkeit, dass der Beschichtungsmittelstrahl während des Abfahrens der Bahn auf der Bauteiloberfläche kurz ausgeschaltet bzw. unterbrochen und anschließend wieder eingeschaltet bzw. fortgesetzt wird, so dass die abgefahrene Bahn auf der Bauteiloberfläche eine Lücke aufweist, die nicht mit dem Beschichtungsmittel beschichtet ist. Im Rahmen der Erfindung kann der Beschichtungsmittelstrahl so langsam über die Bauteiloberfläche bewegt und so schnell eingeschaltet bzw. abgeschaltet werden, dass auf dem Bauteil eine Ortsauflösung von feiner als 5 mm, 2 mm oder 1 mm erreicht wird. Dies ist insbesondere bei einer Detaillackierung eines Musters vorteilhaft.

[0030] Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Applikationsverfahrens besteht in der Vermeidung von Overspray bzw. in der Erhöhung des Auftragswirkungsgrads, d.h. des Anteils des applizierten Beschichtungsmittels, der sich auch tatsächlich auf der Bauteiloberfläche ablagert. Der Beschichtungsmittelstrahl wird deshalb vorzugsweise nur dann angeschaltet, wenn der Beschichtungsmittelstrahl auch tatsächlich auf die Bauteiloberfläche auftrifft. Bei der Beschichtung eines Bauteils mit einer seitlichen Kante wird das Applikationsgerät deshalb vorzugsweise bei abgeschaltetem Beschichtungsmittelstrahl in seitlicher Richtung an die Kante herangefahren. Der Beschichtungsmittelstrahl wird dann erst eingeschaltet, wenn sich das Applikationsgerät über der Kante befindet, so dass der eingeschaltete Beschichtungsmittelstrahl dann tatsächlich auf das Bauteil auftrifft. Anschließend wird das Applikationsgerät dann über das zu beschichtende Bauteil entlang der zu beschichtenden Bauteiloberfläche bewegt, um eine entsprechende Bahn des Beschichtungsmittels aufzutragen. Der Beschichtungsmittelstrahl wird dann wieder abgeschaltet, wenn das Applikationsgerät über eine seitliche Kante des zu beschichtenden Bauteils hinweg bewegt wird, da der Beschichtungsmittelstrahl dann anschließend nicht mehr auf die Bauteiloberfläche auftreffen würde.

[0031] Zur Ermöglichung des geeigneten Ein- bzw. Ausschaltens des Beschichtungsmittelstrahls werden vorzugsweise die räumlichen Positionen des zu beschichtenden Bauteils und des Applikationsgerätes erfasst, um daraus ableiten zu können, ob der Beschichtungsmittelstrahl auf die Bauteiloberfläche auftreffen würde. Der Beschichtungsmittelstrahl wird dann vorzugsweise abgeschaltet, wenn die erfassten Positionen von Bauteil und Applikationsgerät darauf schließen las-

sen, dass der Beschichtungsmittelstrahl nicht auf die Bauteiloberfläche auftreffen würde. Der Beschichtungsmittelstrahl kann dagegen vorzugsweise nur dann angeschaltet werden, wenn die erfassten Positionen von Bauteil und Applikationsgerät darauf schließen lassen, dass der Beschichtungsmittelstrahl auch tatsächlich auf die Bauteiloberfläche auftreffen würde.

[0032] Die vorstehend erwähnte Positionserfassung kann beispielsweise mittels einer Kamera, eines Ultraschallsensors, eines induktiven oder kapazitiven Sensors oder mittels eines Lasersensors erfolgen. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass die Positionen von Bauteil und Applikationsgerät aus einer Maschinen- bzw. Robotersteuerung ausgelesen werden, sofern das Bauteil und das Applikationsgerät von einer Maschine bzw. einem Roboter positioniert werden.

[0033] Es wurde bereits vorstehend erwähnt, dass das erfindungsgemäße Applikationsverfahren einen hohen Auftragswirkungsgrad ermöglicht, der beispielsweise größer sein kann als 80%, 90%, 95% oder sogar größer als 99%, so dass im Wesentlichen das gesamte applizierte Beschichtungsmittel vollständig auf dem Bauteil abgelagert wird, ohne dass in nennenswertem Umfang Overspray entsteht.

[0034] Darüber hinaus ermöglicht das erfindungsgemäße Applikationsverfahren auch eine relativ hohe Flächenbeschichtungsleistung von mindestens 0,5 m²/min, 1 m²/min oder 3 m²/min. Die Flächenbeschichtungsleistung lässt sich hierbei nahezu beliebig vergrößern, indem die Anzahl der Applikationsdüsen in dem Applikationsgerät entsprechend erhöht wird.

[0035] Darüber hinaus ist zu erwähnen, dass verhindert werden sollte, dass der Beschichtungsmittelstrahl nach dem Auftreffen auf das Bauteil wieder von dem Bauteil abprallt, da dies zu störenden Beschichtungsmittelspritzern führen würde, die eine randscharfe Lackierung verhindern. Der Volumenstrom des applizierten Beschichtungsmittels und damit die Austrittsgeschwindigkeit des Beschichtungsmittels werden deshalb vorzugsweise so eingestellt, dass das Beschichtungsmittel nach dem Auftreffen auf das Bauteil nicht von dem Bauteil abprallt.

[0036] Die Austrittsgeschwindigkeit des Beschichtungsmittels beträgt hierbei vorzugsweise mindestens 5 m/s, 7 m/s oder 10 m/s und höchstens 30 m/s, 20 m/s oder 10 m/s.

[0037] Der Applikationsabstand zwischen der Austrittsöffnung des Applikationsgeräts einerseits und der Bauteiloberfläche andererseits beträgt dagegen vorzugsweise mindestens 4 mm, 10 mm oder mindestens 40 mm und vorzugsweise höchstens 200 mm oder 100 mm.

[0038] Ferner ist zu erwähnen, dass das Applikationsgerät vorzugsweise mittels eines mehrachsigen Roboters bewegt wird, der eine serielle oder parallele Kinematik aufweisen kann. Derartige Roboter sind an sich aus dem Stand der Technik bekannt und müssen deshalb nicht näher beschrieben werden.

[0039] Weiterhin wurde bereits vorstehend kurz er-

wähnt, dass das Beschichtungsmittel ein Lack sein kann, wobei es sich beispielsweise um einen Basislack, einen Klarlack, einen Effektlack, einen Micalack oder einen Metallic-Lack handeln kann. Hierbei ist auch zu erwähnen, dass es sich bei dem Beschichtungsmittel wahlweise um einen Wasserlack oder um einen Lösemittellack handeln kann.

[0040] Ferner ist noch zu erwähnen, dass der Beschichtungsmittelstrahl im Rahmen der Erfindung vorzugsweise mit einer Umschaltdauer von weniger als 50 ms, 20 ms, 10 ms, 5 ms oder 1 ms eingeschaltet oder ausgeschaltet werden kann. Die Umschaltdauer ist hierbei definiert als die minimale Zeitdauer, die erforderlich ist, um den Beschichtungsmittelstrahl auszuschalten und anschließend wieder einzuschalten bzw. einzuschalten und anschließend wieder auszuschalten.

[0041] Neben dem vorstehend beschriebenen Applikationsverfahren umfasst die Erfindung auch eine entsprechende Applikationsanlage, wie sich bereits aus der vorstehenden Beschreibung ergibt, so dass auf eine separate Beschreibung der Applikationsanlage verzichtet werden kann.

[0042] 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 eine schematische Darstellung einer herkömmlichen Applikationsanlage,

Figur 2 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Applikationsanlage,

Figuren 3A-3C und 4A-4C verschiedene Darstellungen von randscharfen bzw. nicht randscharfen Streifen eines Beschichtungsmittels,

Figur 5 eine Darstellung eines Beschichtungsmittelstreifens zur Verdeutlichung der Randschärfe,

Figuren 6A-6D schematische Darstellungen zum Einschalten bzw. Ausschalten des Beschichtungsmittelstrahls bei einer Bauteillackierung, sowie

Figur 7 ein Flussdiagramm entsprechend den Figuren 6A-6D.

[0043] Figur 1 zeigt eine herkömmliche Applikationsanlage, wie sie beispielsweise aus DE 10 2010 019 612 A1 bekannt ist. Dabei versorgt eine Applikationstechnik 1 ein Applikationsgerät 2 mit den erforderlichen Medien, wie beispielsweise dem zu applizierenden Beschichtungsmittel, wobei es sich beispielsweise um einen Lack handeln kann.

[0044] Das Applikationsgerät 2 weist eine Lochplatte 3 auf, in der zahlreiche Applikationsdüsen 4 ausgebildet

sind. Jede der Applikationsdüsen 4 der Lochplatte 3 gibt jeweils einen Beschichtungsmittelstrahl 5 ab, wobei die Beschichtungsmittelstrahlen 5 unmittelbar nach dem Austreten aus den Applikationsdüsen 4 zunächst über eine Zerfallslänge L_{ZERFALL} in Strahlrichtung zusammenhängend sind und dann anschließend in Tröpfchen zerfallen, wobei der Tröpfchenzerfall bei dieser herkömmlichen Applikationsanlage gezielt forciert wird, indem Schwingungen eingekoppelt werden.

[0045] Das Applikationsgerät 2 wird hierbei relativ zu einem zu beschichtenden Bauteil 6 in einem Applikationsabstand d positioniert, wobei die Positionierung so erfolgt, dass der Applikationsabstand d größer ist als die Zerfallslänge L_{ZERFALL} . Dies bedeutet, dass die Beschichtungsmittelstrahlen 5 nicht mit ihrem kontinuierlichen Bereich auf das Bauteil 6 auftreffen, sondern als Tröpfchenfolge.

[0046] Figur 2 zeigt eine Abwandlung der herkömmlichen Applikationsanlage gemäß Figur 1 in Richtung der Erfindung. Die erfindungsgemäße Applikationsanlage gemäß Figur 2 stimmt teilweise mit der vorstehend beschriebenen herkömmlichen Applikationsanlage überein, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die vorstehende Beschreibung verwiesen wird, wobei für entsprechende Einzelheiten die selben Bezugszeichen verwendet werden.

[0047] Eine Besonderheit der erfindungsgemäßen Applikationsanlage besteht darin, dass das Applikationsgerät 2 relativ zu dem Bauteil 6 so positioniert wird, dass der Applikationsabstand d kleiner ist als die Zerfallslänge L_{ZERFALL} . Dies bedeutet, dass die Beschichtungsmittelstrahlen 5 mit ihrem in Strahlrichtung zusammenhängenden Bereich auf die Oberfläche des Bauteils 6 auftreffen, was zu einem besseren Lackierergebnis führt.

[0048] Darüber hinaus wird der Tröpfchenzerfall der Beschichtungsmittelstrahlen 5 hierbei nicht gezielt durch Schwingungseinkopplung forciert, da der Tröpfchenzerfall im Rahmen der Erfindung gerade verhindert werden soll.

[0049] Die erfindungsgemäße Applikationsanlage ermöglicht das Aufbringen von randscharfen Mustern, wie in den Figuren 3A-3C und 4A-4C dargestellt ist und nachfolgend erläutert wird.

[0050] So zeigt Figur 3A einen randscharfen Streifen, wie er mit der erfindungsgemäßen Applikationsanlage gemäß Figur 2 auf das Bauteil 6 aufgebracht werden kann.

[0051] Die Figuren 3B und 3C zeigen dagegen Ausführungsbeispiele von herkömmlichen Streifen mit mehr oder weniger ausgefranzten Rändern des Streifens.

[0052] Die Figuren 4A-4C zeigen ebenfalls keine randscharfen Streifen sondern ungeeignete Streifen mit Beschichtungsmittelspritzern seitlich neben dem eigentlichen Streifen.

[0053] Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Streifens 7 zur Verdeutlichung der Randschärfe des Streifens 7. So weist der Streifen 7 gegenüber einem vorgegebenen Randverlauf eine maximale Abweichung

a auf, wobei die Abweichung a im Rahmen der Erfindung vorzugsweise kleiner ist als 3 mm, 1mm oder 0,5 mm. Dadurch lassen sich beispielweise auf einer Krafffahrzeugkarosserie Dekorstreifen mit einer hohen Qualitätsanmutung erzeugen.

[0054] Die Figuren 6A-6D zeigen in schematischer Form das Auftragen einer Lackierbahn auf ein Bauteil 9, wobei das Bauteil 9 seitlich durch zwei Kanten 10, 11 begrenzt wird.

[0055] Die Beschichtungsmittelbahnen werden hierbei mittels eines Applikationsgeräts 12 aufgetragen, wobei das Applikationsgerät 12 Beschichtungsmittelstrahlen 13 abgeben kann, wie bereits vorstehend beschrieben wurde.

[0056] Das Applikationsgerät 12 wird hierbei zunächst seitlich an das Bauteil 9 herangeführt, wie in Figur 6A dargestellt ist, wobei der Beschichtungsmittelstrahl 13 zunächst noch abgestellt ist, da der Beschichtungsmittelstrahl 13 nicht auf das Bauteil 9 auftreffen würde, wenn sich das Applikationsgerät 12 noch seitlich neben der Kante 10 des Bauteils 9 befindet.

[0057] Beim Passieren der Kante 10 des Bauteils 9 wird dann der Beschichtungsmittelstrahl 13 eingeschaltet, wie in Figur 6B dargestellt ist.

[0058] Anschließend wird das Applikationsgerät 12 dann mit dem eingeschalteten Beschichtungsmittelstrahl 13 über die Oberfläche des Bauteils 9 geführt, wie in Figur 6C dargestellt ist.

[0059] Beim Passieren der gegenüberliegenden Kante 11 des Bauteils 9 wird der Beschichtungsmittelstrahl 13 dann wieder abgestellt, wie in Figur 6D dargestellt ist, da der Beschichtungsmittelstrahl 13 bei einem anschließenden Weiterbewegen des Applikationsgeräts 12 über die Kante 11 des Bauteils 9 hinaus nicht mehr auf die Oberfläche des Bauteils 9 auftreffen würde.

[0060] Durch dieses Ein- und Ausschalten des Beschichtungsmittelstrahls 13 lässt sich ein außerordentlich hoher Auftragswirkungsgrad nahezu ohne Overspray erreichen.

[0061] Das treffgenaue Einschalten bzw. Ausschalten des Beschichtungsmittelstrahls 13 wird hierbei ermöglicht, indem die Positionen des Applikationsgeräts 12 und des Bauteils 9 mittels eines Kamerasensors 14 erfasst werden.

[0062] Wie bereits erwähnt wurde, kann anstelle eines Kamerasensors auch ein Ultraschallsensor, ein induktiver oder kapazitiver Sensors oder eine Lasersensor verwendet werden, der sowohl fix in der Umgebung des Applikationsgeräts und des Bauteils angeordnet sein kann, aber auch mit dem Applikationsgerät mitbewegt werden kann.

[0063] Figur 7 zeigt das Betriebsverfahren der erfindungsgemäßen Applikationsanlage gemäß den verschiedenen Stadien in den Figuren 6A-6D in einem entsprechenden Flussdiagramm.

[0064] 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. Insbesondere beansprucht die Erfindung auch Schutz für den Gegenstand und die Merkmale der Unteransprüche unabhängig von den jeweils in Bezug genommenen Ansprüchen. Die Erfindung umfasst also auch Erfindungsvariantenvarianten, bei denen das Applikationsgerät nicht mehrere Applikationsdüsen aufweist und bei denen der Volumenstrom der einzelnen Applikationsdüsen nicht unabhängig voneinander steuerbar ist.

Bezugszeichenliste:

15 [0065]

1	Applikationstechnik
2	Applikationsgerät
3	Lochplatte
20 4	Applikationsdüsen
5	Beschichtungsmittelstrahlen
6	Bauteil
7	Streifen
8	Vorgegebener Randverlauf
25 9	Bauteil
10	Kante
11	Kante
12	Applikationsgerät
13	Beschichtungsmittelstrahlen
30 14	Kamerasensor
15	nicht beschichteter Untergrund
a	Abweichung gegenüber dem vorgegebenen Randverlauf
d	Applikationsabstand
35 L _{ZERFALL}	Zerfallslänge

Patentansprüche

- 40 1. Applikationsverfahren zur Applikation eines Beschichtungsmittels, insbesondere eines Lackes, eines Dichtstoffes, eines Trennmittels, einer Funktionsschicht oder ein Klebstoffes, auf ein Bauteil (6; 9), insbesondere auf ein Krafffahrzeugkarosseriebauteil, mit den folgenden Schritten:

a) Abgabe eines Beschichtungsmittelstrahls (5; 13) aus einem Applikationsgerät (2; 12),

- 50 a1) wobei der Beschichtungsmittelstrahl (5; 13) nach dem Austreten aus dem Applikationsgerät (2; 12) vorzugsweise bis zum Erreichen einer Zerfallslänge (L_{ZERFALL}) zunächst einen in Strahlrichtung zusammenhängenden Bereich aufweist,
- 55 a2) woraufhin der Beschichtungsmittelstrahl (5; 13) nach der Zerfallslänge (L_{ZERFALL}) nach dem

- Austreten aus dem Applikationsgerät (2; 12) vorzugsweise in Tröpfchen zerfällt, die in der Strahlrichtung voneinander getrennt sind,
- b) Positionieren des Applikationsgeräts (2; 12) relativ zu dem Bauteil (6; 9) mit einem bestimmten Applikationsabstand (d) zwischen dem Applikationsgerät (2; 12) und dem Bauteil (6; 9), so dass der Beschichtungsmittelstrahl (5; 13) auf das Bauteil (6; 9) auftrifft und das Bauteil (6; 9) beschichtet, wobei der Applikationsabstand (d) vorzugsweise kleiner ist als die Zerfallslänge (L_{ZERFALL}) des Beschichtungsmittelstrahls (5; 13), so dass der Beschichtungsmittelstrahl (5; 13) mit seinem zusammenhängenden Bereich auf das Bauteil (6; 9) auftrifft,
dadurch gekennzeichnet,
- c) **dass** das Applikationsgerät (2; 12) mehrere Applikationsdüsen (4) aufweist, von denen mindestens einige unabhängig voneinander gesteuert werden, und
- d) **dass** bei den unabhängig voneinander steuerbaren Applikationsdüsen (4) der Volumenstrom des Beschichtungsmittels durch die Applikationsdüsen (4) unabhängig steuerbar ist.
2. Applikationsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
- a) **dass** der Beschichtungsmittelstrahl (5; 13) auf dem Bauteil (6; 9) ein Muster appliziert, insbesondere einen Streifen, und
- b) **dass** das Muster randscharf ist mit maximalen Abweichungen (a) von einem vorgegebenen Randverlauf von höchstens 3mm, 1mm, 0,5mm, 0,2mm oder höchstens 0,1mm und ohne Beschichtungsmittelspritzer außerhalb des Musters.
3. Applikationsverfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,**
- a) **dass** der Beschichtungsmittelstrahl (5; 13) zur Erzeugung des Musters mehrfach über das Bauteil (6; 9) gefahren wird, wobei jeweils eine Beschichtungsmittelbahn appliziert wird, und
- b) **dass** die benachbarten Beschichtungsmittelbahnen nach dem Auftragen ineinander verlaufen und dann einen einheitlichen Streifen bilden, oder
- c) **dass** die benachbarten Beschichtungsmittelbahnen nach dem Auftragen nicht ineinander verlaufen und dann zwei oder mehrere getrennte Streifen bilden.
4. Applikationsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
- a) **dass** das Muster einen Streifen des Beschichtungsmittels aufweist, und/oder
- b) **dass** der Streifen eine Breite von mindestens 100 μm , 200 μm , 400 μm , 1mm, 2mm, 5mm, 1cm, 2cm, 5cm, 10cm oder 1m aufweist, und/oder
- c) **dass** der Streifen eine Breite von höchstens 1m, 10cm, 5cm, 2cm, 1cm, 5mm, 2mm, 1mm, 400 μm oder 200 μm aufweist.
5. Applikationsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
- a) **dass** von dem Applikationsgerät (2; 12) mehrere Beschichtungsmittelstrahlen (5, 13) abgegeben werden, die im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind, und/oder
- b) **dass** der Abstand zwischen den unmittelbar benachbarten Beschichtungsmittelstrahlen (5, 13) so groß ist, dass sich die benachbarten Beschichtungsmittelstrahlen (5, 13) zwischen dem Applikationsgerät (2; 12) und dem Bauteil (6; 9) nicht vereinen, und/oder
- c) **dass** zur Abgabe der Beschichtungsmittelstrahlen (5, 13) mehrere Applikationsdüsen (4) mit einem bestimmten Düseninnendurchmesser und einem bestimmten Düsenabstand vorgesehen sind, wobei der Düsenabstand mindestens gleich dem Dreifachen, Vierfachen oder Sechsfachen des Düseninnendurchmessers ist.
6. Applikationsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
- a) **dass** das Applikationsgerät (2; 12) mehrere Applikationsdüsen (4) aufweist, von denen mindestens einige unabhängig voneinander gesteuert werden, und/oder
- b) **dass** bei den unabhängig voneinander steuerbaren Applikationsdüsen (4) mindestens eine der folgenden Betriebsgrößen unabhängig steuerbar ist:
- b1) Austrittsgeschwindigkeit des Beschichtungsmittels aus den Applikationsdüsen (4),
- b2) Art des Beschichtungsmittels,
- b3) Volumenstrom des Beschichtungsmittels durch die Applikationsdüsen (4).
7. Applikationsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Applikationsgerät (2; 12) während der Applikation des Beschichtungsmittels relativ zu dem Bauteil (6; 9) bewegt wird.

8. Applikationsverfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,**

- a) **dass** das Applikationsgerät (2; 12) ortsfest angeordnet ist, während das Bauteil (6; 9) bewegt wird, und/oder 5
- b) **dass** das Bauteil (6; 9) während der Applikation des Beschichtungsmittels mit einer Geschwindigkeit von mindestens 10cm/s, 50cm/s, 1m/s, 1,5m/s bewegt wird, und/oder 10
- c) **dass** das Bauteil (6; 9) während der Applikation des Beschichtungsmittels mit einer Geschwindigkeit von höchstens 10m/s, 5m/s oder 1m/s bewegt wird.

9. Applikationsverfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,**

- a) **dass** das Bauteil (6; 9) ortsfest angeordnet ist, während das Applikationsgerät (2; 12) bewegt wird, und/oder 20
- b) **dass** das Applikationsgerät (2; 12) während der Applikation des Beschichtungsmittels mit einer Geschwindigkeit von mindestens 10cm/s, 20cm/s, 30cm/s, 50cm/s, 1m/s oder 2m/s bewegt wird, und/oder 25
- c) **dass** das Applikationsgerät (2; 12) während der Applikation des Beschichtungsmittels mit einer Geschwindigkeit von höchstens 250cm/s, 700mm/s, 500mm/s oder 100mm/s bewegt wird. 30

10. Applikationsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- a) **dass** das Applikationsgerät (2; 12) relativ zu dem Bauteil (6; 9) über die Bauteiloberfläche bewegt wird, so dass der Beschichtungsmittelstrahl (5; 13) mit seinem Auftreffpunkt auf der Bauteiloberfläche eine Bahn abfährt, und 35
- b) **dass** der Beschichtungsmittelstrahl (5; 13) während des Abfahrens der Bahn auf der Bauteiloberfläche ausgeschaltet und wieder eingeschaltet wird, und/oder 40
- c) **dass** der Beschichtungsmittelstrahl (5; 13) so langsam über die Bauteiloberfläche bewegt wird und so schnell angeschaltet und abgeschaltet wird, dass auf dem Bauteil (6; 9) eine Ortsauflösung von feiner als 5mm, 2mm oder 1mm erreicht wird. 45

11. Applikationsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte;

- a) Heranfahren des Applikationsgeräts (2; 12) an eine Kante (10) des zu beschichtenden Bauteils (6; 9) bei abgeschaltetem Beschichtungsmittelstrahl (5; 13), insbesondere in seitlicher 55

Richtung in Bezug auf die zu beschichtende Bauteiloberfläche,

b) Einschalten des Beschichtungsmittelstrahls (5; 13), wenn sich das Applikationsgerät (2; 12) über dem Bauteil (6; 9) befindet,

c) Bewegen des Applikationsgeräts (2; 12) über das zu beschichtende Bauteil (6; 9) entlang der zu beschichtenden Bauteiloberfläche,

d) Abschalten des Beschichtungsmittelstrahls (5; 13), wenn sich das Applikationsgerät (2; 12) nicht mehr über der zu beschichtenden Bauteiloberfläche befindet.

12. Applikationsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte:

a) Erfassen der räumlichen Position des zu beschichtenden Bauteils (6; 9), und/oder

b) Erfassen der räumlichen Position des Applikationsgeräts (2; 12), und/oder

c) Einschalten des Beschichtungsmittelstrahls (5; 13) in Abhängigkeit von der erfassten Position des Bauteils (6; 9) und/oder des Applikationsgeräts (2; 12), und/oder

d) Abschalten des Beschichtungsmittelstrahls (5; 13) in Abhängigkeit von der erfassten Position des Bauteils (6; 9) und/oder des Applikationsgeräts (2; 12).

13. Applikationsverfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Position erfasst wird mittels

a) einer Kamera (14),

b) eines Ultraschallsensors,

c) eines induktiven Sensors,

d) eines kapazitiven Sensors,

e) eines Lasersensors, und/oder

f) einer Robotersteuerung, aus der die Position ausgelesen wird.

14. Applikationsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

a) **dass** das Applikationsverfahren einen Auftragswirkungsgrad von mindestens 80%, 90%, 95% oder 99% aufweist, so dass im Wesentlichen das gesamte applizierte Beschichtungsmittel vollständig auf dem Bauteil (6; 9) abgelagert wird, ohne dass Overspray entsteht, und/oder

b) **dass** das Applikationsverfahren eine Flächenbeschichtungsleistung von mindestens 0,5m²/min, 1m²/min oder mindestens 3m²/min aufweist, und/oder

c) **dass** der Volumenstrom des applizierten Beschichtungsmittels und damit die Austrittsge-

schwindigkeit des Beschichtungsmittels so eingestellt wird, dass das Beschichtungsmittel nach dem Auftreffen auf das Bauteil (6; 9) nicht von dem Bauteil (6; 9) abprallt, und/oder

d) **dass** die Austrittsgeschwindigkeit des Beschichtungsmittels aus dem Applikationsgerät (2; 12) mindestens 5m/s, 7m/s oder 10m/s beträgt, und/oder

e) **dass** die Austrittsgeschwindigkeit des Beschichtungsmittels aus dem Applikationsgerät (2; 12) höchstens 30m/s, 20m/s oder 10m/s beträgt, und/oder

f) **dass** der Applikationsabstand (d) mindestens 4mm, 10mm oder 40mm und/oder beträgt, und/oder

g) **dass** der Applikationsabstand (d) höchstens 200mm oder 100mm beträgt, und/oder

h) **dass** das Applikationsgerät (2; 12) mittels einer Maschine, insbesondere eines mehrachsigen Roboters bewegt wird, und/oder

i) **dass** das Beschichtungsmittel ein Lack ist, insbesondere ein Basislack, ein Klarlack, ein Effektlack ein MicaLack oder ein Metallic-Lack, und/oder

j) **dass** das Beschichtungsmittel ein Wasserlack oder ein Lösemittelack ist, und/oder

k) **dass** der Beschichtungsmittelstrahl (5; 13) mit einer Umschaltdauer von weniger als 50ms, 20ms, 10ms, 5ms oder 1ms eingeschaltet oder ausgeschaltet wird.

15. Applikationsanlage zur Applikation eines Beschichtungsmittels, insbesondere eines Lacks, eines Dichtstoffs, eines Trennmittels oder ein Klebstoffs, auf ein Bauteil (6; 9), insbesondere auf ein Krafffahrzeugkarosseriebauteil, mit

a) einem Applikationsgerät (2; 12) zur Abgabe eines Beschichtungsmittelstrahls (5; 13),

a1) wobei der Beschichtungsmittelstrahl (5; 13) nach dem Austreten aus dem Applikationsgerät (2; 12) vorzugsweise bis zum Erreichen einer Zerfallslänge (L_{ZERFALL}) zunächst einen in Strahlrichtung zusammenhängenden Bereich aufweist,

a2) woraufhin der Beschichtungsmittelstrahl (5; 13) nach der Zerfallslänge (L_{ZERFALL}) nach dem Austreten aus dem Applikationsgerät (2; 12) vorzugsweise in Tröpfchen zerfällt, die in der Strahlrichtung voneinander getrennt sind, und

b) einer Positioniereinrichtung zum Positionieren des Applikationsgeräts (2; 12) relativ zu dem Bauteil (6; 9) mit einem bestimmten Applikationsabstand (d) zwischen dem Applikationsge-

rät (2; 12) und dem Bauteil (6; 9), so dass der Beschichtungsmittelstrahl (5; 13) auf das Bauteil (6; 9) auftrifft und das Bauteil (6; 9) beschichtet,

wobei die Positioniereinrichtung das Applikationsgerät (2; 12) relativ zu dem Bauteil (6; 9) vorzugsweise so positioniert, dass der Applikationsabstand (d) kleiner ist als die Zerfallslänge (L_{ZERFALL}) des Beschichtungsmittelstrahls (5; 13), so dass der Beschichtungsmittelstrahl (5; 13) mit seinem zusammenhängenden Bereich auf das Bauteil (6; 9) auftrifft,

dadurch gekennzeichnet,

c) **dass** das Applikationsgerät (2; 12) mehrere Applikationsdüsen (4) aufweist, von denen mindestens einige unabhängig voneinander steuerbar sind, und

d) **dass** bei den unabhängig voneinander steuerbaren Applikationsdüsen (4) der Volumenstrom des Beschichtungsmittels durch die Applikationsdüsen (4) unabhängig steuerbar ist.

16. Applikationsanlage nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet,**

a) **dass** das Applikationsgerät (2; 12) eine Düsenplatte aufweist, in der mehrere Applikationsdüsen angeordnet sind, und/oder

b) **dass** das Applikationsgerät (2; 12) mehrere Applikationsdüsen aufweist, die jeweils einen Beschichtungsmittelstrahl (5; 13) abgeben, wobei die Beschichtungsmittelstrahlen (5; 13) auf dem Bauteil (6; 9) gemeinsam einen Streifen erzeugen, und/oder

c) **dass** der Streifen eine Breite von mindestens 100 μm , 200 μm , 400 μm , 1mm, 2mm, 5mm, 1cm, 2cm, 5cm, 10cm oder 1m aufweist, und/oder

d) **dass** der Streifen eine Breite von höchstens 1m, 10cm, 5cm, 2cm, 1cm, 5mm, 2mm, 1mm, 400 μm oder 200 μm aufweist.

17. Applikationsgerät (2; 12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

a) **dass** das Applikationsgerät (2; 12) mehrere Beschichtungsmittelstrahlen (5; 13) abgibt, die im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind, und/oder

b) **dass** der Abstand zwischen den unmittelbar benachbarten Beschichtungsmittelstrahlen (5; 13) so groß ist, dass sich die benachbarten Beschichtungsmittelstrahlen (5; 13) zwischen dem Applikationsgerät (2; 12) und dem Bauteil (6; 9) nicht vereinen, und/oder

c) **dass** das Applikationsgerät (2; 12) zur Abgabe der Beschichtungsmittelstrahlen (5; 13) mehrere Applikationsdüsen mit einem bestimmten

Düseninnendurchmesser und einem bestimmten Düsenabstand aufweist, wobei der Düsenabstand mindestens gleich dem Dreifachen, Vierfachen oder Sechsfachen des Düseninnendurchmessers ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

10

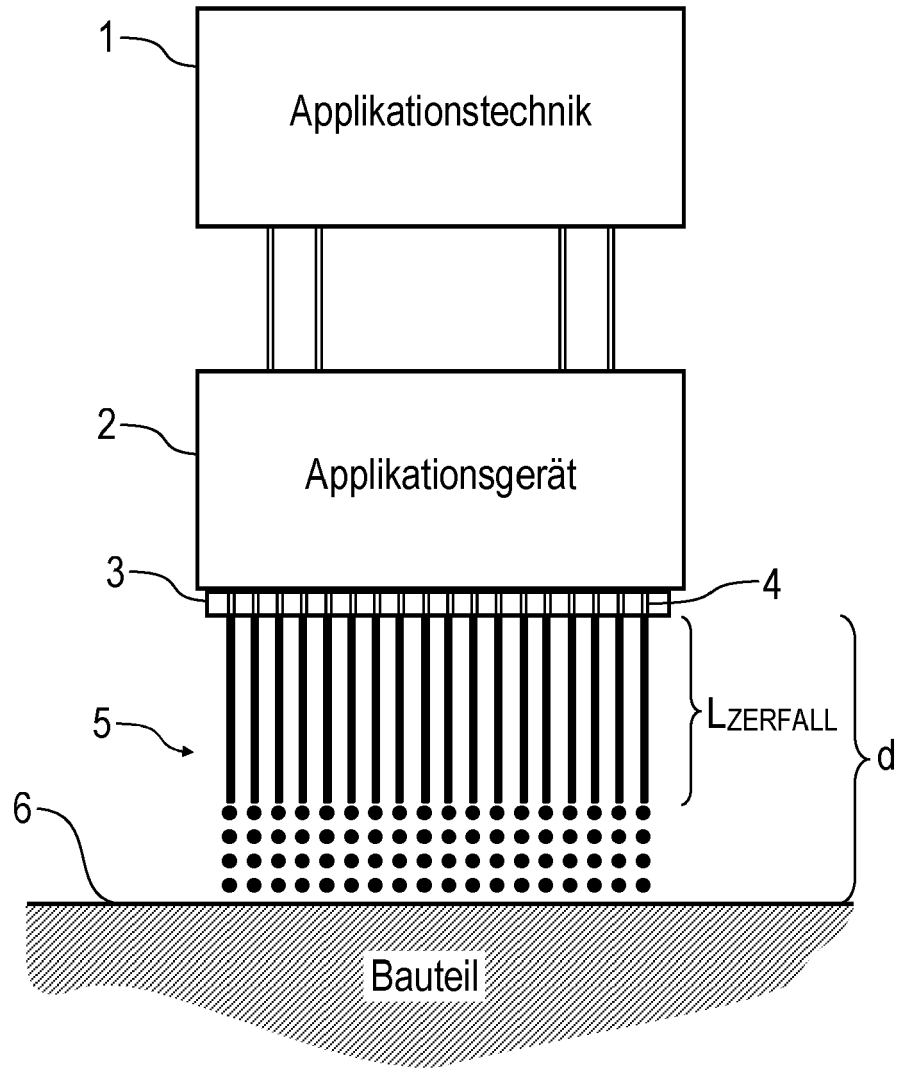


Fig. 1
Stand der Technik

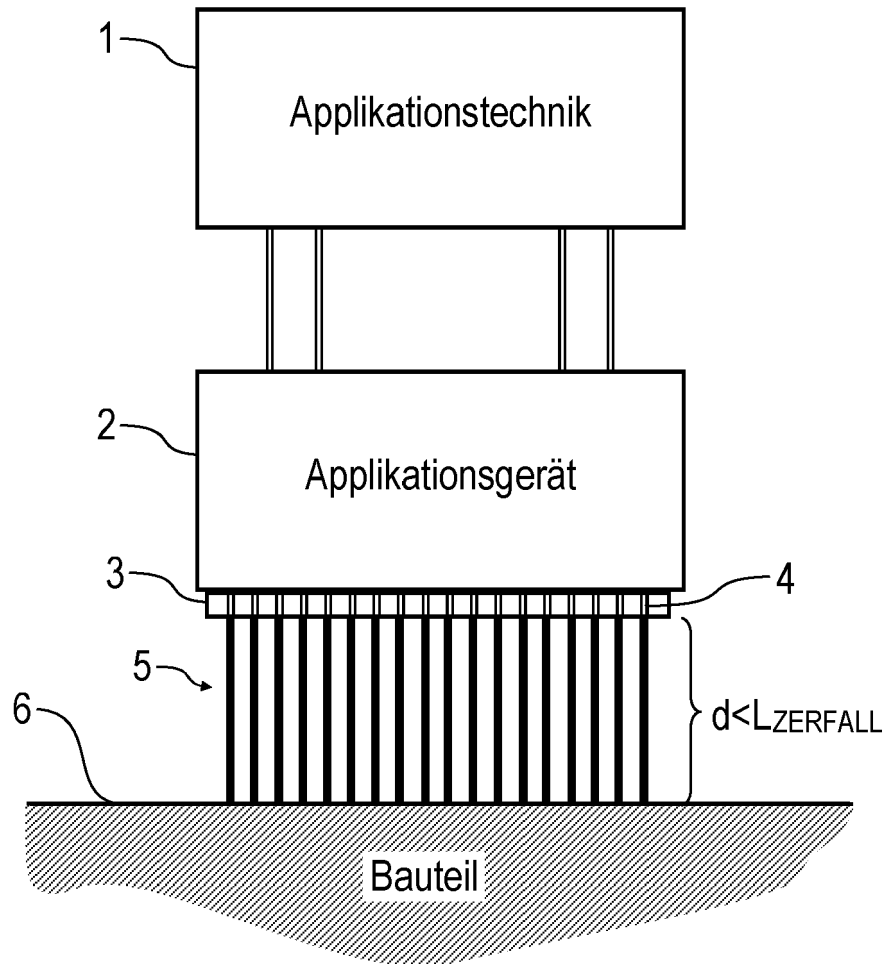


Fig. 2



Fig. 3A



Fig. 4A



Fig. 3B

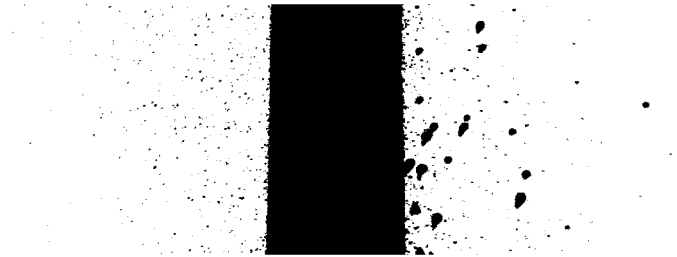


Fig. 4B



Fig. 3C

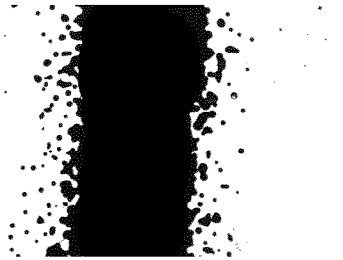


Fig. 4C

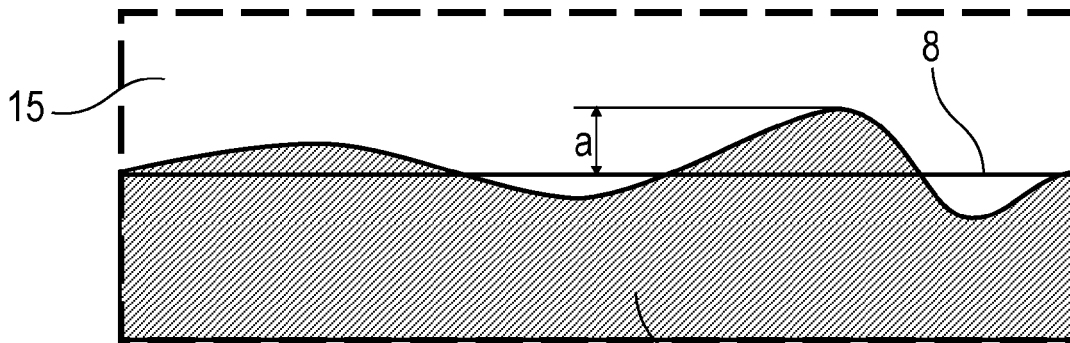


Fig. 5

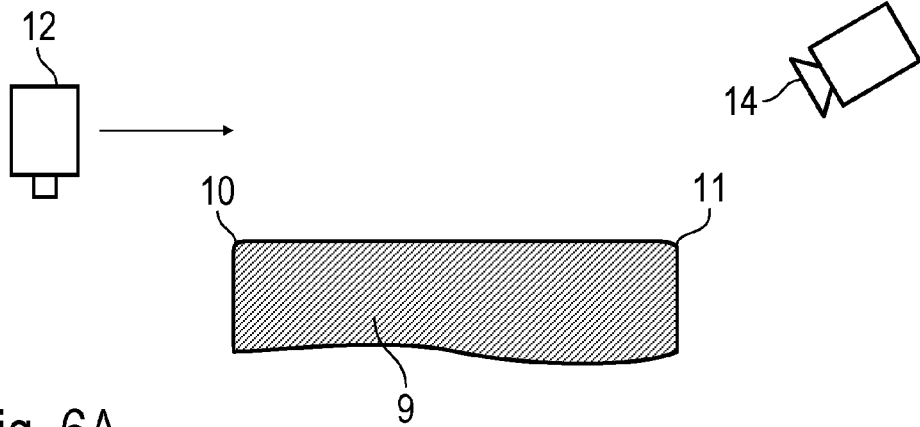


Fig. 6A

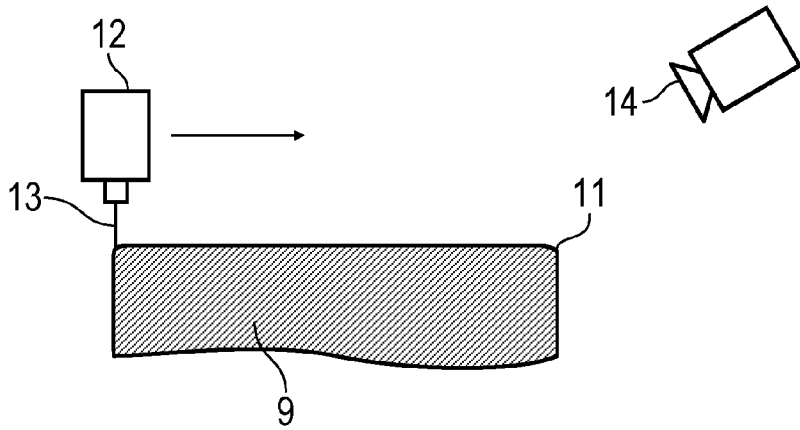


Fig. 6B

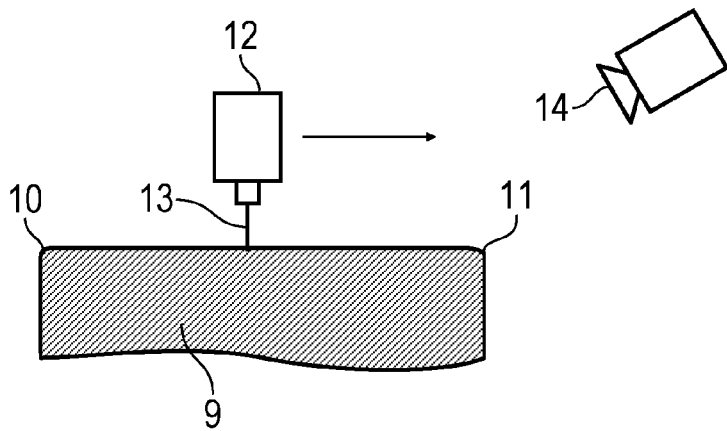


Fig. 6C

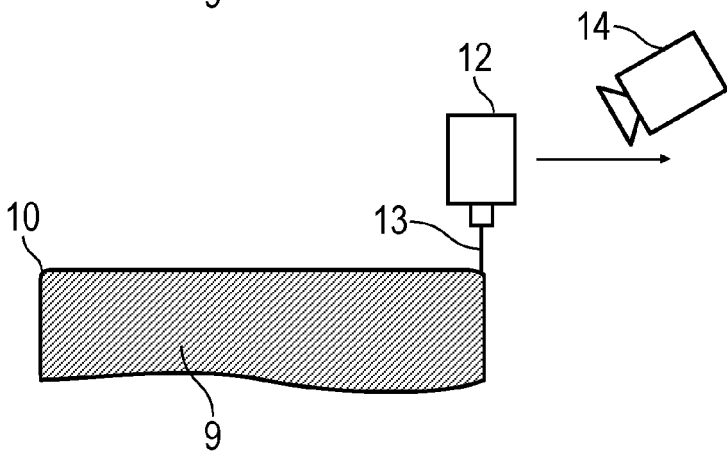


Fig. 6D

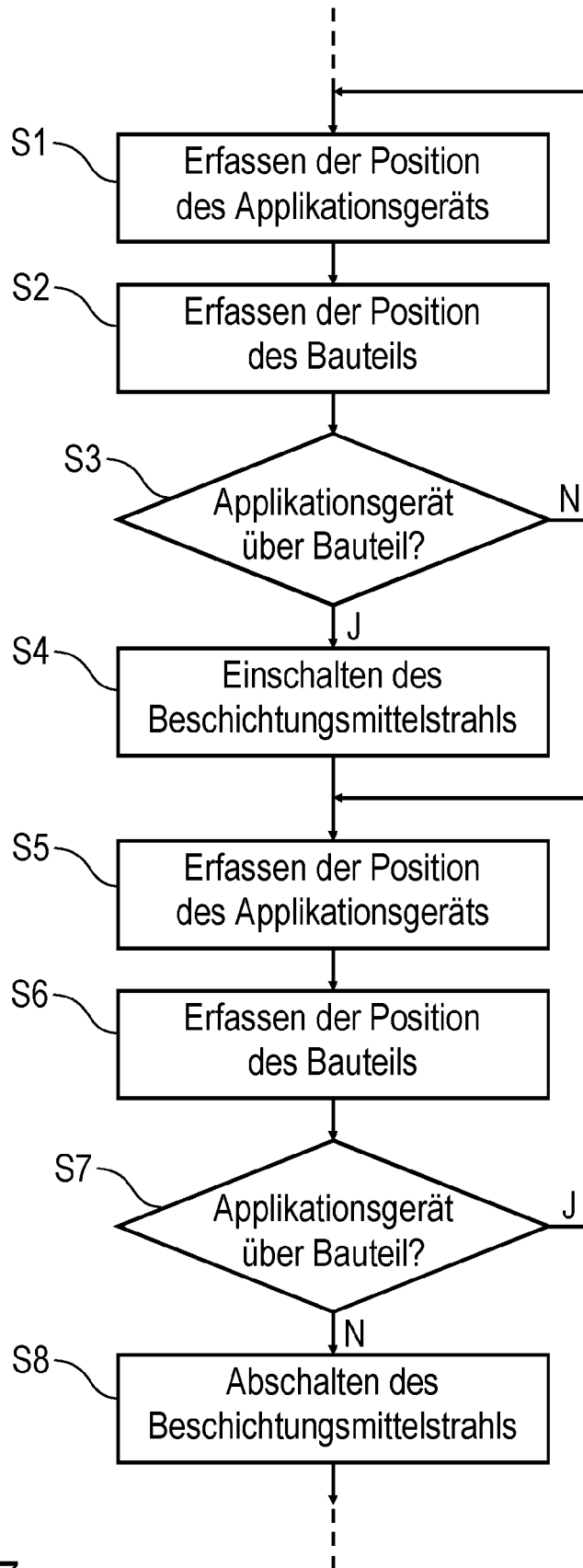


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 20 9960

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2004/217202 A1 (HYNES ANTHONY J [US]) 4. November 2004 (2004-11-04) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1,3a-3c * * Absätze [0002], [0008], [0009], [0027] - [0038], [0044], [0045] * * Ansprüche 1,2,4,5,8,9,12,14,19,21,24 *	1-17	INV. B05D5/06 B05C5/02 B05D1/02 B05B1/14 B05B12/12 B05C11/10
X	WO 2010/046064 A1 (DUERR SYSTEMS GMBH [DE]; HERRE FRANK [DE]; FRITZ HANS-GEORG [DE]; WESS) 29. April 2010 (2010-04-29) * Zusammenfassung * * Seite 2, Zeilen 22-26 * * Seite 3, Zeilen 20-28 * * Seite 4, Zeilen 4-12 * * Ansprüche 1,2,3,5,11,36,40,42 * * Abbildung 3a *	1,6,7,10,12-17	
X	US 2004/261701 A1 (KOBAYASHI SHINJI [JP] ET AL) 30. Dezember 2004 (2004-12-30) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1,6,12 * * Absatz [0002] * * Ansprüche 1,18,25 *	1,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B05D B05C
X,D	DE 38 35 078 C2 (CANON KK [JP]) 7. Januar 1993 (1993-01-07) * Seite 3, Zeile 40 - Seite 4, Zeile 40 * * Seite 5, Zeilen 5-12 * * Seite 6, Zeilen 23-26, 45-62 * * Ansprüche 1, 5 * * Abbildung 4A and 4B *	15-17	
----- -/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. Februar 2021	Prüfer Riederer, Florian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 02 (P04CC03)

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 20 9960

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
T	Anonymous: "Flüssigkeitsstrahl - Wikipedia", Wikipedia, 23. Juli 2016 (2016-07-23), XP055598680, Wikipedia Gefunden im Internet: URL:https://de.wikipedia.org/wiki/Flüssigkeitsstrahl [gefunden am 2019-06-24] * das ganze Dokument * -----	1-17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. Februar 2021	Prüfer Riederer, Florian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 02 (P04CC03)

50

55

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 20 9960

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-02-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004217202 A1	04-11-2004	KEINE	
-----	-----	-----	-----
WO 2010046064 A1	29-04-2010	CN 102224012 A	19-10-2011
		CN 106000730 A	12-10-2016
		CN 106079912 A	09-11-2016
		CN 106079913 A	09-11-2016
		DE 102008053178 A1	12-05-2010
		EP 2337688 A1	29-06-2011
		EP 3112176 A1	04-01-2017
		EP 3112177 A1	04-01-2017
		EP 3115216 A1	11-01-2017
		EP 3332979 A1	13-06-2018
		ES 2606508 T3	24-03-2017
		ES 2717502 T3	21-06-2019
		HU E032462 T2	28-09-2017
		HU E043677 T2	30-09-2019
		JP 5976320 B2	23-08-2016
		JP 6130950 B2	17-05-2017
		JP 6335991 B2	30-05-2018
		JP 6335992 B2	30-05-2018
		JP 6335993 B2	30-05-2018
		JP 2012506305 A	15-03-2012
		JP 2016175077 A	06-10-2016
		JP 2017035691 A	16-02-2017
		JP 2017035692 A	16-02-2017
		JP 2017035693 A	16-02-2017
		PL 2337688 T3	28-02-2017
		PL 3112177 T3	28-06-2019
		US 2011262622 A1	27-10-2011
		US 2018250955 A1	06-09-2018
		US 2019193421 A1	27-06-2019
		WO 2010046064 A1	29-04-2010
-----	-----	-----	-----
US 2004261701 A1	30-12-2004	CN 1552091 A	01-12-2004
		JP 4048170 B2	13-02-2008
		JP WO2003005424 A1	28-10-2004
		KR 20040017271 A	26-02-2004
		US 2004261701 A1	30-12-2004
		WO 03005424 A1	16-01-2003
-----	-----	-----	-----
DE 3835078 C2	07-01-1993	DE 3835078 A1	27-04-1989
		FR 2621836 A1	21-04-1989
		JP H0567345 B2	24-09-1993
		JP H01231966 A	18-09-1989
		US 5112656 A	12-05-1992
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102010019612 A1 **[0002]** **[0007]** **[0043]**
- DE 3835078 C2 **[0004]**
- DE 102009004878 A1 **[0004]**
- EP 1745858 A2 **[0026]**