



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.01.2008 Patentblatt 2008/01**

(51) Int Cl.:  
**B05D 3/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07012411.0**

(22) Anmeldetag: **25.06.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(30) Priorität: **27.06.2006 DE 102006029764**  
**20.12.2006 DE 102006060397**  
**20.12.2006 DE 102006060398**

(71) Anmelder: **Mankiewicz Gebr. & Co. (GmbH & Co. KG)**  
**D-21107 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Mendelin, Walter**  
**36132 Eiterfeld (DE)**  
• **Palenberg, Michael**  
**4730 Hauset (BE)**  
• **Dobberschütz, Jörg**  
**36088 Hünfeld (DE)**  
• **Balack, Steffen**  
**22761 Hamburg (DE)**

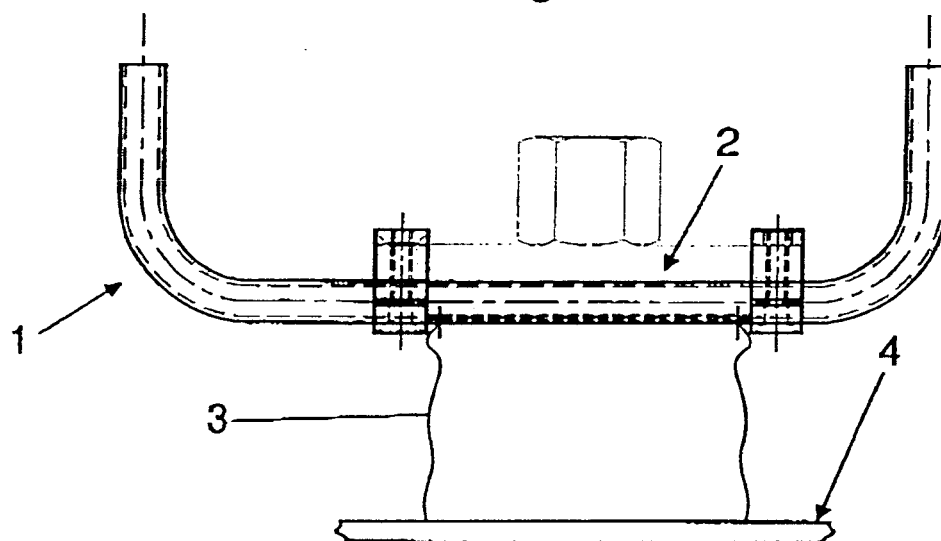
(74) Vertreter: **Meier, Frank**  
**Eisenführ, Speiser & Partner**  
**Zippelhaus 5**  
**20457 Hamburg (DE)**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Aufbringung eines flüssigen Belags auf eine Oberfläche**

(57) Vorrichtung zur Aufbringung eines flüssigen Belags auf eine Oberfläche, umfassend Ausgabemittel für die Flüssigkeit (3), die auf der Oberfläche den flüssigen Belag bilden kann, wobei die Ausgabemittel und die Oberfläche relativ zueinander bewegbar sind, wobei die

Ausgabemittel, insbesondere mittels eines Luftstroms, die Flüssigkeit (3) auf die Oberfläche aufbringen können und wobei die Vorrichtung Mittel zur Erzeugung eines, insbesondere zusätzlichen, Luftstroms (5) umfasst, der die Flüssigkeit (3) zwischen den Ausgabemitteln und der Oberfläche ablenken kann.

**Fig. 1**



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft zunächst eine Vorrichtung zur Aufbringung eines flüssigen Belags auf eine Oberfläche gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Aufbringung eines flüssigen Belags auf eine Oberfläche gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

**[0002]** Derartige Vorrichtungen sind bekannt. Sie können einen Roboter umfassen, der eine Düse zur Abgabe der Flüssigkeit gegenüber der zu beschichtenden Oberfläche bewegen kann. Diese Düse kann die Flüssigkeit beispielsweise mittels eines Luftstrahls, der als Hornluft bezeichnet wird, auf die Oberfläche aufbringen. Die Vorrichtungen dienen beispielsweise zum Aufbringen von Lack oder Trennmitteln auf eine Oberfläche, insbesondere eine Karosserie eines Kraftfahrzeugs. Weiterhin können mit einer derartigen Vorrichtung auch Schutzbeläge, wie beispielsweise ein Unterbodenschutz, oder auch Kleber auf eine Oberfläche aufgebracht werden.

**[0003]** Problematisch ist bei aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen das Nachtropfen der beispielsweise als Düse ausgeführten Abgabemittel nach dem Beenden des Aufbringvorgangs. Beispielsweise bei dem Aufbringen von Lack erweist sich das Nachtropfen als ausgesprochen störend, weil die bereits lackierte Oberfläche durch nachträglich aufgebraachte Tropfen optisch beeinträchtigt wird.

**[0004]** Das der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Problem ist somit die Schaffung einer Vorrichtung der eingangs genannten Art, die ein störendes Nachtropfen verhindern kann. Weiterhin soll ein Verfahren der eingangs genannten Art angegeben werden, mit dem das Nachtropfen verhindert werden kann.

**[0005]** Dies wird erfindungsgemäß hinsichtlich der Vorrichtung durch eine Vorrichtung der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 sowie hinsichtlich des Verfahrens durch ein Verfahren der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 8 erreicht. Die Unteransprüche betreffen bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung.

**[0006]** Zwar ist aus anderen Bereichen eine Zerstäubung von kleinen Flüssigkeitsmengen bekannt, bspw. aus der DE 3809517 A1. Die dort gewünschte Zerstäubung ist jedoch für die hier erforderliche Präzision ungeeignet. Der erzeugte Luftstrom kann verhindern, dass die bei Beendigung des Aufbringvorgangs entstehenden Tropfen unkontrolliert auf die Oberfläche gelangen. Beispielsweise kann der Luftstrom die Tropfen auf den bereits aufgebrauchten Belag lenken. Alternativ kann der Luftstrom die Tropfen auch in einen gesonderten Auffangbehälter oder in den in Lackierkabinen vorgesehenen Auffangbereich für Lack lenken.

**[0007]** Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden deutlich anhand der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beiliegenden Abbildungen.

## Darin zeigen

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 eine um 90° gedrehte schematische Seitenansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht einer Vorrichtung gemäß dem Stand der Technik.

**[0008]** Aus Fig. 3 ist schematisch der Stand der Technik ersichtlich. Von der bekannten Vorrichtung, die an einem Roboter angeordnet sein kann, ist lediglich ein Teil abgebildet, der eine Düse 2 umfasst. Aus dieser Düse 2 kann beispielsweise Flüssigkeit 3 austreten, die auf dem schematisch angedeuteten Werkstück 4 einen Belag erzeugen kann. Diese Düse 2 kann die Flüssigkeit beispielsweise mittels eines Luftstroms auf die Oberfläche des Werkstücks 4 aufbringen. Fig. 3 zeigt den Zustand nach dem Abstoppen des Roboters beziehungsweise nach dem Beenden des eigentlichen Aufbringvorgangs. Aus der Düse tropft noch Flüssigkeit 3 in kleinen Mengen heraus. Diese Tropfen der Flüssigkeit 3 können unkontrolliert neben oder auf das Werkstück 4 fallen, das beschichtet werden soll. Dieses angedeutete Nachtropfen kann also die bereits geschilderten Nachteile bewirken.

**[0009]** Von der in Fig. 1 und Fig. 2 abgebildeten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1, die ebenfalls an einem Roboter angeordnet sein kann, ist ein etwas größerer Teil angedeutet. Auch diese Vorrichtung 1 umfasst eine Düse 2 oder auch eine Mehrzahl von Düsen 2. Die Düse 2 kann eine Flüssigkeit 3 abgeben, die auf dem Werkstück 4 einen Belag erzeugen kann. Dabei kann der die Vorrichtung 1 tragende Roboter längs des Pfeils 6 relativ zu dem Werkstück bewegt werden.

**[0010]** Die Vorrichtung 1 umfasst weiterhin Mittel zur Erzeugung eines zusätzlichen Luftstrahls 5, der von dem von der Düse 2 zur Aufbringung des Belages verwendeten Luftstrahl verschieden ist. Diese Mittel umfassen einen Druckluftanschluss 7 sowie eine Düse, aus der der Luftstrahl 5 austreten kann. Der Luftstrahl 5 wird eingeschaltet, wenn der Roboter stoppt, wenn also der Aufbringvorgang beendet wird. Im Gegensatz zum in Fig. 3 abgebildeten Stand der Technik fallen nun die Tropfen der Flüssigkeit 3 nicht mehr unkontrolliert herab, sondern werden von dem Luftstrahl 5 gezielt abgelenkt. Dies kann, wie in Fig. 2 abgebildet, derart erfolgen, dass die Tropfen direkt auf den bereits auf der Oberfläche des Werkstücks 4 erzeugten Belag geführt werden. Alternativ können die Tropfen auch gezielt in entsprechende Auffangmittel gelenkt werden.

**[0011]** Eine weitere Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines entfernbaren Oberflächenschutzes. Diese weitere Erfindung, für die alleine und in Kombination mit der oben dargestellten Erfindung Schutz be-

geht wird, betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines entfernbaren Oberflächenschutzes durch Applikation einer flüssigen, härtbaren Beschichtungszusammensetzung (Flüssigfolie) auf lackierte Oberflächen, bei dem die flüssige Beschichtungszusammensetzung durch eine Applikationsdüse, die über einen vorgegebenen, zu schützenden Oberflächenbereich in einer Applikationsrichtung relativ bewegt und der flüssige Beschichtungszusammensetzung unter Druck zugeführt wird, quer zur Applikationsrichtung über eine Applikationsbreite verteilt auf die Oberfläche gespritzt wird, wobei die Applikation durch Starten und Beenden der Zufuhr von Beschichtungszusammensetzung zu der Applikationsdüse in Koordination mit deren relativer Bewegung in Applikationsrichtung auf den vorgegebenen Oberflächenbereich in Applikationsrichtung beschränkt wird. Die Bewegung der Applikationsdüse wird hier als relativ bezeichnet, da bei ruhender Applikationsdüse auch die zu beschichtende Oberfläche bewegt werden kann.

**[0012]** Ein derartiges Verfahren ist aus DE 198 54 760 A1 bekannt, die ein Verfahren zum Herstellen eines entfernbaren Oberflächenschutzes (Flüssigfolie) auf einer lackierten Kraftfahrzeugkarosserie beschreibt. Dabei wird eine Flüssigkeit auf die lackierte Karosseriefläche gesprüht. Diese Flüssigkeit verfestigt sich zu einer abziehbaren Folie. Die Applikation der Flüssigkeit erfolgt über eine Applikationsdüse in Form einer Fächerdüse, um sogenanntes Overspray zu vermeiden und eine kantenscharfe Applikation zu erreichen. Die Applikationsdüse wird durch einen Roboterarm über den vorgegebenen, zu schützenden Oberflächenbereich in einer Applikationsrichtung bewegt. Die Applikation wird durch Starten und Beenden der Zufuhr von Beschichtungszusammensetzung zu der Applikationsdüse in Koordination mit deren Bewegung in Applikationsrichtung auf den vorgegebenen Oberflächenbereich in Applikationsrichtung beschränkt, so dass nur die vordefinierten Oberflächebereiche beschichtet werden.

**[0013]** Ein Nachteil des beschriebenen Verfahrens ist die ungleichmäßige Schichtdicke des applizierten Flüssigkeitsfilmes. So ist die Schichtdicke an den Rändern der applizierten Flüssigkeitsbahn höher als in der Mitte der Bahn. Die Breite der mit einer Fächerdüse applizierten Flüssigkeitsbahn schwankt in Abhängigkeit vom Materialdruck unter dem die Flüssigkeit aus der Düse ausgetragen wird. Um größere Flächen mit einem geschlossenen Flüssigkeitsfilm zu belegen, müssen die aus der Fächerdüse ausgetragenen Flüssigkeitsbahnen überlappend appliziert werden. Dabei wird die Schichtdicke des applizierten Filmes in den Überlappungsbereichen zusätzlich erhöht.

**[0014]** Ungleichmäßige Schichtdicken des applizierten Filmes führen zu ungleichmäßigem Trocknungsverhalten des Flüssigkeitsfilmes. Um an allen Stellen der beschichteten Fläche einen vollständig durchgetrockneten Film zu erhalten ist es notwendig die Trocknungsbedingungen an der größtmöglichen auftretenden Schichtdicke zu orientieren. Das führt entweder zu hohen Trock-

nungstemperaturen oder zu längeren Trocknungszeiten.

**[0015]** DE 10 2004 018 597 B3 beschreibt die Applikation einer Flüssigfolie entlang einer Bahnrichtung mit einem Applikationskopf, der aus mehreren Kammern besteht, die in Fließrichtung hintereinander angeordnet sind, und der eine oder mehrere in Applikationsrichtung hintereinander angeordnete Reihen nebeneinander liegender Rundstrahldüsen aufweist (Multistrahldüse). Die Verwendung der Multistrahldüse bei der Flüssigfolienapplikation hat folgende Vorteile: Es werden gleichzeitig eine Vielzahl von Flüssigkeitsraupen nebeneinander ausgetragen. Diese Flüssigkeitsraupen verfließen unmittelbar nach der Applikation ineinander und bilden eine Flüssigkeitsbahn. Die Schichtdicken der innerhalb der Flüssigkeitsbahn abgelegten Raupen und der am Rand der Flüssigkeitsbahn abgelegten Raupen ist gleich. D. h. die Schichtdicke der so applizierten Flüssigkeitsbahn ist über die Bahnbreite gleichmäßiger als bei Verwendung einer Fächerdüse.

**[0016]** Bei Verwendung einer Multistrahldüse ist die Breite der applizierten Flüssigkeitsbahn weniger stark vom Materialdruck abhängig als bei Verwendung einer Fächerdüse. Deshalb ist es zur Beschichtung größerer Flächen mit einem geschlossenen Film nicht notwendig die einzelnen Flüssigkeitsbahnen überlappend aufzutragen. Die Schichtdickenverteilung ist deshalb gleichmäßiger als bei Verwendung einer Fächerdüse.

**[0017]** Ein gemeinsamer Nachteil beider zuvor beschriebener Verfahren ist folgender: Vor Beginn des Applikationsprozesses, ist die Applikationsdüse durch ein geschlossenes Ventil von der die flüssige Beschichtungszusammensetzung zuführenden Leitung getrennt. In der Leitung steht das Material bereits unter dem für die Applikation notwendigen Druck. Die Totvolumina der Düse sind zu diesem Zeitpunkt entweder noch nicht mit Material gefüllt oder enthalten Material, das unter geringerem Druck als dem zur Applikation gewählten Druck steht.

**[0018]** Zu Beginn der Applikation wird das Ventil geöffnet. Die flüssige Beschichtungszusammensetzung strömt in die Düse des Applikationskopfes und es kommt es zu einem Ansteigen des Materialdruckes innerhalb des Totvolumens der Düse. Dabei kann es je nach Ausformung der Fließwege innerhalb der Düsenkonstruktion zu stoßartig erhöhtem Materialdruck im Totvolumen der Düse kommen. Erst im Lauf der Applikation stellt sich unter dann konstanten Fließverhältnissen ein konstanter Materialdruck ein.

**[0019]** Die am Beginn der Applikation auftretenden Druckstöße könne dazu führen, dass das Material mit unerwünscht hoher Geschwindigkeit aus der Düse ausgetragen wird und nach dem Auftreffen auf die zu beschichtende Oberfläche zurückspritzt.

**[0020]** Die herumfliegenden Materialtröpfchen verunreinigen die Fahrzeugoberfläche außerhalb des vorgegebenen, zu schützenden Oberflächenbereichs, der beschichtet werden soll. Diese Verunreinigungen müssen nach der Trocknung der Flüssigfolie aufwendig händisch

entfernt werden.

**[0021]** Darüber hinaus ist es möglich, dass beim Auftreffen des Materials auf die zu beschichtende Fläche Luft in den applizierten Film eingeschlossen wird, und zu Filmdefekten wie z. B. Schaum und Blasen führt.

**[0022]** Während der Applikation erzeugt der im Totvolumen der Düse im Vergleich zum Umgebungsdruck herrschende Überdruck den Materialfluss durch die Austrittsöffnungen der Düse. Dabei bleibt der Materialdruck im Totvolumen der Düse konstant.

**[0023]** Die Geschwindigkeit des aus der Düse ausgetragenen Materials ist in Strahlrichtung proportional zu dem im Totvolumen der Düse herrschenden Materialüberdruck.

**[0024]** Die Geschwindigkeit des aus der Düse ausgetragenen Materials ist in Applikationsrichtung, d.h. parallel zur Ebene der zu beschichtenden Fläche (horizontal), proportional zur Bewegungsgeschwindigkeit des Roboterarmes, der den Applikationskopf mit der Düse über die zu beschichtende Fläche führt.

**[0025]** Am Ende der Applikation wird das Ventil, das die Materialzuführung vom Totvolumen der Düse trennt, geschlossen. Danach sinkt der Materialdruck im Totvolumen der Düse bedingt durch den noch andauernden Materialaustrag aus der Düse bis auf Umgebungsdruck ab.

**[0026]** Das führt dazu, dass die vertikale Geschwindigkeit des aus der Düse ausgetragenen Materials geringer ist als während der Applikation. Das Material fliegt länger durch die Luft, bis es auf die zu beschichtende Fläche auftrifft. Die Horizontale Geschwindigkeit des ausgetragenen Materials ist aber unverändert durch die Vorschubgeschwindigkeit des Roboterarmes gegeben.

**[0027]** Deshalb fliegt am Ende der Applikation das aus der Düse ausgetragene Material weiter in Vorschubrichtung des Roboterarmes als während der Applikation. Das führt vor allem bei hoher Applikationsgeschwindigkeit, d.h. hoher Vorschubgeschwindigkeit des Roboterarmes, zu Verunreinigungen über den vorgegebenen Oberflächenbereich hinaus auf Flächen, die eigentlich nicht beschichtet werden sollen.

**[0028]** Diese Verunreinigungen treten zwar überwiegend bei der Verwendung von Multistrahldüsen auf, sind aber auch durch die Verwendung von Fächerdüsen nicht vollständig zu vermeiden.

**[0029]** Das Entfernen dieser Verunreinigungen kann nur händisch nach dem Trocknen der Flüssigfolie erfolgen, und ist deshalb sehr aufwändig.

**[0030]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Verunreinigungen entgegenzuwirken, die bei der roboterunterstützten Applikation von Flüssigfolie mit Spritzdüsen unterschiedlicher Bauweise bisher zu Beginn und am Ende der Applikation nicht zu vermeiden waren.

**[0031]** Darüber hinaus sollte eine Möglichkeit gefunden werden, die Vorteile der Applikation von Flüssigfolie mit der Multistrahldüse nutzen zu können, ohne gleichzeitig einen gegenüber der Applikation mit der Fächerdüse erhöhten Aufwand zur Reinigung der beschichteten

KFZ-Karosserie in Kauf zu nehmen zu müssen.

**[0032]** Außerdem soll die Applikationsgeschwindigkeit, die bei Verwendung der Multistrahldüse bisher durch das Auftreten von Verunreinigungen bei hohen Geschwindigkeiten begrenzt wurde, erhöht werden.

**[0033]** Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die kennzeichnenden Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

**[0034]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass Düsen-einrichtungen in Applikationsrichtung vor und hinter der Applikationsdüse vorhanden sind, die dazu ausgestaltet sind, beim Starten der Applikation einen Gasstrom verteilt über die Applikationsbreite, in Applikationsrichtung von hinten unter einem Winkel auf den Spritzstrahl der Applikationsdüse zu richten, und beim Beenden der Applikation einen Gasstrom verteilt über die Applikationsbreite, in Applikationsrichtung von vorne unter einem Winkel auf den Spritzstrahl der Applikationsdüse zu richten, um jeweils einem Überspritzen (Overspraying) von Beschichtungszusammensetzung über den vorgegebenen Oberflächenbereich hinaus entgegenzuwirken und den Spritzstrahl in den vorgegebenen Oberflächenbereich zu lenken.

**[0035]** Durch jeweils eine Düsen-einrichtung, die in Applikationsrichtung (= Vorschubrichtung des Roboterarmes, falls die relative Bewegung dadurch bewirkt wird) vor und hinter der Applikationsdüse angeordnet ist und zu Beginn der Applikation in Vorschubrichtung und am Ende der Applikation entgegen der Vorschubrichtung einen, vorzugsweise laminaren, Gasstrom erzeugt, können Verunreinigungen vermieden werden. Dabei ist es vorteilhaft, wenn der durch die Düsen-einrichtung erzeugte Gasstrom in einem Winkel von 25 bis 35 Grad auf den Spritzstrahl gerichtet ist.

**[0036]** Zum Zeitpunkt des Schaltens (auf oder zu) des Ventils in der Materialzuführung zu der Applikationsdüse wird die jeweilige Düsen-einrichtung mit Druckgas, z.B. Druckluft, beaufschlagt. Die aus den Düsenöffnungen ausströmende Luft bildet einen "Luftvorhang", der die aus der Spritzdüse austretende Flüssigkeit auf die zu beschichtenden oder bereits beschichtete Fläche bläst. Zu Beginn der Applikation wird nach dem Erreichen eines konstanten Materialstromes durch die Applikationsdüsen die Zufuhr an Pressluft zu der hinteren Düsen-einrichtung beendet. Am Ende der Applikation wird zu einer im Voraus festgelegten Zeit in Bezug auf das Schließen des Ventils in der Materialzuführung die Pressluftzufuhr zu vorderen Düsen-einrichtung gestartet.

**[0037]** Es hat sich ferner überraschend herausgestellt, dass sich viele Vorteile erzielen lassen, indem die zu beschichtende Oberfläche mit Wasser oder einer wässrigen Lösung einer oder mehrerer grenzflächenaktiver Substanzen behandelt und daraufhin die Beschichtungszusammensetzung aufgebracht wird. Durch Behandlung der Oberfläche, beispielsweise einer lackierten Fahrzeugkarosserie, mit Wasser oder wässrigen Lösungen grenzflächenaktiver Substanzen und Applikation der

Flüssigfolie auf die vorbehandelten Flächen erhält man bereits bei geringeren Schichtdicken eine geschlossen verlaufene Bahn und einen entsprechenden Film als bei Applikation der Flüssigfolie auf trockene Flächen. Damit wird der Materialverbrauch pro Flächeneinheit reduziert, und trotzdem wird ein geschlossener Film erzeugt. Darüber hinaus kann der Materialdruck soweit reduziert werden, dass das Zurückspritzen des Beschichtungsstoffes vermieden werden kann.

**[0038]** Ein wesentlicher Vorteil dieser Ausführungsform mit Vorbenetzung gegenüber Applikationsverfahren ohne Vorbenetzung ist die Materialersparnis von 15 bis 20 % pro Flächeneinheit, die beim bevorzugten Verfahren erzielt wird.

**[0039]** Zwar ist das Waschen zu beschichtender Oberflächen mit Wasser oder wässrigen Reinigungsmitteln als Vorbehandlung vor einer Beschichtung bekannt. Dabei werden Verunreinigungen entfernt, die die Haftung der Beschichtung auf der Oberfläche stören könnten. Das Wasser oder das wässrige Reinigungsmittel wird aber vor Beginn der Applikation des Beschichtungsstoffes von der Oberfläche vollständig entfernt.

**[0040]** Dementsprechend wird in der bevorzugten Ausführungsform ein Verfahren zur Herstellung eines entfernbaren Oberflächenschutzes

a) die Oberfläche zunächst mit Wasser oder einer wässrigen Lösung einer oder mehrerer grenzflächenaktiver Substanzen behandelt,

b) eine Beschichtungszusammensetzung auf die behandelte Oberfläche mit dem erfindungsgemäßen Verfahren aufgebracht, bevor das Wasser vollständig von der behandelten Oberfläche abgetrocknet ist, und

c) die Beschichtungszusammensetzung gehärtet, um eine gehärtete Beschichtung mit einer Schichtdicke von höchstens 200 µm zu bilden.

**[0041]** In einer weiter bevorzugten Ausführungsform wird die Oberfläche in Schritt a) mit Wasser behandelt, das gegebenenfalls durch Kondensation auf die Oberfläche aus mit Wasser übersättigter Luft aufkondensiert werden kann. Die Vorbehandlung durch Kondensation hat den Vorteil, dass die erzeugten Wasser-Schichtdicken gleichmäßig und gering sind. Darüber hinaus kann dabei auf Applikationstechnik für das Versprühen von Wasser verzichtet werden. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Behandlung mit Wasser oder der wässrigen Lösung grenzflächenaktiver Substanzen auf die Oberfläche durch Aufsprühen.

**[0042]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform beträgt die Temperatur der Oberfläche bei Schritt a) 1°C bis 50°C, vorzugsweise 5°C bis 40°C, bevorzugter 10°C bis 30°C, insbesondere 15°C bis 25°C.

**[0043]** Der Beschichtungsaufbau auf der Fahrzeugoberfläche ist vorzugsweise eine typische PKW-Karos-

senlackierung, die z.B. aus einer kathodischen Tauchlackierung, optional einem Füller, einem Basecoat und zusätzlich einem Clearcoat als Decklack besteht. Es ist aber auch möglich, dass an Stelle von Basecoat und transparentem Clearcoat ein pigmentierter Decklack eingesetzt wird. Der als abschließender Decklack eingesetzte transparente oder pigmentierte Lack kann ein Lack auf Basis von z.B. einem ein- oder zweikomponentigen Polyurethansystem, oder einem Melaminharz/Polyol-System sein. Die zur Formulierung des als Decklack eingesetzten Lacks verwendeten Polyole können Polyester-, Polyacrylat- oder Polycarbonatpolyole sein.

**[0044]** Vorzugsweise erfolgt die Aufbringung der Beschichtungszusammensetzung weniger als 25 Minuten nach Schritt a), bevorzugter 0,1 Sekunden bis 25 Minuten, insbesondere 0,1 Sekunden bis 15 Minuten, wie 0,1 Sekunde bis 10 Minuten, oder 1 Sekunde bis 1 Minute, beispielsweise 1 Sekunde bis 45 Sekunden, oder 1 Sekunde bis 30 Sekunden nach Schritt a).

**[0045]** Die Beschichtungszusammensetzung ist vorzugsweise ein wasserverdünnter Beschichtungsstoff auf Basis von z. B. Polymerdispersionen, insbesondere Polyurethandispersionen und besonders bevorzugt Dispersionen von Polyesterurethanen.

**[0046]** Bei der Aufbringung der Beschichtungszusammensetzung wird vorzugsweise eine Multistrahldüse mit 1 bis 6 Reihen von jeweils 5 bis 500 Düsen, bevorzugter 10 bis 320 Düsen, insbesondere 20 bis 160 Düsen, wie 40 bis 80 Düsen eingesetzt.

**[0047]** Bei bevorzugten Verfahren mit Vorbenetzung können, im Vergleich mit dem Verfahren ohne Vorbenetzung, höher viskose Beschichtungszusammensetzungen eingesetzt werden. Bevorzugte Viskositätsbereiche sind 5 bis 40, vorzugsweise 10 bis 35, insbesondere 15 bis 30 Pa·s.

**[0048]** Die Schichtdicke der gehärteten Beschichtungszusammensetzung beträgt vorzugsweise 40 bis 170 µm, bevorzugter 50 bis 160 µm, insbesondere 60 bis 130 µm, beispielsweise 70 bis 120 µm, wie 80 bis 110 µm oder 90 bis 100 µm.

**[0049]** Das Härten in Schritt c) kann bei erhöhter Temperatur erfolgen, beispielsweise bei 10°C bis 90°C, vorzugsweise 15°C bis 80°C, insbesondere 15°C bis 60°C, wie 20°C bis 50°C.

**[0050]** Die Erfindung wird im folgenden Anhand von Ausführungsbeispielen in den Zeichnungen näher beschrieben, in denen:

Figur 4 eine Applikationsdüse mit daran angebrachten Düseneinrichtungen in seitlicher Ansicht (in der Darstellung oben) und in Draufsicht von unten (in der Darstellung unten) zeigt, und

Figur 5 eine seitliche Ansicht der Baueinheit aus Applikationsdüse und Düseneinrichtungen mit angeordnetem Spritzstrahl und Gasströmen zeigt.

**[0051]** Figur 4 zeigt die Applikationsdüse 2a, an deren

Seiten jeweils eine Düseneinrichtung 10 und 20 montiert ist. Die Applikationsdüse 2a kann ein an einem Ende verschlossenes, im Querschnitt im Wesentlichen rechteckiges Rohr aufweisen; alternativ kann das Rohr auch an beiden Seiten offen und mit einer Anschlussöffnung für Beschichtungszusammensetzung versehen sein. An der Unterseite des Rohrkörpers befinden sich in einer Reihe entlang der Längsachse des Rohrkörpers eine Vielzahl von Bohrungen. Der Durchmesser der Bohrungen kann bis zu 2 mm betragen.

**[0052]** Die Düseneinrichtung 10 (20) weist ebenfalls einen länglichen rohrartigen Hohlkörper auf, der an seiner Unterseite eine Gebläsedüse in Form eines länglichen Schlitzes 12 (22) umfasst, der parallel zu der Applikationsdüsenreihe verläuft. Die Düseneinrichtungen 10, 20 sind jeweils so zu der Applikationsdüse 2a geneigt montiert, dass die aus den Schlitz 12, 22 der Düseneinrichtungen 10, 20 austretenden Gasströme zu dem aus der Applikationsdüse austretenden Spritzstrahl 4a geneigt sind, wobei dieser Neigungswinkel vorzugsweise im Bereich von 25 bis 35° liegt.

**[0053]** Die Düseneinrichtungen 10, 20 werden durch Versorgungsleitungen (nicht gezeigt), die an beiden Enden an die Hohlkörper angeschlossen sind, mit Druckluft versorgt.

**[0054]** Alternativ zu den Schlitz 12, 22 zur Abgabe der Gasströme können an den Düseneinrichtungen auch Reihen von Einzeldüsen anstelle der Schlitz vorgesehen werden, wobei diese Düsenreihen dann etwa Gesamtausdehnung und Anordnung wie die Gebläseschlitz 12, 22 haben. Im Falle einer solchen Ausbildung der Düseneinrichtung mit einer Reihe von Einzeldüsen kann es sinnvoll sein, die Durchmesser der einzelnen Düsen in der Reihe von den Enden mit Luftzuführung ausgehend zur Mitte des Rohrkörpers zunehmend kleiner zu wählen, um so einen möglichst laminaren Luftstrom zu erhalten. Entsprechend kann es sinnvoll sein, bei Ausbildung der Düseneinrichtungen 10, 20 mit durchgängigen Schlitz 12, 22 die Breite der Schlitz von den Luftzuführungsenden aus zur Mitte des Rohrkörpers der Düseneinrichtung hin abnehmen zu lassen, um einen laminaren und homogenen Luftstrom zu erhalten.

**[0055]** Figur 5 zeigt schematisch die Anordnung der Applikationsdüse 2 mit den daran montierten Düseneinrichtungen 10, 20 in seitlicher Ansicht. Die Applikationsrichtung, d.h. die Richtung, in der die Applikationsdüse über die zu beschichtende Oberfläche bewegt wird, ist durch den horizontalen Pfeil angedeutet. Der Spritzstrahl der Applikationsdüse 2a ist mit 4a bezeichnet. Zu Beginn der Applikation wird die Düseneinrichtung 20 mit Druckluft versorgt, so dass der gestrichelt angedeutete Luftstrom auf den Spritzstrahl 4 der Applikationsdüse 2a trifft und diesen in den Strahl 4' ablenkt. Umgekehrt wird kurz vor Ende des Materialaustrags aus der Applikationsdüse 2a die Düseneinrichtung 10 betätigt und ein gestrichelt angedeuteter Luftstrom erzeugt, der unter dem Winkel b zum Spritzstrahl 4a der Applikationsdüse 2a abgegeben wird und den Spritzstrahl 4a in den Spritzstrahl

4" ablenkt, um so ein Overspraying am Ende des Materialauftrags auf die Beschichtungsoberfläche zu vermeiden.

**[0056]** Die Steuerung der Bewegung der Applikationsdüse 2a in Applikationsrichtung, der Beschichtungsmaterialzuführung zu der Applikationsdüse 2a und damit koordiniert die Steuerung der Druckluftzufuhr zu den Düseneinrichtungen wird von ein programmierten Steuerungseinrichtung vorgenommen, in die Steuerparameter über die Beschichtungsmaterialzufuhr, Druckluftbeaufschlagung der Düseneinrichtungen und Angaben über die zu beschichtende, vorgegebene Oberfläche eingebaart sind.

**[0057]** Beispiele bevorzugter Ausführungsformen mit Vorbenetzung der Lackoberfläche werden im folgenden beschrieben.

**[0058]** Eine weitere Erfindung betrifft ein Verfahren zur Applikation einer Flüssigfolie nach wässriger Vorbehandlung der zu beschichtenden Oberfläche. Diese weitere Erfindung, für die alleine und in Kombination mit den oben dargestellten Erfindungen Schutz begehrt wird, betrifft insbesondere ein Verfahren zur Herstellung eines entfernbaren Oberflächenschutzes durch Applikation einer flüssigen, härtbaren Beschichtungszusammensetzung (auch Flüssigfolie genannt), bei dem die zu schützende Oberfläche mit Wasser oder einer wässrigen Lösung grenzflächenaktiver Substanzen behandelt und danach die Beschichtungszusammensetzung aufgebracht wird. Diese weitere Erfindung betrifft darüber hinaus die Verwendung von Wasser oder wässrigen Lösungen grenzflächenaktiver Substanzen in einem solchen Verfahren. Letztendlich betrifft die Erfindung auch einen derartigen entfernbaren Oberflächenschutz.

**[0059]** Üblicherweise werden Kraftfahrzeuge nach der Produktion mit einem Oberflächenschutz versehen, der den Decklack vor Beschädigungen wie Zerkratzen schützt. Dieser Oberflächenschutz wird vor Übergabe des Fahrzeugs an den Käufer entfernt. Beispielsweise sind Wachsbeschichtungen bekannt, die mit Lösungsmitteln entfernt werden müssen und sich deshalb als nachteilig herausgestellt haben. Ferner ist das Aufkleben von Folien vorgeschlagen worden, wobei das Aufbringen allerdings mit einem unverhältnismäßig hohen Zeitaufwand verbunden ist. Zudem kann es beim Aufkleben zu einer Beschädigung der Oberfläche kommen, die ja eigentlich vermieden werden soll. Davon ausgehend wird in der DE 196 52 728 A1 eine Flüssigkeit beschrieben, die zu einer Folie aushärtet, wobei die Folie vor Auslieferung an den Kunden entfernt wird.

**[0060]** Die DE 198 54 760 A1 beschreibt ein solches Verfahren zur Herstellung eines entfernbaren Oberflächenschutzes auf einer lackierten Kraftfahrzeugkarosserie. Dabei wird eine Flüssigkeit auf die lackierte Karosseriefläche gesprüht. Diese Flüssigkeit verfestigt sich zu einer abziehbaren Folie, deshalb wird eine solche flüssige Beschichtungszusammensetzung auch als Flüssigfolie bezeichnet. Gemäß der DE 198 54 760 A1 erfolgt die Applikation der Flüssigfolie mit zwei Fächerdüsen un-

terschiedlicher Breite, um ein versehentliches Besprühen von Oberflächenbereichen, die nicht beschichtet werden sollen (Overspray), zu vermeiden und eine kantenscharfe Applikation zu erreichen. Nachteile des in der DE 198 54 760 A1 beschriebenen Verfahrens sind:

- Die ungleichmäßige Schichtdicke der applizierten Beschichtungszusammensetzung. Die Schichtdicke ist an den Rändern der applizierten Bahn höher als in der Mitte der Bahn.
- Die Breite der mit einer Fächerdüse applizierten Bahn schwankt in Abhängigkeit vom Druck, unter dem die Zusammensetzung aus der Düse ausgetragen wird. Um größere Flächen mit einem geschlossenen Film aus einzelnen Bahnen zu belegen, müssen die aus der Fächerdüse ausgetragenen Bahnen überlappend appliziert werden. Dadurch wird die Schichtdicke des applizierten Filmes in den Bereichen der Überlappung der Bahnen zusätzlich erhöht.
- Ungleichmäßige Schichtdicken des Filmes führen zu einem ungleichmäßigen Trocknungsverhalten. Um an allen Stellen eine vollständig durchgetrocknete Folie zu erhalten, ist es notwendig, die Trocknungsbedingungen an der größtmöglichen auftretenden Schichtdicke zu orientieren. Das erfordert höhere Trocknungstemperaturen und/oder längere Trocknungszeiten.

**[0061]** Die DE 10 2004 018 597 A1 beschreibt für die Applikation einer Flüssigfolie entlang einer Bahnrichtung einen Applikationskopf mit mehreren hintereinander angeordneten Reihen nebeneinander liegender Rundstrahldüsen (Multistrahldüse). Die Verwendung der Multistrahldüse bei der Flüssigfolienapplikation hat verschiedene Vorteile:

- Es wird gleichzeitig eine Vielzahl von Flüssigfolienraupen nebeneinander ausgetragen. Diese Raupen verfließen unmittelbar nach der Applikation ineinander und bilden eine Flüssigfolienbahn. Die Schichtdicke der in der Mitte einer Bahn abgelegten Raupen und der am Rand einer Bahn abgelegten Raupen ist gleich, d.h. die Schichtdicke der so applizierten Bahn ist über die Bahnbreite gleichmäßiger als bei Verwendung einer Fächerdüse.
- Bei Verwendung einer Multistrahldüse ist die Breite der applizierten Bahn weniger stark vom Materialdruck abhängig als bei Verwendung einer Fächerdüse. Deshalb ist es zur Beschichtung größerer Flächen mit einem geschlossenen Film nicht notwendig, die einzelnen Bahnen überlappend aufzutragen. Die Schichtdickenverteilung ist deshalb gleichmäßiger als bei Verwendung einer Fächerdüse.

**[0062]** Allerdings sind mit dem Einsatz einer Multistrahldüse auch Nachteile verbunden:

- Zur Bildung einer gleichmäßig geschlossenen Bahn müssen die einzelnen nebeneinander abgelegten Raupen ineinander verlaufen. Deshalb müssen die einzelnen Raupen eine relativ hohe Schichtdicke aufweisen. Der Materialverbrauch ist dementsprechend höher als bei Verwendung einer Fächerdüse.
- Um hinreichend hohe Schichtdicken der einzelnen Materialraupen zu erzeugen, ist wiederum ein relativ hoher Materialdruck notwendig. Das führt dazu, dass das Material mit vergleichsweise hoher Geschwindigkeit aus der Multistrahldüse ausgetragen wird und nach dem Auftreffen auf die zu beschichtende Oberfläche zurückspritzt. Die herumfliegenden Materialtröpfchen verunreinigen die Fahrzeugoberfläche außerhalb des Bereichs, der beschichtet werden soll. Diese Verunreinigungen müssen nach der Trocknung/Aushärtung der Flüssigfolie aufwendig von Hand entfernt werden.

**[0063]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, mit dem die Vorteile ausgenutzt werden können, die mit dem Einsatz einer Multistrahldüse verbunden sind. Gleichzeitig sollten die Nachteile vermieden werden, die mit einem derartigen Einsatz einer Multistrahldüse verbunden sind, insbesondere der damit verbundene erhöhte Materialverbrauch und das Overspray. Letztendlich besteht immer ein Bedarf nach einem Verfahren mit einem geringeren Materialbedarf und einem entsprechend dünneren entfernbaren Oberflächenschutz.

**[0064]** Es hat sich nun überraschend herausgestellt, dass diese Aufgaben gelöst und weitere Probleme des Standes der Technik vermieden werden, indem die zu beschichtende Oberfläche mit Wasser oder einer wässrigen Lösung einer oder mehrerer grenzflächenaktiver Substanzen behandelt und daraufhin die Beschichtungszusammensetzung aufgebracht wird. Durch Behandlung der Oberfläche, beispielsweise einer lackierten Fahrzeugkarosserie, mit Wasser oder wässrigen Lösungen grenzflächenaktiver Substanzen und Applikation der Flüssigfolie auf die vorbehandelten Flächen erhält man bereits bei geringeren Schichtdicken eine geschlossen verlaufene Bahn und einen entsprechenden Film als bei Applikation der Flüssigfolie auf trockene Flächen. Damit wird der Materialverbrauch pro Flächeneinheit reduziert, und trotzdem wird ein geschlossener Film erzeugt. Darüber hinaus kann der Materialdruck soweit reduziert werden, dass das Zurückspritzen des Beschichtungsstoffes vermieden werden kann.

**[0065]** Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Applikationsverfahrens mit Vorbenetzung gegenüber dem nicht erfindungsgemäßen Applikationsverfahren ohne Vorbenetzung ist die Materialersparnis von 15 bis 20 % pro Flächeneinheit, die beim erfindungsgemä-

ßen Verfahren erzielt wird.

**[0066]** Zwar ist das Waschen zu beschichtender Oberflächen mit Wasser oder wässrigen Reinigungsmitteln als Vorbehandlung vor einer Beschichtung bekannt. Dabei werden Verunreinigungen entfernt, die die Haftung der Beschichtung auf der Oberfläche stören könnten. Das Wasser oder das wässrige Reinigungsmittel wird aber vor Beginn der Applikation des Beschichtungsstoffes von der Oberfläche vollständig entfernt.

**[0067]** Dementsprechend betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines entfernbaren Oberflächenschutzes, bei dem

a) die Oberfläche mit Wasser oder einer wässrigen Lösung einer oder mehrerer grenzflächenaktiver Substanzen behandelt wird,

b) eine (flüssige, härtbare) Beschichtungszusammensetzung auf die behandelte Oberfläche aufgebracht wird, bevor das Wasser vollständig von der behandelten Oberfläche abgetrocknet ist, und

c) die Beschichtungszusammensetzung gehärtet wird, um eine gehärtete Beschichtung mit einer Schichtdicke von höchstens 200 µm zu bilden.

**[0068]** In einer bevorzugten Ausführungsform wird die Oberfläche in Schritt a) mit Wasser behandelt, das gegebenenfalls durch Kondensation auf die Oberfläche aus mit Wasser übersättigter Luft aufkondensiert werden kann. Die Vorbehandlung durch Kondensation hat den Vorteil, dass die erzeugten Wasser-Schichtdicken gleichmäßig und gering sind. Darüber hinaus kann dabei auf Applikationstechnik für das Versprühen von Wasser verzichtet werden. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Behandlung mit Wasser oder der wässrigen Lösung grenzflächenaktiver Substanzen auf die Oberfläche durch Aufsprühen.

**[0069]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform beträgt die Temperatur der Oberfläche bei Schritt a) 1°C bis 50°C, vorzugsweise 5°C bis 40°C, bevorzugter 10°C bis 30°C, insbesondere 15°C bis 25°C.

**[0070]** In allen Ausführungsformen der Erfindung ist bevorzugt, dass die Oberfläche eine mit Decklack lackierte Oberfläche eines Kraftfahrzeugs ist. Der Beschichtungsaufbau auf der Fahrzeugoberfläche ist vorzugsweise eine typische PKW-Karosslackierung, die z.B. aus einer kathodischen Tauchlackierung, optional einem Füller, einem Basecoat und zusätzlich einem Clearcoat als Decklack besteht. Es ist aber auch möglich, dass an Stelle von Basecoat und transparentem Clearcoat ein pigmentierter Decklack eingesetzt wird. Der als abschließender Decklack eingesetzte transparente oder pigmentierte Lack kann ein Lack auf Basis von z.B. einem ein- oder zweikomponentigen Polyurethansystem, oder einem Melaminharz/Polyol-System sein. Die zur Formulierung des als Decklack eingesetzten Lacks verwendeten Polyole können Polyester-, Polyacrylat- oder Poly-

carbonatpolyole sein.

**[0071]** Vorzugsweise erfolgt die Aufbringung der Beschichtungszusammensetzung weniger als 25 Minuten nach Schritt a), bevorzugter 0,1 Sekunden bis 25 Minuten, insbesondere 0,1 Sekunden bis 15 Minuten, wie 0,1 Sekunde bis 10 Minuten, oder 1 Sekunde bis 1 Minute, beispielsweise 1 Sekunde bis 45 Sekunden, oder 1 Sekunde bis 30 Sekunden nach Schritt a).

**[0072]** Die Beschichtungszusammensetzung ist vorzugsweise ein wasserverdünnbarer Beschichtungsstoff auf Basis von z. B. Polymerdispersionen, insbesondere Polyurethandispersionen und besonders bevorzugt Dispersionen von Polyesterurethanen.

**[0073]** Die Beschichtungszusammensetzung wird z. B. durch Aufgießen, das Ablegen von Materialraupen, durch hydraulisches Zerstäuben (Airless), durch hydraulisches Zerstäuben mit pneumatischer Unterstützung (Airmix), oder durch pneumatisches Zerstäuben appliziert. Dazu können unterschiedliche Düsenkonstruktionen eingesetzt werden, wie z. B. Fächerdüsen, Schlitzdüsen und Rundstrahldüsen.

**[0074]** Bei der Aufbringung der Beschichtungszusammensetzung wird vorzugsweise eine Multistrahldüse mit 1 bis 6 Reihen von jeweils 5 bis 500 Düsen, bevorzugter 10 bis 320 Düsen, insbesondere 20 bis 160 Düsen, wie 40 bis 80 Düsen eingesetzt.

**[0075]** Beim erfindungsgemäßen Verfahren können, im Vergleich mit dem Verfahren ohne Vorbenetzung, höher viskose Beschichtungszusammensetzungen eingesetzt werden. Bevorzugte Viskositätsbereiche sind 5 bis 40, vorzugsweise 10 bis 35, insbesondere 15 bis 30 Pa·s.

**[0076]** Die Schichtdicke der gehärteten Beschichtungszusammensetzung beträgt vorzugsweise 40 bis 170 µm, bevorzugter 50 bis 160 µm, insbesondere 60 bis 130 µm, beispielsweise 70 bis 120 µm, wie 80 bis 110 µm oder 90 bis 100 µm.

**[0077]** Das Härten in Schritt c) kann bei erhöhter Temperatur erfolgen, beispielsweise bei 10°C bis 90°C, vorzugsweise 15°C bis 80°C, insbesondere 15°C bis 60°C, wie 20°C bis 50°C.

**[0078]** Die Erfindung betrifft darüber hinaus einen entfernbaren Oberflächenschutz, der gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt ist. Diese weitere Erfindung, für die alleine und in Kombination mit den oben dargestellten Erfindungen Schutz begehrt wird, zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass der Oberflächenschutz in einer vergleichsweise geringen Schichtdicke von (im ausgehärteten Zustand) höchstens 200 µm vorliegt, was eine ausreichende mechanische Festigkeit für das Abziehen des (ausgehärteten) Oberflächenschutzes sicherstellt, ohne dass eine unnötig hohe Menge Beschichtungszusammensetzung eingesetzt werden muss, was wegen der damit verbundenen höheren Kosten und längeren Härtungs/Trocknungszeiten nachteilig wäre.

**[0079]** Darüber hinaus betrifft die Erfindung die Verwendung von Wasser oder wässrigen Lösungen einer oder mehrerer grenzflächenaktiver Substanzen in einem



Verfahren zur Herstellung eines entfernbaren Oberflächenschutzes, bei dem das Wasser oder die Lösung grenzflächenaktiver Substanzen auf die Oberfläche aufgebracht wird und dann eine Beschichtungszusammensetzung auf die behandelte Oberfläche aufgebracht wird, bevor die Oberfläche vollständig getrocknet ist, zur Verringerung der notwendigen Menge Beschichtungszusammensetzung, verglichen mit einem Verfahren ohne Behandlung mit Wasser oder Lösung grenzflächenaktiver Substanzen. Auch für diese weitere Erfindung wird alleine und in Kombination mit den oben dargestellten Erfindungen Schutz begehrt.

**[0080]** Eine weitere Erfindung, für die alleine und in Kombination mit den oben dargestellten Erfindungen Schutz begehrt wird, betrifft die Verwendung von Wasser oder wässrigen Lösungen grenzflächenaktiver Substanzen in einem Verfahren zur Herstellung eines entfernbaren Oberflächenschutzes, bei dem das Wasser oder die Lösung grenzflächenaktiver Substanzen auf die Oberfläche aufgebracht wird und dann eine Beschichtungszusammensetzung auf die behandelte Oberfläche aufgebracht wird, bevor die Oberfläche vollständig getrocknet ist, zur Vermeidung der unerwünschten Beschichtung von bestimmten Bereichen der Oberfläche mit der Beschichtungszusammensetzung (Overspray).

**[0081]** Die Vorteile der oben ausgeführten Erfindungen sind auch aus den Figuren 6 und 7 ersichtlich, wobei in

Figur 6 das Aufbringen der Beschichtungszusammensetzung gemäß Schritt b) zeigt,

Figur 7 zwei gehärtete Beschichtungen zeigt, wobei rechts eine erfindungsgemäß hergestellte Beschichtung gezeigt ist und links eine Beschichtung gezeigt ist, die gemäß einem Verfahren ohne Schritt a) erzeugt wurde, und

Figur 8 das Entfernen einer erfindungsgemäß hergestellten Beschichtung gezeigt ist.

**[0082]** In Figur 6 ist veranschaulicht, dass die Beschichtungszusammensetzung mittels einer geeigneten Dosiereinrichtung (Pumpe) gefördert und durch eine Düse, die aus einer Vielzahl von Löchern besteht, ausgebracht wird. Die sich nach dem Austritt aus der Düse bildenden einzelnen Raupen vereinigen sich beim Auftreffen auf die Oberfläche zu einem geschlossenen Film. Hierbei ist ein bestimmter Überdruck erforderlich, der das Zusammenfließen der einzelnen Raupen und Bahnen zu einem Film ermöglicht.

**[0083]** Figur 7 veranschaulicht die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens und entsprechend hergestellter Beschichtungen. Ziel der Erfindung ist u.a. die Reduzierung der aufgetragenen Menge von Beschichtungszusammensetzung pro Flächeneinheit. Die aufgetragenen Raupen und Bahnen aus Beschichtungszusammensetzung bilden dabei keinen geschlossenen

Film aus (links). Erst die Vorbenetzung führt durch Verlaufen der einzelnen Bahnen zu einem Film (rechts). Die zu schützende Oberfläche wird erfindungsgemäß vorbenetzt, was bei der darauffolgenden Applikation der Flüssigfolie zu deren gleichmäßigem Verlaufen führt, und zwar bei geringeren Applikationsdrücken und somit auch Mengen von Beschichtungszusammensetzung.

**[0084]** Figur 8 veranschaulicht das Abziehen einer erfindungsgemäß hergestellten Beschichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung, wobei die Stufe des Abziehens von einer Motorhaube gezeigt ist. Es wurde eine wasserverdünnbare Einkomponentenbeschichtungszusammensetzung auf Basis einer Polyurethandispersion zur Konservierung von Oberflächen wie z.B. Automobilkarossen aufgebracht. Die Zusammensetzung bildet nach erfolgter Trocknung (auch bei Raumtemperatur) eine mechanisch und chemisch hochbeständige Schutzschicht (getrocknete Flüssigfolie). Diese lässt sich von Hand entfernen (abziehen), da sie nur durch relativ schwache Adhäsionskräfte mit der zu schützenden Oberfläche verbunden ist. Die getrocknete Zusammensetzung wird im üblicherweise unmittelbar vor Auslieferung des Automobils an den Kunden durch einfaches Abziehen von der Oberfläche entfernt, was den darunter liegenden Decklack freilegt.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Aufbringung eines flüssigen Belags, bspw. eines Lackes und/oder einer, bevorzugt abziehbaren, Folie, auf eine Oberfläche, umfassend Ausgabemittel für die Flüssigkeit (3), die auf der Oberfläche den flüssigen Belag bilden kann, wobei die Ausgabemittel und die Oberfläche relativ zueinander bewegbar sind und wobei die Ausgabemittel, insbesondere mittels eines Luftstroms, die Flüssigkeit (3) auf die Oberfläche aufbringen können, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) Mittel zur Erzeugung eines, insbesondere zusätzlichen, Luftstroms (5) umfasst, der die Flüssigkeit (3) zwischen den Ausgabemitteln und der Oberfläche ablenken kann.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftstrom die Flüssigkeit (3) auf die Oberfläche lenken kann, insbesondere in den Bereich, in dem der Belag aufgebracht wird.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung Aufnahmemittel für die Flüssigkeit (3) umfasst, wobei der Luftstrom (5) die Flüssigkeit (3) in die Aufnahmemittel ablenken kann.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung Steuermittel umfasst, die den Luftstrom (5) in einem vor-

- gegebenen Zeitraum ein- und/oder ausschalten können, bspw. kurz vor, während, insbesondere genau bei, und/oder kurz nach der Beendigung der Abgabe der Flüssigkeit (3), bevorzugt etwa, weiter bevorzugt genau, gegen Ende des Aufbringvorgangs.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgabemittel mindestens eine Düse (2) umfassen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der flüssige Belag ein Schutzbelag, wie beispielsweise ein Unterbodenschutz, oder ein Kleber ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der flüssige Belag ein Lack oder ein Trennmittel ist.
8. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 10-42.
9. Vorrichtung insbesondere nach Anspruch 8, mit einer Applikationsdüse (2a), einem Roboter, der dazu eingerichtet ist, die Applikationsdüse über einen vorgegebenen, zu schützenden Oberflächenbereich in einer Applikationsrichtung zu bewegen, einer Zuführeinrichtung, die der Applikationsdüse die flüssige Beschichtungszusammensetzung unter Druck zuführt, wobei die Applikationsdüse die Beschichtungszusammensetzung quer zur Applikationsrichtung über eine Applikationsbreite verteilt, im Wesentlichen senkrecht auf die Oberfläche spritzt, wobei die Steuerung des Roboters dazu eingerichtet ist, die Applikation durch Starten und Beenden der Zufuhr von Beschichtungszusammensetzung zu der Applikationsdüse in Koordination mit dessen Bewegung in Applikationsrichtung auf den vorgegebenen Oberflächenbereich in Applikationsrichtung zu beschränken, Düseneinrichtungen (10, 20), die in Applikationsrichtung vor und hinter der Applikationsdüse (2a) vorhanden sind und die von der Robotersteuerung so betrieben werden, um beim Starten der Applikation einen Gasstrom verteilt über die Applikationsbreite, in Applikationsrichtung von hinten unter einem Winkel (c) auf den Spritzstrahl der Applikationsdüse (2a) zu richten, und beim Beenden der Applikation einen Gasstrom verteilt über die Applikationsbreite, in Applikationsrichtung von vorne unter einem Winkel (b) auf den Spritzstrahl der Applikationsdüse zu richten, um jeweils einem Überspritzen (Overspraying) von Beschichtungszusammensetzung über den vorgegebenen Oberflächenbereich hinaus entgegenzuwirken.
10. Verfahren zur Aufbringung eines flüssigen Belags auf eine Oberfläche, bspw. eines Lackes und/oder einer, bevorzugt abziehbaren, Folie, insbesondere mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet durch** folgende Verfahrensschritte:
- Von den Ausgabemitteln wird Flüssigkeit (3) auf die Oberfläche aufgebracht, um dort den flüssigen Belag zu bilden;
  - die Abgabe der Flüssigkeit (3) aus den Ausgabemitteln wird beendet;
  - kurz vor, während, insbesondere genau bei, und/oder kurz nach der Beendigung der Abgabe der Flüssigkeit (3) wird ein Luftstrom (5) eingeschaltet, um zu verhindern, dass Reste der Flüssigkeit (3) unkontrolliert auf die Oberfläche gelangen.
11. Verfahren, insbesondere nach Anspruch 10, zum Herstellen eines entfernbaren Oberflächenschutzes durch Applikation einer flüssigen, härtbaren Beschichtungszusammensetzung (Flüssigfolie) auf lackierte Oberflächen, bei dem die flüssige Beschichtungszusammensetzung durch eine Applikationsdüse, die über einen vorgegebenen, zu schützenden Oberflächenbereich in einer Applikationsrichtung relativ bewegt wird und der flüssige Beschichtungszusammensetzung unter Druck zugeführt wird, quer zur Applikationsrichtung über eine Applikationsbreite verteilt, im Wesentlichen senkrecht auf die Oberfläche gespritzt wird, wobei die Applikation durch Starten und Beenden der Zufuhr von Beschichtungszusammensetzung zu der Applikationsdüse in Koordination mit dessen relativer Bewegung in Applikationsrichtung auf den vorgegebenen Oberflächenbereich in Applikationsrichtung beschränkt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** Düseneinrichtungen (10, 20) in Applikationsrichtung vor und hinter der Applikationsdüse (2a) vorhanden und dazu vorbereitet sind, beim Starten der Applikation einen Gasstrom verteilt über die Applikationsbreite, in Applikationsrichtung von hinten unter einem Winkel (c) auf den Spritzstrahl der Applikationsdüse (2a) zu richten, und beim Beenden der Applikation einen Gasstrom verteilt über die Applikationsbreite, in Applikationsrichtung von vorne unter einem Winkel (b) auf den Spritzstrahl der Applikationsdüse (2a) zu richten, um jeweils einem Überspritzen (Overspraying) von Beschichtungszusammensetzung über den vorgegebenen Oberflächenbereich hinaus entgegenzuwirken.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasstrom der Düseneinrichtungen jeweils unter einem Winkel (b, c) von 25 bis 35 Grad gegenüber dem Spritzstrahl der Applikationsdüse gerichtet ist.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10-12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dü-

seneinrichtungen (10, 20) mit Druckluft versorgt werden, um so einen Luftstrom als Gasstrom zu erzeugen.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düseneinrichtungen (10, 20) mit Druckluft mit einem Überdruck von 0,01 bis 6 bar, vorzugsweise 2 bar bis 4 bar, versorgt werden.
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10-14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düseneinrichtungen (10, 20) dazu ausgestaltet sind im vorgesehenen Druckbereich, mit dem die Düseneinrichtungen beaufschlagt werden, einen laminaren Gasstrom zu erzeugen.
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10-15, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Düseneinrichtung (10, 20) ein länglicher Rohrkörper verwendet wird, der neben einem Gaszufuhranschluss eine längliche, sich in Längsrichtung des Rohrkörpers erstreckende schlitzförmige Düsenaustrittsöffnung (12, 22) zum Ausgeben des Gasstroms aufweist.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Düseneinrichtung jeweils ein länglicher Rohrkörper verwendet wird, der neben einem Gaszufuhranschluss mehrere, reihenförmig in Längsrichtung des rohrförmigen Körpers angeordnete Einzeldüsen aufweist, die zusammen den Gasstrom ausgeben.
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10-17, bei dem
  - a) die Oberfläche vor Aufbringen der Beschichtungszusammensetzung mit Wasser oder einer wässrigen Lösung einer oder mehrerer grenzflächenaktiver Substanzen behandelt wird,
  - b) dann die Beschichtungszusammensetzung mit einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche auf die behandelte Oberfläche aufgebracht wird, bevor das Wasser vollständig von der behandelten Oberfläche abgetrocknet ist, und
  - c) die Beschichtungszusammensetzung gehärtet wird, um eine gehärtete Beschichtung mit einer Schichtdicke von höchstens 200 pm zu bilden.
19. Verfahren nach Anspruch 18, bei dem die Oberfläche in Schritt a) mit Wasser behandelt wird.
20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, bei dem das Wasser aufkondensiert wird.
21. Verfahren nach Anspruch 18, bei dem das Wasser

oder die wässrige Lösung grenzflächenaktiver Substanzen auf die Oberfläche aufgesprüht wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur der Oberfläche bei Schritt a) bis 50 °C, beispielsweise 1°C bis 50°C, vorzugsweise 5°C bis 40°C, bevorzugter 10°C bis 30°C, insbesondere 15°C bis 25°C beträgt.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche eine mit Decklack lackierte Oberfläche eines Kraftfahrzeugs ist.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schritt b) weniger als 25 Minuten nach Schritt a) durchgeführt wird, bevorzugter 0,1 Sekunden bis 25 Minuten, insbesondere 0,1 Sekunden bis 15 Minuten, wie 0,1 Sekunde bis 10 Minuten, oder 1 Sekunde bis 1 Minute, beispielsweise 1 Sekunde bis 45 Sekunden, oder 1 Sekunde bis 30 Sekunden nach Schritt a).
25. Verfahren nach der Anspruch 10 oder 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Decklack ausgewählt ist aus Decklacken auf Basis eines ein- oder zweikomponentigen Polyurethansystems oder eines Melaminharz/Polyol-Systems, wobei bevorzugte Polyole Polyester-, Polyacrylat- oder Polycarbonatpolyole sind.
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtungszusammensetzung ausgewählt ist aus wasserverdünnbaren Beschichtungsstoffen auf Basis von beispielsweise Polymerdispersionen, insbesondere Polyurethandispersionen und besonders bevorzugt Dispersionen von Polyesterurethanen.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtungszusammensetzung aus einer Multistrahldüse mit 1 bis 6 Reihen von jeweils 5 bis 500 Düsen, bevorzugter 10 bis 320 Düsen, insbesondere 20 bis 160 Düsen, wie 40 bis 80 Düsen, aufgebracht wird.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichtdicke der gehärteten Beschichtung 40 bis 170 pm beträgt, vorzugsweise 50 bis 160 um, bevorzugter 60 bis 130 pm, insbesondere 70 bis 120 pm, wie 80 bis 110 pm oder 90 bis 100 pm.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Härten in Schritt c) bei erhöhter Temperatur erfolgt.

30. Verfahren, insbesondere nach einem der Ansprüche 10-29, zur Herstellung eines entfernbaren Oberflächenschutzes, bei dem

- a) die Oberfläche mit Wasser oder einer wässrigen Lösung einer oder mehrerer grenzflächenaktiver Substanzen behandelt wird,
- b) eine (flüssige, härtbare) Beschichtungszusammensetzung auf die behandelte Oberfläche aufgebracht wird, bevor das Wasser vollständig von der behandelten Oberfläche abgetrocknet ist, und
- c) die Beschichtungszusammensetzung gehärtet wird, um eine gehärtete Beschichtung mit einer Schichtdicke von höchstens 200 µm zu bilden.

31. Verfahren nach Anspruch 30, bei dem die Oberfläche in Schritt a) mit Wasser behandelt wird.

32. Verfahren nach Anspruch 31, bei dem das Wasser aufkondensiert wird.

33. Verfahren nach Anspruch 30, bei dem das Wasser oder die wässrige Lösung grenzflächenaktiver Substanzen auf die Oberfläche aufgespritzt wird.

34. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10-33, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur der Oberfläche bei Schritt a) bis 50 °C, beispielsweise 1°C bis 50°C, vorzugsweise 5°C bis 40°C, bevorzugter 10°C bis 30°C, insbesondere 15°C bis 25°C beträgt.

35. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10-34, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche eine mit Decklack lackierte Oberfläche eines Kraftfahrzeugs ist.

36. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10-35, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schritt b) weniger als 25 Minuten nach Schritt a) durchgeführt wird, bevorzugter 0,1 Sekunden bis 25 Minuten, insbesondere 0,1 Sekunden bis 15 Minuten, wie 0,1 Sekunde bis 10 Minuten, oder 1 Sekunde bis 1 Minute, beispielsweise 1 Sekunde bis 45 Sekunden, oder 1 Sekunde bis 30 Sekunden nach Schritt a).

37. Verfahren nach Anspruch 35 oder 36, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Decklack ausgewählt ist aus Decklacken auf Basis eines ein- oder zweikomponentigen Polyurethansystems oder eines Melaminharz/Polyol-Systems, wobei bevorzugte Polyole Polyester-, Polyacrylat- oder Polycarbonatpolyole sind.

38. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10-37, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Be-

schichtungszusammensetzung ausgewählt ist aus wasserverdünnbaren Beschichtungsstoffen auf Basis von beispielsweise Polymerdispersionen, insbesondere Polyurethandispersionen und besonders bevorzugt Dispersionen von Polyesterurethanen.

39. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10-38, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtungszusammensetzung aus einer Multi-strahldüse mit 1 bis 6 Reihen von jeweils 5 bis 500 Düsen, bevorzugter 10 bis 320 Düsen, insbesondere 20 bis 160 Düsen, wie 40 bis 80 Düsen, aufgebracht wird.

40. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10-39, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichtdicke der gehärteten Beschichtung 40 bis 170 µm beträgt, vorzugsweise 50 bis 160 µm, bevorzugter 60 bis 130 µm, insbesondere 70 bis 120 µm, wie 80 bis 110 µm oder 90 bis 100 µm.

41. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10-40, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Härten in Schritt c) bei erhöhter Temperatur erfolgt.

42. Entfernbare Oberflächenschutz, bspw. Lack und/oder, bevorzugt abziehbare, Folie, hergestellt gemäß einem Verfahren eines der Ansprüche 10 bis 41.

43. Verwendung von Wasser oder wässrigen Lösungen grenzflächenaktiver Substanzen in einem Verfahren zur Herstellung eines entfernbaren Oberflächenschutzes, insbesondere in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 10-41, bei dem das Wasser oder die Lösung grenzflächenaktiver Substanzen auf die Oberfläche aufgebracht wird und dann eine Beschichtungszusammensetzung auf die behandelte Oberfläche aufgebracht wird, bevor das Wasser vollständig von der behandelten Oberfläche abgetrocknet ist, zur Verringerung der notwendigen Menge Beschichtungszusammensetzung, verglichen mit einem Verfahren ohne Behandlung mit Wasser oder Lösung grenzflächenaktiver Substanzen.

44. Verwendung von Wasser oder wässrigen Lösungen grenzflächenaktiver Substanzen in einem Verfahren zur Herstellung eines entfernbaren Oberflächenschutzes, insbesondere in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 10-41, bei dem das Wasser oder die Lösung grenzflächenaktiver Substanzen auf die Oberfläche aufgebracht wird und dann eine Beschichtungszusammensetzung auf die behandelte Oberfläche aufgebracht wird, bevor das Wasser vollständig von der behandelten Oberfläche abgetrocknet ist, zur Vermeidung der unerwünschten Beschichtung von bestimmten Bereichen der Oberfläche mit der Beschichtungszusammensetzung (Overspray).

Fig. 1

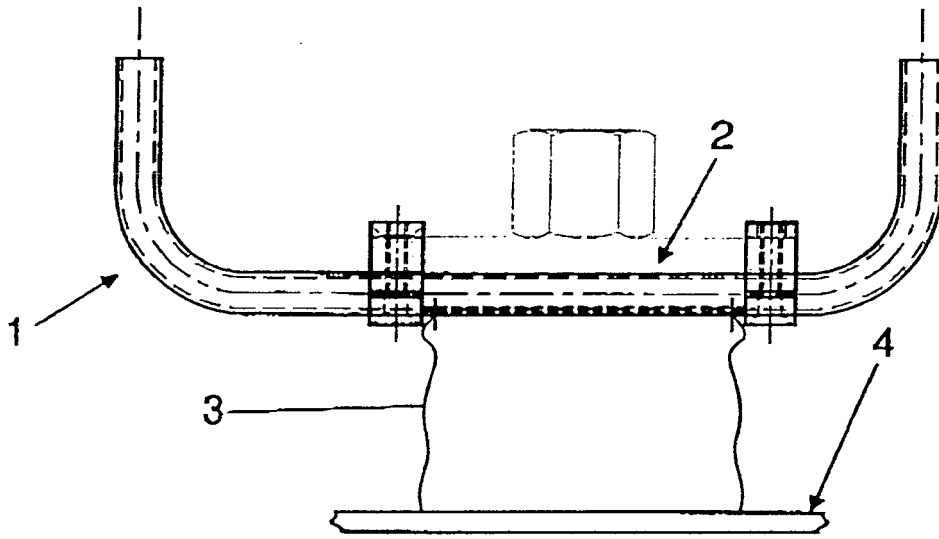


Fig. 2

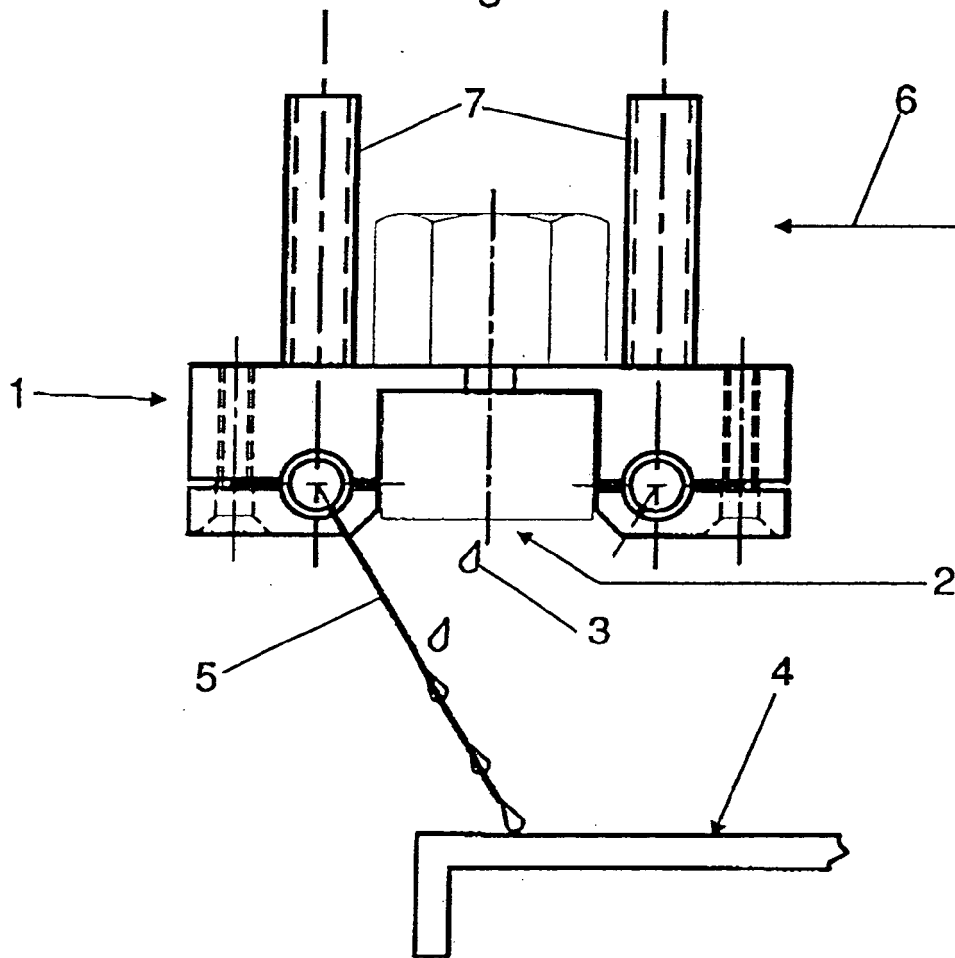
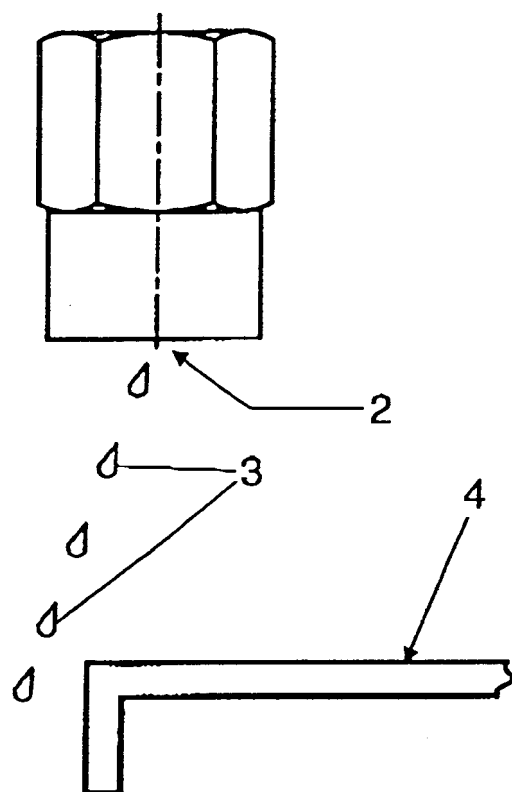


Fig. 3



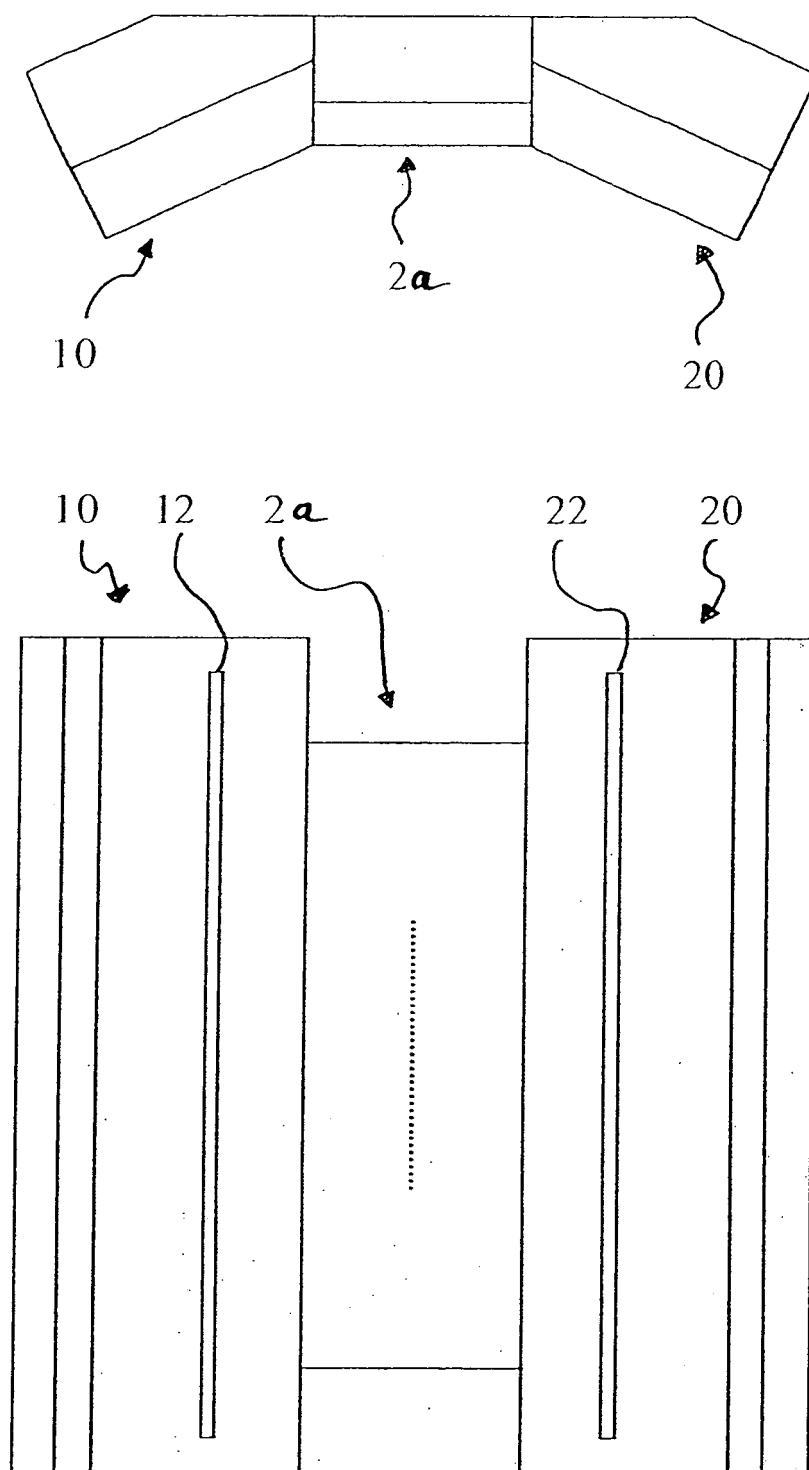


Fig. 4

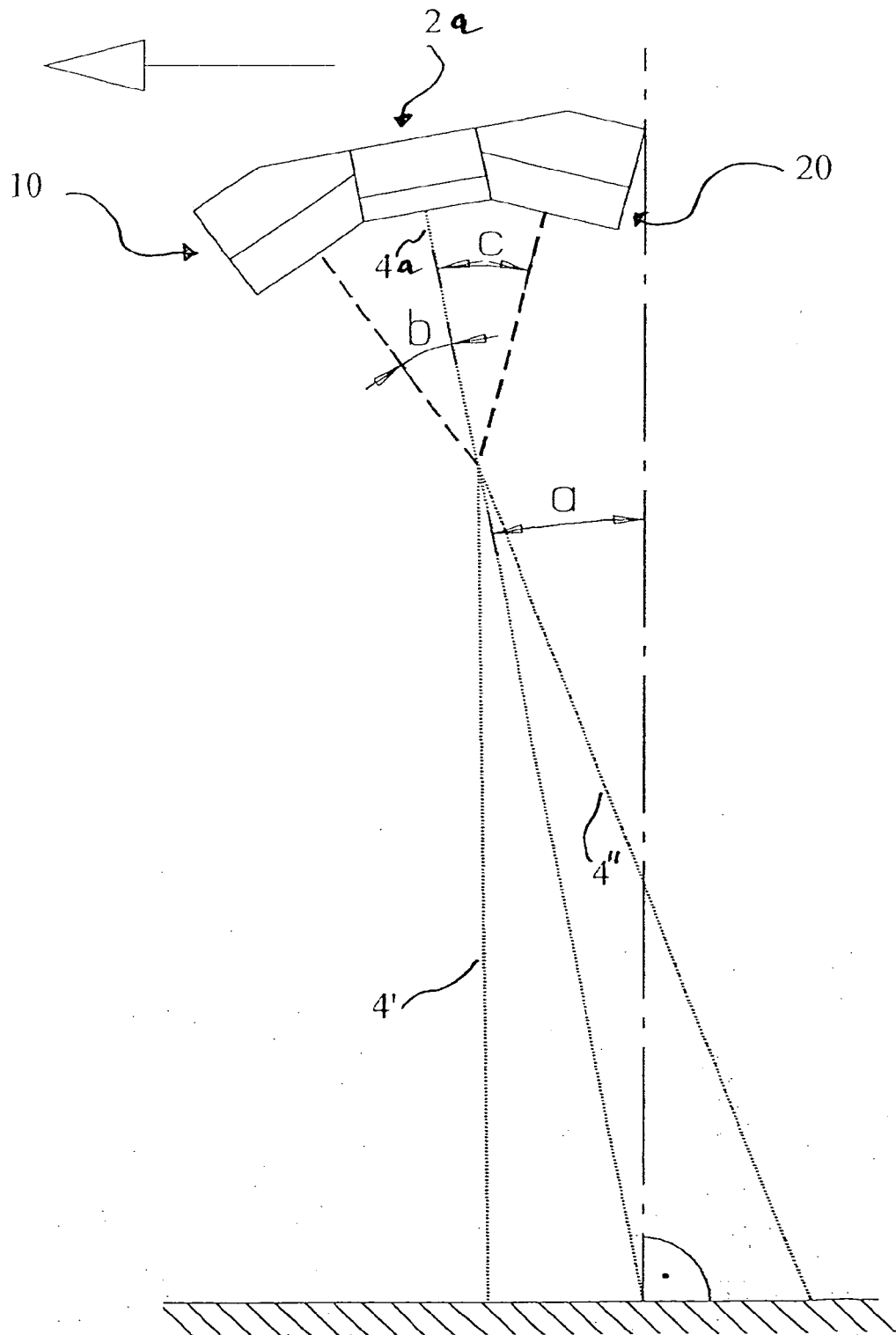
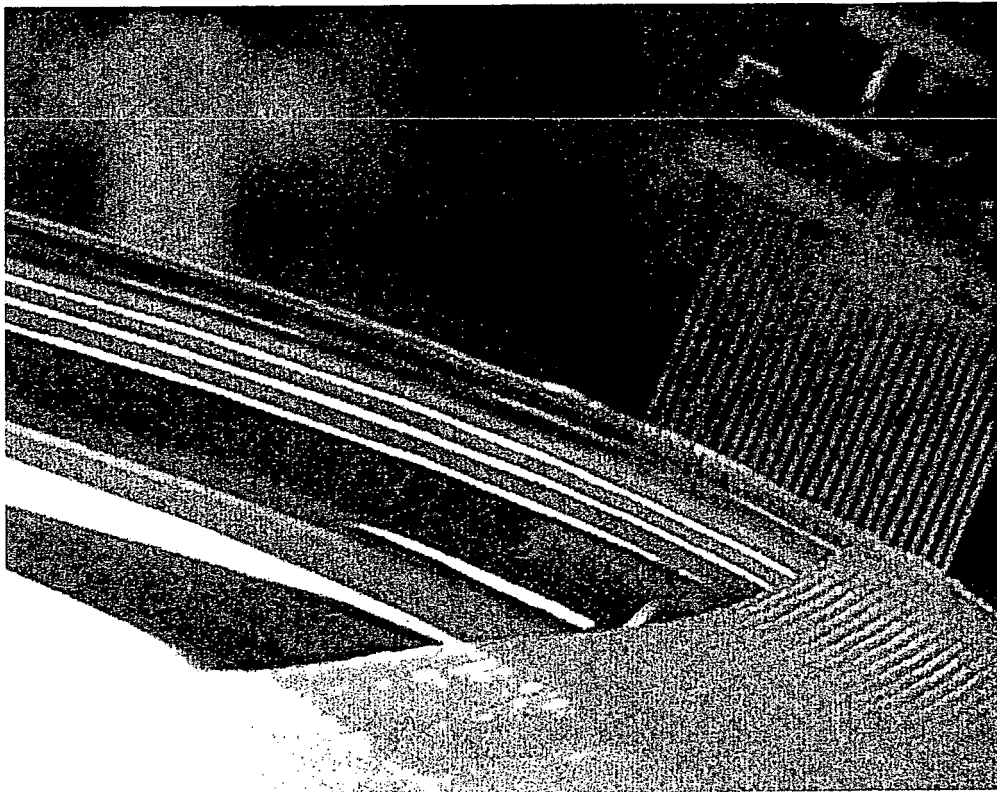


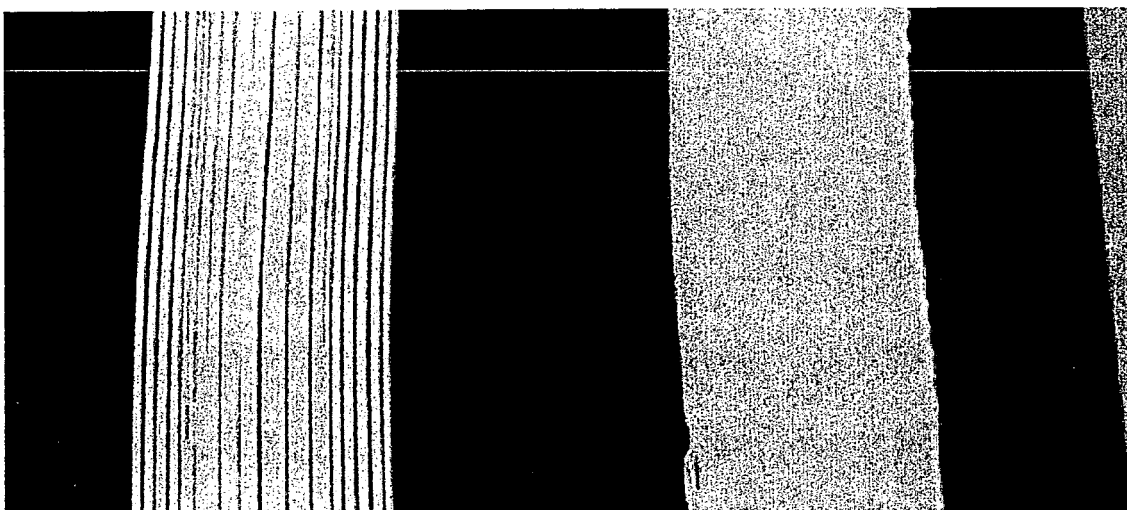
Fig. 5



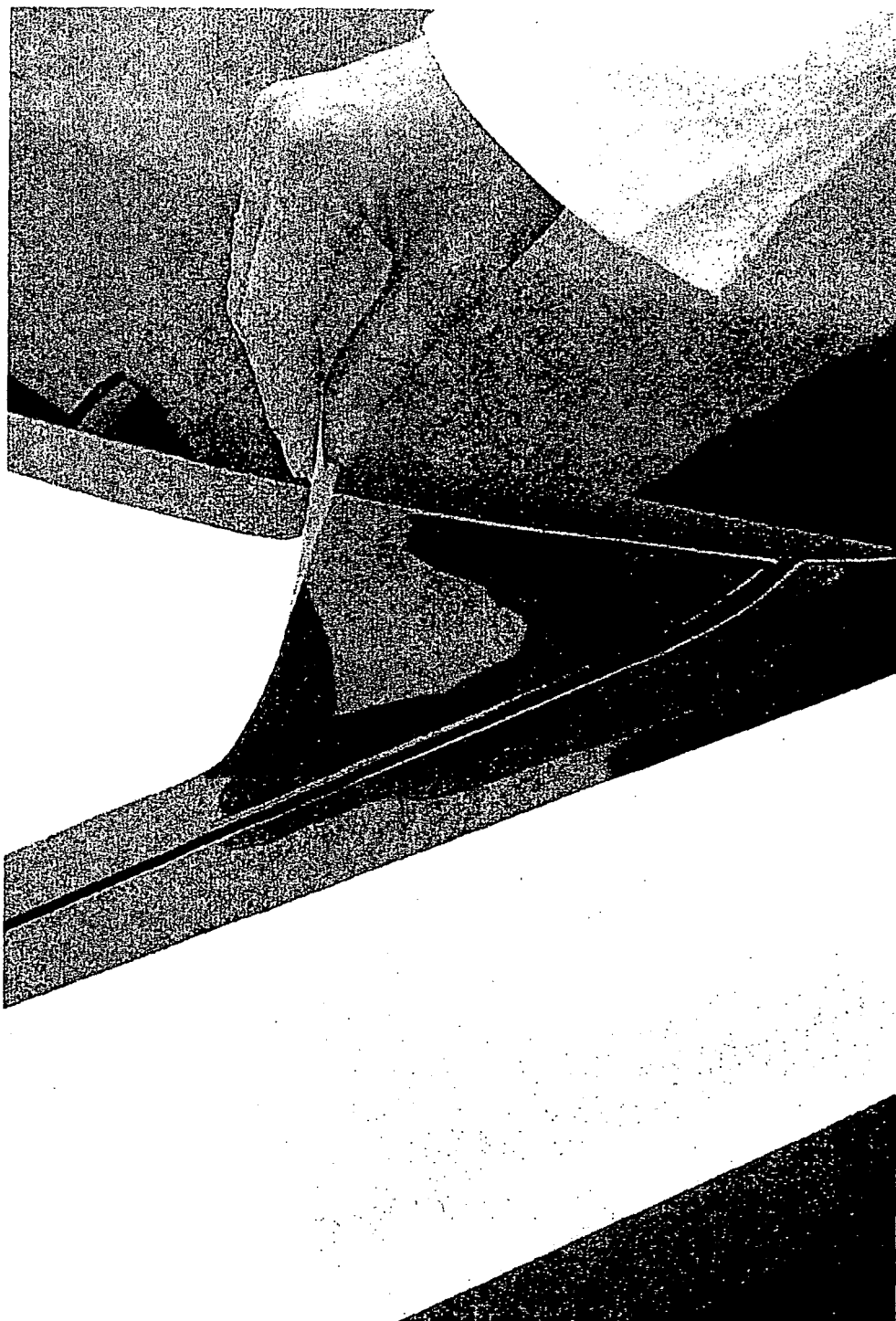
Figur 6



Figur 7



Figur 8



**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 3809517 A1 [0006]
- DE 19854760 [0012]
- DE 102004018597 B3 [0015]
- DE 19652728 A1 [0059]
- DE 19854760 A1 [0060] [0060] [0060]
- DE 102004018597 A1 [0061]