



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **240 506 A1**

4(51) B 05 D 1/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 05 D / 279 976 8

(22) 26.08.85

(44) 05.11.86

(71) siehe (72)

(72) Lozek, Hans Joachim, DD

(54) Verfahren zum Aufbringen dünner Schichten auf Oberflächen

(57) Verfahren zum Aufbringen dünner Schichten auf Oberflächen $\leq 20 \text{ m}^2$. Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, das mit geringsten zeitlichen, materiellen und technischen Aufwendungen eine Dünnschichtung von ebenen oder einseitig gekrümmten Oberflächen vorrangig aus Papier, Holz, Plaste, Keramik, Glas oder Metall zu ermöglichen. Das Beschichtungsverfahren verwendet allseitig begrenzte, fließfähige Membranen, die durch geeignete Kontaktierung mit der zu beschichtenden Oberfläche zum Abfluß gebracht werden und eine flächendeckende Dünnschicht ausbilden. Das Verfahren ist vielfältig modifizierbar und für zu beschichtende Oberflächen zwischen $0,001 \text{ m}^2$ und 20 m^2 insbesondere zur Herstellung von Überzügen mit Schutz und/oder Dekorfunktion einsetzbar. Auf der Grundlage des Verfahrensprinzipes arbeitender, minidimensionierter, flächig angeordneter, elektronisch ansteuerbarer Beschichtungskanäle, die bei entsprechender Dimensionierung Dünnschichttrasterpunkte zwischen $100 \mu\text{m}^2$ und $0,001 \text{ m}^2$ erzeugen, und der Findung verfahrens- sowie anwendungszweckgeeigneter, fließfähiger Stoffe, sind in Verbindung mit der Mikroelektronik und der Computertechnik Beschichtungsaufgaben zur Erzeugung von Schichtanordnungen mit a) ästhetischer/dekorativer Funktion (Muster, Ornament, Grafik, Bild), b) informativer Funktion (Symbol, Text, Tabelle, Zeichnung, Bild), c) konstruktiver Funktion (Leiterzuganordnung) ausführbar.

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Herstellung dünner Schichten auf Oberflächen durch geeignete Kontaktierung und Abfluß allseitig begrenzter, flacher oder gekrümmter Membranen auf die zu beschichtende Oberfläche, **gekennzeichnet dadurch**, daß der zur Kontaktierung erforderliche Impuls durch mechanische, pneumatische oder elektrostatische Vorrichtungen oder durch Vorrichtungen, die die genannten Wirkprinzipien in kombinierter Anwendung ausführen, realisiert wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die aufzubringende Membran aus einer Vielzahl allseitig begrenzter flacher und/oder gekrümmter Teilmembranen besteht.
3. Verfahren nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Membran kontinuierlich gebildet wird und über die Oberfläche des zu beschichtenden, unbeweglichen Objektes abfließend geführt wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufbringen einer oder mehrerer scharfbegrenzter, dünner Schichten auf ebene oder einseitig gekrümmte Oberflächen. Das Verfahren eignet sich insbesondere für Beschichtungsaufgaben zur Erzeugung von dünnen Überzügen $< 100 \mu\text{m}$ mit ästhetisch-dekorativer Funktion und/oder informativer Funktion auf Objekten mit einer zu beschichtenden Oberfläche $\leq 20 \text{m}^2$ aus Papier, Plaste, Holz, Keramik, Glas oder Metall.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Für die Erzeugung dünner Schichten auf Objekten sind auf Grund der großen Bedeutung der Schichterzeugung in der Industrie, in den Bereichen der Informationsverbreitung und Informationsverarbeitung sowie der bildgestaltenden Kunst eine Vielzahl von auf den speziellen Anwendungszweck gerichteten Beschichtungsverfahren bekannt.

Die überwiegende Anzahl der Verfahren begründet sich auf ein allgemein bekanntes Verfahrensprinzip, welches für den speziellen Anwendungszweck modifiziert wurde. Diese auf allgemein bekannten Verfahrensprinzipien fundierten Verfahren weisen einen im verwendeten Prinzip begründeten Mangel auf, der in Anwendung entsprechender Verfahren für einige Anwendungszwecke ausschließt. Ein weiteres wichtiges Ausschließungskriterium für die Anwendung eines Verfahrens begründet sich in ökonomischen Kategorien, Aufwand und Nutzen, die sich aus der Anwendung eines Verfahrens ergeben, müssen in einem ökonomisch vertretbaren Verhältnis stehen. Dies schließt eine Vielzahl von bekannten technischen Lösungen für Anwendungsfälle mit einer geringen zu produzierenden Stückzahl von zu beschichtenden Objekten aus. Die wichtigsten bekannten Verfahrensgruppen zur Erzeugung von Dünnschichten $< 100 \mu\text{m}$ sowie ihre Mängel bezüglich einiger Anwendungsziele und -bedingungen sind:

- a) Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß die für den Anwendungszweck zu erreichende spezifische Schichtqualität durch Stoffwandlungsprozesse realisiert werden, erfordern eine komplizierte Technik und/oder chemische Bäder und sind nur für spezielle Materialien geeignet (Fotografische Verfahren/Thermische Verfahren).
- b) Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß durch Aufbringung von nichtfließfähigen Stoffen die Schicht erzeugt wird, erfordern die Fixierung der aufgetragenen Stoffe (Elektrostatische Verfahren).
- c) Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß durch Aufbringung von Flüssigkeiten oder anderen fließfähigen Stoffen die Schicht erzeugt wird, sind zum Teil mit geringstem technischem Aufwand realisierbar. Mit Ausnahme des Tintenstrahlverfahrens erfordern die insbesondere für die Erzeugung von Dünnschichten mit informativer Funktion bekannten Druck- und Schreibverfahren einen mechanischen Andruck der Oberfläche, die die Flüssigkeit oder andere fließfähige Stoffe trägt und abgibt auf die zu beschichtende Oberfläche.

Mit dem für Ausgabegeräte der Computertechnik genutzten Tintenstrahlverfahren können mittels eines einzelnen Tintenstrahlelementes ohne aufwendige Steuertechnik keine scharfbegrenzten Dünnschichttrasterpunkte $> 100 \mu\text{m}^2$ erzeugt werden.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, durch geeignetes Aufbringen von Flüssigkeiten oder anderen fließfähigen Stoffen mit geringsten zeitlichen, materiellen und technischen Aufwendungen eine Dünnschichtung von ebenen oder einseitig gekrümmten Oberflächen $\leq 20 \text{m}^2$ ermöglichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Das Ziel der Erfindung stellt die Aufgabe, ein zumindest für zu beschichtende Oberflächen $\leq 0,1 \text{mm}^2$ bis $\leq 20 \text{m}^2$ universelles Verfahren zu entwickeln, welches durch geeignete Dosierung und Aufbringung der fließfähigen Beschichtungsmassen auf die zu beschichtende Oberfläche die Erzeugung von Dünnschichten $< 100 \mu\text{m}$ mit geringstem zeitlichem und technischem Aufwand ermöglicht.

Das erfindungsgemäße Verfahren (Membranfließbeschichtung) basiert auf der gezielten Beeinflussung der Oberflächenspannung von fließfähigen Stoffen zur Erzeugung von ausreichend stabilen fließfähigen Membranen und deren Abfluß durch geeignete Kontaktierung mit der zu beschichtenden Oberfläche zur Ausbildung einer für den Anwendungszweck geeigneten, flächendeckenden Dünnschicht.

Grundlegende Voraussetzung für die Anwendung der Membranfließbeschichtung sind in technologischen Vorschriften zu erzeugende membranbildungsfähige, für den speziellen Anwendungszweck geeignete fließfähige Stoffe (Zugabe von grenzflächenaktiven Stoffen zur nichtmembranbildungsfähigen, fließfähigen Beschichtungsmasse und Vermischung) sowie membranfließbeschichtungsfähige Oberflächen.

Die wichtigsten Verfahrensgrundschritte des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Erzeugung einer membranfließbeschichteten Oberfläche sind: 1. Vordosierung und Transport des membranbildungsfähigen Stoffgemischs zur Vorrichtung, die der Membranerzeugung dient, 2. Erzeugung einer gekrümmten oder flachen Membran, 3. flächenbegrenzte Kontaktierung der Membran mit der zu beschichtenden Oberfläche und Abfluß der Membran.

Auf Grund der geometrischen Ausformung gekrümmter Membranen kann die Kontaktierung im Rahmen des 2. Verfahrensgrundschrittes erfolgen, insbesondere, wenn die Membranerzeugung unter Ausnutzung pneumatischer Wirkprinzipien durchgeführt wird.

Die Verfahrensgrundschritte können für den speziellen Anwendungsfall modifiziert ausgeführt werden, für einige Anwendungsfälle ist die Einfügung von Zwischenschritten erforderlich. Zu den wichtigsten abgewandelten Grundschritten gehören a) Modifizierung des 1. Verfahrensgrundschrittes der Art, daß in diesem Schritte die Zugabe und Vermischung des grenzflächenaktiven Stoffes und/oder die Zugabe und Vermischung weiterer für den speziellen Anwendungsfall erforderlicher fließfähiger und nichtfließfähiger Stoffe erfolgt, b) Verkettung des 2. und 3. Verfahrensgrundschrittes der Art, daß die Erzeugung, Kontaktierung und der Abfluß der Membranen in einem einzigen Verfahrensschritt ausgeführt wird, c) Verkettung des 1., 2. und 3. Verfahrensgrundschrittes der Art, das die Vordosierung, der Transport des membranbildungsfähigen Stoffes, die Membranerzeugung, Kontaktierung und der Abfluß der Membran in einem einzigen Verfahrensschritt ausgeführt wird.

Als Beispiel der Einfügung eines Zwischenschrittes sei genannt, die Einfügung eines Verfahrensschrittes zwischen dem 2. und 3. Verfahrensgrundschritt der Art, daß die dosierte Zugabe für den Anwendungsfall geeigneter fließfähiger und nichtfließfähiger Stoffe oder eine für den Anwendungsfall erforderliche Beeinflussung der erzeugten Membran durchgeführt wird (z. B. Membran wird zur Erzielung eines besonderen Effektes bezüglich der zu erzeugenden Dünnschicht in Schwingungen versetzt). Die Verfahrensschritte sind diskret oder kontinuierlich ausführbar.

Ausführungsbeispiele

Die kontinuierliche Ausführung des 1., 2. und 3. Verfahrensgrundschrittes führt zu einer kontinuierlichen Erzeugung einer Membran, deren kontinuierlicher Abfluß zur Erzielung komplizierter, scharfbegrenzter Schichtanordnungen/-muster auf Oberflächen unbewegter Objekte eine aufwendige Steuerung und mechanische Führung der schichterzeugenden Membran erfordert. Die nachfolgenden Ausführungsbeispiele konzentrieren sich aus diesem Grunde auf eine diskontinuierliche Ausführung des Verfahrens.

Zum Verständnis der nachfolgenden Ausführungsbeispiele ist eine einfache Vorrichtung zur Membranerzeugung sowie eine zur Auslösung des Membranabflusses geeignete Kontaktierungsvorrichtung in einer möglichen Anordnungsvariante dargestellt.

Fig. 1 zeigt: eine schematische perspektivische Ansicht einer Beschichtungsvorrichtung, bestehend aus einer Dosierungsplattform 3 (im Schnitt), einem Membranträgerahmen 2 (im Schnitt) und einer Luftdüse 4, eine zu beschichtende Oberfläche 1 sowie einen Richtungspfeil 5, der die Wirkrichtung der Schwerkraft kennzeichnet.

Funktionsbeschreibung der in Fig. 1 dargestellten Beschichtungsvorrichtung:

Die Ausführung des 1. und 2. Verfahrensgrundschrittes erfolgt auf der Grundlage allgemein bekannter Verfahrensweisen.

1. Aufstreichen, Aufgießen oder Auftropfen des membranbildungsfähigen Stoffes auf die Dosierungsplattform 3 auf der Seite, die sich in Flächenkontakt mit dem Membranträgerahmen 2 befindet. 2. Überschieben der Dosierungsplattform über den Membranträgerahmen 2 der Art, daß sich im Membranträgerahmen 2 eine Membrane ausbildet. 3. Die Kontaktierung der flachen Membran mit der zu beschichtenden Oberfläche 1 wird durch einen Luftstrahlimpuls aus Düse 4 realisiert, der eine begrenzte Verformung der Membran verursacht, die dadurch in flächenbegrenzten Berührungsdruck mit der zu beschichtenden Oberfläche gelangt, wodurch der Abfluß der Membran auf die zu beschichtende Oberfläche initiiert wird. Auf Grund der gewählten Anordnung fließt die Membran entgegengesetzt der Richtung der Schwerkraft ab und die beim Zerfall der Restmembran (die sich zwischen Membranrahmenträger und der zu beschichtenden Oberfläche ausbildet) entstehenden Tröpfchen erreichen nicht die erzeugte Dünnschicht.

Beispiel 1

Durch entsprechende Dimensionierung des Membranträgerahmens und konstruktive Vervollkommnung der in Fig. 1 dargestellten Beschichtungsvorrichtung der Art, daß Transport-, Dosierungs-, Membranerzeugungs- und Kontaktierungsvorrichtung eine konstruktive Einheit bilden und insbesondere für die Membranerzeugung und Kontaktierung pneumatische Wirkprinzipien genutzt werden, sind Beschichtungsvorrichtungen ausführbar, die unter Verwendung eines einfarbigen, fließfähigen, membranbildungsfähigen Stoffes, bei einmaliger Ausführung der Verfahrensgrundschritte einfarbige, flächendeckende Überzüge $\leq 1 \text{ m}^2$ auf ebenen Oberflächen erzeugen.

Des weiteren sind Beschichtungsvorrichtungen ausführbar, die mehrere getrennte Transport- und Dosierungsvorrichtungen aufweisen und die Verwendung mehrerer farbiger, fließfähiger, membranbildungsfähiger Stoffe ermöglichen. Mit diesen Beschichtungsvorrichtungen können bei einmaliger Ausführung der Verfahrensgrundschritte mehrfarbige, flächendeckende, dekorative Farbschichtüberzüge auf ebenen Oberflächen erzeugt werden. Als Beschichtungsobjekte eignen sich vorzugsweise Objekte mit ebenen und/oder einseitig gekrümmten Oberflächen aus Papier, Holz, Plaste, Keramik, Glas oder Metall.

Beispiel 2

Durch Minidimensionierung der im Beispiel 1 beschriebenen Art von Beschichtungsvorrichtungen können einfarbige Überzüge in Form eines Rasterpunktes $\leq 0,1 \text{ mm}^2 \dots \leq 0,001 \text{ m}^2$ ausgeführt werden. Durch Verwendung geeigneter einfarbiger, fließfähiger, membranbildungsfähiger Stoffe sind durchscheinende, farbige Rasterpunkte erzeugbar, die durch Mehrfachbeschichtung des gleichen Rasterpunktes farblich abgestuft werden können. Unter Verwendung verschiedenfarbiger, fließfähiger, membranbildungsfähiger Stoffe und Mehrfachbeschichtung des gleichen Rasterpunktes sind Farbtöne realisierbar. Durch Findung einer einfachen, elektronisch ansteuerbaren Vorrichtung, die den erforderlichen Gasdruck für die Erzeugung und Kontaktierung der Membran realisiert und in die Beschichtungsvorrichtung so integriert werden kann, daß eine flächige Anordnung der einzelasterpunkterzeugenden Vorrichtung (Beschichtungskanäle) ermöglicht wird, können in Verbindung mit der Mikroelektronik und Computertechnik geräuscharme, superflache Beschichtungsfelder ausgeführt werden, die für eine Vielzahl von Beschichtungsaufgaben einsetzbar sind.

Wichtige Anwendungen betreffen:

1. manuell austauschbare Beschichtungsfelder mit Feinraster (Rasterpunkt $\leq 0,1 \text{ mm}^2$): a) freifühbare Beschichtungsköpfe zum Signieren oder dekorativen Beschichten von industriellen Konsumgütern, b) Beschichtungsstege für Schreibmaschinen und EDV-Drucker mit einfarbiger Ausgabemöglichkeit, c) Beschichtungsstege wie b), aber mit mehrfarbiger Ausgabemöglichkeit, d) Beschichtungsfelder mit ein- oder mehrfarbiger Ausgabemöglichkeit zur Erzeugung von Zeichnungen oder Bildern.
- 2) Beschichtungsfelder mit Grobraster (Rasterpunkt $> 0,1 \text{ mm}^2, \leq 0,001 \text{ m}^2$): a) Beschichtungsköpfe zur dekorativen Beschichtung von Industrieerzeugnissen, b) Beschichtungsfelder zur Erzeugung großflächiger Text- und/oder Bildinformationen.

Als Beschichtungsobjekte eignen sich für die dekorative Beschichtung vorzugsweise Objekte mit ebenen und/oder einseitig gekrümmten Oberflächen aus Holz, feinmaschigen textilen Flächengebilden, Plaste, Keramik, Glas oder Metall, für Beschichtungsaufgaben zum Zweck der Informationsverarbeitung, -vervielfältigung und -verbreitung ist als Schichtträger vorrangig Papier geeignet.

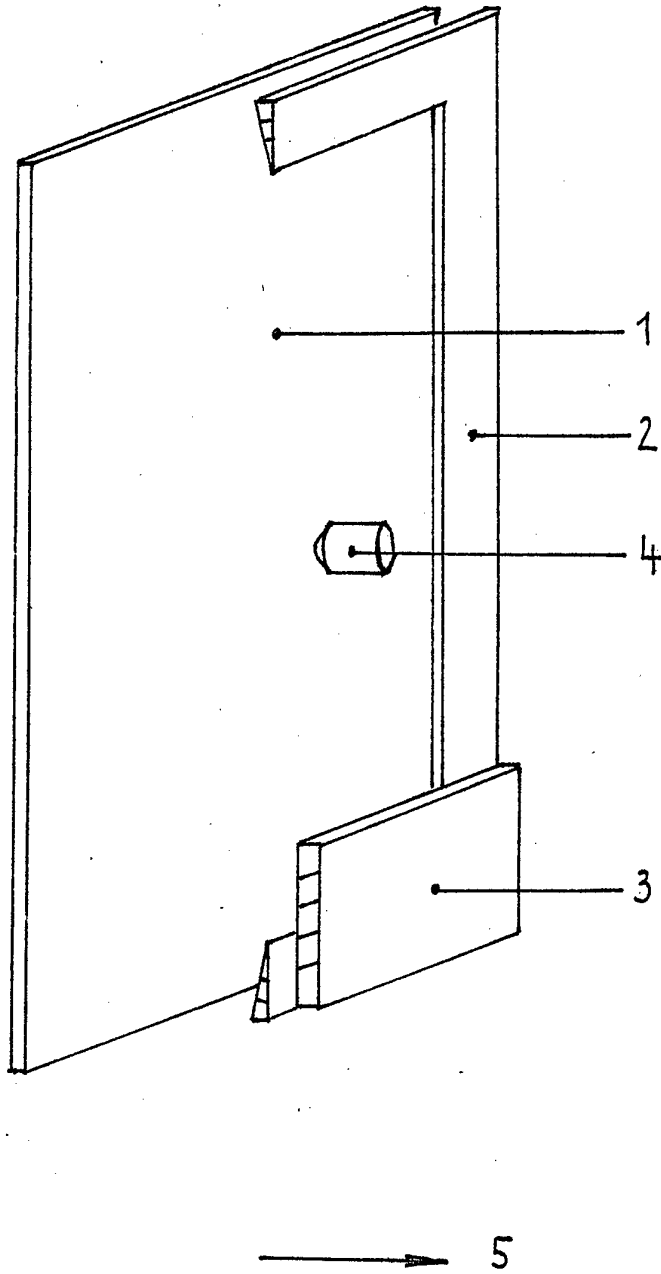


Figure 1