



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 296 860 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27.10.1983

5(51) B 05 C 5/02
G 03 F 7/16

in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD B 05 C / 327 974 5

(22) 26.04.89

(44) 19.12.91

(71) siehe (73)

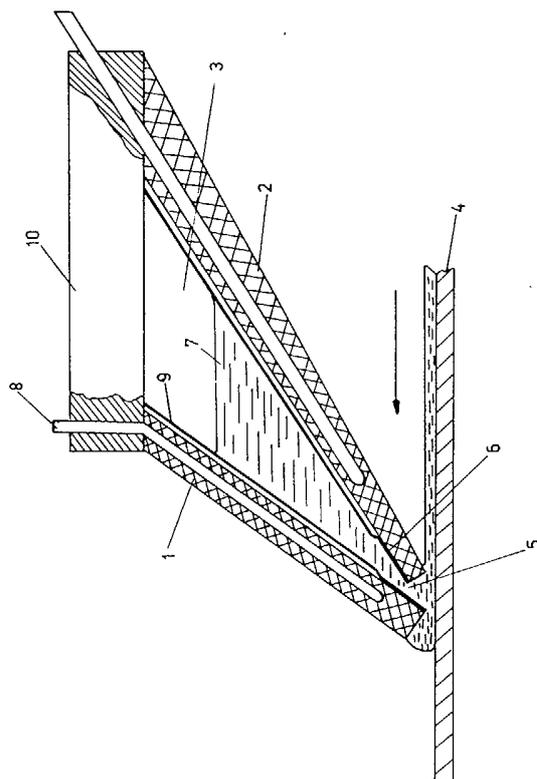
(72) Kirschke, Bernd, Dipl.-Ing.; Claar, Ilona; Herzberg, Edeltraut, Dr. Dipl.-Chem.; Krischker, Gerhard; Hartmann, Manfred; Sattler, Dieter, DE

(73) Werk für Fernseh elektronik GmbH Berlin, Ostendstraße 1-14, O - 1160 Berlin, DE

(54) Adhäsionsbeschichter zum einseitigen Beschichten von Displayoberflächen

(55) Adhäsionsbeschichter; Beschichten;
Displayoberfläche; dünne Filme; orientierende Schichten;
nivellierbare Wandungselemente;
Speicherkammosiersystem; keilförmig, vertikaler und
horizontaler Versatz; Substrat

(57) Der vorliegende Adhäsionsbeschichter wird zum einseitigen Beschichten von Displayoberflächen mit dünnen organischen oder anorganischen Filmen, die zur Herstellung von orientierenden, fotolithografischen oder isolierenden Schichten in insbesondere Flüssigkristallbauelementen dienen, genutzt. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Adhäsionsbeschichter ein aus zwei gegeneinander nivellierbaren großflächigen Wandungselementen 1 und 2 gebildetes temperierbares Speicherkammosiersystem 3 keilförmiger Gestalt ist. Beim In-Berührung-Bringen des an seiner Unterseite durch einen vertikalen und horizontalen Versatz der Wandungselemente 1 und 2 gegeneinander gekennzeichneten Adhäsionsbeschichters mit dem zu beschichtenden Substrat 4, wird dieses durch das aus der Austrittsöffnung 5 austretende Beschichtungsmaterial 7 benetzt. Dabei bildet sich zwischen dem Adhäsionsbeschichter und dem Substrat 4 ein Flüssigkeitsfilm aus, der mit Hilfe des darübergleitenden Adhäsionsbeschichters gleichmäßig auf die Displayoberfläche aufgezogen wird. Figur



Patentansprüche:

1. Adhäsionsbeschichter zum einseitigen Beschichten von Displayoberflächen mit dünnen organischen oder anorganischen Filmen, **gekennzeichnet durch** ein aus zwei gegeneinander nivellierbaren großflächigen, dabei längs der parallel an ihren dem zu beschichtenden Substrat (4) zugewandten Unterkanten verlaufenden Achsen, winkelveränderlichen Wandungselementen (1, 2) gebildetes temperierbares Speicherkammerdosiersystem (3) keilförmiger Gestalt mit einem vertikalen und sich zumindest über einen Teilbereich erstreckenden horizontalen Versatz der Wandungselemente (1, 2) im unteren Bereich des keilförmigen Speicherkammerdosiersystems (3) gegeneinander sowie eine von den Wandungselementen (1, 2) begrenzte längliche Austrittsöffnung (5) variabler Größe und ein federndes Ausgleichssystem (10) zur Kompensation der Auflagekräfte.
2. Adhäsionsbeschichter nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß sich im Nahbereich der Austrittsöffnung (5) eine Drosselanordnung für das austretende Beschichtungsmaterial (7) befindet.
3. Adhäsionsbeschichter nach Anspruch 1, 2 und 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß die mit dem Beschichtungsmaterial (7) in Berührung kommenden Zonen der Wandungselemente (1, 2) im Nahbereich der Austrittsöffnung (5) eine antiadhäsive Oberfläche (6) aufweisen.
4. Adhäsionsbeschichter nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß sich in den Wandungselementen (1, 2) durchströmbare Hohlraumssysteme (8) befinden.
5. Adhäsionsbeschichter nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß sich auf und/oder innerhalb der Wandungselemente (1, 2) elektrische Heizungen befinden.
6. Adhäsionsbeschichter nach Anspruch 1 und 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß sich auf den einander zugewandten Seiten der Wandungselemente (1, 2) ein als elektrischer Widerstand betriebenes Metallisierungsnetzwerk (9) befindet.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Adhäsionsbeschichter zum einseitigen Beschichten von Displayoberflächen mit dünnen organischen oder anorganischen Filmen, die zur Herstellung von orientierenden, fotolithografischen oder isolierenden Schichten insbesondere in Flüssigkristallbauelementen benötigt werden.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Zum Aufbringen dünner organischer oder anorganischer Schichten sind eine Reihe verfahrensspezifischer Vorrichtungen bekannt. Insbesondere bei der Fertigung von Flüssigkristallbauelementen werden bedingt durch die, durch den qualitativen Schichtaufbau bestimmten, elektrooptischen Parameter hohe Anforderungen an die aufzubringenden Schichten bzgl. ihrer Homogenität, Transparenz und Ebenheit gestellt.

Aus der DE-OS 2557551 und der US-PS 3962493 sind Verfahren und/oder Vorrichtungen zum Auftragen dünner Schichten mittels Rollenbeschichtung bekannt. Zum Auftragen eines beispielsweise organischen Polymers bedient man sich einer auf ihrer Oberfläche speziell feinstrukturierten Walze, der in geeigneter Weise der Beschichtungsstoff zugeführt wird. Das zu beschichtende Substrat bewegt sich dabei zwischen einer Antriebswalze und der Auftragswalze. Neben der komplizierten Fertigungstechnologie für die strukturierten Auftragswalzen lassen insbesondere die bekannten Probleme bei der Justierung der Rolleneinrichtung für das Auftragen dünner homogener Schichten dieses System für den vorliegenden Anwendungsfall ungeeignet erscheinen.

Ein anderes Verfahren zum Beschichten von Oberflächen stellt das Zentrifugieren dar. Dabei wird eine zuvor dosiert auf das Substrat aufgebrachte Menge, beispielsweise eines Fotolackes, gleichmäßig über die Substratoberfläche verteilt und das überschüssige Beschichtungsmaterial abgeschleudert. Bei einer derartigen Beschichtungstechnologie verteilt sich die aufzubringende Beschichtungslösung in der Anfangsphase schnell über die gesamte Substratfläche, staut sich aber dabei teilweise in den Randbereichen an. Werden während des Schleudervorganges die durch die Oberflächenspannung fixierten Grenzwerte durch die Zentrifugalkräfte überschritten, erfolgt ein Abschleudern der in den Randbereichen angestauten Lösung. Charakteristisch für dieses Verfahren ist das Wandern der Beschichtungslösung in diskreten Wellen zum Substratrand. Schichtdickenabweichungen werden sowohl durch den technologiebedingten Randwulst, als auch durch eine Welligkeit in Form

konzentrischer Ringe erzeugt. Weiterhin treten Schichtdickenabweichungen in Gestalt von Verdünnungen und Verdichtungen, insbesondere über strukturierten Leiterbahnen oder Segmenten auf. Hoher apparativer und technologischer Aufwand, das auf Substratform und -größe begrenzte Anwendungsgebiet, hohe Verluste der aufzutragenden Beschichtungslösung sowie starke Schichtdickenabweichungen auf einem Substrat, lassen dieses Verfahren für die Beschichtung von Displayoberflächen ungeeignet erscheinen.

Weiterhin lassen sich ebene Oberflächenfilme, insbesondere aus polymeren Materialien, mit verschiedenen Rakel- und Düsenkonstruktionen auftragen, wobei derartige Vorrichtungen an den Einsatz hochviskoser pastenartiger Beschichtungsmaterialien gebunden sind. So wird beispielsweise in der SU-PS 384554 eine Vorrichtung zum Beschichten mittels Klebstoff beschrieben, bei der nach dem eigentlichen Beschichtungsvorgang die gleichmäßige Schichtdicke in einem zusätzlichen Prozeßschritt eingestellt werden muß. Aus der DE-OS 30 12 988 ist eine Vorrichtung zur Herstellung von Druckplattenrohlingen bekannt, bei der die Schichtdicke des aufzutragenden pastenartigen Materials mittels einer speziellen Düsenkonstruktion realisiert wird.

Zum Aufbringen von Lacken sehr geringer Viskosität ist das Sprühbeschichten bekannt. Hohe Lackverluste (50% De Forest: Photoresits New York 1975), komplizierte Ausrüstungen in Verbindung mit hohen qualitativen Anforderungen an die Verfahrensführung verhindern eine effektive Anwendung dieses Verfahrens bei der Displayfertigung.

Ziel der Erfindung

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, einen universell einsetzbaren und kostengünstig herzustellenden Adhäsionsbeschichter zum einseitigen Beschichten von Displayoberflächen aufzuzeigen, der bei geringem Materialverlust ein reproduzierbares Auftragen von dünnen organischen oder anorganischen Filmen in hoher Qualität ermöglicht.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Adhäsionsbeschichter zum Auftragen von dünnen organischen oder anorganischen Filmen zu schaffen, die zur Herstellung von Flüssigkristallbauelementen oder anderen Displaykonstruktionen benötigt werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Adhäsionsbeschichter ein aus zwei gegeneinander nivellierbaren großflächigen Wandungselementen gebildetes temperierbares Speicherkammerdosiersystem keilförmiger Gestalt ist. Die beiden großflächigen Wandungselemente sind längs ihrer dem zu beschichtenden Substrat zugewandten Unterkante winkelperänderlich. Weiterhin weist das Speicherkammerdosiersystem an seiner Unterseite einen vertikalen und sich zumindest über einen Teilbereich erstreckenden horizontalen Versatz von 0,5 bis 3 mm Größe der beiden Wandungselemente gegeneinander auf. Im Bereich dieses Versatzes wird dabei durch die großflächigen Wandungselemente eine längliche Austrittsöffnung gebildet, deren Größe durch den vertikalen und horizontalen Versatz beider Wandungselemente gegenüber veränderbar ist. Erfindungsgemäß befindet sich im Nahbereich der Austrittsöffnung eine Drosselanordnung für das auf die Displayoberfläche aufzubringende Beschichtungsmaterial. Diese Drosselanordnung kann beispielsweise in Form einer antiadhäsiven Oberflächenbeschichtung der Wandungselemente im Nahbereich der Austrittsöffnung ausgeführt sein. Es liegt aber auch im Rahmen der Erfindung, die Austrittsöffnung mittels eines steuerbaren Schnellverschlusses zusätzlich zu verkleinern, so daß in Verbindung mit den an der Austrittsöffnung wirkenden Kapillarkräften ein unerwünschter Austritt des Beschichtungsmaterials verhindert wird. Zur Temperierung des im Speicherkammerdosiersystem befindlichen Beschichtungsmaterials dienen die auf und/oder innerhalb der Wandungselemente angeordneten elektrischen Heizungen, sowie die innerhalb der Wandungselemente verlaufenden durchströmmbaren Hohlräume. Mit Hilfe der durchströmmbaren Hohlräume kann das Beschichtungsmaterial sowohl erwärmt als auch abgekühlt werden. Zur Gewährleistung eines vom Eigengewicht des Adhäsionsbeschichters unabhängigen Gleitens auf dem sich beim In-Berührung-Bringen des Adhäsionsbeschichters mit der Displayoberfläche ausbildenden Oberflächenfilm, wird der Adhäsionsbeschichter von einem federnden Ausgleichssystem gehalten. Im Betriebszustand befindet sich das Beschichtungsmaterial im temperierten Speicherkammerdosiersystem. Betriebstemperatur, Versatz und Winkel der Wandungselemente zueinander und mithin die dadurch bestimmte Größe der Austrittsöffnung werden durch die spezifischen Eigenschaften des Beschichtungsmaterials sowie durch die zu erreichende Schichtdicke auf der Displayoberfläche determiniert. Gleitgeschwindigkeit und Anstellwinkel des Adhäsionsbeschichters beeinflussen die pro Zeiteinheit auf die Displayoberfläche gelangende Materialmenge und mithin die Schichtdicke. Beim In-Berührung-Bringen des Adhäsionsbeschichters mit der Displayoberfläche übersteigen die an der Displayoberfläche wirkenden Adhäsionskräfte die im Bereich der Austrittsöffnung wirkenden Kapillarkräfte, so daß eine Benetzung der Displayoberfläche mit dem Beschichtungsmaterial eintritt. Anschließend führen Adhäsionsbeschichter und Displayoberfläche eine Relativbewegung zueinander aus, in deren Ergebnis auf der Displayoberfläche ein Flüssigkeitsfilm aufgezogen wird. Der Adhäsionsbeschichter gleitet dabei auf dem Flüssigkeitsfilm. Dadurch wird eine mechanische Beschädigung der Displayoberfläche durch den Adhäsionsbeschichter ausgeschlossen.

Ausführungsbeispiel

Die vorliegende Erfindung soll nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Nicht unbedingt zum Verständnis notwendige Einzelheiten sind unbezeichnet geblieben oder nicht dargestellt worden.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind zwei großflächige gegeneinander nivellierbare Wandungselemente 1 und 2 derart zueinander angeordnet, daß sie das keilförmige Speicherkammerdosiersystem 3 bilden. An der Unterkante des Speicherkammerdosiersystems 3 weisen die Wandungselemente 1 und 2 einen horizontalen und vertikalen Versatz auf. In vertikaler Richtung beträgt dieser Versatz 2,8 mm. Dabei befindet sich das in Auftragsrichtung hinten liegende

Wandungselement 2 gegenüber dem zu beschichtenden Substrat 4 auf einem höheren Niveau als das Wandungselement 1. Infolge des horizontalen Versatzes bildet sich die 0,3–1 mm breite Austrittsöffnung 5 aus. Die Wandungselemente 1 und 2 sind in einem Winkel von 35° zueinander angeordnet. In ihrem unteren Bereich sind beide Wandungselemente 1 und 2 auf jeweils einer parallel zu ihrer Unterkante verlaufenden Achse drehbar gehalten, wobei die das Wandungselement 2 haltende Achse und damit auch das Wandungselement selbst vertikal und horizontal verschiebbar sind. Im Nahbereich der Austrittsöffnung 5 sind die Innenseiten der Wandungselemente 1 und 2 mit einer antiadhäsiven Oberflächenbeschichtung 6 versehen. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, hierzu eine PTFE-Beschichtung einzusetzen. Zur Temperierung des im Speicherkammerdosiersystem 3 befindlichen Beschichtungsmaterials 7 dienen die in den Wandungselementen 1 und 2 angeordneten durchströmbaren Hohlraumssysteme 8 sowie die sandwichartig zwischen zwei Isolatorschichten auf den Innenseiten der Wandungselemente 1 und 2 des Speicherkammerdosiersystems 3 aufgebrachten Metallisierungsnetzwerke 9.

Im vorliegenden Anwendungsfall soll eine Polyimidorientierungsschicht auf die Displayoberfläche eines Flüssigkristallbauelementes aufgezogen werden. Die angestrebte und über die installierten Temperierungssysteme gesteuerte Lösungsmitteltemperatur beträgt $T = 298\text{K}$. Der Adhäsionsbeschichter ist an dem federnden Ausgleichssystem 10 befestigt. Während des Beschichtungsvorganges wird das zu beschichtende, auf einer Vakuumspannvorrichtung lagefixiert gehalten, Substrat 4 mit einer konstanten Geschwindigkeit von 30 mm/s am Adhäsionsbeschichter vorbeigeführt. Dabei erfolgt zu Beginn des Beschichtungsvorganges ein kurzzeitiges In-Berührung-Bringen des Adhäsionsbeschichters mit dem Substrat 4. In dieser Phase überwinden die auf der Substratoberfläche wirkenden Adhäsionskräfte die in der Austrittsöffnung 5 wirkenden Kapillarkräfte und infolge dessen beginnt die Benetzung des Substrates 4. Anschließend gleitet der Adhäsionsbeschichter auf dem sich auf dem Substrat 4 ausbildenden Oberflächenfilm. Bei einem Anstellwinkel des Adhäsionsbeschichters von 30° zur Substratoberfläche wurde mit o.g. Geschwindigkeit eine Schichtdicke von $d = 60\text{nm}$ realisiert.

