



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 147 414

Wirtschaftspatent

Ertelt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

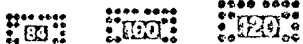
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

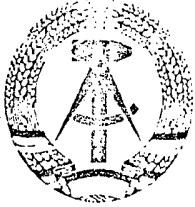
Int. Cl.³

(11) 147 414 (44) 01.04.81 3(51) G 01 N 13/00
(21) WP G 01 N / 217 185 (22) 28.11.79

-
- (71) VEB Filmfabrik Wolfen, DD
- (72) Lipp, Roland, Dr.-Ing.; Reher, Ernst-Otto, Prof. Dr.sc.techn.;
Grader, Ludwig, Dipl.-Ing.; Hoffmann, Christine, Dipl.-Ing.,
DD
- (73) siehe (72)
- (74) Dipl.-Chem. Viktoria Prell, VEB Filmfabrik Wolfen,
Fotochemisches Kombinat, 4440 Wolfen 1
-
- (54) Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der
Oberflächenbenetzbarkeit

(57) Die Erfindung „Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der Oberflächenbenetzbarkeit“ bezieht sich auf die Bestimmung der Benetzungseigenschaften von Flüssigkeiten auf Oberflächen, die bei Beschichtungen und ähnlichen Prozessen von Interesse sind. Ziel und Aufgabe bestehen in der einfachen, schnellen und genauen Bestimmung der dynamischen Benetzbarkeit beliebiger ebener Oberflächen im Bereich technisch interessierender Geschwindigkeiten. Dies wird dadurch gelöst, daß die Flüssigkeit auf einer zur Horizontalen geneigten Ablaufschräge abläuft und daß die Form der Oberfläche der ablaufenden Flüssigkeit im Benetzungsbereich sowie deren Geschwindigkeit erfaßt werden. Aus der Form der ablaufenden Flüssigkeit wird der dynamische Randwinkel bestimmt. Die Vorrichtung besteht aus einer Ablaufschräge mit Lichtschranken und elektronischen Meßgeräten, einer bewegbaren Düse zur Aufgabe der Flüssigkeit und einer Temperierkammer. Die Erfindung kann in allen Gebieten der Technik, in denen Flüssigkeiten mit Oberflächen in Berührung kommen, angewandt werden, insbesondere bei der Beschichtung von Oberflächen mit Flüssigkeiten in der Filmherstellung.





DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 147 414

Wirtschaftspatent

Ereilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11)	147 414	(44)	01.04.81	Int. Cl. ³	3(51) G 01 N 13/00
(21)	WP G 01 N / 217 185	(22)	28.11.79		

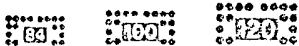
Zur PS Nr. *147.414*...

ist eine Zweitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs. 1 d. Änd.Ges.z.Pat.Ges.)

-
- (71) VEB Filmfabrik Wolfen, DD
- (72) Lipp, Roland, Dr.-Ing.; Reher, Ernst-Otto, Prof. Dr.sc.techn.; Grader, Ludwig, Dipl.-Ing.; Hoffmann, Christine, Dipl.-Ing., DD
- (73) siehe (72)
- (74) Dipl.-Chem. Viktoria Prell, VEB Filmfabrik Wolfen, Fotochemisches Kombinat, 4440 Wolfen 1
-
- (54) Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der Oberflächenbenetzbarkeit

(57) Die Erfindung „Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der Oberflächenbenetzbarkeit“ bezieht sich auf die Bestimmung der Benetzungseigenschaften von Flüssigkeiten auf Oberflächen, die bei Beschichtungen und ähnlichen Prozessen von Interesse sind. Ziel und Aufgabe bestehen in der einfachen, schnellen und genauen Bestimmung der dynamischen Benetzbarkeit beliebiger ebener Oberflächen im Bereich technisch interessierender Geschwindigkeiten. Dies wird dadurch gelöst, daß die Flüssigkeit auf einer zur Horizontalen geneigten Ablaufschräge abläuft und daß die Form der Oberfläche der ablaufenden Flüssigkeit im Benetzungsbereich sowie deren Geschwindigkeit erfaßt werden. Aus der Form der ablaufenden Flüssigkeit wird der dynamische Randwinkel bestimmt. Die Vorrichtung besteht aus einer Ablaufschräge mit Lichtschranken und elektronischen Meßgeräten, einer bewegbaren Düse zur Aufgabe der Flüssigkeit und einer Temperierkammer. Die Erfindung kann in allen Gebieten der Technik, in denen Flüssigkeiten mit Oberflächen in Berührung kommen, angewandt werden, insbesondere bei der Beschichtung von Oberflächen mit Flüssigkeiten in der Filmherstellung.



217185 -1-

Int.Cl.: G 01 n 13/00

Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der
Oberflächenbenetzbarkeit

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung der Benetzbarkeit einer Oberfläche durch eine Flüssigkeit. Die Bestimmung von Benetzungseigenschaften von Flüssigkeiten auf Oberflächen wird bei Beschichtungen und anderen Prozessen, bei denen Flüssigkeiten und Oberflächen in Berührung kommen, benötigt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Bestimmung der Benetzungseigenschaften von Flüssigkeiten auf Oberflächen wird häufig durch die Messung des Gleichgewichtsrandwinkels, den die Flüssigkeit auf der Oberfläche bildet, vorgenommen.

Die Größe des Gleichgewichtsrandwinkels ist ein Maß für die Benetzbarkeit. In der DE OS 205 3390 wird ein Verfahren zur Bestimmung der Benetzbarkeit einer Oberfläche beschrieben, bei dem eine Vielzahl von auf die Oberfläche aufgetragenen Flüssigkeitstropfen beleuchtet und der Beleuchtungswinkel bis zum Erreichen des Grenzwinkels der Reflexion zum Beobachter verändert wird.

Mit diesem Verfahren läßt sich der Gleichgewichtsrandwinkel, bei dem sich die Flüssigkeit in Ruhe befindet, mit ausreichender Genauigkeit bestimmen. Es ist jedoch nicht möglich, eine Aussage über die Benetzungseigenschaften zu treffen, wenn sich die Flüssigkeit in Bewegung befindet. Dem Fachmann ist bekannt, daß sich das dynamische Benetzungsverhalten von Flüssigkeiten auf Oberflächen von dem im ruhenden Zustand deutlich unterscheidet. Für die Bestimmung des dynamischen Benetzungsverhaltens wird nach DD-WP 117 528 ein Verfahren empfohlen, bei dem ein hängender Meniskus der Flüssigkeit an einem rotierenden Prüfzylinder erzeugt wird. Durch dieses Verfahren sind Aussagen über das dynamische Benetzungsverhalten der Flüssigkeit auf dem Prüfzylinder möglich. Das Verfahren hat jedoch eine Reihe entscheidender Nachteile. Der Prüfzylinder wird bei der Durchführung der Messung mehrfach benetzt. Somit ist das Benetzungsverhalten einer Flüssigkeit auf einer unbenetzten Oberfläche nicht erfaßbar. Ferner ist die Anfertigung von Zylindern, die die zu untersuchenden Oberflächen aufweisen, sehr aufwendig und nicht in allen Fällen durchführbar. Dadurch wird die Untersuchung verschiedenartigster Oberflächen stark eingeschränkt. Es hat sich weiterhin gezeigt, daß die Bestimmung der Benetzungsgeschwindigkeit aus der Umfangsgeschwindigkeit des rotierenden Zylinders nicht ausreicht, um das dynamische Benetzungsverhalten der Flüssigkeit zu kennzeichnen.

Ein weiterer Weg zur Bestimmung des dynamischen Benetzungsverhaltens wird von GRIBANOWA und MOLTSCHANOWA im Kolloidnui Zurnal 40 (1978) Nr. 1,30 beschrieben. Darin wird vorgeschlagen, die Flüssigkeit in zylindrischen Glaskapillaren aufsteigen zu lassen und dabei durch Mikrofotografie die Geschwindigkeit der Benetzung und den Benetzungswinkel zu erfassen.

Dieses Verfahren ist geeignet, den dynamischen Randwinkel bei kleinen und mittleren Benetzungsgeschwindigkeiten zu messen. Es besitzt jedoch den schwerwiegenden Nachteil, daß nur die Benetzung von Flüssigkeiten an durchsichtigen Kapillaren untersucht werden kann. Dadurch ist die Art der verwendbaren Oberflächen stark eingeschränkt.

Nach dem Verfahren von ELLIOTT und RIDDIFORD (Journal of Colloid and Interface Sc. 23 (1967, 389) wird ein Flüssigkeitstropfen zwischen zwei ebenen Platten so vergrößert, daß eine konstante Benetzungsgeschwindigkeit erreicht wird. Auf diesem Wege kann das dynamische Benetzungsverhalten auch auf ebenen Oberflächen bestimmt werden. Trotz der komplizierten und aufwendigen Flüssigkeitszuführung sind mit dem Verfahren nur Geschwindigkeiten der Flüssigkeit zu erreichen, die unter $5 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ liegen. Diese geringe Geschwindigkeit entspricht in keiner Weise den technischen Anforderungen.

E. WOLFRAM (Kolloid Zeitschrift 182 (1962) 1/2, 75) stellt ein Verfahren vor, in dem der Neigungswinkel einer Ablaufschräge bestimmt wird, bei dem ein darauf befindlicher Tropfen abzurollen beginnt. Der erhaltene Wert des Winkels ist jedoch nur ein Ausdruck der statischen Benetzung und der vom Fachmann als Randwinkelhysterese bezeichneten Erscheinung. Mit dem von WOLFRAM beschriebenen Verfahren ist es nicht möglich, Aussagen über die Benetzung bei bewegter Flüssigkeit zu erhalten.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine einfache, schnelle und genaue Bestimmung der dynamischen Benetzbarkeit einer Oberfläche zu ermöglichen, Benetzungsstörungen zu vermeiden und Benetzungsprozesse effektiver zu gestalten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die zur Bestimmung der Benetzbarkeit von Oberflächen bekannten technischen Lösungen besitzen den Nachteil, daß aus einem ruhenden Tropfen keine Rückschlüsse auf die dynamische Benetzbarkeit von Oberflächen gezogen werden können.

Andere bekannte technische Lösungen, bei denen die dynamische Benetzbarkeit von Oberflächen bestimmbar ist, lassen sich nicht für beliebige ebene Oberflächen anwenden, da zur Durchführung der Verfahren bestimmte Geometrien wie z.B. Kapillaren erforderlich sind und/oder durch die Geometrien bedingte, geringe Benetzungsgeschwindigkeiten realisierbar sind.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu entwickeln, die eine Bestimmung der dynamischen Benetzbarkeit beliebiger ebener Oberflächen im Bereich technisch interessierender Benetzungsgeschwindigkeiten ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Flüssigkeit auf eine zur Horizontalen geneigte Ablaufschräge, deren Oberseite die zu untersuchende Oberfläche aufweist, aufgegeben wird, so daß sie unter Wirkung der Schwerkraft abläuft, und daß die Form der Oberfläche der ablaufenden Flüssigkeit im Benetzungsbereich sowie deren Geschwindigkeit erfaßt werden. Die Form der Oberfläche der ablaufenden Flüssigkeit im Benetzungsbereich kann fotografisch aufgenommen werden. Aus der Form der Oberfläche der ablaufenden Flüssigkeit im Benetzungsbereich wird der dynamische Randwinkel als Kriterium für die Benetzbarkeit einer Oberfläche bei der entsprechenden Benetzungsgeschwindigkeit bestimmt. Die Flüssigkeit kann kontinuierlich in Form eines konstanten Flüssigkeitsstromes auf die Ablaufschräge aufgegeben werden.

Eine vorzugsweise Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht aus einer Ablaufschräge, deren

Oberseits die zu untersuchende Oberfläche aufweist, und die um einen beliebigen Winkel im Bereich von 0° - 90° gegenüber der Horizontalen geneigt werden kann, und einer Düse zur Aufgabe der Flüssigkeit.

Es ist vorteilhaft, an der Ablaufschräge eine geeignete Skala so anzubringen, daß der Neigungswinkel der Ablaufschräge gegenüber der Horizontalen direkt abgelesen werden kann.

Häufig ist es erforderlich, die Oberfläche einer Folie zu untersuchen. Es ist dann zweckmäßig, die Folie auf die Ablaufschräge aufzubringen. Um eine gute Planlage zu erhalten, kann sie durch Unterdruck angesaugt werden. Zur Einhaltung einer bestimmten Temperatur ist es vorteilhaft, an der Ablaufschräge oder um die gesamte Vorrichtung eine Temperierkammer anzuordnen.

Bei höheren Benetzungsgeschwindigkeiten bereiten die Messungen der Geschwindigkeit der ablaufenden Flüssigkeit sowie die Auslösung der optischen Einrichtung zum richtigen Zeitpunkt Schwierigkeiten. Es ist deshalb vorteilhaft, zwei Lichtschranken so an der Ablaufschräge anzubringen, daß sie nacheinander von der ablaufenden Flüssigkeit unterbrochen werden, über eine geeignete Elektronik die Zeitdifferenz bzw. die Geschwindigkeit der ablaufenden Flüssigkeit gemessen und ferner mit einer gewissen Verzögerung die optische Einrichtung ausgelöst wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Die Vorrichtung besteht aus einer Grundplatte 1, an der ein Ständer 2 befestigt ist.

Eine Ablaufschräge 3 ist mit dem Ständer 2 über eine Lagerung 4 verbunden. Die Ablaufschräge 3 ist drehbar gelagert und ihr Neigungswinkel, der zwischen 0° und 90° betragen kann, läßt

sich an der Skala 5 ablesen. Über die Düse 6 kann die zu untersuchende Flüssigkeit aus einem Vorratsbehälter 7 auf die Ablaufschräge 3 aufgegeben werden. Die Düse 6 kann in ihrem Neigungswinkel zur Ablaufschräge 3 beliebig eingestellt werden. Auf der Ablaufschräge 3 befindet sich eine Folie 8 der zu untersuchenden Oberfläche.

Eine optische Einrichtung 9 ist derart angeordnet, daß mit ihr die Form der Flüssigkeitsoberfläche im Benetzungsreich erfaßt werden kann. Die Vorrichtung eignet sich vorzugsweise zur Bestimmung der Oberflächenbenetzbarkeit von Folien.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Bestimmung der Oberflächenbenetzbarkeit einer Flüssigkeit auf einer zur Horizontalen geneigten Ablaufschräge, gekennzeichnet dadurch, daß man die Flüssigkeit auf der zur Horizontalen geneigten Ablaufschräge fließen läßt, die Form der Oberfläche der ablaufenden Flüssigkeit im Benetzungsbereich sowie deren Geschwindigkeit auf der geneigten Ablaufschräge erfaßt und daß man aus der Form der Oberfläche der ablaufenden Flüssigkeit den dynamischen Randwinkel bestimmt.
2. Vorrichtung zur Bestimmung der Oberflächenbenetzbarkeit bestehend aus einer Ablaufschräge, gekennzeichnet dadurch, daß sich an der gegenüber zur Horizontalen in den Winkeln im Bereich von 0 bis 90° verstellbar angebrachten Ablaufschräge zwei Lichtschranken, die mit elektronischen Meßgeräten gekoppelt sind, befinden, daß oberhalb der Ablaufschräge eine bewegbare Düse zur vorzugsweisen kontinuierlichen Aufgabe der Flüssigkeit angeordnet ist und daß sich an der Ablaufschräge oder um die gesamte Vorrichtung eine Temperierkammer befindet.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

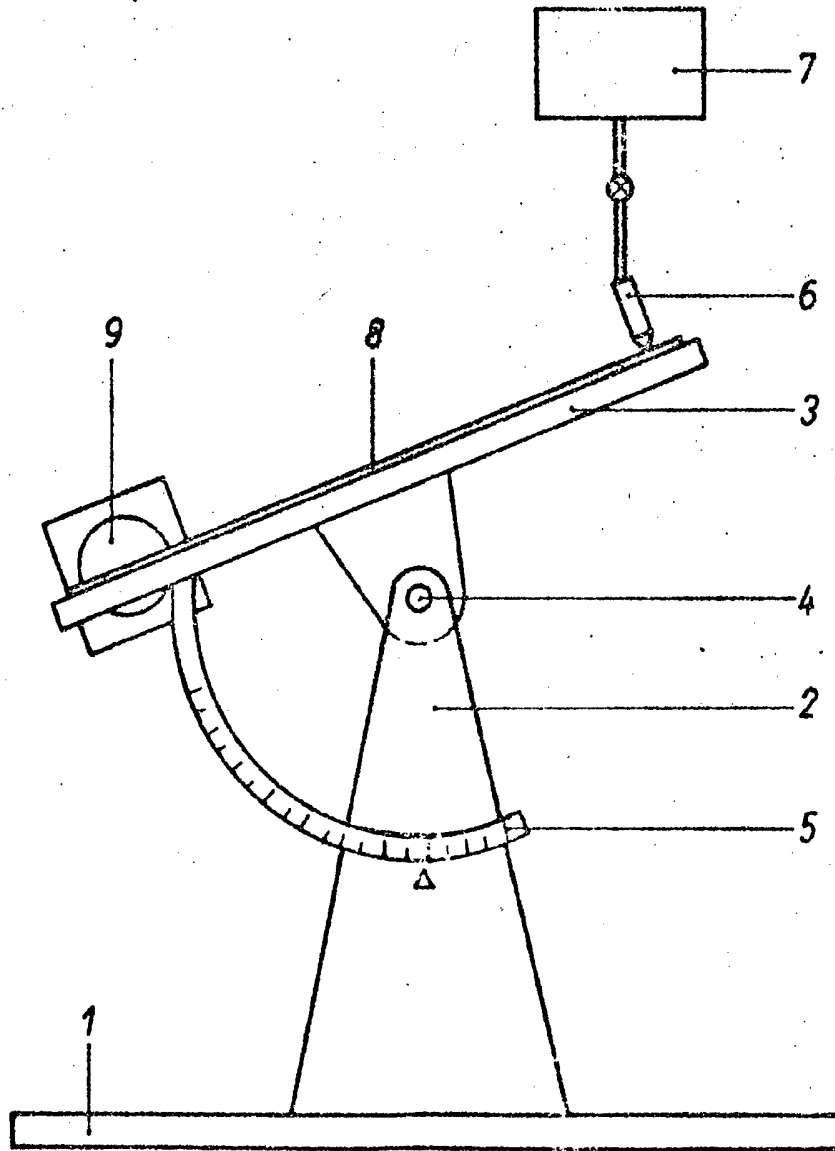


Fig. 1

231071079*82001