DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 146 861

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

				Int. Cl.[3]
(11)	146 861	(44)	04.03.81	3 (51) G 02 F 1/13
(21)	WP G 02 F / 216 905	(22)	15.11.79	

(71) siehe (72)

(72) Lippold, Burkhard; Seidel, Heinz, Dipl.-Chem.; Schmidt, Dietmar; Wegat, Gerhard, DD

(73) siehe (72)

(74) VEB Werk für Fernsehelektronik, 1160 Berlin, Ostendstraße 1-5

(54) Verfahren zum Füllen von Flüssigkristallbauelementen

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren für das Füllen von Flüssigkristallbauelementen mit flüssigkristalliner Substanz. Ziel der Erfindung ist ein Verfahren zum Füllen von Flüssigkristallzellen mit einem Minimum an Substanz pro Zelle bei geringem Ausschuß und niedrigen Herstellungskosten. Aufgabe ist es, ein Verfahren zum Füllen durch Einsatz bestimmter Vorrichtungen und Verfahrensschritte aufzuzeigen, bei dem weder flüssigkristalline Substanz verschwendet noch verunreinigt wird. Erfindungsgemäß werden Kapillaren verwendet, die eine dem Zellvolumen entsprechende flüssigkristalline Substanzmenge aufnehmen. Sie werden durch Eintauchen in einen Vorratsbehälter gefüllt und auf die Füllöffnung(en) aufgesetzt. Die Substanz strömt dann in die Zelle. Der Füllvorgang kann im Vakuum durchgeführt werden; zum Füllen wird dann das Vakuum aufgehoben. Je nach Anordnung der Kapillaren kann eine Vielzahl von Zellen gleichzeitig nach dem erfindungsgemäßen Verfahren gefüllt werden.

8 Seiten

Titel der Erfindung

Verfahren zum Füllen von Flüssigkristallbauelementen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren für das Füllen von Flüssigkristallbauelementen

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei dem derzeitig zum Stand der Technik gehörenden Verfahren zum Füllen von Flüssigkristallbauelementen mit Flüssigkristallsubstanz werden die zu füllenden Zellen entweder mit der Füllöffnung in die Flüssigkristallsubstanz eingetaucht oder die Substanz wird mittels eines Trichters in die Füllöffnung eingeführt.

Das Füllen von Flüssigkristallbauelementen erfolgt gemäß der DE-AS 26 46 637 derart, daß die Trägeroberfläche eine flüssigkristallführende Nut besitzt, in die eine Einlage angeordnet ist, die über das Niveau der Trägeroberfläche hinausragt. Die Einlage ist mit einer Vielzahl von Kapillarkanälen versehen, die verschiedenartig ausgebildet sind. Das Flüssigkristallbauelement wird mit seiner Füllöffnung auf diese Nut gesetzt und die Zelle gefüllt.

Dieses beschriebene Verfahren hat den Nachteil, daß die flüssigkristalline Substanz auch die Umgebung der Füllöffnung benetzt und vor dem Verschließen eine Reinigung erfolgen muß. Versuche haben ergeben, daß nicht genügend Substanz in die Zelle gelangt und damit ein Ausschuß von 50 % auftritt. Dieses Füllverfahren mit all seinen Ausführungsvarianten ist nicht für die Serienfertigung geeignet aufgrund der langen Füllzeit pro Zelle. Die Einlage, die die Trägeroberfläche überragt, berührt nicht nur die Füllöffnung der Zelle, sondern auch deren Umgebung, und so ist eine äußerst Sauberkeit der zu füllenden Zelle gefordert, oder die Substanz wird verunreinigt, und die nächsten Zellen werden Ausschuß. Dieses Erfordernis bedingt zusätzliche Arbeitsschritte, d. h. Mehraufwand und macht das Verfahren teuer. (DE-AS 26 46 637) Bei jedem Verfahren muß im Anschluß nach dem Füllvorgang die Zelle verschlossen werden.

In der DE-OS 2 336 855 ist ein Verfahren beschrieben, bei dem die zu füllende Flüssigkristallzelle in einem Vakuum mittels einer geeigneten Einrichtung auf einem, einen Flüssigkristallvorrat aufnehmenden, Träger abgesenkt wird, bis die Einfüllöffnung der Flüssigkristallanzeige mit der einzufüllenden Flüssigkristallsubstanz in Berührung kommt. Zur Beschleunigung des Einströmens der flüssigkristallinen Substanz in die Einfüllöffnung ist vorgesehen, daß der Vakuumtank mit einer Quelle getrockneter Druckluft verbindbar ist. Wenn die Flüssigkristallzelle gefüllt ist, wird die Einfüllöffnung verschlossen. Beim In-Berührung-Bringen mit der Einfüllöffnung der Flüssigkristallzelle mit dem Flüssigkristallvorrat besteht der Nachteil, daß bei einer nicht einwandfrei vorgereinigten Flüssigkristallzelle die flüssigkristalline Substanz verunreinigt wird, wodurch das Betriebsverhalten anderer aus dem Flüssigkristallvorrat gefüllter Flüssigkristallanzeigezellen in großem Maße beeinflußt wird. Ein weiterer Nachteil

besteht darin, daß hierbei eine Menge an Substanz verbraucht wird, die zehnmal und unter Umständen sogar um ein Mehrfaches des Zehnfachen größer ist als die Menge, die tatsächlich in die einzelne Flüssigkristallanzeigezelle eingefüllt wird, dadurch sind die Herstellungskosten pro Anzeigeeinheit sehr hoch.

Bei dem Tauchverfahren werden erhebliche Teile der Zelle mit Flüssigkristallsubstanz benetzt, das führt ebenfalls zu einem um ein Mehrfaches höheren Substanzverbrauch als die für die Füllung der Zelle erforderliche Menge, und durch den großflächigen Kontakt der Zelle mit der Substanz sind damit herbeigeführte Verunreinigungen nicht auszuschließen, die das Betriebsverhalten der Zelle dann erheblich beeinflussen. Der erhöhte Substanzverbrauch führt zu den hohen Herstellungskosten pro Anzeigeeinheit.

Beim Füllen der Flüssigkristallzelle mit Trichter ist die Dosierung der Substanzmenge sehr schwierig, und es kommt auch hier zu einem erhöhten Substanzverbrauch.

Das ebenfalls bekannte Aufsetzverfahren ermöglicht das Füllen der Zelle mit wenig Verlust an flüssigkristalliner Substanz. Das Füllen der Zelle nur durch die Kapillarkräfte der Zelle erfordert einen großen Zeitaufwand für den Füllvorgang, der sich mit Vergrößerung der Füllhöhe ebenfalls erhöht. Bei diesem Verfahren ist die Zellengröße (Füllhöhe) begrenzt. Ein weiterer Nachteil besteht darin, das sich Chromatographieeffekte und Entmischungen verstärkt auswirken.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist ein Verfahren zum Füllen einer Flüssigkristallzelle mit flüssigkristalliner Substanz mit einem Minimum an Substanz pro Zelle bei geringem Ausschuß und niedrigen Herstellungskosten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Füllen einer Flüssigkristallzelle mit flüssigkristalliner Substanz aufzuzeigen, bei dem durch Einsatz bestimmter Vorrichtungen und Verfahrensschritte weder flüssigkristalline Substanz verschwendet noch verunreinigt wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Flüssigkristallbauelement mit einer Einfüllöffnung versehen ist. Zum Füllen des Bauelementes wird eine Kapillare verwendet, die soviel flüssigkristalline Substanz aufnimmt, wie für das Füllen der Zelle benötigt wird. Gefüllt wird die Kapillare durch Eintauchen in einen Vorratsbehälter mit flüssigkristalliner Substanz. Diese gefüllte Kapillare wird auf die Flüssigkristallzelle aufgesetzt und durch die Kapillarkraft strömt die Substanz dann in die Zelle.

Bei Zellen mit mehreren Einfüllöffnungen können dann mehrere Kapillaren zum Füllen verwendet werden, deren Füllmenge insgesamt dem Zellenvolumen entspricht.

Erfindungsgemäß kann der Füllvorgang in einer Vakuumeinrichtung ablaufen. Zum Füllen der Zelle wird dann jeweils das Vakuum aufgehoben, und die Substanz wird in die Zelle gedrückt.

Das erfindungsgemäße Verfahren gestattet das gleichzeitige Füllen einer Vielzahl von Zellen. Entsprechend der Zellenabmaße, der Anordnung der jeweiligen Einfüllöffnung(en) und der Anzahl der Zellen lassen sich die erforderlichen Kapillaren durch entsprechende Vorrichtungen zuordnen und dann erfindungsgemäß füllen.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens bestehen darin, daß für das Füllen der Zelle nur so viel flüssigkristalline Substanz benötigt wird, wie vom Zellenvolumen aufgenommen wird. Bei Anwendung des Verfahrens treten keine Verunreinigungen der Substanz auf und damit keine Störungen am später fertigen Bauelement.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist einfach in der Realisierung und in seinen Kosten äußerst niedrig und ökonomisch, da für den Flüssigkristallsubstanzverbrauch pro Zelle keine Verluste geplant werden müssen, wie dies bei allen bisher bekannten Verfahren der Fall ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Beispiel 1: Füllen von Zellen mit 1,5 bis 2,0 mg flüssigkristalliner Substanz

In einem Vakuumrezipienten befinden sich die zu füllende Zelle, das Vorratsgefäß für die Flüssigkristallsubstanz und die mit Hilfe einer Vakuumdurchführung von außen manipulierbare als Flüssigkristalltransporteur dienende Füllkapillare. Der Rezipient und damit die mit einer Füllöffnung versehene Zelle werden im Vorvakuum auf ca. $1 \cdot 10^{-2}$ Torr evakuiert und dabei gleichzeitig die Flüssigkristallsubstanz entgast (die Substanz wird zur Ver-

meidung des Spritzens gerührt). Danach wird mittels der Manipuliereinrichtung die Füllkapillare, die für diesen speziellen Fall aus einem glatten Kapillarrohr mit ca. 1 mm Innendurchmesser besteht, kurzzeitig (ca. 1 min) in die Substanz getaucht und dann mit der in ihr befindlichen Flüssigkristallmenge auf die Füllöffnung der Zelle gesetzt. Durch die Kapillarkraft strömt die Flüssigkristallsubstanz in die Zelle. Nach der Füllung wird der Rezipient belüftet und die Zelle verschlossen.

Beispiel 2:

Es wird wie im Beispiel 1 bis zum Aufsetzen der mit Flüssigkristallsubstanz gefüllten Füllkapillare verfahren. Danach wird sofort über ein Reduzierventil mit Stickstoff (oder anderes Schutzgas oder Luft) aufgehoben und die Substanz wird unter Druck in die Zelle gepreßt. Je nach Öffnung des Reduzierventils (Belüftungsventils) kann man die Belüftungszeit und damit die Füllgeschwindigkeit einstellen.

Beispiel 3:

Füllen von Zellen mit ca. 30 mg Flüssigkristallsubstanz

Das Füllen erfolgt wieder nach dem Prinzip von Beispiel 1 und 2. Für diese Substanzmengen wird eine "Füllkapillaranordnung" gewählt, die aus einem Aufnahmegefäß mit einer Bodenöffnung von ca. 1 mm Ø besteht und in dichtester Packung angeordnet Kapillaren von ca. ≦ 1 mm Innendurchmesser zur Aufnahme der Flüssigkristallsubstanzmenge enthält.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zum Füllen einer Flüssigkristallanzeigeanordnung mit flüssigkristalliner Substanz, dadurch gekennzeichnet, daß eine dem Zellenvolumen entsprechende Kapillare durch Eintauchen in einen Vorratsbehälter mit flüssigkristalliner Substanz gefüllt wird, auf die Füllöffnung der Flüssigkristallanzeigeanordnung aufgesetzt wird, in die dann die flüssigkristalline Substanz einströmt.

2. Verfahren zum Füllen einer Flüssigkristallanzeigeanordnung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß für Zellen mit mehreren Einfüllöffnungen mehrere Kapillaren verwendet werden, deren Füllmenge dem Zellenvolumen entspricht.

3. Verfahren zum Füllen einer Flüssigkristallanzeigeanordnung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllvorgang in einer Vakuumeinrichtung vorgenommen wird, bei der zum Füllen das Vakuum aufgehoben wird.

4. Verfahren zum Füllen einer Flüssigkristallanzeigeanordnung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch entsprechende Anordnung der Zellen und Kapillaren mehrere Zellen gleichzeitig gefüllt werden.