



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.12.2001 Patentblatt 2001/51

(51) Int Cl.7: **H01J 17/16**, H01J 17/49,
H01J 9/24

(21) Anmeldenummer: **01109103.0**

(22) Anmeldetag: **12.04.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **31.05.2000 DE 10026976**

(71) Anmelder:
• **Schott Glass**
55122 Mainz (DE)
Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
• **CARL-ZEISS-STIFTUNG trading as SCHOTT
GLAS**
55122 Mainz (DE)
Benannte Vertragsstaaten:
GB IE

(72) Erfinder:
• **Vos, Markus, Dr.**
55218 Ingelheim (DE)
• **Pallhorn, Sven, Dipl.-Ing.**
55131 Mainz (DE)
• **Julius, Patrick W., Dipl.-Ing.**
55118 Mainz (DE)
• **Walther, Marten, Dr.**
55270 Engelstadt (DE)
• **Kälber, Tobias, Dr.**
55116 Mainz (DE)
• **Kessler, Thomas, Dr.**
55218 Ingelheim (DE)

(74) Vertreter: **Fuchs Mehler Weiss & Fritzsche**
Patentanwälte Postfach 46 60
65036 Wiesbaden (DE)

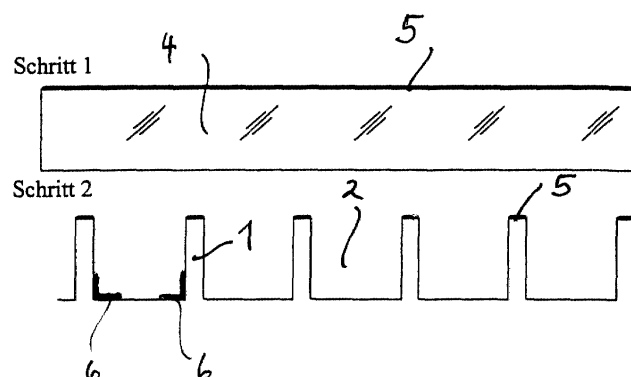
(54) **Kanalplatte aus Glas für Flachbildschirme und Verfahren zu ihrer Herstellung**

(57) Derartige Kanalplatten weisen typischerweise eine Vielzahl von parallel verlaufenden, durch Stege (1) getrennte Kanäle (2) auf, die auf einer flachen Glasplatte (4) mikrostrukturiert ausgeformt sind. Die Kanäle (2) werden beispielsweise durch ein hochpräzises Mehrscheiben-Schleifwerkzeug in die flache Rechteck-Glas-

platte (4) eingeschliften, die vorzugsweise zuvor mindestens auf der Seite, auf der die Kanalstruktur eingearbeitet wird, hochpräzise plangeschliffen ist.

Um den Bild- und Farbkontrast des auf dem Flachbildschirm erzeugten Bildes zu erhöhen, sind zumindest die Oberkanten der Stege (1) durch eine nichttransparente Schicht (5) abgedeckt.

FIG.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kanalplatte aus Glas für Flachbildschirme, welche eine Vielzahl von parallel verlaufenden, durch Stege getrennte Kanäle aufweist, auf einem flachen Glassubstrat mikrostrukturiert ausgeformt sind.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Kanalplatte.

[0003] Displayscheiben von Flachbildschirmen, wie sie typischerweise bei modernen Plasma-Fernsehbildschirmen benötigt werden, den sogenannten Plasma Display Panel = PDP bzw. Plasma Addressed Liquid Crystal = PALC, benötigen für ihre Funktion sogenannte Kanalplatten, die Mikrostrukturen hoher Präzision in Form von mehreren, parallel verlaufenden Mikrokanälen aufweisen, die durch Stege getrennt sind.

[0004] Eine derartige Kanalplatte ist ausschnittsweise in Figur 2 im stark vergrößerten Maßstab prinzipiell dargestellt. Die aus dieser Figur ersichtliche kanalförmige Mikrostrukturierung muß kostengünstig und in großen Stückzahlen für verschiedene Displaygrößen (Bildschirmdiagonalen bis 60" und größer) erfolgen. In Abhängigkeit vom Bildschirmformat liegen die Strukturabmessungen in folgenden Bereichen: Stegabstand $X = 50 - 1000 \mu\text{m}$, Steghöhe $Y = 50 - 300 \mu\text{m}$ und Stegbreite $Z = 20 - 100 \mu\text{m}$. Für ein 42"-HiVision PDP-Display sind beispielsweise ca. 5760 Kanäle mit einem Teilungsabstand der Stege "X", dem sog. Pitch, von ca. $161 \mu\text{m}$ bei einer Steghöhe "Y" von $150 \mu\text{m}$ und einer Stegbreite "Z" von $30 \mu\text{m}$ mit Toleranzen von wenigen μm über ca. 520 mm Länge zu fertigen.

[0005] In den Kanälen zwischen den rippenförmigen Stegen sind, je nach DisplayTyp, jeweils zwischen null und drei Leiterbahnen als Elektroden aufgebracht.

[0006] Der Aufbau dieser modernen Flachbildschirme, insbesondere der Kanalplatte, ist bekannt. Es sind verschiedene Methoden zum Ausbilden der Kanalstruktur bekannt geworden. Bei einer Methode werden die Stege unter Bildung von Kanälen im Siebdruckverfahren in mehreren Schichtungen nacheinander auf ein flaches Glassubstrat aufgetragen. Dieses Verfahren ist sehr aufwendig und teuer.

[0007] Bei einer anderen Methode werden die Kanalstrukturen in dem flachen Glassubstrat ausgeformt.

[0008] Dieses Ausformen kann auf verschiedene Weise erfolgen.

[0009] Es ist bekannt, die Kanal-Mikrostrukturen im Wege der Heißformgebung durch Prägen zu erzeugen.

[0010] Es ist ebenfalls bekannt, durch Sandstrahlen über eine mikrostrukturierte Maske die Kanal-Mikrostrukturen zu erzeugen.

[0011] Es ist auch schon versucht worden, die Kanäle durch einen Schleifvorgang zu strukturieren. Beim Schleifen wird dabei vorzugsweise ein hochpräzises Mehrscheiben-Schleifwerkzeug verwendet, das mehrere auf einer gemeinsamen Spindel, hochpräzise durch Distanzringe axial beabstandet zueinander angeordnete

te Präzisionsschleifscheiben aufweist. Da die Kanäle sehr fein strukturiert sind und sehr geringe Abstände zueinander haben, bereitet die Herstellung der Kanalplatten durch Schleifen mittels des Mehrscheiben-Schleifwerkzeuges dahingehend Schwierigkeiten, daß die einzelnen Schleifscheiben des Mehrscheiben-Schleifwerkzeuges nicht in entsprechend geringen axialen Abständen zueinander angeordnet werden können. Aus diesem Grund beträgt der Abstand der einzelnen Schleifscheiben ein ganzzahliges Vielfaches des Teilungsabstandes "X" der Stege. Da die Länge des Mehrscheiben-Schleifwerkzeuges durch das Schwingungsverhalten der Bearbeitungsspindel und durch die Drehzahl begrenzt ist, erfolgt die Herstellung der Kanalplatten dann durch sogenanntes versetztes Schleifen, bei dem durch mehrfachen Überlauf des Mehrscheiben-Schleifwerkzeuges die Kanalplatte strukturiert wird. Zwischen den einzelnen Überläufen wird das Mehrscheiben-Schleifwerkzeug rechtwinklig zu den Kanallängsachsen versetzt und zwar genau um den zu fertigenden Pitch.

[0012] Ein derartiges Verfahren des versetzten Schleifens gehört zum Stand der Technik.

[0013] Es hat sich gezeigt, daß bei Kanalplatten mit Kanalstrukturen, die aus einem flachen Glassubstrat ausgeformt sind, insbesondere wenn sie durch Schleifen herausgearbeitet worden sind, Streustrahlen bzw. Nebenlichteffekte entstehen, insbesondere dann, wenn sie in einem PALC-Display verwendet werden, bei dem die Kanalplatte rückseitig beleuchtet wird.

[0014] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs bezeichnete Kanalplatte aus Glas für Flachbildschirme so auszubilden, daß die Streustrahlen bzw. die Nebenlichteffekte reduziert werden und dadurch der Bild- und Farbkontrast des auf dem Bildschirm erzeugten Fernsehbildes gesteigert werden kann.

[0015] Die Lösung dieser Aufgabe gelingt ausgehend von einer Kanalplatte aus Glas für Flachbildschirme, welche eine Vielzahl von parallel verlaufenden, durch Stege getrennte Kanäle aufweist, die auf einem flachen Glassubstrat mikrostrukturiert ausgeformt sind, gemäß der Erfindung dadurch, daß zumindest die Oberkante der Stege durch eine nichttransparente Schicht abgedeckt ist.

[0016] Die Abdeckung der Stegoberkante verhindert das Austreten von Streu- und anderer Nebenstrahlung und erhöht damit den Bild- und Farbkontrast.

[0017] Gemäß einer ersten Weiterbildung der Erfindung ist die Kanalplatte so ausgebildet, daß die nichttransparente Schicht eine Dicke hat, die deutlich kleiner als die Tiefe der Kanäle ist, und die Kanalstrukturen in dem Glassubstrat ausgeformt sind.

[0018] Dabei sind gemäß einer Ausgestaltung vorzugsweise die Kanalstrukturen durch die nichttransparente Schicht hindurch eingeschliffen.

[0019] Alternativ dazu kann die Kanalplatte gemäß einer zweiten Weiterbildung der Erfindung so ausgebildet sein, daß die Dicke der nichttransparenten Schicht zu-

mindest gleich der Soll-Tiefe der Kanäle ist und die Kanalstrukturen in der nichttransparenten Schicht ausgeformt sind. Auch hierbei sind gemäß einer Ausgestaltung die Kanalstrukturen vorzugsweise in der nichttransparenten Schicht eingeschleift. Diese zweite Weiterbildung der Erfindung wirkt sich vorteilhaft auf den Werkzeugverschleiß und die Vorschubgeschwindigkeit beim Ausformen der Kanalstrukturen aus.

[0020] Hinsichtlich des Verfahrens zum Herstellen der Kanalplatte gelingt die Lösung der Aufgabe erfindungsgemäß mit den Schritten:

- Bereitstellen einer flachen Rechteck-Glasplatte mit vorgegebenen Abmessungen
- Aufbringen einer nichttransparenten Schicht mit vorgegebener Dicke auf einer Seite der Glasplatte, und Strukturieren der Kanäle durch die nichttransparente Schicht hindurch in dem Glassubstrat oder anschließend in der nichttransparenten Schicht mit entsprechender Dicke.

[0021] Dabei erfolgt gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung das Strukturieren der Kanäle durch Einschleifen der Kanäle mittels eines hochpräzisen Mehrscheiben-Schleifwerkzeuges durch versetztes Schleifen.

[0022] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen gekennzeichnet und ergeben sich aus der Figurenbeschreibung.

[0023] Anhand einer in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform wird die Erfindung näher erläutert.

[0024] Es zeigen:

Fig. 1 in einer zweischrittigen querschnittlichen Prinzip-Darstellung eine Kanalstruktur mit Stegoberkanten, die durch eine nichttransparente Schicht abgedeckt sind,

Fig. 2 die bekannte Kanalstruktur einer Kanalplatte in einer prinzipiellen, idealisierten perspektivischen Darstellung.

[0025] Die Fig. 2 zeigt in einer vergrößerten, stark idealisierten Darstellung die bekannte Struktur einer Kanalplatte für moderne Flachbildschirme. Diese Kanalplatte weist eine Vielzahl von parallel verlaufenden, durch Stege 1 getrennte Kanäle 2 auf. Auf dem Boden 3 der Kanäle sind, je nach Displaytyp und Ausführung, 0 - 3 Elektroden aufgebracht.

[0026] Die Herstellung einer derartigen, mit erfindungsgemäßen Merkmalen versehenen Glasplatte geschieht in folgenden Schritten:

[0027] Zunächst wird eine flache Rechteck-Glasplatte 4, das Glassubstrat, mit vorgegebenen Abmessungen entsprechend dem geforderten Bildschirmmaß, bereitgestellt. Diese Glasplatte wird vorzugsweise durch Floaten oder Ziehen hergestellt und besteht vorzugsweise aus Borosilikatglas.

[0028] So hergestellte Glasplatten weisen typischer-

weise an ihrer Oberfläche wellenförmige Unebenheiten mit großer Wellenlänge, dem sogenannten "Warp" und eine Welligkeit mit demgegenüber sehr kleiner Wellenlänge auf. Durch ein Planschleifen einer oder beider Seiten der Glasoberfläche im nächsten optionalen Schritt erreicht man eine Minimierung des Warps und der Welligkeit und damit eine Verringerung des Toleranzfeldes der strukturierten Kanalplatte. Bei der Verwendung einer geeigneten Schleifscheibe werden durch die plangeschleifte Glasoberfläche bei Verwendung der Kanalplatte in einem PALC-Display störende Streustrahlungen minimiert, und damit der Kontrast gesteigert.

[0029] Danach wird die Glasplatte 4 mit einer nichttransparenten Deckschicht 5 versehen, beispielsweise durch Siebdruck (Schritt 1 in Fig. 1). Das Material für die Abdeckung kann dabei ein Glaslot, eine Siebdruckfarbe, ein Kunststoff oder ein Metall sein.

[0030] Anschließend werden im Schritt 2 der Fig. 1 die Kanäle 2 ausgeformt.

[0031] Das Strukturieren der Kanäle 2 in der plangeschleifenen, durch die Schicht 5 abgedeckten, Glasplatte 4 erfolgt nach einem der eingangs beschriebenen Verfahren, vorzugsweise durch ein Einschleifen der Kanäle mittels eines hochpräzisen Mehrscheiben-Schleifwerkzeuges.

[0032] Derartige hochpräzise Mehrscheiben-Schleifmodule besitzen typischerweise mehrere, auf einer gemeinsamen Spindel, hochpräzise durch Distanzringe axial beabstandet zueinander, montierte Präzisions-Schleifscheiben zum gleichzeitigen Ausschleifen von parallel zueinander verlaufenden Mikrostrukturen in einem Werkstück. Die Schleifscheiben müssen dabei einen hochpräzisen gegenseitigen Abstand mit sehr kleinen Toleranzen aufweisen. Aus den eingangs genannten Gründen erfolgt dabei das Einschleifen der Kanalstruktur durch das dort beschriebene sogenannte versetzte Schleifen.

[0033] Die Abdeckung der Stegoberseite durch die Schicht 5 verhindert, daß Streu- bzw. Nebenstrahlung durch die Stegoberseite austreten kann und trägt somit zur Bild- und Kontrasterhöhung des Fernsehbildes bei.

[0034] Für die Auftragung und die Dicke dieser Abdeckung 5 bestehen mehrere Möglichkeiten.

[0035] So liegt im Fall der Fig. 1 die Dicke der Schicht 5 beispielsweise im Bereich von 10 µm bis 1 mm.

[0036] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Abdeckung so dick zu gestalten, daß die Strukturierung der Kanäle nur in der Deckschicht erfolgt (z.B. Strukturierung in Glaslot), die deutlich einfacher bearbeitet werden kann. Dadurch ergeben sich beim Schleifen insbesondere bezgl. des Werkzeugverschleißes und der möglichen Vorschubgeschwindigkeit deutliche Vorteile.

[0037] Zur Optimierung der Topographie der geschleiften Glasoberfläche können die Kanäle 2 nach der Strukturierung (Schritt 2) veredelt werden. Diese Veredelung kann z.B. durch Ätzen realisiert werden und dient vorrangig zur Kontrasterhöhung und dem Abbau

von Spannungen im Glas, d.h. einer besseren mechanischen Stabilität der Stege 1. Die Oberflächenqualität am Kanalboden und die Polariationseigenschaften der geschliffenen Oberflächen können gesteigert werden, so daß die Eigenschaften der Kanalplatte der späteren Anwendung angepaßt werden können.

[0038] Eine weitere Möglichkeit der Kontrasterhöhung kann mit der Einbringung der Elektroden 6 in die strukturierten Kanäle 2 erreicht werden. Die eingebrachten Elektroden 6 werden dabei nicht nur für die Ansteuerung der Plasmazellen eingesetzt, sondern bieten durch ihre Nichttransparenz den Vorteil, störende Streustrahlung zu minimieren und somit wesentlich zur Kontrasterhöhung beizutragen. Insbesondere eine beispielhafte Anordnung der Elektroden 6 in den Ecken der Kanäle (Fig. 1) kann unerwünschte Streustrahlung verhindern, die sich durch die unvermeidlichen Radien am Kanalboden einstellt.

Patentansprüche

1. Kanalplatte aus Glas für Flachbildschirme, welche eine Vielzahl von parallel verlaufenden, durch Stege (1) getrennte Kanäle (2) aufweist, die auf einem flachen Glassubstrat (4) mikrostrukturiert ausgeformt sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest die Oberkante der Stege (1) durch eine nichttransparente Schicht (5) abgedeckt ist.

2. Kanalplatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die nichttransparente Schicht (5) eine Dicke hat, die deutlich kleiner als die Tiefe der Kanäle (2) ist, und die Kanalstrukturen in dem Glassubstrat (4) ausgeformt sind.

3. Kanalplatte nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kanalstrukturen durch die nichttransparente Schicht (5) hindurch in das Glassubstrat (4) eingeschliffen sind.

4. Kanalplatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dicke der nichttransparenten Schicht (5) zumindest gleich der Soll-Tiefe der Kanäle ist und die Kanalstrukturen in der nichttransparenten Schicht (5) ausgeformt sind.

5. Kanalplatte nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kanalstrukturen in der nichttransparenten Schicht (5) eingeschliffen sind.

6. Kanalplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die nichttransparente Schicht (5) aus einem Glaslot, oder einer Siebdruckfarbe, oder einem Kunststoff oder einem Metall besteht.

7. Kanalplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei

der Elektroden (6) winklig in den Kanälen (2) abgetrennt sind, mit einem Schenkel am Kanalboden und dem anderen Schenkel an der benachbarten Stegwand.

8. Kanalplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der die Kanäle im Sinne einer Kontrasterhöhung und Spannungsverminderung chemisch veredelt sind.

9. Verfahren zum Herstellen einer Kanalplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit den Schritten:

- Bereitstellen einer flachen Rechteck-Glasplatte mit vorgegebenen Abmessungen
- Aufbringen einer nichttransparenten Schicht mit vorgegebener Dicke auf einer Seite der Glasplatte, und
- Strukturieren der Kanäle durch die nichttransparente Schicht hindurch in dem Glassubstrat oder ausschließlich in der nichttransparenten Schicht mit entsprechender Dicke.

10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem das Strukturieren der Kanäle durch Einschleifen der Kanäle mittels eines hochpräzisen Mehrscheiben-Schleifwerkzeuges durch versetztes Schleifen erfolgt.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, bei dem als Material für die Abdeckung ein Glaslot, oder eine Siebdruckfarbe, oder ein Kunststoff oder ein Metall verwendet wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, bei dem die Kanäle nach ihrer Strukturierung im Sinne einer Kontrasterhöhung sowie eines Spannungsabbaues chemisch veredelt werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, bei dem Elektroden in den Kanälen winklig in den Ecken abgetrennt werden, mit einem Schenkel am Kanalboden und mit dem anderen Schenkel an der jeweils benachbarten Stegwand.

FIG. 1

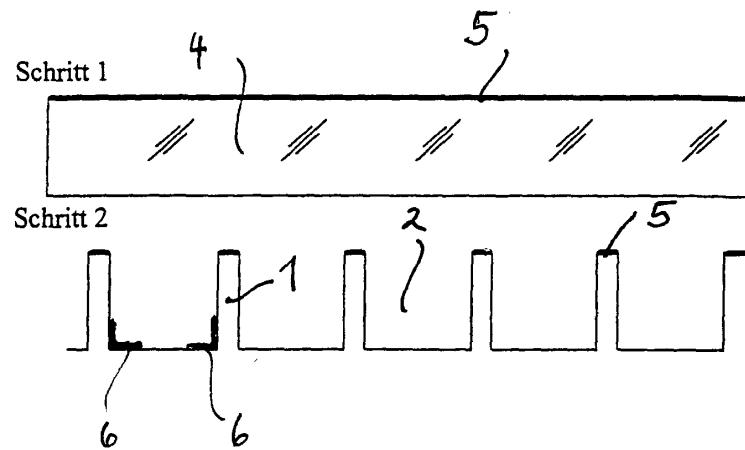


FIG. 2

