



(10) **DE 10 2012 013 725 A1** 2014.01.16

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 013 725.7**

(22) Anmeldetag: **11.07.2012**

(43) Offenlegungstag: **16.01.2014**

(51) Int Cl.: **G02F 1/00 (2012.01)**
G09F 9/00 (2012.01)

(71) Anmelder:
advanced display technology AG, Appenzell, CH

(74) Vertreter:
BOEHMERT & BOEHMERT, 28209, Bremen, DE

(72) Erfinder:
Müller-Marc, Oliver, Appenzell, CH; Rawert, Markus, 48653, Coesfeld, DE; Jerosch, Dieter, 65812, Bad Soden, DE; Bitman, Andriy, Dipl.-Ing., 44147, Dortmund, DE

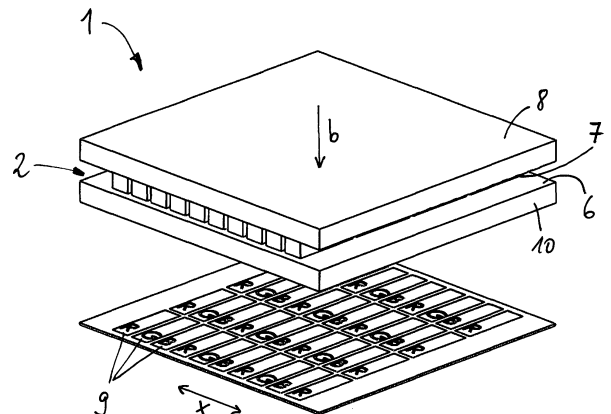
(56) Ermittelte Stand der Technik:
US 2009 / 0 085 909 A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Elektrisch ansteuerbares Anzeigeelement für eine optische Anzeigevorrichtung und entsprechendes Herstellungsverfahren**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein elektrisch ansteuerbares Anzeigeelement (1) für eine optische Anzeigevorrichtung, mit einer strukturierten Schicht (2), die eine Mehrzahl Pixel (3) aufweist, und mit mindestens einer Elektrodenschicht (6) mittelbar oder unmittelbar auf einer strukturierten Seite (2.1) der strukturierten Schicht (2) sowie mit einer Dünnschichttransistoren aufweisenden aktiven Matrix (7), die selektiv ansteuerbare Steuerelektroden aufweist, um wahlweise einzelne oder mehrere bestimmte Pixel (3) mit einem elektrischen Feld zu durchsetzen, dadurch gekennzeichnet, dass sich die mindestens eine Elektrodenschicht (6) einteilig über die strukturierte Seite (2.1) der strukturierten Schicht (2) erstreckt und dass die aktive Matrix (7) in Betrachtungsrichtung auf das Anzeigeelement (1) oberhalb von der Elektrodenschicht (6) angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrisch ansteuerbares Anzeigeelement für eine optische Anzeigevorrichtung, mit einer strukturierten Schicht, die eine Mehrzahl Pixel aufweist, und mit mindestens einer Elektrodenschicht mittelbar oder unmittelbar auf einer strukturierten Seite der strukturierten Schicht sowie mit einer Dünnschichttransistoren aufweisenden aktiven Matrix, die selektiv ansteuerbare Steuerelektroden aufweist, um wahlweise einzelne oder mehrere bestimmte Pixel mit einem elektrischen Feld zu durchsetzen. Die Erfindung betrifft weiterhin ein entsprechendes Herstellungsverfahren. Derartige Anzeigevorrichtungen sind beispielsweise aus der US 2006/0285067 A1, der WO 2009/036272 A1 und aus der DE 10 2010 013 153 A1 bekannt.

[0002] Wie es auch in den vorgenannten Druckschriften beschrieben wird, ist es gängige Praxis, Elektrowetting-basierte Anzeigevorrichtungen mit Hilfe von Dünnschichttransistoren aufweisenden aktiven Matrizen, wie sie aus der LCD-Produktion bekannt sind, anzusteuern.

[0003] Da die aktive Matrix bei den aus dem Stand der Technik bekannten Anzeigevorrichtungen in Betrachtungsrichtung auf die Anzeigefläche des Anzeigeelements unterhalb der strukturierten Schicht angeordnet ist, muss die Kontaktierung jeder einzelnen Zelle der aktiven Matrix durch die strukturierte Schicht hindurch erfolgen, was optisch nachteilig ist und insbesondere eine Verringerung der Apertur der Gesamtvorrichtung bedingt. Neben den optischen Nachteilen bedingt der aus dem Stand der Technik bekannte Aufbau der Anzeigeelemente einen erhöhten Herstellungsaufwand.

[0004] Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, ein gattungsgemäßes elektrofluidisches Anzeigeelement für eine optische Anzeigevorrichtung derart weiter zu entwickeln, dass es eine hohe Apertur aufweist und gleichzeitig einfach und damit kostengünstig herzustellen ist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein elektrofluidisches Anzeigeelement gemäß Anspruch 1 gelöst. Der nebengeordnete Patentanspruch 10 betrifft ein entsprechendes Herstellungsverfahren. Die jeweils abhängigen Ansprüche 2 bis 9 sowie 11 bis 14 beschreiben vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung.

[0006] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass sich die mindestens eine Elektrodenschicht einteilig über die strukturierte Seite der strukturierten Schicht erstreckt und dass die strukturierte Seite der aktiven Matrix zugewandt angeordnet ist.

[0007] Dadurch, dass die strukturierte Seite der aktiven Matrix zugewandt angeordnet ist, ist erfindungsgemäß zur Ansteuerung der aktiven Matrix keine Durchkontaktierung durch die strukturierte Schicht mehr notwendig. Dies hat den Vorteil, dass in der strukturierten Schicht dementsprechend keine das Erscheinungsbild sowie die Apertur des Anzeigeelements beeinträchtigenden Kontaktstellen vorliegen. Daraus ergibt sich auch unmittelbar die vereinfachte und damit kostengünstigere Herstellung des erfindungsgemäßen Anzeigeelements. Erfindungsgemäß ist es sogar möglich, dass sämtliche unterhalb der aktiven Matrix angeordneten Schichten, die strukturierte Schicht, die Elektrodenschicht, eine etwaige dielektrische Schicht sowie eine eventuell vorhandene Hydrophobisierung, oder andere funktionale Schichten als homogene, durchgehende und unstrukturierte Schichten ausgebildet sind und damit beispielsweise in einem gängigen Abscheidungsverfahren hergestellt werden können, ohne dass aufwendige Nachbearbeitungen, insbesondere Strukturierungsschritte, zwingend notwendig sind.

[0008] Der erfindungsgemäße Aufbau des Anzeigeelements erlaubt weiterhin, dass bei der Herstellung bis zuletzt auf die konkrete Ausgestaltung des Anzeigeelements Einfluss genommen werden kann. Während beispielsweise die strukturierte Schicht mit den darauf abgeschiedenen funktionalen Schichten als ein Standardbauteil bereitgestellt werden kann, erlaubt es die Auswahl der bei der Herstellung zuletzt aufgetragenen aktiven Matrix beispielsweise Einfluss auf die Auflösung und damit auf die Apertur der Vorrichtung zu nehmen. So kann etwa über die Auswahl der aktiven Matrix bis zuletzt bestimmt werden, wie viele nebeneinander angeordnete Pixel mit einer Zelle der aktiven Matrix ansteuerbar sein sollen.

[0009] Bei der bevorzugten Ausführungsform ist das Anzeigeelement ein elektrofluidisches, insbesondere ein Elektrowetting-basiertes Anzeigeelement ist, bei dem mindestens eines der Pixel ein Pixelvolumen aufweist, das mit mindestens einem Reservoir fluidisch in Verbindung steht, wobei zwischen dem Pixelvolumen und dem jeweiligen Reservoir ein elektrisch leitendes und/oder polares Fluid hin und her bewegbar ist, und wobei die aktive Matrix in Betrachtungsrichtung unter einem Abstand zu der strukturierten Seite der strukturierten Schicht angeordnet ist.

[0010] Dabei kann es vorgesehen sein, dass die aktive Matrix eine Mehrzahl separat mit einer elektrischen Spannung beaufschlagbare Steuerelektroden aufweist, wobei jede Steuerelektrode einem bestimmten Pixel zugeordnet ist und wobei die Anzahl der Steuerelektroden größer oder gleich der Anzahl der Elektrodenschichten ist.

[0011] Bei einer Ausführungsform der Erfindung die aktive Matrix an einer der Elektrodenschicht zuge-

wandten Unterseite eines das Anzeigeelement oberseitig begrenzenden transparenten Decksubstrats ausgebildet. Auf diese Weise ist es beispielsweise möglich, die strukturierte Schicht mit den darauf ausgebildeten Funktionsschichten als eine erste Baugruppe bereitzustellen, während die auf dem Decksubstrat angeordnete aktive Matrix eine zweite Baugruppe bildet. Während die erste Baugruppe ein standardisiertes Bauteil sein kann, kann durch entsprechende Auswahl der zweiten Baugruppe, beispielsweise hinsichtlich der Zellgröße der aktiven Matrix, bei der Herstellung bis zuletzt Einfluss auf wesentliche Eigenschaften des Anzeigeelements genommen werden.

[0012] Dabei wird bevorzugt, dass jedes Pixel eine Pixelfläche aufweist, wobei das Anzeigeelement über die Pixelfläche mindestens eines Pixels zumindest in einem Wellenlängenbereich optisch transparent ist, wenn das betreffende Pixel einen Zustand aufweist, in dem es in dem Wellenlängenbereich optisch transparent ist.

[0013] Es kann vorgesehen sein, dass in oberhalb oder unterhalb der Pixelvolumina mindestens eine Farbschicht mit einer bestimmten Farbe, einschließlich weiß und schwarz, angeordnet ist, wobei die elektrisch leitende und/oder polare Fluid intransparent, reflektiv oder im optischen Bereich absorbierend ist, und wobei sich in dem Pixelvolumen ein transparentes oder bestimmte optische Wellenlängen absorbierendes Fluid befindet, wenn sich das elektrisch leitende und/oder polare Fluid in dem Reservoir befindet.

[0014] Dabei sieht die bevorzugte Ausführungsform der Erfindung vor, dass oberhalb oder unterhalb jedes Pixelvolumens eine gesonderte Farbschicht angeordnet ist, wobei die Farbschichten in einer Matrix angeordnet sind, wobei in zumindest einer Erstreckungsrichtung der Matrix benachbarte Farbschichten eine unterschiedliche Färbung aufweisen, und wobei die Färbungen der Farbschichten aus den Grundfarben eines bestimmten Farbraums ausgewählt sind.

[0015] Dies kann auf besonders einfache Art und Weise dadurch erreicht werden, dass die mindestens eine Farbschicht an der Unterseite eines optische transparenten Auflagesubstrats ausgebildet ist, auf dessen der Unterseite gegenüberliegender Oberseite das Anzeigeelement über eine der strukturierten Seite der strukturierten Schicht gegenüberliegende Seite mittelbar oder unmittelbar aufgesetzt ist.

[0016] Die elektrische Kontaktierung der aktiven Matrix erfolgt besonders bevorzugt durch die Unterseite des Decksubstrats und durch eine der Unterseite gegenüberliegende Oberseite des Decksubstrats hindurch. Diese Ausführungsform ermöglicht es so-

mit, dass sämtliche die elektrische Kontaktierung der aktiven Matrix betreffenden Maßnahmen auf die die aktive Matrix betreffende Baugruppe (siehe oben) beschränkt sind. Die die strukturierte Schicht, die Elektrodenschicht und die eventuell vorhandenen weiteren funktionalen Schichten aufweisende Baugruppe weist keine Mittel und Vorkehrungen auf, welche der Kontaktierung der aktiven Matrix dienen. Diese Baugruppe ist damit auch aus diesem Grund besonders einfach und kostengünstig herstellbar.

[0017] Das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren weist die Schritte auf:

- a) Bereitstellen einer strukturierten Schicht, die eine Mehrzahl Pixel aufweist;
- b) Aufbringen mindestens einer elektrisch leitenden, transparenten Elektrodenschicht unmittelbar oder mittelbar auf einer strukturierten Seite der strukturierten Schicht; und
- c) Anordnen einer Dünnschichttransistoren aufweisenden aktiven Matrix, die selektiv ansteuerbare Steuerelektroden aufweist, unter einem bestimmten Abstand zu der Elektrodenschicht,

dadurch gekennzeichnet, dass im Schritt b) die mindestens eine Elektrodenschicht einteilig über die strukturierte Seite der strukturierten Schicht aufgebracht wird und dass im Schritt c) die strukturierte Seite der aktiven Matrix zugewandt angeordnet wird.

[0018] Bei der bevorzugten Ausführungsform weist mindestens eines der Pixel ein Pixelvolumen auf, das mit mindestens einem Reservoir fluidisch in Verbindung steht, wobei zwischen dem Pixelvolumen und dem jeweiligen Reservoir ein elektrisch leitendes und/oder polares Fluid hin und her bewegbar ist.

[0019] Die bevorzugte Ausführungsform des Herstellungsverfahrens kann weiterhin vorsehen, dass nach dem Schritt b) eine unstrukturierte, einteilige, dielektrische Schicht, wahlweise gefolgt von einer lückenlosen oder einer zur Ausbildung von Klebestellen Unterbrechungen aufweisenden Hydrophobisierung, auf die Elektrodenschicht aufgebracht wird. Während die dielektrische Schicht dazu dient, eine möglichst gleichmäßige Ausbreitung des elektrisch leitenden und polaren Fluids in dem Pixelvolumen zu erreichen, wenn dieses mit einem elektrischen Feld durchsetzt wird, hat die Hydrophobisierung die Funktion, eine möglichst restlose und gleichmäßige Verdrängung des elektrisch leitenden und polaren Fluids aus dem Pixelvolumen in das Reservoir zu erreichen, wenn das elektrische Feld abgestellt wird.

[0020] Bei der bevorzugten Ausführungsform ist weiterhin vorgesehen, dass die strukturierte Schicht im Schritt a) auf einem optisch transparenten Substrat bereitgestellt wird, wobei das Verfahren weiterhin das Aufbringen einer Farbschicht mit einer bestimmten Farbe, einschließlich weiß und schwarz, auf eine der

strukturierten Schicht abgewandte Seite des Substrates aufweist.

[0021] Die besonders einfache Herstellung des erfindungsgemäßen Anzeigeelements wird dadurch erreicht, dass die strukturierte Schicht, die Elektrodenschicht und, falls vorgesehen, die dielektrische Schicht und/oder die Hydrophobisierung und/oder die Farbschicht und/oder die Farbschichten auf einem ersten Substrat und die aktive Matrix auf einem zweiten Substrat bereitgestellt werden, wobei das Verfahren weiterhin das Anordnen des ersten und des zweiten Substrats derart zueinander aufweist, dass die aktive Matrix einen bestimmten Abstand zu der strukturierten Schicht und zu der Elektrodenschicht aufweist. Das erste Substrat mit seinem Schichtaufbau sowie das zweite Substrat mit der aktiven Matrix können somit getrennt voneinander hergestellt werden und erst in einem finalen Arbeitsschritt zu dem erfindungsgemäßen Anzeigeelement in der vorbeschriebenen Weise miteinander vereinigt werden.

[0022] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand der nachstehenden Figuren erläutert. Dabei zeigt:

[0023] Fig. 1 ein elektrofluidisches Anzeigeelement in perspektivischer Darstellung gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, bei dem zur besseren Veranschaulichung die erste und die zweite Baugruppe des Anzeigeelements noch nicht miteinander vereinigt wurden;

[0024] Fig. 2 die Ausführungsform gemäß Fig. 1, nachdem die erste und die zweite Baugruppe miteinander vereinigt worden sind, mit separierten Farbschichten zur besseren Veranschaulichung; und

[0025] Fig. 3 eine Detailquerschnittsansicht der Ausführungsform gemäß den Fig. 1 und Fig. 2.

[0026] Bei dem in Fig. 1 dargestellten auf Elektrowetting basierenden Anzeigeelement **1** gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht die erste Baugruppe aus dem ersten Substrat **10**, auf welchem die strukturierte Schicht **2** mit ihrer strukturierten Seite **2.1** aufgebracht ist. Die Schicht **2** kann beispielsweise eine strukturierte Polymerschicht sein, wobei die Strukturierung der Polymerschicht auch nach dem Aufbringen auf das Auflegesubstrat **10** erfolgen kann. Nachdem die strukturierte Schicht **2** auf dem Auflegesubstrat **10** aufgebracht worden ist, folgt eine Beschichtung mit einem transparent leitfähigen Material, beispielsweise einem TCO, zur Herstellung der Elektrodenschicht **6**. Die Elektrodenschicht **6** kann in einem gängigen Depositionsverfahren über die gesamte Fläche des ersten Substrats bzw. der strukturierten Schicht als eine zusammenhängende unstrukturierte Schicht abgetrennt werden. Es ist jedoch auch denkbar, dass

die Elektrodenschicht und eventuell vorhandene weitere funktionale Schichten als voneinander getrennte, separate Schichten ausgebildet sind. Es ist bei der beschriebenen Ausführungsform keine Nachbehandlung der Elektrodenschicht **6** notwendig. Nachdem die Elektrodenschicht **6** aufgebracht worden ist, kann auf diese eine ebenfalls unstrukturierte, dielektrische Schicht gefolgt von einer lückenlosen Hydrophobisierung aufgebracht werden. Die erste Baugruppe basierend auf dem Auflegesubstrat **10** besitzt somit nur eine strukturierte Schicht, nämlich die Schicht **2** und darüber hinaus lediglich homogene, unstrukturierte Schichten, wodurch die Herstellung sehr stark vereinfacht wird.

[0027] Bei der in den Figuren dargestellten Ausführungsform sind die Pixelvolumina **3** quaderförmig ausgebildet, während an jeweils einem längsseitigen Ende jedes quaderförmigen Pixelvolumens **3** ein Reservoir **4**, in welchem ein elektrisch leitendes und/oder polares Fluid vorgehalten ist, ausgebildet ist.

[0028] Die für die Herstellung elektrofluidischer Anzeigeelemente notwendigen, einzeln ansteuerbaren Elektroden werden durch eine zweite Baugruppe, welche neben dem Deckschubstrat **8** eine aktive Matrix **7** aufweist, bereitgestellt. Es ist zu erkennen, dass die Einzelelektroden der aktiven Matrix **7** Abmessungen aufweisen, die im Wesentlichen den Abmessungen der offenen Oberseiten der Pixelvolumina **3** entsprechen. Es ist leicht zu verstehen, dass die Apertur und das Auflösungsvermögen der hier beschriebenen Ausführungsform sehr leicht über die Fläche der Einzelelektroden der aktiven Matrix **7** variiert werden kann. So ist es beispielsweise denkbar, dass bei der aktiven Matrix **7** gemäß Fig. 1 Paare von zwei nebeneinander liegenden Einzelelektroden als eine Elektrode ausgebildet oder über die Steuerelektronik des Anzeigeelements **1** stets gleich angesteuert werden, wodurch sich das Auflösungsvermögen des Anzeigeelements **1** gemäß Fig. 1 verkleinern und seine Apertur entsprechend vergrößern würde.

[0029] Die von dem Auflegesubstrat **10** bereitgestellte Baugruppe kann somit ein im Wesentlichen standardisiertes Bauteil sein, während sich wesentliche Eigenschaften des Anzeigeelements **1** über die Auswahl der aktiven Matrix und damit der von dem Deckschubstrat **8** gebildeten Baugruppe vorgeben lassen.

[0030] Die Darstellung gemäß Fig. 2 lässt an der Unterseite des Auflegesubstrats **10** Farbschichten **9** erkennen, wobei in Erstreckungsrichtung x der Matrix Farbschichten **9** mit drei unterschiedlichen Farben in periodischer Abfolge hintereinander angeordnet sind. Dies können beispielsweise die Farben rot, grün, blau aus dem RGB-Farbraum sein. In Erstreckungsrichtung senkrecht zu der Erstreckungsrichtung x wiederholen sich Farbschichten derselben Farbe. Wie zu erkennen ist, ist gerade jedem Pixelvolumen **3** eine ge-

sonderte, darunter liegende Farbschicht **9** zugeordnet. Je nachdem, ob sich die intransparente, elektrisch leitende und/oder polare Flüssigkeit **5** in dem Reservoir **4** oder in dem Pixelvolumen **3** befindet (s. **Fig. 3**), ist die darunter liegende Farbschicht **9** zu erkennen oder nicht. Es ist zu erkennen, dass die Ausführungsform gemäß den **Fig. 1** bis **Fig. 3** sowohl für die Herstellung von transmissiven als auch von reflektiven Anzeigeelementen geeignet ist.

[0031] **Fig. 1** lässt den besonderen Vorteil der Erfindung gegenüber dem Stand der Technik erkennen. Der erfindungsgemäße Aufbau erlaubt gerade die Kontaktierung **11** der aktiven Matrix **7** senkrecht durch die Oberseite und die Unterseite des Decksubstrats **8** hindurchzuführen. Es sind keine darüber hinausgehenden Durchkontaktierungen durch weitere Schichten hindurch notwendig. Insbesondere ist eine Durchkontaktierung der strukturierten Schicht **2** erfindungsgemäß nicht vorgesehen.

[0032] Die in der vorstehenden Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 2006/0285067 A1 [0001]
- WO 2009/036272 A1 [0001]
- DE 102010013153 A1 [0001]

Patentansprüche

1. Elektrisch ansteuerbares Anzeigeelement (1) für eine optische Anzeigevorrichtung, mit einer strukturierten Schicht (2), die eine Mehrzahl Pixel (3) aufweist, und mit mindestens einer Elektrodenschicht (6) mittelbar oder unmittelbar auf einer strukturierten Seite (2.1) der strukturierten Schicht (2) sowie mit einer Dünnschichttransistoren aufweisenden aktiven Matrix (7), die selektiv ansteuerbare Steuerelektroden aufweist, um wahlweise einzelne oder mehrere bestimmte Pixel (3) mit einem elektrischen Feld zu durchsetzen, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die mindestens eine Elektrodenschicht (6) einteilig über die strukturierte Seite (2.1) der strukturierten Schicht (2) erstreckt und dass die strukturierte Seite (2.1) der aktiven Matrix (7) zugewandt angeordnet ist.

2. Anzeigeelement (1) nach Anspruch 1, bei dem das Anzeigeelement (1) ein elektrofluidisches, insbesondere ein Elektrowetting-basiertes Anzeigeelement ist, bei dem mindestens eines der Pixel (3) ein Pixelvolumen aufweist, das mit mindestens einem Reservoir (4) fluidisch in Verbindung steht, wobei zwischen dem Pixelvolumen (3) und dem jeweiligen Reservoir (4) ein elektrisch leitendes und/oder polares Fluid (5) hin und her bewegbar ist, und wobei die aktive Matrix (7) unter einem Abstand zu der strukturierten Seite (2.1) der strukturierten Schicht (2) angeordnet ist.

3. Anzeigeelement (1) nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die aktive Matrix eine Mehrzahl separat mit einer elektrischen Spannung beaufschlagbare Steuerelektroden aufweist, wobei jede Steuerelektrode einem bestimmten Pixel zugeordnet ist und wobei die Anzahl der Steuerelektroden größer oder gleich der Anzahl der Elektrodenschichten (6) ist.

4. Anzeigeelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die aktive Matrix (7) an einer der Elektrodenschicht (6) zugewandten Unterseite eines das Anzeigeelement (1) oberseitig begrenzenden transparenten Decks substrats (8) ausgebildet ist.

5. Anzeigeelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem oberhalb oder unterhalb der Pixelvolumina (3) mindestens eine Farbschicht (9) mit einer bestimmten Farbe, einschließlich weiß und schwarz, angeordnet ist, wobei das elektrisch leitende und/oder polare Fluid (5) intransparent, reflektiv oder im optischen Bereich absorbierend ist, und wobei sich in dem Pixelvolumen (3) ein transparentes oder bestimmte optische Wellenlängen absorbierendes Fluid befindet, wenn sich das elektrisch leitende, polare Fluid (5) in dem Reservoir (4) befindet.

6. Anzeigeelement (1) nach Anspruch 5, bei dem oberhalb oder unterhalb jedes Pixelvolumens (3) eine gesonderte Farbschicht (9) angeordnet ist, wo-

bei die Farbschichten (9) in einer Matrix angeordnet sind, wobei in zumindest einer Erstreckungsrichtung (x) der Matrix benachbarte Farbschichten (9) eine unterschiedliche Färbung aufweisen, und wobei die Färbungen der Farbschichten (9) aus den Grundfarben eines bestimmten Farbraums ausgewählt sind.

7. Anzeigeelement (1) nach Anspruch 5 oder 6, bei dem die mindestens eine Farbschicht (9) an einer Unterseite eines optisch transparenten Auflagesubstrats (10) ausgebildet ist, auf dessen der Unterseite gegenüberliegender Oberseite das Anzeigeelement (1) über eine der strukturierten Seiten (2.1) der strukturierten Schicht (2) gegenüberliegende Seite mittelbar oder unmittelbar aufgesetzt ist.

8. Anzeigeelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem jedes Pixel eine Pixelfläche aufweist und wobei das Anzeigeelement (1) über die Pixelfläche mindestens eines Pixels zumindest in einem Wellenlängenbereich optisch transparent ist, wenn das betreffende Pixel einen Zustand aufweist, in dem es in dem Wellenlängenbereich optisch transparent ist.

9. Anzeigeelement (1) nach Anspruch 4, bei dem die aktive Matrix (7) durch die Unterseite des Decksubstrats (8) und durch eine der Unterseite gegenüberliegende Oberseite des Decksubstrats (8) hindurch elektrisch kontaktiert ist.

10. Herstellungsverfahren für ein elektrisch ansteuerbares Anzeigeelement (1) für eine optische Anzeigevorrichtung, das die Schritte aufweist:

a) Bereitstellen einer strukturierten Schicht (2), die eine Mehrzahl Pixel (3) aufweist;
 b) Aufbringen mindestens einer elektrisch leitenden, transparenten Elektrodenschicht (6) unmittelbar oder mittelbar auf einer strukturierten Seite der strukturierten Schicht (2); und
 c) Anordnen einer Dünnschichttransistoren aufweisenden aktiven Matrix (7), die selektiv ansteuerbare Steuerelektroden aufweist, unter einem bestimmten Abstand zu der Elektrodenschicht (6), **dadurch gekennzeichnet**, dass im Schritt b) die mindestens eine Elektrodenschicht (6) einteilig über die strukturierte Seite der strukturierten Schicht (2) aufgebracht wird und dass im Schritt c) die strukturierte Seite (2.1) der aktiven Matrix (7) zugewandt angeordnet wird.

11. Herstellungsverfahren nach Anspruch 10, bei dem mindestens eines der Pixel (3) ein Pixelvolumen aufweist, das mit mindestens einem Reservoir (4) fluidisch in Verbindung steht, wobei zwischen dem Pixelvolumen (3) und dem jeweiligen Reservoir (4) ein elektrisch leitendes, polares Fluid (5) hin und her bewegbar ist.

12. Herstellungsverfahren nach Anspruch 10 oder 11, bei dem nach dem Schritt b) eine unstrukturier-

te, einteilige, dielektrische Schicht, wahlweise gefolgt von einer lückenlosen oder einer zur Ausbildung von Klebestellen Unterbrechungen aufweisenden Hydrophobisierung, auf die Elektrodenschicht (6) aufgebracht wird.

13. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, bei dem die strukturierte Schicht (2) im Schritt a) auf einem optisch transparenten Substrat (10) bereitgestellt wird, wobei das Verfahren weiterhin das Aufbringen einer Farbschicht (9) mit einer bestimmten Farbe, einschließlich weiß und schwarz, auf eine der strukturierten Schicht (2) abgewandte Seite des Substrates (10) aufweist.

14. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, bei dem die strukturierte Schicht (2), die Elektrodenschicht (6) und, falls vorgesehen, die dielektrische Schicht und/oder die Hydrophobisierung und/oder die Farbschicht (9) und/oder die Farbschichten (9) auf einem ersten Substrat (10) und die aktive Matrix (7) auf einem zweiten Substrat (8) bereitgestellt werden, wobei das Verfahren weiterhin das Anordnen des ersten und des zweiten Substrats (8, 10) derart zueinander aufweist, dass die aktive Matrix (7) einen bestimmten Abstand zu der strukturierten Schicht (2) und zu der Elektrodenschicht (6) aufweist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

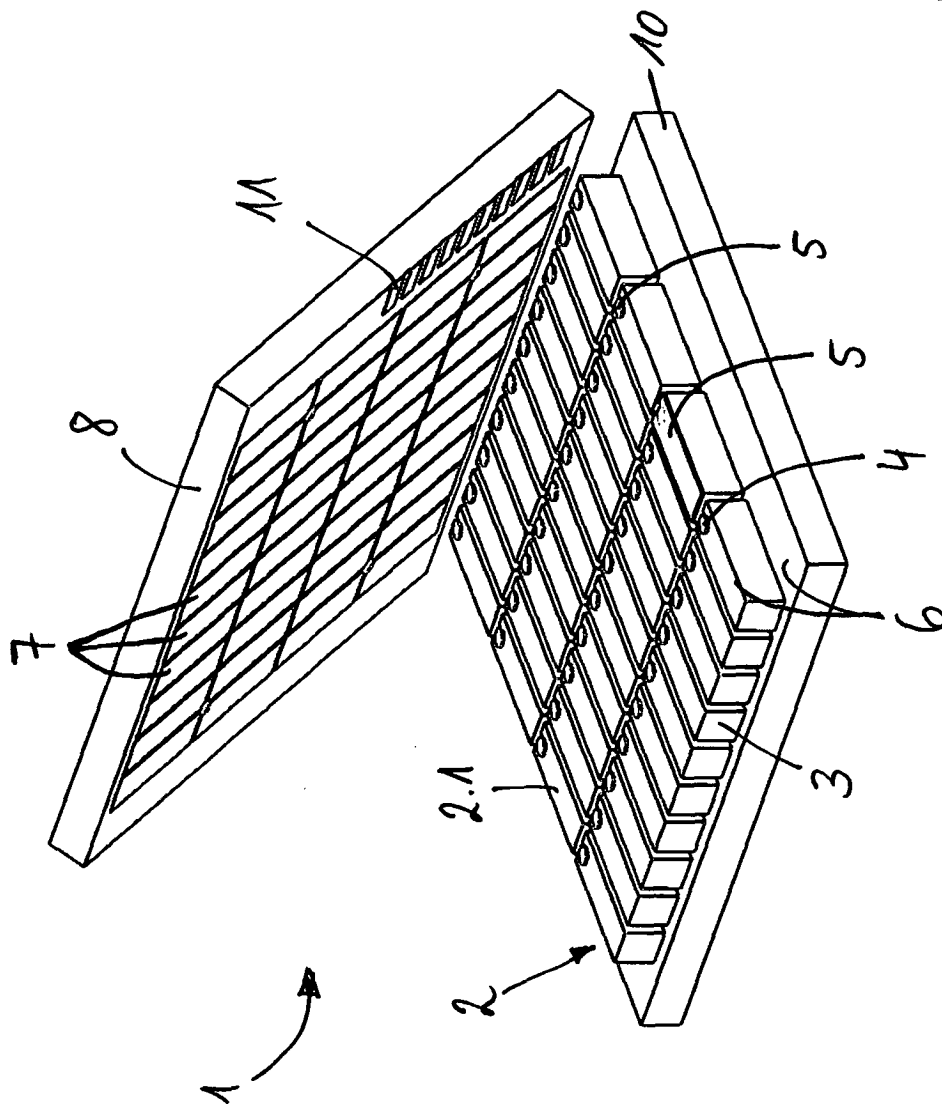


Fig. 1

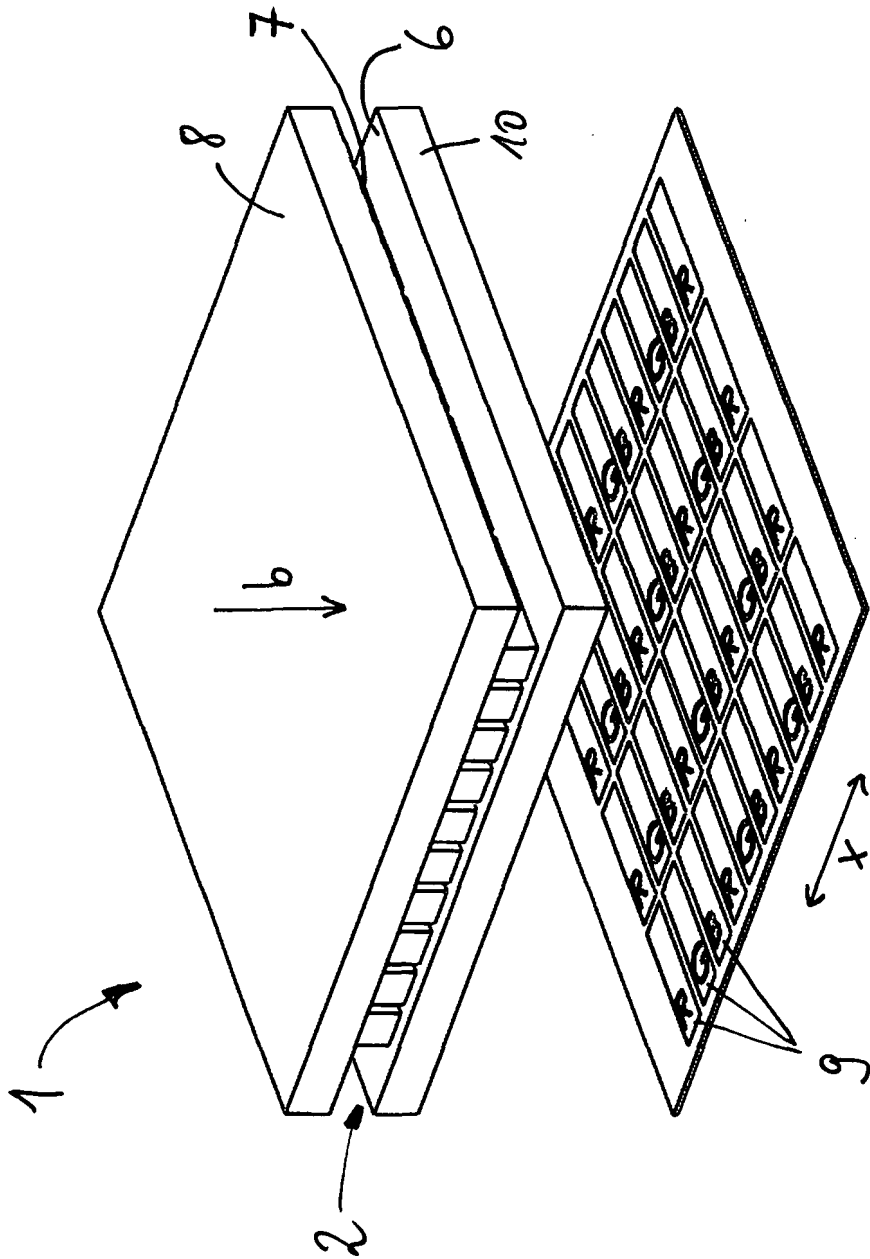


Fig. 2

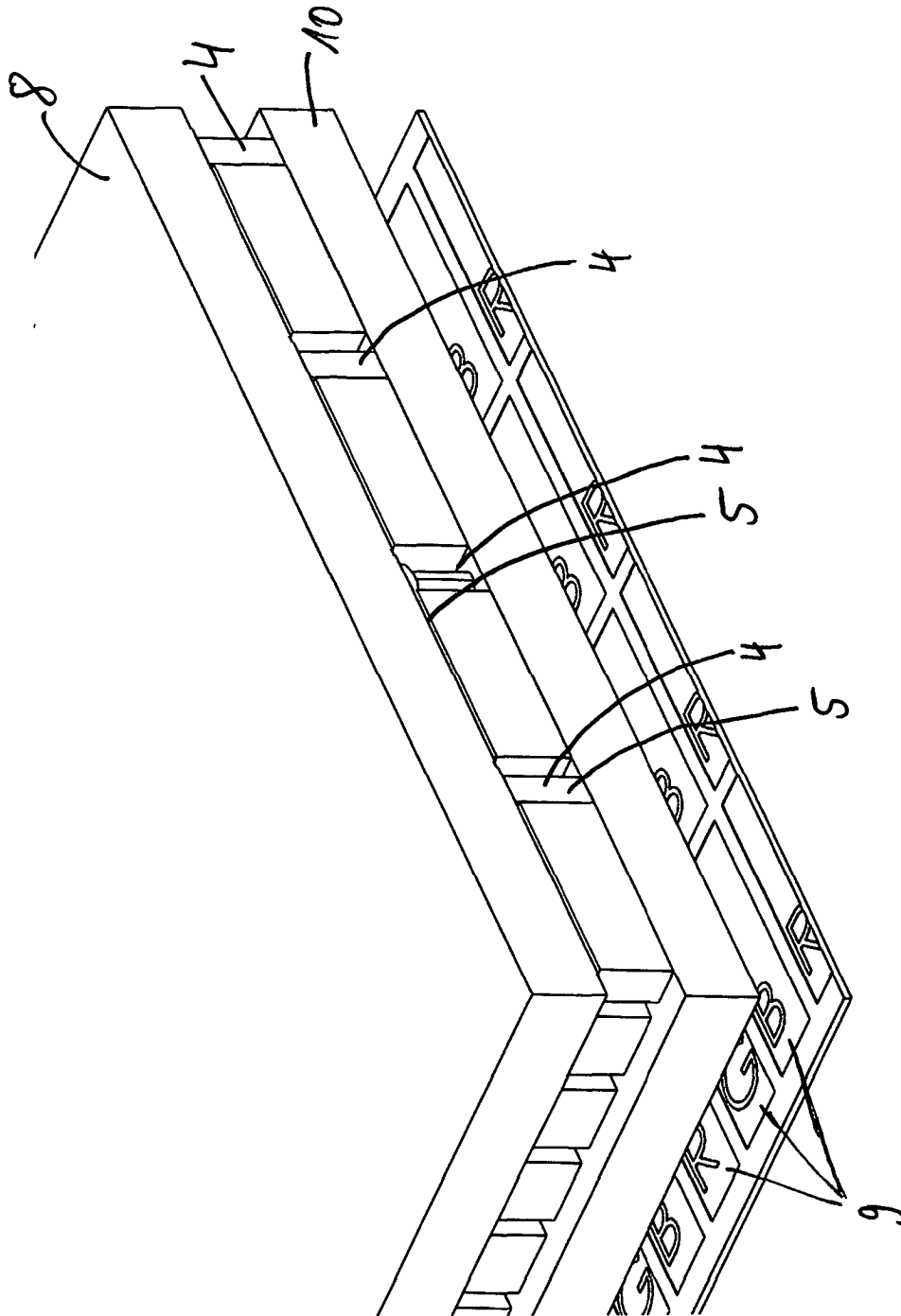


Fig. 3