

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-251920

(P2004-251920A)

(43) 公開日 平成16年9月9日(2004.9.9)

(51) Int.Cl.⁷

G02F 1/1368

F I

G02F 1/1368

テーマコード (参考)

2H092

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L 外国語出願 (全 56 頁)

(21) 出願番号 特願2002-327983 (P2002-327983)
 (22) 出願日 平成14年11月12日 (2002.11.12)
 (31) 優先権主張番号 10/012, 295
 (32) 優先日 平成13年11月13日 (2001.11.13)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 599093591
 チャータード・セミコンダクター・マニ
 ファクチャリング・リミテッド
 シンガポール、738406 シンガポ
 ル、ストリート・2、ウッドランズ・イン
 ダストリアル・パーク・ディ、60
 (74) 代理人 100083839
 弁理士 石川 泰男
 (72) 発明者 レング, ハヴィエ シー テオ
 シンガポール国、440060 シンガ
 ポール、マリン ドライブ #02-64
 , ビーエルケイ 60

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロディスプレイ装置用光シールド

(57) 【要約】

【課題】ディスプレイの能動素子への入射光の透過を防ぐための光シールド装置および形成方法を提供すること。

【解決手段】一実施形態において、本発明は、複数の金属画素の隣接する画素が、その間に設けられたギャップ領域を有する、複数の金属画素を形成することを詳述する。本実施形態は、次に、ギャップ領域内に光吸収性の反射防止コーティング材料を析出させて、ギャップ領域を通して下層の能動素子へ向かう入射光の透過が低減するように、光シールドを形成することを詳述する。したがって、本実施形態は、液晶アライメントの問題およびパッシベーションの健全性に関する問題（薄いパッシベーションの割れ）も軽減する。次に、本実施形態は、複数の金属画素および反射防止コーティング材料の上に薄い複合パッシベーション層を析出させる。結果として、ギャップ領域内に析出された反射防止コーティング材料は、金属画素間で、かつディスプレイの能動素子に向かう入射光の透過を低減し、金属画素間の過度の段高さに関連する問題を軽減する。

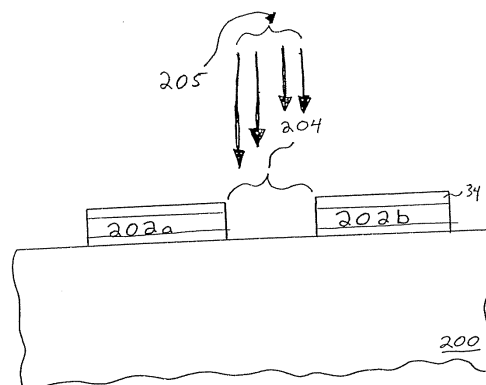


図2A

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マイクロディスプレイ装置用光シールドを形成する方法であって、

a) 複数の金属画素を形成するステップであって、前記複数の金属画素のうちの隣接する画素が、その間に設けられたギャップ領域を有するところのステップと、

b) 前記複数の金属画素の上で、かつ前記ギャップ領域内に裏当て材料の層を析出させるステップと、

c) 前記複数の金属画素の上で、かつ前記ギャップ領域内に反射防止コーティング材料の層を析出させるステップと、

d) 前記反射防止コーティング材料の前記層を前記複数の金属画素の少なくとも一部の上から実質的に除去し、もって、前記反射防止コーティング材料が主として前記ギャップ領域内に残って、前記マイクロディスプレイに対する光シールドを形成するステップであって、前記光シールドは、前記ギャップ領域を通して下層の能動素子へ入射する光の透過を低減させ、主として前記ギャップ領域内に残る前記反射防止コーティング材料は、前記複数の金属画素のうちの前記隣接する画素間の段高さの差を補正し、そして、その後析出される上層のパッシベーション層の接着性が改善されるように、十分な厚さを有しているところのステップと、

e) 前記パッシベーション層を、前記複数の金属画素および前記反射防止コーティング材料の上に析出させるステップと

を含む方法。

【請求項 2】

前記ステップ c) は、

c 1) 前記複数の金属画素の上で、かつ前記ギャップ領域内に前記反射防止コーティング材料の層を析出させること、

c 2) 前記複数の金属画素の反射を著しく強くするために、前記複数の金属画素の上方から前記反射防止コーティング材料をパターニングし、そして、これを除去すること、及び

c 3) 前記反射防止コーティング材料が主として前記ギャップ領域内に残るように前記ステップ c 2) を実施すること

を含む、請求項 1 に記載のマイクロディスプレイ装置用光シールドを形成する方法。

【請求項 3】

前記ステップ c) は、前記複数の金属画素のうちの前記隣接する画素間の段高さの差を補正し、そして、前記パッシベーション層の接着性および安全性が改善されるように、十分な厚さで、前記ギャップ領域内で前記反射防止コーティング材料を析出することを含む、請求項 1 に記載のマイクロディスプレイ装置用光シールドを形成する方法。

【請求項 4】

前記ステップ c) は、有機反射防止コーティング材料を前記ギャップ領域内で析出させることを含む、請求項 1 に記載のマイクロディスプレイ装置用光シールドを形成する方法。

【請求項 5】

前記ステップ c) は、有機底部反射防止コーティングから成る有機反射防止コーティング材料を前記ギャップ領域内で析出させることを含む、請求項 4 に記載のマイクロディスプレイ装置用光シールドを形成する方法。

【請求項 6】

前記ステップ c) は、無機反射防止コーティング材料を前記ギャップ領域内で析出させることを含む、請求項 1 に記載のマイクロディスプレイ装置用光シールドを形成する方法。

【請求項 7】

前記ステップ c) は、TiN または SiON から成る無機反射防止コーティング材料を前記ギャップ領域内で析出させることを含む、請求項 6 に記載のマイクロディスプレイ装置用光シールドを形成する方法。

【請求項 8】

10

20

30

40

50

前記ステップc)を実施するに先立って、

前記ステップc)で析出される前記反射防止コーティング材料が導電性を有している場合において、前記複数の金属画素の上で、かつ前記ギャップ領域内に Si_3N_4 裏当て材料の層を析出させることを

さらに含む、請求項1に記載のマイクロディスプレイ装置用光シールドを形成する方法。

【請求項9】

前記ステップb)は、前記複数の金属画素の上で、かつ前記ギャップ領域内に、 Si_3N_4 から成る群から選択された裏当て材料の層を析出させることを含む、請求項1に記載のマイクロディスプレイ装置用の光シールドを形成する方法。

【請求項10】

前記ステップc)は、前記反射防止コーティング材料を、前記ギャップ領域内で、約6000~8000オングストロームの厚さに析出させることを含む、請求項1または9に記載のマイクロディスプレイ装置用光シールドを形成する方法。

【請求項11】

ディスプレイ装置において、複数の金属画素のうちの隣接する画素間に配置されたギャップ領域を通る入射光の透過を低減するための光シールド構造であって、

主として前記ギャップ領域内で析出されて、光シールドを形成し、もって、前記ギャップ領域を通過して下層の能動素子に向かう入射光の透過を低減する反射防止コーティング材料と、

前記複数の金属画素および前記反射防止コーティング材料の上に配置された複合パッシベーション層と

を含む光シールド構造。

【請求項12】

前記ギャップ領域内の前記反射防止コーティング材料は、約6000~8000オングストロームの厚さを有する、請求項11に記載の複数の金属画素のうちの隣接する画素間に配置されたギャップ領域を通る入射光の透過を低減するための光シールド構造。

【請求項13】

前記反射防止コーティング材料は有機材料で構成される、請求項11に記載の複数の金属画素のうちの隣接する画素間に配置されたギャップ領域を通る入射光の透過を低減するための光シールド構造。

【請求項14】

前記反射防止コーティング材料は無機材料で構成される、請求項11に記載の複数の金属画素のうちの隣接する画素間に配置されたギャップ領域を通る入射光の透過を低減するための光シールド構造。

【請求項15】

前記反射防止コーティング材料は有機底部反射防止コーティングで構成される、請求項13に記載の複数の金属画素のうちの隣接する画素間に配置されたギャップ領域を通る入射光の透過を低減するための光シールド構造。

【請求項16】

前記反射防止コーティング材料は TiN または SiON で構成される、請求項14に記載の複数の金属画素のうちの隣接する画素間に配置されたギャップ領域を通る入射光の透過を低減するための光シールド構造。

【請求項17】

前記複数の金属画素の上で、かつ前記ギャップ領域内に析出された裏当て材料の層をさらに有する、請求項11に記載の複数の金属画素のうちの隣接する画素間に配置されたギャップ領域を通る入射光の透過を低減するための光シールド構造。

【請求項18】

前記裏当て材料の層は、 Si_3N_4 から成る群から選択される、請求項17に記載の複数の金属画素のうちの隣接する画素間に配置されたギャップ領域を通る入射光の透過を低減するための光シールド構造。

10

20

30

40

50

【請求項 19】

前記反射防止コーティング材料は、前記複数の金属画素のうちの前記隣接する画素間の段高さの差を補正し、そして、前記複合パッシベーション層の接着性および保全性を改善し、LCアラインメント工程を容易にするように、十分な厚さで、前記ギャップ領域内で析出される、請求項 17 に記載の複数の金属画素のうちの隣接する画素間に配置されたギャップ領域を通る入射光の透過を低減するための光シールド構造。

【請求項 20】

前記ステップ c) において、前記コーティング材料の前記層は、光吸収性を有する反射防止コーティング材料からなっており、そして、前記ステップ d) において、前記パッシベーション層は、薄く、そして、前記反射防止コーティング材料の前記層は、その後析出される上層の薄いパッシベーション層の保全性を改善するのに十分な厚さを有している、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 21】

マイクロディスプレイ装置用光シールドを形成する方法であって、複数の金属画素のうちの隣接する画素間に位置するギャップ領域内で、反射防止コーティング材料を析出させて、光シールドを形成するステップと、前記複数の金属画素及び前記反射防止コーティング材料の上に、複合パッシベーション層を設けるステップとを含む方法。

【発明の詳細な説明】

20

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明の請求項に記載された開示内容は、ディスプレイ装置の技術分野に関する。より詳細には、本発明の開示内容は、周囲光のディスプレイ装置への透過を低減するためのディスプレイ装置形成方法および装置に関する。本明細書は、マイクロディスプレイ装置用光シールドについて記載する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示素子 (LCD) は当技術分野では公知である。特に、マイクロディスプレイは、低電力、高解像度およびより多くの機能集積を提供する最も微細なパネルディスプレイである。多くのマイクロディスプレイの概念に共通するものは、光変調層が配置される CMOS (相補的金属酸化物シリコン) バックプレーンの使用である。通常、マイクロディスプレイにおいて、底部基板 (往々にして、「バックプレーン」と呼ばれる) 上に形成される最上面は、下層のトランジスタに接続される金属画素のアレイである。液晶材料の層は、金属画素の上に配置される。下層のトランジスタを選択的に制御することによって、金属画素のアレイに電界を生成することができる。次に、この電界によって、液晶材料が液晶を通る光の透過を選択的に可能にする。その時、ディスプレイが制御されて、画像が生成される。液晶オンシリコン (LCOS) 技術に基づくマイクロディスプレイにとって、バックプレーンは、生成された画像を焦点面に投影するために、強い入射光にさらされる。

30

40

【0003】

残念ながら、LCOS マイクロディスプレイが強い入射光にさらされることによって、有害な結果がもたらされる可能性がある。特に、こうした強い入射光は、光電子生成および干渉によって素子動作に潜在的な脅威を提示する。すなわち、いくつかの従来のディスプレイにおいて、入射光は、バックプレーンの上部を透過して、下層の能動素子の動作に悪い影響を与える。

【0004】

いくつかの従来のマイクロディスプレイ装置に対するさらに別の欠点として、最適な反射率およびパッシベーション層間の低い電圧降下を達成するために、金属画素の上部には薄いパッシベーション層が必要とされる。

50

【 0 0 0 5 】

さらに、画素間に過度の段高さの差が生ずる可能性がある。こうした段高さの差は、たとえば、金属画素のアレイを有する金属層をオーバエッチングする必要によって生ずる。薄いパッシベーション層と結合されたこうした過度の段高さは、側壁の有効範囲を低下させ、極端な場合には、パッシベーションの保全性を損なう虞がある。全てのLC素子において、LC光学軸は一樣に整列して、所望の光学性能を提供する必要がある。これは、通常、フィル後LCを整列させる方向性アライメント層（たとえば、ポリイミド）によって行なわれる。画素間の過度のえぐりは、スピンコーティングされたポリイミドの不均一性によって、LCアライメント工程中に問題を生ずる。

【 0 0 0 6 】

10

【 発明が解決しようとする課題 】

したがって、入射周辺光のバックプレーンへの透過を低減する、ディスプレイ装置形成方法および装置に対する必要性が存在する。さらに、上述した必要性に対処し、また画素間の過度の段高さを減少し、したがって、液晶アライメントの問題を軽減し、またパッシベーションの保全性を改善する、ディスプレイ装置形成方法および装置に対する別の必要性が存在する。

【 0 0 0 7 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明は、入射周辺光のバックプレーンへの透過を低減する、ディスプレイ装置形成方法および装置を提供する。本発明はさらに、上述した成果を達成し、また画素間の過度の段高さを減少させ、したがって、液晶アライメントの問題を軽減し、またパッシベーションの保全性を改善するディスプレイ装置形成方法および装置を提供する。

20

【 0 0 0 8 】

一実施形態において、本発明は、複数の金属画素の隣接する画素が、その間に設けられたギャップ領域を有するような、複数の金属画素を形成するものとして記載されている。本実施形態においては、次に、ギャップ領域を通して下層の能動素子に向かう入射光の透過を低減するような、光を吸収する反射防止コーティング（ARC）材料のギャップ領域内への析出、そして光シールドの形成について記載されている。次に、本実施形態においては、バックプレーンをパッシベートするために、複数の金属画素とARC材料の上にパッシベーション層を析出する。結果として、ギャップ領域に析出されたARC材料は、金属画素間の、ディスプレイの能動素子に向かう入射光の透過を低減する。

30

【 0 0 0 9 】

さらに別の実施形態において、本発明は、上述した実施形態のステップを含み、そしてさらに反射防止コーティング材料の伝導層を析出するに先立って、裏当て材料の層を析出することを含む。

【 0 0 1 0 】

本発明のこれらのまた他の目的および利点は、種々の図において例示されている、好ましい実施形態の以下の詳細な説明を読めば、当業者であれば明らかに理解されるであろう。

【 0 0 1 1 】

本明細書に組み込まれており、また本明細書の一部を成す添付の図は、本発明の実施形態を例示し、また説明を伴って、本発明の原理を説明するのに役立つ。

40

【 0 0 1 2 】

この説明において参照される図は、特に明記されている場合を除いて縮尺通りに書かれていないことを理解すべきである。

【 0 0 1 3 】

【 発明の実施の形態 】

その実施例が添付の図で例示される、本発明の好ましい実施形態をここで詳細に参照する。本発明は、好ましい実施形態に関連して説明するが、本発明をこれら実施形態に限定する意図ではないことを理解すべきである。逆に、本発明は、併記する特許請求の範囲によって規定される、本発明の精神および範囲の中に含まれる、変形形態、変更形態および均

50

等物を網羅することを意図する。さらに、本発明の以下の詳細な説明において、本発明の完璧な理解を提供するために、多くの事項について詳細に説明されている。しかし、本発明は、これらの特定の詳細なしで実施できることが、当業者には明らかであろう。他の実施例において、不必要に本発明の態様を曖昧にしないように、公知の方法、手順、構成要素および回路は、詳細には説明されていない。

【0014】

図2A～2Hおよび3A～3Gは、図4および5のフローチャートで述べられているように、本発明の方法の実施形態に従って作られた構造の側部断面図である。明確にするために、以下の記述は、図4および5のフローチャートに関連して、図2A～2Hおよび3A～3Gの側断面図を利用して、本発明の実施形態を明確に説明する。以下で詳細に説明されるように、本実施形態は、ギャップ領域を通して、下層の能動素子に向かう入射光の透過が低減するように、複数の金属画素のうちの隣接する画素間に配置されたギャップ領域を通る入射光の透過を低減させるための光シールド構造を提供する。別の目的は、薄いパッシベーションの保全性およびLCアライメントの問題を改善するために、ギャップフィル材料の役目を果たすことである。

10

【0015】

まず、背景情報として、従来技術の図1を簡単に参照すると、マイクロディスプレイ用の従来のCMOSバックプレーン構造の一部の側断面図が示されている。従来技術の図1の構造は、ある従来のディスプレイ装置の要素を例示する目的で本明細書に提示されている。本発明の実施形態は、こうした構造およびこうした要素に関してのみの使用に限定されない。特に、本発明の実施形態は、数がより少ないか、またはより多い金属層から成り、付加要素を含んでおり、またはより少ない要素を含んでいる、ディスプレイ装置構造とともに使用されるのに好適である。さらに、以下の記述の複数の部分は、マイクロディスプレイに関連して、本発明の種々の実施形態の使用を特に詳述するが、本発明は、マイクロディスプレイ以外の種々のタイプのディスプレイ装置とともに使用するのに好適である。再び従来技術の図1を参照すると、好ましくは単結晶シリコンから成る半導体基板10が示されている。ポリシリコンゲート電極14およびソースおよびドレイン領域16を含むことができる半導体素子構造が示されており、半導体構造は組み合わされて、ディスプレイ装置の能動素子を構成する。絶縁層18は、半導体素子構造を覆うように形成される。ポリシリコンゲート電極と上部ミラー層の間には、内部接続の目的で、1層または複数の層(5層まで)の金属層が存在していてもよく、金属層は、その間に設けられた金属間誘電体層を有する。

20

30

【0016】

チタン/窒化チタンを含む障壁/接着(glue)層20は、コンタクトホールを覆って析出され、またタングステン(W)は析出されて、Wプラグが形成されるようにエッチバックされるか、または研磨除去(polish away)される。その後、Ti/TiNのような別の障壁/接着材料は、アルミニウムまたはアルミニウム合金のような導電性材料の層が障壁/接着層を覆って析出される前に、析出され、金属ライン22を形成するためにパターニングされる。反射防止コーティング(ARC)層24は、パターニングの前に金属層を覆って析出されてもよい。二酸化シリコン、ドーピングされていないケイ酸塩ガラス(USG)、テトラエトキシシラン(TEOS)酸化物などのような絶縁層26は金属ラインを覆って析出される。開口は、絶縁層26を通して金属ラインまでエッチングされ、また障壁材料は、ビア開口の中に析出される。タングステン層は、絶縁層を覆って、かつ開口内に析出され、その後、タングステンプラグ28を形成するために、エッチバックされる。別の障壁層および金属層は、絶縁層26を覆って析出される。上部金属層は、通常、TEOSハードマスク層を有する、AlCuまたはAlCuSiのようなアルミニウムまたはアルミニウム合金である。

40

【0017】

再び、従来技術の図1を参照すると、酸化物/窒化物スタック(stack)酸化物(最大6層が可能)の複合パッシベーション層は、反射率に対して最適化された上部金属画素

50

層を覆って析出される。一実施形態において、酸化物／窒化物スタックは、酸化物（O）または酸化物／窒化物（ON）または酸化物／窒化物／酸化物（ON₂O）で構成される。別の実施形態においては、酸化物／窒化物スタックは、窒化物（N）または窒化物／酸化物／（NO）または窒化物／酸化物／窒化物（NON）で構成される。一実施形態において、O、ON、ON₂O、N、NOまたはNON層は、約500～4000オングストロームの間の合計さを有している。TEOSキャップを含む、より薄い上部金属スタック（約2000～3000オングストローム）は、パターンニングされ、反射金属画素32が形成される。上述したように、従来技術の図1の構造は、ある従来のディスプレイ装置の特徴を例示する目的で本明細書に提示されており、本発明の実施形態は、従来技術の図1に示した、全く同じ構造および要素を有するディスプレイ装置とともに使用することだけに限定されない。

10

【0018】

図2Aを参照すると、LCD構造のバックプレーンの一部の側断面図が示される。図2Aの構造は、基板上に形成された複数の金属画素を示す。明確にするために、下層の要素の多く（たとえば、従来技術の図1に示されるものなど）は、図2Aに示されていない。さらに、図2Aには示されていないが、明確にするために、金属画素202aおよび202bは、基板200に延びる、下層の構造（たとえば、能動素子14）に電気的に接続されることが理解されるであろう。さらに、本実施形態は、図2Aの金属層以外の金属層で形成される複数の金属画素とともに使用するのに好適である。すなわち、本実施形態は、従来のLCD素子の形成に使用される、多くの金属層の特定の1層を用いて形成される金属画素とともに使用することによって限定されない。また、図2Aにおいて、2つの金属画素202aおよび202bのみが示されているが、明確にするために、制限された数の金属画素が示されていることが理解されるであろう。

20

【0019】

再び、図2Aを、また図4のステップ402を参照すると、本実施形態において、複数の金属画素202aおよび202bは、ギャップ領域204をその間に設けるようにして形成される。ある場合には、金属画素202aおよび202bがそこから形成されるところの金属層をオーバーエッチングすることによって、ギャップ領域204の深に悪影響を及ぼす場合がある。上述したように、このギャップの深さ（段の高さとも呼ぶが）は、側壁の有効範囲の低下をもたらし、終局的には、後で析出される、パッシベーションの薄い層の健全性を損なう場合がある。さらに、このことによってLCアライメントの問題につながる。図2Aに示すように、矢印205で表される入射光は、金属画素202aと202bとの間のギャップ領域204を通過し、何度か反射をした後、最後に、下層の能動素子（たとえば、従来技術の図1の能動素子14）に衝突する場合がある。こうした入射光205による衝突は、光電子生成／干渉によって、素子の動作にとって脅威を提示する。以下で説明されるように、本発明は、上述した問題に対する解決策を提供する。一実施形態において、層34（TEOSキャップ）が、金属画素202aと202bの上に形成される。

30

【0020】

次にステップ404および図2Bを参照すると、本実施形態においては、裏当て材料の層206を、金属画素202aと202bの上でかつギャップ領域204内に析出させる。一実施形態において、裏当て材料の層206は、たとえば、Si₃N₄のような非導電性材料から成る。本実施形態において、裏当て材料の層206は、後で析出される、TiNのような導電性のARC材料（以下で詳細に説明される）と、たとえば、金属画素202aおよび202bのような導電性の要素の間の絶縁障壁を提供する。しかし、本発明は、たとえ後で析出されるべき材料が導電性を有していなくても、裏当て材料の層が析出されるところの実施形態にも好適である。さらに、本発明の一実施形態において、裏当て材料の層206は、約500オングストロームの厚さで析出される。本実施形態において、裏当て材料の層206に対してこうした厚さが詳述されるが、本発明は、より深いか、またはより浅い深さに析出される裏当て材料の層とともに使用するのに好適である。

40

50

【0021】

図2Cおよびステップ406を参照すると、本実施形態においては、次いで、複数の金属画素202aおよび202bの上でかつギャップ領域204内で、裏当て材料の層206の上に光を吸収する反射防止コーティング材料の層208を析出させる。一実施形態において、反射防止コーティング材料の層208は、ギャップ領域204内で約6000~8000オングストロームの厚さに析出させる。本発明において、光を吸収する反射防止コーティング材料208にに関してこのような厚さを述べたが、本発明は、これよりも深い

かまたは浅い深さに析出される、光を吸収する反射防止コーティング材料の層とともに使用する場合にも好適である。さらに、一実施形態において、光を吸収する反射防止コーティング材料208は、たとえば、有機底部反射防止コーティング(BARC)材料のような有機反射防止コーティング材料で構成される。別の実施形態においては、反射防止コーティング材料208は、たとえば、TiNまたはSiONのような無機反射防止コーティング材料で構成される。本実施形態において、こうした材料が詳述されるが、本実施形態は、種々の他の反射防止コーティング材料を使用するのに好適である。

【0022】

さらにステップ406および図2Dと図2Eを参照すると、本発明の一実施形態において、たとえば、フォトレジストのような感光性材料の層210が、反射防止コーティング材料208の上に析出される。図2Eに示すように、感光性材料の層210は、次いで、上部金属マスクの反転を用いて(たとえば、領域210a、210bおよび210cを参照されたい)、下層の反射防止コーティング材料208がギャップ領域の上のみに配置されるようにパターニングされる。

【0023】

ステップ408および図2Fを参照すると、感光性材料の層210の領域210a、210bおよび210cによって形成されたマスクを用いて、本実施形態においては、反射防止コーティング材料(領域208a、208bおよび208cを参照されたい)が主として複数の金属画素202aおよび202bの間のギャップ領域(たとえば、ギャップ領域204)内に残るように、複数の金属画素202aおよび202bの広い部分の上から反射防止コーティング材料の層208を実質上除去する。すなわち、感光性材料によって覆われなかった反射防止コーティング材料のその部分は除去される。反射防止コーティング材料の残りの部分208a、208bおよび208cは、図2Aで示した入射光に対する障壁として役立つ。したがって、反射防止コーティング材料の残りの部分208a、208bおよび208cは、従来技術の図1のギャップ領域204を通りかつ能動素子14へ向かう入射光205の透過を低減する。結果として、本発明は、入射光205による衝突を低減し、また光電子生成/干渉によって生ずる素子動作に対する脅威を軽減する。

【0024】

図2Fに示すように、本発明の一実施形態において、反射防止コーティング材料の残りの部分208a、208bおよび208cは、反転上部金属マスクを僅かに過小露光することによって、金属画素202aおよび202bの縁部を越えて少し延びるようにされる。すなわち、本発明の一実施形態において、反射防止コーティング材料の層の残りの部分208a、208bおよび208cは、ギャップ領域204の「周りを囲んで」、入射光に対する効果的な障壁を提供する。

【0025】

ステップ408および図2Gを参照すると、反射防止コーティング材料の層の残りの部分208a、208bおよび208cは、感光性材料の層の残りの部分210a、210bおよび210cがそこから除去された後の状態を示す。本発明によって実現される1つの大きな利点は、下層の素子を入射光から遮断することに加えて、反射防止コーティング材料の層の残りの部分208a、208bおよび208cのギャップフィルの態様である。すなわち、反射防止コーティング材料の層の残りの部分208a、208bおよび208cは、後で析出される、任意の上層のパッシベーション層が、従来のバックプレーン構造において見られる過度の段高さを生じないように、構造のトポグラフィを改善するのに役

立つ。本発明は、反射防止コーティング材料の層の残りの部分 208a、208b および 208c の厚さを変えて、複数の金属画素の隣接する画素間の段高さの差を補正するように、またパッシベーション層の接着性が改善されるようにすることにも好適である。結果として、本実施形態は、後で析出される、薄い複合パッシベーション層の保全性を改善する。

【0026】

ステップ 410 および図 2H を参照すると、本発明は、次に、図 2G の構造（たとえば、複数の金属画素 202a と 202b および反射防止コーティング材料の層の残りの部分 208a、208b および 208c）の上に薄い複合パッシベーション層 210 を析出させる。一実施形態においては、薄い複合パッシベーション層 210 は、たとえば、反射率を最適化された、酸化物（O）、酸化物/窒化物（ON）、酸化物/窒化物/酸化物（ON₂O）または酸化物/窒化物/酸化物/窒化物（ONON）など（最大 6 層が可能）から成る。層 34（TEOS および キャップ）とともに、これはまた、反射性金属画素上に光学的界面およびパッシベーション層を形成する。一実施形態においては、この O、ON、ON₂O または ONON などの層は、約 500 ~ 10,000 オングストロームの合計厚さを有する。本実施形態において、こうした材料および厚さが詳述されているが、本実施形態は、種々の他のそれぞれの厚さを有する種々の他の材料を使用するのに好適である。

【0027】

図 5 を参照すると、現在請求項に記載されている本発明の別の実施形態に従って実行されるステップのフローチャート 500 が示される。図 3A を参照すると、マイクロディスプレイ構造のバックプレーンの一部の側断面図が示される。図 3A の構造は、基板上に形成された複数の金属画素を示す。明確化するために、下層の要素（たとえば、従来技術の図 1 に示されるもののような）の多くは、図 3A には示されない。さらに、図 3A には示されないが、明確化するために、金属画素 202a および 202b が基板 200 に延びる、下層の構造（たとえば、能動素子 14）に電気的に接続されることが理解されるであろう。さらに、本実施形態は、図 3A の金属層以外の金属層に形成される複数の金属画素とともに使用するのに好適である。すなわち、本実施形態は、従来の LCD 素子の形成において使用される多くの金属層の特定の 1 層を用いて形成される金属画素とともに使用することに限定されるものではない。また、図 3A において、2 つの金属画素 202a および 202b のみが示されているが、金属画素のこうした制限された数は明確にするために示されていることが理解されるであろう。

【0028】

図 3A および図 5 のステップ 502 を参照すると、本実施形態において、複数の金属画素 202a および 202b は、ギャップ領域 204 をその間に設けるようにして形成される。いくつかの実施例において、ギャップ領域 204 の深さは、金属画素 202a および 202b がそこから形成される金属層をオーバエッチングすることによって悪い状態になる虞がある。上述したように、このギャップ深さ（段高さとも呼ぶ）は、側壁有効範囲の低下をもたらし、また、終局的に、後に析出される、薄いパッシベーションの層の保全性を損なう虞がある。図 3A に示されるように、矢印 205 で表される入射光は、金属画素 202a および 202b の間のギャップ領域 204 を通過して、最後に、下層の能動素子（たとえば、従来技術の図 1 の能動素子 14）に衝突する。入射光 205 によるこうした衝突は、光電子生成/干渉によって素子動作に対する脅威を提示する。以下で説明するように、本発明は、上述した問題に対する解決策を提供する。

【0029】

図 3B およびステップ 504 を参照すると、本実施形態においては、次いで、複数の金属画素 202a および 202b の上で、かつギャップ領域 204 内で、裏当て材料の層 206 の上に反射防止コーティング材料の層 208 を析出させる。一実施形態において、反射防止コーティング材料 208 は、ギャップ領域 204 内で約 6000 ~ 8000 オングストロームの厚さに析出される。本実施形態において、反射防止コーティング材料 208 に対してこうした厚さが詳述されるが、本発明は、これより深いまたはより浅い深さに析

10

20

30

40

50

出される反射防止コーティング材料とともに使用するのに好適である。さらに、一実施形態において、反射防止コーティング材料208は、たとえば、有機BARCのような有機反射防止コーティング材料で構成される。さらに別の実施形態においては、反射防止コーティング材料208は、たとえば、SiONのような無機反射防止コーティング材料で構成される。本実施形態においては、このような材料について詳述しているが、本実施形態は、種々の他の反射防止コーティング材料を使用するのにも好適である。

【0030】

ステップ504および図3Cおよび3Dを参照すると、本発明の一実施形態において、たとえば、フォトレジストのような感光性材料の層210は、反射防止コーティング材料208の上に析出される。図3Dに示されるように、感光性材料の層210は、次に、上部金属マスクの反転を用いてパターンニングされ、マスク（領域210a、210bおよび210cを参照されたい）が形成されて、下層の反射防止コーティング材料208がギャップ領域の上にのみ配置される。

10

【0031】

ステップ506および図3Eを参照すると、感光性材料の層210の領域210a、210bおよび210cによって形成されたマスクを用いて、本実施形態は、反射防止コーティング材料（たとえば、領域208a、208bおよび208cを参照されたい）が、複数の金属画素202aおよび202bの間のギャップ領域（たとえば、ギャップ領域204）内に主として残るように、複数の金属画素202aおよび202bの広い部分の上から反射防止コーティング材料の層208を実質的に除去する。すなわち、感光性材料によって覆われなかった反射防止コーティング材料のその部分は除去される。反射防止コーティング材料の残りの部分208a、208bおよび208cは、図3Aに示す入射光に対する障壁として役立つ。したがって、反射防止コーティング材料の残りの部分208a、208bおよび208cは、従来技術の図1のギャップ領域204を通りかつ能動素子14へ向かう入射光205の透過を低減する。結果として、本発明は、入射光205による衝突を低減し、また光電子生成/干渉によって生ずる素子動作に対する脅威を軽減する。本実施形態において、反射防止コーティング材料の残りの部分208a、208bおよび208cを形成するためのこうした方法が詳述されるが、本発明は、反射防止コーティング材料の残りの部分208a、208bおよび208cが異なる方法を用いて形成される実施形態とともに使用するのに好適である。

20

30

【0032】

図3Eに示すように、本発明の一実施形態において、反射防止コーティング材料の残りの部分208a、208bおよび208cは、反転上部金属マスクをわずかに過小に露光することによって、金属画素202aおよび202bの縁部を少し超えて延びるようにされる。すなわち、本発明の一実施形態において、反射防止コーティング材料の層の残りの部分208a、208bおよび208cは、ギャップ領域204の「周りを囲んで」、入射光に対する効果的な障壁を提供する。

【0033】

ステップ506および図3Fを再び参照すると、反射防止コーティング材料の層の残りの部分208a、208bおよび208cは、感光性材料の層の残りの部分210a、210bおよび210cがそこから除去された後の状態として示されている。本発明によって実現される1つの大きな利点は、下層の素子を入射光から遮断することに加えて、反射防止コーティング材料の層の残りの部分208a、208bおよび208cのギャップフィルに関する点である。すなわち、反射防止コーティング材料の層の残りの部分208a、208bおよび208cは、後で析出される、任意の上層のパッシベーション層が、従来のバックプレーン構造に見られる過度の段高さを生じないように、構造のトポグラフィを改善するのに役立つ。本発明は、複数の金属画素の隣接する画素間の段高さの差を補正し、そして、パッシベーション層の接着性を改善するために、反射防止コーティング材料の層の残りの部分208a、208bおよび208cの厚さを変えるのにも好適である。結果として、本実施形態は、後で析出される、薄い複合パッシベーションの層の保全性を改

40

50

善する。

【0034】

ステップ508および図3Gを参照すると、本発明は、次に、図3Fの構造（たとえば、複数の金属画素202aと202bおよび反射防止コーティング材料の層の残りの部分208a、208bおよび208c）の上に薄い複合パッシベーション層210を析出させる。一実施形態において、複合パッシベーション層210は、反射率を最適化された、たとえば、窒化物（N）、窒化物/酸化物（NO）または窒化物/酸化物/窒化物（NON）など（最大6層が可能）から成る。層35（TEOSキャップ）とともにこれは、光学的界面層およびパッシベーション層を形成するであろう。一実施形態において、このN、NOまたはNONなどの層は、約500～4,000オングストロームの間の合計厚さを有する。本実施形態において、こうした材料および厚さが詳述されるが、本実施形態は、種々の他のそれぞれの厚さを有する種々の他の材料を使用するのに好適である。

【0035】

したがって、本発明は、入射周辺光のバックプレーンへの透過を低減する、ディスプレイ装置形成方法および装置を提供する。本発明はさらに、上述の成果を達成し、また画素間の過度の段高さを減少させ、それによって、液晶アライメントの問題を低減し、またパッシベーションの保全性を改善する、ディスプレイ装置形成方法および装置を提供する。

【0036】

本発明の特定の実施形態の上述の説明は、例示および説明を目的として提示した。それらは、全てであることを意図するものではなく、また、本発明を、開示された正確な形態に限定することをも意図するものではない。上述の教示に照らして多くの変更形態および変形形態が可能であることは明らかである。実施形態は、本発明の原理およびその実用的な用途を最良に説明するために選択され、また説明されて、それによって、当業者が、考えられる特定の用途に適した種々の変更形態によって、本発明および種々の実施形態を最良に利用することができる。本発明の範囲は、添付された特許請求の範囲およびその均等物によって特定されることを意図するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の方から形成されたLCOSマイクロディスプレイのCMOSバックプレーンの一部の側断面図である。

【図2A】請求された本発明の一実施形態に従ってその上に形成された金属画素を有する、マイクロディスプレイのCMOSバックプレーンの一部の側断面図である。

【図2B】請求された本発明の一実施形態に従ってその上に析出されたSi₃N₄裏当て層を有する図2Aの構造の側断面図である。

【図2C】請求された本発明の一実施形態に従って、導電性及び光吸収性を有する反射防止コーティング材料がその上に析出されている、図2Bの構造の側断面図である。

【図2D】請求された本発明の一実施形態に従って、感光性材料の層がその上に析出されている、図2Cの構造の側断面図である。

【図2E】請求された本発明の一実施形態に従って、感光性材料の層がパターンニングされた、図2Dの構造の側断面図である。

【図2F】請求された本発明の一実施形態に従って、反射防止コーティング材料がパターンニングされた、図2Eの構造の側断面図である。

【図2G】請求された本発明の一実施形態に従って、感光材料の層の残りの部分が除去された、図2Fの構造の側断面図である。

【図2H】請求された本発明の一実施形態に従って、薄い複合パッシベーション層（ON）が析出された、図2Gの構造の側断面図である。

【図3A】請求された本発明の一実施形態に従って、その上に形成された金属画素を有するディスプレイ装置のバックプレーンの一部の側断面図である。

【図3B】請求された本発明の一実施形態に従って、非導電性を有し、光吸収性を有する反射防止コーティング材料がその上に析出されている、図3Aの構造の側断面図である。

【図3C】請求された本発明の一実施形態に従って、感光性材料の層がその上に析出され

ている、図 3 B の構造の側断面図である。

【図 3 D】請求された本発明の一実施形態に従って、感光性材料の層がパターンニングされた、図 3 C の構造の側断面図である。

【図 3 E】請求された本発明の一実施形態に従って、反射防止コーティング材料がパターンニングされた、図 3 D の構造の側断面図である。

【図 3 F】請求された本発明の一実施形態に従って、感光性材料の層の残りの部分が除去された、図 3 E の構造の側断面図である。

【図 3 G】請求された本発明の一実施形態に従って、薄い複合窒化物 / 酸化物 / 窒化物 (NON) パッシベーション層が析出された、図 3 F の構造の側断面図である。

【図 4】請求された本発明の一実施形態に従って、実行されるステップのフローチャートである。 10

【図 5】請求された本発明の別の実施形態に従って、実行されるステップのフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 0 半導体基板
- 1 4 ポリシリコンゲート電極 (能動素子)
- 1 6 ソースおよびドレイン領域
- 1 8、2 6 絶縁層
- 2 0 障壁 / 接着層
- 2 2 金属ライン 20
- 2 4 反射防止コーティング層
- 2 8 タングステンプラグ
- 3 2、2 0 2 a、2 0 2 b 金属画素
- 3 4 T E O S およびキャップ
- 2 0 0 基板
- 2 0 4 ギャップ領域
- 2 0 5 入射光
- 2 0 6 裏当て材料の層
- 2 0 8 光吸収性反射防止コーティング材料の層
- 2 0 8 a、2 0 8 b、2 0 8 c 反射防止コーティング材料の層 30
- 残った部分
- 2 1 0 感光性材料の層 (複合パッシベーション層)
- 2 1 0 a、2 1 0 b、2 1 0 c 感光性材料の層の領域

【図 2 D】

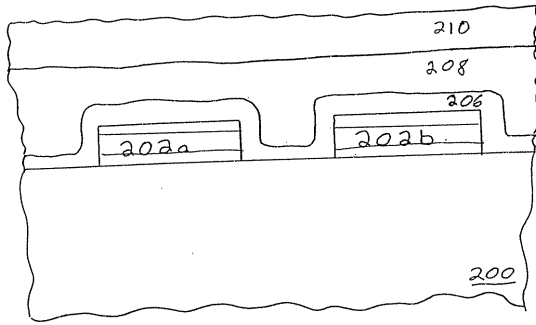


図 2 D

【図 2 E】

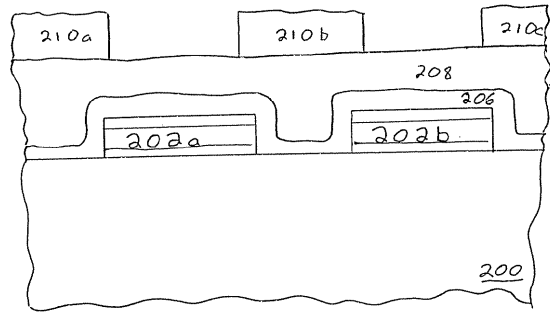


図 2 E

【図 2 F】

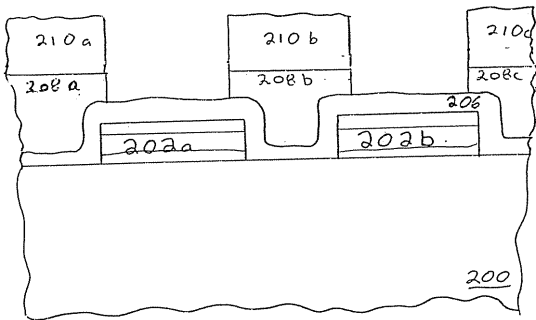


図 2 F

【図 2 G】

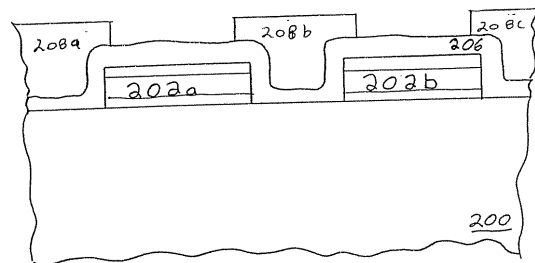


図 2 G

【図 2 H】

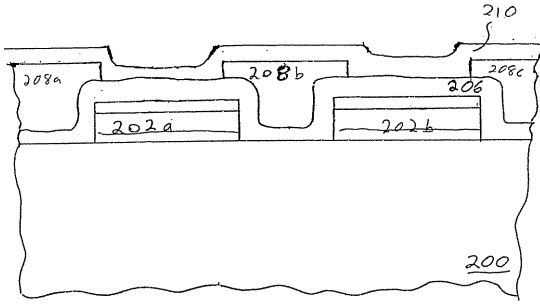


図 2 H

【図 3 A】

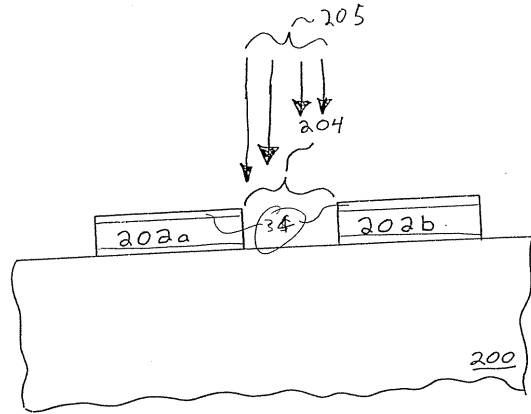


図 3 A

【図 3 B】

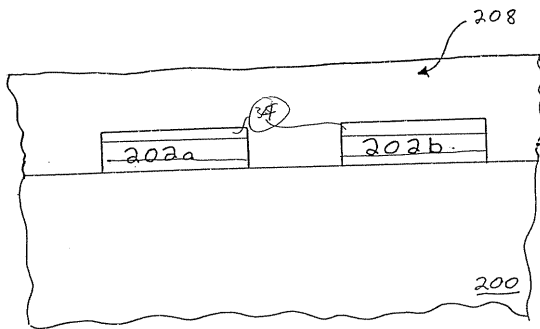


図 3 B

【図 3 C】

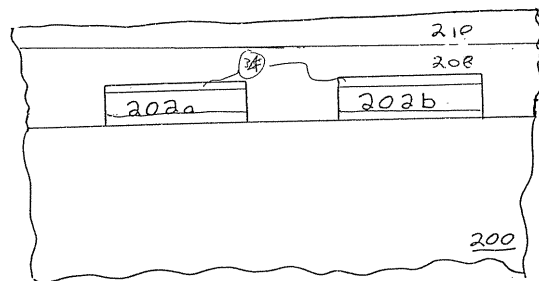


図 3 C

【図 3 D】

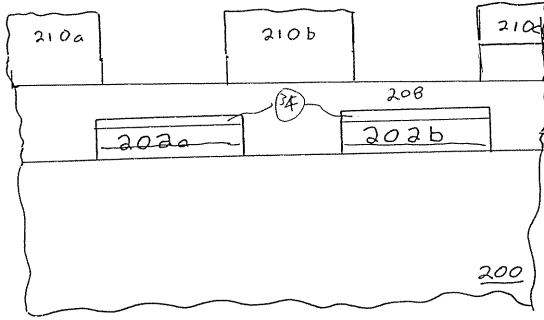


図 3 D

【図 3 E】

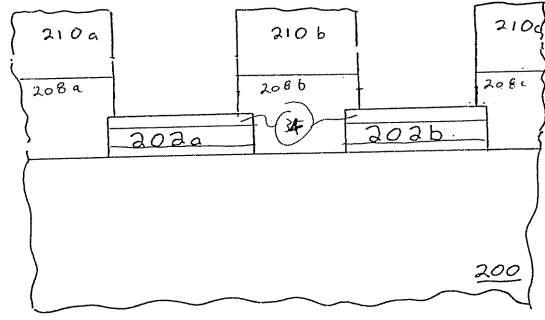


図 3 E

【図 3 F】

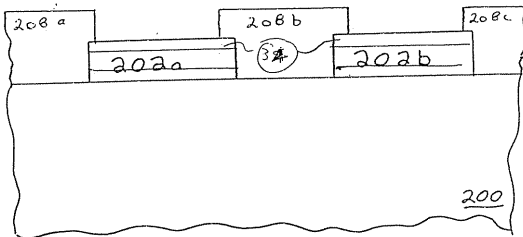


図 3 F

【図 3 G】

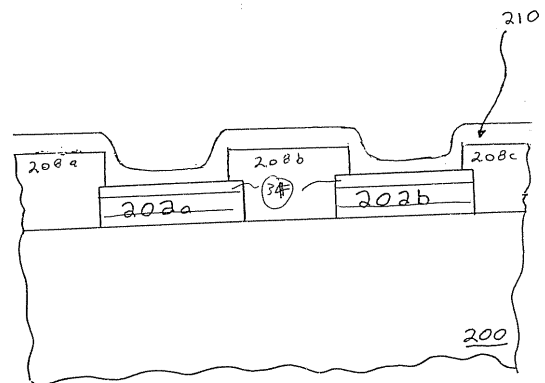


図 3 G

【図 4】

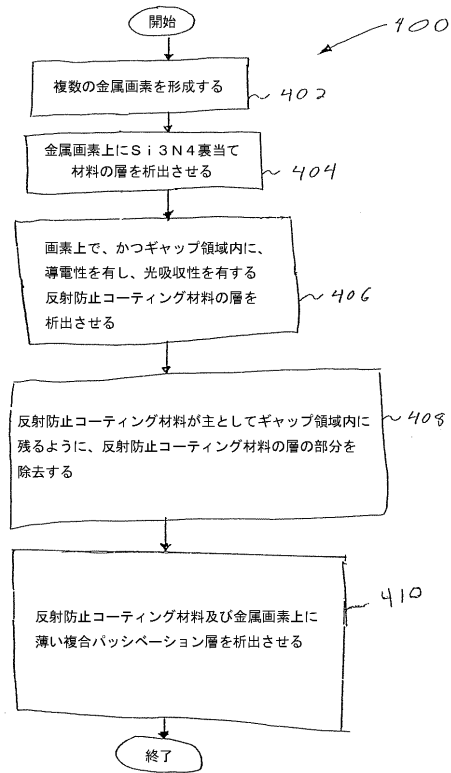


図 4

【図 5】

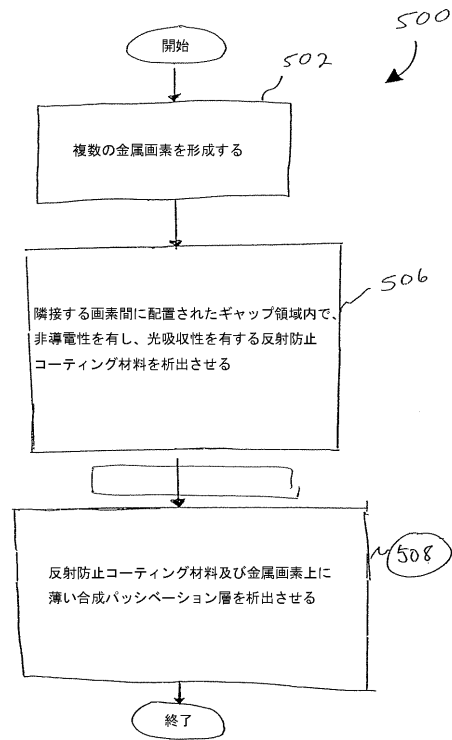


図 5

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H092 GA12 GA17 GA29 GA59 HA05 JA23 JB07 JB24 JB33 JB51
JB54 JB56 KA03 KA15 KB01 KB24 KB25 MA01 MA02 MA10
MA12 MA13 NA25 PA01

【要約の続き】

【選択図】 図 2 A

【外国語明細書】

1 Title of Invention

LIGHT SHIELD FOR A MICRODISPLAY DEVICE

2 Claims

CLAIMS

1. A method of forming a light shield for a microdisplay device
said method comprising the steps of:

- a) forming a plurality of metal pixels wherein adjacent ones of said
5 plurality of metal pixels have a gap region disposed therebetween;
b) depositing a layer of liner material above said plurality of metal
pixels and into said gap region;
c) depositing a layer of antireflective coating material above said
plurality of metal pixels and into said gap region;
10 d) substantially removing said layer of said antireflective coating
material from above at least a portion of said plurality of metal pixels such
that said antireflective coating material remains primarily within said gap
region to form a light shield for said microdisplay wherein said light shield
reduces transmission of incident light through said gap region towards
15 underlying active devices, said antireflective coating material remaining
primarily within said gap region having a sufficient thickness to
compensate for step height differences between said adjacent ones of said
plurality of metal pixels and such that adherence of a subsequently
deposited overlying passivation layer will be improved; and
20 e) depositing said passivation layer above said plurality of metal
pixels and said antireflective coating material.

2. The method of forming a light shield for a microdisplay device
25 as recited in Claim 1 wherein said step c) comprises:

- c1) depositing a layer of said antireflective coating material above
said plurality of metal pixels and into said gap region;

c2) patterning and removing said antireflective coating material from above said plurality of metal pixels because said plurality of metal pixels are meant to be extremely reflective; and

c3) performing said step b2) such that said antireflective coating material remains primarily within said gap region.

3. The method of forming a light shield for a microdisplay device as recited in Claim 1 wherein said step c) comprises depositing said antireflective coating material within said gap region at a sufficient thickness to compensate for step height differences between said adjacent ones of said plurality of metal pixels and such that adherence and integrity of said thin passivation layer is improved.

4. The method of forming a light shield for a microdisplay device as recited in Claim 1 wherein said step c) comprises depositing an organic antireflective coating material within said gap region.

15

5. The method of forming a light shield for a microdisplay device as recited in Claim 4 wherein said step c) comprises depositing an organic antireflective coating material comprised of organic BARC within said gap region.

20

6. The method of forming a light shield for a microdisplay device as recited in Claim 1 wherein said step c) comprises depositing an inorganic antireflective coating material within said gap region.

25 7. The method of forming a light shield for a microdisplay device as recited in Claim 6 wherein said step c) comprises depositing an

inorganic antireflective coating material comprised of TiN or SiON within said gap region.

8. The method of forming a light shield for a microdisplay device
5 as recited in Claim 1 further comprising, prior to performing said step c):
depositing a layer of Si₃N₄ liner material above said plurality of
metal pixels and into said gap region, provided said antireflective coating
material to be deposited at said step c) is conductive.

10 9. The method of forming a light shield for a microdisplay device as
recited in Claim 1 wherein step b) comprises depositing a layer of liner
material selected from the group consisting of: Si₃N₄ above said plurality of
metal pixels and into said gap region.

10 10. The method of forming a light shield for a microdisplay device
as recited in Claim 1 or 9 wherein said step c) comprises depositing said
antireflective coating material within said gap region to a thickness of
approximately 6000-8000 Angstroms.

25 11. In a display device, a light shield structure for reducing the
transmission of incident light through a gap region located between
adjacent ones of a plurality of metal pixels, said light shield structure
comprised of:

an antireflective coating material deposited primarily within said gap region to form a light shield such that transmission of incident light through said gap region towards underlying active devices is reduced; and a composite passivation layer disposed above said plurality of metal pixels and said antireflective coating material.

12. The light shield structure for reducing the transmission of incident light through a gap region located between adjacent ones of a plurality of metal pixels of Claim 11 wherein said antireflective coating material within said gap region has a thickness of approximately 6000-8000 Angstroms.

13. The light shield structure for reducing the transmission of incident light through a gap region located between adjacent ones of a plurality of metal pixels of Claim 11 wherein said antireflective coating material is comprised of an organic material.

14. The light shield structure for reducing the transmission of incident light through a gap region located between adjacent ones of a plurality of metal pixels of Claim 11 wherein said antireflective coating material is comprised of an inorganic material.

15. The light shield structure for reducing the transmission of incident light through a gap region located between adjacent ones of a plurality of metal pixels of Claim 13 wherein said antireflective coating material is comprised of organic BARC.

16. The light shield structure for reducing the transmission of incident light through a gap region located between adjacent ones of a plurality of metal pixels of Claim 14 wherein said antireflective coating material is comprised of TiN or SiON.

5

17. The light shield structure for reducing the transmission of incident light through a gap region located between adjacent ones of a plurality of metal pixels of Claim 11 further comprising:

a layer of liner material deposited above said plurality of metal pixels
10 and into said gap region.

18. The light shield structure for reducing the transmission of incident light through a gap region located between adjacent ones of a plurality of metal pixels of Claim 17 wherein said layer of liner material is
15 selected from the group consisting of: Si₃N₄.

19. The light shield structure for reducing the transmission of incident light through a gap region located between adjacent ones of a plurality of metal pixels of Claim 17 wherein said antireflective coating
20 material is deposited within said gap region with sufficient thickness to compensate for step height differences between said adjacent ones of said plurality of metal pixels and to improve adherence and integrity of said thin composite passivation layer and ease an LC alignment process.

25

20. The method of claim 1 wherein:

in step c the layer of coating is light absorbing antireflective coating and in step d, the passivation layer is thin and the antireflective coating is of sufficient thickness to improve the integrity of the subsequently deposited overlying thin passivation layer.

21. A method of forming a light shield for a microdisplay device comprising the steps of:

depositing an antireflective coating material within a gap region located between adjacent ones of a plurality of metal pixels, said depositing step to form a light shield;

disposing above said plurality of metal pixels and said antireflective coating material a composite passivation layer.

3 Detail of Description of Invention

LIGHT SHIELD FOR A MICRODISPLAY DEVICE

5

FIELD

The present claimed disclosure relates to the field of display device technology. More particularly, the present disclosure relates to a display device formation method and apparatus for reducing ambient light penetration into a display device. The disclosure discusses a light shield cum gap fill scheme for microdisplay backplane fabrication.

BACKGROUND ART

Liquid crystal display devices (LCDs) are well known in the art. In particular, microdisplays are the finest panel displays which offer low power, high resolution and greater functional integration. Common to many microdisplay concepts is the use of CMOS (complementary metal oxide silicon) backplane upon which a light modulating layer is placed. Typically in microdisplays, the topmost level fabricated on the bottom substrate (sometimes referred to as the "backplane") is an array of metal pixels which are coupled to underlying transistors. A layer of liquid crystal material is disposed over the metal pixels. By selectively controlling the underlying transistors, an electric field can be generated at the array of metal pixels. This electric field, in turn, causes the liquid crystal material to selectively allow for the transmission of light therethrough. In so doing, the display is controlled to produce an image. For a microdisplay based on liquid crystal on silicon (LCOS) technology, the backplane is subjected to strong incident light in order to project a produced image onto a focal plane.

Unfortunately, subjecting a LCOS microdisplay to strong incident light can have deleterious consequences. Specifically, such strong incident light poses a potential threat to device operation due to photoelectron generation and interference. That is, in some conventional displays
5 incident light can penetrate through the upper portion of the backplane and affect the operation of underlying active devices.

As yet another drawback to some conventional microdisplay devices, a thin passivation layer is required on top of the metal pixel to achieve
10 optimal reflectance and a reduced voltage drop across the passivation layer.

In addition, excessive step height differences between pixels can occur. Such step height differences are caused, for example, by a need to overetch the metal layer comprising the array of metal pixels. Such
15 excessive step height coupled with a thin passivation layer can result in poor sidewall coverage and may ultimately compromise passivation integrity. In all LC devices, the LC optic axis needs to be uniformly aligned to deliver desired optical performance. This is usually accomplished with an oriented alignment layer (e.g. polyimide) that aligns LC after fill.
20 Excessive gouging between the pixel cases difficulty during the LC alignment process due to nonuniformity of the spin coated polyimide.

Thus, a need exists for a display device formation method and apparatus which reduces the penetration of incident ambient light into the
25 backplane. Still another need exists for a display device formation method and apparatus which meets the above need and reduces the excessive step

height between pixels thus reducing liquid crystal alignment difficulty and improving passivation integrity.

SUMMARY OF INVENTION

The present invention provides a display device formation method and apparatus which reduces the penetration of incident ambient light into the backplane. The present invention further provides a display device
5 formation method and apparatus which achieves the above accomplishment and reduces the excessive step height between pixels thus reducing liquid crystal alignment difficulty and improving passivation integrity.

10 In one embodiment, the present invention recites forming a plurality of metal pixels wherein adjacent ones of the plurality of metal pixels have a gap region disposed therebetween. The present embodiment then recites depositing a light absorbing antireflective coating (ARC) material within the gap region to form a light shield such that transmission of incident
15 light through the gap region towards underlying active devices is reduced. Next, the present embodiment deposits a passivation layer above the plurality of metal pixels and the ARC material to passivate the backplane. As a result, the ARC material disposed in the gap region reduces the transmission of incident light between the metal pixels and towards the
20 active devices of the display.

In yet another embodiment, the present invention includes the steps of the above-described embodiment and further comprises depositing a layer of liner material prior to depositing a conductive layer of antireflective
25 coating material.

These and other objects and advantages of the present invention will no doubt become obvious to those of ordinary skill in the art after having read the following detailed description of the preferred embodiments which are illustrated in the various drawing figures.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The accompanying drawings, which are incorporated in and form a part of this specification, illustrates embodiments of the invention and, together with the description, serve to explain the principles of the

5 invention:

PRIOR ART FIGURE 1 is a side sectional view of a portion of a CMOS backplane of a LCOS microdisplay formed according to conventional methods.

10

FIGURE 2A is a side sectional view of a portion of a CMOS backplane of a microdisplay having a metal pixels formed thereon in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

15 FIGURE 2B is a side sectional view of the structure of FIGURE 2A having a Si₃N₄ liner layer deposited thereover in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

FIGURE 2C is a side sectional view of the structure of FIGURE 2B wherein a conductive light absorbing antireflective coating material is deposited thereover in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

25 FIGURE 2D is a side sectional view of the structure of FIGURE 2C wherein a layer of photosensitive material is deposited thereover in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

FIGURE 2E is a side sectional view of the structure of FIGURE 2D wherein the layer of photosensitive material has been patterned in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

5 FIGURE 2F is a side sectional view of the structure of FIGURE 2E wherein the antireflective coating material has been patterned in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

10 FIGURE 2G is a side sectional view of the structure of FIGURE 2F wherein the remaining portions of the layer of photosensitive material have been removed in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

15 FIGURE 2H is a side sectional view of the structure of FIGURE 2G wherein a thin composite passivation layer (ON) has been deposited thereover in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

20 FIGURE 3A is a side sectional view of portion of backplane of a display device having a metal pixels formed thereon in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

25 FIGURE 3B is a side sectional view of the structure of FIGURE 3A wherein a non-conductive, light absorbing, antireflective coating material is deposited thereover in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

FIGURE 3C is a side sectional view of the structure of FIGURE 3B wherein a layer of photosensitive material is deposited thereover in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

5 FIGURE 3D is a side sectional view of the structure of FIGURE 3C wherein the layer of photosensitive material has been patterned in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

10 FIGURE 3E is a side sectional view of the structure of FIGURE 3D wherein the antireflective coating material has been patterned in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

15 FIGURE 3F is a side sectional view of the structure of FIGURE 3E wherein the remaining portions of the layer of photosensitive material have been removed in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

20 FIGURE 3G is a side sectional view of the structure of FIGURE 3F wherein a thin composite nitride/oxide/nitride (NON) passivation layer has been deposited thereover in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

25 FIGURE 4 is a flow chart of steps performed in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

 FIGURE 5 is a flow chart of steps performed in accordance with another embodiment of the present claimed invention.

The drawings referred to in this description should be understood as not being drawn to scale except if specifically noted.

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

Reference will now be made in detail to the preferred embodiments of the invention, examples of which are illustrated in the accompanying drawings. While the invention will be described in conjunction with the preferred embodiments, it will be understood that they are not intended to limit the invention to these embodiments. On the contrary, the invention is intended to cover alternatives, modifications and equivalents, which may be included within the spirit and scope of the invention as defined by the appended claims. Furthermore, in the following detailed description of the present invention, numerous specific details are set forth in order to provide a thorough understanding of the present invention. However, it will be obvious to one of ordinary skill in the art that the present invention may be practiced without these specific details. In other instances, well known methods, procedures, components, and circuits have not been described in detail as not to unnecessarily obscure aspects of the present invention.

Figures 2A-2H and 3A-3G provide side sectional views of the structure created according to embodiments of the method of the present invention as set forth in the flow charts of Figures 4 and 5. For purposes of clarity, the following discussion will utilize the side sectional views of Figures 2A-2H and 3A-3G in conjunction with the flow charts of Figures 4 and 5 to clearly describe the embodiments of the present invention. As will be described in detail below, the present embodiments provide a light shield structure for reducing the transmission of incident light through a gap region located between adjacent ones of a plurality of metal pixels such that transmission of incident light through the gap region towards underlying

active devices is reduced. Another objective is to act as a gap fill material to improve thin passivation integrity and LC alignment problem.

First, referring briefly to Prior Art Figure 1 for background information, a side sectional view of a portion of a conventional CMOS backplane structure for a microdisplay is shown. The structure of Prior Art Figure 1 is presented here for purposes of illustration of the elements of certain conventional display devices. The embodiments of the present invention are not limited to use solely with such a structure and such elements. Specifically, the embodiments of the present invention are well suited to use with display device structures: which are comprised of a lesser or greater number of metal layers; which contain additional elements; or which contain fewer elements. Furthermore, although portions of the following discussion may specifically recite the use of various embodiments of the present invention in conjunction with a microdisplay, the present invention is well suited to use with various types of display devices other than microdisplays. Referring again to Prior Art Figure 1, there is shown a semiconductor substrate 10, preferably composed of monocrystalline silicon. Semiconductor device structures which may include polysilicon gate electrodes 14 and source and drain regions 16 are shown which in combination comprise the active devices of the display device. An insulating layer 18 is formed overlying the semiconductor device structures. Between the polysilicon gate electrodes and the top mirror layer, there can be one or more (up to five) metal layers for interconnection purposes having intermetal dielectric layers therebetween.

A barrier/glue layer 20, comprising titanium/titanium nitride is deposited over a contact hole and tungsten (W) is deposited and etched back or polished away so that a W plug is formed. Another barrier/glue material such as Ti/TiN, is then deposited before a layer of conducting material, 5 such as aluminum or an aluminum alloy, is deposited over the barrier/glue layer and patterned to form metal lines 22. An anti-reflective coating (ARC) layer 24 may be deposited over the metal layer before patterning. An insulating layer 26, such as silicon dioxide, undoped silicate glass (USG), a tetraethoxysilane (TEOS) oxide, or the like, is 10 deposited over the metal lines. Openings are etched through the insulating layer 26 to the metal lines, and a barrier material is deposited into the via opening. A tungsten layer is deposited over the insulating layer and within the opening and then etched back to form tungsten plugs 28. Another barrier layer and metal layer is deposited over the insulating layer 26. The 15 top metal layer is typically aluminum or an aluminum alloy, such as AlCu or AlCuSi, with a TEOS hardmask layer.

With reference still to Prior Art Figure 1, composite passivation layer of an oxide/nitride stack oxide (can be as many as six layers) is deposited 20 over the top metal pixel layer, optimized for reflectance. In one embodiment, the oxide/nitride stack is comprised of oxide (O), or oxide/nitride (ON), or oxide/nitride/oxide (ONO). In another embodiment, the oxide/nitride stack is comprised of nitride (N), or nitride/oxide (NO), nitride/oxide/nitride (NON). In one embodiment, the O, ON, ONO, N, NO, 25 or NON layers will have a total thickness of between about 500 and 4,000 Angstroms. The thinner top metal stack (approximately 2000-3000 Angstroms) including the TEOS cap is patterned to form the reflective

metal pixels 32. As mentioned above, the structure of Prior Art Figure 1 is presented here for purposes of illustration of certain conventional display device characteristics, and the embodiments of the present invention are not limited solely to use with a display device having precisely the same
5 structure and elements shown in Prior Art Figure 1.

With reference now to Figure 2A, a side sectional view of a portion of a backplane of an LCD structure is shown. The structure of Figure 2A shows a plurality of metal pixels formed above a substrate. For purposes of
10 clarity, many of the underlying elements (such as, for example, those shown in Prior Art Figure 1) are not shown in Figure 2A. Furthermore, although not shown in Figure 2A, for purposes of clarity, it will be understood that metal pixels 202a and 202b are electrically coupled to underlying structures which extend into substrate 200 (e.g. active devices
15 14). Additionally, the present embodiment is well suited to use with a plurality of metal pixels which are formed at a metal layer other than the metal layer of Figure 2A. That is, the present embodiments are not limited to use with metal pixels formed using a specific one of the many metal layers used in the formation of conventional LCD devices. Also, although
20 only two metal pixels 202a and 202b are shown in Figure 2A, it will be understood that such a limited number of metal pixels is shown for purposes of clarity.

Referring still to Figure 2A and now to step 402 of Figure 4, in the
25 present embodiment, the plurality of metal pixels 202a and 202b are formed having a gap region 204 disposed therebetween. In some instances, the depth of gap region 204 may be exacerbated by overetching of the metal layer

from which metal pixels 202a and 202b are formed. As mentioned above, this gap depth (also referred to a step height) can result in poor sidewall coverage and may ultimately compromise the integrity of a subsequently deposited thin layer of passivation. In addition, it leads to LC alignment
5 difficulty. As shown in Figure 2A, incident light, represented by arrows 205, may pass through gap region 204 between metal pixels 202a and 202b and ultimately impinge underlying active devices (e.g. active devices 14 of Prior Art Figure 1) after several reflections. Such impingement by incident light 205 poses a threat to device operation due to photoelectron
10 generation/interference. As will be discussed below, the present invention provides a solution to the aforementioned problem. In one embodiment, a layer 34 (TEOS cap) is formed above metal pixels 202a and 202b.

With reference next to step 404 and Figure 2B, the present
15 embodiment deposits a layer of liner material 206 above metal pixels 202a and 202b and into gap region 204. In one embodiment, layer of liner material 206 is comprised of a non-conductive material such as, for example, Si_3N_4 . In the present embodiment, layer of liner material 206 provides an insulating barrier between a subsequently deposited conductive
20 ARC material such as TiN (to be discussed in detail below) and electrically conductive elements such as, for example, metal pixels 202a and 202b. However, the present invention is also well suited to an embodiment in which a layer of liner material is deposited even though material to be subsequently deposited is not conductive. Additionally, in one embodiment
25 of the present invention, layer of liner material 206 is deposited with a thickness of approximately 500 Angstroms. Although such a thickness is recited for layer of liner material 206 in the present embodiment, the

present invention is well suited to the use with a layer of liner material which is deposited to a greater or lesser depth.

Referring now to Figure 2C, and to step 406, the present embodiment
5 then deposits a layer of light absorbing antireflective coating material 208 above layer of liner material 206, above plurality of metal pixels 202a and 202b and into gap region 204. In one embodiment, antireflective coating material 208 is deposited within gap region 204 to a thickness of approximately 6000-8000 Angstroms. Although such a thickness is recited
10 for the light absorbing antireflective coating material 208 in the present embodiment, the present invention is well suited to the use with a light absorbing antireflective coating material which is deposited to a greater or lesser depth. Furthermore, in one embodiment, the light absorbing antireflective coating material 208 is comprised of an organic antireflective
15 coating material such as, for example, organic bottom antireflective coating (BARC) material. In yet another embodiment, antireflective coating material 208 is comprised of an inorganic antireflective coating material such as, for example, TiN or SiON. Although such materials are recited in the present embodiment, the present embodiment is well suited to the use of
20 various other antireflective coating materials.

Referring still to step 406 and now to Figures 2D and 2E, in one embodiment of the present invention, a layer of photosensitive material 210 such as, for example, photoresist is deposited above antireflective coating
25 material 208. As shown in Figure 2E, layer of photosensitive material 210 is then patterned using a reverse of the top metal mask (see e.g. regions 210a,

210b, and 210c) so that the underlying antireflective coating material 208 is placed only above the gap region.

Referring now to step 408 and now to Figure 2F, using the mask
5 formed by regions 210a, 210b, and 210c of layer of photosensitive material 210, the present embodiment substantially removes layer of antireflective coating material 208 from above a huge portion of plurality of metal pixels 202a and 202b such that the antireflective coating material (see e.g. regions 208a, 208b, and 208c) remains primarily within the gap regions (e.g. gap
10 region 204) between the plurality of metal pixels 202a and 202b. That is, those portion of the antireflective coating material which were not covered by the photosensitive material are removed. The remaining portions 208a, 208b, and 208c of the antireflective coating material serve as a barrier to the incident light shown in Figure 2A. Thus, remaining portions 208a, 208b,
15 and 208c of the antireflective coating material reduce the transmission of incident light 205 through gap region 204 and towards active devices 14 of Prior Art Figure 1. As a result, the present invention reduces impingement by incident light 205 and alleviates the threat to device operation caused by photoelectron generation/interference.

20

As shown in Figure 2F, in one embodiment of the present invention, remaining portions 208a, 208b, and 208c of the antireflective coating material are made to extend slightly over the edges of metal pixels 202a and 202b by slightly underexposing the reverse top metal mask. That is, in one
25 embodiment of the present invention, remaining portions 208a, 208b, and 208c of the layer of antireflective coating material "wrap around" gap region 204 to provide a effective barrier against incident light.

Referring still to step 408 and now to Figure 2G, remaining portions 208a, 208b, and 208c of the layer of antireflective coating material are shown after remaining portions 210a, 210b, and 210c of the layer of photosensitive material have been removed therefrom. One significant benefit realized by the present invention, in addition to shielding underlying devices from incident light, is the gap filling aspect of remaining portions 208a, 208b, and 208c of the layer of antireflective coating material. That is, remaining portions 208a, 208b, and 208c of the layer of antireflective coating material serve to improve the topography of the structure such that any subsequently deposited overlying passivation layer is not subjected to the excessive step height found in conventional backplane structures. The present invention is also well suited to varying the thickness of remaining portions 208a, 208b, and 208c of the layer of antireflective coating material to compensate for step height differences between adjacent ones of the plurality of metal pixels and such that adherence of the passivation layer is improved. As a result, the present embodiment improves the integrity of a subsequently deposited thin composite passivation layer.

Referring now to step 410 and to Figure 2H, the present invention then deposits a thin composite passivation layer 210 above the structure of Figure 2G (e.g. the plurality of metal pixels 202a and 202b and remaining portions 208a, 208b, and 208c of the layer of antireflective coating material). In one embodiment, thin composite passivation layer 210 is comprised, for example, of an oxide (O), oxide/nitride (ON), oxide/nitride/oxide (ONO), or oxide/nitride/oxide/nitride (ONON) layer or the like (can be as many as six layers), optimized for reflectance. This together with layer 34 (TEOS and

cap) will form an optical interface and passivation layer on the reflective metal pixel. In one embodiment, this O, ON, ONO, or ONON or the like layer will have a total thickness of between about 500 and 10,000 Angstroms. Although such materials and thicknesses are recited in the present
5 embodiment, the present embodiment is well suited to the use of various other materials having various other respective thicknesses.

With reference now to Figure 5, a flow chart 500 is shown of steps performed in accordance with another embodiment of the present claimed
10 invention. With reference now to Figure 3A, a side sectional view of a portion of a backplane of a microdisplay structure is shown. The structure of Figure 3A shows a plurality of metal pixels formed above a substrate. For purposes of clarity, many of the underlying elements (such as, for example, those shown in Prior Art Figure 1) are not shown in Figure 3A.
15 Furthermore, although not shown in Figure 3A, for purposes of clarity, it will be understood that metal pixels 202a and 202b are electrically coupled to underlying structures which extend into substrate 200 (e.g. active devices 14). Additionally, the present embodiment is well suited to use with a plurality of metal pixels which are formed at a metal layer other than the
20 metal layer of Figure 3A. That is, the present embodiments are not limited to use with metal pixels formed using a specific one of the many metal layers used in the formation of conventional LCD devices. Also, although only two metal pixels 202a and 202b are shown in Figure 3A, it will be understood that such a limited number of metal pixels is shown for
25 purposes of clarity.

Referring still to Figure 3A and now to step 502 of Figure 5, in the present embodiment, the plurality of metal pixels 202a and 202b are formed having a gap region 204 disposed therebetween. In some instances, the depth of gap region 204 may be exacerbated by overetching of the metal layer from which metal pixels 202a and 202b are formed. As mentioned above, this gap depth (also referred to a step height) can result in poor sidewall coverage and may ultimately compromise the integrity of a subsequently deposited layer of thin passivation. As shown in Figure 3A, incident light, represented by arrows 205, may pass through gap region 204 between metal pixels 202a and 202b and ultimately impinge underlying active devices (e.g. active devices 14 of Prior Art Figure 1). Such impingement by incident light 205 poses a threat to device operation due to photoelectron generation/interference. As will be discussed below, the present invention provides a solution to the aforementioned problem.

15

Referring now to Figure 3B, and to step 504, the present embodiment then deposits a layer of antireflective coating material 208 above layer of liner material 206, above plurality of metal pixels 202a and 202b and into gap region 204. In one embodiment, antireflective coating material 208 is deposited within gap region 204 to a thickness of approximately 6000-8000 Angstroms. Although such a thickness is recited for antireflective coating material 208 in the present embodiment, the present invention is well suited to the use with an antireflective coating material which is deposited to a greater or lesser depth. Furthermore, in one embodiment, antireflective coating material 208 is comprised of an organic antireflective coating material such as, for example, organic BARC. In yet another embodiment, antireflective coating material 208 is comprised of an

25

inorganic antireflective coating material such as, for example, SiON. Although such materials are recited in the present embodiment, the present embodiment is well suited to the use of various other antireflective coating materials.

5

Referring still to step 504 and now to Figures 3C and 3D, in one embodiment of the present invention, a layer of photosensitive material 210 such as, for example, photoresist is deposited above antireflective coating material 208. As shown in Figure 3D, layer of photosensitive material 210 is then patterned using a reverse of the top metal mask to form a mask (see e.g. regions 210a, 210b, and 210c) so that the underlying antireflective coating material 208 is placed only above the gap region.

Referring now to step 506 and now to Figure 3E, using the mask formed by regions 210a, 210b, and 210c of layer of photosensitive material 210, the present embodiment substantially removes layer of antireflective coating material 208 from above a huge portion of plurality of metal pixels 202a and 202b such that the antireflective coating material (see e.g. regions 208a, 208b, and 208c) remains primarily within the gap regions (e.g. gap region 204) between the plurality of metal pixels 202a and 202b. That is, those portion of the antireflective coating material which were not covered by the photosensitive material are removed. The remaining portions 208a, 208b, and 208c of the antireflective coating material serve as a barrier to the incident light shown in Figure 3A. Thus, remaining portions 208a, 208b, and 208c of the antireflective coating material reduce the transmission of incident light 205 through gap region 204 and towards active devices 14 of Prior Art Figure 1. As a result, the present invention reduces

impingement by incident light 205 and alleviates the threat to device operation caused by photoelectron generation/interference. Although such a method for forming remaining portions 208a, 208b, and 208c of the antireflective coating material is recited in the present embodiment, the present invention is also well suited to use with an embodiment in which remaining portions 208a, 208b, and 208c of the antireflective coating material are formed using a different method.

As shown in Figure 3E, in one embodiment of the present invention, remaining portions 208a, 208b, and 208c of the antireflective coating material are made to extend slightly over the edges of metal pixels 202a and 202b by slightly under exposing the reverse top metal mask. That is, in one embodiment of the present invention, remaining portions 208a, 208b, and 208c of the layer of antireflective coating material "wrap around" gap region 204 to provide a effective barrier against incident light.

Referring still to step 506 and now to Figure 3F, remaining portions 208a, 208b, and 208c of the layer of antireflective coating material are shown after remaining portions 210a, 210b, and 210c of the layer of photosensitive material have been removed therefrom. One significant benefit realized by the present invention, in addition to shielding underlying devices from incident light, is the gap filling aspect of remaining portions 208a, 208b, and 208c of the layer of antireflective coating material. That is, remaining portions 208a, 208b, and 208c of the layer of antireflective coating material serve to improve the topography of the structure such that any subsequently deposited overlying passivation layer is not subjected to the excessive step height found in conventional backplane structures. The present invention

is also well suited to varying the thickness of remaining portions 208a, 208b, and 208c of the layer of antireflective coating material to compensate for step height differences between adjacent ones of the plurality of metal pixels and such that adherence of the passivation layer is improved. As a result,
5 the present embodiment improves the integrity of a subsequently deposited layer of thin composite passivation.

Referring now to step 508 and to Figure 3G, the present invention then deposits a thin composite passivation layer 210 above the structure of
10 Figure 3F (e.g. the plurality of metal pixels 202a and 202b and remaining portions 208a, 208b, and 208c of the layer of antireflective coating material). In one embodiment the composite passivation layer 210 is comprised, for example, of a nitride (N), nitride/oxide (NO), or nitride/oxide/nitride (NON) layer or the like (can be as many as six layers), optimized for reflectance.
15 This together with layer 35 (TEOS cap) will form an optical interface layer and passivation layer. In one embodiment, this N, NO, or NON or the like layer will have a total thickness of between about 500 and 4,000 Angstroms. Although such materials and thicknesses are recited in the present embodiment, the present embodiment is well suited to the use of various
20 other materials having various other respective thicknesses.

Thus, the present invention provides a display device formation method and apparatus which reduces the penetration of incident ambient light into the backplane. The present invention further provides a display
25 device formation method and apparatus which achieves the above accomplishment and reduces the excessive step height between pixels thus

reducing liquid crystal alignment difficulty and improving passivation integrity.

The foregoing descriptions of specific embodiments of the present invention have been presented for purposes of illustration and description. They are not intended to be exhaustive or to limit the invention to the precise forms disclosed, and obviously many modifications and variations are possible in light of the above teaching. The embodiments were chosen and described in order to best explain the principles of the invention and its practical application, to thereby enable others skilled in the art to best utilize the invention and various embodiments with various modifications are suited to the particular use contemplated. It is intended that the scope of the invention be defined by the Claims appended hereto and their equivalents.

4 Brief Description of Drawings

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The accompanying drawings, which are incorporated in and form a part of this specification, illustrates embodiments of the invention and, together with the description, serve to explain the principles of the invention:

PRIOR ART FIGURE 1 is a side sectional view of a portion of a CMOS backplane of a LCOS microdisplay formed according to conventional methods.

FIGURE 2A is a side sectional view of a portion of a CMOS backplane of a microdisplay having a metal pixels formed thereon in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

FIGURE 2B is a side sectional view of the structure of FIGURE 2A having a Si_3N_4 liner layer deposited thereover in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

FIGURE 2C is a side sectional view of the structure of FIGURE 2B wherein a conductive light absorbing antireflective coating material is deposited thereover in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

FIGURE 2D is a side sectional view of the structure of FIGURE 2C wherein a layer of photosensitive material is deposited thereover in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

FIGURE 2E is a side sectional view of the structure of FIGURE 2D wherein the layer of photosensitive material has been patterned in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

5 FIGURE 2F is a side sectional view of the structure of FIGURE 2E wherein the antireflective coating material has been patterned in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

10 FIGURE 2G is a side sectional view of the structure of FIGURE 2F wherein the remaining portions of the layer of photosensitive material have been removed in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

15 FIGURE 2H is a side sectional view of the structure of FIGURE 2G wherein a thin composite passivation layer (ON) has been deposited thereover in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

20 FIGURE 3A is a side sectional view of portion of backplane of a display device having a metal pixels formed thereon in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

25 FIGURE 3B is a side sectional view of the structure of FIGURE 3A wherein a non-conductive, light absorbing, antireflective coating material is deposited thereover in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

FIGURE 3C is a side sectional view of the structure of FIGURE 3B wherein a layer of photosensitive material is deposited thereover in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

5 FIGURE 3D is a side sectional view of the structure of FIGURE 3C wherein the layer of photosensitive material has been patterned in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

10 FIGURE 3E is a side sectional view of the structure of FIGURE 3D wherein the antireflective coating material has been patterned in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

15 FIGURE 3F is a side sectional view of the structure of FIGURE 3E wherein the remaining portions of the layer of photosensitive material have been removed in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

20 FIGURE 3G is a side sectional view of the structure of FIGURE 3F wherein a thin composite nitride/oxide/nitride (NON) passivation layer has been deposited thereover in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

25 FIGURE 4 is a flow chart of steps performed in accordance with one embodiment of the present claimed invention.

FIGURE 5 is a flow chart of steps performed in accordance with another embodiment of the present claimed invention.

1 Abstract

A NOVEL LIGHT SHIELD CUM GAP FILL SCHEME FOR MICRODISPLAY BACKPLANE FABRICATION

5 ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

A light shield apparatus and formation method for preventing the transmission of incident light towards active devices of the display. In one embodiment, the present invention recites forming a plurality of metal pixels wherein adjacent ones of the plurality of metal pixels have a gap region disposed therebetween. The present embodiment then recites
10 depositing a light absorbing antireflective coating material within the gap region to form a light shield such that transmission of incident light through the gap region towards underlying active devices is reduced. Hence, the present embodiments also reduce problems associated with
15 Liquid Crystal alignment difficulty and passivation integrity (cracking of thin passivation). Next, the present embodiment deposits a thin composite passivation layer above the plurality of metal pixels and the antireflective coating material. As a result, the antireflective coating material disposed in the gap region reduces the transmission of incident light between the
20 metal pixels and towards the active devices of the display and alleviates problems associated with excessive step height between metal pixels.

2 Representative Drawing

Figure 2A

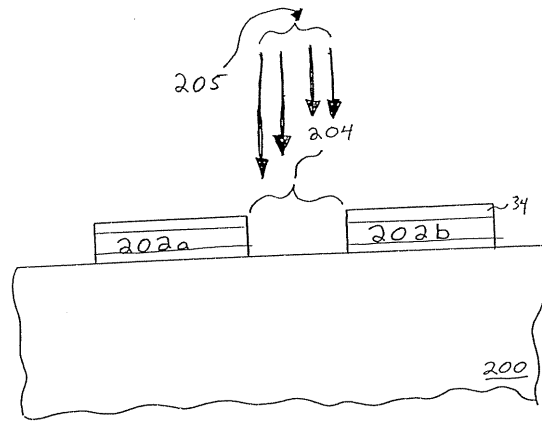


Fig. 2A

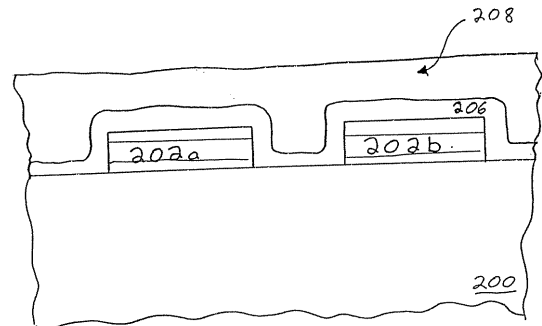


Fig. 2c

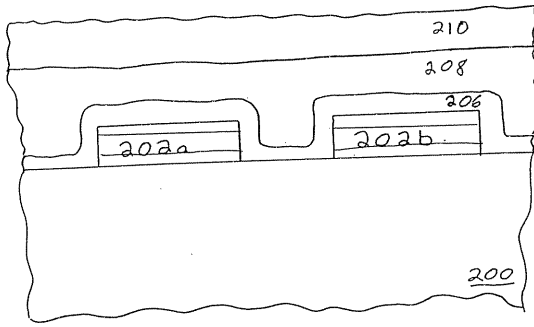


Fig. 2D

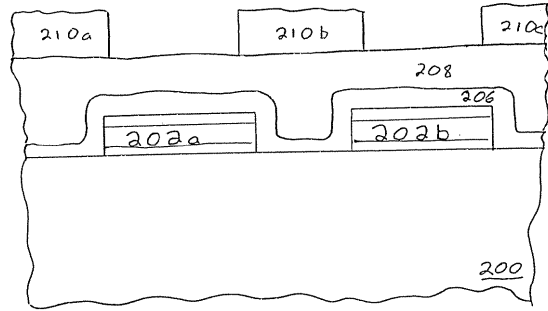


Fig. 2E

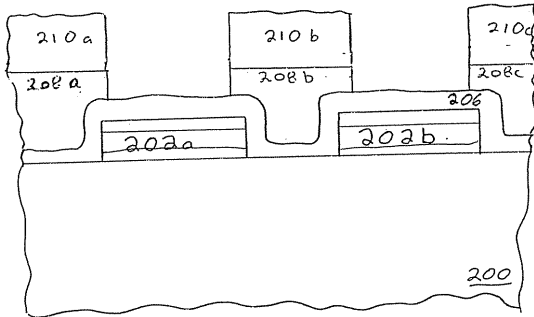


Fig. 2F

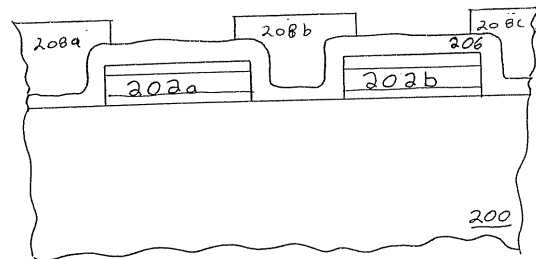


Fig. 2G

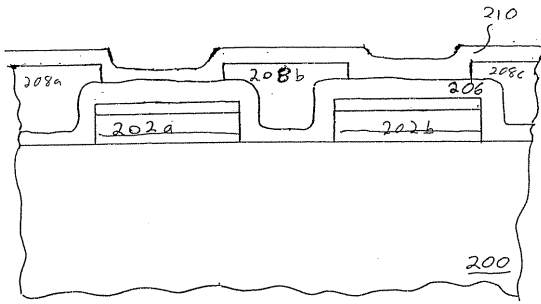


Fig. 2H

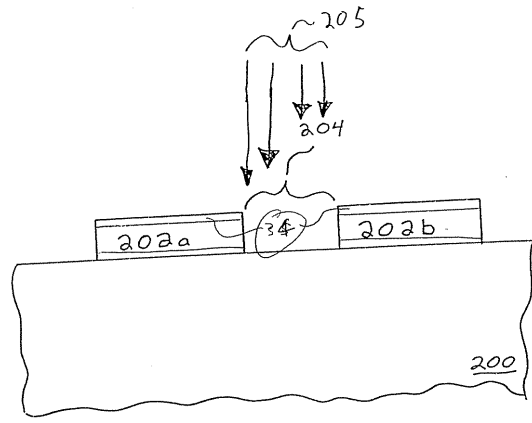


Fig. 3A

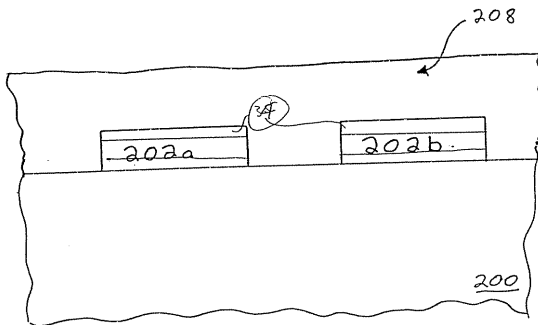


Fig. 3B

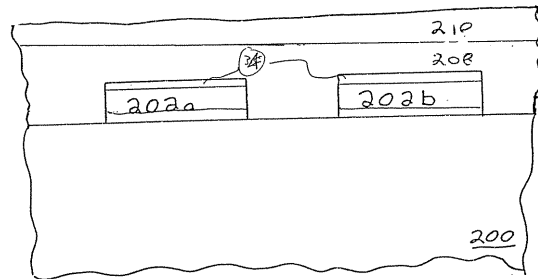


Fig. 3C

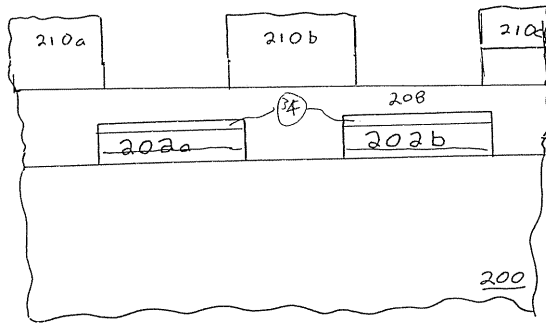


Fig. 3D

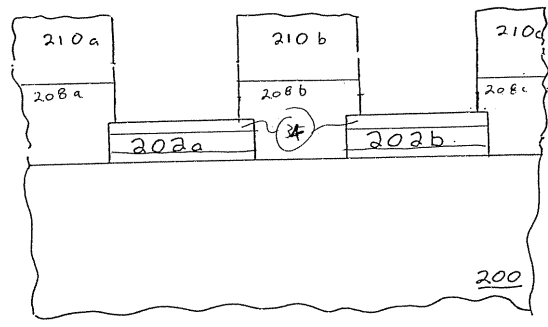


Fig. 3E

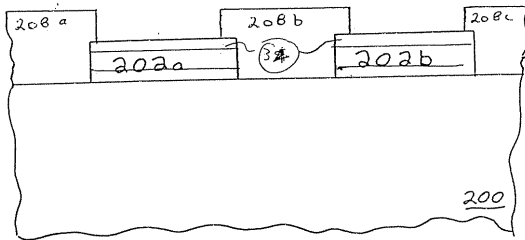


Fig. 3F

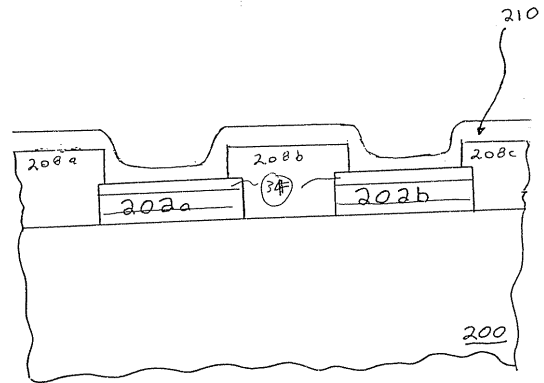
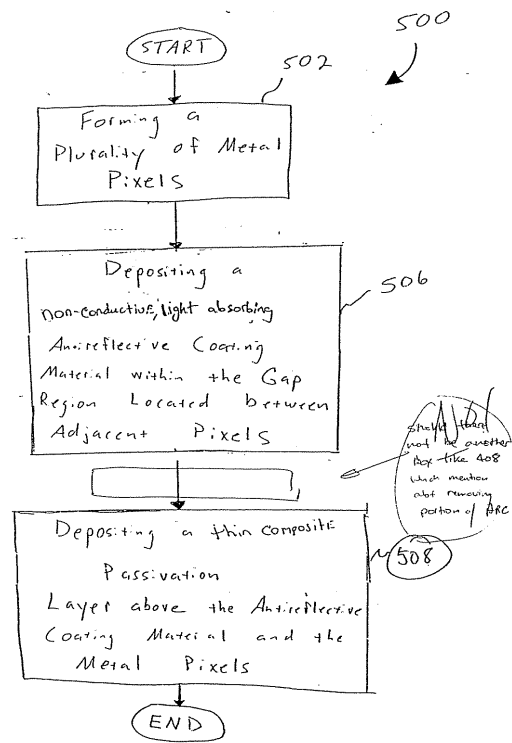
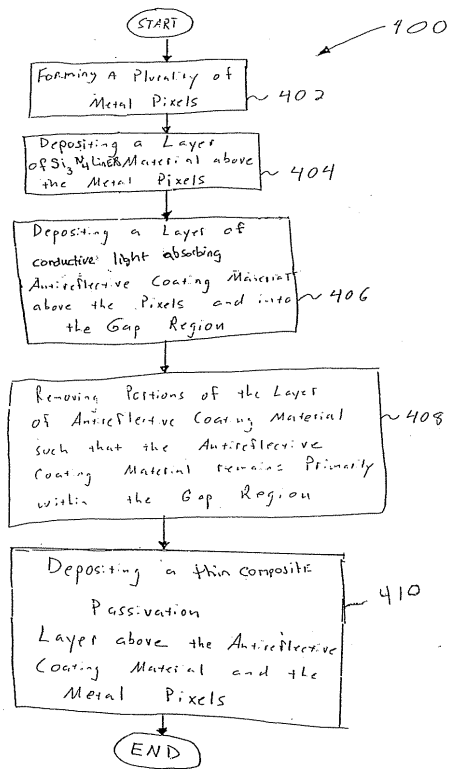


Fig. 3G



专利名称(译)	用于微显示器件的遮光罩		
公开(公告)号	JP2004251920A	公开(公告)日	2004-09-09
申请号	JP2002327983	申请日	2002-11-12
[标]申请(专利权)人(译)	特许半导体制造有限公司		
申请(专利权)人(译)	特许半导体制造有限公司		
[标]发明人	レングハヴィエシーテオ		
发明人	レング,ハヴィエ シー テオ		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1335 G02F1/136 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/136 G02F1/133553 G02F1/136209 G02F1/136277		
FI分类号	G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA12 2H092/GA17 2H092/GA29 2H092/GA59 2H092/HA05 2H092/JA23 2H092/JB07 2H092/JB24 2H092/JB33 2H092/JB51 2H092/JB54 2H092/JB56 2H092/KA03 2H092/KA15 2H092/KB01 2H092/KB24 2H092/KB25 2H092/MA01 2H092/MA02 2H092/MA10 2H092/MA12 2H092/MA13 2H092/NA25 2H092/PA01 2H192/AA24 2H192/BC72 2H192/BC75 2H192/CB02 2H192/EA13 2H192/EA62 2H192/GD45		
代理人(译)	石川康夫		
优先权	10/012295 2001-11-13 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种用于防止入射光透射到显示器的有源元件的光屏蔽装置和形成方法。在一个实施例中，本发明详细描述了形成多个金属像素，多个金属像素中的相邻像素之间具有间隙区域。然后，该实施例在间隙区域中沉积吸光抗反射涂层材料以形成遮光罩，从而减少入射光通过间隙区域到下面的有源器件的透射。我将详细解释。因此，本实施例还减轻了液晶取向的问题以及与钝化的完整性（薄钝化的破坏）有关的问题。接下来，本实施例在多个金属像素和抗反射涂层材料上沉积薄的复合钝化层。结果，沉积在间隙区域中的抗反射涂层材料减少了入射光在金属像素之间并朝向显示器的有源元件的透射，从而消除了与金属像素之间的过度台阶高度有关的问题。减少。[选型图]图2A

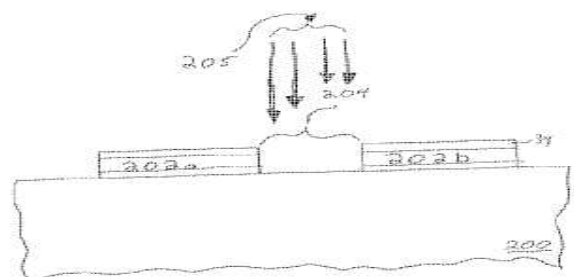


图 2 A