

(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2012-83379

(P2012-83379A)

(43) 公開日 平成24年4月26日(2012.4.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO2F 1/1343 (2006.01)</b>	GO2F 1/1343	2H092
<b>GO2F 1/1368 (2006.01)</b>	GO2F 1/1368	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2010-226824 (P2010-226824)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成22年10月6日 (2010.10.6)	(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409 弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

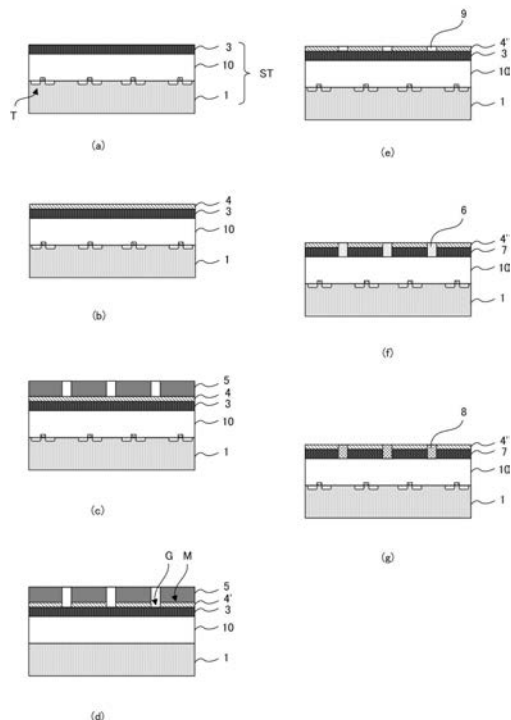
(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 工程の単純化および/または歩留まりの向上に有利な技術を提供する。

【解決手段】 液晶に印加される電界を制御するためのトランジスタと前記トランジスタによって駆動される電極とを含む複数の画素が配列された反射型液晶表示装置を製造する方法は、複数の前記トランジスタがマトリクス状に配列された基板と、複数の前記トランジスタの上に配置された配線構造と、複数の前記電極を形成するために前記配線構造を覆うように配置された金属層とを含む構造体を形成する形成工程と、前記金属層を部分的に露出させる溝によって相互に分離された複数のマスク部を有するマスクパターンを前記金属層の上に形成するマスクング工程と、前記マスクパターンをマスクとして前記金属層の前記溝に露出した部分を水酸化物に変化させる第1処理工程と、前記水酸化物を加熱することによって酸化物に変化させ、前記酸化物によって相互に電気的に絶縁された複数の前記電極を形成する第2処理工程とを含む。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

液晶に印加される電界を制御するためのトランジスタと前記トランジスタによって駆動される電極とを含む複数の画素が配列された反射型液晶表示装置の製造方法であって、

複数の前記トランジスタがマトリクス状に配列された基板と、複数の前記トランジスタの上に配置された配線構造と、複数の前記電極を形成するために前記配線構造を覆うように配置された金属層とを含む構造体を形成する形成工程と、

前記金属層を部分的に露出させる溝によって相互に分離された複数のマスク部を有するマスクパターンを前記金属層の上に形成するマスクング工程と、

前記マスクパターンをマスクとして前記金属層の前記溝に露出した部分を水酸化物に変化させる第 1 処理工程と、

前記水酸化物を加熱することによって酸化物に変化させ、前記酸化物によって相互に電氣的に絶縁された複数の前記電極を形成する第 2 処理工程と、

を含むことを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

10

## 【請求項 2】

前記マスクング工程の後であって前記第 1 処理工程の前に、前記マスクパターンをマスクとして、前記金属層の前記溝に露出した部分を薄くするエッチング工程を更に含む、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

## 【請求項 3】

前記第 1 処理工程および前記第 2 処理工程が 1 つの装置内で連続的に実行される、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

20

## 【請求項 4】

前記金属層の主成分がアルミニウムである、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

## 【請求項 5】

前記第 1 処理工程は、水蒸気を含む雰囲気において、温度を 400 以上 500 以下とし、処理時間を 30 分以上 2 時間以内として実施される、

ことを特徴とする請求項 4 に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

## 【請求項 6】

前記第 2 処理工程は、窒素雰囲気において、温度を 350 以上 600 以下とし、処理時間を 30 分以上 2 時間以下として実施される、

ことを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、反射型液晶表示装置の製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

特許文献 1、2 は、液晶表示装置に関するものであり、同文献には、画素電極の境界部に段差が形成されることによる液晶材料の配向不良を低減する方法が記載されている。具体的には、特許文献 1 には、TFT を覆う層間絶縁膜を平坦化し、該層間絶縁膜の上に画素電極を形成し、該画素電極を覆う絶縁膜を形成し、該絶縁膜を平坦化することが記載されている。特許文献 2 には、金属薄膜の上にレジストマスクを形成し、該レジストマスクを使って該金属薄膜を部分的に陽極酸化することによって画素電極間に陽極酸化物、即ち絶縁体を形成する方法が開示されている。

40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開平 10 - 303428 号公報

50

【特許文献2】特開平10-268359号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に記載された方法では、画素電極を形成するために少なくとも2回の平坦化工程を実施する必要があり、工程数が増加する。よって、特許文献1に記載された方法は、歩留りの低下や製造コストの増大を招きうる。特許文献2に記載された方法では、基板に印加される電圧を基板の面内で均一にすることが難しく、そのため、電極間の絶縁が不完全になり易く、歩留まりを向上させることが難しいと思われる。

【0005】

本発明は、上記の課題認識を契機としてなされたものであり、工程の単純化および/または歩留まりの向上に有利な技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の1つの側面は、反射型液晶表示装置の製造方法に係り、前記製造方法は、液晶に印加される電界を制御するためのトランジスタと前記トランジスタによって駆動される電極とを含む複数の画素が配列された反射型液晶表示装置を製造する方法であり、複数の前記トランジスタがマトリクス状に配列された基板と、複数の前記トランジスタの上に配置された配線構造と、複数の前記電極を形成するために前記配線構造を覆うように配置された金属層とを含む構造体を形成する形成工程と、前記金属層を部分的に露出させる溝によって相互に分離された複数のマスク部を有するマスクパターンを前記金属層の上に形成するマスクング工程と、前記マスクパターンをマスクとして前記金属層の前記溝に露出した部分を水酸化物に変化させる第1処理工程と、前記水酸化物を加熱することによって酸化物に変化させ、前記酸化物によって相互に電氣的に絶縁された複数の前記電極を形成する第2処理工程とを含む。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、工程の単純化および/または歩留まりの向上に有利な技術が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第1実施形態の液晶表示装置の製造方法を模式的に示す図。

【図2】本発明の第2実施形態の液晶表示装置の製造方法を模式的に示す図。

【図3】本発明の第1、第2実施形態の製造方法によって製造されうる反射型液晶表示装置の構成を例示する図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

図3を参照しながら本発明の第1、第2実施形態の製造方法によって製造されうる反射型液晶表示装置100の構成を例示的に説明する。なお、図3においては、反射型液晶表示装置100の構成が模式的に示されている。反射型液晶表示装置100は、複数の電極7を有する第1基板20と電極13を有する第2基板30とによって液晶11を挟んで構成される。第1基板20は、複数の画素PIXがマトリクス状に配置された基板1と、基板1の上に配置された配線構造10と、絶縁体としての酸化物8によって相互に電氣的に分離された複数の電極7と、マスクパターン4'とを有する。各画素PIXは、液晶11に印加される電界を制御するためのトランジスタTと、トランジスタTによって駆動される電極7とを含む。配線構造10は、例えば、層間絶縁膜、配線層、コンタクト、ビア等を含みうる。配線構造10は、例えば、トランジスタTの拡散領域(ソースまたはドレイン)と電極7とを接続する接続部を含む。第2基板30の電極13は、複数の画素PIXに対して共通の電極として、透明電極材料で構成される。

【0010】

10

20

30

40

50

次に、図1を参照しながら本発明の第1実施形態の液晶表示装置の製造方法を説明する。図1(a)に示す形成工程では、複数のトランジスタTがマトリクス状に配列された基板1と、複数のトランジスタTの上に配置された配線構造10と、複数の電極7を形成するために配線構造10を覆うように配置された金属層3を含む構造体STを形成する。一例において、基板1として半導体層を表面に有する基板が採用され、複数のトランジスタTの拡散領域(ソース、ドレイン)は、該半導体層に形成されうる。他の例において、基板1として少なくとも表面が絶縁体で構成された基板が採用され、複数のトランジスタTの拡散領域(ソース、ドレイン)は、該基板の該表面の上に形成されうる。なお、トランジスタTの構成は、本発明において重要ではなく、任意の構成を有しうる。また、トランジスタTとともに、トランジスタTを駆動する駆動回路などの他の回路のトランジスタも形成されうる。金属層3は、例えば、スパッタ法によって形成されうる。

10

20

30

40

50

#### 【0011】

複数の電極7を形成するための金属層3の主成分は、アルミニウムであることが好ましい。換言すると、金属層3は、アルミニウム合金で構成されることが好ましく、純アルミニウムで構成されることが更に好ましい。金属層3の主成分をアルミニウムとすることによって高い反射率を得ることができる。金属層3の厚さは、例えば、80nm以上300nm以下であることが好ましい。金属層3の厚さが80nm未満であると、基板1への光リーク量が増加する。一方、金属層3の厚さが300nmより厚くなると、後続の第1処理工程において、金属層3の水酸化処理が基板1の面に沿った方向に進みやすくなる。これは、金属層3の処理によって形成される電極7のサイズが縮小すること、および、形成される酸化物8によって発生する応力が大きくなることを意味する。

#### 【0012】

図1(b)~(d)に示すマスクング工程では、金属層3を部分的に露出させる溝Gによって相互に分離された複数のマスク部Mを有するマスクパターン4'を形成する。マスクパターン4'を絶縁体で構成した場合、マスクパターン4'は、金属層3を部分的に処理するためのマスクパターンとして機能するほか、絶縁層としても機能しうる。図1(b)に示す工程では、例えば、プラズマCVD法により、金属層3を覆うようにマスク層4を形成する。次いで、図1(c)に示す工程では、マスク層4の上に、フォトリソグラフィ法によって、マスク層4のエッチングすべき領域を露出させる開口部を有するレジストパターン5を形成する。次いで、図1(d)に示す工程では、レジストパターン5をエッチングマスクとしてマスク層4の露出部分をエッチングすることによってマスクパターン4'を形成する。ここで、マスク部Mは電極7を形成すべき領域に対応し、溝Gは絶縁体としての酸化物8を形成すべき領域に対応する。図1(e)に示す工程では、レジストパターン5を除去する。

#### 【0013】

図1(f)に示す第1処理工程(水酸化処理工程)では、マスクパターン4'をマスクとして金属層3の溝Gに露出した部分を水酸化処理して水酸化物6に変化させる。第1処理工程(水酸化処理工程)は、例えば、水蒸気雰囲気下で図1(e)に示す構造体、即ち、マスクパターン4'によって部分的に覆われた金属層3を含む構造体を加熱処理する工程を含みうる。例えば、金属層3がアルミニウム合金や純アルミニウム等のアルミニウムを主成分とする材料で構成されている場合には、第1処理工程によって、金属層3のうち表面が溝Gに露出した領域は、水酸化アルミニウムに変化する。ここで、水酸化アルミニウムはポーラス構造を有するので、水酸化イオンが既に形成された水酸化アルミニウムの層を容易に通過することができる。よって、金属層3のうち表面が溝Gに露出した領域については、金属層3の厚さ方向の全体にわたって水酸化処理することが可能である。金属層3のうちマスクパターン4'によって覆われた領域については、水酸化処理が進行せず、金属として残る。マスクパターン4'は、最終的には、電極7と液晶11とが直接に接触することを防止する機能も有する。金属層3の水酸化処理された部分は、その体積が膨張する。

#### 【0014】

水蒸気雰囲気下で金属層 3 を含む構造体を加熱処理する条件は、例えば、水蒸気を含む雰囲気（例えば、湿度 = 100%）において、温度を 400 以上 500 以下とし、処理時間を 30 分以上 2 時間以内とすることが好ましい。温度が 400 未満の場合は、水酸化反応が充分に行われない可能性があり、処理時間も長くなってしまふ。また、温度が 500 以上の場合には、トランジスタ等の機能デバイスに悪影響を与える可能性がある。

#### 【0015】

図 1 (g) に示す第 2 処理工程（加熱処理工程）では、水酸化物 6 を加熱（脱水）することによって絶縁体としての酸化物 8 に変化させ、酸化物 8 によって相互に電氣的に絶縁された複数の電極 7 を形成する。第 1 処理工程（水酸化処理工程）の後に第 2 処理工程（加熱処理工程）を実施することにより、水酸化物 6 が脱水されて酸化物 8 が形成される。水酸化物 6 が水酸化アルミニウムである場合には、酸化物 8 として酸化アルミニウムが形成される。第 2 処理工程（加熱処理工程）の条件は、例えば、窒素雰囲気において、温度を 350 以上 600 以下とし、処理時間を 30 分以上 2 時間以下とすることが好ましい。温度が 350 未満である場合は、脱水反応が充分に行われず処理時間が長くなってしまふ。また、温度が 600 を超えると、トランジスタ等の機能デバイスに悪影響を与える可能性がある。以上の図 1 (a) ~ 図 1 8 (g) に模式的に示す処理によって、第 1 基板 20 が形成される。以下、液晶 11 を挟むように第 1 基板 20 と第 2 基板 30 とを配置することによって反射型液晶表示装置 100 が製造される。

10

#### 【0016】

第 1 処理工程（水酸化処理工程）および第 2 処理工程（加熱処理工程）は、別個の装置によって実行されう。しかしながら、第 1 処理工程（水酸化処理工程）および第 2 処理工程（加熱処理工程）は、1 つの装置内（1 つのチャンバ内）で連続的に実行されることが好ましく、これにより、全体の処理時間を短縮することができる。

20

#### 【0017】

本発明の第 1 実施形態は、電極 7 の形成のために CMP 工程等の平坦化工程を必須の工程としないので、全体の工程の簡略化に適している。ただし、本発明は、例えば、配線構造の形成において平坦化工程を実施することを排除するものではない。本発明の第 1 実施形態は、複数の電極を相互に電氣的に絶縁するための酸化物を形成するために陽極酸化を行う特許文献 2 に記載された方法に比べ、均一な酸化物を得ることができる。また、電極と電極との間の領域が酸化物で埋められるので、電極と電極との間の段差を小さくすることができる。

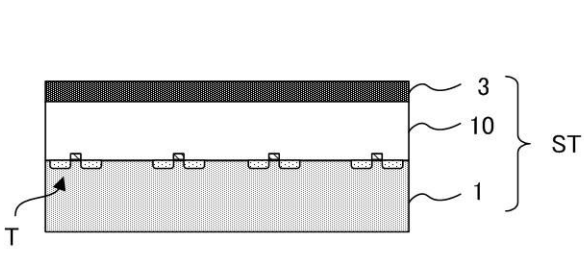
30

#### 【0018】

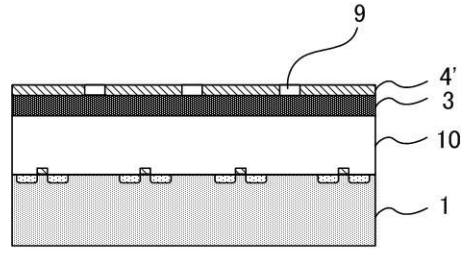
以下、図 2 を参照しながら本発明の第 2 実施形態の液晶表示装置の製造方法を説明する。なお、第 2 実施形態として言及しない事項は、第 1 実施形態に従いうる。図 2 (a) ~ 図 2 (e)、図 2 (g)、図 2 (h) に示す工程は、第 1 実施形態の図 1 (a) ~ 図 1 (g) に示す工程と同様である。図 2 (e) に模式的に示すエッチング工程は、図 2 (b) ~ 図 2 (e) に模式的に示すマスク工程の後であって図 2 (g) に模式的に示す第 1 処理工程（水酸化処理工程）の前に実施される。図 2 (e) に模式的に示すエッチング工程は、マスクパターン 4' をマスクとして、金属層 3 の溝 G に露出した部分をエッチングして当該部分を薄くする処理を含む。ここで、エッチングによる金属層 3 の除去量は、金属層 3 の厚さの 1/3 以上 2/3 以下であることが好ましい。また、該エッチングは、図 2 (d) に示したレジストパターン 5 をマスクとしてもよい。図 1 (f) に模式的に示す第 1 実施形態における第 1 処理工程（水酸化処理工程）では、水酸化処理された部分の体積が膨張し、これにより応力が増大しう。そこで、第 2 実施形態では、図 2 (g) に模式的に示す第 1 処理工程（水酸化処理工程）の前に図 2 (e) に模式的に示すエッチング工程を実施する。これにより、水酸化処理による応力の増大を低減すると同時に第 2 処理工程（加熱処理工程）後の電極と電極との間の段差を小さくすることができる。

40

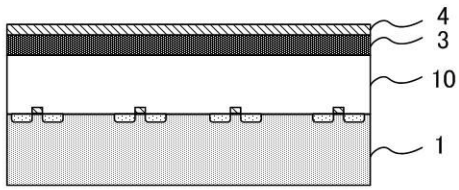
【図 1】



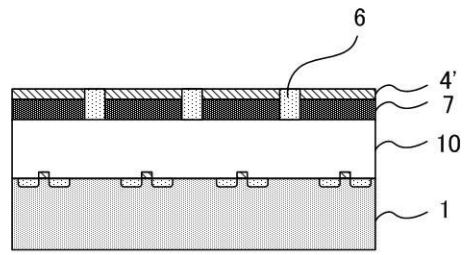
(a)



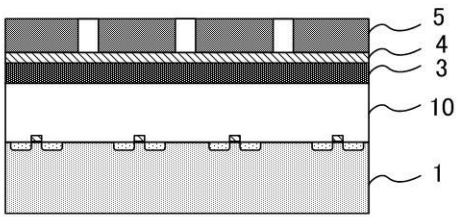
(e)



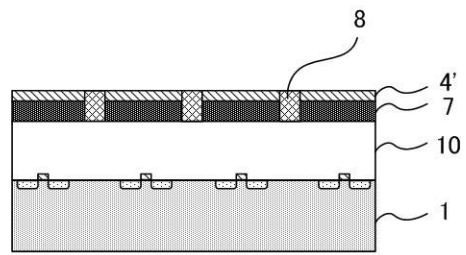
(b)



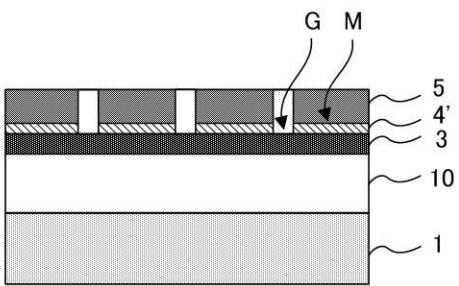
(f)



(c)

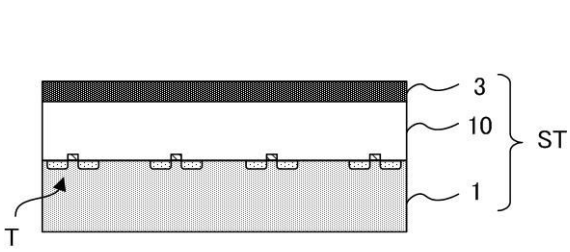


(g)

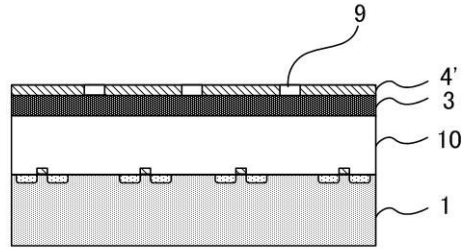


(d)

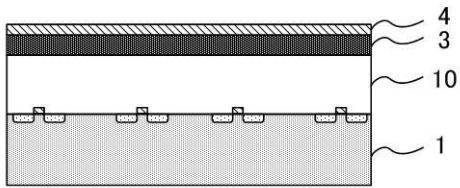
【 図 2 】



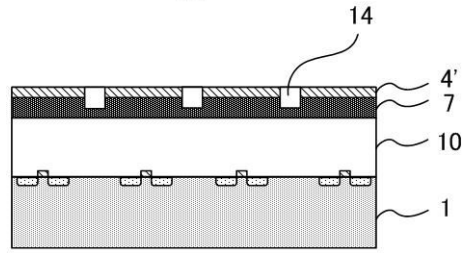
(a)



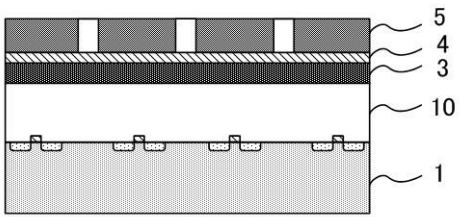
(e)



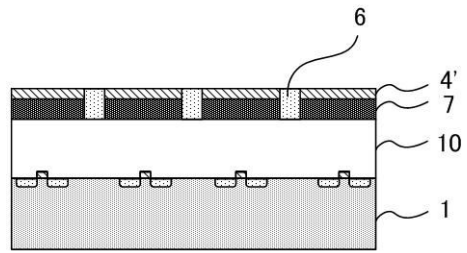
(b)



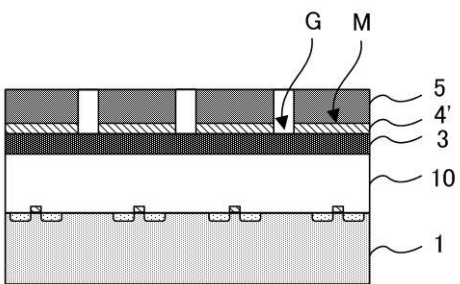
(f)



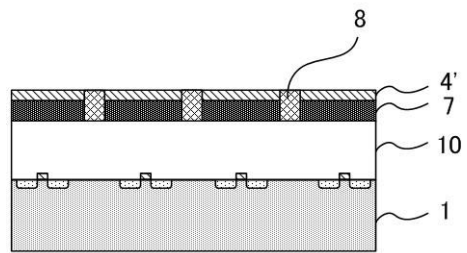
(c)



(g)

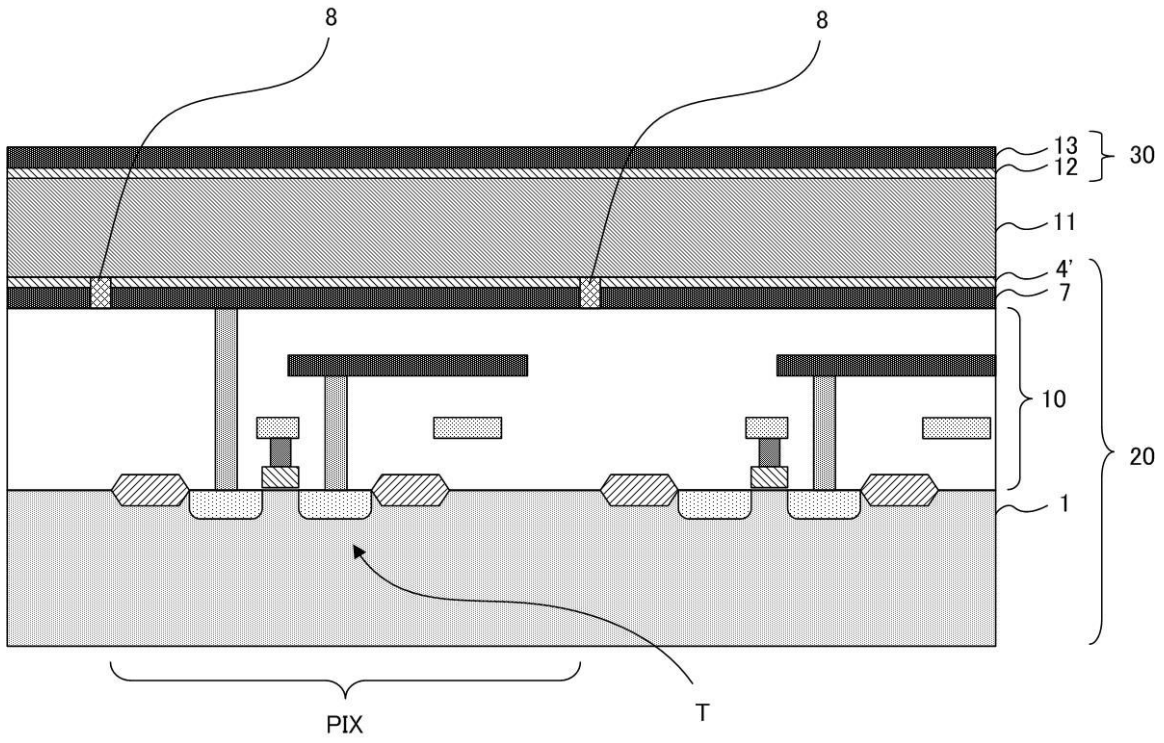


(d)



(h)

【 図 3 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 長谷川 真

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 2H092 HA05 JA25 JA46 JB07 JB57 JB58 KB13 MA18 MA20 MA22  
NA27 NA29 PA12

专利名称(译)	反射型液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2012083379A</a>	公开(公告)日	2012-04-26
申请号	JP2010226824	申请日	2010-10-06
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	長谷川真		
发明人	長谷川 真		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/HA05 2H092/JA25 2H092/JA46 2H092/JB07 2H092/JB57 2H092/JB58 2H092/KB13 2H092/MA18 2H092/MA20 2H092/MA22 2H092/NA27 2H092/NA29 2H092/PA12 2H192/AA24 2H192/BC31 2H192/BC72 2H192/CB03 2H192/CC72 2H192/EA67 2H192/EA72 2H192/GD03 2H192/HA35 2H192/HA70 2H192/HA81 2H192/HA90		
代理人(译)	大冢康弘 下山 治 永川 行光		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供有利于简化加工和/或提高产量的技术。解决方案：一种反射型液晶显示装置的制造方法，其中，多个像素排列，包括用于控制施加在液晶上的电场的晶体管和由晶体管驱动的电极，包括：形成结构体的形成步骤包括：多个晶体管以矩阵排列的基板；设置在多个晶体管上的布线结构；以及金属层，设置为覆盖布线结构以形成多个电极；掩模步骤，用于在金属层上形成掩模图案，该掩模图案包括通过部分地暴露金属层的凹槽彼此分开的多个掩模部分；第一处理步骤，使用掩模图案作为掩模，将暴露于凹槽的金属层的部分改变为氢氧化物；和第二处理步骤，用于形成通过加热氢氧化物产生的氧化物彼此电绝缘的多个电极。

