

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5188825号
(P5188825)

(45) 発行日 平成25年4月24日 (2013. 4. 24)

(24) 登録日 平成25年2月1日 (2013. 2. 1)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1339 (2006.01)

G O 2 F 1/1339

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-32564 (P2008-32564)	(73) 特許権者	502356528
(22) 出願日	平成20年2月14日 (2008. 2. 14)		株式会社ジャパンディスプレイイースト
(65) 公開番号	特開2009-192757 (P2009-192757A)		千葉県茂原市早野3300番地
(43) 公開日	平成21年8月27日 (2009. 8. 27)	(74) 代理人	100083552
審査請求日	平成22年10月12日 (2010. 10. 12)		弁理士 秋田 収喜
		(74) 代理人	100103746
			弁理士 近野 恵一
		(73) 特許権者	506087819
			パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
			兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
		(74) 代理人	100083552
			弁理士 秋田 収喜
		(74) 代理人	100103746
			弁理士 近野 恵一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の基板と第2の基板との間に液晶材料が封入された液晶表示パネルを有する表示装置であって、

前記第2の基板は、前記第2の基板の前記第1の基板と対向する表面上に、前記第2の基板の前記表面から頂上部までの距離が異なる第1の柱状部材、第2の柱状部材、および第3の柱状部材とを有し、

前記第1の柱状部材の前記距離を H_1 、前記第2の柱状部材の前記距離を H_2 、前記第3の柱状部材の前記距離を H_3 としたときの前記距離 H_1 、 H_2 、 H_3 の関係は、 $H_1 > H_3 > H_2$ の関係であり、

前記第2の基板の前記表面上に配置された前記第1の柱状部材の数を N_1 、前記第2の柱状部材の数を N_2 、前記第3の柱状部材の数を N_3 としたときの前記数 N_1 、 N_2 、 N_3 の関係は、 $N_2 > N_1 > N_3$ の関係であることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記第1の柱状部材の前記第2の基板と対向する面の面積を S_1 、前記第2の柱状部材の前記第2の基板と対向する面の面積を S_2 、前記第3の柱状部材の前記第2の基板と対向する面の面積を S_3 としたときの前記面積 S_1 、 S_2 、 S_3 の関係は、 $S_1 > S_3 > S_2$ の関係であることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記第1の基板と前記第2の基板とは、前記第1の基板と前記第2の基板との間に配置

された閉じた環状の接着部材で接着されていることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 の基板は、絶縁基板の表面に複数本の走査信号線、複数本の映像信号線、複数個の T F T 素子、および複数個の画素電極を有することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 の柱状部材、前記第 2 の柱状部材、および前記第 3 の柱状部材は、それぞれ、前記第 2 の基板の表面から遠ざかるにつれて細くなる円錐台形または多角錐台形であることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

10

【請求項 6】

前記第 1 の柱状部材、前記第 2 の柱状部材、および前記第 3 の柱状部材は、それぞれ、前記第 2 の基板の表面から遠ざかるにつれて細くなり、かつ、前記頂上部分が凸状の曲面であることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置に関し、特に、液晶滴下封入方式で製造される液晶表示装置に適用して有効な技術に関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

従来、T F T 液晶表示装置は、携帯電話端末などの携帯型電子機器のディスプレイ、テレビ、パーソナル・コンピュータ（P C）の外部ディスプレイなどに用いられている。

【0003】

前記 T F T 液晶表示装置は、一对の基板の間に液晶材料を封入した T F T 液晶表示パネルを有する表示装置である。このとき、前記一对の基板は、環状のシール材（接着部材）で接着されており、前記液晶材料は、前記一对の基板と前記シール材で囲まれた空間に密封されている。

【0004】

またこのとき、前記一对の基板のうちの一方の基板は、絶縁基板の表面に複数本の走査信号線、複数本の映像信号線、複数個の T F T 素子、複数個の画素電極、および配向膜などを有する基板であり、一般に、T F T 基板と呼ばれている。また、前記一对の基板のうちの他方の基板は、絶縁基板の表面に、たとえば、遮光膜（ブラックマトリクスと呼ぶこともある）、カラーフィルタ、平坦化膜、複数の柱状部材、および配向膜などを有する基板であり、一般に、対向基板と呼ばれている。

30

【0005】

前記対向基板の前記複数の柱状部材は、もともと、前記 T F T 液晶表示パネルの各画素における液晶材料の厚さ（セルギャップ）を均一にするためのものであり、従来の柱状部材は全て同じ高さ、すなわち前記対向基板の前記絶縁基板の表面から頂上部までの距離が全て同じ値になるように形成されていた。

40

【0006】

ところで、前記 T F T 液晶表示パネルは、たとえば、密封する前記液晶材料の量があらかじめ定められた量よりも少ない場合、あるいは低温環境下で前記液晶材料が収縮する場合に、前記 T F T 基板および前記対向基板が、前記セルギャップが小さくなる方向に変形する。このとき、前記柱状部材の数が多いと、前記 T F T 基板および前記対向基板の変形が抑制され、前記液晶材料内部の負圧が高くなる。そのため、従来の一般的な T F T 液晶表示パネルでは、たとえば、前記 T F T 基板および前記対向基板が変形した状態から元の状態に戻ろうとするときの衝撃で前記液晶材料内に気泡が生じることがある。

【0007】

したがって、近年の前記 T F T 液晶表示パネルでは、たとえば、前記対向基板に、高さ

50

が異なる第１の柱状部材と第２の柱状部材とを設けることで、前記セルギャップを均一に保ち、かつ、液晶材料内に気泡が生じることを防ぐ方法が提案されている（たとえば、特許文献１を参照）。このとき、前記第２の柱状部材は、前記第１の柱状部材よりも低く形成される。

【特許文献１】特開２００７－１７１７１６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

前記対向基板を製造するときには、たとえば、まず、絶縁基板の表面に前記遮光膜および前記カラーフィルタを形成し、その上に前記平坦化膜を形成する。その後、たとえば、前記平坦化膜上に前記第１の柱状部材および前記第２の柱状部材を形成し、続けて前記配向膜を形成する。また、前記平坦化膜上に前記配向膜を形成した後、前記配向膜上に前記第１の柱状部材および前記第２の柱状部材を形成することもある。

【０００９】

このように、前記平坦化膜上または前記配向膜上に前記第１の柱状部材および前記第２の柱状部材を形成する場合、対向基板の生産性を考慮すると、１つの感光性材料膜を露光、現像して前記第１の柱状部材および前記第２の柱状部材を同時に形成することが好ましい。

【００１０】

ところで、前記第２の柱状部材は、前記液晶材料内に気泡が生じることを防ぐほかに、たとえば、前記対向基板側から前記ＴＦＴ液晶表示パネルを押したときに生じる色むらを防ぐ機能も併せ持つ。そのため、従来のＴＦＴ液晶表示パネルでは、たとえば、前記第２の柱状部材の高さが、あらかじめ定められた範囲内になるようにする必要がある。

【００１１】

またさらに、前記ＴＦＴ液晶表示パネルを製造するときに、液晶滴下封入方式（ＯＤＦ方式）で液晶材料を密封する場合、滴下する液晶材料の量があらかじめ定められた量よりも多いと、シール材と対向基板（またはＴＦＴ基板）との接着不良や液晶材料の漏れが生じる。そのため、前記液晶滴下封入方式で前記液晶材料を密封する場合、前記液晶材料の滴下量は、あらかじめ定められた値、またはそれより少ない値になるようにする必要がある。

【００１２】

しかしながら、１つの前記感光性材料膜を露光、現像して前記第１の柱状部材および前記第２の柱状部材を形成する場合、前記第１の柱状部材よりも低くする前記第２の柱状部材の高さの制御が難しい。そのため、たとえば、１枚のマザーガラスを用いて複数枚分の対向基板を同時に形成する場合、前記１枚のマザーガラスから得られる各対向基板における前記第２の柱状部材の高さにばらつきが生じやすい。

【００１３】

以上のようなことから、液晶滴下封入方式で液晶材料を密封する従来のＴＦＴ液晶表示パネルでは、液晶材料のセルギャップを均一に保ちながら液晶材料内の気泡の発生を防ぎ、かつ液晶表示パネルを押したときの色むらの発生を防ぐことが難しいという問題があった。

【００１４】

また、上記のような問題は、たとえば、携帯電話端末向けの液晶表示パネルのように１組のマザーガラスを用いて十数枚分から数十枚分の液晶表示パネルを同時に形成する多面取りの場合に顕著であり、対策が求められている。

【００１５】

本発明の目的は、液晶表示パネルの液晶材料内の気泡の発生および押したときの色むらの発生を低減することが可能な技術を提供することにある。

【００１６】

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面に

10

20

30

40

50

よって明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概略を説明すれば、以下の通りである。

【0018】

(1) 第1の基板と第2の基板との間に液晶材料が封入された液晶表示パネルを有する表示装置であって、前記第2の基板は、絶縁基板の前記第1の基板と対向する表面上に、前記絶縁基板の前記表面から頂上部までの距離が異なる第1の柱状部材、第2の柱状部材、および第3の柱状部材とを有し、前記第1の柱状部材の前記距離を L_1 、前記第2の柱状部材の前記距離を L_2 、前記第3の柱状部材の前記距離を L_3 としたときの前記距離 L_1 、 L_2 、 L_3 の関係は、 $L_1 > L_3 > L_2$ の関係であり、前記絶縁基板の前記表面上に配置された前記第1の柱状部材の数を N_1 、前記第2の柱状部材の数を N_2 、前記第3の柱状部材の数を N_3 としたときの前記数 N_1 、 N_2 、 N_3 の関係は、 $N_2 > N_1 > N_3$ の関係である表示装置。

10

【0019】

(2) 前記(1)の表示装置において、前記第1の柱状部材の前記絶縁基板と対向する面の面積を S_1 、前記第2の柱状部材の前記絶縁基板と対向する面の面積を S_2 、前記第3の柱状部材の前記絶縁基板と対向する面の面積を S_3 としたときの前記面積 S_1 、 S_2 、 S_3 の関係は、 $S_1 > S_3 > S_2$ の関係である表示装置。

20

【0020】

(3) 前記(1)の表示装置において、前記第1の基板と前記第2の基板とは、前記第1の基板と前記第2の基板との間に配置された閉じた環状の接着部材で接着されている表示装置。

【0021】

(4) 前記(1)の表示装置において、前記第1の基板は、絶縁基板の表面に複数本の走査信号線、複数本の映像信号線、複数個のTFT素子、および複数個の画素電極を有する表示装置。

【0022】

(5) 前記(1)の表示装置において、前記第1の柱状部材、前記第2の柱状部材、および前記第3の柱状部材は、それぞれ、前記第2の基板の前記絶縁基板の表面から遠ざかるにつれて細くなる円錐台形または多角錐台形である表示装置。

30

【0023】

(6) 前記(1)の表示装置において、前記第1の柱状部材、前記第2の柱状部材、および前記第3の柱状部材は、それぞれ、前記第2の基板の前記絶縁基板の表面から遠ざかるにつれて細くなり、かつ、前記頂上部が凸状の曲面である表示装置。

【発明の効果】

【0024】

本発明の表示装置によれば、たとえば、前記第2の柱状部材の前記距離 L_2 および前記第3の柱状部材の前記距離 L_3 が、あらかじめ定められた値よりも小さい場合でも、前記第3の柱状部材が前記第2の柱状部材の代わりとして機能するので、液晶表示パネルの液晶材料内の気泡の発生および押したときの色むらの発生を低減することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明について、図面を参照して実施の形態(実施例)とともに詳細に説明する。

なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは、同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0026】

図1(a)乃至図1(c)は、従来の液晶表示パネルの概略構成の一例を示す模式図で

50

ある。

図 1 (a) は、従来の液晶表示パネルの概略構成の一例を示す模式正面図である。図 1 (b) は、図 1 (a) の A - A ' 線における断面構成の一例を示す模式断面図である。図 1 (c) は、図 1 (a) の表示領域 D A 内における T F T 基板および対向基板の概略構成の一例を示す模式断面図である。

なお、図 1 (c) に示した断面構成は、図 1 (a) の A - A ' 線のような特定の直線上における断面構成ではなく、表示領域 D A 内において第 1 の柱状部材が形成されている箇所の断面構成と第 2 の柱状部材が形成されている箇所の断面構成とをつなげて示したものである。

【 0 0 2 7 】

10

本発明は、たとえば、携帯電話端末の液晶ディスプレイなどに用いられる小型の液晶表示パネルに適用される。従来の携帯電話端末の液晶ディスプレイに用いられている液晶表示パネルは、たとえば、図 1 (a) および図 1 (b) に示すように、T F T 基板 1、対向基板 2、液晶材料 3、シール材 (接着部材) 4、下偏光板 5、および上偏光板 6 とを有する。

【 0 0 2 8 】

T F T 基板 1 は、たとえば、図 1 (c) に示すように、ガラス基板などの絶縁基板 1 0 1 の表面 (対向基板 2 に対向する面) に集積回路形成層 1 0 2 を有し、集積回路形成層 1 0 2 の上に配向膜 1 0 3 を有する。集積回路形成層 1 0 2 には、たとえば、複数本の走査信号線、複数本の映像信号線、T F T 素子、および画素電極などが形成されている。また、T F T 基板 1 の 1 つの辺 1 A に沿った領域 R 1 には、たとえば、前記複数本の走査信号線や前記複数本の映像信号線などに加える信号を入力するための外部接続端子が配置されている。また、T F T 基板 1 の領域 R 2 には、たとえば、ドライバ I C などの半導体チップが実装されている。

20

【 0 0 2 9 】

対向基板 2 は、たとえば、図 1 (c) に示すように、ガラス基板などの絶縁基板 2 0 1 の表面 (T F T 基板 1 に対向する面) に薄膜層 2 0 2 を有し、薄膜層 2 0 2 の表面には配向膜 2 0 3、第 1 の柱状部材 2 0 4 a、および第 2 の柱状部材 2 0 4 b を有する。薄膜層 2 0 2 には、たとえば、表示領域 D A を個々の画素領域に分割する遮光膜 (一般に、ブラックマトリクスと呼ばれる)、カラーフィルタ、および平坦化膜などが形成されている。また、図 1 (c) には、薄膜層 2 0 2 の表面に第 1 の柱状部材 2 0 4 a および第 2 の柱状部材 2 0 4 b を形成した後、配向膜 2 0 3 を形成した場合の断面構成を示している。

30

【 0 0 3 0 】

第 1 の柱状部材 2 0 4 a は、T F T 基板 1 と対向基板 2 とをシール材 4 で貼り合わせるときのセルギャップ L C g を均一に保つための柱状部材である。また、第 2 の柱状部材 2 0 4 b は、T F T 基板 1 と対向基板 2 とをシール材 4 で貼り合わせた後、液晶材料 3 に気泡が発生したり、液晶表示パネルを押したときに色むらが生じたりするのを防ぐための柱状部材であり、第 1 の柱状部材 2 0 4 a よりも低く形成されている。

【 0 0 3 1 】

なお、本発明に関わる液晶表示パネルにおける T F T 基板 1 の集積回路形成層 1 0 2 の構成および対向基板 2 の薄膜層 2 0 2 の構成の組み合わせは、どのような組み合わせでもよい。すなわち、本発明に関わる液晶表示パネルにおいて、液晶材料 3 を駆動させる際に前記画素電極と対になる対向電極は、集積回路形成層 1 0 2 に形成されていてもよいし、薄膜層 2 0 2 に形成されていてもよい。また、本発明に関わる液晶表示パネルにおいて、前記 T F T 素子は、絶縁基板 1 0 1 から見てゲート電極の上に半導体層が配置されているボトムゲート構造であってもよいし、絶縁基板 1 0 1 から見て半導体層の上にゲート電極が配置されているトップゲート構造であってもよい。

40

【 0 0 3 2 】

シール材 4 は、液晶材料 3 を T F T 基板 1 と対向基板 2 との間に密封するためのものであり、液晶表示パネルを正面から見たときの平面形状が、たとえば、図 1 (a) に示した

50

ように、表示領域DAを囲む閉じた環状になっている。また、シール材4は、たとえば、光硬化型樹脂または熱硬化型樹脂で形成されており、TFT基板1の表面および前記対向基板2の表面に接着されている。

【0033】

また、液晶表示パネルが透過型または半透過型である場合は、たとえば、図1(b)に示したように、TFT基板1の裏面(対向基板2に対向する面の裏面)に下偏光板5が貼り付けられており、対向基板2の裏面(TFT基板1に対向する面の裏面)に上偏光板6が貼り付けられている。また、図1(b)には示していないが、TFT基板1と下偏光板5との間、および対向基板2と上偏光板6との間に、それぞれ、1層または複数層の位相差板を介在させることもある。

10

【0034】

また、液晶表示パネルが反射型である場合は、下偏光板5が不要であり、その代わりに、たとえば、集積回路形成層102に反射膜が設けられる。

【0035】

このような液晶表示パネルの対向基板2において、第1の柱状部材204aおよび第2の柱状部材204bを形成するときには、生産性を考慮すると、たとえば、薄膜層202bの表面に感光性材料膜を形成(成膜)し、その感光性材料膜を露光、現像して同時に形成することが好ましい。また、第2の柱状部材204bは、TFT基板1と対向基板2とをシール材4で貼り合わせるときには、図1(c)に示したように、TFT基板1に接触せず、かつ、低温環境下で液晶材料3が収縮した場合あるいは外部から圧力を加えたときにセルギャップがあらかじめ定められた下限値を下回らないような高さに形成することが好ましい。

20

【0036】

このとき、第1の柱状部材204aおよび第2の柱状部材204bは、たとえば、ネガ型の感光性材料膜を用いて形成され、第2の柱状部材204bを形成する部分の露光量を、第1の柱状部材204aを形成する部分の露光量よりも小さくすることで、高さが異なる第1の柱状部材204aと第2の柱状部材204bを同時に形成する。

【0037】

しかしながら、ネガ型の感光性材料膜を用いて第1の柱状部材204aと第2の柱状部材204bとを形成する場合、たとえば、第2の柱状部材204bを形成する部分の露光量にばらつきが生じやすく、その結果として、第2の柱状部材204bの高さにばらつきが生じやすい。

30

【0038】

なお、本明細書における第2の柱状部材204bの高さのばらつきとは、たとえば、1枚のマザーガラスを用いて複数枚分の対向基板2を同時に製造したときの各対向基板2における第2の柱状部材204bの平均の高さのばらつきである。すなわち、1枚のマザーガラスのある部分に形成された対向基板2における第2の柱状部材204bの平均の高さと、別の部分に形成された対向基板2における第2の柱状部材204bの平均の高さとを比較したときに、その差が大きくなりやすいということである。

【0039】

40

このとき、ある対向基板2における第2の柱状部材204bの高さが、たとえば、あらかじめ定められた範囲内の高さよりも低く形成されると、その対向基板2を用いた液晶表示パネルでは、液晶材料3に気泡が発生したり、液晶表示パネルを押したときに色むらが生じたりすることを防げない。

【実施例】

【0040】

図2(a)および図2(b)は、本発明による一実施例の液晶表示パネルの概略構成を示す模式図である。

図2(a)は、本発明による一実施例の液晶表示パネルにおけるTFT基板および対向基板の概略構成の一例を示す模式断面図である。図2(b)は、図2(a)に示した3種

50

類の柱状部材の関係を説明するための模式断面図である。

なお、図2(a)は、図1(a)および図1(b)に示したような構成の液晶表示パネルに本発明を適用した場合の、表示領域DA内におけるTFT基板および対向基板の断面構成の一例を示している。また、図2(a)は、図1(a)のA-A'線のような特定の直線上における断面構成ではなく、表示領域DA内において第1の柱状部材204aが形成されている箇所の断面構成、第2の柱状部材204bが形成されている箇所の断面構成、および第3の柱状部材204cが形成されている箇所の断面構成をつなげて示したものである。

また、図2(b)は、対向基板2のみを示しており、かつ、断面構成であることを表すハッチングを省略して示している。

10

【0041】

本実施例の液晶表示パネルは、たとえば、図2(a)および図2(b)に示すように、対向基板2の薄膜層202の表面に、高さH1の第1の柱状部材204a、高さH2の第2の柱状部材204b、高さH3の第3の柱状部材204cの高さが異なる3種類の柱状部材が形成されている。このとき、第1の柱状部材204aの高さH1、第2の柱状部材204bの高さH2、および第3の柱状部材204cの高さH3の関係は、 $H1 > H3 > H2$ の関係になっている。またこのとき、第1の柱状部材204a、第2の柱状部材204b、および第3の柱状部材204cは、それぞれ、絶縁基板201の表面から遠ざかるにつれて細くなる円錐台形または多角錐台形である。

【0042】

20

このとき、第2の柱状部材204bは、液晶材料3に気泡が発生したり、液晶表示パネルを押したときに色むらが生じたりすることを防ぐための柱状部材である。そのため、第2の柱状部材204bの高さH2は、たとえば、従来の液晶表示パネルの対向基板において同等の機能を有する柱状部材の高さと同じ高さにする。

【0043】

またこのとき、第1の柱状部材204aの数N1と、第2の柱状部材204bの数N2との関係は、 $N2 > N1$ の関係になるようにする。このようにすることで、第1の柱状部材204aによりセルギャップLCgを均一に保ちつつ、液晶材料3に気泡が発生したり、液晶表示パネルを押したときに色むらが生じたりすることを防ぐことができる。

【0044】

30

また、第3の柱状部材204cは、たとえば、第2の柱状部材204bの高さH2があらかじめ定められた範囲内よりも低く形成されたときに、第2の柱状部材204bに代わって液晶材料3に気泡が発生したり、液晶表示パネルを押したときに色むらが生じたりすることを防ぐための柱状部材である。そのため、第3の柱状部材204cの高さH3は、第2の柱状部材204bの高さH2よりも高くするが、第3の柱状部材204cの高さH3が第1の柱状部材204aの高さH1と同程度になると、第3の柱状部材204cが第1の柱状部材204aと同等の機能を有することになる。したがって、第3の柱状部材204cの高さH3は、形成時の高さにはばらつきが生じてもっとも低くなった場合でも第2の柱状部材204bの高さH2よりは高くなり、かつ、もっとも高くなった場合でも第1の柱状部材204aの高さH1よりは低くなるようにする。

40

【0045】

またこのとき、第3の柱状部材204cの数N3は、第1の柱状部材204aの数N1よりも少なくすることが好ましい。すなわち、各柱状部材の数N1、N2、N3の関係は、 $N2 > N1 > N3$ の関係になるようにすることが好ましい。このようにすると、たとえば、第2の柱状部材204bによる効果、すなわち、液晶材料3に気泡が発生したり、液晶表示パネルを押したときに色むらが生じたりすることを防ぐ効果に対する第3の柱状部材204cの影響を小さくできる。

【0046】

また、第3の柱状部材204cの数N3が少なければ、たとえば、第3の柱状部材204cの高さH3がもっとも高くなった場合でも、セルギャップLCgが不均一になったり

50

、液晶材料 3 に気泡が発生したりすることに対する影響を小さくできる。

【 0 0 4 7 】

また、上記のような各柱状部材の構成は、たとえば、液晶滴下封入方式で液晶材料 3 を封入（密封）する液晶表示パネルの対向基板 2 に適用することが好ましい。液晶滴下封入方式では、たとえば、TFT 基板 1 の配向膜 103 上に表示領域 DA を囲む閉じた環状のシール材 4 を印刷し、シール材 4 で囲まれた領域に液晶材料 3 を滴下した後、対向基板 2 を重ねてシール材 4 で接着する。このとき、滴下する液晶材料 3 の量が、あらかじめ定められた量（適正量）よりも多いと、たとえば、シール材 4 と対向基板 2 の接着面積が小さくなってはがれやすくなったり、液晶材料 3 が液晶表示パネルの外部に漏れたりする。そのため、滴下する液晶材料 3 の量は、適正量か、適正量よりも少なくなるように制御する必要がある。

10

【 0 0 4 8 】

しかしながら、たとえば、図 1（c）に示したような高さが異なる 2 種類の柱状部材のみを有する従来の液晶表示パネルの場合、第 2 の柱状部材 204b の高さが不十分であり、かつ、液晶材料 3 の滴下量が適正量よりも少ないと、たとえば、液晶材料 3 に気泡が発生しやすくなる。また、従来の液晶表示パネルの場合、第 2 の柱状部材 204b の高さが不十分であり、かつ、液晶材料 3 の滴下量が適正量よりも少ないと、第 1 の柱状部材 204a がある位置から離れている箇所におけるセルギャップが小さくなり、色むらが生じやすくなる。

【 0 0 4 9 】

20

そのため、本実施例の液晶表示パネルの対向基板 2 のように、第 3 の柱状部材 204c を設けることで、第 2 の柱状部材 204b の高さが不十分であり、かつ、液晶材料 3 の滴下量が適正量よりも少ない場合でも、液晶材料 3 に気泡が発生することや、液晶表示パネルを押したときに色むらが生じたりすることを抑制できる。

【 0 0 5 0 】

第 1 の柱状部材 204a、第 2 の柱状部材 204b、および第 3 の柱状部材 204c を、たとえば、1 つのネガ型の感光性材料膜から同時に形成する場合、第 1 の柱状部材 204a の高さ H_1 のばらつき、第 2 の柱状部材 204b の高さ H_2 のばらつき、および第 3 の柱状部材 204c の高さ H_3 のばらつきは、それぞれ、 $\pm 0.1 \mu\text{m}$ 程度、 $\pm 0.2 \mu\text{m}$ 程度、および $\pm 0.15 \mu\text{m}$ 程度である。そのため、たとえば、第 1 の柱状部材 204a の高さ H_1 を約 $4 \mu\text{m}$ にする場合、第 2 の柱状部材 204b の高さ H_2 および第 3 の柱状部材 204c の高さ H_3 は、それぞれ、約 $3.4 \mu\text{m}$ および約 $3.6 \mu\text{m}$ にする。

30

【 0 0 5 1 】

なお、一般的な対向基板 2 における薄膜層 202 は、前記遮光膜および前記カラーフィルタの上に前記平坦化膜（オーバーコート層と呼ぶこともある）が形成されているので、薄膜層 202 の、第 1 の柱状部材 204a、第 2 の柱状部材 204b、および第 3 の柱状部材 204c を形成する面は、通常平坦な面になっている。そのため、一般的な対向基板 2 の場合、各柱状部材の高さの関係が $H_1 > H_3 > H_2$ の関係であれば、対向基板 2 の絶縁基板 201 の表面から第 1 の柱状部材 204a の頂上部までの距離 L_1 、第 2 の柱状部材 204b の頂上部までの距離 L_2 、および第 3 の柱状部材 204c の頂上部までの距離 L_3 の関係も、 $L_1 > L_3 > L_2$ の関係になる。

40

【 0 0 5 2 】

また、図示は省略するが、薄膜層 202 の表面（各柱状部材を形成する面）に凹凸がある場合は、対向基板 2 の絶縁基板 201 の表面から各柱状部材の頂上部までの距離 L_1 、 L_2 、 L_3 の関係が $L_1 > L_3 > L_2$ の関係になるように、各柱状部材の高さ H_1 、 H_2 、 H_3 を調節すればよい。

【 0 0 5 3 】

ところで、本実施例の液晶表示パネル（対向基板 2）において、第 1 の柱状部材 204a、第 2 の柱状部材 204b、および第 3 の柱状部材 204c は、たとえば、1 つのネガ型の感光性材料膜から同時に形成するのが好ましい。このとき、第 1 の柱状部材 204a

50

の絶縁基板 201 と対向する面の面積 S_1 、第 2 の柱状部材 204 b の絶縁基板 201 と対向する面の面積 S_2 、および第 3 の柱状部材 204 c の絶縁基板 201 と対向する面の面積 S_3 の関係は、 $S_1 > S_3 > S_2$ になる。各柱状部材の製造方法と、各柱状部材の高さ H_1 、 H_2 、 H_3 の関係と面積 S_1 、 S_2 、 S_3 の関係について、図 3 (a) および図 3 (b) に沿って簡単に説明する。

【0054】

図 3 (a) は、本実施例の各柱状部材の形成方法の一例を示す模式断面図である。図 3 (b) は、本実施例の各柱状部材の形成方法の別の一例を示す模式断面図である。

なお、図 3 (a) および図 3 (b) は、図 2 (b) に示した 3 つの柱状部材を形成する際の露光方法の例を示している。

10

【0055】

対向基板 2 の製造過程において、第 1 の柱状部材 204 a、第 2 の柱状部材 204 b、および第 3 の柱状部材 204 c を同時に形成するときには、たとえば、図 3 (a) に示すように、薄膜層 202 の表面に厚さ H_1 のネガ型の感光性材料膜 7 を形成（成膜）し、フォトリソマスク 8 を有する露光装置を用いて感光性材料膜 7 を露光する。フォトリソマスク 8 は、たとえば、石英ガラスなどの透明な基板 801 の表面に、遮光性が高い金属材料からなる遮光パターン 802 が形成されている。遮光パターン 802 は、感光性材料膜 7 の第 1 の柱状部材 204 a を形成する位置、第 2 の柱状部材 204 b を形成する位置、第 3 の柱状部材 204 c を形成する位置のそれぞれが開口しており、光 9 が透過するパターンになっている。

20

【0056】

このとき、フォトリソマスク 8 の遮光パターン 802 を、たとえば、図 3 (a) に示したように、第 1 の柱状部材 204 a を形成する位置に対する照射範囲 Q_1 、第 2 の柱状部材 204 b を形成する位置の照射範囲 Q_2 、および第 3 の柱状部材 204 c を形成する位置の照射範囲 Q_3 の関係が、各柱状部材の高さ H_1 、 H_2 、 H_3 の関係と同じ関係（ $Q_1 > Q_3 > Q_2$ ）になるようにしておく。そうすると、各柱状部材を形成する位置には、それぞれ、たとえば、図 3 (a) に示したように、第 1 の柱状部材 204 a として残る感光領域 7 a、第 2 の柱状部材 204 b として残る感光領域 7 b、および第 3 の柱状部材 204 c として残る感光領域 7 c が形成される。その後、現像すると、上記のような条件を満たす第 1 の柱状部材 204 a、第 2 の柱状部材 204 b、第 3 の柱状部材 204 c が得られる。

30

【0057】

またこのとき、第 2 の柱状部材 204 b の高さ H_2 および第 3 の柱状部材 204 c の高さ H_3 は、第 2 の柱状部材 204 b を形成する位置の照射範囲 Q_2 および第 3 の柱状部材 204 c を形成する位置の照射範囲 Q_3 を変更することで調節できる。

【0058】

また、フォトリソマスク 8 を用いて感光性材料膜 7 を露光する場合、フォトリソマスク 8 の遮光パターン 802 は、たとえば、図 3 (b) に示すように、各柱状部材を形成する位置に照射する光の照射範囲が Q_1 になるように開口したパターンであってもよい。この場合、第 2 の柱状部材 204 b を形成する位置に対して照射する光 9 が通る部分と、第 3 の柱状部材 204 c を形成する位置に対して照射する光 9 が通る部分には、それぞれ、光の透過率が異なる第 1 の光透過パターン 803 および第 2 の光透過パターン 804 を設ける。このとき、たとえば、第 1 の光透過パターン 803 の光透過率が、第 2 の光透過パターン 804 の光透過率よりも小さければ、第 1 の柱状部材 204 a を形成する位置に照射される光 9 の光量（強度）、第 2 の柱状部材 204 b を形成する位置に照射される光 9 a の光量、および第 3 の柱状部材 204 c を形成する位置に照射される光 9 b の光量の関係が、各柱状部材の高さ H_1 、 H_2 、 H_3 の関係と同じ関係になる。そうすると、各柱状部材を形成する位置には、それぞれ、たとえば、図 3 (b) に示したように、第 1 の柱状部材 204 a として残る感光領域 7 a、第 2 の柱状部材 204 b として残る感光領域 7 b、および第 3 の柱状部材 204 c として残る感光領域 7 c が形成される。その後、現像すると、上記

40

50

のような条件を満たす第1の柱状部材204a、第2の柱状部材204b、第3の柱状部材204cが得られる。

【0059】

またこのとき、第2の柱状部材204bの高さH2および第3の柱状部材204cの高さH3は、第1の光透過パターン803の光透過率および第2の光透過パターン804の光透過率を変更することで調節できる。

【0060】

なお、本実施例では、各柱状部材の形状の一例として、頂上部が平坦な面である円錐台形または多角錐台形の場合を例に挙げているが、各柱状部材の頂上部は、凸状の曲面であってもよい。

10

【0061】

図4(a)および図4(b)は、本実施例の液晶表示パネルにおける各柱状部材の配置方法の一例を示す模式図である。

図4(a)は、本実施例の液晶表示パネルを対向基板側から見たときの各柱状部材の配置方法の一例を示す模式正面図である。図4(b)は、TFT基板を対向基板と対向する面の上から見たときの各柱状部材の配置位置の一例を示す模式正面図である。

なお、図4(a)および図4(b)は、それぞれ、図1(a)の領域R3の対向基板およびTFT基板を拡大して示した図である。

また、図4(b)は、走査信号線および映像信号線のみを図示しており、各画素に配置されるTFT素子や画素電極などは省略している。

20

【0062】

対向基板2に第1の柱状部材204a、第2の柱状部材204b、および第3の柱状部材204cを配置するときには、たとえば、各柱状部材の数 N_1 、 N_2 、 N_3 の関係が、 $N_2 > N_1 > N_3$ の関係になるように配置する。またこのとき、第1の柱状部材204a、第2の柱状部材204b、および第3の柱状部材204cは、それぞれ、各画素の開口領域（光透過領域または光反射領域）とは異なる領域、すなわち、たとえば、図4(a)に示すように、対向基板2の遮光膜202aと重なる領域に配置する。

【0063】

なお、図4(a)において、領域R1内にある縦長の長方形の1つが1つの画素（サブ画素）に相当し、それぞれのサブ画素の開口領域は、格子状の遮光膜202aで分離されている。また、Rと書かれた長方形は赤色のカラーフィルタを有するサブ画素、Gと書かれた長方形は緑色のカラーフィルタを有するサブ画素、Bと書かれた長方形は青色のカラーフィルタを有するサブ画素であり、赤色のカラーフィルタを有するサブ画素、緑色のカラーフィルタを有するサブ画素、青色のカラーフィルタを有するサブ画素の3つのサブ画素で、映像または画像の1ドットを表現する。また、図4(a)では一部省略しているが、x方向には、赤色のカラーフィルタを有するサブ画素、緑色のカラーフィルタを有するサブ画素、青色のカラーフィルタを有するサブ画素が、この順番で繰り返し並んでいる。また、y方向には、同じ色のカラーフィルタを有するサブ画素が並んでいる。

30

【0064】

このとき、第1の柱状部材204a、第2の柱状部材204b、および第3の柱状部材204cの配置は、たとえば、図4(a)に示した領域R4を単位領域とし、単位領域（領域R4）における配置が表示領域DAの全体にわたって繰り返されるようにする。図4(a)に示した例では、領域R4に含まれる第1の柱状部材204aが2つ（ $N_1 = 2$ ）、第2の柱状部材204bが4つ（ $N_2 = 4$ ）、第3の柱状部材204cが1つ（ $N_3 = 1$ ）であり、上記の関係（ $N_2 > N_1 > N_3$ の関係）を満たしている。

40

【0065】

またこのとき、TFT基板1の、上下に並んだサブ画素を分割している遮光膜と重なる位置には、それぞれ、図4(b)に示すように、走査信号線GLが延在している。また、TFT基板1の左右に並んだサブ画素を分割している遮光膜と重なる位置には、それぞれ、映像信号線DLが延在している。そして、各柱状部材は、TFT基板1における相対的

50

な位置が同じ位置になるように配置することが望ましい。すなわち、各柱状部材は、たとえば、図 4 (b) に示すように、走査信号線 G L と映像信号線 D L とが立体的に交差する位置に配置することが望ましい。

【 0 0 6 6 】

なお、図 4 (a) および図 4 (b) に示した例は、各柱状部材の配置方法の一例であり、これに限らず、各柱状部材の数 N_1 , N_2 , N_3 の関係が、 $N_2 > N_1 > N_3$ の関係であり、かつ、周期的であれば、どのような配置であってもよい。

【 0 0 6 7 】

また、図 4 (a) および図 4 (b) に示した例では、各柱状部材の配置に関する単位領域を、x 方向に 4 ドット、y 方向に 2 ドットの 8 ドット分の領域 R 4 にしているが、各柱状部材の配置に関する単位領域は、これに限らず、任意の大きさの領域に設定できることはもちろんである。

【 0 0 6 8 】

またさらに、図 4 (a) に示した例では、遮光膜 2 0 2 a が格子状になっているが、遮光膜 2 0 2 a は、これに限らず、たとえば、T F T 基板 1 の走査信号線 G L と重なる位置のみに延在する縞状であってもよい。

【 0 0 6 9 】

以上、本発明を、前記実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において、種々変更可能であることはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 0 】

【図 1 (a)】従来の液晶表示パネルの概略構成の一例を示す模式正面図である。

【図 1 (b)】図 1 (a) の A - A ' 線における断面構成の一例を示す模式断面図である。

【図 1 (c)】図 1 (a) の表示領域 D A 内における T F T 基板および対向基板の概略構成の一例を示す模式断面図である。

【図 2 (a)】本発明による一実施例の液晶表示パネルにおける T F T 基板および対向基板の概略構成の一例を示す模式断面図である。

【図 2 (b)】図 2 (a) に示した 3 種類の柱状部材の関係を説明するための模式断面図である。

【図 3 (a)】本実施例の各柱状部材の形成方法の一例を示す模式断面図である。

【図 3 (b)】本実施例の各柱状部材の形成方法の別の一例を示す模式断面図である。

【図 4 (a)】本実施例の液晶表示パネルを対向基板側から見たときの各柱状部材の配置方法の一例を示す模式正面図である。

【図 4 (b)】T F T 基板を対向基板と対向する面の上から見たときの各柱状部材の配置位置の一例を示す模式正面図である。

【符号の説明】

【 0 0 7 1 】

1 ... T F T 基板

1 0 1 , 2 0 1 ... 絶縁基板

1 0 2 ... 集積回路形成層

1 0 3 , 2 0 3 ... 配向膜

2 ... 対向基板

2 0 2 ... 薄膜層

2 0 2 a ... 遮光膜

2 0 4 a ... 第 1 の柱状部材

2 0 4 b ... 第 2 の柱状部材

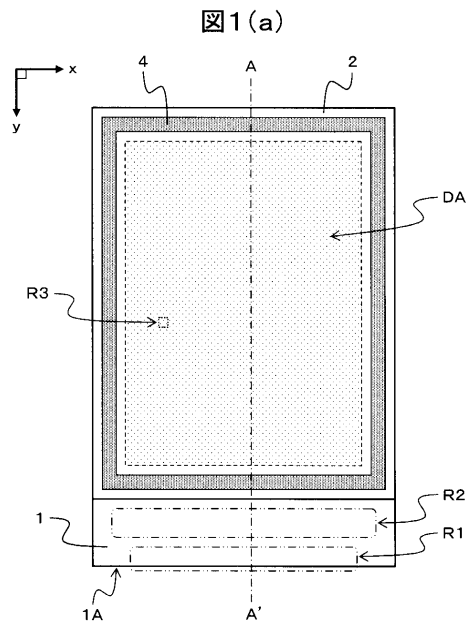
2 0 4 c ... 第 3 の柱状部材

3 ... 液晶材料

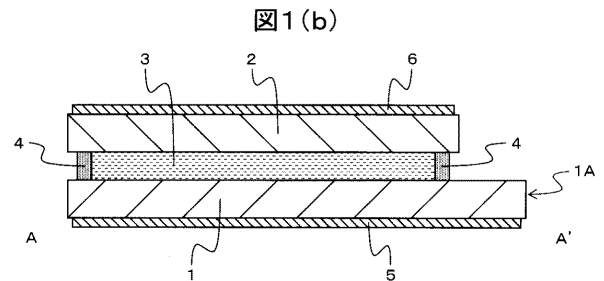
- 4 ... シール材
- 5 ... 下偏光板
- 6 ... 上偏光板
- 7 ... 感光性材料膜
- 7 a , 7 b , 7 c ... 感光領域
- 8 ... フォトマスク
- 8 0 1 ... 基板
- 8 0 2 ... 遮光パターン
- 8 0 3 ... 第 1 の光透過パターン
- 8 0 4 ... 第 2 の光透過パターン
- 9 , 9 a , 9 b ... 光

10

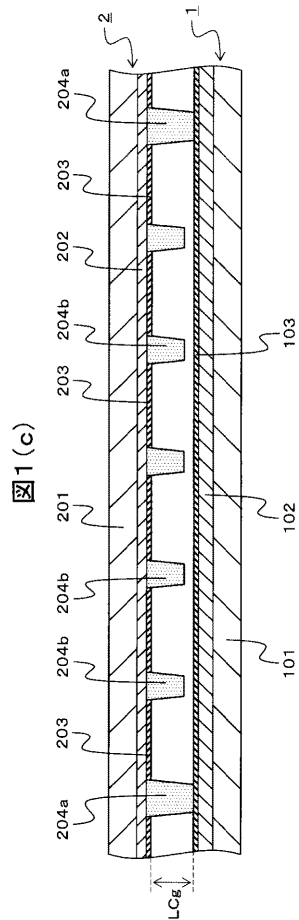
【図 1 (a) 】



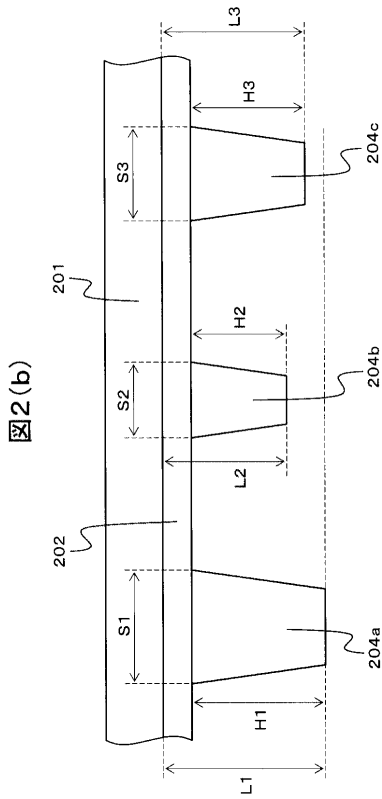
【図 1 (b) 】



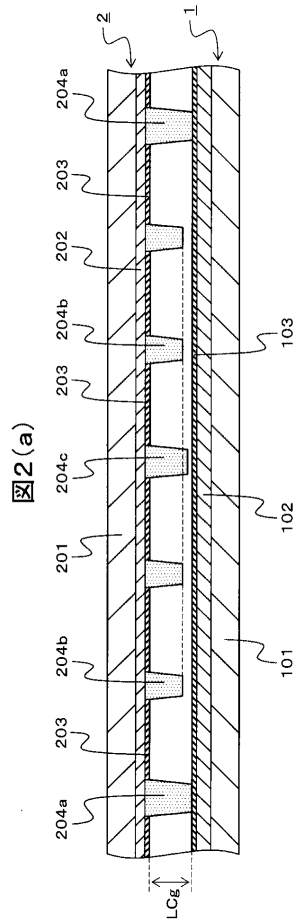
【図 1 (c) 】



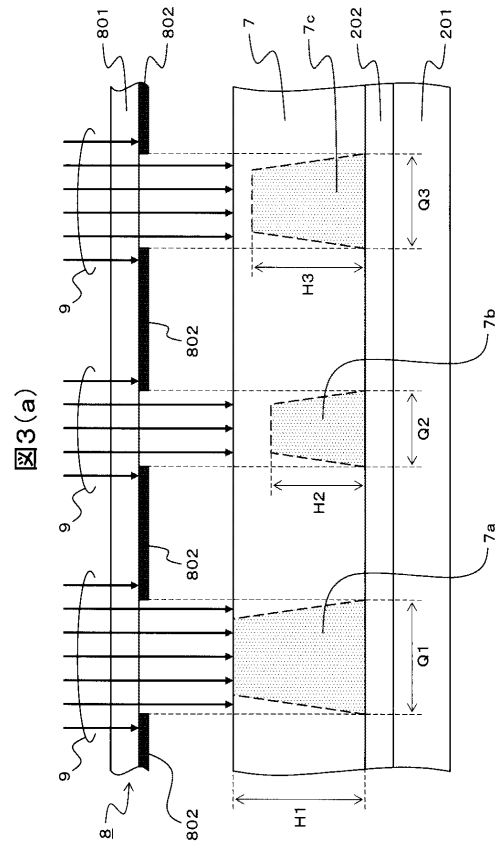
【図 2 (b) 】



【図 2 (a) 】



【図 3 (a) 】



フロントページの続き

- (74)代理人 110000154
特許業務法人はるか国際特許事務所
- (72)発明者 山本 貴史
千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内
- (72)発明者 新井 好宏
千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内
- (72)発明者 土屋 亜紀
千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内
- (72)発明者 菊地 直樹
千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内

審査官 福田 知喜

- (56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 1 2 1 8 5 7 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 5 6 7 5 0 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 2 2 1 5 0 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 0 4 3 4 9 7 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 0 7 9 5 7 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 9
G 0 2 F 1 / 1 3

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP5188825B2	公开(公告)日	2013-04-24
申请号	JP2008032564	申请日	2008-02-14
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本东显示器 松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	山本貴史 新井好宏 土屋亜紀 菊地直樹		
发明人	山本 貴史 新井 好宏 土屋 亜紀 菊地 直樹		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F2001/13396		
FI分类号	G02F1/1339		
F-TERM分类号	2H089/LA09 2H089/LA16 2H089/LA20 2H089/MA07X 2H089/NA14 2H089/NA17 2H089/NA22 2H089/QA14 2H189/DA07 2H189/DA18 2H189/DA19 2H189/DA32 2H189/DA43 2H189/DA45 2H189/DA48 2H189/DA49 2H189/EA06X 2H189/FA16 2H189/FA22 2H189/FA45 2H189/HA14 2H189/HA16 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15		
审查员(译)	福田 知喜		
其他公开文献	JP2009192757A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：减少液晶显示面板的液晶材料中的气泡的产生和按压时的颜色不均匀的发生。 解决方案：在具有液晶显示面板的显示装置中，其中液晶材料封闭在第一基板和第二基板之间，第二基板具有其中绝缘基板的第一基板的结构第一柱状构件，第二柱状构件和第三柱状构件，在相对的表面上具有从绝缘基板的表面到其顶部的不同距离，其中第一柱状构件距离L1，第2柱状构件的所述距离L2，上述距离L1，L2，L3，当所述的距离第三柱状构件是L3是， $L1 > L3 > L2$ 的关系在那里，所述的数设置在绝缘基板N1的表面上第一柱状构件，所述第二柱状构件N2的数目，当所述的数量第三柱状构件N3数量N1，N2，N3的关系是 $N2 > N1 > N3$ 的关系。 图2(a)

