(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 11 月 22 日(22.11.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/157410 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/060941

(22) 国際出願日: 2012 年 4 月 24 日(24.04.2012)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2011-109797 2011 年 5 月 16 日(16.05.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ブイ・テクノロジー (V Technology Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒2400005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町１３４番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 水村 通伸 (MIZUMURA Michinobu) [JP/JP]; 〒2400005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町１３４番地 株式会社ブイ・テクノロジー内 Kanagawa (JP). 畑中 誠 (HATANAKA Makoto) [JP/JP]; 〒2400005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町１３４番地 株式会社ブイ・テクノロジー内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 藤巻 正憲 (FUJIMAKI Masanori); 〒2210052 神奈川県横浜市神奈川区栄町５番地１横浜クリエーションスクエア１９階 朋友国際特許事務所 Kanagawa (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

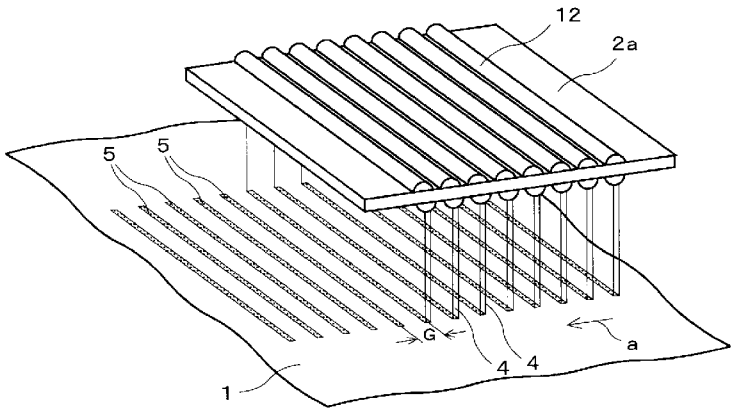
添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: LASER TREATMENT DEVICE

(54) 発明の名称 : レーザ処理装置

[図2]



(57) **Abstract**: In the present invention, for example, eight flat sheet shaped laser beams are shaped by a cylindrical lens array having a plurality of cylindrical lenses, and these are radiated on to an a-Si film on a substrate. Furthermore, the substrate is moved by a gap (G) in the region radiated by these laser beams, and long narrow irradiated regions with gaps (G) are formed on the substrate. By making this gap (G) a pitch between pixels, the regions that are made irradiated regions in a pixel region can be only those in which pixel transistors will be formed. Thus, laser treatment such as annealing treatment and the like that modifies the a-Si film into a poly-silicon film can be made more rapid and tact time can be reduced.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/157410 A1

複数本のシリンドリカルレンズを有するシリンドリカルレンズアレイにより、例えば８個の平板状のレーザビームを整形し、これを基板上のａ－Ｓｉ膜に照射する。そして、基板をこのレーザビームの照射領域のギャップＧで移動させて、細長い照射領域をギャップＧで基板上に形成する。このギャップＧを画素ピッチとすることにより、画素領域において、画素トランジスタの形成予定領域のみを照射領域とすることができる。これにより、ａ－Ｓｉ膜をポリシリコン膜に改質するアニーリング処理等のレーザ処理を迅速化することができ、タクトタイムの短縮が可能である。

明　細　書

発明の名称 ： レーザ処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、アモルファスシリコン膜（以下、ａ－Ｓｉ膜という）にレーザ光を照射してアニールすることにより、ａ－Ｓｉを多結晶シリコン（以下、ポリシリコンという）に結晶化させる場合等に使用されるレーザ処理装置に関し、特に、複数個のシリンドリカルレンズを使用したレーザ処理装置に関する。

背景技術

[0002] 逆スタガ構造の薄膜トランジスタとしては、絶縁性基板上にＣｒ又はＡｌ等の金属層によりゲート電極を形成し、次いで、このゲート電極を含む基板上にゲート絶縁膜として例えばＳｉＮ膜を形成し、その後、全面に水素化アモルファスシリコン（以下、ａ－Ｓｉ：Ｈと記載する）膜を形成し、このａ－Ｓｉ：Ｈ膜をゲート電極上の所定領域にアイランド状にパターニングし、更に、金属層によりソース・ドレイン電極を形成したアモルファスシリコントランジスタがある。

[0003] しかしながら、このアモルファスシリコントランジスタは、ａ－Ｓｉ：Ｈ膜をチャネル領域に使用しているので、チャネル領域における電荷の移動度が小さいという難点がある。このため、アモルファスシリコントランジスタは、例えば、液晶表示装置の画素部の画素トランジスタとしては使用可能であるが、高速の書き換えが要求される周辺駆動回路の駆動トランジスタとしては、チャネル領域の電荷移動度が小さすぎて、使用することが困難である。

[0004] 一方、多結晶シリコン膜を直接基板上に形成しようとすると、ＬＰＣＶＤ（減圧化学気相成長）法により形成することになるが、これは１５００℃程度の高温プロセスになるため、液晶表示装置のようなガラス基板（軟化点が４００～５００℃）上に多結晶シリコン膜を直接形成することはできない。

[0005] そこで、一旦、チャネル領域にａ－Ｓｉ：Ｈ膜を形成し、その後、このａ－Ｓｉ：Ｈ膜にＹＡＧエキシマレーザ等のレーザ光を照射してレーザアニールすることにより、極短時間での溶融凝固の相転移により、ａ－Ｓｉ：Ｈ膜をポリシリコン膜に結晶化させる低温ポリシリコンプロセスが採用されるようになっている。これにより、ガラス基板上のチャネル領域を電荷移動度が高くトランジスタ動作の高速化が可能なポリシリコン膜により形成することが可能になる（特許文献１）。

[0006] また、この種のレーザアニール装置において、パルスレーザ光を１個のシリンドリカルレンズにより、基板上の照射領域が帯状のビームになるように整形して、このレーザ光学系又は基板を相対的に前記照射領域の幅方向に移動させることにより、レーザ光で基板上の全領域を走査することにより、ａ－Ｓｉ：Ｈ膜をポリシリコン膜に結晶化させるものがある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平５－６３１９６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、上述の従来のレーザ処理技術は、基板上の照射領域におけるビーム長が例えば７５０ｍｍ、ビーム幅が例えば３５０μｍと狭く、細長い帯状のレーザ光をその幅方向に走査して、レーザ光を基板の全域で走査させてレーザ処理しているために、処理時間が長く、タクトタイムが長いという問題点がある。

[0009] 本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、ａ－Ｓｉ膜をポリシリコン膜に改質するアニーリング処理等のレーザ処理を迅速化することができ、タクトタイムの短縮が可能な処理装置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

[0010] 本発明に係るレーザ処理装置は、パルスレーザ光を発光するレーザ光源と

、このレーザ光源からのパルスレーザ光を基板上の照射領域が複数本の帯状になるように整形する複数個のシリンドリカルレンズと、前記基板と前記シリンドリカルレンズとを前記照射領域の幅方向及び長手方向に相対的に移動させるように制御する制御装置と、を有し、前記シリンドリカルレンズはその長手方向に垂直の方向に一定のレンズピッチで相互に平行に配置されており、前記制御装置は、前記基板上の第１領域では、前記帯状の照射領域がその幅方向に第１ピッチとなるようにパルスレーザ光を照射し、第２領域では、前記帯状の照射領域がその幅方向に前記第１ピッチよりも小さい第２ピッチでパルスレーザ光を照射するように前記レーザ光源の発光と前記基板及び前記シリンドリカルレンズの相対的移動を制御することを特徴とする。

[0011] このレーザ処理装置は、ａ－Ｓｉ膜をポリシリコン膜に改質するアニーリング処理に特に有効である。また、１個のガラス基板から、液晶表示装置の複数個のパネルを製造する際に適用すると、特に有効である。

[0012] そこで、本発明の一態様として、前記基板は、１又は複数個の液晶表示パネルを製造するガラス基板であり、前記第１領域は画素領域であり、前記第２領域は駆動回路を形成する前記パネルの周辺領域である場合、前記制御装置は、例えば、前記ガラス基板上の前記第１領域では、前記パルスレーザ光の照射領域が画素領域の画素ピッチと一致するように前記パルスレーザ光を照射し、前記ガラス基板上の前記第２領域では、前記パルスレーザ光の照射領域がその幅方向に相互に連なるようにその幅以下のピッチでパルスレーザ光を照射するように制御する。また、前記基板にはアライメントマークが画素ピッチＧで複数個形成されており、このアライメントマークを撮像するカメラを設け、前記制御装置は、前記カメラが、基板上のアライメントマークを検出する都度、パルスレーザ光を照射させるように制御することもできる。

[0013] 本発明においては、例えば、液晶表示装置のパネルの製造に使用した場合、画素は、所定の画素ピッチで配置されているので、前記照射領域の第１ピッチを画素ピッチと同一としておくことにより、制御装置は、画素領域（第

１領域）においては、帯状のパルスレーザ光を、画素ピッチと同一のピッチで照射することができる。これにより、画素領域における画素が形成されるべき箇所については、レーザ処理によりポリシリコンへの改質処理を行うことができ、その間の領域は、レーザ処理しないので、全体の処理を高効率化して、タクトタイムを短縮できる。一方、パネルの周辺部に配置されるドライブ回路の形成領域（第２領域）においては、パルスレーザ光を画素ピッチよりも小さいピッチで、パルスレーザ光を照射することにより、レーザ処理領域を第１領域よりも広くして、駆動回路の形成位置の任意性を高め、駆動回路の形成位置の選択範囲を広くすることができる。このとき、第２領域においては、第２ピッチをパルスレーザ光の幅と同一とすることにより、パルスレーザ光の照射領域を、その幅方向に連ねることができ、第２領域においては、その全域でレーザ処理（ポリシリコン化）することができる。

発明の効果

[0014] 従って、本発明によれば、第１領域では、レーザ処理が不要な部分はレーザ光を照射しないようにして照射領域を間引いてレーザ処理するので、基板の全域でレーザ処理することはなく、高速でレーザ処理することができ、処理のタクトタイムを短縮することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の第１実施形態に係るレーザ処理装置を示す斜視図である。

[図2]第１領域（画素領域）のアニール態様を示す図である。

[図3]第２領域（周辺領域）のアニール態様を示す図である。

[図4]図３の次工程を示す図である。

[図5]図４の次工程を示す図である。

[図6]図５の次工程を示す図である。

[図7]図６の次工程を示す図である。

[図8]図７の次工程を示す図である。

[図9]ガラス基板上のレーザ照射態様を示す図である。

[図10]図９の次の工程を示す図である。

[図11]図１０の次の工程を示す図である。

[図12]本発明の効果を示すグラフ図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施形態について、添付の図面を参照して具体的に説明する。図１に示すように、レーザ処理すべき基板１の上方に、シリンドリカルレンズアレイ２ａ、２ｂが２枚平行に設置されている。各シリンドリカルレンズアレイ２ａ、２ｂには、例えば、８本のシリンドリカルレンズ１２が相互に平行に所定のレンズピッチで形成されている。適宜のパルスレーザ光源（図示せず）からパルスレーザ光が、適宜の制御装置により制御されて出力される。このレーザ光源から出射されたパルスレーザ光は、２枚のシリンドリカルレンズアレイ２ａ、２ｂにより、平板状のレーザビームに整形されて基板上に照射される。よって、基板上において、レーザ光の各ビーム４の照射領域５は帯状をなし、相互に平行である。このレーザビーム４の照射領域５は、例えば、幅が２５０μｍであり、長さが５０ｍｍである。また、レーザビーム４の照射位置におけるピッチは、画素ピッチと同一であり、例えば、７５０μｍである。又は、このレーザビーム４のピッチは、画素ピッチの２又は整数倍でもよい。このレーザビーム４のピッチは、シリンドリカルレンズアレイ２ａ、２ｂ及びその他の光学系の光学特性を調整することにより、シリンドリカルレンズアレイ２ａ、２ｂのシリンドリカルレンズ１２の配列ピッチ（レンズピッチ）と同一とすることができる。よって、このシリンドリカルレンズのレンズピッチを、液晶表示パネルの画素ピッチに対応させて、予めシリンドリカルレンズアレイ２ａ、２ｂを用意しておき、これらのシリンドリカルレンズアレイ２ａ、２ｂの中から、処理すべきパネルの画素ピッチに応じて使用するシリンドリカルレンズアレイ２ａ、２ｂを選択することにより、容易に光学系を構成することができる。

[0017] レーザ処理すべき基板は、ガラス基板の上に、ａ－Ｓｉ膜が形成されており、このａ－Ｓｉ膜にレーザ光を照射して、これを一旦溶融させた後、凝固させることにより、ポリシリコン膜に改質することができる。このガラス基

板の大きさは、例えば、幅が１ｍ又は２ｍである。そして、通常、１枚のガラス基板１上上に複数枚のパネルを形成し、その後、これらの全てのパネルについて、フォトリソグラフィにより画素トランジスタ及び駆動回路トランジスタ等を形成し、その後，パネルを切断分離して、複数枚の表示パネルを同時に製造する。

[0018] 次に、本実施形態の動作について、制御装置の制御態様と共に説明する。レーザ光源は、例えば、波長が１０６４ｎｍのレーザ光とその３次高調波の３５５ｎｍを含み、その周波数は例えば２００ＨｚであるＮｄ：ＹＡＧレーザ光である。このレーザ光源から出射されたパルスレーザ光は、図１に示すシリンドリカルレンズアレイ２ａ、２ｂに入射し、シリンドリカルレンズ１２により、平板状のビーム４に整形される。これにより、基板１の表面には、照射領域５が帯状のレーザビーム４が照射される。

[0019] 図９は、ガラス基板２０上に６枚の液晶表示パネルが形成される６枚取りのガラス基板を示す。この各表示パネルは、第１領域としての画素が形成される画素領域２１と、第２領域としての駆動回路が形成される周辺領域２２とから構成される。

[0020] 例えば、液晶表示装置の周辺回路として、画素の駆動トランジスタを形成する場合、ガラス基板上にＡｌ等の金属膜からなるゲート電極を、スパッタによりパターン形成する。そして、シラン及びH_2ガスを原料ガスとし、２５０～３００℃の低温プラズマＣＶＤ法により、全面にＳｉＮ膜からなるゲート絶縁膜を形成する。その後、ゲート絶縁膜上に、例えば、プラズマＣＶＤ法によりａ－Ｓｉ：Ｈ膜を形成する。このａ－Ｓｉ：Ｈ膜はシランとH_2ガスを混合したガスを原料ガスとして成膜する。このａ－Ｓｉ：Ｈ膜のゲート電極上の領域をチャネル形成予定領域として、このチャネル形成予定領域にレーザ光を照射してアニールし、このチャネル形成予定領域を多結晶化してポリシリコンチャネル領域を形成する。

[0021] このレーザ処理に際し、図２は、画素領域のレーザ照射態様を示し、図３乃至図８は、周辺領域のレーザ照射態様を示す。先ず、図２に示す画素領域

においては、シリンドリカルレンズアレイ２ａ、２ｂの例えば８個のシリンドリカルレンズ１２により、画素ピッチＧと同一ピッチで、例えば、８個のレーザビーム４が基板１上に照射される。そして、制御装置が、基板１又はレーザ照射系を相対的にレーザビーム４の照射領域５の幅方向（矢印ａ方向）に移動させる。このとき、例えば、基板１をａ方向に移動させる場合、制御装置は、基板１が画素ピッチＧだけ移動したときに、レーザ光を照射する。これは、例えば、基板1にアライメントマークを画素ピッチＧで複数個形成しておき、このアライメントマークをカメラ（図示せず）により撮像し、基板１がａ方向に移動してカメラによりアライメントマークが検出される都度、パルス状のレーザビーム４を基板１に照射すればよい。これにより、基板１には１ショットで８個のレーザビーム４が画素ピッチＧの間隔で照射される。そして、画素ピッチＧだけ基板１を相対的に移動させる都度、パルスレーザ光のショットを行う。これにより、定常状態では、基板上において１カ所のレーザビーム照射を受けた位置では、８回、レーザショットを受けることになり、基板上のａ－Ｓｉ膜は、８回、レーザ処理を受ける。これにより、このレーザ処理を受けた照射領域５において、ａ－Ｓｉがポリシリコンに改質される。前述のごとく、例えば、パルスレーザ光の照射領域５の幅は２５０μｍ、長さは５０ｍｍであり、画素ピッチＧは７５０μｍであり、１個の画素トランジスタの大きさが３０μｍ四方であるから、照射領域５は５０ｍｍの長さの領域に１列に並ぶ全ての画素トランジスタを十分にカバーする領域であり、この画素ピッチＧ毎に照射領域５を形成して、基板をレーザ光で走査することにより、全ての画素トランジスタ形成予定領域のアモルファスシリコンをポリシリコンに改質することができる。一方、画素ピッチが７５０μｍであるから、５００μｍの領域には、レーザ光が照射されない。このため、レーザ処理を効率化及び迅速化することができ、タクトタイムを短縮することができる。

[0022] 一方、周辺領域２２の駆動回路の形成領域においては、図３に示すように、１ショットのレーザビーム４の照射を行い、１個の照射領域５を形成した

後、図４に示すように、基板１を相対的に照射領域５の幅だけ、この幅方向（ａ方向）に移動させ（シフトさせ）、その後、１ショットのレーザビーム４を照射する。これにより、２ショットのレーザ照射領域５が連なって形成される。

[0023] 次に、図５に示すように、基板１を相対的に照射領域５の幅だけ、この幅方向に移動させ、その後、１ショットのレーザビーム４を照射する。これにより、３ショットのレーザ照射領域５が連なって形成される。

[0024] 次に、図６に示すように、基板１を相対的に照射領域５の幅だけ、この幅方向に移動させ、その後、１ショットのレーザビーム４を照射する。これにより、４ショットのレーザ照射領域５が連なって形成される。

[0025] 次に、図７に示すように、基板１を相対的に照射領域５の幅だけ、この幅方向に移動させ、その後、１ショットのレーザビーム４を照射する。これにより、５ショットのレーザ照射領域５が連なって形成される。

[0026] 次に、図８に示すように、基板１を相対的に照射領域５の幅だけ、この幅方向に移動させ、その後、１ショットのレーザビーム４を照射するという動作を繰り返すことにより、周辺回路２２の全領域にてレーザ照射領域５が連なり、周辺領域２２の全領域がレーザ処理を受ける。

[0027] このようにして、レーザ処理を間引いてレーザ処理を迅速化することができる第１領域（例えば、画素領域）では、画素トランジスタ形成予定領域のようにレーザ処理が必要な領域のみ、レーザ処理し、駆動トランジスタのように、形成予定領域に周期性が無く、任意の位置に形成する場合があるような第２領域（例えば，周辺領域）では、その全ての領域にレーザ処理する。これにより、従来よりも、レーザ処理を迅速化することができ、タクトタイムを短縮することができる。

[0028] 次に、第１領域及び第２領域のレーザ照射態様について説明する。図９に示すように、ガラス基板２０には、その各表示パネルの形成領域（図示例は、６個）に、画素が形成される画素領域２１とドライバ回路等が形成される周辺領域２２とが設けられているが、先ず、この周辺領域２２に合わせて、

シリンドリカルレンズアレイ２ａを含む光学系を位置させ、レーザビーム４の照射領域５をこの周辺領域２２上に位置させる。つまり、このレーザビーム４の照射領域５の長手方向がこの周辺領域２２の幅方向をまたぐようにシリンドリカルレンズアレイ２ａを設置する。そして、図１０に矢印ｂにて示すように、基板１をシリンドリカルレンズアレイ２ａに対して相対的に照射領域５の幅方向に移動させ、図３乃至図８に示す工程によりレーザショットを行い、照射領域５を連ねることにより、周辺領域２２の全域を図８に示すようにレーザ処理する。このとき、図１０に示すレーザ処理領域は、幅が５０ｍｍ（照射領域５の長さ）の帯状の領域となり、周辺領域２２を超えて画素領域２１の一部もレーザ処理される。この図３乃至図８に示す工程のレーザ処理は、最終的に、図１０に示すように、レーザ走査方向に直交する方向（矢印ｃ方向）にシフトされて、終了する。つまり、図１０に示す工程の最後において、シリンドリカルレンズアレイ１２ａは、図１０に矢印ｂにて示す走査方向に垂直の方向（矢印ｃ方向）に、照射領域５の長さ分シフトする。

[0029] その後、図１１に示すように、レーザショットを図１０の逆方向（矢印ｄ方向）に走査するが、このとき、画素領域２１においては、図２に示す態様により、照射領域５を形成していく。従って、画素領域２１において、画素ピッチＧ（７５０μｍ）で幅が２５０μｍの照射領域５が形成される。この照射領域５の中間の領域は、レーザ処理されない。これにより、画素領域２１内の画素トランジスタのチャネル領域を含む領域が、レーザ処理されて、ポリシリコン膜に改質される。なお、１枚のガラス基板２０から複数枚（図示例は８枚）の表示パネルが得られるが、レーザ走査が、画素領域２１から別のパネルの画素領域２１に移動する際には、パネル間の周辺領域２３を通過するので、この周辺領域２３も、図３乃至図８に示す工程でその全域をレーザ処理する。以後、同様の工程を繰り返して、ガラス基板の全域を、画素ピッチＧでレーザショットする工程と、照射領域が連なるようにレーザショットする工程とにより、レーザ処理する。

[0030] このようにして、画素トランジスタ及び駆動トランジスタのチャネル領域は、アモルファスシリコンからポリシリコンに改質され、トランジスタ動作の高速化が確保される。一方、トランジスタが形成されない領域は、アモルファスシリコンのままである。これにより、レーザ処理の迅速化及び高速化を図ることができ、レーザ処理のタクトタイムを短縮することができる。

[0031] 図１２は、横軸にパネルサイズをとり、縦軸にタクトタイムをとって、本発明の効果を示すグラフ図である。図中、■は、波長が３０８ｎｍで周波数が６００Ｈｚのエキシマレーザを使用して基板の全面をレーザ処理した場合のタクトタイムである。また、▲は波長が３５５ｎｍ＋１０６４ｎｍで周波数が２００ＨｚのＮｄ：ＹＡＧレーザを使用して基板の全面をレーザ処理した場合のタクトタイムである。これに対し、◆は、本発明の実施形態であり、波長が３５５ｎｍ＋１０６４ｎｍで周波数が２００ＨｚのＮｄ：ＹＡＧレーザを使用して、基板を図１１に示すようにレーザ処理した場合のタクトタイムである。この図１２から明らかなように、パネルサイズが２０インチの場合はあまり効果がないが、パネルサイズが４０インチから７０インチになるにつれて、タクトタイムが大幅に短くなっている。パネルサイズが大きいほど、本発明の効果が大きいのは、パネルサイズが大きくなると、画素領域の面積が周辺領域の面積に比して、相対的に大きくなるからである。

[0032] 本発明は、液晶表示パネルの製造に限らず、レーザ処理が必要な技術分野において、そのタクトタイムの向上に有効である。また、１個のシリンドリカルレンズアレイ２ａ、２ｂに形成するシリンドリカルレンズ１２の数は、上記実施形態では８個であったが、本発明は、これに限らず、種々設定することができる。図２に示す工程においては、基板１のレーザ処理箇所は、通常、このシリンドリカルレンズ１２の個数に応じて、それと同数のレーザ処理を受けるが、シリンドリカルレンズ２ａ、２ｂの１回の移動を、画素ピッチＧの２倍以上とすることにより、基板上のレーザ処理箇所のレーザ処理の回数を、シリンドリカルレンズ２ａ、２ｂの数の１／２以下に減じることもできる。

産業上の利用可能性

[0033] 本発明は、液晶表示装置の表示パネルのように、膜の改質のようにレーザ処理が必要な技術分野に有益である。

符号の説明

[0034] １：基板

２ａ、２ｂ：シリンドリカルレンズアレイ

４：レーザビーム

５：照射領域

１２：シリンドリカルレンズ

２０：ガラス基板

２１：画素領域

２２：周辺領域

２３：周辺領域

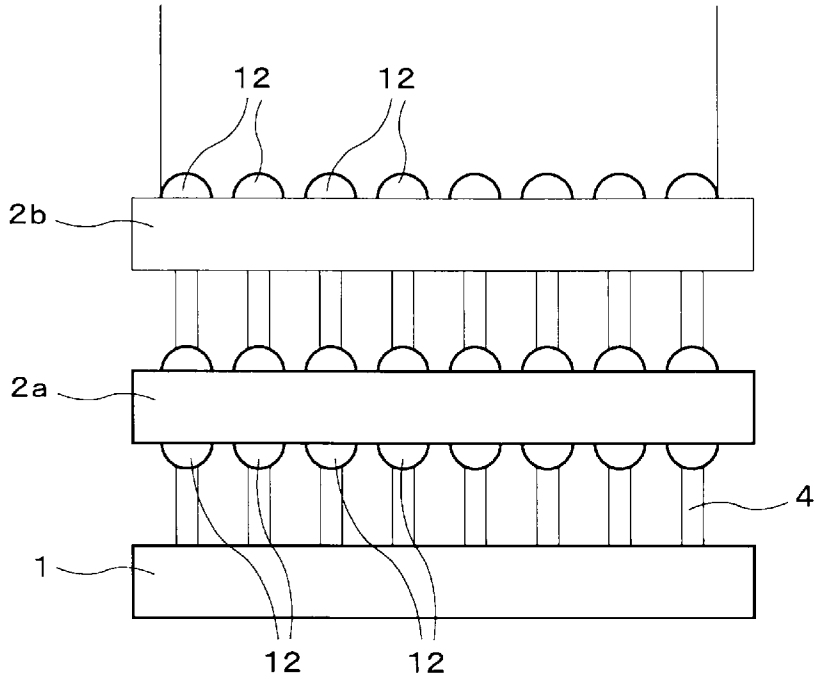
請求の範囲

［請求項1］ パルスレーザ光を発光するレーザ光源と、このレーザ光源からのパルスレーザ光を基板上の照射領域が複数本の帯状になるように整形する複数個のシリンドリカルレンズと、前記基板と前記シリンドリカルレンズとを前記照射領域の幅方向及び長手方向に相対的に移動させるように制御する制御装置と、を有し、前記シリンドリカルレンズはその長手方向に垂直の方向に一定のレンズピッチで相互に平行に配置されており、前記制御装置は、前記基板上の第１領域では、前記帯状の照射領域がその幅方向に第１ピッチとなるようにパルスレーザ光を照射し、第２領域では、前記帯状の照射領域がその幅方向に前記第１ピッチよりも小さい第２ピッチでパルスレーザ光を照射するように前記レーザ光源の発光と前記基板及び前記シリンドリカルレンズの相対的移動を制御することを特徴とするレーザ処理装置。

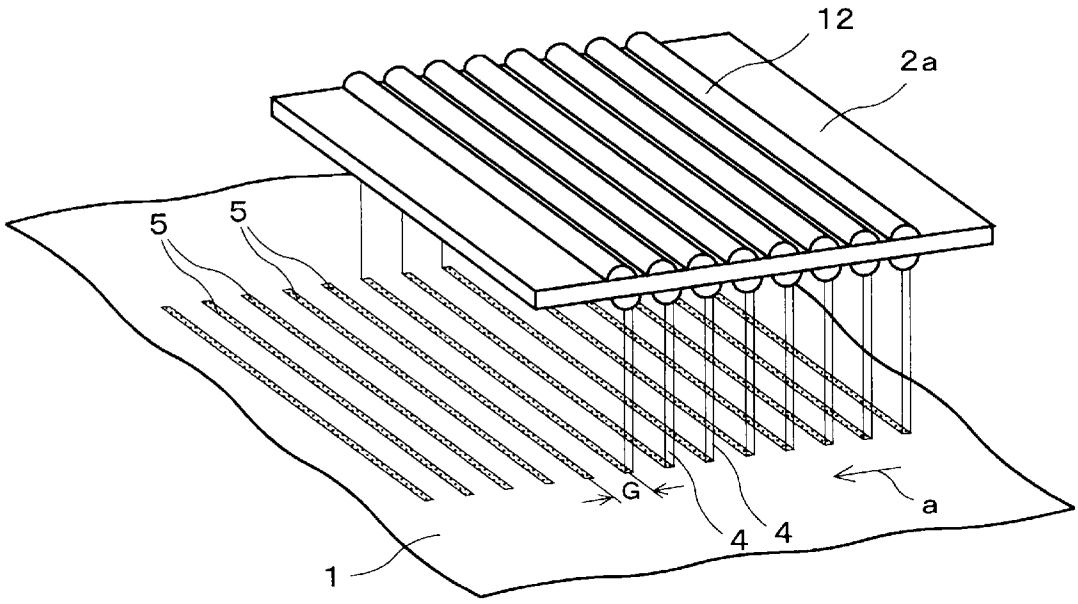
［請求項2］ 前記基板は、１又は複数個の液晶表示パネルを製造するガラス基板であり、前記第１領域は画素領域であり、前記第２領域は駆動回路を形成する前記パネルの周辺領域であり、前記制御装置は、前記ガラス基板上の前記第１領域では、前記パルスレーザ光の照射領域が画素領域の画素ピッチと一致するように前記パルスレーザ光を照射し、前記ガラス基板上の前記第２領域では、前記パルスレーザ光の照射領域がその幅方向に相互に連なるようにその幅以下のピッチでパルスレーザ光を照射するように制御することを特徴とする請求項１に記載のレーザ処理装置。

［請求項3］ 前記基板にはアライメントマークが画素ピッチＧで複数個形成されており、このアライメントマークを撮像するカメラを設け、前記制御装置は、前記カメラが、基板上のアライメントマークを検出する都度、パルスレーザ光を照射させることを特徴とする請求項１又は２に記載のレーザ処理装置。

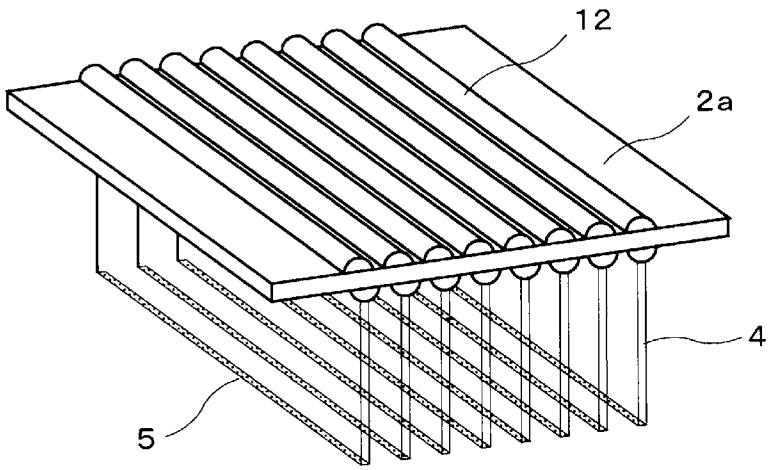
[図1]



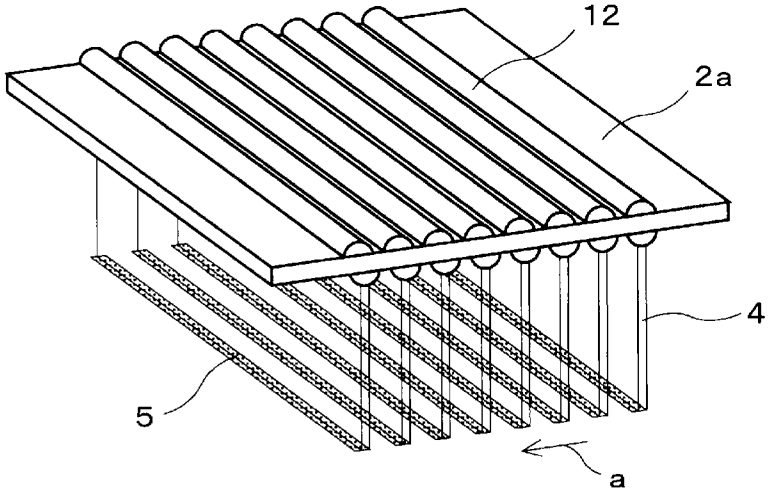
[図2]



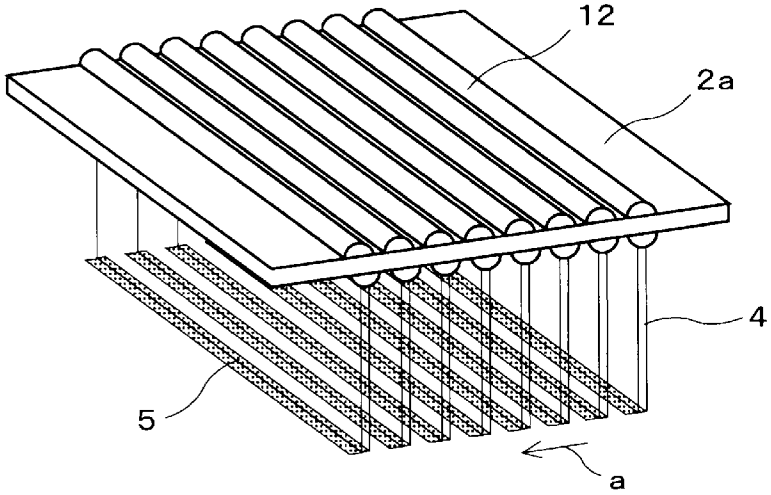
[図3]



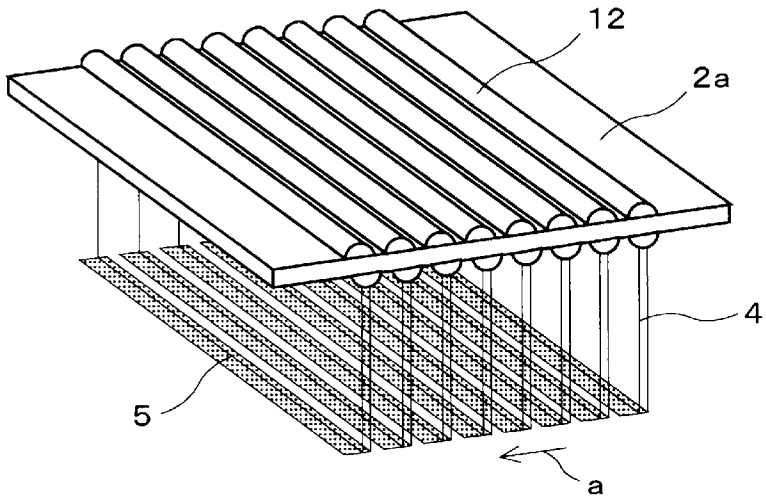
[図4]



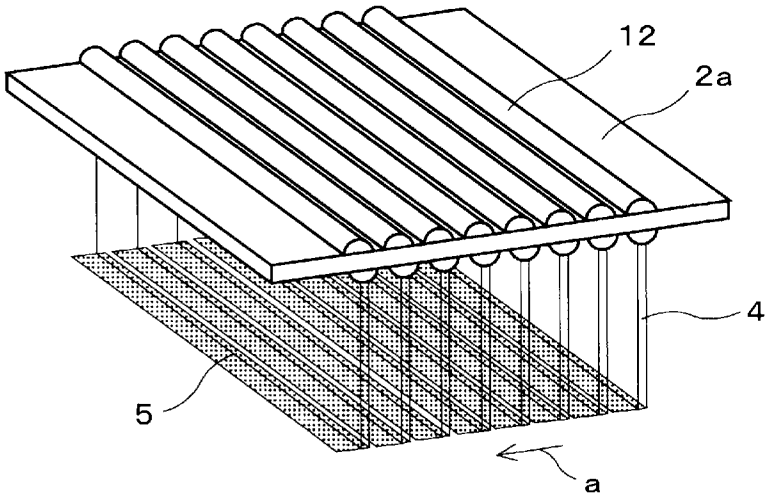
[図5]



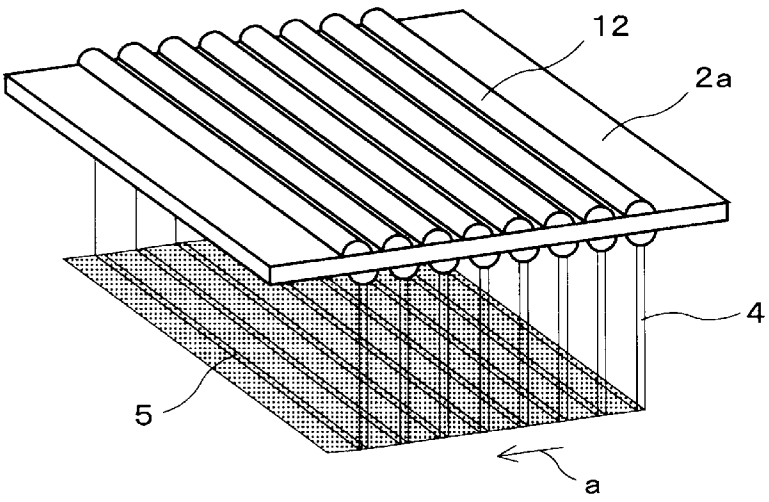
[図6]



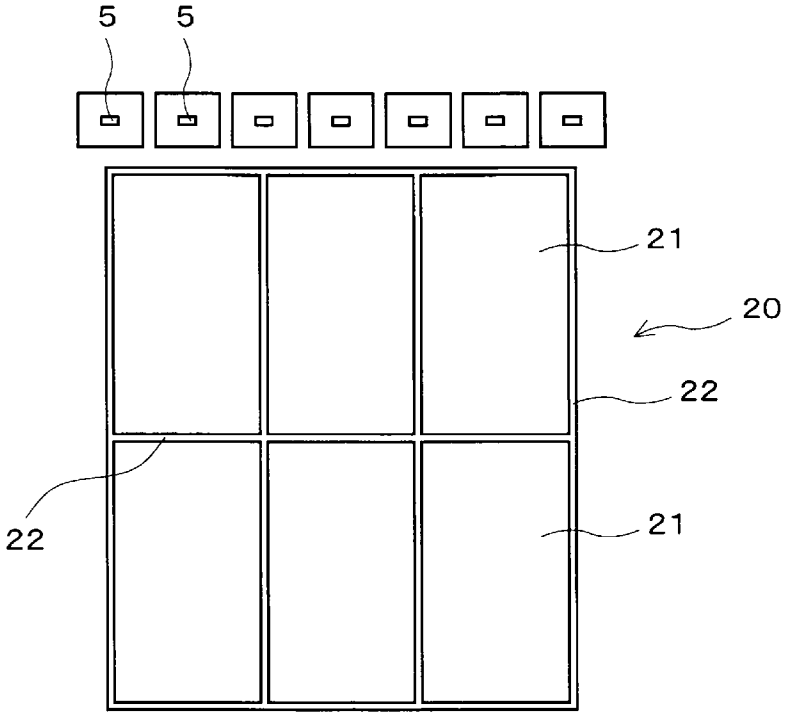
[図7]



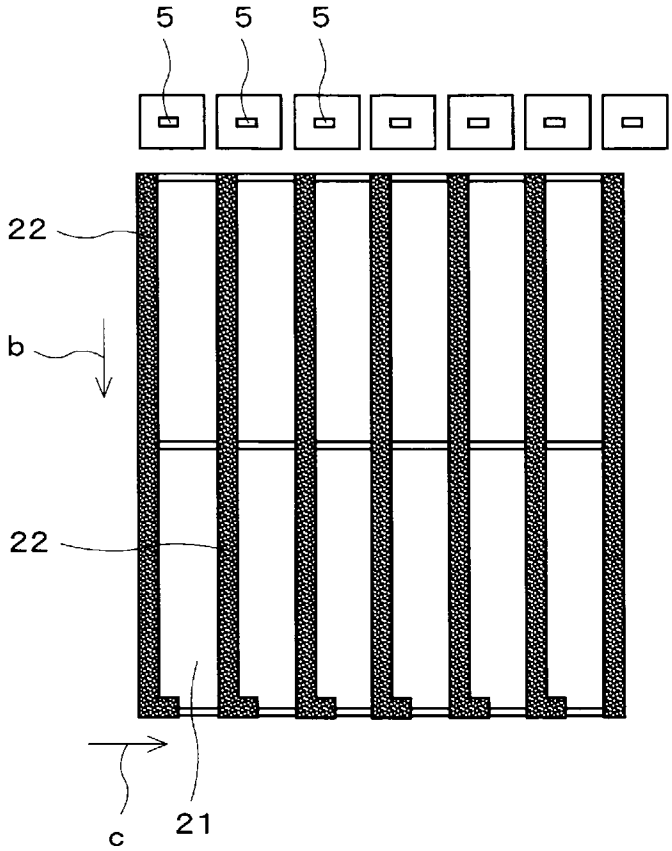
[図8]



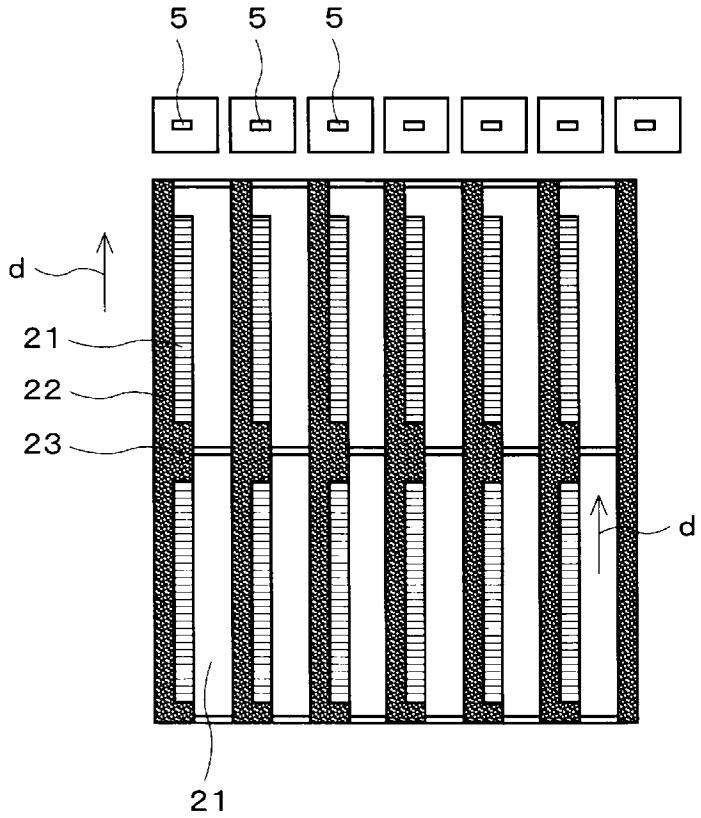
[図9]



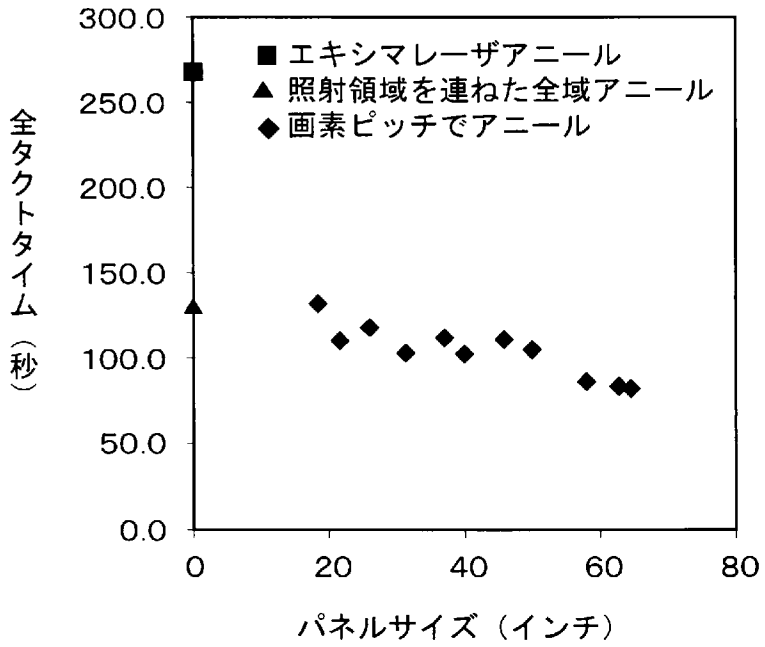
[図10]



[図11]


5
5
5
d
21
22
23
d
21

[図12]


300.0
250.0
200.0
150.0
100.0
50.0
0.0
全タクトタイム（秒）
■ エキシマレーザアニール
▲ 照射領域を連ねた全域アニール
◆ 画素ピッチでアニール
0
20
40
60
80
パネルサイズ（インチ）

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/060941

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L21/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01L21/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-253599 A (Hitachi, Ltd.), 09 September 2004 (09.09.2004), entire text & US 2004/0164306 A1	1-3
A	JP 7-307304 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 21 November 1995 (21.11.1995), entire text & US 7504288 B1 & KR 10-0326887 B1	1-3
A	JP 9-199729 A (Seiko Epson Corp.), 31 July 1997 (31.07.1997), entire text (Family: none)	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 05 June, 2012 (05.06.12)	Date of mailing of the international search report 03 July, 2012 (03.07.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０６０９４１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/20(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2004-253599 A (株式会社日立製作所) 2004.09.09, 全文 & US 2004/0164306 A1	1-3
A	JP 7-307304 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 1995.11.21, 全文 & US 7504288 B1 & KR 10-0326887 B1	1-3
A	JP 9-199729 A (セイコーエプソン株式会社) 1997.07.31, 全文 (ファミリーなし)	1-3

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０５．０６．２０１２	０３．０７．２０１２

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｆ　３２３８
河合　俊英
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５１６