

(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
2018年3月8日(08.03.2018)



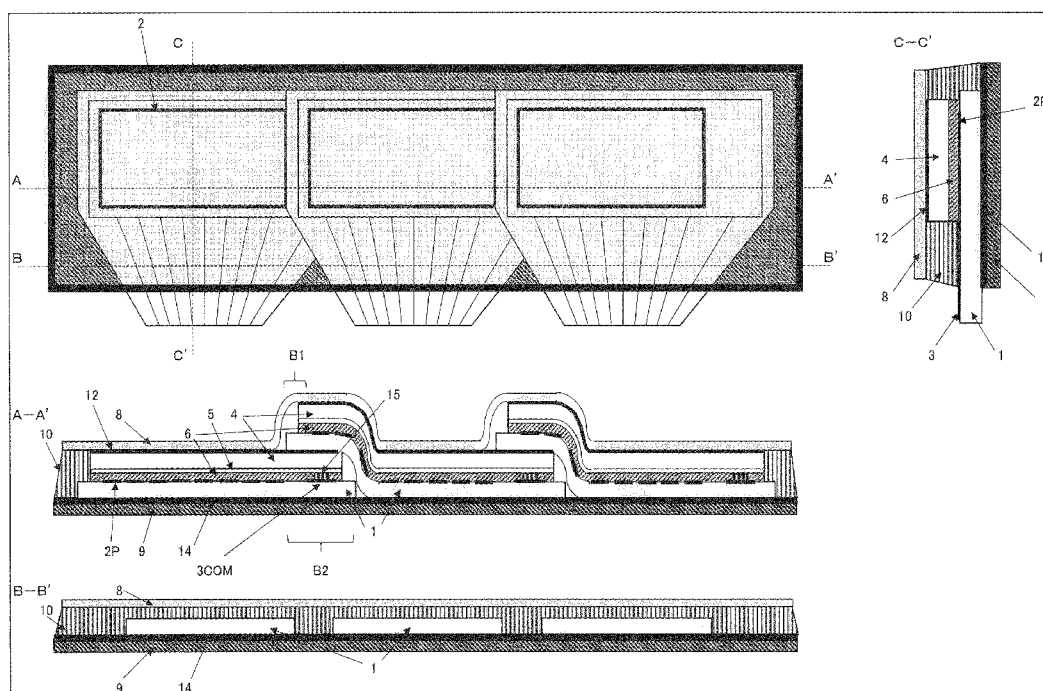
(10) 国際公開番号

WO 2018/043337 A1

- (51) 国際特許分類:
G09F 9/40 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
G02F 1/167 (2006.01) G09F 9/37 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/030556
- (22) 国際出願日: 2017年8月25日(25.08.2017)
- (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 2016-170913 2016年9月1日(01.09.2016) JP
特願 2017-044006 2017年3月8日(08.03.2017) JP
- (71) 出願人: 凸版印刷株式会社(TOPPAN PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100016 東京都台東区台東1丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 石▲崎▼守(ISHIZAKI Mamoru). 武居学(TAKEI Manabu).
- (74) 代理人: 特許業務法人 小笠原特許事務所(OGASAWARA PATENT OFFICE); 〒5640063 大阪府吹田市江坂町1丁目23番101号 大同生命江坂ビル13階 Osaka (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: LARGE-SIZED DISPLAY PANEL AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 大型表示パネル及びその製造方法



(57) Abstract: The present invention provides a large-sized display panel with high display quality in which joints cannot be easily recognized. A large-sized display panel is formed by combining a plurality of display panels in each of which an electrophoretic body is sandwiched between a pixel electrode portion on a flexible substrate and a counter electrode on a counter substrate, wherein a display part of the large-sized display panel is configured from the plurality of display panels, and the entire display part is sealed by being sandwiched between one front barrier film and one back barrier film.

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：継ぎ目が認識され難く表示品質の高い大型表示パネルを提供する。大型表示パネルは、フレキシブル基板上の画素電極部分と対向基板上の対向電極との間に電気泳動体を挟み込んだ表示パネルを、複数組合せた大型表示パネルであって、複数の表示パネルから大型表示パネルの表示部が構成され、表示部は、全体が1枚の表バリアフィルムと1枚の裏バリアフィルムとで挟まれて封止されている。

明 細 書

発明の名称： 大型表示パネル及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は大型表示パネル及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 電子ペーパーの用途として、電子棚札への応用が提案されている。この用途では、表示画面サイズ、特に横幅が大きいものが要望されている。しかしながら、大型の表示パネルを製造するには、歩留まり、製造設備を考慮すると、製造コストが大幅に上昇するという問題が生じる。

[0003] 大型表示パネルを実現する別の方法として、小さな画面サイズの表示パネルを多数枚連結タイリングして、全体で表示を行う方法が知られている。ガラス基板を用いた液晶ディスプレイ（LCD）やプラズマディスプレイパネル（PDP）等を複数枚連結して表示パネルを実現する場合、各表示パネルの端部がなるべく接するように横に並べて配置される。

[0004] しかしながら、このような表示パネルは、有効表示領域の外側に非表示領域があるため、横に並べると画像を表示できない表示パネル間の継ぎ目部分の幅が2パネルの合計になってしまい、継ぎ目が目立ってしまうという問題があった。これについて、詳しく説明する。

[0005] 表示パネルの表示エリアの縁からパネルの縁までの非表示領域を額縁と呼ぶことにする。ここで表示エリアとは、有効表示領域全体を含む2次元エリアであり、通常の表示パネルでは有効表示領域と等しい。例えば図11Aの表示パネルの場合、左額縁は、表示エリア2の縁からガラス基板21の縁までの寸法B1となる。右額縁は、表示エリア2の縁からガラス基板21の縁までの寸法B2となる。この表示パネルを横に並べた大型表示パネルでは、図11Bのように大型表示エリア7内にB1+B2の幅の非表示領域7Nができてしまう。ここで大型表示エリアとは、複数の表示パネルの有効表示領域全体を含む1つの2次元エリアであり、複数の表示エリアと、その間の非

表示領域を含むエリアである。

[0006] 一方、ガラス基板を用いずフレキシブル基板を用いた表示パネルでは、表示パネルの厚さがガラス基板の時よりも薄いので、表示パネルの一部を、厚さ方向に重ねることができる（特許文献１）。この場合、表示パネル間の継ぎ目の額縁は１パネル分に低減できる。例えば図１２Ａの表示パネルの場合、左額縁幅Ｂ１が、右額縁幅Ｂ２より小さいとすると、ある表示パネルの右額縁の上に、他の表示パネルの左額縁を重ねることにより、図１２Ｂのように大型表示エリア７内の非表示領域７Ｎの幅はＢ１になる。

[0007] なお表示は、フレキシブル基板１上の画素電極２Ｐと、対向基板４上の対向電極５に挟まれた表示媒体６に電圧が印加されることによって実現するので、画素電極２Ｐがある部分が表示エリア２となる。画素電極２Ｐを有するフレキシブル基板１としては、薄膜トランジスタアレイを有するアクティブマトリクス型であってもよいし、薄膜トランジスタを有しない直接接続型でもよい。いずれにおいても、給電するための配線３を有する。アクティブマトリクスの場合には、通常、ゲート配線とソース配線と対向電極配線３ＣＯＭとキャパシタ配線が、配線に含まれる。直接接続型の場合には、各画素電極への配線と、対向電極配線３ＣＯＭが配線３に含まれる。対向電極配線３ＣＯＭは、対向電極５に接続されている。

[0008] ところで、表示媒体６や薄膜トランジスタが外界の水分や酸素の影響を受ける場合、水分や酸素を遮断するための封止が必要である。フレキシブルディスプレイの場合、バリアフィルムを用いて封止が行われることが多い。例えば図１３Ａの表示パネルの場合、左額縁が、表示エリア２からフレキシブル基板１の縁までの寸法Ｂ１と、フレキシブル基板１の縁からバリアフィルム８または９の縁までの寸法Ｅ１の和である。右額縁は、表示エリア２からフレキシブル基板１の縁までの寸法Ｂ２と、フレキシブル基板１の縁からバリアフィルム８または９の縁までの寸法Ｅ２の和である。この表示パネルで、左額縁幅Ｂ１＋Ｅ１が右額縁幅Ｂ２＋Ｅ２より小さい場合、ある表示パネルの右額縁の上に、他の表示パネルの左額縁を重ねることにより、図１３Ｂ

のように大型表示エリア 7 内の非表示領域 7 N の幅は $B_1 + E_1$ になる。即ち、封止がない場合に比べて大型表示パネルの非表示領域 7 N の幅が E_1 だけ広がってしまう。

[0009] また、表示エリア 2 からフレキシブル基板 1 の縁までの寸法 B_1 、 B_2 は、ゲート配線 3 G を細くかつ間隔を狭くするか、あるいは特許文献 2 に示すようにゲート配線 3 G をソース配線 3 S を引き出す辺と同じ辺に引出すことにより、狭くすることが可能である。このような方法を用いる場合、問題になるのはむしろ、フレキシブル基板 1 の縁からバリアフィルム 8 または 9 の縁までの寸法 E_1 、 E_2 である。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献 1：特開 2016-047113 号公報

特許文献 2：特開平 11-305681 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 上記のように各表示パネルの封止をパネルごとに行っている場合、表示エリア 2 からフレキシブル基板 1 の端までの幅 B_1 だけでなく、フレキシブル基板 1 の端からバリアフィルム 8 または 9 の端までの長さ E_1 の分も非表示領域 7 N になるので、継ぎ目部分が無視できるほどに狭いとは言えなかった。

[0012] 本発明は上記状況を鑑みなされたものであり、複数パネルの組み合わせで構成しても、継ぎ目の幅が狭く表示品質の高い大型表示パネル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

[0013] 上述の目的を達成するための本発明の一局面は、フレキシブル基板上の画素電極部分と対向基板上の対向電極との間に電気泳動体を挟み込んだ表示パネルを、複数組合せた大型表示パネルであって、複数の表示パネルから大型

表示パネルの表示部が構成され、表示部は、全体が1枚の表バリアフィルムと1枚の裏バリアフィルムとで挟まれて封止されている、大型表示パネルである。

- [0014] 上記複数の表示パネルは、表示パネルの額縁の1辺上に、他の表示パネルの額縁の1辺を重ねるように組合せてもよい。
- [0015] 上記複数の表示パネルの間に接着層を有してもよい。
- [0016] 上記複数の表示パネルの裏面の一部にスペーサを有してもよい。
- [0017] 上記複数の表示パネルの表面の一部に透明スペーサを有してもよい。
- [0018] 上記表示部外側の4辺のうち、1辺または2辺から配線が引き出されており、配線が引き出された辺では、表バリアフィルムとフレキシブル基板の間、かつ対向基板および電気泳動体の外側がエッジシールで埋められ、それ以外の辺では、表バリアフィルムと裏バリアフィルムの間、かつ、対向基板・電気泳動体・フレキシブル基板の外側がエッジシールで埋められていてもよい。
- [0019] 上記表バリアフィルムと対向基板または透明スペーサの間に透明接着層を有してもよい。
- [0020] 上記表示部外側の4辺のうち、1辺または2辺から配線が引き出されており、配線が引き出された辺では、表バリアフィルムとフレキシブル基板の表側、裏バリアフィルムとフレキシブル基板の裏側が接合し、それ以外の辺では、表バリアフィルムと裏バリアフィルムが接合していてもよい。
- [0021] 上記配線が表バリアフィルムまたは裏バリアフィルムの縁と重なる部分では、フレキシブル基板同士が重なっていてもよい。
- [0022] 上記裏バリアフィルムとフレキシブル基板またはスペーサの間にホットメルト接着剤を有してもよい。
- [0023] 本発明の他の局面は、画素電極を有するフレキシブル基板を作製する工程と、対向基板の対向電極上に電気泳動体を有する部材を前記フレキシブル基板の画素電極上に貼り合わせる工程とによって、複数の表示パネルを作製する工程と、1枚の裏バリアフィルム上に複数の表示パネルを互いの額縁が近

接するように並べて組み合わせる工程と、複数の表示パネルからなる表示部の全体の表面を覆うように１枚の表バリアフィルムを貼る工程と、を少なくとも有する、大型表示パネルの製造方法である。

[0024] あるいは、画素電極を有するフレキシブル基板を作製する工程と、対向基板の対向電極上に電気泳動体を有する部材を前記フレキシブル基板の画素電極上に貼り合わせる工程とによって、複数の表示パネルを作製する工程と、表示パネルの額縁の１辺上に他の表示パネルの額縁の１辺を重ねるように組み合わせる工程と、複数の表示パネルからなる表示部の全体の表面を覆うように１枚の表バリアフィルムを貼る工程と、表示部の全体の裏面を覆うように１枚の裏バリアフィルムを貼る工程と、を少なくとも有する、大型表示パネルの製造方法である。

[0025] 組み合わせる工程において、複数の表示パネルを接着層を介して貼り合わせる工程を含んでもよい。

[0026] 表バリアフィルムを貼る工程の前に、各表示パネルの裏面の一部にスペーサを貼る工程をさらに含んでもよい。

[0027] 表バリアフィルムを貼る工程の前に、各表示パネルの表面の一部に透明スペーサを貼る工程をさらに含んでもよい。

[0028] 表バリアフィルムと裏バリアフィルムとをエッジシールする工程をさらに含んでもよい。

[0029] 表バリアフィルムを貼る工程は、ホットメルト接着剤を有する表バリアフィルムを熱ラミネートする工程であってもよい。

[0030] 裏バリアフィルムを貼る工程は、ホットメルト接着剤を有する裏バリアフィルムを熱ラミネートする工程であってもよい。

発明の効果

[0031] 本発明によれば、複数の表示パネルを連結する事により、大きな表示を可能とする大型表示パネルにおいて、相互に隣接した表示エリアの間の非表示部、すなわち境界部の継ぎ目が認識されないようにすることができる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]図1は、本発明の一実施形態に係る大型表示パネルの構造を示す平面図および断面図である。

[図2A]図2Aは、図1の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図2B]図2Bは、図1の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図2C]図2Cは、図1の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図2D]図2Dは、図1の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図2E]図2Eは、図1の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図2F]図2Fは、図1の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図3]図3は、本発明の一実施形態に係る大型表示パネルの構造を示す平面図および断面図である。

[図4A]図4Aは、図3の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図4B]図4Bは、図3の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図4C]図4Cは、図3の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図4D]図4Dは、図3の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図4E]図4Eは、図3の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図4F]図4Fは、図3の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図4G]図4Gは、図3の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図5]図5は、本発明の一実施形態に係る大型表示パネルの構造を示す平面図および断面図である。

[図6A]図6Aは、図5の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図6B]図6Bは、図5の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図6C]図6Cは、図5の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図6D]図6Dは、図5の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図6E]図6Eは、図5の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図6F]図6Fは、図5の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図6G]図6Gは、図5の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図7]図7は、本発明の一実施形態に係る大型表示パネルの構造を示す平面図および断面図である。

[図8]図8は、本発明の一実施形態に係る大型表示パネルの構造を示す平面図および断面図である。

[図9]図9は、本発明の一実施形態に係る大型表示パネルの構造を示す平面図および断面図である。

[図10A]図10Aは、図9の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図10B]図10Bは、図9の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図10C]図10Cは、図9の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図10D]図10Dは、図9の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図10E]図10Eは、図9の大型表示パネルの製造工程を示す説明図である。

[図11A]図11Aは、従来の表示パネルの構造を示す平面図および断面図である。

[図11B]図11Bは、従来の大型表示パネルの構造を示す平面図および断面図である。

[図12A]図12Aは、従来の表示パネルの構造を示す平面図および断面図である。

[図12B]図12Bは、従来の大型表示パネルの構造を示す平面図および断面図である。

[図13A]図13Aは、従来の表示パネルの構造を示す平面図および断面図である。

[図13B]図13Bは、従来の大型表示パネルの構造を示す平面図および断面図である。

発明を実施するための形態

[0033] 以下、図面を参照して本発明の実施形態に係る大型表示パネルを詳しく説明する。ただし各図では、図を見やすくするために寸法を適宜変更しており、縮尺が一定ではない。

[0034] (第1の実施形態)

図1は大型表示パネルの平面図、A-A'に沿った断面図、B-B'に沿った断面図、C-C'に沿った断面図である。この大型表示パネルは、複数

の表示パネルを組合せてから、大型表示エリア全体を封止した構造を有する。具体的には、平面図とA-A'断面図を見てわかるように、フレキシブル基板1と対向基板4の間に表示媒体6を挟み込み、表示エリア2を有する表示パネルを複数用い、ある表示パネルの額縁B2の上に、他の表示パネルの額縁B1を重ねるように組合せている。

[0035] なお、表示は、図2Aに示すフレキシブル基板1上の画素電極2Pと、図1に示す対向基板4上の対向電極5に挟まれた表示媒体6に電圧が印加されることによって実現されるので、図2Aの画素電極2Pがある部分が図1の表示エリア2となる。図2Aの画素電極2Pを有するフレキシブル基板1としては、薄膜トランジスタアレイを有するアクティブマトリクス型であってもよいし、薄膜トランジスタを有しない直接接続型でもよい。いずれにおいても、給電するための配線3を有する。アクティブマトリクスの場合には、通常、ゲート配線とソース配線と対向電極配線3COMとキャパシタ配線が、配線3に含まれる。直接接続型の場合には、各画素電極への配線と、対向電極配線3COMが配線3に含まれる。対向電極配線3COMは、対向電極5に接続されている。

[0036] そして図1のように、表示エリア2が連結されて形成される大型表示エリア7を含む表示部全体が表バリアフィルム8および裏バリアフィルム9で挟まれ、エッジシール10で表示媒体6の周囲が封止されている。ここで大型表示パネルの表示部とは、複数の表示パネルの表示エリアとその間の非表示部からなる大型表示エリア（2次元）を範囲とした、3次元積層構造であり、対向基板4／対向電極5／表示媒体6／画素電極2P／フレキシブル基板1の一部からなっている。表バリアフィルム8と対向基板4の間には、透明接着層12を有していてもよい。裏バリアフィルム9とフレキシブル基板1の間には、ホットメルト接着剤14を有している。エッジシール10は、表バリアフィルム8と裏バリアフィルム9の間、かつ、対向基板4・表示媒体6・フレキシブル基板1の周囲に形成されている。

[0037] また、図1の平面図とC-C'断面図を見てわかるように、図2Aに示す

配線 3 は図 1 の表示パネルの下方向に引き出されており、この方向のみはフレキシブル基板 1 がエッジシール 10 の外に伸びている。エッジシール 10 は、表バリアフィルム 8 とフレキシブル基板 1 の間、かつ、対向基板 4 ・表示媒体 6 の周囲の領域に形成されている。裏バリアフィルム 9 とフレキシブル基板 1 の間は、ホットメルト接着剤 14 で接着されている。

[0038] さらに、図 1 の平面図と B-B' 断面図を見てわかるように、フレキシブル基板 1 が表バリアフィルム 8 の縁または裏バリアフィルム 9 の縁と重なる部分では、フレキシブル基板 1 同士が重なりを持たないようにになっている。この部分のフレキシブル基板 1 同士が重なりを持つ場合に比べて表バリアフィルム 8 と裏バリアフィルム 9 の間隔を狭くすることができ、配線 3 を引き出す部分の封止が容易になる。表バリアフィルム 8 とフレキシブル基板 1 の間、および表バリアフィルム 8 と裏バリアフィルム 9 の間は、エッジシール 10 で封止されている。

[0039] なお、広い額縁 B1 の上に狭い額縁 B2 を重ねる方が望ましいが、B2 の上に B1 を重ねてもよい。

[0040] また、図 1 には記していないが、フレキシブル基板 1 上の配線 3 にはテープキャリアパッケージ (TCP) またはチップオンフィルム (COF) 等が異方導電膜 (ACF) 等によって接続され、TCP や COF がフレキシブルプリント基板 (FPC) 等に接続され、FPC 等が駆動装置に接続される。あるいは、フレキシブル基板 1 上の配線 3 に、ベアチップが ACF 等によって実装され、さらに配線 3 のうち画素電極 2P に接続されずベアチップの入力端子に接続された分に FPC 等が接続され、FPC 等が駆動装置に接続される。

[0041] 表バリアフィルム 8 や裏バリアフィルム 9 の外のフレキシブル基板 1 や、フレキシブル基板 1 に接続された TCP、COF、FPC 等の部分を、ある曲率半径で折り曲げることが可能である。折り曲げることにより、配線～駆動装置を表示側から見えにくくすることができ、例えば電子棚札等、横長の大型表示パネルとして用いることができる。

[0042] さらに機械強度向上や、装飾性向上のため、大型パネル全体が筐体に組み込まれていてもよい（図示せず）。

[0043] 図1の大型表示パネルの製造方法の一例を、図2A～図2Fに示す。まず図2Aのように、フレキシブル基板1上に、画素電極2Pに直接接続された配線3と、対向電極配線3COMを形成する。あるいは、画素電極2Pを有する薄膜トランジスタアレイを形成する。薄膜トランジスタアレイの場合、配線3は、ゲート配線、ソース配線、対向電極配線3COM、キャパシタ配線を有する。

[0044] 配線3は、図面の下方向に引き出すように形成されている。フレキシブル基板1としては、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリイミド（PI）、ポリエーテルイミド（PEI）、ナイロン（Ny）等を好適に用いることができる。また、フレキシブル基板1をフィルム基板として用いる以外に、別途用意したガラス基板に貼り付けて工程を流し、途中の工程で剥離してフィルム化してもよい。ガラス基板に貼り付ける媒介としては、加熱または冷却によって粘着性を失うフィルムが好適に用いられる。

[0045] 直接接続型の場合、画素電極2Pおよび配線3としてはAg、Au、Pt、Pd、Cu等の金属や、Cペースト、Agペースト等のインクが好適である。配線部分をエポキシ、アクリル等の有機絶縁膜で覆うのが好ましい。画素電極2Pを配線3と同時に形成してもよいし、有機絶縁膜の開口を介して配線3に接続されるように画素電極2Pが別層であってもよい。アクティブマトリクス型の場合、ゲート配線およびそれに接続されたゲート電極、キャパシタ配線およびそれに接続されたキャパシタ電極としては、Ag、Au、Pt、Pd、Cu等の金属を好適に用いることができる。ゲート絶縁膜としては、エポキシ、アクリル等の有機絶縁膜を好適に用いることができる。ソース配線およびそれに接続されたソース電極、下部画素電極およびそれに接続されたドレイン電極、対向電極配線3COMとしては、Ag、Au、Pt、Pd、Cu等の金属を好適に用いることができる。下部画素電極／ゲート

絶縁膜／キャパシタ電極が、蓄積容量をなす。蓄積容量は、電荷を蓄積して画素電位を保持するための部分である。ソース電極とドレイン電極の間に形成する半導体層としては、有機半導体や酸化物半導体が好適である。半導体層の上を、保護層が覆ってもよく、保護層としてはフッ素化樹脂が好適である。さらに、下部画素電極上に開口を有する層間絶縁膜と、該開口を介して下部画素電極に接続された画素電極を有する。層間絶縁膜は、エポキシ、アクリル等の有機絶縁膜が好適である。画素電極としては、A g ペースト等が好適である。

[0046] 次に、図2Bのように、対向基板4上に対向電極5および表示媒体6を有する前面板の表示媒体6側を、前記画素電極2P上に貼り合わせる。これにより、図2Aに示す複数の画素電極2Pを有する領域全体が図2Bに示す表示エリア2となる。またこの時、あらかじめ表示媒体6の一部を除去し、図1のA-A'断面に示す接続部材15（導電ペーストや導電ゴム等）を付けておくことで、対向電極配線3COMと対向電極5とを電氣的に接続する。対向基板4としては、PET、PEN、PES、PI、PEI、Ny等を好適に用いることができる。対向電極5には、ITO等の透明導電膜が好適である。表示媒体6としては、電気泳動体が好適である。互いに逆極性に帯電した白粒子と黒粒子をマイクロカプセルに入れたものや、異なる帯電状態の白粒子・黒粒子・赤粒子をマイクロカップに入れたものなど、様々な方式の電気泳動体を使用することができる。対向基板4の表面には、あらかじめ、透明接着層12を付けておく。

[0047] 次に、図2Cのように、表示パネルを複数個重ねて並べる。さらに、図2Dのように、複数の表示エリア2と表示エリア2間の非表示部7Nからなる大型表示エリア7を含む表示部の全体を覆うように、表バリアフィルム8をラミネートする。そして、図2Eのように、ホットメルト接着剤14付きの裏バリアフィルム9を表示部の裏面に熱ラミネートする。透明接着剤12としては、単層の接着剤あるいは粘着剤層や、アクリルフィルムを基材とした両面テープが好適である。表バリアフィルム8としては、透明性が必要な

で、PETフィルム上に SiO_2 や Al_2O_3 等の無機膜を成膜したものが好適である。裏バリアフィルム9としては、透明である必要はなくPETフィルム上にAlを成膜したものが好適であるが、 SiO_2 や Al_2O_3 等の無機膜を成膜したものでよい。ホットメルト接着剤14としては、エチレン酢酸ビニル等の熱可塑性樹脂が好適である。

[0048] さらに、図2Fのように、表バリアフィルム8の周囲に、エッジシール10の材料を塗布する。エッジシール材は、表バリアフィルム8と裏バリアフィルム9の間、または表バリアフィルム8とフレキシブル基板1の間に浸入し、表示媒体6の周囲を覆う。この状態で、熱または光でエッジシール10を硬化させる。エッジシール10としては、シリコーン、エポキシ、アクリル、ウレタン等の、熱または光硬化性樹脂が好適である。エッジシール10の材料中には、シリカ等の無機微粒子が混合されていてもよい。なお、エッジシール10を塗布する前に、裏バリアフィルム9のうちエッジシール10を付ける予定部分のホットメルト接着剤14を溶剤等で除去してもよいし、ホットメルト接着剤14を機械的に削ってもよい。あるいは、最初から裏バリアフィルム9のうち、エッジシール10が接触する予定の部分にはホットメルト接着剤14が付いていないものを用いてもよい。このようにして、図1の大型表示パネルが得られる。

[0049] 図示しないが、この後、配線3にTCPやCOF等を接続し、さらにTCPやCOF等にFPCを接続し、FPCを駆動装置に接続して駆動を行うことができる。あるいは、フレキシブル基板1の配線3上に、駆動用ICを直接実装してもよい。あるいは、COFやFPC等の接続や、駆動用ICの実装を、図2A～図2Fに示す工程の間のどこかで行ってもよい。また、表バリアフィルム8をラミネートする工程と、裏バリアフィルム9をラミネートする工程とは、逆の順序で行ってもよい。

[0050] (第2の実施形態)

図3は大型表示パネルの平面図、D-D'に沿った断面図、E-E'に沿った断面図、F-F'に沿った断面図である。この大型表示パネルは、複数

の表示パネルを組合せてから、大型表示エリア全体を封止した構造を有する。具体的には、平面図とD-D'断面図を見てわかるように、フレキシブル基板1と対向基板4の間に表示媒体6を挟み込み、表示エリア2を有する表示パネルを複数用い、ある表示パネルの額縁B2の上に、他の表示パネルの額縁B1を重ねるように組合せている。

[0051] なお、表示は、図4Aに示すフレキシブル基板1上の画素電極2Pと、図3に示す対向基板4上の対向電極5に挟まれた表示媒体6に電圧が印加されることによって実現されるので、図4Aの複数の画素電極2Pを有する領域が図3の表示エリア2となる。図4Aの画素電極2Pを有するフレキシブル基板1としては、薄膜トランジスタアレイを有するアクティブマトリクス型であってもよいし、薄膜トランジスタを有しない直接接続型でもよい。いずれにおいても、給電するための配線3を有する。アクティブマトリクスの場合には、通常、ゲート配線3Gとソース配線3Sと対向電極配線3COMとキャパシタ配線3Cが、配線3に含まれる。直接接続型の場合には、各画素電極への配線と、対向電極配線3COMが配線3に含まれる。対向電極配線3COMは、対向電極5に接続されている。

[0052] 図3のように表示パネルと表示パネルの間に接着層11を有してもよい。接着層11は、表示パネル同士を組み合わせた後で、位置関係がずれることを防止する効果がある。さらに、各表示パネルの裏面のうち他の表示パネルと重ならない部分に、スペーサ13を有してもよい。スペーサ13は、対向基板4の上面の高さを揃える効果がある。対向基板4の上面を揃えることで、表バリアフィルム8の平面性を向上させることができる。これによって、大型表示パネルの視認性を良好に保つことができる。また、表バリアフィルム8にかかる応力が低減され、表バリアフィルム8の封止性能を良好に保つことができる。

[0053] そして、表示エリア2が連結されて形成される大型表示エリア7を含む表示部全体が表バリアフィルム8および裏バリアフィルム9で挟まれている。表バリアフィルム8と対向基板4の間には、ホットメルト接着剤14を有し

ている。裏バリアフィルム9とフレキシブル基板1の間にも、ホットメルト接着剤14を有している。表バリアフィルム8と裏バリアフィルム9は、対向基板4・表示媒体6・フレキシブル基板1の周囲で、ホットメルト接着剤14によって接合されている。

[0054] また、図3の平面図とF-F'断面図を見てわかるように、図4Aに示す配線3は図3の表示パネルの下方向に引き出されており、この方向のみはフレキシブル基板1が表バリアフィルム8や裏バリアフィルム9の外に伸びている。表バリアフィルム8とフレキシブル基板1の間、および、裏バリアフィルム9とフレキシブル基板1の間は、ホットメルト接着剤14で接着されている。

[0055] さらに、図3の平面図とE-E'断面図を見てわかるように、フレキシブル基板1が表バリアフィルム8の縁または裏バリアフィルム9の縁と重なる部分では、フレキシブル基板1同士が重なりを持たないようにになっている。この部分のフレキシブル基板1同士が重なりを持つ場合に比べて表バリアフィルム8と裏バリアフィルム9の間隔を狭くすることができ、配線3を引き出す部分の封止が容易になる。表バリアフィルム8の縁と裏バリアフィルム9の縁とフレキシブル基板1の接する部分をも、隙間なくホットメルト接着剤14で埋められている。

[0056] なお、広い額縁B1の上に狭い額縁B2を重ねる方が望ましいが、B2の上にB1を重ねてもよい。

[0057] また、図3には記していないが、フレキシブル基板1上の配線3にはテープキャリアパッケージ(TCP)またはチップオンフィルム(COF)等が異方導電膜(ACF)等によって接続され、TCPやCOFがフレキシブルプリント基板(FPC)等に接続され、FPC等が駆動装置に接続される。あるいは、フレキシブル基板1上の配線3に、ベアチップがACF等によって実装され、さらに配線3のうち画素電極2Pに接続されずベアチップの入力端子に接続された分にFPC等が接続され、FPC等が駆動装置に接続される。

- [0058] 表バリアフィルム 8 や裏バリアフィルム 9 の外のフレキシブル基板 1 や、フレキシブル基板 1 に接続された T C P、C O F、F P C 等の部分を、ある曲率半径で折り曲げることが可能である。折り曲げることにより、配線～駆動装置を表示側から見にくくすることができ、例えば電子棚札等、横長の大型表示パネルとして用いることができる。
- [0059] さらに機械強度向上や、装飾性向上のため、大型パネル全体が筐体に組み込まれていてもよい（図示せず）。
- [0060] 図 3 の大型表示パネルの製造方法の一例を、図 4 A～図 4 G に示す。まず図 4 A のように、フレキシブル基板 1 上に、画素電極 2 P を有する薄膜トランジスタアレイを形成する。薄膜トランジスタアレイ（画素電極 2 P 以外は図示を省略）の配線 3 は、ゲート配線 3 G、ソース配線 3 S、対向電極配線 3 C O M、キャパシタ配線 3 C を有する。あるいは、薄膜トランジスタを有せず、各画素電極 2 P に直接接続された配線 3 と、対向電極配線 3 C O M を有してもよい。
- [0061] 配線 3 は、図面の下方向に引き出すように形成されている。フレキシブル基板 1 としては、ポリエチレンテレフタレート（P E T）、ポリエチレンナフタレート（P E N）、ポリエーテルスルホン（P E S）、ポリイミド（P I）、ポリエーテルイミド（P E I）、ナイロン（N y）等を好適に用いることができる。また、フレキシブル基板 1 をフィルム基板として用いる以外に、別途用意したガラス基板に貼り付けて工程を流し、途中の工程で剥離してフィルム化してもよい。ガラス基板に貼り付ける媒介としては、加熱または冷却によって粘着性を失うフィルムが好適に用いられる。
- [0062] アクティブマトリクス型の場合、ゲート配線 3 G およびそれに接続されたゲート電極、キャパシタ配線 3 C およびそれに接続されたキャパシタ電極としては、A g、A u、P t、P d、C u 等の金属を好適に用いることができる。ゲート絶縁膜としては、エポキシ、アクリル等の有機絶縁膜を好適に用いることができる。ソース配線 3 S およびそれに接続されたソース電極、下部画素電極およびそれに接続されたドレイン電極、対向電極配線 3 C O M と

しては、A g、A u、P t、P d、C u等の金属を好適に用いることができる。下部画素電極／ゲート絶縁膜／キャパシタ電極が、蓄積容量をなす。ソース電極とドレイン電極の間に形成する半導体層としては、有機半導体や酸化物半導体が好適である。半導体層の上を、保護層が覆ってもよく、保護層としてはフッ素化樹脂が好適である。さらに、下部画素電極上に開口を有する層間絶縁膜と、該開口を介して下部画素電極に接続された画素電極を有する。層間絶縁膜は、エポキシ、アクリル等の有機絶縁膜が好適である。画素電極としては、A gペースト等が好適である。直接接続型の場合、画素電極2 Pおよび配線3としてはA g、A u、P t、P d、C u等の金属や、Cペースト、A gペースト等のインクが好適である。配線部分をエポキシ、アクリル等の有機絶縁膜で覆うのが好ましい。画素電極2 Pを配線3と同時に形成してもよいし、有機絶縁膜の開口を介して配線3に接続されるように画素電極2 Pが別層であってもよい。

[0063] 次に、図4 Bのように、対向基板4 上に対向電極5 および表示媒体6 を有する前面板の表示媒体6 側を、前記画素電極2 P 上に貼り合わせる。これにより、図4 A に示す画素電極2 P の領域が図4 B に示す表示エリア2 となる。またこの時、あらかじめ表示媒体6 の一部を除去し、図3 のD-D' 断面に示す接続部材1 5（導電ペーストや導電ゴム等）を付けておくことで、対向電極配線3 C O Mと対向電極5 とを電氣的に接続する。対向基板4 としては、P E T、P E N、P E S、P I、P E I、N y等を好適に用いることができる。対向電極5 には、I T O等の透明導電膜が好適である。表示媒体6 としては、電気泳動体が好適である。逆極性に帯電した白粒子と黒粒子をマイクロカプセルに入れたものや、異なる帯電状態の白粒子・黒粒子・赤粒子をマイクロカップに入れたものなど、様々な方式の電気泳動体を使用することができる。

[0064] 次に、図4 Cのように、表示パネル同士が重なる部分に、接着層1 1を形成した後、図4 Dのように表示パネル同士を複数個重ねて並べる。接着層1 1は、液状の接着剤でもよいし、両面テープでもよい。さらに、図4 Eのよ

うに、表示パネル同士を重ねない位置の裏面に、スペーサ 13 を形成する。スペーサ 13 としては、片面接着剤付のフィルムが好適であり、特にアクリルフィルムが好適である。接着層 11 としては、単層の接着剤あるいは粘着剤層や、アクリルフィルムを基材とした両面テープが好適である。あるいは、スペーサ 13 を各表示パネルの裏面に形成する工程は、図 4 D の表示パネルを重ねて並べる工程の前に行ってもよい。

[0065] そして、図 4 F のように、複数の表示エリア 2 と表示エリア 2 間の非表示部 7 N からなる大型表示エリア 7 を含む表示部の全体を覆うように、ホットメルト接着剤 14 付の表バリアフィルム 8 を熱ラミネートする。さらに、図 4 G のように、ホットメルト接着剤 14 付きの裏バリアフィルム 9 を少なくとも表示部の裏面に熱ラミネートする。表バリアフィルム 8 の縁と裏バリアフィルム 9 の縁は、表示部の周囲でホットメルト接着剤 14 を介して接合される。配線が引き出される部分に限っては、表バリアフィルム 8 の縁とフレキシブル基板 1、裏バリアフィルム 9 の縁とフレキシブル基板 1 も、ホットメルト接着剤 14 を介して接合される。表バリアフィルム 8 としては、透明性が必要なので、PET フィルム上に SiO_2 や Al_2O_3 等の無機膜を成膜したものが好適である。裏バリアフィルム 9 としては、透明である必要はなく PET フィルム上に Al を成膜したものが好適であるが、 SiO_2 や Al_2O_3 等の無機膜を成膜したものでもよい。ホットメルト接着剤 14 としては、エチレン酢酸ビニル等の熱可塑性樹脂が好適である。このようにして、図 3 の大型表示パネルが得られる。

[0066] 図示しないが、この後、配線 3 に COF や FPC 等を接続し、さらに TCP や COF 等に FPC を接続し、FPC を駆動装置に接続して駆動を行うことができる。あるいは、フレキシブル基板 1 の配線 3 上に、駆動用 IC を直接実装してもよい。あるいは、COF や FPC 等の接続や、駆動用 IC の実装を、図 4 A ~ 図 4 G に示す工程の間のどこかで行ってもよい。また、表バリアフィルム 8 をラミネートする工程と、裏バリアフィルム 9 をラミネートする工程とは、逆の順序で行ってもよい。

[0067] (第3の実施形態)

図5は大型表示パネルの平面図、G-G'に沿った断面図、H-H'に沿った断面図、I-I'に沿った断面図である。この大型表示パネルは、複数の表示パネルを組合せてから、大型表示エリア全体を封止した構造を有する。具体的には、平面図とG-G'断面図を見てわかるように、フレキシブル基板1と対向基板4の間に表示媒体6を挟み込み、表示エリア2を有する表示パネルを複数用い、ある表示パネルの額縁B2の上に、他の表示パネルの額縁B1を重ねるように組合せている。

[0068] なお、表示は、図6Aに示すフレキシブル基板1上の画素電極2Pと、図5に示す対向基板4上の対向電極5に挟まれた表示媒体6に電圧が印加されることによって実現されるので、図6Aの複数の画素電極2Pを有する領域全体が図5の表示エリア2となる。図6Aの画素電極2Pを有するフレキシブル基板1としては、薄膜トランジスタアレイを有するアクティブマトリクス型であってもよいし、薄膜トランジスタを有しない直接接続型でもよい。いずれにおいても、給電するための配線3を有する。アクティブマトリクス型の場合には、通常、ゲート配線3Gとソース配線3Sと対向電極配線3COMとキャパシタ配線3Cが、配線3に含まれる。直接接続型の場合には、各画素電極への配線と、対向電極配線3COMが配線3に含まれる。対向電極配線3COMは、対向電極5に接続されている。

[0069] 各表示パネルのうち一番下以外の表示パネルのフレキシブル基板の裏面に、スペーサ13を有してもよい。また、各パネルのうち一番上以外の表示パネルの対向基板4の表面に、透明スペーサ16を有してもよい。スペーサ13や透明スペーサ16は、フレキシブル基板1や対向基板4や後述する表バリアフィルム8を平面状に保つ効果がある。表バリアフィルム8の平面性を向上させることによって、大型表示パネルの視認性を良好に保つことができる。また、表バリアフィルム8にかかる応力が低減され、表バリアの封止性能を良好に保つことができる。また、フレキシブル基板1や対向基板4を平板状に保つことによって、フレキシブル基板1上の配線3や薄膜トランジスタ

タや、対向基板 4 上の対向電極 5 や、表示媒体 6 に想定外の応力がかかることを防止できる。

[0070] そして、表示エリア 2 が連結されて形成される大型表示エリア 7 を含む表示部全体を覆うように表バリアフィルム 8 および裏バリアフィルム 9 で対向基板 4・表示媒体 6・フレキシブル基板 1 の積層体が挟まれている。表バリアフィルム 8 と対向基板 4 の間、表バリアフィルム 8 と透明スペーサ 16 の間、透明スペーサ 16 と対向基板 4 の間には、透明接着層 12 を有している。裏バリアフィルム 9 とフレキシブル基板 1 の間、裏バリアフィルム 9 とスペーサ 14 の間、スペーサ 14 とフレキシブル基板 1 の間にも、透明接着層 12 を有している。表バリアフィルム 8 と裏バリアフィルム 9 の間、かつ対向基板 4・表示媒体 6・フレキシブル基板 1 の周囲の領域は、エッジシール 10 によって覆われている。

[0071] また、図 5 の平面図と I-I' 断面図を見てわかるように、図 6 A に示す配線 3 は図 5 の表示パネルの下方向に引き出されており、この方向のみはフレキシブル基板 1 がエッジシール 10 の外に伸びている。裏バリアフィルム 9 とフレキシブル基板 1 の間は、透明接着層 12 で接着されている。

[0072] さらに、図 5 の平面図と H-H' 断面図を見てわかるように、フレキシブル基板 1 が表バリアフィルム 8 の縁または裏バリアフィルム 9 の縁と重なる部分では、フレキシブル基板 1 同士が重なりを持たないようにになっている。この部分のフレキシブル基板 1 同士が重なりを持つ場合に比べて表バリアフィルム 8 と裏バリアフィルム 9 の間隔を狭くすることができ、配線 3 を引き出す部分の封止が容易になる。表バリアフィルム 8 とフレキシブル基板 1 の間、および表バリアフィルム 8 と裏バリアフィルム 9 の間は、エッジシール 10 で封止されている。

[0073] なお、広い額縁 B 1 の上に狭い額縁 B 2 を重ねる方が望ましいが、B 2 の上に B 1 を重ねてもよい。

[0074] また、図 5 には記していないが、フレキシブル基板 1 上の配線 3 にはテープキャリアパッケージ (TCP) またはチップオンフィルム (COF) 等が

異方導電膜（ＡＣＦ）等によって接続され、ＴＣＰやＣＯＦがフレキシブルプリント基板（ＦＰＣ）等に接続され、ＦＰＣ等が駆動装置に接続される。あるいは、フレキシブル基板１上の配線３に、ベアチップがＡＣＦ等によって実装され、さらに配線３のうち画素電極２Ｐに接続されずベアチップの入力端子に接続された分にＦＰＣ等が接続され、ＦＰＣ等が駆動装置に接続される。

[0075] 表バリアフィルム８や裏バリアフィルム９の外のフレキシブル基板１や、フレキシブル基板１に接続されたＴＣＰ、ＣＯＦ、ＦＰＣ等の部分を、ある曲率半径で折り曲げることが可能である。折り曲げることにより、配線～駆動装置を表示側から見にくくすることができ、例えば電子棚札等、横長の大型表示パネルとして用いることができる。

[0076] さらに機械強度向上や、装飾性向上のため、大型パネル全体が筐体に組み込まれていてもよい（図示せず）。

[0077] 図５の大型表示パネルの製造方法の一例を、図６Ａ～図６Ｇに示す。まず図６Ａのように、フレキシブル基板１上に、画素電極２Ｐを有する薄膜トランジスタアレイを形成する。薄膜トランジスタアレイ（画素電極２Ｐ以外は図示を省略）の配線３は、ゲート配線３Ｇ、ソース配線３Ｓ、対向電極配線３ＣＯＭ、キャパシタ配線３Ｃを有する。あるいは、薄膜トランジスタを有せず、各画素電極２Ｐに直接接続された配線３と、対向電極配線３ＣＯＭを有してもよい。

[0078] 配線３は、図面の下方向に引き出すように形成されている。フレキシブル基板１としては、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）、ポリエーテルスルホン（ＰＥＳ）、ポリイミド（ＰＩ）、ポリエーテルイミド（ＰＥＩ）、ナイロン（Ｎｙ）等を好適に用いることができる。また、フレキシブル基板１をフィルム基板として用いる以外に、別途用意したガラス基板に貼り付けて工程を流し、途中の工程で剥離してフィルム化してもよい。ガラス基板に貼り付ける媒介としては、加熱または冷却によって粘着性を失うフィルムが好適に用いられる。

[0079] アクティブマトリクス型の場合、ゲート配線 3 G およびそれに接続されたゲート電極、キャパシタ配線 3 C およびそれに接続されたキャパシタ電極としては、A g、A u、P t、P d、C u 等の金属を好適に用いることができる。ゲート絶縁膜としては、エポキシ、アクリル等の有機絶縁膜を好適に用いることができる。ソース配線 3 S およびそれに接続されたソース電極、下部画素電極およびそれに接続されたドレイン電極、対向電極配線 3 C O M としては、A g、A u、P t、P d、C u 等の金属を好適に用いることができる。下部画素電極／ゲート絶縁膜／キャパシタ電極が、蓄積容量をなす。ソース電極とドレイン電極の間に形成する半導体層としては、有機半導体や酸化物半導体が好適である。半導体層の上を、保護層が覆ってもよく、保護層としてはフッ素化樹脂が好適である。さらに、下部画素電極上に開口を有する層間絶縁膜と、該開口を介して下部画素電極に接続された画素電極を有する。層間絶縁膜は、エポキシ、アクリル等の有機絶縁膜が好適である。画素電極としては、A g ペースト等が好適である。直接接続型の場合、画素電極 2 P および配線 3 としては A g、A u、P t、P d、C u 等の金属や、C ペースト、A g ペースト等のインクが好適である。配線部分をエポキシ、アクリル等の有機絶縁膜で覆うのが好ましい。画素電極 2 P を配線 3 と同時に形成してもよいし、有機絶縁膜の開口を介して配線 3 に接続されるように画素電極 2 P が別層であってもよい。

[0080] 次に、図 6 B のように、対向基板 4 上に対向電極 5 および表示媒体 6 を有する前面板の表示媒体 6 側を、前記画素電極 2 P 上に貼り合わせる。これにより、図 6 A に示す複数の画素電極 2 P を有する領域全体が図 6 B に示す表示エリア 2 となる。またこの時、あらかじめ表示媒体 6 の一部を除去し、図 5 の G - G ' 断面に示す接続部材 1 5 (導電ペーストや導電ゴム等) を付けておくことで、対向電極配線 3 C O M と対向電極 5 とを電氣的に接続する。対向基板 4 としては、P E T、P E N、P E S、P I、P E I、N y 等を好適に用いることができる。対向電極 5 には、I T O 等の透明導電膜が好適である。表示媒体 6 としては、電気泳動体が好適である。逆極性に帯電した白

粒子と黒粒子をマイクロカプセルに入れたものや、異なる帯電状態の白粒子・黒粒子・赤粒子をマイクロカップに入れたものなど、様々な方式の電気泳動体を使用することができる。対向基板4の表面には、あらかじめ、透明接着層12を付けておく。

[0081] 次に、図6Cのように、表示パネルを複数個重ねて並べる。さらに、図6Dのように、表示パネルのうち最も下以外の表示パネルのフレキシブル基板1の裏面に、スペーサ13を貼りあわせる。スペーサ13としては、片面接着剤付のフィルムが好適である。また、表示パネルのうち最も上以外の表示パネルの対向基板4の表面に、透明スペーサ16を貼り合わせる。透明スペーサ16としては、片面接着フィルム付の透明フィルムが好適である。スペーサ13は透明でもよく、透明スペーサ16と同じフィルムでもよい。透明スペーサ16を表面に貼る工程と、スペーサ13を裏面に貼る工程とは、逆の順序で行ってもよい。あるいは、スペーサ13や透明スペーサ16を貼る工程は、図6Cの表示パネルを重ねて並べる工程の前に行ってもよい。

[0082] そして、図6Eのように、複数の表示エリア2と表示エリア間の非表示部7Nからなる大型表示エリア7を含む表示部の全体を覆うように、表バリアフィルム8をラミネートする。さらに、裏面に透明接着層12を形成した後、図6Fのように、裏バリアフィルム9を裏面にラミネートする。

[0083] さらに、図6Gのように、表バリアフィルム8の周囲に、エッジシール10の材料を塗布する。エッジシール材は、表バリアフィルム8と裏バリアフィルム9の間、または表バリアフィルム8とフレキシブル基板1の間に浸入し、表示媒体6の周囲を覆う。この状態で、熱または光でエッジシール10を硬化させる。エッジシール10としては、シリコーン、エポキシ、アクリル、ウレタン等の、熱または光硬化性樹脂が好適である。エッジシール10の材料中には、シリカ等の無機微粒子が混合されていてもよい。このようにして、図5の大型表示パネルが得られる。

[0084] 図示しないが、この後、配線3にCOFやFPC等を接続し、さらにTCPやCOF等にFPCを接続し、FPCを駆動装置に接続して駆動を行うこ

とができる。あるいは、フレキシブル基板 1 の配線 3 上に、駆動用 IC を直接実装してもよい。あるいは、COF や FPC 等の接続や、駆動用 IC の実装を、図 6 A ～ 図 6 G に示す工程の間のどこかで行ってもよい。また、表バリアフィルム 8 をラミネートする工程と、裏バリアフィルム 9 をラミネートする工程とは、逆の順序で行ってもよい。

[0085] (第 4 の実施形態)

図 7 は大型表示パネルの平面図、J-J' に沿った断面図、K-K' に沿った断面図、L-L' に沿った断面図である。この大型表示パネルは、複数の表示パネルを組合せてから、大型表示エリア全体を封止した構造を有する。具体的には、平面図と J-J' 断面図を見てわかるように、フレキシブル基板 1 と対向基板 4 の間に表示媒体 6 を挟み込み、表示エリア 2 を有する表示パネルを複数用い、左の表示パネルの額縁 B 2 の上に、中央の表示パネルの額縁 B 1 を重ね、右の表示パネルの額縁 B 1 の上に、中央の表示パネルの額縁 B 2 を重ねるように組合せている。

[0086] 各表示パネルのうち一番下以外の表示パネル（図 7 では中央）のフレキシブル基板の裏面に、スペーサ 1 3 を有している。また、各パネルのうち一番上以外の表示パネル（図 7 では左と右）の対向基板 4 の表面に、透明スペーサ 1 6 を有している。スペーサ 1 3 や透明スペーサ 1 6 は、フレキシブル基板 1 や対向基板 4 や後述する表バリアフィルム 8 を平面状に保つ効果がある。表バリアフィルム 8 の平面性を向上させることによって、大型表示パネルの視認性を良好に保つことができる。また、表バリアフィルム 8 にかかる応力が低減され、表バリアの封止性能を良好に保つことができる。また、フレキシブル基板 1 や対向基板 4 を平板状に保つことによって、フレキシブル基板 1 上の配線 3 や薄膜トランジスタや、対向基板 4 上の対向電極 5 や、表示媒体 6 に想定外の応力がかかることを防止できる。

[0087] そして、表示エリア 2 が連結されて形成される大型表示エリア 7 を有する表示部全体を覆うように表バリアフィルム 8 および裏バリアフィルム 9 で対向基板 4 ・ 表示媒体 6 ・ フレキシブル基板 1 の積層体が挟まれている。表バ

リアフィルム 8 と対向基板 4 の間、表バリアフィルム 8 と透明スペーサ 16 の間、透明スペーサ 16 と対向基板 4 の間には、透明接着層 12 を有している。裏バリアフィルム 9 とフレキシブル基板 1 の間、裏バリアフィルム 9 とスペーサ 14 の間、スペーサ 14 とフレキシブル基板 1 の間にも、透明接着層 12 を有している。表バリアフィルム 8 と裏バリアフィルム 9 の間、かつ対向基板 4 ・表示媒体 6 ・フレキシブル基板 1 の周囲は、エッジシール 10 によって覆われている。

[0088] また、図 7 の平面図と L-L' 断面図を見てわかるように、配線 3 は図 7 の表示パネルの下方向に引き出されており、この方向のみはフレキシブル基板 1 がエッジシール 10 の外に伸びている。裏バリアフィルム 9 とフレキシブル基板 1 の間は、透明接着層 12 で接着されている。

[0089] さらに、図 7 の平面図と K-K' 断面図を見てわかるように、フレキシブル基板 1 が表バリアフィルム 8 の縁または裏バリアフィルム 9 の縁と重なる部分では、フレキシブル基板 1 同士が重なりを持たないようにになっている。この部分のフレキシブル基板 1 同士が重なりを持つ場合に比べて表バリアフィルム 8 と裏バリアフィルム 9 の間隔を狭くすることができ、配線 3 を引き出す部分の封止が容易になる。表バリアフィルム 8 とフレキシブル基板 1 の間、および表バリアフィルム 8 と裏バリアフィルム 9 の間は、エッジシール 10 で封止されている。

[0090] (第 5 の実施形態)

図 8 は大型表示パネルの平面図、M-M' に沿った断面図、N-N' に沿った断面図、O-O' に沿った断面図である。この大型表示パネルは、複数の表示パネルを組合せてから、大型表示エリア全体を封止した構造を有する。具体的には、平面図と M-M' 断面図を見てわかるように、フレキシブル基板 1 と対向基板 4 の間に表示媒体 6 を挟み込み、表示エリア 2 を有する表示パネルを複数用い、ある表示パネルの額縁 B2 の上に、他の表示パネルの額縁 B1 を重ねるように組み合わせたもの 2 組を、配線が出ていない辺同士を揃えて並べている。

[0091] 各表示パネルのうち一番下以外の表示パネルのフレキシブル基板の裏面に、スペーサ 13 を有している。また、各パネルのうち一番上以外の表示パネルの対向基板 4 の表面に、透明スペーサ 16 を有している。スペーサ 13 や透明スペーサ 16 は、フレキシブル基板 1 や対向基板 4 や後述する表バリアフィルム 8 を平面状に保つ効果がある。表バリアフィルム 8 の平面性を向上させることによって、大型表示パネルの視認性を良好に保つことができる。また、表バリアフィルム 8 にかかる応力が低減され、表バリアの封止性能を良好に保つことができる。また、フレキシブル基板 1 や対向基板 4 を平板状に保つことによって、フレキシブル基板 1 上の配線 3 や薄膜トランジスタや、対向基板 4 上の対向電極 5 や、表示媒体 6 に想定外の応力がかかることを防止できる。

[0092] そして、表示エリア 2 が連結されて形成される大型表示エリア 7 を有する表示部の全体が表バリアフィルム 8 および裏バリアフィルム 9 で挟まれている。表バリアフィルム 8 と対向基板 4 の間、表バリアフィルム 8 と透明スペーサ 16 の間、透明スペーサ 16 と対向基板 4 の間には、透明接着層 12 を有している。裏バリアフィルム 9 とフレキシブル基板 1 の間、裏バリアフィルム 9 とスペーサ 14 の間、スペーサ 14 とフレキシブル基板 1 の間にも、透明接着層 12 を有している。表バリアフィルム 8 と裏バリアフィルム 9 の間、かつ対向基板 4 ・表示媒体 6 ・フレキシブル基板 1 の周囲は、エッジシール 10 によって覆われている。

[0093] また、図 8 の平面図と O-O' 断面図を見てわかるように、配線 3 は図 8 の表示パネルの上下方向に引き出されており、この方向のみはフレキシブル基板 1 がエッジシール 10 の外に伸びている。裏バリアフィルム 9 とフレキシブル基板 1 の間は、透明接着層 12 で接着されている。

[0094] さらに、図 8 の平面図と N-N' 断面図を見てわかるように、フレキシブル基板 1 が表バリアフィルム 8 の縁または裏バリアフィルム 9 の縁と重なる部分では、フレキシブル基板 1 同士が重なりを持たないようになっている。この部分のフレキシブル基板 1 同士が重なりを持つ場合に比べて表バリアフ

ィルム 8 と裏バリアフィルム 9 の間隔を狭くすることができ、配線 3 を引き出す部分の封止が容易になる。表バリアフィルム 8 とフレキシブル基板 1 の間、および表バリアフィルム 8 と裏バリアフィルム 9 の間は、エッジシール 10 で封止されている。

[0095] (第 6 の実施形態)

図 9 は大型表示パネルの平面図、 $V-V'$ に沿った断面図、 $W-W'$ に沿った断面図、 $X-X'$ に沿った断面図である。この大型表示パネルは、複数の表示パネルを組合せて、大型表示エリア全体を封止した構造を有する。具体的には、平面図と $V-V'$ 断面図を見てわかるように、フレキシブル基板 1 と対向基板 4 の間に表示媒体 6 を挟み込み、表示エリア 2 を有する表示パネルを複数用い、ある表示パネルの横に、他の表示パネルを並べるように組合せている。

[0096] 本実施形態の表示パネルは、図 10A に示すようにゲート配線 3G をソース配線 3S と同じ辺に引き出す工夫を行っている。ゲート配線 3G は、表示パネルの第 1 の方向である左右方向に延びる配線と、表示パネルの第 2 の方向である上下方向に延びる配線とにより構成される。この 2 つの配線は別の層に形成されており、ビアホール接続によって接続されている。これにより、複数の画素電極 2P からなる表示エリア 2 から、フレキシブル基板 1 の縁までの額縁 B1、B2 を小さくすることができている。ただし図 10A では、ゲート配線 3G を見易くするために、画素電極 2P を代表 1 個しか記載しておらず、他の画素電極 2P の記載を省略した。あるいは、図 6A 同様に横から配線した場合でも、ゲート配線 3G の線幅と間隔を小さくすることによって額縁を小さくしてもよい。ただし対向電極配線 3COM は、画素電極 2P 群の右ではなく、下側にするのがよい。このようにして、額縁が小さいフレキシブル基板 1 を得る。

[0097] なお、表示は、図 10A に示すフレキシブル基板 1 上の画素電極 2P と、図 9 に示す対向基板 4 上の対向電極 5 に挟まれた表示媒体 6 に電圧が印加されることによって実現されるので、図 10A の複数の画素電極 2P を有する

領域全体が図9の表示エリア2となる。図10Aの画素電極2Pを有するフレキシブル基板1としては、薄膜トランジスタアレイを有するアクティブマトリクス型であってもよいし、薄膜トランジスタを有しない直接接続型でもよい。いずれにおいても、給電するための配線3を有する。アクティブマトリクスの場合には、通常、ゲート配線3Gとソース配線3Sと対向電極配線3COMとキャパシタ配線3Cが、配線3に含まれる。直接接続型の場合には、各画素電極への配線と、対向電極配線3COMが配線3に含まれる。対向電極配線3COMは、対向電極5に接続されている。

[0098] 各表示パネルの対向基板4の表面に、透明スペーサ16を有してもよい。

[0099] そして、表示エリア2が連結されて形成される大型表示エリア7を有する表示部全体が表バリアフィルム8および裏バリアフィルム9で挟まれている。表バリアフィルム8と対向基板4の間には、透明接着層12を有していてもよい。裏バリアフィルム9とフレキシブル基板1の間にも、透明接着層12を有している。表バリアフィルム8と裏バリアフィルム9の間、かつ対向基板4・表示媒体6・フレキシブル基板1の周囲は、エッジシール10によって覆われている。

[0100] また、図9の平面図とX-X'断面図を見てわかるように、図10Aに示す配線3は図9の表示パネルの下方向に引き出されており、この方向のみはフレキシブル基板1がエッジシール10の外に伸びている。裏バリアフィルム9とフレキシブル基板1の間は、透明接着層12で接着されていてもよい。

[0101] さらに、図9の平面図とW-W'断面図を見てわかるように、表バリアフィルム8とフレキシブル基板1の間、および表バリアフィルム8と裏バリアフィルム9の間は、エッジシール10で封止されている。

[0102] また、図9には記していないが、フレキシブル基板1上の配線3にはテープキャリアパッケージ(TCP)またはチップオンフィルム(COF)等が異方導電膜(ACF)等によって接続され、TCPやCOFがフレキシブルプリント基板(FPC)等に接続され、FPC等が駆動装置に接続される。

あるいは、フレキシブル基板 1 上の配線 3 に、ベアチップが A C F 等によって実装され、さらに配線 3 のうち画素電極 2 P に接続されずベアチップの入力端子に接続された分に F P C 等が接続され、F P C 等が駆動装置に接続される。

[0103] 表バリアフィルム 8 や裏バリアフィルム 9 の外のフレキシブル基板 1 や、フレキシブル基板 1 に接続された T C P、C O F、F P C 等の部分を、ある曲率半径で折り曲げることが可能である。折り曲げることにより、例えば電子棚札等、横長の大型表示パネルとして用いることができる。

[0104] さらに機械強度向上や、装飾性向上のため、大型パネル全体が筐体に組み込まれていてもよい（図示せず）。

[0105] 図 9 の大型表示パネルの製造方法の一例を、図 10 A ~ 図 10 E に示す。まず図 10 A のように、フレキシブル基板 1 上に、画素電極 2 P を有する薄膜トランジスタアレイを形成する。薄膜トランジスタアレイ（画素電極 2 P の 1 個以外は図示を省略）の配線 3 は、ゲート配線 3 G、ソース配線 3 S、対向電極配線 3 C O M、キャパシタ配線 3 C を有する。あるいは、薄膜トランジスタを有せず、各画素電極 2 P に直接接続された配線 3 と、対向電極配線 3 C O M を有してもよい。

[0106] 配線 3 は、図面の下方向に引き出すように形成されている。フレキシブル基板 1 としては、ポリエチレンテレフタレート（P E T）、ポリエチレンナフタレート（P E N）、ポリエーテルスルホン（P E S）、ポリイミド（P I）、ポリエーテルイミド（P E I）、ナイロン（N y）等を好適に用いることができる。また、フレキシブル基板 1 をフィルム基板として用いる以外に、別途用意したガラス基板に貼り付けて工程を流し、途中の工程で剥離してフィルム化してもよい。ガラス基板に貼り付ける媒介としては、加熱または冷却によって粘着性を失うフィルムが好適に用いられる。

[0107] アクティブマトリクス型の場合、ゲート配線 3 G およびそれに接続されたゲート電極、キャパシタ配線 3 C およびそれに接続されたキャパシタ電極としては、A g、A u、P t、P d、C u 等の金属を好適に用いることができ

る。ゲート絶縁膜としては、エポキシ、アクリル等の有機絶縁膜を好適に用いることができる。ソース配線 3 S およびそれに接続されたソース電極、下部画素電極およびそれに接続されたドレイン電極、対向電極配線 3 COM としては、Ag、Au、Pt、Pd、Cu 等の金属を好適に用いることができる。下部画素電極／ゲート絶縁膜／キャパシタ電極が、蓄積容量をなす。ソース電極とドレイン電極の間に形成する半導体層としては、有機半導体や酸化物半導体が好適である。半導体層の上を、保護層が覆ってもよく、保護層としてはフッ素化樹脂が好適である。さらに、下部画素電極上に開口を有する層間絶縁膜と、該開口を介して下部画素電極に接続された画素電極を有する。層間絶縁膜は、エポキシ、アクリル等の有機絶縁膜が好適である。画素電極としては、Ag ペースト等が好適である。直接接続型の場合、画素電極 2 P および配線 3 としては Ag、Au、Pt、Pd、Cu 等の金属や、C ペースト、Ag ペースト等のインクが好適である。配線部分をエポキシ、アクリル等の有機絶縁膜で覆うのが好ましい。画素電極 2 P を配線 3 と同時に形成してもよいし、有機絶縁膜の開口を介して配線 3 に接続されるように画素電極 2 P が別層であってもよい。

[0108] 次に、図 10 B のように、対向基板 4 上に対向電極 5 および表示媒体 6 を有する前面板の表示媒体 6 側を、前記画素電極 2 P 上に貼り合わせる。これにより、図 10 A に示す複数の画素電極 2 P を有する領域全体が図 10 B に示す表示エリア 2 となる。またこの時、あらかじめ表示媒体 6 の一部を除去し、図 9 の X-X' 断面に示す接続部材 15（導電ペーストや導電ゴム等）を付けておくことで、対向電極配線 3 COM と対向電極 5 とを電氣的に接続する。対向基板 4 としては、PET、PEN、PES、PI、PEI、Ny 等を好適に用いることができる。対向電極 5 には、ITO 等の透明導電膜が好適である。表示媒体 6 としては、電気泳動体が好適である。逆極性に帯電した白粒子と黒粒子をマイクロカプセルに入れたものや、異なる帯電状態の白粒子・黒粒子・赤粒子をマイクロカップに入れたものなど、様々な方式の電気泳動体を使用することができる。フレキシブル基板 1 の裏面には、あら

はじめ、透明接着層 12 を付けておく。ただし、透明接着層 12 の代わりに、不透明な接着剤でもよい。

[0109] 次に、図 10C のように、1 枚の大型の裏バリアフィルム 9 上に、表示パネルを複数個縁を揃えて並べる。

[0110] そして、図 10D のように、複数の表示エリア 2 と表示エリア 2 間の非表示部 7N からなる大型表示エリア 7 を有する表示部の全体を覆うように、表バリアフィルム 8 をラミネートする。

[0111] さらに、図 10E のように、表バリアフィルム 8 の周囲に、エッジシール 10 の材料を塗布する。エッジシール材は、表バリアフィルム 8 と裏バリアフィルム 9 の間、または表バリアフィルム 8 とフレキシブル基板 1 の間に浸入し、表示媒体 6 の周囲を覆う。この状態で、熱または光でエッジシール 10 を硬化させる。エッジシール 10 としては、シリコーン、エポキシ、アクリル、ウレタン等の、熱または光硬化性樹脂が好適である。エッジシール 10 の材料中には、シリカ等の無機微粒子が混合されていてもよい。このようにして、図 9 の大型表示パネルが得られる。

[0112] 図示しないが、この後、配線 3 に COF や FPC 等を接続し、さらに TCP や COF 等に FPC を接続し、FPC を駆動装置に接続して駆動を行うことができる。あるいは、フレキシブル基板 1 の配線 3 上に、駆動用 IC を直接実装してもよい。あるいは、COF や FPC 等の接続や、駆動用 IC の実装を、図 10A ~ 図 10E に示す工程の間のどこかで行ってもよい。また、表バリアフィルム 8 上に表示パネルを並べて、裏バリアフィルム 9 をラミネートしてもよい。

[0113] またここではエッジシール 10 を用いた封止について示したが、第 2 の実施形態同様に、ホットメルト接着剤を用いてもよい。

[0114] 本発明は、複数の表示パネルを、1 枚の大型の表バリアフィルム 8 と、1 枚の大型の裏バリアフィルム 9 の、2 個の部品のみで封止している、あるいは 1 枚の大型の表バリアフィルム 8 と、1 枚の大型の裏バリアフィルム 9 と、1 種類のエッジシール 10 の、3 個の部品のみで封止しているので、接続

箇所が少なく信頼性が高い良好な封止が実現できる。また、COFやFPC等の接続や、駆動ICの実装を図10A～図10Cの間で行った場合、個々の表示パネルの状態が表示テストができる。あるいは図10Bの状態、配線3に直接給電して表示テストを行うことが可能である。そうして個々の表示パネルを動作確認した後に、大型の表バリアフィルム8と、裏バリアフィルム9とを用いて封止を行うことで、歩留まりを向上させることができるという利点がある。

- [0115] なお、第1～第6の実施の形態では、薄膜トランジスタとしてボトムゲートボトムコンタクト型を用いて説明を行っているが、この構造に限定されるものではなく、様々な構造の薄膜トランジスタを適用可能である。

実施例

- [0116] 具体的な実施例について説明する。

(実施例1)

図1に示す大型表示パネルを、図2A～図2Fに示す手順によって作製した。厚さ50 μ mのポリイミドフィルム上にCuをスパッタ成膜し、フォトリソによって画素電極2Pおよび配線3を形成した。配線3には、各画素電極2Pに接続されたもの以外に、対向電極配線3COMを有する(図2A)。次に絶縁層として感光性のソルダーレジストを用い、画素電極2P、対向電極配線3COMの接続部、COFとの接続部以外を覆った。そして、無電解Niめっきと無電解Auめっきを行い、画素電極2P等の表面を保護した。

- [0117] 次に、別途、対向基板4上の対向電極5の上に表示媒体6を塗布したものを用意し、対向電極配線3COMとの接続予定部の表示媒体6を除去し、除去した位置の対向電極5上に接続部材15としてAgペーストを付けた。その対向基板4を、画素電極2Pを覆い、かつ対向電極配線3COMが接続部材15を介して対向電極4に接続されるように貼り合わせた(図2B)。また、対向基板4の上には、透明接着層12を形成した。

- [0118] こうして作製した表示パネルを複数用い、広額縁(B2)の上に狭額縁(

B 1) を重ねて大型表示パネルとした (図 2 C)。表示パネル間は、透明接着層 1 2 によって固定される。大型表示パネルは、複数の表示エリア 2 と非表示部 7 N からなる大型表示エリア 7 を有する。

[0119] さらに、表バリアフィルム 8 を大型表示パネルの大型表示エリア 7 を覆うようにラミネートした (図 2 D)。表バリアフィルム 8 は、透明接着層 1 2 によって対向基板 4 の表面に固定される。

[0120] また、裏表を逆にして、ホットメルト接着剤 1 4 付きの裏バリアフィルム 9 を、熱ラミネートした (図 2 E)。裏バリアフィルム 9 は、表バリアフィルム 8 とほぼ同形でわずかに大きくしてある。裏バリアフィルム 9 は、ホットメルト接着剤 1 4 によってフレキシブル基板 1 の裏面に固定された。

[0121] そして、裏表を戻し、周囲にエッジシール 1 0 としてアクリル系光硬化樹脂を塗布し、光硬化させた (図 2 F)。こうして、本発明の大型表示パネルができた。

[0122] 続いて、配線 3 に A C F を仮固定し、駆動 I C の C O F の出力側を配線 3 に位置合せして加熱圧着した。C O F の入力側も F P C に接続し、F P C を駆動装置に接続した。大型表示パネルの大型表示エリア 7 は、非表示部 7 N の幅が小さくて目立たず、全体として良好な表示を行うことができた。

[0123] 他の実施例について説明する。

(実施例 2)

図 3 に示す大型表示パネルを、図 4 A ~ 図 4 G に示す手順によって作製した。フレキシブル基板 1 として P E T フィルムを用意し、仮固定フィルムを介してガラス基板上に仮固定した。次に、A g インクをオフセット印刷することによって、ゲート配線 3 G、それに接続されたゲート電極、キャパシタ配線 3 C、それに接続されたキャパシタ電極を形成した。次に、ゲート絶縁膜としてエポキシ樹脂を塗布・焼成した。次に、A g インクをオフセット印刷することによって、ソース配線 3 S、それに接続されたソース電極、下部画素電極、それに接続されたドレイン電極を形成した。次に、有機半導体をフレキソ印刷して半導体層を形成し、フッ素化樹脂をスクリーン印刷して保

護層を形成した。次に、感光性エポキシを用い、下部画素電極上に開口を有する層間絶縁膜を形成した。次に、A g ペーストをスクリーン印刷して、画素電極 2 P を形成した（図 4 A）。ここで、フレキシブル基板 1 をガラス基板から剥離した。

[0124] 次に、別途、対向基板 4 上の対向電極 5 の上に表示媒体 6 を塗布したものを用意し、対向電極配線 3 C O M との接続予定部の表示媒体 6 を除去し、除去した位置の対向電極 5 上に接続部材 1 5 として A g ペーストを付けた。その対向基板 4 を、画素電極 2 P を覆い、かつ対向電極配線 3 C O M が接続部材 1 5 を介して対向電極 4 に接続されるように貼り合わせた（図 4 B）。

[0125] 次に、各表示パネルの重なる予定の部分にあらかじめ接着層 1 1 を形成しておき（図 4 C）、広額縁（B 2）の上に狭額縁（B 1）を重ねて大型表示パネルとした（図 4 D）。大型表示パネルは、複数の表示エリア 2 と非表示部 7 N からなる大型表示エリア 7 を有する。

[0126] さらに、表示パネル同士が重ならない部分の裏面に、スペーサ 1 3 を形成した（図 4 E）。スペーサ 1 3 は、対向基板 4 の表面の高さを揃えるためのものであり、対向基板 4 + 対向電極 5 + 表示媒体 6 の厚さとほぼ同等の厚さを有する、片面接着フィルムである。

[0127] 次に、ホットメルト接着剤 1 4 付きの表バリアフィルム 8 を大型表示パネルの大型表示エリア 7 を覆うように熱ラミネートした（図 4 F）。表バリアフィルム 8 は、ホットメルト接着剤 1 4 によって対向基板 4 の表面に固定される。

[0128] また、裏表を逆にして、ホットメルト接着剤 1 4 付きの裏バリアフィルム 9 を、熱ラミネートした（図 4 G）。裏バリアフィルム 9 は、表バリアフィルム 8 とほぼ同形にしてある。裏バリアフィルム 9 は、ホットメルト接着剤 1 4 によってフレキシブル基板 1 の裏面に固定された。こうして、本発明の大型表示パネルができた。

[0129] 続いて、配線 3 に A C F を仮固定し、駆動 I C の C O F の出力側を配線 3 に位置合せして加熱圧着した。C O F の入力側も F P C に接続し、F P C を

駆動装置に接続した。大型表示パネルの大型表示エリア 7 は、非表示部 7 N の幅が小さくて目立たず、全体として良好な表示を行うことができた。

[0130] 他の実施例について説明する。

(実施例 3)

図 5 に示す大型表示パネルを、図 6 A ～図 6 G に示す手順によって作製した。フレキシブル基板 1 として P E T フィルムを用意し、仮固定フィルムを介してガラス基板上に仮固定した。次に、A g インクをオフセット印刷することによって、ゲート配線 3 G、それに接続されたゲート電極、キャパシタ配線 3 C、それに接続されたキャパシタ電極を形成した。次に、ゲート絶縁膜としてエポキシ樹脂を塗布・焼成した。次に、A g インクをオフセット印刷することによって、ソース配線 3 S、それに接続されたソース電極、下部画素電極、それに接続されたドレイン電極を形成した。次に、有機半導体をフレキシソ印刷して半導体層を形成し、フッ素化樹脂をスクリーン印刷して保護層を形成した。次に、感光性エポキシを用い、下部画素電極上に開口を有する層間絶縁膜を形成した。次に、A g ペーストをスクリーン印刷して、画素電極 2 P を形成した (図 6 A)。ここで、フレキシブル基板 1 をガラス基板から剥離した。

[0131] 次に、別途、対向基板 4 上の対向電極 5 の上に表示媒体 6 を塗布したものを用意し、対向電極配線 3 C O M との接続予定部の表示媒体 6 を除去し、除去した位置の対向電極 5 上に接続部材 1 5 として A g ペーストを付けた。その対向基板 4 を、画素電極 2 P を覆い、かつ対向電極配線 3 C O M が接続部材 1 5 を介して対向電極 4 に接続されるように貼り合わせた (図 6 B)。また、対向基板 4 の上には、透明接着層 1 2 を形成した。

[0132] こうして作製した表示パネルを複数用い、広額縁 (B 2) の上に狭額縁 (B 1) を重ねて大型表示パネルとした (図 6 C)。表示パネル間は、透明接着層 1 2 によって固定される。大型表示パネルは、複数の表示エリア 2 と非表示部 7 N からなる大型表示エリア 7 を有する。

[0133] さらに、各表示パネルのうち最も下以外の表示パネルのフレキシブル基板

1の裏面に、スペーサ13を貼り合わせた。また、各表示パネルのうち最上以外の表示パネルの対向基板4の表面に、透明スペーサ5を貼り合わせた(図6D)。スペーサ13および透明スペーサ16は、フレキシブル基板1〜対向基板4を平坦に保つためのものである。

[0134] 次に、表バリアフィルム8を大型表示パネルの大型表示エリア7を覆うようにラミネートした(図6E)。表バリアフィルム8は、透明接着層12によって対向基板4の表面に固定される。

[0135] また、裏表を逆にして、裏面に透明接着層12を貼り合わせた後、裏バリアフィルム9をラミネートした(図6F)。

[0136] そして、裏表を戻し、周囲にエッジシール10としてアクリル系光硬化樹脂を塗布し、光硬化させた(図6G)。こうして、本発明の大型表示パネルができた。

[0137] 続いて、配線3にACFを仮固定し、駆動ICのCOFの出力側を配線3に位置合せして加熱圧着した。COFの入力側もFPCに接続し、FPCを駆動装置に接続した。大型表示パネルの大型表示エリア7は、非表示部7Nの幅が小さくて目立たず、全体として良好な表示を行うことができた。

[0138] 他の実施例について説明する。

(実施例4)

図9に示す大型表示パネルを、図10A〜図10Eに示す手順によって作製した。フレキシブル基板1としてPETフィルムを用意し、仮固定フィルムを介してガラス基板上に仮固定した。次に、Agインクをオフセット印刷することによって、ゲート配線3Gのうち表示パネルの左右方向に延びる部分、それに接続されたゲート電極、キャパシタ配線3C、それに接続されたキャパシタ電極を形成した。次に、ゲート絶縁膜としてフォトレジストを塗布・焼成した。そして露光・現像により、ゲート配線3Gのうち表示パネルの左右方向に延びる部分上のゲート絶縁膜に開口を形成した。次に、Agインクをオフセット印刷することによって、ソース配線3S、それに接続されたソース電極、下部画素電極、それに接続されたドレイン電極、ゲート配線

3 Gのうち表示パネルの上下方向に延びる部分を形成した。この結果、ゲート配線3 Gのうち表示パネルの上下方向に延びる部分は、表示パネルの左右方向に延びる部分とビアホール接続された。次に、有機半導体をフレキシソ印刷して半導体層を形成し、フッ素化樹脂をスクリーン印刷して保護層を形成した。次に、感光性エポキシを用い、下部画素電極上に開口を有する層間絶縁膜を形成した。次に、A gペーストをスクリーン印刷して、画素電極2 Pを形成した(図10A)。ここで、フレキシブル基板1をガラス基板から剥離した。

[0139] 次に、別途、対向基板4上の対向電極5の上に表示媒体6を塗布したものを用意し、対向電極配線3 COMとの接続予定部の表示媒体6を除去し、除去した位置の対向電極5上に接続部材15としてA gペーストを付けた。その対向基板4を、画素電極2 Pを覆い、かつ対向電極配線3 COMが接続部材15を介して対向電極4に接続されるように貼り合わせた(図10B)。

[0140] ここで配線3にACFを仮固定し、駆動ICのCOFの出力側を配線3に位置合せして加熱圧着した(図示せず)。COFの入力側もFPCに接続し(図示せず)、FPCを駆動装置に接続して表示テストした。その後、駆動装置から外して、フレキシブル基板1のうち表示エリア2の裏面には、透明接着層12を形成した。

[0141] こうして作製した表示パネルを複数用い、1枚の大型裏バリアフィルム9の上に縁を揃えて並べた(図10C)。大型表示パネルは、複数の表示エリア2と非表示部7Nからなる大型表示エリア7を有する。

[0142] 次に、表バリアフィルム8を大型表示パネルの大型表示エリア7を覆うようにラミネートした(図10D)。表バリアフィルム8は、透明接着層12によって対向基板4の表面に固定される。

[0143] そして、周囲にエッジシール10としてアクリル系光硬化樹脂を塗布し、光硬化させた(図10E)。こうして、本発明の大型表示パネルができた。

[0144] 続いて、FPCを駆動装置に接続して駆動を実施した。大型表示パネルの大型表示エリア7は、非表示部7Nの幅が小さくて目立たず、全体として良

好きな表示を行うことができた。

[0145] 以上のように、本発明によれば、複数の表示パネルを連結する事により、大きな表示を可能とする大型表示パネルにおいて、相互に隣接した表示パネルの間隔、すなわち境界部の継ぎ目を認識目立たないようにすることができる。なお、各実施形態の特徴は、適宜組み合わせて実施することができる。

産業上の利用可能性

[0146] 本発明は、大型表示パネルとして有用である。特に、電子棚札のように、表示エリアの縦横寸法が大きく異なる表示に最適である。

符号の説明

- [0147]
- 1 フレキシブル基板
 - 2 表示エリア
 - 2 P 画素電極
 - 3 配線
 - 3 G ゲート配線
 - 3 S ソース配線
 - 3 C キャパシタ配線
 - 3 C O M 対向電極配線
 - 4 対向基板
 - 5 対向電極
 - 6 表示媒体
 - 7 大型表示エリア
 - 7 N 大型表示エリア内の非表示部
 - 8 表バリアフィルム
 - 9 裏バリアフィルム
 - 1 0 エッジシール
 - 1 1 接着層
 - 1 2 透明接着層
 - 1 3 スペーサ

- 1 4 ホットメルト接着剤
- 1 5 接続部材
- 1 6 透明スペーサ
- 2 1 ガラス基板

請求の範囲

- [請求項1] フレキシブル基板上の画素電極部分と対向基板上の対向電極との間に電気泳動体を挟み込んだ表示パネルを、複数組合せた大型表示パネルであって、
- 複数の前記表示パネルから前記大型表示パネルの表示部が構成され、
- 前記表示部は、全体が1枚の表バリアフィルムと1枚の裏バリアフィルムとで挟まれて封止されている、大型表示パネル。
- [請求項2] 前記表示部は、前記表示パネルの額縁の1辺上に、他の前記表示パネルの額縁の1辺を重ねるように組合せて構成される、請求項1に記載の大型表示パネル。
- [請求項3] 前記複数の表示パネルの間に接着層を有する、請求項2に記載の大型表示パネル。
- [請求項4] 前記複数の表示パネルの裏面の一部にスペーサを有する、請求項2または3に記載の大型表示パネル。
- [請求項5] 前記複数の表示パネルの表面の一部に透明スペーサを有する、請求項2～4のいずれか1項に記載の大型表示パネル。
- [請求項6] 前記表示部外側の4辺のうち、1辺または2辺から配線が引き出されており、前記配線が引き出された辺では、前記表バリアフィルムと前記フレキシブル基板の間、かつ前記対向基板および前記電気泳動体の外側がエッジシールで埋められ、それ以外の辺では、前記表バリアフィルムと前記裏バリアフィルムの間、かつ、前記対向基板・前記電気泳動体・前記フレキシブル基板の外側がエッジシールで埋められている、請求項1～5のいずれか1項に記載の大型表示パネル。
- [請求項7] 前記表バリアフィルムと前記対向基板または前記透明スペーサの間に透明接着層を有する、請求項5に記載の大型表示パネル。
- [請求項8] 前記表示部外側の4辺のうち、1辺または2辺から配線が引き出されており、前記配線が引き出された辺では、前記表バリアフィルムと

前記フレキシブル基板の表側、前記裏バリアフィルムと前記フレキシブル基板の裏側が接合し、それ以外の辺では、前記表バリアフィルムと前記裏バリアフィルムが接合している、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の大型表示パネル。

[請求項9] 前記配線が前記表バリアフィルムまたは前記裏バリアフィルムの縁と重なる部分では、前記フレキシブル基板同士が重なっていない、請求項 6 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の大型表示パネル。

[請求項10] 前記裏バリアフィルムと前記フレキシブル基板または前記スペーサの間にホットメルト接着剤を有する、請求項 4 に記載の大型表示パネル。

[請求項11] 画素電極を有するフレキシブル基板を作製する工程と、対向基板の対向電極上に電気泳動体を有する部材を貼り合わせる工程とによって、複数の表示パネルを作製する工程と、

1 枚の裏バリアフィルム上に前記複数の表示パネルを互いの額縁が近接するように並べて組み合わせる工程と、

複数の前記表示パネルからなる表示部の全体の表面を覆うように 1 枚の表バリアフィルムを貼る工程と、を少なくとも有する、大型表示パネルの製造方法。

[請求項12] 画素電極を有するフレキシブル基板を作製する工程と、対向基板の対向電極上に電気泳動体を有する部材を貼り合わせる工程とによって、複数の表示パネルを作製する工程と、

前記表示パネルの額縁の 1 辺上に他の前記表示パネルの額縁の 1 辺を重ねるように組み合わせる工程と、

複数の前記表示パネルからなる表示部の全体の表面を覆うように 1 枚の表バリアフィルムを貼る工程と、

前記表示部の全体の裏面を覆うように 1 枚の裏バリアフィルムを貼る工程と、を少なくとも有する、大型表示パネルの製造方法。

[請求項13] 前記組み合わせる工程において、複数の前記表示パネルを接着層を

介して貼り合わせる工程を含む、請求項 1 1 または 1 2 に記載の大型表示パネルの製造方法。

[請求項14] 前記表バリアフィルムを貼る工程の前に、各前記表示パネルの裏面の一部にスペーサを貼る工程をさらに含む、請求項 1 2 または 1 3 に記載の大型表示パネルの製造方法。

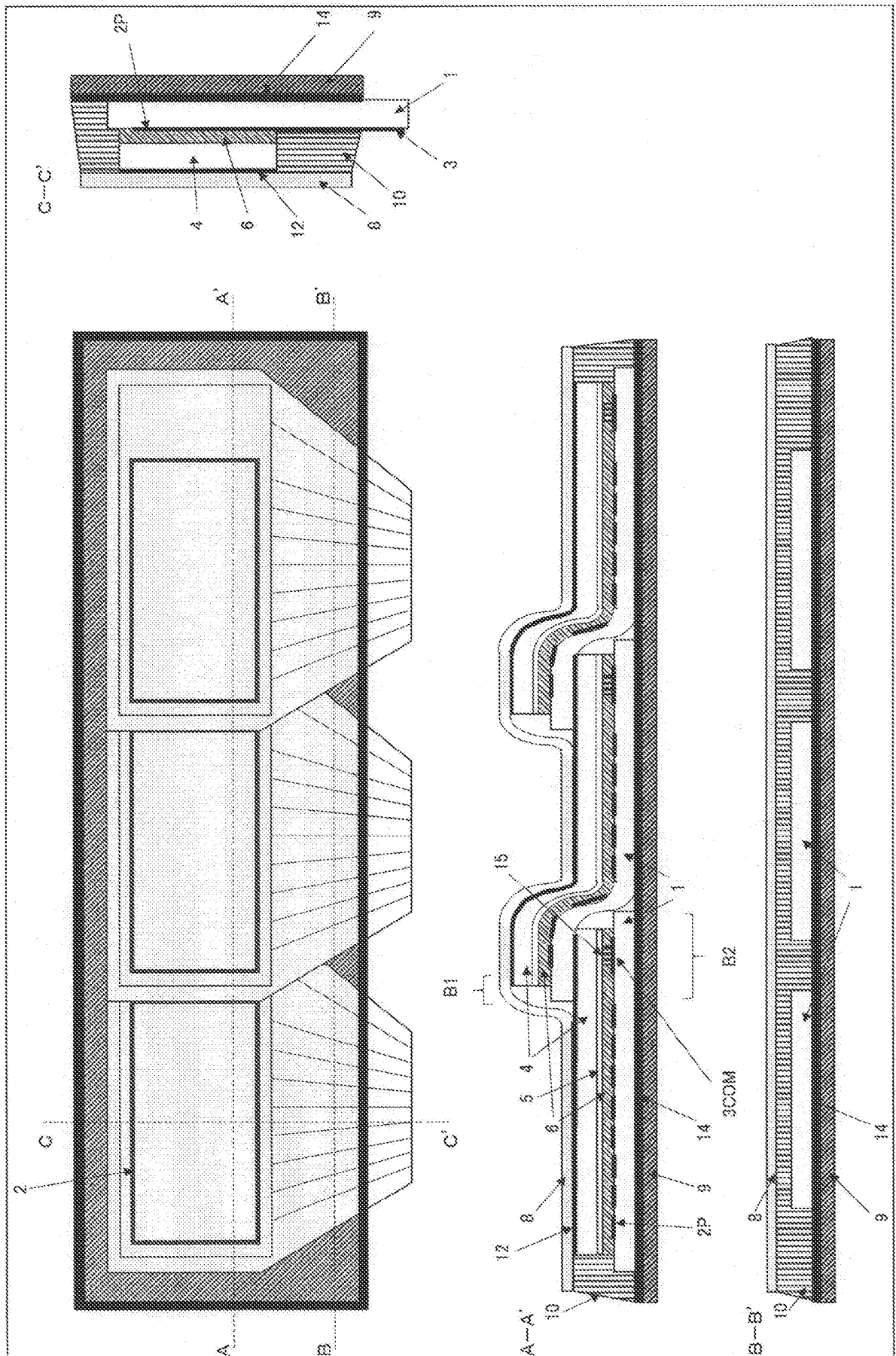
[請求項15] 前記表バリアフィルムを貼る工程の前に、各前記表示パネルの表面の一部に透明スペーサを貼る工程をさらに含む、請求項 1 2 ～ 1 4 のいずれか 1 項に記載の大型表示パネルの製造方法。

[請求項16] 前記表バリアフィルムと前記裏バリアフィルムとをエッジシールする工程をさらに含む、請求項 1 1 ～ 1 5 のいずれか 1 項に記載の大型表示パネルの製造方法。

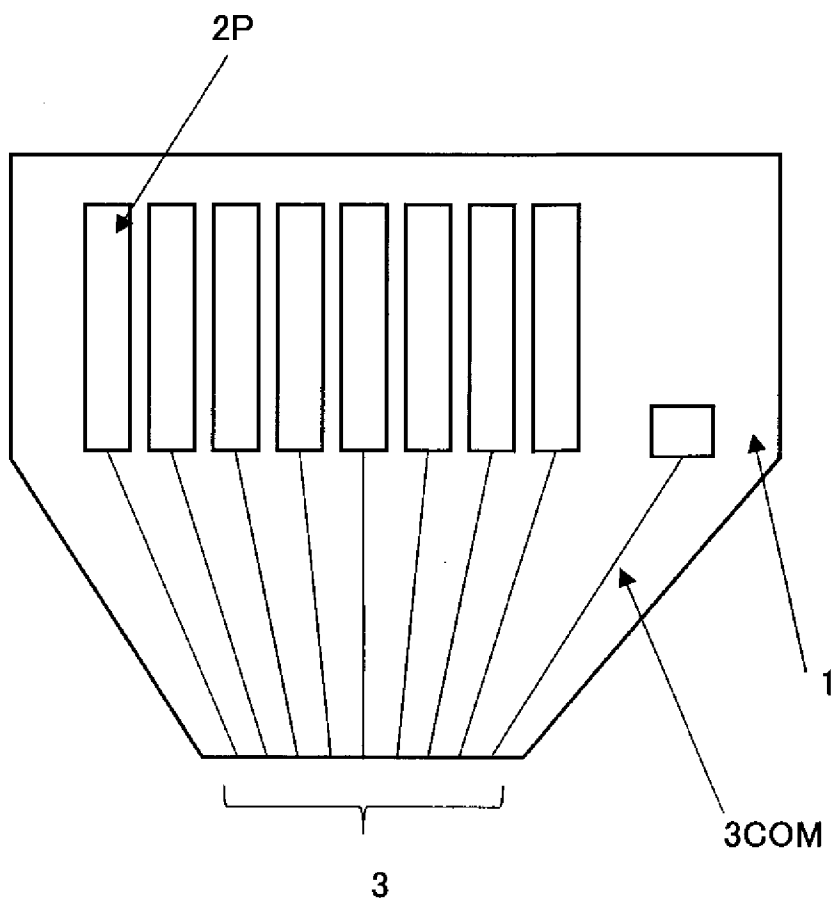
[請求項17] 前記表バリアフィルムを貼る工程は、ホットメルト接着剤を有する表バリアフィルムを熱ラミネートする工程である、請求項 1 1 ～ 1 6 のいずれか 1 項に記載の大型表示パネルの製造方法。

[請求項18] 前記裏バリアフィルムを貼る工程は、ホットメルト接着剤を有する裏バリアフィルムを熱ラミネートする工程である、請求項 1 2 ～ 1 6 のいずれか 1 項に記載の大型表示パネルの製造方法。

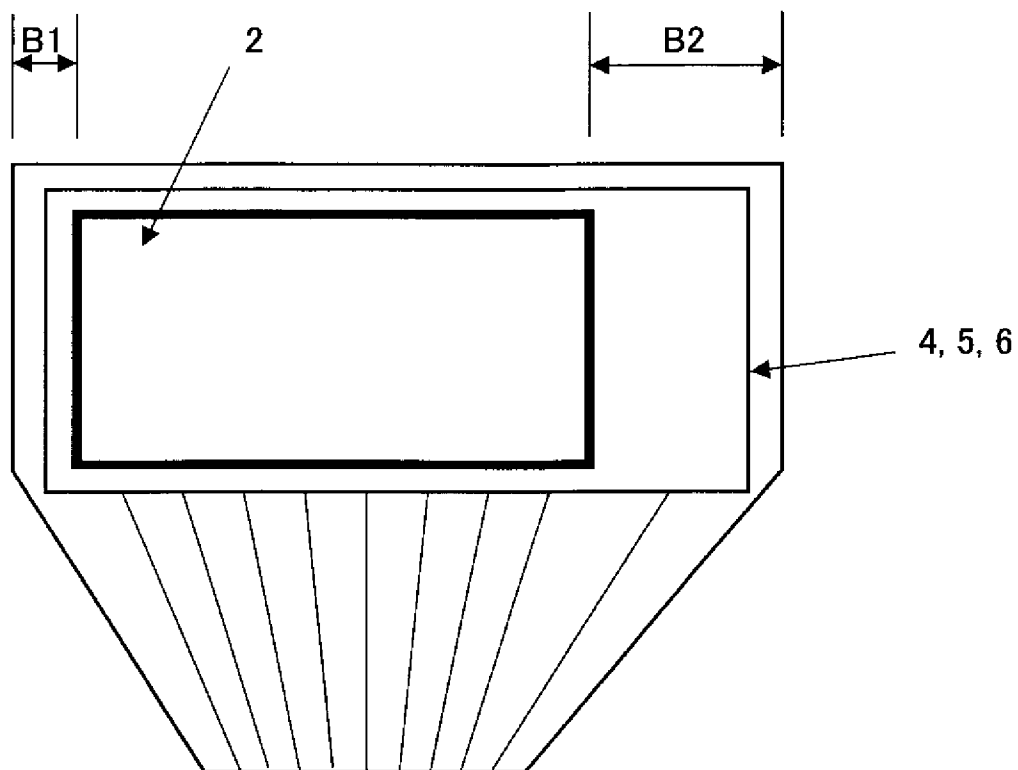
[図1]



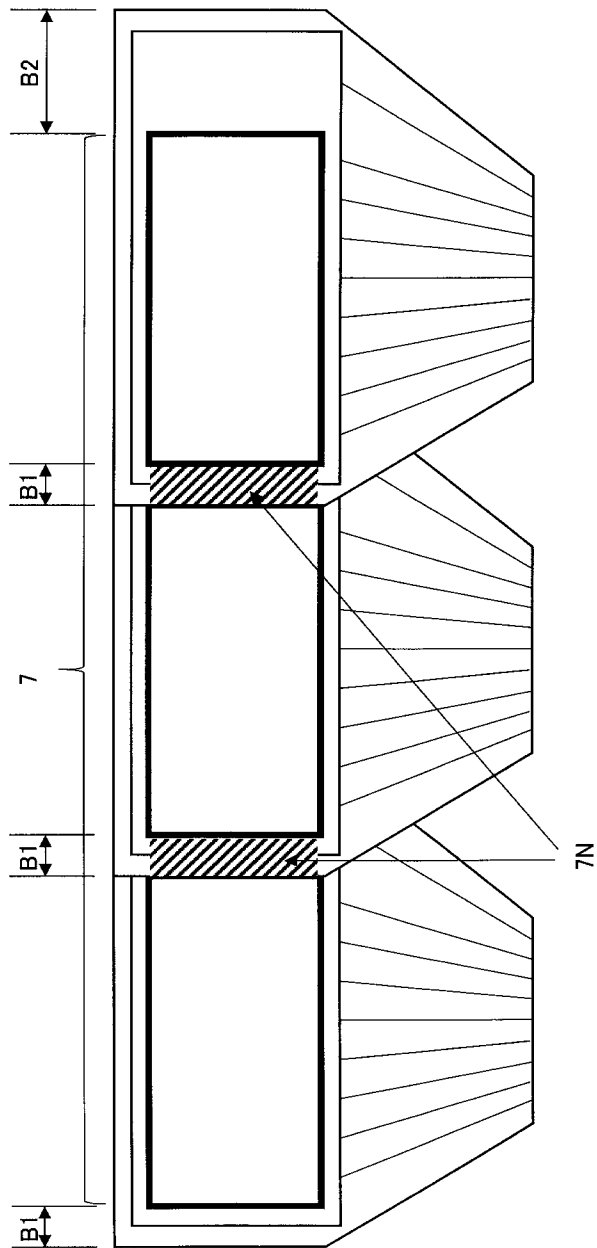
[図2A]



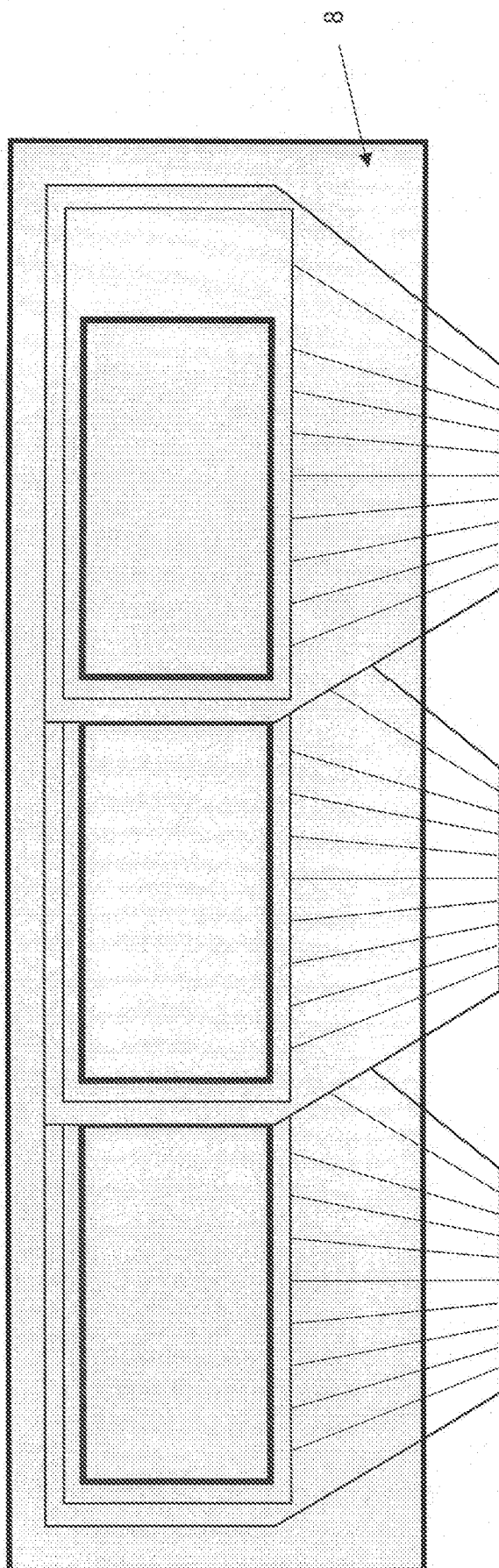
[図2B]



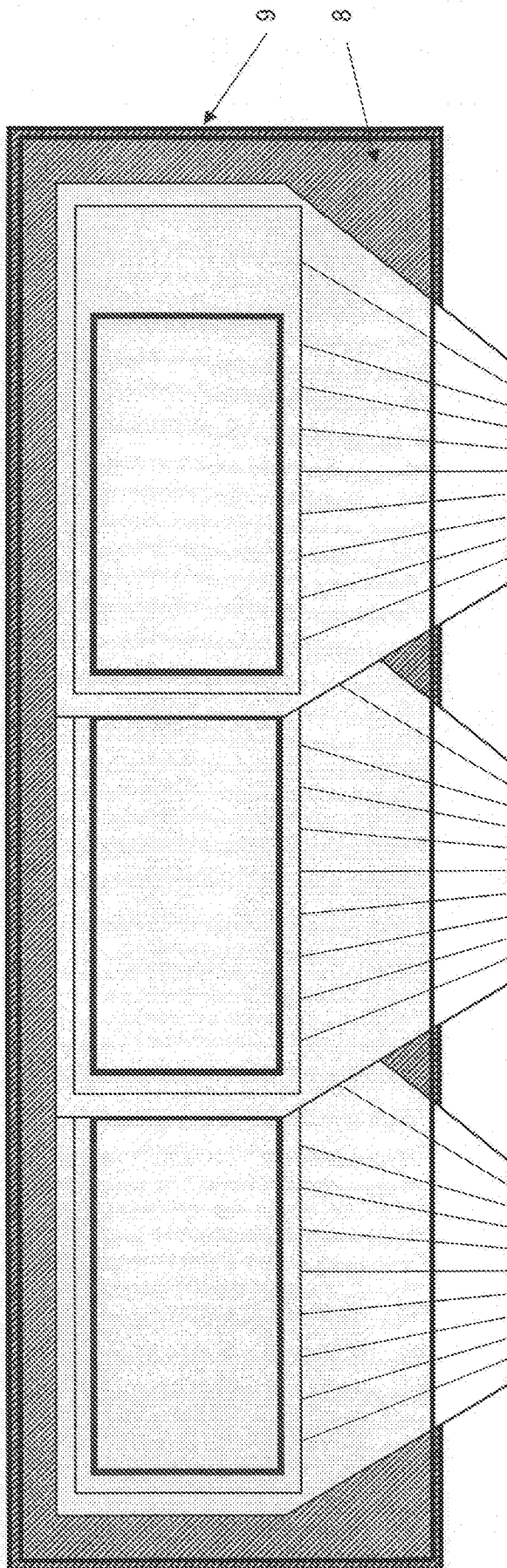
[図2C]



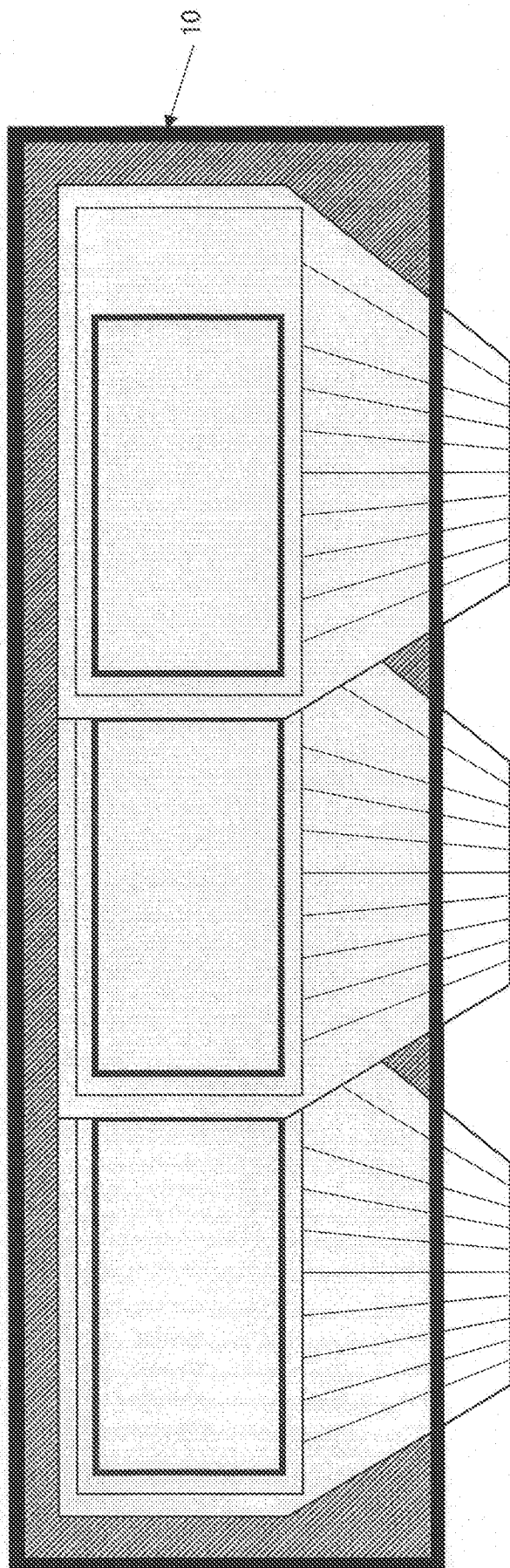
[図2D]



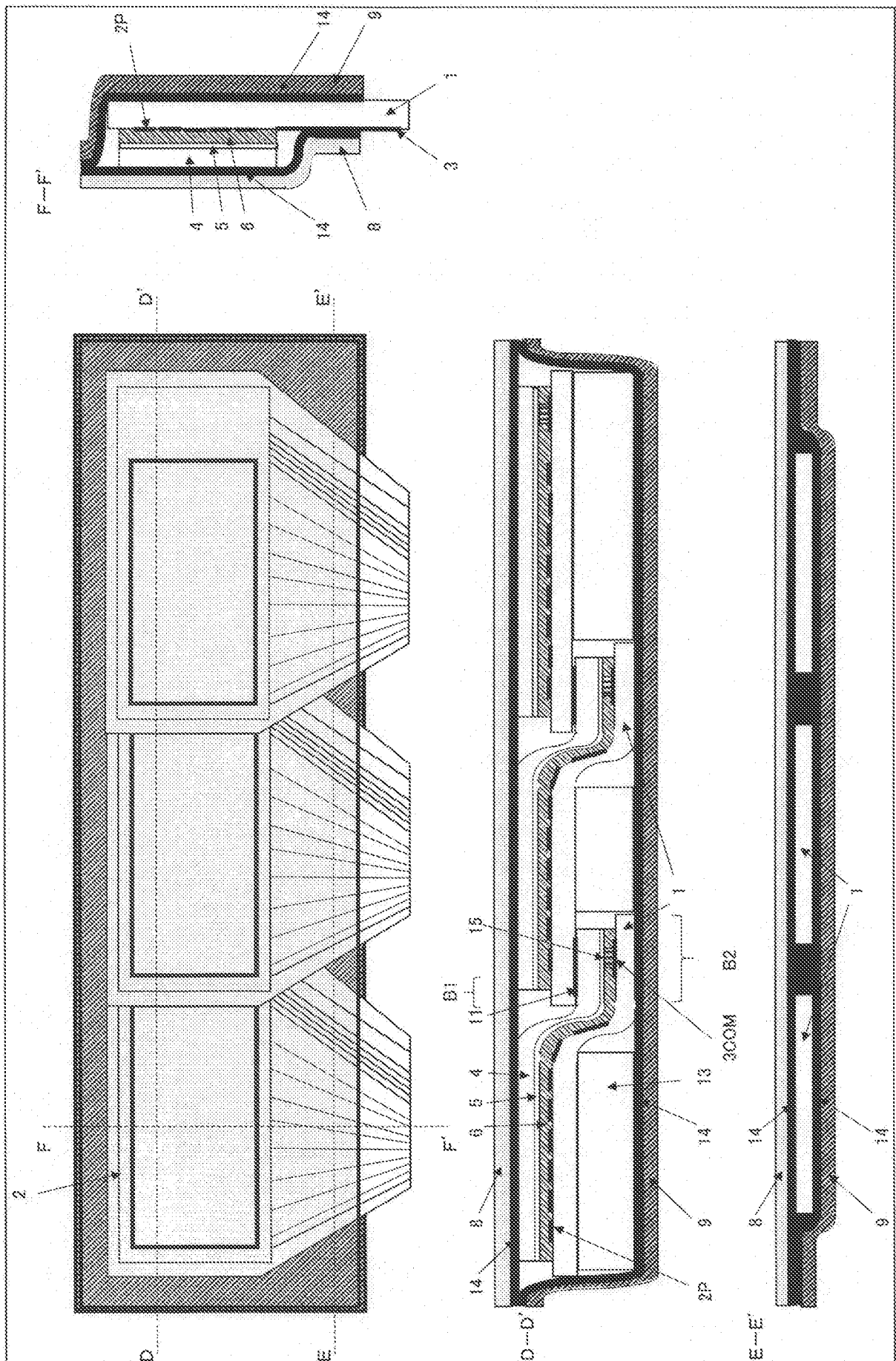
[図2E]



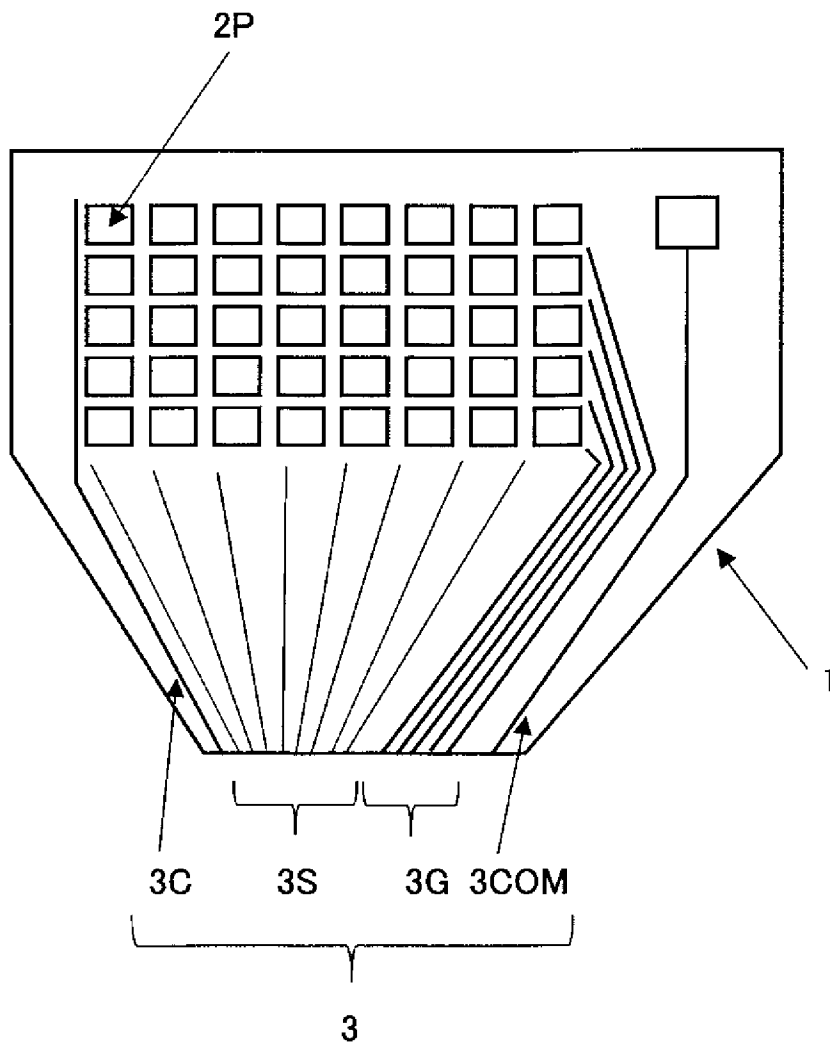
[図2F]



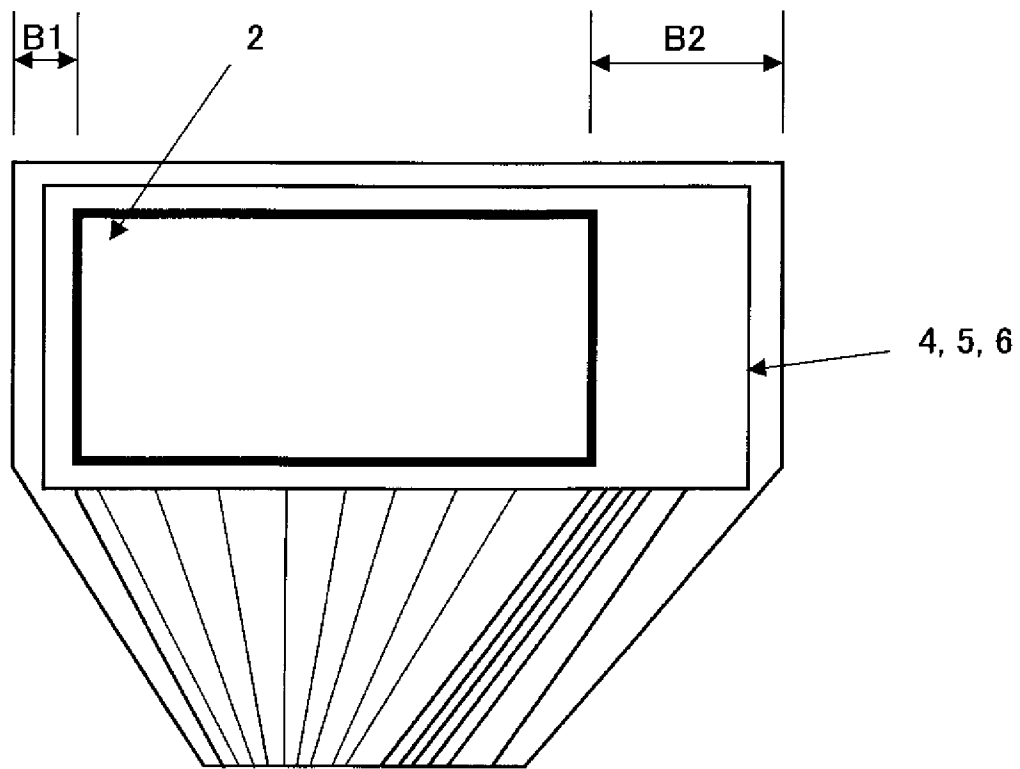
[図3]



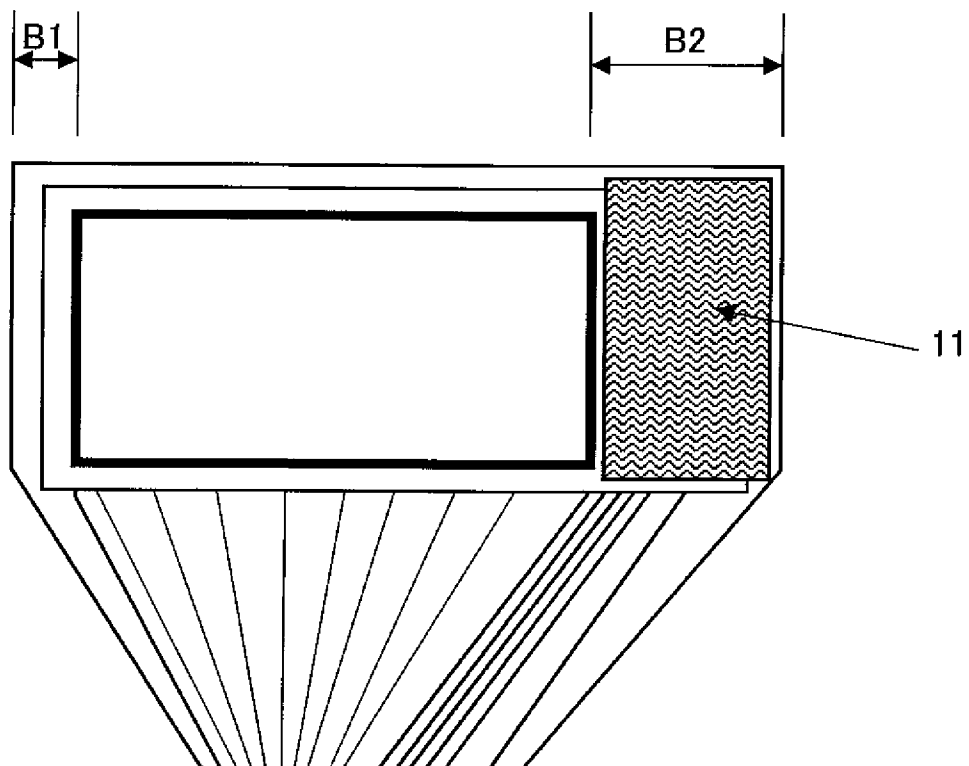
[図4A]



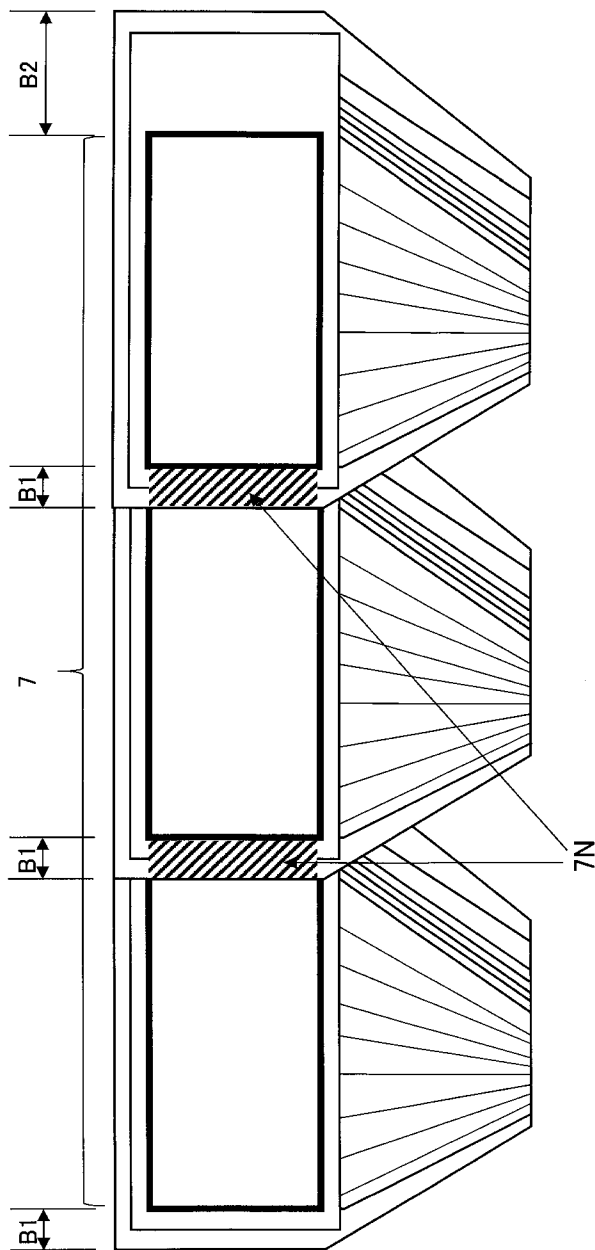
[図4B]



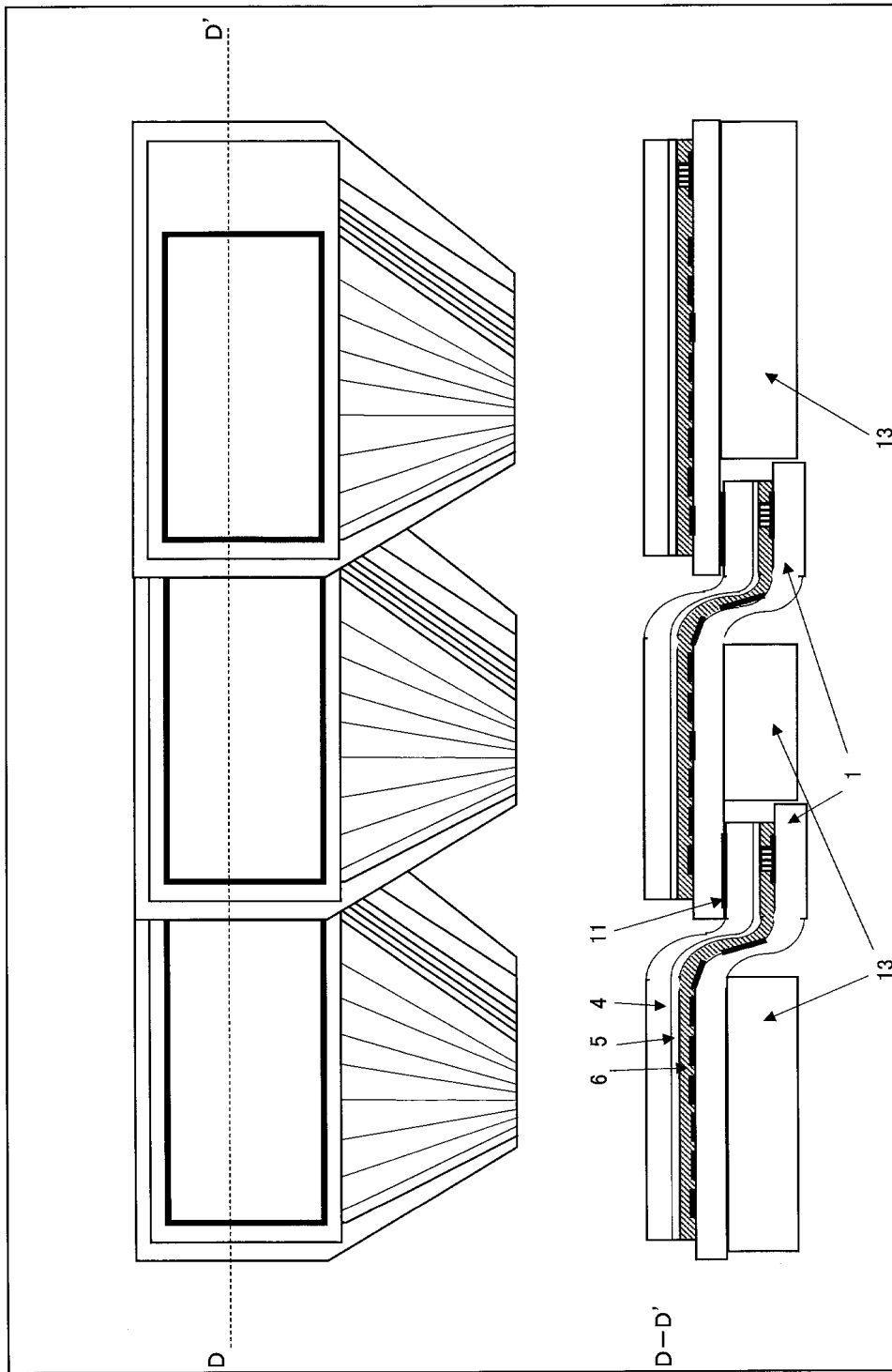
[図4C]



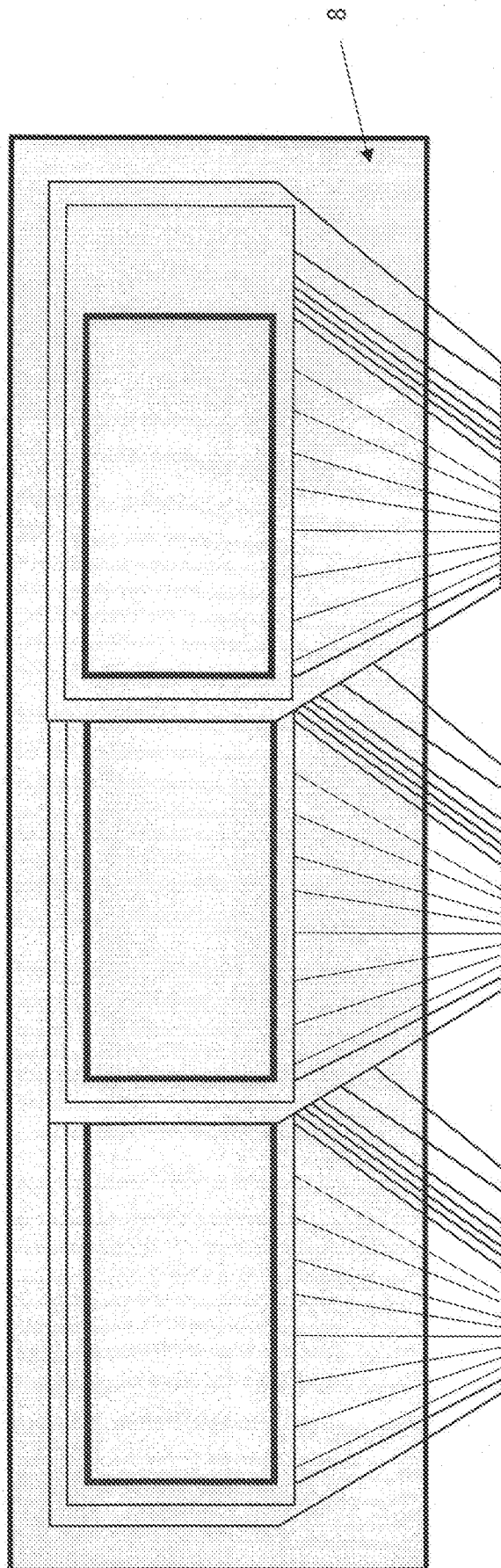
[図4D]



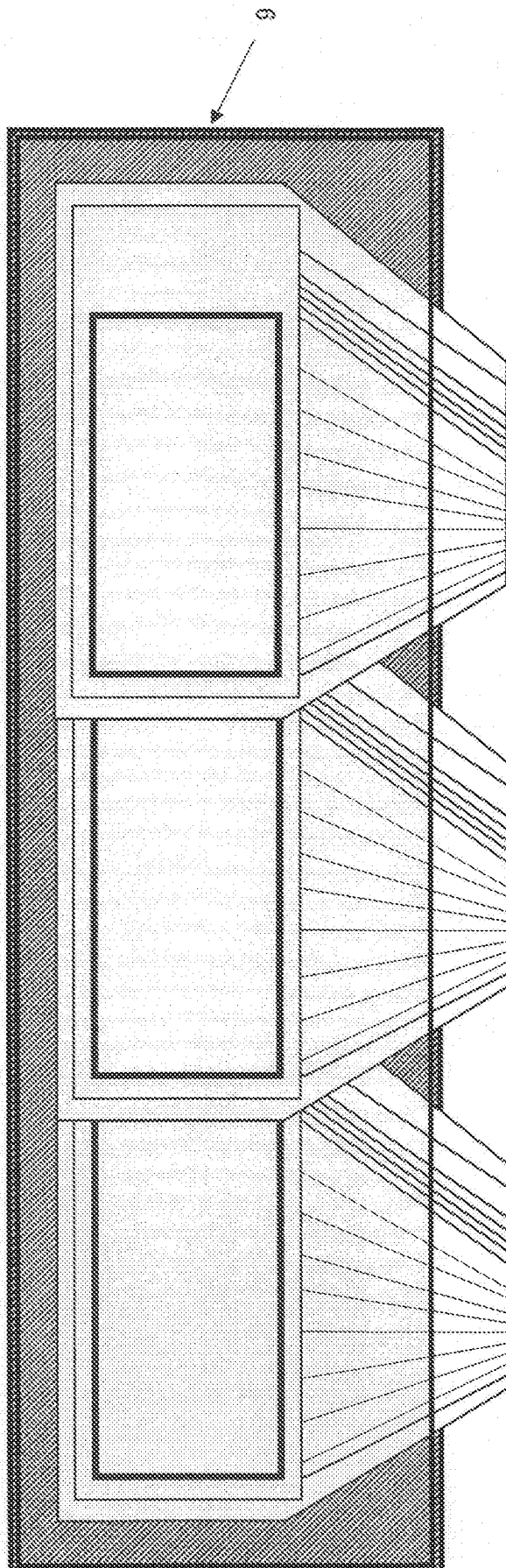
[図4E]



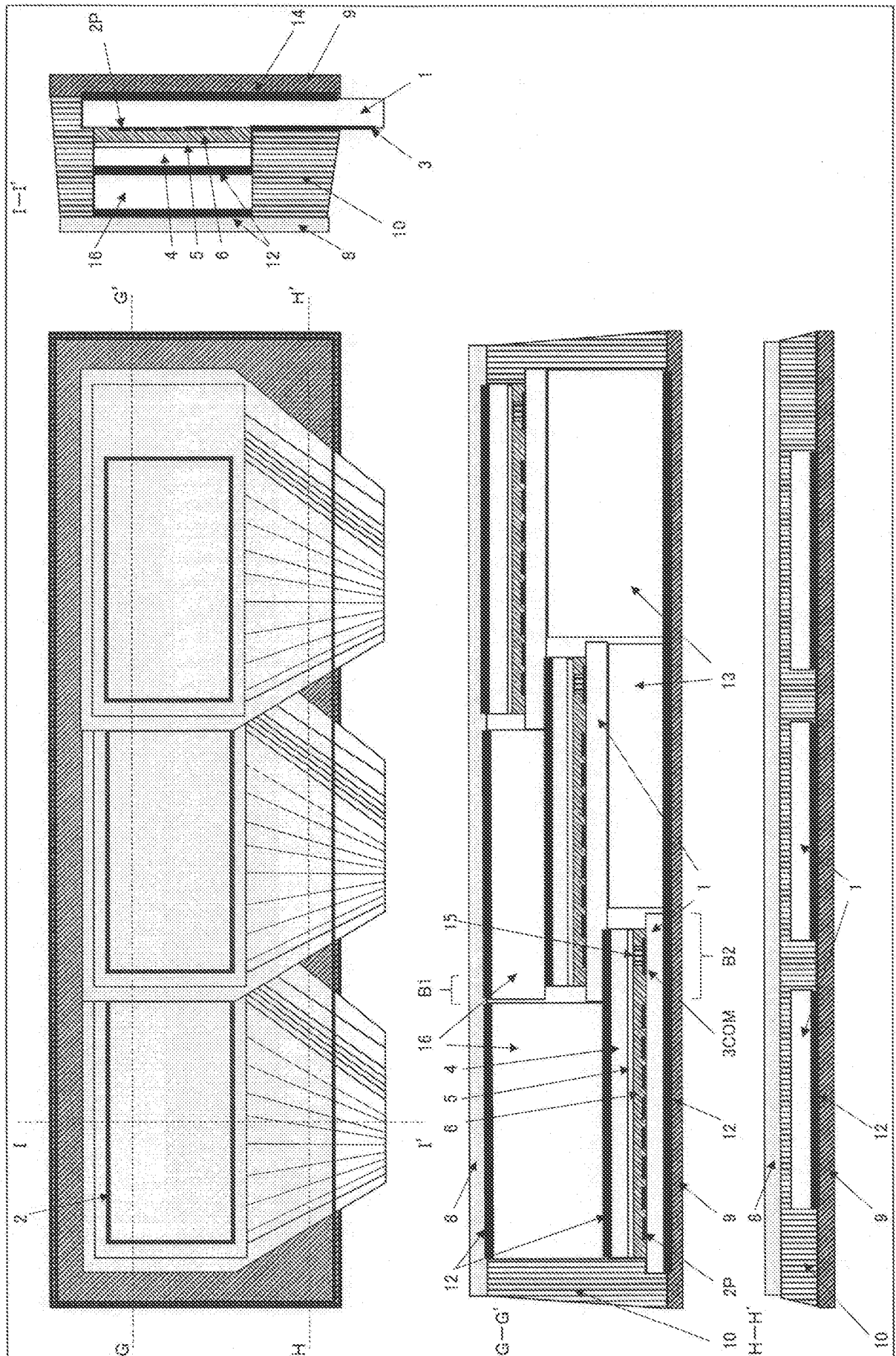
[図4F]



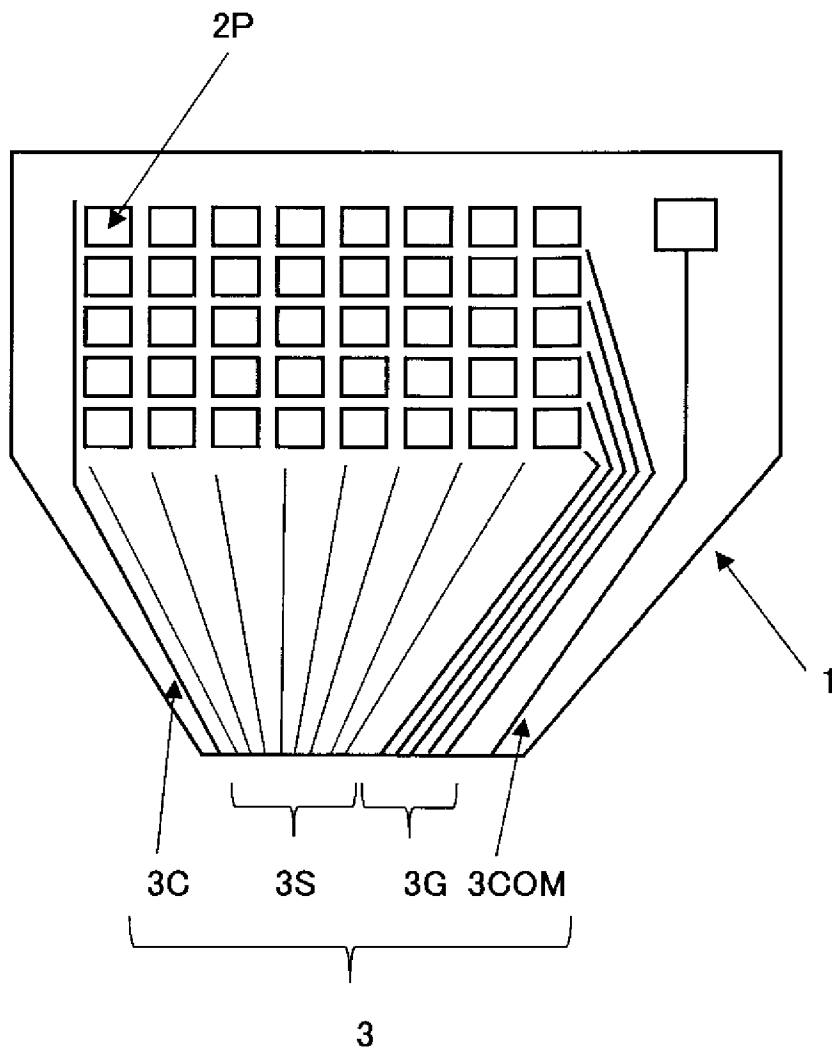
[図4G]



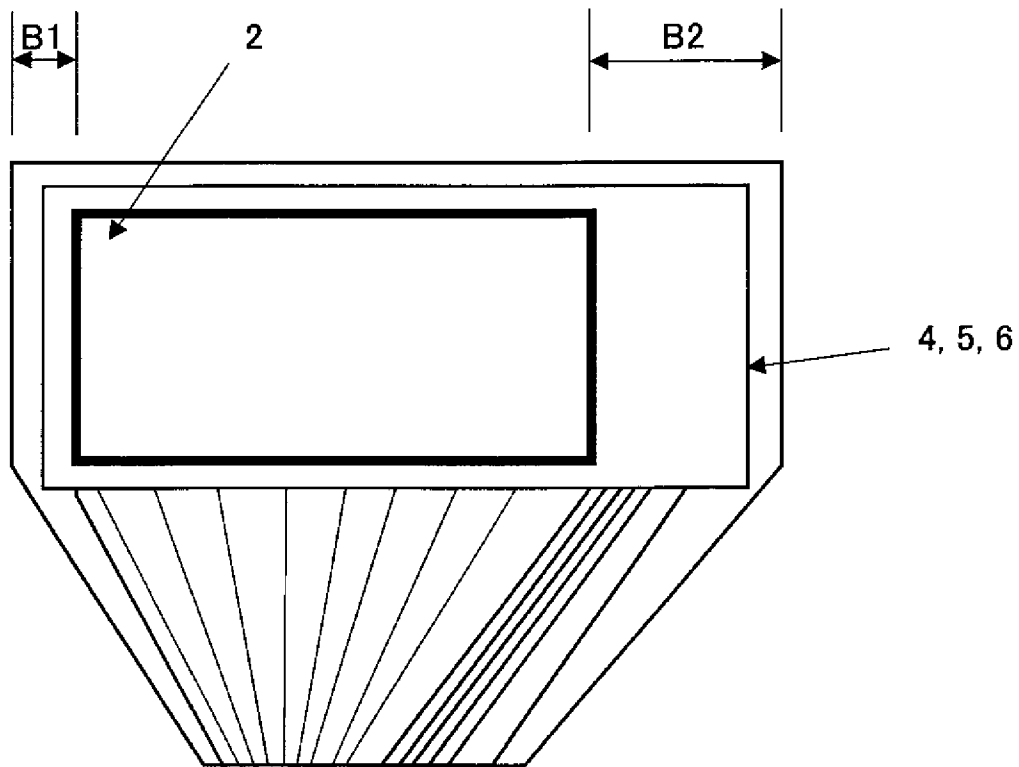
[図5]



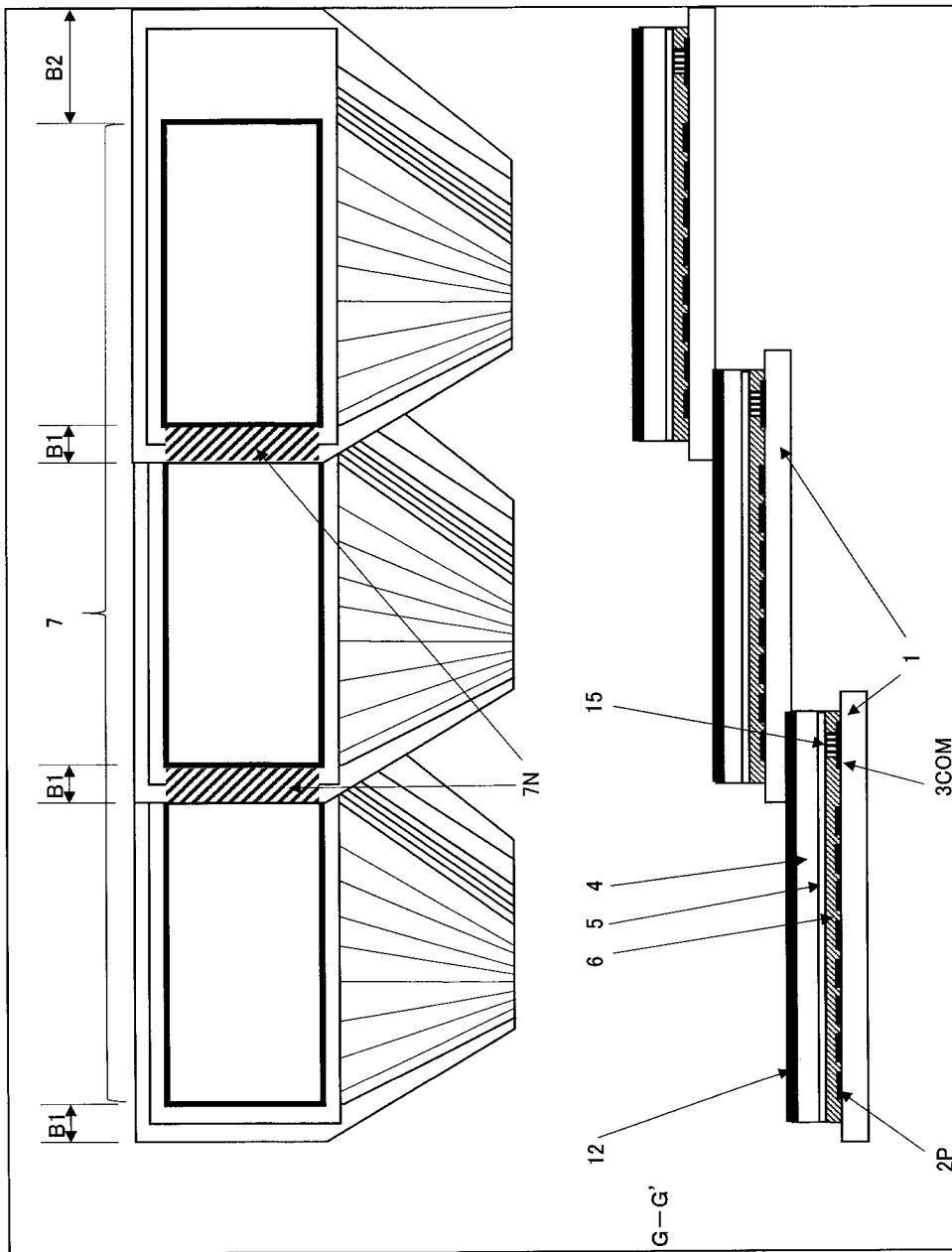
[図6A]



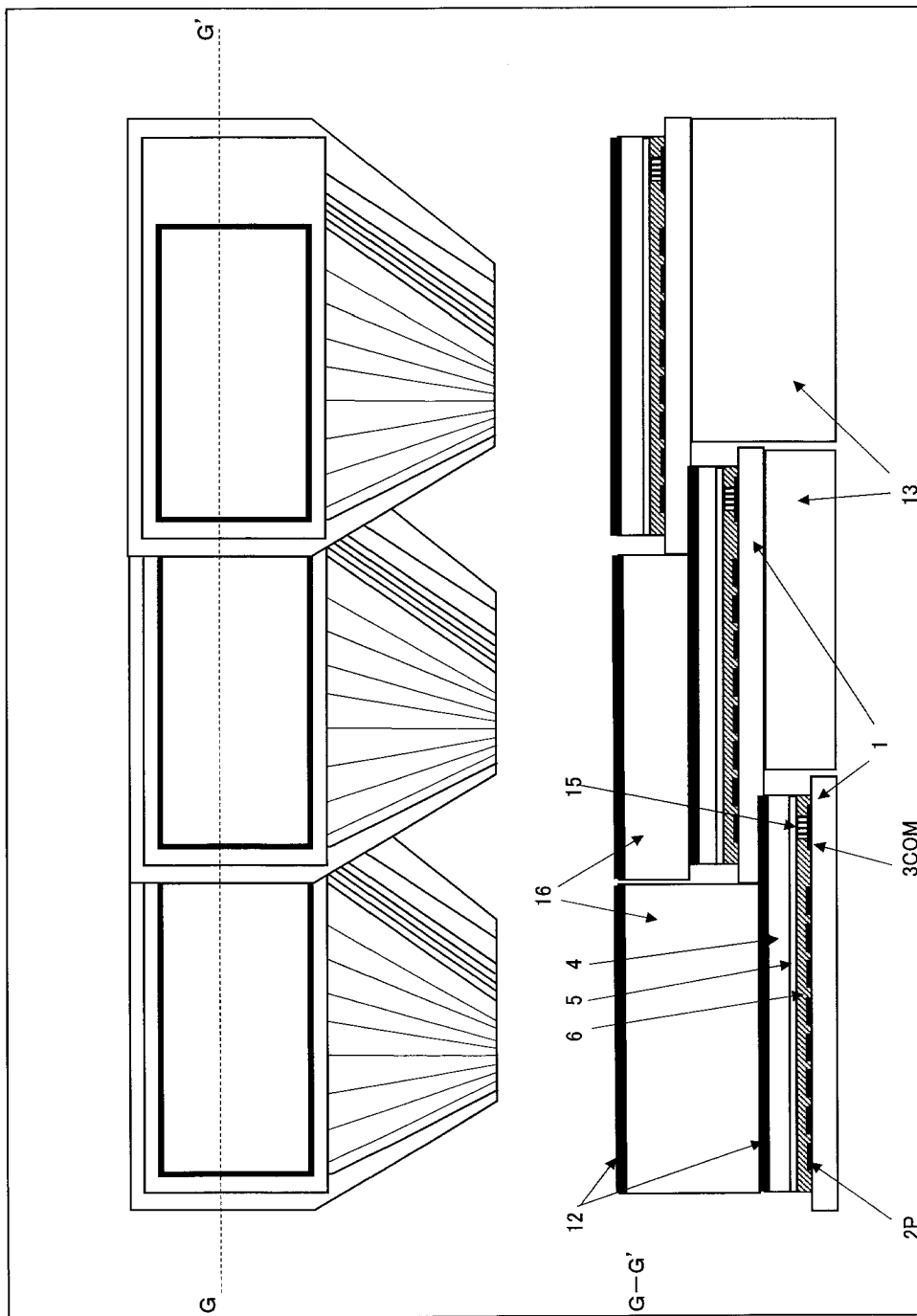
[図6B]



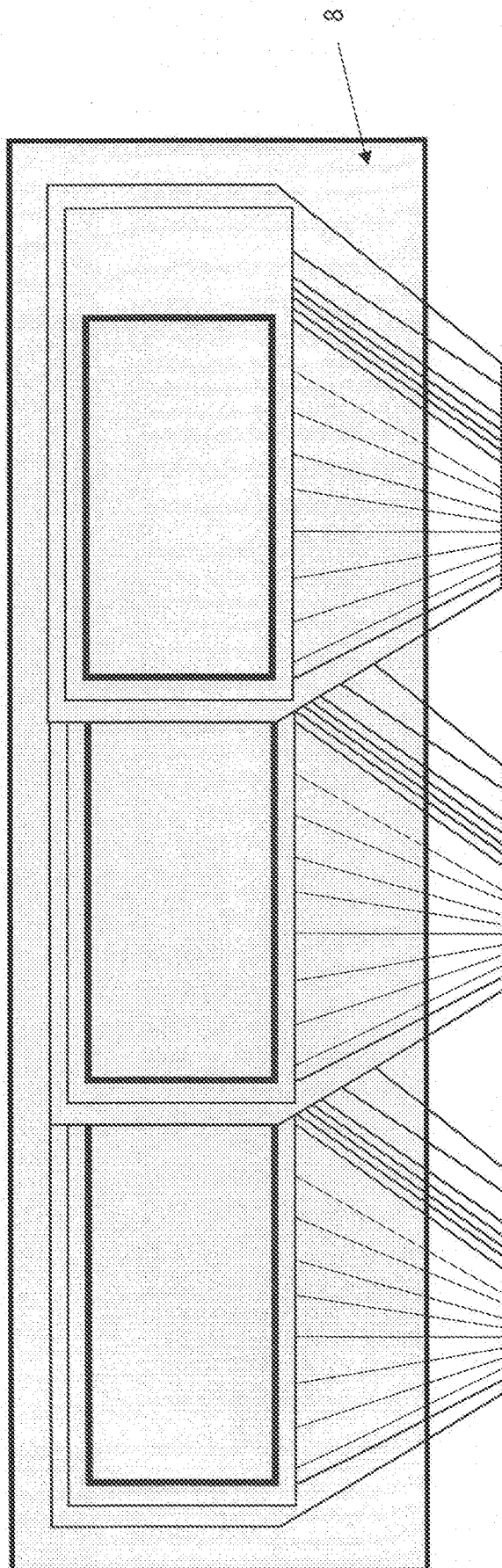
[図6C]



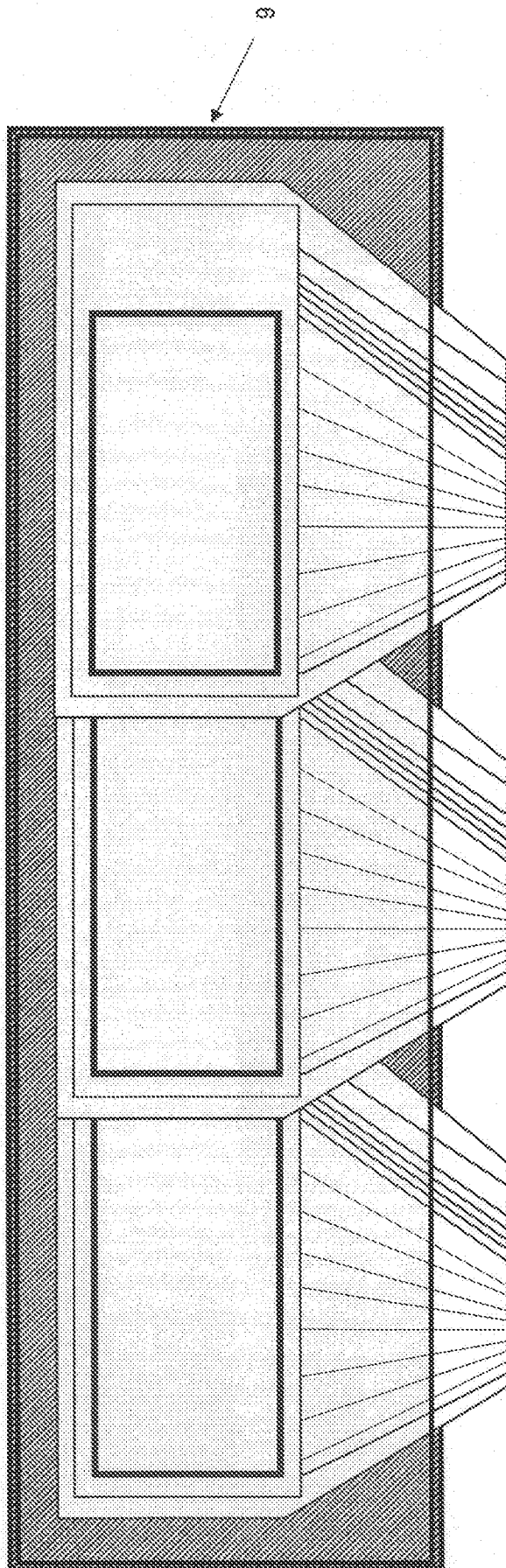
[図6D]



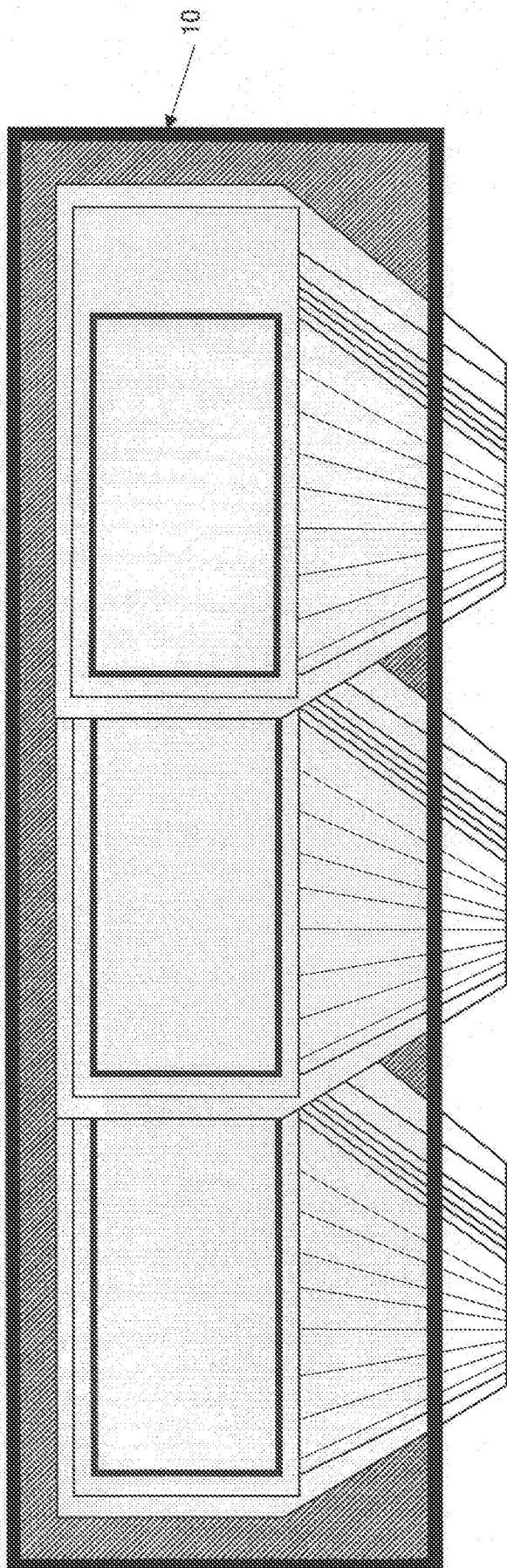
[図6E]



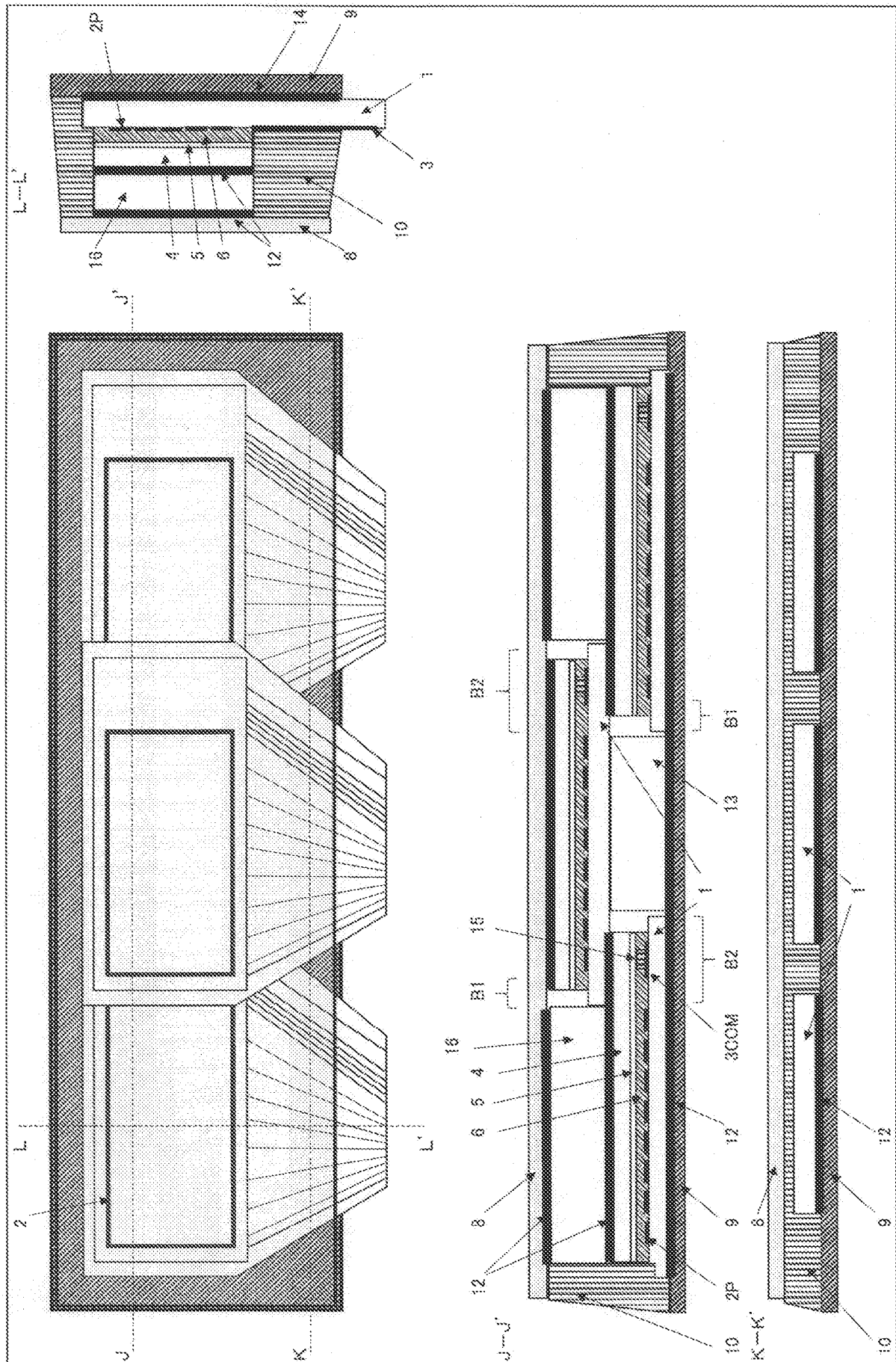
[図6F]



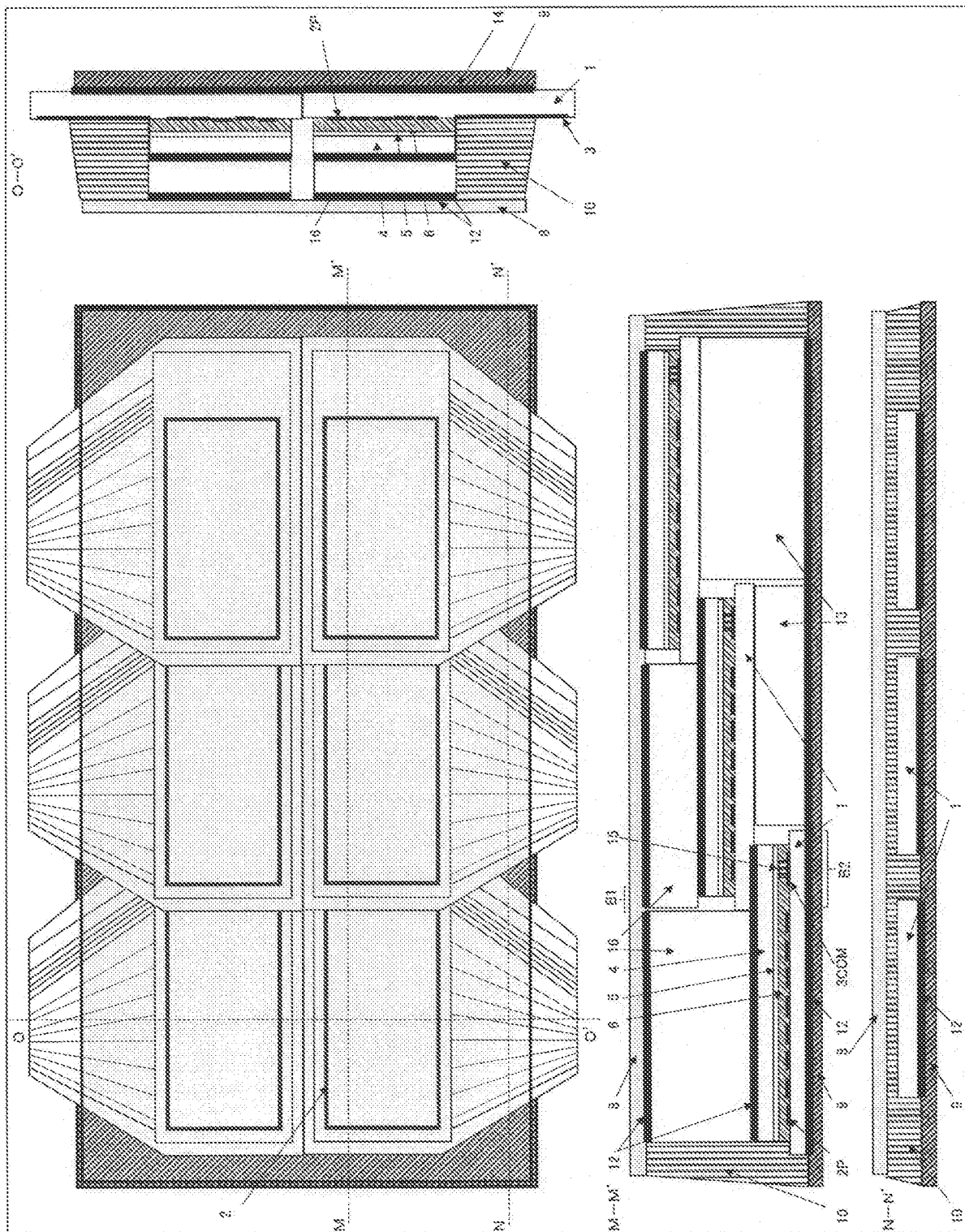
[図6G]



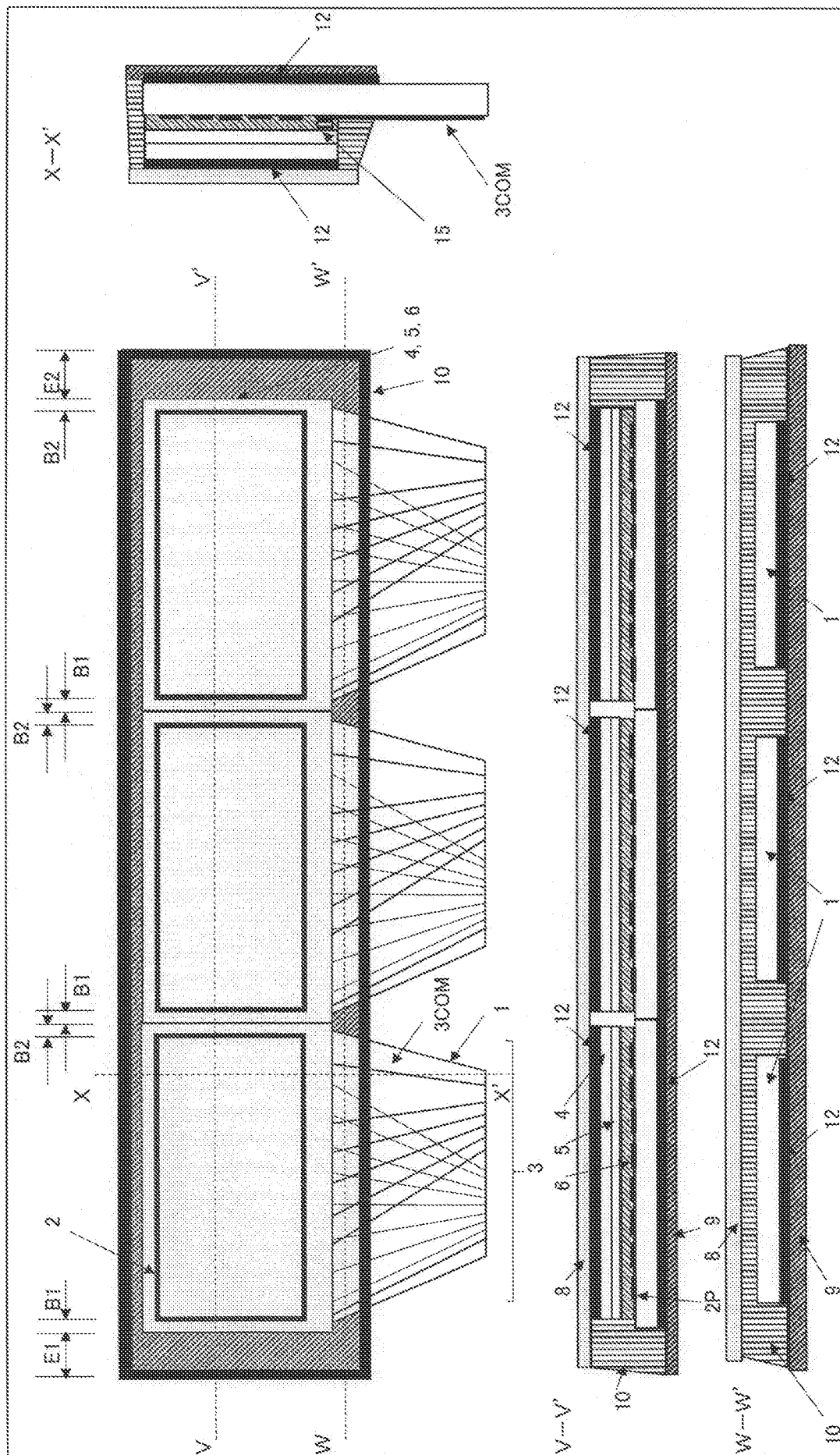
[図7]



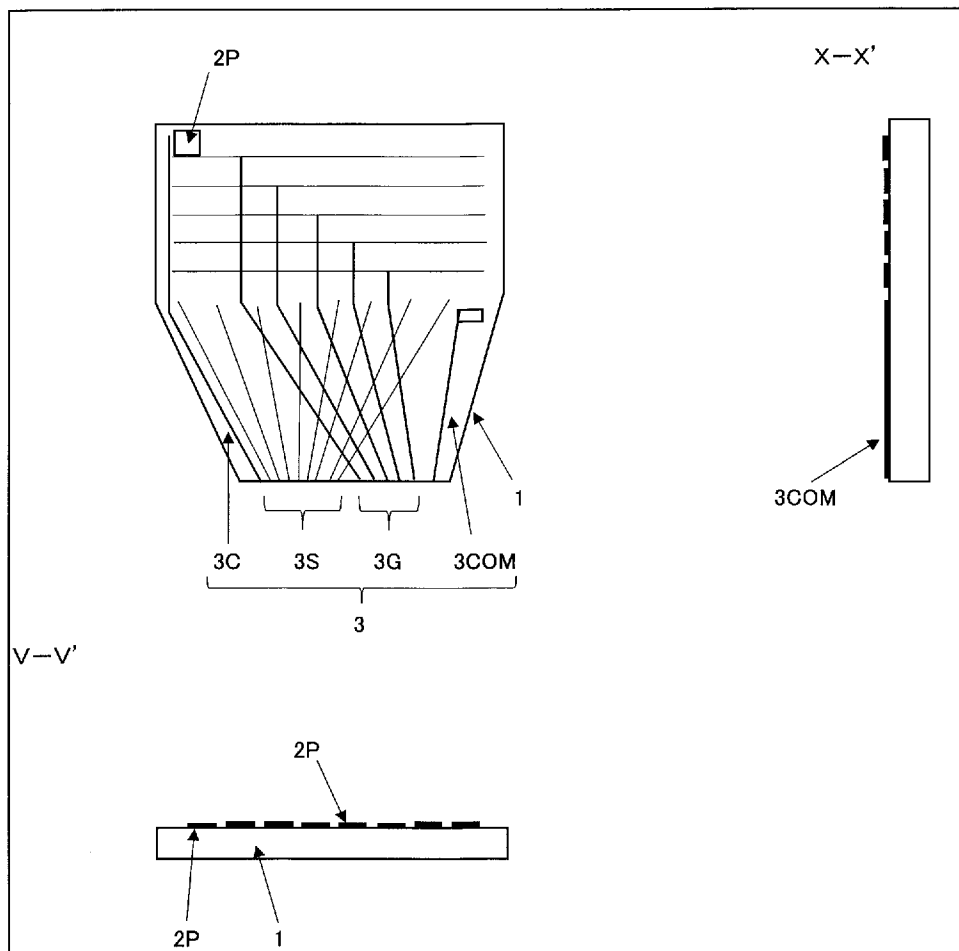
[図8]



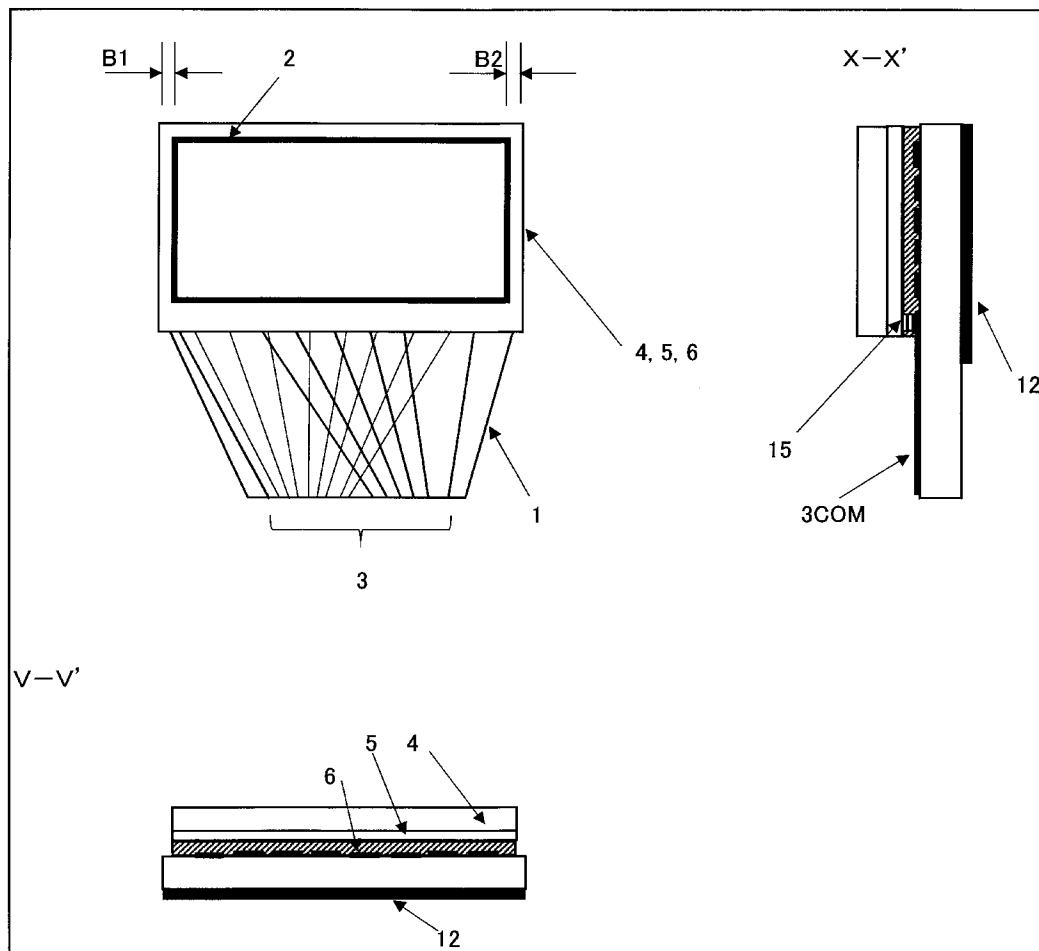
[図9]



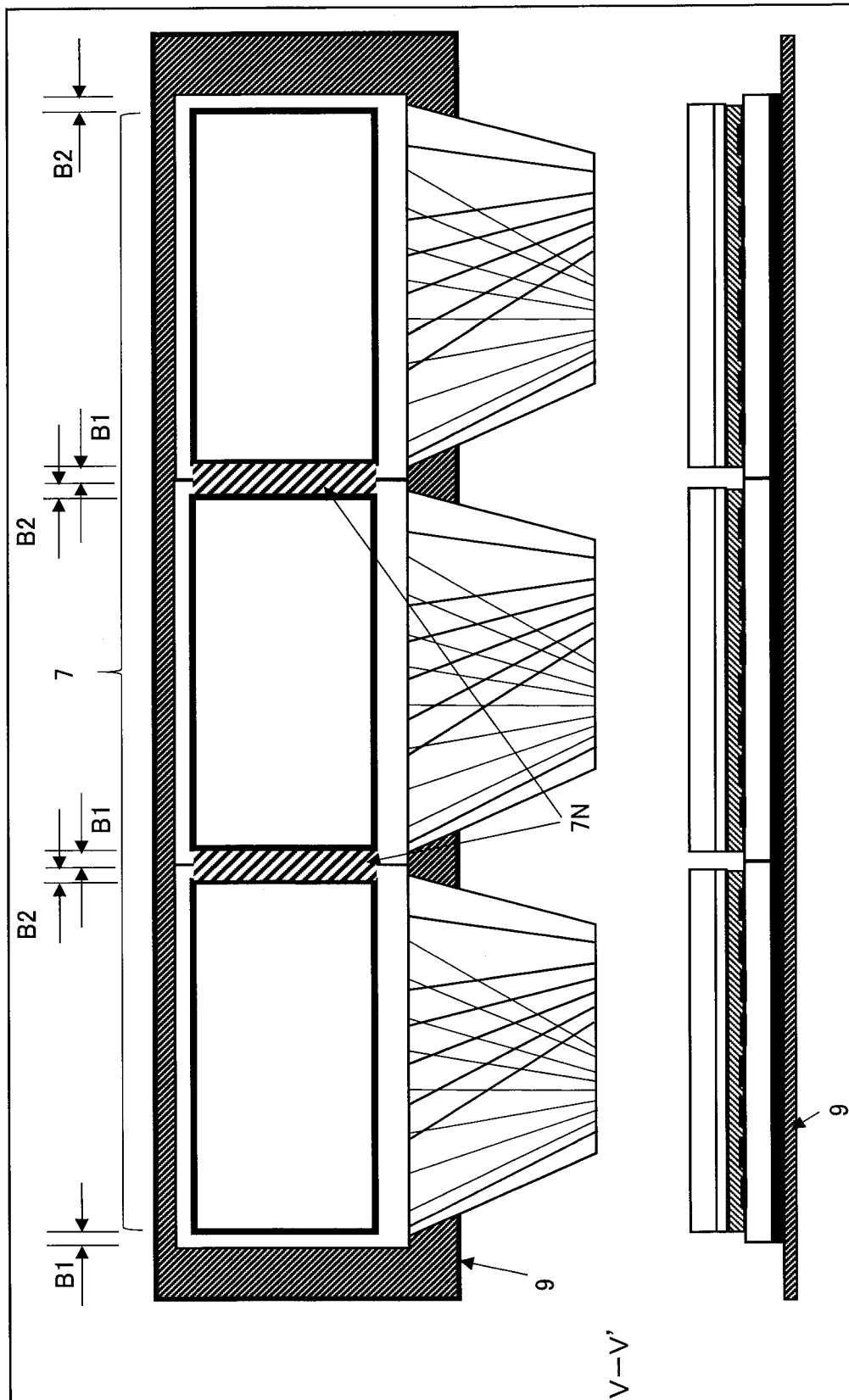
[図10A]



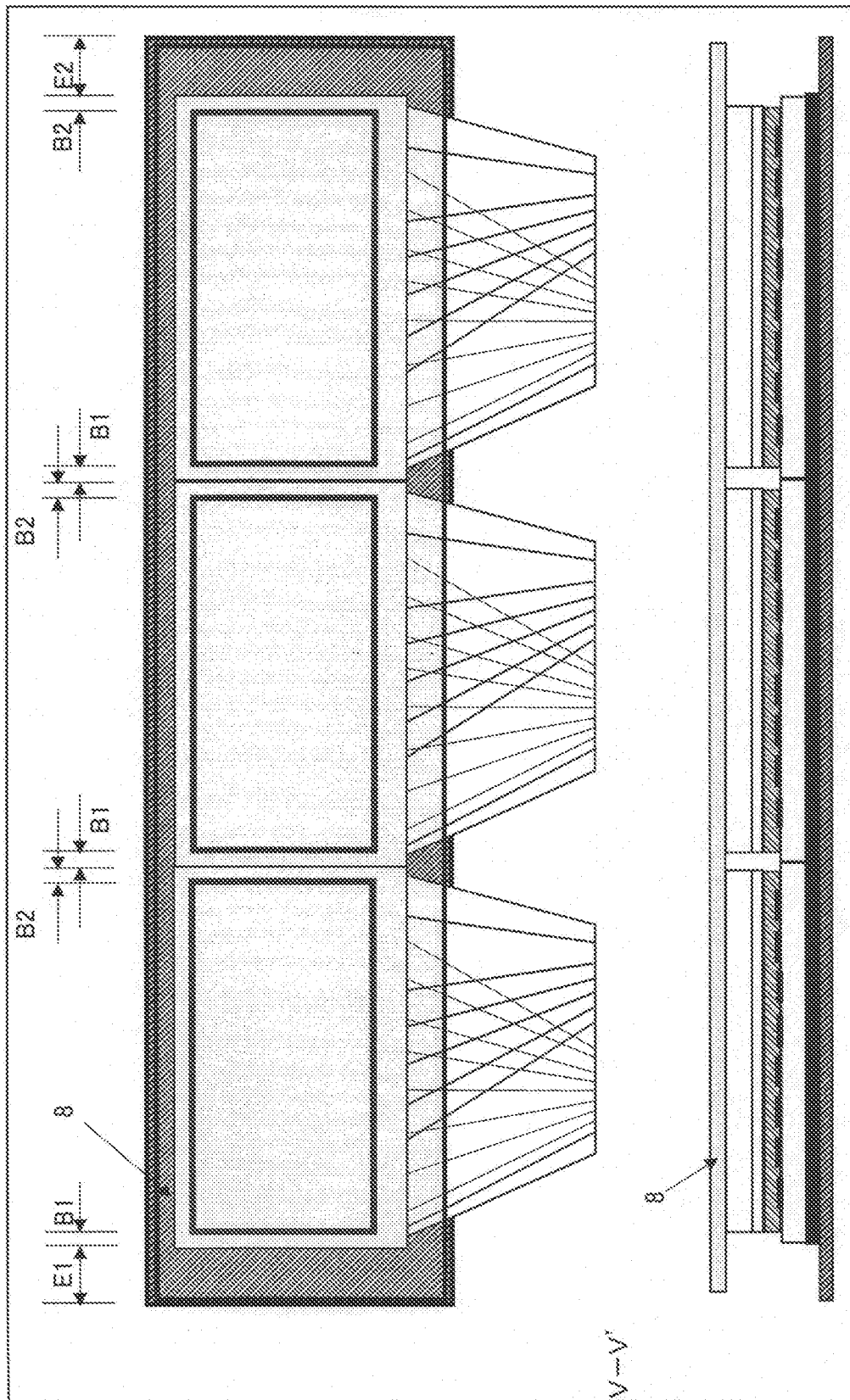
[図10B]



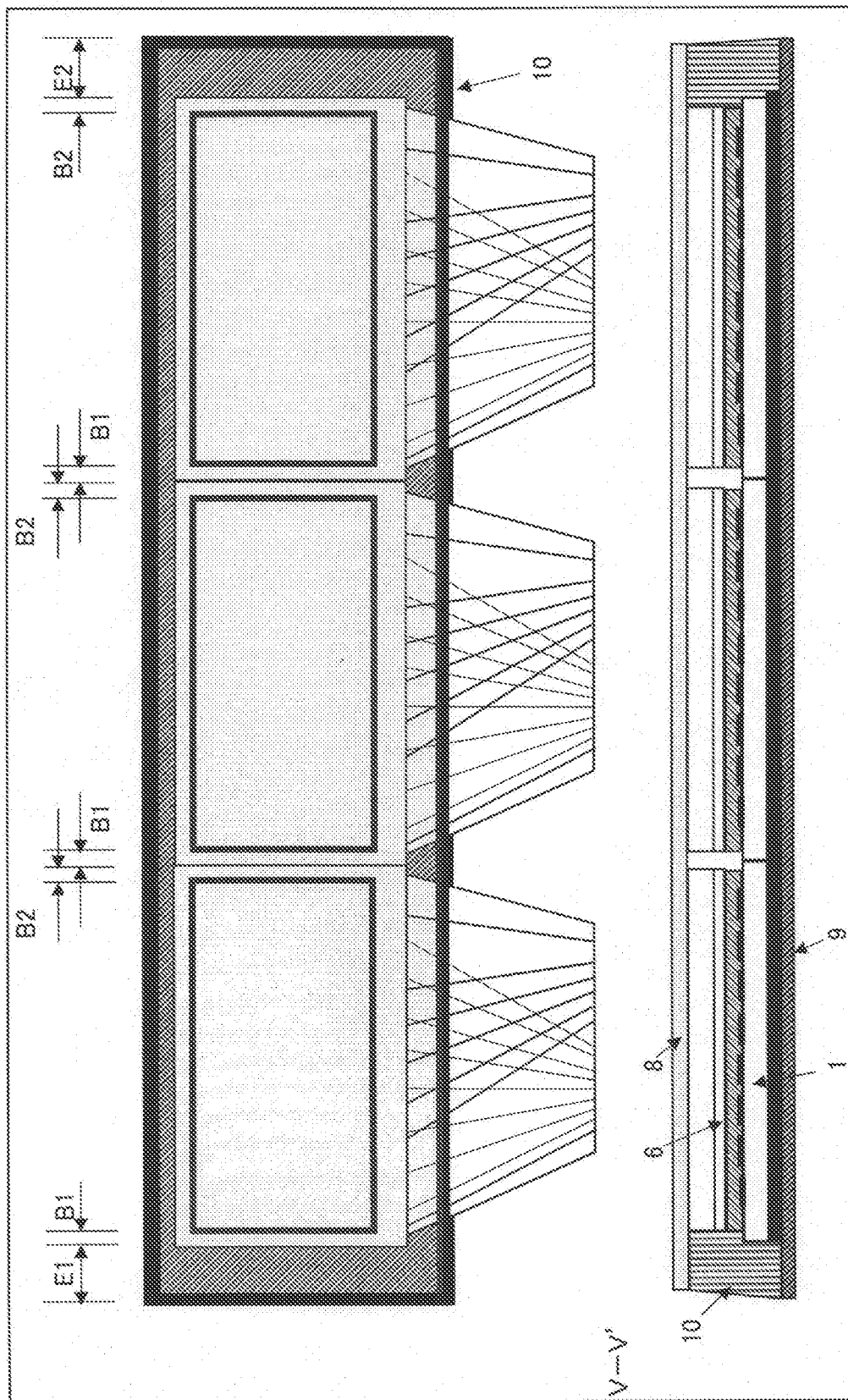
[図10C]



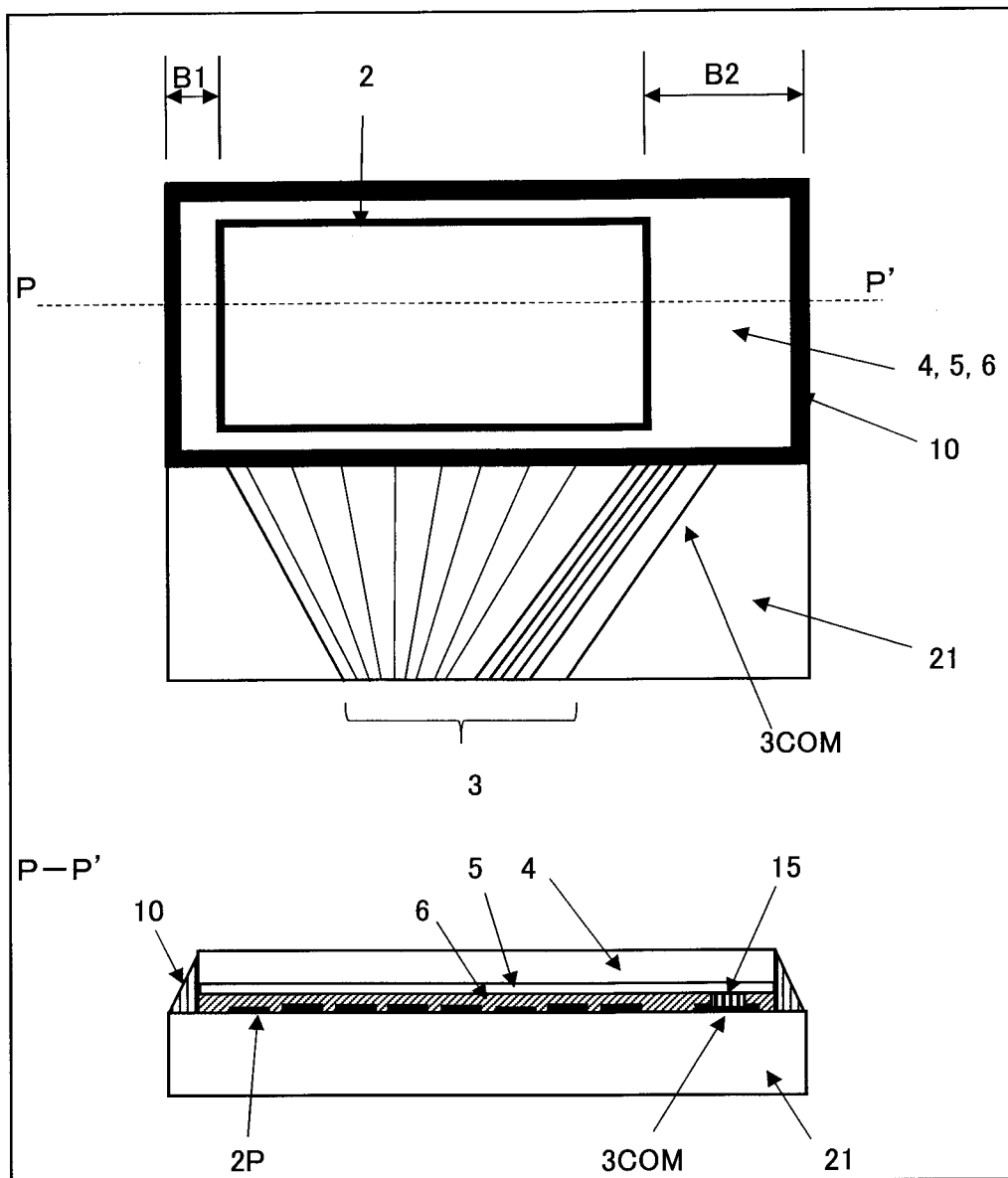
[図10D]



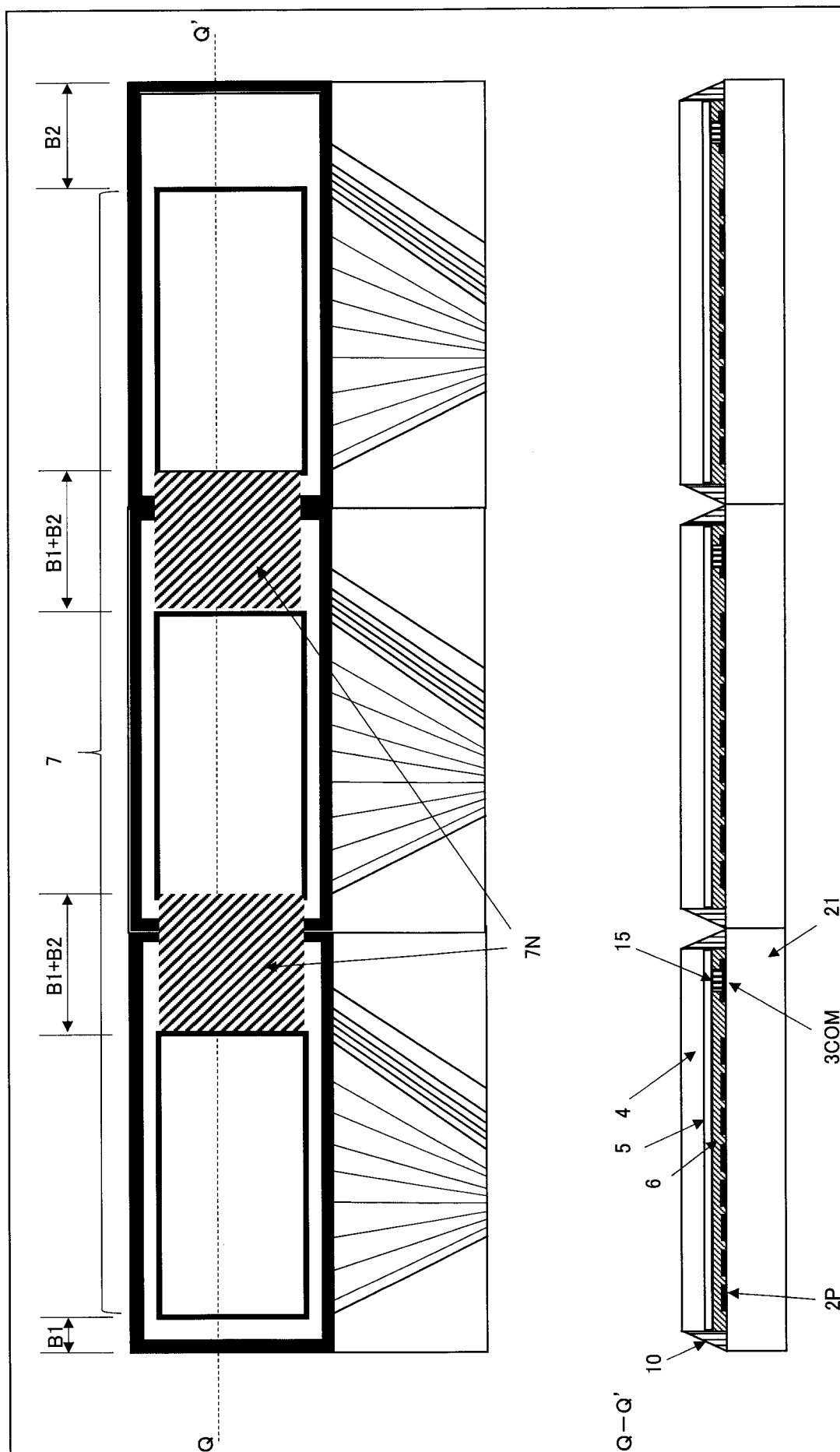
[図10E]



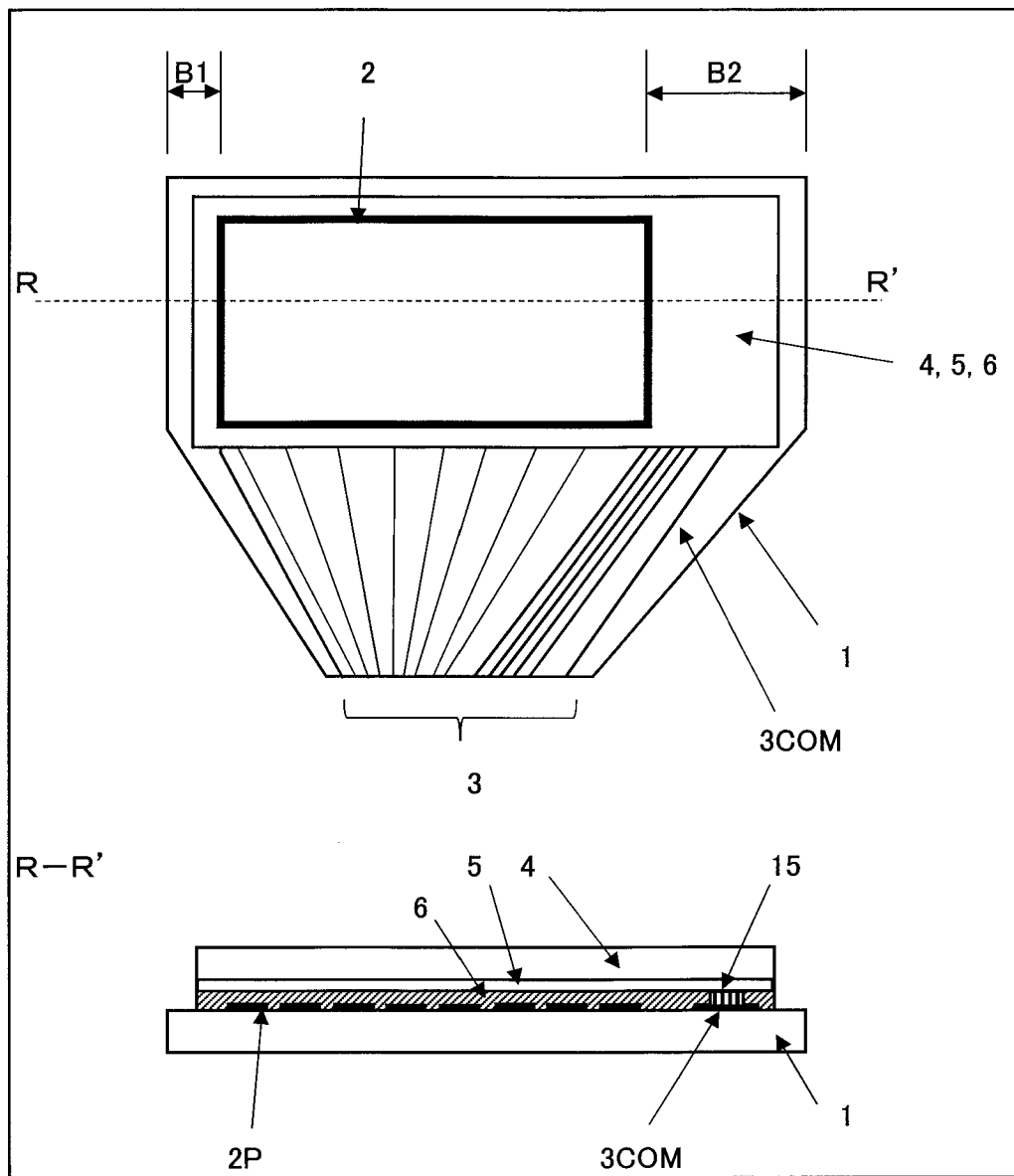
[図11A]



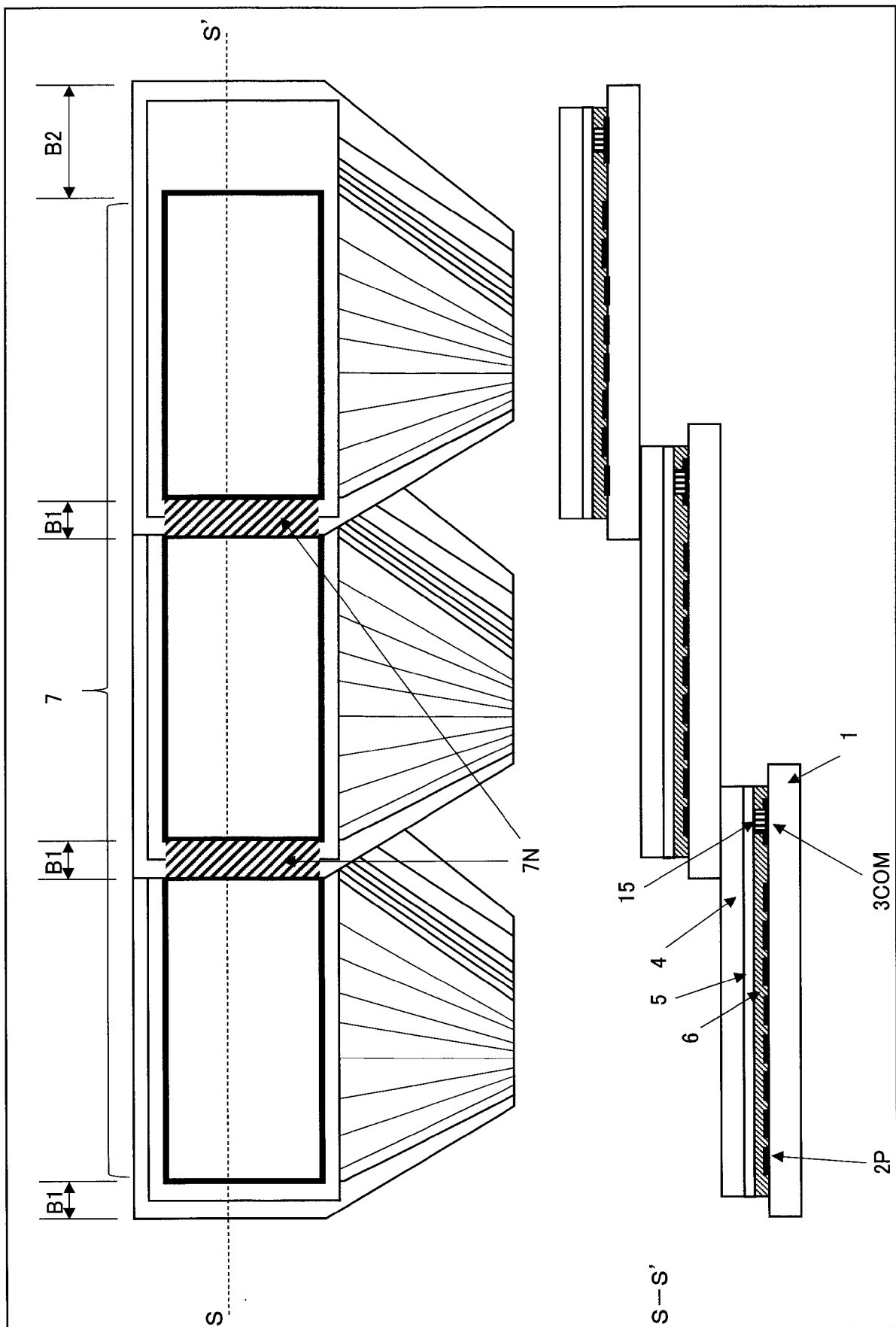
[図11B]



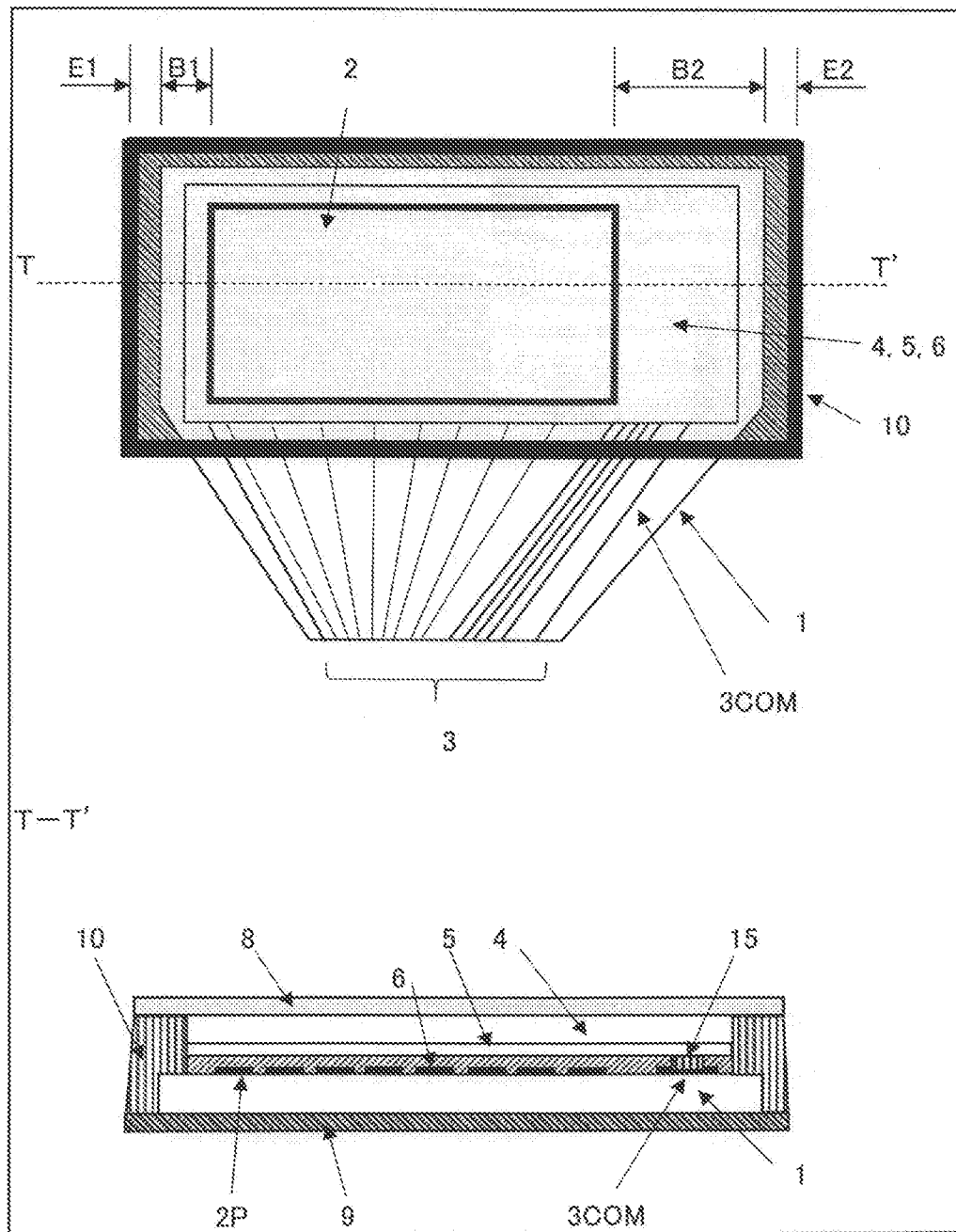
[図12A]



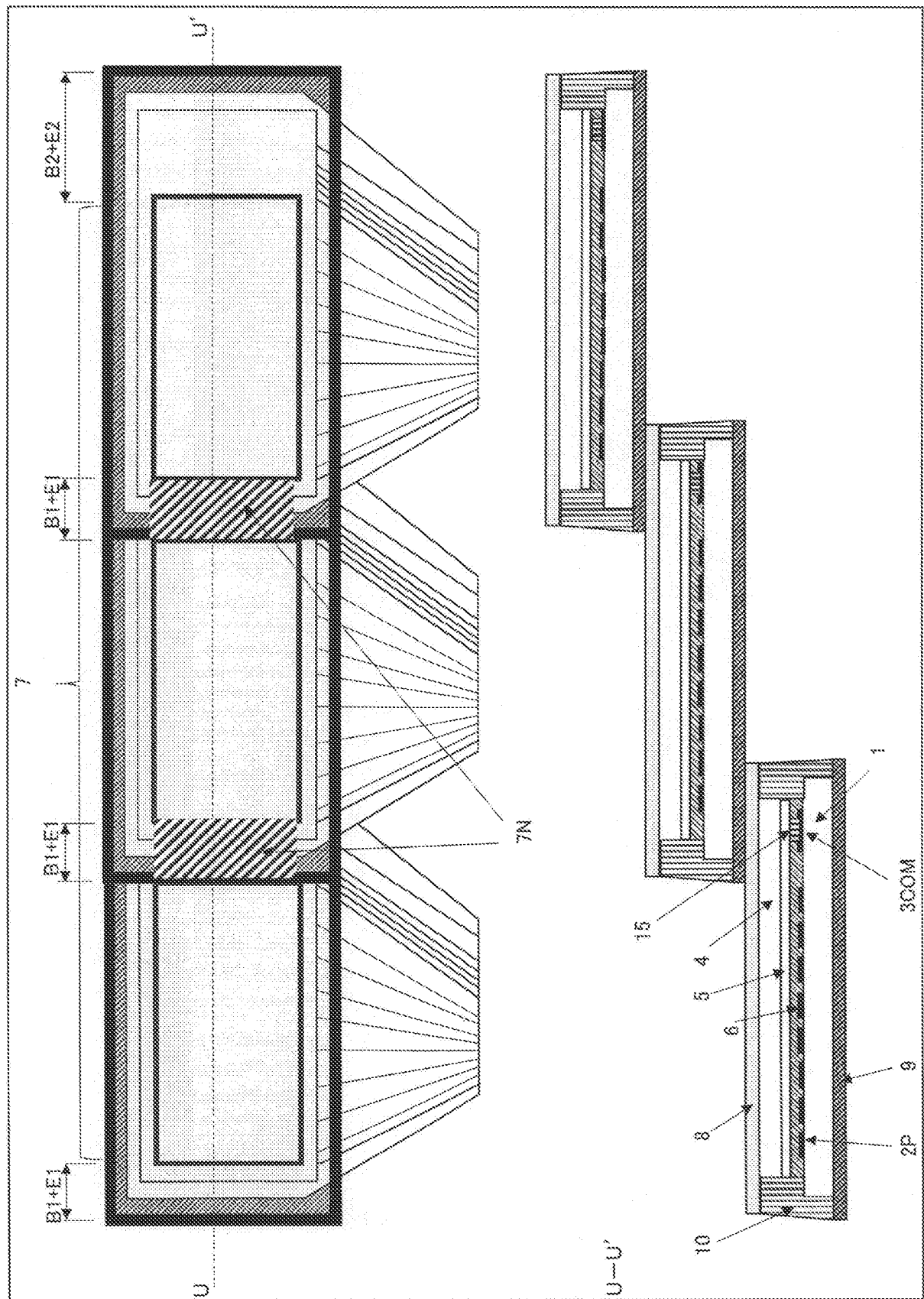
[図12B]



[図13A]



[図13B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/030556

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09F9/40(2006.01)i, G02F1/167(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09F9/37(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)

G09F9/40, G02F1/167, G09F9/00, G09F9/37

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 101743/1986(Laid-open No. 8595/1988) (Daikin Industries, Ltd.), 20 January 1988 (20.01.1988), entire text; all drawings (Family: none)	1-18
A	WO 2012/102349 A1 (Sharp Corp.), 02 August 2012 (02.08.2012), entire text; all drawings & US 2013/0301263 A1 entire text; all drawings & EP 2660801 A1 & CN 103339666 A & JP 2012-102349 A1	1-18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
25 October 2017 (25.10.17)

Date of mailing of the international search report
07 November 2017 (07.11.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/030556

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-18097 A (Seiko Epson Corp.), 27 January 2011 (27.01.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-18
A	WO 2003/23745 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 March 2003 (20.03.2003), entire text; all drawings & US 2005/0017268 A1 entire text; all drawings & EP 1437703 A1 & KR 10-2004-0053123 A & TW 569268 B & CN 1582461 A	1-18
A	JP 2015-180924 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 15 October 2015 (15.10.2015), entire text; all drawings & US 2015/0228704 A1 & WO 2015/121770 A1 & DE 112015000739 T & TW 201532012 A & CN 105981193 A & KR 10-2016-0119798 A	1-18
E,A	JP 2017-182882 A (Konica Minolta, Inc.), 05 October 2017 (05.10.2017), entire text; all drawings (Family: none)	1-18
P,A	WO 2017/77679 A1 (Toppan Printing Co., Ltd.), 11 May 2017 (11.05.2017), entire text; all drawings & JP 2017-90571 A	1-18

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G09F9/40(2006.01)i, G02F1/167(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09F9/37(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. G09F9/40, G02F1/167, G09F9/00, G09F9/37

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	日本国実用新案登録出願61-101743号(日本国実用新案登録出願公開63-8595号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(ダイキン工業株式会社) 1988.01.20, 全文全図(ファミリーなし)	1-18
A	WO 2012/102349 A1 (シャープ株式会社) 2012.08.02, 全文全図 & US 2013/0301263 A1 全文全図 & EP 2660801 A1 & CN 103339666 A & JP 2012-102349 A1	1-18

☑ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

25.10.2017

国際調査報告の発送日

07.11.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

村川 雄一

21

3608

電話番号 03-3581-1101 内線 3273

C (続き) . 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 2011-18097 A (セイコーエプソン株式会社) 2011. 01. 27, 全文全図 (ファミリーなし)	1-18
A	WO 2003/23745 A1 (松下電器産業株式会社) 2003. 03. 20, 全文全図 & US 2005/0017268 A1 全文全図 & EP 1437703 A1 & KR 10-2004-0053123 A & TW 569268 B & CN 1582461 A	1-18
A	JP 2015-180924 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2015. 10. 15, 全文全図 & US 2015/0228704 A1 & WO 2015/121770 A1 & DE 112015000739 T & TW 201532012 A & CN 105981193 A & KR 10-2016-0119798 A	1-18
E, A	JP 2017-182882 A (コニカミノルタ株式会社) 2017. 10. 05, 全文全図 (ファミリーなし)	1-18
P, A	WO 2017/77679 A1 (凸版印刷株式会社) 2017. 05. 11, 全文全図 & JP 2017-90571 A	1-18