(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
2016 年 9 月 29 日(29.09.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/151817 A1

(51) 国際特許分類:
H05B 33/10 (2006.01) *H05B 33/28* (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/059235

(22) 国際出願日: 2015 年 3 月 25 日(25.03.2015)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: パイオニア株式会社(**PIONEER CORPORATION**) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉１番１号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 田中　洋平(**TANAKA Yohei**); 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉１番１号　パイオニア株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 速水　進治，外(**HAYAMI Shinji** et al.); 〒1410031 東京都品川区西五反田７丁目９番２号五反田ＴＧビル９階 Tokyo (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

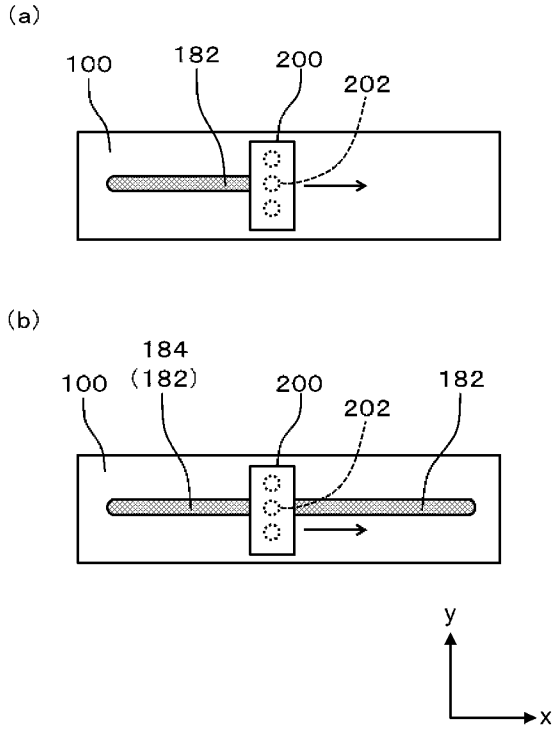
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

[続葉有]

(54) **Title**: CONDUCTOR FORMING METHOD

(54) 発明の名称 : 導電体の形成方法

［図4］



(57) **Abstract**: A first layer (182) is formed by means of an inkjet method. Then, a second layer (184) is formed on the first layer (182) by means of an inkjet method. Then, a conductor (180) is formed by heating the first layer (182) and the second layer (184). The first layer (182) and the second layer (184) are preferably formed using a same jet nozzle (202) of a jet head (200). The second layer (184) is formed after the lapse of a predetermined time from a time when the first layer (182) is formed.

(57) 要約:　第１層（１８２）をインクジェット法により形成する。次いで、第１層（１８２）の上に第２層（１８４）をインクジェット法により形成する。次いで、第１層（１８２）及び第２層（１８４）を加熱することにより、導電体（１８０）を形成する。第１層（１８２）と第２層（１８４）は、吐出ヘッド（２００）の同一の吐出ノズル（２０２）を用いて形成されるのが好ましい。第２層（１８４）は、第１層（１８２）が形成された後、所定時間が経過してから形成される。

WO 2016/151817 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 導電体の形成方法

技術分野

[0001]　本発明は、導電体の形成方法に関する。

背景技術

[0002]　基板に発光素子や光電変換素子などの光素子を形成した光装置には、透光性の導電材料を用いた透明電極が形成されている。透光性の導電材料は一般的に抵抗が高いため、透明電極の抵抗は高い。このため、透明電極の抵抗を下げるために、例えば特許文献１に記載されているように、透明電極には補助電極が形成されることがある。特許文献１において、補助電極は透明電極の上に形成されており、また、絶縁膜で被覆されている。また、特許文献１には、補助電極の形成方法の一つとして、インクジェット印刷が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１２－９４３４８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　補助電極などの導電体の抵抗を下げるためには、導電体の断面積を広げる必要がある。導電体の断面積を広くするためには、導電体の幅を広くするか、導電体を高くする必要がある。しかし、導電体は一般的に遮光性の材料を用いて形成されているため、導電体の幅を広くすると、光素子のうち光が透過する領域が狭く、または、光装置の開口率が小さくなってしまう。また、インクジェット法による塗布により導電体を形成した場合に、導電体の高さを変更することは困難であった。

[0005]　本発明が解決しようとする課題としては、導電体の幅を広げずに導電体を高くすることにより、導電体の抵抗を下げることが一例として挙げられる。

課題を解決するための手段

[0006] 請求項１に記載の発明は、第１層をインクジェット法により形成する工程と、

前記第１層の上に、第２層をインクジェット法により形成する工程と、

前記第１層及び前記第２層を加熱することにより導電体を形成する工程と、

を有する導電体の形成方法である。

図面の簡単な説明

[0007] 上述した目的、およびその他の目的、特徴および利点は、以下に述べる好適な実施の形態、およびそれに付随する以下の図面によってさらに明らかになる。

[0008] [図1]第１の実施形態に係る導電体の平面図である。

[図2]図１のＡ－Ａ断面図である。

[図3]図１のＢ－Ｂ断面図である。

[図4]導電体の形成方法を説明するための図である。

[図5]第１層を形成してから第２層を形成するまでの時間と、導電体の断面プロファイルの良否を調べた結果を示す図である。

[図6]第２の実施形態に係る導電体の構成を示す平面図である。

[図7]図６のＢ－Ｂ断面図である。

[図8]実施例１に係る発光装置の構成を示す平面図である。

[図9]図８から第２電極を取り除いた図である。

[図10]図９から絶縁層及び有機層を取り除いた図である。

[図11]図８のＣ－Ｃ断面図である。

[図12]実施例２に係る発光装置の構成を示す平面図である。

[図13]図１２のＤ－Ｄ断面図である。

[図14]実施例３に係る発光装置の構成を示す平面図である。

[図15]実施例４に係る発光装置の製造方法を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。尚、すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。

[0010] （第１の実施形態）

図１は、第１の実施形態に係る導電体１８０の平面図である。図２は図１のＡ－Ａ断面図であり、図３は図１のＢ－Ｂ断面図である。実施形態に係る導電体１８０は基板１００の上に形成されており、第１の方向（図１におけるｘ方向）に延在している。導電体１８０は、第１層１８２の上に第２層１８４を重ねた構成を有している。第１層１８２及び第２層１８４は、いずれも導電性を有しており、導電粒子（例えば銀ナノ粒子などのナノ金属粒子）を含んだインクを用いて、インクジェット法により形成されている。このため、第１層１８２及び第２層１８４は、複数の導電粒子が焼結によって結合した構成を有している。なお、詳細を後述するように、複数の導電粒子を焼結するための熱処理は、第１層１８２及び第２層１８４が形成された後に行われている。このため、第１層１８２と第２層１８４の境界は存在しない場合もある。

[0011] また、図２及び図３に示す例において、導電体１８０は第１層１８２と第２層１８４の２層を有している。言い換えると、導電体１８０は導電粒子を含むインクを重ね塗りすることによって形成されている。このため、導電粒子を含むインクを重ね塗りせずに導電体１８０を形成した場合と比較して、導電体１８０の幅を広げずに、導電体１８０を高くすることができる（例えば１．９倍以上２．１倍以下）。また、導電体１８０の幅ｗは、例えば100μｍ以下であり、導電体１８０の幅に対する高さの比（アスペクト比）は、例えば0.002（0.1/50）倍以上になる。ただし、導電体１８０はさらに多くの層を重ねた構造（重ね塗りした構造）を有していてもよい。この場合、導電体１８０をさらに高くすることができ、また上記したアスペクト比をさらに大きくすることができる。

[0012] なお、上記したように、導電体１８０の第１層１８２及び第２層１８４は

インクジェット法を用いて形成されている。このため、図２及び図３に示すように、導電体１８０の端部は、導電体１８０の中央から離れるにしたがって、なだらかに薄くなっている。

[0013] 導電体１８０は、例えば発光装置の透明電極の補助電極であるが、これに限定されない。また、基板１００と導電体１８０の間には、他の層（例えば透明導電層）が形成されていてもよい。

[0014] 図４は、導電体１８０の形成方法を説明するための図である。本図に示す処理は、例えば大気中で行われる。また、基板１００は、例えば室温（２０℃）である。まず、図４（ａ）に示すように、吐出ヘッド２００を、所定の位置から第１の方向（図４におけるｘ方向）に動かしながら、吐出ノズル２０２からインクの液滴を吐出することにより、第１層１８２を形成する。一般的に、インクジェット用の吐出ヘッド２００は複数の吐出ノズル２０２を有しているが、導電体１８０を形成するときは、一部の吐出ノズル２０２（例えば一つの吐出ノズル２０２）から液滴を吐出させるのが好ましい。

[0015] 次いで、図４（ｂ）に示すように、吐出ヘッド２００を第１の方向とは逆方向に動かし、吐出ヘッド２００を上記した所定の位置に戻す。そして、所定時間が経過した後、吐出ヘッド２００を再び第１の方向に動かしながら、吐出ノズル２０２からインクの液滴を吐出する。これにより、第１層１８２の上に第２層１８４が形成される。

[0016] このように、第２層１８４は、第１層１８２を形成してから、所定時間が経過した後に形成される。このため、第２層１８４が形成される前に、第１層１８２はある程度乾燥する。従って、第１層１８２を焼結する前に第２層１８４を形成しても、第２層１８４は第１層１８２の上に積み重なる。言い換えると、インクを塗り重ねることによって、導電体１８０の高さは高くなり、また、この塗り重ねの際に導電体１８０は広がらない。なお、第１層１８２が乾燥しすぎた場合、第２層１８４の表面の凹凸が大きくなりすぎる。

[0017] なお、インクが吐出ノズル２０２から吐出された後、基板１００に付着するまでの間の乾燥度合いは、液滴の大きさによって変化する。このため、液

滴が大きくなるにつれて上記した所定時間を長くするのが好ましい。具体的には、第１層１８２を形成するときの液滴の量をａ（ピコリットル：ｐｌ）、上記した所定時間をｂ（秒）としたとき、０．５≦ｂ／ａ≦３であるのが好ましい。このようにすると、第２層１８４が形成される前の第１層１８２の乾燥状態を適切な状態、例えば、第１層１８２の端部が乾燥した状態にすることができる。

[0018] ここで、第２層１８４を形成する際に用いられた吐出ノズル２０２が第１層１８２を形成する際に用いられた吐出ノズル２０２と異なっている場合、第１層１８２と第２層１８４の位置が、図４におけるｙ方向に数十μｍ程度ずれる可能性が高い。これは、吐出ヘッド２００を図４におけるｙ方向に動かして位置合わせを行う必要が出るためであり、また、この位置合わせの精度に限界があるためである。そこで本実施形態では、第２層１８４を形成する際に用いられた吐出ノズル２０２として、第１層１８２を形成する際に用いられた吐出ノズル２０２と同一のものが使用される。これにより、第１層１８２を形成してから第２層１８４を形成するまでの間に、吐出ヘッド２００をｙ方向に動かす必要がなくなる。従って、第２層１８４を高い精度で第１層１８２に重ねることができる。

[0019] その後、基板１００を加熱する。これにより、第１層１８２に含まれる複数の導電粒子と第２層１８４に含まれる複数の導電粒子は焼結し、導電体１８０となる。この際、導電体１８０には導電粒子の形状の少なくとも一部が残る。

[0020] なお、第１層１８２の乾燥を早めるために、第１層１８２を形成した後、第２層１８４を形成する前に、基板１００を加熱してもよい。この時の加熱条件（加熱温度及び加熱時間）は、第１層１８２の導電粒子が焼結しない程度である。このようにすると、導電体１８０の形成時間を短くすることができる。

[0021] 図５は、銀ナノ粒子を含むインクを用いて導電体１８０を形成した場合における、第１層１８２を形成してから第２層１８４を形成するまでの時間（

上記した所定時間）と、導電体１８０の断面プロファイルの良否を調べた結果を示す図である。また、導電体１８０の形成は大気圧で行われ、また基板１００の温度は２０℃である。また、吐出ノズル２０２から吐出される液滴の量は、７ｐｌである。この図に示すように、上記したｂ／ａが０．７及び１．４のとき、導電体１８０の断面プロファイルは良好である。一方、ｂ／ａが５を超えると、導電体１８０の断面プロファイルは劣化する。このことから、０．５≦ｂ／ａ≦３であるのが好ましい、といえる。

[0022] 以上、本実施形態によれば、導電体１８０は、インクジェット法を用いて、インクを重ね塗りした後に、焼成することによって形成されている。このため、導電体１８０の幅を広げなくても、導電体１８０を高くすることができる。従って、導電体１８０の幅を広げなくても導電体１８０の抵抗を下げることができる。また、導電体１８０の第１層１８２をある程度乾燥させてから導電体１８０の第２層１８４を形成しているため、導電体１８０の幅は広がらず、また導電体１８０の上面の凹凸も少ない。また、第１層１８２を形成した後に焼成工程を経て、第２層１８４を塗布及び焼成すると、第１層１８２の上面の凹凸が発生するため、第２層１８４の幅すなわち導電体１８０の幅が広がる。これに対して本実施形態では、インクを重ね塗りした後に焼成するため、導電体の１８０の幅は広がらない。

[0023] （第２の実施形態）

図６は、第２の実施形態に係る導電体１８０の構成を示す平面図である。図７は図６のＢ－Ｂ断面図である。本実施形態に係る導電体１８０は、第１部分１８１及び第２部分１８３を有している点を除いて、第１の実施形態に係る導電体１８０と同様の構成である。

[0024] 第１部分１８１は第１層１８２のみで形成されている。一方、第２部分１８３は第２層１８４と第１層１８２を積層することにより形成されている。このため、第２部分１８３は第１部分１８１よりも厚い。このようにするためには、第２層１８４を第２部分１８３となる部分にのみ形成すればよい。

[0025] 本図に示す例では、第１部分１８１は導電インクを１回塗布することによ

り形成されており、第２部分１８３は導電インクを２回塗布することにより形成されている。このため、第２部分１８３の厚さは第１部分１８１の厚さの１８０％以上２２０％以下である。ただし、第２部分１８３は、さらに導電インクが塗り重ねられていてもよい。この場合、第２部分１８３の厚さは第１部分１８１の厚さのｎ倍（ただしｎは正数であり、かつ３以上）の９０％以上１１０％以下になる。また、第１部分１８１の幅は、第２部分１８３の幅の９０％以上１２０％以下である。

[0026] なお、第１部分１８１の長さ及び第１層１８２の長さは、いずれも５０μｍ以上である。第１部分１８１の厚さ及び第２部分１８３の厚さは、いずれも、端部を除いてほぼ一定である。また、第１部分１８１と第２部分１８３の境界において、導電体１８０の厚さはなだらかに変化している。

[0027] 本実施形態によっても、導電体１８０の幅を広げなくても導電体１８０の抵抗を下げることができる。また、導電体１８０の幅は広がらず、かつ導電体１８０の上面の凹凸も少ない。そして、導電体１８０の一部のみを厚くすることができる。

[0028] （実施例１）

図８は、実施例１に係る発光装置１０の構成を示す平面図である。図９は、図８から第２電極１３０を取り除いた図である。図１０は、図９から絶縁層１５０及び有機層１２０を取り除いた図である。図１１は図８のＣ－Ｃ断面図である。なお、説明のため、図８において封止部１６０は省略されている。

[0029] 本実施例に係る発光装置１０は、基板１００、発光部１４０、及び導電体１８０を有している。発光部１４０は基板１００に形成されており、第１電極１１０、第２電極１３０、及び有機層１２０を有している。有機層１２０は第１電極１１０と第２電極１３０の間に位置している。導電体１８０は第１電極１１０の補助電極であり、第１電極１１０のいずれかの面に接している。本図に示す例では、導電体１８０は第１電極１１０のうち有機層１２０に面する面の上に形成されている。導電体１８０は第１の実施形態と同様の

構成を有している。以下、発光装置１０について詳細に説明する。

[0030] 発光装置１０が後述のボトムエミッション型である場合、基板１００は、例えばガラスや透光性の樹脂などの透光性の材料で形成されている。ただし、発光装置１０が後述のトップエミッション型である場合、基板１００は透光性を有さない材料で形成されていてもよい。基板１００は、例えば矩形などの多角形である。ここで、基板１００は可撓性を有していてもよい。基板１００が可撓性を有している場合、基板１００の厚さは、例えば１０μｍ以上１０００μｍ以下である。特に基板１００をガラス材料で可撓性を持たせる場合、基板１００の厚さは、例えば２００μｍ以下である。基板１００を樹脂材料で可撓性を持たせる場合は、基板１００の材料として、例えばＰＥＮ（ポリエチレンナフタレート）、ＰＥＳ（ポリエーテルサルホン）、ＰＥＴ（ポリエチレンテレフタラート）、又はポリイミドを含ませて形成されている。また、基板１００が樹脂材料を含む場合、水分が基板１００を透過することを抑制するために、基板１００の少なくとも発光面（好ましくは両面）に、SiN_xやＳｉＯＮなどの無機バリア膜が形成されている。

[0031] 基板１００には発光部１４０が形成されている。発光部１４０は、発光を生じさせるための構造、例えば有機ＥＬ素子を有している。この有機ＥＬ素子は、第１電極１１０、有機層１２０、及び第２電極１３０をこの順に積層させた構成を有している。

[0032] 第１電極１１０は、光透過性を有する透明電極である。透明電極を構成する透明導電材料は、金属を含む材料、例えば、ＩＴＯ（Ｉｎｄｉｕｍ Ｔｉｎ Ｏｘｉｄｅ）、ＩＺＯ（Ｉｎｄｉｕｍ Ｚｉｎｃ Ｏｘｉｄｅ）、ＩＷＺＯ（Ｉｎｄｉｕｍ Ｔｕｎｇｓｔｅｎ Ｚｉｎｃ Ｏｘｉｄｅ）、ＺｎＯ（Ｚｉｎｃ Ｏｘｉｄｅ）等の金属酸化物である。第１電極１１０の厚さは、例えば１０ｎｍ以上５００ｎｍ以下である。第１電極１１０は、例えばスパッタリング法又は蒸着法を用いて形成される。なお、第１電極１１０は、カーボンナノチューブ、又はＰＥＤＯＴ／ＰＳＳなどの導電性有機材料であってもよい。

[0033] 第２電極１３０は、例えば、Ａｌ、Ａｕ、Ａｇ、Ｐｔ、Ｍｇ、Ｓｎ、Ｚｎ、及びＩｎからなる第１群の中から選択される金属又はこの第１群から選択される金属の合金からなる金属層を含んでいる。この場合、第２電極１３０は遮光性を有している。第２電極１３０の厚さは、例えば１０ｎｍ以上５００ｎｍ以下である。ただし、第２電極１３０は、第１電極１１０の材料として例示した材料を用いて形成されていてもよい。第２電極１３０は、例えばスパッタリング法又は蒸着法を用いて形成される。

[0034] なお、上記した第１電極１１０及び第２電極１３０の材料は、基板１００を光が透過する場合、すなわち発光装置１０からの発光が基板１００を透過して行われる場合（すなわちボトムエミッション型）の例である。他の場合として、基板１００とは逆側を光が透過する場合がある。すなわち、発光装置１０からの発光が基板１００を透過しないで行われる場合（トップエミッション型）である。トップエミッション型では、逆積型と、順積型との２種類の積層構造を採用できる。逆積型では、第１電極１１０の材料と第２電極１３０の材料はボトムエミッション型と逆になる。すなわち第１電極１１０の材料には上記した第２電極１３０の材料が用いられ、第２電極１３０の材料には上記した第１電極１１０の材料が用いられる。他方の順積型では、上記した第２電極１３０の材料の上に第１電極１１０の材料を形成し、更にその上に有機層１２０、さらにその上に薄く成膜した第２電極１３０を形成することで、基板１００とは逆側から光を取出す構造である。なお、薄く成膜する材料は、例えば第２電極１３０の材料として例示した材料やＭｇＡｇ合金などであり、その厚みは例えば３０ｎｍ以下である。本実施例にかかる発光装置１０は、ボトムエミッション型、及び上記した２種類のトップエミッション型のいずれの構造であってもよい。

[0035] 有機層１２０は、例えば、正孔注入層、発光層、及び電子注入層をこの順に積層させた構成を有している。正孔注入層と発光層との間には正孔輸送層が形成されていてもよい。また、発光層と電子注入層との間には電子輸送層が形成されていてもよい。有機層１２０は蒸着法で形成されてもよい。また

、有機層１２０のうち少なくとも一つの層、例えば第１電極と接触する層は、インクジェット法、印刷法、又はスプレー法などの塗布法によって形成されてもよい。なお、この場合、有機層１２０の残りの層は、蒸着法によって形成されている。また、有機層１２０のすべての層が、塗布法を用いて形成されていてもよい。

[0036] また、発光装置１０は、第１端子１１２及び第２端子１３２を有している。第１端子１１２は第１電極１１０に接続しており、第２端子１３２は第２電極１３０に接続している。第１端子１１２及び第２端子１３２は、例えば、第１電極１１０と同一の材料で形成された層を有している。なお、第１端子１１２と第１電極１１０の間には引出配線が設けられていてもよい。また、第２端子１３２と第２電極１３０の間にも引出配線が設けられていてもよい。

[0037] そして、図１０に示すように、第１電極１１０の上には導電体１８０が形成されている。導電体１８０は第１電極１１０の補助電極であり、第１電極１１０の上に複数形成されている。本図に示す例において、導電体１８０はｙ方向に延在しており、またｘ方向に間隔を空けて複数配置されている。

[0038] そして、導電体１８０は、第１の実施形態で示した方法を用いて形成されている。このため、導電体１８０は高くなり、その結果、導電体１８０の幅を広げなくても導電体１８０の断面積を広くすることができる。従って、発光部１４０のうち導電体１８０で覆われている領域（すなわち光が放射されない領域）を広げなくても、導電体１８０の抵抗を下げることができる。

[0039] また、発光装置１０は絶縁層１５０を有している。絶縁層１５０は発光部１４０の発光領域を画定するために、基板１００に設けられている。図１１に示す例では、絶縁層１５０は、第１電極１１０の縁及び導電体１８０を覆っている。絶縁層１５０は、例えばポリイミド、エポキシ、アクリルやノボラック系の樹脂材料によって形成されている。絶縁層１５０は、例えば、絶縁層１５０となる樹脂材料に感光性の材料を混入させ塗布した後、この樹脂材料を露光及び現像することにより、形成される。また、絶縁層１５０は、

インクジェット法やスクリーン印刷法を用いて形成されていてもよい。

[0040] また、図１１に示すように、発光装置１０は、封止部１６０を有している。封止部１６０は、発光部１４０を封止している。本図に示す封止部１６０は封止部材であり、例えばガラス、アルミニウムなどの金属、又は樹脂を用いて形成されている。封止部１６０は、基板１００と同様の多角形や円形であり、中央に凹部を設けた形状を有している。そして封止部１６０の縁は接着材で基板１００に固定されている。これにより、封止部１６０と基板１００で囲まれた空間は封止される。そして発光部１４０は、この封止された空間の中に位置している。

[0041] なお、封止部材は原子層成長（ＡＬＤ）法で形成された膜、化学気相成長（ＣＶＤ）法、又はスパッタリング法で形成された膜であってもよい。封止膜の厚さは、例えば１０ｎｍ以上１０００ｎｍ以下である。封止膜がＡＬＤ法を用いて形成されている場合、封止膜は、例えば酸化アルミニウム膜又は酸化チタン膜の少なくとも一方を有している。封止膜がＣＶＤ法やスパッタリング法を用いて形成されている場合、封止膜は、SiO_2又はＳｉＮなど絶縁膜によって形成されている。

[0042] 次に、発光装置１０の製造方法について説明する。まず、基板１００に第１電極１１０を形成する。この工程において、第１端子１１２及び第２端子１３２も形成される。次いで、第１電極１１０の上に導電体１８０を形成する。導電体１８０の形成方法は、第１の実施形態に示した通りである。次いで、基板１００に、絶縁層１５０となる樹脂材料を塗布し、この樹脂材料を露光及び現像する。これにより、絶縁層１５０が形成される。

[0043] 次いで、第１電極１１０のうち第１絶縁層１５０で囲まれた領域に、有機層１２０を形成する。次いで、第２電極１３０を形成する。その後、封止部１６０を設ける。

[0044] 以上、本実施例によれば、発光装置１０は第１電極１１０の補助電極として導電体１８０を有している。導電体１８０は、第１の実施形態に示した方法を用いて形成されている。このため、導電体１８０は高くなる。従って、

発光部１４０のうち導電体１８０で覆われている領域（すなわち光が放射されない領域）を広げなくても、導電体１８０の抵抗を下げることができる。

[0045]（実施例２）

図１２は、実施例２に係る発光装置１０の構成を示す平面図であり、実施例１における図１０に対応している。図１３は、図１２のＤ－Ｄ断面図である。本実施例に係る発光装置１０は、第１端子１１２の上にも導電体１８０が形成されており、また、第２端子１３２の上にも導電体１８０が形成されている点を除いて、実施例１に係る発光装置１０と同様の構成である。

[0046] 詳細には、第１端子１１２上の導電体１８０は、第１電極１１０上の導電体１８０と連続的に形成されている。そして、第１端子１１２及び第１電極１１０の上に位置する導電体１８０は、第２の実施形態に示した構成を有している。具体的には、第１電極１１０上の導電体１８０は第２部分１８３となっており、第１端子１１２上の導電体１８０は第１部分１８１になっている。そして、第２部分１８３が延在する方向において、第２部分１８３と第１部分１８１は並んでおり、かつ繋がっている。

[0047] また、第２端子１３２上の導電体１８０は、第１部分１８１となっているため、第１端子１１２上の導電体１８０と同じ厚さを有している。第１端子１１２上の導電体１８０及び第２端子１３２上の導電体１８０が第１部分１８１となっているのは、第１端子１１２及び第２端子１３２は透光性を有している必要がなく、このため、導電体１８０の幅を広げることによって導電体１８０の抵抗を下げることができるためである。または、第１端子１１２上の導電体１８０の幅（図１２のy方向）は、導電体１８０（つまり補助電極として機能する部分）の幅（図１２のｘ方向）と同じでもよい。この場合、第１端子１１２は発光装置１０の側面側から、電流を供給する配線と接続される。このようにすることにより非発光領域が縮小し、発光装置１０の開口率を高めることができる。

[0048] なお、導電体１８０の第１部分１８１は、第１端子１１２及び第２端子１３２のいずれとも重ならない部分に設けられていてもよい。

[0049] 本実施例に係る発光装置１０の製造方法は、実施例１に係る発光装置１０の製造方法と同様である。

[0050] 本実施例によっても、実施例１と同様に、発光部１４０のうち導電体１８０で覆われている領域を広げなくても、導電体１８０の抵抗を下げることができる。また、第１端子１１２及び第２端子１３２を導電体１８０で覆うことができるため、第１端子１１２及び第２端子１３２の抵抗を下げることができる。また、第１端子１１２上の導電体１８０及び第２端子１３２上の導電体１８０を、第１電極１１０上の導電体１８０と比較して薄くすることができるため、第１端子１１２の上及び第２端子１３２の上に導電体１８０を形成するための時間を短くすることができる。

[0051] なお、本実施例では、第１部分１８１は発光領域に位置しており、第２部分１８３は非発光領域に位置している、換言すれば、第１部分１８１は第１端子１１２の上に、第２部分１８３は第１電極１１０の上に形成されている。ただし、第１部分１８１及び第２部分１８３のレイアウトは、これに限定されない。第１部分１８１が第１電極１１０の上まで形成され、第２部分１８３が第１電極１１０の一部のみ、好ましくは第１電極１１０の中心付近に形成されてもよい。これは、発光装置１０の発光面の中心付近の抵抗が大きくなることに起因する輝度低下がおこるのを抑制するためである。他にも発光装置１０の設計上、予め抵抗が大になる場所が予想される場合は、その場所にスポット的に第２部分１８３を形成することができる。この場合も、第２部分１８３の厚さを他の箇所の整数倍にできるので、電流値・抵抗値の計算が比較的容易である。

[0052] （実施例３）

図１４は、実施例３に係る発光装置１０の構成を示す平面図であり、実施例２における図１２に対応している。本実施例に係る発光装置１０は、導電体１８０が第１電極１１０の下、第１端子１１２の下、及び第２端子１３２の下に形成されている点を除いて、実施例２に係る発光装置１０と同様の構成である。言い換えると、本実施例において、導電体１８０は、第１電極１

１０と基板１００の間、第１端子１１２と基板１００の間、及び第２端子１３２と基板１００の間のそれぞれに形成されている。

[0053] 本実施例に係る発光装置１０の製造方法は、第１電極１１０、第１端子１１２、及び第２端子１３２を形成する前に導電体１８０を形成する点を除いて、実施例２に係る発光装置１０の製造方法と同様である。

[0054] 本実施例においても、実施例２と同様に、発光部１４０のうち導電体１８０で覆われている領域を広げなくても、導電体１８０の抵抗を下げることができる。また、第１端子１１２の上及び第２端子１３２の上に導電体１８０を形成するための時間を短くすることができる。

[0055] （実施例４）

図１５は、実施例４に係る発光装置１０の製造方法を示す平面図である。本実施例において、発光装置１０の構成は実施例１～３のいずれかと同様である。図１５は、実施例１と同様の場合を示している。

[0056] 本実施例において、発光装置１０を製造するとき、複数の基板１００は、導電体１８０が延在する方向（第１の方向：図１５におけるｙ方向）に互いに繋がっている。そして、導電体１８０の第１層１８２を形成するとき、吐出ヘッド２００は待機位置から第１の方向に動かされる。これにより、複数の基板１００のそれぞれに、導電体１８０の第１層１８２が形成される。

[0057] その後、第２層１８４を形成する前に、吐出ヘッド２００を、インクを吐出させることなく第１の方向とは逆方向（図１５における－ｙの方向）に動かし、待機位置に戻す。この戻間に、第１の実施形態で説明した所定時間が経過するように、基板１００の数は設定されている。

[0058] そして、吐出ヘッド２００を再び第１の方向に動かすことにより、複数の基板１００のそれぞれに、第２層１８４を形成する。

[0059] その後、発光部１４０を形成した後、複数の基板１００は互いに分離される。なお、この分離は封止部１６０を配置（又は形成）した後に行われてもよいし、発光装置１０を配置（又は形成）するまえに行われてもよい。

[0060] 本実施例によれば、第１層１８２を形成した後、第２層１８４を形成する

ために吐出ヘッド２００を待機位置に戻す間に、第１層１８２は所望の乾燥状態になる。このため、第１層１８２を乾燥させるために吐出ヘッド２００をいずれかの場所で待機させる必要がなくなる。従って、発光装置１０を製造するために必要な時間は短くなる。

[0061] 以上、図面を参照して実施形態及び実施例について述べたが、これらは本発明の例示であり、例えば、複数の第１電極１１０が第１の方向に延在し、複数の第２電極１３０が第１の方向に直交する第２の方向に延在し、第１電極１１０と第２電極１３０の交点に有機層を設けることにより、発光画素が複数マトリクス状に設けられる表示装置においても、本発明を適用することができる。例えば、表示装置の導電体１８０において、端子と重なる部分を第１部分１８１として、第１電極１１０と重なる部分を第２部分１８３としてもよい。このように、本発明は、上記以外の様々な構成を採用することもできる。

請求の範囲

[請求項1] 第１層をインクジェット法により形成する工程と、

前記第１層の上に、第２層をインクジェット法により形成する工程と、

前記第１層及び前記第２層を加熱することにより導電体を形成する工程と、

を有する導電体の形成方法。

[請求項2] 請求項１に記載の導電体の形成方法において、

前記第１層と前記第２層は、同一のヘッドの同一のノズルを用いて形成される導電体の形成方法。

[請求項3] 請求項２に記載の導電体の製造方法において、

前記導電体の幅は、100μｍ以下である導電体の製造方法。

[請求項4] 請求項１～３のいずれか一項に記載の導電体の形成方法において、

前記第１層及び前記第２層は、ナノ金属粒子を含むインクを用いて形成される導電体の形成方法。

[請求項5] 請求項１～４のいずれか一項に記載の導電体の形成方法において、

前記第２層は前記第１層の端部が乾燥した後に形成される導電体の形成方法。

[請求項6] 請求項１～５のいずれか一項に記載の導電体の形成方法において、

前記第２層は、前記第１層が形成された後、所定時間が経過してから形成される導電体の形成方法。

[請求項7] 請求項６に記載の導電体の形成方法において、

前記第１層を形成するときの液滴の量をａ（ピコリットル）、前記所定時間をｂ（秒）としたとき、０．５≦ｂ／ａ≦３である導電体の形成方法。

[請求項8] 請求項１～７のいずれか一項に記載の導電体の形成方法において、

前記導電体は基板に形成され、

前記第１層が形成された後、前記第２層を形成する前に、前記基板

の温度を上昇させる導電体の形成方法。

[請求項9] 請求項１～８のいずれか一項に記載の導電体の形成方法において、

前記導電体は、基板に形成された有機ＥＬ素子の補助電極である導電体の形成方法。

[請求項10] 請求項９のいずれか一項に記載の導電体の形成方法において、

複数の前記基板が第１の方向に並んでおり、

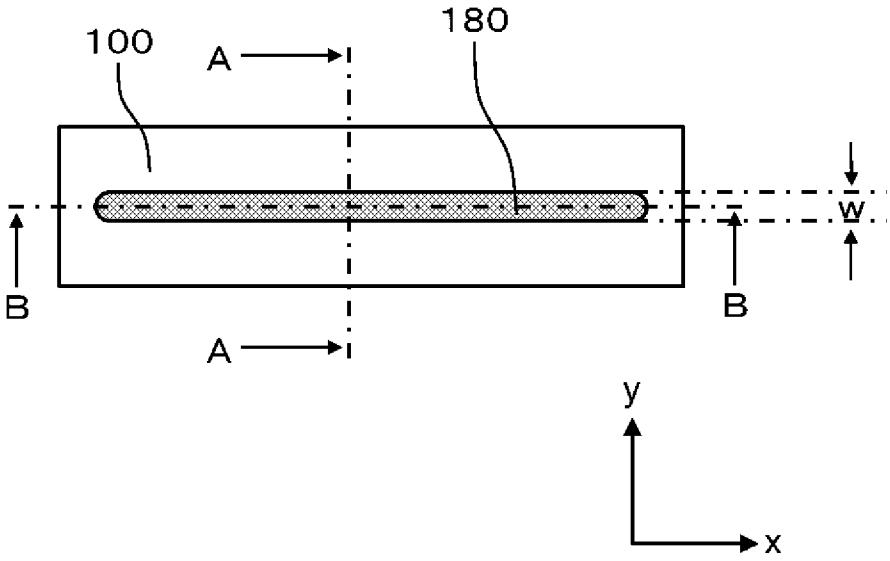
前記補助電極は前記第１の方向に延在しており、

前記第１層を形成する工程において、インクジェット用のヘッドを前記第１の方向に動かすことにより、前記複数の基板に前記補助電極の前記第１層を形成し、

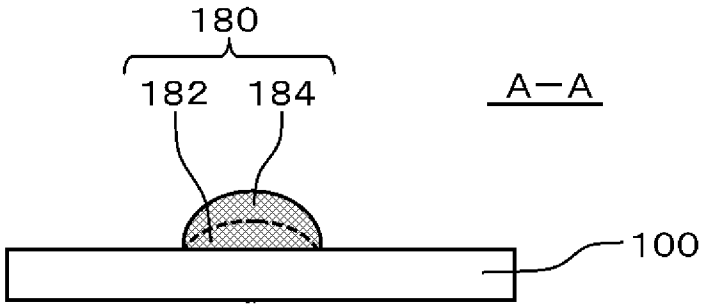
前記第１層を形成する工程と前記第２層を形成する工程の間に、前記ヘッドを前記第１の方向とは逆方向に戻し、

前記第２層を形成する工程において、前記ヘッドを再び前記第１の方向に動かすことにより、前記複数の基板に前記補助電極の前記第２層を形成する、導電体の形成方法。

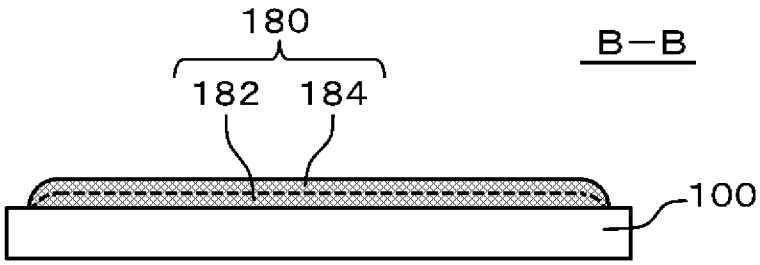
[図1]



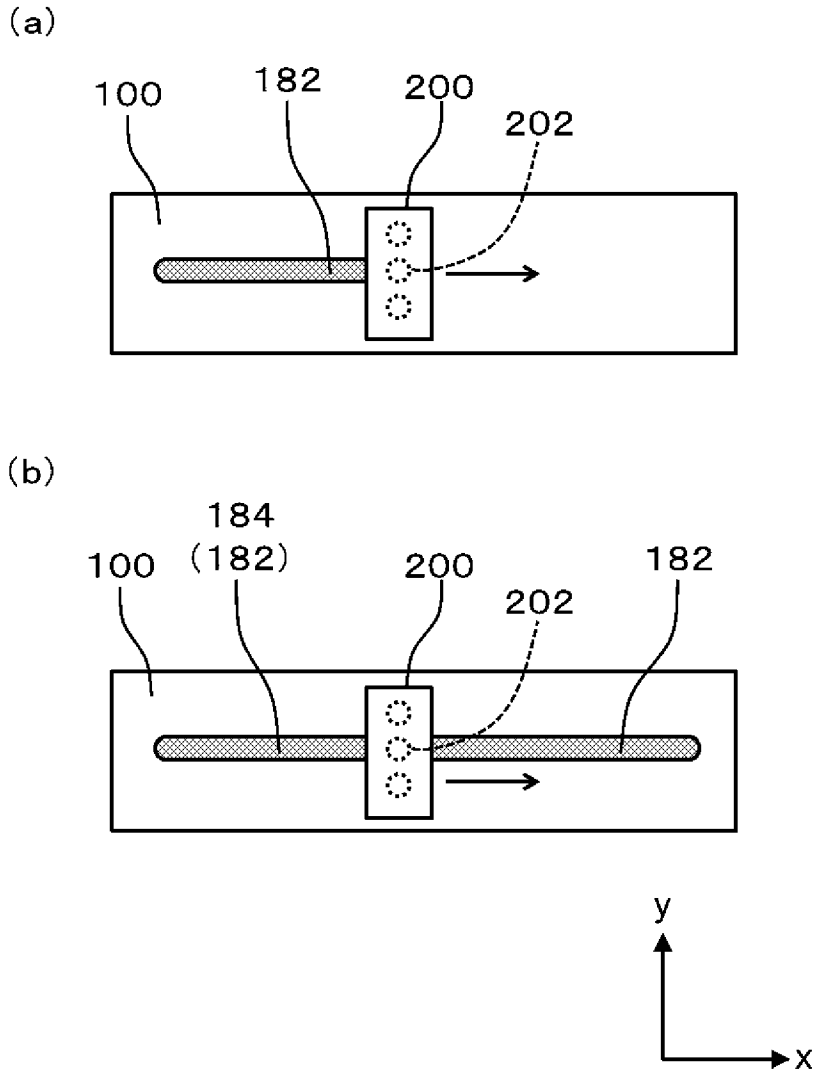
[図2]



[図3]



[図4]

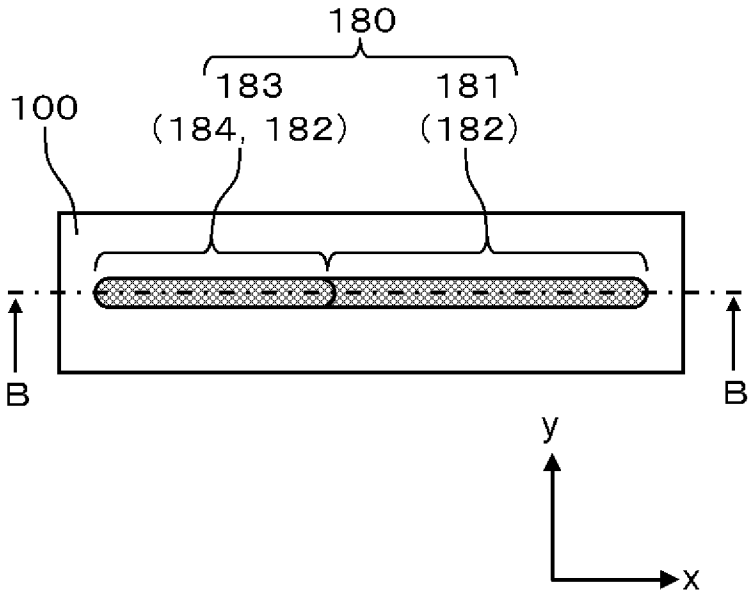


[図5]

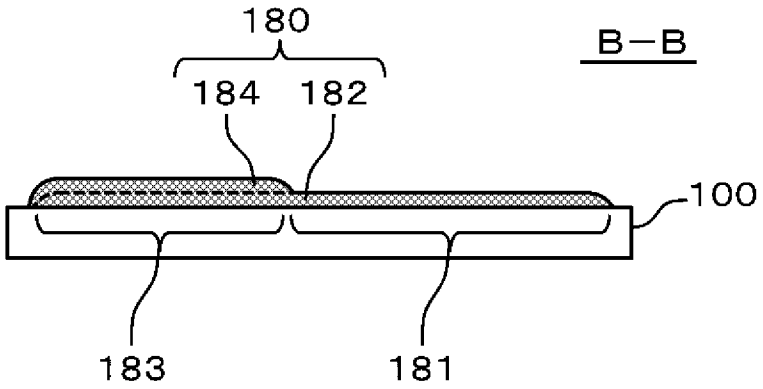
液滴:7pl

塗布の間隔	5秒	10秒	40秒	80秒	100秒
導電体の断面プロファイル	○	○	△	×	×
b／a	0．7	1．4	5．7	11．4	14．3

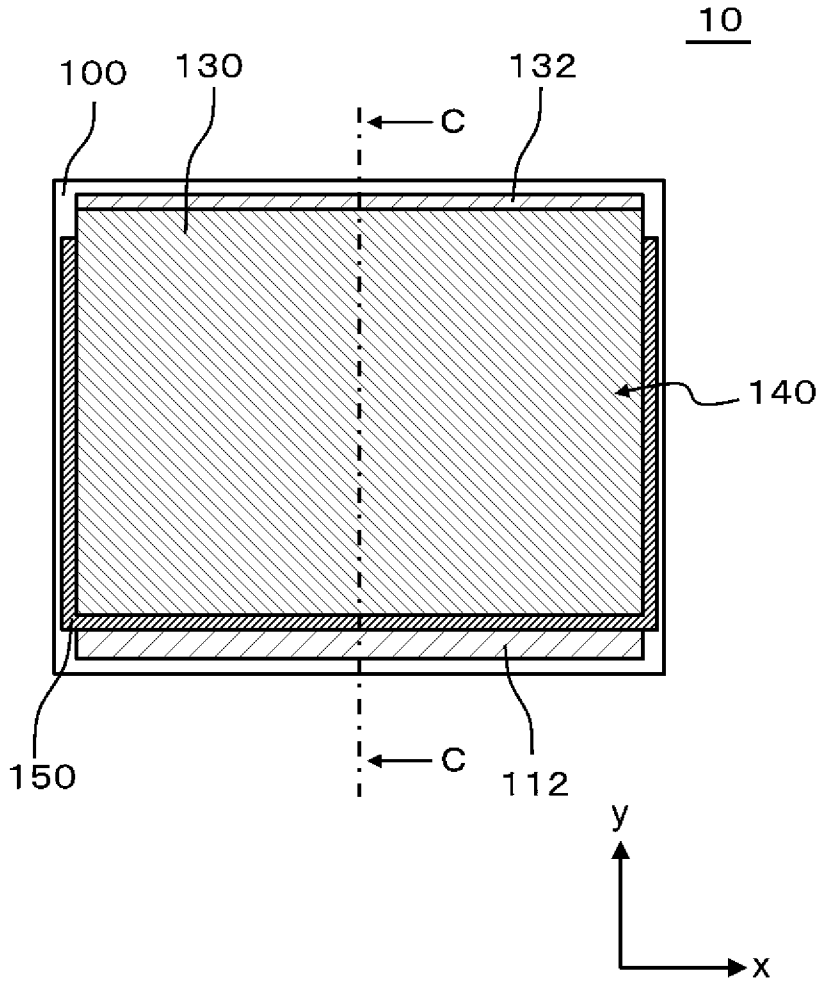
[図6]



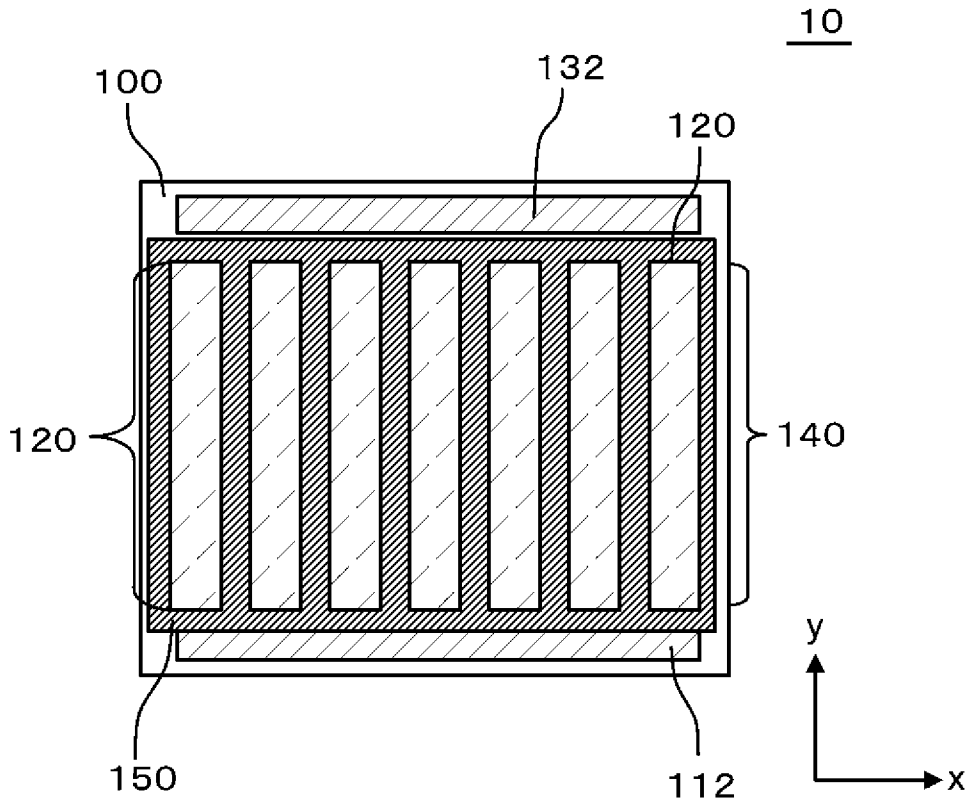
[図7]



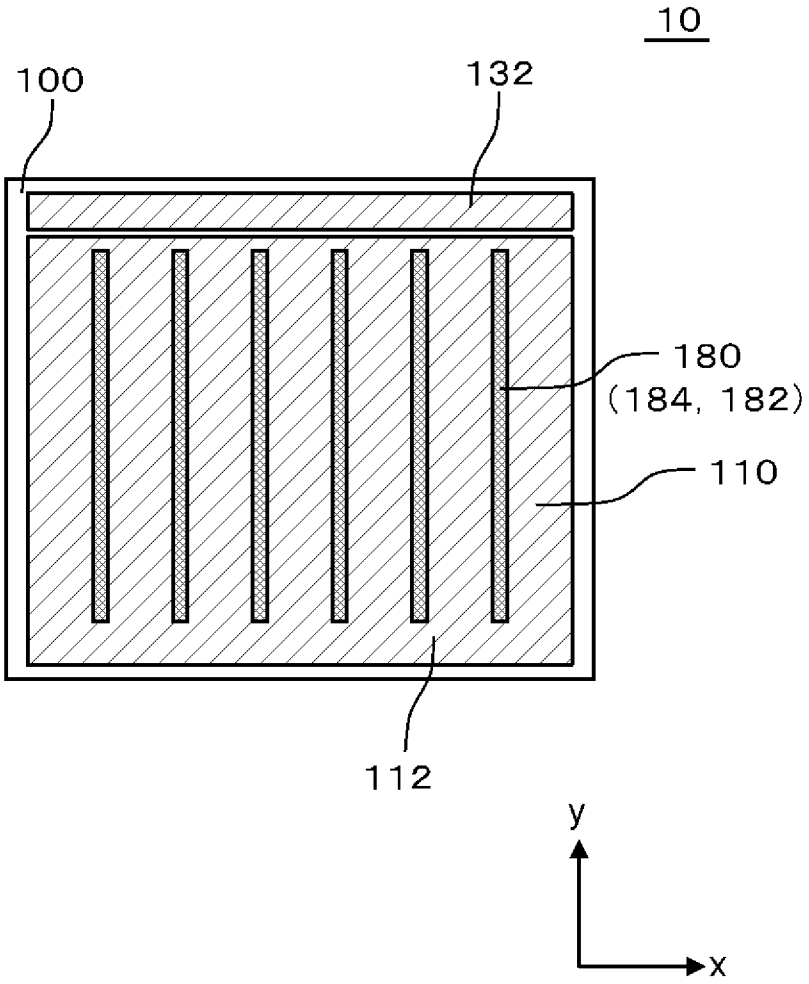
[図8]



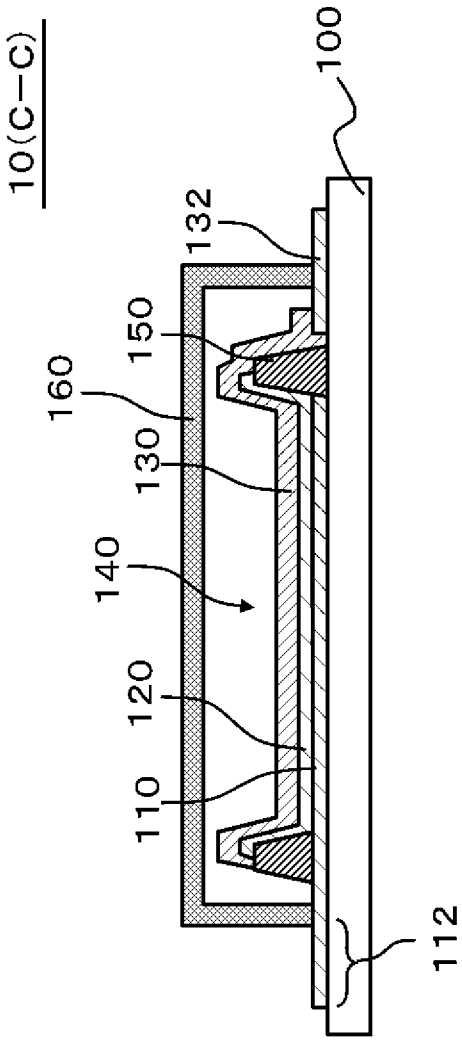
[図9]



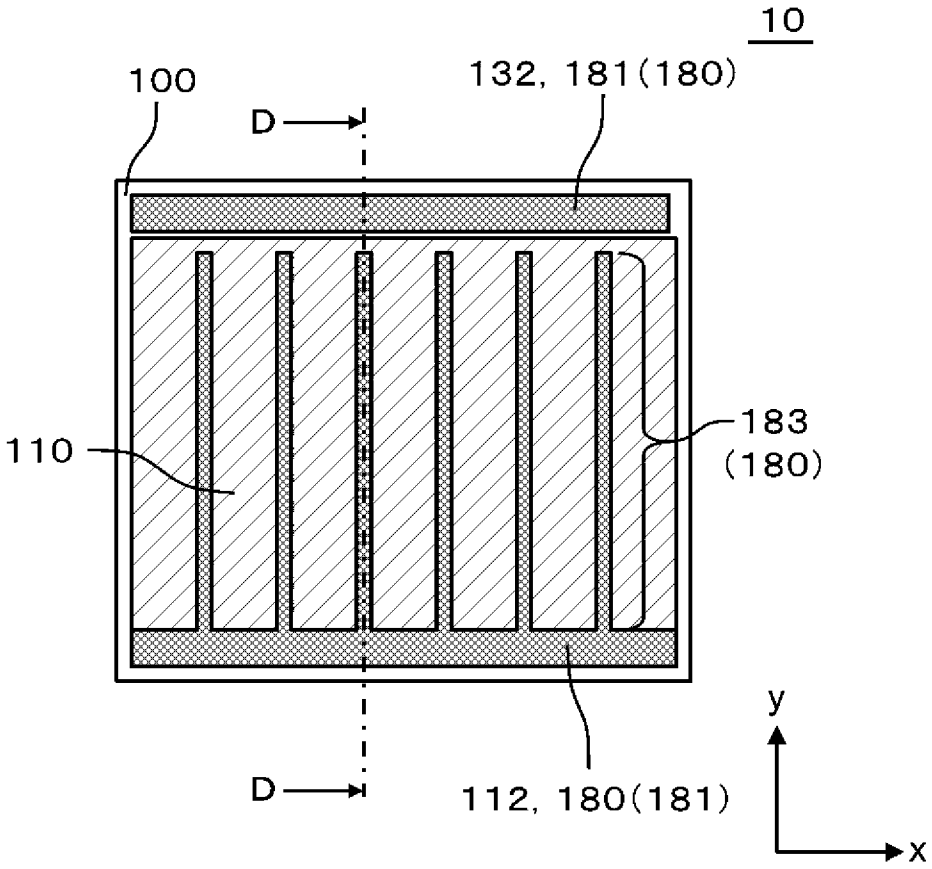
[図10]



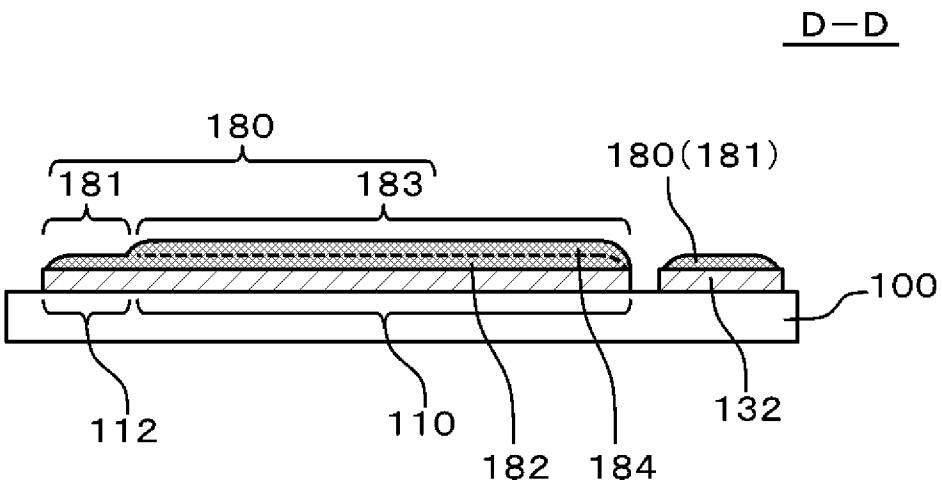
[図11]



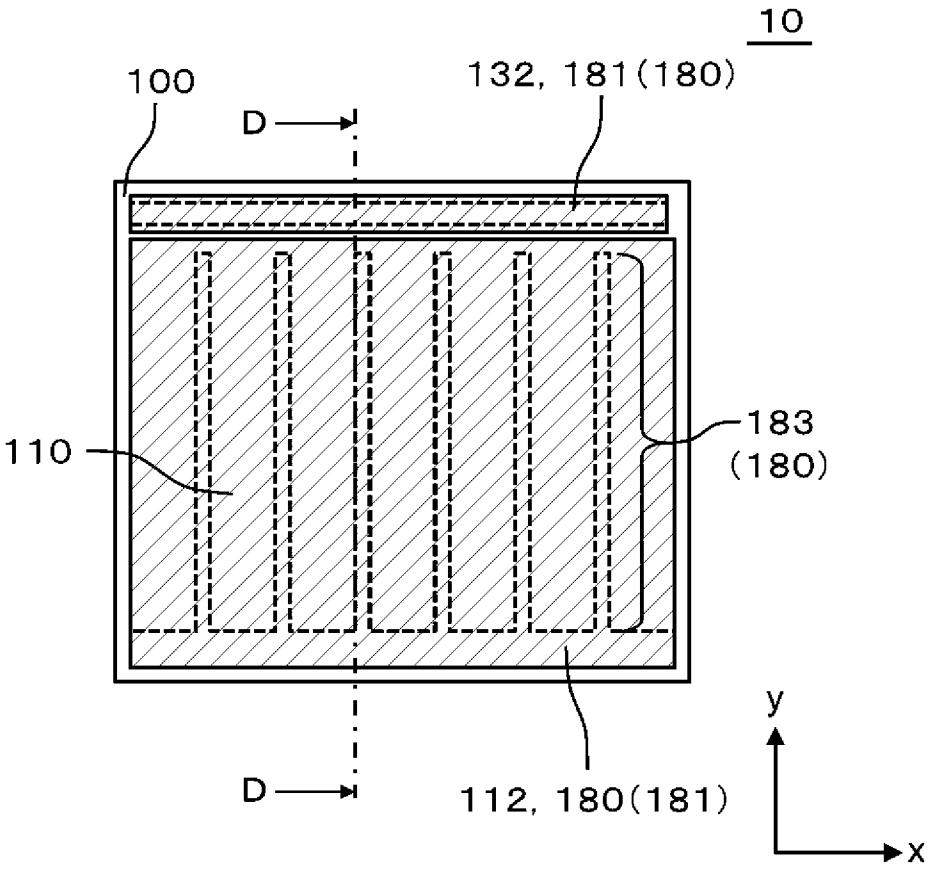
[図12]


10
100
132, 181(180)
D
110
183
(180)
D
112, 180(181)
y
x

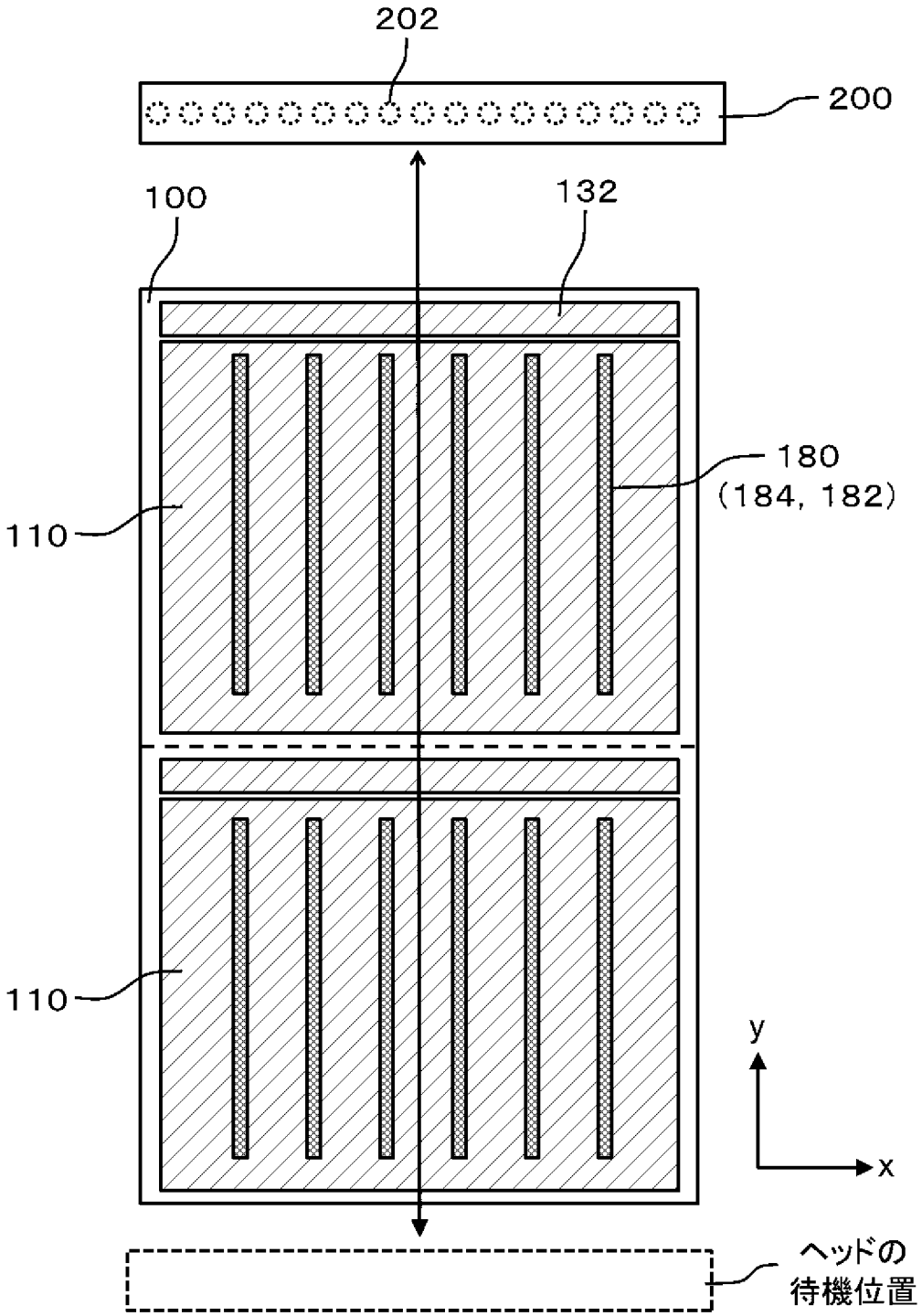
[図13]


D−D
180
181
183
180(181)
100
112
110
182
184
132

[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/059235

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05B33/10(2006.01)i, *H01L51/50*(2006.01)i, *H05B33/28*(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)
H05B33/10, H01L51/50, H05B33/28, G02F1/1343-1/1345, G02F1/135-1/1368, H05K3/10-3/26, H05K3/38, B05D1/00-7/26

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
X Y A	JP 2003-318516 A (Seiko Epson Corp.), 07 November 2003 (07.11.2003), paragraphs [0019], [0037], [0047] to [0051], [0053]; fig. 2 (Family: none)	1,4-6,8 2-3,7,9 10
X Y A	JP 2010-234354 A (Fujifilm Corp.), 21 October 2010 (21.10.2010), paragraphs [0036], [0046] to [0051], [0065], [0066]; fig. 4 to 7 & US 2010/0224392 A1	1-2,4-6,8 3,7,9 10
Y	JP 2004-327357 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 18 November 2004 (18.11.2004), paragraph [0006] (Family: none)	7

☒ 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 15 June 2015 (15.06.15)	Date of mailing of the international search report 23 June 2015 (23.06.15)
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/JP2015/059235

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-327070 A (Seiko Epson Corp.), 18 November 2004 (18.11.2004), paragraph [0018] (Family: none)	9
A	JP 2010-82562 A (Fujifilm Corp.), 15 April 2010 (15.04.2010), paragraphs [0035] to [0037]; fig. 5 (Family: none)	1-10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０５９２３５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05B33/10(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/28(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.　H05B33/10, H01L51/50, H05B33/28, G02F1/1343-1/1345, G02F1/135-1/1368, H05K3/10-3/26, H05K3/38, B05D1/00-7/26

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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
Ｘ	ＪＰ　２００３－３１８５１６　Ａ　（セイコーエプソン株式会社）２００３．１１．０７、段落【００１９】、【００３７】、【００４７】－【００５１】、【００５３】、図２ （ファミリーなし）	１、４-６、８
Ｙ		２-３、７、９
Ａ		１０

☑　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 １５．０６．２０１５	国際調査報告の発送日 ２３．０６．２０１５
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）　２Ｏ　３９１１ 中山　佳美 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２７１

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
X	ＪＰ　２０１０－２３４３５４　Ａ　（富士フイルム株式会社）２０１０．１０．２１、段落【００３６】、【００４６】－【００５１】、【００６５】、【００６６】、図４－７	1-2、4-6、8
Y	& US 2010/0224392 A1	3、7、9
A		１０
Y	ＪＰ　２００４－３２７３５７　Ａ　（大日本印刷株式会社）２００４．１１．１８、段落【０００６】 （ファミリーなし）	7
Y	ＪＰ　２００４－３２７０７０　Ａ　（セイコーエプソン株式会社）２００４．１１．１８、段落【００１８】 （ファミリーなし）	9
A	ＪＰ　２０１０－８２５６２　Ａ　（富士フイルム株式会社）　２０１０．０４．１５、段落【００３５】－【００３７】、図５ （ファミリーなし）	1-１０