

(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
2020年8月6日(06.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/158655 A1

(51) 国際特許分類:

G02F 1/13357 (2006.01) *G02F 1/1345* (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01) *G09F 9/00* (2006.01)
G02F 1/1334 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/002734

(22) 国際出願日: 2020年1月27日(27.01.2020)

(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 2019-013784 2019年1月30日(30.01.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社ジャパンディスプレイ(JAPAN DISPLAY INC.) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 岩井 洋平(IWAI Youhei); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP). 坂本 道

昭(SAKAMOTO Michiaki); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP).

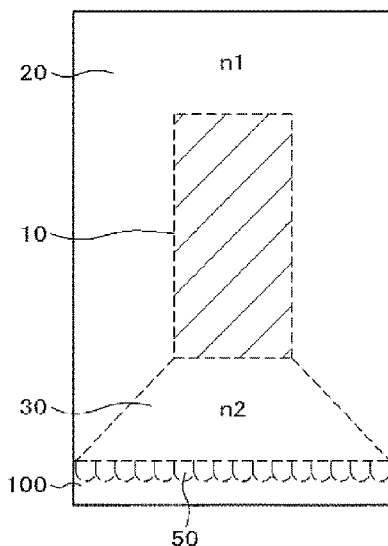
(74) 代理人: ポレール特許業務法人(POLAIRE I.P.C.); 〒1030025 東京都中央区日本橋茅場町二丁目13番11号 Tokyo (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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,

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置

図8



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of implementing a display device with which it is possible for an image obtained using a liquid crystal display panel to be formed suspended in a transparent medium. To this end, the present invention adopts the following configuration. That is, the display device includes a plate-shaped display medium which has a first main surface and a second main surface and which is disposed on a pedestal 100, wherein the display device is characterized in that: in the display medium, a liquid crystal display panel 10 is disposed inside a first transparent medium 20 having a refractive index $n1$; first LEDs 50 for supplying light to the liquid crystal display panel 10 are disposed in the pedestal 100; a second transparent medium 30 having a refractive index $n2$ exists between the first LEDs 50 and the liquid crystal display panel 10; and $n2 > n1$.

(57) 要約: 本発明の課題は、透明媒体の中空に液晶表示パネルによる画像を形成することが可能な表示装置を実現することである。このために、本発明は次のような構成をとる。すなわち、台座100の上に第1の主面と第2の主面を有する板状の表示媒体が配置した表示装置であって、前記表示媒体には、屈折率 $n1$ である第1の透明媒体20の内部に液晶表示パネル10が配置し、前記台座100には、前記液晶表示パネル10に光を供給する第1のLED50が配置し、前記第1のLED50と前記液晶表示パネル10の間には、屈折率 $n2$ である第2の透明媒体30が存在し、 $n2 > n1$ であることを特徴とする表示装置。

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：表示装置

技術分野

[0001] 本発明は表示装置に係り、特に液晶用い透明ディスプレイや有機ＥＬ、マイクロＬＥＤなどの自発光素子を用いた透明ディスプレイに関する。

背景技術

[0002] ガラスのように、背景が見える透明ディスプレイに対する需要が存在する。このような透明ディスプレイは例えば、液晶表示装置、有機ＥＬや無機ＥＬ、マイクロＬＥＤを有する自発光型の表示装置によって実現される。

[0003] 特許文献１には、自動販売機のフロントシートの背面に透明液晶表示パネルを配置し、この透明液晶表示パネルに広告等を表示する構成が記載されている。この透明液晶表示パネルの背面には特にバックライトは存在しない。バックライトの代わりに、自動販売機のベゼルに配置したＬＥＤから販売機内の商品等に光を当て、この光の反射をバックライトとして画像を表示するものである。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特表２０１５－５０５３７４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１に記載のような、透明液晶表示装置は、基本的には、従来の液晶表示装置の構成を使用しながら、液晶表示パネルの背後を視ることが出来るという利点を有しているが、利用できる装置が限られる。

[0006] 一方、ガラスのように、背景が見える液晶表示装置として、液晶表示パネルの側面から光を入射し、液晶表示パネル内において、液晶分子によって光を散乱させて、液晶表示パネルの主面方向に光を出射することにより、バックライトを省略した液晶表示装置を実現することが出来る。

[0007] つまり、液晶分子の配向を制御することによって、液晶分子による光の散乱を画素毎に制御し、画像を形成する方法である。この方法は、液晶表示パネルの側面にどのように光を導くかが問題である。液晶表示パネルの側面に光源LEDを配置することによって、液晶表示パネルの側面から光を入射させることが出来るが、この方法の場合、光源を液晶表示パネルに近接して配置する必要があるので、透明液晶表示パネルの自由なレイアウトが困難である。本発明の課題は、透明液晶表示パネルへの光の供給に自由度を与え、透明液晶表示パネル配置に自由度を与えることによって、色々な用途に透明液晶表示パネルを使用することが出来るようにすることである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は上記課題を克服するものであり、代表的な手段は次のとおりである。すなわち、台座の上に第1の主面と第2の主面を有する板状の表示媒体が配置した表示装置であって、前記表示媒体には、屈折率 n_1 である第1の透明媒体の内部に液晶表示パネルが配置し、前記台座には、前記液晶表示パネルに光を供給する第1のLEDが配置し、前記第1のLEDと前記液晶表示パネルの間には、屈折率 n_2 である第2の透明媒体が存在し、 $n_2 > n_1$ であることを特徴とする表示装置、である。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]比較例としての透明表示装置の正面図である。

[図2]図1の側面図である。

[図3]透明液晶表示パネルの概要を示す断面図である。

[図4]実施例1の第1の形態を示す正面図である。

[図5]図4の側面図である。

[図6]実施例1の第2の形態を示す正面図である。

[図7]図6の側面図である。

[図8]実施例1の第3の形態を示す正面図である。

[図9]図8の側面図である。

[図10]実施例1の第4の形態を示す正面図である。

[図11]図10の側面図である。

[図12]実施例1の第5の形態を示す正面図である。

[図13]図12の側面図である。

[図14]実施例1の第6の形態を示す正面図である。

[図15]図14の側面図である。

[図16]実施例1の第7の形態を示す正面図である。

[図17]図16の側面図である。

[図18]外枠を除去した状態における図16の側面図である。

[図19]実施例2の比較例としての、透明表示装置の正面図である。

[図20]図19の側面図である。

[図21]実施例2の第1の形態を示す正面図である。

[図22]図21の側面図である。

[図23]実施例2の第2の形態を示す正面図である。

[図24]図23の側面図である。

[図25]実施例2の第3の形態を示す正面図である。

[図26]図25の側面図である。

[図27]実施例2の第4の形態を示す正面図である。

[図28]図27の側面図である。

[図29]実施例2の第5の形態を示す正面図である。

[図30]図29の側面図である。

[図31]実施例2の第6の形態を示す正面図である。

[図32]図31の側面図である。

[図33]実施例2の第7の形態を示す正面図である。

[図34]図33の側面図である。

[図35]実施例2の第8の形態を示す正面図である。

[図36]図35の側面図である。

[図37]実施例2の第9の形態を示す正面図である。

[図38]図37の側面図である。

[図39]外枠を除去した状態における図37の側面図である。

[図40]実施例2の第10の形態を示す正面図である。

[図41]図41の側面図である。

[図42]外枠を除去した状態における図40の側面図である。

[図43]実施例2の第11の形態を示す正面図である。

[図44]図43の側面図である。

[図45]外枠を除去した状態における図43の側面図である。

[図46]実施例3の第1の形態を示す平面図である。

[図47]実施例3の第2の形態を示す平面図である。

[図48]実施例4の第1の形態を示す断面図である。

[図49]実施例4の第2の形態を示す断面図である。

[図50]実施例4の第3の形態を示す正面図である。

[図51]図50の側面図である。

[図52]外枠を除去した状態における図50の側面図である。

[図53]実施例4の第4の形態を示す正面図である。

[図54]図53の側面図である。

[図55]外枠を除去した状態における図53の側面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に実施例を用いて本発明の内容を詳細に説明する。

[0011] また、実施例においては液晶表示装置及び透明液晶表示パネルにて説明をするが、本実施例は液晶に限るものではなく、実施例における液晶表示装置を有機EL表示装置やマイクロLED表示装置、液晶表示パネルを有機ELパネルやマイクロLEDパネルと置き換えることも可能である。

実施例 1

[0012] 図1はバックライトを使用しない液晶表示装置の正面図であり、図2はその側面図である。図1及び図2において、透明液晶表示パネル10は、台座100の上に配置されている。台座100には、光源としてのLED50を始め、後述する駆動回路を備えた外部配線基板70等を配置している。液晶

表示パネル１０の側面にはＬＥＤ５０が隣接して配置され、液晶表示パネル１０の側面から光を入射する。

[0013] 透明液晶表示パネル１０は、信号を印加しなければ、透明であり、ガラス板のように、背景が透けて見える。図１の構成では、透明液晶表示パネル１０は、ＬＥＤ５０から直接光の供給を受けるので、台座１００に直接配置する必要がある。また、台座１００には、ＬＥＤ５０以外にも透明液晶表示装置パネル１０やＬＥＤ５０を駆動する駆動回路基板（ＰＣＢ基板）７０が収納されている。駆動回路基板７０は外部配線基板７０と表現することもできる。ＬＥＤ５０も外部配線基板も、何れも表示装置を利用する利用者に視認できる状態にあることはデザインの的にも好ましくなく、台座１００に収納されている。台座１００は収納部１００と表現することもできる。また外部配線基板と液晶表示パネルを接続するフィルム状配線基板（例えばＦＰＣ基板）も必要であり、これも視認者が視認できる状態にあることは好ましくなく、台座１００に収納させることでデザイン性を向上させている。しかし、このため台座１００と液晶表示パネル１０は近接して配置させる必要があり、この近接させて配置させることにより台座１００と液晶表示パネル１０とが離れた位置にしたいというデザインに対応できず、液晶表示パネル１０を含む液晶表示装置全体のデザインの自由度に制限が掛かる。有機ＥＬ表示装置やマイクロＬＥＤ表示装置は自発光でありＬＥＤ５０を台座１００に有する必要はないものの、表示パネルを駆動するためのＩＣ等駆動回路基板やフィルム状配線基板を有しており、表示パネルのデザインの自由度に制限を掛けるという課題は同様である。

[0014] 図３は、図１及び図２等で使用される透明液晶表示パネル１０の例を示す断面図である。図３において、第１基板１１と第２基板１２が液晶層１４を挟んで対向している。第１基板１１と第２基板１２はシール材１３によって接着し、内部に液晶が挟持されている。シール材１３は透明シール材である。

[0015] 第１基板１１には透明導電膜によって画素電極１１１が形成され、第２基

板には、透明導電膜によってコモン電極 121 が形成されている。画素電極 111 等には、第 1 基板 11 の端子領域に接続したフィルム状配線基板（以後フレキシブル配線基板という）45 から信号や電源が供給される。

[0016] 図 3 において、LED50 からの光 Light が横方向から第 2 基板 12 及び液晶層 14 に入射する。液晶は通常の液晶とは異なり、画素電極 111 に映像信号線が印加されると、液晶分子 141 は配向を変化させて、横方向から入射した光を透明液晶表示パネル 10 の主面方向に散乱させる性質を持っている。画素毎に光の散乱を制御するので、画像を形成することが出来る。

[0017] 図 3 に示すように、透明液晶表示パネル 10 の背面にはバックライトは存在していない。したがって、画像が形成されない領域は、ガラスのように、背景が見える。図 3 では、画素電極 111 に印加される電圧に応じて、画像は透明液晶表示パネルの両側に形成される。なお、図 3 に示す動作は例である。バックライトを用いずに、透明液晶表示パネル 10 の側面から光を入射して画像を形成する方法は、図 3 で説明した以外にも可能である。以後の図面では、図を複雑にしないために、透明液晶表示パネル 10 は 1 枚の長方形、あるいは、2 枚の板が合わさったものとして記載する。

[0018] 図 4 は本発明による透明液晶表示パネル 10 を用いた表示装置の正面図であり、図 5 は側面図である。図 4 及び図 5 では例えば、透明なガラス板、あるいは、透明な樹脂板の中に透明液晶表示パネルが台座 100 と離間された状態で配置されている。つまり、透明液晶パネル 10 と LED50 との距離に依存しない自由なレイアウトの一実施例である。透明液晶表示パネル 10 に信号が印加されると透明液晶表示パネル 10 に画像が形成され、この画像は、中空に浮いているように見える。また、信号が入力されていない状態の透明液晶表示パネル 10、あるいは透明液晶表示パネル 10 に画像が形成されていない部分は、背景が透明基板を通して透けて見える。

[0019] 図 4 において、LED50 は台座 100 中に配置され、LED50 からの光は、内筐体 30 を介して透明液晶表示パネル 10 の側面に入射する。透明

液晶表示パネル 10 及び内筐体 30 は外筐体 20 に收容されている。外筐体 20、内筐体 30 とも、ガラスあるいは透明樹脂等の透明材料によって形成される。内筐体 30 も外筐体 20 も透明であるが、内筐体 30 の屈折率 n_2 は外筐体 20 の屈折率 n_1 よりも大きいので、LED からの光は、内筐体 30 と外筐体 20 の界面において反射を繰り返しながら透明液晶表示パネル 10 の側面から透明液晶表示パネル 10 に入射する。屈折率は異なるが、外筐体 20 も内筐体 30 も透明なので、透明液晶表示パネル 10 に形成された画像は中空に浮いているように見える。一例では、屈折率 n_1 を 1.5 とし、屈折率 n_2 を 2.0 としている。

[0020] 図 4 において、LED 50 は透明ではないので、台座 100 中に配置されている。また、台座 100 には、ドライバ IC、回路基板等、透明ではない部材が收容されている。図 5 に示すように、内筐体 30 は、外筐体 20 によって收容された構成、あるいは、挟持された構成となっている。図 6 は実施例 1 の第 2 の形態を示す正面図であり、図 7 は側面図である。図 6 が図 4 と異なる点は、台座 100 に收容された LED 50 の数を多くして、透明液晶表示パネル 10 に供給される光量を多くし、画面の明るさを大きくできる点である。LED 50 の数が増えている分、内筐体 30 の体積も図 4 の場合に比べて大きくなっている。

[0021] 図 7 では、表示装置の厚さ方向にも LED 50 の数を増やし、透明液晶表示パネル 10 に入射する光量を増加している。これに対応して、内筐体 30 の厚さも図 5 の場合に比べて厚くなっている。

[0022] 図 8 は実施例 1 による第 3 の形態を示す正面図であり、図 9 は側面図である。図 6 が図 4 と異なる点は、台座 100 に收容された LED 50 を、台座 100 の辺全体に配置することによって、透明液晶表示パネル 10 に供給される光量を多くして、画面の明るさを大きくしている点である。LED 50 の数が増えている分、内筐体 30 の体積も図 4 の場合に比べて大きくなっているが、図 8 では、光を透明液晶表示パネル 10 に、より効率的に導くために、平面で視て、内筐体 30 の側部を傾斜させている。図 9 は図 8 の側面図

である。本形態も、LED50は台座100の厚さ方向には1個のみ配置されているので、図9は図5と同じに見える。

[0023] 図10は実施例1の第4の形態を示す正面図であり、図11は側面図である。正面図である図10は、第3の実施例である図8と同じ見える。しかし、図10では、台座100の厚さ方向に複数のLED50が存在し、より明るい画像を形成することが出来る。図11はこの様子を示す、図10の側面図である。本形態では、LED50は台座100の厚さ方向にLED50が3個配置されている。また、図11では、図7、あるいは、図9に比べて、LED50からの光を、より、透明液晶表示パネル10に導きやすくするために、内筐体30の側面に傾斜をつけている。LED50の数が増えている分、内筐体30の体積も図8及び図9の場合に比べて大きくなっている。

[0024] 図12は実施例1の第5の形態を示す正面図であり、図13は側面図である。図12が図8と異なる点は、台座100の一方の端部に支柱110を形成し、この支柱110内にLED50を配置している点である。LED50は支柱110が形成されている辺全体にわたって配置されている。これに伴い、導光体としての内筐体30も台座100に対応する辺及び支柱110に対応する辺から、透明液晶表示パネル10までの領域に形成されている。透明液晶表示パネルが大型化すると、表示装置の一边側からのみの入光では十分な光量を得ることが難しく、第5の形態を有することで透明液晶表示パネルの大型化も可能となる。

[0025] 図12では、外筐体20と内筐体30が同じ位の面積を占めているが、体積も同じというわけではない。図13に示すように、図12において、内筐体30が形成された領域も、外筐体20によってサンドイッチされている。但し、外筐体20も内筐体30も透明なので、画面が中空に浮いて見える効果には変わりがない。

[0026] 図13において、LED50が支柱110の中に配置している。LED50からの光を導く内筐体30の厚さは、LED50の厚さと同程度から支柱110の厚さと同程度まで、自由に設定することが出来る。外筐体20は内

筐体 30 をサンドイッチしている構成である。LED 50 からの光は、内筐体 30 と外筐体 20 の境界で反射を繰り返しながら、厚さの小さい内筐体 30 から透明液晶表示パネル 10 の側面に入射する。

[0027] 図 14 は、実施例 1 の第 6 の形態を示す正面図であり、図 15 は側面図である。図 14 において、表示装置の外周には外枠 120 が形成され、この外枠 120 内に LED 50 が配置している。そして、透明液晶表示パネル 10 には、台座 100 内および外枠 120 内に配置された LED 50 から、全周にわたって光が入射する。したがって、明るい画像を形成することができる。

[0028] 図 14 において、LED 50 と透明液晶表示パネル 10 の間には、導光体としての内筐体 30 が形成されている。つまり、図 14 では、透明液晶表示パネル 10 の全周に内筐体 30 が存在している。図 15 に示すように、内筐体 30 は外筐体 20 によってサンドイッチされている。したがって、LED 50 からの光は、内筐体 30 と外筐体 20 の界面において、反射を繰り返しながら透明液晶表示パネル 10 に入射する。図 15 に示すように、外枠 120 の厚さは透明表示装置の厚さよりも小さく、外枠 120 は目立たない構成となっている。

[0029] 図 16 は実施例 1 の第 7 の形態例を示す正面図であり、図 17 は側面図であり、図 18 は外枠 120 を外した状態の側面図である。図 16 では、表示装置の外形が円形である。図 16 において、円形の外枠 120 内に全周にわたって LED 50 が配置している。LED 50 は台座 100 にも配置されているので、透明液晶表示パネル 10 は全周から LED 50 からの光が入射する。

[0030] 図 16 では、LED 50 からの光を透明液晶表示パネル 10 に導く導光体としての内筐体 30 も透明液晶表示パネル 10 の全周を囲むように形成されている。ところで、本形態では、外枠 120 の厚さ方向の幅は大きくなっており、外筐体 20 及び内筐体の側面を覆うようになっている。しかし、これは例であり、外枠 120 の幅は、図 15 のように、画像が形成される領域の

厚さよりも小さくともよい。

- [0031] 図18は、図17における外枠120を取り除いた状態の側面図である。図18において、内筐体30の厚さは、図15等の場合に比較して厚く形成されている。内筐体30は外筐体20によってサンドイッチされている。LED50からの光は内筐体30と外筐体20の界面で反射を繰り返しながら、透明液晶表示パネル10の側面に入射する。本形態も、透明液晶表示パネル10に対して、全周からLED50からの光が入射するので、明るい画像を形成することが出来る。

実施例 2

- [0032] 透明液晶表示パネル10を駆動するには、電気信号を供給する必要がある。電気信号は、一般的にはフレキシブル配線基板（フィルム状配線基板ともいう）を用いて供給される。フレキシブル配線基板は、厚さ30 μ m程度の有色の樹脂基材（一般にはポリイミド基板）に銅による配線を施したものである。図19は、このようなフレキシブル配線基板45を実施例1における第4形態である図10に適用した場合である。
- [0033] 図10では、LED50からの光を透明液晶表示パネル10に導く導光部としての内筐体30は屈折率 n_2 の透明媒体としているが、図19に示すように、フレキシブル配線基板45が不透明であると、透明ディスプレイとしての見栄えを損ねる。図20は、図19の側面図である。台座100に収容されたドライバICから有色フレキシブル配線基板45を介して透明液晶表示パネル10の第1基板11に信号が供給されている。
- [0034] 図21は、実施例2における本発明の第1の形態を示す正面図であり、図22は側面図である。図21において、透明液晶表示パネル10に信号を供給するフレキシブル配線基板には、透明フレキシブル配線基板40が用いられている。透明フレキシブル配線基板40は、透明樹脂フィルムに視認されにくい微細パターンにより形成された配線41を用いることによって形成されるものである。この微細パターンにより形成された配線は金属配線であっても良くITO（Indium Tin Oxide）等の金属酸化物導電

膜等による、透明導電膜を用いることによって形成されるものであってもよい。基材として用いる透明樹脂としては、ポリエチレンテレフタレート（PET）、アクリル等が存在するが、ポリイミドも焼成条件によっては、透明材料とすることが出来る。

[0035] 透明フレキシブル配線基板40は内筐体30内に配置されるので、内筐体30に近い屈折率であれば、内筐体30と透明フレキシブル配線基板40の界面での反射が抑えられる。透明フレキシブル配線基板40の基材の屈折率を n_3 とすると、内筐体の屈折率 n_2 、外筐体の屈折率 n_1 の間には、 n_3 、 $n_2 > n_1$ の関係があることが望ましい。

[0036] 図21の他の特徴は、透明フレキシブル配線基板40を台座100側に行くにしたがって広げることによって、透明フレキシブル配線基板40の面積を大きくし、配線41の間隔を広げていることである。配線間隔を広げることによって、配線41をより目立たなくすることが出来る。また、配線間隔を大きくすることによって、各配線41の幅を大きくすることが出来るので、配線抵抗を小さくすることが出来る。

[0037] 一例では、透明液晶表示パネル10の画素ピッチは $200\mu\text{m}$ であり、これは視認者にとって配線を視認し難い間隔である。配線41の間隔も少なくとも透明液晶表示パネル10の画素ピッチと同等の間隔であれば配線41が金属配線であろうと視認者にとって視認し難くデザイン性を損ねることが無い。

[0038] 図22は図21の側面図であり、LEDが例えば4個、台座100の厚さ方向に配置されている。内筐体30内に透明フレキシブル配線基板40が配置し、透明液晶表示パネル10に映像信号等を供給する。

[0039] ところで、透明フレキシブル配線基板40の基材の屈折率によっては、内筐体30の屈折率との関係で、透明フレキシブル配線基板の反射を十分に抑えられない場合がある。あるいは、透明フレキシブル配線基板の配線41の屈折率と内筐体30の屈折率との関係で、配線からの反射が十分に抑えられない場合がある。

[0040] このような場合、透明フレキシブル配線基板の表面に内筐体の屈折率 n_2 、あるいは、透明フレキシブル配線基板の基材の屈折率 n_3 とは異なる屈折率 n_4 を有する透明材料をコーティングあるいは貼り付けることによって、透明フレキシブル配線基板の存在を目立たなくすることが出来る。また、透明フレキシブル配線基板の反射が目立つ場合、透明導電膜 41 の屈折率を n_5 としたとき、内筐体の屈折率 n_2 、あるいは、透明導電膜 41 の屈折率 n_5 とは異なる屈折率 n_6 を有する透明材料を金属酸化物導電膜 41 の上にコーティングあるいは貼り付けることによって、透明フレキシブル配線基板 40 の存在を目立たなくすることが出来る。

[0041] 図 23 及び図 24 は、この構成を実現する、実施例 2 の第 2 の形態を示す正面図、及び側面図である。図 23 の形状は図 21 と同様であるが、透明フレキシブル配線基板 40 の表面に透明フレキシブル配線基板 40 の基材とは異なる屈折率の透明材料 42 が形成されている。図 24 は、図 23 の側面図である。図 24 において、ドライバ IC 等が収容された台座 100 から、透明フレキシブル配線基板 40 が透明液晶表示パネル 10 に延在している。透明フレキシブル配線基板 40 の表面には、例えば、屈折率 n_4 である透明材料 42 がコーティングされているか、あるいは、貼り付けられている。屈折率が n_5 である金属酸化物導電膜 41 からの反射防止を主眼とする場合は、この透明材料 42 の屈折率は n_6 である。

[0042] フレキシブル配線基板 40 からの反射を防止するというためには、透明材料 42 の屈折率 n_4 は、内筐体 30 の屈折率 n_2 とフレキシブル配線基板 10 の基材の屈折率 n_3 の中間の屈折率であることが望ましい。また、透明導電膜 41 からの反射防止を主眼とする場合における、透明材料 42 の屈折率 n_6 は、内筐体 30 の屈折率 n_2 とフレキシブル配線基板 40 に形成されている金属酸化物導電膜 41 の屈折率 n_5 との中間であることが望ましい。

[0043] 図 25 は、実施例 2 の第 3 の形態を示す正面図であり、図 26 はその側面図である。図 25 は、図 23 と外形は似ているが、透明液晶表示パネル 10 が外筐体 20 ではなく、内筐体 30 内に収容されている点が異なっている。

図26は、透明液晶表示パネル10が内筐体30内に收容され、内筐体30を挟持するように外筐体20が形成されていることを示している。図26において、LED50からの光は、内筐体30と外筐体20の界面で反射を繰り返しながら、透明液晶表示パネル10に入射する。

[0044] 図25に示すように、透明フレキシブル配線基板40の配線41は、斜め配線となっており、場所によって配線の長さが異なる。したがって、透明フレキシブル配線基板40においては、配線41の長さによる配線抵抗の差が金属の配線に比べて顕著に表れる。

[0045] 図27はこれを対策する、実施例2の第4の形態を示す正面図であり、透明フレキシブル配線基板40は、透明液晶表示パネル10の長辺側と接続している。これによって、透明フレキシブル配線基板40の幅を大きくすることが出来、斜め配線を使用しなくとも、透明液晶表示パネル10に信号を供給することが出来る。したがって、透明フレキシブル配線基板40の配線抵抗を容易に均一化することができる。図27において、ドライバIC等は支柱110または台座100に配置している。また、支柱110内においては、金属配線を使用することが出来る。

[0046] 図28は図27の側面図である。台座100と透明液晶表示パネル10との間には、フレキシブル配線基板が存在していないので、透明液晶表示パネル10は、内筐体30内において、浮いているように見える。内筐体30は、外筐体20によって挟持された状態となっている。

[0047] 図29及び図30は、実施例2の第5の形態を示す図であり、図29は正面図、図30は側面図である。図29は、支柱110内にLED50を配置し、透明液晶表示パネル10の短辺側のみでなく、長辺側からもLED50からの光を供給できるようにしたものである。これによって、より明るい画像を形成することが出来る。

[0048] 図29において、LED50と透明液晶表示パネル10の間には、導光体としての内筐体30が配置している。また、図30に示すように、内筐体20及び透明液晶表示パネル10は、外筐体20によってサンドイッチされて

いる。

[0049] 図31及び図32は、実施例2の第6の形態を示す図であり、図31は正面図、図32は側面図である。図31及び図32におけるLED50、内筐体30、外筐体20の関係は図14及び図15で説明したとおりである。図31の特徴は、透明液晶表示パネル10の2辺に透明フレキシブル配線基板40が接続されている点である。これによって、各フレキシブル配線基板40における配線密度を小さくすることが出来、配線41の存在をより目立たなくすることが出来る。また、配線41の幅を大きくすることが出来るので、配線抵抗を小さくすることも出来る。

[0050] 図33及び図34は、実施例2の第7の形態を示す図であり、図33は正面図、図34は側面図である。図33の特徴は、透明液晶表示パネル10の長辺側に支柱110を配置し、この支柱110にLED50を配置していることである。一方、台座100にはLED50は配置していない。台座100と透明液晶表示パネル10の間には透明フレキシブル配線基板40が存在している。

[0051] 導光体である内筐体30内に透明フレキシブル配線基板40が存在すると、LED50からの光が透明フレキシブル配線基板40によって散乱し、ちらつきが生じやすくなる。図33の構成では、導光体となる内筐体30と透明フレキシブル配線基板40が分離しているので、このようなちらつきは防止することが出来る。

[0052] LED50が配置している支柱110と透明液晶表示パネル10の間には、導光体としての内筐体30が存在している。図34に示すように、この内筐体30は、外筐体20によってサンドイッチされている。そして、LED50からの光は、内筐体30と外筐体20の界面で反射を繰り返しながら透明液晶表示パネル10に入射する。

[0053] 図35及び図36は、実施例2の第8の形態を示す図であり、図35は正面図、図36は側面図である。図35において、透明表示装置は外枠120によって囲まれている。外枠120の形状は図14、図15で説明したとお

りである。図35の特徴は、外枠120の相対する2辺にLED50を配置しており、台座100及び台座100と対向する外枠120の辺には、LED50を配置せず、透明液晶表示パネル10との間に透明フレキシブル配線基板40が配置している。

[0054] LED50からの光を透明液晶表示パネル10に導く内筐体30と、透明フレキシブル配線基板40とを分離することによって、透明フレキシブル配線基板40からの光の散乱に起因するちらつきを防止するという意味では、図33の構成と同じである。しかし、図35では、LED50を2辺に配置することによって、画像の明るさを向上出来ること、また、透明フレキシブル配線基板40を2箇所配置することによって、配線41の密度を小さくできるので、透明フレキシブル配線基板40の存在をより目立たなくできるという利点がある。

[0055] 図36は、図35の側面図であるが、内筐体30及び透明液晶表示パネル10は外筐体20によってサンドイッチされていることは、図34等と同じである。また、外枠120の厚さは、透明表示装置の厚さよりも小さくして、外枠120が目立たないようにしている。

[0056] 図37、図38、図39は、実施例2の第9の形態を示す図であり、図37は正面図、図37は側面図、図38は外枠120をはずした場合の側面図である。図37において、透明表示装置は円形の外枠120内に配置している。円形の外枠120及び台座100にはLED50が配置し、透明液晶表示パネル10には全周からLED50からの光が入射する。透明液晶表示パネル10と周辺のLED50との間には、導光体としての内筐体30が配置している。

[0057] 図37において、透明液晶表示パネル10の対向する2辺には、透明フレキシブル配線基板40が接続している。透明フレキシブル配線基板40は、各々、円形の外枠120に配置された回路基板と接続する。図37では、2枚の透明フレキシブル配線基板40の各々の面積を大きくすることが出来るので、配線41の密度を小さくでき、透明フレキシブル配線基板40の配線

41をより目立たなくすることが出来る。

[0058] 図38に示すように、本形態における外枠120の幅は、透明表示装置の厚さと同じかそれよりも厚く形成されている。外枠に金、銀、銅等のメッキを施すことによって、意匠的な効果を発揮することが出来る。図39は、外枠120をはずした場合の透明表示装置の側面図である。図39に示すように、導光体としての内筐体30は外筐体20にサンドイッチされている。LED50からの光は、内筐体30と外筐体20の界面を反射しながら、透明液晶表示パネル10に入射する。

[0059] 図40、図41、図42は、実施例2の第10の形態を示す図であり、図40は正面図、図41は側面図、図42は外枠120をはずした場合の側面図である。図40において、透明表示装置は円形の外枠120内に配置している。図40が図37と異なる点は、LED50は台座100および台座100と対向する領域の外枠120内に配置しており、LED50からの光は、透明液晶表示パネル10の2辺から入射することである。

[0060] 透明液晶表示パネル10の他の2辺には透明フレキシブル配線基板40が接続しており、2枚の透明フレキシブル配線基板40は各々広い面積を占めている。したがって、配線密度を小さくすることが出来、透明フレキシブル配線基板40の配線41をより目立たなくすることが出来る。また、LED50からの光は透明フレキシブル配線基板40と干渉しないので、透明フレキシブル配線基板40によるちらつきの現象を無くすことが出来る。

[0061] 図41は、図40の側面図であり、図38で説明したのと同じである。図42は、透明液晶表示パネル10及び導光板としての内筐体30は外筐体20によってサンドイッチされた構成となっている。LED50からの光は、内筐体30と外筐体20の界面を反射しながら透明液晶表示パネル10に入射する。

[0062] 図43、図44、図45は、実施例2の第11の形態を示す図であり、図43は正面図、図44は側面図、図45は外枠をはずした場合の側面図である。図43において、透明表示装置は円形の外枠120内に配置している。

図４３が図４０と異なる点は、透明液晶表示パネル１０と接続する透明フレキシブル配線基板４０の配線４１が直線になっている点である。配線４１が複雑な形状であると、配線抵抗を均一化することが困難になるが、配線４１が直線であれば、配線抵抗の調整が容易である。

[0063] 図４３では、図４０に比べて、台座１００、及び台座１００と対向する領域の外枠１２０におけるＬＥＤ５０の数が増加している。したがって、図４０の場合よりも明るい画像を形成することが出来る。図４４は側面図であるが、図４１で説明したのと同様である。また、図４５は外枠を外した状態の側面図であるが、図４５においては、ＬＥＤ５０の数が増えている他は図４２で説明したのと同じである。

実施例 ３

[0064] 図４６は、本発明で使用される透明フレキシブル配線基板４０の例を示す平面図である。図４６の透明フレキシブル配線基板４０において、点線で示す直線の上側が透明表示装置内に延在する部分であり、下側が台座１００内に存在する部分である。透明フレキシブル配線基板４０には透明液晶表示パネル１０を駆動するドライバＩＣ６０が搭載されている。ドライバＩＣ６０には、外部回路から、電源や信号が入力される入力側６１と、ドライバＩＣ６０から走査信号及び映像信号線を送り出す、出力側６２が存在する。

[0065] 本発明の透明フレキシブル配線基板４０では、出力側６２には、配線４１が接続されるが、配線４１は比抵抗が大きいので、配線抵抗を下げるために、幅広に形成されている。したがって、出力側６２はより広い面積が必要である。図４６においては、ドライバＩＣ６０の第１の長辺、２個の短辺及び、第２の長辺の一部を使用して出力側６２の接続面積を広げている。

[0066] なお、入力側６１は、台座１００に隠されており、配線４１と異なる金属配線４６を使用することが出来るので、配線ピッチを小さくすることや配線幅を大きくすることが出来る。したがって、入力側６１の接続面積は小さくすることが出来る。

[0067] 図４７は、本発明で使用される透明フレキシブル配線基板４０の他の例を

示す平面図である。図47の透明フレキシブル配線基板40において、点線で示す円の内側が透明表示装置内に延在する部分であり、外側が円形の外枠120内に存在する部分である。ドライバIC50において、出力側62により多くの面積を割り当てることは、図46において説明したとおりである。

[0068] 図47において、透明フレキシブル配線基板40からの配線を、外枠120内に配置した2つのドライバIC60で受け持っている。これによって、配線41を引き回すことを避けることが出来る。なお、ドライバIC60の入力側は金属配線46なので、台座100方向に引き回しても、配線抵抗の問題は少ない。

実施例 4

[0069] 図48は、本発明による透明表示装置の具体的な構造の例を示す断面図である。図48において、透明液晶表示パネル10は導光体としての役割を有する内筐体30内に收容されている。内筐体30は外筐体20によってサンドイッチされている。内筐体30の屈折率 n_2 は外筐体20の屈折率 n_1 よりも大きい。内筐体30の両端部にはLED50が配置している。LED50からの光は、内筐体30と外筐体20の界面において反射を繰り返しながら透明液晶表示パネル10に入射する。一方のLED50は、外枠10の内部においてLED用フレキシブル配線基板55に搭載され、他方のLED50は、台座100内のLED用フレキシブル配線基板55に搭載されている。

[0070] 透明液晶表示パネル10には、配線41が形成された透明フレキシブル配線基板40が接続して、走査信号や映像信号線を透明液晶表示パネル10に供給する。透明フレキシブル配線基板40には台座100内において、ドライバIC60が搭載されている。透明フレキシブル配線基板40は台座100内に配置した回路基板70と接続する。回路基板70には、LED50用のフレキシブル配線基板55も接続している。

[0071] 透明液晶表示パネル10や透明フレキシブル配線基板40には段差が存在

しているので、内筐体 30 が硬い材料であると、隙間が発生する危険がある。そこで、図 48 に示す実施例では、内筐体 30 をシリコン樹脂、あるいは、ウレタン樹脂等による透明ゲルによって形成し、内筐体 30 内に隙間が発生しないようにしている。

[0072] そして内筐体 30 を、気泡が発生しないように、外筐体 20 で挟んだ状態で、台座 100 あるいは外枠 120 にはめ込む構成となっている。ここで、内筐体 30 には、ウレタン樹脂やシリコン樹脂で形成された透明ゲル等が用いられ、外筐体 20 には、ガラス、アクリル樹脂、ポリカーボネート等の樹脂が用いられる。

[0073] 図 48 に示す LED 50 は高熱が発生する。LED 50 が台座 100 及び外枠 120 に多数配置される構成では、透明表示装置自体が高温になる。図 49 は、これを対策するための、実施例 4 における第 2 の形態を示す断面図である。図 49 では、LED 用フレキシブル配線基板 55 の背面にヒートパイプ 80 を配置している。ヒートパイプ 80 は、熱伝導のよい銅合金等で形成された外囲器内に水等の液体を密閉したものであり、熱を高温部分から低温部分に速やかに移動させる。ヒートパイプ 80 の厚さは 3 mm 程度にすることも出来る。ヒートパイプ 80 を用いるには、いずれかの場所に放熱部分を設ける必要がある。例えば、台座 100 部分に金属のフィンを形成することで放熱部分を形成することが出来る。なお、ドライバ IC 60 も高熱となるので、ドライバ IC 60 についても、ヒートパイプ 80 の効果を及ぼすようにすることが望ましい。

[0074] 図 50 乃至図 52 は、ヒートパイプ 80 によって、透明表示装置を囲った例である。図 50 において、LED 50 は透明表示装置の長辺側に配置している。ヒートパイプ 80 は、LED 用フレキシブル配線基板 55 の外側において、表示装置の全周を囲っている。LED 用フレキシブル配線基板 55 も表示装置の全周を囲っているが、LED 用フレキシブル配線基板 55 は、LED 50 が配置された辺にのみ配置してもよい。図 50 では、台座 100 が省略されているが、台座 100 部分にヒートパイプ 80 の低温部を配置する

ことが出来る。

[0075] 図51は、図50の側面図である。図51において、透明表示装置の外側はヒートパイプ80によって囲まれている。ヒートパイプ80は、高温となるLED50の存在している部分のみに配置されているので、ヒートパイプ80の厚さは、透明表示装置の厚さよりも小さい。図52は、ヒートパイプ80を取り除いた状態での、透明表示装置の側面図である。この構成は、実施例1及び実施例2で説明した本発明の構成と同じである。

[0076] 図53乃至図55は、ヒートパイプによって、透明表示装置を囲った、他の例である。図53の表示装置は外形が円形である。図53において、LED50は透明表示装置の台座100側及び台座100と対向する外枠120部分に配置している。ヒートパイプは、LED用フレキシブル配線基板55の外側において、表示装置の全周を囲っている。LED用フレキシブル配線基板55も表示装置の全周を囲っているが、LED用フレキシブル配線基板55は、LED50が配置された辺にのみ配置してもよい。図53では、台座100が省略されているが、台座100部分にヒートパイプの低温部を配置することが出来る。

[0077] 図54は、図53の構成に外枠120を配置した例における透明表示装置の側面図である。ヒートパイプ80は外枠120の内側に配置している。なお、外枠120に熱伝導のよい銅等の金属を用いることによって、ヒートパイプ80を補助する放熱手段として使用することが出来る。図55は、外枠120及びヒートパイプ80を除去した状態における透明表示装置の側面図である。この構成は、実施例1及び実施例2において説明した本発明の構成と同じである。

[0078] また、上述のように有機EL表示装置及びマイクロLED表示装置は、バックライトは不要である。しかし、表示画面が中空に浮いたように見える表示装置とするためには、台座から表示パネルに信号を送るためのフレキシブル配線基板を目立たなくする必要がある。したがって、本発明の実施例2で説明した構成は、有機EL表示装置及びマイクロLED表示装置についても

有用である。

[0079] 本発明は、透明表示パネルとＬＥＤや外部回路や台座との距離に依存しない自由なレイアウトを可能とし、表示装置のデザインの自由度を広げるものである。表示装置としては、例えば透明表示パネルを利用したトロフィーやデジタルフォトフレーム等のデザインの透明性を特徴とした置物や、透明のドアや窓等のガラス材の一部に透明表示パネルを組み込んだものに利用することができる。

[0080] また透明の外筐体２０に内蔵され、透明フレキシブル配線基板４０が接続され、台座１００と離間された位置にある表示パネル１０は、透明表示パネルに限らず、バックライトを備えた液晶表示装置であっても良い。バックライトを備えた液晶表示装置であっても透明フレキシブル配線基板は透明であり、表示装置として見た際のデザイン性を損ねることは無い。

符号の説明

[0081] １０…透明液晶表示パネル、１１…第１基板、１２…第２基板、１３…シール材、１４…液晶層、２０…外筐体、３０…内筐体、４０…透明フレキシブル配線基板、４１…フレキシブル配線基板配線、４２…透明膜、４５…有色フレキシブル配線基板、４６…金属配線、５０…ＬＥＤ、５５…ＬＥＤ用フレキシブル配線基板、６０…ドライバＩＣ、６１…ドライバＩＣの出力側、６２…ドライバＩＣの入力側、７０…配線基板、８０…ヒートパイプ、１００…台座、１１０…支柱、１１１…画素電極、１２０…外周枠、１２１…コモン電極、１４１…液晶分子

請求の範囲

- [請求項1] 台座の上に第1の主面と第2の主面を有する板状の表示媒体が配置した表示装置であって、
- 前記表示媒体には、屈折率 n_1 である第1の透明媒体の内部に液晶表示パネルが配置し、
- 前記台座には、前記液晶表示パネルに光を供給する第1のLEDが配置し、
- 前記第1のLEDと前記液晶表示パネルの間には、屈折率 n_2 である第2の透明媒体が存在し、
- $n_2 > n_1$ であることを特徴とする表示装置。
- [請求項2] 前記第2の透明媒体は前記第1の透明媒体によって挟持されていることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 前記第2の透明媒体は前記第1の透明媒体の内部に收容されていることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。
- [請求項4] 前記液晶表示パネルは、前記第2の透明媒体内に收容されていることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。
- [請求項5] 前記台座には、支柱が配置され、前記支柱には、第2のLEDが配置し、前記第2のLEDと前記液晶表示パネルの間には、前記第2の透明媒体が存在することを特徴とする請求項1に記載の表示装置。
- [請求項6] 前記表示媒体を囲むように、外枠が形成され、
- 前記外枠には第2のLEDが配置し、
- 前記第2のLEDと前記液晶表示パネルの間には、前記第2の透明媒体が存在していることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。
- [請求項7] 前記液晶表示パネルは平面で視て、前記第1のLEDと前記第2のLEDによって囲まれていることを特徴とする請求項6に記載の表示装置。
- [請求項8] 前記液晶表示パネルは、平面で視て、前記第2の透明媒体によって囲まれており、前記第2の透明媒体は、前記第1の透明媒体によって

サンドイッチされていることを特徴とする請求項 6 に記載の表示装置。

[請求項 9] 前記台座と前記液晶表示パネルの間には、前記液晶表示パネルに信号を供給するための、フィルム状配線基板が配置し、

前記フィルム状配線基板は、屈折率が n_3 である透明基材で形成され、 $n_1 < n_3$ であり、前記透明基材の上に配線が形成されている構成であることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

[請求項 10] 前記フィルム状配線基板は、前記第 2 の透明媒体中に存在することを特徴とする請求項 9 に記載の表示装置。

[請求項 11] 前記フィルム状配線基板の表面には、屈折率が n_4 である膜が存在し、 n_4 は、 n_2 と n_3 の中間の値であることを特徴とする請求項 9 に記載の表示装置。

[請求項 12] 前記フィルム状配線基板に形成された前記配線の屈折率を n_5 としたとき、前記配線の表面には、屈折率が n_6 である膜が存在し、 n_6 は、 n_2 と n_5 の中間の値であることを特徴とする請求項 9 に記載の表示装置。

[請求項 13] 前記台座には、支柱が配置し、前記支柱と前記液晶表示パネルの間には、フィルム状配線基板が配置し、

前記フィルム状配線基板は、前記透明基材の上に配線が形成されている構成であることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

[請求項 14] 前記台座には、前記表示媒体を囲むように、外枠が配置し、

前記外枠において、前記台座と対向する領域には第 2 の LED が配置し、

前記外枠において、前記第 2 の LED が配置していない領域と前記液晶表示パネルの間には、フィルム状配線基板が配置し、

前記フィルム状配線基板は、前記透明基材の上に配線が形成されている構成であることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

[請求項 15] 表示パネルと、

外部配線基板と、
前記表示パネルと外部配線基板とを接続するフィルム状配線基板と、
、
前記外部配線基板を収納する収納部と、
を備えた表示装置であって、
前記フィルム状配線基板の少なくとも一部は前記収納部から露出されており、
前記フィルム状配線基板は透明樹脂により形成された基材と、前記基材上に形成された複数の配線を有する、ことを特徴とする表示装置。

[請求項16] 前記表示装置はさらにLEDを有し、
前記表示パネルは透明表示パネルであって、
前記透明表示パネルは第1の主面と前記第1の主面と反対の第2の主面と、前記第1の主面と前記第2の主面との間に側面を有し、
前記LEDは前記収納部に収納され、前記透明表示パネルの前記側面に向かって光を照射する、ことを特徴とする請求項15に記載の表示装置。

[請求項17] 前記表示装置はさらに、前記収納部と前記透明表示パネルの前記側面との間に前記LEDからの光を前記側面に導光させる第1の透明媒体を有し、
前記フィルム状配線基板は、前記透明表示パネルの前記第1の主面側と前記第2の主面側の両面を、前記第1の透明媒体によって覆われている、ことを特徴とする請求項16に記載の表示装置。

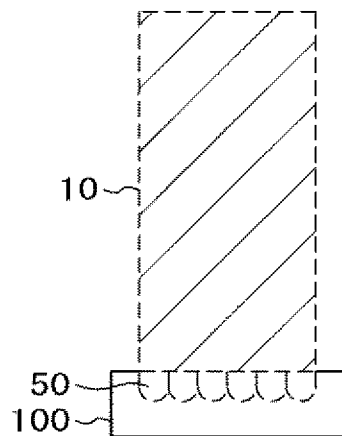
[請求項18] 前記表示装置はさらに、前記透明表示パネル及び前記第1の透明媒体の外形を覆う第2の透明媒体を有し、
前記第1の透明媒体は屈折率 n_2 であり、
前記第2の透明媒体は前記屈折率 n_2 より小さい屈折率 n_1 である、ことを特徴とする請求項17に記載の表示装置。

[請求項19] 前記表示パネルは、マイクロLED表示パネルである、請求項15に記載の表示装置。

[請求項20] 前記表示パネルは、有機EL表示パネルである、請求項15に記載の表示装置。

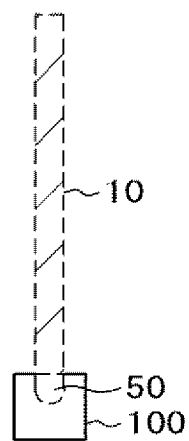
[図1]

図 1



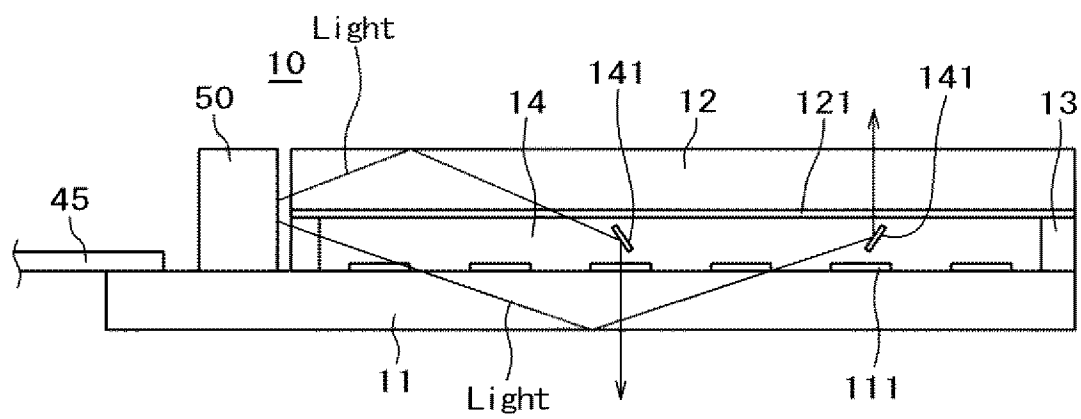
[図2]

図 2



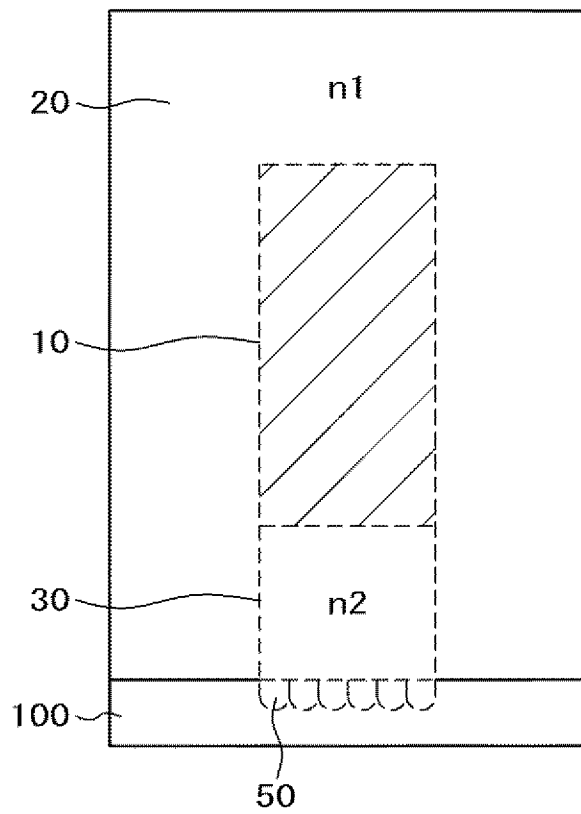
[図3]

図 3



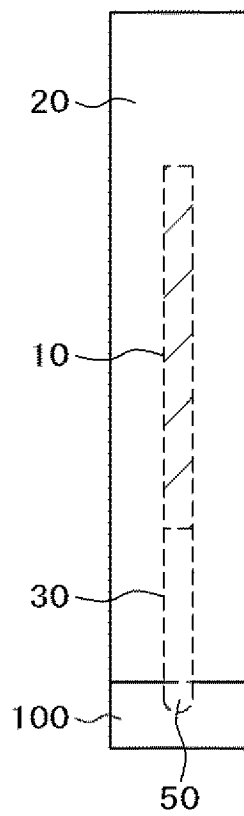
[図4]

図 4



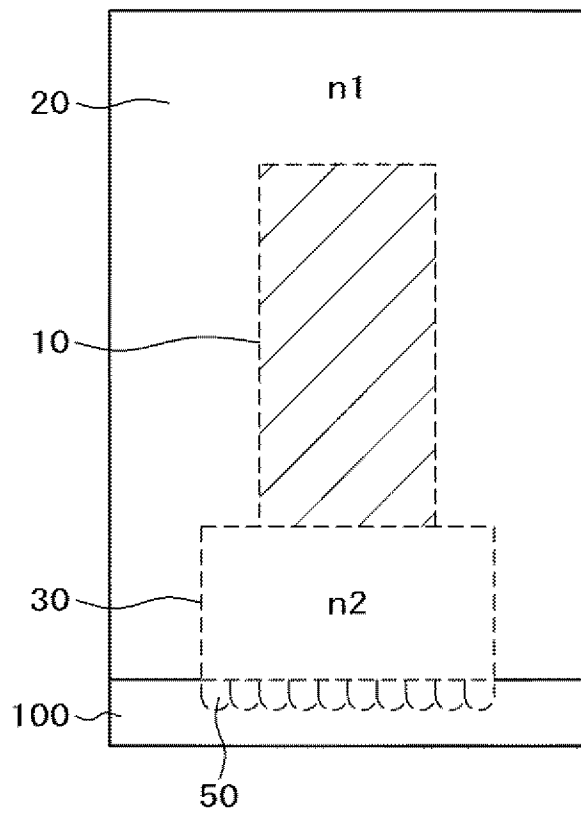
[図5]

図 5



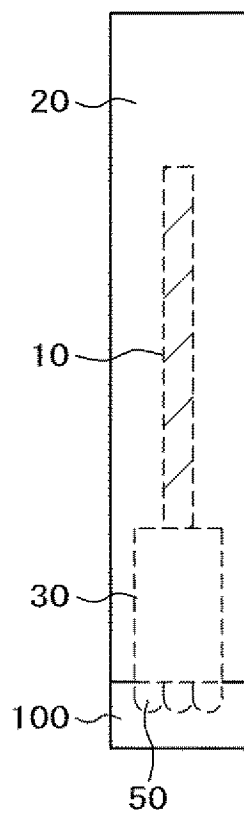
[図6]

図 6



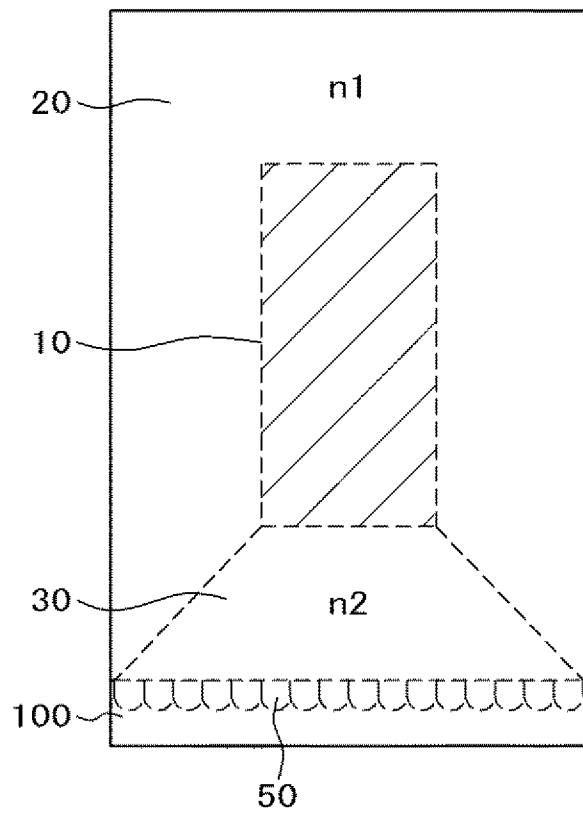
[図7]

図 7



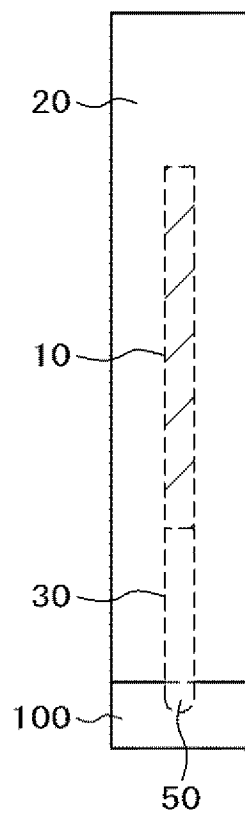
[図8]

図 8



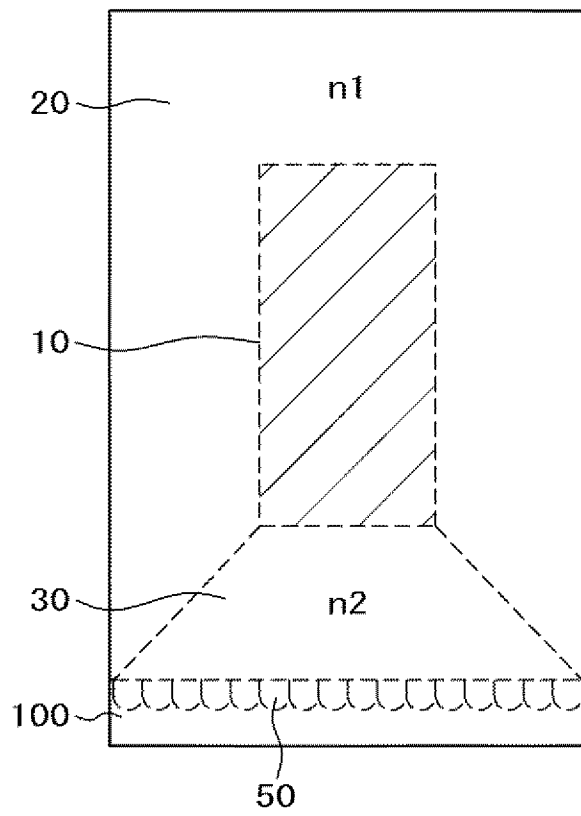
[図9]

図 9



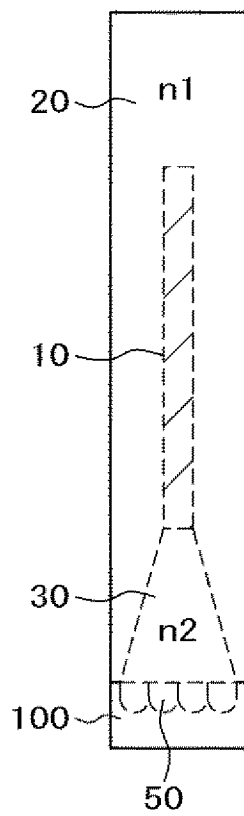
[図10]

図 10



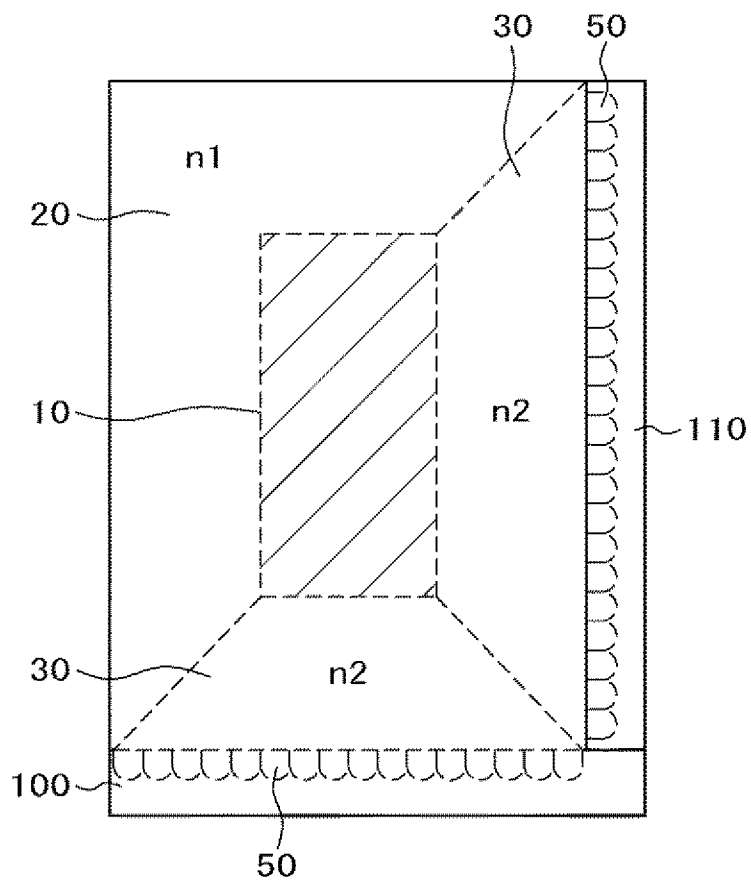
[図11]

図 11



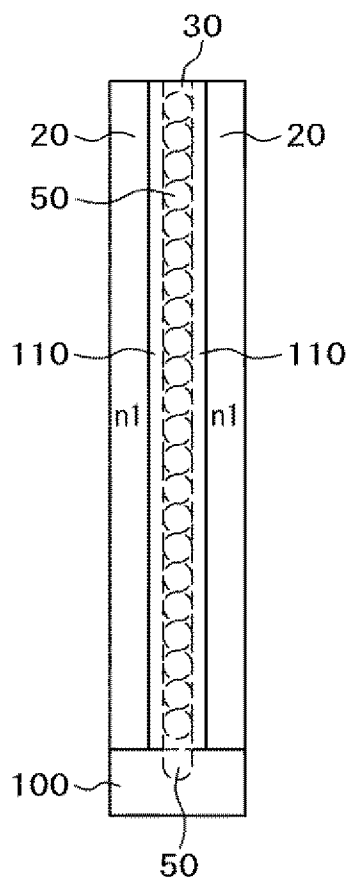
[図12]

図 12



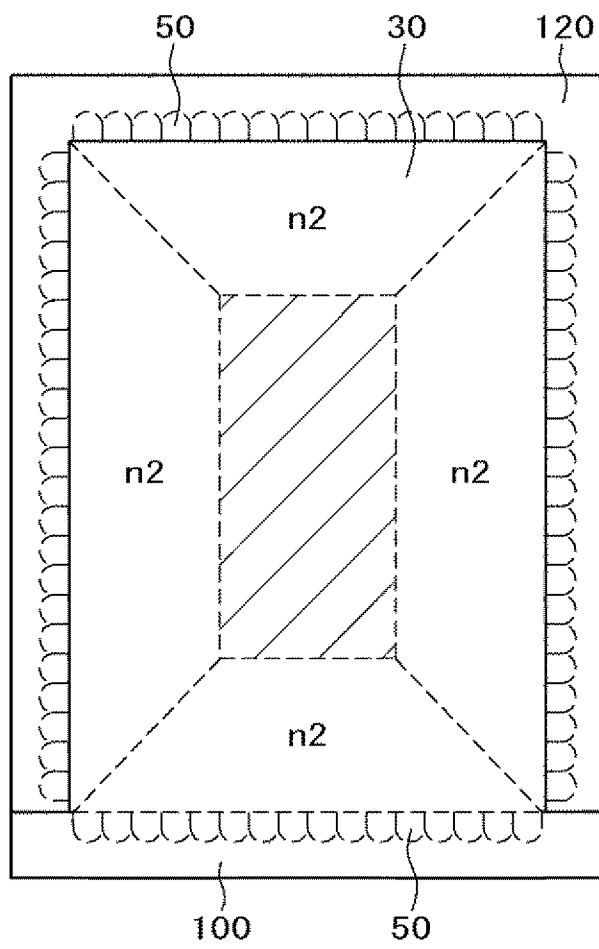
[図13]

図 13



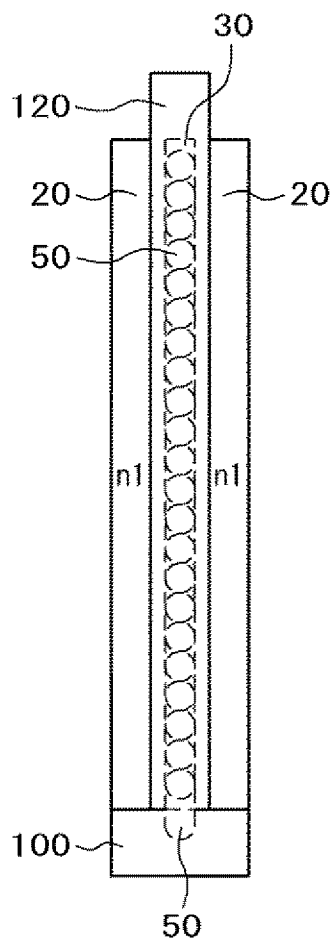
[図14]

図 14

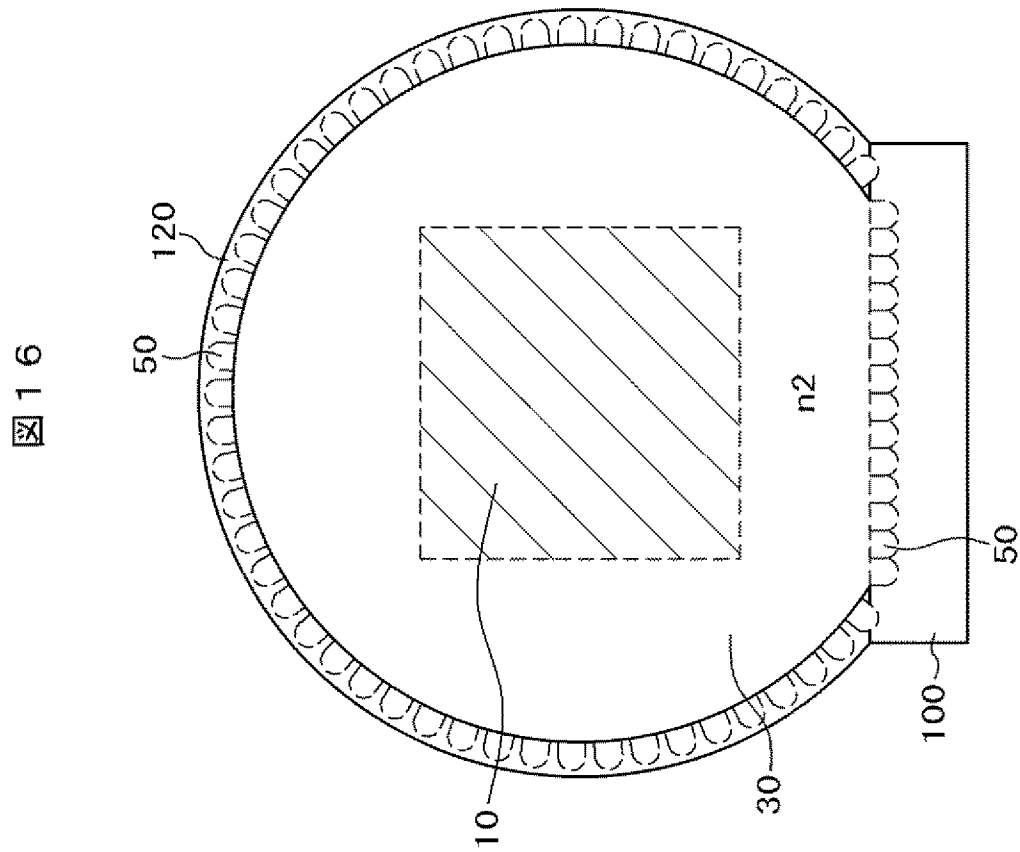


[図15]

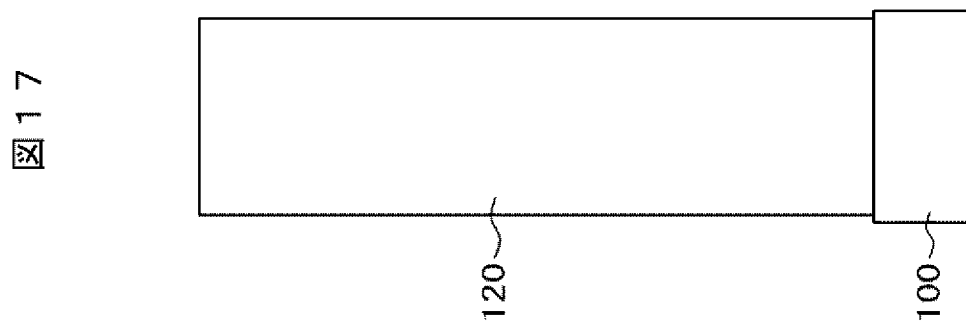
図 15



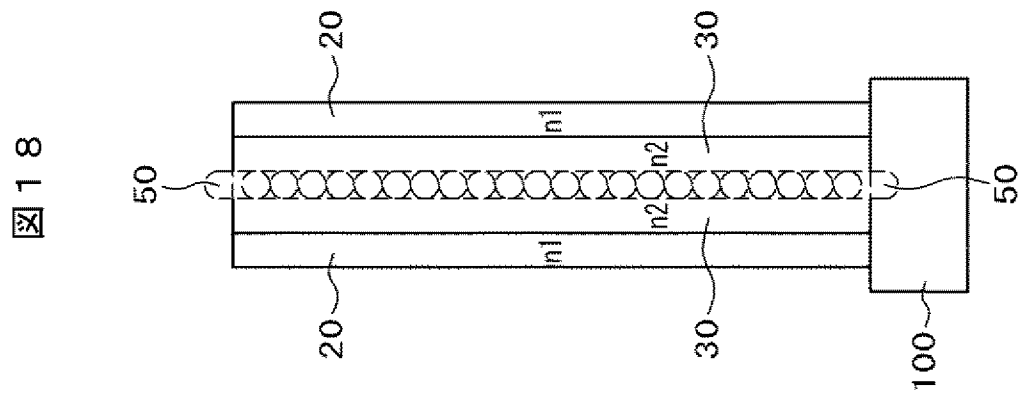
[図16]



[図17]

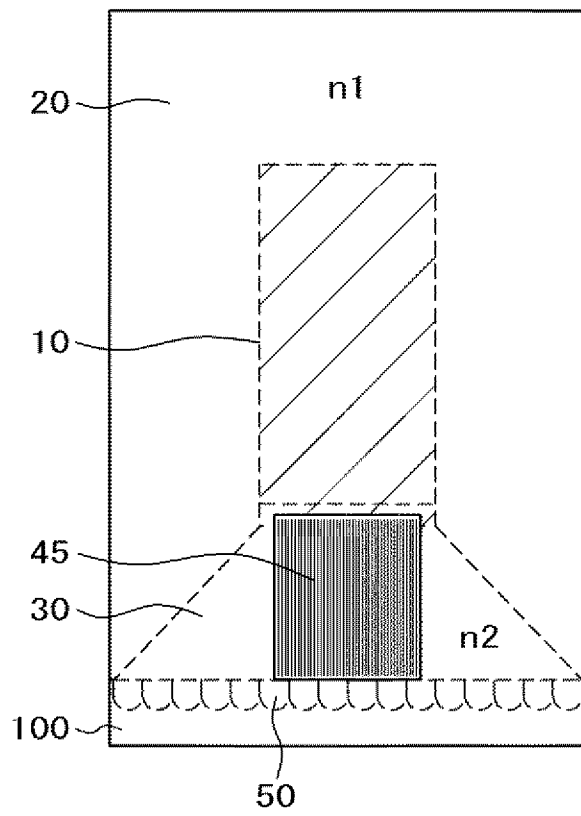


[図18]



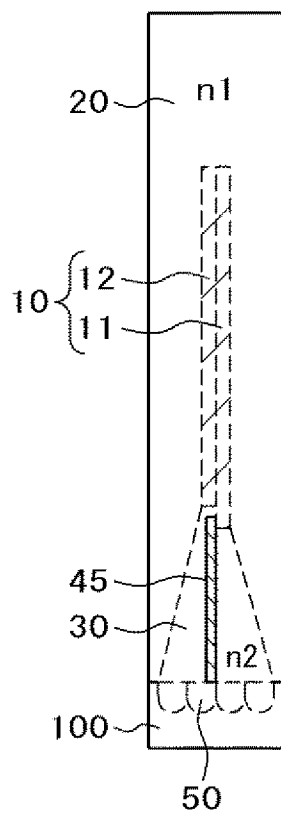
[図19]

図 19



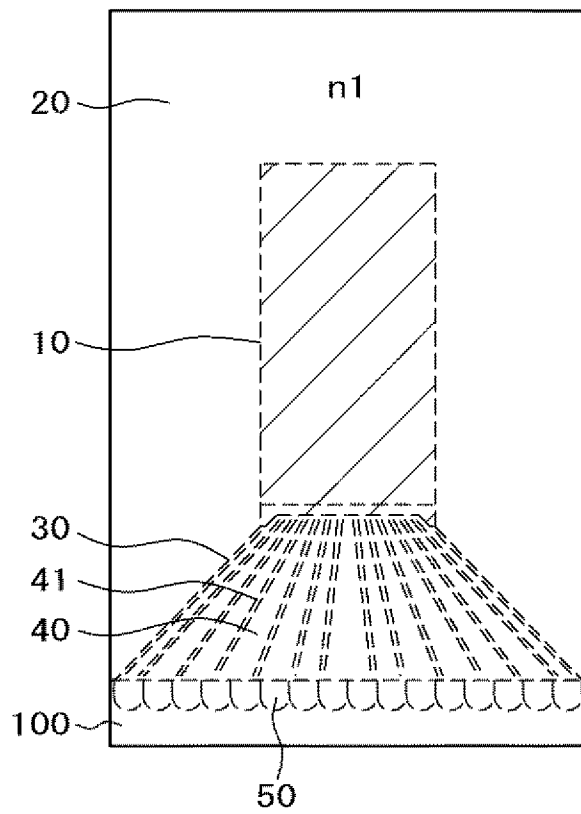
[図20]

図 20



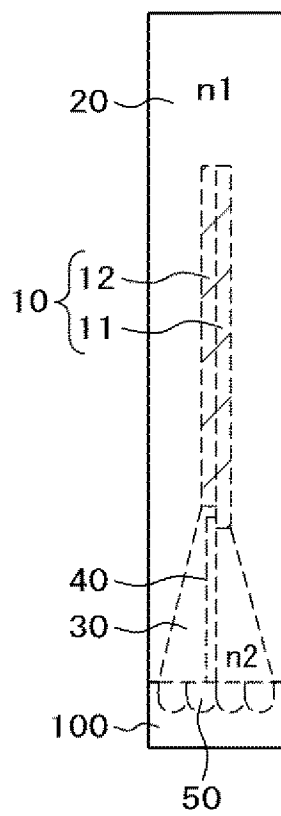
[図21]

図 2 1



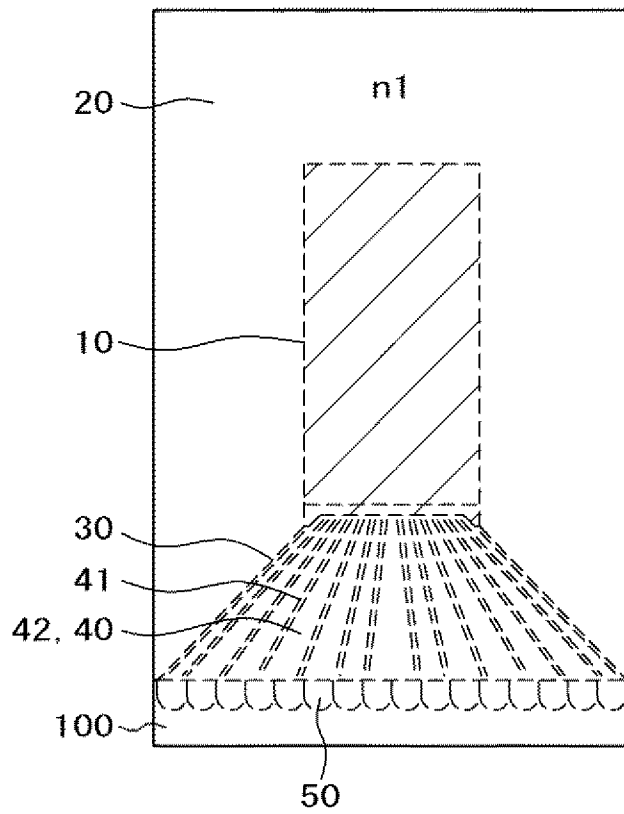
[図22]

図 2 2



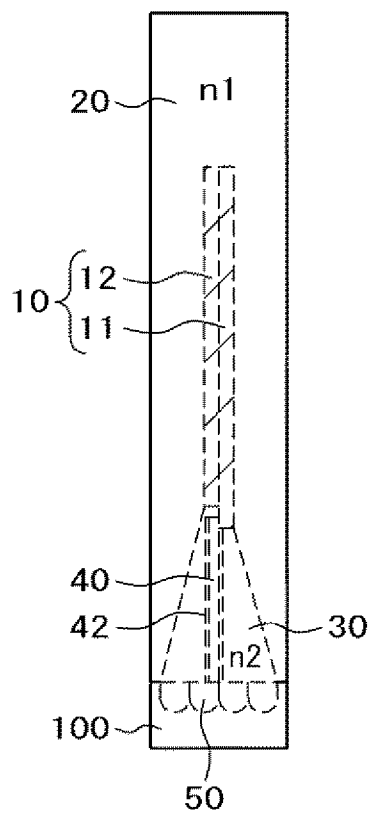
[図23]

図 2 3



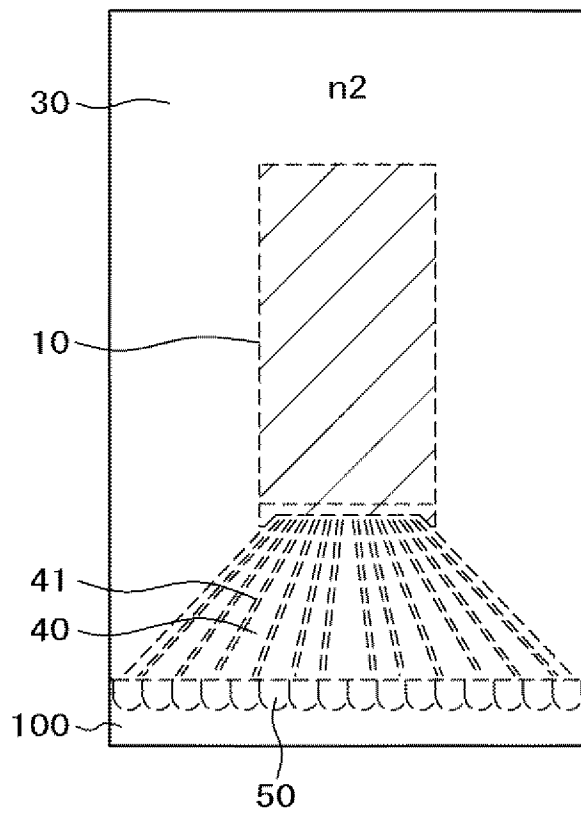
[図24]

図 2 4



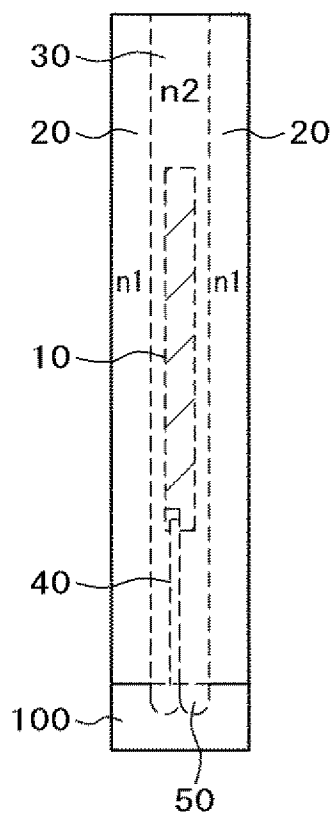
[図25]

図 2 5



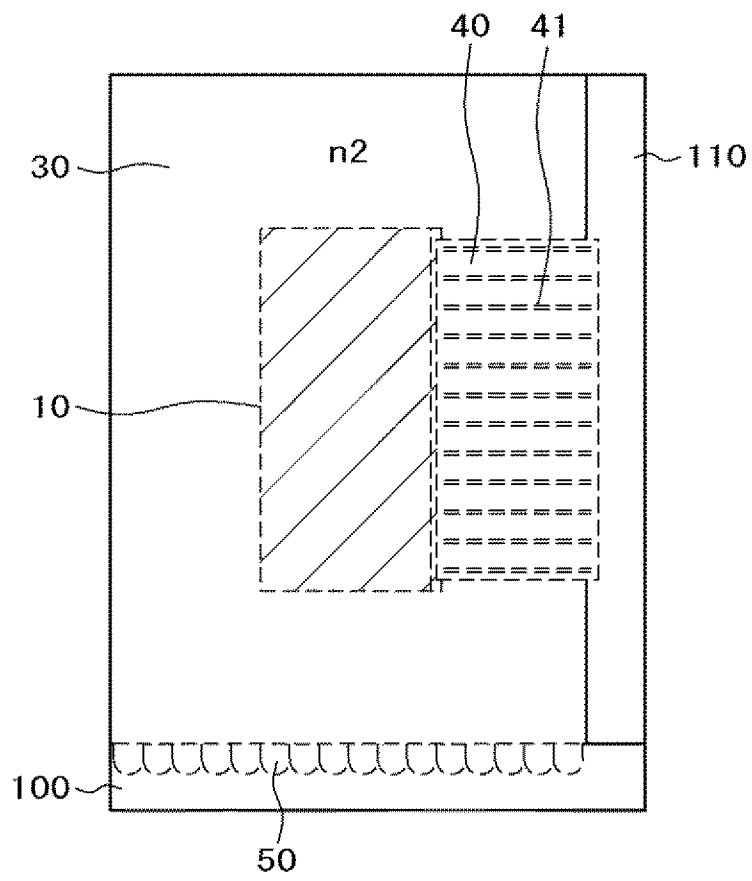
[図26]

図 2 6



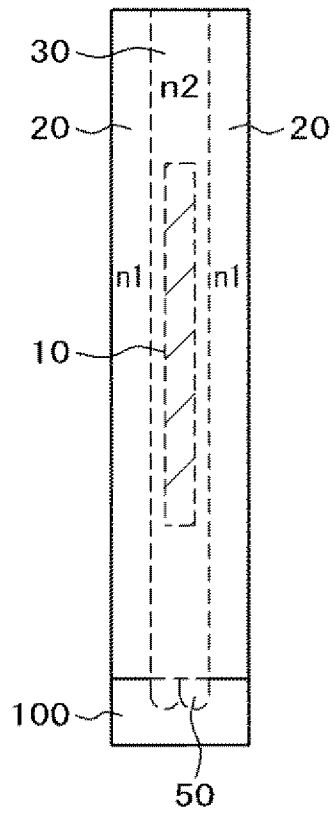
[図27]

図 27



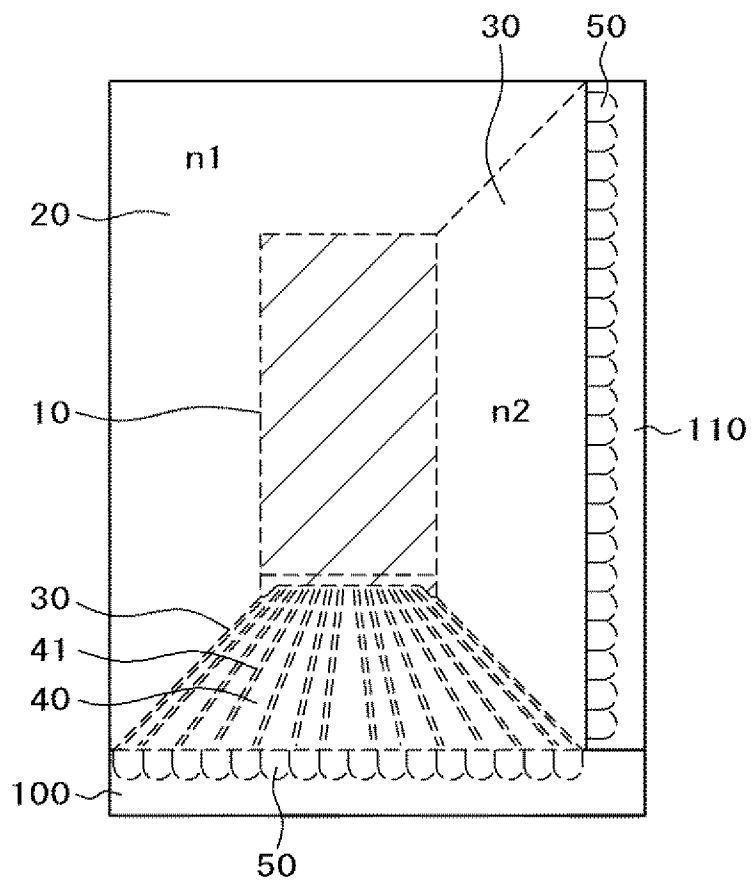
[図28]

図 28



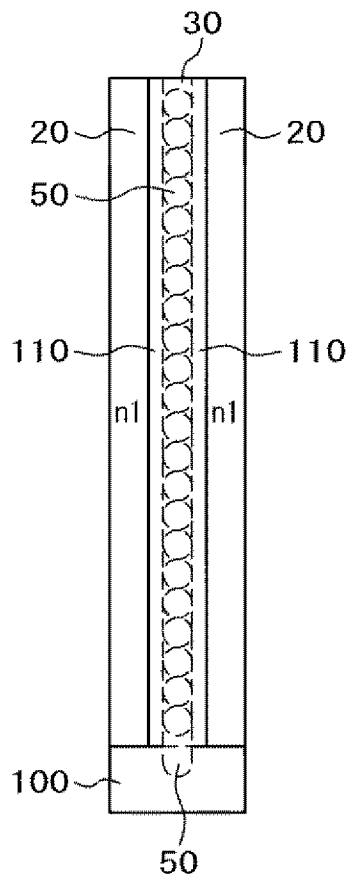
[図29]

図 29



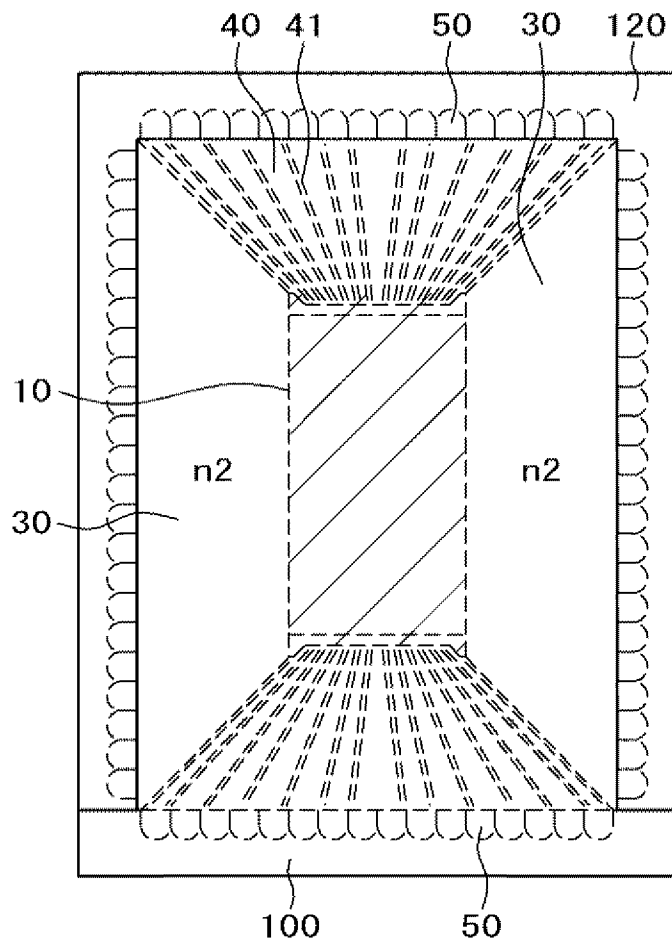
[図30]

図 30



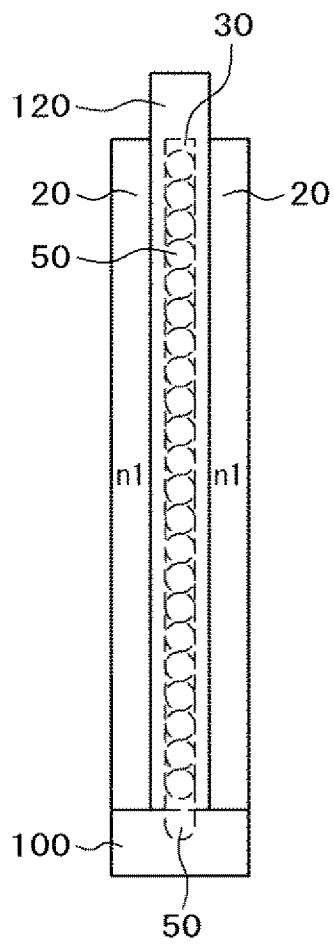
[図31]

図 3 1



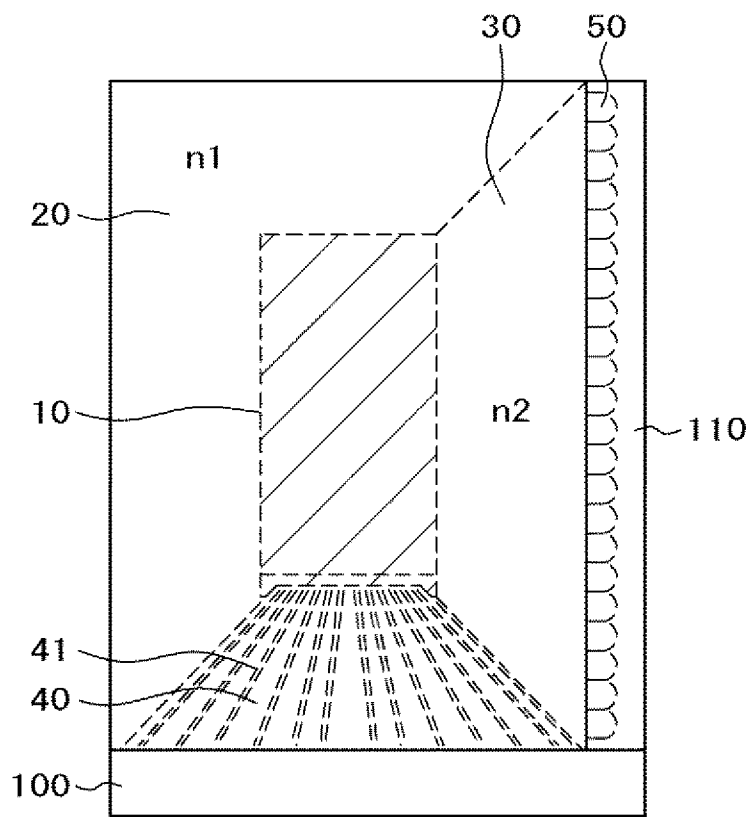
[図32]

図 3 2



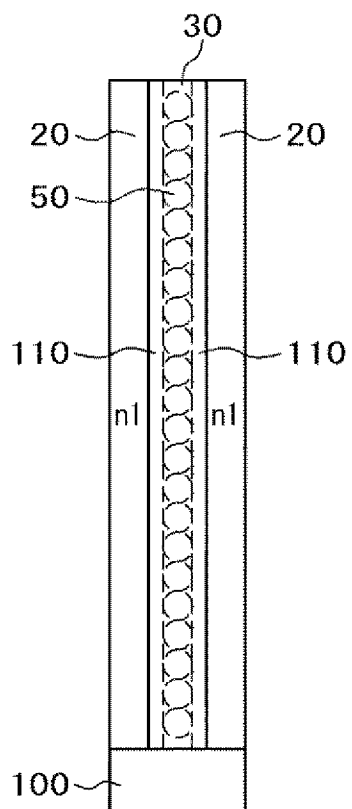
[図33]

図 3 3



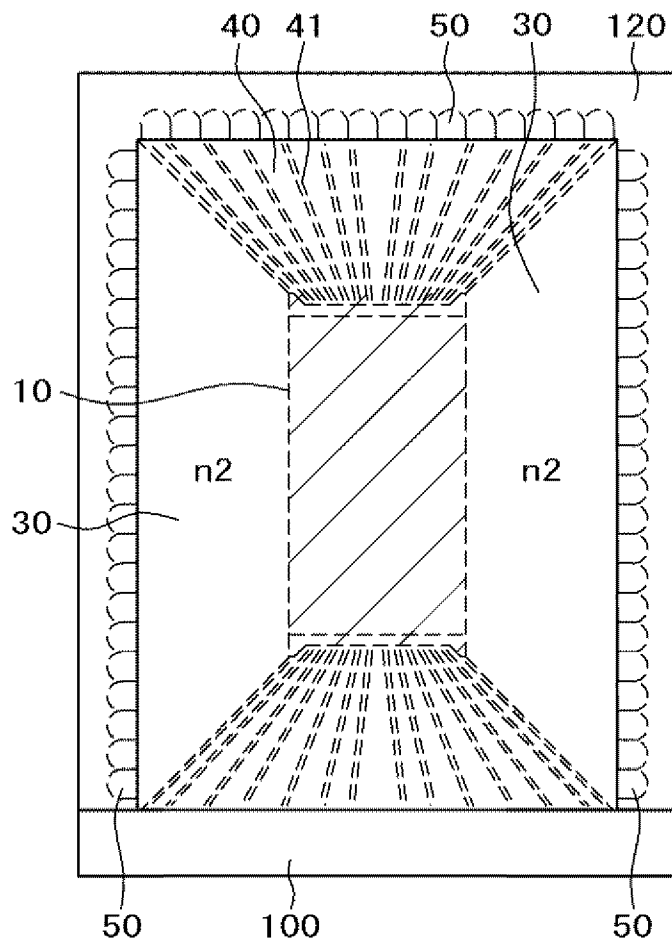
[図34]

図 3 4



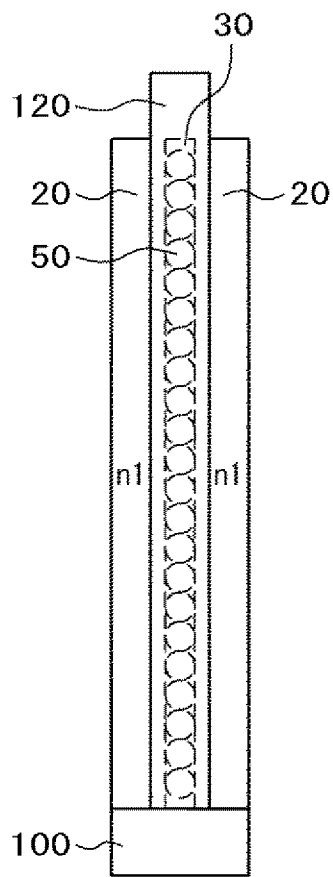
[図35]

図 35



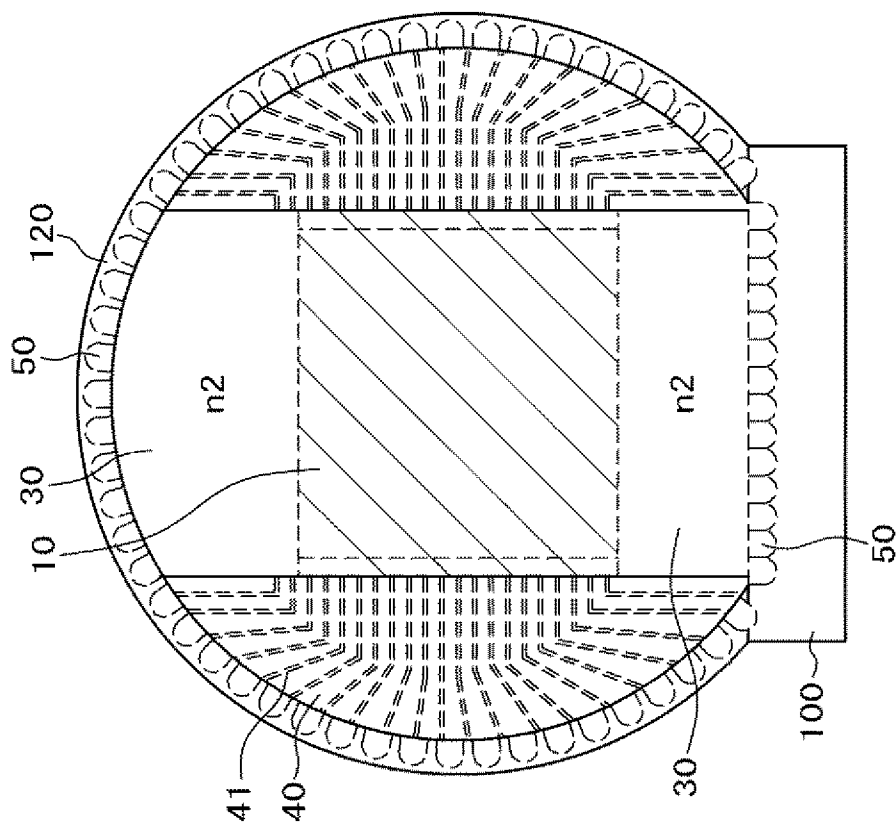
[図36]

図 3 6



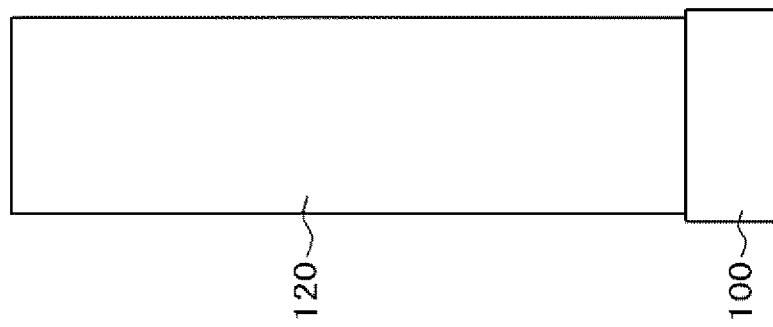
[図37]

図 3 7



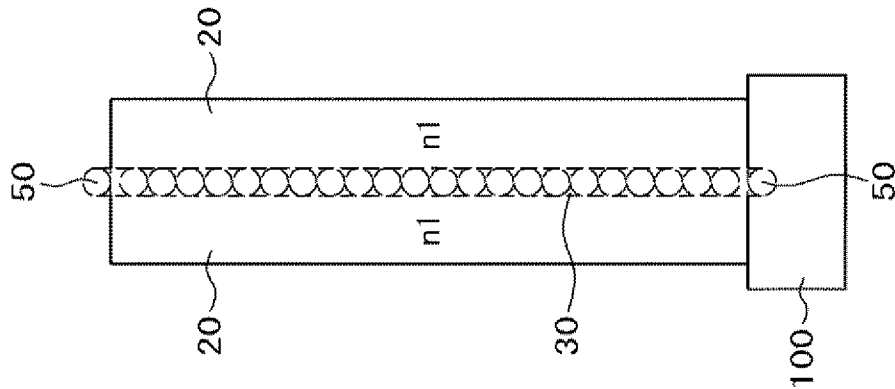
[図38]

図 38



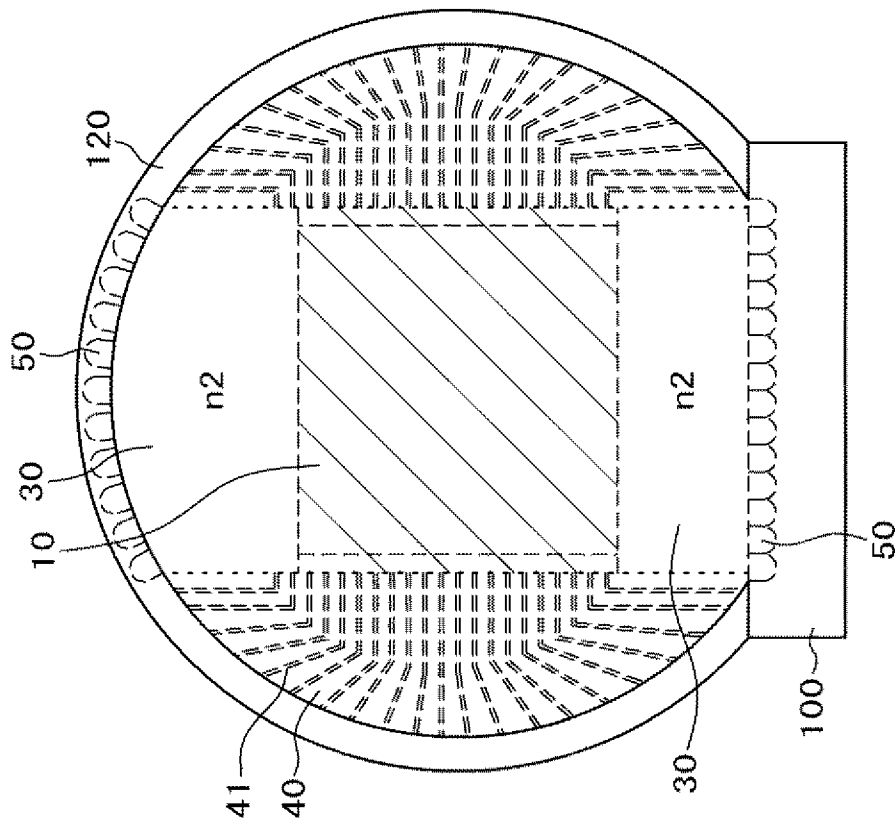
[図39]

図 39



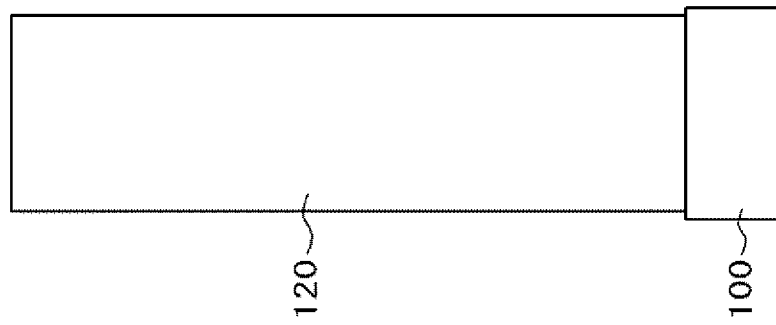
[図40]

図 40



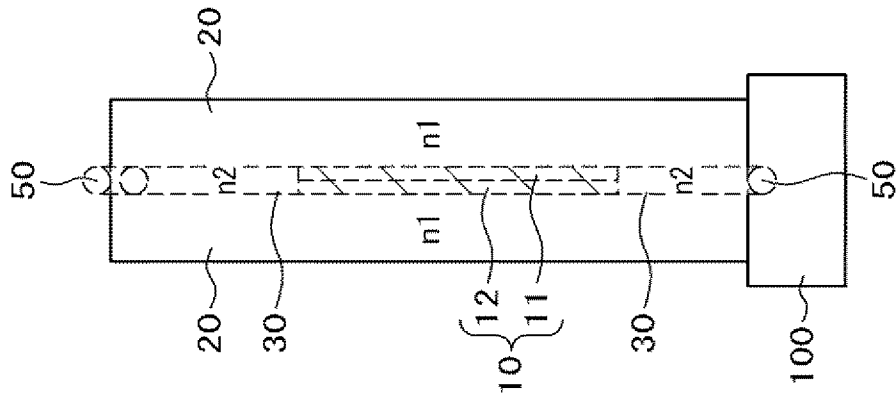
[図41]

図41



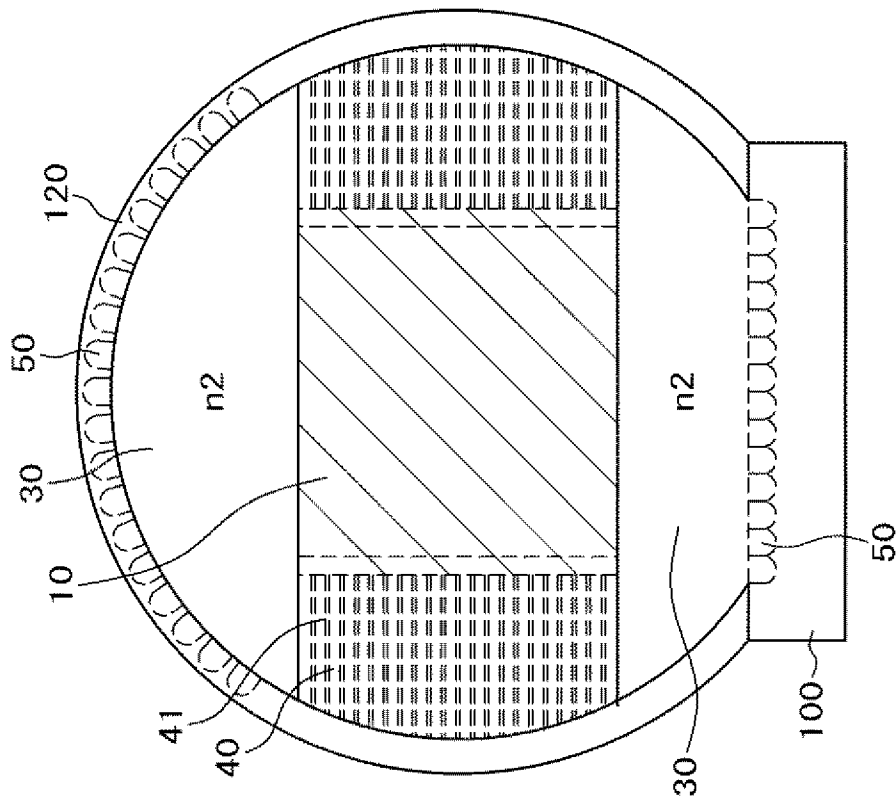
[図42]

図42



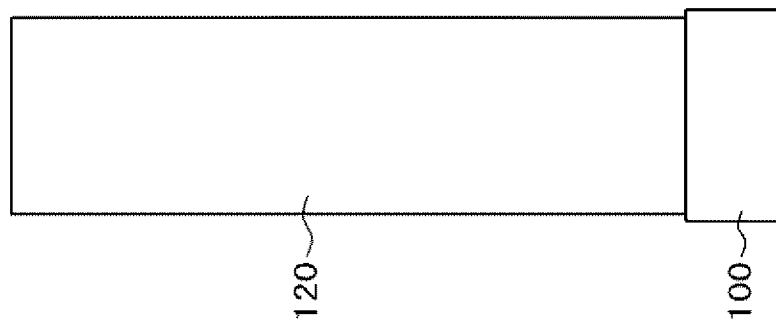
[図43]

図43



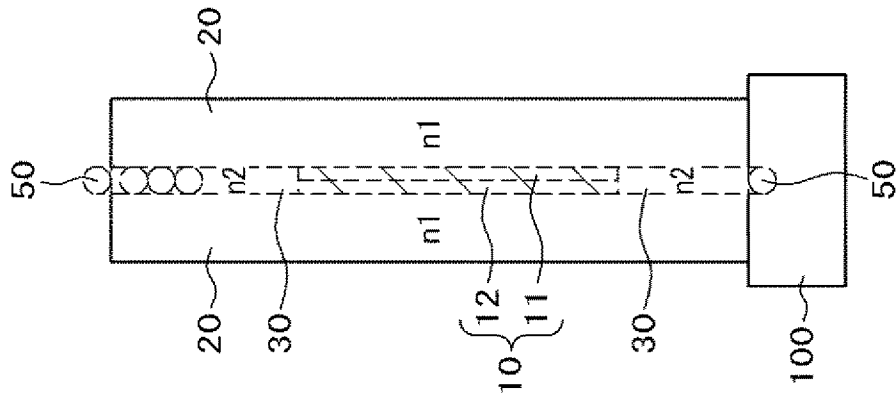
[図44]

図 4 4



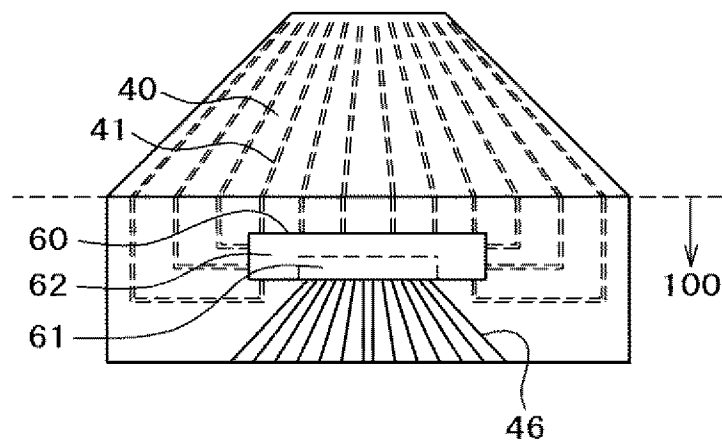
[図45]

図 4 5



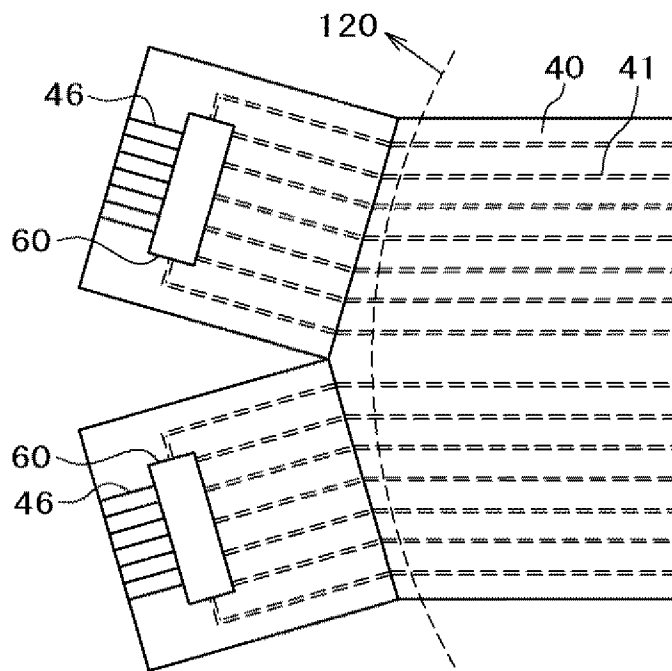
[図46]

図 4 6



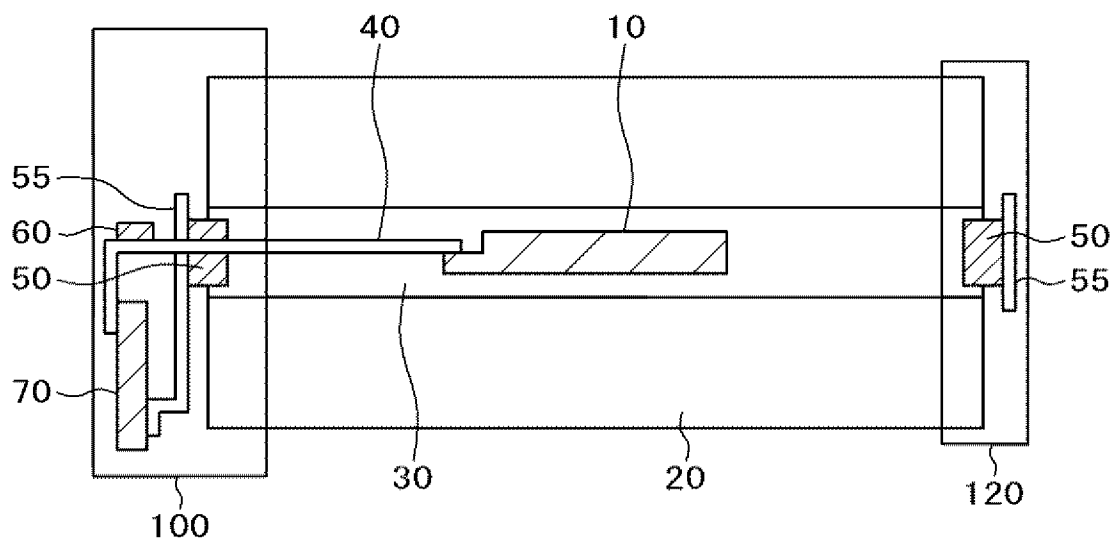
[図47]

図 4 7



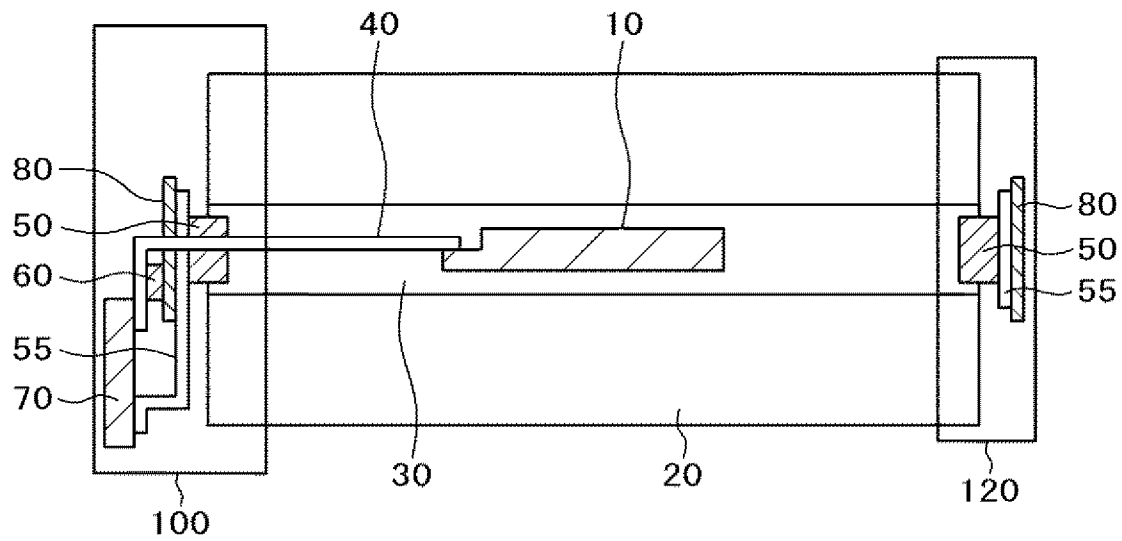
[図48]

図 4 8



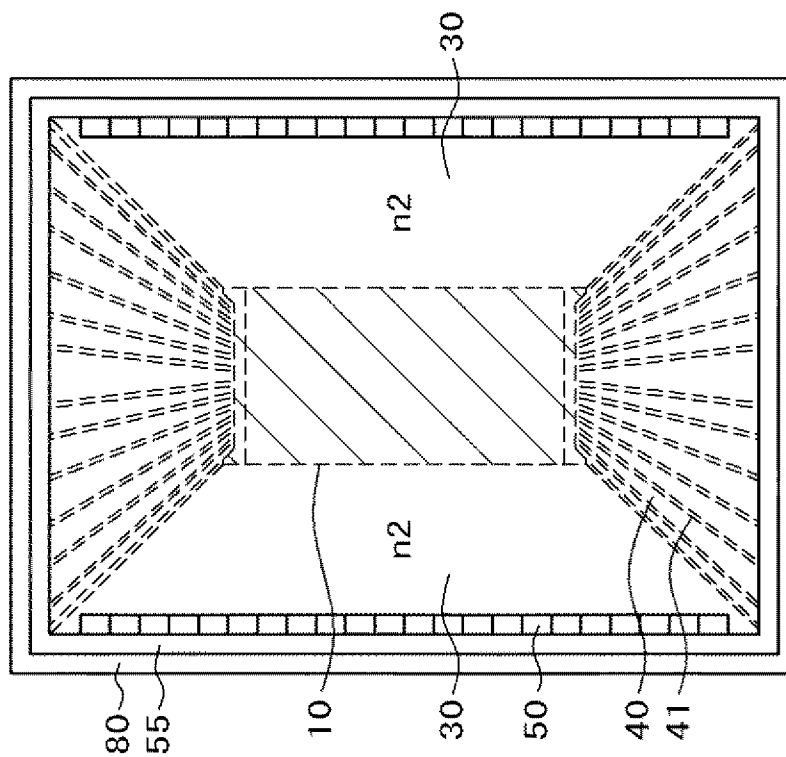
[図49]

图 49



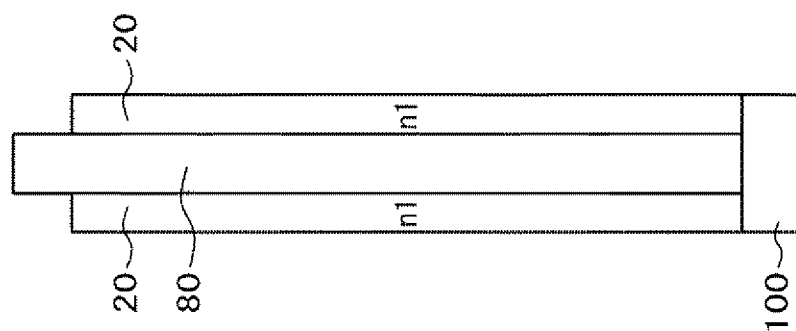
[図50]

05X



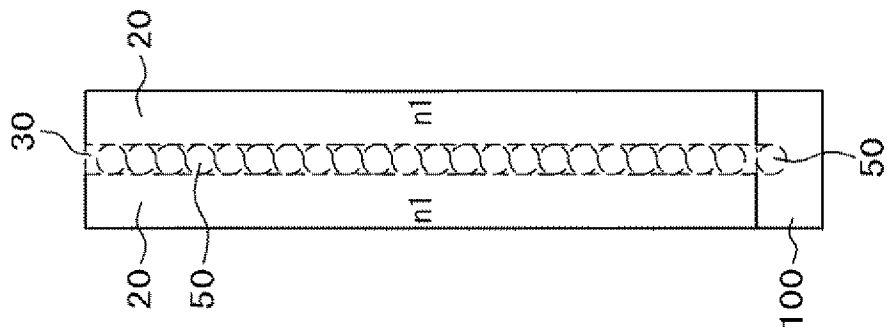
[図51]

15 X



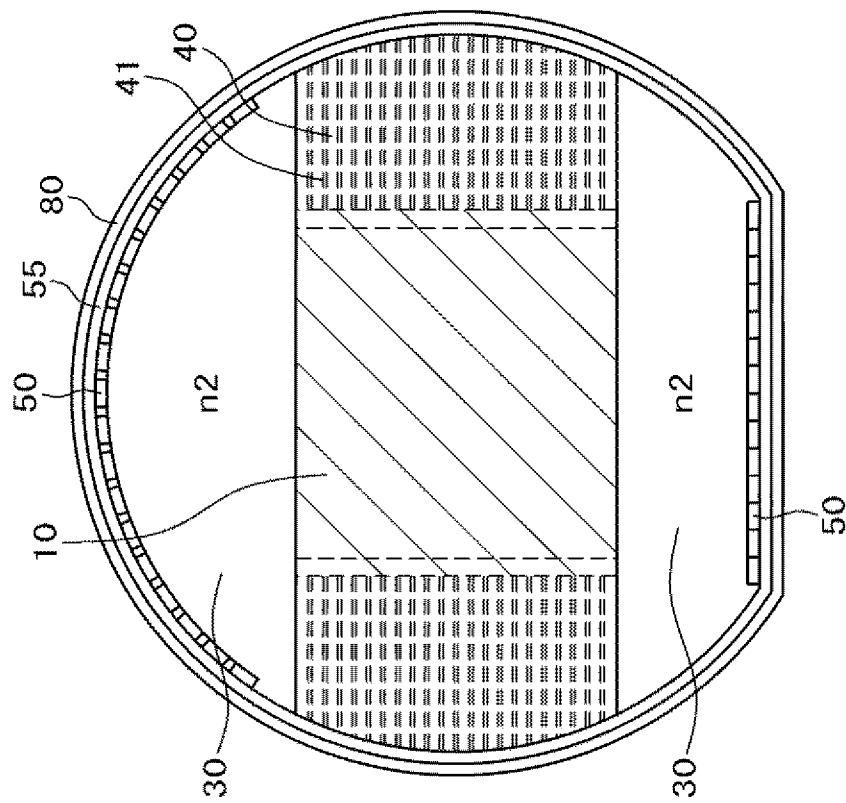
[図52]

図52



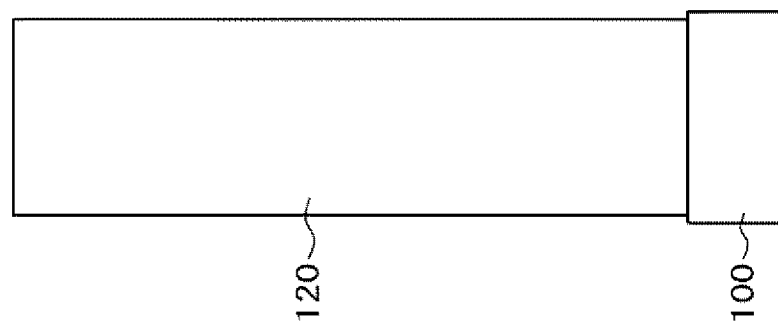
[図53]

図53



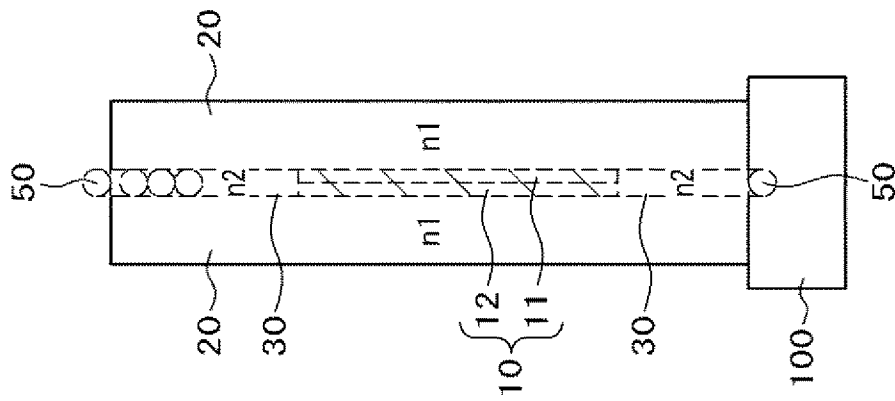
[図54]

図54



[図55]

図 5 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/002734

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/13357(2006.01)i; G02F 1/1333(2006.01)i; G02F 1/1334(2006.01)i;
G02F 1/1345(2006.01)i; G09F 9/00(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i
FI: G02F1/13357; G09F9/00 336J; G09F9/00 313; G09F9/00 324; G09F9/00
346A; G09F9/00 351; G02F1/1333; G02F1/1345; H01L27/32;
G02F1/1334

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)

G02F1/13357; G02F1/1333; G02F1/1334; G02F1/1345; G09F9/00; H01L27/32

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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	WO 2010/122781 A1 (SHARP CORP.) 28.10.2010 (2010-10-28) paragraphs [0109]-[0110], [0118], [0143]-[0148], [0182], fig. 24, 26, 32	1-3
Y		15, 19-20
A		1-14, 16-18
Y	JP 2018-70818 A (KONICA MINOLTA, INC.) 10.05.2018 (2018-05-10) paragraphs [0186]-[0190]	15, 19-20
A		9-14, 16-18
A	WO 2011/108334 A1 (SHARP CORP.) 09.09.2011 (2011-09-09) entire text, all drawings	1-20
A	JP 2015-72306 A (ASAHI GLASS CO., LTD.) 16.04.2015 (2015-04-16) entire text, all drawings	1-14, 16-18



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
24 March 2020 (24.03.2020)

Date of mailing of the international search report
14 April 2020 (14.04.2020)

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/JP2020/002734

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2011/083720 A1 (SHARP CORP.) 14.07.2011 (2011-07-14) entire text, all drawings	1-14, 16-18
A	WO 2010/092791 A1 (SHARP CORP.) 19.08.2010 (2010-08-19) entire text, all drawings	1-14, 16-18
A	WO 2016/088641 A1 (KONICA MINOLTA, INC.) 09.06.2016 (2016-06-09) entire text, all drawings	9-20
A	JP 2011-187718 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 22.09.2011 (2011-09-22) entire text, all drawings	9-20
A	US 2018/0160824 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 14.06.2018 (2018-06-14) entire text, all drawings	1-18
A	US 2014/0078407 A1 (PLANAR SYSTEMS, INC.) 20.03.2014 (2014-03-20) entire text, all drawings	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/002734

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2010/122781 A1	28 Oct. 2010	US 2012/0049718 A1 paragraphs [0162]- [0163], [0171], [0196]-[0201], [0235], fig. 24, 26, 32 EP 2423906 A1 CN 102414730 A RU 2011147115 A BR PI 1013318 A	
JP 2018-70818 A	10 May 2018	(Family: none)	
WO 2011/108334 A1	09 Sep. 2011	US 2012/0320443 A1 entire text, all drawings EP 2544043 A1 CN 102741737 A RU 2012137241 A	
JP 2015-72306 A	16 Apr. 2015	(Family: none)	
WO 2011/083720 A1	14 Jul. 2011	US 2012/0268689 A1 entire text, all drawings EP 2503384 A1 CN 102667592 A KR 10-2012-0094506 A BR 112012016665 A RU 2504810 C	
WO 2010/092791 A1	19 Aug. 2010	US 2012/0002139 A1 entire text, all drawings EP 2397886 A1 CN 102308248 A RU 2011137453 A BR PI1008027 A	
WO 2016/088641 A1	09 Jun. 2016	(Family: none)	
JP 2011-187718 A	22 Sep. 2011	(Family: none)	
US 2018/0160824 A1	14 Jun. 2018	EP 3333519 A1 KR 10-2018-0067360 A	
US 2014/0078407 A1	20 Mar. 2014	WO 2013/134304 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02F 1/13357(2006.01)i; G02F 1/1333(2006.01)i; G02F 1/1334(2006.01)i; G02F 1/1345(2006.01)i; G09F 9/00(2006.01)i; H01L 27/32(2006.01)i FI: G02F1/13357; G09F9/00 336J; G09F9/00 313; G09F9/00 324; G09F9/00 346A; G09F9/00 351; G02F1/1333; G02F1/1345; H01L27/32; G02F1/1334																													
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）） G02F1/13357; G02F1/1333; G02F1/1334; G02F1/1345; G09F9/00; H01L27/32 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年																			
日本国実用新案公報	1922-1996年																												
日本国公開実用新案公報	1971-2020年																												
日本国実用新案登録公報	1996-2020年																												
日本国登録実用新案公報	1994-2020年																												
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>WO 2010/122781 A1（シャープ株式会社）28.10.2010（2010-10-28） 段落[0109]-[0110], [0118], [0143]-[0148], [0182], 図24, 26, 32</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>15, 19-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>4-14, 16-18</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2018-70818 A（コニカミノルタ株式会社）10.05.2018（2018-05-10） 段落[0186]-[0190]</td> <td>15, 19-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>9-14, 16-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2011/108334 A1（シャープ株式会社）09.09.2011（2011-09-09） 全文全文図</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2015-72306 A（旭硝子株式会社）16.04.2015（2015-04-16） 全文全文図</td> <td>1-14, 16-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2011/083720 A1（シャープ株式会社）14.07.2011（2011-07-14） 全文全文図</td> <td>1-14, 16-18</td> </tr> </tbody> </table>			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	WO 2010/122781 A1（シャープ株式会社）28.10.2010（2010-10-28） 段落[0109]-[0110], [0118], [0143]-[0148], [0182], 図24, 26, 32	1-3	Y		15, 19-20	A		4-14, 16-18	Y	JP 2018-70818 A（コニカミノルタ株式会社）10.05.2018（2018-05-10） 段落[0186]-[0190]	15, 19-20	A		9-14, 16-18	A	WO 2011/108334 A1（シャープ株式会社）09.09.2011（2011-09-09） 全文全文図	1-20	A	JP 2015-72306 A（旭硝子株式会社）16.04.2015（2015-04-16） 全文全文図	1-14, 16-18	A	WO 2011/083720 A1（シャープ株式会社）14.07.2011（2011-07-14） 全文全文図	1-14, 16-18
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	WO 2010/122781 A1（シャープ株式会社）28.10.2010（2010-10-28） 段落[0109]-[0110], [0118], [0143]-[0148], [0182], 図24, 26, 32	1-3																											
Y		15, 19-20																											
A		4-14, 16-18																											
Y	JP 2018-70818 A（コニカミノルタ株式会社）10.05.2018（2018-05-10） 段落[0186]-[0190]	15, 19-20																											
A		9-14, 16-18																											
A	WO 2011/108334 A1（シャープ株式会社）09.09.2011（2011-09-09） 全文全文図	1-20																											
A	JP 2015-72306 A（旭硝子株式会社）16.04.2015（2015-04-16） 全文全文図	1-14, 16-18																											
A	WO 2011/083720 A1（シャープ株式会社）14.07.2011（2011-07-14） 全文全文図	1-14, 16-18																											
☒ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 24.03.2020		国際調査報告の発送日 14.04.2020																											
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 岩村 貴 2L 6007 電話番号 03-3581-1101 内線 3295																											

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	WO 2010/092791 A1 (シャープ株式会社) 19.08.2010 (2010 - 08 - 19) 全文全図	1-14, 16-18
A	WO 2016/088641 A1 (コニカミノルタ) 09.06.2016 (2016 - 06 - 09) 全文全図	9-20
A	JP 2011-187718 A (大日本印刷株式会社) 22.09.2011 (2011 - 09 - 22) 全文全図	9-20
A	US 2018/0160824 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 14.06.2018 (2018 - 06 - 14) 全文全図	1-18
A	US 2014/0078407 A1 (PLANAR SYSTEMS, INC.) 20.03.2014 (2014 - 03 - 20) 全文全図	1-18

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/002734

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2010/122781	A1	28.10.2010	US 2012/0049718 A1 段落[0162]-[0163], [0171], [0196]-[0201], [0235], 図 24, 26, 32 EP 2423906 A1 CN 102414730 A RU 2011147115 A BR PI1013318 A	
JP	2018-70818	A	10.05.2018	(ファミリーなし)	
WO	2011/108334	A1	09.09.2011	US 2012/0320443 A1 全文全図 EP 2544043 A1 CN 102741737 A RU 2012137241 A	
JP	2015-72306	A	16.04.2015	(ファミリーなし)	
WO	2011/083720	A1	14.07.2011	US 2012/0268689 A1 全文全図 EP 2503384 A1 CN 102667592 A KR 10-2012-0094506 A BR 112012016665 A RU 2504810 C	
WO	2010/092791	A1	19.08.2010	US 2012/0002139 A1 全文全図 EP 2397886 A1 CN 102308248 A RU 2011137453 A BR PI1008027 A	
WO	2016/088641	A1	09.06.2016	(ファミリーなし)	
JP	2011-187718	A	22.09.2011	(ファミリーなし)	
US	2018/0160824	A1	14.06.2018	EP 3333519 A1 KR 10-2018-0067360 A	
US	2014/0078407	A1	20.03.2014	WO 2013/134304 A1	