

(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27日(27.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/170762 A1

(51) 国際特許分類:
C23C 14/04 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/003651

(22) 国際出願日: 2020年1月31日(31.01.2020)

(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 2019-027241 2019年2月19日(19.02.2019) 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). 高城 淳 (TAKAGI Jun); 〒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, 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).

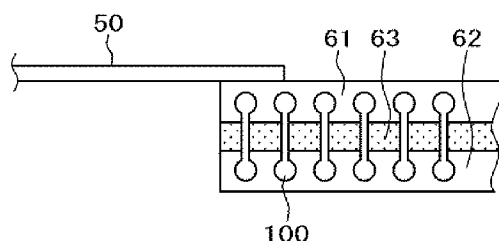
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: VAPOR DEPOSITION MASK

(54) 発明の名称: 蒸着マスク

図 1 1



(57) Abstract: In order to realize a vapor deposition mask whereby a light-emitting element can be vapor-deposited with good precision in a pixel in manufacturing of a display device, the present invention has the following configuration: a vapor deposition mask used to manufacture a display device, the vapor deposition mask being characterized by being constituted from a mask 50 for forming a deposit in a pixel, and a support frame 60 for supporting the mask 50, the support frame 60 being constituted from an upper plate 61 and a lower plate 62, and an adhesive material 63 for bonding the upper plate 61 and the lower plate 62, and the vapor deposition mask having a stopper 100 for preventing the upper plate 61 and the lower plate 62 from becoming misaligned from each other in the principal plane direction of the support frame 60 when a shear force is applied between the upper plate 61 and the lower plate 62.

(57) 要約：表示装置の製造において、画素に発光体を精度よく蒸着することが出来る蒸着マスクを実現する。このために、本発明は次のような構成を有する。表示装置の製造に使用される蒸着マスクであって、前記蒸着マスクは、画素に蒸着物を形成するためのマスク５０と、前記マスク５０を支える支持枠６０とで構成され、前記支持枠６０は、上板６１と下板６２と、前記上板６１と前記下板６２を接着する接着材６３によって構成され、前記上板６１と前記下板６２の間にせん断力が加わったときに、前記支持枠６０の主面方向に、前記上板６１と前記下板６２が互いにずれることを防止するためのストッパー１００を有することを特徴とする蒸着マスク。

明 細 書

発明の名称： 蒸着マスク

技術分野

[0001] 本発明は、有機ＥＬ表示装置等の画素を、蒸着によって形成する場合の、蒸着マスクに関する。

背景技術

[0002] 有機ＥＬ表示装置は、画素毎に発光材料である有機層を蒸着によって形成している。画素ピッチは小さく、したがって、蒸着によって形成される各画素における有機ＥＬ層で構成される発光体のサイズも小さい。これに伴い、蒸着マスクにおける孔のピッチも孔の大きさも非常に小さい。したがって、蒸着マスクの精度は重要である。

[0003] 蒸着マスクは、画素に蒸着するための孔が多数形成されたマスク箔の部分と、このマスク箔を指示する支持枠とから構成されている。特許文献１には、この支持枠のゆがみを低減し、かつ、寸法精度を向上させるために、支持枠を上枠と下枠の２枚構成とし、上枠と下枠を接着材によって接着した構成とすることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１７－２１０６３３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明における蒸着マスクは、有機ＥＬ表示装置の表示領域の画素に対応し、孔が多数形成された箔状のマスクと、箔状マスクを支える支持枠と、箔状マスクとによって構成される。以後本明細書では、孔が多数形成された箔状のマスクを単にマスクとよび、マスクと支持枠の組み立て体を蒸着マスクと呼ぶ。

[0006] 有機ＥＬ表示装置の画素ピッチは非常に小さく、また、各画素に対応する

マスク孔の径も非常に小さい。したがって、孔が形成されるマスクの厚さも非常に小さくする必要がある。また、マスクは蒸着される基板に沿って平坦化しておく必要がある。マスクの平坦度を維持するために、支持枠によって、マスクに対して外側にテンションを加えておく必要がある。この時、支持枠には、反作用として、内側に向かうテンションが加わる。

[0007] 支持枠は、寸法精度の向上及び枠自体のゆがみを防止するために、上枠と下枠の2枚構造とし、接着材によって上枠と下枠を接着した構成が使用される。この時、マスクからの反作用としての、支持枠に対するテンションは、主として上枠に加わる。

[0008] そうすると、上枠と下枠を接着する接着層に剪断力が加わり、上枠と下枠が互いに平面方向にずれる現象を生ずる。このような剪断力による、上枠と下枠のずれは蒸着マスクによる蒸着精度に対して重要な影響を生ずる。

[0009] 本発明は、剪断力による上枠と下枠のずれを防止し、蒸着マスクの寸法精度を維持し、これによって、優れた品質の有機EL表示装置の製造を可能とすることである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は上記課題を克服するものであり、主な具体的な手段は次のとおりである。

[0011] (1) 表示装置の製造に使用される蒸着マスクであって、前記蒸着マスクは、画素に蒸着物を形成するためのマスクと、前記マスクを支える支持枠とで構成され、前記支持枠は、上板と下板と、前記上板と前記下板を接着する接着材によって構成され、前記上板と前記下板の間にせん断力が加わったときに、前記支持枠の主面方向に、前記上板と前記下板が互いにずれることを防止するためのストッパーを有することを特徴とする蒸着マスク。

[0012] (2) 表示装置の製造に使用される蒸着マスクであって、前記蒸着マスクは、画素に蒸着物を形成するためのマスクと、前記マスクを支える支持枠とで構成され、前記支持枠は、上板と下板と、前記上板と前記下板を接着する接着材によって構成され、前記上板の一方の面には、所定のピッチで凸部が

形成され、前記下板の一方の面には、前記所定のピッチで凹部が形成され、前記凸部と前記凹部が勘合している構成であることを特徴とする蒸着マスク。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]有機EL表示装置の平面図である。
- [図2]有機EL表示装置の画素構成を示す平面図である。
- [図3]表示領域における基板と蒸着マスクの関係を示す断面図である。
- [図4]蒸着装置の概要を示す断面図である。
- [図5]蒸着マスクの詳細図である。
- [図6A]蒸着マスクにおけるマスクを形成した状態を示す断面図である。
- [図6B]支持枠の断面図である。
- [図6C]支持枠とマスクを仮付けした状態を示す断面図である。
- [図6D]メッキで形成した接合部材によってマスクと支持枠を接合した状態を示す断面図である。
- [図6E]マスクから母材を剥離した状態を示す断面図である。
- [図7]支持枠の製造工程を示す断面図である。
- [図8]蒸着マスクの平面図である。
- [図9]図8のA-A断面図である。
- [図10]支持枠の上板にテンションが加わった状態における支持枠の断面図である。
- [図11]本発明の概略を示す断面図である。
- [図12]本発明の概略を示す平面図である。
- [図13A]実施例1の実施形態1の製造工程を示す断面図である。
- [図13B]図13Aに続く工程を示す断面図である。
- [図13C]実施例1の実施形態1を示す断面図である。
- [図14A]実施例1の実施形態2の製造工程を示す断面図である。
- [図14B]図14Aに続く工程を示す断面図である。
- [図14C]図14Bに続く工程を示す断面図である。

- [図14D]実施例2の実施形態1構成を示す断面図である。
- [図15A]実施例2の実施形態1の製造工程を示す断面図である。
- [図15B]図15Aに続く工程を示す断面図である。
- [図15C]図15Bに続く工程を示す断面図である。
- [図15D]図15Cに続く工程を示す断面図である。
- [図15E]実施例2の実施形態1の構成を示す断面図である。
- [図16A]実施例2の実施形態2の製造工程を示す断面図である。
- [図16B]図16Aに続く工程を示す断面図である。
- [図16C]図16Bに続く工程を示す断面図である。
- [図16D]実施例2の実施形態2の構成を示す断面図である。
- [図17A]実施例2の実施形態3の製造工程を示す断面図である。
- [図17B]図17Aに続く工程を示す断面図である。
- [図17C]図17Bに続く工程を示す断面図である。
- [図17D]図17Cに続く工程を示す断面図である。
- [図17E]図17Dに続く工程を示す断面図である。
- [図17F]実施例2の実施形態3の構成を示す断面図である。
- [図18A]実施例3の実施形態1の製造工程を示す断面図である。
- [図18B]図18Aに続く工程を示す断面図である。
- [図18C]図18Bに続く工程を示す断面図である。
- [図18D]図18Cに続く工程を示す断面図である。
- [図18E]実施例3の実施形態1の構成を示す断面図である。
- [図18F]実施例3の実施形態1の構成を示す平面図である。
- [図18G]実施例3の実施形態1の他の例の構成を示す平面図である。
- [図19A]実施例3の実施形態2の製造工程を示す断面図である。
- [図19B]図19Aに続く工程を示す断面図である。
- [図19C]図19Bに続く工程を示す断面図である。
- [図19D]図19Cに続く工程を示す断面図である。
- [図19E]図19Dに続く工程を示す断面図である。

[図19F]実施例3の実施形態2の構成を示す断面図である。

[図19G]実施例3の実施形態2の構成を示す平面図である。

[図19H]実施例3の実施形態2の他の例の構成を示す平面図である。

[図20A]実施例4の実施形態1の製造工程を示す断面図である。

[図20B]図20Aに続く工程を示す断面図である。

[図20C]図20Bに続く工程を示す断面図である。

[図20D]図20Cに続く工程を示す断面図である。

[図20E]図20Dに続く工程を示す断面図である。

[図20F]実施例4の実施形態1の最終工程を示す断面図である。

[図20G]実施例4の実施形態1の構成を示す平面図である。

[図21A]実施例4の実施形態2の製造工程を示す断面図である。

[図21B]図21Aに続く工程を示す断面図である。

[図21C]図21Bに続く工程を示す断面図である。

[図21D]図21Cに続く工程を示す断面図である。

[図21E]図21Dに続く工程を示す断面図である。

[図21F]実施例4の実施形態2の構成を示す断面図である。

[図22]実施例5の実施形態1の製造工程を示す断面図である。

[図23]実施例5の実施形態1の構成を示す断面図である。

[図24]実施例5における凸部と凹部の例を示す図である。

[図25]実施例5における凸部と凹部の他の例を示す図である。

[図26]実施例5における凸部と凹部のさらに他の例を示す平面図である。

[図27]実施例5における凸部と凹部のさらに他の例を示す平面図である。

[図28]実施例5における凸部と凹部のさらに他の例を示す平面図である。

[図29]実施例5の実施形態2の製造工程を示す断面図である。

[図30]実施例5の実施形態2の構成を示す断面図である。

[図31]実施例5の実施形態3の製造工程を示す断面図である。

[図32]実施例5の実施形態3の構成を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 図1は有機EL表示装置の平面図である。図1において、ガラスあるいはポリイミドの樹脂で形成されたTFT基板40の上に、画像を表示する表示領域10が形成されている。表示領域10の周辺には、額縁領域21が配置されている。額縁領域21には、画素14に電流を供給する電流供給線や、走査線駆動回路20等が配置されている。表示領域10には、横方向（x方向）に走査線11が延在し、縦方向（y方向）に配列している。また、映像信号線12及び電源線13が縦方向に延在し、横方向に配列している。走査線11と、映像信号線12及び電源線13で囲まれた領域が画素14となっており、画素14内には、光を発光する有機EL層、TFTで形成された駆動トランジスタ、スイッチングトランジスタ、等が形成されている。

[0015] 基板40の1辺には端子領域30が形成されている。端子領域30には、映像信号線12を駆動するためにドライバIC31が搭載され、有機EL表示装置に電源や信号を供給するためにフレキシブル配線基板32が接続されている。

[0016] 図2は、有機EL表示装置の表示領域の平面図である。図2において、図1の画素14に対応する部分には、赤発光体Rを有する赤画素、緑発光体Gを有する緑画素、または、青発光体Bを有する青画素が形成され、各画素あるいは発光体は、デルタ配置となっている。赤発光体R、緑発光体G、青発光体Bは、各々別な有機EL材料で構成されるので、別々に蒸着される。したがって、図2のような画素構成とするためには、3個の蒸着マスクが必要である。

[0017] 図2では、各発光体の平面形状は円であり、各発光体はデルタ配置している例であるが、これは一例であり、発光体の平面形状が正方形、長方形、ストライプ等の場合もありうる。また、発光体の配置は、デルタに限らず、ひし形、平行四辺形、ストライプ配置等の場合もありうる。図2において、発光体の直径d1は例えば、 $15\mu\text{m}$ 乃至 $20\mu\text{m}$ である。画素ピッチppは、例えば $30\mu\text{m}$ 乃至 $40\mu\text{m}$ である。この場合、マスクの径は発光体の径と同じである。一方、マスクの孔は、各発光体別に形成されるので、マスク

の孔のピッチ p μm は $50\ \mu\text{m}$ 乃至 $67\ \mu\text{m}$ である。隣り合って配置される異なる色同士の間隔は、すなわち蒸着マスクのアライメントマージンとなり、 $10\ \mu\text{m}$ 乃至 $30\ \mu\text{m}$ 程度が必要とされるが、各画素の発光領域の拡大化や、表示領域の高精細化を鑑みると、この距離は小さくすることが好ましい。

[0018] 図3は、3色の発行体の一つとなる有機EL材料を蒸着するためのマスク50と基板40の状態を示す断面図である。図3において、蒸着基板40、すなわち、TFT基板40の厚さ t_s は、例えば $0.5\ \text{mm}$ である。一方、発光体の径 d_1 を $15\ \mu\text{m}$ 乃至 $20\ \mu\text{m}$ とするために、マスク50にも、同様に、孔径 d_1 の孔を形成している。有機EL材料は、マスク50に設けられた孔から露出した基板40の表面に蒸着される。孔径 d_1 の領域に過不足なく有機EL材料が蒸着されるためには、マスク50の板厚 t_m は $5\ \mu\text{m}$ 乃至 $10\ \mu\text{m}$ 程度と薄くする必要がある。マスク50の板厚が厚いと、斜め方向から堆積しようとする有機EL材料に対する遮蔽物となり、いわゆる「ケラレ」が生じて蒸着不良となる。

[0019] 図2に示すような高精細の画素構成とするためには、図3に示すように、マスク50と蒸着基板40とはほぼ密着状態とする必要がある。このためには、マスク50にテンションを加えてマスク50を平坦に保つ必要がある。なお、図3における矢印80は有機EL材料の蒸発物である。図示しないが、マグネットを、マスク50に対して基板40の反対側に面するように配置し、磁力によってマスク50を基板40に密着させる場合もある。

[0020] 図4は真空蒸着の状態を示す概略断面図である。図4の真空チャンバ1000内において、蒸着源900から蒸着材料80が基板40に向けて蒸発する。基板40には、蒸着マスクのマスク50を介して発光材料が蒸着される。蒸着膜厚を均一にするために、図4においては、蒸着源90が2個使用されている。蒸着源90は、蒸着膜を均一にするために、必要に応じて数が増減される。

[0021] 蒸着マスクは、箔状のマスク50と支持枠60を接合部材70で接合したものである。支持枠60は上板61と下板62が接着材63によって接着し

た構成である。支持枠60とマスク50とは、メッキによる接合部材70によって接合している。薄いマスク50がたわまないように、マスク50には、支持枠60によってテンションがかけられている。その反作用として、支持枠60には、内側に向かうテンションが発生し、上板61と下板62を接着している接着材63には、剪断応力が発生する。

[0022] 図5は蒸着マスク5の詳細図である。図5において上側が平面図であり、下側が断面図である。有機EL表示装置は個々に製造したのでは効率が悪いので、大きな基板に多数の有機EL表示パネルが形成される。したがって、蒸着マスク5もこの大きな基板に対応するものになっている。

[0023] 図5において、蒸着マスク5は、支持枠60によって4つに区画されており、各区画毎に、マスク50が存在している。各マスク50には、16個の有機EL表示装置が対応している。したがって、図5の蒸着マスク50によって、64個の有機EL表示装置が形成される。なお、図5では、蒸着マスク5は4つに区画されているが、これは例であり、区画の数は4には限らない。

[0024] 各マスク50には、有機EL表示装置の表示領域の各画素に対応して多数の孔が形成された開口領域51と、孔の存在していない周辺領域52から構成されている。マスク50は、例えば、厚さが数 μm から十数 μm のNi、あるいはNi合金であり、メッキによって形成されている。

[0025] 支持枠60は、上板61と下板62が接着材63によって接着したものである。支持枠60を2層構成としているのは、ローラによって板材を形成するときに、薄板としたほうが、ローラ回数が増えるので、寸法を正確に出しやすいということが一つの理由である。他の理由は、板材固有のひずみを2枚の板材によって相殺することによって、積層された支持枠にゆがみが生ずることを防止することである。

[0026] 上板61、下板62は、例えば、厚さ0.5mm程度のインバー材で形成される。インバー材は、鉄とニッケルの合金であり、熱膨張係数が非常に小さい。上板61、下板62、及び接着材63で形成される支持枠60とマス

ク50とは、メッキによる接合部材70によって接合されている。完成したマスク50には支持枠60によってテンションが加えられ、マスク50の撓みを防止する。

[0027] 図6A乃至図6Eは、図5に示す蒸着マスクを形成するためのプロセスを示す断面図である。図6Aは、メッキによってマスク50を形成した状態を示す断面図である。平面が平滑な金属板を用意し、これを母材90として使用し、この母材90の上に、マスク50を形成する。すなわち、母材90の上に、パターニングのためのフォトリジスト91を形成し、所定の箇所にメッキを成長させることによって、箔を形成する。図6Aでは、フォトリジスト91はマスク50の外形部にのみ形成されているが、開口領域における孔を形成するためにフォトリジストを形成し、マスク50の開口部に画素部の蒸着のための孔を同時に形成することも出来る。

[0028] 図6Bは、マスク50とは別途に形成される支持枠60の断面図である。支持枠60は、例えば、厚さが0.5mmのインバー材でなる上板61と下板62とを接着材63によって貼り合わせたものである。接着材63の厚さは、例えば15 μ mである。板材は延伸材としてロール状で提供されるために、円弧方向への反りが残っている場合がある。このような場合、2枚の板を表裏逆で貼り合わせ、反りを相殺して平坦性を確保することが出来る。支持枠50の加工は切削加工でもエッチング加工でもよい。

[0029] 図6Cは、マスク50が形成された母材90に支持枠60を仮接着した状態を示す断面図である。仮接着に用いられる仮接着材92は、後の工程で、母材90の剥離が容易になるようなものを用いることが好ましい。

[0030] 図6Dは、マスク50と支持枠60を接合するために、図6Cの構造に対して、フォトリジスト91を形成し、その後、メッキを成長させてマスク50と支持枠60の接続部材70を形成した状態を示す断面図である。図6Dにおいて、接合部材70としてのメッキを形成する部分以外をフォトリジスト91で覆い、メッキによって接合部材70が形成されている。

[0031] 図6Dでは、支持枠60において、メッキによって接合部材70を形成す

る部分を除いてレジスト91を形成している。これに限らず、支持枠60全面に対してメッキを施してもよい。但し、この場合、支持枠60全面にメッキを施すことによって、メッキ膜の応力により、支持枠60が変形する場合があるので、注意が必要である。

[0032] 図6Eは、フォトリジスト91を剥離した後、金属で形成された母材90を蒸着マスク5から剥離している状態を示す断面図である。これによって蒸着マスク5が完成する。なお、母材90に、メッキによってマスク50を形成する時に、マスク50に応力が生じ、この応力は、母材90を蒸着マスク5から剥離すると、マスク50が収縮する方向に働き、それを支持枠60が収縮に逆らってマスク50を支えることになる。言い換えると、マスク50には、支持枠60によって、外側に引張られるようなテンションが発生することになる。このテンションによってマスク50の平坦性が保たれる。

[0033] 図7は、支持枠60の製造方法を示す断面図である。支持枠60は、上板61と下板62を接着材63で貼り合わせたものである。上板61、下板62のための板材は延伸材としてロール状で提供されるので、円弧方向への反りが残っている。そこで、図7に示すように、2枚の板を表裏逆で貼り合わせ、平坦性を確保している。

[0034] 本発明における蒸着マスク5は図5に示すとおりであるが、以後の説明では、わかりやすくするために、簡略図面を用いる。図8は、以後の説明における蒸着マスク5の平面図である。図8では、図5における1区画のみが記載されている。すなわち、支持枠60内に1個のマスク50が形成されている。図9は、図8のA-A断面図である。実際の蒸着マスク5は図5に示すように、マスク50と支持枠60はメッキによる接合部材70によって接合されているが、図9では、接合部材70は省略され、マスク50は、支持枠70の上板61に接合されている。以後、本発明の説明における蒸着マスク5の断面は、図9を用いておこなう。なお、図5に示すような接合部材70が存在している場合も、マスク50からの支持枠60へのテンションは主として上板61に生ずることは、図9と同じである。

[0035] 図10は、本発明が解決する問題点を示す断面図である。マスク50には平坦性を保つために、テンションが加えられている。一方、支持枠60には、反作用として、内側にテンションがかかり、これによって、上板61と下板62を接着している接着材63にせん断応力が発生し、上板61と下板62が平面方向にずれてしまう。そうすると、結果的にマスク50の孔の位置が移動することになる。

[0036] つまり、基板40も蒸着マスク5の下板62も蒸着装置に固定されるので、結果的に、支持枠60の上板61と接合したマスク50における開口が基板40に対してずれることになる。図2等で説明したように、有機EL表示装置では、画素ピッチが非常に小さいので、図10のようなずれが発生すると、画素における発光体、すなわち、有機EL層の位置がずれてしまい、表示品質に重大な影響をもたらす。

[0037] 本発明の構成は、図11に示すように、支持枠60において、上板61と下板62のずれを防止するストッパー100を設け、これによって、たとえば、上板61と下板62の間にテンションによるせん断応力が加わった場合においても、上板61と下板62の間にずれが生じないようにし、発光体としての有機EL層の位置がずれないようにすることである。

[0038] 図12は、このための構成を示す、蒸着マスク5の平面図である。図12において、マスク50の外側において、支持枠60の上板61と下板62を固定するためのストッパー100が長辺上、短辺上、及びコーナー部に形成されている。なお、ストッパー100の平面的な位置は、図12に限らず、ストッパー100の性質に応じて位置を選べばよい。以下に示す実施例は、種々のストッパー100の構成を示すものである。

実施例 1

[0039] 実施例1は、アイスピック、千枚通し、あるいはキリ等のような、先の尖った打ち抜き具110で上板61と下板62を貫通して打ち抜くことにより、打ち抜き部分における上板61の変形によって、上板61と下板62の平面方向のずれを防止するものである。

(実施形態 1)

図 1 3 A 乃至図 1 3 C は実施例 1 における実施形態 1 を示す図である。図 1 3 A の上側の断面図は、支持枠 6 0 を、孔を有する下側剛体（載置台） 1 1 5 と上側剛体（抑え台） 1 1 4 の間に挟み、打ち抜き具 1 1 0 を支持枠 6 0 に当てた状態を示す図である。1 3 A の下側の図は、支持枠 6 0 の上に配置した打ち抜き具 1 1 0 の打点 1 1 1 を示す平面図である。

[0040] 図 1 3 B は、打ち抜き具 1 1 0 によって、支持枠 6 0 の上板 6 1 と下板 6 2 を貫通した状態を示すものであり、上側の図は断面図、下側の図は平面図である。図 1 3 B の断面図に示すように、支持枠 6 0 を打ち抜いたとき、上板 6 1 と下板 6 2 にバリ 1 1 3 が発生し、このバリ 1 1 3 によって、上板 6 1 と下板 6 2 の相互のずれを防止するものである。図 1 3 B の下側の平面図において、1 1 2 は貫通孔、1 1 2 1 は、バリを発生させるように支持枠 6 0 が変形した部分である。

[0041] 図 1 3 C は、貫通孔 1 1 2 に形成されたバリ 1 1 3 の状態を示す断面図である。形成される孔 1 1 2 は例えば円形である。したがって、支持枠 6 0 における上板 6 1 と下板 6 2 は、平面方向のいずれの方向においても、相互の動きは抑えられる。

(実施形態 2)

図 1 4 A 乃至図 1 4 D は、実施例 1 の実施形態 2 を示す断面図である。実施形態 1 では、図 1 3 C に示すように、打ち抜き具 1 1 0 で打ち抜いた支持枠 6 0 の裏側には、バリ 1 1 3 が突起として生じている。蒸着装置等において、このような突起状のバリ 1 1 3 が邪魔になる場合がある。実施形態 2 はこの問題を対策したものである。

[0042] 図 1 4 A の上側の断面図は、支持枠 6 0 を、孔を有する下側剛体 1 1 5 と、上側剛体 1 1 4 の間に挟み、下板 6 2 に対してエンドミル加工を施すためのエンドミル 1 1 6 を当てているところを示す断面図である。エンドミル 1 1 6 によって、下板 6 2 のみに孔を形成する。

[0043] 図 1 4 B は、下板 6 2 に孔を形成した後、下側剛体 1 1 5 の径が小さい部

分に支持棒 60 を配置し、打ち抜き具 110 を上板 61 側に当てた状態を示す断面図である。図 14C は、打ち抜き具 110 によって上板 61 を打ち抜いた状態を示す断面図である。この時、下板 62 には、あらかじめ孔が形成されており、かつ、下側剛体 115 の径が小さくなっているため、上板 61 のバリ 113 は、下板 62 よりも下方に出っ張らず、下板 62 の端部に当接することになる。

[0044] 図 14D は、加工後の支持棒 60 の断面図である。図 14D において、打ち抜かれた上板 61 のバリ 113 は、下板 62 の下面よりも突出することは無く、下板 62 の端面と当接している。上板 61 のバリ 113 によって、下板 62 と上板 61 が平面方向にずれることは防止されている。また、バリ 113 が下板 62 の下面よりも下方に突出することは無い。

実施例 2

[0045] 実施例 2 は、支持棒 60 の上板 61 と下板 62 に形成したスルーホールにピンを打ち込むことによって、上板 61 と下板 62 が相互にずれることを防止するものである。

(実施形態 1)

図 15A 乃至 15E は、実施例 2 の実施形態 1 を示す断面図である。図 15A は、上板 61 と下板 62 にスルーホールを形成するために、リーマ 117 を上板 61 に当てている状態を示している。支持棒 60 が載置されている下側剛体 115 には、リーマ 117 に対応する部分に開口が形成されている。

[0046] 図 15B は、スルーホールが形成された支持棒 60 を開口が形成されていない下側剛体 115 の上に載置し、打ち込まれるピンの頭を収容するための穴を形成するために、上板 61 にエンドミル 116 を当接している状態を示す断面図である。図 15C は、エンドミル 116 によって、ピンの頭に対応する部分に穴をあけた状態を示す断面図である。

[0047] 図 15D は、このようにして形成された上板 61 と下板 62 の孔にピン 120 を差し込む状態を示す断面図である。上板 61 と下板 62 の平面方向のず

れを無くすには、ピン１２０の本体と、上板６１と下板６２のスルーホールとの関係は、「隙間嵌め」ではなく、「締り嵌め」のほうがよい。

[0048] 図１５Ｅは、上板６１と下板６２に形成された孔にピン１２０を差し込んだ状態を示す断面図である。リーマ加工とエンドミル加工によって、ピン１２０は上板６１と下板６２に完全に収容されている。図１５Ｅにおいて、ピン１２０によって支持枠６０における上板６１と下板６２のずれは防止することが出来る。また、実施例１のように、バリ１１３で上板６１と下板６２のずれを防止する場合に比較して、再現性が優れている。

(実施形態２)

図１６Ａ乃至１６Ｄは、実施例２の実施形態２を示す断面図である。実施形態２が実施形態１と異なる点は、使用するピンが、図１６Ｃに示すような、平行ピン１２１だということである。平行ピン１２１の場合、ピンに頭が無いので、実施形態１で用いたようなエンドミル加工は不要である。

[0049] 図１６Ａは孔を有する下側剛体１１５の上にリーマ１１７を当てた状態を示す断面図である。図１６Ｂは、リーマ１１７によってスルーホールを形成した支持枠６０を、孔の存在しない下側剛体１１５の上に載置した状態を示す断面図である。図１６Ｃは、支持枠６０のスルーホールに平行ピン１２１を挿入する状態を示す断面図である。この場合も、上板６１と下板６２の平面方向のずれを無くすには、平行ピン１２１と、上板６１と下板６２のスルーホールとの関係は、「隙間嵌め」ではなく、「締り嵌め」のほうがよい。

[0050] 図１６Ｄは、平行ピン１２１を支持枠６０のスルーホール内に打ち付けによって挿入した状態を示す断面図である。実施形態２は実施形態１にくらべてエンドミル加工が不要な分、工程を簡略化できる。

(実施形態３)

図１７Ａ乃至１７Ｄは、実施例２の実施形態３を示す断面図である。実施形態３が実施形態１と異なる点は、使用するピンが、図１７Ｄに示すような、中空ピン１２２だということである。ピン１２２の外形形状は、実施形態１のピン１２０と類似である。したがって、支持枠１１５に形成するスルー

ホールや上板 6 1 にエンドミル 1 1 6 によって形成する穴は実施形態 1 と同様であり、実施形態 3 における図 1 7 A、図 1 7 B、図 1 7 C に示す加工プロセスは、実施形態 1 における図 1 5 A、図 1 5 B、図 1 5 C と同じである。

[0051] 図 1 7 D が図 1 5 D と異なる点は、図 1 7 D で使用されるピン 1 2 2 の長さが、図 1 5 D で使用されるピン 1 2 0 の長さよりも長いということである。図 1 7 D において、支持枠 6 0 が載置されている下側剛体 1 1 5 には、孔が形成されており、この部分において、ピン 1 2 2 の先端が下板 6 2 の下面よりも下方に突出している。

[0052] 図 1 7 E は、支持枠 6 0 をひっくり返し、孔の存在しない下側剛体 1 1 5 上で、ピン 1 2 2 の中空部分を工具（打ち棒）1 2 3 によって叩く状態を示す断面図である。これによって、中空ピン 1 2 2 の先端をつぶし、中空ピン 1 2 2 を固定する。

[0053] 図 1 7 F は、中空ピン 1 2 2 の先端をつぶして、中空ピン 1 2 2 を固定した状態を示す断面図である。図 1 7 F に示すように、中空ピン 1 2 2 の先端のつぶした部分は、下板 6 2 の下面よりも、下方に突出している。蒸着装置において、蒸着マスク 5 のいずれかの面に突起が存在してもよいような構成であれば、図 1 7 F のような構成を使用することが出来る。

実施例 3

[0054] 実施例 3 は、平面形状において、下板 6 2 を上板 6 1 よりも小さくしておき、端部に下板 6 2 及び上板 6 1 と強力に接着することが出来る材料を上板 6 1 の端部下面及び下板 6 2 の端部側面に形成することによって、上板 6 1 と下板 6 2 の平面方向へのずれを防止するものである。

（実施形態 1）

図 1 8 A 乃至 1 8 E は、実施例 3 の実施形態 1 を示す断面図である。図 1 8 A は、上板 6 1 と下板 6 2 が上下逆に下側剛体 1 1 5 の上に載置されている状態を示す断面図である。図 1 8 に示すように、下板 6 2 のサイズは上板 6 1 のサイズよりも小さくなっており、端部において、上板 6 1 が下板 6 2

よりも外側に突き出た状態になっている。

[0055] 図18Bは、上板61の端部に3次元プリンタを用いて造形物133を積層している状態を示している。130は、3次元プリンタのノズルを示している。このようにして形成される造形物133は、例えば、熱処理あるいは紫外線照射等を行った後は、上板61及び下板62と、接着材63以上に、強力に接着する性質を有する材料である。図18Cは、3次元プリンタによって、造形物133を積層し終わった状態を示す断面図である。この状態で例えば、熱処理を加えて、あるいは、紫外線照射を行って、造形物133を固化するとともに、造形物133を、上板61及び下板62と強力に接着させる。図18C等におけるバーベル印135は、積層造形物133が、上板61及び下板62に強く接着していることを示している。

[0056] 図18Dは、研磨工具132を用いて造形物133を研磨して、支持枠60の平面及び側面を平坦化している状態を示す断面図である。図18Eは、加工後の支持枠60の断面図である。図18A乃至図18Dは、上板61と下板62を上下逆の状態で作成しているが、図18Eは、上板61と下板62の上下関係を元に戻した状態になっている。

[0057] 図18Fは、支持枠60を裏面から見た場合の裏面平面図である。下板62は上板61よりも全周において外形が小さい。3次元プリンタで、全周に積層造形物131を形成することが時間的、コスト的に不利な場合は、図18Fに示すように、積層造形物131を下板62の外側に離散的に形成することが出来る。もちろん、条件が許せば、積層造形物131を下板62の外周全域に形成してもよい。

[0058] 図18Gは、積層造形物131を支持枠60の内周側に形成した例である。図18Gは、裏面平面図であるから、下板62のみが見えている。下板62が内周の全周において、上板61よりも幅が小さい場合、積層造形物131は下板62の内周の全周に形成されている。

(実施形態2)

図19A乃至19Eは、実施例3の実施形態2を示す断面図である。実施

形態２が実施形態１と異なる点は、支持枠６０において、当初は下板６２と上板６１の大きさを同じにしておき、下板６２の端部をエンドミルによって、除去することにより、３次元プリンタによる造形物１３１を形成するスペースを確保するものである。

[0059] 図１９Ａは、上板６１と下板６２が同じ大きさである支持枠６０を、上下逆の状態にして下側剛体１１５上に配置した状態において、下板６２端部の一部を除去するために、エンドミル１１６を当てている状態を示す断面図である。なお、図１９Ａ乃至図１９Ｅにおける支持枠６０は上下逆の状態になって、下側剛体１１５の上に載置されている。

[0060] 図１９Ｂは、エンドミル１１６によって、下板６２端部を切削除去した状態を示す断面図である。図１９Ｃは、３次元プリンタによって、上板６１端部に積層造形物１３３を形成している状態を示す断面図である。１３０は、３次元プリンタのノズルを示している。図１９Ｃは図１８Ｂで説明した構成と同様である。図１９Ｄは、実施形態１の図１８Ｃに対応し、図１９Ｅは、実施形態１の図１８Ｄに対応する。１９Ｆは、加工後の支持枠６０を示す断面図であり、実施形態１の図１８Ｅに対応する。

[0061] 実施形態２における支持枠６０の平面図は、実施形態１とは異なっている。つまり、実施形態２は、エンドミル１１６によって、下板６２の端部を除去しているので、通常は、除去部分の平面は円となる。図１９Ｇは、実施形態２における支持枠６０の裏面平面図である。図１９Ｇにおいて、下板６２端部に形成したエンドミル１１６による穴に３次元プリンタで形成した積層造形物１３３が充填されている。穴をエンドミルで形成しているので、穴及び積層造形物１３３は外周において、離散的に形成されている。

[0062] 図１９Ｈは、実施形態２における支持枠６０の他の例における裏面平面図である。図１９Ｈにおいて、下板６２の内周側の端部に、エンドミル１１６によって穴を形成し、この穴に３次元プリンタで形成した積層造形物１３３が充填されている。図１９Ｈにおいても、穴をエンドミル１１６で形成しているので、穴及び積層造形物１３３は内周において、離散的に形成されてい

る。

- [0063] なお、図19G、図19H等は、下板62に形成する除去部分を、エンドミル116によって形成しているため、円形の穴となっている。しかし、エンドミル116以外の工具を用いることによって、下板62の端部の除去部分の平面形状を円以外の形状にすることは可能である。

実施例 4

- [0064] 実施例4は、支持枠60において、上板61と下板62のずれを無くするために端部において、上板61と下板62をメッキによって固定する例である。

(実施形態1)

図20A乃至図20Fは、実施例4の実施形態1を示す断面図であり、図20Gは、実施例4による支持枠60の平面図である。図20Aの上側の図は、本実施形態の処理を施す前の支持枠60の断面図であり、下側の図は、支持枠60の上板61と下板62を接着している接着材63を溶かす溶剤140が入っている溶剤槽141の断面図である。この溶剤の中に、支持枠60の1辺の端部を浸漬させる。

- [0065] 図20Bは、支持枠60の1辺の端部を溶剤140に浸漬させた状態を示す断面図である。図20Bにおいて、支持枠60が溶剤140に浸漬された部分における丸印は、接着材63が溶剤140に溶け出している途中過程を示している。図20Cは、溶剤140に浸漬された範囲の接着材63が除去された状態を示す断面図である。

- [0066] 本実施形態では、メッキは上板61と下板62の端面、及び、端部において上板61と下板62の間にメッキを形成する構成である。図20Dの上側の図は、メッキを施す前に上板61と下板62の主面にメッキが形成されないように、マスキングテープ142を貼り付けた状態を示す断面図である。図20の下側の図は、メッキ液143がメッキ槽145に收容されている状態を示す断面図である。

- [0067] 図20Eは、支持枠60の端部をメッキ液143に浸漬させた状態を示す

断面図である。図20Eにおいて、メッキ液143と接している上板61と下板62にメッキが施されることになる。図20Fは、端部において、上板61と下板62の間および端部側面にメッキ144が施された状態の支持枠60をメッキ槽145から取り出した状態を示す断面図である。図20Fの上側に示すように、メッキ144は下板62と上板61の間を充填して上板61と下板62を強固に接着して、せん断力による上板61と下板62のずれを防止することが出来る。因みに、上板61と下板62の間のメッキ厚は、接着材63と同じ厚さであり、 $15\mu\text{m}$ 乃至 $20\mu\text{m}$ である。

[0068] 図20A乃至図20Fに示す工程は、支持枠60の1辺のみでなく、支持枠60の4辺に適用される。図20Gは、本実施形態によって支持枠60にメッキ144が施された状態を示す平面図である。図20Gに示すように、メッキ144は、支持枠60の4辺の外端全域に施され、いずれの方向へのせん断力に対しても対応することが出来る。なお、図20Gの点線は、メッキが支持枠60の端部において、上板61と下板62の間に形成されていることを示している。

(実施形態2)

図21A乃至図21Eは、実施例4の実施形態2を示す断面図である。図21Aは、支持枠60の端部を溶剤140に浸漬して、接着材63を溶かしている状態を示す断面図であり、実施形態1における図20Bに対応する。支持枠60において、接着材63が除去された範囲は上板61と下板62の間隔が大きくなりやすい。図21Bは、支持枠60の端部において、上板61と下板62の間隔が大きくなっている状態を示す断面図である。そうすると、上板61と下板62にメッキ144を施しても、上板61と下板62がメッキ144によって接合されない状態が生ずる。

[0069] 図21Cは、これを防止するために、メッキ前にクランプ146によって、上板61と下板62の間隔の広がりを防止している状態を示す断面図である。図21Cの上側の図において、端部において接着材63が除去された支持枠60に対し、マスキングテープ142を貼り付け、その後、クランプ1

46によって、上板61と下板62の間隔の広がりを抑え、上板61と下板62の間に均一の厚さでメッキが施されるようにしている。クランプ146は、支持枠60の1辺全体に形成してもよいし、離散的に形成してもよい。この状態で、図21Cに示すメッキ液143に浸漬する。

[0070] 図21Dは、クランプされた状態の支持枠60をメッキ液143内に浸漬して、メッキ144を施している状態を示す断面図である。図21Dは、このようにして端部がメッキされた支持枠60をメッキ液143から取り出した状態を示す断面図である。21Eは、クランプ146及びマスキングテープ142を除去した状態を示す支持枠60の断面図である。このようにして形成された実施形態2における支持枠60の平面図は、実施形態1における図20Gと同じである。

[0071] このように、本実施形態による支持枠60は、端部において、確実に上板61と下板62をメッキ144によって接着することが出来るので、せん断力に起因するずれを確実に防止することが出来る。

実施例 5

[0072] 実施例5の支持枠60は、断面構造が実施例1乃至4とは異なっている。実施例5の支持枠60においては、片面に凸部611及び凹部612を有する上板61及び片面に凸部621及び凹部622を有する下板62を用意し、上板61あるいは下板62の一方の凸部と、上板61あるいは下板62の他方の凹部を勘合させて、上板61と下板62を貼り合わせる。このように形成された支持枠60は、互いに勘合する凸部と凹部によって、主面と平行方向にせん断力が生じて、上板61と下板62のずれは生じない。

(実施形態1)

図22は、実施例5の実施形態1による支持枠60の製造方法を示す断面図である。図22において、片面に凸部611と凹部612が形成された上板61、及び、片面に凸部621と凹部622が形成された下板62を用意する。このような板材は、プレスでも、機械加工でも製作することが出来る。図22において、上板61と下板62を、凹凸面を向い合せてローラによ

って貼り合わせる。貼り合わせるときに、支持枠 60 の主面と直角方向の力によって、上板 61 と下板 62 が剥離しないように、ノズル 153 から接着面に接着液 152 を塗布しながら貼り合わせる。

[0073] 上板 61 と下板 62 を貼り合わせるときに、ローラ 150 によって、上板 61 あるいは下板 62 の一方の凸部と、上板 61 あるいは下板 62 の他方の凹部を勘合させて貼り合わせるので、上板 61 と下板 62 の間にせん断力が加えられても、上板 61 と下板 62 の主面方向のずれは生じない。また、ローラ 150 によって押しつぶしながら凸部と凹部を勘合するので、凸部及び凹部の製造公差に起因するずれも防止することが出来る。

[0074] 図 23 は、このようにして製作された支持枠の断面図である。図 23 においては、上板 61 の凸部と下板の凹部が勘合して、組み合わされているので、せん断力が加わっても、上板 61 と下板 62 がずれることはない。また、上板 61 と下板 62 の間には、接着材が存在しているので、主面と垂直方向に力が加わっても上板 61 と下板 62 が剥離することは無い。

[0075] 図 24 は、上板 61 及び下板 62 に凸部及び凹部が形成された面の状態を示す図である。図 24 の左側が上板 61 であり、右側が下板 62 である。図 24 の左側の図において、上板 61 には、凸部 611 が所定のピッチで形成されている。上側は平面図であり、下側はその B-B 断面図である。図 24 の左側の図面において、凸部 611 は島状に形成され、マトリクス状に配置している。各凸部 611 の平面形状は、図 24 では丸であるが、正方形でも、長方形でもよい。

[0076] 図 24 の右側の図において、下板 62 には、上板 61 の凸部 611 に対応する部分に凹部 622 が形成されている。図 24 の右側の図の上側は平面図であり、下側はその C-C 断面図である。下板 62 の凹部 622 は、上板 61 における凸部 611 と同じピッチで形成され、各凹部 622 の平面形状は、上板 61 における凸部 611 と同じである。図 24 において、上板 61 の凸部 611 と下板 62 の凹部 622 を勘合させて貼り合わせることによって、せん断力が加わっても、上板 61 と下板 62 のずれが生じない支持枠 60

を製作することが出来る。

[0077] 図25は、上板61及び下板62の凹部及び凸部が形成された面の状態の他の例を示す図である。図24の左側が上板61であり、右側が下板62である。図24の左側の図において、上板61には、凸部611が所定のピッチで形成されている。上側は平面図であり、下側はそのD-D断面図である。

[0078] 図25の右側の図において、下板62には、上板61と同様に、凸部621が所定のピッチで形成されている。上側は平面図であり、下側はそのE-E断面図である。つまり、下板62と上板61は同じものである。上板61と下板62を貼り合わせるときに、上板61の凸部611を、下板62の点線の丸で示す凹部と勘合させる。下板62において、4個の凸部621の間のスペースが凹部622を構成することになる。

[0079] 図25においても、効果は図24と同じである。図24の構成では、上板61と下板62を別々の工程で形成する必要があるが、図25の構成では、上板61と下板62を同時に形成することが出来る。したがって、製造コストを低減することができる。

[0080] 図26は支持枠60の上板61及び下板62に形成する凸部と凹部の他の例を示す平面図である。図26において、上板61の一方の面には、凸部611が、縦方向（y方向）にストライプ状に形成され、横方向（x方向）に所定のピッチで形成されている。凸部611と凸部611の間が凹部612となっている。図26乃至図28における形態では、上板61と下板62は同じ形状なので、上板61のみ記載している。

[0081] 図26において、凸部611のピッチ p_p と凸部611の幅 w を $w = p / 2$ に設定することによって、同じ幅の凸部611と凹部612が同じピッチで形成されることになる。このような構成であれば、上板61と下板62を同時に形成することが出来る。このようにして形成した上板61と下板62の凸部と凹部を勘合させて支持枠60を形成することができる。なお、上板61と下板62を勘合させるさいに、接着液152を吹き付けることは図2

2で説明したのと同様である。

[0082] このようにして形成された支持枠60は、横方向（図26のx方向）に加わるせん断力に対しては、上板61と下板62がずれることはない。一方、縦方向（図26のy方向）に加わるせん断力に対しても、上板61及び下板62に形成された凹凸によって接着面積が増加するので、ある程度の効果はある。しかし、縦方向に加わるせん断力に対しては充分ではない。

[0083] 図27は支持枠60の上板61及び下板62に形成する凸部611と凹部612の他の例を示す平面図である。図27において、上板61の一方の面には、凸部611が、斜め方向にストライプ状に延在し、その直角方向に所定のピッチで形成されている。凸部611と凸部611の間が凹部612となっている。図27の構成は、凸部611が斜め方向にストライプ状に形成されている他は図26と同じである。

[0084] 図27の構成による上板61と下板62を勘合させて形成した支持枠60は、横方向（図27のx方向）、縦方向（図27のy方向）へのせん断力は分散されるので、上板61と下板62のずれは、x方向、y方向のいずれにも生じにくい。但し、x方向またはy方向へのせん断力が非常に大きい場合は、上板61と下板62に若干のずれは生じうる。

[0085] 図28は支持枠60の上板及び下板に形成する凸部と凹部の他の例を示す平面図である。図28において、上板61の一方の面には、凸部611が、縦方向にジグザグ状に形成され、その直角方向に所定のピッチで配列している。凸部611と凸部611の間が凹部612となっている。図28の構成は、凸部611がジグザグ状形成されている他は図26と同じである。

[0086] 図28の構成による上板61と下板62を勘合させて形成した支持枠60は、横方向（図28のx方向）、縦方向（図28のy方向）へのせん断力は分散されるので、上板と下板のずれは、x方向、y方向のいずれにも生じにくい。特に、ジグザグの角度が45度であれば、x方向あるいはy方向に加わるせん断力は、上下左右とも相殺されてゼロになる。したがって、仮に大きなせん断力が生じて、上板61と下板62は、ずれることは無い。

[0087] なお、図26-28の構成は、上板61、下板62とも同一の部材とすることが出来るので、製造コスト上有利である。

(実施形態2)

図29は実施例5の実施形態2の構成の製造工程を示す断面図である。図29においては、上板61の凸部611の断面、及び、下板62の凸部621の断面が3角形である点を除いて実施形態1の図22と同じである。図29に示すような凸部611、621もプレスあるいは機械加工で形成することが出来る。実施形態2における上板61、あるいは、下板62の平面形状は図24乃至図28で説明したのと同じである。

[0088] 図30は、実施形態2における支持枠60の断面図である。上板61の凸部611及び下板62の凹部621が勘合することによって、マスク50から、支持枠60にテンションが加わっても、上板61と下板62がずれることは無い。ところで、実施形態2は断面が3角形の場合を示しているが、この断面は、3角形に限らず、3角形の頂点に曲率Rが形成された形状、あるいは、台形等である場合も同様である。

(実施形態3)

図31は実施例5の実施形態3の構成の製造工程を示す断面図である。実施形態3では、上板61に凸部65及び下板62に凸部66が3次元プリンタによって形成されている点が実施形態1と異なっている。3次元プリンタによって凸部65、66を形成した以外は、実施形態1における図22で説明したのと同じである。図32は、実施形態3における支持枠の断面図である。凸部65、66が3次元プリンタで形成されている他は、実施形態1における図23で説明したのと同じである。

[0089] 実施形態3における上板61、あるいは、下板62の平面形状は図24乃至図28で説明したのと同じである。例えば、機械加工によって図28に示すように凸部611を平面形状がジグザグになるように形成することは比較的難しいが、3次元プリンタによれば、容易に形成することが出来る。

[0090] 以上の実施例は、有機EL表示装置を、蒸着マスクを用いて製造する場合

について説明した。しかし、本発明は、これに限らず、有機EL表示装置以外の表示装置においても、高精細ピッチの蒸着を必要とする場合の蒸着マスクとして用いることが出来る。

符号の説明

[0091] 5…蒸着マスク、10…表示領域、11…走査線、12…映像信号線、13…電源線、14…画素、14…画素、14…画素、14…画素、20…走査線駆動回路、21…額縁領域、30…端子領域、31…ドライバIC、32…フレキシブル配線基板、40…基板、50…マスク、51…開口領域、52…周辺領域、60…支持枠、61…上板、62…下板、63…接着材、65…3次元プリンタによる凸部、66…3次元プリンタによる凸部、70…接合部材、80…蒸発物、90…母材、91…レジスト、92…仮止め接着材、100…ストッパー、110…打ち抜き具、111…打点、112…孔、113…バリ、114…上側剛体（載置台）、115…下側剛体（抑え台）、116…エンドミル、117…リーマ、120…ピン、121…平行ピン、122…中空ピン、123…打ち棒、130…3次元プリンタ用ノズル、131…3次元造形物、132…研磨工具、133…吐出物、135…強い接着を示すマーク、140…溶剤、141…溶剤槽、142…マスキングテープ、143…メッキ液、144…メッキ、145…メッキ槽、150…ローラ、152…接着液、153…ノズル、150…コモン電極、151…容量絶縁膜、152…画素電極、153…配向膜、611…凸部、612…凹部、621…凸部、622…凹部、900…蒸着源、1000…真空蒸着チャンバ、1121…支持枠の変形部分、B…青発光体、G…緑発光体、R…赤発光体

請求の範囲

- [請求項1] 表示装置の製造に使用される蒸着マスクであって、
 前記蒸着マスクは、画素に蒸着物を形成するためのマスクと、前記マスクを支える支持枠とで構成され、
 前記支持枠は、上板と下板と、前記上板と前記下板を接着する接着材によって構成され、
 前記上板と前記下板の間にせん断力が加わったときに、前記支持枠の主面方向に、前記上板と前記下板が互いにずれることを防止するためのストッパーを有することを特徴とする蒸着マスク。
- [請求項2] 前記マスクはメッキによって形成された箔状であり、前記表示装置の画素に対応して多数の孔が形成されおり、前記マスクと前記支持枠は接合部材によって接合されていることを特徴とする請求項1に記載の蒸着マスク。
- [請求項3] 前記接合部材は、メッキで形成されていることを特徴とする請求項2に記載の蒸着マスク。
- [請求項4] 前記ストッパーは、前記上板及び前記下板を同時に打ち抜くことによって形成されるバリによって構成されていることを特徴とする請求項1に記載の蒸着マスク。
- [請求項5] 前記ストッパーは、前記上板又は前記下板の一方を打ち抜くことによって形成されるバリによって構成されていることを特徴とする請求項1に記載の蒸着マスク。
- [請求項6] 前記ストッパーは、前記上板と前記下板を貫通する孔にピンを挿入して形成されていることを特徴とする請求項1に記載の蒸着マスク。
- [請求項7] 前記ピンは平行ピンであることを特徴とする請求項6に記載の蒸着マスク。
- [請求項8] 前記ピンは中空ピンであることを特徴とする請求項6に記載の蒸着マスク。
- [請求項9] 前記ストッパーは、前記下板あるいは前記上板の一方の周辺部分に

3次元プリンタによって形成された造形物であることを特徴とする請求項1に記載の蒸着マスク。

[請求項10] 前記上板あるいは前記上板の一方の平面方向の大きさは、前記上板あるいは前記上板の他方の平面方向の大きさよりも大きく、
前記上板あるいは前記上板の前記一方の端部に、3次元プリンタによって形成された造形物が形成され、

前記造形物が、前記ストッパーを構成していることを特徴とする請求項1に記載の蒸着マスク。

[請求項11] 前記ストッパーは、前記支持枠の周辺において、前記上板と前記下板の間に形成されたメッキによって構成されていることを特徴とする請求項1に記載の蒸着マスク。

[請求項12] 表示装置の製造に使用される蒸着マスクであって、
前記蒸着マスクは、画素に蒸着物を形成するためのマスクと、前記マスクを支える支持枠とで構成され、

前記支持枠は、上板と下板と、前記上板と前記下板を接着する接着材によって構成され、

前記上板の一方の面には、所定のピッチで凸部が形成され、前記下板の一方の面には、前記所定のピッチで凹部が形成され、前記凸部と前記凹部が凹凸している構成であることを特徴とする蒸着マスク。

[請求項13] 前記凸部は島状に形成され、マトリクス状に配置しており、
前記凹部は、島状に形成され、マトリクス状に配置していることを特徴とする請求項12に記載の蒸着マスク。

[請求項14] 前記上板の前記一方の面と、前記下板の前記一方の面は同じ形状であり、

前記下板の前記凹部は、前記下板に形成された凸部に挟まれた領域によって構成されていることを特徴とする請求項13に記載の蒸着マスク。

[請求項15] 前記凸部は、ストライプ状に形成されていることを特徴とする請求

項 1 2 に記載の蒸着マスク。

[請求項16] 前記凸部は、ストライプ状に形成されており、前記ストライプの延在方向は、前記支持枠の辺に対して斜め方向であることを特徴とする請求項 1 2 に記載の蒸着マスク。

[請求項17] 前記凸部は、平面で視てジグザグ状に形成されていることを特徴とする請求項 1 2 に記載の蒸着マスク。

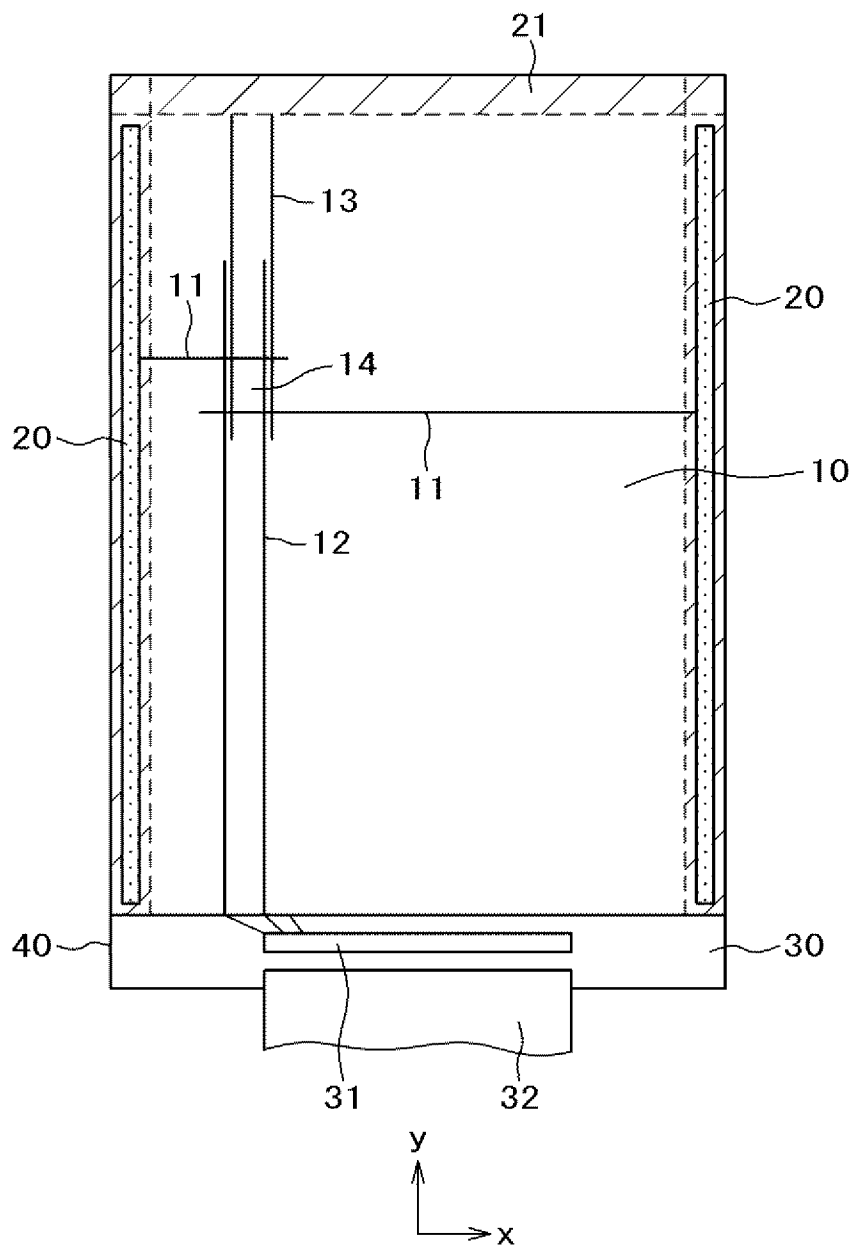
[請求項18] 前記凸部は 3 次元プリンタによって形成されていることを特徴とする請求項 1 2 に記載の蒸着マスク。

[請求項19] 前記凸部の断面形状は矩形であることを特徴とする請求項 1 2 に記載の蒸着マスク。

[請求項20] 前記凸部の断面形状は三角形であることを特徴とする請求項 1 2 に記載の蒸着マスク。

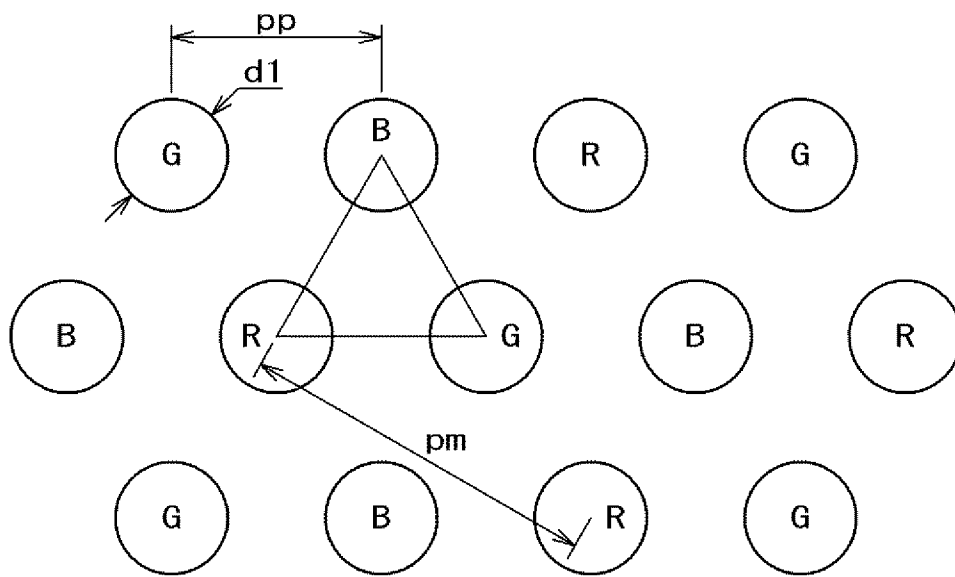
[図1]

図 1



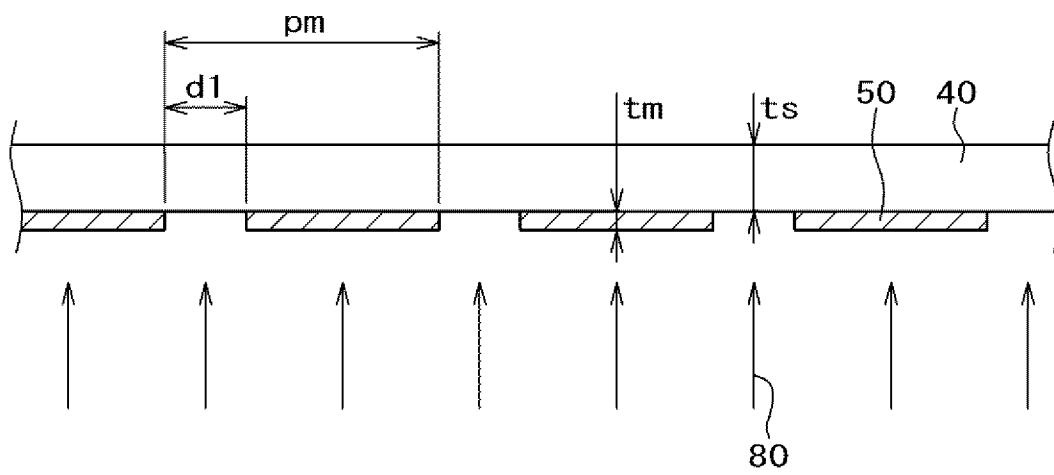
[図2]

図 2



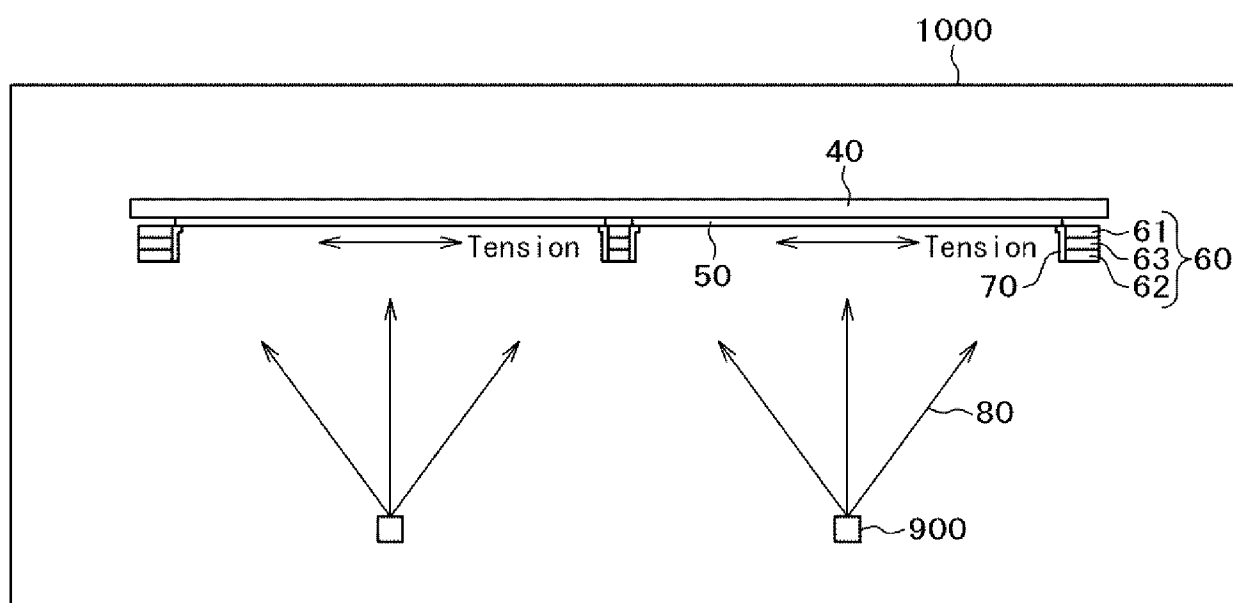
[図3]

図 3



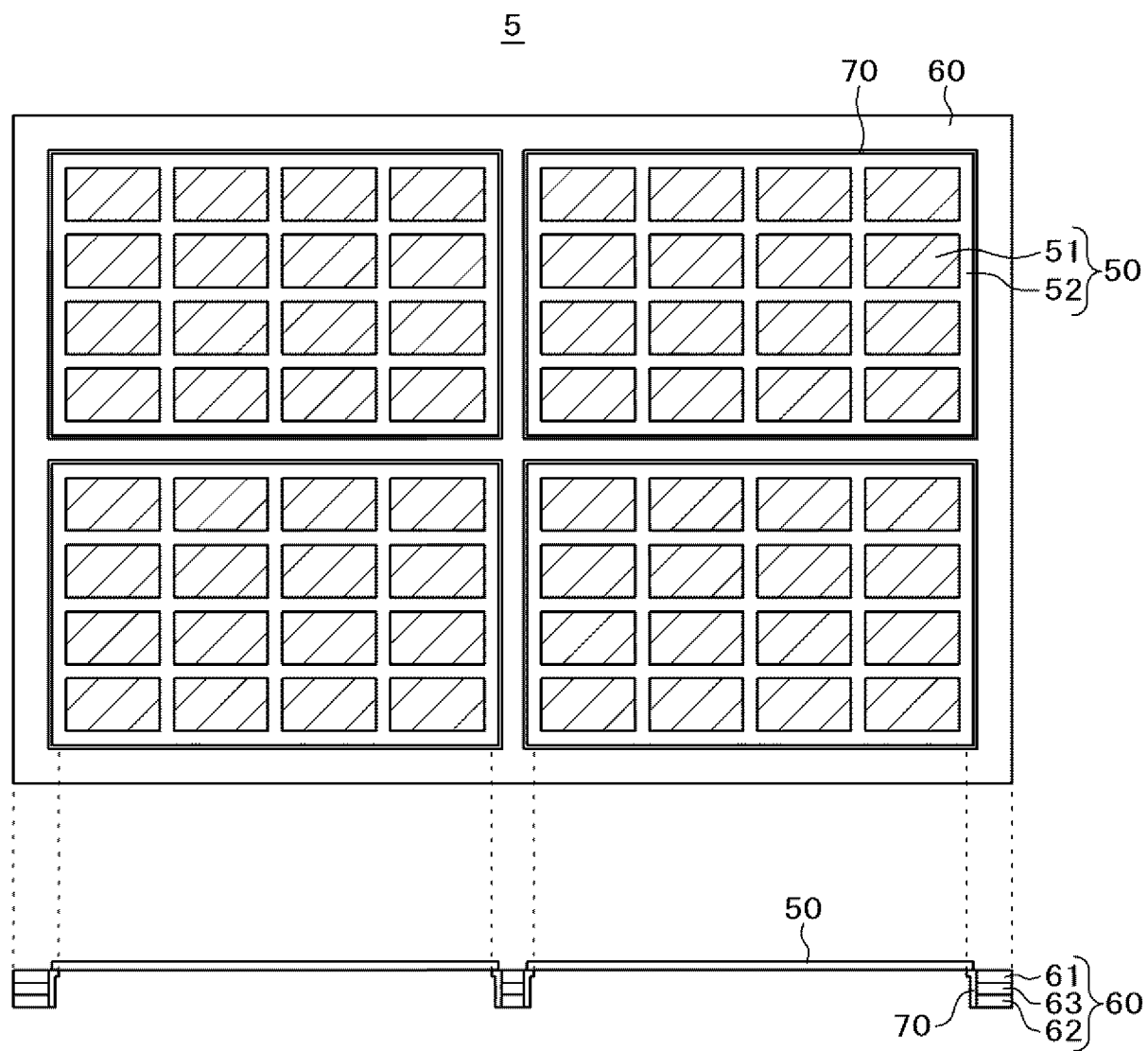
[図4]

図 4



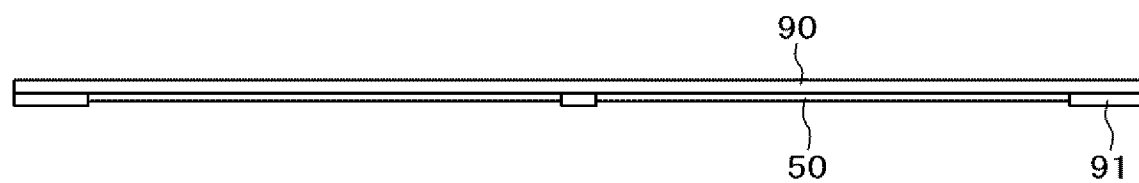
[図5]

図 5



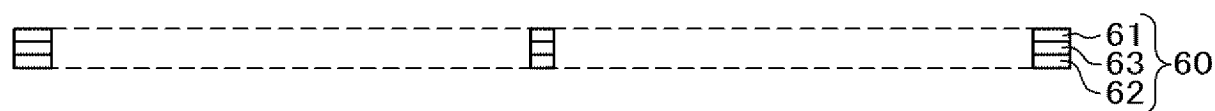
[図6A]

図 6 A



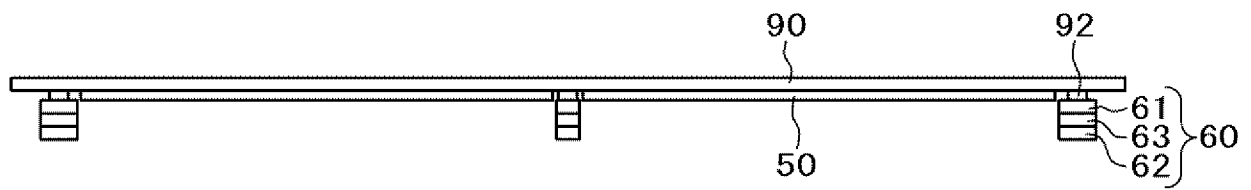
[図6B]

図 6 B



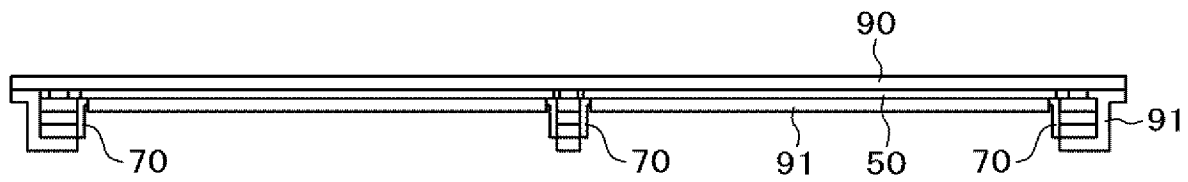
[図6C]

図 6 C



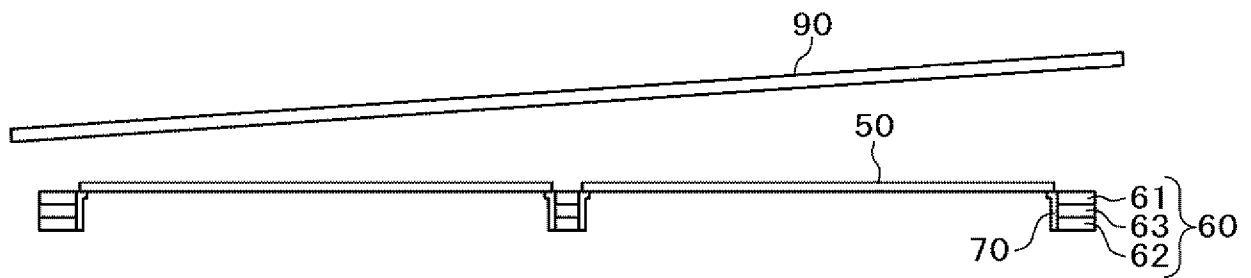
[図6D]

図 6 D



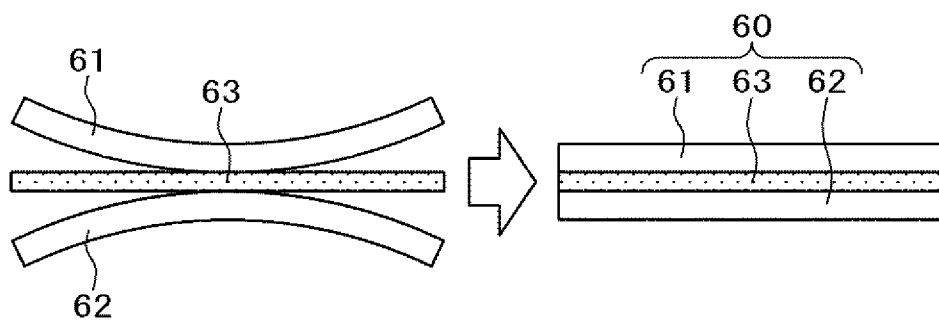
[図6E]

図 6 E



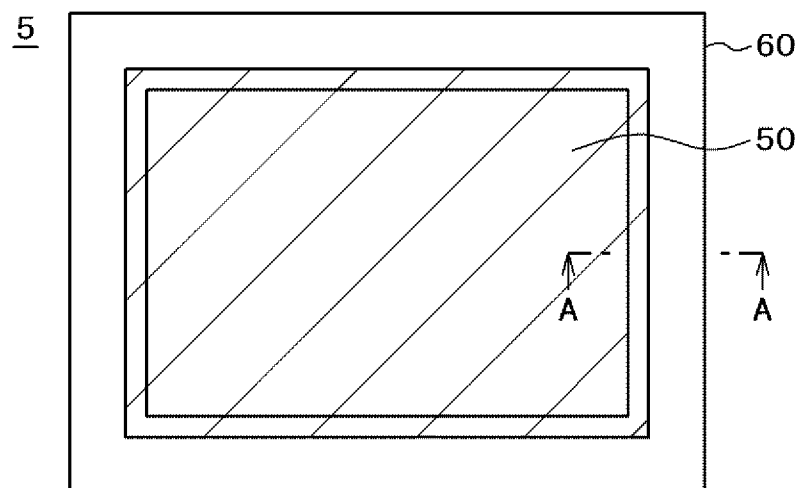
[図7]

図 7



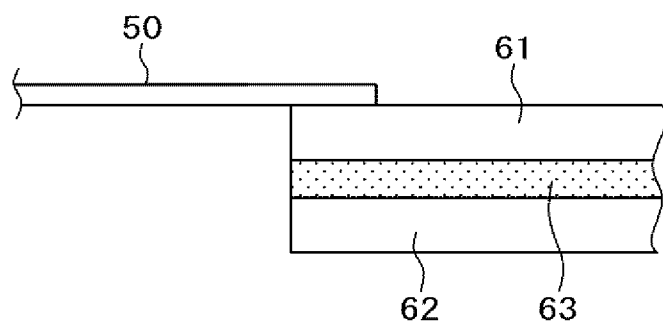
[図8]

図 8



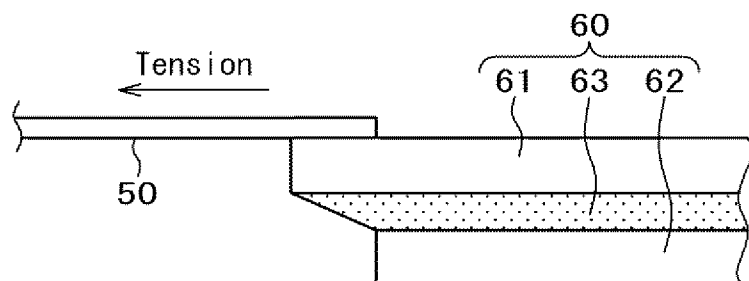
[図9]

図 9



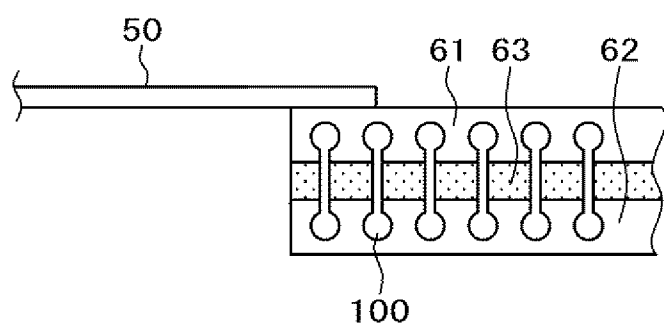
[図10]

図 10



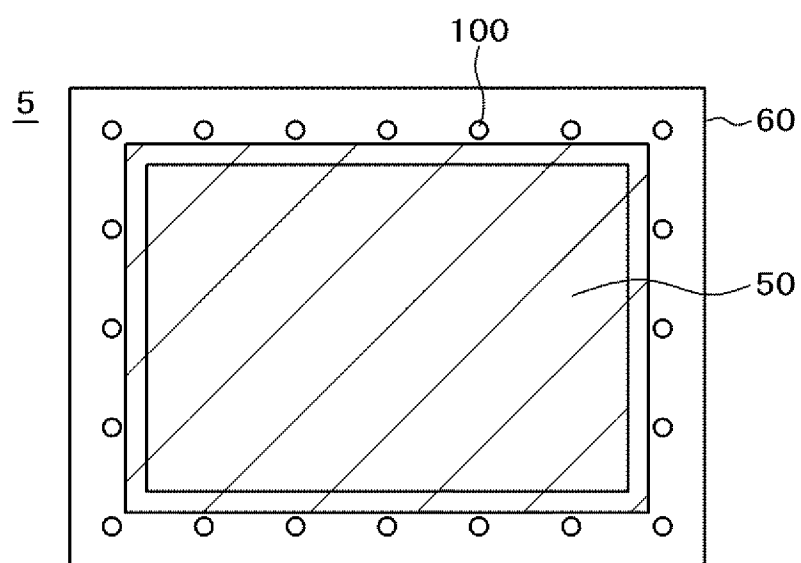
[図11]

図 1 1



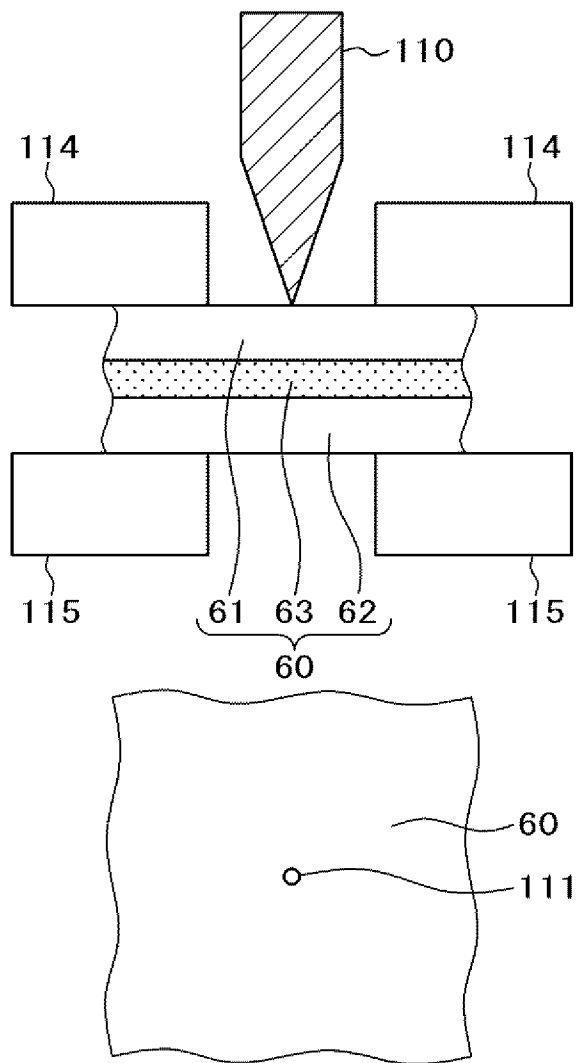
[図12]

図 1 2



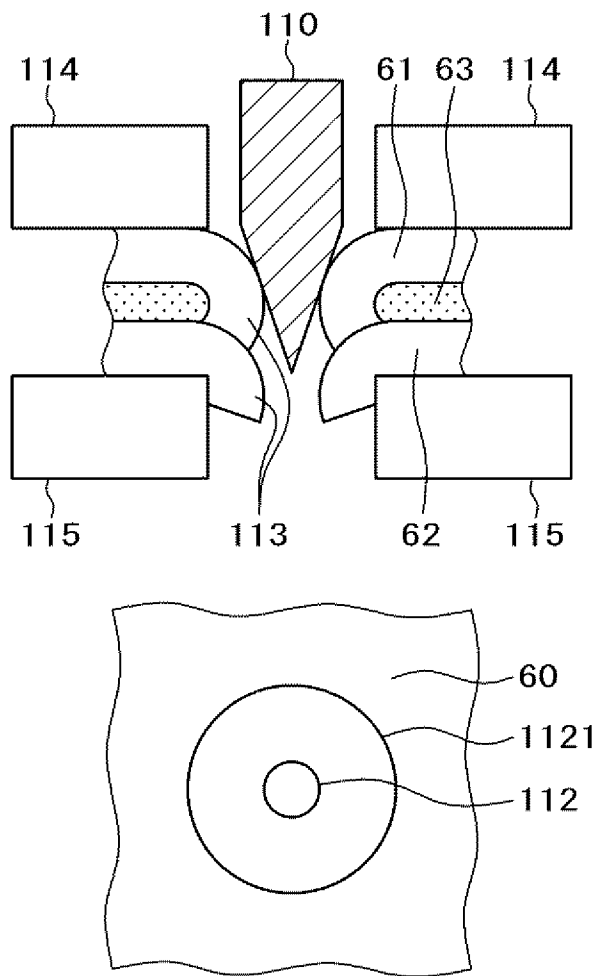
[図13A]

図 1 3 A



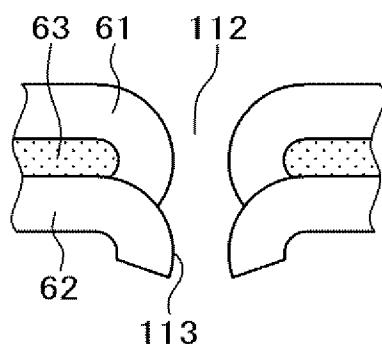
[図13B]

図 1 3 B



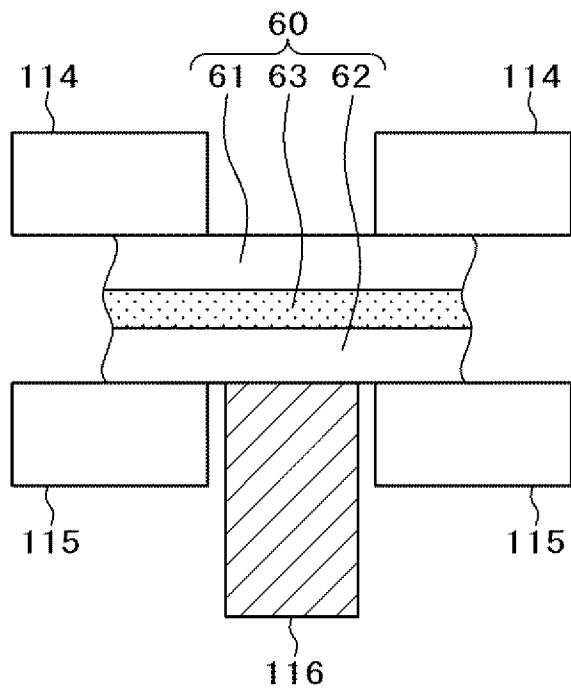
[図13C]

図 1 3 C



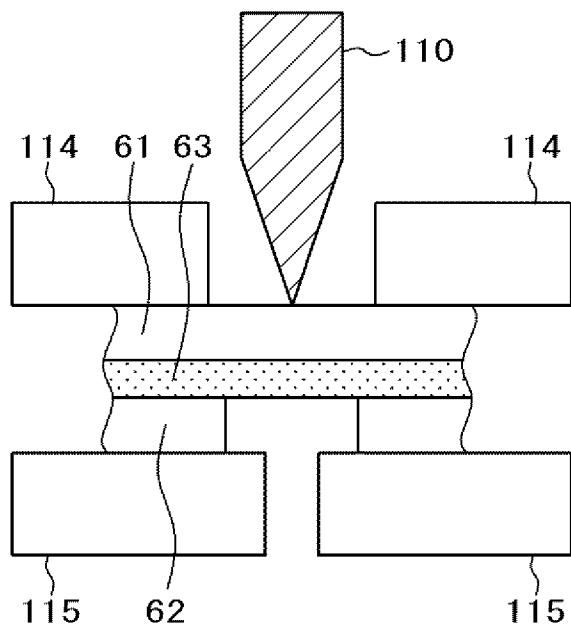
[図14A]

図 1 4 A



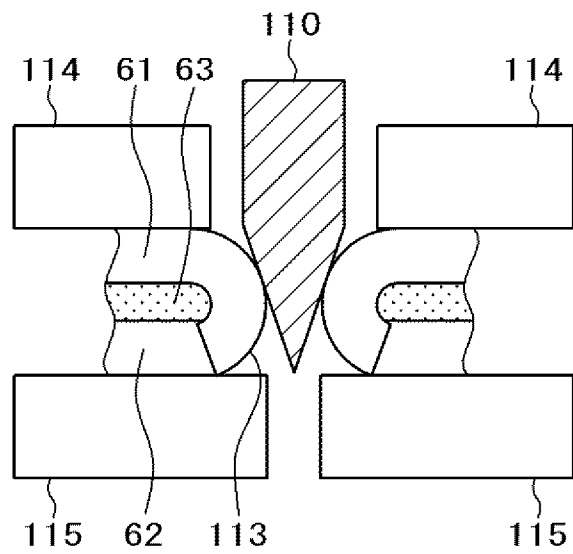
[図14B]

図 1 4 B



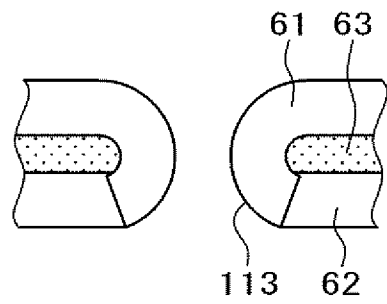
[図14C]

図 1 4 C



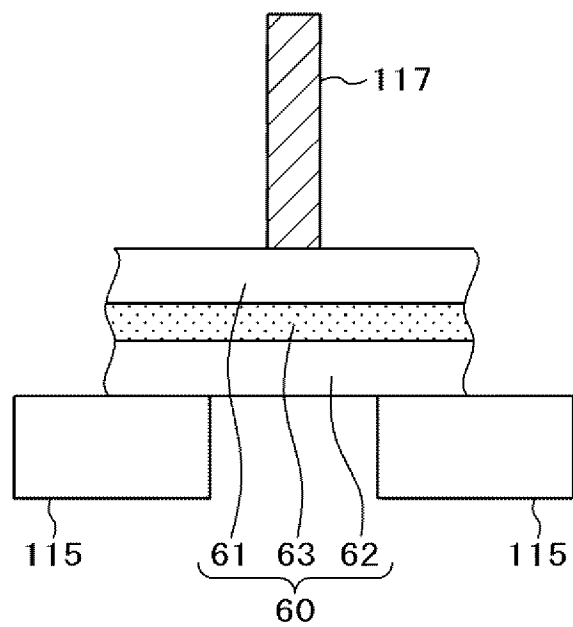
[図14D]

図 1 4 D



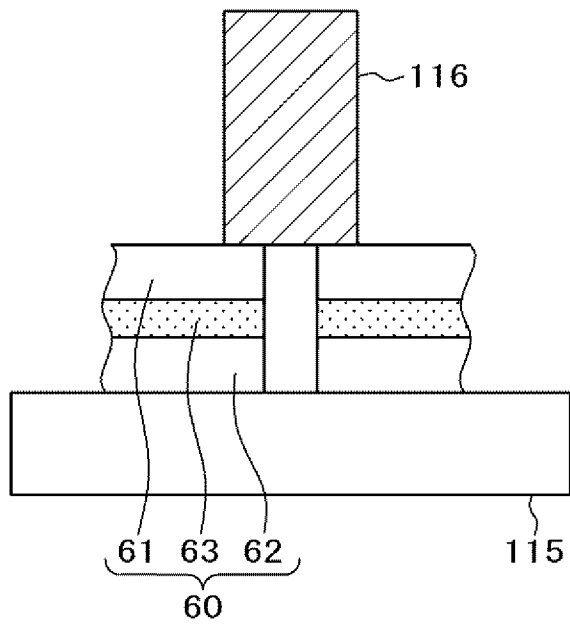
[図15A]

図 1 5 A



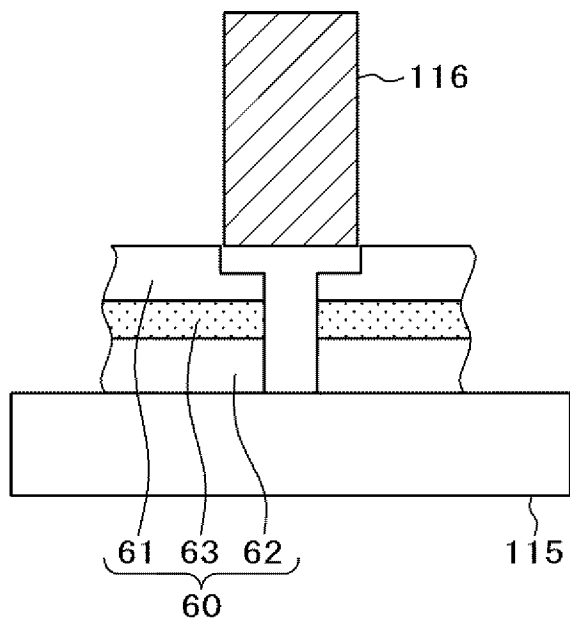
[図15B]

図 1 5 B



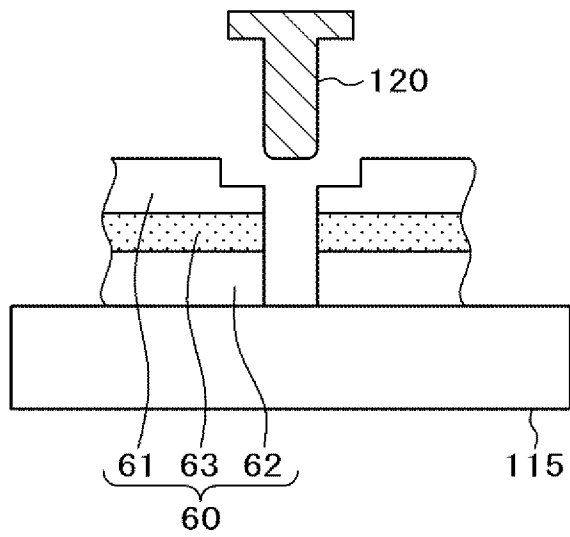
[図15C]

図 1 5 C



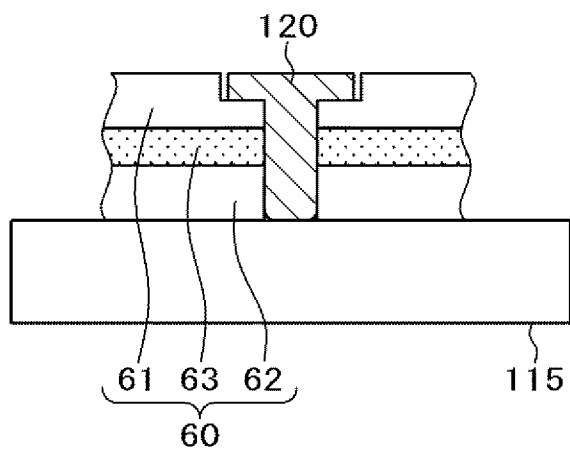
[図15D]

図 1 5 D



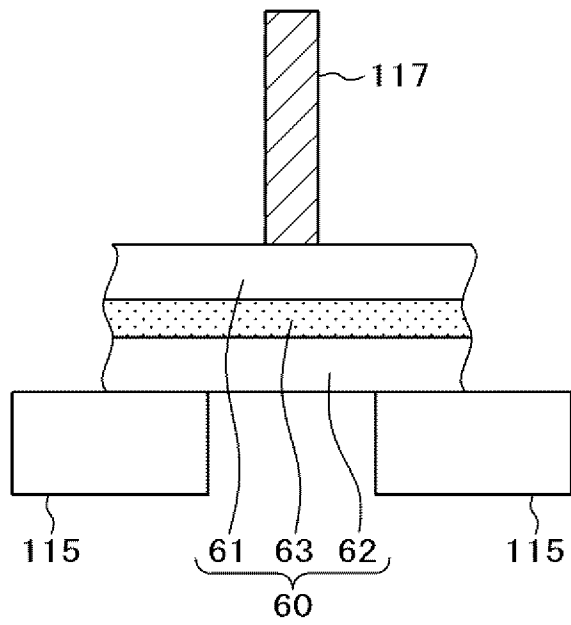
[図15E]

図 1 5 E



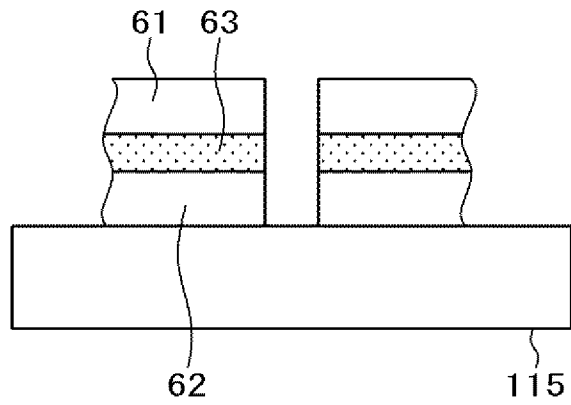
[図16A]

図 1 6 A



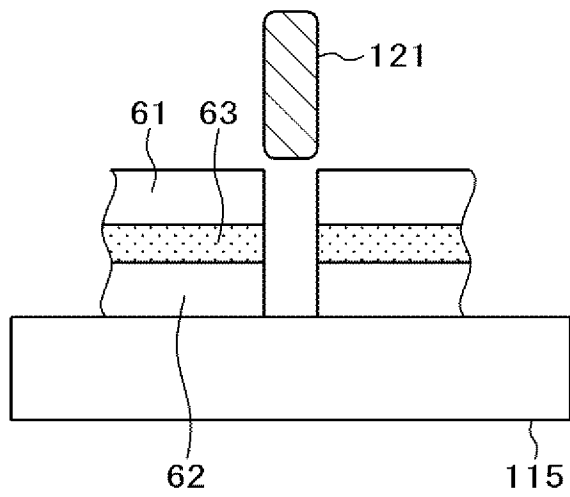
[図16B]

図 1 6 B



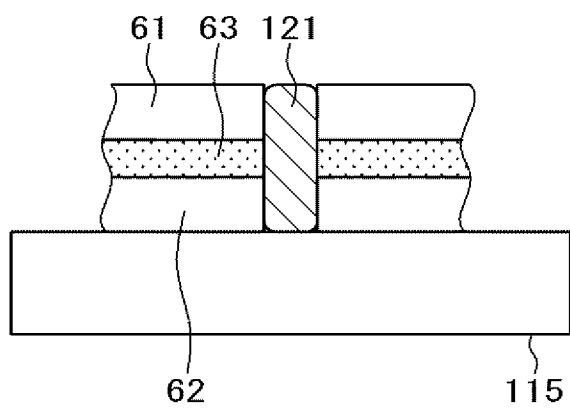
[図16C]

図 1 6 C



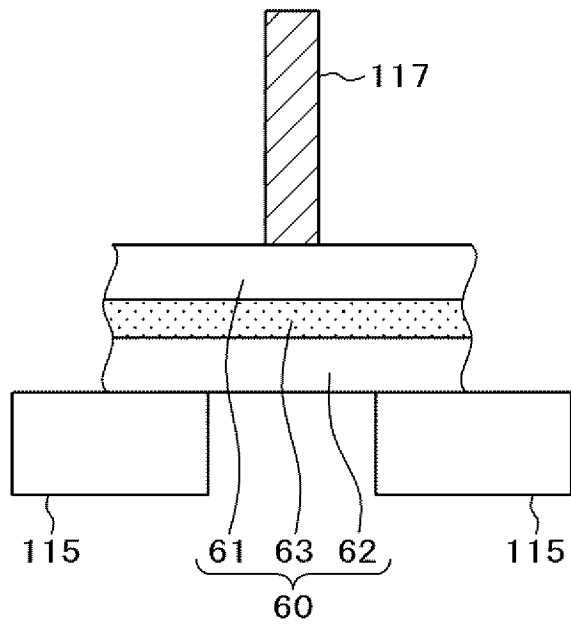
[図16D]

図 1 6 D



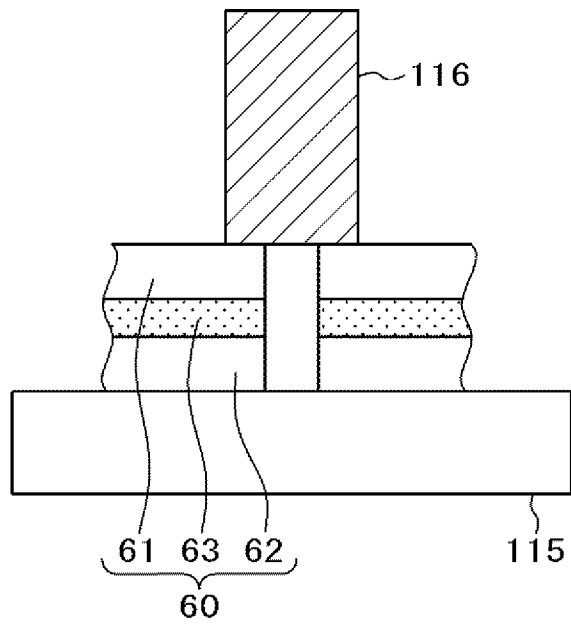
[図17A]

図 1 7 A



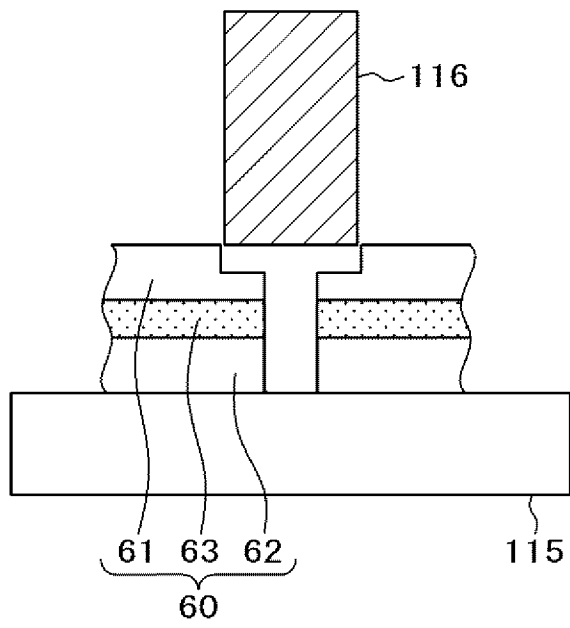
[図17B]

図 1 7 B



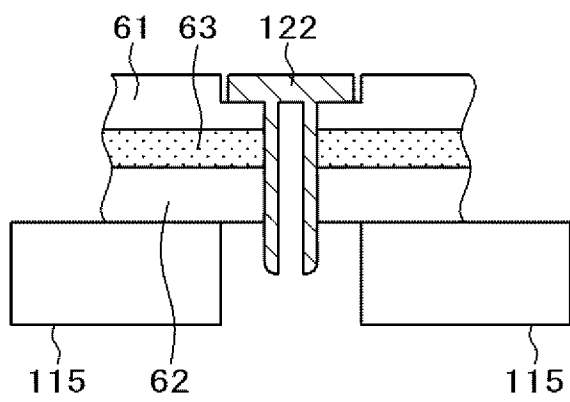
[図17C]

図 1 7 C



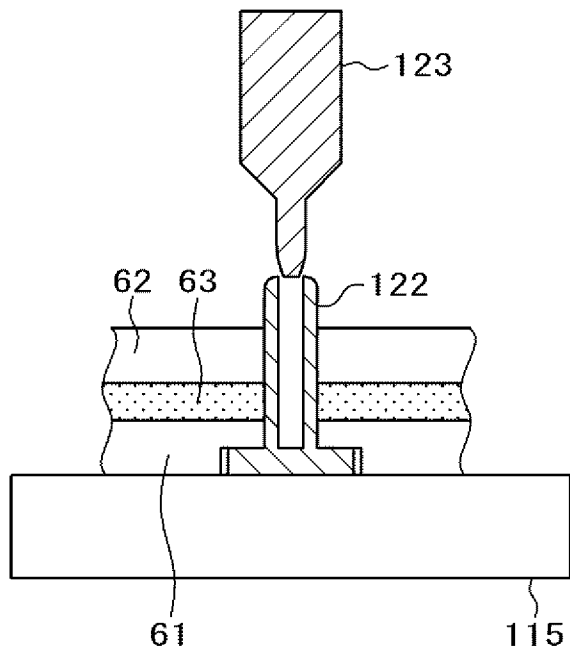
[図17D]

図 1 7 D



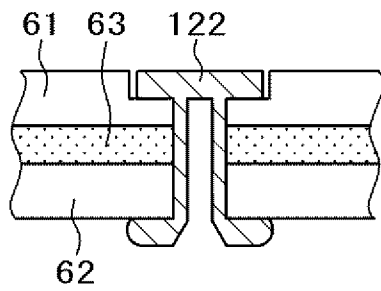
[図17E]

図 1 7 E



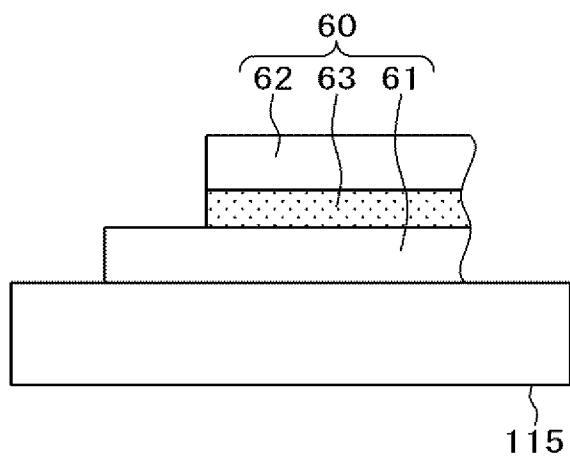
[図17F]

図 1 7 F



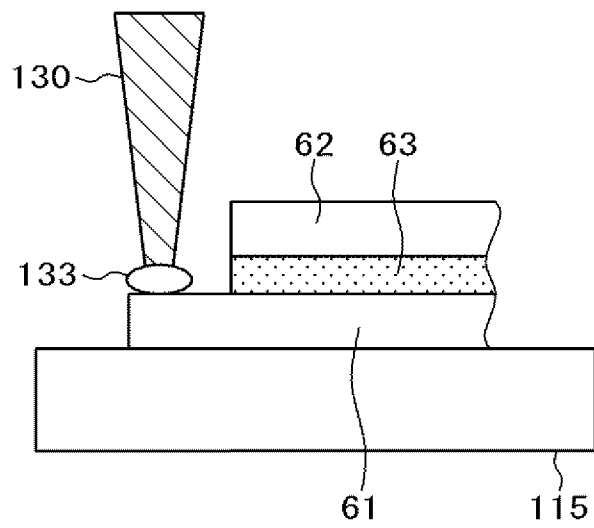
[図18A]

図 1 8 A



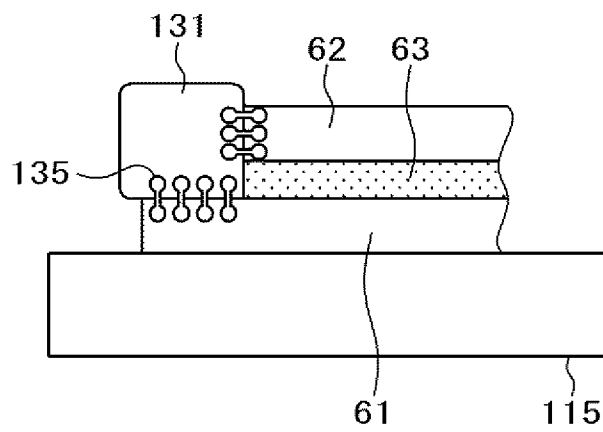
[図18B]

図 1 8 B



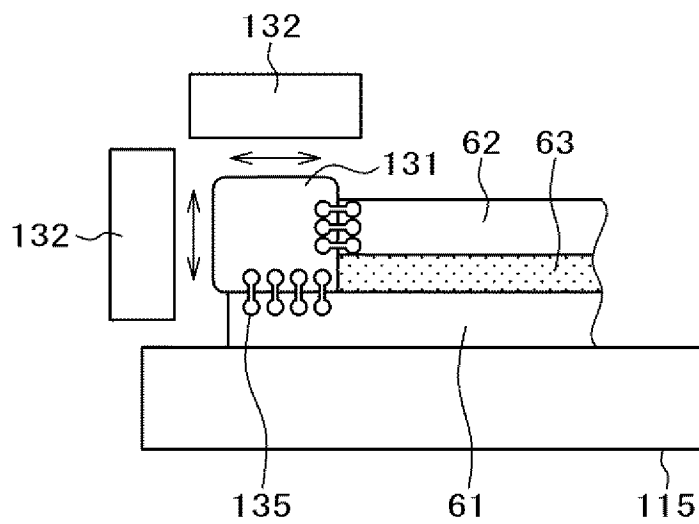
[図18C]

図 1 8 C



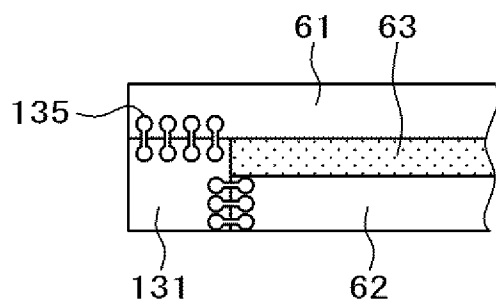
[図18D]

図 1 8 D



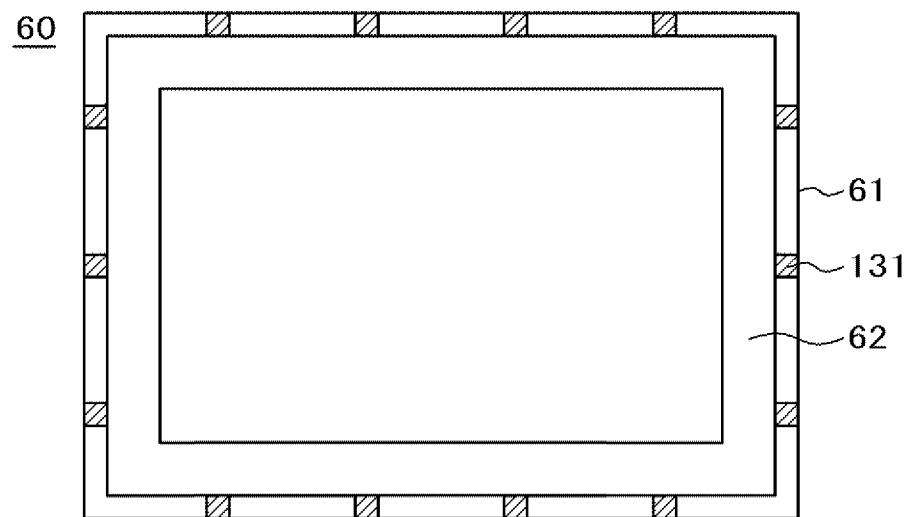
[図18E]

図 1 8 E



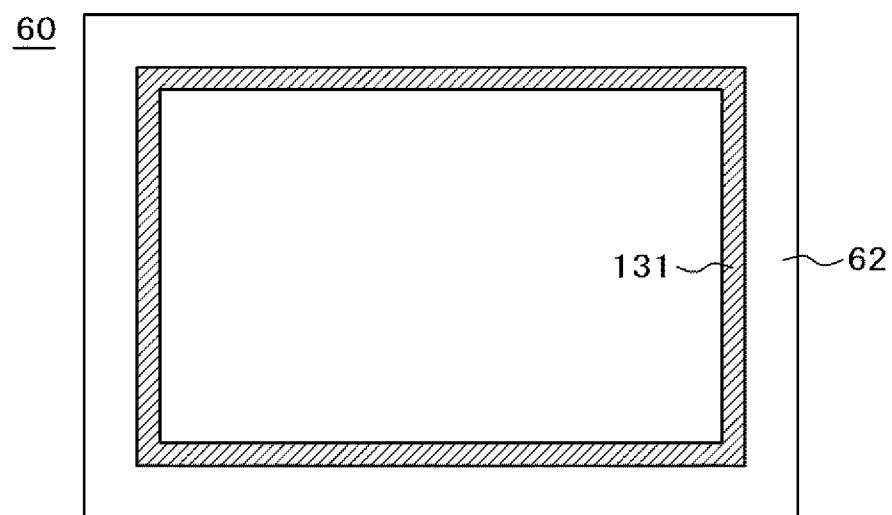
[図18F]

図 1 8 F



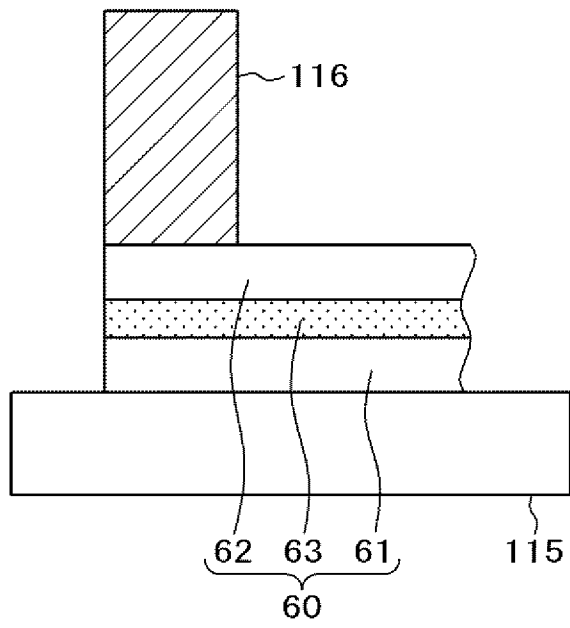
[図18G]

図 1 8 G



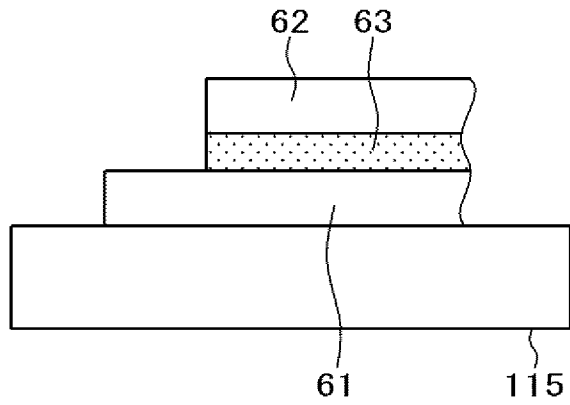
[図19A]

図 1 9 A



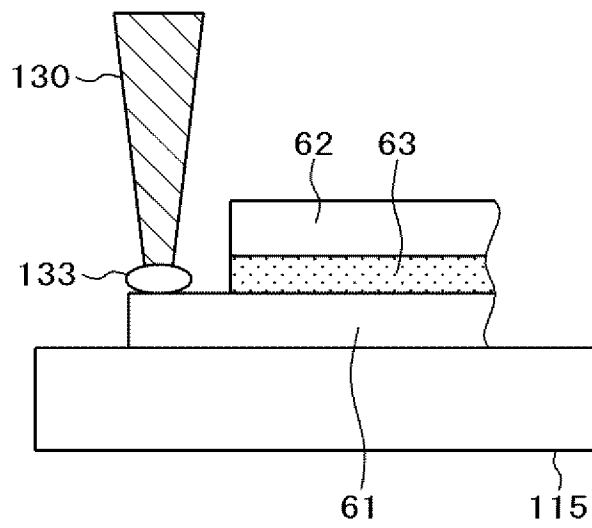
[図19B]

図 1 9 B



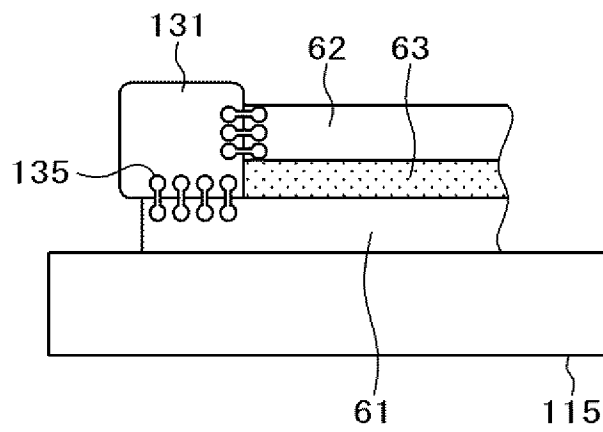
[図19C]

図 1 9 C



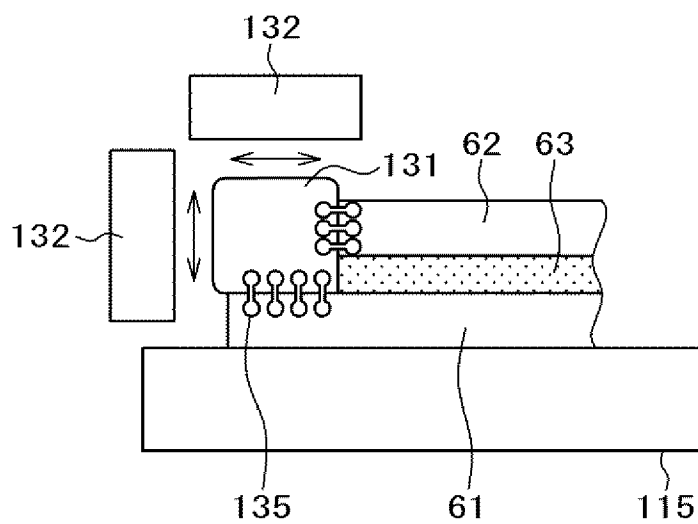
[図19D]

図 1 9 D



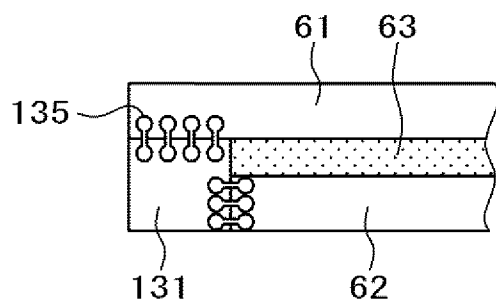
[図19E]

図 1 9 E



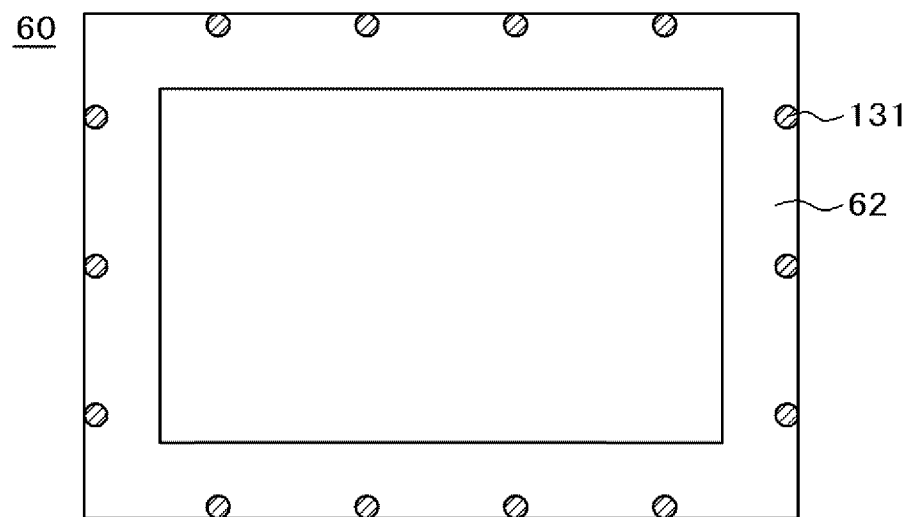
[図19F]

図 1 9 F



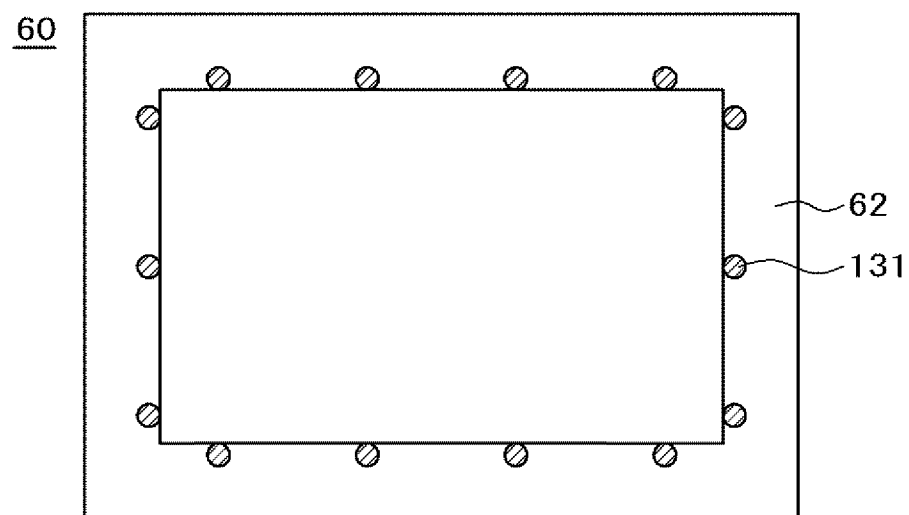
[図19G]

図 1 9 G



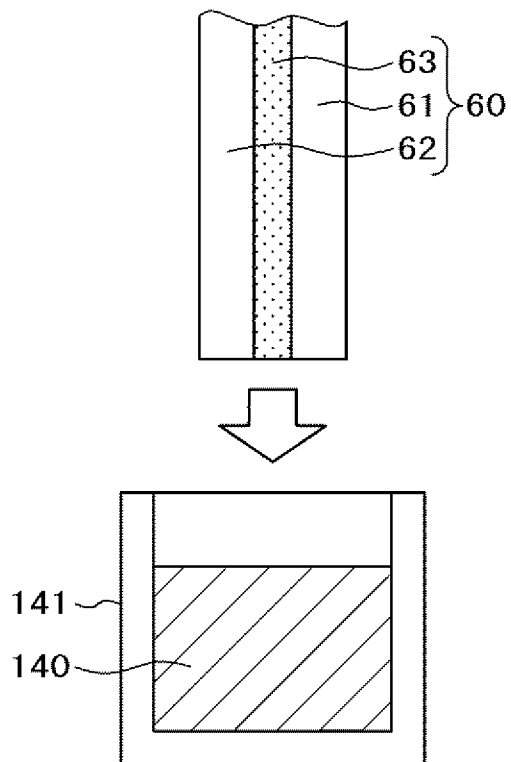
[図19H]

図 1 9 H



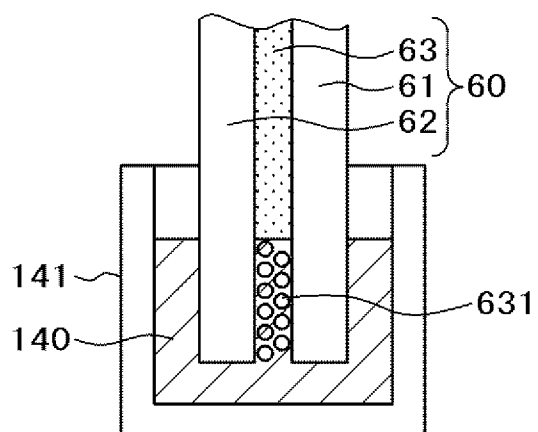
[図20A]

図 20 A



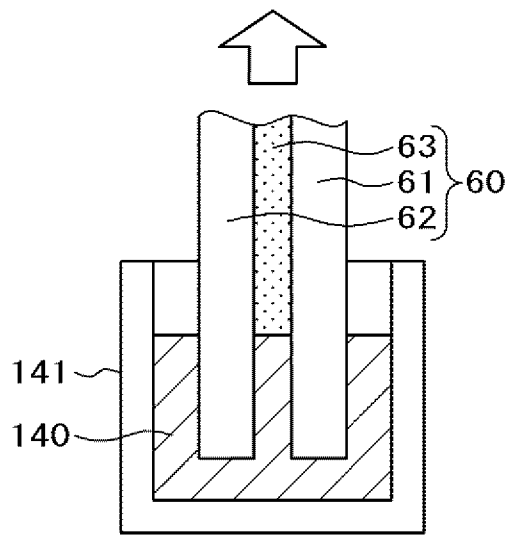
[図20B]

図 20 B



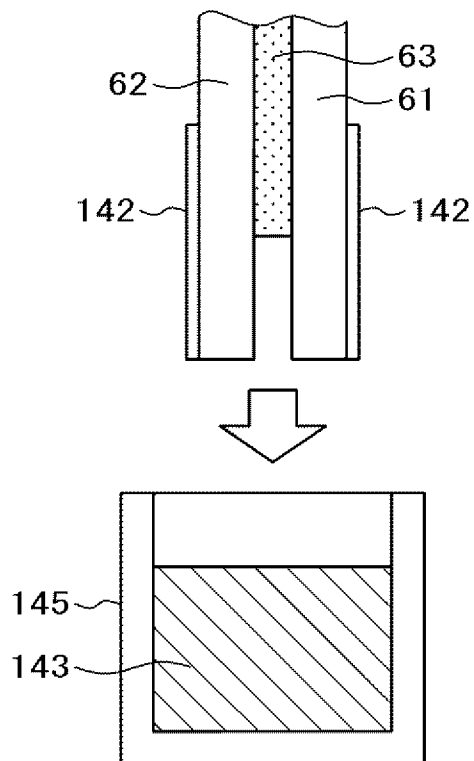
[図20C]

図 20 C



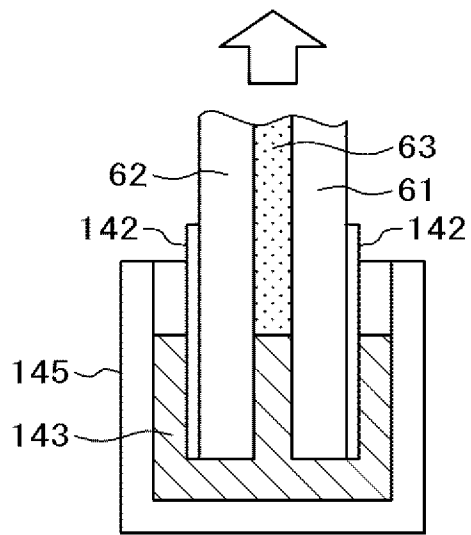
[図20D]

図 20 D



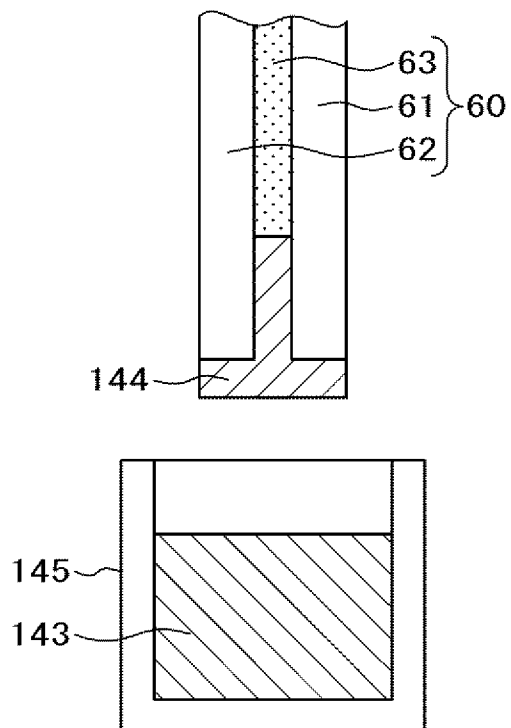
[図20E]

図 20 E



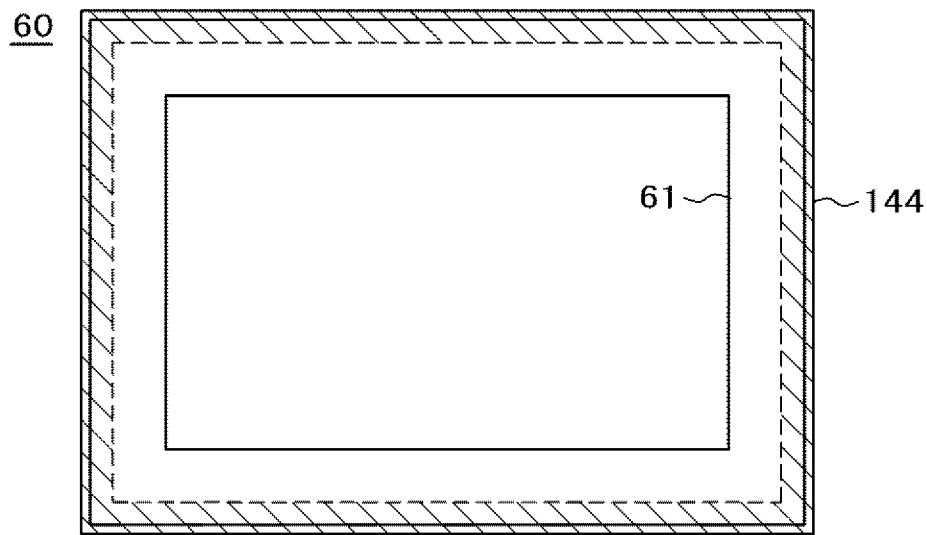
[図20F]

図 20 F



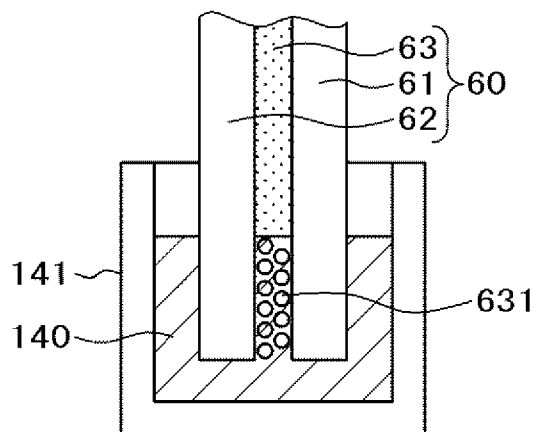
[図20G]

図 2 0 G



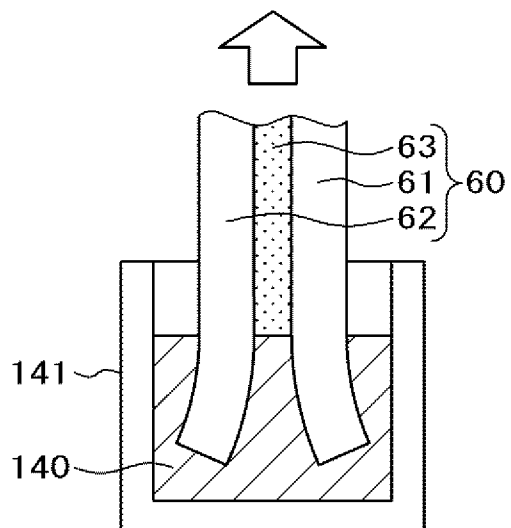
[図21A]

図 2 1 A



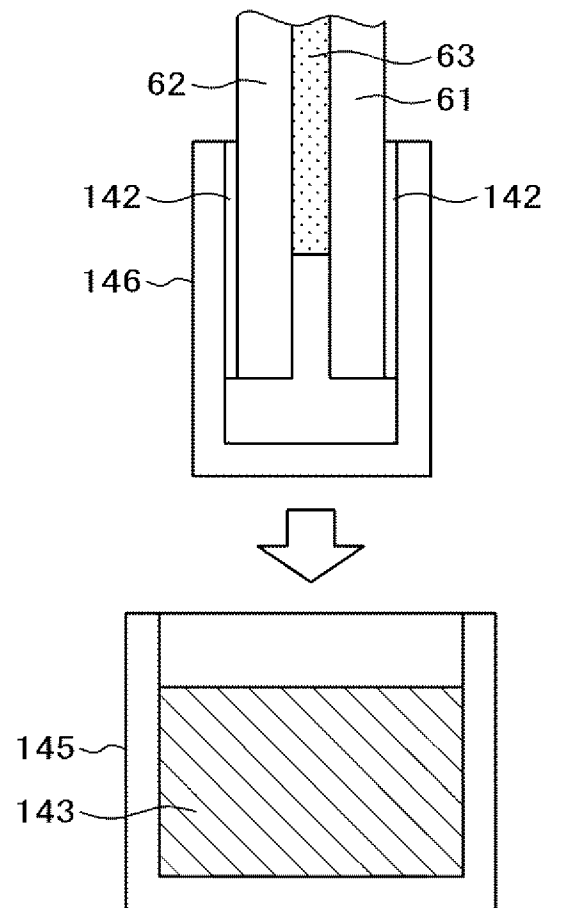
[図21B]

図 2 1 B



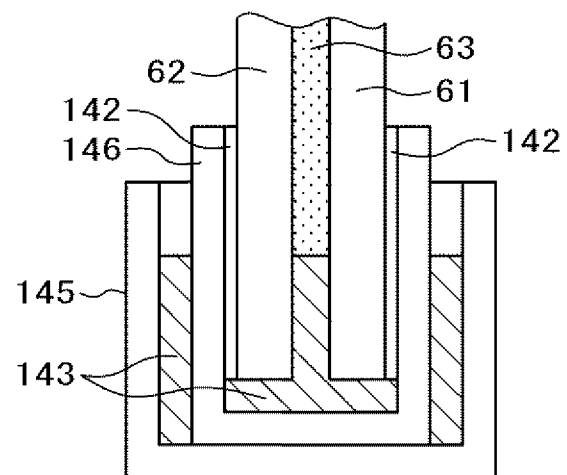
[図21C]

図 2 1 C



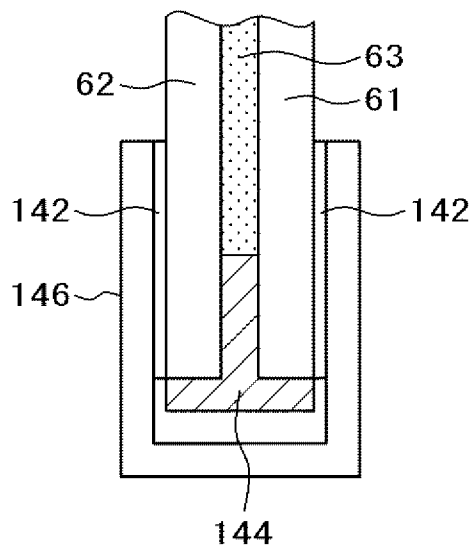
[図21D]

図 2 1 D



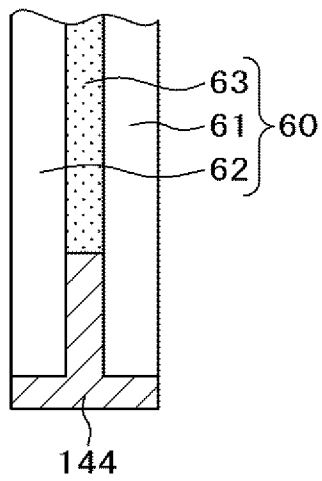
[図21E]

図 2 1 E



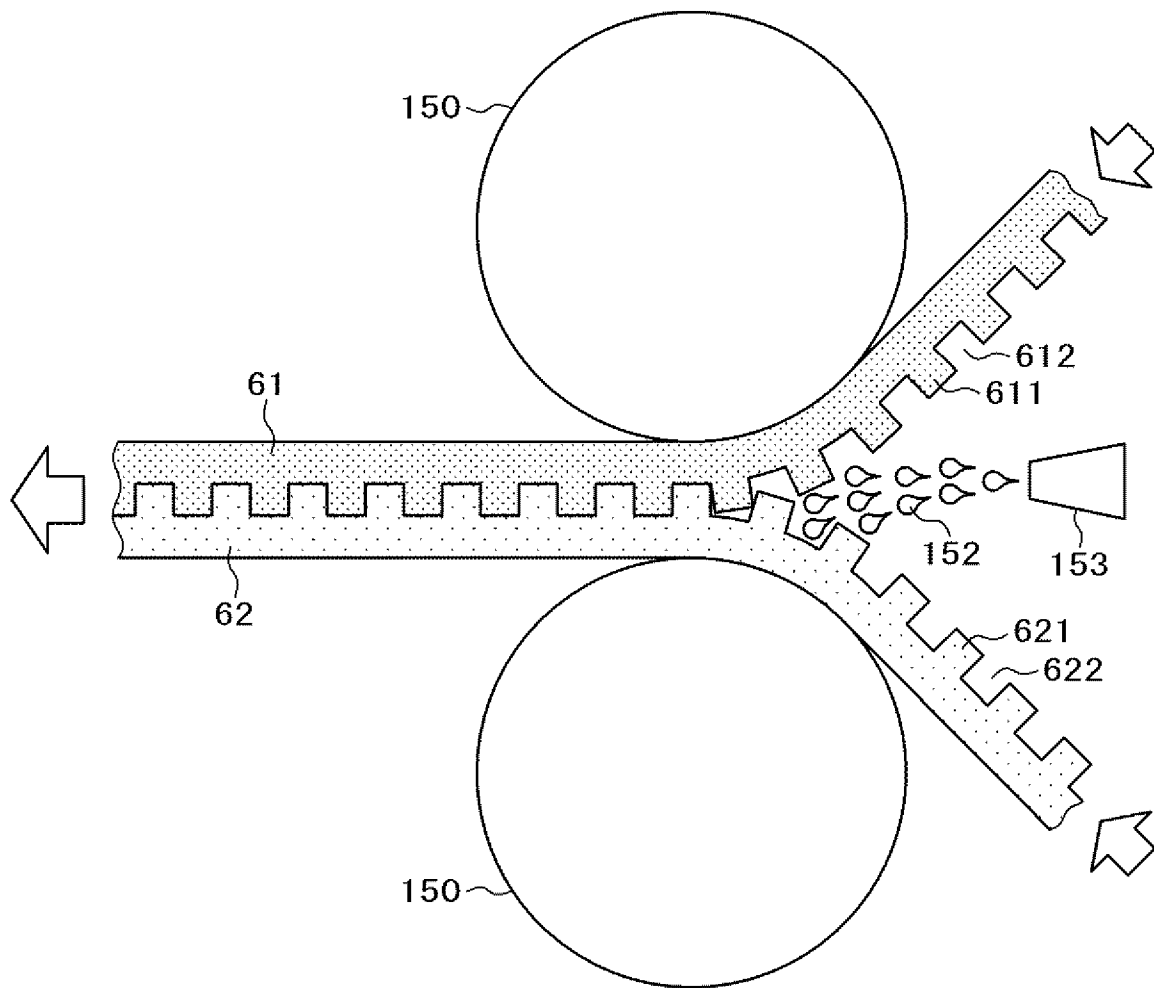
[図21F]

図 2 1 F



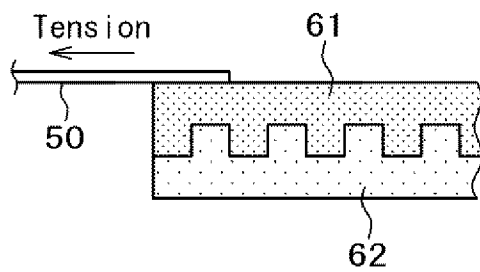
[図22]

図 2 2



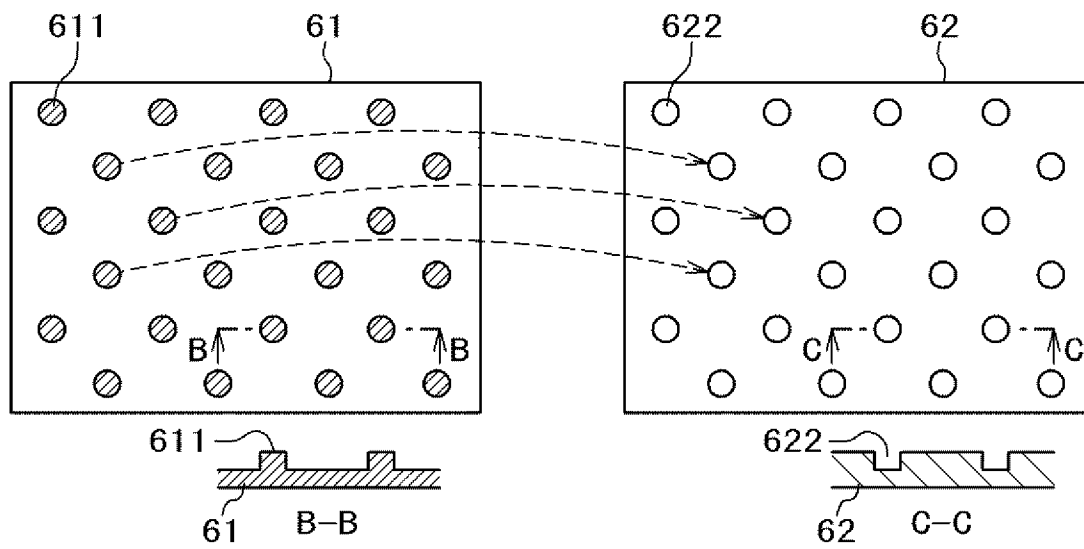
[図23]

図 2 3



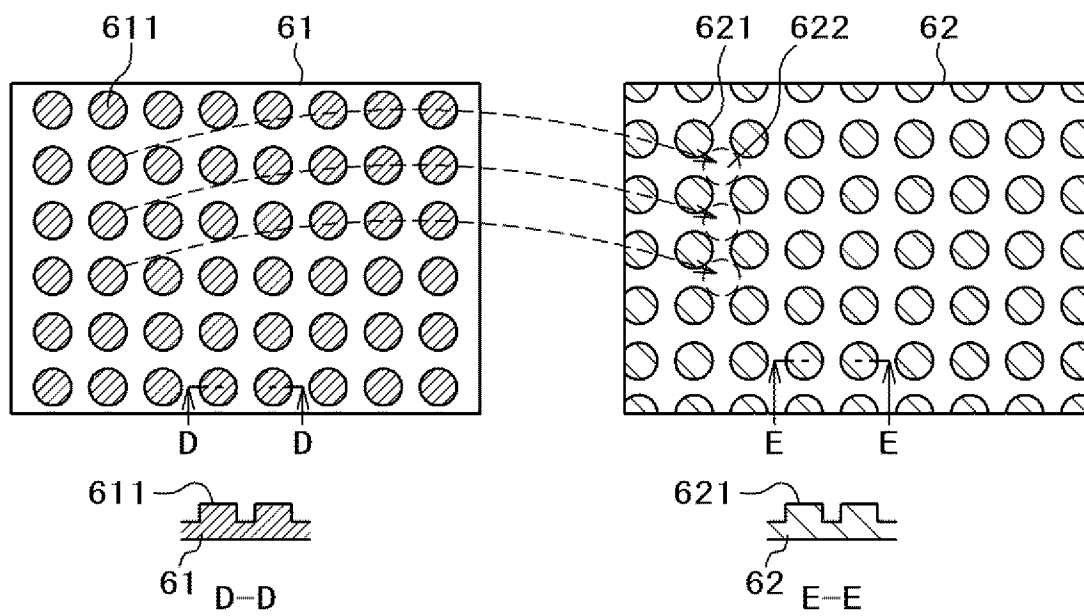
[図24]

図 2 4



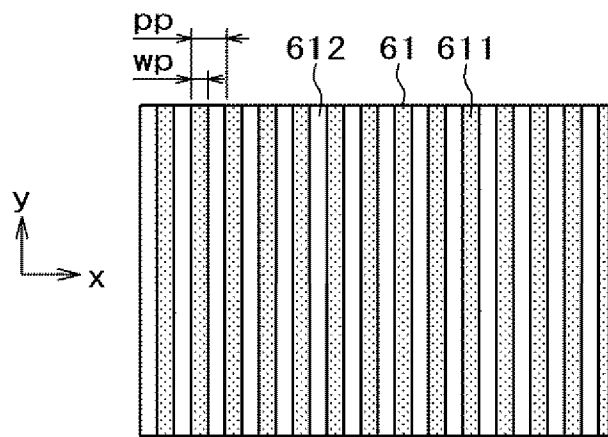
[図25]

図 2 5



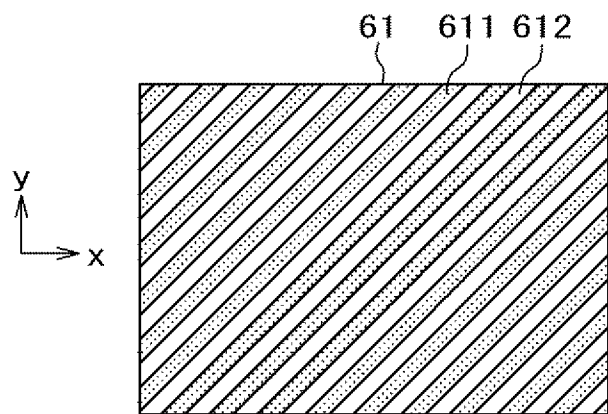
[図26]

図 2 6



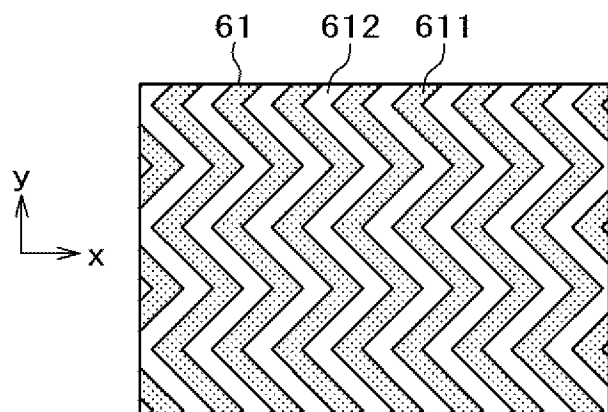
[図27]

図 2 7



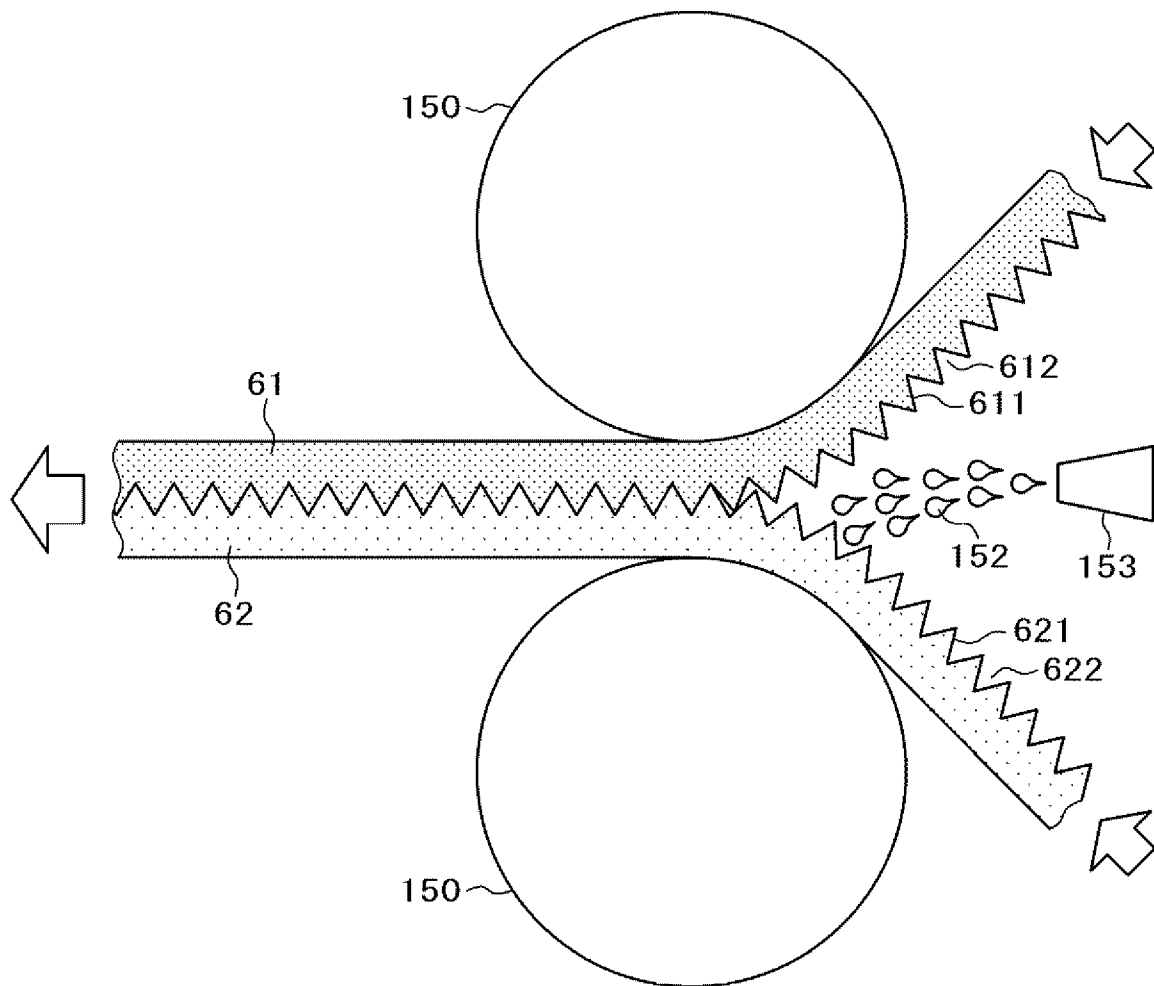
[図28]

図 2 8



[図29]

図 29



[図30]

図 30

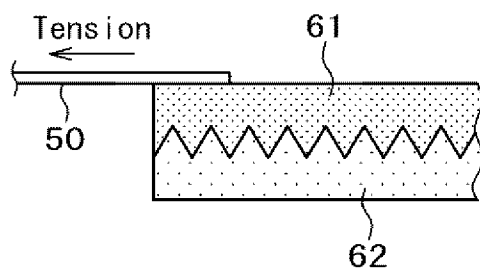


图 3-1

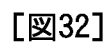
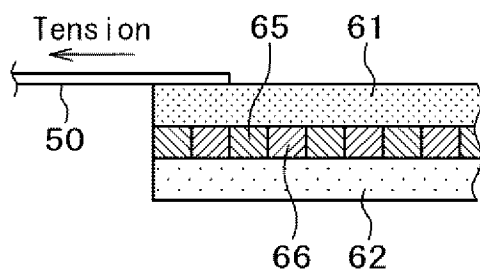


图 3 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/003651

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C23C14/04 (2006.01) i, H05B33/10 (2006.01) i, H01L51/50 (2006.01) i
FI: C23C14/04A, H05B33/10, H05B33/14A

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)

Int.Cl. C23C14/04, H01L51/50, H05B33/10

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.
A	JP 2017-210633 A (MAXELL HOLDINGS LTD.) 30.11.2017 (2017-11-30), entire text, all drawings	1-20
A	WO 2011/132325 A1 (ULVAC CORPORATION) 27.10.2011 (2011-10-27), entire text, all drawings	1-20
A	WO 2018/110253 A1 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 21.06.2018 (2018-06-21), entire text, all drawings	1-20
A	JP 2007-277605 A (EPSON TOYOCOM CORPORATION) 25.10.2007 (2007-10-25), entire text, all drawings	1-20
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 000260/1981 (Laid-open No. 116769/1982) (HITACHI, LTD.) 20.07.1982 (1982-07-20), entire text, all drawings	1-20



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

06.04.2020

Date of mailing of the international search report

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/003651

JP 2017-210633 A	30.11.2017	CN 107419217 A entire text, all drawings KR 10-2017-0132068 A TW 201741482 A
WO 2011/132325 A1	27.10.2011	TW 201138537 A entire text, all drawings
WO 2018/110253 A1	21.06.2018	US 2019/0378984 A1 entire text, all drawings JP 2018-95958 A EP 3556899 A1 KR 10-2019-0089074 A CN 108220885 A CN 207608620 U TW 201832392 A
JP 2007-277605 A	25.10.2007	(Family: none)
JP 57-116769 U1	20.07.1982	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C23C 14/04(2006.01)i; H05B 33/10(2006.01)i; H01L 51/50(2006.01)i FI: C23C14/04 A; H05B33/10; H05B33/14 A										
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）） C23C14/04; H01L51/50; H05B33/10										
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>			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									
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
A	JP 2017-210633 A（マクセルホールディングス株式会社）30.11.2017（2017 - 11 - 30） 全文、全図	1-20								
A	WO 2011/132325 A1（株式会社アルバック）27.10.2011（2011 - 10 - 27） 全文、全図	1-20								
A	WO 2018/110253 A1（大日本印刷株式会社）21.06.2018（2018 - 06 - 21） 全文、全図	1-20								
A	JP 2007-277605 A（エプソントヨコム株式会社）25.10.2007（2007 - 10 - 25） 全文、全図	1-20								
A	日本国実用新案登録出願56-000260号（日本国実用新案登録出願公開57-116769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（株式会社日立製作所）20.07.1982（1982-07-20）全文、全図	1-20								
☐ 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 06.04.2020		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） 有田 恭子 4G 9540 電話番号 03-3581-1101 内線 3465								

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/JP2020/003651

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-210633	A	30.11.2017	CN 107419217 A 全文、全図 KR 10-2017-0132068 A TW 201741482 A	
WO	2011/132325	A1	27.10.2011	TW 201138537 A 全文、全図	
WO	2018/110253	A1	21.06.2018	US 2019/0378984 A1 全文、全図 JP 2018-95958 A EP 3556899 A1 KR 10-2019-0089074 A CN 108220885 A CN 207608620 U TW 201832392 A	
JP	2007-277605	A	25.10.2007	(ファミリーなし)	
JP	57-116769	U1	20.07.1982	(ファミリーなし)	