

(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  
2019年10月3日(03.10.2019)

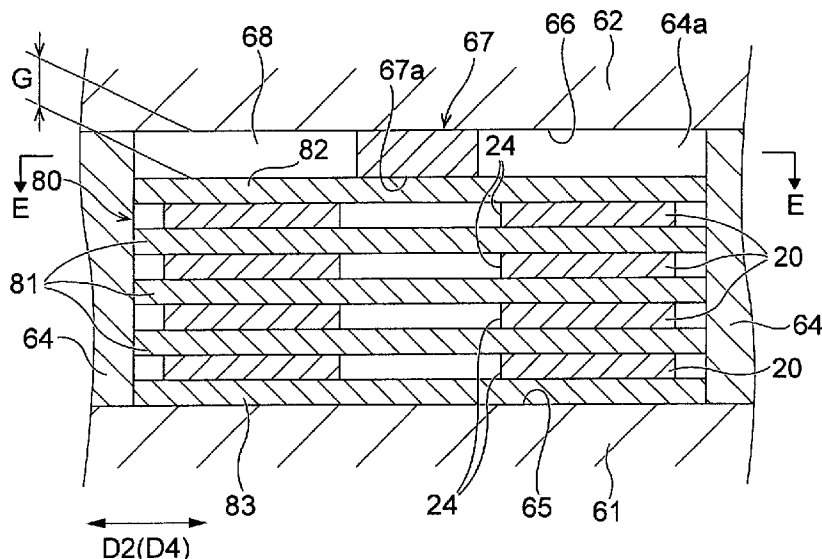


(10) 国際公開番号  
**WO 2019/188715 A1**

- (51) 国際特許分類:  
C23C 14/04 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)  
B65D 85/38 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/011874
- (22) 国際出願日: 2019年3月20日(20.03.2019)
- (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 2018-069612 2018年3月30日(30.03.2018) JP
- (71) 出願人: 大日本印刷株式会社 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 渡部 武 (WATANABE Takeru); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).  
射場 将文 (IBA Masafumi); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 永井 浩之, 外 (NAGAI Hiroshi et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目6番6号 日本生命丸の内ビル 協和特許法律事務所 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,

(54) Title: VAPOR DEPOSITION MASK PACKAGE AND PACKAGING DEVICE FOR VAPOR DEPOSITION MASK

(54) 発明の名称: 蒸着マスク梱包体および蒸着マスク用梱包装置



(57) Abstract: A vapor deposition mask package according to one embodiment of the present disclosure comprises a first base section, a second base section facing the first base section, and a vapor deposition mask arranged between the first base section and the second base section, and in which a plurality of through-holes are formed. Spacers are arranged on both sides of the deposition mask in the width direction. A first sheet is arranged between the deposition mask and the second base section. The second base section has a protruding section arranged on at least one of the two end portions in the lengthwise direction of the vapor deposition mask, in a plan view. The protruding section presses the first sheet. At the periphery of the protruding section a gap is formed between the first sheet and the second base section.



WO 2019/188715 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約 : 本開示の一実施の形態による蒸着マスク梱包体は、第1基部と、第1基部に対向する第2基部と、第1基部と第2基部との間に配置され、複数の貫通孔が形成された蒸着マスクと、を備えている。蒸着マスクの幅方向両側にはスペーサが配置されている。蒸着マスクと第2基部との間には第1シートが配置されている。第2基部は、平面視において蒸着マスクの長手方向における両端部の少なくとも一方に配置された凸部を有している。凸部は、第1シートを押圧している。凸部の周辺において、第1シートと第2基部との間に空隙が形成されている。

## 明 細 書

発明の名称：蒸着マスク梱包体および蒸着マスク用梱包装置

### 技術分野

[0001] 本開示の実施の形態は、複数の貫通孔を含む蒸着マスクを梱包した蒸着マスク梱包体および蒸着マスク用梱包装置に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、スマートフォンやタブレットPC等の持ち運び可能なデバイスで用いられる表示装置に対して、高精細であること、例えば画素密度が500ppi以上であることが望まれている。また、持ち運び可能なデバイスにおいても、ウルトラハイディフィニションに対応することへの需要が高まっており、この場合、表示装置の画素密度が例えば800ppi以上であることが望まれている。

[0003] 表示装置の中でも、応答性の良さ、消費電力の低さやコントラストの高さのため、有機EL表示装置が注目されている。有機EL表示装置の画素を形成する方法として、所望のパターンで配列された貫通孔が形成された蒸着マスクを用い、所望のパターンで画素を形成する方法が知られている。具体的には、はじめに、有機EL表示装置用の基板に対して蒸着マスクを密着させ、次に、密着させた蒸着マスクおよび基板を共に蒸着装置に投入し、有機材料を基板に蒸着させる蒸着工程を行う。この場合、高い画素密度を有する有機EL表示装置を精密に作製するためには、蒸着マスクの貫通孔の位置や形状を設計に沿って精密に再現することが望まれる。

[0004] 蒸着マスクの製造方法としては、例えば特許文献1に開示されているように、フォトリソグラフィ技術を用いたエッチングによって金属板に貫通孔を形成する方法が知られている。例えば、はじめに、金属板の第1面上に第1レジストパターンを形成し、また金属板の第2面上に第2レジストパターンを形成する。次に、金属板の第1面のうち第1レジストパターンによって覆われていない領域をエッチングして、金属板の第1面に第1開口部を形成

する。その後、金属板の第2面のうち第2レジストパターンによって覆われていない領域をエッチングして、金属板の第2面に第2開口部を形成する。この際、第1開口部と第2開口部とが通じ合うようにエッチングを行うことにより、金属板を貫通する貫通孔を形成することができる。蒸着マスクを製作するための金属板は、例えば、鉄合金などの母材を圧延することによって得られる。

[0005] その他にも、蒸着マスクの製造方法として、例えば特許文献2に開示されているように、めっき処理を利用して蒸着マスクを製造する方法が知られている。例えば特許文献2に記載の方法においては、はじめに、導電性を有する基材を準備する。次に、基材の上に、所定の隙間を空けてレジストパターンを形成する。このレジストパターンは、蒸着マスクの貫通孔が形成されるべき位置に設けられている。その後、レジストパターンの隙間にめっき液を供給して、電解めっき処理によって基材の上に金属層を析出させる。その後、金属層を基材から分離させることにより、複数の貫通孔が形成された蒸着マスクを得ることができる。このようにしてめっき処理を利用する場合には、貫通孔の高精細化を図ることができる。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0006] 特許文献1：特許第5382259号公報

特許文献2：特開2001-234385号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0007] 蒸着マスクを輸送する際に、蒸着マスクを、プラスチックボードなどで作製された受け部（第1基部）と蓋部（第2基部）との間に挟持する場合がある。しかしながら、この場合、受け部と蓋部とから蒸着マスクにかかる圧力が部分的に不均一になる可能性がある。このことにより、外的振動が、受け部と蓋部を介して蒸着マスクに伝わると、蒸着マスクのうち圧力が比較的弱

い部分が、受け部および蓋部に対して相対的に移動し、蒸着マスクが塑性変形し得るという問題がある。

[0008] ここで、蒸着マスクを用いて蒸着材料を基板上に成膜する場合、基板だけでなく蒸着マスクにも蒸着材料が付着する。例えば、蒸着材料の中には、蒸着マスクの法線方向に対して大きく傾斜した方向に沿って基板に向かうものも存在するが、そのような蒸着材料は、基板に到達するよりも前に蒸着マスクの貫通孔の壁面に到達して付着する。この場合、基板のうち蒸着マスクの貫通孔の壁面の近傍に位置する領域には蒸着材料が付着しにくくなり、この結果、付着する蒸着材料の厚みが他の部分に比べて小さくなってしまったり、蒸着材料が付着していない部分が生じてしまったりすることが考えられる。すなわち、蒸着マスクの貫通孔の壁面の近傍における蒸着が不安定になってしまうことが考えられる。この結果、有機EL表示装置の発光効率が低下してしまうことになる。

[0009] このような課題を解決するため、蒸着マスクを製造するために用いられる金属板の厚みを小さくすることが考えられる。なぜなら、金属板の厚みを小さくすることによって、蒸着マスクの貫通孔の壁面の高さを小さくすることができ、このことにより、蒸着材料のうち貫通孔の壁面に付着するものの比率を低くすることができるからである。

[0010] このように、有機EL表示装置の発光効率の低下を抑制するために蒸着マスクの厚みは薄くなる傾向にある。このため、厚みの薄い蒸着マスクであっても、輸送時の塑性変形が抑制されることが望まれている。

[0011] また、輸送時の温度変化によっても蒸着マスクが塑性変形し得るという問題もある。すなわち、受け部、蓋部、蒸着マスクの熱膨張率が異なる場合には、各部材の温度変化に起因する寸法変化が異なり、蒸着マスクがしわ状に塑性変形し得るという問題である。

[0012] 本開示の実施の形態は、輸送時に蒸着マスクが塑性変形することを抑制できる蒸着マスク梱包体および蒸着マスク用梱包装置を提供することを目的とする。

## 課題を解決するための手段

- [0013] 本開示の第1の態様は、  
第1基部と、  
前記第1基部に対向する第2基部と、  
前記第1基部と前記第2基部との間に配置され、複数の貫通孔が形成された蒸着マスクと、  
前記蒸着マスクの幅方向両側に配置されたスペーサと、  
前記蒸着マスクと前記第2基部との間に配置された第1シートと、を備え、  
前記第2基部は、平面視において前記蒸着マスクの長手方向における両端部の少なくとも一方に配置された凸部を有し、  
前記凸部は、前記第1シートを押圧し、  
前記凸部の周辺において、前記第1シートと前記第2基部との間に空隙が形成されている、蒸着マスク梱包体、  
である。
- [0014] 本開示の第2の態様は、上述した第1の態様による蒸着マスク梱包体において、  
前記凸部は、平面視において、前記貫通孔に重なっていない。
- [0015] 本開示の第3の態様は、上述した第1の態様または第2の態様による蒸着マスク梱包体において、  
前記蒸着マスクは、前記長手方向における両端部に設けられた端部開口部を有し、  
前記凸部は、平面視において、対応する前記端部開口部に重なる位置に配置されている。
- [0016] 本開示の第4の態様は、上述した第3の態様による蒸着マスク梱包体において、  
前記凸部は、平面視において、対応する前記端部開口部からはみ出していない。

[0017] 本開示の第5の態様は、上述した第1の態様または第2の態様による蒸着マスク梱包体において、

前記凸部は、前記蒸着マスクの幅方向に延びている。

[0018] 本開示の第6の態様は、上述した第1の態様による蒸着マスク梱包体において、

前記凸部は、前記蒸着マスクの長手方向に延びている。

[0019] 本開示の第7の態様は、上述した第6の態様による蒸着マスク梱包体において、

平面視において前記蒸着マスクの長手方向における両端部に前記凸部が配置され、

一对の前記凸部は、一体化されて連続状に形成されている。

[0020] 本開示の第8の態様は、上述した第1の態様～第7の態様による蒸着マスク梱包体において、

前記凸部の硬度は、前記第1基部の硬度および前記第2基部の硬度よりも低い。

[0021] 本開示の第9の態様は、上述した第1の態様～第8の態様による蒸着マスク梱包体において、

前記スペーサの硬度は、前記第1基部の硬度および前記第2基部の硬度よりも高い。

[0022] 本開示の第10の態様は、

前記第1シートと前記第2基部との間に、第4シートが配置され、

前記第4シートの厚みは、前記第1シートの厚みよりも厚い。

[0023] 本開示の第11の態様は、

第1基部と、

前記第1基部に対向する第2基部と、

前記第1基部と前記第2基部との間に配置され、複数の貫通孔が形成された蒸着マスクと、

前記蒸着マスクの幅方向両側に配置されたスペーサと、

前記蒸着マスクと前記第2基部との間に配置された第1シートと、を備え、

前記第1基部は、前記第2基部に対向する対向面を有し、

前記対向面は、前記第2基部の側に向かって凸となるように湾曲した湾曲面を含み、

前記湾曲面は、前記蒸着マスクの長手方向の一方の端縁から他方の端縁にわたって延びる、または前記蒸着マスクの幅方向の一方の側縁から他方の側縁にわたって延びる尾根線を含んでいる、蒸着マスク梱包体、である。

[0024] 本開示の第12の態様は、上述した第1の態様～第11の態様による蒸着マスク梱包体において、

前記蒸着マスクと前記第1基部との間に配置された第2シートを更に備える。

[0025] 本開示の第13の態様は、上述した第12の態様による蒸着マスク梱包体において、

前記第1シートと前記第2シートとの間に複数の前記蒸着マスクが積層され、

互いに隣り合う前記蒸着マスクの間に第3シートが配置されている、ようにしてもよい。

[0026] 本開示の第14の態様は、

複数の貫通孔が形成された、長手方向を有する蒸着マスクを梱包する蒸着マスク用梱包装置であって、

第1基部と、

前記第1基部に対向する第2基部と、

前記第1基部と前記第2基部との間に配置された一对のスペーサであって、一对の前記スペーサの間に前記蒸着マスクが収容される収容空間を画定する一对のスペーサと、を備え、

前記第2基部は、平面視において前記収容空間の長手方向における両端部

の少なくとも一方に配置された凸部を有している、蒸着マスク用梱包装置、である。

[0027] 本開示の第15の態様は、

複数の貫通孔が形成された、長手方向を有する蒸着マスクを梱包する蒸着マスク用梱包装置であって、

第1基部と、

前記第1基部に対向する第2基部と、

前記第1基部と前記第2基部との間に配置された一对のスペーサであって、一对の前記スペーサの間に前記蒸着マスクが収容される収容空間を画定する一对のスペーサと、を備え、

前記第1基部は、前記第2基部に対向する対向面を有し、

前記対向面は、前記第2基部の側に向かって凸となるように湾曲した湾曲面を含み、

前記湾曲面は、平面視において、前記収容空間の長手方向の一方の端縁から他方の端縁にわたって延びる、または前記収容空間の前記長手方向に直交する方向の一方の側縁から他方の側縁にわたって延びる尾根線を含んでいる、蒸着マスク用梱包装置、である。

### 発明の効果

[0028] 本開示の一実施の形態によれば、輸送時に蒸着マスクが塑性変形することを抑制できる。

### 図面の簡単な説明

[0029] [図1]本開示の一実施の形態による蒸着マスク装置を備えた蒸着装置を示す図である。

[図2]図1に示す蒸着マスク装置を用いて製造した有機EL表示装置（有機EL表示装置中間体）を示す断面図である。

[図3]本開示の一実施の形態による蒸着マスク装置を示す平面図である。

[図4]図3に示された蒸着マスクの有効領域を示す部分平面図である。

- [図5]図4のA-A線に沿った断面図である。
- [図6]図4のB-B線に沿った断面図である。
- [図7]図4のC-C線に沿った断面図である。
- [図8]図5に示す貫通孔およびその近傍の領域を拡大して示す断面図である。
- [図9]母材を圧延して、所望の厚みを有する金属板を得る工程を示す図である。
- 。
- [図10]圧延によって得られた金属板をアニールする工程を示す図である。
- [図11]蒸着マスクの製造方法の一例を全体的に説明するための模式図である。
- 。
- [図12]金属板上にレジスト膜を形成する工程を示す図である。
- [図13]レジスト膜に露光マスクを密着させる工程を示す図である。
- [図14]レジスト膜を現像する工程を示す図である。
- [図15]第1面エッチング工程を示す図である。
- [図16]第1凹部を樹脂によって被覆する工程を示す図である。
- [図17]第2面エッチング工程を示す図である。
- [図18]図18に続く第2面エッチング工程を示す図である。
- [図19]長尺金属板から樹脂及びレジストパターンを除去する工程を示す図である。
- [図20]蒸着マスクの有効領域を拡大して示す平面図である。
- [図21]図20の有効領域をD-D方向から見た断面図である。
- [図22]図21の蒸着マスクの部分拡大断面図である。
- [図23]本開示の一実施の形態による蒸着マスク製造方法の一例を説明する図である。
- [図24]本開示の一実施の形態による蒸着マスク製造方法の一例を説明する図である。
- [図25]本開示の一実施の形態による蒸着マスク製造方法の一例を説明する図である。
- [図26]本開示の一実施の形態による蒸着マスク製造方法の一例を説明する図

である。

[図27]本開示の一実施の形態による蒸着マスク梱包体を示す斜視図である。

[図28]図27の蒸着マスク梱包体を示す横断面図である。

[図29]図27の蓋部を裏返して示す斜視図である。

[図30]図27の受け部を示す斜視図である。

[図31]図27に示す蒸着マスク梱包体の部分拡大断面図である。

[図32]図31に示すE-E断面図である。

[図33]本開示の一実施の形態の第1の変形例による蒸着マスク梱包体を示す横断面図である。

[図34]本開示の一実施の形態の第2の変形例による蒸着マスク梱包体の部分拡大断面図である。

[図35]本開示の一実施の形態の第3の変形例による第2基部を裏返して示す斜視図である。

[図36]本開示の一実施の形態の第3の変形例による蒸着マスク梱包体の部分拡大断面図である。

[図37]本開示の一実施の形態の第3の変形例における図32に相当する断面図である。

[図38]本開示の一実施の形態の第4の変形例による第2基部を裏返して示す斜視図である。

[図39]本開示の一実施の形態の第4の変形例における図32に相当する断面図である。

[図40]本開示の一実施の形態の第5の変形例による第2基部を裏返して示す斜視図である。

[図41]本開示の一実施の形態の第5の変形例による第1基部を示す斜視図である。

[図42]本開示の一実施の形態の第5の変形例による蒸着マスク梱包体の部分拡大断面図である。

[図43]本開示の一実施の形態の第5の変形例における図32に相当する断面

図である。

[図44]本開示の一実施の形態の第6の変形例による第1基部を示す斜視図である。

[図45]本開示の一実施の形態の第6の変形例による蒸着マスク梱包体を示す縦断面図である。

[図46]本開示の一実施の形態の第6の変形例における図32に相当する断面図である。

[図47]本開示の一実施の形態の実施例による環境試験および落下試験の結果を示す表である。

### 発明を実施するための形態

[0030] 以下、図面を参照して本開示の実施の形態について説明する。なお、本件明細書に添付する図面においては、図示と理解のしやすさの便宜上、適宜縮尺および縦横の寸法比等を、実物のそれらから変更し誇張してある。

[0031] なお、本明細書において、例えば、「板」との用語は、シートやフィルムと呼ばれ得るような部材と同等の意味を有するものとして使用している。

[0032] 本明細書において、「平面視」とは、対称となる板状の部材を全体的かつ大局的に見た場合において、板状の部材の平面方向に直交する法線方向から見た状態を指す。例えば、ある板状の部材が「平面視において矩形状の形状を有する」とは、当該部材を法線方向から見たときに、当該部材が矩形状の形状を有していることを指す。

[0033] さらに、本明細書において用いる、形状や幾何学的条件および物理的特性並びにそれらの程度を特定する、例えば、「平行」、「直交」、「同一」、「同等」等の用語や長さや角度並びに物理的特性の値等については、厳密な意味に縛られることなく、同様の機能を期待し得る程度の範囲を含めて解釈することとする。

[0034] なお、本開示の実施形態は、矛盾の生じない範囲で、その他の実施形態や変形例と組み合わせられ得る。また、その他の実施形態同士や、その他の実施形態と変形例も、矛盾の生じない範囲で組み合わせられ得る。また、変形

例同士も、矛盾の生じない範囲で組み合わせられ得る。

[0035] また、本開示の実施形態において、製造方法などの方法に関して複数の工程を開示する場合に、開示されている工程の間に、開示されていないその他の工程が実施されてもよい。また、開示されている工程の順序は、矛盾の生じない範囲で任意である。

[0036] 本明細書において、「～」という記号によって表現される数値範囲は、「～」という符号の前後に置かれた数値を含んでいる。例えば、「34～38質量%」という表現によって画定される数値範囲は、「34質量%以上且つ38質量%以下」という表現によって画定される数値範囲と同一である。

[0037] (蒸着装置)

まず、対象物に蒸着材料を蒸着させる蒸着処理を実施する蒸着装置90について、図1を参照して説明する。図1に示すように、蒸着装置90は、蒸着源(例えばるつぼ94)、ヒータ96、及び蒸着マスク装置10を備える。るつぼ94は、有機発光材料などの蒸着材料98を収容する。ヒータ96は、るつぼ94を加熱して蒸着材料98を蒸発させる。蒸着マスク装置10は、るつぼ94と対向するよう配置されている。

[0038] (蒸着マスク装置)

以下、蒸着マスク装置10について説明する。図1に示すように、蒸着マスク装置10は、蒸着マスク20と、蒸着マスク20を支持するフレーム15と、を備える。フレーム15は、蒸着マスク20が撓んでしまうことがないように、蒸着マスク20をその長手方向D1(第1の方向、図3参照)に引っ張った状態で支持する。蒸着マスク装置10は、図1に示すように、蒸着マスク20が、蒸着材料98を付着させる対象物である基板、例えば有機EL基板92に対面するよう、蒸着装置90内に配置される。以下の説明において、蒸着マスク20の面のうち、有機EL基板92側の面を第1面20aと称し、第1面20aの反対側に位置する面を第2面20bと称する。このうち蒸着マスク20の第2面20bにフレーム15が面している。

[0039] 蒸着マスク装置10は、図1に示すように、有機EL基板92の、蒸着マ

スク20と反対側の面に配置された磁石93を備えていてもよい。磁石93を設けることにより、磁力によって蒸着マスク20を磁石93側に引き寄せて、蒸着マスク20を有機EL基板92に密着させることができる。

[0040] 図3は、蒸着マスク装置10を蒸着マスク20の第1面20a側から見た場合を示す平面図である。図3に示すように、蒸着マスク装置10は、平面視において略矩形状の形状を有する複数の蒸着マスク20を備え、各蒸着マスク20は、蒸着マスク20の長手方向D1における一对の端部20eにおいて、フレーム15に溶接されて固定されている。

[0041] 蒸着マスク20は、蒸着マスク20を貫通する複数の貫通孔25を含む。るつぼ94から蒸発して蒸着マスク装置10に到達した蒸着材料98は、蒸着マスク20の貫通孔25を通過して有機EL基板92に付着する。これによって、蒸着マスク20の貫通孔25の位置に対応した所望のパターンで、蒸着材料98を有機EL基板92の表面に成膜することができる。

[0042] 図2は、図1の蒸着装置90を用いて製造した有機EL表示装置100を示す断面図である。有機EL表示装置100は、有機EL基板92と、パターン状に設けられた蒸着材料98を含む画素と、を備える。なお、図示はしないが、有機EL表示装置100は、蒸着材料98を含む画素に電氣的に接続された電極を更に備えている。電極は、例えば、蒸着工程によって有機EL基板92に蒸着材料98を付着させる前に、有機EL基板92に予め設けられている。また、有機EL表示装置100は、蒸着材料98を含む画素の周囲の空間を外部から封止する封止部材など、その他の構成要素を更に備えていてもよい。従って、図2の有機EL表示装置100は、有機EL表示装置を製造する中間段階で生成される有機EL表示装置中間体であるとも言える。

[0043] なお、複数の色によるカラー表示を行いたい場合には、各色に対応する蒸着マスク20が搭載された蒸着装置90をそれぞれ準備し、有機EL基板92を各蒸着装置90に順に投入する。これによって、例えば、赤色用の有機発光材料、緑色用の有機発光材料および青色用の有機発光材料を順に有機E

L基板92に蒸着させることができる。

[0044] ところで、蒸着処理は、高温雰囲気となる蒸着装置90の内部で実施される場合がある。この場合、蒸着処理の間、蒸着装置90の内部に保持される蒸着マスク20、フレーム15および有機EL基板92も加熱される。この際、蒸着マスク20、フレーム15および有機EL基板92は、各々の熱膨張係数に基づいた寸法変化の挙動を示すことになる。この場合、蒸着マスク20やフレーム15と有機EL基板92の熱膨張係数が大きく異なっていると、それらの寸法変化の差に起因した位置ずれが生じ、この結果、有機EL基板92上に付着する蒸着材料98の寸法精度や位置精度が低下してしまう。

[0045] このような課題を解決するため、蒸着マスク20およびフレーム15の熱膨張係数が、有機EL基板92の熱膨張係数と同等の値であることが好ましい。例えば、有機EL基板92としてガラス基板が用いられる場合、蒸着マスク20およびフレーム15の主要な材料として、ニッケルを含む鉄合金を用いることができる。例えば、蒸着マスク20を構成する金属板の材料として、30質量%以上54質量%以下のニッケルを含む鉄合金を用いることができる。ニッケルを含む鉄合金の具体例としては、34質量%以上38質量%以下のニッケルを含むインバー材、30質量%以上34質量%以下のニッケルに加えてさらにコバルトを含むスーパーインバー材、48質量%以上54質量%以下のニッケルを含む低熱膨張Fe-Ni系めっき合金などを挙げることができる。

[0046] なお蒸着処理の際に、蒸着マスク20、フレーム15および有機EL基板92の温度が高温には達しない場合は、蒸着マスク20およびフレーム15の熱膨張係数を、有機EL基板92の熱膨張係数と同等の値にする必要は特にない。この場合、蒸着マスク20を構成する材料として、上述の鉄合金以外の材料を用いてもよい。例えば、クロムを含む鉄合金など、上述のニッケルを含む鉄合金以外の鉄合金を用いてもよい。クロムを含む鉄合金としては、例えば、いわゆるステンレスと称される鉄合金を用いることができる。ま

た、ニッケルやニッケル-コバルト合金など、鉄合金以外の合金を用いてもよい。

[0047] (蒸着マスク)

次に、蒸着マスク20について詳細に説明する。図3~図5に示すように、蒸着マスク20は、第1面20aから第2面20bに延びる貫通孔25が形成された有効領域22と、有効領域22を取り囲む周囲領域23と、を含んでもよい。周囲領域23は、有効領域22を支持するための領域であり、有機EL基板92へ蒸着されることを意図された蒸着材料98が通過する領域ではない。例えば、有効領域22は、蒸着マスク20のうち、有機EL基板92の表示領域に対面する領域である。

[0048] 図3に示すように、有効領域22は、例えば、平面視において略四角形状、さらに正確には平面視において略矩形状の輪郭を有する。なお図示はしないが、各有効領域22は、有機EL基板92の表示領域の形状に応じて、様々な形状の輪郭を有することができる。例えば各有効領域22は、円形状の輪郭を有していてもよい。

[0049] 図3に示すように、有効領域22は、蒸着マスク20の長手方向D1に沿って所定の間隔を空けて複数配列されていてもよい。一つの有効領域22は、一つの有機EL表示装置100の表示領域に対応する。このため、図1に示す蒸着マスク装置10によれば、有機EL表示装置100の多面付蒸着が可能である。図4に示すように、有効領域22において複数の貫通孔25は、互いに直交する二方向に沿ってそれぞれ所定のピッチで規則的に配列されていてもよい。

[0050] 図3に示すように、本実施の形態における蒸着マスク20は、細長の矩形状に形成されており、複数の有効領域22は、蒸着マスク20の長手方向D1の中央部において、一列に配列されていてもよい。蒸着マスク20の長手方向D1における両端部20eには、有効領域22は設けられておらず、各端部20eには、端部開口部24が設けられていてもよい。すなわち、蒸着マスク20の長手方向D1において、複数の有効領域22の両側に、端部開

口部24がそれぞれ設けられていてもよい。端部開口部24は、蒸着マスク20を厚み方向で貫通しており、本実施の形態では、平面視で、蒸着マスク20の対応する端縁20gから切り欠かれるような形状でU字状の輪郭を有するように形成されていてもよい。各端部開口部24は蒸着マスク20の幅方向D2（第2の方向、長手方向D1に直交する方向）の中心に配置されている。このような端部開口部24の幅方向D2の両側の部分が、張設治具の別々のクランプ（図示せず）に把持されて、蒸着マスク20が張設されるようになっている。すなわち、蒸着マスク20の端部20eを、2つのクランプで把持して、引張力をそれぞれのクランプから付与することにより、張設時の蒸着マスク20の貫通孔25の位置を調整しやすくしている。

[0051] 以下、貫通孔25及びその周囲の部分の形状について詳細に説明する。

[0052] （エッチング処理によって製造される蒸着マスク）

ここでは、蒸着マスク20がエッチング処理によって形成される場合の、貫通孔25及びその周囲の部分の形状について説明する。

[0053] 図4は、エッチング処理によって製造された蒸着マスク20の第2面20b側から有効領域22を拡大して示す平面図である。図4に示すように、図示された例において、各有効領域22に形成された複数の貫通孔25は、当該有効領域22において、互いに直交する二方向に沿ってそれぞれ所定のピッチで配列されている。貫通孔25の一例について、図5～図7を主に参照して更に詳述する。図5～図7はそれぞれ、図4の有効領域22のA-A方向、B-B方向、C-C方向に沿った断面図である。なお、図5～図7において示す有効領域22と周囲領域23との境界線は一例であり、この境界線の位置は任意である。例えば、この境界線は、第2凹部35が形成されていない領域（図5における最も左側の第2凹部35よりも左側）に配置されていてもよい。

[0054] 図5～図7に示すように、複数の貫通孔25は、蒸着マスク20の法線方向Nに沿った一方の側となる第1面20aから、蒸着マスク20の法線方向Nに沿った他方の側となる第2面20bへ貫通している。図示された例では

、後に詳述するように、蒸着マスク20の法線方向Nにおける一方の側となる金属板21の第1面21aに第1凹部30（または第1開口部30）がエッチングによって形成され、蒸着マスク20の法線方向Nにおける他方の側となる金属板21の第2面21bに第2凹部35（または第2開口部35）が形成される。第1凹部30は、第2凹部35に接続され、これによって第2凹部35と第1凹部30とが互いに通じ合うように形成される。貫通孔25は、第2凹部35と、第2凹部35に接続された第1凹部30とによって構成されている。

[0055] 図5～図7に示すように、蒸着マスク20の第2面20bの側から第1面20aの側へ向けて、蒸着マスク20の法線方向Nに沿った各位置における蒸着マスク20の板面に沿った断面での各第2凹部35の開口面積は、しだいに小さくなっていく。同様に、蒸着マスク20の法線方向Nに沿った各位置における蒸着マスク20の板面に沿った断面での各第1凹部30の開口面積は、蒸着マスク20の第1面20aの側から第2面20bの側へ向けて、しだいに小さくなっていく。

[0056] 図5～図7に示すように、第1凹部30の壁面31と、第2凹部35の壁面36とは、周状の接続部41を介して接続されている。接続部41は、蒸着マスク20の法線方向Nに対して傾斜した第1凹部30の壁面31と、蒸着マスク20の法線方向Nに対して傾斜した第2凹部35の壁面36とが合流する張り出し部の稜線によって、画成されている。そして、接続部41は、蒸着マスク20の平面視において貫通孔25の開口面積が最小になる貫通部42を画成する。

[0057] 図5～図7に示すように、蒸着マスク20の法線方向Nに沿った他方の側の面、すなわち、蒸着マスク20の第1面20a上において、隣り合う二つの貫通孔25は、蒸着マスク20の板面に沿って互いから離間している。すなわち、後述する製造方法のように、蒸着マスク20の第1面20aに対応するようになる金属板21の第1面21a側から当該金属板21をエッチングして第1凹部30を作製する場合、隣り合う二つの第1凹部30の間に金

属板 21 の第 1 面 21 a が残存するようになる。

[0058] 同様に、図 5 及び図 7 に示すように、蒸着マスク 20 の法線方向 N に沿った一方の側、すなわち、蒸着マスク 20 の第 2 面 20 b の側においても、隣り合う二つの第 2 凹部 35 が、蒸着マスク 20 の板面に沿って互いから離間していてもよい。すなわち、隣り合う二つの第 2 凹部 35 の間に金属板 21 の第 2 面 21 b が残存していてもよい。以下の説明において、金属板 21 の第 2 面 21 b の有効領域 22 のうちエッチングされずに残っている部分のことを、トップ部 43 とも称する。このようなトップ部 43 が残るように蒸着マスク 20 を作製することにより、蒸着マスク 20 に十分な強度を持たせることができる。このことにより、例えば搬送中などに蒸着マスク 20 が破損してしまうことを抑制することができる。なおトップ部 43 の幅  $\beta$  が大きすぎると、蒸着工程においてシャドウが発生し、これによって蒸着材料 98 の利用効率が低下することがある。従って、トップ部 43 の幅  $\beta$  が過剰に大きくならないように蒸着マスク 20 が作製されることが好ましい。例えば、トップ部 43 の幅  $\beta$  が  $2\ \mu\text{m}$  以下であることが好ましい。なおトップ部 43 の幅  $\beta$  は一般に、蒸着マスク 20 を切断する方向に応じて変化する。例えば、図 5 及び図 7 に示すトップ部 43 の幅  $\beta$  は互いに異なることがある。この場合、いずれの方向で蒸着マスク 20 を切断した場合にもトップ部 43 の幅  $\beta$  が  $2\ \mu\text{m}$  以下になるよう、蒸着マスク 20 が構成されていてもよい。

[0059] なお図 6 に示すように、場所によっては隣り合う二つの第 2 凹部 35 が接続されるようにエッチングが実施されてもよい。すなわち、隣り合う二つの第 2 凹部 35 の間に、金属板 21 の第 2 面 21 b が残存していない場所が存在していてもよい。また、図示はしないが、第 2 面 21 b の全域にわたって隣り合う二つの第 2 凹部 35 が接続されるようにエッチングが実施されてもよい。

[0060] 図 1 に示すようにして蒸着マスク装置 10 が蒸着装置 90 に収容された場合、図 5 に二点鎖線で示すように、蒸着マスク 20 の第 1 面 20 a が、有機 EL 基板 92 に対面し、蒸着マスク 20 の第 2 面 20 b が、蒸着材料 98 を

保持したるつぼ94側に位置する。したがって、蒸着材料98は、次第に開口面積が小さくなっていく第2凹部35を通過して有機EL基板92に付着する。図5において第2面20b側から第1面20aへ向かう矢印で示すように、蒸着材料98は、るつぼ94から有機EL基板92に向けて有機EL基板92の法線方向Nに沿って移動するだけでなく、有機EL基板92の法線方向Nに対して大きく傾斜した方向に移動することもある。このとき、蒸着マスク20の厚みが大きいと、斜めに移動する蒸着材料98の多くは、貫通孔25を通過して有機EL基板92に到達するよりも前に、第2凹部35の壁面36に到達して付着する。従って、蒸着材料98の利用効率を高めるためには、蒸着マスク20の厚みT0を小さくし、これによって、第2凹部35の壁面36や第1凹部30の壁面31の高さを小さくすることが好ましいと考えられる。すなわち、蒸着マスク20を構成するための金属板21として、蒸着マスク20の強度を確保できる範囲内で可能な限り厚みの小さな金属板21を用いることが好ましいと言える。この点を考慮し、本実施の形態において、好ましくは蒸着マスク20の厚みT0は、85 $\mu$ m以下に、例えば5 $\mu$ m以上且つ85 $\mu$ m以下に設定される。または厚みT0は、80 $\mu$ m以下に、例えば10 $\mu$ m以上且つ80 $\mu$ m、若しくは20 $\mu$ m以上且つ80 $\mu$ m以下に設定される。蒸着の精度をさらに向上させるため、蒸着マスク20の厚みT0を、40 $\mu$ m以下に、例えば10以上且つ40 $\mu$ m以下や20以上且つ40 $\mu$ m以下に設定してもよい。なお厚みT0は、周囲領域23の厚み、すなわち蒸着マスク20のうち第1凹部30および第2凹部35が形成されていない部分の厚みである。従って厚みT0は、金属板21の厚みであるということもできる。

[0061] 図5において、貫通孔25の最小開口面積を持つ部分となる接続部41と、第2凹部35の壁面36の他の任意の位置と、を通過する直線L1が、蒸着マスク20の法線方向Nに対してなす最小角度が、符号 $\theta$ 1で表されている。すなわち、後述の図21に示す場合と同様に、蒸着マスク20の第2面20b側における貫通孔25（第2凹部35）の端部38を通る蒸着材料9

8の経路であって、有機EL基板92に到達することができる経路のうち、蒸着マスク20の法線方向Nに対して角度 $\theta 1$ をなす経路が、符号L1で表されている。斜めに移動する蒸着材料98を、壁面36に到達させることなく可能な限り有機EL基板92に到達させるためには、角度 $\theta 1$ を大きくすることが有利となる。角度 $\theta 1$ を大きくする上では、蒸着マスク20の厚みT0を小さくすることの他にも、上述のトップ部43の幅 $\beta$ を小さくすることも有効である。

[0062] 図7において、符号 $\alpha$ は、金属板21の第1面21aの有効領域22のうちエッチングされずに残っている部分（以下、リブ部とも称する）の幅を表している。リブ部の幅 $\alpha$ および貫通部42の寸法r2は、有機EL表示装置の寸法および表示画素数に応じて適宜定められる。表1に、5インチの有機EL表示装置において、表示画素数、および表示画素数に応じたリブ部の幅 $\alpha$ および貫通部42の寸法r2の値の一例を示す。

[表1]

表示画素数	リブ部の幅	貫通部の寸法
FHD (Full High Definition)	20 $\mu$ m	40 $\mu$ m
WQHD (Wide Quad High Definition)	15 $\mu$ m	30 $\mu$ m
UHD (Ultra High Definition)	10 $\mu$ m	20 $\mu$ m

[0063] 限定はされないが、本実施の形態による蒸着マスク20は、450 p p i以上の画素密度の有機EL表示装置を作製する場合に特に有効なものである。以下、図8を参照して、そのような高い画素密度の有機EL表示装置を作製するための蒸着マスク20の寸法の一部について説明する。図8は、図5に示す蒸着マスク20の貫通孔25およびその近傍の領域を拡大して示す断面図である。

[0064] 図8においては、貫通孔25の形状に関連するパラメータとして、蒸着マスク20の第1面20aから接続部41までの、蒸着マスク20の法線方向Nに沿った方向における距離、すなわち第1凹部30の壁面31の高さが符

号  $r_1$  で表されている。さらに、第1凹部30が第2凹部35に接続する部分における第1凹部30の寸法、すなわち貫通部42の寸法が符号  $r_2$  で表されている。また図8において、接続部41と、金属板21の第1面21a上における第1凹部30の先端縁と、を結ぶ直線L2が、金属板21の法線方向Nに対して成す角度が、符号  $\theta_2$  で表されている。

[0065] 450ppi以上の画素密度の有機EL表示装置を作製する場合、貫通部42の寸法  $r_2$  は、好ましくは10以上且つ60 $\mu\text{m}$ 以下に設定される。これによって、高い画素密度の有機EL表示装置を作製することができる蒸着マスク20を提供することができる。好ましくは、第1凹部30の壁面31の高さ  $r_1$  は、6 $\mu\text{m}$ 以下に設定される。

[0066] 次に、図8に示す上述の角度  $\theta_2$  について説明する。角度  $\theta_2$  は、金属板21の法線方向Nに対して傾斜するとともに接続部41近傍で貫通部42を通過するように飛来した蒸着材料98のうち、有機EL基板92に到達することができる蒸着材料98の傾斜角度の最大値に相当する。なぜなら、接続部41を通過して角度  $\theta_2$  よりも大きな傾斜角度で飛来した蒸着材料98は、有機EL基板92に到達するよりも前に第1凹部30の壁面31に付着するからである。従って、角度  $\theta_2$  を小さくすることにより、大きな傾斜角度で飛来して貫通部42を通過した蒸着材料98が有機EL基板92に付着することを抑制することができ、これによって、有機EL基板92のうち貫通部42に重なる部分よりも外側の部分に蒸着材料98が付着してしまうことを抑制することができる。すなわち、角度  $\theta_2$  を小さくすることは、有機EL基板92に付着する蒸着材料98の面積や厚みのばらつきの抑制を導く。このような観点から、例えば貫通孔25は、角度  $\theta_2$  が45度以下になるように形成される。なお図8においては、第1面21aにおける第1凹部30の寸法、すなわち、第1面21aにおける貫通孔25の開口寸法が、接続部41における第1凹部30の寸法  $r_2$  よりも大きくなっている例を示した。すなわち、角度  $\theta_2$  の値が正の値である例を示した。しかしながら、図示はしないが、接続部41における第1凹部30の寸法  $r_2$  が、第1面21aにお

ける第1凹部30の寸法よりも大きくなっていてもよい。すなわち、角度 $\theta$ 2の値は負の値であってもよい。

[0067] 次に、蒸着マスク20を、エッチング処理によって製造する方法について説明する。

[0068] (金属板の製造方法)

はじめに、蒸着マスクを製造するために用いられる金属板の製造方法について説明する。

[0069] [圧延工程]

はじめに図9に示すように、ニッケルを含む鉄合金から構成された母材155を準備し、この母材155を、一对の圧延ロール156a, 156bを含む圧延装置156に向けて、矢印で示す方向に沿って搬送する。一对の圧延ロール156a, 156bの間に到達した母材155は、一对の圧延ロール156a, 156bによって圧延され、この結果、母材155は、その厚みが低減されるとともに、搬送方向に沿って伸ばされる。これによって、厚み $t_0$ の板材164Xを得ることができる。図9に示すように、板材164Xをコア161に巻き取ることによって巻き体162を形成してもよい。厚み $t_0$ の具体的な値は、好ましくは上述のように $5\mu\text{m}$ 以上且つ $85\mu\text{m}$ 以下となっている。

[0070] なお図9は、圧延工程の概略を示すものに過ぎず、圧延工程を実施するための具体的な構成や手順が特に限られることはない。例えば圧延工程は、母材155を構成するインバー材の結晶配列を変化させる温度以上の温度で母材を加工する熱間圧延工程や、インバー材の結晶配列を変化させる温度以下の温度で母材を加工する冷間圧延工程を含んでいてもよい。また、一对の圧延ロール156a, 156bの間に母材155や板材164Xを通過させる際の向きが一方向に限られることはない。例えば、図9及び図10において、紙面左側から右側への向き、および紙面右側から左側への向きで繰り返し母材155や板材164Xを一对の圧延ロール156a, 156bの間に通過させることにより、母材155や板材164Xを徐々に圧延してもよい。

## [0071] [スリット工程]

その後、板材164Xの幅が所定の範囲内になるよう、圧延工程によって得られた板材164Xの幅方向における両端をそれぞれ所定の範囲にわたって切り落とすスリット工程を実施してもよい。このスリット工程は、圧延に起因して板材164Xの両端に生じ得るクラックを除去するために実施される。このようなスリット工程を実施することにより、板材164Xが破断してしまう現象、いわゆる板切れが、クラックを起点として生じてしまうことを防ぐことができる。

## [0072] [アニール工程]

その後、圧延によって板材164X内に蓄積された残留応力（内部応力）を取り除くため、図10に示すように、アニール装置157を用いて板材164Xをアニールし、これによって長尺金属板164を得る。アニール工程は、図10に示すように、板材164Xや長尺金属板164を搬送方向（長手方向）に引っ張りながら実施されてもよい。すなわち、アニール工程は、いわゆるバッチ式の焼鈍ではなく、搬送しながらの連続焼鈍として実施されてもよい。

[0073] 好ましくは上述のアニール工程は、非還元雰囲気や不活性ガス雰囲気で行われる。ここで非還元雰囲気とは、水素などの還元性ガスを含まない雰囲気のことである。「還元性ガスを含まない」とは、水素などの還元性ガスの濃度が4%以下であることを意味している。また不活性ガス雰囲気とは、アルゴンガス、ヘリウムガス、窒素ガスなどの不活性ガスが90%以上存在する雰囲気のことである。非還元雰囲気や不活性ガス雰囲気で行われるアニール工程を実施することにより、上述のニッケル水酸化物が長尺金属板164の第1面164aや第2面164bに生成されることを抑制することができる。

[0074] アニール工程を実施することにより、残留歪がある程度除去された、厚み $t_0$ の長尺金属板164を得ることができる。なお厚み $t_0$ は通常、蒸着マスク20の厚み $T_0$ に等しくなる。

[0075] なお、上述の圧延工程、スリット工程およびアニール工程を複数回繰り返

すことによって、厚み  $t$  の長尺の金属板 164 を作製してもよい。また図 10 においては、アニール工程が、長尺金属板 164 を長手方向に引っ張りながら実施される例を示したが、これに限られることはなく、アニール工程を、長尺金属板 164 がコア 161 に巻き取られた状態で実施してもよい。すなわちバッチ式の焼鈍が実施されてもよい。なお、長尺金属板 164 がコア 161 に巻き取られた状態でアニール工程を実施する場合、長尺金属板 164 に、巻き体 162 の巻き取り径に応じた反りの癖がついてしまうことがある。従って、巻き体 162 の巻き径や母材 155 を構成する材料によっては、長尺金属板 164 を長手方向に引っ張りながらアニール工程を実施することが有利である。

[0076] [切断工程]

その後、長尺金属板 164 の幅方向における両端をそれぞれ所定範囲にわたって切り落とし、これによって、長尺金属板 164 の幅を所望の幅に調整する切断工程を実施する。このようにして、所望の厚みおよび幅を有する長尺金属板 164 を得ることができる。

[0077] (蒸着マスクの製造方法)

次に、長尺金属板 164 を用いて蒸着マスク 20 を製造する方法について、主に図 11～図 19 を参照して説明する。以下に説明する蒸着マスク 20 の製造方法では、図 11 に示すように、長尺金属板 164 が供給され、この長尺金属板 164 に貫通孔 25 が形成され、さらに長尺金属板 164 を断裁することによって枚葉状の金属板 21 からなる蒸着マスク 20 が得られる。

[0078] より具体的には、蒸着マスク 20 の製造方法、帯状に延びる長尺の金属板 164 を供給する工程と、フォトリソグラフィー技術を用いたエッチングを長尺の金属板 164 に施して、長尺金属板 164 に第 1 面 164 a の側から第 1 凹部 30 を形成する工程と、フォトリソグラフィー技術を用いたエッチングを長尺金属板 164 に施して、長尺金属板 164 に第 2 面 164 b の側から第 2 凹部 35 を形成する工程と、を含んでいる。そして、長尺金属板 164 に形成された第 1 凹部 30 と第 2 凹部 35 とが互いに通じ合うことによ

って、長尺金属板164に貫通孔25が作製される。図12～図19に示された例では、第1凹部30の形成工程が、第2凹部35の形成工程の前に実施され、且つ、第1凹部30の形成工程と第2凹部35の形成工程の間に、作製された第1凹部30を封止する工程が、さらに設けられている。以下において、各工程の詳細を説明する。

[0079] 図11には、蒸着マスク20を製造するための製造装置160が示されている。図11に示すように、まず、長尺金属板164をコア161に巻き取った巻き体162が準備される。そして、このコア161が回転して巻き体162が巻き出されることにより、図11に示すように帯状に延びる長尺金属板164が供給される。なお、長尺金属板164は、貫通孔25を形成されて枚葉状の金属板21、さらには蒸着マスク20をなすようになる。

[0080] 供給された長尺金属板164は、搬送ローラー172によって、エッチング装置（エッチング手段）170に搬送される。エッチング装置170によって、図12～図19に示された各処理が施される。なお本実施の形態においては、長尺金属板164の幅方向に複数の蒸着マスク20が割り付けられるものとする。すなわち、複数の蒸着マスク20が、長手方向において長尺金属板164の所定の位置を占める領域から作製される。この場合、好ましくは、蒸着マスク20の長手方向D1が長尺金属板164の圧延方向に一致するよう、複数の蒸着マスク20が長尺金属板164に割り付けられる。

[0081] まず、図12に示すように、長尺金属板164の第1面164a上および第2面164b上にネガ型の感光性レジスト材料を含むレジスト膜165c、165dを形成する。レジスト膜165c、165dを形成する方法としては、アクリル系光硬化性樹脂などの感光性レジスト材料を含む層が形成されたフィルム、いわゆるドライフィルムを長尺金属板164の第1面164a上および第2面164b上に貼り付ける方法が採用される。

[0082] 次に、レジスト膜165c、165dのうちの除去したい領域に光を透過させないようにした露光マスク168a、168bを準備し、露光マスク168a、168bをそれぞれ図13に示すようにレジスト膜165c、16

5 d上に配置する。露光マスク168 a、168 bとしては、例えば、レジスト膜165 c、165 dのうちの除去したい領域に光を透過させないようにしたガラス乾板が用いられる。その後、真空密着によって露光マスク168 a、168 bをレジスト膜165 c、165 dに十分に密着させる。なお感光性レジスト材料として、ポジ型のものが用いられてもよい。この場合、露光マスクとして、レジスト膜のうちの除去したい領域に光を透過させるようにした露光マスクが用いられる。

[0083] その後、レジスト膜165 c、165 dを露光マスク168 a、168 b越しに露光する（露光工程）。さらに、露光されたレジスト膜165 c、165 dに像を形成するためにレジスト膜165 c、165 dを現像する（現像工程）。以上のようにして、図14に示すように、長尺金属板164の第1面164 a上に第1レジストパターン165 aを形成し、長尺金属板164の第2面164 b上に第2レジストパターン165 bを形成することができる。なお現像工程は、レジスト膜165 c、165 dの硬度を高めるための、または長尺金属板164に対してレジスト膜165 c、165 dをより強固に密着させるためのレジスト熱処理工程を含んでいてもよい。レジスト熱処理工程は、アルゴンガス、ヘリウムガス、窒素ガスなどの不活性ガスの雰囲気において、例えば100℃以上且つ400℃以下で実施される。

[0084] 次に、図15に示すように、長尺金属板164の第1面164 aのうち第1レジストパターン165 aによって覆われていない領域を、第1エッチング液を用いてエッチングする第1面エッチング工程を実施する。例えば、第1エッチング液が、搬送される長尺金属板164の第1面164 aに対面する側に配置されたノズルから、第1レジストパターン165 a越しに長尺金属板164第1面164 aに向けて噴射される。この結果、図15に示すように、長尺金属板164のうちの第1レジストパターン165 aによって覆われていない領域で、第1エッチング液による浸食が進む。これによって、長尺金属板164の第1面164 aに多数の第1凹部30が形成される。第1エッチング液としては、例えば塩化第2鉄溶液及び塩酸を含むものが用い

られる。

[0085] その後、図16に示すように、後の第2面エッチング工程において用いられる第2エッチング液に対する耐性を有した樹脂169によって、第1凹部30が被覆される。すなわち、第2エッチング液に対する耐性を有した樹脂169によって、第1凹部30が封止される。図16に示す例において、樹脂169の膜が、形成された第1凹部30だけでなく、第1面164a（第1レジストパターン165a）も覆うように形成されている。

[0086] 次に、図17に示すように、長尺金属板164の第2面164bのうち第2レジストパターン165bによって覆われていない領域をエッチングし、第2面164bに第2凹部35を形成する第2面エッチング工程を実施する。第2面エッチング工程は、第1凹部30と第2凹部35とが互いに通じ合い、これによって貫通孔25が形成されるようになるまで実施される。第2エッチング液としては、上述の第1エッチング液と同様に、例えば塩化第2鉄溶液及び塩酸を含むものが用いられる。

[0087] なお第2エッチング液による浸食は、長尺金属板164のうちの第2エッチング液に触れている部分において行われていく。従って、浸食は、長尺金属板164の法線方向N（厚み方向）のみに進むのではなく、長尺金属板164の板面に沿った方向にも進んでいく。ここで好ましくは、第2面エッチング工程は、第2レジストパターン165bの隣り合う二つの孔166aに対面する位置にそれぞれ形成された二つの第2凹部35が、二つの孔166aの間に位置するブリッジ部167aの裏側において合流するよりも前に終了される。これによって、図18に示すように、長尺金属板164の第2面164bに上述のトップ部43を残すことができる。

[0088] その後、図19に示すように、長尺金属板164から樹脂169が除去される。樹脂169は、例えばアルカリ系剥離液を用いることによって、除去することができる。アルカリ系剥離液が用いられる場合、図19に示すように、樹脂169と同時にレジストパターン165a、165bも除去される。なお、樹脂169を除去した後、樹脂169を剥離させるための剥離液と

は異なる剥離液を用いて、樹脂169とは別途にレジストパターン165a, 165bを除去してもよい。

[0089] このようにして多数の貫通孔25が形成された長尺金属板164は、当該長尺金属板164を挟持した状態で回転する搬送ローラー172, 172により、切断装置（切断手段）173へ搬送される。なお、この搬送ローラー172, 172の回転によって長尺金属板164に作用するテンション（引っ張り応力）を介し、上述した供給コア161が回転させられ、巻き体162から長尺金属板164が供給されるようになっている。

[0090] その後、多数の貫通孔25が形成された長尺金属板164を切断装置（切断手段）173によって所定の長さおよび幅に切断することにより、多数の貫通孔25が形成された枚葉状の金属板21、すなわち蒸着マスク20が得られる。

[0091] （めっき処理によって製造される蒸着マスク）

ところで、蒸着マスク20は、めっき処理を利用して製造することもできる。そこで、以下に、めっき処理によって製造された蒸着マスク20について説明する。ここでは、まず、蒸着マスク20がめっき処理によって形成される場合の、貫通孔25及びその周囲の部分の形状について説明する。

[0092] 図20は、めっき処理によって製造された蒸着マスク20の第1面20a側から有効領域22を拡大して示す平面図である。図4に示すように、図示された例において、各有効領域22に形成された複数の貫通孔25は、当該有効領域22において、互いに直交する二方向に沿ってそれぞれ所定のピッチで配列されている。貫通孔25の一例について図21を主に参照して更に詳述する。図21は、図20の有効領域22のD-D方向から見た断面図である。

[0093] 図21に示すように、蒸着マスク20は、第1面20aを構成する第1金属層32と、第1金属層32上に設けられ、第2面20bを構成する第2金属層37と、を備える。蒸着材料98を有機EL基板92上に蒸着させる際（蒸着時）には、第2金属層37が、上述したフレーム15（図1等参照）

の側に配置される。第1金属層32には、所定のパターンで第1開口部30が設けられており、また、第2金属層37には、所定のパターンで第2開口部35が設けられている。第1開口部30と第2開口部35とが互いに連通することにより、蒸着マスク20の第1面20aから第2面20bに延びる貫通孔25が構成されている。

[0094] 図20に示すように、貫通孔25を構成する第1開口部30や第2開口部35は、平面視において略多角形状になっていてもよい。ここでは第1開口部30および第2開口部35が、略四角形状、より具体的には略正形状になっている例が示されている。また、図示はしないが、第1開口部30や第2開口部35は、略六角形状や略八角形状など、その他の略多角形状になっていてもよい。なお「略多角形状」とは、多角形の角部が丸められている形状を含む概念である。また図示はしないが、第1開口部30や第2開口部35は、円形状になっていてもよい。また、平面視において第2開口部35が第1開口部30を囲う輪郭を有する限りにおいて、第1開口部30の形状と第2開口部35の形状が相似形になっている必要はない。

[0095] 図21において、符号41は、第1金属層32と第2金属層37とが接続される接続部を表している。また符号S0は、第1金属層32と第2金属層37との接続部41における貫通孔25の寸法を表している。なお図21においては、第1金属層32と第2金属層37とが接している例を示したが、これに限られることはなく、第1金属層32と第2金属層37との間にその他の層が介在されていてもよい。例えば、第1金属層32と第2金属層37との間に、第1金属層32上における第2金属層37の析出を促進させるための触媒層が設けられていてもよい。

[0096] 図22は、図21の第1金属層32および第2金属層37の一部を拡大して示す図である。図22に示すように、蒸着マスク20の第2面20bにおける第2金属層37の幅M2は、蒸着マスク20の第1面20aにおける第1金属層32の幅M1よりも小さくなっている。言い換えると、第2面20bにおける貫通孔25（第2開口部35）の開口寸法S2は、第1面20a

における貫通孔25（第1開口部30）の開口寸法S1よりも大きくなっている。以下、このように第1金属層32および第2金属層37を構成することの利点について説明する。

[0097] 蒸着マスク20の第2面20b側から飛来する蒸着材料98は、貫通孔25の第2開口部35および第1開口部30を順に通って有機EL基板92に付着する。有機EL基板92のうち蒸着材料98が付着する領域は、第1面20aにおける貫通孔25の開口寸法S1や開口形状によって主に定められる。ところで、図21及び図22において第2面20b側から第1面20aへ向かう矢印L1で示すように、蒸着材料98は、るつぼ94から有機EL基板92に向けて蒸着マスク20の法線方向Nに沿って移動するだけでなく、蒸着マスク20の法線方向Nに対して大きく傾斜した方向に移動することもある。ここで、仮に第2面20bにおける貫通孔25の開口寸法S2が第1面20aにおける貫通孔25の開口寸法S1と同一であるとすると、蒸着マスク20の法線方向Nに対して大きく傾斜した方向に移動する蒸着材料98の多くは、貫通孔25を通して有機EL基板92に到達するよりも前に、蒸着マスク20の第2面20b（図21における第2金属層37の上面）に付着してしまうとともに、貫通孔25の第2開口部35の壁面36に到達して付着してしまう。このため、貫通孔25を通過できない蒸着材料98が多くなってしまう。従って、蒸着材料98の利用効率を高めるためには、第2開口部35の開口寸法S2を大きくすること、すなわち第2金属層37の幅M2を小さくすることが好ましいと言える。

[0098] 図21において、第2金属層37の壁面36及び第1金属層32の壁面31に接する直線L1が、蒸着マスク20の法線方向Nに対してなす最小角度が、符号 $\theta 1$ で表されている。斜めに移動する蒸着材料98を、可能な限り有機EL基板92に到達させるためには、角度 $\theta 1$ を大きくすることが有利となる。例えば、角度 $\theta 1$ を $45^\circ$ 以上にすることが好ましい。

[0099] 角度 $\theta 1$ を大きくする上では、第1金属層32の幅M1に比べて第2金属層37の幅M2を小さくすることが有効である。また、図から明らかなよう

に、角度 $\theta 1$ を大きくする上では、第1金属層32の厚み $T 1$ や第2金属層37の厚み $T 2$ を小さくすることも有効である。なお、第2金属層37の幅 $M 2$ 、第1金属層32の厚み $T 1$ や第2金属層37の厚み $T 2$ を過剰に小さくしてしまうと、蒸着マスク20の強度が低下し、このため搬送時や使用時に蒸着マスク20が破損してしまうことが考えられる。例えば、蒸着マスク20をフレーム15に張設する際に蒸着マスク20に加えられる引張り応力によって、蒸着マスク20が破損してしまうことが考えられる。これらの点を考慮すると、第1金属層32および第2金属層37の寸法が以下の範囲に設定されることが好ましいと言える。これによって、上述の角度 $\theta 1$ を例えば $45^\circ$ 以上にすることができる。

- [0100] ・第1金属層32の幅 $M 1$ ： $5\ \mu\text{m}$ 以上且つ $25\ \mu\text{m}$ 以下  
・第2金属層37の幅 $M 2$ ： $2\ \mu\text{m}$ 以上且つ $20\ \mu\text{m}$ 以下  
・蒸着マスク20の厚み $T 0$ ： $3\ \mu\text{m}$ 以上且つ $50\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $3\ \mu\text{m}$ 以上且つ $50\ \mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは $3\ \mu\text{m}$ 以上且つ $30\ \mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは $3\ \mu\text{m}$ 以上且つ $25\ \mu\text{m}$ 以下  
・第1金属層32の厚み $T 1$ ： $5\ \mu\text{m}$ 以下  
・第2金属層37の厚み $T 2$ ： $2\ \mu\text{m}$ 以上且つ $50\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $3\ \mu\text{m}$ 以上且つ $50\ \mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは $3\ \mu\text{m}$ 以上且つ $30\ \mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは $3\ \mu\text{m}$ 以上且つ $25\ \mu\text{m}$ 以下  
なお、本実施の形態において、蒸着マスク20の厚み $T 0$ は、有効領域22および周囲領域23において同一である。

- [0101] 上述の開口寸法 $S 0$ 、 $S 1$ 、 $S 2$ は、有機EL表示装置の画素密度や上述の角度 $\theta 1$ の所望値などを考慮して、適切に設定される。例えば、 $400\ \text{ppi}$ 以上の画素密度の有機EL表示装置を作製する場合、接続部41における貫通孔25の開口寸法 $S 0$ は、 $15\ \mu\text{m}$ 以上且つ $60\ \mu\text{m}$ 以下に設定され得る。また、第1面20aにおける第1開口部30の開口寸法 $S 1$ は、 $10\ \mu\text{m}$ 以上且つ $50\ \mu\text{m}$ 以下に設定され、第2面20bにおける第2開口部35の開口寸法 $S 2$ は、 $15\ \mu\text{m}$ 以上且つ $60\ \mu\text{m}$ 以下に設定され得る。

[0102] 図22に示すように、第1金属層32によって構成される蒸着マスク20の第1面20aには、窪み部34が形成されていてもよい。窪み部34は、めっき処理によって蒸着マスク20を製造する場合に、後述するパターン基板50の導電性パターン52に対応して形成される。窪み部34の深さDは、例えば50nm以上且つ500nm以下である。好ましくは、第1金属層32に形成される窪み部34の外縁34eは、第1金属層32の端部33と接続部41との間に位置する。

[0103] 次に、めっき処理によって蒸着マスク20を製造する例について説明する。

[0104] (蒸着マスクの製造方法)

図23～図26は、蒸着マスク20の製造方法を説明する図である。

[0105] [パターン基板準備工程]

まず、図23に示すパターン基板50を準備する。パターン基板50は、絶縁性を有する基材51と、基材51上に形成された導電性パターン52とを有する。導電性パターン52は、第1金属層32に対応するパターンを有する。なお、蒸着マスク20をパターン基板50から分離させる後述する分離工程を容易化するため、パターン基板50に離型処理を施しておいてもよい。

[0106] [第1めっき処理工程]

次に、導電性パターン52が形成された基材51上に第1めっき液を供給して、導電性パターン52上に第1金属層32を析出させる第1めっき処理工程を実施する。例えば、導電性パターン52が形成された基材51を、第1めっき液が充填されためっき槽に浸す。これによって、図24に示すように、パターン基板50上に、所定のパターンで第1開口部30が設けられた第1金属層32を得ることができる。

[0107] なお、めっき処理の特性上、図24に示すように、第1金属層32は、基材51の法線方向に沿って見た場合に導電性パターン52と重なる部分だけでなく、導電性パターン52と重ならない部分にも形成され得る。これは、

導電性パターン52の端部54と重なる部分に析出した第1金属層32の表面にさらに第1金属層32が析出するためである。この結果、図24に示すように、第1開口部30の端部33は、基材51の法線方向に沿って見た場合に導電性パターン52と重ならない部分に位置するようになり得る。また、第1金属層32のうち導電性パターン52と接する側の面には、導電性パターン52の厚みに対応する上述の窪み部34が形成される。

[0108] 導電性パターン52上に第1金属層32を析出させることができる限りにおいて、第1めっき処理工程の具体的な方法が特に限られることはない。例えば、第1めっき処理工程は、導電性パターン52に電流を流すことによって導電性パターン52上に第1金属層32を析出させる、いわゆる電解めっき処理工程として実施されてもよい。若しくは、第1めっき処理工程は、無電解めっき処理工程であってもよい。

[0109] 用いられる第1めっき液の成分は、第1金属層32の特性に応じて適宜定められる。例えば第1金属層32が、ニッケルを含む鉄合金によって構成される場合、第1めっき液として、ニッケル化合物を含む溶液と、鉄化合物を含む溶液との混合溶液を用いることができる。例えば、スルファミン酸ニッケルや臭化ニッケルを含む溶液と、スルファミン酸第一鉄を含む溶液との混合溶液を用いることができる。めっき液には、様々な添加剤が含まれていてもよい。添加剤としては、ホウ酸などのpH緩衝剤、サッカリンナトリウムなどの一次光沢剤、ブチンジオール、プロパギルアルコール、クマリン、ホルマリン、チオ尿素などの二次光沢剤、酸化防止剤や、応力緩和剤などが用いられ得る。このうち一次光沢剤は、硫黄成分を含んでいてもよい。

[0110] [レジスト形成工程]

次に、基材51上および第1金属層32上に、所定の隙間56を空けてレジストパターン55を形成するレジスト形成工程を実施する。図25に示すように、レジスト形成工程は、第1金属層32の第1開口部30がレジストパターン55によって覆われるとともに、レジストパターン55の隙間56が第1金属層32上に位置するように実施される。

## [0111] [第2めっき処理工程]

次に、レジストパターン55の隙間56に第2めっき液を供給して、第1金属層32上に第2金属層37を析出させる第2めっき処理工程を実施する。例えば、第1金属層32が形成された基材51を、第2めっき液が充填されためっき槽に浸す。これによって、図26に示すように、第1金属層32上に第2金属層37を形成することができる。

[0112] 第1金属層32上に第2金属層37を析出させることができる限りにおいて、第2めっき処理工程の具体的な方法が特に限られることはない。例えば、第2めっき処理工程は、第1金属層32に電流を流すことによって第1金属層32上に第2金属層37を析出させる、いわゆる電解めっき処理工程として実施されてもよい。若しくは、第2めっき処理工程は、無電解めっき処理工程であってもよい。

[0113] 第2めっき液としては、上述の第1めっき液と同一のめっき液が用いられてもよい。若しくは、第1めっき液とは異なるめっき液が第2めっき液として用いられてもよい。第1めっき液の組成と第2めっき液の組成とが同一である場合、第1金属層32を構成する金属の組成と、第2金属層37を構成する金属の組成も同一になる。

## [0114] [レジスト除去工程]

その後、レジストパターン55を除去するレジスト除去工程を実施する。例えばアルカリ系剥離液を用いることによって、レジストパターン55を基材51、第1金属層32や第2金属層37から剥離させることができる。

## [0115] [分離工程]

次に、第1金属層32および第2金属層37の組み合わせ体を基材51から分離させる分離工程を実施する。当該組み合わせ体が基材51から分離される際には、導電性パターン52上に、上述した離型処理によって形成された有機物の膜が形成されているため、組み合わせ体の第1金属層32は、有機物の膜の表面から剥離され、導電性パターン52は、有機物の膜とともに基材51に残る。これによって、所定のパターンで第1開口部30が設けら

れた第1金属層32と、第1開口部30に連通する第2開口部35が設けられた第2金属層37と、を備えた蒸着マスク20を得ることができる。

[0116] 以上の説明では、めっき処理によって形成される蒸着マスク20が、第1金属層32と第2金属層37とによって構成されている例について説明した。しかしながら、このことに限られることはなく、めっき処理によって形成される蒸着マスク20が、単一の金属層（図示せず）によって構成されていてもよい。

[0117] （蒸着マスク装置の製造方法）

次に、上述のようにして得られた蒸着マスク20を用いて蒸着マスク装置10を製造する方法について説明する。

[0118] まず、エッチング処理またはめっき処理によって上述のようにして準備された蒸着マスク20をフレーム15に溶接する溶接工程を実施する。これによって、蒸着マスク20及びフレーム15を備える蒸着マスク装置10を得ることができる。得られた蒸着マスク20は、張設された状態でフレーム15に溶接されて、図3に示すような蒸着マスク装置10が得られる。

[0119] （蒸着マスク梱包体および蒸着マスク用梱包装置）

次に、エッチング処理またはめっき処理によって得られた上述した蒸着マスク20を梱包した蒸着マスク梱包体60および蒸着マスク用梱包装置60aについて図27～図32を用いて説明する。蒸着マスク用梱包装置60aは、上述した蒸着マスク20、すなわち、複数の貫通孔25が形成された、長手方向D1を有する蒸着マスク20を梱包する装置である。蒸着マスク梱包体60は、主として、蒸着マスク20と、蒸着マスク20が梱包された蒸着マスク用梱包装置60aと、を備えた構成である。ここで、図28には、蒸着マスク梱包体60の横断面が示されている。横断面とは、梱包される蒸着マスク20の幅方向D2（長手方向D1に直交する方向）に沿う断面を意味する。後述する図45には第6の変形例における蒸着マスク梱包体60の縦断面が示されているが、縦断面とは、梱包される蒸着マスク20の長手方向D1に沿う断面を意味する。

[0120] 図27及び図28に示すように、本実施の形態による蒸着マスク梱包体60は、第1基部と、第1基部の上方に設けられ、第1基部に対向する第2基部と、第1基部と第2基部との間に配置された蒸着マスク積層体80と、を備えている。第1基部は、板状に形成された第1基板であってもよい。ここで基板とは、互いに反対側に設けられた一对の主面とが互いに平行であるとともに平坦状に形成されている板状の部材に限られることはない。例えば、一方の主面が平坦状に形成されている場合には、一对の主面は非平行であってもよく、または一方の主面は非平坦状に形成されていてもよい。第2基部も、第1基部と同様に、板状に形成された第2基板であってもよい。本実施の形態においては、第1基部の一例として、板状に形成された受け部61を例にとるとともに、第2基部の一例として、板状に形成された蓋部62を例にとって以下説明する。

[0121] 蒸着マスク積層体80は、上述した複数の蒸着マスク20を有していてもよい。蒸着マスク積層体80の詳細については後述する。上述した蒸着マスク用梱包装置60aは、蒸着マスク20を含む蒸着マスク積層体80を梱包するための装置である。この蒸着マスク用梱包装置60aは、主として、上述した受け部61と、蓋部62と、後述する一对のスペーサ64と、を備えた構成となる。すなわち、蒸着マスク梱包体60から蒸着マスク積層体80、後述する蓋部側挿間シート82および受け部側挿間シート83を除いた構成が、蒸着マスク用梱包装置60aの構成である。

[0122] 蒸着マスク積層体80の各蒸着マスク20は、受け部61と蓋部62で保持されている。本実施の形態では、受け部61と蓋部62とが別体に形成されて結束部によって結束されている。本実施の形態においては、結束部の一例として弾性ベルト63を用いて以下説明する。この弾性ベルト63の弾性力によって、受け部61および蓋部62が互いに押し付け合うようになっている。ここでは、受け部61と蓋部62とが2つの弾性ベルト63によって結束されている例が示されているが、受け部61と蓋部62とが、輸送中等に互いにずれることを抑制できれば、弾性ベルト63の個数は任意である。

例えば、弾性ベルト63を2個以上用いる場合には、受け部61と蓋部62が、第1方向D1および第2方向D2を含む平面内で相対回転して互いにずれることを抑制することができる。また、受け部61と蓋部62とが蒸着マスク20を保持することができれば、弾性ベルト63を用いることに限られることはない。

[0123] 受け部61および蓋部62は、1枚の材料シートで構成されてもよく、複数枚の材料シート（例えば、ポリプロピレンなどのプラスチック製の段ボールシート）が積層されて接着された構成としてもよい。プラスチック製の段ボールシートは、強度と質量の観点から、すなわち所望の強度を有するにも関わらず軽量であるという点から好適であり、一对のライナーと、ライナーの間に介在された波形状の横断面を有する中芯と、を含む構成を有している。複数枚の段ボールシートを積層する場合には、互いに隣り合う段ボールシートの中芯の波形状の尾根（または谷）が延びる方向が、互いに直交するように積層することが好適である。この場合、積層された段ボールシートから構成される受け部61および蓋部62の強度をそれぞれ向上させることができる。ポリプロピレン製の段ボールシートの例としては、例えば、住化プラスチック社製のサンプライ、宇部エクシモ社製のダンプレート、シングルコーン、ツインコーン、または酒井化学工業社製のミナダン等が挙げられる。

[0124] また、受け部61および蓋部62は、静電気が発生することを抑制するために、帯電防止コーティングされていることが好ましい。より具体的には、受け部61および蓋部62に、帯電防止剤がコーティングされて、受け部61および蓋部62の両面に帯電防止層が形成されていてもよい。この場合、受け部61および蓋部62が帯電することを抑制でき、開梱時に蒸着マスク20と後述する挿間シート81、82、83とが静電作用により付着することを抑制できる。このような帯電防止剤の一例としては、界面活性剤や導電性ポリマー、カーボンブラック、金属等が挙げられる。あるいは、受け部61の材料を、表層に導電層または帯電防止層が形成された材料や、帯電防止剤が練り込まれた材料にしてもよく、蓋部62の材料を、表層に導電層また

は帯電防止層が形成された材料や、帯電防止剤が練り込まれた材料にしてもよい。例えば、上述のポリプロピレン製の段ボールシートにおいて、帯電防止や導電性を有したグレードのシートを採用してもよい。後述するスペーサ64についても同様に帯電防止コーティングされていることが好ましく、あるいは、スペーサ64の材料を、帯電防止剤が練り込まれた材料にしてもよい。

[0125] 図28および図30に示すように、受け部61は、蓋部62に対向する第1対向面65を有している。この第1対向面65は、平坦状に形成されていてもよく、この第1対向面65に蒸着マスク積層体80が載置されている。一方、図28および図29に示すように、蓋部62は、受け部61に対向する第2対向面66を有している。この第2対向面66は、平坦状に形成されていてもよい。

[0126] 受け部61と蓋部62は、平面視（後述）で互いに重なり合っていることが好ましい。蒸着マスク20の長手方向D1における受け部61および蓋部62の寸法は、蒸着マスク20の長手方向D1における寸法に応じて任意に設定することができるが、例えば、下限は、100mm以上であってもよく、300mm以上であってもよく、500mm以上であってもよく、700mm以上であってもよい。また、上限は、1000mm以下であってもよく、1500mm以下であってもよく、2000mm以下であってもよく、3000mm以下であってもよい。上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の1つと、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の1つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、100mm以上1000mm以下であってもよく、700mm以上3000mm以下であってもよく、500mm以上1500mm以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の2つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、100mm以上700mm以下であってもよく、300mm以上500mm以下であってもよく、500mm以上700mm以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の2つ

の組み合わせによって定められてもよい。例えば、1000mm以上3000mm以下であってもよく、1500mm以上2000mm以下であってもよく、2000mm以上3000mm以下であってもよい。例えば、100mm以上にすることにより、長手方向D1における所望の寸法を有する蒸着マスク20を収容することができる。一方、例えば、3000mm以下にすることにより、輸送中や保管中における蒸着マスク梱包体60や蒸着マスク用梱包装置60aの変形を抑制することができる。

[0127] 蒸着マスク20の幅方向D2における受け部61および蓋部62の寸法は、蒸着マスク20の幅方向D2における寸法に応じて任意に設定することができるが、例えば、下限は、30mm以上であってもよく、50mm以上であってもよく、100mm以上であってもよく、200mm以上であってもよい。また、上限は、300mm以下であってもよく、500mm以下であってもよく、800mm以下であってもよく、1000mm以下であってもよい。上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の1つと、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の1つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、30mm以上1000mm以下であってもよく、50mm以上800mm以下であってもよく、100mm以上500mm以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の2つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、30mm以上200mm以下であってもよく、50mm以上200mm以下であってもよく、100mm以上200mm以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の2つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、300mm以上1000mm以下であってもよく、300mm以上800mm以下であってもよく、500mm以上800mm以下であってもよい。例えば、30mm以上にすることにより、幅方向D2における所望の寸法を有する蒸着マスク20を収容することができる。一方、例えば、700mm以下にすることにより、輸送中や保管中における蒸着マスク梱包体60や蒸着マスク用梱包装置60aの変形を抑制することができる。

[0128] 受け部61の厚みは、例えば、例えば、下限は、0.5mm以上であってもよく、1.5mm以上であってもよく、5mm以上であってもよい。また、上限は、10mm以下であってもよく、20mm以下であってもよく、40mm以下であってもよい。上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の1つと、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の1つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、0.5mm以上40mm以下であってもよく、1.5mm以上20mm以下であってもよく、5mm以上10mm以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の2つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、0.5mm以上5mm以下であってもよく、0.5mm以上1.5mm以下であってもよく、1.5mm以上5mm以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の2つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、10mm以上40mm以下であってもよく、10mm以上20mm以下であってもよく、20mm以上40mm以下であってもよい。例えば、0.5mm以上にすることにより、輸送中や保管中における蒸着マスク梱包体60や蒸着マスク用梱包装置60aの変形を抑制することができる。一方、例えば、40mm以下にすることにより、蒸着マスク用梱包装置60aを人手で搬送可能な重さにすることができる。必要に応じて、複数枚の段ボールシートを重ねて受け部61を構成する場合においても、上述した厚みの範囲にあることが好ましい。

[0129] 蓋部62の厚みは、例えば、下限は、0.5mm以上であってもよく、1.5mm以上であってもよく、5mm以上であってもよい。また、上限は、10mm以下であってもよく、20mm以下であってもよく、40mm以下であってもよい。上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の1つと、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の1つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、0.5mm以上40mm以下であってもよく、1.5mm以上20mm以下であってもよく、5mm以上10mm以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の

2つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、0.5 mm以上5 mm以下であってもよく、0.5 mm以上1.5 mm以下であってもよく、1.5 mm以上5 mm以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の2つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、10 mm以上40 mm以下であってもよく、10 mm以上20 mm以下であってもよく、20 mm以上40 mm以下であってもよい。。例えば、0.5 mm以上にすることにより、輸送中や保管中における蒸着マスク梱包体60や蒸着マスク用梱包装置60aの変形を抑制することができる。一方、例えば、40 mm以下にすることにより、蒸着マスク用梱包装置60aを人手で搬送可能な重さにすることができる。必要に応じて、複数枚の段ボールシートを重ねて蓋部62を構成する場合においても、上述した厚みの範囲にあることが好ましい。

[0130] 受け部61と蓋部62との間には、一对のスペーサ64が介在されている。一对のスペーサ64は、蒸着マスク20の幅方向D2の両側に配置されており、一对のスペーサ64の間に蒸着マスク積層体80の收容空間64aが画定されている。この收容空間64aは、收容される蒸着マスク20の長手方向D1に沿った長手方向D3を有している。スペーサ64は、蒸着マスク20の幅方向D2における側縁20fに沿って、蒸着マスク20の長手方向D1に延びており、後述する各挿間シート81、82、83が蒸着マスク20の幅方向D2に移動することを規制している。本実施の形態では、スペーサ64は、受け部61および蓋部62とは別体に形成されており、蓋部62の第2対向面66に接着剤などで接合されていてもよい。しかしながら、スペーサ64は、受け部61の第1対向面65に接合されるようにしてもよい。スペーサ64の材料は、受け部61と蓋部62とが弾性ベルト63によって結束された際にかかる力に耐えることができれば特に限られることはない。例えば、質量の観点から、所望の強度を有するプラスチック材料（例えば、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリプロピレン、ポリアセタール、ポリオキシメチレン、MCナイロン、超分子ポリエチレン、エポキシなど）で形

成されていてもよい。また、スペーサ64の硬度は、受け部61および蓋部62の硬度よりも高くしてもよい。このことにより、蒸着マスク梱包体60が受ける上下方向の力に対して剛性を高めることができ、蒸着マスク積層体80に上下方向の力が加えられることを抑制できる。

[0131] スペーサ64を蓋部62に接合するための接着剤としては、硬化時の収縮を押さえた材料を用いた接着剤であることが好ましく、例えば、2液硬化型エポキシ系接着剤、UV硬化型エポキシ系接着剤または変性シリコン系接着剤などを用いてもよい。また、接着剤の代わりに、粘着剤を用いてもよい。この場合、例えば、基材の両面に粘着剤による粘着層が形成された両面粘着テープを用いてもよい。基材には、例えば不織布、紙またはポリエステル等のプラスチックフィルムを用いてもよく、粘着剤には、例えばアクリル系樹脂を含む粘着剤を用いてもよい。

[0132] 蒸着マスク20の長手方向D1におけるスペーサ64の寸法は、受け部61および蓋部62と同様の寸法であってもよい。また、蒸着マスク20の幅方向D2（收容空間64aにおける幅方向D4に相当）におけるスペーサ64の寸法は、收容空間64aが形成できるように設定すればよい。收容空間64aの幅方向D4に沿う寸法は、梱包される蒸着マスク20に応じて任意に設定することができる。例えば、蒸着マスク20の幅方向D2に沿う寸法は、例えば、下限は、10mm以上であってもよく、20mm以上であってもよく、50mm以上であってもよい。また、上限は、100mm以下であってもよく、500mm以下であってもよく、1000mm以下であってもよい。上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の1つと、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の1つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、10mm以上1000mm以下であってもよく、20mm以上500mm以下であってもよく、50mm以上100mm以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の2つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、10mm以上20mm以下であってもよく、10mm以上50mm以下であってもよく、20mm以

上50mm以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の2つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、100mm以上500mm以下であってもよく、100mm以上1000mm以下であってもよく、500mm以上1000mm以下であってもよい。この場合、收容空間64aの幅方向D4に沿う寸法は、例えば、下限は、10mm以上であってもよく、20mm以上であってもよく、50mm以上であってもよい。また、上限は、100mm以下であってもよく、500mm以下であってもよく、1000mm以下であってもよい。上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の1つと、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の1つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、10mm以上1000mm以下であってもよく、20mm以上500mm以下であってもよく、50mm以上100mm以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の2つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、10mm以上20mm以下であってもよく、10mm以上50mm以下であってもよく、20mm以上50mm以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の2つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、100mm以上500mm以下であってもよく、100mm以上1000mm以下であってもよく、500mm以上1000mm以下であってもよい。例えば、10mm以上にすることにより、さまざまな蒸着マスク20の幅寸法に対応することができる。一方、例えば、1000mm以下にすることにより、蒸着マスク20とスペーサ64との間に間隙を設けて、幅方向にずれた際の梱包体との接触を回避することができるとともに、蒸着マスク20の取扱性を向上させることができる。

[0133] スペーサ64の厚みは、例えば、例えば、下限は、1mm以上であってもよく、5mm以上であってもよく、10mm以上であってもよく、20mm以上であってもよい。また、上限は、30mm以下であってもよく、40mm以下であってもよく、60mm以下であってもよく、80mm以下であ

てもよい。上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の1つと、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の1つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、1 mm以上80 mm以下であってもよく、5 mm以上60 mm以下であってもよく、10 mm以上40 mm以下であってもよく、20 mm以上30 mm以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の2つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、1 mm以上20 mm以下であってもよく、5 mm以上10 mm以下であってもよく、1 mm以上10 mm以下であってもよく、5 mm以上20 mm以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の2つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、30 mm以上80 mm以下であってもよく、40 mm以上60 mm以下であってもよく、30 mm以上60 mm以下であってもよく、40 mm以上80 mm以下であってもよい。例えば、5 mm以上にすることにより、蒸着マスク積層体80を收容した状態でも收容空間64 aを十分に確保することができる。一方、例えば、40 mm以下にすることにより、蒸着マスク積層体80の最下部の蒸着マスク20にかかる重量を抑制し、輸送中や保管中におけるこの蒸着マスク20の変形を抑制することができる。

[0134] 図示しないが、蒸着マスク20の長手方向D1の両側にも、スペーサ（図示せず）が配置されていてもよい。この場合、平面視において、蒸着マスク積層体80の收容空間64 aがスペーサで取り囲まれるように画定されるとともに、後述する各挿間シート81、82、83が長手方向D1に移動することを規制している。

[0135] 図29および図32に示すように、蓋部62は、平面視において蒸着マスク20の長手方向D1における両端部20eの少なくとも一方に配置された凸部67を有している。言い換えると、凸部67は、平面視において、一对のスペーサ64によって画定される上述した收容空間64 aの長手方向D3における両端部の少なくとも一方に配置されている。ここで、図32は、図31のE-E線断面を示しているため、蒸着マスク20の紙面奥側に受け部

61が配置され、蓋部62は、紙面手前側に配置される。本実施の形態では、両端部20eに配置される一対の凸部67を蓋部62が有している例を示しているが、蓋部62にはいずれか一方の凸部67は設けられていなくてもよい。

[0136] 本実施の形態による凸部67は、平面視において、蒸着時に蒸着材料98が通過する貫通孔25に重なっていてもよい。図32に示すように、凸部67は、平面視において（蒸着マスク20の第1面20aまたは第2面20bに垂直な方向から見たときに）、蒸着マスク20の長手方向D1における有効領域22の両側に配置されている。より具体的には、各凸部67は、平面視で蒸着マスク20の対応する端部開口部24に重なる位置に配置されており、蒸着マスク20の幅方向D2の中心に配置されている。そして、各凸部67は、平面視において、対応する端部開口部24からはみ出していない。また、各凸部67は、後述する蓋部側挿間シート82に接触する下面67aを含んでいる。凸部67は、蓋部62とは別体に形成されており、蓋部62の第2対向面66に接着剤などで接合されていてもよい。凸部67の材料は、特に限られることはないが、プラスチック、ゴム、スポンジなどで作製されていてもよい。凸部67の硬度は、受け部61および蓋部62の硬度よりも低くしてもよい。このことにより、凸部67が蓋部側挿間シート82を押圧する押圧力を効果的に弱めることができ、蒸着マスク20が凸部67から受ける力を弱めることができる。このため、輸送時の温度変化に対して、蒸着マスク20がスムーズに熱膨張または熱収縮することができ、蒸着マスク20に熱応力が発生することを抑制することができる。このような凸部67は、例えば、C/3以上C/60以下の硬度を有するようにしてもよい。硬度をC/3以上にすることにより、凸部67が蓋部側挿間シート82を介して蒸着マスク20を押圧して支持することができ、輸送時における蒸着マスク20の上下方向の移動を効果的に抑制することができる。一方、硬度をC/60以下にすることにより、凸部67による押圧力が高くなりすぎることを抑制でき、蒸着マスク20に熱応力が発生することを効果的に抑制す

ることができる。なお、上述した凸部67の硬度測定は、高分子計器社製のアスカーゴム硬度計C型を用いた、JIS K7312による値である。また、凸部67は、50N以上の25%圧縮硬さ（JIS K6400、D法）を有するようにしてもよい。25%圧縮硬さを80N以上とすることで、蒸着マスク20への押圧を適切に維持することができる。

[0137] 凸部67の平面寸法は、蒸着マスク20の端部開口部24の大きさに応じて任意に設定することができる。蒸着マスク20の長手方向D1における凸部67の寸法は、例えば、5mm以上であってもよい。5mm以上により、凸部67と受け部61とによって蒸着マスク20を支持することができ、輸送時に蒸着マスク20の上下方向の移動を抑制することができるとともに、第1方向D1および第2方向D2を含む平面内での移動を抑制することができる。

[0138] 凸部67の厚みは、例えば、下限は、0.1mm以上であってもよく、1mm以上であってもよく、5mm以上であってもよく、10mm以上であってもよい。また、上限は、20mm以下であってもよく、30mm以下であってもよく、40mm以下であってもよく、60mm以下であってもよい。上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の1つと、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の1つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、0.1mm以上60mm以下であってもよく、1mm以上40mm以下であってもよく、5mm以上30mm以下であってもよく、10mm以上20mm以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の2つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、0.1mm以上10mm以下であってもよく、1mm以上5mm以下であってもよく、0.1mm以上5mm以下であってもよく、1mm以上10mm以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の2つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、20mm以上60mm以下であってもよく、30mm以上40mm以下であってもよく、20mm以上40mm以下であってもよく、30mm以上60mm以下

であってもよい。例えば、0.1 mm以上にすることにより、凸部67と受け部61とによって蒸着マスク20を支持することができ、輸送時に蒸着マスク20の上下方向の移動を抑制することができる。一方、例えば、60 mm以下にすることにより、凸部67が蓋部側挿間シート82の端部開口部24に重なる領域を過度に押圧することを抑制でき、蒸着マスク20が凸部67から受ける力を弱めることができる。

[0139] 図28および図31に示すように、蒸着マスク積層体80は、互いに積層された複数の蒸着マスク20と、蒸着マスク20の第1面20aおよび第2面20bに積層された複数の第3シートと、を有している。本実施の形態においては、第3シートの一例として中間挿間シート81を例にとって以下説明する。本実施の形態では、複数の蒸着マスク20と複数の中間挿間シート81とが、交互に積層されており、互いに隣り合う蒸着マスク20の間に、中間挿間シート81が配置されている。蒸着マスク積層体80の最下段および最上段は、蒸着マスク20になっている。

[0140] 最下段でもなく最上段でもない蒸着マスク20の第1面20aは、第1面20aに面している中間挿間シート81で覆われ、第2面20bは、第2面20bに面している中間挿間シート81で覆われている。このことにより、互いに隣り合う一方の蒸着マスク20の貫通孔25と、他方の蒸着マスク20の貫通孔25とが互いに引っ掛かって変形することを、各挿間シート81で抑制している。

[0141] 蒸着マスク積層体80と蓋部62との間には、第1シートが配置されている。本実施の形態においては、第1シートの一例として蓋部側挿間シート82を例にとって以下説明する。この蓋部側挿間シート82は、蒸着マスク積層体80の最上段を構成する蒸着マスク20に面して当該蒸着マスク20を覆っている。このことにより、最上段の蒸着マスク20の貫通孔25の変形を抑制している。また、蒸着マスク積層体80と受け部61との間には、第2シートが配置されている。本実施の形態においては、第2シートの一例として受け部側挿間シート83を例にとって以下説明する。この受け部側挿間

シート83は、蒸着マスク積層体80の最下段を構成する蒸着マスク20に面して、当該蒸着マスク20を覆っている。このことにより、最下段の蒸着マスク20の貫通孔25の変形を抑制している。このようにして、蓋部側挿間シート82と受け部側挿間シート83との間に、蒸着マスク積層体80が配置されている。

[0142] なお、蒸着マスク積層体80と蓋部62との間に配置される蓋部側挿間シート82の枚数は任意である。すなわち、後述する空隙68の寸法Gが所望の値となるように、蒸着マスク20の厚みや枚数に応じて、蓋部側挿間シート82の枚数は設定されてもよい。同様に、蒸着マスク積層体80と受け部61との間に配置される受け部側挿間シート83の枚数は任意である。すなわち、後述する空隙68の寸法Gが所望の範囲に収まるように、蒸着マスク20の厚みや枚数に応じて、受け部側挿間シート83の枚数は設定されてもよい。

[0143] 蒸着マスク積層体80を構成する蒸着マスク20の枚数は、例えば、下限は、1枚以上であってもよく、5枚以上であってもよく、10枚以上であってもよく、15枚以上であってもよい。また、上限は、20枚以下であってもよく、25枚以下であってもよく、30枚以下であってもよく、35枚以下であってもよい。上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の1つと、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の1つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、1枚以上35枚以下であってもよく、5枚以上30枚以下であってもよく、10枚以上25枚以下であってもよく、15枚以上20枚以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の2つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、1枚以上15枚以下であってもよく、5枚以上10枚以下であってもよく、1枚以上10枚以下であってもよく、5枚以上15枚以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の2つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、20枚以上35枚以下であってもよく、25枚以上30枚以下であってもよく、20枚以上30枚以下であ

ってもよく、25枚以上35枚以下であってもよい。

[0144] 蒸着マスク20の厚みは、例えば、下限は、1 $\mu$ m以上であってもよく、5 $\mu$ m以上であってもよく、10 $\mu$ m以上であってもよく、20 $\mu$ m以上であってもよい。また、上限は、25 $\mu$ m以下であってもよく、30 $\mu$ m以下であってもよく、40 $\mu$ m以下であってもよく、60 $\mu$ m以下であってもよい。上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の1つと、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の1つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、1 $\mu$ m以上60 $\mu$ m以下であってもよく、5 $\mu$ m以上40 $\mu$ m以下であってもよく、10 $\mu$ m以上30 $\mu$ m以下であってもよく、20 $\mu$ m以上25 $\mu$ m以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の2つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、1 $\mu$ m以上20 $\mu$ m以下であってもよく、5 $\mu$ m以上10 $\mu$ m以下であってもよく、1 $\mu$ m以上10 $\mu$ m以下であってもよく、5 $\mu$ m以上20 $\mu$ m以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の2つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、25 $\mu$ m以上60 $\mu$ m以下であってもよく、30 $\mu$ m以上40 $\mu$ m以下であってもよく、25 $\mu$ m以上40 $\mu$ m以下であってもよく、30 $\mu$ m以上60 $\mu$ m以下であってもよい。

[0145] このような数値範囲として例示される蒸着マスク20の枚数と厚みに応じて、空隙68の寸法Gが所望の範囲に収まるように、蓋部側挿間シート82および受け部側挿間シート83の枚数が設定されればよい。

[0146] なお、蓋部側挿間シート82を複数枚用いる場合には、少なくとも1枚の蓋部側挿間シート82をPETフィルムで形成し、残りの蓋部側挿間シート82をアクリル含浸紙や、その他の紙で形成してもよい。受け部側挿間シート83を複数枚用いる場合には、少なくとも1枚の受け部側挿間シート83をPETフィルムで形成し、残りの受け部側挿間シート83をアクリル含浸紙や、その他の紙で形成してもよい。

[0147] 蓋部側挿間シート82を複数枚用いる場合には、互いに同一の材料（後述

) かつ同一の厚さであったり、互いに同一の材料 (後述) かつ異なる厚さ (薄かったり、厚かったり) であったり、互いに異なる材料 (後述) かつ同一の厚さであったり、互いに異なる材料 (後述) かつ異なる厚さ (薄かったり、厚かったり) であったりと様々な組み合わせで形成された蓋部側挿間シート 82 を用いてもよい。また、蓋部側挿間シート 82 の長手方向寸法 (後述) や幅方向寸法についても互いに同一であったり、互いに異なっていたりしてもよく、様々な組み合わせで形成された蓋部側挿間シート 82 を用いてもよい。

[0148] 受け部側挿間シート 83 についても、蓋部側挿間シート 82 と同様に、互いに同一の材料 (後述) かつ同一の厚さであったり、互いに同一の材料 (後述) かつ異なる厚さ (薄かったり、厚かったり) であったり、互いに異なる材料 (後述) かつ同一の厚さであったり、互いに異なる材料 (後述) かつ異なる厚さ (薄かったり、厚かったり) であったりと様々な組み合わせで形成された蓋部側挿間シート 82 を用いてもよい。また、受け部側挿間シート 83 の長手方向寸法 (後述) や幅方向寸法についても互いに同一であったり、互いに異なっていたりしてもよく、様々な組み合わせで形成された受け部側挿間シート 83 を用いてもよい。

[0149] 中間挿間シート 81、蓋部側挿間シート 82 および受け部側挿間シート 83 の両面は、平坦状に形成されていてもよく、各挿間シート 81、82、～83 には、シート製造時に形成される微小な孔や凹凸などを除けば、孔や凹凸などは形成されていなくてもよい。各挿間シート 81、82、～83 によって、蒸着マスク積層体 80 から個々の蒸着マスク 20 を取り出す際に、蒸着マスク 20 の塑性変形を抑制している。

[0150] 蒸着マスク積層体 80 における蒸着マスク 20 は、同一の形状を有し、各蒸着マスク 20 の有効領域 22 が、積層方向に沿って見たときに重なるように配置されていることが好適であるが、これに限られない。蓋部 62 の凸部 67 を、有効領域 22 が形成されていない蒸着マスク 20 の端部 20e に配置することができれば、各蒸着マスク 20 の有効領域 22 の個数または形状

は異なってもよい。

[0151] 蓋部側挿間シート82の上面に、蓋部62の凸部67の下面67aが接触し、蓋部側挿間シート82が凸部67に押圧されている。このことにより、蓋部側挿間シート82の上面と蓋部62の凸部67の下面67aとの間の摩擦によって、蓋部側挿間シート82が、凸部67に対して平面方向に移動することが抑制される。

[0152] 図31に示すように、凸部67の周辺においては、蓋部側挿間シート82と蓋部62の第2対向面66との間には、空隙68が形成されている。すなわち、一方の凸部67から他方の凸部67との間の領域を含む凸部67の周囲において、蓋部側挿間シート82と第2対向面66との間に空隙68が形成されている。このため、蒸着マスク20の有効領域の上方には、この空隙68が形成されている。この空隙68は、蓋部側挿間シート82と第2対向面66の距離として所望の寸法Gを有している。この寸法Gは、凸部67の高さに等しくてもよい。しかしながら、凸部67の硬度が小さく柔らかい材料で形成されて、梱包後に凸部67が上下方向に収縮している場合には、寸法Gは、凸部67の非収縮時の高さよりも小さくなっていてもよい。なお、收容空間64aの高さはスペーサ64によって画定されているため、凸部67が収縮した場合であっても、蒸着マスク積層体80の蒸着マスク20の厚み若しくは枚数、または挿間シート81、82、83の厚み若しくは枚数を調整することにより、凸部67の周囲には空隙68を形成することができる。この場合の寸法Gは、凸部67の収縮時の高さであってもよく、当該高さよりも小さくてもよい。

[0153] 中間挿間シート81、蓋部側挿間シート82および受け部側挿間シート83には、蒸着マスク20に梱包状態で加えられる力や、輸送時に加えられる衝撃をある程度吸収可能な可撓性を有していることが好ましい。また、各挿間シート81、82、83は、蒸着マスク20を含む蒸着マスク積層体80を支持することができる程度の強度を有していることが好ましい。このような特性を有するシートであれば、各挿間シート81、82、83には、共通

のシートを使用することができる。例えば、各挿間シート 81、82、83 には任意の厚みを有する任意のフィルム材料を用いることができるが、例えば、PET（ポリエチレンテレフタレート）フィルムを好適に用いることができる。フィルム材料の厚みは、例えば、下限は、0.0010mm 以上であってもよく、0.0050mm 以上であってもよく、0.010mm 以上であってもよく、0.050mm 以上であってもよい。また、上限は、0.10mm 以下であってもよく、0.20mm 以下であってもよく、0.30mm 以下であってもよく、0.50mm 以下であってもよい。上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の1つと、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の1つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、0.0010mm 以上0.50mm 以下であってもよく、0.0050mm 以上0.30mm 以下であってもよく、0.010mm 以上0.20mm 以下であってもよく、0.050mm 以上0.10mm 以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の下限の候補値のうちの任意の2つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、0.0010mm 以上0.050mm 以下であってもよく、0.0050mm 以上0.010mm 以下であってもよく、0.0010mm 以上0.010mm 以下であってもよく、0.0050mm 以上0.050mm 以下であってもよい。また、上記範囲は、上述の複数の上限の候補値のうちの任意の2つの組み合わせによって定められてもよい。例えば、0.10mm 以上0.50mm 以下であってもよく、0.20mm 以上0.30mm 以下であってもよく、0.10mm 以上0.30mm 以下であってもよく、0.20mm 以上0.50mm 以下であってもよい。例えば、挿間シート 81、82、83 の厚みを0.010mm 以上にすることにより、挿間シート 81、82、83 の一方の面に積層された蒸着マスク 20 の貫通孔 25 による凹凸形状が、他方の面に出現することを抑制できる。また、挿間シート 81、82、83 が破れることを抑制できるとともに、挿間シート 81、82、83 を再利用することもでき、経済的である。例えば、一方、挿間シート 81、82、83 の厚みを0.50mm 以下に

することにより、挿間シート81、82、83の質量を低減し、蒸着マスク梱包体60としての質量が増大することを抑制できる。また、PETフィルムは、比較的硬くてしわが形成し難いため、蒸着マスク20の塑性変形を効果的に抑制可能である。また、各挿間シート81、82、83は、PETフィルムの代わりに、紙などの繊維材料を用いてもよい。例えば、挿間シート81、82、83は、アクリル含浸紙により形成されていてもよい。アクリル含浸紙を使用すると繊維から発生した異物が蒸着マスク20へ転写することを抑制できる。

[0154] 図31および図32に示すように、各挿間シート81、82、83は、蒸着マスク20の積層方向に沿って見たときに挿間シート81、82、83の周縁が全周にわたって蒸着マスク20からはみ出し可能な寸法を有していることが好適である。本実施の形態では、挿間シート81、82、83の蒸着マスク20の長手方向D1における寸法（長手方向全長）が、蒸着マスク20の長手方向全長よりも大きく（例えば、0.1mm以上20mm以下の範囲内で大きく）、かつ、挿間シート81、82、83の蒸着マスク20の幅方向寸法が、蒸着マスク20の幅方向寸法よりも大きく（例えば、0.1mm以上20mm以下の範囲内で大きく）になっている。このことにより、蒸着マスク積層体80において、挿間シート81、82、83を、全周にわたって蒸着マスク20からはみ出させることができ、互いに隣り合う蒸着マスク20同士が直接的に接して重なり合うことを抑制できる。すなわち、挿間シート81、82、83の長手方向全長が、蒸着マスク20の長手方向全長よりも小さいと、挿間シート81、82、83の一方の側にある蒸着マスク20と他方の側にある蒸着マスク20とが直接的に接して重なり合い、貫通孔25が変形する可能性がある。また、挿間シート81、82、83の幅方向寸法が、蒸着マスク20の幅方向寸法よりも小さい場合にも同様にして、貫通孔25が変形する可能性がある。これに対して本実施の形態によれば、挿間シート81、82、83の長手方向全長が蒸着マスク20の長手方向全長よりも大きく、かつ、挿間シート81、82、83の幅方向寸法が蒸着マ

ク20の幅方向寸法よりも大きいため、挿間シート81、82、83の両側にある蒸着マスク20同士が直接的に接して重なり合うことを抑制できる。このため、貫通孔25が変形することを効果的に抑制できる。

[0155] 各挿間シート81、82、83は、静電気が発生することを抑制するために、帯電防止コーティングされていることが好ましい。より具体的には、挿間シート81、82、83に、帯電防止剤がコーティングされて、挿間シート81、82、83の両面に帯電防止層が形成されていてもよい。この場合、挿間シート81、82、83が帯電することを抑制でき、開梱時に蒸着マスク20と挿間シート81、82、83とが静電作用により付着することを抑制できる。このような帯電防止剤の一例としては、界面活性剤や導電性ポリマー、カーボンブラック、金属等が挙げられる。挿間シート81、82、83としては、例えば、商品名クリスパー（登録商標）として販売されている東洋紡株式会社製のポリエステル系合成紙K2323-188-690mmが挙げられる。あるいは、挿間シート81、82、83の材料を、帯電防止剤が練り込まれたアクリル含浸紙やフィルムにしてもよい。帯電防止剤が練り込まれたアクリル含浸紙としては、桜井社製のASスタクリンが挙げられる。このような帯電防止処理により、梱包時に挿間シート81～83が帯電して異物が付着することを抑制し、蒸着マスク20へ転写することを抑制できる。また、開梱時に挿間シート81、82、83と蒸着マスク20が静電作用により付着することを抑制できる。

[0156] 蓋部側挿間シート82は、蓋部62の凸部67や第2対向面66には貼り付けられていない。また、受け部側挿間シート83は、受け部61の第1対向面65には貼り付けられていない。このことにより、熱膨張時には、蓋部側挿間シート82および受け部側挿間シート83がスムーズに熱膨張または熱収縮することが可能になっている。

[0157] 図28に示すように、蒸着マスク積層体80を挟持した受け部61および蓋部62は、密封袋69に密封されている。密封袋69内は、大気圧より減圧されている。また、密封袋69内には、乾燥剤70（例えば、シリカゲル

) が収納されており、密封袋 69 内の水分を乾燥剤 70 が吸着し、密封袋 69 内の雰囲気乾燥状態を維持している。このことにより、蒸着マスク 20 が水分で変質することを抑制している。なお、図 27 では、密封袋 69 は省略されている。

[0158] また、図 28 に示すように、本実施の形態による蒸着マスク梱包体 60 は、蒸着マスク 20 に加えられる衝撃を検出する衝撃センサ 71 を備えていてもよい。この場合、輸送中に蒸着マスク 20 に加えられた衝撃を輸送後に確認することができる。このため、輸送中に所定値以上の衝撃が加えられた場合には、その蒸着マスク 20 に不良が生じている可能性を推測することができる。蒸着マスク 20 の輸送品質を向上させることができる。密封袋 69 は段ボール箱 72 に收容されており、この段ボール箱 72 は、木箱 73 で梱包されている。この木箱 73 内に、図 28 に示すように、衝撃センサ 71 が取り付けることが好適であるが、これに限られることはない。衝撃センサ 71 としては、例えば、SHOCKWATCH Inc. 製のショックウォッチラベル L-30 (緑) を好適に用いることができる。

[0159] 次に、このような構成からなる本実施の形態の作用について説明する。ここでは、蒸着マスク 20 の梱包方法について説明する。

[0160] (蒸着マスク梱包方法)

まず、蒸着マスク用梱包装置 60a として、図 29 に示す蓋部 62 および図 30 に示す受け部 61 を準備する。また、蒸着マスク 20、並びに中間挿間シート 81、蓋部側挿間シート 82 および受け部側挿間シート 83 を準備する。受け部 61、蓋部 62、スペーサ 64 および各挿間シート 81、82、83 などは、変質などの利用上の問題が無いとみなされれば、再利用してもよい。

[0161] 次に、図 31 に示すように、受け部 61 上に載置された蒸着マスク積層体 80 を得る。

[0162] この場合、まず、受け部 61 上に、受け部側挿間シート 83 が載置される。受け部側挿間シート 83 は、蓋部 62 を受け部 61 上に配置する際に一對

のスペーサ64によって画定された收容空間64a内に收容可能な位置に配置される。続いて、受け部側挿間シート83上に、蒸着マスク20が載置される。この場合、受け部側挿間シート83の周縁が全周にわたって蒸着マスク20からはみ出すように蒸着マスク20が配置される。また、蒸着マスク20の長手方向D1の中心が受け部61の長手方向の中心に位置付けられるとともに、蒸着マスク20の幅方向D2の中心が受け部61の幅方向の中心に位置付けられるように、蒸着マスク20は配置される。次に、蒸着マスク20上に中間挿間シート81が載置される。この場合、中間挿間シート81は、受け部側挿間シート83と平面視で重なるように配置される。その後、蒸着マスク20の載置と中間挿間シート81の載置とを繰り返すことにより、複数の蒸着マスク20と複数の中間挿間シート81とが交互に積層される。そして、最後に積層された蒸着マスク20上に蓋部側挿間シート82が載置される。蓋部側挿間シート82は、受け部側挿間シート83および中間挿間シート81と平面視で重なるように配置される。

[0163] 受け部61上に載置された蒸着マスク積層体80が得られた後、蒸着マスク積層体80上に蓋部62が配置される。このことにより、受け部61と蓋部62が対向し、蒸着マスク積層体80の上下方向両側に受け部61と蓋部62が配置される。この場合、蓋部62の凸部67の下面67aが蓋部側挿間シート82に接触する。

[0164] 次に、図27に示すように、受け部61と蓋部62とが弾性ベルト63によって結束される。このことにより、弾性ベルト63の弾性力によって、受け部61と蓋部62とが互いに押し付けられる。この場合、図31に示すように、凸部67が蓋部側挿間シート82を押圧する。蒸着マスク20には、この凸部67からの押圧力が弱められて伝えられる。すなわち、本実施の形態では、図32に示すように、凸部67が、蒸着マスク20の対応する端部開口部24に重なる位置に配置されており、蓋部側挿間シート82のうち端部開口部24に重なる領域は、当該領域の下側の蒸着マスク20で支持されていない。このことにより、凸部67が蓋部側挿間シート82の端部開口部

24に重なる領域を押圧すると、この領域が撓む。この撓み変形を介して蓋部側挿間シート82が、下側に配置されている各蒸着マスク20を押圧する。このようにして、凸部67の押圧力の一部が蓋部側挿間シート82に吸収され、凸部67の押圧力が蒸着マスク20に直接的に伝わるのが抑制される。このため、蒸着マスク20が凸部67から受ける力が弱められる。

[0165] 受け部61と蓋部62とが結束された後、図28に示すように、受け部61および蓋部62が乾燥剤70とともに密封袋69に密封される。続いて、密封袋69の開口から内部が真空引きされる。所定の真空度まで密封袋69内の圧力が低下すると、密封袋69の開口がシールされる。

[0166] 密封袋69で密封された受け部61および蓋部62は、図28に示すように、段ボール箱72に收容されて、この段ボール箱72が木箱73で梱包される。この際、木箱73内に、衝撃センサ71が取り付けられる。このようにして、本実施の形態による蒸着マスク梱包体60が得られる。

[0167] 次に、上述のようにして得られた蒸着マスク梱包体60を輸送する場合について説明する。蒸着マスク梱包体60を輸送している間、蒸着マスク20に衝撃が加えられる場合がある。

[0168] 例えば、この衝撃により蒸着マスク20に上方に向く力が加えられる場合を考える。蒸着マスク20は、上述したように、蓋部側挿間シート82を介して凸部67からの押圧力を受けている。このことにより、各蒸着マスク20のうち長手方向D1における両端部が蓋部側挿間シート82を介して凸部67に支持されており、各蒸着マスク20の上方への移動が抑制されている。また、この上方に向く力を受けた場合には、各蒸着マスク20の有効領域22が上方に撓む場合もある。しかしながら、各蒸着マスク20は、蓋部側挿間シート82によって支持されており、蒸着マスク20の間には中間挿間シート81が介在されている。このことにより、有効領域22が上方に撓むことが抑制される。このため、蒸着マスク20の変形を、弾性変形範囲内に留めることができ、輸送時の衝撃を受けた場合であっても、蒸着マスク20が塑性変形することを抑制できる。

- [0169] 一方、輸送時の衝撃により蒸着マスク20に下方に向く力が加えられる場合を考える。各蒸着マスク20は、平坦な第1対向面65を有する受け部61に受け部側挿間シート83を介して支持されている。このことにより、各蒸着マスク20の下方への移動が抑制されるとともに、各蒸着マスク20の有効領域22が下方に撓むことも抑制される。このため、蒸着マスク20が塑性変形することを抑制できる。
- [0170] また、互いに隣り合う蒸着マスク20の間には中間挿間シート81が介在されているため、互いに隣り合う蒸着マスク20同士が、直接的に接して重なり合うことが回避されている。このため、輸送時の衝撃を受けた場合であっても、蒸着マスク20同士が有効領域22において噛み合うことが抑制されるとともに、互いに隣り合う蒸着マスク20同士が、擦れることが抑制される。このようにして、蒸着マスク20の塑性変形を抑制できる。
- [0171] 輸送時に、周囲環境の変化により蒸着マスク梱包体60の温度が変化する場合がある。この場合には、各蒸着マスク20や各挿間シート81、82、83が、それぞれ熱膨張したり熱収縮したりする。しかしながら、本実施の形態では、最上段の蒸着マスク20と蓋部62の凸部67との間には、蓋部側挿間シート82が介在されているとともに、最下段の蒸着マスク20と受け部61との間には、受け部側挿間シート83が介在されている。そして、各蒸着マスク20は凸部67から力を受けているが、その力は、蓋部側挿間シート82を介して受けるために弱められている。さらには、凸部67の周辺において、蓋部側挿間シート82と蓋部62の第2対向面66との間に空隙68が形成されている。このため、蒸着マスク20は、受け部61および蓋部62に対してスムーズに熱膨張または熱収縮することができる。このため、蒸着マスク20に熱応力が発生することが抑制される。
- [0172] ところで、輸送後の蒸着マスク梱包体60を開梱する場合には、上述した蒸着マスク20の梱包方法とは逆の手順を踏めばよい。とりわけ、互いに隣り合う蒸着マスク20の間には中間挿間シート81が介在されているため、蒸着マスク20が、その下方に配置された蒸着マスク20と噛み合うことが

抑制されている。このため、蒸着マスク積層体 80 から個々の蒸着マスク 20 をスムーズに取り出すことができる。このため、蒸着マスク 20 が塑性変形することを抑制できるとともに、蒸着マスク 20 の取扱性を向上させることができる。

[0173] このように本実施の形態によれば、蓋部 62 と蒸着マスク 20 との間に蓋部側挿間シート 82 が配置され、平面視において蒸着マスク 20 の長手方向 D1 における両端部に配置された凸部 67 が、蓋部側挿間シート 82 を押圧している。このことにより、凸部 67 と受け部 61 とによって蒸着マスク 20 を支持することができ、輸送時に蒸着マスク 20 の上下方向の移動を抑制することができる。また、凸部 67 と蒸着マスク 20 との間に配置された蓋部側挿間シート 82 によって蒸着マスク 20 を支持することができる。このため、蒸着マスク 20 の上下方向の移動を抑制できるとともに蒸着マスク 20 が上方に撓むことを抑制できる。この結果、輸送時に蒸着マスク 20 が塑性変形することを抑制できる。

[0174] また、本実施の形態によれば、蓋部 62 の凸部 67 が、蓋部側挿間シート 82 を押圧していてもよい。このことにより、凸部 67 の押圧力は、蓋部側挿間シート 82 を介して蒸着マスク 20 に伝わるため、蒸着マスク 20 が凸部 67 から受ける力を弱めることができる。また、凸部 67 の周辺において、蓋部側挿間シート 82 と蓋部 62 の第 2 対向面 66 との間に空隙 68 が形成されている。このため、輸送時に温度が変化した場合であっても、蒸着マスク 20 はスムーズに熱膨張または熱収縮することができ、蒸着マスク 20 に熱応力が発生することを抑制できる。このため、輸送時に蒸着マスク 20 が塑性変形することを抑制できる。また、蓋部側挿間シート 82 が蒸着マスク 20 と蓋部 62 の凸部 67 との間に配置されているという点においても、蒸着マスク 20 を蓋部 62 に対してスムーズに熱膨張または熱収縮させることができる。

[0175] また、本実施の形態によれば、蓋部 62 の凸部 67 が、平面視において、蒸着マスク 20 の貫通孔 25 に重なっていなくてもよい。このことにより、

凸部 67 が有効領域 22 に形成された貫通孔 25 に接触することを回避でき、貫通孔 25 の変形を抑制できる。

[0176] また、本実施の形態によれば、蓋部 62 の凸部 67 が、平面視において、蒸着マスク 20 の対応する端部開口部 24 に重なる位置に配置されていてもよい。このことにより、凸部 67 の押圧力の一部が、蓋部側挿間シート 82 に吸収され、蒸着マスク 20 が凸部 67 から受ける力を効果的に弱めることができる。とりわけ、本実施の形態によれば、凸部 67 が対応する端部開口部 24 からはみ出していないことから、蒸着マスク 20 が凸部 67 から受ける力をより一層弱めることができる。このため、温度変化時の蒸着マスク 20 を、より一層スムーズに熱膨張または熱収縮させることができる。

[0177] また、本実施の形態によれば、蒸着マスク 20 と受け部 61 との間に受け部側挿間シート 83 が配置されていてもよい。このことにより、温度変化時の蒸着マスク 20 を、受け部 61 に対してスムーズに熱膨張または熱収縮させることができる。

[0178] また、本実施の形態によれば、蒸着マスク積層体 80 において互いに隣り合う蒸着マスク 20 の間に中間挿間シート 81 が配置されていてもよい。このことにより、互いに隣り合う蒸着マスク 20 同士が、直接的に接して重なり合うことが回避できる。このため、温度変化時の蒸着マスク 20 を、他の蒸着マスク 20 に対してスムーズに熱膨張または熱収縮させることができ、蒸着マスク 20 の塑性変形をより一層抑制することができる。

[0179] また、本実施の形態によれば、凸部 67 の硬度が、受け部 61 の硬度および蓋部 62 の硬度よりも低くなってもよい。このことにより、蒸着マスク 20 が凸部 67 から受ける力を弱めることができる。このため、輸送時に温度が変化した場合であっても、蒸着マスク 20 はスムーズに熱膨張または熱収縮することができ、蒸着マスク 20 に熱応力が発生することを効果的に抑制することができ、輸送時に蒸着マスク 20 が塑性変形することを抑制できる。

[0180] また、本実施の形態によれば、スペーサ 64 の硬度が、受け部 61 の硬度

および蓋部62の硬度よりも高くなっていてもよい。このことにより、スペーサ64の硬度を高めることができ、蒸着マスク梱包体60が受ける上下方向の力に対して剛性を高めることができる。このため、蒸着マスク20上下方向の力が加えられることを抑制できる。

[0181] (第1の変形例)

なお、上述した本実施の形態においては、蒸着マスク積層体80を挟持した受け部61および蓋部62は、密封袋69に密封され、密封袋69内に、乾燥剤70が収納されていてもよい例について説明した。しかしながら、このことに限られることはない。例えば、図33に示すように、蒸着マスク積層体80を挟持した受け部61および蓋部62が、2つの密封袋69a、69bで二重に密封されていてもよい。図33に示す変形例では、蒸着マスク積層体80を挟持した受け部61および蓋部62は、第1の密封袋69aで密封され、第1の密封袋69aが、第2の密封袋69bで更に密封されている。

[0182] 第1の密封袋69a内は、大気圧より減圧されている。また、第1の密封袋69a内には、脱酸素剤70aが収納されており、第1の密封袋69a内に残存する酸素を脱酸素剤70aが吸収し、第1の密封袋69a内の雰囲気から酸素を除去している。このことにより、蒸着マスク20が酸素で変質すること（例えば、錆の発生すること）を抑制することができる。

[0183] 第2の密封袋69b内は、大気圧より減圧されている。また、第2の密封袋69b内には、乾燥剤70bが収納されており、第2の密封袋69b内の水分を乾燥剤70bが吸着し、第2の密封袋69b内の雰囲気の乾燥状態を維持している。このことにより、第2の密封袋69bから第1の密封袋69a内に水分が侵入することを抑制し、蒸着マスク20が水分で変質することを抑制することができる。

[0184] なお、第1の変形例においては、第2の密封袋69bは、第1の密封袋69aで密封された1組の受け部61および蓋部62が密封されている例を示しているが、これに限られることはない。例えば、1つの第2の密封袋69

bで、各々が第1の密封袋69aで密封された複数組の受け部61および蓋部62が密封されていてもよい。

[0185] また、第1の密封袋69aには、脱酸素剤70aが収納されることに限られることはなく、脱酸素剤70aの代わりにまたは加えて、乾燥剤70bが収納されていてもよい。同様に、第2の密封袋69bには、乾燥剤70bが収納されることに限られることはなく、乾燥剤70bの代わりにまたは加えて、脱酸素剤70aが収納されていてもよい。また、第1の密封袋69a内には、窒素ガスなどの不活性ガス又は非還元ガスが充填されるようにしてもよい。第2の密封袋69b内には、窒素ガスなどの不活性ガス又は非還元ガスが充填されるようにしてもよい。窒素ガスなどの不活性ガス又は非還元ガスの濃度は、85%以上、90%以上、または95%以上であってもよい。

[0186] また、蒸着マスク積層体80を挟持した受け部61および蓋部62が、3つ以上の密封袋で多重に密封されていてもよい。この場合、各袋内には、脱酸素剤および乾燥剤の少なくとも一方を収納してもよい。また、窒素ガスなどの不活性ガス又は非還元ガスが充填されるようにしてもよい。さらに、窒素ガスなどの不活性ガス又は非還元ガスの濃度は、85%以上、90%以上、または95%以上であってもよい。また、脱酸素剤及び／又は乾燥剤の収納の有無と、窒素ガスなどの不活性ガス及び／又は非還元ガスの充填の有無は、様々な組み合わせを採用できる。

[0187] また、図28に示す密封袋69内に、乾燥剤70だけでなく、脱酸素剤が収納されていてもよい。この場合、蒸着マスク20が水分で変質することをより一層抑制するとともに酸素で変質することをより一層抑制することができる。

[0188] (第2の変形例)

また、上述した本実施の形態においては、受け部61と蓋部62との間に、受け部側挿間シート83、蒸着マスク積層体80および蓋部側挿間シート82が配置されている例について説明した。しかしながら、このことに限られることはない。例えば、図34に示すように、受け部61と受け部側挿間

シート83との間に、補助シート（押さえシートとも称される場合もある）が配置されていてもよい。本実施の形態においては、受け部61と受け部側挿間シート83との間の補助シート（第4シート）の一例として、受け部側補助シート88を例にとって以下説明する。また、蓋部側挿間シート82と蓋部62との間に、他の補助シートが配置されていてもよい。本実施の形態においては、蓋部側挿間シート82と蓋部62との間の補助シート（第5シート）の一例として、蓋部側補助シート89を例にとって以下説明する。受け部側補助シート88および蓋部側補助シート89の一方は、用いられなくてもよい。

[0189] 受け部側補助シート88および蓋部側補助シート89の両面はそれぞれ、平坦状に形成されており、各補助シート88、89には、シート製造時に形成される微小な孔や凹凸などを除けば、孔や凹凸などは形成されていなくてもよい。蓋部側補助シート89は、その自重で蒸着マスク20を押圧している。このことにより、輸送時に蒸着マスク20の上下方向の移動を抑制することができる。また、受け部側補助シート88は、収容空間64aの高さを調整するためのものである。

[0190] 受け部側補助シート88および蓋部側補助シート89には、蒸着マスク20に梱包状態で加えられる力や、輸送時に加えられる衝撃をある程度吸収可能な可撓性を有していることが好ましい。また、各補助シート88、89は、蒸着マスク20を含む蒸着マスク積層体80を支持することができる程度の強度を有していることが好ましい。このような特性を有するシートであれば、各補助シート88、89には、共通のシートを使用することができる。例えば、各補助シート88、89には、任意の厚みを有する任意のフィルム材料を用いることができるが、各補助シート88、89の厚みは、挿間シート81、82、83の厚みよりも厚くなってもよいし、薄くなってもよい。各補助シート88、89には、例えば、厚み10 $\mu$ m以上300 $\mu$ m以下のポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリカーボネート、ポリスチレンなどからなるシートを用いること

ができ、好ましくは $100\mu\text{m}$ のPETフィルムを好適に用いることができる。蓋部側補助シート89の厚みを $10\mu\text{m}$ 以上にするにより、蓋部側補助シート89の質量を高めることができる。一方、蓋部側補助シート89の厚みを $300\mu\text{m}$ 以下にするにより、蓋部側補助シート89が過度に蒸着マスク積層体80を押圧することを抑制できる。受け部側補助シート88は、蓋部側補助シート89と同様の厚みを持たせることで、シートを共通化させてもよい。補助シートに用いるPETフィルムは、フィラー入りのPETフィルムであってもよい。フィラーの材料の例としては、シリカ、炭酸カルシウムまたは酸化チタンなどの無機酸化物の粒子、カーボンブラック、金属粒子、金属繊維等が挙げられる。このようにして、補助シート88、89の質量を増大させることができ、蒸着マスク20を押圧する効果を高めることができる。各補助シート88、89は、各挿間シート81、82、83と同様に、帯電防止コーティングされていたり、帯電防止剤が練り込まれたりしていることが好ましい。また、上述のフィラー自体に導電性を持たせたり、フィラーを金属皮膜や酸化金属皮膜で覆う等によって導電性を持たせたりすることで、フィラーと帯電防止剤を兼ねてもよい。

[0191] また、図31に示す蒸着マスク積層体80においては、互いに隣り合う蒸着マスク20の間に、1枚の中間挿間シート81が配置されている。しかしながら、このことに限られることはなく、互いに隣り合う蒸着マスク20の間に、2枚以上の中間挿間シート81が配置されていてもよい。図34に示す第2の変形例では、互いに隣り合う蒸着マスク20の間に、2枚の中間挿間シート81が配置されている。このことにより、互いに隣り合う蒸着マスク20同士が、直接的に接して重なり合うことをより一層回避することができる。このため、温度変化時の蒸着マスク20を、他の蒸着マスク20に対してスムーズに熱膨張または熱収縮させることができ、蒸着マスク20の塑性変形をより一層抑制することができる。互いに隣り合う蒸着マスク20の間に、2枚以上の中間挿間シート81が配置されるという点は、図31に示す形態にも適用することができる。また、互いに隣り合う蒸着マスク20の

間に2枚以上の中間挿間シート81を配置する場合には、これらの中間挿間シート81の材料は、同一でもよく、または異なってもよい。例えば、互いに隣り合う蒸着マスク20の間に2枚の中間挿間シート81を配置する場合には、一方の中間挿間シート81をPETフィルムで形成し、他方の中間挿間シート81をアクリル含浸紙で形成してもよい。また、互いに隣り合う蒸着マスク20の間に3枚の中間挿間シート81を配置する場合には、少なくとも1枚の中間挿間シート81をPETフィルムで形成し、残りの中間挿間シート81をアクリル含浸紙や、その他の紙で形成してもよい。

[0192] 中間挿間シート81を複数枚用いる場合には、互いに同一の材料（後述）かつ同一の厚さであったり、互いに同一の材料（後述）かつ異なる厚さ（薄かったり、厚かったり）であったり、互いに異なる材料（後述）かつ同一の厚さであったり、互いに異なる材料（後述）かつ異なる厚さ（薄かったり、厚かったり）であったりと様々な組み合わせで形成された中間挿間シート81を用いてもよい。また、中間挿間シート81の長手方向寸法（後述）や幅方向寸法についても互いに同一であったり、互いに異なっていたりしてもよく、様々な組み合わせで形成された中間挿間シート81を用いてもよい。

[0193] また、上述した本実施の形態においては、各凸部67が、平面視で蒸着マスク20の対応する端部開口部24に重なる位置に配置されている例について説明した。しかしながら、このことに限られることはなく、凸部67の少なくとも一部が蒸着マスク20の長手方向D1における両端部に配置されていれば、各凸部67の配置は任意である。

[0194] （第3の変形例）

例えば、図35～図37に示す第3の変形例のように、各凸部67は、一部が対応する端部開口部24に重なる位置に配置されるように、蒸着マスク20の幅方向D2に延びて、端部開口部24を横断するように配置される。この場合、各凸部67は、蒸着マスク20の幅方向D2に沿う長手方向を有することになり、蒸着マスク20と凸部67との接触面積を増大させることができる。このため、蒸着マスク20の支持を安定化させることができる。

また、蓋部62の凸部67からの押圧力を分散させることができる。このため、温度変化時には、蒸着マスク20が、受け部61および蓋部62に対してスムーズに熱膨張または熱収縮することができる。このため、蒸着マスク20に熱応力が発生することを抑制でき、蒸着マスク20の塑性変形を抑制できる。なお、第3の変形例においても、凸部67は、蒸着時に蒸着材料98が通過する貫通孔25に重なっていてもよい。凸部67は、幅方向D2における端部開口部24の両側に、蒸着材料98が通過することを意図していない貫通孔が設けられている場合には、当該貫通孔には重なっていてもよい。

[0195] (第4の変形例)

また、例えば図38および図39に示す第4の変形例のように、各凸部67は、その一部が対応する端部開口部24に重なる位置に配置されるように、蒸着マスク20の長手方向D1に延びていてもよい。第4の変形例では、一对の凸部67が、一体化されて連続状に形成されている。この場合、一体化された凸部67は、蒸着マスク20の長手方向D1に沿って、一方の端縁20g(図3参照)から他方の端縁20gにわたって形成されている。このことにより、蒸着マスク20と凸部67との接触面積をより一層増大させることができ、蒸着マスク20の支持を安定化させることができる。また、蓋部62の凸部67からの押圧力を分散させることができる。このため、温度変化時には、蒸着マスク20が、受け部61および蓋部62に対してスムーズに熱膨張または熱収縮することができる。

[0196] また、第4の変形例では、一体化された凸部67が、蒸着マスク20の幅方向D2の中心に配置されている。この場合、蒸着マスク20の熱膨張による力を、凸部67から遠くに配置されている蒸着マスク20の一对の側縁20fに逃がすことができる。この点においても、蒸着マスク20をスムーズに熱膨張させることができ、蒸着マスク20の塑性変形を抑制することができる。とりわけ、一体化された凸部67が、蒸着マスク20の幅方向D2の中心に配置されていることから、蒸着マスク20の熱膨張時の変形に対称性

を持たせることができる。このため、蒸着マスク20の塑性変形を効果的に抑制できる。

[0197] なお、第4の変形例では、一对の凸部67が一体化されている例について説明した。しかしながら、このことに限られることはなく、各々の凸部67が、蒸着マスク20の長手方向D1に延びながらも、一体化されていなくてもよい。さらに、平面視で蒸着マスク20の両端部20eに配置される一对の凸部67の間に、他の凸部67が1つまたは複数形成され、1列に断続的に配列されていてもよい。この場合、各凸部67は、有効領域22以外の領域（すなわち、周囲領域23）に配置されるようにしてもよい。

[0198] （第5の変形例）

また、上述した本実施の形態においては、受け部61の第1対向面65が、平坦状に形成されている例について説明した。しかしながら、このことに限られることはない。

[0199] 例えば、図40～図43に示す第5の変形例のように、受け部61の第1対向面65は、蓋部62の側に向かって凸となるように湾曲した湾曲面84を含んでいてもよい。この湾曲面84の湾曲形状は、真円や楕円の円弧の一部など、任意の曲線によって形成することができる。第5の変形例では、湾曲面84は剛体として構成されている。湾曲面84に対して蒸着マスク20の幅方向D2の両側には、スペーサ64が当接するスペーサ当接面85が形成されている。

[0200] 図43に示すように、湾曲面84は、平面視において、蒸着マスク20の長手方向D1の一方の端縁20gから他方の端縁20gにわたって延びる尾根線86を含んでいる。言い換えると、湾曲面84の尾根線86は、平面視において、一对のスペーサ64によって画定される収容空間64aの一方の端縁から他方の端縁にわたって延びている。ここで尾根線86とは、蒸着マスク20の長手方向D1における各位置での横断面において湾曲面84の最高点（蓋部62に最も近い点）を結んだ線を意味している。このように第5の変形例では、図42に示すように、湾曲面84に載置された蒸着マスク2

0および各挿間シート81、82、83は、重力の影響を受けて湾曲面84に沿って撓む。すなわち、蒸着マスク20の一对の側縁20fが蒸着マスク20の幅方向中央部よりも下方に配置されるように蒸着マスク20は撓む。このため、蒸着マスク20の幅方向D2の移動が湾曲面84によって規制される。

[0201] 第5の変形例においては、尾根線86は、蓋部62の第2対向面66に対して平行に形成されている。すなわち、蓋部62から湾曲面84までの最小距離が、蒸着マスク20の長手方向D1にわたって一定になっている。そして、湾曲面84の尾根線86が、蒸着マスク20を長手方向D1に貫通して延びている。このことにより、蒸着マスク20および各挿間シート81、82、83の撓み形状を、蒸着マスク20の長手方向D1にわたって均一化しており、蒸着マスク20および各挿間シート81、82、83が、2次元的に複雑な形状に撓むことを抑制している。このため、蒸着マスク20の塑性変形を抑制している。

[0202] 第5の変形例では、図40に示すように、蓋部62は、図29に示すような凸部67を有しておらず、蓋部62の第2対向面66が蓋部側挿間シート82（とりわけ、蓋部側挿間シート82のうち尾根線86に重なる部分）に接触している。このことにより、蓋部側挿間シート82を第2対向面66で支持することができる。このため、輸送時に蒸着マスク20に上下方向の力が加えられた場合であっても、蒸着マスク20の上下方向の移動を抑制することができる。また、蓋部側挿間シート82が蒸着マスク20に覆い被さっているため、蓋部側挿間シート82によって蒸着マスク20を支持することができる。このため、蒸着マスク20の上下方向の移動を抑制できるとともに蒸着マスク20が上方に撓むことを抑制できる。

[0203] また、第5の変形例では、上述したように、蓋部側挿間シート82が第2対向面66で支持されていることにより、蓋部62からの押圧力を分散させることができる。このことにより、温度変化時には、蒸着マスク20が、受け部61および蓋部62に対してスムーズに熱膨張または熱収縮することが

できる。このため、蒸着マスク20に熱応力が発生することを抑制でき、蒸着マスク20の塑性変形を抑制できる。

[0204] さらに、第5の変形例では、蓋部側挿間シート82のうち尾根線86に重なる部分が、蒸着マスク20の幅方向D2の中心に配置されている。この場合、蒸着マスク20の熱膨張による力を、尾根線86から遠くに配置されている蒸着マスク20の一对の側縁20fに逃がすことができる。この点においても、蒸着マスク20をスムーズに熱膨張させることができ、蒸着マスク20の塑性変形を抑制することができる。とりわけ、尾根線86が、蒸着マスク20の幅方向D2の中心に配置されていることから、蒸着マスク20の熱膨張時の変形に対称性を持たせることができる。このため、蒸着マスク20の塑性変形を効果的に抑制できる。

[0205] なお、第5の変形例では、蓋部62の第2対向面66が蓋部側挿間シート82（すなわち、蓋部側挿間シート82のうち尾根線86に重なる部分）に接触している例について説明した。しかしながら、このことに限られることはなく、第2対向面66と蓋部側挿間シート82との間に全体的に空隙が形成されて、蓋部側挿間シート82が第2対向面66に接触していなくてもよい。この場合であっても、蒸着マスク20が受け部61の湾曲面84に沿って撓むことができるため、蒸着マスク20の幅方向D2の移動を湾曲面84によって規制することができる。また、蓋部側挿間シート82が蒸着マスク20に覆い被さっているため、蓋部側挿間シート82によって蒸着マスク20を支持することができる。このため、蒸着マスク20の塑性変形を抑制できる。

[0206] また、湾曲面84が剛体として構成されている例について説明した。しかしながら、このことに限られることはなく、湾曲面84は弾力性を有していてもよい。この場合、輸送時に蒸着マスク20に加えられる上下方向の力を吸収することができ、蒸着マスク20の塑性変形を抑制できる。例えば、受け部61を、直方体状の受け部本体と、受け部本体の蓋部62の側に設けられた湾曲部分とによって構成し、湾曲部分を、ゴムなどの弾力性のある材料

で中実状または中空状に形成してもよい。受け部本体は、図30に示すような受け部61と同様に、剛性を有する材料（例えば、プラスチック製の段ボールシート）によって形成されていることが好ましい。後述する第6の変形例でも同様である。

[0207] また、図44～図46に示す第6の変形例のように、第1対向面65の湾曲面84が、第5の変形例とは異なる形状を有していてもよい。例えば、図46に示すように、湾曲面84が、平面視において、蒸着マスク20の幅方向D2の一方の側縁20fから他方の側縁20fにわたって延びる尾根線87を含んでいてもよい。言い換えると、湾曲面84の尾根線87は、平面視において、一对のスペーサ64によって画定される収容空間64aの長手方向に直交する方向の一方の側縁から他方の側縁にわたって延びている。ここでの尾根線87とは、蒸着マスク20の幅方向D2における各位置での縦断面において湾曲面84の最高点（蓋部62に最も近い点）を結んだ線を意味している。この場合においても、蒸着マスク20および各挿間シート81、82、83は、重力の影響を受けて湾曲面84に沿って撓む。すなわち、蒸着マスク20の一对の端縁20gが蒸着マスク20の長手方向中央部よりも下方に配置されるように蒸着マスク20は撓む。このため、蒸着マスク20の長手方向D1の移動が湾曲面84によって規制される。

[0208] 第6の変形例においても、尾根線87は、蓋部62の第2対向面66に対して平行に形成されている。すなわち、蓋部62から湾曲面84までの最小距離が、蒸着マスク20の幅方向D2にわたって一定になっている。そして、湾曲面84の尾根線87が、蒸着マスク20を幅方向D2に貫通して延びている。このことにより、蒸着マスク20および各挿間シート81、82、83の撓み形状を、蒸着マスク20の幅方向D2にわたって均一化しており、蒸着マスク20および各挿間シート81、82、83が、2次元的に複雑な形状に撓むことを抑制している。このため、蒸着マスク20の塑性変形を抑制している。

[0209] 第6の変形例では、蓋部62は、図29に示すような凸部67を有してお

らず、蓋部62の第2対向面66が蓋部側挿間シート82（とりわけ、蓋部側挿間シート82のうち尾根線87に重なる部分）に接触している。このことにより、蓋部側挿間シート82を第2対向面66で支持することができる。このため、輸送時に蒸着マスク20に上下方向の力が加えられた場合であっても、蒸着マスク20の上下方向の移動を抑制することができる。また、蓋部側挿間シート82が蒸着マスク20に覆い被さっているため、蓋部側挿間シート82によって蒸着マスク20を支持することができる。このため、蒸着マスク20の上下方向の移動を抑制できるとともに蒸着マスク20が上方に撓むことを抑制できる。

[0210] また、第6の変形例では、上述したように、蓋部側挿間シート82が第2対向面66で支持されていることにより、蓋部62からの押圧力を分散させることができる。このことにより、温度変化時には、蒸着マスク20が、受け部61および蓋部62に対してスムーズに熱膨張または熱収縮することができる。このため、蒸着マスク20に熱応力が発生することを抑制でき、蒸着マスク20の塑性変形が抑制できる。

[0211] さらに、第6の変形例では、蓋部側挿間シート82のうち尾根線87に重なる部分が、蒸着マスク20の長手方向D1の中心に配置されている。この場合、蒸着マスク20の熱膨張による力を、尾根線87から遠くに配置されている蒸着マスク20の一对の端縁20gに逃がすことができる。この点においても、蒸着マスク20をスムーズに熱膨張させることができ、蒸着マスク20の塑性変形を抑制することができる。とりわけ、尾根線87が、蒸着マスク20の長手方向D1の中心に配置されていることから、蒸着マスク20の熱膨張時の変形に対称性を持たせることができる。このため、蒸着マスク20の塑性変形を効果的に抑制できる。

[0212] なお、第6の変形例では、蓋部62の第2対向面66が蓋部側挿間シート82（とりわけ、蓋部側挿間シート82のうち尾根線87に重なる部分）に接触している例について説明した。しかしながら、このことに限られることなく、第2対向面66と蓋部側挿間シート82との間に全体的に空隙が形

成されて、蓋部側挿間シート82が第2対向面66に接触していなくてもよい。この場合であっても、蒸着マスク20が受け部61の湾曲面84に沿って撓むことができるため、蒸着マスク20の幅方向D2の移動を湾曲面84によって規制することができる。また、蓋部側挿間シート82が蒸着マスク20に覆い被さっているため、蓋部側挿間シート82によって蒸着マスク20を支持することができる。このため、蒸着マスク20の塑性変形を抑制できる。

[0213] 以上、本開示の実施の形態について詳細に説明してきたが、本発明による蒸着マスク梱包体および蒸着マスク用梱包装置は、上記実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0214] 上述した本実施の形態においては、受け部61と蓋部62が、別体に形成されて弾性ベルト63によって結束される例について説明した。しかしながら、このことに限られることはなく、受け部61と蓋部62は、ヒンジ部（図示せず）を介して連結されて、受け部61および蓋部62がヒンジ部を介して折り曲げ可能になっていてもよい。弾性ベルト63の弾性力によって、受け部61および蓋部62を互いに押し付け合うことができ、蒸着マスク20を保持することができる。

[0215] また、上述した本実施の形態においては、受け部61と蓋部62との間に配置された蒸着マスク積層体80が、複数の蒸着マスク20を有している例について説明した。しかしながら、このことに限られることはなく、受け部61と蓋部62との間には1つだけの蒸着マスク20が配置されるようにしてもよい。

### 実施例

[0216] 図27～図32に示す実施の形態における蒸着マスク20を梱包した蒸着マスク梱包体60の環境試験および落下試験を行い、蒸着マスク20の状態を確認した。

[0217] 試験に用いた蒸着マスク20は、図4～図19に示すエッチング処理によ

って作製された蒸着マスク20である。この蒸着マスク20の材料は、36質量%のニッケルを含むインバー材とした。いずれの蒸着マスク20も、幅方向寸法を67mm、長手方向全長を850mmとした。蒸着マスク20の厚みは、15 $\mu$ mとした。

[0218] 図47に示す実施例1および比較例1、2では、図27～図32に示す実施の形態と同様の構成の蒸着マスク梱包体60を用いた。比較例1および2では蓋部62に凸部67を設けなかった。このうち比較例1では空隙68を設けなかった。すなわち、蓋部側挿間シート82を蓋部62の第2対向面66に当接させて、これらの上に空隙68が形成されないようにした。比較例2では、凸部67を設けませんが、空隙68の寸法を0.6mmにした。

[0219] 実施例1では蓋部62に凸部67を設けた。これにより形成される空隙68の寸法G(図31参照)を、実施例1では0.6mmにした。

[0220] 中間挿間シート81、蓋部側挿間シート82および受け部側挿間シート83には、図47に示すようにPETフィルムを用いた。

[0221] 比較例1、2および実施例1のいずれにおいても、受け部61は、厚みが10mmのポリプロピレン製の段ボールシート1枚で作製した。受け部61の厚みは10mmとした。同じ段ボールシート1枚で蓋部62を作製し、蓋部62の厚みを10mmとした。

[0222] 上述したように、実施例1では蓋部62に凸部67を設けた。凸部67は、発泡ウレタンのスポンジで作製し、凸部67の蒸着マスク20の長手方向D1に沿う寸法を20mm、幅方向D2に沿う寸法を10mmとした。凸部67の厚みは、蓋部側挿間シート82と蓋部62の第2対向面66との間に形成される空隙68の寸法(ここでは、0.6mm)に応じて設定した。端部開口部24の蒸着マスク20の幅方向D2に沿う寸法は10mmとした。これにより、各凸部67が、平面視で蒸着マスク20の対応する端部開口部24に重なる位置に配置されるとともに、対応する端部開口部24からはみ出さないように配置した。

[0223] 受け部61の第1対向面65上に、1枚の受け部側挿間シート83を載置

し、その上に、蒸着マスク20と、中間挿間シート81とを交互に積層して蒸着マスク積層体80を作製し、蓋部側挿間シート82を更に重ねた。比較例1、2および実施例1では、9枚の蒸着マスク20と8枚の中間挿間シート81を用いた。その後、蓋部62を載置して、弾性ベルト63を取り付け、本実施の形態による蒸着マスク梱包体60を得た。蒸着マスク梱包体60の作製は、室温が25℃に管理された作業室で行った。

[0224] 作製された蒸着マスク梱包体60を、温度制御が可能な装置（図示せず）内に收容し、装置内の温度を変化させた。具体的には、まず、装置内の温度を-10℃にして所定時間維持した。続いて、装置内の温度を上げて60℃にして所定時間維持した。その後、装置内の温度を室温に戻し、装置から蒸着マスク梱包体60を取り出した。そして、蒸着マスク梱包体60の開梱を、室温が25℃に管理された作業室で行った。

[0225] 開梱後に、外観検査として、各蒸着マスク20に、波状のしわが形成されているか否かを、目視（裸眼）により確認した。その結果を図47に示す。図47には、しわが確認できた蒸着マスク20の枚数を示している。

[0226] 目視確認した後、再び蒸着マスク20を梱包して、落下試験を行った。落下試験は、硬い床面より60cmの高さから蒸着マスク梱包体60を自然落下させた。この際の蒸着マスク梱包体60の姿勢は、図28における上下方向が鉛直方向となるように、受け部61が下側に蓋部62が上側となるようにした。この姿勢は、蒸着マスク梱包体60が床面に着地した際にも維持されていた。落下させた後、蒸着マスク梱包体60を開梱して、蒸着マスク20に、凹みが形成されているか否かを、目視（裸眼）により確認した。その結果を図47に示す。図47には、凹みが確認できた蒸着マスク20の枚数を示している。

[0227] 図47において比較例1で示すように、蓋部側挿間シート82と蓋部62の第2対向面66との間に形成される空隙68の寸法が0mmである場合には、温度変化によるしわが、9枚全ての蒸着マスク20で確認された。この場合、蒸着マスク20の熱膨張または熱収縮がスムーズに行うことができず

に、しわが発生したものと考えられる。

[0228] 比較例 2 では、蓋部 6 2 に凸部 6 7 を設けずに空隙 6 8 の寸法を 0.6 mm としたため、温度変化によるしわは確認されなかった。これは、蓋部側挿間シート 8 2 が蓋部 6 2 に接触せずに、空隙 6 8 が形成されていることによるものと考えられる。しかしながら、比較例 2 では、落下試験による凹みが 2 つの蒸着マスク 2 0 で確認された。これは、蓋部側挿間シート 8 2 が蓋部 6 2 等によって支持されていないことによるものと考えられる。

[0229] これに対して、実施例 1 に示すように蓋部 6 2 に凸部 6 7 を設けた場合、落下試験による凹みが 9 枚全ての蒸着マスク 2 0 で確認されなかった。これは、蓋部側挿間シート 8 2 が凸部 6 7 を介して蓋部 6 2 によって支持されていることによるものと考えられる。

[0230] また、実施例 1 によれば、9 枚全ての蒸着マスク 2 0 で温度変化によるしわも確認されなかった。これは、凸部 6 7 の周辺に空隙 6 8 が設けられていることによるものと考えられる。実施例 1 では、空隙 6 8 の寸法 G が 0.6 mm であった。このため、0.6 mm 以上の空隙寸法 G がある場合には、60℃の温度上昇が想定される場合であっても、蒸着マスク 2 0 に塑性変形が発生することを効果的に抑制可能であることが確認できた。

[0231] なお、本実施例においては、エッチング処理によって作製された蒸着マスク 2 0 を用いているが、めっき処理によって作製された蒸着マスク 2 0 についても、少なくとも同様の結果が得られるものとする。すなわち、上述したようにエッチング処理の蒸着マスク 2 0 には、圧延材として作製された金属板 2 1 が用いられるが、この金属板 2 1 の結晶よりも、めっき処理で作製された蒸着マスク 2 0 の結晶の方が細くなる。このことにより、めっき処理の蒸着マスク 2 0 の硬度や耐力は、金属板 2 1 よりも大きくなる。従って、めっき処理で作製された蒸着マスク 2 0 を用いた場合であっても、本実施例と同等あるいはそれ以上の結果が得られ、輸送時の蒸着マスク 2 0 が塑性変形することを抑制することができるものとする。

## 請求の範囲

- [請求項1] 第1基部と、  
前記第1基部に対向する第2基部と、  
前記第1基部と前記第2基部との間に配置され、複数の貫通孔が形成された蒸着マスクと、  
前記蒸着マスクの幅方向両側に配置されたスペーサと、  
前記蒸着マスクと前記第2基部との間に配置された第1シートと、  
を備え、  
前記第2基部は、平面視において前記蒸着マスクの長手方向における両端部の少なくとも一方に配置された凸部を有し、  
前記凸部は、前記第1シートを押圧し、  
前記凸部の周辺において、前記第1シートと前記第2基部との間に空隙が形成されている、蒸着マスク梱包体。
- [請求項2] 前記凸部は、平面視において、前記貫通孔に重なっていない、請求項1に記載の蒸着マスク梱包体。
- [請求項3] 前記蒸着マスクは、前記長手方向における両端部に設けられた端部開口部を有し、  
前記凸部は、平面視において、対応する前記端部開口部に重なる位置に配置されている、請求項1または2に記載の蒸着マスク梱包体。
- [請求項4] 前記凸部は、平面視において、対応する前記端部開口部からはみ出していない、請求項3に記載の蒸着マスク梱包体。
- [請求項5] 前記凸部は、前記蒸着マスクの幅方向に延びている、請求項1または2に記載の蒸着マスク梱包体。
- [請求項6] 前記凸部は、前記蒸着マスクの長手方向に延びている、請求項1に記載の蒸着マスク梱包体。
- [請求項7] 平面視において前記蒸着マスクの長手方向における両端部に前記凸部が配置され、  
一対の前記凸部は、一体化されて連続状に形成されている、請求項

6に記載の蒸着マスク梱包体。

[請求項8] 前記凸部の硬度は、前記第1基部の硬度および前記第2基部の硬度よりも低い、請求項1～7のいずれか一項に記載の蒸着マスク梱包体。

[請求項9] 前記スペーサの硬度は、前記第1基部の硬度および前記第2基部の硬度よりも高い、請求項1～8のいずれか一項に記載の蒸着マスク梱包体。

[請求項10] 前記第1シートと前記第2基部との間に、第4シートが配置され、前記第4シートの厚みは、前記第1シートの厚みよりも厚い、請求項1～9のいずれか一項に記載の蒸着マスク梱包体。

[請求項11] 第1基部と、  
前記第1基部に対向する第2基部と、  
前記第1基部と前記第2基部との間に配置され、複数の貫通孔が形成された蒸着マスクと、  
前記蒸着マスクの幅方向両側に配置されたスペーサと、  
前記蒸着マスクと前記第2基部との間に配置された第1シートと、  
を備え、  
前記第1基部は、前記第2基部に対向する対向面を有し、  
前記対向面は、前記第2基部の側に向かって凸となるように湾曲した湾曲面を含み、  
前記湾曲面は、前記蒸着マスクの長手方向の一方の端縁から他方の端縁にわたって延びる、または前記蒸着マスクの幅方向の一方の側縁から他方の側縁にわたって延びる尾根線を含んでいる、蒸着マスク梱包体。

[請求項12] 前記蒸着マスクと前記第1基部との間に配置された第2シートを更に備えた、請求項1～11のいずれか一項に記載の蒸着マスク梱包体。

[請求項13] 前記第1シートと前記第2シートとの間に複数の前記蒸着マスクが

積層され、

互いに隣り合う前記蒸着マスクの間に第3シートが配置されている、請求項12に記載の蒸着マスク梱包体。

[請求項14]

複数の貫通孔が形成された、長手方向を有する蒸着マスクを梱包する蒸着マスク用梱包装置であって、

第1基部と、

前記第1基部に対向する第2基部と、

前記第1基部と前記第2基部との間に配置された一对のスペーサであって、一对の前記スペーサの間に前記蒸着マスクが收容される收容空間を画定する一对のスペーサと、を備え、

前記第2基部は、平面視において前記收容空間の長手方向における両端部の少なくとも一方に配置された凸部を有している、蒸着マスク用梱包装置。

[請求項15]

複数の貫通孔が形成された、長手方向を有する蒸着マスクを梱包する蒸着マスク用梱包装置であって、

第1基部と、

前記第1基部に対向する第2基部と、

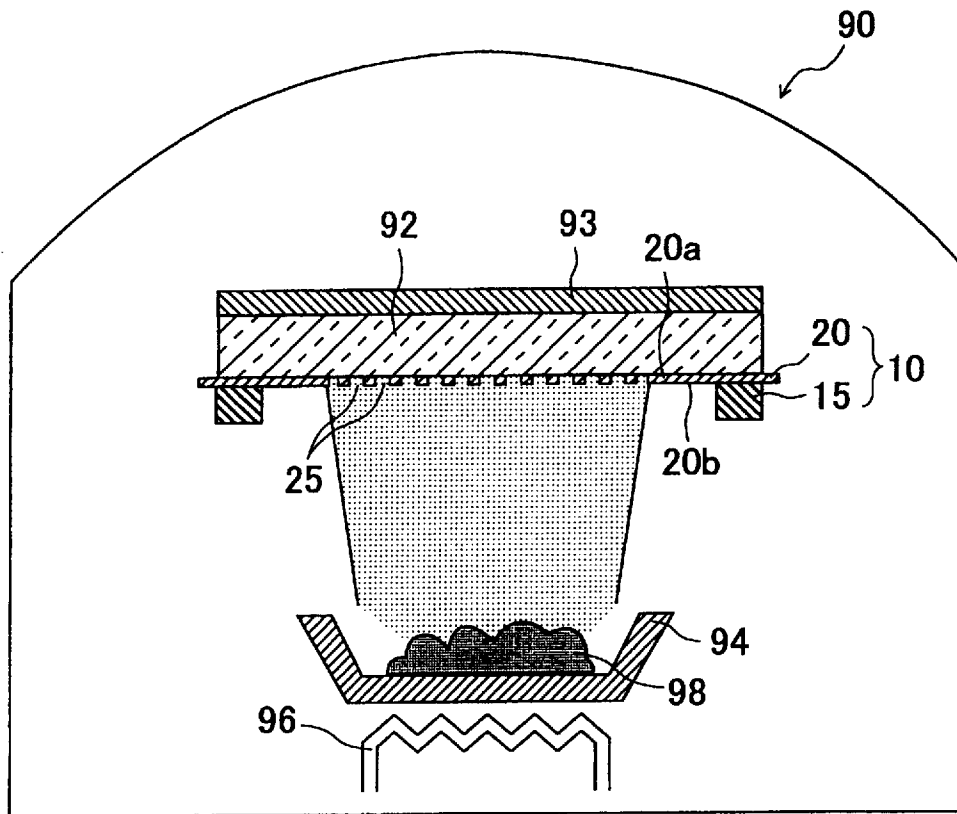
前記第1基部と前記第2基部との間に配置された一对のスペーサであって、一对の前記スペーサの間に前記蒸着マスクが收容される收容空間を画定する一对のスペーサと、を備え、

前記第1基部は、前記第2基部に対向する対向面を有し、

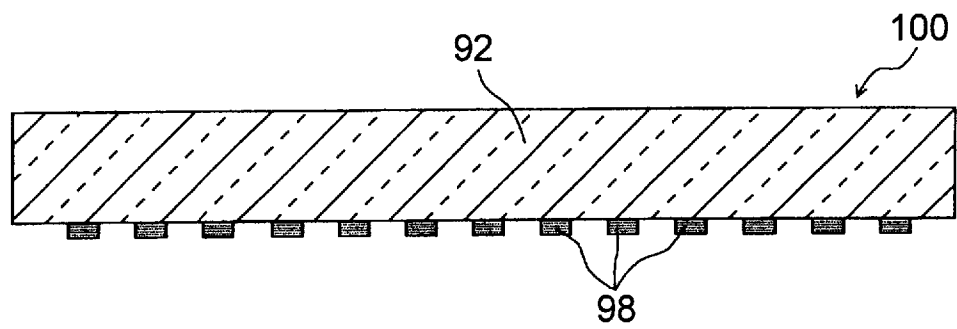
前記対向面は、前記第2基部の側に向かって凸となるように湾曲した湾曲面を含み、

前記湾曲面は、平面視において、前記收容空間の長手方向の一方の端縁から他方の端縁にわたって延びる、または前記收容空間の前記長手方向に直交する方向の一方の側縁から他方の側縁にわたって延びる尾根線を含んでいる、蒸着マスク用梱包装置。

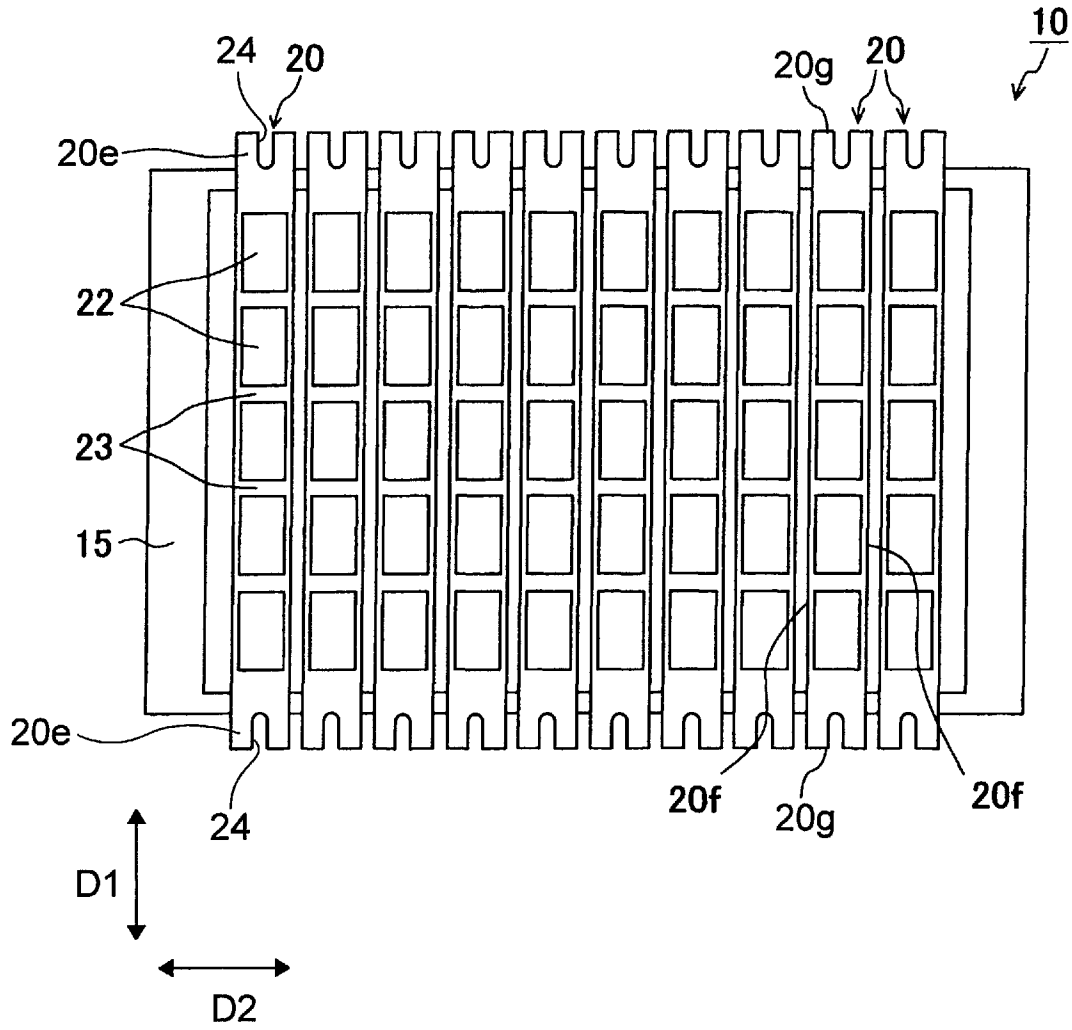
[図1]



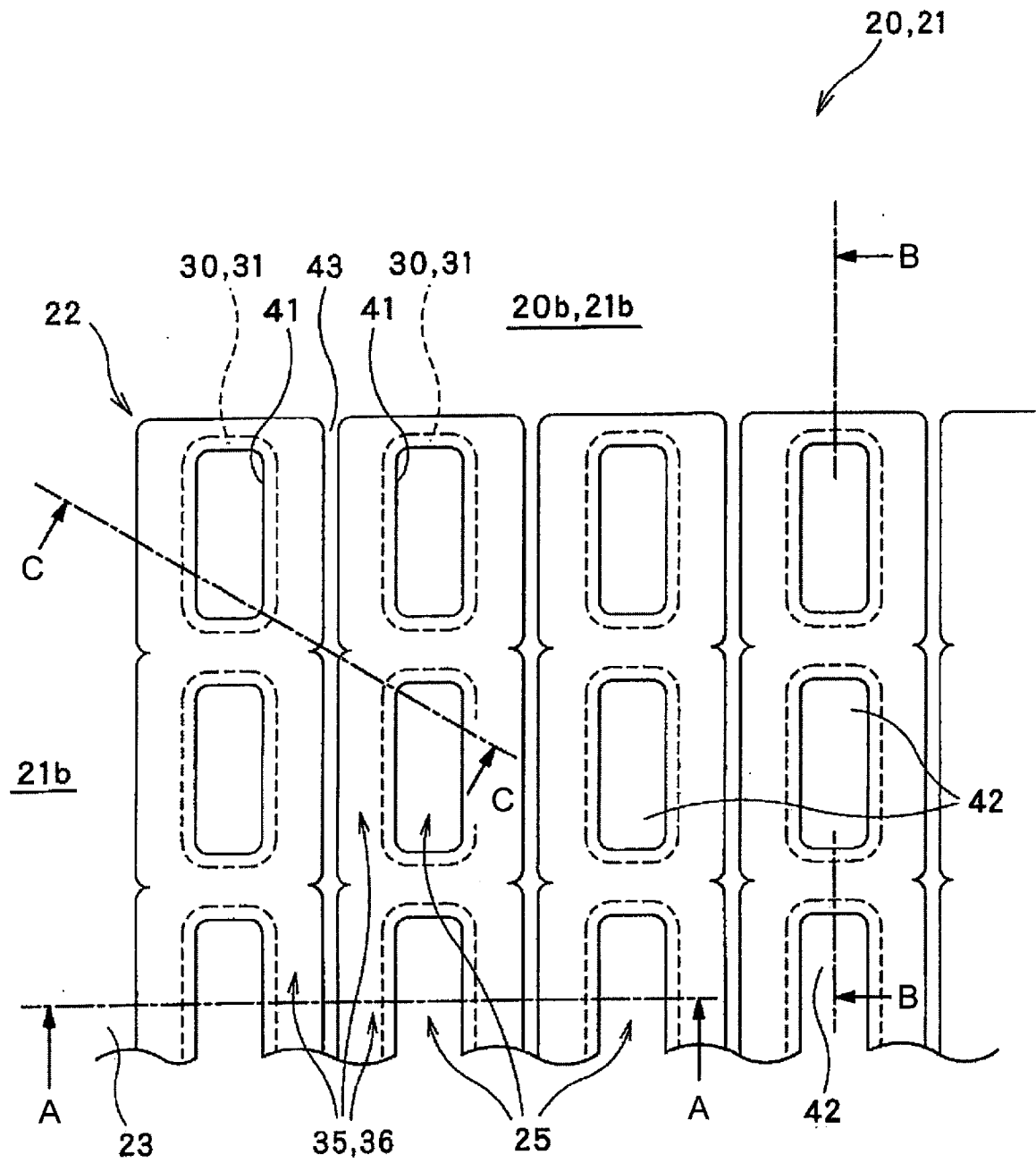
[図2]



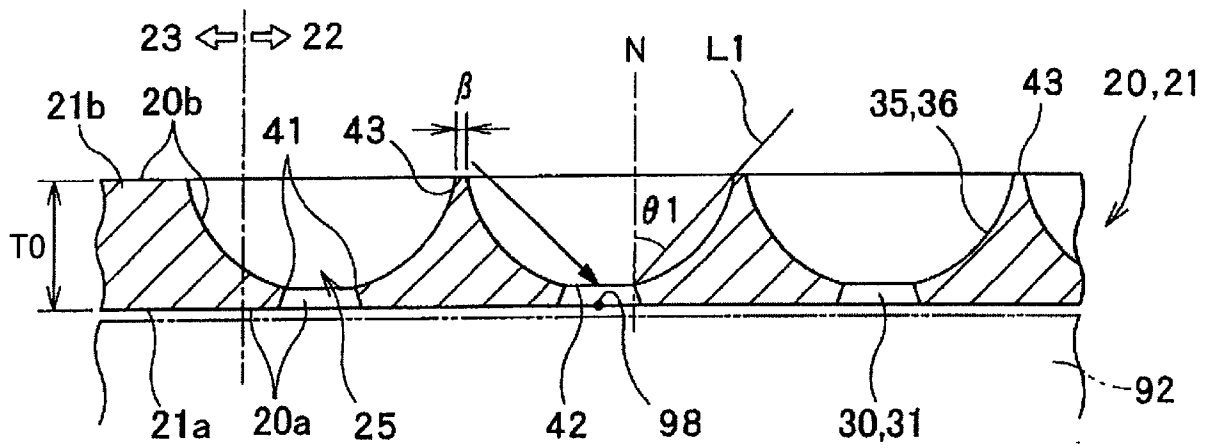
[図3]



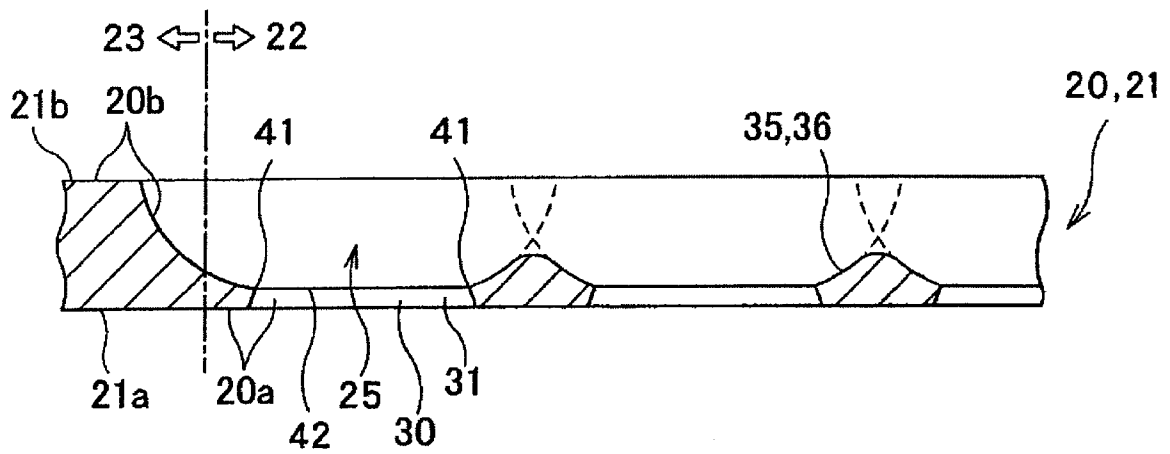
[図4]



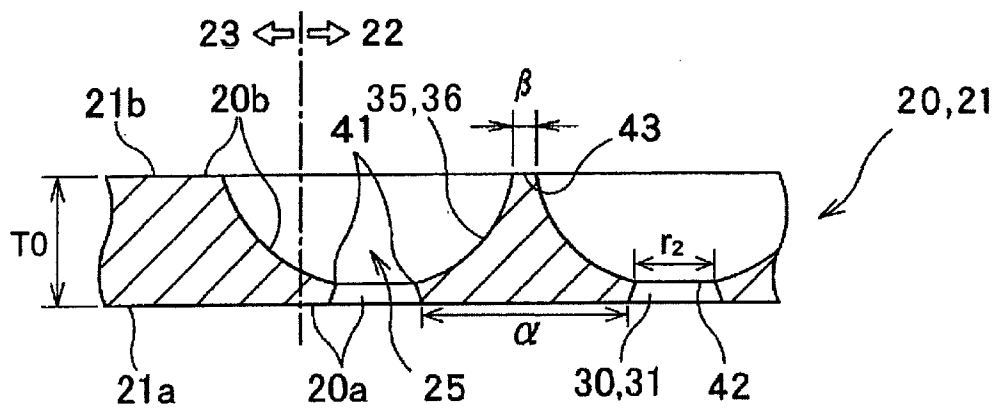
[図5]



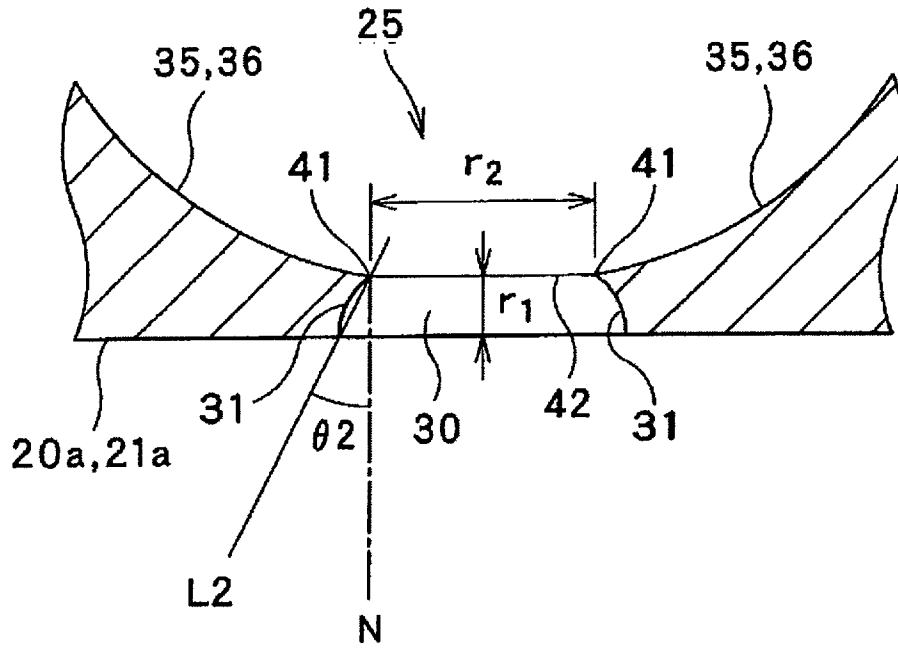
[図6]



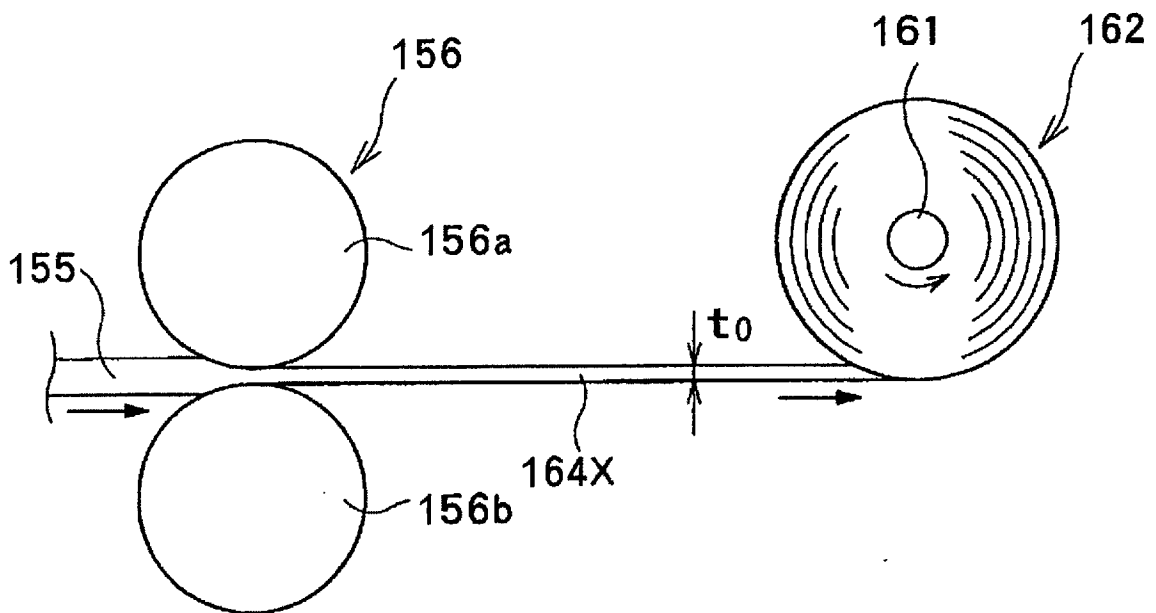
[図7]



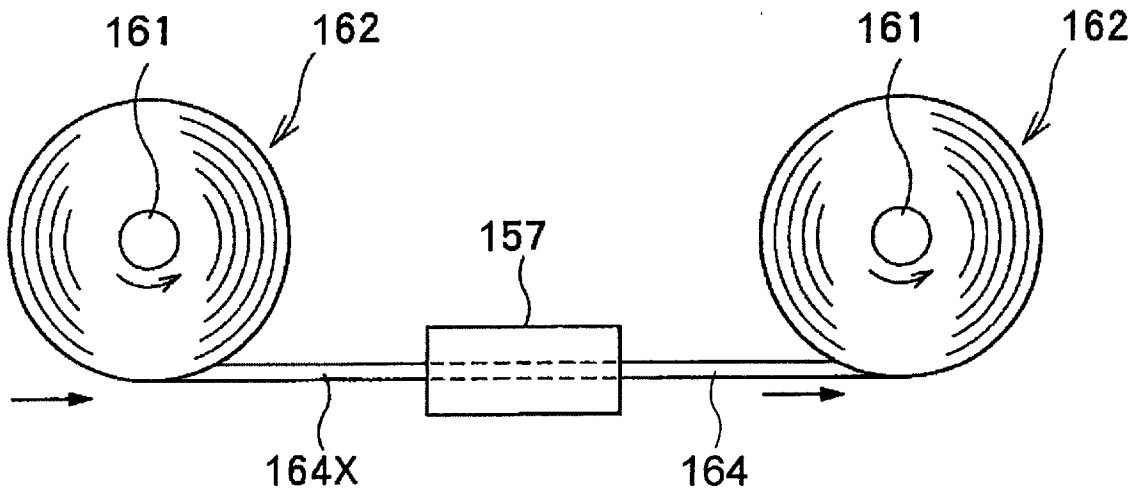
[図8]



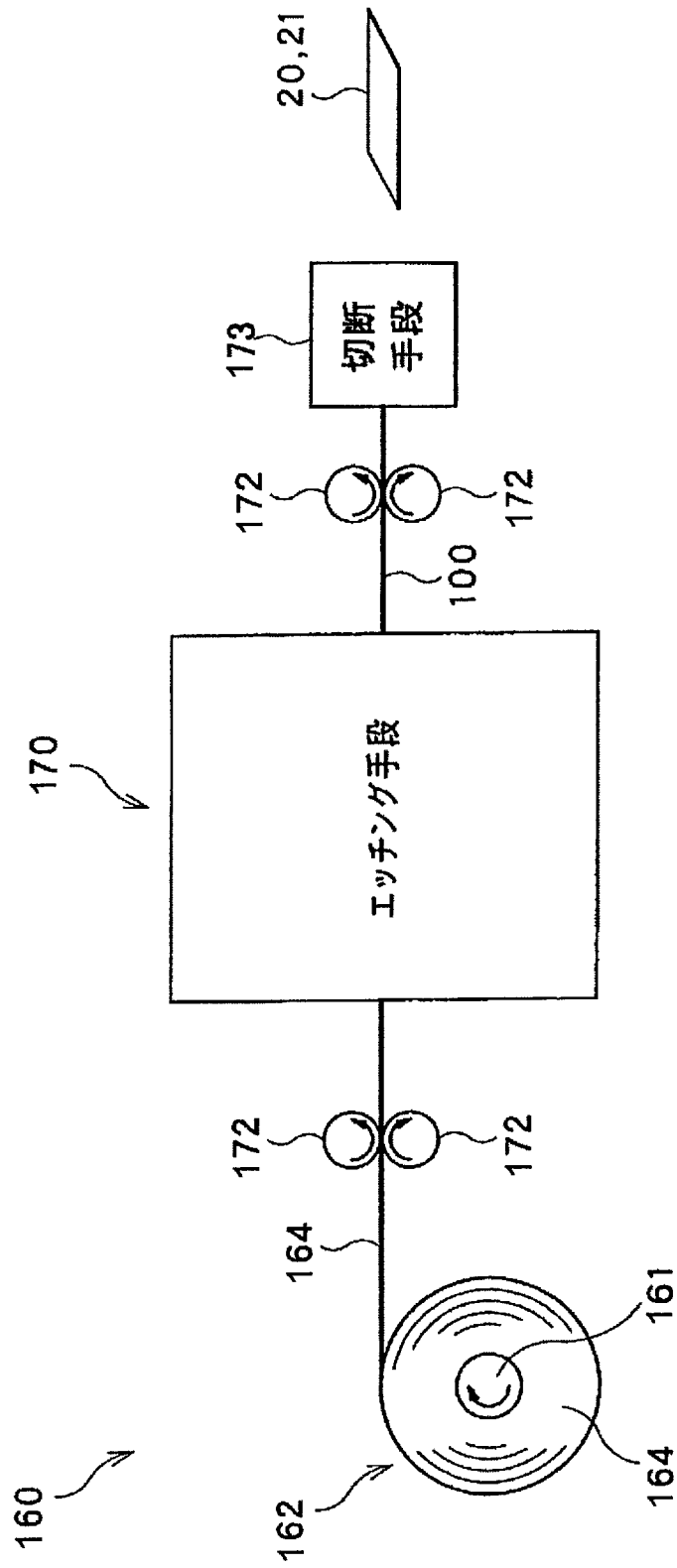
[図9]



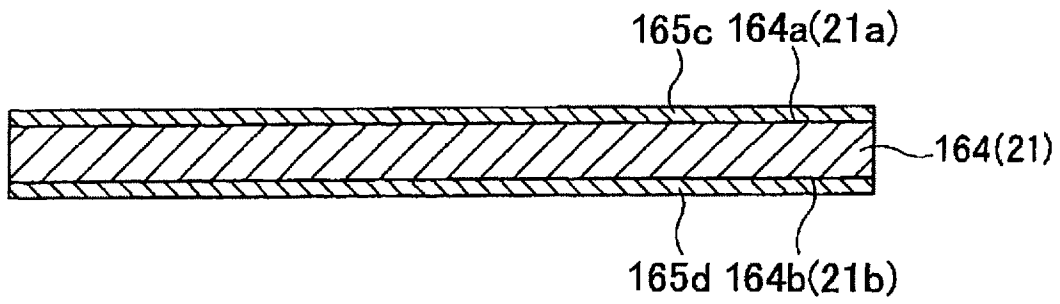
[図10]



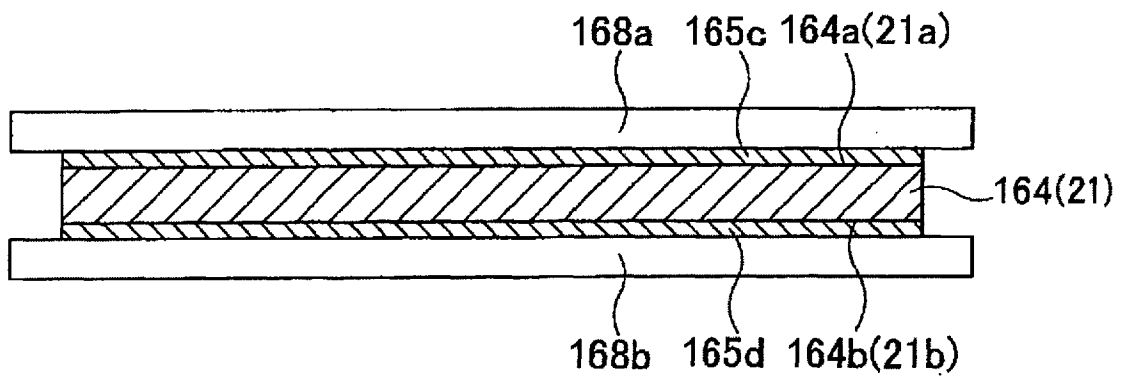
[図11]



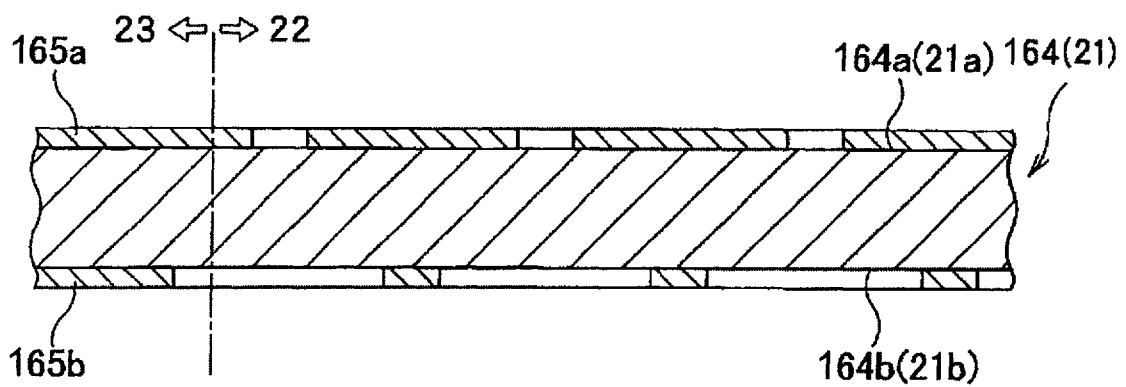
[図12]



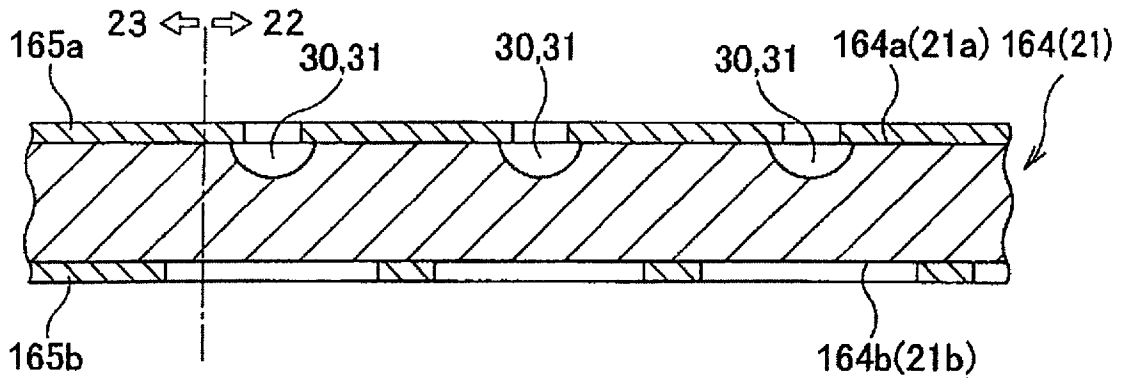
[図13]



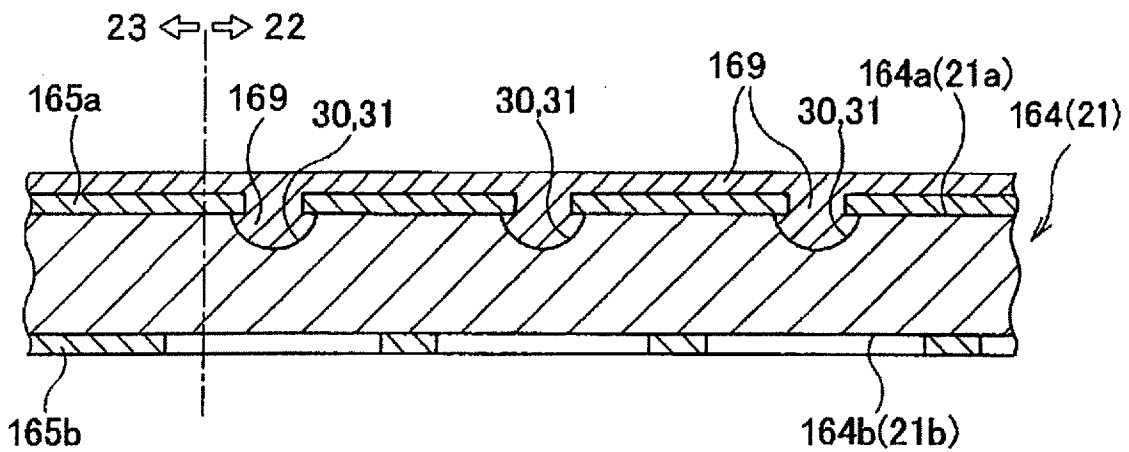
[図14]



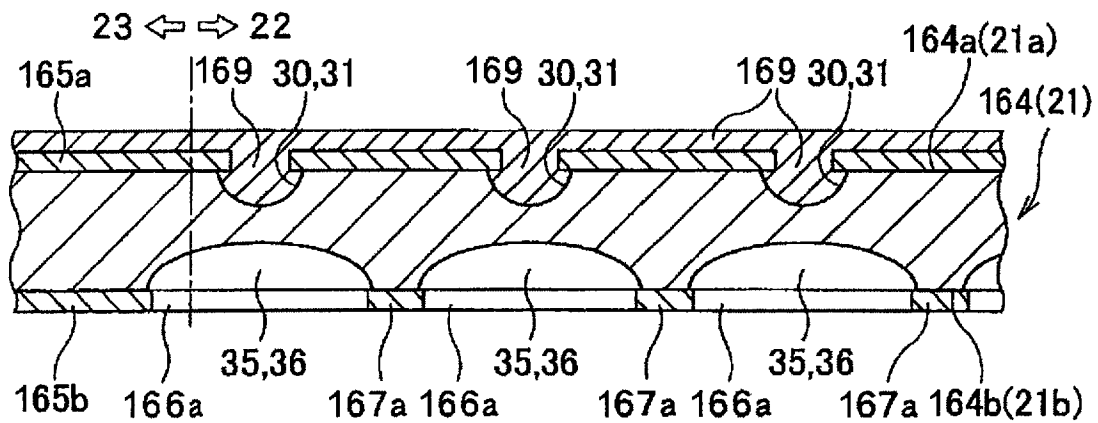
[図15]



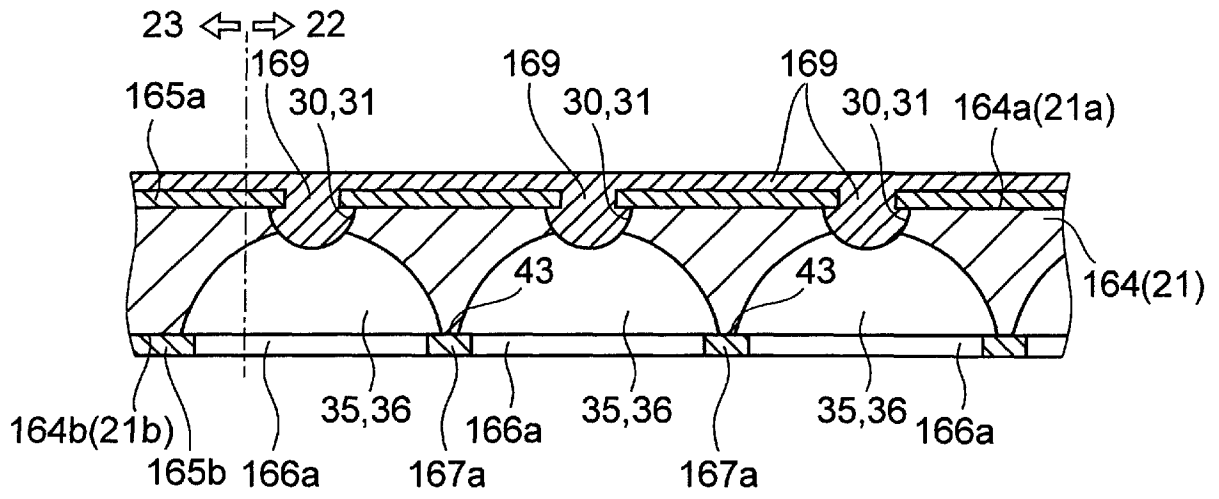
[図16]



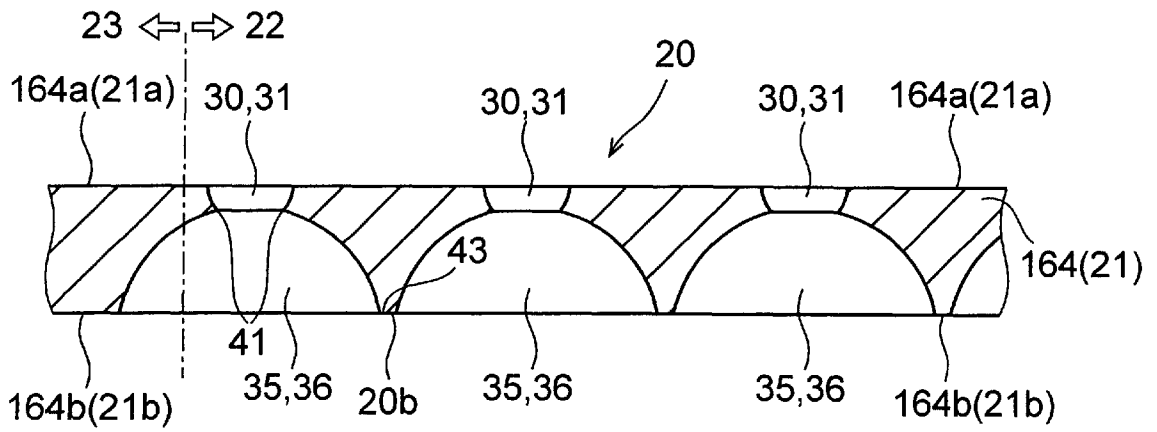
[図17]



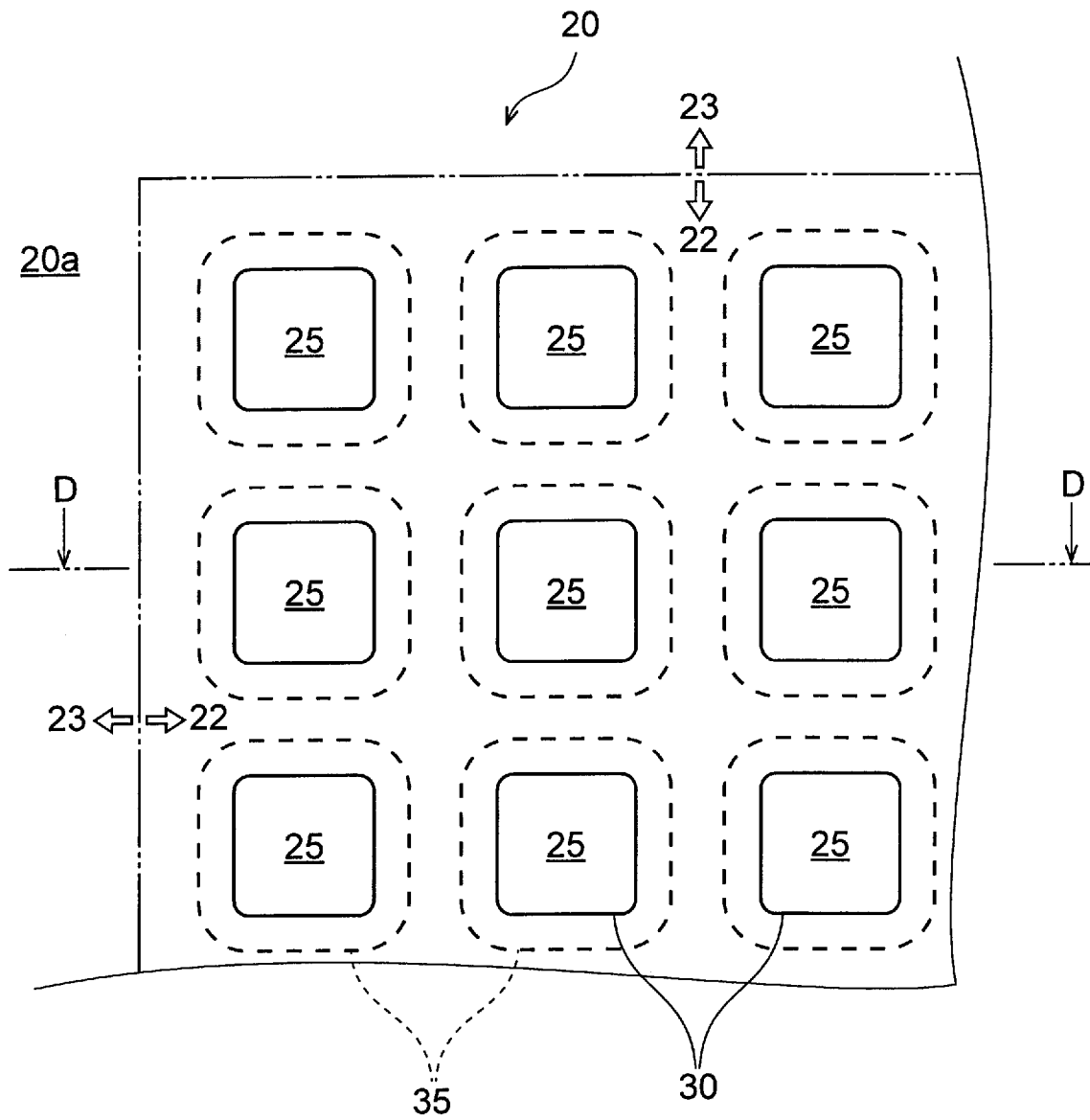
[図18]



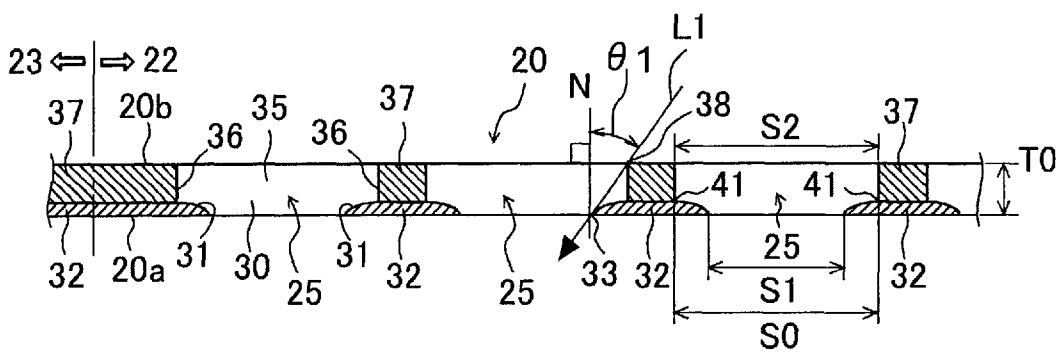
[図19]



[図20]

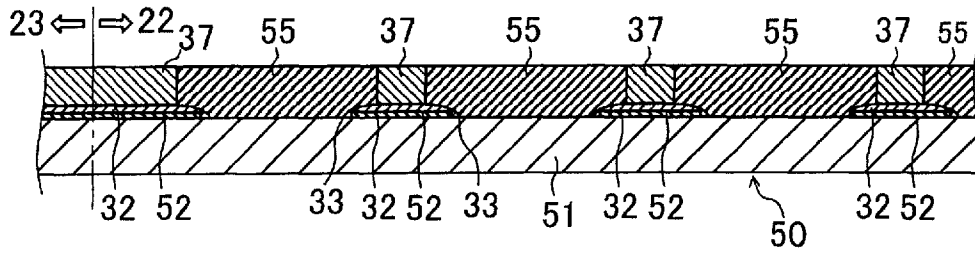


[図21]

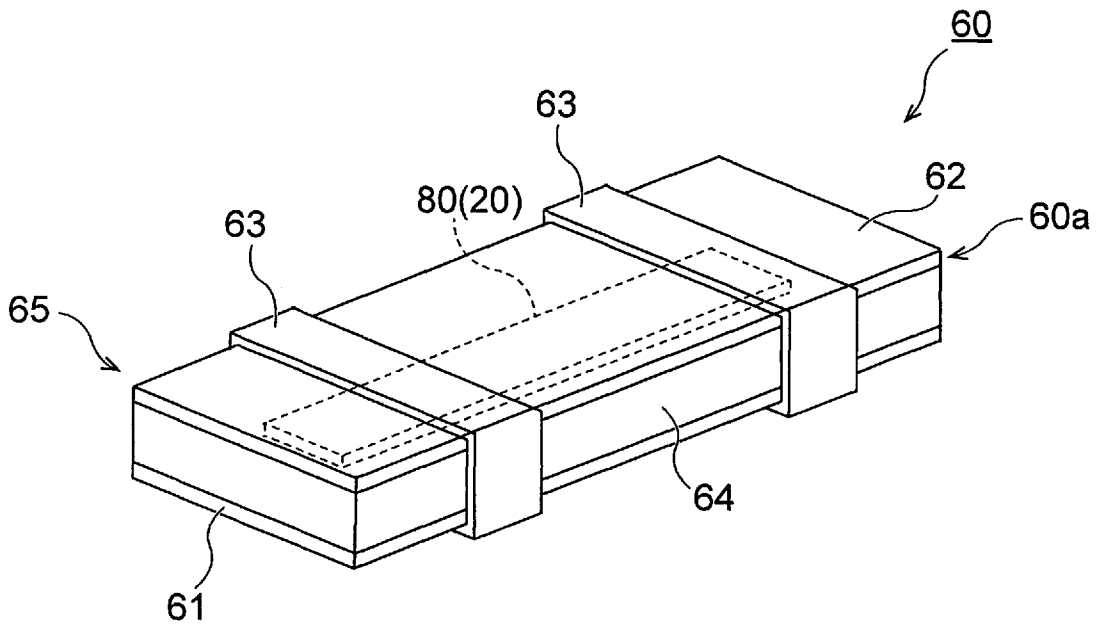




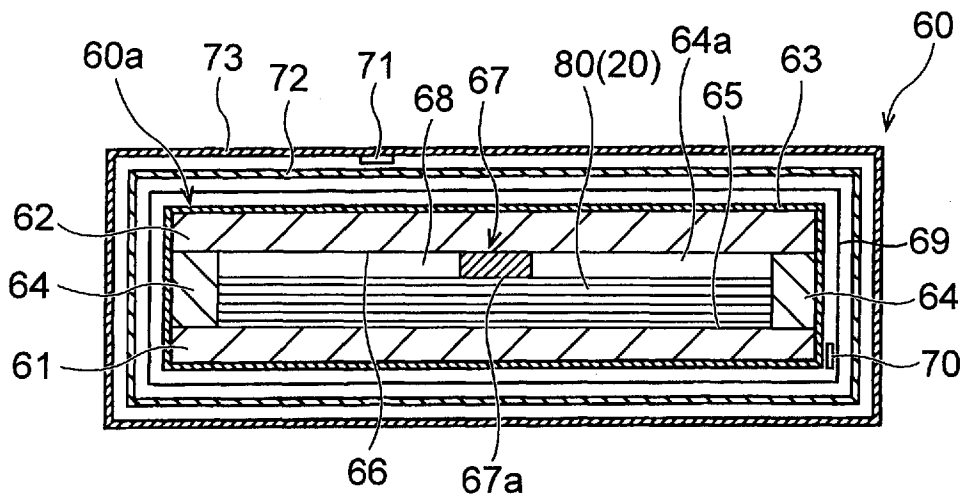
[図26]



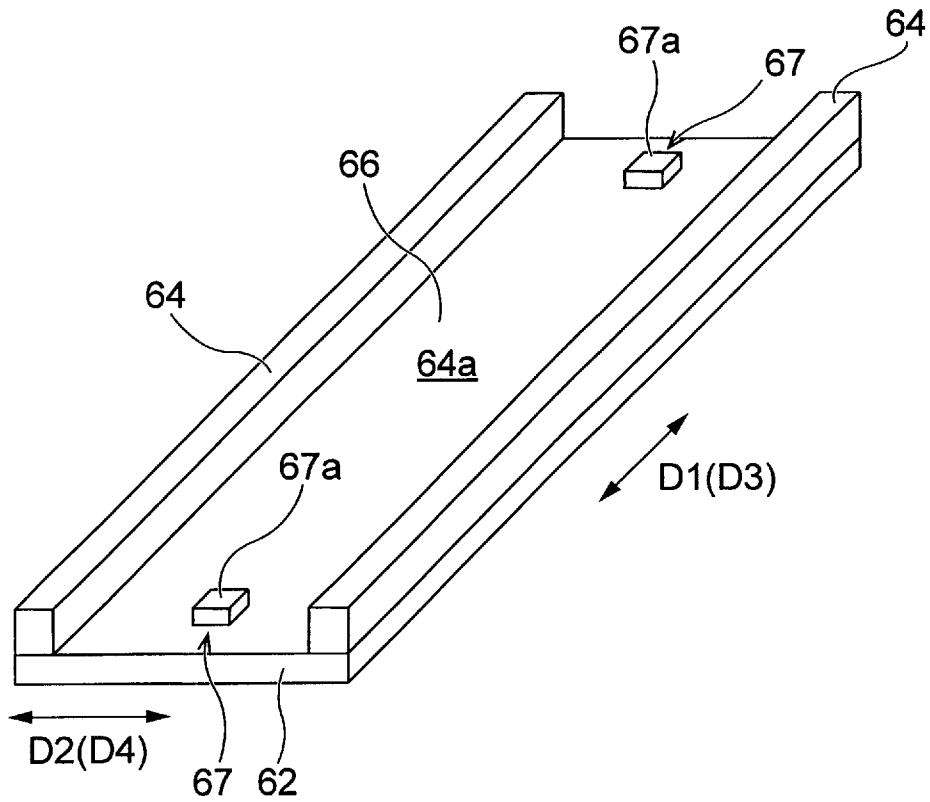
[図27]



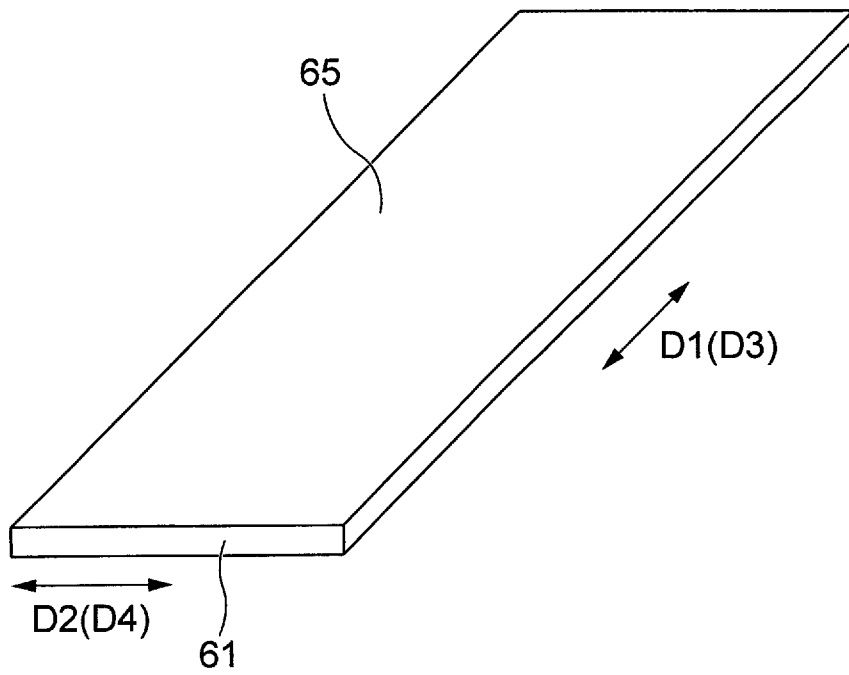
[図28]



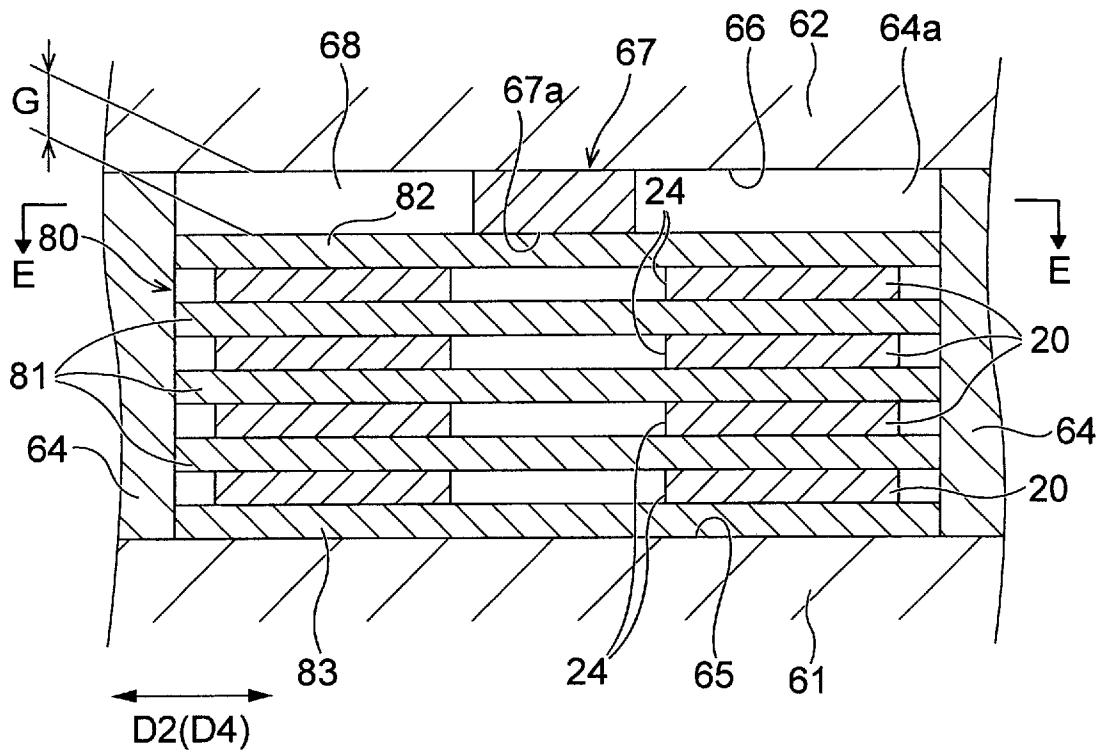
[図29]



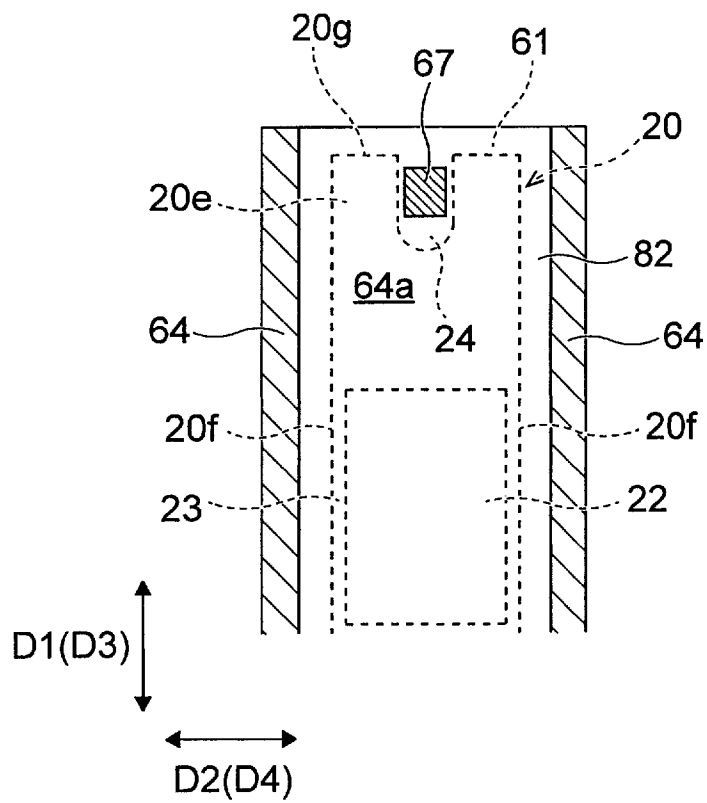
[図30]



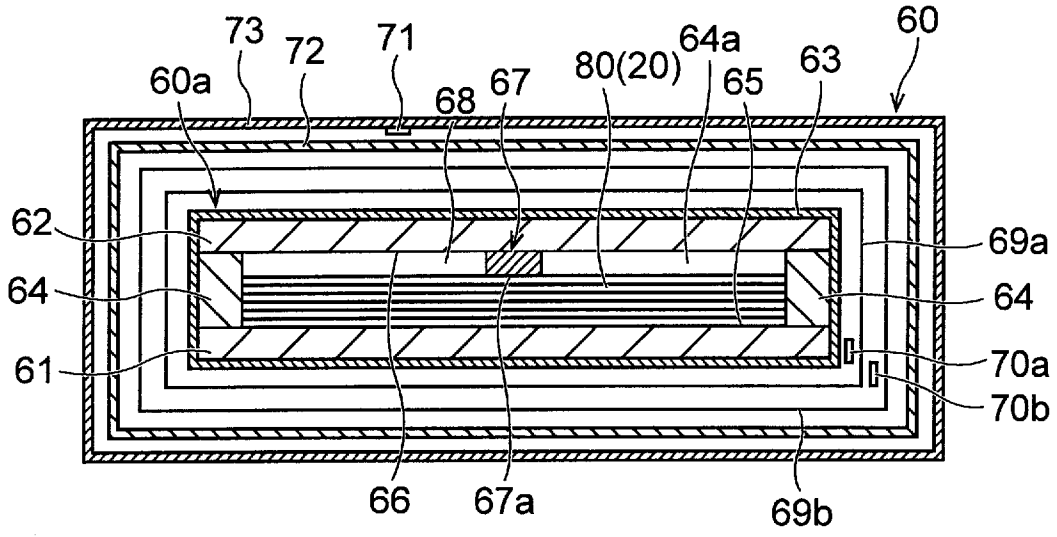
[図31]



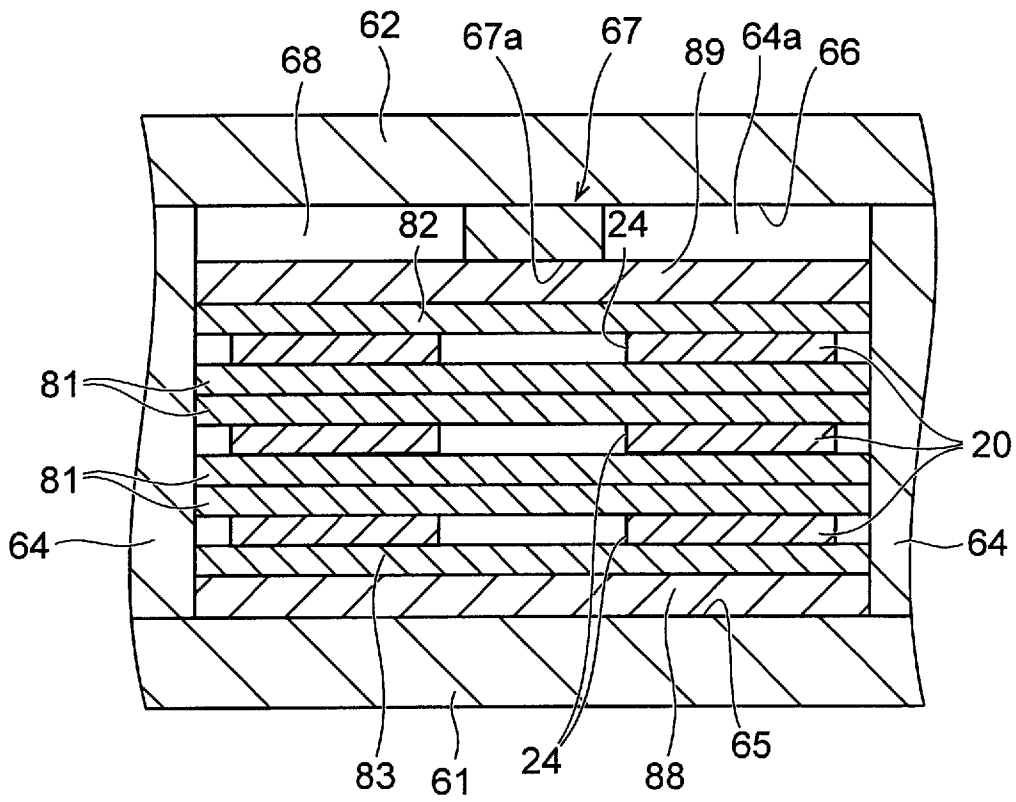
[図32]



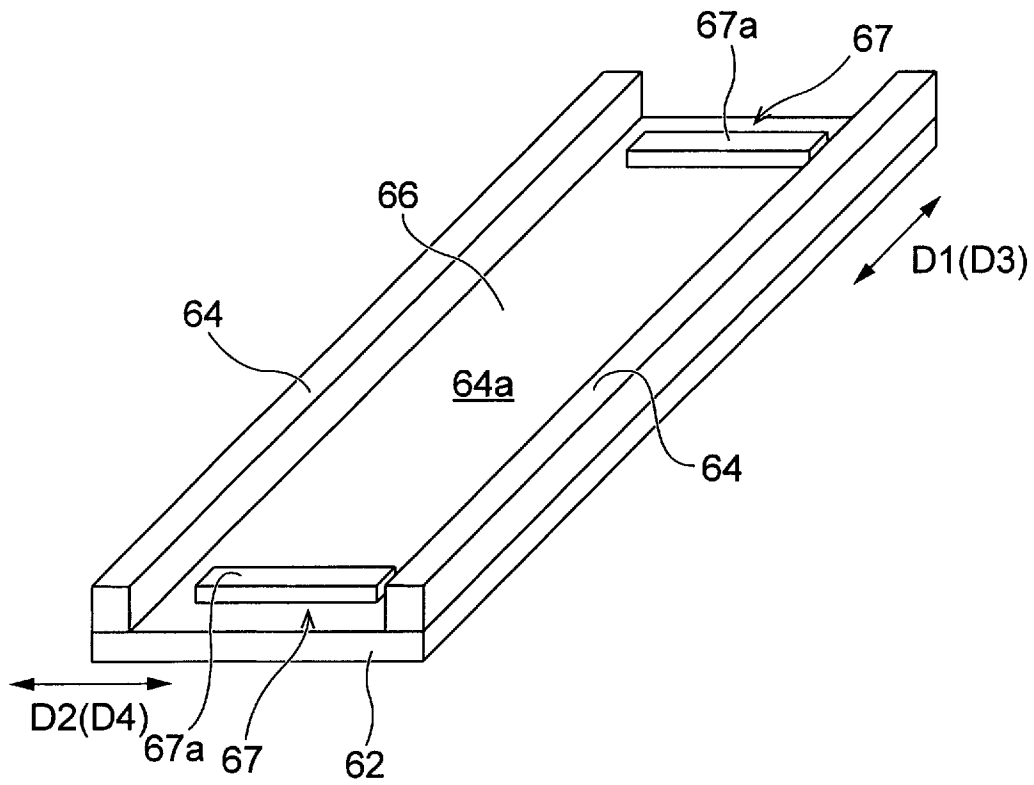
[図33]



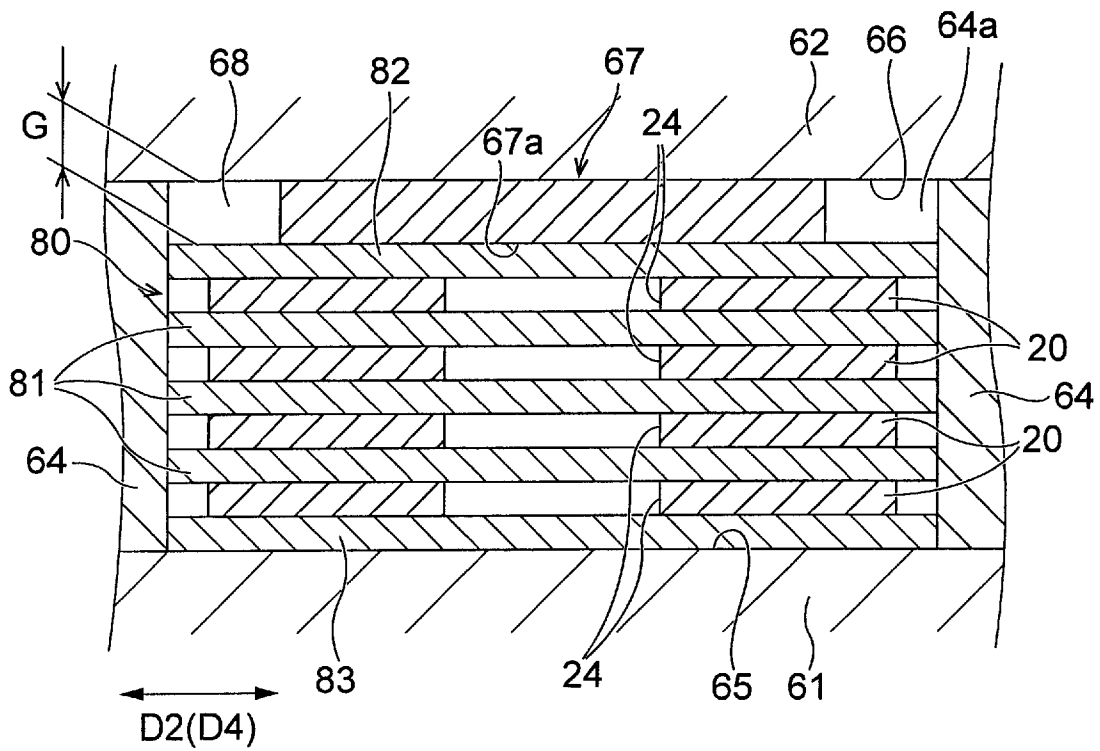
[図34]



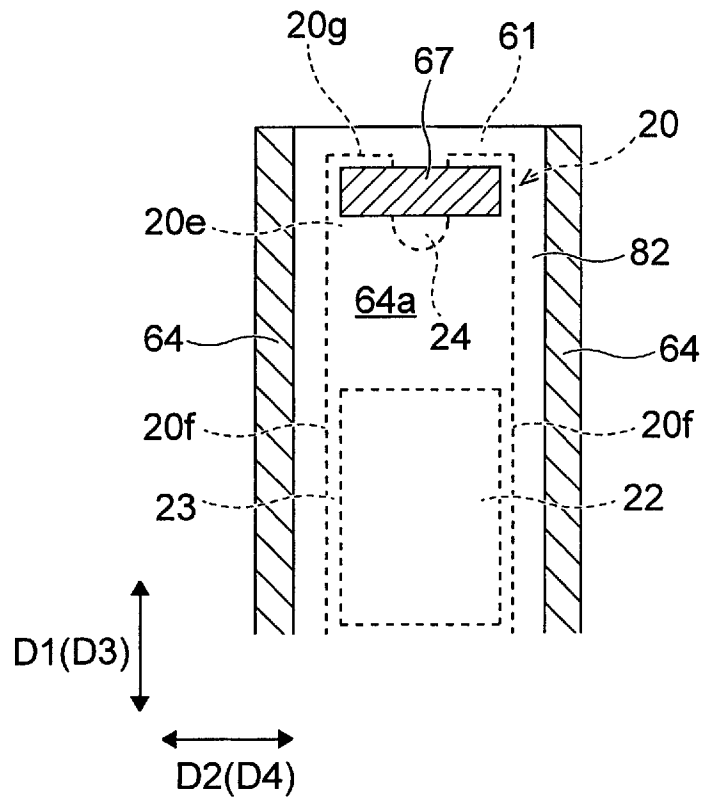
[図35]



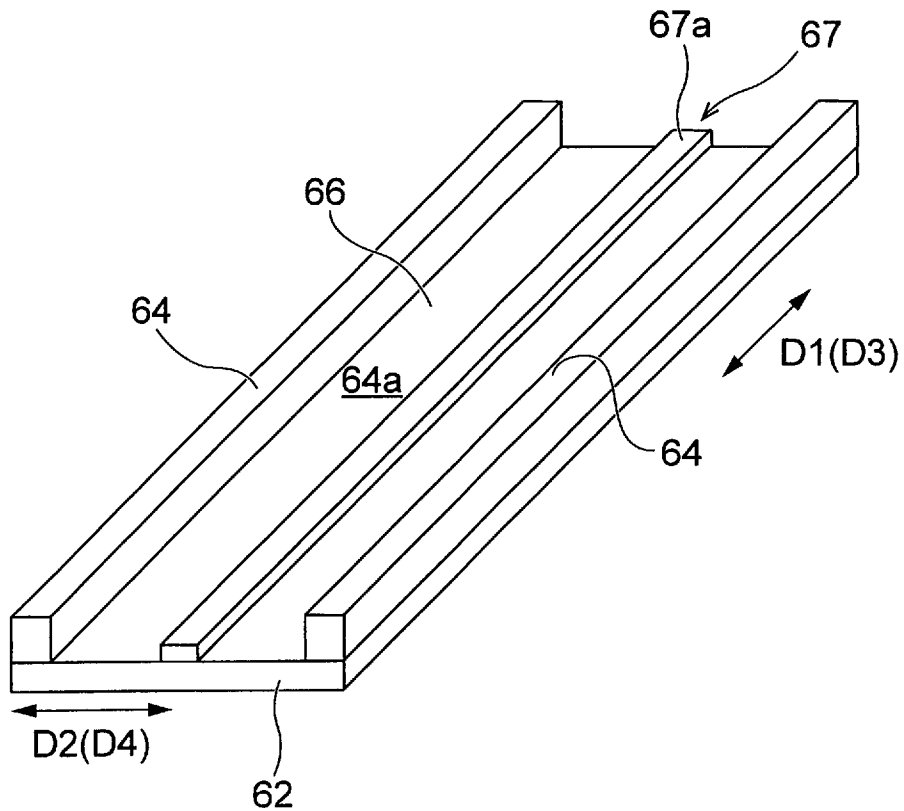
[図36]



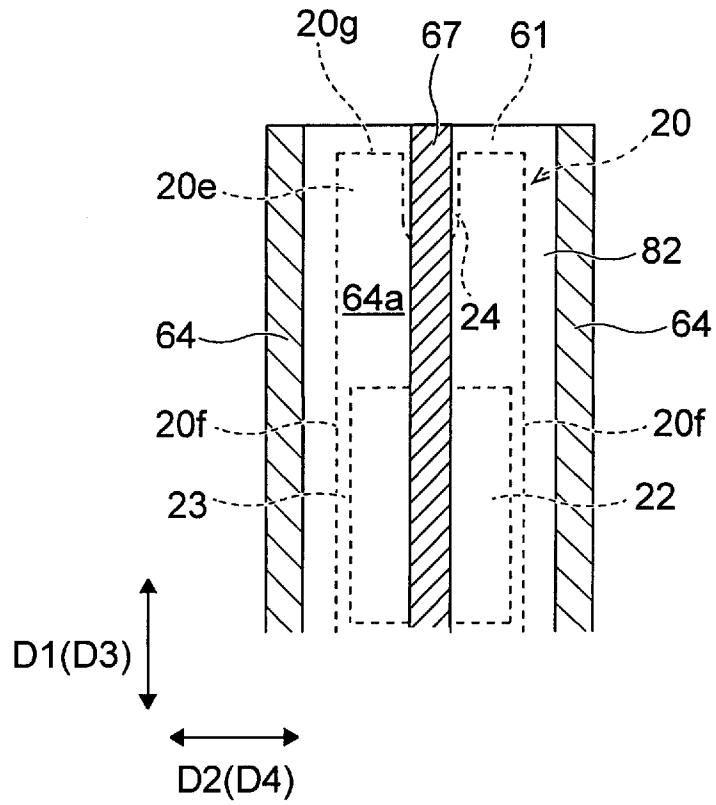
[図37]



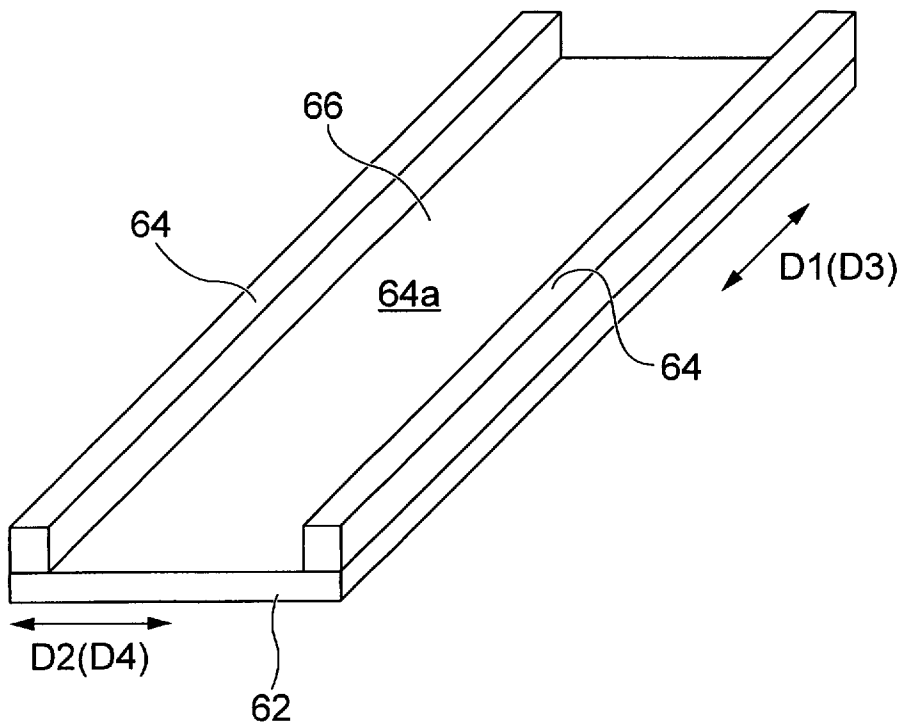
[図38]



[図39]

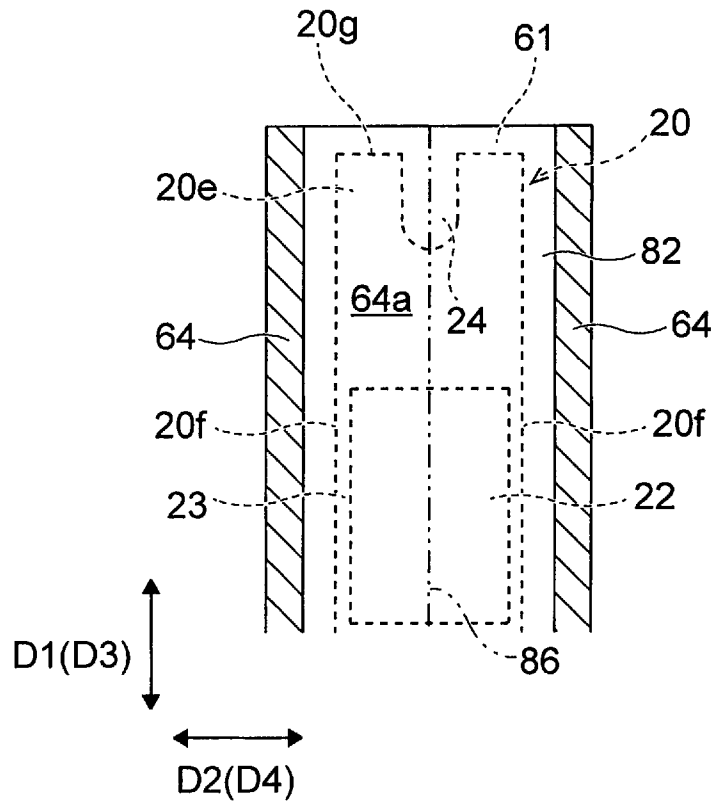


[図40]

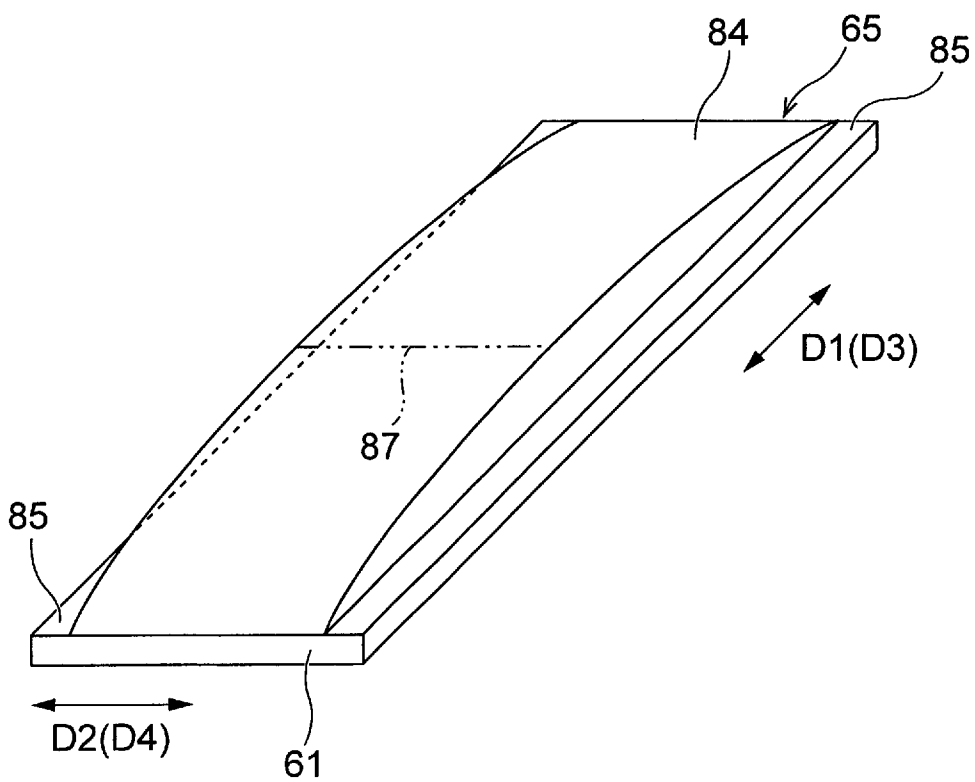




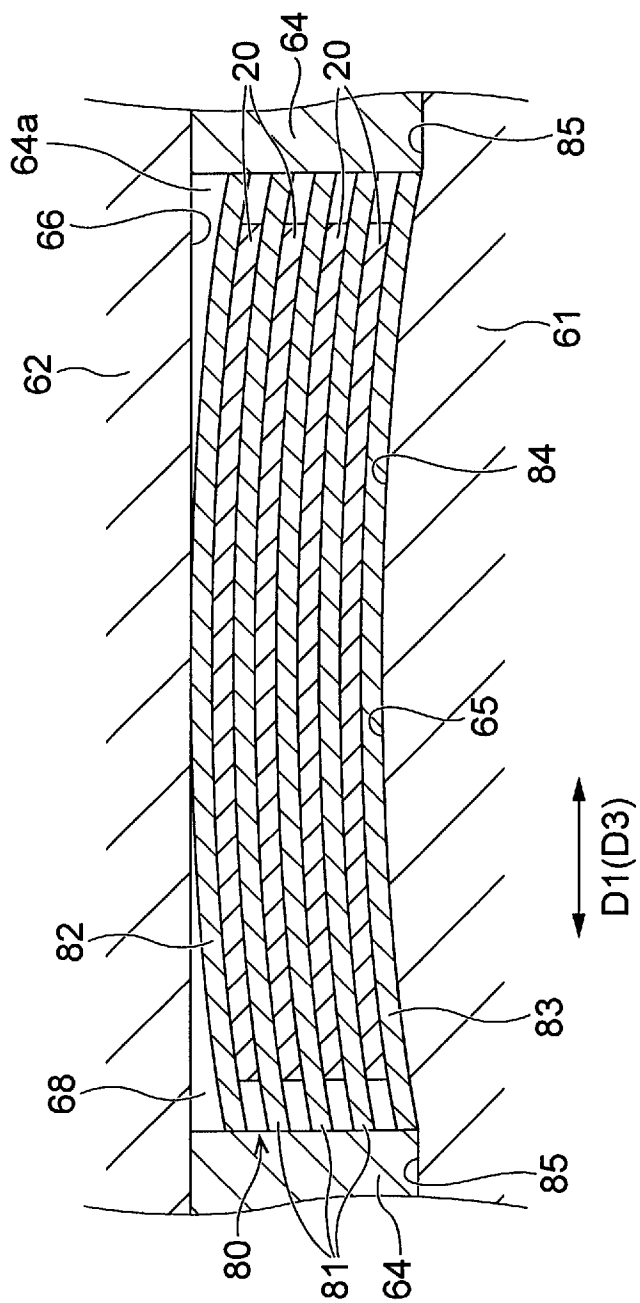
[図43]



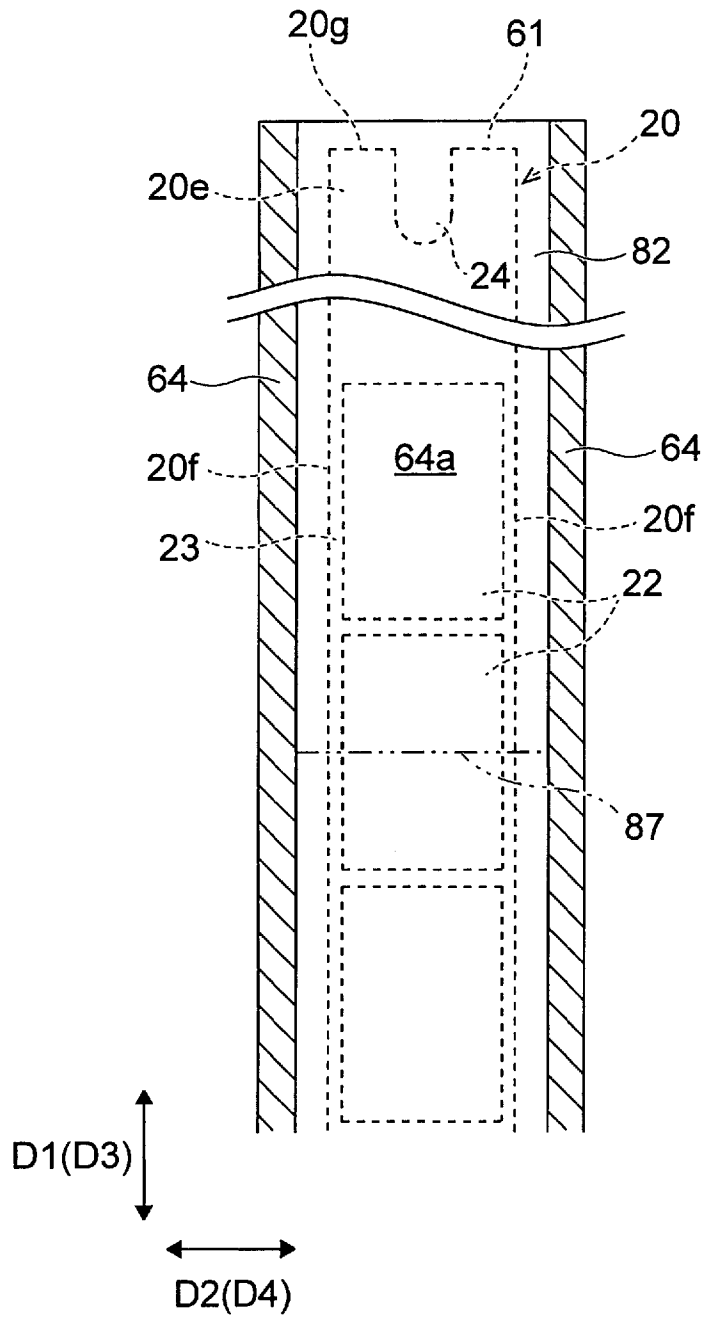
[図44]



[図45]



[図46]



[図47]

	挿入シートの材質	空隙寸法 G	凸部の有無	環境試験後の しわの箇所数	落下試験後の 凹みの箇所数
比較例1	PET	0mm	無	9/9	0/9
比較例2	PET	0.6mm	無	0/9	2/9
実施例1	PET	0.6mm	有	0/9	0/9

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2019/011874

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int. Cl. C23C14/04 (2006.01) i, B65D85/38 (2006.01) i, H01L51/50 (2006.01) i, H05B33/10 (2006.01) i

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

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int. Cl. C23C14/04, B65D85/38, 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 1971-2019  
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019  
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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	JP 2009-078836 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 16 April 2009, paragraphs [0033]-[0050], fig. 1-3	1-2, 5-10, 12-14
A	(Family: none)	3-4, 11, 15
A	JP 2009-078837 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 16 April 2009 (Family: none)	1-15

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  
04.06.2019

Date of mailing of the international search report  
18.06.2019

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

Authorized officer  
  
Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C23C14/04(2006.01)i, B65D85/38(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C23C14/04, B65D85/38, 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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A A	JP 2009-078836 A（大日本印刷株式会社）2009.04.16, 段落 [0033] - [0050], 図1-3（ファミリーなし）  JP 2009-078837 A（大日本印刷株式会社）2009.04.16, （ファミリーなし）	1-2, 5-10, 12-14 3-4, 11, 15  1-15

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.06.2019

国際調査報告の発送日

18.06.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

矢澤 周一郎

3N

3623

電話番号 03-3581-1101 内線 3361