

(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  
2022年7月21日(21.07.2022)



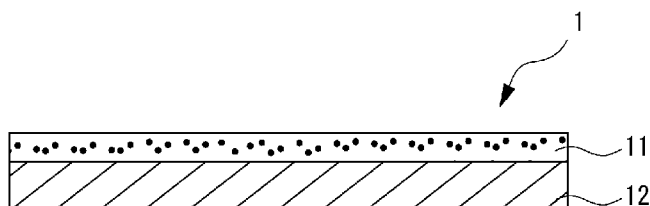
(10) 国際公開番号

WO 2022/153877 A1

- (51) 国際特許分類:  
B32B 27/00 (2006.01) C09J 201/00 (2006.01)  
B32B 27/16 (2006.01) B23K 26/57 (2014.01)  
B32B 27/18 (2006.01) H01L 33/48 (2010.01)  
C09J 5/00 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)  
C09J 11/06 (2006.01) F21S 2/00 (2016.01)  
C09J 133/00 (2006.01) C09J 7/38 (2018.01)  
C09J 133/14 (2006.01) B32B 7/023 (2019.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/048936
- (22) 国際出願日: 2021年12月28日(28.12.2021)
- (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 2021-003436 2021年1月13日(13.01.2021) JP  
特願 2021-053426 2021年3月26日(26.03.2021) JP  
特願 2021-053427 2021年3月26日(26.03.2021) JP  
特願 2021-053428 2021年3月26日(26.03.2021) JP  
PCT/JP2021/045507 2021年12月10日(10.12.2021) JP
- (71) 出願人: リンテック株式会社 (LINTEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1730001 東京都板橋区本町23番23号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 古川 喜章 (FURUKAWA Yoshiki); 〒1730001 東京都板橋区本町23番23号 リンテック株式会社内 Tokyo (JP). 古野 健太 (FURUNO Kenta); 〒1730001 東京都板橋区本町23番23号 リンテック株式会社内 Tokyo (JP). 福元 彰朗 (FUKUMOTO Akio); 〒1730001 東京都板橋区本町23番23号 リンテック株式会社内 Tokyo (JP). 若山 洋司 (WAKAYAMA Yoji); 〒1730001 東京都板橋区本町23番23号 リンテック株式会社内 Tokyo (JP). 山口 征太郎 (YAMAGUCHI Seitaro); 〒1730001 東京都板橋区本町23番23号 リンテック株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 早川 裕司, 外 (HAYAKAWA Yuzi et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂六丁目6番15号 赤坂ウイングビル4階 特許業務法人 SANSU I 国際特許事務所 Tokyo (JP).

(54) Title: WORKPIECE HANDLING SHEET, METHOD FOR HANDLING SMALL WORKPIECE ITEM, DEVICE MANUFACTURING METHOD, AND USE OF WORKPIECE HANDLING SHEET

(54) 発明の名称: ワークハンドリングシート、ワーク小片の取り扱い方法、デバイス製造方法、およびワークハンドリングシートの使用



(57) Abstract: [Problem] To provide a workpiece handling sheet with which it is possible to favorably handle even a very small workpiece item. [Solution] A workpiece handling sheet 1 is provided with a base material 11 and an interface ablation layer 12 that is laminated on one surface side of the base material 11, able to hold a small workpiece item, and undergoes interface ablation through irradiation with laser light. When the workpiece handling sheet 1 that has been subjected to first ultraviolet irradiation to perform irradiation with ultraviolet rays having a wavelength of 365 nm with a light amount of 190 mJ/cm<sup>2</sup> is further subjected to second ultraviolet irradiation to perform irradiation with ultraviolet rays having a wavelength of 365 nm with a light amount of 950 mJ/cm<sup>2</sup>, the conversion efficiency with which the interface ablation layer 12 converts the light energy of the ultraviolet rays during the second ultraviolet irradiation into thermal energy is 60% or more.



WO 2022/153877 A1

(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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約 : 【課題】 微細なワーク小片であっても良好に取り扱うことが可能なワークハンドリングシートを提供する。 【解決手段】 基材 1 1 と、基材 1 1 における片面側に積層され、ワーク小片を保持可能であるとともに、レーザー光の照射によって界面アブレーションする界面アブレーション層 1 2 とを備えるワークハンドリングシート 1 であって、波長 3 6 5 n m の紫外線を光量 1 9 0 m J / c m<sup>2</sup> で照射する第 1 の紫外線照射を行ったワークハンドリングシート 1 に対して、さらに波長 3 6 5 n m の紫外線を 9 5 0 m J / c m<sup>2</sup> の光量で照射する第 2 の紫外線照射を行った場合に、界面アブレーション層 1 2 が前記第 2 の紫外線照射における紫外線の光エネルギーを熱エネルギーに変換する際の変換効率が、6 0 % 以上であるワークハンドリングシート 1。

## 明 細 書

発明の名称：

ワークハンドリングシート、ワーク小片の取り扱い方法、デバイス製造方法、およびワークハンドリングシートの使用

### 技術分野

[0001] 本発明は、半導体部品や半導体装置等のワーク小片を取り扱うために使用可能なワークハンドリングシート、当該ワークハンドリングシートを用いたワーク小片の取り扱い方法およびデバイス製造方法、並びにワークハンドリングシートの使用に関するものであり、特に、マイクロ発光ダイオード、パワーデバイス、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 等のワーク小片を取り扱うために使用可能なワークハンドリングシートに関するものである。

### 背景技術

[0002] 近年、マイクロ発光ダイオードを用いたディスプレイの開発が進められている。当該ディスプレイでは、個々の画素がマイクロ発光ダイオードで構成され、各マイクロ発光ダイオードの発光が独立に制御されている。当該ディスプレイの製造においては、一般的に、サファイア、ガラス等の供給基板上に配置されたマイクロ発光ダイオードを、配線が設けられた配線基板上に実装する必要がある。

[0003] 上記実装の際には、供給基板上に配置された複数のマイクロ発光ダイオードを、配線基板の所定の位置に正確に載置する必要がある。このとき、複数のマイクロ発光ダイオードの中から所定のものを選択的に配線基板に載置させる必要があったり、複数のマイクロ発光ダイオードを同時に載置させる必要もある。

[0004] このような実装を良好に行う観点から、レーザー光の照射を利用することが検討されている。例えば、複数のマイクロ発光ダイオードを所定の層を介して支持体に保持した後、当該層に対してレーザー光を照射することで、そ

の照射した位置において当該層のアブレーションを生じさせ、それによって支持体から分離（レーザーリフトオフ）したマイクロ発光ダイオードを配線基板に載置する方法が検討されている（特許文献1）。レーザー光は、指向性および収束性に優れているため、照射する位置を制御しやすく、選択的な載置を良好に行うことができる。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0005] 特許文献1：特許第6546278号

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、マイクロ発光ダイオードの更なる微細化や、マイクロ発光ダイオードのより高密度な実装も進められており、これらにも対応する上では、特許文献1のような従来手法よりも効率良く多数のマイクロ発光ダイオードといった微細なワーク小片を取り扱うことができる手段が求められている。

[0007] 本発明は、このような実状に鑑みてなされたものであり、微細なワーク小片であっても良好に取り扱うことが可能なワークハンドリングシート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

[0008] 上記目的を達成するために、第1に本発明は、基材と、前記基材における片面側に積層され、ワーク小片を保持可能であるとともに、レーザー光の照射によって界面アブレーションする界面アブレーション層とを備えるワークハンドリングシートであって、波長365nmの紫外線を光量190mJ/cm<sup>2</sup>で照射する第1の紫外線照射を行った前記ワークハンドリングシートに対して、さらに波長365nmの紫外線を950mJ/cm<sup>2</sup>の光量で照射する第2の紫外線照射を行った場合に、前記界面アブレーション層が前記第2の紫外線照射における紫外線の光エネルギーを熱エネルギーに変換する際の

変換効率が、60%以上であることを特徴とするワークハンドリングシートを提供する（発明1）。

[0009] 上記発明（発明1）に係るワークハンドリングシートは、界面アブレーション層が上述した変換効率を示すことで、レーザー光を照射した場合に効果的に界面アブレーションし、それによりワーク小片を対象物に向けて良好に分離することができる。

[0010] 上記発明（発明1）において、前記界面アブレーション層は、活性エネルギー線硬化性粘着剤または非活性エネルギー線硬化性粘着剤から構成される粘着剤層であることが好ましい（発明2）。

[0011] 上記発明（発明1, 2）において、前記界面アブレーション層は、紫外線吸収剤および光重合開始剤の少なくとも1種の添加剤を含有することが好ましい（発明3）。

[0012] 上記発明（発明1～3）において、前記レーザー光は、紫外域の波長を有するものであることが好ましい（発明4）。

[0013] 上記発明（発明1～4）においては、前記界面アブレーション層に界面アブレーションを生じさせたときに、当該界面アブレーションが生じた位置においてブリストアが形成されることが好ましい（発明5）。

[0014] 上記発明（発明1～5）においては、活性エネルギー線の照射により前記界面アブレーション層を全体的または局所的に硬化させるとともに、前記レーザー光の照射により前記界面アブレーション層において局所的に界面アブレーションを生じさせることによって、前記界面アブレーション層における前記基材とは反対の面上に保持された複数のワーク小片のうちの任意のワーク小片を、前記界面アブレーション層から選択的に分離するために使用されるものであることが好ましい（発明6）。

[0015] 第2に本発明は、前記ワークハンドリングシート（発明1～6）における、前記界面アブレーション層側の面上に複数のワーク小片が保持されてなる積層体を準備する準備工程と、前記ワーク小片を受容可能な対象物に対して、前記積層体における前記ワーク小片側の面が向かい合うように前記積層体

を配置する配置工程と、前記積層体における前記界面アブレーション層における、少なくとも1つの前記ワーク小片が貼付されている位置に対し、レーザー光を照射して、前記界面アブレーション層における前記照射された位置において界面アブレーションを生じさせることで、当該界面アブレーションが生じた位置に存在する前記ワーク小片を前記ワークハンドリングシートから分離し、前記ワーク小片を前記対象物上に載置する分離工程とを備えることを特徴とするワーク小片の取り扱い方法を提供する（発明7）。

[0016] 第3に本発明は、前記ワークハンドリングシート（発明1～6）における、前記界面アブレーション層側の面上に複数のワーク小片が保持されてなる積層体を準備する準備工程と、前記ワーク小片を受容可能な対象物に対して、前記積層体における前記ワーク小片側の面が向かい合うように前記積層体を配置する配置工程と、前記積層体における前記界面アブレーション層における、少なくとも1つの前記ワーク小片が貼付されている位置に対し、レーザー光を照射して、前記界面アブレーション層における前記照射された位置において界面アブレーションを生じさせることで、当該界面アブレーションが生じた位置に存在する前記ワーク小片を前記ワークハンドリングシートから分離し、前記ワーク小片を前記対象物上に載置する分離工程とを備えることを特徴とするデバイス製造方法を提供する（発明8）。

[0017] 第4に本発明は、前記ワークハンドリングシート（発明1～6）の、ワーク小片を取り扱うための使用を提供する（発明9）。

### 発明の効果

[0018] 本発明に係るワークハンドリングシートは、微細なワーク小片であっても良好に取り扱うことができる。

### 図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の一実施形態に係るワークハンドリングシートの断面図である。  
[図2]本発明の一実施形態に係るワークハンドリングシートを使用したワーク小片の取り扱い方法およびデバイス製造方法を説明する断面図である。  
[図3]レーザー光の照射により生じたブリスターおよび反応領域の状態を説明

する断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の実施形態について説明する。

図1には、一実施形態に係るワークハンドリングシートの断面図が示される。図1に示されるワークハンドリングシート1は、基材12と、基材12における片面側に積層された界面アブレーション層11とを備える。

[0021] 本実施形態に係るワークハンドリングシート1においては、界面アブレーション層11が、ワーク小片を保持可能である。すなわち、本実施形態に係るワークハンドリングシート1は、界面アブレーション層11における基材12とは反対の面上に積層されたワーク小片を、その状態のまま保持することができる。

[0022] 上記保持の具体的な態様は限定されないものの、好ましい例としては、界面アブレーション層11がワーク小片に対する粘着性を発揮することで保持することが挙げられる。この場合、界面アブレーション層11は、後述する通り、それを構成する成分の1つとして粘着剤を含むこと、すなわち粘着剤層であることが好ましい。

[0023] また、本実施形態における界面アブレーション層11は、レーザー光の照射によって界面アブレーションするものである。すなわち、界面アブレーション層11は、上記レーザー光の照射を受けた領域において、局所的な界面アブレーションするものである。なお、上記レーザー光としては、界面アブレーションを生じさせることが可能であれば特に限定されず、紫外域、可視光域および赤外域のいずれの波長を有するレーザー光であってよく、中でも、紫外域の波長を有するレーザー光が好ましい。

[0024] 本明細書において、界面アブレーションとは、上記レーザー光のエネルギーによって界面アブレーション層11を構成する成分の一部が蒸発または揮発し、それによって生じたガスが界面アブレーション層11と基材12との界面に溜まって空隙（ブリスター）が生じることを指す。この場合、ブリスターによって界面アブレーション層11の形状が変化し、ワーク小片が界面

アブレーション層 11 から剥がれ落ちて、ワーク小片が分離することとなる。

[0025] そして、本実施形態に係るワークハンドリングシート 1 では、波長 365 nm の紫外線を光量  $190 \text{ mJ} / \text{cm}^2$  で照射する第 1 の紫外線照射を行ったワークハンドリングシート 1 に対して、さらに波長 365 nm の紫外線を  $950 \text{ mJ} / \text{cm}^2$  の光量で照射する第 2 の紫外線照射を行った場合に、界面アブレーション層 11 が上記第 2 の紫外線照射における紫外線の光エネルギーを熱エネルギーに変換する際の変換効率が、60%以上である。

[0026] 本実施形態に係るワークハンドリングシート 1 では、上記変換効率を満たすことにより、効率的に界面アブレーションが生じ、保持したワーク小片を界面アブレーション層 11 から良好に分離することが可能となる。特に、ワーク小片の十分な分離を生じさせるために必要となるレーザー光の照射量が低減し、レーザー光の照射装置の稼働コストを低減できるとともに、ターゲットとするワーク小片のみを良好に分離し易くなって精度が向上し、さらには、過度なレーザー光照射による装置およびワーク小片等の損傷を防ぐこともできる。

[0027] 1. 界面アブレーション層

本実施形態における界面アブレーション層 11 の具体的な構成や組成は、ワーク小片を保持可能であるとともに、上述した変換効率を満たすものとなる限り、特に限定されない。

[0028] 上述の通り、界面アブレーション層 11 は粘着剤層であることが好ましく、特に、界面アブレーション層 11 は、活性エネルギー線硬化性を有する粘着剤（活性エネルギー線硬化性粘着剤）または活性エネルギー線硬化性を有しない粘着剤（非活性エネルギー線硬化性粘着剤）から構成される粘着剤層であることが好ましい。

[0029] また、界面アブレーション 11 は、上述した変換効率を満たし易いという観点から、紫外線吸収剤および光重合開始剤の少なくとも 1 種の添加剤を含有することが好ましい。

[0030] (1) 活性エネルギー線硬化性粘着剤

界面アブレーション層11が活性エネルギー線硬化性粘着剤から構成される粘着剤層である場合、活性エネルギー線の照射によって、本実施形態に係るワークハンドリングシート1とワーク小片との密着性を低下させることができる。そのため、上述した界面アブレーションを生じさせる前に、または上述した界面アブレーションと同時に、活性エネルギー線の照射によって密着性を低下させることにより、本実施形態に係るワークハンドリングシート1からのワーク小片の分離を確実に行うことが可能となる。また、ワーク小片の十分な分離を生じさせるために必要となるレーザー光の照射量をさらに低減することが可能となる。さらに、本実施形態に係るワークハンドリングシート1では、活性エネルギー線の照射によってワーク小片に対する密着性が低下するため、活性エネルギー線の照射前における密着性を高めに設定することも可能となる。それにより、本実施形態に係るワークハンドリングシート1に対して、他のシート等からワーク小片を転写する際に、当該他のシート等におけるワーク小片の残留を防いで、良好な転写を行うことが可能となる。

[0031] 上記活性エネルギー線硬化性粘着剤は、アクリル系粘着剤、ゴム系粘着剤、シリコーン系粘着剤、ウレタン系粘着剤、ポリエステル系粘着剤、ポリビニルエーテル系粘着剤等のいずれの粘着剤であってもよいものの、所望の粘着力を発揮し易いという観点からは、アクリル系粘着剤であることが好ましい。

[0032] また、活性エネルギー線硬化性粘着剤は、活性エネルギー線硬化性を有するポリマーを主成分とするものであってもよいし、活性エネルギー線非硬化性ポリマー（活性エネルギー線硬化性を有しないポリマー）と少なくとも1つ以上の活性エネルギー線硬化性基を有するモノマーおよび／またはオリゴマーとの混合物を主成分とするものであってもよい。また、活性エネルギー線硬化性を有するポリマーと活性エネルギー線非硬化性ポリマーとの混合物であってもよいし、活性エネルギー線硬化性を有するポリマーと少なくとも

1つ以上の活性エネルギー線硬化性基を有するモノマーおよび／またはオリゴマーとの混合物であってもよいし、それら3種の混合物であってもよい。

[0033] 最初に、活性エネルギー線硬化性粘着剤が、活性エネルギー線硬化性を有するポリマーを主成分とする場合について、以下説明する。

[0034] 活性エネルギー線硬化性を有するポリマーは、側鎖にエネルギー線硬化性を有する官能基（活性エネルギー線硬化性基）が導入された（メタ）アクリル酸エステル（共）重合体（A）（以下「活性エネルギー線硬化型重合体（A）」という場合がある。）であることが好ましい。この活性エネルギー線硬化型重合体（A）は、官能基含有モノマー単位を有するアクリル系共重合体（a1）と、その官能基に結合する官能基を有する不飽和基含有化合物（a2）とを反応させて得られるものであることが好ましい。なお、本明細書において、（メタ）アクリル酸エステルとは、アクリル酸エステル及びメタクリル酸エステルの両方を意味する。他の類似用語も同様である。

[0035] アクリル系共重合体（a1）は、官能基含有モノマーから導かれる構成単位と、（メタ）アクリル酸エステルモノマーまたはその誘導体から導かれる構成単位とを含むことが好ましい。

[0036] アクリル系共重合体（a1）の構成単位としての官能基含有モノマーは、重合性の二重結合と、ヒドロキシ基、カルボキシ基、アミノ基、置換アミノ基、エポキシ基等の官能基とを分子内に有するモノマーであることが好ましい。

[0037] ヒドロキシ基含有モノマーとしては、例えば、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、3-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、3-ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、4-ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート等が挙げられ、これらは単独でまたは2種以上を組み合わせて用いられる。

[0038] カルボキシ基含有モノマーとしては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸、マレイン酸、イタコン酸、シトラコン酸等のエチレン性不飽

和カルボン酸が挙げられる。これらは単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0039] アミノ基含有モノマーまたは置換アミノ基含有モノマーとしては、例えば、アミノエチル（メタ）アクリレート、*n*-ブチルアミノエチル（メタ）アクリレート等が挙げられる。これらは単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0040] アクリル系共重合体（a1）を構成する（メタ）アクリル酸エステルモノマーとしては、アルキル基の炭素数が1～20であるアルキル（メタ）アクリレートその他、例えば、分子内に脂環式構造を有するモノマー（脂環式構造含有モノマー）が好ましく用いられる。

[0041] アルキル（メタ）アクリレートとしては、特にアルキル基の炭素数が1～18であるアルキル（メタ）アクリレート、例えば、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、プロピル（メタ）アクリレート、*n*-ブチル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート等が好ましく用いられる。これらは、1種を単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0042] 脂環式構造含有モノマーとしては、例えば、（メタ）アクリル酸シクロヘキシル、（メタ）アクリル酸ジシクロペンタニル、（メタ）アクリル酸アダマンチル、（メタ）アクリル酸イソボルニル、（メタ）アクリル酸ジシクロペンテニル、（メタ）アクリル酸ジシクロペンテニルオキシエチル等が好ましく用いられる。これらは、1種を単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0043] アクリル系共重合体（a1）は、上記官能基含有モノマーから導かれる構成単位を、好ましくは1質量%以上、特に好ましくは5質量%以上、さらに好ましくは10質量%以上の割合で含有する。また、アクリル系共重合体（a1）は、上記官能基含有モノマーから導かれる構成単位を、好ましくは35質量%以下、特に好ましくは30質量%以下、さらに好ましくは25質量%以下の割合で含有する。

- [0044] さらに、アクリル系共重合体 (a 1) は、(メタ)アクリル酸エステルモノマーまたはその誘導体から導かれる構成単位を、好ましくは50質量%以上、特に好ましくは60質量%以上、さらに好ましくは70質量%以上の割合で含有する。また、アクリル系共重合体 (a 1) は、(メタ)アクリル酸エステルモノマーまたはその誘導体から導かれる構成単位を、好ましくは99質量%以下、特に好ましくは95質量%以下、さらに好ましくは90質量%以下の割合で含有する。
- [0045] アクリル系共重合体 (a 1) は、上記のような官能基含有モノマーと、(メタ)アクリル酸エステルモノマーまたはその誘導体とを常法で共重合することにより得られるが、これらモノマーの他にもジメチルアクリルアミド、蟻酸ビニル、酢酸ビニル、スチレン等が共重合されてもよい。
- [0046] 上記官能基含有モノマー単位を有するアクリル系共重合体 (a 1) を、その官能基に結合する官能基を有する不飽和基含有化合物 (a 2) と反応させることにより、活性エネルギー線硬化型重合体 (A) が得られる。
- [0047] 不飽和基含有化合物 (a 2) が有する官能基は、アクリル系共重合体 (a 1) が有する官能基含有モノマー単位の官能基の種類に応じて、適宜選択することができる。例えば、アクリル系共重合体 (a 1) が有する官能基がヒドロキシ基、アミノ基または置換アミノ基の場合、不飽和基含有化合物 (a 2) が有する官能基としてはイソシアネート基またはエポキシ基が好ましく、アクリル系共重合体 (a 1) が有する官能基がエポキシ基の場合、不飽和基含有化合物 (a 2) が有する官能基としてはアミノ基、カルボキシ基またはアジリジニル基が好ましい。
- [0048] また上記不飽和基含有化合物 (a 2) には、エネルギー線重合性の炭素-炭素二重結合が、1分子中に少なくとも1個、好ましくは1~6個、さらに好ましくは1~4個含まれている。このような不飽和基含有化合物 (a 2) の具体例としては、例えば、2-メタクリロイルオキシエチルイソシアネート、メターイソプロペニル- $\alpha$ 、 $\alpha$ -ジメチルベンジルイソシアネート、メタクリロイルイソシアネート、アリルイソシアネート、1, 1-(ビスアク

リロイルオキシメチル) エチルイソシアネート ; ジイソシアネート化合物またはポリイソシアネート化合物と、ヒドロキシエチル (メタ) アクリレートとの反応により得られるアクリロイルモノイソシアネート化合物 ; ジイソシアネート化合物またはポリイソシアネート化合物と、ポリオール化合物と、ヒドロキシエチル (メタ) アクリレートとの反応により得られるアクリロイルモノイソシアネート化合物 ; グリシジル (メタ) アクリレート ; (メタ) アクリル酸、2 - (1 - アジリジニル) エチル (メタ) アクリレート、2 - ビニル - 2 - オキサゾリン、2 - イソプロペニル - 2 - オキサゾリン等が挙げられる。

[0049] 上記不飽和基含有化合物 (a 2) は、上記アクリル系共重合体 (a 1) の官能基含有モノマーモル数に対して、好ましくは50モル%以上、特に好ましくは60モル%以上、さらに好ましくは70モル%以上の割合で用いられる。また、上記不飽和基含有化合物 (a 2) は、上記アクリル系共重合体 (a 1) の官能基含有モノマーモル数に対して、好ましくは95モル%以下、特に好ましくは93モル%以下、さらに好ましくは90モル%以下の割合で用いられる。

[0050] アクリル系共重合体 (a 1) と不飽和基含有化合物 (a 2) との反応においては、アクリル系共重合体 (a 1) が有する官能基と不飽和基含有化合物 (a 2) が有する官能基との組合せに応じて、反応の温度、圧力、溶媒、時間、触媒の有無、触媒の種類を適宜選択することができる。これにより、アクリル系共重合体 (a 1) 中に存在する官能基と、不飽和基含有化合物 (a 2) 中の官能基とが反応し、不飽和基がアクリル系共重合体 (a 1) 中の側鎖に導入され、活性エネルギー線硬化型重合体 (A) が得られる。

[0051] このようにして得られる活性エネルギー線硬化型重合体 (A) の重量平均分子量 (Mw) は、1万以上であるのが好ましく、特に10万以上であるのが好ましく、さらには15万以上であるのが好ましい。また、当該重量平均分子量 (Mw) は、150万以下であるのが好ましく、特に125万以下であるのが好ましく、さらには100万以下であるのが好ましい。なお、本明

細書における重量平均分子量（M<sub>w</sub>）は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー法（GPC法）により測定した標準ポリスチレン換算の値である。

[0052] 活性エネルギー線硬化性粘着剤が、活性エネルギー線硬化型重合体（A）といった活性エネルギー線硬化性を有するポリマーを主成分とする場合であっても、活性エネルギー線硬化性粘着剤は、エネルギー線硬化性のモノマーおよび／またはオリゴマー（B）をさらに含有してもよい。

[0053] 活性エネルギー線硬化性のモノマーおよび／またはオリゴマー（B）としては、例えば、多価アルコールと（メタ）アクリル酸とのエステル等を使用することができる。

[0054] かかる活性エネルギー線硬化性のモノマーおよび／またはオリゴマー（B）としては、例えば、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート等の単官能性アクリル酸エステル類、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、1，4-ブタンジオールジ（メタ）アクリレート、1，6-ヘキサジオールジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジメチロールトリシクロデカンジ（メタ）アクリレート等の多官能性アクリル酸エステル類、ポリエステルオリゴ（メタ）アクリレート、ポリウレタンオリゴ（メタ）アクリレート等が挙げられる。

[0055] 活性エネルギー線硬化型重合体（A）に対し、活性エネルギー線硬化性のモノマーおよび／またはオリゴマー（B）を配合する場合、活性エネルギー線硬化性粘着剤中における活性エネルギー線硬化性のモノマーおよび／またはオリゴマー（B）の含有量は、活性エネルギー線硬化型重合体（A）100質量部に対して、0質量部超であることが好ましく、特に60質量部以上であることが好ましい。また、当該含有量は、活性エネルギー線硬化型重合体（A）100質量部に対して、250質量部以下であることが好ましく、特に200質量部以下であることが好ましい。

[0056] 次に、活性エネルギー線硬化性粘着剤が、活性エネルギー線非硬化性ポリマー成分と少なくとも1つ以上の活性エネルギー線硬化性基を有するモノマーおよび／またはオリゴマーとの混合物を主成分とする場合について、以下説明する。

[0057] 活性エネルギー線非硬化性ポリマー成分としては、例えば、前述したアクリル系共重合体（a1）と同様の成分が使用できる。

[0058] 少なくとも1つ以上の活性エネルギー線硬化性基を有するモノマーおよび／またはオリゴマーとしては、前述の成分（B）と同じものが選択できる。活性エネルギー線非硬化性ポリマー成分と少なくとも1つ以上の活性エネルギー線硬化性基を有するモノマーおよび／またはオリゴマーとの配合比は、活性エネルギー線非硬化性ポリマー成分100質量部に対して、少なくとも1つ以上の活性エネルギー線硬化性基を有するモノマーおよび／またはオリゴマー1質量部以上であるのが好ましく、特に60質量部以上であるのが好ましい。また、当該配合比は、活性エネルギー線非硬化性ポリマー成分100質量部に対して、少なくとも1つ以上の活性エネルギー線硬化性基を有するモノマーおよび／またはオリゴマー200質量部以下であるのが好ましく、特に160質量部以下であるのが好ましい。

[0059] （2）非活性エネルギー線硬化性粘着剤

界面アブレーション層11が非活性エネルギー線硬化性粘着剤から構成される粘着剤層である場合、当該粘着剤も、アクリル系粘着剤、ゴム系粘着剤、シリコーン系粘着剤、ウレタン系粘着剤、ポリエステル系粘着剤、ポリビニルエーテル系粘着剤等のいずれの粘着剤であってもよいものの、所望の粘着力を発揮し易いという観点からは、アクリル系粘着剤であることが好ましい。

[0060] 非活性エネルギー線硬化性粘着剤としてのアクリル系粘着剤の例としては、前述した活性エネルギー線非硬化性ポリマー成分を含有する粘着剤が挙げられる。当該活性エネルギー線非硬化性ポリマー成分としても、前述したアクリル系共重合体（a1）と同様の成分を使用することができる。なお、非

活性エネルギー線硬化性粘着剤は、前述した活性エネルギー線硬化性を有するポリマー、および、前述した少なくとも1つ以上の活性エネルギー線硬化性基を有するモノマーおよび／またはオリゴマーを含有しないものである。

[0061] (3) 添加剤

前述の通り、本実施形態における界面アブレーション11は、前述した変換効率を満たし易いという観点から、紫外線吸収剤および光重合開始剤の少なくとも1種の添加剤を含有することが好ましい。

[0062] (3-1) 紫外線吸収剤

本実施形態における紫外線吸収剤の種類は特に限定されない。本実施形態における紫外線吸収剤は、有機化合物であってもよく、無機化合物であってもよいが、良好な界面アブレーションを生じさせ易いという観点からは有機化合物であることが好ましい。

[0063] 紫外線吸収剤が有機化合物である場合、当該紫外線吸収剤の好ましい例としては、ヒドロキシフェニルトリアジン系紫外線吸収剤、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤、ベンゾエート系紫外線吸収剤、ベンゾオキサジノン系紫外線吸収剤、フェニルサリシレート系紫外線吸収剤、シアノアクリレート系紫外線吸収剤、ニッケル錯塩系紫外線吸収剤、ハイドロキノン系紫外線吸収剤、サリチル酸系紫外線吸収剤、マロン酸エステル系紫外線吸収剤、シュウ酸系紫外線吸収剤等の化合物が挙げられる。これらは、1種を単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0064] 上述した紫外線吸収剤の中でも、YAGの第三次高調波(355nm)において良好な吸収性を有し、且つ良好な界面アブレーションを生じさせ易いという観点から、ヒドロキシフェニルトリアジン系紫外線吸収剤、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤およびベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤の少なくとも1種を使用することが好ましく、とりわけヒドロキシフェニルトリアジン系紫外線吸収剤を使用することが好ましい。

[0065] 上記ヒドロキシフェニルトリアジン系紫外線吸収剤としては、2-[4-

(オクチル-2-メチルエタノエート) オキシ-2-ヒドロキシフェニル] -4, 6- [ビス (2, 4-ジメチルフェニル) ] -1, 3, 5-トリアジン、2- [4- (2-ヒドロキシ-3-ドデシロキシ-プロピル) オキシ-2-ヒドロキシフェニル] -4, 6- [ビス (2, 4-ジメチルフェニル) -1, 3, 5-トリアジン、2- [4- (2-ヒドロキシ-3-トリデシロキシ-プロピル) オキシ-2-ヒドロキシフェニル] -4, 6- [ビス (2, 4-ジメチルフェニル) -1, 3, 5-トリアジン、2- (2, 4-ジヒドロキシフェニル) -4, 6-ビス- (2, 4-ジメチルフェニル) -1, 3, 5-トリアジン、2- [4- (2-ヒドロキシ-3- (2'-エチル) ヘキシルオキシ] -2-ヒドロキシフェニル] -4, 6- [ビス (2, 4-ジメチルフェニル) -1, 3, 5-トリアジン、2, 4-ビス [2-ヒドロキシ-4-ブトキシフェニル] -6- (2, 4-ジブトキシフェニル) -1, 3-5-トリアジン、2- (2-ヒドロキシ-4- [1-オクチルオキシカルボニルエトキシ] フェニル) -4, 6-ビス (4-フェニルフェニル) -1, 3, 5-トリアジン、トリス [2, 4, 6- [2- {4- (オクチル-2-メチルエタノエート) オキシ-2-ヒドロキシフェニル} ] -1, 3, 5-トリアジンなどが挙げられる。これらは、1種を単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0066] これらの中でも、トリス [2, 4, 6- [2- {4- (オクチル-2-メチルエタノエート) オキシ-2-ヒドロキシフェニル} ] -1, 3, 5-トリアジン、2- (2-ヒドロキシ-4- [1-オクチルオキシカルボニルエトキシ] フェニル) -4, 6-ビス (4-フェニルフェニル) -1, 3, 5-トリアジン 2- [4- (2-ヒドロキシ-3-ドデシロキシ-プロピル) オキシ-2-ヒドロキシフェニル] -4, 6- [ビス (2, 4-ジメチルフェニル) -1, 3, 5-トリアジンおよび 2- [4- (2-ヒドロキシ-3-トリデシロキシ-プロピル) オキシ-2-ヒドロキシフェニル] -4, 6- [ビス (2, 4-ジメチルフェニル) -1, 3, 5-トリアジンの少なくとも一種を使用することが好ましい。

- [0067] また、紫外線吸収剤が有機化合物である場合、当該紫外線吸収剤は、その化学構造上の特徴として、1個以上の複素環を有する化合物であることが好ましい。この場合、複素環の数は、4個以下であることが好ましく、特に1個であることが好ましい。
- [0068] また、別の化学構造上の特徴として、本実施形態における紫外線吸収剤は、炭素環および複素環の少なくとも1種を有するとともに、当該紫外線吸収剤が有する全ての炭素環および複素環がそれぞれ単環であることも好ましい。
- [0069] さらに化学構造上の特徴として、本実施形態における紫外線吸収剤は、複数の芳香環を有する化合物であることも好ましい。この場合、芳香環の数は、2個以上であることが好ましい。また、芳香環の数は、6個以下であることが好ましく、特に3個以下であることが好ましい。
- [0070] 上述した化学構造上の特徴において、それぞれの複素環は、それらを構成する炭素以外の元素として、窒素、酸素、リン、硫黄、ケイ素およびセレンから選択される少なくとも1種を有することが好ましく、特に、窒素、酸素、リンおよび硫黄から選択される少なくとも1種を有することが好ましい。また、複素環の環構造を構成する原子の数は特に限定はなく、例えば3個以上、9個以下であり、特に5個以上、6個以下であることが好ましい。好ましい複素環の具体例としては、トリアジン、ベンゾトリアゾール、チオフェン、ピロール、イミダゾール、ピリジン、ピラジン等が挙げられる。
- [0071] また、上述した化学構造上の特徴において、芳香環の好ましい例としては、ベンゼン、ナフタレン、アントラセン、ビフェニル、トリフェニル等が挙げられる。
- [0072] 上述した化学構造上の特徴を有する紫外線吸収剤の例としては、トリス [ 2, 4, 6 - [ 2 - { 4 - (オクチル - 2 - メチルエタノエート) オキシ - 2 - ヒドロキシフェニル } ] - 1, 3, 5 - トリアジン ) が挙げられる。
- [0073] 本実施形態における界面アブレーション層 11 が紫外線吸収剤を含有する場合、界面アブレーション層 11 中における紫外線吸収剤の含有量は、1 質

量%以上であることが好ましく、特に3質量%以上であることが好ましく、さらには5質量%以上であることが好ましい。紫外線吸収剤の含有量が1質量%以上であることで、界面アブレーション層11がレーザー光を効率的に吸収し、それによって良好に界面アブレーションし易いものとなる。また、界面アブレーション層11中における紫外線吸収剤の含有量は、75質量%以下であることが好ましく、特に40質量%以下であることが好ましく、さらには25質量%以下であることが好ましい。紫外線吸収剤の含有量が75質量%以下であることで、界面アブレーション層11形成のための材料の粘度が適度なものとなり、良好な造膜性を確保し易くなる。

[0074] また、本実施形態における界面アブレーション層11が後述する粘着性組成物から形成される場合、紫外線吸収剤はこの粘着性組成物中に配合されてもよい。その場合、当該粘着性組成物中における紫外線吸収剤の配合量は、1質量%以上であることが好ましく、特に3質量%以上であることが好ましく、さらには5質量%以上であることが好ましい。紫外線吸収剤の配合量が1質量%以上であることで、界面アブレーション層11がレーザー光を効率的に吸収し、それによって良好に界面アブレーションし易いものとなる。また、上記粘着性組成物中における紫外線吸収剤の配合量は、75質量%以下であることが好ましく、特に40質量%以下であることが好ましく、さらには20質量%以下であることが好ましい。紫外線吸収剤の配合量が75質量%以下であることで、得られる粘着剤が所望の粘着力を発揮し易いものとなる。

[0075] (3-2) 光重合開始剤

本実施形態における光重合開始剤は特に限定されない。界面アブレーション層11が活性エネルギー線硬化性粘着剤から構成される粘着剤層である場合、当該界面アブレーション層11は光重合開始剤を含有することが好ましい。この場合、効率的な界面アブレーションを生じさせ易くなるとともに、界面アブレーション層11が効率的に硬化するものとなる。

[0076] 光重合開始剤としては、具体的には、ベンゾイン、ベンゾインメチルエー

テル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾイン-n-ブチルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、アセトフェノン、ジメチルアミノアセトフェノン、2,2-ジメトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン、2,2-ジエトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン、4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル-2-(ヒドロキシ-2-プロピル)ケトン、2-ジメチルアミノ-2-(4-メチルベンジル)-1-(4-モルフォリノフェニル)ブタン-1-オン、1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)-フェニル]-2-ヒドロキシ-メチルプロパノン、エタノン、1-[9-エチル-6-(2-メチルベンゾイル)-9H-カルバゾール-3-イル]-, 1-(0-アセチルオキシム)、ベンゾフェノン、p-フェニルベンゾフェノン、4,4'-ジエチルアミノベンゾフェノン、ジクロロベンゾフェノン、2-メチルアントラキノン、2-エチルアントラキノン、2-ターシャリーブチルアントラキノン、2-アミノアントラキノン、2-メチルチオキサントン、2-エチルチオキサントン、2-クロロチオキサントン、2,4-ジメチルチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン、ベンジルジメチルケタール、アセトフェノンジメチルケタール、p-ジメチルアミノ安息香酸エステル、オリゴ[2-ヒドロキシ-2-メチル-1-[4-(1-メチルビニル)フェニル]プロパノン]、2-ベンジル-2-(ジメチルアミノ)-4'-モルホリノブチロフェノン、ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-フェニルフォスフィンオキサイド、2,4,6-トリメチルベンゾイル-ジフェニル-フォスフィンオキサイド等が挙げられる。これらは単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0077] 上述した光重合開始剤の中でも、2-ジメチルアミノ-2-(4-メチルベンジル)-1-(4-モルフォリノフェニル)ブタン-1-オン、エタノン、1-[9-エチル-6-(2-メチルベンゾイル)-9H-カルバゾール-

ール-3-イル] -, 1- (0-アセチルオキシム)、2-ベンジル-2-(ジメチルアミノ)-4'-モルホリノブチロフェノン、ビス(2, 4, 6-トリメチルベンゾイル)-フェニルフォスフィンオキシド、2, 4, 6-トリメチルベンゾイル-ジフェニル-フォスフィンオキシド、および2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-1-オンの少なくとも1種を使用することが好ましい。

[0078] 本実施形態における界面アブレーション層11が光重合開始剤を含有する場合、界面アブレーション層11中における光重合開始剤の含有量は、1質量%以上であることが好ましく、特に3質量%以上であることが好ましく、さらには5質量%以上であることが好ましい。光重合開始剤の含有量が1質量%以上であることで、界面アブレーション層11がレーザー光を効率的に吸収し、それによって良好に界面アブレーションし易いものとなる。また、界面アブレーション層11中における光重合開始剤の含有量は、75質量%以下であることが好ましく、特に40質量%以下であることが好ましく、さらには25質量%以下であることが好ましい。光重合開始剤の含有量が75質量%以下であることで、界面アブレーション層11形成のための材料の粘度が適度なものとなり、良好な造膜性を確保し易くなる。

[0079] また、本実施形態における界面アブレーション層11が後述する粘着性組成物から形成される場合、光重合開始剤はこの粘着性組成物中に配合されてもよい。その場合、当該粘着性組成物中における光重合開始剤の配合量は、1質量%以上であることが好ましく、特に3質量%以上であることが好ましく、さらには5質量%以上であることが好ましい。光重合開始剤の配合量が1質量%以上であることで、界面アブレーション層11がレーザー光を効率的に吸収し、それによって良好に界面アブレーションし易いものとなる。また、上記粘着性組成物中における光重合開始剤の配合量は、75質量%以下であることが好ましく、特に40質量%以下であることが好ましく、さらには25質量%以下であることが好ましい。光重合開始剤の配合量が75質量%以下であることで、得られる粘着剤が所望の粘着力を発揮し易いものとな

る。

[0080] (4) その他の成分

本実施形態に係る界面アブレーション層11を構成する粘着剤には、適宜他の成分を配合してもよい。他の成分としては、例えば、架橋剤、活性エネルギー線非硬化性ポリマー成分またはオリゴマー成分等が挙げられる。

[0081] 架橋剤の使用は、界面アブレーション層11の貯蔵弾性率を所望の範囲に調整し易いという観点から好ましい。架橋剤としては、活性エネルギー線硬化型重合体(A)やアクリル系共重合体(a1)が有する官能基との反応性を有する多官能性化合物を用いることができる。このような多官能性化合物の例としては、イソシアネート化合物、エポキシ化合物、アミン化合物、メラミン化合物、アジリジン化合物、ヒドラジン化合物、アルデヒド化合物、オキサゾリン化合物、金属アルコキシド化合物、金属キレート化合物、金属塩、アンモニウム塩、反応性フェノール樹脂等を挙げることができる。

[0082] 架橋剤の配合量は、主剤100質量部に対して、0.001質量部以上であることが好ましく、特に0.1質量部以上であることが好ましく、さらには0.2質量部以上であることが好ましい。また、架橋剤の配合量は、主剤100質量部に対して、20質量部以下であることが好ましく、特に10質量部以下であることが好ましく、さらには5質量部以下であることが好ましい。なお、上記「主剤」とは、界面アブレーション層11が活性エネルギー線硬化性粘着剤から構成される場合、上述した活性エネルギー線硬化型重合体(A)をいい、界面アブレーション層11が非活性エネルギー線硬化性粘着剤から構成される場合、上述したアクリル系共重合体(a1)をいうものとする。

[0083] 上述した活性エネルギー線非硬化性ポリマー成分またはオリゴマー成分としては、例えば、ポリアクリル酸エステル、ポリエステル、ポリウレタン、ポリカーボネート、ポリオレフィン等が挙げられ、重量平均分子量(Mw)が3000~250万のポリマーまたはオリゴマーが好ましい。当該成分を配合することにより、粘着性、剥離性、他の層との接着性、保存安定性等を

改善し得る。

[0084] (5) 界面アブレーション層の厚さ

本実施形態における界面アブレーション層11の厚さは、3 $\mu$ m以上であることが好ましく、特に20 $\mu$ m以上であることが好ましく、さらには25 $\mu$ m以上が好ましい。また、界面アブレーション層11の厚さは、100 $\mu$ m以下であることが好ましく、特に50 $\mu$ m以下であることが好ましく、さらには40 $\mu$ m以下であることが好ましい。界面アブレーション層11の厚さが上記範囲であることで、界面アブレーション層11上におけるワーク小片の保持と、界面アブレーションによるワーク小片の分離とを両立し易いものとなる。

[0085] 2. 基材

本実施形態における基材12は、その組成や物性について特に限定されない。ワークハンドリングシート1が所望の機能を発揮し易いという観点からは、基材12は、樹脂から構成されることが好ましい。基材12が樹脂から構成される場合、当該樹脂の例としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル系樹脂；ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリブタジエン、ポリメチルペンテン、エチレン-ノルボルネン共重合体、ノルボルネン樹脂等のポリオレフィン系樹脂；エチレン-酢酸ビニル共重合体；エチレン-（メタ）アクリル酸共重合体、エチレン-（メタ）アクリル酸メチル共重合体、その他のエチレン-（メタ）アクリル酸エステル共重合体等のエチレン系共重合樹脂；ポリ塩化ビニル、塩化ビニル共重合体等のポリ塩化ビニル系樹脂；（メタ）アクリル酸エステル共重合体；ポリウレタン；ポリイミド；ポリスチレン；ポリカーボネート；フッ素樹脂などが挙げられる。また、基材12を構成する樹脂は、上述した樹脂を架橋したものや、上述した樹脂のアイオノマーといった変性したものであってもよい。また、基材12は、上述した樹脂からなる単層のフィルムであってもよく、あるいは、当該フィルムが複数積層されてなる積層フィルムであってもよい。この積層フィルムにおいて

、各層を構成する材料は同種であってもよく、異種であってもよい。

[0086] 本実施形態における基材12の表面には、界面アブレーション層11に対する密着性を向上させる目的で、酸化法や凹凸化法などによる表面処理、あるいはプライマー処理を施してもよい。上記酸化法としては、例えばコロナ放電処理、プラズマ放電処理、クロム酸化処理（湿式）、火炎処理、熱風処理、オゾン、紫外線照射処理などが挙げられ、また、凹凸化法としては、例えばサンドブラスト法、溶射処理法などが挙げられる。

[0087] 本実施形態における基材12は、着色剤、難燃剤、可塑剤、帯電防止剤、滑剤、フィラー等の各種添加剤を含有してもよい。また、界面アブレーション層11が、活性エネルギー線により硬化する材料を含む場合、基材12は活性エネルギー線に対する透過性を有することが好ましい。

[0088] 本実施形態における基材12の製造方法は、樹脂から基材12を製造するものである限り特に限定されない。例えば、Tダイ法、丸ダイ法等の熔融押出法；カレンダー法；乾式法、湿式法等の溶液法等によって、樹脂をシート状に成形することで製造することができる。

[0089] 本実施形態における基材12の厚さは、10 $\mu$ m以上であることが好ましく、特に30 $\mu$ m以上であることが好ましく、さらには50 $\mu$ m以上であることが好ましい。また、基材12の厚さは、500 $\mu$ m以下であることが好ましく、300 $\mu$ m以下であることがより好ましく、特に200 $\mu$ m以下であることが好ましく、さらには150 $\mu$ m以下であることが好ましく、100 $\mu$ m以下であることが最も好ましい。基材12の厚さが上記範囲であることで、ワークハンドリングシート1が剛性と柔軟性とを所定のバランスで備えるものとなり、ワーク小片の良好なハンドリングを行い易いものとなる。

[0090] 3. 剥離シート

本実施形態に界面アブレーション層11が、それを構成する成分の1つとして粘着剤を含む場合、界面アブレーション層11における基材12とは反対側の面をワーク小片に貼付するまでの間、当該面を保護する目的で、当該面に剥離シートが積層されていてもよい。

[0091] 上記剥離シートの構成は任意であり、プラスチックフィルムを剥離剤等により剥離処理したものが例示される。当該プラスチックフィルムの具体例としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステルフィルム、およびポリプロピレンやポリエチレン等のポリオレフィンフィルムが挙げられる。上記剥離剤としては、シリコン系、フッ素系、長鎖アルキル系等を用いることができ、これらの中でも、安価で安定した性能が得られるシリコン系が好ましい。

[0092] 上記剥離シートの厚さについては特に制限はなく、例えば、20  $\mu\text{m}$ 以上、250  $\mu\text{m}$ 以下であってよい。

#### [0093] 4. その他の構成

本実施形態に係るワークハンドリングシート1では、界面アブレーション層11における基材12とは反対側の面に接着剤層が積層されていてもよい。当該シートでは、接着剤層における界面アブレーション層11とは反対側の面にワークを貼付し、当該ワークとともに接着剤層をダイシングすることで、個片化された接着剤層が積層されたワーク小片を得ることができる。当該チップは、この個片化された接着剤層によって、当該ワーク小片が搭載される対象に対して容易に固定することが可能となる。上述した接着剤層を構成する材料としては、熱可塑性樹脂と低分子量の熱硬化性接着成分とを含有するものや、Bステージ（半硬化状）の熱硬化型接着成分を含有するもの等を用いることが好ましい。

[0094] また、本実施形態に係るワークハンドリングシート1では、界面アブレーション層11における基材12とは反対側の面に保護膜形成層が積層されていてもよい。このようなシートでは、保護膜形成層における界面アブレーション層11とは反対側の面にワークを貼付し、当該ワークとともに保護膜形成層をダイシングすることで、個片化された保護膜形成層が積層されたワーク小片を得ることができる。当該ワークとしては、片面に回路が形成されたものが使用されることが好ましく、この場合、通常、当該回路が形成された面とは反対側の面に保護膜形成層が積層される。個片化された保護膜形成層

は、所定のタイミングで硬化させることで、十分な耐久性を有する保護膜をワーク小片に形成することができる。保護膜形成層は、未硬化の硬化性接着剤からなることが好ましい。

[0095] 5. ワークハンドリングシートの物性

(1) 変換効率

本実施形態に係るワークハンドリングシート1では、前述した通り、波長365nmの紫外線を光量190mJ/cm<sup>2</sup>で照射する第1の紫外線照射を行ったワークハンドリングシート1に対して、さらに波長365nmの紫外線を950mJ/cm<sup>2</sup>の光量で照射する第2の紫外線照射を行った場合に、界面アブレーション層11が上記第2の紫外線照射における紫外線の光エネルギーを熱エネルギーに変換する際の変換効率（以下、「紫外線照射後の変換効率」という場合がある。）が、60%以上である。これにより、効率的に界面アブレーションを生じさせることができ、保持したワーク小片を界面アブレーション層11から良好に分離することが可能となる。より良好な分離を可能とする観点からは、上記変換効率は、65%以上であることが好ましく、特に75%以上であることが好ましい。なお、上記変換効率の上限値については特に限定されず、例えば99%以下であってよく、特に97%以下であってよく、さらには95%以下であってよい。

[0096] また、本実施形態に係るワークハンドリングシート1では、（上述した第1の紫外線照射を行うことなく）波長365nmの紫外線を950mJ/cm<sup>2</sup>の光量で照射した場合に、界面アブレーション層11が上記紫外線の光エネルギーを熱エネルギーに変換する際の変換効率（以下、「紫外線照射前の変換効率」という場合がある。）が、70%以上であることが好ましく、特に75%以上であることが好ましく、さらには80%以上であることが好ましい。これにより、紫外線照射後の変換効率を上述した範囲に調整し易くなる。なお、紫外線照射前の変換効率の上限値については特に限定されず、例えば100%以下であってよく、特に97%以下であってよく、さらには95%以下であってよい。

[0097] また、本実施形態に係るワークハンドリングシート1では、（上述した第1の紫外線照射を行うことなく）波長365nmの紫外線を $950\text{ mJ/cm}^2$ の光量で照射した場合に、ワークハンドリングシート1が上記紫外線の光エネルギーを熱エネルギーに変換する際の変換効率（以下、「ワークハンドリングシート1の変換効率」という場合がある。）が、70%以上であることが好ましく、特に80%以上であることが好ましく、さらには85%以上であることが好ましい。これにより、紫外線照射後の変換効率が上述した範囲を満たし易くなる。なお、ワークハンドリングシート1の変換効率の上限値については特に限定されず、例えば99%以下であってよく、特に97%以下であってよく、さらには95%以下であってよい。

[0098] なお、以上の変換効率の測定方法の詳細は、後述する試験例に記載の通りである。

[0099] （2）発熱量

本実施形態に係るワークハンドリングシート1では、波長365nmの紫外線を光量 $190\text{ mJ/cm}^2$ で照射する第1の紫外線照射を行ったワークハンドリングシート1に対して、さらに波長365nmの紫外線を $950\text{ mJ/cm}^2$ の光量で照射する第2の紫外線照射を行った場合における、ワークハンドリングシート1の発熱量が、 $500\text{ mJ/cm}^2$ 以上であることが好ましく、特に $600\text{ mJ/cm}^2$ 以上であることが好ましく、さらには $700\text{ mJ/cm}^2$ 以上であることが好ましい。これにより、効率的に界面アブレーションを生じさせることができ、保持したワーク小片を界面アブレーション層11からより良好に分離することが可能となる。なお、上記発熱量の上限値については特に限定されず、例えば $2000\text{ mJ/cm}^2$ 以下であってよく、特に $1500\text{ mJ/cm}^2$ 以下であってよく、さらには $1000\text{ mJ/cm}^2$ 以下であってよい。

[0100] また、本実施形態に係るワークハンドリングシート1では、（上述した第1の紫外線照射を行うことなく）波長365nmの紫外線を $950\text{ mJ/cm}^2$ の光量で照射した場合における、ワークハンドリングシート1の発熱量が

、 $600\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 以上であることが好ましく、特に $700\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 以上であることが好ましく、さらには $800\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 以上であることが好ましい。これにより、効率的に界面アブレーションを生じさせることができ、保持したワーク小片を界面アブレーション層11からより良好に分離することが可能となる。なお、上記発熱量の上限値については特に限定されず、例えば $2000\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 以下であってよく、特に $1500\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 以下であってよく、さらには $1000\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 以下であってよい。

[0101] さらに、本実施形態に係るワークハンドリングシート1では、基材12単体に対し、（上述した第1の紫外線照射を行うことなく）波長 $365\text{ nm}$ の紫外線を $950\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の光量で照射した場合における、基材12の発熱量が、 $1\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 以上であることが好ましく、特に $5\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 以上であることが好ましく、さらには $10\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 以上であることが好ましい。基材12がこのような発熱量を示すことも、効率的な界面アブレーションに寄与する観点から好ましい。なお、上記発熱量の上限値については特に限定されず、例えば $100\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 以下であってよく、特に $90\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 以下であってよく、さらには $80\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 以下であってよい。

[0102] なお、以上の発熱量の測定方法の詳細は、後述する試験例に記載の通りである。

[0103] (3) 吸光度

本実施形態に係るワークハンドリングシート1は、波長 $355\text{ nm}$ の光線の吸光度が、 $0.5$ 以上であることが好ましく、 $2.0$ 以上であることがより好ましく、特に $2.5$ 以上であることが好ましく、さらには $3.0$ 以上であることが好ましい。波長 $355\text{ nm}$ の光線の吸光度が $0.5$ 以上であることで、レーザー光の照射時に、ワーク小片に到達する紫外域の光線の量を低減することができ、ワーク小片の表面の損傷を効果的に抑制しながら、ワーク小片の分離を行うことが可能となる。なお、上記吸光度の上限値については特に限定されず、例えば $6.0$ 以下であってよい。また、上記吸光度の測定方法の詳細は、後述する試験例に記載の通りである。

[0104] 6. ワークハンドリングシートの製造方法

本実施形態に係るワークハンドリングシート1の製造方法は特に限定されない。例えば、基材12上に界面アブレーション層11を直接形成してもよく、あるいは、工程シート上で界面アブレーション層11を形成した後、当該界面アブレーション層11を基材12上に転写してもよい。

[0105] 界面アブレーション層11が、それを構成する成分の1つとして粘着剤を含む場合、当該界面アブレーション層11の形成は、公知の方法により行うことができる。例えば、界面アブレーション層11を形成するための粘着性組成物、および所望によりさらに溶媒または分散媒を含有する塗布液を調製する。そして、基材の片面または剥離シートの剥離性を有する面（以下、「剥離面」という場合がある。）に上記塗布液を塗布する。続いて、得られた塗膜を乾燥させることで、界面アブレーション層11を形成することができる。

[0106] 上述した塗布液の塗布は公知の方法により行うことができ、例えば、バーコート法、ナイフコート法、ロールコート法、ブレードコート法、ダイコート法、グラビアコート法等により行うことができる。なお、塗布液は、塗布を行うことが可能であればその性状は特に限定されず、界面アブレーション層11を形成するための成分を溶質として含有する場合もあれば、分散質として含有する場合もある。また、剥離シート上に界面アブレーション層11を形成した場合、当該剥離シートは工程材料として剥離してもよいし、被着体に貼付するまでの間、界面アブレーション層11を保護していてもよい。

[0107] 界面アブレーション層11を形成するための粘着性組成物が前述した架橋剤を含有する場合には、上記の乾燥の条件（温度、時間など）を変えることにより、または加熱処理を別途設けることにより、塗膜内のポリマー成分と架橋剤との架橋反応を進行させ、界面アブレーション層11内に所望の存在密度で架橋構造を形成することが好ましい。さらに、上述した架橋反応を十分に進行させるために、ワークハンドリングシート1の完成後、例えば23℃、相対湿度50%の環境に数日間静置するといった養生を行ってもよい。

[0108] 7. ワークハンドリングシートの使用法

本実施形態に係るワークハンドリングシート1は、ワーク小片の取り扱いのために好適に使用することができる。前述した通り、本実施形態に係るワークハンドリングシート1では、界面アブレーション層11が、レーザー光の照射によって効率的に界面アブレーションするものであるため、界面アブレーション層11上に保持されたワーク小片を高い精度で所定の位置に向けて分離することができる。

[0109] 本実施形態に係るワークハンドリングシート1の使用法の一例としては、界面アブレーション層11において局所的に生じさせた界面アブレーションによって、界面アブレーション層11における基材12とは反対の面上に保持された複数のワーク小片のうちの任意のワーク小片を、界面アブレーション層11から選択的に分離するという使用法が挙げられる。

[0110] 上記使用法において、界面アブレーション層11上に保持された複数のワーク小片は、界面アブレーション層11における基材12とは反対の面上に保持されたワーク（ワーク小片の材料となるもの）を当該面上において個片化することで得られたものであってもよい。すなわち、ワーク小片は、界面アブレーション層11上にてワークをダイシングすることで得られたものであってもよい。あるいは、ワーク小片は、本実施形態に係るワークハンドリングシート1とは独立して形成されたものを、界面アブレーション層11上に載置されたものであってもよい。

[0111] なお、本実施形態に係るワークハンドリングシート1が前述した接着剤層や保護膜形成層を備える場合には、これらの層とワークとを界面アブレーション層11上にてダイシングすることが好ましい。これにより、これらの層が個片化されてなるものが積層されたワーク小片を得ることができる。

[0112] 本実施形態におけるワーク小片の形状やサイズについては特に限定されないものの、サイズに関し、ワーク小片は、平面視したときにおける面積が $10\mu\text{m}^2$ 以上であることが好ましく、特に $100\mu\text{m}^2$ 以上であることが好ましい。また、ワーク小片は、平面視したときにおける面積が $1\text{mm}^2$ 以下であ

ることが好ましく、特に $0.25\text{ mm}^2$ 以下であることが好ましい。また、ワーク小片の寸法としては、ワーク小片が矩形である場合、ワーク小片の最小の一辺が、 $2\text{ }\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、特に $5\text{ }\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、さらには $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。また、上記最小の一辺は、 $1\text{ mm}$ 以下であることが好ましく、特に $0.5\text{ mm}$ 以下であることが好ましい。矩形のワーク小片の寸法の具体例としては、 $2\text{ }\mu\text{m}\times 5\text{ }\mu\text{m}$ 、 $10\text{ }\mu\text{m}\times 10\text{ }\mu\text{m}$ 、 $0.5\text{ mm}\times 0.5\text{ mm}$ 、 $1\text{ mm}\times 1\text{ mm}$ 等が挙げられる。本実施形態に係るワークハンドリングシート1は、このような微細なワーク小片、特に、ニードルの突き上げによるシートからの分離が困難な微細なワーク小片であっても良好に取り扱うことができる。その一方で、本実施形態に係るワークハンドリングシート1は、面積が $1\text{ mm}^2$ を超えるもの（例えば $1\text{ mm}^2\sim 2000\text{ mm}^2$ ）や、厚さが $1\sim 10000\text{ }\mu\text{m}$ のもの（例えば $10\sim 1000\text{ }\mu\text{m}$ ）といった比較的大きなサイズのワーク小片についても良好に取り扱うことができる。

[0113] ワーク小片としては、半導体部品や半導体装置等が挙げられ、より具体的には、マイクロ発光ダイオード、パワーデバイス、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 等が挙げられる。これらの中でも、ワーク小片は発光ダイオードであることが好適であり、特にミニ発光ダイオードおよびマイクロ発光ダイオードから選択される発光ダイオードであることが好ましい。近年、ミニ発光ダイオードやマイクロ発光ダイオードが高密度に配置された装置の開発が検討されており、そのような装置の製造においては、これらの発光ダイオードを高い精度で取り扱うことが可能な本実施形態に係るワークハンドリングシート1が非常に適している。

[0114] 以下に、ワークハンドリングシート1の具体的な使用例として、ワーク小片の取り扱い方法およびデバイス製造方法を図2に基づいて説明する。これらの方法は、準備工程（図2（a））、配置工程（図2（b））、硬化工程（図2（c））、および分離工程（図2（d）および（e））という4つの

工程を少なくとも備える。

- [0115] 準備工程においては、図2(a)に示すように、本実施形態に係るワークハンドリングシート1における、界面アブレーション層11側の面上に複数のワーク小片2が保持されてなる積層体を準備する。当該積層体は、別途作製したワーク小片2をワークハンドリングシート1上に載置することで準備してもよく、あるいは、界面アブレーション層11側の面上に保持されたワークを当該面上において個片化すること（すなわちダイシングすること）で準備してもよい。当該ダイシングは、公知の方法で行うことができる。
- [0116] ワーク小片2の形状やサイズは、前述した通り、特に限定はなく、好ましいサイズも前述した通りである。ワーク小片2の具体例についても、前述した通り、半導体部品や半導体装置等が挙げられ、特に、ミニ発光ダイオードおよびマイクロ発光ダイオードといった発光ダイオードが挙げられる。
- [0117] 続く配置工程においては、図2(b)に示すように、ワーク小片2を受容可能な対象物3に対して、上記積層体におけるワーク小片2側の面が向かい合うように上記積層体を配置する。対象物3の例は、製造するデバイスに応じて適宜決定されるものの、ワーク小片2が発光ダイオードである場合には、対象物3の具体例としては、基板、シート、リール等が挙げられ、特に配線が設けられた配線基板が好適に使用される。
- [0118] その後、硬化工程において、図2(c)に示すように、積層体における界面アブレーション層11の全体に対し、活性エネルギー線4を照射することによって界面アブレーション層11を全体的に硬化させる。これにより、界面アブレーション層11は、硬化した界面アブレーション層11'となる。なお、図2(c)では、界面アブレーション層11の全体的に対して活性エネルギー線4を照射する様子が描かれているものの、当該照射は、界面アブレーション層11における、少なくとも1つのワーク小片2が貼付されている位置のみに対して行い、それにより界面アブレーション層11を局所的に硬化させてもよい。
- [0119] 上述した活性エネルギー線4の照射は、公知の手法を用いて行ってよく、

例えば、光源として高圧水銀ランプや紫外線LEDを備える紫外線照射装置や、後述する分離工程でも使用されるレーザー光照射装置を使用してもよい。

[0120] その後、分離工程において、まず図2(d)に示すように、上記積層体の硬化後の界面アブレーション層11'における、少なくとも1つのワーク小片2が貼付されている位置に対し、レーザー光5を照射する。当該照射は、ワーク小片2が貼付されている複数の位置に対して同時に行ってもよく、あるいはそれらの位置に対して順次行ってもよい。レーザー光5の照射条件としては、界面アブレーションを生じさせることが可能である限り限定されない。照射のためのレーザー光照射装置としては、公知のものを使用することができる。

[0121] なお、硬化工程における活性エネルギー線4の照射および分離工程におけるレーザー光5の照射を、ともに上述したレーザー光照射装置を用いて行う場合、硬化工程および分離工程を同時に行ってもよい。すなわち、分離工程におけるレーザー光5の照射を、硬化工程における活性エネルギー線4の照射を兼ねるものとして行い、界面アブレーション層11の局所的な硬化と界面アブレーションとを同時に行ってもよい。この場合、照射するレーザー光5は、そのピーク波長が、300nm以上であることが好ましく、特に310nm以上であることが好ましく、さらには350nm以上であることが好ましい。また、上記ピーク波長は、400nm以下であることが好ましく、特に390nm以下であることが好ましく、さらには380nm以下であることが好ましい。このような波長を有するレーザー光5を照射することで、界面アブレーション層11の硬化と界面アブレーションとを良好に進行させ易いものとなる。

[0122] 一方、図2に示されるように、硬化工程と分離工程とをそれぞれ独立した工程として行う場合には、硬化工程において使用する紫外線照射装置（特に、紫外線LEDを光源として備える装置、およびレーザー光照射装置）から照射される活性エネルギー線4は、そのピーク波長が、300nm以上であ

ることが好ましく、特に310nm以上であることが好ましく、さらには320nm以上であることが好ましい。また、上記ピーク波長は、400nm以下であることが好ましく、特に390nm以下であることが好ましく、さらには380nm以下であることが好ましい。そして、分離工程において使用するレーザー光照射装置から照射されるレーザー光5は、そのピーク波長が、300nm以上であることが好ましく、特に310nm以上であることが好ましく、さらには320nm以上であることが好ましい。また、上記ピーク波長は、400nm以下であることが好ましく、特に390nm以下であることが好ましく、さらには380nm以下であることが好ましい。硬化工程および分離工程において、それぞれ上述のようなピーク波長を有する活性エネルギー線4およびレーザー光5を照射することにより、界面アブレーション層11の硬化と界面アブレーションとを各工程において良好に進行させ易いものとなる。

[0123] 上述したレーザー光5の照射により、図2(e)に示されるように、硬化後の界面アブレーション層11'における照射された位置において界面アブレーションを生じさせることができる。具体的には、レーザー光5の照射によって、硬化後の界面アブレーション層11'における基材12に近位な領域において、当該領域を構成していた成分が蒸発または揮発し、反応領域13となる。そして、上記蒸発または揮発によって生じたガスが基材12と反応領域13との間に溜まり、ブリストア6が形成される。当該ブリストア6の形成によって、ワーク小片2'の位置において局所的に硬化後の界面アブレーション層11'が変形し、硬化後の界面アブレーション層11から剥がされるようにワーク小片2'が分離する。以上により、当該界面アブレーションが生じた位置に存在するワーク小片2'を、対象物3上に載置することができる。

[0124] なお、レーザー光5の照射によって生じた反応領域13およびブリストア6は、通常、ワーク小片2'の分離した後も残ったままとなる。図3には、順次レーザー光を照射してワーク小片2の分離を行っていく様子が示されて

おり、特に、分離後の状態（左2つ）、分離中の状態（中央）、および分離前の状態（右2つ）が示されている。図示されるように、通常、分離後のブリスター6は、分離中のブリスター6に比べて、多少しぼんだ状態となる。

[0125] 以上説明した方法によれば、使用するワーク小片2や対象物3を適宜選択することで様々なデバイスを製造することができる。例えば、ワーク小片2として、ミニ発光ダイオードおよびマイクロ発光ダイオードから選択される発光ダイオードを用いた場合には、そのような発光ダイオードを複数備える発光装置を製造することができ、より具体的にはディスプレイを製造することができる。特に、マイクロ発光ダイオードを画素として備えるディスプレイや、複数のミニ発光ダイオードをバックライトとして備えるディスプレイを製造することができる。

[0126] 以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

[0127] 例えば、本実施形態に係るワークハンドリングシート1における界面アブレーション層11と基材12との間、または基材12における界面アブレーション層11とは反対側の面には、他の層が積層されていてもよい。当該他の層の具体例としては、粘着剤層が挙げられる。この場合、当該粘着剤層側の面を支持台（ガラス板等の透明基板）に貼付した状態で、上述した分離工程等を行うことができる。

## 実施例

[0128] 以下、実施例等により本発明をさらに具体的に説明するが、本発明の範囲はこれらの実施例等に限定されるものではない。

[0129] 〔実施例1〕

### （1）粘着性組成物の調製

アクリル酸2-エチルヘキシル80質量部と、アクリル酸2-ヒドロキシエチル20質量部とを、溶液重合法により重合させて、（メタ）アクリル酸

エステル重合体を得た。このアクリル系重合体の重量平均分子量 (Mw) を前述の方法によって測定したところ、60万であった。

[0130] 上記で得られたアクリル系重合体100質量部 (固形分換算, 以下同じ) と、架橋剤としてのトリメチロールプロパン変性トリレンジイソシアネート (東ソー社製, 商品名「コロネートL」) 0.94質量部と、添加剤としてのトリス [2, 4, 6 - [2 - {4 - (オクチル-2-メチルエタノエート) オキシ-2-ヒドロキシフェニル} ] - 1, 3, 5-トリアジン (ヒドロキシフェニルトリアジン系紫外線吸収剤, BASF社製, 製品名「Tinuvin 477」) 10質量部とを溶媒中で混合し、粘着性組成物の塗布液を得た。

[0131] (2) 界面アブレーション層 (粘着剤層) の形成

厚さ38 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレートフィルムの片面にシリコーン系の剥離剤層が形成されてなる剥離シート (リンテック社製, 製品名「SP-PE T381031」) の剥離面に対して、上記工程 (1) で得られた粘着性組成物の塗布液を塗布し、得られた塗膜を加熱により乾燥させた。これにより、塗膜が乾燥してなる厚さ5 $\mu$ mの界面アブレーション層と、剥離シートとが積層されてなる積層体を得た。

[0132] (3) ワークハンドリングシートの作製

上記工程 (2) で得られた積層体における界面アブレーション層側の面と、基材としてのポリエチレンテレフタレートフィルム (三菱ケミカル社製, 製品名「T-910 WM19」, 厚さ: 50 $\mu$ m) の片面とを貼り合わせることで、剥離シートが貼付された状態のワークハンドリングシートを得た。

[0133] ここで、前述した重量平均分子量 (Mw) は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー (GPC) を用いて以下の条件で測定 (GPC測定) した標準ポリスチレン換算の重量平均分子量である。

<測定条件>

- ・測定装置: 東ソー社製, HLC-8320
- ・GPCカラム (以下の順に通過): 東ソー社製

TSK gel super H-H

TSK gel super HM-H

TSK gel super H2000

- ・測定溶媒：テトラヒドロフラン
- ・測定温度：40℃

[0134] [実施例2~4]

添加剤の種類および含有量、並びに、界面アブレーション層（粘着剤層）の厚さを表1に示すように変更する以外、実施例1と同様にしてワークハンドリングシートを製造した。

[0135] [実施例5]

アクリル酸2-エチルヘキシル80質量部と、アクリル酸2-ヒドロキシエチル20質量部とを、溶液重合法により重合させて、(メタ)アクリル酸エステル重合体を得た。この(メタ)アクリル酸エステル重合体に対し、そのアクリル酸2-ヒドロキシエチルに対して80モル%のメタクリロイルオキシエチルイソシアネート(MOI)を反応させて、側鎖に活性エネルギー線硬化性基が導入されたアクリル系重合体(活性エネルギー線硬化性成分)を得た。このアクリル系重合体の重量平均分子量(Mw)を前述の方法によって測定したところ、100万であった。

[0136] 上記で得られた、側鎖に活性エネルギー線硬化性基が導入されたアクリル系重合体100質量部(固形分換算、以下同じ)と、架橋剤としてのトリメチロールプロパン変性トリレンジイソシアネート(東ソー社製、商品名「コロネートL」)2.5質量部と、添加剤としての2-ジメチルアミノ-2-(4-メチルベンジル)-1-(4-モルフォリノーフェニル)ブタン-1-オン(光重合開始剤、IGM Resins社製、製品名「OmniRad 379」)20質量部とを溶媒中で混合し、粘着性組成物の塗布液を得た。

[0137] 上記粘着性組成物を使用するとともに、界面アブレーション層の厚さを表1に示すように変更した以外、実施例1と同様にしてワークハンドリングシ

ートを製造した。

[0138] [実施例6～7および比較例1]

架橋剤の含有量、並びに、添加剤の種類および含有量を表1に示すように変更した以外、実施例5と同様にしてワークハンドリングシートを製造した。

[0139] [比較例2]

添加剤を使用しないとともに、界面アブレーション層の厚さを表1に示すように変更した以外、実施例1と同様にしてワークハンドリングシートを製造した。

[0140] [試験例1] (変換効率の測定)

(1) 第1の紫外線照射 (界面アブレーション層の硬化)

実施例および比較例で製造したワークハンドリングシートから剥離シートを剥離し、界面アブレーション層を露出させた。そして、当該ワークハンドリングシートにおける界面アブレーション層の露出面に対し、光源として高圧水銀ランプを備えた紫外線照射装置 (リンテック社製、製品名「RAD-2000」) を用い、紫外線 (UV) を照射 (照度:  $230 \text{ mW/cm}^2$ , 光量:  $190 \text{ mJ/cm}^2$ ) した (以降、当該紫外線照射を、「第1の紫外線照射」ということがある)。これにより、「UV照射後」のワークハンドリングシートを得た。

[0141] なお、界面アブレーション層が活性エネルギー線硬化性粘着剤から構成される粘着剤層である実施例5～7および比較例1のワークハンドリングシートでは、上記第1の紫外線照射により、界面アブレーション層が硬化した。

[0142] (2) 第2の紫外線照射および熱量の測定

上記第1の紫外線照射を行ったワークハンドリングシートを、面積が  $0.126 \text{ cm}^2$  となるように裁断した。これによって得られた測定用サンプルを、紫外線照射装置を備えた示差走査熱量計 (DSC) の測定部に設置した。なお、使用した紫外線照射装置および示差走査熱量計の詳細は以下の通りである。

## [0143] &lt;紫外線照射装置&gt;

朝日分光株式会社製 製品名「REX-250」

ランプ：高圧水銀ランプ 250W

干渉フィルター：バンドパスフィルター LX0365

出射波長：240nm～440nm

## [0144] &lt;示差走査熱量計&gt;

Perkinelmer社製 製品名「DSC8500」

[0145] そして、示差走査熱量計の雰囲気温度が30℃となるよう調整し、温度および熱量が安定した後に、測定用サンプルの測定を開始した。測定は、以下の3つのステップにより行った。なお、測定は、測定部に窒素ガスを供給しながら窒素ガス雰囲気下で行った。また、紫外線が界面アブレーション層側面に垂直に当たるように紫外線を照射した。

ステップ1：設定雰囲気温度30℃で1分間保持

ステップ2：設定雰囲気温度30℃で、紫外線を照度：380mW/cm<sup>2</sup>、光量：950mJ/cm<sup>2</sup>で0.3分間照射（以降、この紫外線照射を「第2の紫外線照射」という場合がある）

ステップ3：設定雰囲気温度30℃で0.7分間保持

[0146] また、レファレンスとして、測定部に測定用サンプルを設置せず、空の状態を上記と同様に測定を行った。

[0147] そして、示差走査熱量計付属のソフトウェアを用いて、測定用サンプルから取得された測定データから、レファレンスから取得された測定データを差し引いて、測定用サンプルのみの熱量データ（横軸：時間、縦軸：単位時間当たりの発熱量とするDSC曲線）を得た。次いで、当該DSC曲線における測定開始から測定終了までの単位時間当たりの発熱量の積分値として、UV照射後のワークハンドリングシート全体の発熱量（mJ/cm<sup>2</sup>）を取得した。その結果を表2に示す。

[0148] さらに、UV照射後のワークハンドリングシートを、UV照射前のワークハンドリングシート（すなわち、上記第1の紫外線照射を行っていないワー

クハンドリングシート)に置き換えて、上記と同様に、UV照射前のワークハンドリングシート全体の発熱量 ( $\text{mJ}/\text{cm}^2$ ) を取得した。その結果も表2に示す。

[0149] またさらに、UV照射後のワークハンドリングシートを、実施例および比較例で使用した基材のみに置き換えて、上記と同様に、基材の発熱量 ( $\text{mJ}/\text{cm}^2$ ) を取得した。その結果も表2に示す。

[0150] (3) 変換効率の算出

続いて、解析ソフト (PerkinElmer社製、製品名「Pyris」) を使用し、UV照射前のワークハンドリングシート全体の発熱量に基づいて、第2の紫外線照射による光エネルギーの熱エネルギーへの変換効率 (%) を算出した。その結果を、UV照射前のワークハンドリングシート全体の変換効率 (%) として表2に示す。なお、当該変換効率は、単位面積当たりの発熱量 ( $\text{mJ}/\text{cm}^2$ ) を単位面積に照射した紫外線の光量で除することで算出したものである。

[0151] さらに、UV照射前のワークハンドリングシート全体の発熱量から、基材のみの発熱量を減じ、界面アブレーション層に起因する発熱量を算出した。そして、この界面アブレーション層に起因する発熱量に基づいて、上記と同様に、第2の紫外線照射による光エネルギーの熱エネルギーへの変換効率 (%) を算出した。その結果を、UV照射前の界面アブレーション層の変換効率 (%) として表2に示す。

[0152] またさらに、UV照射後のワークハンドリングシート全体の発熱量から、基材のみの発熱量を減じ、界面アブレーション層に起因する発熱量を算出した。そして、この界面アブレーション層に起因する発熱量に基づいて、上記と同様に、第2の紫外線照射による光エネルギーの熱エネルギーへの変換効率 (%) を算出した。その結果を、UV照射後の界面アブレーション層の変換効率 (%) として表2に示す。

[0153] [試験例2] (紫外線吸光度の測定)

実施例および比較例で製造したワークハンドリングシートから剥離シート

を剥離し、界面アブレーション層を露出させた。このワークハンドリングシートについて、紫外・可視・近赤外分光光度計（島津製作所製，製品名「UV-3600」）および付属の大形試料室（島津製作所製，製品名「MPC-3100」）を用いて、紫外線吸光度を測定した。当該測定は、上記分光光度計に内蔵の積分球を使用して、スリット幅20nmにて、波長355nmの光線を、界面アブレーション層側の面に向けて照射させることで行った。結果を表2に示す。

[0154] 〔試験例3〕（レーザーリフトオフ適性の評価）

（1）ワークハンドリングシート上におけるチップの準備（準備工程）

8インチシリコンウエハ（#2000，厚さ：350 $\mu$ m）の片面に、ダイシングシート（リンテック社製，製品名「D-485H」）の粘着面を貼付した。続いて、当該ダイシングシートにおける上記粘着面の周縁部（シリコンウエハとは重ならない位置）に、ダイシング用リングフレームを付着させた。さらに、リングフレームの外径に合わせてダイシングシートを裁断した。その後、ダイシング装置（ディスコ社製，製品名「DFD6362」）を用いて、シリコンウエハを、300 $\mu$ m $\times$ 300 $\mu$ mのサイズを有するチップにダイシングした。その後、ダイシングシートに対して、紫外線照射装置（リンテック社製，製品名「RAD2000」）を用いて紫外線（照度230mW/cm<sup>2</sup>，光量190mJ/cm<sup>2</sup>）を照射し、ダイシングシートの粘着剤層を硬化させた。これにより、ダイシングシート上に複数のチップが設けられてなる積層体を得た。

[0155] 続いて、実施例および比較例で製造したワークハンドリングシートから剥離シートを剥離し、それにより露出した露出面と、上記の通り得られた積層体における複数のチップが存在する面とを貼り合わせた。その後、複数のチップからダイシングシートを剥離した。これにより、複数のチップをダイシングシートからワークハンドリングシートに転写し、ワークハンドリングシート上に複数のチップが設けられてなる積層体を得た。

[0156] （2）レーザー光照射によるチップの分離（分離工程）

上記工程（１）にて得られた、ワークハンドリングシート上に複数のチップが設けられてなる積層体について、レーザー光照射装置を用いて、ワークハンドリングシート越しにチップに対してレーザー光を照射した。

[0157] ここで、製造した実施例１～７および比較例１～２の全てに対し、後述する条件１の下でレーザー光を照射した。また、比較例２のみについては、（条件１の試験を行ったシートとは別途用意したシートについて、）後述する条件２の下でもレーザー光を照射した。

[0158] （２－１）条件１

レーザー光照射装置（ＹＡＧ第三次高調波（波長３５５ｎｍ）かつパルス幅２０ｎｓで、光量７００ｍＪ／ｃｍ<sup>２</sup>）を用いて、ワークハンドリングシート越しにチップに対してレーザー光を照射した。当該照射は、チップ中央の２７０μｍ×２７０μｍの領域に対して行った。その他の照射条件としては、周波数：３０ｋＨｚ、照射量：５０μＪ／shotとした。また、照射は、複数のチップの中から１００個のチップ（縦１０個×横１０個のチップのまとめり）を選択し、それらに対して行った。

[0159] （２－２）条件２

レーザー光照射装置（キーエンス社製、製品名「ＭＤ－Ｕ１０００Ｃ」）を用いてワークハンドリングシート越しにチップに対してレーザー光を照射した。当該照射は、チップ中央に対し、レーザー光スポットを、円を描くように順次照射することで行った。このとき、レーザー光スポットの直径は２５μｍとし、照射の軌跡として生じるリングの内径が６５μｍとなるように行った。その他の照射条件としては周波数：４０ｋＨｚ、スキャン速度：５００ｍｍ／ｓ、照射量：５０μＪ／shotとした。また、照射は、複数のチップの中から１００個のチップ（縦１０個×横１０個のチップのまとめり）を選択し、それらに対して行った。

[0160] なお、条件２は、条件１に比べて、レーザーリフトオフがより生じ易い条件となっている。

[0161] （３）ブリスターおよびチップ分離の確認

以上の照射を行ったワークハンドリングシートおよびチップについて、条件ごとに、ワークハンドリングシートにおける基材と界面アブレーション層との界面におけるブリスターの発生の有無、およびワークハンドリングシートからのチップの脱離の有無を確認し、以下の基準に基づいて、レーザーリフトオフ適性を評価した。結果を表2に示す。

◎…100個全てのチップの位置においてブリスターが発生し、且つ、100個全てのチップが脱離した。

○…ブリスターの発生および脱離が生じたチップの数が、80個以上、100個未満であった。

×…ブリスターの発生および脱離が生じたチップの数が、80個未満であった。

[0162] なお、表1および表2に記載の略号等の詳細は以下の通りである。

[紫外線吸収剤]

Tinuvin477: トリス [2, 4, 6- [2- {4- (オクチル-2-メチルエタノエート) オキシ-2-ヒドロキシフェニル} ] -1, 3, 5-トリアジン (ヒドロキシフェニルトリアジン系紫外線吸収剤, BASF社製, 製品名「Tinuvin477」)

CYASORB UV-24: 2, 2'-ジヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン (ベンゾフェノン系紫外線吸収剤, SOLVAY社製, 製品名「CYASORB UV-24」)

[光重合開始剤]

OmniRad379: 2-ジメチルアミノ-2-(4-メチルベンジル)-1-(4-モルフォリノフェニル) ブタン-1-オン (IGM Resins社製, 製品名「OmniRad379」)

Irugacure OXE02: エタノン, 1-[9-エチル-6-(2-メチルベンゾイル)-9H-カルバゾール-3-イル]-, 1-(0-アセチルオキシム) (BASF社製, 製品名「Irugacure OXE02」)

Omni rad 651 : 2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-1-オン (IGM Resins 社製, 製品名「Omni rad 651」)

Omni rad 184 : 1-ヒドロキシ-シクロヘキシル-フェニル-ケトン (IGM Resins 社製, 製品名「Omni rad 184」)

[0163]

[表1]

	主剤		架橋剤 (質量部)	添加剤 (質量部)				活性 エネルギー 線の 硬化性 の有無	界面 アブレーション層 の厚さ ( $\mu\text{m}$ )	
	種類	重量平均 分子量 (MW)		配合量 (質量部)	紫外線吸収剤		光重合開始剤			
					Timuvin 477	CYASORB UV-24	Omnirad 379			Irgacure OXE02
実施例1	2EHA/HEA =80/20	60万	100	-	-	-	-	無し	5	
実施例2			100	-	-	-	-	無し	30	
実施例3			100	-	-	-	-	-	無し	100
実施例4			100	10	-	-	-	-	無し	30
実施例5	2EHA/HEA(MOI) =80/20(80%)	100万	100	-	20	-	-	有り	30	
実施例6			100	-	-	8	-	有り	30	
実施例7			100	-	-	-	25	-	有り	30
比較例1	2EHA/HEA =80/20	60万	100	-	-	-	3	有り	30	
比較例2			100	-	-	-	-	無し	30	

[0164]

[表2]

	発熱量(mJ/cm <sup>2</sup> )			変換効率(%)			紫外線 吸光度	レーザーリフトオフ の評価	
	シート全体		基材	シート全体		界面アブレーション層		照射条件	評価結果
	UV照射 前	UV照射 後		UV照射 前	UV照射 後				
実施例1	775.75	747.66	20.67	81.66	79.48	76.53	2.9	条件1	◎
実施例2	815.90	761.51	20.67	85.88	83.71	77.98	3.5	条件1	◎
実施例3	802.88	786.35	20.67	84.51	82.34	80.60	3.6	条件1	◎
実施例4	790.19	771.59	20.67	83.18	81.00	79.04	2.9	条件1	◎
実施例5	914.33	739.72	20.67	96.25	94.07	75.69	3.2	条件1	◎
実施例6	991.14	818.65	20.67	104.33	102.15	84.00	3.4	条件1	◎
実施例7	817.81	664.07	20.67	86.09	83.91	67.73	0.5	条件1	◎
比較例1	381.95	193.18	20.67	40.20	38.03	18.16	0.1	条件1	×
比較例2	88.72	85.20	20.67	9.34	7.16	6.79	0.2	条件1 条件2	×

[0165] 表1から明らかなように、実施例で製造したワークハンドリングシートは、レーザーリフトオフ適性に優れていた。なお、比較例2にかかるワークハンドリングは、レーザーリフトオフがより生じ易い条件2であっても、レー

ザーリフトオフの評価に劣る結果となった。

### 産業上の利用可能性

[0166] 本発明のワークハンドリングシートは、マイクロ発光ダイオードを画素として備えるディスプレイ等の製造に好適に使用することができる。

### 符号の説明

- [0167] 1 …ワークハンドリングシート
- 1 1, 1 1' …界面アブレーション層
  - 1 2 …基材
  - 1 3 …反応領域
- 2, 2' …ワーク小片
- 3 …対象物
- 4 …活性エネルギー線
- 5 …レーザー光
- 6 …ブリスター

## 請求の範囲

- [請求項1] 基材と、  
前記基材における片面側に積層され、ワーク小片を保持可能であるとともに、レーザー光の照射によって界面アブレーションする界面アブレーション層と  
を備えるワークハンドリングシートであって、  
波長365nmの紫外線を光量190mJ/cm<sup>2</sup>で照射する第1の紫外線照射を行った前記ワークハンドリングシートに対して、さらに波長365nmの紫外線を950mJ/cm<sup>2</sup>の光量で照射する第2の紫外線照射を行った場合に、前記界面アブレーション層が前記第2の紫外線照射における紫外線の光エネルギーを熱エネルギーに変換する際の変換効率が、60%以上であることを特徴とするワークハンドリングシート。
- [請求項2] 前記界面アブレーション層は、活性エネルギー線硬化性粘着剤または非活性エネルギー線硬化性粘着剤から構成される粘着剤層であることを特徴とする請求項1に記載のワークハンドリングシート。
- [請求項3] 前記界面アブレーション層は、紫外線吸収剤および光重合開始剤の少なくとも1種の添加剤を含有することを特徴とする請求項1または2に記載のワークハンドリングシート。
- [請求項4] 前記レーザー光は、紫外域の波長を有するものであることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載のワークハンドリングシート。
- [請求項5] 前記界面アブレーション層に界面アブレーションを生じさせたときに、当該界面アブレーションが生じた位置においてブリスターが形成されることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載のワークハンドリングシート。
- [請求項6] 活性エネルギー線の照射により前記界面アブレーション層を全体的または局所的に硬化させるとともに、前記レーザー光の照射により前

記界面アブレーション層において局所的に界面アブレーションを生じさせることによって、前記界面アブレーション層における前記基材とは反対の面上に保持された複数のワーク小片のうちの任意のワーク小片を、前記界面アブレーション層から選択的に分離するために使用されるものであることを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載のワークハンドリングシート。

[請求項7]

請求項1～6のいずれか一項に記載のワークハンドリングシートにおける、前記界面アブレーション層側の面上に複数のワーク小片が保持されてなる積層体を準備する準備工程と、

前記ワーク小片を受容可能な対象物に対して、前記積層体における前記ワーク小片側の面が向かい合うように前記積層体を配置する配置工程と、

前記積層体における前記界面アブレーション層における、少なくとも1つの前記ワーク小片が貼付されている位置に対し、レーザー光を照射して、前記界面アブレーション層における前記照射された位置において界面アブレーションを生じさせることで、当該界面アブレーションが生じた位置に存在する前記ワーク小片を前記ワークハンドリングシートから分離し、前記ワーク小片を前記対象物上に載置する分離工程と

を備えることを特徴とするワーク小片の取り扱い方法。

[請求項8]

請求項1～6のいずれか一項に記載のワークハンドリングシートにおける、前記界面アブレーション層側の面上に複数のワーク小片が保持されてなる積層体を準備する準備工程と、

前記ワーク小片を受容可能な対象物に対して、前記積層体における前記ワーク小片側の面が向かい合うように前記積層体を配置する配置工程と、

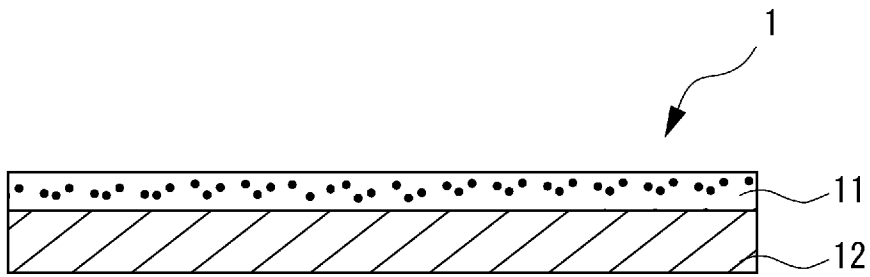
前記積層体における前記界面アブレーション層における、少なくとも1つの前記ワーク小片が貼付されている位置に対し、レーザー光を

照射して、前記界面アブレーション層における前記照射された位置において界面アブレーションを生じさせることで、当該界面アブレーションが生じた位置に存在する前記ワーク小片を前記ワークハンドリングシートから分離し、前記ワーク小片を前記対象物上に載置する分離工程と

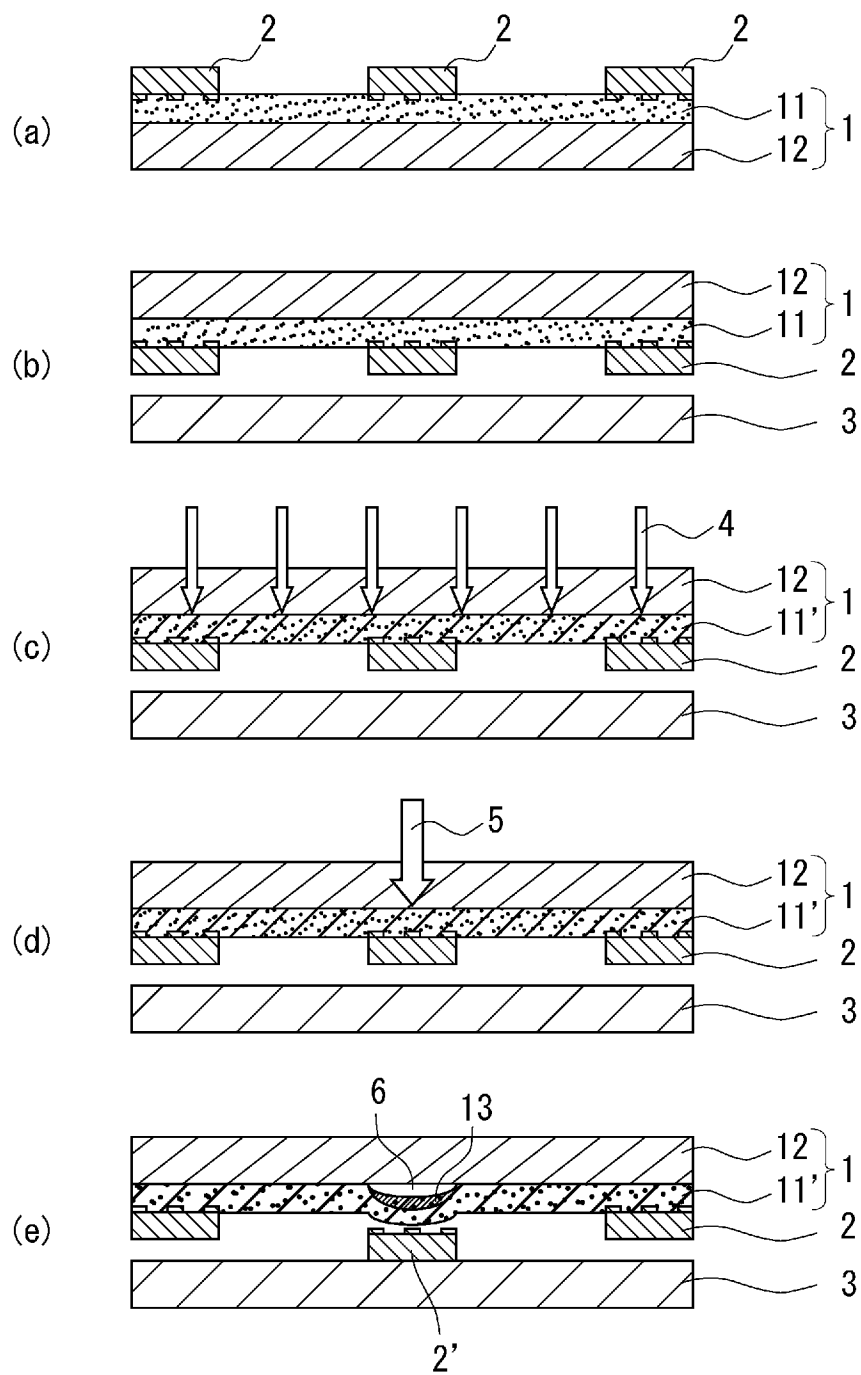
を備えることを特徴とするデバイス製造方法。

[請求項9] 請求項1～6のいずれか一項に記載のワークハンドリングシートの、ワーク小片を取り扱うための使用。

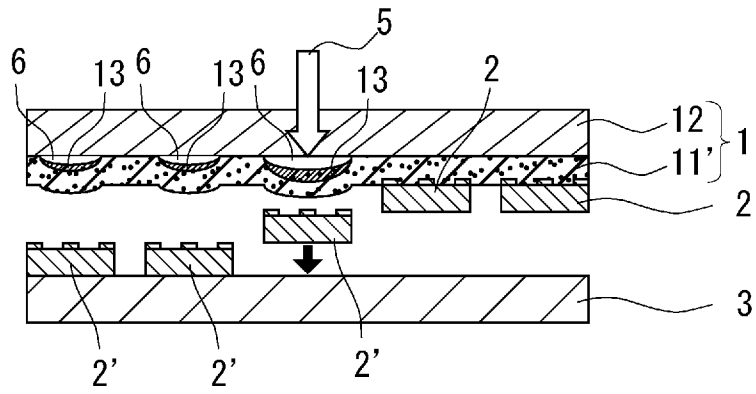
[図1]



[図2]



[図3]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/048936

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<p><b>B32B 27/00</b>(2006.01)i; <b>B32B 27/16</b>(2006.01)i; <b>B32B 27/18</b>(2006.01)i; <b>C09J 5/00</b>(2006.01)i; <b>C09J 11/06</b>(2006.01)i; <b>C09J 133/00</b>(2006.01)i; <b>C09J 133/14</b>(2006.01)i; <b>C09J 201/00</b>(2006.01)i; <b>B23K 26/57</b>(2014.01)i; <b>H01L 33/48</b>(2010.01)i; <b>G09F 9/00</b>(2006.01)i; <b>F21S 2/00</b>(2016.01)i; <b>C09J 7/38</b>(2018.01)i; <b>B32B 7/023</b>(2019.01)i</p> <p>FI: B32B27/16; B23K26/57; C09J7/38; C09J5/00; C09J133/00; C09J201/00; C09J11/06; G09F9/00 338; B32B27/18 A; B32B27/18 Z; B32B27/00 Z; F21S2/00 480; C09J133/14; B32B7/023; H01L33/48</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
B32B27/00; B32B27/16; B32B27/18; C09J5/00; C09J11/06; C09J133/00; C09J133/14; C09J201/00; B23K26/57; H01L33/48; G09F9/00; F21S2/00; C09J7/38; B32B7/023		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
<p>Published examined utility model applications of Japan 1922-1996</p> <p>Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022</p> <p>Registered utility model specifications of Japan 1996-2022</p> <p>Published registered utility model applications of Japan 1994-2022</p>		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2014-515883 A (NDSU RESEARCH FOUND.) 03 July 2014 (2014-07-03) paragraphs [0037]-[0134], fig. 1A, 1B	1-9
X	WO 2019/207920 A1 (JSR CORP.) 31 October 2019 (2019-10-31) paragraphs [0014]-[0050], fig. 1	1-4, 6-9
A	entire text, all drawings	5
A	JP 2010-251359 A (SONY CORP.) 04 November 2010 (2010-11-04) entire text, all drawings	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
28 February 2022		08 March 2022
Name and mailing address of the ISA/JP		Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		
		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2021/048936**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2014-515883	A	03 July 2014	US 2014/0238592 A1 paragraphs [0038]-[0135], fig. 1A, 1B	
				WO 2012/142177 A2	
				CN 103597589 A	
				KR 10-2014-0045936 A	
WO	2019/207920	A1	31 October 2019	(Family: none)	
JP	2010-251359	A	04 November 2010	US 2010/0258543 A1 entire text, all drawings	
				CN 101859728 A	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>B32B 27/00(2006.01)i; B32B 27/16(2006.01)i; B32B 27/18(2006.01)i; C09J 5/00(2006.01)i; C09J 11/06(2006.01)i; C09J 133/00(2006.01)i; C09J 133/14(2006.01)i; C09J 201/00(2006.01)i; B23K 26/57(2014.01)i; H01L 33/48(2010.01)i; G09F 9/00(2006.01)i; F21S 2/00(2016.01)i; C09J 7/38(2018.01)i; B32B 7/023(2019.01)i</p> <p>FI: B32B27/16; B23K26/57; C09J7/38; C09J5/00; C09J133/00; C09J201/00; C09J11/06; G09F9/00 338; B32B27/18 A; B32B27/18 Z; B32B27/00 Z; F21S2/00 480; C09J133/14; B32B7/023; H01L33/48</p>																	
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>B32B27/00; B32B27/16; B32B27/18; C09J5/00; C09J11/06; C09J133/00; C09J133/14; C09J201/00; B23K26/57; H01L33/48; G09F9/00; F21S2/00; C09J7/38; B32B7/023</p> <p>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</p> <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 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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 - 2022年																
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年																
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年																
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2014-515883 A (エヌディーエスユー リサーチ ファウンデーション) 03.07.2014 (2014 - 07 - 03) [0037]-[0134], 図1A, 1B</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>WO 2019/207920 A1 (J S R株式会社) 31.10.2019 (2019 - 10 - 31) [0014]-[0050], 図1</td> <td>1-4, 6-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>全文, 全図</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2010-251359 A (ソニー株式会社) 04.11.2010 (2010 - 11 - 04) 全文, 全図</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X	JP 2014-515883 A (エヌディーエスユー リサーチ ファウンデーション) 03.07.2014 (2014 - 07 - 03) [0037]-[0134], 図1A, 1B	1-9	X	WO 2019/207920 A1 (J S R株式会社) 31.10.2019 (2019 - 10 - 31) [0014]-[0050], 図1	1-4, 6-9	A	全文, 全図	5	A	JP 2010-251359 A (ソニー株式会社) 04.11.2010 (2010 - 11 - 04) 全文, 全図	1-9
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号															
X	JP 2014-515883 A (エヌディーエスユー リサーチ ファウンデーション) 03.07.2014 (2014 - 07 - 03) [0037]-[0134], 図1A, 1B	1-9															
X	WO 2019/207920 A1 (J S R株式会社) 31.10.2019 (2019 - 10 - 31) [0014]-[0050], 図1	1-4, 6-9															
A	全文, 全図	5															
A	JP 2010-251359 A (ソニー株式会社) 04.11.2010 (2010 - 11 - 04) 全文, 全図	1-9															
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																	
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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				
* 引用文献のカテゴリー	“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																
“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	“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																
“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	“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																
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献																
“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																	
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日																
28.02.2022	08.03.2022																
名称及びあて先	権限のある職員（特許庁審査官）																
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	湯川 洋介 50 1788																
	電話番号 03-3581-1101 内線 3516																

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/JP2021/048936

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2014-515883	A	03.07.2014	US	2014/0238592	A1	
					[0038]-[0135], 図1A, 1B		
				WO	2012/142177	A2	
				CN	103597589	A	
				KR	10-2014-0045936	A	
WO	2019/207920	A1	31.10.2019	(ファミリーなし)			
JP	2010-251359	A	04.11.2010	US	2010/0258543	A1	
					全文, 全図		
				CN	101859728	A	