

明 細 書

発明の名称：

転写方法、転写ユニット、表示装置の製造方法、及び実装基板の製造方法
技術分野

[0001] 本発明は、転写方法、転写ユニット、表示装置の製造方法、及び実装基板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、半導体素子の微小化に伴い半導体素子を用いた電気・電子応用製品の組み立て手段として、粘着性樹脂を用いた微小構造体転写（移載）技術が注目されている。特に、一度に何万個という大量のミニLED（短辺が100 μ m以上～数100 μ mのLED素子）、あるいはマイクロLED（短辺が100 μ m以下、さらには50 μ m以下のLED素子）を転写（移載）することにより、サイネージ、TV、医療用、車載、スマートフォンなどの用途に向けたLEDディスプレイを製造する技術開発が活発になってきている。

[0003] これまでにドナー基板や転写用スタンプ材料として、シリコン粘着性硬化物を用いてマイクロLEDなどの微小構造体を移載する方法、および回路基板上へ実装する方法が開発されてきた（例えば特許文献1）。

[0004] また、転写時の衝撃を緩和して高い精度で半導体チップを転写できる技術も提案されている（例えば特許文献2）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2021-34610号公報

特許文献2：特開2019-67892号公報

非特許文献

[0006] 非特許文献1：Kristin M. Chariparら、"Use of an Elastomeric Donor for LIFT of Metal Foils", Journal of Laser Micro/Nanoengineering, Vol. 13

, No. 2, 2018.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] さて、レーザによる構造体の転写技術として、レーザアブレーションなどのレーザ誘起現象により、転写対象物を移載する技術がある。このような技術のうち、レーザの照射方向に転写対象物を移動させる技術はL I F T（リフト：L a s e r - I n d u c e d F o r w a r d T r a n s f e r）と呼ばれる（例えば非特許文献1）。反対に、レーザの照射方向に転写対象物が戻ってくる方法は、L I B T（L a s e r - I n d u c e d B a c k T r a n s f e r）と呼ばれる。

[0008] 従来のL I F Tでは、基板と、該基板上に形成され且つ構造体を保持した保持層とを具備するリリースプレートを用い、レーザアブレーションにより、リリースプレートの基板と保持層との界面から剥離（転写）される。このような方法によれば、構造体を転写先にある程度精度よく転写することができる。

[0009] しかし、従来のL I F Tでは、1パルス毎の微妙なレーザ照射エネルギー密度分布の変動とレーザショット毎のエネルギー密度のばらつきとが転写毎及びレーザ照射面内のガスの発生量を変化させ、構造体の飛び出し方向と速度にも影響を与えていた。この影響で、転写位置精度の向上には限界があった。

[0010] 本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、高い精度で構造体を転写先に転写できる転写方法、高い精度で構造体を転写先に転写できる転写ユニット、配線基板上に構造体が高い精度で配置された表示装置を製造できる表示装置の製造方法、及び配線基板上に構造体が高い精度で配置された実装基板を製造できる実装基板の製造方法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

[0011] 上記課題を解決するために、本発明では、構造体を転写先に転写する転写

方法であって、

基材と、前記基材上に設けられ、転写レーザの透過率が90%以上である樹脂層と、前記樹脂層の前記基材とは反対側の面に保持された構造体とを含むリリースプレートを準備することと、

前記転写レーザを、前記基材の前記樹脂層とは反対側の面から前記基材に入射させることと、

前記入射された転写レーザは、前記基材及び前記樹脂層を透過し、前記構造体と前記樹脂層とが接している界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解させ、前記構造体を前記リリースプレートから転写先に転写することとを含む、転写方法を提供する。

[0012] このような本発明の転写方法であれば、転写毎及びレーザ照射面内のガスの発生量の変動を抑えることができ、構造体の飛び出し方向と速度とを均一にすることができる。それにより、本発明の転写方法によれば、構造体を転写先に高い精度で転写することができる。

[0013] 例えば、前記界面における前記樹脂層の前記熱分解は、前記基材及び前記樹脂層を透過した前記転写レーザにより、前記構造体の前記樹脂層と接する面が前記樹脂層の熱分解温度以上に発熱することで生じる。

[0014] 本発明の転写方法では、例えば、基材及び樹脂層を透過した転写レーザにより、構造体の樹脂層と接する面を、樹脂層の熱分解温度以上に発熱させることができ、それにより、樹脂層の熱分解を生じさせ、構造体をリリースプレートから剥離することができる。

[0015] 前記構造体の前記樹脂層に接している面の構成材料の熱分解温度は、前記樹脂層の熱分解温度よりも高いことが好ましい。

[0016] 構造体の樹脂層に接している面の構成材料の熱分解温度が樹脂層の熱分解温度よりも高ければ、構造体の劣化を防ぎながら転写することができる。

[0017] 前記構造体の前記樹脂層に接している面の構成材料の熱分解温度は、前記樹脂層の熱分解温度よりも200℃以上高いことがより好ましい。

[0018] このような場合、構造体の劣化をより確実に防ぐことができる。

- [0019] 例えば、前記樹脂層が、ジメチルポリシロキサンを含むことができる。
- [0020] 本発明において、樹脂層の構成材料は特に限定されないが、樹脂層は例えばジメチルポリシロキサンを含むことができる
- [0021] 例えば、前記構造体の前記樹脂層に接している面が窒化ガリウムを含むことができる。
- [0022] 本発明において、構造体の構成材料は特に限定されないが、例えば構造体の樹脂層に接している面は窒化ガリウム（GaN）を含むことができる。
- [0023] 例えば、前記樹脂層が、ジメチルポリシロキサンを含み、前記構造体の前記樹脂層に接している面が窒化ガリウムを含むことができる。
- [0024] 例えば、樹脂層がジメチルポリシロキサンを含み、且つ構造体の樹脂層に接している面が窒化ガリウムを含むこともできる。
- [0025] 或いは、前記樹脂層が、ポリイミドを含み、前記構造体の前記樹脂層に接している面がリン化ガリウムを含んでもよい。
- [0026] 樹脂層がポリイミドを含み、且つ構造体の樹脂層に接している面がリン化ガリウム（GaP）を含むこともできる。
- [0027] 例えば、前記転写レーザが、248nmの波長を有するエキシマレーザであり得る。
- [0028] 転写レーザとして、例えば248nmの波長を有するエキシマレーザを用いることができる。
- [0029] また、本発明では、構造体を転写先に転写する転写ユニットであって、
転写レーザを発振する光源と、
基材と、前記基材上に設けられ、前記転写レーザの透過率が90%以上である樹脂層と、前記樹脂層の前記基材とは反対側の面に保持された構造体とを含むリリースプレートと、
転写先を保持するように構成された保持機構と、
前記光源及び前記保持機構を、前記リリースプレートを間に挟んで対向させるように構成されたアライメント機構と、
前記転写レーザが、前記基材の前記樹脂層とは反対側の面から前記基材に

入射して、前記構造体と前記樹脂層とが接している界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解するように、前記光源による前記転写レーザの発振を制御するように構成されたコントローラと
を具備した、転写ユニットを提供する。

[0030] このような本発明の転写ユニットであれば、転写毎及びレーザ照射面内のガスの発生量の変動を抑えることができ、構造体の飛び出し方向と速度とを均一にすることができる。それにより、本発明の転写ユニットによれば、構造体を転写先に高い精度で転写することができる。

[0031] 前記転写ユニットは、例えば、前記構造体と前記樹脂層とが接している界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解し、前記構造体を前記リリースプレートから転写先に転写するものであり得る。

[0032] 本発明の転写ユニットでは、例えば、構造体と樹脂層とが接している界面で樹脂層の少なくとも一部を熱分解させて、構造体をリリースプレートから転写先に転写することができる。

[0033] 前記転写ユニットは、例えば、前記界面における前記樹脂層の熱分解は、前記基材及び前記樹脂層を透過した前記転写レーザにより、前記構造体の前記樹脂層と接する面が前記樹脂層の熱分解温度以上に発熱することで生じるものであり得る。

[0034] 本発明の転写ユニットでは、例えば、基材及び樹脂層を透過した転写レーザにより、構造体の樹脂層と接する面が樹脂層の熱分解温度以上に発熱させることができ、それにより、界面における樹脂層の熱分解を生じさせ、構造体をリリースプレートから剥離することができる。

[0035] 前記構造体の前記樹脂層に接している面の構成材料の熱分解温度は、前記樹脂層の熱分解温度よりも高いことが好ましい。

[0036] 構造体の樹脂層に接している面の構成材料の熱分解温度が樹脂層の熱分解温度よりも高ければ、構造体の劣化を防ぎながら転写することができる。

[0037] 前記構造体の前記樹脂層に接している面の構成材料の熱分解温度は、前記樹脂層の熱分解温度よりも200℃以上高いことがより好ましい。

- [0038] このような転写ユニットであれば、構造体の劣化をより確実に防ぐことができる。
- [0039] 例えば、前記樹脂層が、ジメチルポリシロキサンを含んでもよい。
- [0040] 本発明において、樹脂層の構成材料は特に限定されないが、樹脂層は例えばジメチルポリシロキサンを含むことができる
- [0041] 例えば、前記構造体の前記樹脂層に接している面が窒化ガリウムを含むことができる。
- [0042] 本発明において、構造体の構成材料は特に限定されないが、例えば構造体の樹脂層に接している面は窒化ガリウム（G a N）を含むことができる。
- [0043] 例えば、前記樹脂層が、ジメチルポリシロキサンを含み、前記構造体の前記樹脂層に接している面が窒化ガリウムを含むことができる。
- [0044] 例えば、樹脂層がジメチルポリシロキサンを含み、且つ構造体の樹脂層に接している面が窒化ガリウムを含むこともできる。
- [0045] 或いは、前記樹脂層が、ポリイミドを含み、前記構造体の前記樹脂層に接している面がリン化ガリウムを含んでもよい。
- [0046] 樹脂層がポリイミドを含み、且つ構造体の樹脂層に接している面がリン化ガリウム（G a P）を含むこともできる。
- [0047] 例えば、前記転写レーザが、248nmの波長を有するエキシマレーザであり得る。
- [0048] 転写レーザとして、例えば248nmの波長を有するエキシマレーザを用いることができる。
- [0049] また、本発明では、構造体を配線基板に転写する表示装置の製造方法であって、
配線基板を準備することと、
基材と、前記基材上に設けられ、転写レーザの透過率が90%以上である樹脂層と、前記樹脂層の前記基材とは反対側の面に保持された構造体とを含むリリースプレートを準備することと、
前記転写レーザを、前記基材の前記樹脂層とは反対側の面から前記基材に

入射させることと、

前記入射された転写レーザは、前記基材及び前記樹脂層を透過し、前記構造体と前記樹脂層とが接している界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解させ、前記構造体を前記リリースプレートから前記配線基板に転写することと

を含む、表示装置の製造方法を提供する。

[0050] このような本発明に係る表示装置の製造方法によれば、転写毎及びレーザ照射面内のガスの発生量の変動を抑えることができ、構造体の飛び出し方向と速度とを均一にすることができるので、配線基板上に構造体が高い精度で配置された表示装置を製造できる。

[0051] また、本発明では、構造体を配線基板に転写する実装基板の製造方法であって、

配線基板を準備することと、

基材と、前記基材上に設けられ、転写レーザの透過率が90%以上である樹脂層と、前記樹脂層の前記基材とは反対側の面に保持された構造体とを含むリリースプレートを準備することと、

前記転写レーザを、前記基材の前記樹脂層とは反対側の面から前記基材に入射させることと、

前記入射された転写レーザは、前記基材及び前記樹脂層を透過し、前記構造体と前記樹脂層とが接している界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解させ、前記構造体を前記リリースプレートから前記配線基板に転写することと

を含む、実装基板の製造方法を提供する。

[0052] このような本発明に係る実装基板の製造方法によれば、転写毎及びレーザ照射面内のガスの発生量の変動を抑えることができ、構造体の飛び出し方向と速度とを均一にすることができるので、配線基板上に構造体が高い精度で配置された実装基板を製造できる。

発明の効果

[0053] 以上のように、本発明の転写方法であれば、高い精度で構造体を転写先に転写できる。

[0054] また、本発明の転写ユニットであれば、高い精度で構造体を転写先に転写できる。

[0055] また、本発明の表示装置の製造方法であれば、配線基板上に構造体が高い精度で配置された表示装置を製造できる。

[0056] また、本発明の実装基板の製造方法であれば、配線基板上に構造体が高い精度で配置された実装基板を製造できる。

図面の簡単な説明

[0057] [図1]本発明の転写ユニットの一例を示す概略図である。

[図2]図1に示すリリースプレートの一部の概略拡大断面図である。

[図3]本発明の転写方法の一例の一部を示す概略拡大断面図である。

[図4]本発明の転写方法の他の一例の一部を示す概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0058] 上述のように、高い精度で構造体を転写先に転写できる転写方法の開発が求められていた。

[0059] 本発明者らは、上記課題について鋭意検討を重ねた結果、基材と、この基材上に設けられ、転写レーザの透過率が90%以上である樹脂層と、樹脂層の基材とは反対側の面に保持された構造体とを含むリリースプレートを用い、転写レーザを、基材の樹脂層とは反対側の面から基材に入射させ、入射された転写レーザによって、構造体と樹脂層とが接している界面で樹脂層の少なくとも一部を熱分解させて、構造体をリリースプレートから転写先に転写することにより、高い精度で構造体を転写先に転写できることを見出し、本発明を完成させた。

[0060] 即ち、本発明は、構造体を転写先に転写する転写方法であって、

基材と、前記基材上に設けられ、転写レーザの透過率が90%以上である樹脂層と、前記樹脂層の前記基材とは反対側の面に保持された構造体とを含むリリースプレートを準備することと、

前記転写レーザを、前記基材の前記樹脂層とは反対側の面から前記基材に入射させることと、

前記入射された転写レーザは、前記基材及び前記樹脂層を透過し、前記構造体と前記樹脂層とが接している界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解させ、前記構造体を前記リリースプレートから転写先に転写することを含む、転写方法である。

[0061] また、本発明は、構造体を転写先に転写する転写ユニットであって、

転写レーザを発振する光源と、

基材と、前記基材上に設けられ、前記転写レーザの透過率が90%以上である樹脂層と、前記樹脂層の前記基材とは反対側の面に保持された構造体とを含むリリースプレートと、

転写先を保持するように構成された保持機構と、

前記光源及び前記保持機構を、前記リリースプレートを間に挟んで対向させるように構成されたアライメント機構と、

前記転写レーザが、前記基材の前記樹脂層とは反対側の面から前記基材に入射して、前記構造体と前記樹脂層とが接している界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解するように、前記光源による前記転写レーザの発振を制御するように構成されたコントローラとを具備した、転写ユニットである。

[0062] また、本発明は、構造体を配線基板に転写する表示装置の製造方法であって、

配線基板を準備することと、

基材と、前記基材上に設けられ、転写レーザの透過率が90%以上である樹脂層と、前記樹脂層の前記基材とは反対側の面に保持された構造体とを含むリリースプレートを準備することと、

前記転写レーザを、前記基材の前記樹脂層とは反対側の面から前記基材に入射させることと、

前記入射された転写レーザは、前記基材及び前記樹脂層を透過し、前記構

造体と前記樹脂層とが接している界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解させ、前記構造体を前記リリースプレートから前記配線基板に転写することと

を含む、表示装置の製造方法である。

[0063] また、本発明は、構造体を配線基板に転写する実装基板の製造方法であって、

配線基板を準備することと、

基材と、前記基材上に設けられ、転写レーザの透過率が90%以上である樹脂層と、前記樹脂層の前記基材とは反対側の面に保持された構造体とを含むリリースプレートを準備することと、

前記転写レーザを、前記基材の前記樹脂層とは反対側の面から前記基材に入射させることと、

前記入射された転写レーザは、前記基材及び前記樹脂層を透過し、前記構造体と前記樹脂層とが接している界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解させ、前記構造体を前記リリースプレートから前記配線基板に転写することと

を含む、実装基板の製造方法である。

[0064] 以下、本発明について詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0065] [転写ユニット]

本発明の転写ユニットは、構造体を転写先に転写する転写ユニットであって、

転写レーザを発振する光源と、

基材と、前記基材上に設けられ、前記転写レーザの透過率が90%以上である樹脂層と、前記樹脂層の前記基材とは反対側の面に保持された構造体とを含むリリースプレートと、

転写先を保持するように構成された保持機構と、

前記光源及び前記保持機構を、前記リリースプレートを間に挟んで対向さ

せるように構成されたアライメント機構と、

前記転写レーザが、前記基材の前記樹脂層とは反対側の面から前記基材に入射して、前記構造体と前記樹脂層とが接している界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解するように、前記光源による前記転写レーザの発振を制御するように構成されたコントローラとを具備した、転写ユニットである。

[0066] 以下に、本発明に係る転写ユニットの例を、図1～図3を参照しながら説明する。ただし、本発明に係る転写ユニットは、図1～図3に示す例に限定されない。

[0067] 図1に示す転写ユニット10は、構造体20を転写先30に転写する転写ユニットである。

[0068] 図1に示す転写ユニット10は、光源2と、リリースプレート1と、保持機構3と、アライメント機構4と、コントローラ5とを具備する。

[0069] 光源2は、転写レーザLを発振するように構成されている。図1の例では、光源2は、転写レーザLを発振するレーザ発振器21と、レーザ発振器21の向きを変更するミラー22とを具備するが、これらの構成に限定されるものではない。例えば、光源2は、ミラー22と、ミラー22を駆動させるスキャナと、ミラー22及びスキャナを制御するコントローラとを具備したガルバノスキャナを備えることもできる。

[0070] レーザ発振器21は、転写レーザLをパルス発振するものであってもよいし、転写レーザLを連続発振するものであってもよい。転写レーザLをパルス発振するレーザ発振器21は、適切な箇所だけに適切なエネルギー密度の転写レーザを照射することができるので、好ましい。

[0071] 光源2は、転写レーザLのエネルギー分布を成形する成形光学系、及び／又は照射形状を整えるフォトマスクを、レーザ発振器21とリリースプレート1との間に備えていてもよい。

[0072] 転写レーザLの波長は、以下に詳細に説明するように、構造体と樹脂層とが接している界面で樹脂層の少なくとも一部を熱分解することができる波長

であれば、特に限定されない。転写レーザーLは、例えば、248nmの波長を有するエキシマレーザー（KrFエキシマレーザー）とすることができる。他にも、ArFエキシマレーザー（波長193nm）、XeClエキシマレーザー（波長308nm）、XeFエキシマレーザー（波長353nm）等が挙げられる。使用実績や入手容易性の観点からはKrFエキシマレーザーであることが好ましい。

[0073] 図2は、図1に示す転写ユニット10が含むリリースプレート1の一部の概略拡大断面図である。

[0074] リリースプレート1は、基材11と、基材11上に設けられた樹脂層12と、樹脂層12の基材11とは反対側の面に保持された構造体20とを含む。図1の例では、リリースプレート1は、複数の構造体20を含む。

[0075] 基材11は、特に限定されないが、例えば石英製であり得る。基材11は、転写レーザーLの透過率が90%以上であることが好ましい。ただし、以下に詳細に説明するが、本発明の転写ユニット10では、構造体20と樹脂層12とが接している界面13で樹脂層12の少なくとも一部12Aを熱分解するように構成されたものであればよく、基材11の転写レーザーLの透過率は特に限定されるものではない。基材11の転写レーザーLの透過率が90%以上であれば、光源2からの転写レーザーLのエネルギーの基材層11における減衰を抑えることができるので、エネルギー効率の高い転写が可能になる。

[0076] 基材11の厚さは、例えば0.1mm以上1mm以下とすることができるが、特に限定されるものではない。

[0077] 樹脂層12は、転写レーザーLの透過率が90%以上である。ここで、透過率とは、樹脂層12の表面に対し垂直に転写レーザーLを入射させたときの透過率、言い換えれば樹脂層12の厚み方向の透過率である。このことは樹脂層12の転写レーザーLの吸収率が10%未満であることを意味し、これにより樹脂層12のアブレーションを効果的に抑制することができる。樹脂層12の転写レーザーLの透過率は、例えば、転写レーザーLの波長、並びに樹脂層

12の材料及び厚さに依存し得る。透過率の上限は100%であるが、材料の入手容易性の観点からは98%以下程度であってもよい。

[0078] 樹脂層12の材料は、特に限定されないが、樹脂層12は、例えばジメチルポリシロキサン、ポリイミド、ベンゾシクロブテン樹脂又はシリコン系樹脂を含むことができる。

[0079] 樹脂層12の厚さは、特に限定されないが、例えば0.005mm以上1mm以下とすることができる。

[0080] 限定されることは望まないが、ジメチルポリシロキサンを含み且つ厚さが100 μ m以下の樹脂層12は、波長が248nmである転写レーザーLの透過率が90%以上である。なお、248nm以外の波長の転写レーザーを使用する場合には、その転写レーザーの波長の透過率が90%以上になるように樹脂層に含まれる材料や樹脂層の厚みを選択することができる。

[0081] 構造体20は、転写先30に転写しようとする転写対象物である。構造体20は、特に限定されるものではない。例えば、構造体20は、マイクロLED、ミニLED等のLEDチップであってもよいし、又は半導体チップであってもよい。

[0082] 構造体20の構成材料は特に限定されないが、例えば構造体20の樹脂層12に接している面20Aは窒化ガリウム(GaN)又はリン化ガリウム(GaP)を含むことができる。

[0083] 図1に示す転写ユニット10では、リリースプレート1は、ホルダ41により保持されている。

[0084] 保持機構3は、転写先30を保持するように構成されている。

[0085] 転写先30は、構造体20を受け取ることができるものであれば、特に限定されない。構造体20がLEDチップである場合には、転写先30は、表示装置の配線基板であり得る。或いは、構造体20が半導体チップである場合には、転写先30は、実装基板の配線基板であり得る。

[0086] 保持機構3の詳細は、転写先30の形状等に合わせて適宜変更することができる。図1の例では、保持機構3は、転写先30を載置して保持するステ

ージである。

[0087] アライメント機構4は、光源2及び保持機構3を、リリースプレート1を間に挟んで対向させるように構成されている。限定されないが、図1に示す転写ユニット10の例では、アライメント機構4は、リリースプレート1を保持するホルダ41と、光源2の各部材の位置決めをする機構（図示しない）と、保持機構3の位置決めをする機構（図示しない）とを含む。

[0088] コントローラ5は、光源2による転写レーザーLの発振を制御するように構成されている。より詳細には、コントローラ5は、転写レーザーLが、基材11の樹脂層12とは反対側の面から基材11に入射して、例えば図3に示すように構造体20と樹脂層12とが接している界面13で樹脂層12の少なくとも一部12Aを熱分解するように、光源2による転写レーザーLの発振を制御するように構成されている。

[0089] 転写ユニット10の他の詳細は、後段で説明する。

[0090] このような本発明の転写ユニット10を用いれば、以下に詳細に説明する本発明の転写方法を実施することができる。詳細な理由は以下の転写方法で説明するが、本発明の転写ユニットを用いることにより、たとえレーザーショット毎の微妙なレーザー照射エネルギー密度分布の変動やレーザーショット毎のエネルギー密度のばらつきがあったとしても、転写毎及びレーザー照射面内のガスの発生量の変動を抑えることができ、構造体の飛び出し方向と速度とを均一にすることができる。それにより、本発明の転写方法によれば、構造体を転写先に高い精度で転写することができる。

[0091] [転写方法]

構造体を転写先に転写する転写方法であって、

基材と、前記基材上に設けられ、転写レーザーの透過率が90%以上である樹脂層と、前記樹脂層の前記基材とは反対側の面に保持された構造体とを含むリリースプレートを準備することと、

前記転写レーザーを、前記基材の前記樹脂層とは反対側の面から前記基材に入射させることと、

前記入射された転写レーザは、前記基材及び前記樹脂層を透過し、前記構造体と前記樹脂層とが接している界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解させ、前記構造体を前記リリースプレートから転写先に転写することを含む、転写方法である。

[0092] 以下、本発明の転写方法の例として、図1～図3に示した転写ユニット10を用いた転写方法を説明する。ただし、本発明の転写方法は、以下に説明する例に限定されず、図1～図3に示した転写ユニット10以外のユニット又は装置で行うこともできる。

[0093] まず、先に説明したリリースプレート1を準備する。

[0094] 次に、転写レーザLを、リリースプレート1の基材11の樹脂層12とは反対側の面から基材11に入射させる。

[0095] 転写レーザLは、光源2から発振することができる。例えば、転写レーザLを、レーザ発振器21から転写レーザLのエネルギー分布を成形する成形光学系、及び／又は照射形状を整えるフォトマスクを通したのちに、基材11に入射させてもよい。

[0096] 次に、入射された転写レーザLは、基材11及び樹脂層12を透過する。樹脂層12は、先に説明したように、転写レーザの透過率が90%以上であるので、転写レーザの吸収率が10%未満であり、レーザ光の通過による温度上昇及びアブレーションを抑えることができる。

[0097] 基材11及び樹脂層12を透過した転写レーザLは、図3に示すように、構造体20と樹脂層12とが接している界面13で樹脂層12の少なくとも一部12Aを熱分解させる。

[0098] 理論により縛られることは望まないが、基材11及び樹脂層12を透過した転写レーザLは、構造体20の界面13を構成する面20Aに入射する。構造体20の面20Aは、転写レーザLの入射により、発熱することができる。構造体20の面20Aは、樹脂層12の熱分解温度以上に発熱することができる。かくして生じた熱は、樹脂層12に伝わる。樹脂層12は、界面13側から遠ざかるにつれて温度が低下する温度勾配を持つようになる。そ

して、樹脂層 12 の界面 13 を構成する部分 12 A は、熱分解する温度まで昇温される。それにより、この部分 12 A が熱分解することになる。このことから、構造体 20 の樹脂層 12 と接する界面近傍は転写レーザー L の吸収率が高い材料を含むようにすることが好ましい。

[0099] 樹脂層 12 の一部 12 A が熱分解（アブレーション）することにより、構造体 20 をリリースプレート 1 から剥離することができる。剥離した構造体 20 は、図 3 において点線で示したように、転写先 30 に到達することができる。かくして、構造体 20 が、転写先 30 に転写される。

[0100] 従来の LIFT では、レーザー照射により、樹脂層 12 のうち界面 30 を構成する部分 12 A 以外の部分をアブレーションしていた。本発明者らは、アブレーションの位置は、1 パルス毎の微妙なレーザー照射エネルギー密度分布の変動とレーザーショット毎のエネルギー密度のばらつきで変化するため、転写毎及びレーザー照射面内のガスの発生量にばらつきが生じていたことを見出した。そして、転写毎及びレーザー照射面内のガスの発生量のこのようなばらつきが、構造体 20 の飛び出し方向と速度にも影響を与え、転写精度の向上のボトルネックとなっていたことを見出した。

[0101] 本発明の転写方法によれば、樹脂層 12 のうち界面 30 を構成する部分 12 A を熱分解（アブレーション）する。そのため、たとえレーザーショット毎の微妙なレーザー照射エネルギー密度分布の変動やレーザーショット毎のエネルギー密度のばらつきがあったとしても、転写毎及びレーザー照射面内のガスの発生量のばらつきを抑えることができ、ひいては、構造体 20 の飛び出し方向及び速度を均一にすることができ、転写精度を向上させることができる。

[0102] すなわち、本発明の転写方法によれば、構造体 20 を転写先 30 に高い精度で転写することができる。

[0103] また、本発明の転写方法は従来技術と異なり、樹脂層 12 を積極的にアブレーションするというよりも、界面 30 における熱分解を利用するため、転写レーザーに対する透過率が高く、従来、アブレーションを利用した LIFT に使用することが困難であった高透明材料を採用することができる。すなわ

ち、ジメチルポリシロキサン等に代表される材料を使用した、転写レーザの透過率が90%以上の樹脂層を用いて効果的にLIFTを行うことができる。

[0104] また、構造体12と樹脂層12の熱膨張差のみを利用したLIFTとは異なり、樹脂層12の熱分解を伴うため、転写精度を向上させることができる。

[0105] 以下、本発明の転写方法及び転写ユニットにおける任意事項について説明する。

[0106] 例えば、本発明では、界面13における樹脂層12の熱分解は、基材11及び樹脂層12を透過した転写レーザLにより、構造体20の樹脂層12と接する面20Aが樹脂層12の熱分解温度以上に発熱することで生じさせることができる。

[0107] 構造体20の樹脂層12に接している面20Aの構成材料の熱分解温度が樹脂層12の熱分解温度よりも高ければ、構造体20の劣化を防ぎながら転写することができる。

[0108] 特に、構造体20の樹脂層12に接している面20Aの構成材料の熱分解温度が、樹脂層12の熱分解温度よりも200℃以上高ければ、構造体20の劣化をより確実に防ぐことができる。熱分解温度の差の上限は、特に限定されないが、例えば500℃程度とすることができる。

[0109] なお、構造体20の樹脂層12に接している面20Aが熱分解により、除去容易な薄膜となるような場合には、構造体20の樹脂層12に接している面20Aを熱分解温度以上の温度まで発熱させてもよい。例えば、窒化ガリウムを構造体20の材料とする場合には、900℃以上の発熱により顕著な熱分解が生じ、ガリウム金属膜が生成されるため、塩酸等の酸性水溶液によりガリウム金属膜を除去できる。なお、生成される薄膜の溶解性に応じて上記酸性水溶液だけでなく、アルカリ性水溶液での除去も採用可能である。このようにすることで、構造体20に使用する材料と樹脂層12に使用する材料の制約を減らすことができ、より多くの組合せを採用することができる。

- [0110] 例えば、樹脂層 12 が、ジメチルポリシロキサンを含み、構造体 20 の樹脂層 12 に接している面 20A が窒化ガリウム又はリン化ガリウムを含むことができる。
- [0111] このような材料の組み合わせは、転写レーザー L の波長が 248 nm である場合に好適である。
- [0112] 他の態様として、例えば、樹脂層 12 が、ポリイミド又はベンゾシクロブテン樹脂を含み、構造体 20 の樹脂層 12 に接している面 20A が窒化ガリウム又はリン化ガリウムを含むことができる。
- [0113] 転写レーザー L の出力は、適宜選択することができる。
- [0114] なお、図 1～図 3 に示す例では、リリースプレート 1 と転写先 30 とが間隙をあけて離れている例、すなわちギャップ LIFT を示している。従来のギャップ LIFT では、先に述べたレーザー照射面内のガスの発生量にばらつきを原因とした転写の位置精度の悪化が顕著であった。それに対し、本発明の転写方法及び転写ユニットでは、レーザー照射面内のガスの発生量にばらつきも抑えることができるので、例えば間隙が 300 μm であっても、高い精度で構造体 20 の転写を行うことができる。
- [0115] 或いは、本発明の転写方法及び転写ユニット 1 では、例えば図 4 に示すように、リリースプレート 1 と転写先 30 とを、構造体 20 が転写先 30 に接した状態で配置することもできる。このような状態で行う LIFT は、例えばコンタクト LIFT と呼ぶことができる。本発明の転写方法をコンタクト LIFT とすれば、更に高い精度で構造体 20 の転写を行うことができる。
- [0116] なお、本発明の転写方法によれば、従来技術と比べて樹脂層 12 のアブレーションを最小限にすることができる。言い換えると、樹脂層 12 の熱分解を構造体 20 との界面近傍に集中させることができる。そのため、転写先 30 において、樹脂層 12 に由来する残渣や炭素系デブリスを少なくすることが容易となる。したがって、高い精度の転写が求められない場合や、他の手段により高い精度を達成させるような場合においても、樹脂層 12 に由来する残渣や炭素系デブリスの発生を抑えることを目的として本発明を採用する

ことができる。また、構造体20がLEDチップであり、その樹脂層12と接する面が発光面である場合には、上記残渣や炭素系デブリスの発生を抑えることは重要である。

[0117] また、樹脂層12の熱分解を構造体20との界面近傍に集中させることができるのであれば、樹脂層の転写レーザーの透過率が90%以上である必要はなく、90%未満の透過率であってもよい。その場合、樹脂層の転写レーザー吸収によるアブレーションを抑制するために樹脂層の厚みを薄くしたり、転写レーザーの照射量を調整したりすることでアブレーションの抑制を期待できる。

[0118] [表示装置の製造方法及び実装基板の製造方法]

本発明の表示装置の製造方法は、構造体を配線基板に転写する表示装置の製造方法であって、

配線基板を準備することと、

基材と、前記基材上に設けられ、転写レーザーの透過率が90%以上である樹脂層と、前記樹脂層の前記基材とは反対側の面に保持された構造体とを含むリリースプレートを準備することと、

前記転写レーザーを、前記基材の前記樹脂層とは反対側の面から前記基材に入射させることと、

前記入射された転写レーザーは、前記基材及び前記樹脂層を透過し、前記構造体と前記樹脂層とが接している界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解させ、前記構造体を前記リリースプレートから前記配線基板に転写することと

を含む、表示装置の製造方法である。

[0119] 換言すると、本発明の表示装置の製造方法は、本発明の転写方法において、転写先を配線基板として、構造体を配線基板に転写する方法を含む製造方法ということもできる。

[0120] このような本発明に係る表示装置の製造方法によれば、先に説明した理由により、転写毎及びレーザー照射面内のガスの発生量の変動を抑えることがで

き、構造体の飛び出し方向と速度とを均一にすることができるので、配線基板上に構造体が高い精度で配置された表示装置を製造できる。

[0121] また、本発明の実装基板の製造方法は、構造体を配線基板に転写する実装基板の製造方法であって、

配線基板を準備することと、

基材と、前記基材上に設けられ、転写レーザの透過率が90%以上である樹脂層と、前記樹脂層の前記基材とは反対側の面に保持された構造体とを含むリリースプレートを準備することと、

前記転写レーザを、前記基材の前記樹脂層とは反対側の面から前記基材に入射させることと、

前記入射された転写レーザは、前記基材及び前記樹脂層を透過し、前記構造体と前記樹脂層とが接している界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解させ、前記構造体を前記リリースプレートから前記配線基板に転写することと

を含む、実装基板の製造方法である。

[0122] 換言すると、本発明の実装基板の製造方法は、本発明の転写方法において、転写先を配線基板として、構造体を配線基板に転写することを含む製造方法方いうこともできる。

[0123] このような本発明に係る実装基板の製造方法によれば、先に説明した理由により、転写毎及びレーザ照射面内のガスの発生量の変動を抑えることができ、構造体の飛び出し方向と速度とを均一にすることができるので、配線基板上に構造体が高い精度で配置された実装基板を製造できる。

実施例

[0124] 以下、実施例及び比較例を用いて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0125] (実施例)

実施例では、図1～図3に示した転写ユニット10を用いて、ギャップLIFTによる構造体20の転写を行った。

- [0126] リリースプレート1としては、石英製の基材11と、ジメチルポリシロキサンからなる樹脂層12と、基材11の樹脂層12とは反対側の面に保持された20個のマイクロLEDチップ20とを含むリリースプレートを準備した。マイクロLEDチップ20の樹脂層12と接する面20Aは、窒化ガリウムを含んでいた。
- [0127] 光源2としては、転写レーザーとして248nmの波長を有するパルスエキシマレーザーを発振できるレーザー発振器21を備えたものを準備した。
- [0128] 転写先30として、石英製の基材の表面上にシリコン樹脂層を形成したドナープレートを準備した。
- [0129] 樹脂層12の転写レーザーの透過率は90%以上であった。
- [0130] 以上のようにして準備した転写ユニットにおいて、アライメント機構4及びコントローラ5を用いて、転写レーザーを基材11の樹脂層12とは反対側の面から基材11に入射させた。それにより、転写レーザーが、基材11及び樹脂層12を透過し、マイクロLEDチップ20と樹脂層12とが接している界面13で樹脂層12の一部12が熱分解するように転写レーザーの出力を制御した。これにより、リリースプレート1から転写先30へのマイクロLEDチップ20の転写を行った。
- [0131] 本実施例において、目的の位置への転写を精度良く行うことができた。また、実施例の転写後のリリースプレート1を観察すると、樹脂層12は、マイクロLEDチップ20を保持していた面近傍のみが分解していた。
- [0132] この結果から、実施例では、各転写の際に樹脂層12のマイクロLEDチップ20を保持していた面近傍のみを分解できたため、転写毎及びレーザー照射面内のガスの発生量の変動を抑えることができ、マイクロLEDチップ20の飛び出し方向と速度とを均一にすることができ、それにより、マイクロLEDチップ20を転写先30に高い精度で転写することができたと考えられる。
- [0133] (比較例)
- 転写レーザーが、基材11及び樹脂層12を透過し、マイクロLEDチッ

チップ20と樹脂層12とが接している界面13で樹脂層12の一部12が熱分解しないように転写レーザーLの出力を制御した以外は実施例と同様に転写を行った。

[0134] 本比較例では、実施例と比較すると、いくつかのマイクロLEDチップ20が、所望の位置に転写されなかった。また、比較例での転写後のリリースプレートを観察すると、樹脂層12は、マイクロLEDチップ20を保持していた面近傍の熱分解を確認できなかった。比較例で転写精度が実施例よりも劣っていた理由は、構造体と樹脂層の熱膨張差のみを利用した剥離であったため、面方向の位置ずれが発生し易かったと考えられる。

[0135] 本明細書は、以下の態様を包含する。

[1] 構造体を転写先に転写する転写方法であって、

基材と、前記基材上に設けられ、転写レーザーの透過率が90%以上である樹脂層と、前記樹脂層の前記基材とは反対側の面に保持された構造体とを含むリリースプレートを準備することと、

前記転写レーザーを、前記基材の前記樹脂層とは反対側の面から前記基材に入射させることと、

前記入射された転写レーザーは、前記基材及び前記樹脂層を透過し、前記構造体と前記樹脂層とが接している界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解させ、前記構造体を前記リリースプレートから転写先に転写することを含む、転写方法。

[2] 前記界面における前記樹脂層の前記熱分解は、前記基材及び前記樹脂層を透過した前記転写レーザーにより、前記構造体の前記樹脂層と接する面が前記樹脂層の熱分解温度以上に発熱することで生じる、[1]に記載の転写方法。

[3] 前記構造体の前記樹脂層に接している面の構成材料の熱分解温度は、前記樹脂層の熱分解温度よりも高い、[1]又は[2]に記載の転写方法。

[4] 前記構造体の前記樹脂層に接している面の構成材料の熱分解温度は

、前記樹脂層の熱分解温度よりも200℃以上高い、[3]に記載の転写方法。

[5] 前記樹脂層が、ジメチルポリシロキサンを含む、[1]～[4]のいずれか1つに記載の転写方法。

[6] 前記構造体の前記樹脂層に接している面が窒化ガリウムを含む、[1]～[5]のいずれか1つに記載の転写方法。

[7] 前記樹脂層が、ジメチルポリシロキサンを含み、前記構造体の前記樹脂層に接している面が窒化ガリウムを含む、[1]～[6]のいずれか1つに記載の転写方法。

[8] 前記樹脂層が、ポリイミドを含み、前記構造体の前記樹脂層に接している面がリン化ガリウムを含む、[1]～[6]のいずれか1つに記載の転写方法。

[9] 前記転写レーザが、248nmの波長を有するエキシマレーザである、[1]～[8]のいずれか1つに記載の転写方法。

[10] 構造体を転写先に転写する転写ユニットであって、
転写レーザを発振する光源と、
基材と、前記基材上に設けられ、前記転写レーザの透過率が90%以上である樹脂層と、前記樹脂層の前記基材とは反対側の面に保持された構造体とを含むリリースプレートと、

転写先を保持するように構成された保持機構と、
前記光源及び前記保持機構を、前記リリースプレートを間に挟んで対向させるように構成されたアライメント機構と、

前記転写レーザが、前記基材の前記樹脂層とは反対側の面から前記基材に入射して、前記構造体と前記樹脂層とが接している界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解するように、前記光源による前記転写レーザの発振を制御するように構成されたコントローラと
を具備した、転写ユニット。

[11] 前記構造体と前記樹脂層とが接している前記界面で前記樹脂層の

少なくとも一部を熱分解し、前記構造体を前記リリースプレートから転写先に転写する、〔10〕に記載の転写ユニット。

〔12〕前記界面における前記樹脂層の熱分解は、前記基材及び前記樹脂層を透過した前記転写レーザにより、前記構造体の前記樹脂層と接する面が前記樹脂層の熱分解温度以上に発熱することで生じる、〔11〕に記載の転写ユニット。

〔13〕前記構造体の前記樹脂層に接している面の構成材料の熱分解温度は、前記樹脂層の熱分解温度よりも高い、〔10〕又は〔11〕に記載の転写ユニット。

〔14〕前記構造体の前記樹脂層に接している面の構成材料の熱分解温度は、前記樹脂層の熱分解温度よりも200℃以上高い、〔13〕に記載の転写ユニット。

〔15〕前記樹脂層が、ジメチルポリシロキサンを含む、〔10〕～〔14〕のいずれか1つに記載の転写ユニット。

〔16〕前記構造体の前記樹脂層に接している面が窒化ガリウムを含む、〔10〕～〔15〕のいずれか1つに記載の転写ユニット。

〔17〕前記樹脂層が、ジメチルポリシロキサンを含み、前記構造体の前記樹脂層に接している面が窒化ガリウムを含む、〔10〕～〔16〕のいずれか1つに記載の転写ユニット。

〔18〕前記樹脂層が、ポリイミドを含み、前記構造体の前記樹脂層に接している面がリン化ガリウムを含む、〔10〕～〔16〕のいずれか1つに記載の転写ユニット。

〔19〕前記光源が、248nmの波長を有するエキシマレーザを発振する、〔10〕～〔18〕のいずれか1つに記載の転写ユニット。

〔20〕構造体を配線基板に転写する表示装置の製造方法であって、
配線基板を準備することと、

基材と、前記基材上に設けられ、転写レーザの透過率が90%以上である樹脂層と、前記樹脂層の前記基材とは反対側の面に保持された構造体とを含

むりリリースプレートを用意することと、

前記転写レーザを、前記基材の前記樹脂層とは反対側の面から前記基材に入射させることと、

前記入射された転写レーザは、前記基材及び前記樹脂層を透過し、前記構造体と前記樹脂層とが接している界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解させ、前記構造体を前記リリースプレートから前記配線基板に転写することと

を含む、表示装置の製造方法。

〔21〕 構造体を配線基板に転写する実装基板の製造方法であって、

配線基板を用意することと、

基材と、前記基材上に設けられ、転写レーザの透過率が90%以上である樹脂層と、前記樹脂層の前記基材とは反対側の面に保持された構造体とを含むリリースプレートを用意することと、

前記転写レーザを、前記基材の前記樹脂層とは反対側の面から前記基材に入射させることと、

前記入射された転写レーザは、前記基材及び前記樹脂層を透過し、前記構造体と前記樹脂層とが接している界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解させ、前記構造体を前記リリースプレートから前記配線基板に転写することと

を含む、実装基板の製造方法。

[0136] なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

請求の範囲

- [請求項1] 構造体を転写先に転写する転写方法であって、
基材と、前記基材上に設けられ、転写レーザの透過率が90%以上である樹脂層と、前記樹脂層の前記基材とは反対側の面に保持された構造体とを含むリリースプレートを準備することと、
前記転写レーザを、前記基材の前記樹脂層とは反対側の面から前記基材に入射させることと、
前記入射された転写レーザは、前記基材及び前記樹脂層を透過し、前記構造体と前記樹脂層とが接している界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解させ、前記構造体を前記リリースプレートから転写先に転写することとを含む、転写方法。
- [請求項2] 前記界面における前記樹脂層の前記熱分解は、前記基材及び前記樹脂層を透過した前記転写レーザにより、前記構造体の前記樹脂層と接する面が前記樹脂層の熱分解温度以上に発熱することで生じる、請求項1に記載の転写方法。
- [請求項3] 前記構造体の前記樹脂層に接している面の構成材料の熱分解温度は、前記樹脂層の熱分解温度よりも高い、請求項1又は2に記載の転写方法。
- [請求項4] 前記構造体の前記樹脂層に接している面の構成材料の熱分解温度は、前記樹脂層の熱分解温度よりも200℃以上高い、請求項3に記載の転写方法。
- [請求項5] 前記樹脂層が、ジメチルポリシロキサンを含む、請求項1又は2に記載の転写方法。
- [請求項6] 前記構造体の前記樹脂層に接している面が窒化ガリウムを含む、請求項1又は2に記載の転写方法。
- [請求項7] 前記樹脂層が、ジメチルポリシロキサンを含み、前記構造体の前記樹脂層に接している面が窒化ガリウムを含む、請求項3に記載の転写

方法。

- [請求項8] 前記樹脂層が、ポリイミドを含み、前記構造体の前記樹脂層に接している面がリン化ガリウムを含む、請求項3に記載の転写方法。
- [請求項9] 前記転写レーザが、248nmの波長を有するエキシマレーザである、請求項1又は2に記載の転写方法。
- [請求項10] 構造体を転写先に転写する転写ユニットであって、
転写レーザを発振する光源と、
基材と、前記基材上に設けられ、前記転写レーザの透過率が90%以上である樹脂層と、前記樹脂層の前記基材とは反対側の面に保持された構造体とを含むリリースプレートと、
転写先を保持するように構成された保持機構と、
前記光源及び前記保持機構を、前記リリースプレートを間に挟んで対向させるように構成されたアライメント機構と、
前記転写レーザが、前記基材の前記樹脂層とは反対側の面から前記基材に入射して、前記構造体と前記樹脂層とが接している界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解するように、前記光源による前記転写レーザを発振を制御するように構成されたコントローラとを具備した、転写ユニット。
- [請求項11] 前記構造体と前記樹脂層とが接している前記界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解し、前記構造体を前記リリースプレートから転写先に転写する、請求項10に記載の転写ユニット。
- [請求項12] 前記界面における前記樹脂層の熱分解は、前記基材及び前記樹脂層を透過した前記転写レーザにより、前記構造体の前記樹脂層と接する面が前記樹脂層の熱分解温度以上に発熱することで生じる、請求項11に記載の転写ユニット。
- [請求項13] 前記構造体の前記樹脂層に接している面の構成材料の熱分解温度は、前記樹脂層の熱分解温度よりも高い、請求項10又は11に記載の転写ユニット。

- [請求項14] 前記構造体の前記樹脂層に接している面の構成材料の熱分解温度は、前記樹脂層の熱分解温度よりも200℃以上高い、請求項13に記載の転写ユニット。
- [請求項15] 前記樹脂層が、ジメチルポリシロキサンを含む、請求項10又は11に記載の転写ユニット。
- [請求項16] 前記構造体の前記樹脂層に接している面が窒化ガリウムを含む、請求項10又は11に記載の転写ユニット。
- [請求項17] 前記樹脂層が、ジメチルポリシロキサンを含み、前記構造体の前記樹脂層に接している面が窒化ガリウムを含む、請求項13に記載の転写ユニット。
- [請求項18] 前記樹脂層が、ポリイミドを含み、前記構造体の前記樹脂層に接している面がリン化ガリウムを含む、請求項13に記載の転写ユニット。
- [請求項19] 前記光源が、248nmの波長を有するエキシマレーザを発振する、請求項10又は11に記載の転写ユニット。
- [請求項20] 構造体を配線基板に転写する表示装置の製造方法であって、
配線基板を準備することと、
基材と、前記基材上に設けられ、転写レーザの透過率が90%以上である樹脂層と、前記樹脂層の前記基材とは反対側の面に保持された構造体とを含むリリースプレートを準備することと、
前記転写レーザを、前記基材の前記樹脂層とは反対側の面から前記基材に入射させることと、
前記入射された転写レーザは、前記基材及び前記樹脂層を透過し、前記構造体と前記樹脂層とが接している界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解させ、前記構造体を前記リリースプレートから前記配線基板に転写することと
を含む、表示装置の製造方法。
- [請求項21] 構造体を配線基板に転写する実装基板の製造方法であって、

配線基板を準備することと、

基材と、前記基材上に設けられ、転写レーザーの透過率が90%以上である樹脂層と、前記樹脂層の前記基材とは反対側の面に保持された構造体とを含むリリースプレートを準備することと、

前記転写レーザーを、前記基材の前記樹脂層とは反対側の面から前記基材に入射させることと、

前記入射された転写レーザーは、前記基材及び前記樹脂層を透過し、前記構造体と前記樹脂層とが接している界面で前記樹脂層の少なくとも一部を熱分解させ、前記構造体を前記リリースプレートから前記配線基板に転写することと

を含む、実装基板の製造方法。