



(43) 国際公開日
2006年10月19日 (19.10.2006)

PCT

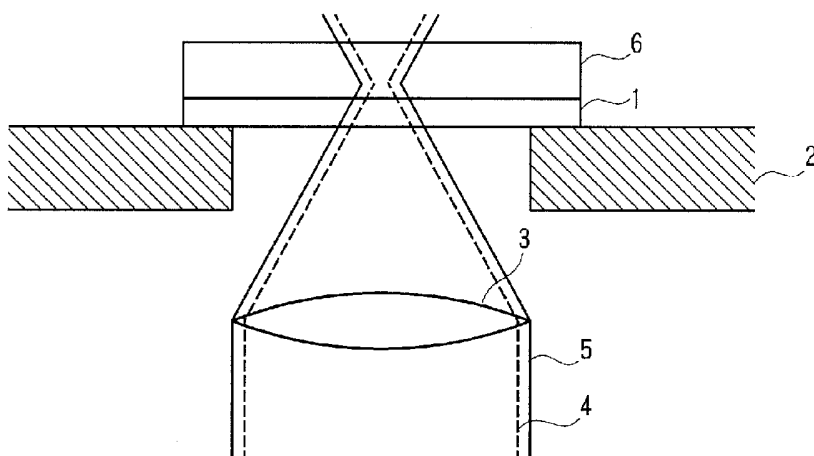
(10) 国際公開番号
WO 2006/109355 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 67/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/007012
- (22) 国際出願日: 2005年4月11日 (11.04.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 独立行政法人科学技術振興機構 (JAPAN SCIENCE AND TECHNOLOGY AGENCY) [JP/JP]; 〒3320012 埼玉県川口市本町四丁目1番8号 Saitama (JP). 株式会社ディーメック (D-MEC LTD.) [JP/JP]; 〒1040045 東京都中央区築地五丁目6番10号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 増原 宏 (MA-SUHARA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒5780961 大阪府東大阪市南鴻池町二丁目4番16号 Osaka (JP). 伊都 将司
- (74) 代理人: 清水 守 (SHIMIZU, Mamoru); 〒1010053 東京都千代田区神田美土代町7番地10大園ビル 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

[続葉有]

(54) Title: MULTIPLE-BEAM MICROSTRUCTURE LASER LITHOGRAPHIC METHOD AND DEVICE EMPLOYING LASER BEAMS OF DIFFERENT WAVELENGTH

(54) 発明の名称: 異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法及び装置



(57) Abstract: A multiple-beam microstructure laser lithographic method and device employing laser beams of different wavelengths in which three-dimensional space selectivity of nano level can be imparted by employing, in addition to a laser beam for inducing a curing reaction, a laser beam for accelerating the reaction having a wavelength different from that of the laser beam for inducing the curing reaction. A photo-curing reaction can be induced only at and near a focused spot by irradiating the spot with a laser beam (5) for accelerating the reaction in a state where resin is irradiated with a laser beam (4) for inducing the curing reaction with such an extremely weak intensity as to not induce the photo-curing reaction.

[続葉有]



IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 硬化反応誘起用のレーザー光に加えて、硬化反応誘起用のレーザー光とは異なる波長の反応促進用レーザー光を用いることにより、ナノレベルの3次元空間選択性を持たせることができる異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法及び装置を提供する。光硬化反応が誘起されない程度の極めて弱い光強度で硬化反応誘起用レーザー光4を樹脂中に照射した状態で、同一スポットに反応促進用レーザー光5を重ねて照射すると集光スポット近傍でのみ光硬化反応を起こすことができる。

明 細 書

異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法及び装置 技術分野

[0001] 本発明は、異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法及び装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、光硬化性樹脂中でレーザー光の集光スポットを走査し、前記樹脂を所望の形状に硬化させ、従来の半導体プロセス等に比べて短時間で複雑な3次元構造物を形成できる光造形法が実用化され、ラピッドプロトタイピング等の分野で活用されている。

[0003] 現在市販されている光造形機の加工精度は50～100 μ m程度であり、より微細な3次元構造物の作製を目指しマイクロ光造形技術の開発が進められている。

[0004] 光造形技術においては、レーザー光の集光スポット径で光硬化性樹脂の硬化部のサイズが決定される。

[0005] したがって、集光能の高い(つまりNAの大きい)対物レンズ等でより小さな領域に光を絞ることで、微細構造物の作製が可能となる(下記非特許文献1、2参照)。しかし実際には、対物レンズで光を絞っても集光スポットのみで光硬化が起こるわけではなく、集光スポット周囲でも硬化反応は起こるので、この余剰成長のために造形精度が悪くなる。

[0006] そこで、より微細な光造形のためフェムト秒レーザーパルス照射により誘起される二光子重合を利用した造形精度向上法が報告されている(下記非特許文献3、4参照)。

[0007] 上記した従来のマイクロ光造形技術については、下記の特許文献1～4に開示されている。

特許文献1:特開2003-025295号公報

特許文献2:特開2001-158050号公報

特許文献3:特開平7-329188号公報

特許文献4:特開2003-001599号公報

非特許文献1:Makoto Horiyama, Hong-Bo Sun, Masafumi Miwa, Shigeki Matsuo, and Hiroaki Misawa, Japanese Journal of Applied Physics 38, pp. L212-L215(1999).

非特許文献2:Shoji Maruo and Koji Ikuta, Applied Physics Letters 76, p. 2656(2000).

非特許文献3:Shoji Maruo, Osamu Nakamura, and Satoshi Kawata, Optics Letters 22, p. 132(1997).

非特許文献4:Hong-Bo Sun, Takeshi Kawakami, Ying Xu, Jia-Yu Ye, Shigeki Matsuo, Hiroaki Misawa, Masafumi Miwa, and Reizo Kaneo, Optics Letters 25, p. 1110(2000).

発明の開示

- [0008] 上記したように、一光子過程で造形精度を高めることが困難な理由は、レーザー光の集光スポット以外の領域、すなわち、集光スポットの走査軌跡外の領域でも光吸収が起こり光硬化反応が起こるためである。一般に光硬化反応は閾値反応であり、光照射量がある閾値を越えた段階で硬化が起こる。二光子重合が高い空間選択性を持ち得るのは、二光子吸収確率が光強度の自乗に比例するので、従って集光スポット近傍のみで光吸収が起こるためである。
- [0009] したがって、光重合に空間選択性を付与するためには、硬化用レーザー光の集光スポットにおける光重合効率を周囲に比べて高めてやればよい。
- [0010] 本発明は、硬化反応誘起用レーザー光(実施例では紫外レーザー光)に加えて、前記硬化反応誘起用レーザー光とは異なる波長の反応促進用レーザー光(実施例では近赤外レーザー光)を用いることにより、ナノレベルの3次元空間選択性を持たせることができる。
- [0011] すなわち、本発明は、上記状況に鑑みて、硬化反応誘起用のレーザー光に加えて、前記硬化反応誘起用レーザー光とは異なる波長の反応促進用レーザー光を用いることにより、ナノレベルの3次元空間選択性を持たせることができる異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法及び装置を提供することを目的とする。

[0012] 本発明は、上記目的を達成するために、

〔1〕異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法において、硬化反応誘起用レーザー光を光硬化性樹脂中に照射し、別の波長の反応促進用レーザー光を前記硬化反応誘起用レーザー光に重ねて前記光硬化性樹脂中に照射することにより、両レーザー光の重なった集光スポット近傍でのみ光硬化反応を誘起する。

[0013] 〔2〕上記〔1〕記載の異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法において、前記硬化反応誘起用レーザー光は前記光硬化性樹脂に吸収のあるレーザー光であって、かつ極めて弱い光強度を有するものであり、前記反応促進用レーザー光は前記光硬化性樹脂が吸収しない別の波長のレーザー光であることを特徴とする。

[0014] 〔3〕上記〔1〕又は〔2〕記載の異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法において、ナノレベルの3次元空間選択性を持たせることを特徴とする。

[0015] 〔4〕上記〔3〕記載の異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法において、前記硬化反応誘起用レーザー光の強度がほぼ0.038～0.076 μ Wである。

[0016] 〔5〕上記〔3〕記載の異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法において、前記反応促進用レーザー光の波長がほぼ1064nmである。

[0017] 〔6〕上記〔1〕から〔5〕の何れか一項記載の異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法において、ガラス基板上に滴下される前記光硬化性樹脂に、前記ガラス基板側から前記硬化反応誘起用レーザー光及び前記反応促進用レーザー光を照射することを特徴とする。

[0018] 〔7〕異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形装置において、光硬化反応が誘起されない程度の極めて弱い光強度の硬化反応誘起用レーザー光を照射する手段と、前記硬化反応誘起用レーザー光を光硬化性樹脂中に照射した状態で、前記硬化反応誘起用レーザー光と同一スポットに反応促進用レーザー光を照射する手段と、前記硬化反応誘起用レーザー光の集光スポット近傍でのみ光硬化反応が誘起される光硬化性樹脂を具備することを特徴とする。

[0019] 〔8〕上記〔7〕記載の異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形装置に

において、前記硬化反応誘起用レーザー光がほぼ0.038～0.076 μ Wの強度を有することを特徴とする。

[0020] [9] 上記[7]記載の異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形装置において、前記反応促進用レーザー光がほぼ1064nmの波長を有することを特徴とする。

[0021] [10] 上記[7]記載の異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形装置において、前記光硬化性樹脂がガラス基板上に滴下される光硬化性樹脂であり、前記ガラス基板側から前記硬化反応誘起用レーザー光及び前記反応促進用レーザー光を照射するようにしたことを特徴とする。

[0022] [11] 上記[7]から[10]の何れか一項記載の異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形装置において、前記光硬化性樹脂がアクリル系光硬化性樹脂であることを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0023] [図1] 本発明の第1実施例を示す二光束マイクロ光造形法を用いた多光束微小構造物光造形装置の要部構成図である。

[図2] 本発明の第1実施例を示す二光束マイクロ光造形法により形成した樹脂のラインパターンを示す図である。

[図3] 本発明の第2実施例を示す二光束マイクロ光造形法を用いた多光束微小構造物光造形装置のシステム構成図である。

[図4] 本発明の第2実施例を示すガラス基板上でスポット硬化させた光硬化性樹脂の走査型電子顕微鏡像を示す図である。

[図5] 本発明で作製した柱状のマイクロ構造物を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0024] 本発明によれば、光硬化反応が誘起されない程度の極めて弱い光強度で硬化反応誘起用レーザー光を樹脂中に照射した状態で、同スポットに反応促進用レーザー光を重ねて照射すると硬化反応誘起用レーザー光の集光スポット近傍でのみ光硬化反応を起こすことができ、ナノレベルの3次元空間選択性を持たせることができる。

[0025] 以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

実施例 1

- [0026] 図1は本発明の第1実施例を示す二光束マイクロ光造形法を用いた多光束微小構造物光造形装置の要部構成図、図2はその二光束マイクロ光造形法により形成した樹脂のラインパターンを示す図である。
- [0027] 図1において、1はガラス基板、2はステージ、3は対物レンズ(40倍、NA:0.9)、4は硬化反応誘起用紫外レーザー光(点線)、5は反応促進用近赤外レーザー光(実線)、6は光硬化性樹脂である。
- [0028] そこで、ガラス基板1と光硬化性樹脂6との界面に対物レンズ3で硬化反応誘起用紫外レーザー光4を集光し、ステージ2をスキャンさせつつ、硬化反応誘起用紫外レーザー光4と同一点に集光した反応促進用近赤外レーザー光5をON/OFFさせる。ここで、光硬化性樹脂6は、例えば、アクリル系光硬化性樹脂(JSR株式会社製KC1156A)である。そして、硬化反応誘起用レーザー光4は光硬化性樹脂6に吸収のあるレーザー光であって、かつ極めて弱い光強度を有するものであり、反応促進用レーザー光5は光硬化性樹脂6が吸収しない別の波長のレーザー光である。
- [0029] そこで、反応促進用近赤外レーザー光5と硬化反応誘起用紫外レーザー光4がともに照射された場合にのみ、図2に示すように、光硬化反応(樹脂のラインパターン7)が起こっていることが確認できる。ここでは、硬化反応誘起用紫外レーザー光4のみを照射した場合に光硬化反応が起こらないことを示しているが、反応促進用近赤外レーザー光5のみの照射でも光硬化反応は起こらない。
- [0030] このことは、二本の異波長のレーザー光を用いることで空間選択的な光重合反応誘起が可能であることを示している。

実施例 2

- [0031] 図3は本発明の第2実施例を示す二光束マイクロ光造形法を用いた多光束微小構造物光造形装置のシステム構成図、図4は本発明の第2実施例を示すガラス基板上でスポット硬化させた光硬化性樹脂の走査型電子顕微鏡像を示す図である。
- [0032] 図3において、11は硬化反応誘起用紫外レーザー光源、12, 13, 16, 18, 19は反射鏡、14, 15, 20, 21, 25はレンズ、17は反応促進用近赤外レーザー光源、22, 23はダイクロイックミラー(Dichroic mirror)、24は対物レンズ(100倍、NA:1.3

5)、26はCCDカメラ、27はモニター装置、31はカバーガラス、32は光硬化性樹脂、33はステージである。

[0033] この実施例によれば、カバーガラス31上に滴下した光硬化性樹脂32に対物レンズ24により集光した紫外レーザーパルス(波長355nm, パルス幅0.5ns)(硬化反応誘起用レーザー光)(点線)を照射すると、図4(a)に示すように、光硬化反応の閾値に達する光強度から、硬化反応誘起用紫外レーザー光の集光位置で光硬化が起こる。次に、硬化反応誘起用紫外レーザー光(点線)と共に連続発振近赤外レーザー光(波長1064nm)(反応促進用レーザー光)(実線)を同じく集光照射すると、図4(b)の左3列に示されるように、硬化反応誘起用紫外レーザー光(点線)のみの照射では光硬化反応が起こらないほど微弱な硬化反応誘起用紫外レーザー光強度においても、光硬化反応を誘起できた。このような閾値以下の強度による光硬化反応は硬化反応誘起用紫外レーザー光単独、または反応促進用近赤外レーザー光単独の照射では誘起されないことが分かった。

[0034] 上記したように、図2および図4から本発明により光重合反応に空間選択性を付与できることが示された。

[0035] また、図5は本発明で作製した柱状のマイクロ構造物を示す図であり、この図から明らかなように、硬化反応誘起用紫外レーザー光と反応促進用近赤外レーザー光で作製した柱状のマイクロ構造物41は、硬化反応誘起用紫外レーザー光のみで作製した柱状のマイクロ構造物42に比べて水平方向、光軸方向への余剰成長が抑制され、造形精度が格段に向上していることが確認できる。

[0036] 上記したように、本発明によれば、光硬化反応が誘起されない程度の極めて弱い光強度で紫外レーザー光(硬化反応誘起用レーザー光)を光硬化性樹脂中に照射した状態で、同スポットに近赤外レーザー光(反応促進用レーザー光)を重ねて照射すると紫外レーザー光の集光スポット近傍でのみ光硬化反応を起こすことができる。

[0037] なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づき種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

[0038] 本発明によれば、以下のような効果を奏することができる。

[0039] (1) 水平方向、光軸方向への余剰成長が抑制され、微小構造物の造形精度を格段に向上させることができる。

[0040] (2) ナノレベルの3次元空間選択性を持たせることができる。

産業上の利用可能性

[0041] 本発明の異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法及び装置は、様々なマイクロデバイス(ケミカルチップ、バイオチップ、マイクロマシン等)の作製への利用が期待できる。

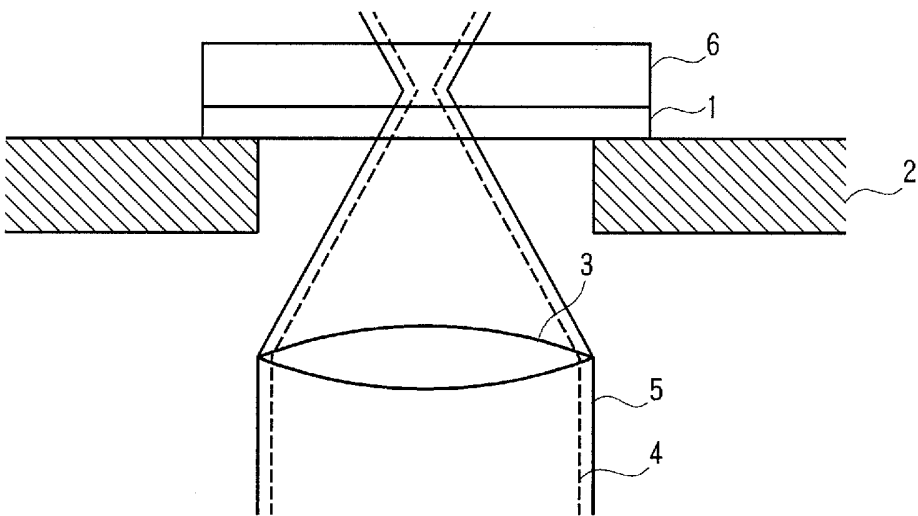
請求の範囲

- [1] 硬化反応誘起用レーザー光を光硬化性樹脂中に照射し、別の波長の反応促進用レーザー光を前記硬化反応誘起用レーザー光に重ねて前記光硬化性樹脂中に照射することにより、両レーザー光の重なった集光スポット近傍でのみ光硬化反応を誘起する異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法。
- [2] 請求項1記載の異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法において、前記硬化反応誘起用レーザー光は前記光硬化性樹脂に吸収のあるレーザー光であって、かつ極めて弱い光強度を有するものであり、前記反応促進用レーザー光は前記光硬化性樹脂が吸収しない別の波長のレーザー光であることを特徴とする異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法。
- [3] 請求項1又は2記載の異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法において、ナノレベルの3次元空間選択性を持たせることを特徴とする異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法。
- [4] 請求項3記載の異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法において、前記硬化反応誘起用レーザー光の強度がほぼ $0.038 \sim 0.076 \mu\text{W}$ である異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法。
- [5] 請求項3記載の異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法において、前記反応促進用レーザー光の波長がほぼ 1064nm である異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法。
- [6] 請求項1から5の何れか一項記載の異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形方法において、ガラス基板上に滴下される前記光硬化性樹脂に、前記ガラス基板側から前記硬化反応誘起用レーザー光及び前記反応促進用レーザー光を照射することを特徴とする異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形装置。
- [7] (a) 光硬化反応が誘起されない程度の極めて弱い光強度の硬化反応誘起用レーザー光を照射する手段と、
(b) 前記硬化反応誘起用レーザー光を光硬化性樹脂中に照射した状態で、前記硬化反応誘起用レーザー光と同一スポットに反応促進用レーザー光を照射する手段と、
、

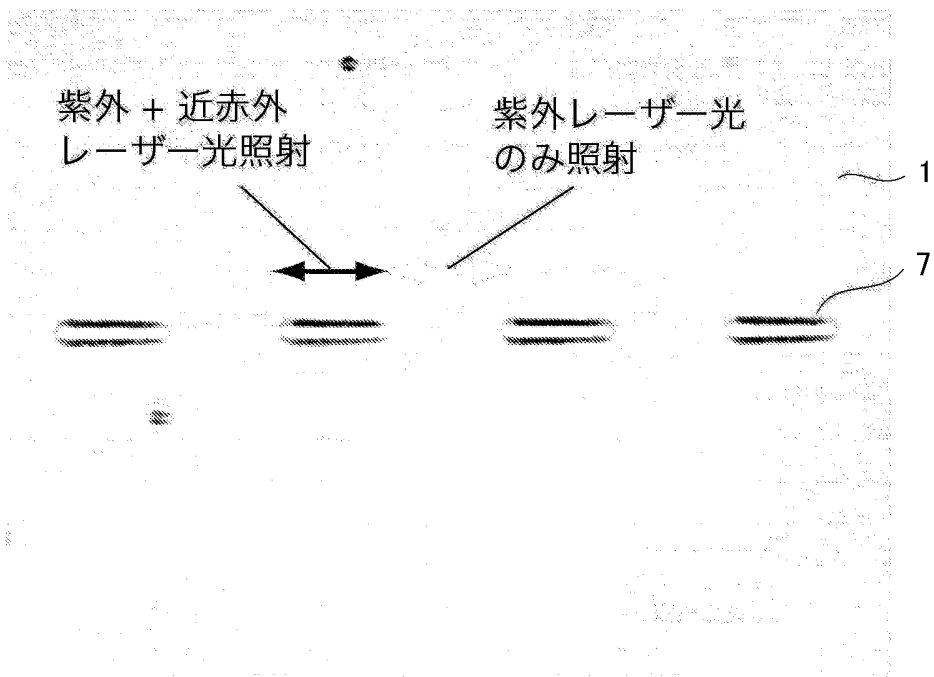
(c)前記硬化反応誘起用レーザー光の集光スポット近傍でのみ光硬化反応が誘起される光硬化性樹脂を具備することを特徴とする異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形装置。

- [8] 請求項7記載の異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形装置において、前記硬化反応誘起用レーザー光がほぼ0.038～0.076 μ Wの強度を有することを特徴とする異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形装置。
- [9] 請求項7記載の異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形装置において、前記反応促進用レーザー光がほぼ1064nmの波長を有することを特徴とする異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形装置。
- [10] 請求項7記載の異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形装置において、前記光硬化性樹脂がガラス基板上に滴下される光硬化性樹脂であり、前記ガラス基板側から前記硬化反応誘起用レーザー光及び前記反応促進用レーザー光を照射するようにしたことを特徴とする異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形装置。
- [11] 請求項7から10の何れか一項記載の異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形装置において、前記光硬化性樹脂がアクリル系光硬化性樹脂であることを特徴とする異波長レーザー光を用いた多光束微小構造物光造形装置。

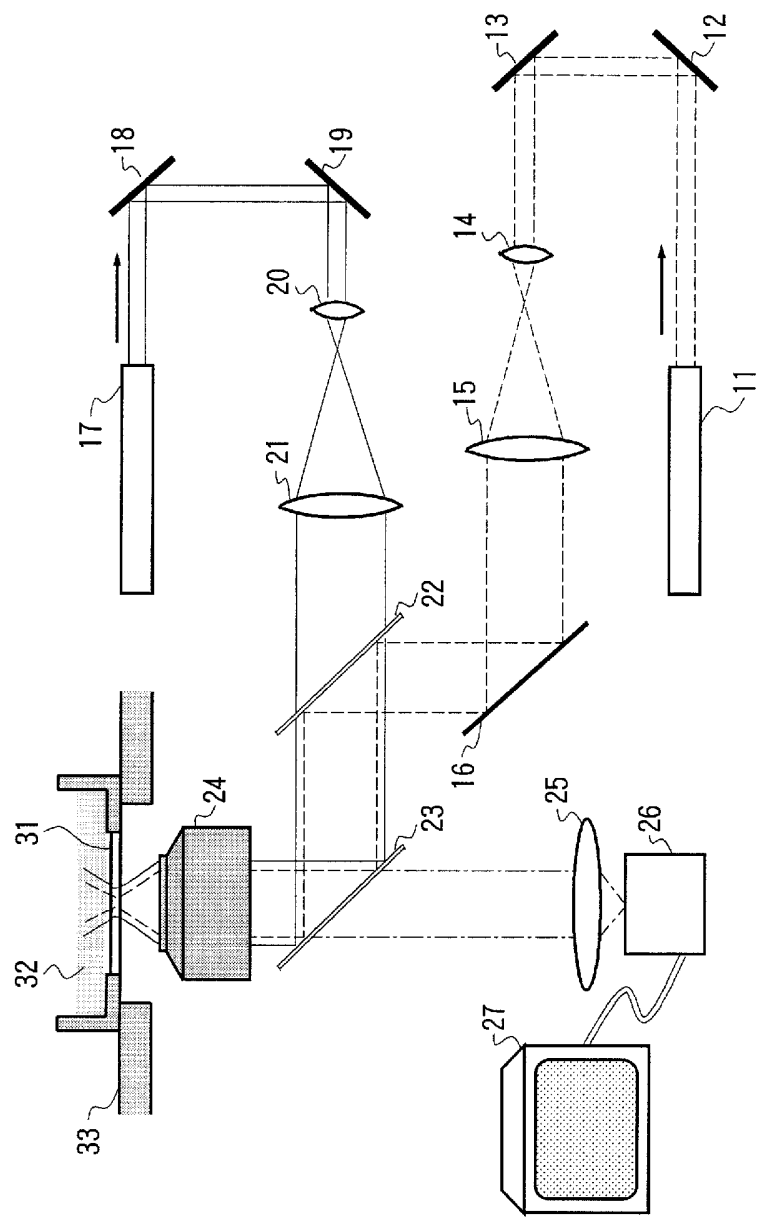
[図1]



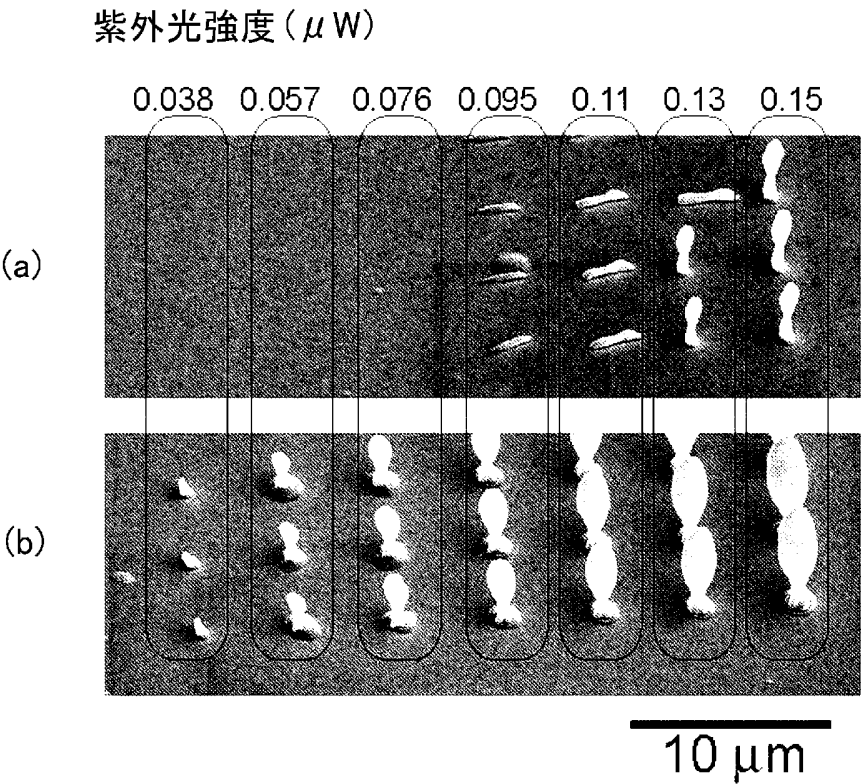
[図2]



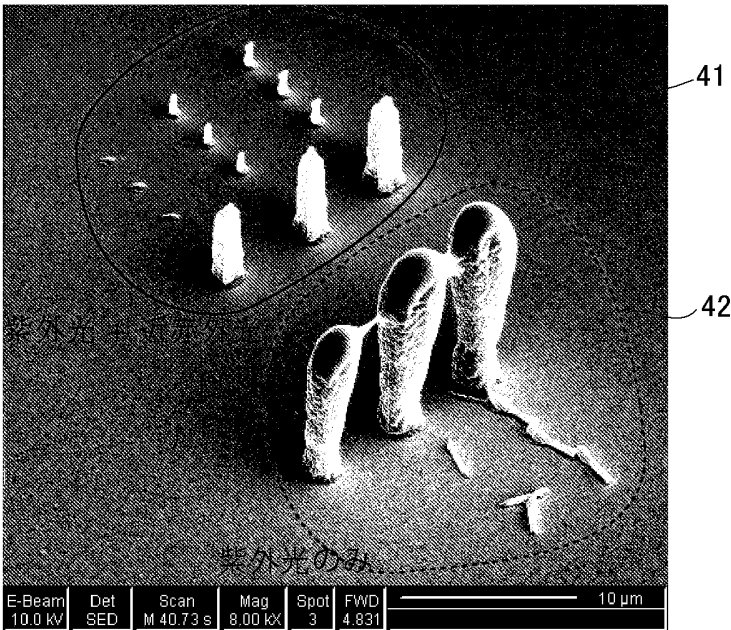
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/007012

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. ⁷ B29C67/00		
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. ⁷ B29C67/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005		
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 Y A	JP 4-91928 A (Fujitsu Ltd.), 25 March, 1992 (25.03.92), Claim 1; page 3, upper right column, line 18 to page 4, upper left column, line 8; Fig. 1 (Family: none)	1, 7-9 3, 5, 6, 10, 11 2, 4
Y A	JP 2003-1599 A (Japan Science and Technology Corp.), 08 January, 2003 (08.01.03), Par. Nos. [0002] to [0003] (Family: none)	3, 5 1, 2, 4, 6-11
Y A	JP 3-55224 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 11 March, 1991 (11.03.91), Claim 1; page 3, upper left column, lines 1 to 6; Fig. 4 (Family: none)	6, 10 1-5, 7-9, 11
☒ 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 07 June, 2005 (07.06.05)		Date of mailing of the international search report 28 June, 2005 (28.06.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/007012

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Written and edited by Takao NAKAGAWA, Yoji MARUYA, "Sekiso Zokei System Sanjigen Copy Gijutsu no Shintenkai", 1996, pages 23 to 24	11 1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ B29C67/00

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.⁷ B29C67/00

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号
X Y A	JP 4-91928 A (富士通株式会社) 1992.03.25, 請求項1、第3頁右上欄第18行-第4頁左上欄第8行、第1図 (ファミリーなし)	1, 7-9 3, 5, 6, 10, 11 2, 4
Y A	JP 2003-1599 A (科学技術振興事業団) 2003.01.08, 段落【0002】-【0003】 (ファミリーなし)	3, 5 1, 2, 4, 6-11

☒ 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

07.06.2005

国際調査報告の発送日

28.06.2005

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)

大島 祥吾

4 F

3341

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

C (続き). 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 請求の範囲の番号
Y A	JP 3-55224 A (松下電工株式会社) 1991.03.11, 請求項1、第3頁 左上欄第1行—第6行、第4図 (ファミリーなし)	6, 10 1-5, 7-9, 11
Y A	中川威雄、丸谷洋二編著, 積層造形システム 三次元コピー技術の 新展開, 1996, p. 23-24	11 1-10