

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 6 部門第 2 区分
 【発行日】平成 19 年 10 月 4 日 (2007.10.4)

【公表番号】特表 2007-507725 (P2007-507725A)
 【公表日】平成 19 年 3 月 29 日 (2007.3.29)
 【年通号数】公開・登録公報 2007-012
 【出願番号】特願 2006-526110 (P2006-526110)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 3/00 (2006.01)

G 0 3 F 7/20 (2006.01)

G 0 2 B 5/18 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 3/00 A

G 0 3 F 7/20 5 0 1

G 0 2 B 5/18

【手続補正書】
 【提出日】平成 19 年 8 月 17 日 (2007.8.17)
 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学的微細構造体を形成する微細加工方法であって、
 放射線感応層をその上に含むシリンダ形プラットフォームをその軸の周りに回転させ、
 それと同時に、
 放射線ビームをその振幅を変えながら前記放射線感応層の少なくとも一部分にわたって
 軸方向にラスタ走査し、かつそれと同時に、
 前記シリンダ形プラットフォームおよび / または放射線ビームを互いに相対的に軸方向
 に並進させて、前記放射線感応層内に光学的微細構造体を結像させる工程を含む微細加工
 方法。

【請求項 2】

前記シリンダ形プラットフォームの回転およびラスタ走査と同時に行われる並進では、
 前記シリンダ形プラットフォームの回転およびラスタ走査と同時に前記シリンダ形プラッ
 トフォームおよび / または放射線ビームを互いに相対的に軸方向に連続的に並進させて前
 記放射線感応層内に螺旋形パタンの光学的微細構造体を結像させる請求項 1 に記載の微細
 加工方法。

【請求項 3】

前記シリンダ形プラットフォームの回転およびラスタ走査と同時に行われる並進では、
 前記シリンダ形プラットフォームの回転およびラスタ走査と同時に前記シリンダ形プラッ
 トフォームおよび / または放射線ビームを互いに相対的に軸方向に段階的 (ステップワイ
 ズ) に並進させて前記放射線感応層内にバンドパタンの光学的微細構造体を結像させる請
 求項 1 に記載の微細加工方法。

【請求項 4】

前記シリンダ形プラットフォームの回転およびラスタ走査と同時に行われる段階的な並
 進では、前記シリンダ形プラットフォームの所定の回転角度で前記シリンダ形プラットフ
 ォームおよび / または放射線ビームを互いに相対的に軸方向に段階的 (ステップワイズ)

に並進させて前記放射線感応層内に整列したバンドパタンの光学的微細構造体を結像させる請求項 3 に記載の微細加工方法。

【請求項 5】

前記シリンダ形プラットフォームの回転およびラスト走査と同時に行われる段階的な並進では、前記シリンダ形プラットフォームの順次ずらした回転角度で前記シリンダ形プラットフォームおよび / または放射線ビームを互いに相対的に軸方向に段階的（ステップワイズ）に並進させて前記放射線感応層内に順次ずらしたバンドパタンの光学的微細構造体を結像させる請求項 3 に記載の微細加工方法。

【請求項 6】

前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に行われる軸方向のラスト走査では、前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に前記放射線感応層の少なくとも一部分にわたって放射線ビームをこの放射線ビームの振幅を変えながら軸方向にラスト走査して前記放射線感応層内に光学的微細構造体を結像させる請求項 1 に記載の微細加工方法。

【請求項 7】

前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に行われる軸方向のラスト走査では、前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に前記放射線感応層の少なくとも一部分にわたって放射線ビームをこの放射線ビームの振幅を連続的に変えながら軸方向にラスト走査して前記放射線感応層内に光学的微細構造体を結像させる請求項 1 に記載の微細加工方法。

【請求項 8】

前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に行われる軸方向のラスト走査では、前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時にレーザビームを軸方向にラスト走査する請求項 1 に記載の微細加工方法。

【請求項 9】

前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に行われる軸方向のラスト走査では、連続発振レーザビームを生成し、
前記レーザビームを変調してその振幅を変化させ、
前記レーザビームを振動させてそのレーザビームを前記放射線感応層の少なくとも一部分にわたってラスト走査する、
請求項 8 に記載の微細加工方法。

【請求項 10】

前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に行われる軸方向のラスト走査は、放射線ビームがこの放射線ビームの複数の走査で前記放射線感応層内に光学的微細構造体を結像させることができるように、前記シリンダ形プラットフォームの回転速度と比べて十分に高速度で行われる請求項 1 に記載の微細加工方法。

【請求項 11】

前記シリンダ形プラットフォームの回転およびラスト走査と同時に前記放射線ビームの焦点長を変えて前記シリンダ形プラットフォームの動径方向の変動および / または前記放射線感応層の層厚の変動を少なくとも部分的に補償することを更に含む請求項 1 に記載の微細加工方法。

【請求項 12】

前記シリンダ形プラットフォームの回転およびラスト走査と同時に前記放射線ビームの焦点長を変えて前記放射線感応層内に様々な深さで光学的微細構造体各部を結像させることを更に含む請求項 1 に記載の微細加工方法。

【請求項 13】

前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に行われる軸方向のラスト走査では、前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に放射線ビームを第 1 および第 2 の正反対の軸方向に沿って前記放射線感応層の少なくとも一部分にわたって軸方向にラスト走査して、前記放射線感応層内に光学的微細構造体を前記第 1 および第 2 の正反対の両方の軸方向に沿って結像させる請求項 1 に記載の微細加工方法。

【請求項 1 4】

前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に行われる軸方向のラスト走査では、

前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に放射線ビームを第 1 および第 2 の正反對の軸方向に沿って前記放射線感応層の少なくとも一部分にわたって軸方向にラスト走査して、前記放射線感応層内に前記第 1 の軸方向に沿って光学的微細構造体を結像させるとともに前記第 2 の軸方向に沿って放射線ビームをブランク状態にする請求項 1 に記載の微細加工方法。

【請求項 1 5】

前記シリンダ形プラットフォームは、周囲が少なくとも 30 . 48 c m (1 フィート) で、および / または、軸方向の長さが少なくとも 30 . 48 c m (1 フィート) である請求項 1 に記載の微細加工方法。

【請求項 1 6】

前記シリンダ形プラットフォームの回転は毎分少なくとも 1 回転の角速度で実行される請求項 1 5 に記載の微細加工方法。

【請求項 1 7】

前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に行われる軸方向のラスト走査は少なくとも 1 k H z の振動数で実行される請求項 1 6 に記載の微細加工方法。

【請求項 1 8】

前記シリンダ形プラットフォームの回転とそれと同時に実行される軸方向のラスト走査は少なくとも 1 時間にわたって継続的に実行される請求項 1 に記載の微細加工方法。

【請求項 1 9】

前記シリンダ形プラットフォームの回転とそれと同時に実行される軸方向のラスト走査は少なくとも百万個の光学的微細構造体を形成するために少なくとも 1 時間にわたって継続的に実行される請求項 1 8 に記載の微細加工方法。

【請求項 2 0】

前記光学的微細構造体はマイクロレンズから成る請求項 1 に記載の微細加工方法。

【請求項 2 1】

光学的微細構造マスタ型を提供するために前記放射線感応層内に結像した光学的微細構造体を現像する工程を更に含む請求項 1 に記載の微細加工方法。

【請求項 2 2】

前記シリンダ形プラットフォームは前記放射線感応層上に放射線ビームに対して透過性のある基板も含んでおり、前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に実行される軸方向のラスト走査では、前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に放射線ビームをこの放射線ビームに対して透過性のある前記基板を通して前記放射線感応層の少なくとも一部分にわたって軸方向にラスト走査して前記放射線感応層内に光学的微細構造体を結像させる請求項 1 に記載の微細加工方法。

【請求項 2 3】

前記放射線感応層はこの層の放射線ビームに照射された部分が現像後に残るネガ型フォトレジスト層である請求項 2 2 に記載の微細加工方法。

【請求項 2 4】

前記放射線感応層はこの層の放射線ビームに照射された部分が現像後に残るネガ型フォトレジスト層である請求項 1 に記載の微細加工方法。

【請求項 2 5】

前記基板はフレキシブル基板である請求項 2 2 に記載の微細加工方法。

【請求項 2 6】

前記シリンダ形プラットフォームの回転は、

1 対の外層の間に挟み込まれた放射線感応層をその上に含むシリンダ形プラットフォームをその軸の周りに回転させることから成る請求項 1 に記載の微細加工方法。

【請求項 2 7】

前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に実行される軸方向のラスト走査の後に、

前記１対の外層の少なくとも１つを取り除く工程が実行される請求項２６に記載の微細加工方法。

【請求項２８】

前記１対の外層は前記シリンダ形プラットフォームに隣接する第１の外層と前記シリンダ形プラットフォームからは離れており放射線ビームに対して透過性のある第２の外層とから成り、前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に進行される軸方向のラスタ走査では、前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に放射線ビームを前記第２の外層を通して前記放射線感応層の少なくとも一部分にわたってラスタ走査して、前記放射線感応層内に光学的微細構造体を結像させる請求項２６に記載の微細加工方法。

【請求項２９】

前記放射線感応層はネガ型フォトリソ層である請求項２８に記載の微細加工方法。

【請求項３０】

前記１対の外層の少なくとも１つを取り除く工程は、
前記第１の外層を前記シリンダ形プラットフォームから分離するとともに、
前記第１の外層を前記放射線感応層から分離することから成る、
請求項２７に記載の微細加工方法。

【請求項３１】

光学的微細構造体を形成するための微細加工システムであって、
放射線感応層をその上に保持するように構成されたシリンダ形プラットフォームと、
前記シリンダ形プラットフォーム上に前記放射線感応層上に放射線ビームを照射するように構成された放射線ビームシステムと、
前記シリンダ形プラットフォームをその軸の周りに回転させ、それと同時に放射線ビームを前記放射線感応層の少なくとも一部分にわたって軸方向にラスタ走査し、かつそれと同時に、前記シリンダ形プラットフォームおよび／または放射線ビームを互いに相対的に軸方向に並進させて、前記放射線感応層内に光学的微細構造体を結像させるように構成されたコントローラと
を備えてなる微細加工システム。

【請求項３２】

前記コントローラは更に、前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に前記シリンダ形プラットフォームおよび／または放射線ビームを互いに相対的に軸方向に連続的に並進させて前記放射線感応層内に螺旋形パタンの光学的微細構造体を結像させるように構成されている請求項３１に記載の微細加工システム。

【請求項３３】

前記コントローラは更に、前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に前記シリンダ形プラットフォームおよび／または放射線ビームを互いに相対的に軸方向に段階的（ステップワイズ）に並進させて前記放射線感応層内にバンドパタンの光学的微細構造体を結像させるように構成されている請求項３１に記載の微細加工システム。

【請求項３４】

前記コントローラは、前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に、前記シリンダ形プラットフォームの所定の回転角度で前記シリンダ形プラットフォームおよび／または放射線ビームを互いに相対的に軸方向に段階的（ステップワイズ）に並進させることによって段階的（ステップワイズ）に並進させて、前記放射線感応層内に整列したバンドパタンの光学的微細構造体を結像させるように構成されている請求項３３に記載の微細加工システム。

【請求項３５】

前記コントローラは、前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に、前記シリンダ形プラットフォームの順次ずらした回転角度で前記シリンダ形プラットフォームおよび／または放射線ビームを互いに相対的に軸方向に段階的（ステップワイズ）に並進させることによって段階的（ステップワイズ）に並進させて、前記放射線感応層内に順次ずらしたバンドパタンの光学的微細構造体を結像させるように構成されている請求項３３に記載の

微細加工システム。

【請求項 3 6】

前記コントローラは、前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に前記放射線感應層の少なくとも一部分にわたって放射線ビームをこの放射線ビームの振幅を変えながら軸方向にラスタ走査して前記放射線感應層内に光学的微細構造体を結像させるように構成されている請求項 3 1 に記載の微細加工システム。

【請求項 3 7】

前記コントローラは、前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に前記放射線感應層の少なくとも一部分にわたって放射線ビームをこの放射線ビームの振幅を連続的に変えながら軸方向にラスタ走査して前記放射線感應層内に光学的微細構造体を結像させるように構成されている請求項 3 1 に記載の微細加工システム。

【請求項 3 8】

前記放射線ビームはレーザビームである請求項 3 1 に記載の微細加工システム。

【請求項 3 9】

前記放射線ビームシステムは、
連続発振レーザビームと、

前記レーザビームの振幅を変調するとともにそのレーザビームを振動させてそのレーザビームを前記放射線感應層の少なくとも一部分にわたってラスタ走査するように構成された変調器と

を備える請求項 3 8 に記載の微細加工システム。

【請求項 4 0】

前記コントローラは、前記シリンダ形プラットフォームをその軸の周りに回転させ、それと同時に、放射線ビームがこの放射線ビームの複数の走査で前記放射線感應層内に光学的微細構造体を結像させることができるように、前記シリンダ形プラットフォームの回転速度と比べて十分に高速度でその放射線ビームを軸方向にラスタ走査するように構成されている請求項 3 1 に記載の微細加工システム。

【請求項 4 1】

前記放射線ビームシステムは、放射線ビームの焦点長を変えて前記シリンダ形プラットフォームの動径方向の変動および / または前記放射線感應層の層厚の変動を少なくとも部分的に補償するように構成された自動焦点システムを更に備える請求項 3 1 に記載の微細加工システム。

【請求項 4 2】

前記放射線ビームシステムは、同時に放射線ビームの焦点長を変えて前記放射線感應層内に様々な深さで光学的微細構造体各部を結像させるように構成された自動焦点システムを更に備える請求項 3 1 に記載の微細加工システム。

【請求項 4 3】

前記コントローラは更に、前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に放射線ビームを第 1 および第 2 の正反対の軸方向に沿って前記放射線感應層の少なくとも一部分にわたって軸方向にラスタ走査して前記放射線感應層内に光学的微細構造体を前記第 1 および第 2 の正反対の両方の軸方向に沿って結像させるように構成されている請求項 3 1 に記載の微細加工システム。

【請求項 4 4】

前記コントローラは更に、前記シリンダ形プラットフォームの回転と同時に放射線ビームを第 1 および第 2 の正反対の軸方向に沿って前記放射線感應層の少なくとも一部分にわたって軸方向にラスタ走査して前記放射線感應層内に光学的微細構造体を前記第 1 の軸方向に沿って結像させるとともに前記第 2 の軸方向に沿って放射線ビームをブランク状態にするように構成されている請求項 3 1 に記載の微細加工システム。

【請求項 4 5】

前記シリンダ形プラットフォームは、周囲が少なくとも 30 . 48 c m (1 フィート) で、および / または、軸方向の長さが少なくとも 30 . 48 c m (1 フィート) である請

求項 3 1 に記載の微細加工システム。

【請求項 4 6】

前記シリンダ形プラットフォームの回転は毎分少なくとも 1 回転の角速度で実行される請求項 4 5 に記載の微細加工システム。

【請求項 4 7】

放射線ビームのラスタ走査は少なくとも 1 k H z の振動数で実行される請求項 4 6 に記載の微細加工システム。

【請求項 4 8】

前記コントローラは前記シリンダ形プラットフォームの回転と放射線ビームの軸方向のラスタ走査とを少なくとも 1 時間にわたって継続的に制御するように構成されている請求項 3 1 に記載の微細加工システム。

【請求項 4 9】

前記コントローラは、少なくとも百万個の光学的微細構造体を形成するために、前記シリンダ形プラットフォームの回転と放射線ビームの軸方向のラスタ走査とを少なくとも 1 時間にわたって継続的に制御するように構成されている請求項 3 1 に記載の微細加工システム。

【請求項 5 0】

前記光学的微細構造体はマイクロレンズから成る請求項 3 1 に記載の微細加工システム。

【請求項 5 1】

光学的微細構造体のマスタ型を提供するために前記放射線感応層内に結像した光学的微細構造体を現像するように構成された現像ステーションを更に備える請求項 3 1 に記載の微細加工システム。

【請求項 5 2】

前記シリンダ形プラットフォームはまた、このプラットフォーム上に前記放射線感応層と、この放射線感応層上に放射線ビームに対して透過性のある基板とを保持するように構成されており、前記コントローラは更に、放射線ビームに対して透過性のある前記基板を通してその放射線ビームを前記放射線感応層の少なくとも一部分にわたって軸方向にラスタ走査して、前記放射線感応層内に光学的微細構造体を結像させるように構成されている請求項 3 1 に記載の微細加工システム。

【請求項 5 3】

前記放射線感応層はこの層の放射線ビームに照射された部分が現像後に残るネガ型フォトリソ層である請求項 5 2 に記載の微細加工システム。

【請求項 5 4】

前記放射線感応層はこの層の放射線ビームに照射された部分が現像後に残るネガ型フォトリソ層である請求項 3 1 に記載の微細加工システム。

【請求項 5 5】

前記基板はフレキシブル基板である請求項 5 2 に記載の微細加工システム。

【請求項 5 6】

前記シリンダ形プラットフォームは 1 対の外層の間に挟み込まれた放射線感応層をその上に保持するように構成されている請求項 3 1 に記載の微細加工システム。