

【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 2 部門第 3 区分

【発行日】平成 19 年 4 月 12 日 (2007.4.12)

【公開番号】特開 2005-254441 (P2005-254441A)

【公開日】平成 17 年 9 月 22 日 (2005.9.22)

【年通号数】公開・登録公報 2005-037

【出願番号】特願 2004-210137 (P2004-210137)

【国際特許分類】

B 2 4 C 1/04 (2006.01)

【F I】

B 2 4 C 1/04 C

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 2 月 27 日 (2007.2.27)

【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】

加工対象である材料の上に、ポジ感光性、及び、粘着性又は接着性を有する軟質材料を配置することにより、軟質材料層を形成するステップ (a) と、

予め所望のマスクパターンが形成された不透明の硬質材料を前記軟質材料層の上に配置することにより、硬質材料層を形成するステップ (b) と、

前記硬質材料層をフォトリソグラフィとして用いて前記軟質材料層を露光及び現像することにより、前記軟質材料層に前記マスクパターンを形成するステップ (c) と、
を具備するマスクの作製方法。

【請求項 2】

加工対象である材料の上に、粘着性又は接着性を有する軟質材料を配置することにより、軟質材料層を形成するステップ (a) と、

予め所望のマスクパターンが形成された硬質材料を前記軟質材料層の上に配置することにより、硬質材料層を形成するステップ (b) と、

前記硬質材料層をマスクとして用いて前記軟質材料層をエッチングすることにより、前記軟質材料層に前記マスクパターンを形成するステップ (c) と、
を具備するマスクの作製方法。

【請求項 3】

ステップ (b) が、外部刺激又は外部エネルギーによって粘着性が低下する部材の上に、前記硬質材料のマスクパターンを形成し、前記部材を前記軟質材料層に貼り合わせた後に、前記部材に外部刺激又は外部エネルギーを与えて前記硬質材料及び前記軟質材料層から前記部材を剥離することにより、前記部材に形成された前記硬質材料のマスクパターンを前記軟質材料層に転写することを含む、請求項 1 又は 2 記載のマスクの作製方法。

【請求項 4】

加工対象である材料の上に、ネガ感光性、及び、粘着性又は接着性を有する軟質材料を配置することにより、軟質材料層を形成するステップ (a) と、

所望のマスクパターンが形成されたフォトリソグラフィを用いて前記軟質材料層を露光及び現像することにより、前記軟質材料層にマスクパターンを形成するステップ (b) と、

予め前記マスクパターンが形成された硬質材料を、マスクパターンが形成された前記軟質材料層の上にアライメントしながら配置して接着するステップ (c) と、

を具備するマスクの作製方法。

【請求項 5】

ステップ (c) が、外部刺激又は外部エネルギーによって粘着性が低下する部材の上に、前記硬質材料のマスクパターンを形成し、前記部材を前記軟質材料層に貼り合わせた後に、前記部材に外部刺激又は外部エネルギーを与えて前記硬質材料及び前記軟質材料層から前記部材を剥離することにより、前記部材に形成された前記硬質材料のマスクパターンを前記軟質材料層に転写することを含む、請求項 4 記載のマスクの作製方法。

【請求項 6】

加工対象である材料の上に、粘着性又は接着性を有する軟質材料を配置することにより、第 1 の軟質材料層を形成するステップ (a) と、

前記第 1 の軟質材料層の上に硬質材料を配置することにより、硬質材料層を形成するステップ (b) と、

前記硬質材料層の上に感光性、及び、粘着性又は接着性を有する軟質材料を配置することにより、第 2 の軟質材料層を形成するステップ (c) と、

所望のマスクパターンが形成されたフォトリソマスクを用いて前記第 2 の軟質材料層を露光及び現像することにより、前記第 2 の軟質材料層に前記マスクパターンを形成するステップ (d) と、

マスクパターンが形成された前記第 2 の軟質材料層をマスクとして用いて、前記第 1 の軟質材料層及び前記硬質材料層にマスクパターンを形成するステップ (e) と、
を具備するマスクの作製方法。

【請求項 7】

ステップ (e) が、エッチング法又はサンドブラスト法を含むパターン形成方法を用いることを含む、請求項 6 記載のマスクの作製方法。

【請求項 8】

ステップ (b) が、少なくとも 2 つの金属板を、それぞれの圧延方向が互いに非平行となるように積層することにより、前記硬質材料層を形成することを含む、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項記載のマスクの作製方法。

【請求項 9】

加工対象である材料の上に、液体又はペースト状の弾性材料をマスクパターンとなるように塗布して硬化させることにより、軟質材料層を形成するステップ (a) と、

前記軟質材料層の上に、液体又はペースト状の硬質材料を塗布して硬化させることにより、硬質材料層を形成するステップ (b) と、

を具備するマスクの作製方法。

【請求項 10】

前記マスクパターンが複数の孤立したパターンを含む、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項記載のマスクの作製方法。

【請求項 11】

加工対象である材料の上に軟質材料を用いて形成され、孤立したマスクパターンを有する軟質材料層と、

前記軟質材料層の上に硬質材料を用いて形成された硬質材料層と、
を具備するマスク。

【請求項 12】

前記硬質材料層の上に軟質材料によって形成された第 2 の軟質材料層をさらに具備する請求項 11 記載のマスク。

【請求項 13】

前記硬質材料層が、少なくとも 2 つの金属板を、それぞれの圧延方向が互いに非平行となるように積層することにより形成されている、請求項 11 又は 12 記載のマスク。

【請求項 14】

交互に積層された複数の軟質材料層と複数の硬質材料層とをさらに具備する請求項 11 ~ 13 のいずれか 1 項記載のマスク。

【請求項 15】

最上層の軟質材料層が、ポジ感光性又はネガ感光性を有する請求項 11～14 のいずれか 1 項記載のマスク。

【請求項 16】

加工対象である材料の上に、ポジ感光性、及び、粘着性又は接着性を有する軟質材料を配置することにより、軟質材料層を形成するステップ(a)と、

予め所望のマスクパターンが形成された不透明の硬質材料を前記軟質材料層の上に配置することにより、硬質材料層を形成するステップ(b)と、

前記硬質材料層をフォトリソグラフィとして用いて前記軟質材料層を露光及び現像することにより、前記軟質材料層に前記マスクパターンを形成するステップ(c)と、

加工対象である材料において、前記マスクパターンが形成されていない領域を、サンドブラスト法又はエッチング法を用いて除去するステップ(d)と、
を具備する材料の加工方法。

【請求項 17】

加工対象である材料の上に、粘着性又は接着性を有する軟質材料を配置することにより、軟質材料層を形成するステップ(a)と、

予め所望のマスクパターンが形成された硬質材料を前記軟質材料層の上に配置することにより、硬質材料層を形成するステップ(b)と、

前記硬質材料層をマスクとして用いて前記軟質材料層をエッチングすることにより、前記軟質材料層に前記マスクパターンを形成するステップ(c)と、

加工対象である材料層において、前記マスクパターンが形成されていない領域を、サンドブラスト法又はエッチング法を用いて除去するステップ(d)と、
を具備する材料の加工方法。

【請求項 18】

加工対象である材料の上に、ネガ感光性、及び、粘着性又は接着性を有する軟質材料を配置することにより、軟質材料層を形成するステップ(a)と、

所望のマスクパターンが形成されたフォトリソグラフィを用いて前記軟質材料層を露光及び現像することにより、前記軟質材料層にマスクパターンを形成するステップ(b)と、

予め前記マスクパターンが形成された硬質材料を、マスクパターンが形成された前記軟質材料層の上にアライメントしながら配置して接着するステップ(c)と、

加工対象である材料において、前記マスクパターンが形成されていない領域を、サンドブラスト法又はエッチング法を用いて除去するステップ(d)と、
を具備する材料の加工方法。

【請求項 19】

加工対象である材料の上に、粘着性又は接着性を有する軟質材料を配置することにより、第1の軟質材料層を形成するステップ(a)と、

前記第1の軟質材料層の上に硬質材料を配置することにより、硬質材料層を形成するステップ(b)と、

前記硬質材料層の上に感光性、及び、粘着性又は接着性を有する軟質材料を配置することにより、第2の軟質材料層を形成するステップ(c)と、

所望のマスクパターンが形成されたフォトリソグラフィを用いて前記第2の軟質材料層を露光及び現像することにより、前記第2の軟質材料層に前記マスクパターンを形成するステップ(d)と、

マスクパターンが形成された前記第2の軟質材料層をマスクとして用いて、前記第1の軟質材料層及び前記硬質材料層にマスクパターンを形成するステップ(e)と、

加工対象である材料において、前記マスクパターンが形成されていない領域を、サンドブラスト法又はエッチング法を用いて除去するステップ(f)と、
を具備する材料の加工方法。

【請求項 20】

ステップ(b)が、少なくとも2つの金属板を、それぞれの圧延方向が互いに非平行と

なるように積層することにより、前記硬質材料層を形成することを含む、請求項 16 ~ 19 のいずれか 1 項記載の材料の加工方法。

【請求項 21】

加工対象である材料の上に、液体又はペースト状の弾性材料をマスクパターンとなるように塗布して硬化させることにより、軟質材料層を形成するステップ (a) と、

前記軟質材料の上に、液体又はペースト状の硬質材料を塗布して硬化させることにより、硬質材料層を形成するステップ (b) と、

前記軟質材料層及び前記硬質材料層をマスクとして用い、加工対象である材料において前記マスクパターンが形成されていない領域を、サンドブラスト法又はエッチング法を用いて除去するステップ (c) と、

を具備する材料の加工方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

以上の課題を解決するため、本発明の第 1 の観点に係るマスクの作製方法は、加工対象である材料の上に、ポジ感光性、及び、粘着性又は接着性を有する軟質材料を配置することにより、軟質材料層を形成するステップ (a) と、予め所望のマスクパターンが形成された不透明の硬質材料を上記軟質材料層の上に配置することにより、硬質材料層を形成するステップ (b) と、硬質材料層をフォトリソグラフィとして用いて上記軟質材料層を露光及び現像することにより、軟質材料層にマスクパターンを形成するステップ (c) とを具備する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明の第 2 の観点に係るマスクの作製方法は、加工対象である材料の上に、粘着性又は接着性を有する軟質材料を配置することにより、軟質材料層を形成するステップ (a) と、予め所望のマスクパターンが形成された硬質材料を上記軟質材料層の上に配置することにより、硬質材料層を形成するステップ (b) と、硬質材料層をマスクとして用いて上記軟質材料層をエッチングすることにより、軟質材料層にマスクパターンを形成するステップ (c) とを具備する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明の第 3 の観点に係るマスクの作製方法は、加工対象である材料の上に、ネガ感光性、及び、粘着性又は接着性を有する軟質材料を配置することにより、軟質材料層を形成するステップ (a) と、所望のマスクパターンが形成されたフォトリソグラフィを用いて上記軟質材料層を露光及び現像することにより、上記軟質材料層にマスクパターンを形成するステップ (b) と、予めマスクパターンが形成された硬質材料を、マスクパターンが形成された上記軟質材料層の上にアライメントしながら配置して接着するステップ (c) とを具備する。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明の第4の観点に係るマスクの作製方法は、加工対象である材料の上に、粘着性又は接着性を有する軟質材料を配置することにより、第1の軟質材料層を形成するステップ(a)と、第1の軟質材料層の上に硬質材料を配置することにより、硬質材料層を形成するステップ(b)と、硬質材料層の上に感光性、及び、粘着性又は接着性を有する軟質材料を配置することにより、第2の軟質材料層を形成するステップ(c)と、所望のマスクパターンが形成されたフォトリソマスクを用いて上記第2の軟質材料層を露光及び現像することにより、第2の軟質材料層にマスクパターンを形成するステップ(d)と、マスクパターンが形成された第2の軟質材料層をマスクとして用いて、軟質材料層及び硬質材料層にマスクパターンを形成するステップ(e)とを具備する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本発明の第5の観点に係るマスクの作製方法は、加工対象である材料の上に、液体又はペースト状の弾性材料をマスクパターンとなるように塗布して硬化させることにより、軟質材料層を形成するステップ(a)と、軟質材料層の上に、液体又はペースト状の硬質材料を塗布して硬化させることにより、硬質材料層を形成するステップ(b)とを具備する。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

本発明の第1の観点に係る材料の加工方法は、加工対象である材料の上に、ポジ感光性、及び、粘着性又は接着性を有する軟質材料を配置することにより、軟質材料層を形成するステップ(a)と、予め所望のマスクパターンが形成された不透明の硬質材料を軟質材料層の上に配置することにより、硬質材料層を形成するステップ(b)と、該硬質材料層をフォトリソマスクとして用いて軟質材料層を露光及び現像することにより、該軟質材料層にマスクパターンを形成するステップ(c)と、加工対象である材料において、マスクパターンが形成されていない領域を、サンドブラスト法又はエッチング法を用いて除去するステップ(d)とを具備する。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

本発明の第2の観点に係る材料の加工方法は、加工対象である材料の上に、粘着性又は接着性を有する軟質材料を配置することにより、軟質材料層を形成するステップ(a)と、予め所望のマスクパターンが形成された硬質材料を軟質材料層の上に配置することにより、硬質材料層を形成するステップ(b)と、該硬質材料層をマスクとして用いて軟質材料層をエッチングすることにより、該軟質材料層にマスクパターンを形成するステップ(c)

c)と、加工対象である材料層において、マスクパターンが形成されていない領域を、サンドブラスト法又はエッチング法を用いて除去するステップ(d)とを具備する。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

本発明の第3の観点に係る材料の加工方法は、加工対象である材料の上に、ネガ感光性、及び、粘着性又は接着性を有する軟質材料を配置することにより、軟質材料層を形成するステップ(a)と、所望のマスクパターンが形成されたフォトリソマスクを用いて軟質材料層を露光及び現像することにより、該軟質材料層にマスクパターンを形成するステップ(b)と、予めマスクパターンが形成された硬質材料を、マスクパターンが形成された軟質材料層の上にアライメントしながら配置して接着するステップ(c)と、加工対象である材料において、マスクパターンが形成されていない領域を、サンドブラスト法又はエッチング法を用いて除去するステップ(d)とを具備する。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

本発明の第4の観点に係る材料の加工方法は、加工対象である材料の上に、粘着性又は接着性を有する軟質材料を配置することにより、第1の軟質材料層を形成するステップ(a)と、該第1の軟質材料層の上に硬質材料を配置することにより、硬質材料層を形成するステップ(b)と、該硬質材料層の上に感光性、及び、粘着性又は接着性を有する軟質材料を配置することにより、第2の軟質材料層を形成するステップ(c)と、所望のマスクパターンが形成されたフォトリソマスクを用いて第2の軟質材料層を露光及び現像することにより、該第2の軟質材料層にマスクパターンを形成するステップ(d)と、マスクパターンが形成された第2の軟質材料層をマスクとして用いて、第1の軟質材料層及び硬質材料層にマスクパターンを形成するステップ(e)と、加工対象である材料において、マスクパターンが形成されていない領域を、サンドブラスト法又はエッチング法を用いて除去するステップ(f)とを具備する。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

本発明の第5の観点に係る材料の加工方法は、加工対象である材料の上に、液体又はペースト状の弾性材料をマスクパターンとなるように塗布して硬化させることにより、軟質材料層を形成するステップ(a)と、軟質材料層の上に、液体又はペースト状の硬質材料を塗布して硬化させることにより、硬質材料層を形成するステップ(b)と、軟質材料層及び硬質材料層をマスクとして用い、加工対象である材料においてマスクパターンが形成されていない領域を、サンドブラスト法又はエッチング法を用いて除去するステップ(c)とを具備する。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0067】

次に、本発明の第5の実施形態に係るマスクの変形例について、図16を参照しながら説明する。

図16の(a)は、本実施形態に係るマスクの第1の変形例を示す一部断面斜視図である。このマスクは、軟材層51と、補強層55と、金属層56とを含んでいる。補強層55には、金属やセラミックスによって形成されたハニカム（蜂の巣形状）構造体が用いられる。この変形例においては、ハニカム構造を有する陽極酸化ポーラスアルミナが用いられている。このように、金属層56を補強層55によって補強することにより、金属層56の圧延方向に対する湾曲を抑制して、マスクの変形を防ぐことができる。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0074

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0074】

具体的には、軟材層71に用いられる材料としては、米国のエポキシ・テクノロジー（EPOXY TECHNOLOGY）社の製品であるエポテック（EPO-TEK）330（ガラス転移点90 以上、ショア（Shore）D硬度80程度）や、エポテック310（分解温度326 程度、ショアD硬度22程度（フレキシブル））等のエポキシ樹脂が挙げられる。ここで、ショアD硬度とは、ショア（SHORE）社のDタイプ（高硬度用）のデュロメータによって測定された硬さを表しており、数値が大きいほど材料が硬いことを示す。また、一般的には、エポキシ樹脂のヤング率は、 $10^{-9} \text{ Pa} \sim 10^{-7} \text{ Pa}$ 程度と見込まれる。一方、硬材層72に用いられる材料としては、エポキシ・テクノロジー社製の銀ペーストであるエポテックH35-175MP（硬化条件165 、1.5時間～180 、1時間）や、ニホンハンダ株式会社製のはんだペーストである207シリーズ（ヤング率 $2 \times 10^{10} \text{ Pa} \sim 4 \times 10^{10} \text{ Pa}$ 程度）等が挙げられる。従って、例えば、軟材層71として、エポテック310と、硬材層72として、はんだペーストとを組み合わせることにより、ヤング率の比の高い、良好な性能を有するマスク73を作製することができる。