

【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 4 区分
 【発行日】平成 19 年 8 月 9 日 (2007.8.9)

【公開番号】特開 2006-15650 (P2006-15650A)
 【公開日】平成 18 年 1 月 19 日 (2006.1.19)
 【年通号数】公開・登録公報 2006-003
 【出願番号】特願 2004-196921 (P2004-196921)
 【国際特許分類】

B 2 9 C 59/02 (2006.01)

G 0 2 B 5/18 (2006.01)

【F I】

B 2 9 C 59/02 B

G 0 2 B 5/18

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 6 月 21 日 (2007.6.21)

【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】

微細形状を備えた型を製作するステップと、
 常温での弾性率が 1 ~ 4 (G P a) である素材を、保持部に取り付けるステップと、
 微細形状を有する型の温度を、前記素材のガラス転移点温度より高く設定するステップ
 と、

前記型を前記素材に向かって押圧して、前記微細形状を前記素材に転写するステップと

、
前記素材における転写された微細形状の根本側と前記型の先端側とが、転写された微細形状の先端側と前記型の奥側とが剥がれるより早く剥がれるように、前記型を前記素材より離型させるステップと、を有することを特徴とする成形方法。

【請求項 2】

前記型は、離型時の引き抜き方向に沿って延在する面に凹凸を形成した微細形状を有することを特徴とする請求項 1 に記載の成形方法。

【請求項 3】

前記型は、離型時の引き抜き方向に沿って延在する面の先端側の領域にのみ撥水性のコートが被覆されていることを特徴とする請求項 1 に記載の成形方法。

【請求項 4】

前記素材は光学素子の素材であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の成形方法。

【請求項 5】

前記微細形状は、アスペクト比が 1 以上であり、所定のピッチで並んだ複数のラインアンドスペースを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の成形方法。

【請求項 6】

離型時の引き抜き方向に沿って延在する面に凹凸を形成した微細形状を有する型と、
 常温での弾性率が 1 ~ 4 (G P a) である素材を保持する保持部と、
 前記型を加熱するヒータと、
 前記型と前記保持部とを相対移動させる駆動部と、を有し、

前記ヒータにより加熱した前記型を前記素材に向かって押圧して、前記微細形状を前記素材に転写した後、前記型を前記素材より離型させることによって光学素子を成形することを特徴とする成形装置。

【請求項 7】

前記素材は光学素子の素材であることを特徴とする請求項 6 に記載の成形装置。

【請求項 8】

前記微細形状は、アスペクト比が 1 以上であり、所定のピッチで並んだ複数のラインアンドスペースを含むことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の成形装置。

【請求項 9】

アスペクト比が 1 以上であり、1000nm 以下のピッチで並んだ複数のラインアンドスペースを含む微細構造を有し、前記微細構造におけるラインの幅が、先端側より根本側で細い部位を有することを特徴とする構造物。

【請求項 10】

前記構造物は光学素子であることを特徴とする請求項 9 に記載の構造物。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

第 1 の本発明の成形方法は、微細形状を備えた型を製作するステップと、常温での弾性率が 1 ~ 4 (GPa) である素材を、保持部に取り付けるステップと、微細形状を有する型の温度を、前記素材のガラス転移点温度より高く設定するステップと、前記型を前記素材に向かって押圧して、前記微細形状を前記素材に転写するステップと、前記素材における転写された微細形状の根本側と前記型の先端側とが、転写された微細形状の先端側と前記型の奥側とが剥がれるより早く剥がれるように、前記型を前記素材より離型させるステップと、を有することを特徴とする。

【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】

ここで、本発明者らは、新たな問題に直面した。新たな問題とは、上述の成形方法により素材を成形した後に離型しようとする、転写された素材の微細形状が、型の微細形状と分離せず、素材の微細形状の一部が引きちぎられてしまうという現象が生じることである。本発明者らは、かかる現象の原因の一つを、素材に転写された高アスペクト比の微細形状と、型との密着度が高いから、それらを分離する力を、微細形状が支持することができないためではないかと考えた。そこで、本発明者らは、鋭意研究の結果、前記微細形状を前記素材に転写した後に、離型の際に、転写された微細形状と型との密着度を、転写された微細形状の根本側から低くなるようにし、それにより転写された微細形状の根本側と前記型の先端側とが、転写された微細形状の先端側と前記型の奥側とが剥がれるより早く剥がれるようにしている。

【手続補正 4】

【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】

このような処理を施すことにより、型 MD を素材 M から引き離すと、まず 型 MD の先端

側の領域 (R 1) から、転写された微細形状 M S が剥がれようとする。ここで、型 M D の奥側の領域 (R 2)からは微細形状 M S が剥がれていないので、微細形状 M S の根本側の幅 W 1 が細くなるように変形する (図 1 (b) 参照)。すると、微細形状 M S と型 M D の内側面 I S との間にスキマが生じ、ここから空気が侵入するため、微細形状 M S は型 M D から、より離型しやすくなり、ちぎれなどの破損を抑制することができる。最終的には、図 1 (c) に示すように、型 M D が微細形状 M S から離隔することになるが、離型終了時において、型 M D の微細形状の溝幅はその深さ方向に一様であるにも関わらず、微細形状 M S の根本の幅 W 1 が、その先端の幅 W 2 よりも小さく ($W 1 < W 2$) となっている。尚、本発明者らの検討結果によれば、型 M D の微細形状の内側面 I S に凹凸を設ける場合、その引き抜き方向に直交する向きに凹凸を設けると離型力の制御を容易にするので望ましく、更に内側面の粗さを R y 、高さ (溝深さ) を H としたときに、 $R y / H < 1 / 20$ である場合に、素材のちぎれなどの離型不良の発生率が低くなるので望ましいことがわかった。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

その後、ステップ S 105 で、素材 M における転写された微細形状 M S の根本側と型 M D の先端側とが、転写された微細形状 M S の先端側と型 M D の奥側とが剥がれるより早く剥がれるように、上型 2 を素材 M より離型させる (離型するステップ)。