

世界初のガラス製両面微細マイクロレンズアレイを大量生産する超精密金型加工技術の開発

株式会社ワークス

要素技術

超精密金型加工技術

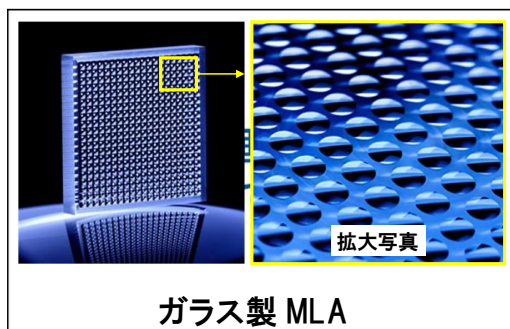
要素技術の概要

従来のガラス製マイクロレンズアレイ(以下 MLA)は石英ガラスウェハに直接ドライエッチングを行うため、高コストで、使用できるガラスも限られていた。今回、世界最高強度の NPD(ナノ多結晶ダイヤモンド)工具を用いて $\phi 0.1\text{mm} \times 10,000$ アレイ $\times 5\mu\text{m}$ 深さの両面ガラス製 MLA の超精密金型加工技術を開発し、高屈折ガラス(屈折率 1.8)成形品で、形状精度 $PV0.2\mu\text{m}$ 以下、表面粗さ 10nmRa 以下を達成した。

要素技術の特徴

① 世界初・ガラス製 MLA の金型による大量生産技術

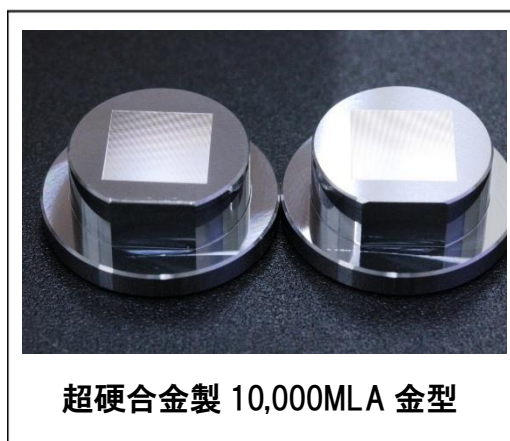
一般的な金型加工技術であるダイヤモンド製砥石による研削加工では、加工中の砥石の摩耗・消耗等の原因で超硬合金製 MLA 金型は製造できない。これに対し、世界最高強度の NPD(ナノ多結晶ダイヤモンド)工具を用いた独自の金型加工技術を開発し、世界初のガラス製 MLA の金型による大量生産を実現した。 $\phi 0.1\text{mm} \times 10,000$ アレイ $\times 5\mu\text{m}$ 深さの両面ガラス製 MLA において、形状精度 $PV0.2\mu\text{m}$ 以下、表面粗さ 10nmRa 以下を達成した。



ガラス製 MLA

② 片面から両面 MLA への変革

従来のガラスウェハへの直接ドライエッチングでは、製法の性質上、片面しか加工できないため、実装工程では熟練技術者が光軸調整を行いながら、2 枚のガラス製 MLA を組み合わせる必要があった。これに対し、本工法では 2 枚のガラス製片面 MLA が一体化して両面 MLA となっているため、実装工程での光軸調整が不要で熟練作業を省略できる。これは、ユニットの小型化に加えて、生産性向上・コスト低減の観点からも大きなメリットとなる。



超硬合金製 10,000MLA 金型

③ 高屈折率ガラスによる短焦点化

半導体レーザーとガラス製 MLA を組み合わせた新製品開発では、光学機器の短焦点化、小型化のために、高屈折率ガラスを用いることが求められる。従来のガラスウェハへの直接ドライエッチングでは、使用できるガラスが石英ガラス(屈折率 1.46)に限られていた。これに対し、本工法では多種ガラスへの対応が可能で、例えば屈折率 1.8 迄のガラス材料で MLA を開発することができる。これにより、レーザープロジェクター等、新製品の超単焦点と小型化が可能となる。



製品名 ガラス製両面微細マイクロレンズアレイ

開発
状況

☒ 開発済

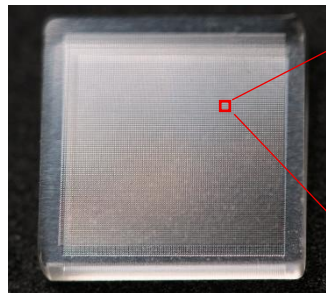
☐ 開発中

☐ アイデア段階

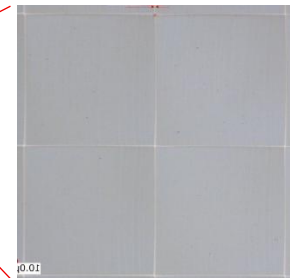
想定ユーザー 国内外の光学機器メーカー

【特徴】

- ① 高光学精度
 - ・形状精度 : $PV0.2\mu m$ 以下
 - ・表面粗さ : $10nmRa$ 以下
- ② 両面 MLA
 - ・上下面位置合わせ精度 : $2\mu m$
- ③ 高屈折率
 - ・屈折率 : 1.8
- ④ 高開口率
 - ・レンズとレンズの境界部稜線: $0.9\mu m$ 以下



ガラス製両面 MLA



(拡大)

稜線
 $0.9\mu m$

【製造・販売連携】

株式会社 住田光学ガラス様

要素技術の高度化に成功した「開発の秘訣」

開発担当者

新技術開発グループ 課長 伊藤 慎一

【1-1】 CVD 湿式ラッピング加工技術の開発

CVD 湿式ラッピング加工機の導入により、世界最強強度のダイヤモンド、ナノ多結晶ダイヤモンド(NPD)の開発が出来たこと。

【2-1】 連続転写加工技術の開発

金型加工面粗さと工具表面粗さの関係性を検証し、加工面と切れ味の技術開発が出来たこと。それにより、適正な工具先端形状を開発できたこと。



会社概要・問合せ先

企業HPへアクセス ▼

企業名:株式会社ワークス
住 所:〒811-4321 福岡県遠賀郡遠賀町虫生津 1445-1
U R L:<https://wks-co.com> | 窓口担当者:シニアアドバイザー 高下 博史
TEL:093-291-1778 | E-mail: taka@wks-co.com

