

# ミクロンメートルオーダーの高精度微細孔を金属材に形成加工する方法

出願人：神奈川県、財団法人生産技術研究奨励会






ライセンス情報番号：L2004004689

基材に高アスペクト比の微細孔を明ける方法として、従来の加工法では、孔の相対位置のずれや孔径の寸法バラツキの問題、また複数孔の同時加工が困難である等の問題がある。当該発明は基材に孔を明けるという加工ではなく、電鍍により孔を形成する技術である。技術および工程の概略は次の通りである。形成孔用Si製鋳型をICP-RIE法で製作 型表面にレジスト膜を成膜 基板面に電鍍用導電膜を成膜 鋳型を金属浴に浸漬し通電 金属材が析出・電鍍 所定の厚さになるまで通電 鋳型と金属材の間にあるレジスト膜を除去 孔形成金属材を剥離。以上のように当該技術はICP-RIE法と電鍍技術を応用した微細孔形成技術である。鋳型は板状の基板と、基板に突出する柱状の孔形成部から構成されており、レジスト膜は基板面と柱状側面に電着或いはスプレー法などで成膜する。また、電鍍用導電膜は基板面のレジスト膜上のみスパッタまたは真空蒸着法により成膜させる。鋳型を所望金属材に見合った金属浴に浸漬し通電すると基板一面に金属が析出・成長する。所定の厚さになったらレジスト膜を膜材に見合った溶液で溶解し型と金属材間に空隙をつくる。金属材は型に密着していないので、型や金属材に傷をつける事無く金属材を簡単に離型することができる。鋳型は複数回使用することが可能である。

## patent review

### 用語解説

- 高アスペクト比の孔**  
孔径に対する深さの比が大きい孔
- レジスト膜**  
本件技術では、型から電鍍金属を剥離し易くするために型の表面に成膜する樹脂製の膜のこと
- フォトファブ리케이션**  
成膜・マスク原画の転写露光（リソグラフィー）・エッチングを組合せて微小構造体を加工する技術の総称
- ICP-RIE法**  
化学薬品によるウエット法ではなく高密度の誘導結合プラズマを用いたドライエッチング法

| ユーザー業界   | 活用アイデア  |
|--|---|
|   | 噴射ノズルに適用<br>紡糸ノズルに使用。孔形状は自由に変更可。<br>パソコンプリンター用ジェットインクノズルに使用             |
|    | 船用エンジンオイルのフィルターに適用<br>40～60 μmの孔を多数有するNi箔（アスペクト比 1～2）をSUS材枠に接着し濾過用として使用 |
|   | 光学用スリットに適用<br>光学式エンコーダ用スリットに使用  |
|  | 各種マスクに適用<br>蒸着用メタルマスク<br>印刷用メタルマスク<br>フォトマスクに使用                         |

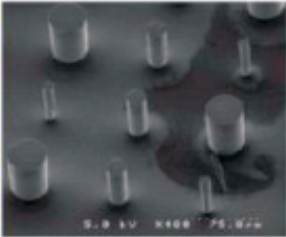
## market potential

当該発明の特徴は、電鍍技術により数十μmオーダーの孔を高アスペクト比で金属材に形成するところにあり、他の加工方法による微小孔に比べて寸法精度が高く且つ、多数の孔を同時に形成出来、孔にテーパーを設ける必要もない。また、金属材と鋳型との間には隙間があり、金属材の離型は簡単である。孔の形状は、目的により決める事が出来る。微細孔材は紡績用、プリント用インクジェットなど各種噴射ノズルに使われており、またフィルターとしてオイルの濾過用など、広い分野で活用されている。また近年、光学部品や電子部品の小型化指向が著しく、光学部品用スリット、蒸着用メタルマスクなどの分野においても、微細孔金属材の需要が開始している。


**MEMS (MICRO ELECTRO MECHANICAL SYSTEMS) と電鍍技術を融合した高アスペクト比微細穴形成技術**

**ポイント**  
**穴を開けずに微細穴を持つ金属膜を作る方法**

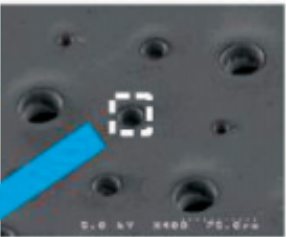
→ 用途: 蒸着用メタルマスク, フィルターなど



MEMSで作ったSi錫型




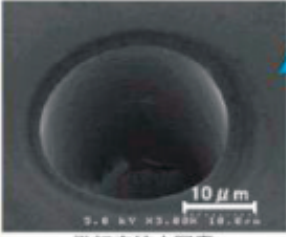
精密転写



微細穴を持つニッケル膜

異型微細穴も可能です!!





微細穴拡大写真  
10 μm

**加工法の特徴**

錫型と電鍍金属との間に設けた高分子層を除去して、空隙を作り、容易に電鍍金属から錫型を剥離して再利用する



高分子層  
電鍍金属  
高分子除去  
レジスト膜  
導電膜

**研究成果**

孔径がそれぞれ20 μm、40 μmの導孔穴径・447 μm、同じ構造を有して2面作製されている高アスペクト比・2層構造、厚み95 μmの特許品の種類と適用度を表した表(測定回数: 30)

| 製孔した層径 | 30       | 40       |
|--------|----------|----------|
| 1面径    | 21.9±0.5 | 19.2±0.7 |
| 2面径    | 27.9±0.5 | 26.9±0.5 |

※1面径が導孔径と異なり、導孔径より大きい

## 特 許 情 報

- ・権利存続期間：出願中
- ・実施段階：試作段階
- ・技術導入時の技術指導の有無：応相談
- ・ノウハウ提供：応相談
- ・ライセンス制約条件：許諾のみ

出願番号：特願2002-151526

出願日/平14.5.24

公開番号：特開2003-138393

公開日/平15.5.14

特許番号：出願中

登録日/出願中

## 特許流通データベース情報

- ・タイトル：MEMSと電鍍技術を融合した高アスペクト比微細穴形成技術
  - ・ライセンス番号：L2004004689
- <http://www.ryutu.ncipi.go.jp/db/index.html>  
からご覧になれます。

## 参 考 情 報

- ・関連特許：あり
- ・参照可能な特許流通支援チャート  
：15年度 化学18 金属表面の硬質皮膜形成技術  
(PVD・CVD・溶射法)

皆様からのお問合せを、お待ちしております。

## この特許の問合せ先

財団法人生産技術研究奨励会  
産学連携支援室 室長 阪井 真人  
〒153-8505  
東京都目黒区駒場4-6-1  
TEL:03-5452-6094 FAX:03-5452-6096  
E-mail:rensaka@iis.u-tokyo.ac.jp

もしくはお近くの特許流通アドバイザー  
(P177~180をご覧ください)にご連絡下さい。

