

# 感光性層間絶縁フィルム“PV series”

Photosensitive Insulation Film, “PV series”

野本 周司 *Shuji Nomoto* 阿部 紀大 *Norihiro Abe*

岡出 翔太 *Shota Okade* 鈴木 慶一 *Yoshikazu Suzuki*

開発統括本部 エレクトロニクス関連材料開発センタ 感光材料開発部

## 1 概要

近年、電子機器に搭載されるパッケージ基板は小型化、薄型化が求められ、配線の高密度化が必要となっている。これらパッケージ基板の層間接続ビア形成はCO<sub>2</sub>レーザーを用いて形成される。しかしながら、レーザーによるビア形成は一般的にΦ40 μmが限界であり、高密度化の課題となる。このような背景から当社は、感光性層間絶縁フィルム“PV series”を開発した。

“PV series”ではフォトリソグラフィーを用いた層間接続ビア形成が可能である。加えて、Φ15 μmの小径ビアも形成可能であり、多数のビアを一括加工できる。さらに“PV series”は一般的なパッケージ基板の製造プロセスに対応可能であり、配線形成はセミアディティブ工法である。そのため、特殊プロセスを新規導入する必要がない。“PV series”を用いることで優れた絶縁信頼性と耐熱性を有する高密度なパッケージ基板が製造可能である。

In recent years, the growing need for more advanced, miniaturized package substrates calls for higher-density wiring. Vias for connecting the layers of these substrates are traditionally formed by using CO<sub>2</sub> laser ablation technology. Generally, this technology is only capable of producing vias of 40 μm in diameter or larger. This limitation on the via diameter is an obstacle to achieving finer wiring. To address the demand for finer wiring, we have developed a photosensitive insulation film, called the PV series.

The PV series is capable of forming vias as small as 15 μm in diameter, and can form multiple interlayer vias through a photolithography process involving one-shot exposure. Furthermore, the PV series can be applied to the manufacturing of package substrates without requiring any additional processes. As such, the PV series makes it possible to manufacture highly advanced, miniaturized package substrates that offer high throughput and superior reliability.

## 2 製品の特長

- ・ Φ40 μm以下の層間接続ビアを一括で形成可能である。
- ・ 特殊プロセスを導入することなくパッケージ基板の高密度化に貢献する。
- ・ 優れた絶縁信頼性とリフロー耐熱性を有し、高い信頼性を発現する。

## 3 開発の経緯

パッケージ基板の配線高密度化によりワークエリア内の層間接続ビア数は今後も増加傾向にある。使用される層間絶縁フィルム材料はCO<sub>2</sub>レーザーにより層間接続ビアを形成する。レーザーによるΦ40 μm以下のビア形成は一般的に困難であるため、ビア数の増加による加工時間増加とともに高密度化の課題となる。そこで当社では保有する感光性樹脂技術と絶縁樹脂技術を複合させ、感光性層間絶縁フィルム“PV series”を開発した。開発したPV seriesの利点を図1に示す。PV seriesの開発にあたり、一般的なパッケージ基板製造プロセスにて高密度化に対応できるように当社保有の感光樹脂技術と絶縁樹脂技術を融合した。

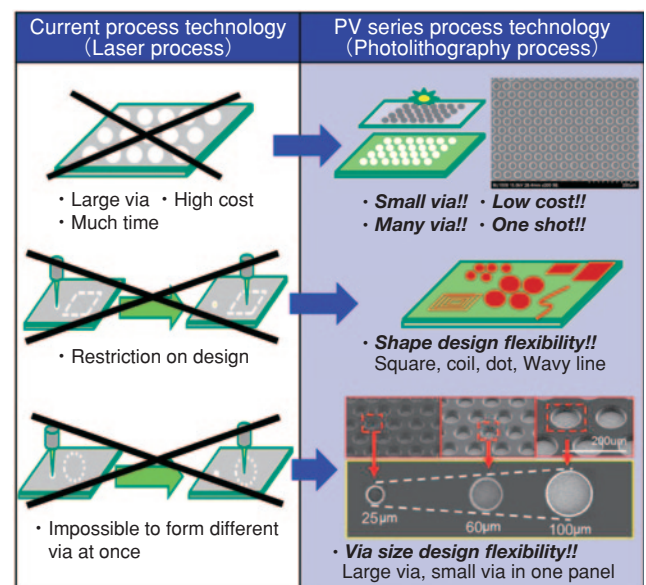


図1 PV seriesの利点

Figure 1 Advantage of PV series

## 4 技術内容

### (1) PV-F008のビア開口特性

開発した“PV-F008”は、CO<sub>2</sub>レーザーで形成困難なΦ15 μmの小径ビアを形成可能である。加えて、スクエアビアに代表される非円状のビアも一括で加工可能である(図2)。このため、ビア加工時間を大幅に短縮することに貢献する。

### (2) PV-F008の一般特性

“PV-F008”では、フォトリソグラフィーに加えてセミアディティブ工法に対応可能である。表1にPV-F008の一般特性を示す。PV-F008のビア形状はTop/Bottom = 50 μm/40 μmであり優れたビア加工能力を有する。また、無電解めっき銅と高い密着力(0.6 kN/m)を示すことから、微細配線形成時の配線剥がれを抑制することが可能である。加えて、パッケージ基板を想定した多層化基板におけるリフロー耐熱性も良好であり、Line/Space = 12 μm/12 μm, 層間15 μmにおいても高い絶縁耐性を有する。

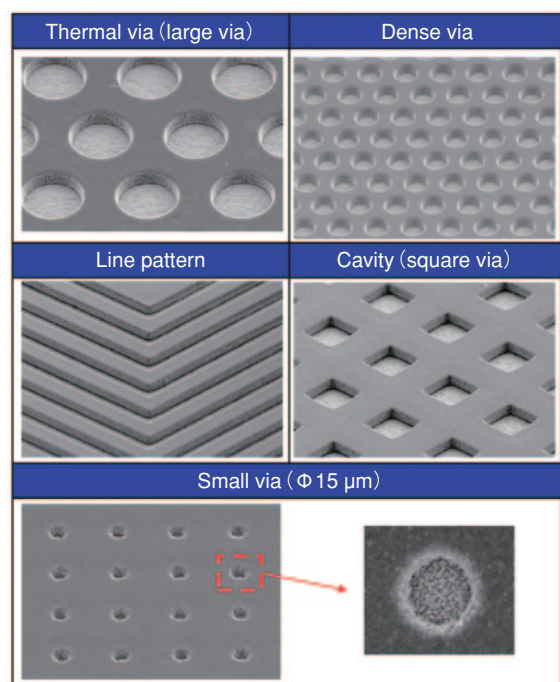


図2 PV-F008の開口特性  
Figure 2 Photolithography of PV-F008

表1 PV-F008の一般特性

Table 1 Properties of PV-F008

| Item   |                         | Unit       | PV-F008 |
|--|-------------------------|------------|---------|
| Minimum via                                    | Resin thickness 10 μm   | μm Φ       | 15      |
| Via size (Top / Bottom)                        | Φ50 μm target           | μm Φ       | 50 / 40 |
| Insulation reliability<br>(HAST 130°C, 85% RH) | Layer to layer (15 μm)  | 200 h      | Pass    |
|  | Line / Space=12 / 12 μm | 200 h      | Pass    |
| TCT resistance                                 | -65°C ⇔ 150°C           | 1000 cycle | Pass    |
| Reflow cycle resistance                        | 260°C reflow            | Cycle      | 20      |
| Peel strength                                  | Cu plating              | kN/m       | 0.60    |

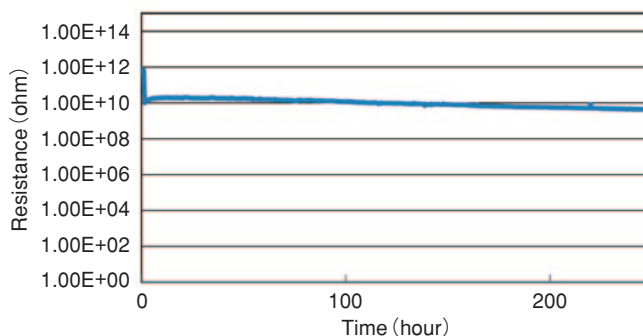


図3 PV-F008の絶縁信頼性  
Figure 3 HAST resistance of PV-F008

## 5 今後の展開

- ・ 開発品の拡販と用途拡大
- ・ 次世代向け感光性絶縁材料の開発