

課題番号 : F-18-AT-0102
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ポリカーボネートフィルムへのレーザー加工
Program Title (English) : Laser processing of the polycarbonate film
利用者名(日本語) : 河村忠晴
Username (English) : T. Kawamura
所属名(日本語) : 河村産業株式会社
Affiliation (English) : KAWAMURA SANGYO, Co. Ltd.
キーワード/Keyword : 形状・形態観察, レーザー加工, フィルム, ポリカーボネート

1. 概要(Summary)

ポリカーボネートフィルムに、ライン幅 10~100 μm の貫通パターンを形成することを目的にレーザー加工を行った。本レーザー加工装置はSiウェハのカッティングおよびパターンニングに用いられることが多く、フィルムへの適応に関する知見はほとんどない。そこで、ポリカーボネートフィルムに対してレーザー加工を行う場合の推奨条件について調査を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・触針式段差計
- ・短波長レーザー顕微鏡[VK-9700]
- ・レーザー加工装置

【実験方法】

厚さ 125 μm のポリカーボネートフィルムに対して、レーザーによるパターンニングを行った。レーザー加工後、触針式段差計および短波長レーザー顕微鏡[VK-9700]により加工した溝の形状観察を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

まず、低い出力から徐々に上げて加工を行ったところ、ある程度高い電流量で加工しなければポリカフィルムは全く削れない一方で、出力が高すぎるとポリカフィルムは黒こげになってしまうことがわかった。よって、低出力でレーザーを照射し、徐々に深く掘っていく方法と高出力で一気に焼切るパターンの2通りで加工を行うこととした。

Fig. 1 に低出力条件 (25.0 A, 2 kHz, 0.2 W, レーザー移動速度 500 $\mu\text{m}/\text{s}$) で加工を行ったフィルムの顕微鏡像を示す。ライン幅はほぼ正確に 10 μm に加工可能であることがわかった。しかし、高さ方向には 5 μm 程度しか掘れていないため、125 μm 厚のポリカフィルムを貫通させるには焦点距離を移動させながらかなりの回数往復する必要がある。

Fig.2 に高出力条件 (28.0 A, 12 kHz, 1.9 W, レーザー移動速度 500~1000 $\mu\text{m}/\text{s}$) で加工を行ったフィルムの顕微鏡像を示す。1度の照射で 125 μm 厚のポリカフィルムが所々貫通した。しかし、ライン幅は非常に不安定であり、バリが激しかった。1000 $\mu\text{m}/\text{s}$ でレーザーを移動させるとそれ程でもないが 500 $\mu\text{m}/\text{s}$ で行うとフィルムの焦げ付きがひどくなる。

以上の結果から、本レーザー加工装置を用いてポリカーボネートフィルムにパターンニングを行う場合、数 μm 程度の浅い細線を掘ることは比較的容易だが、100 μm 以上のフィルムに貫通パターンを形成することは困難であることがわかった。

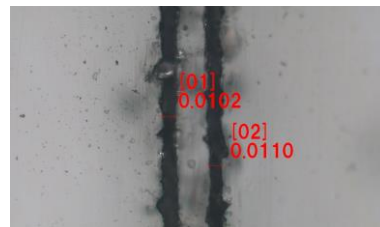


Fig. 1 Patterning of the thin line by using laser processing apparatus under low power condition.

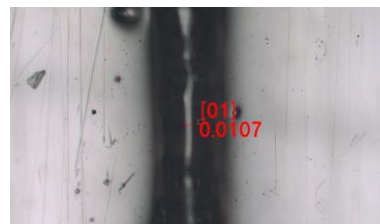


Fig. 2 Patterning of the thin line by using laser processing apparatus under high power condition.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。