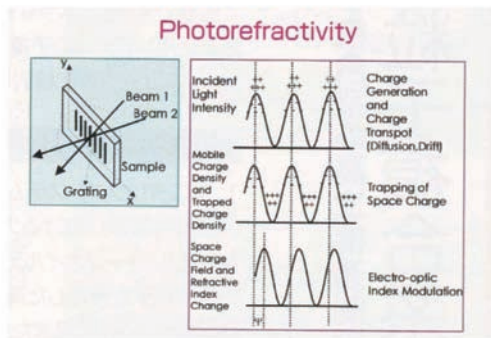


立体ディスプレイを目指した有機 フォトリフラクティブ材料と光デバイスの開発（電界系ポリマー）

従来技術と研究技術の比較

フォトリフラクティブ効果は物質中にホログラムを形成する現象の一つですが、一般に知られているホログラムとは形成のメカニズムが異なり、フォトリフラクティブ効果ならではの現象が見られます。従来のホログラムは光化学反応に基づいていますが、フォトリフラクティブ効果によるホログラムは、光吸収による物質内部の空間電荷電界発生とその電界下での一次の電気光学効果により屈折率が変化することで生じます。



有機フォトリフラクティブポリマー材料はリライタブル性を有し、高い回折効率と高速の応答性を示します。
電界系ポリマーと無電界系ポリマーがあります。

実用の可能性

フレキシブル・大面積・高速・リアルタイム性 ⇒ 大型・大容量デバイス

1) ディスプレー（電界系・無電界系）

2) フォトリフラクティブ材料の応用例

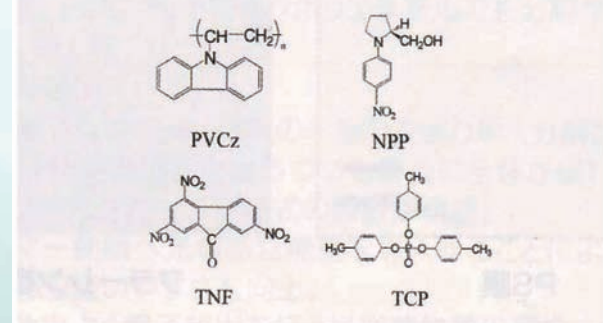
- ・ビデオ画像のような動画の記録・再生（電界系）
- ・リアルタイムホログラム（電界系・無電界系）
- ・光の波面や位相のマニピュレーション（電界系・無電解系）

3) フォトリフラクティブ材料の構成例

電界印加を必要とする材料例（電界系）

- ① 光導電性ポリマー
 - ② 増感剤
 - ③ 非線形光学色素
 - ④ 可塑剤
- ①～④を調整して材料設計します。

有機フォトリフラクティブ材料の構成例



技術の裏付

屈折率変調を誘起して物質中にホログラムを形成する現象をフォトリフラクティブ現象といいます。

このような現象は光化学反応によるものではなく、光吸収によって物質内部に電界が発生し、その電界で電気光学効果が生じて屈折率が変化するというメカニズムによって生じます。これは、光導電性と電気光学効果を示す透明物質で見られる現象です。

容易な試料作製

ITO ガラス基盤上へのキャストフィルム作成ともう一枚のITO ガラス基盤圧着のサンドイッチ型試料セルの作成。

4光波混合による回折効率測定

40V / μm で実用域になるが絶縁破壊が生じるので20V / μm 以下での実用を目指します。

2光波結合測定による非対称エネルギー移動

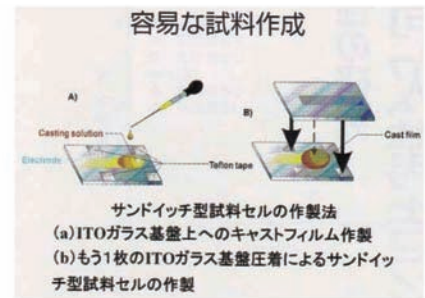
この場合も現時点の実用域は絶縁破壊が生じる40V / μm 領域で電界印加が問題です。

→ 無電界フォトリフラクティブ応答の研究

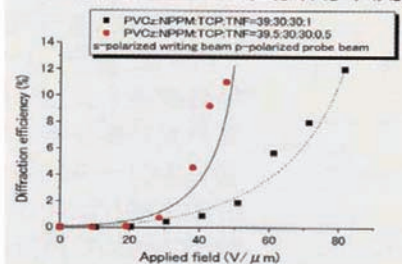
特許関係・参考資料

電界系ポリマー特許：2 件申請中

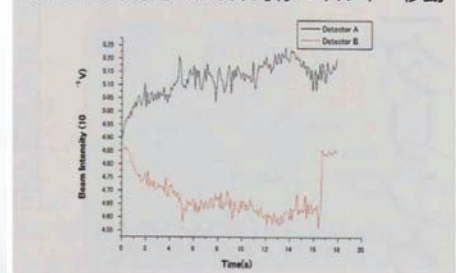
無電界系ポリマー特許：1 件申請中



4光波混合による回折効率測定



2光波結合測定による非対称エネルギー移動



研究者

京都工芸繊維大学
大学院工芸科学研究科
高分子機能工学部門

教授 堤 直人

機能材料・デバイス

研究テーマ

- ・ 光ポーリングと有機光デバイスの開発
- ・ 有機半導体レーザーの開発
- ・ 有機フォトフラクティブ材料の開発
- ・ 強誘電有機超薄膜とメモリー素子の開発
- ・ 多光子励起を利用する構造制御