

# 「フラットパネルディスプレイ (FPD) を支える高機能材料と製造 ～ 最新技術と市場 ～」 目次

## 第1章 フラットパネルディスプレイ (FPD) の技術動向

1. ディ스플레이の評価要素
    - 1.1 空間解像度 (spatial resolution)
    - 1.2 時間解像度 (temporal resolution)
    - 1.3 コントラスト (contrast)
    - 1.4 色再現範囲 (color gamut)
    - 1.5 量子化率 (quantization)
  2. 大型化・高精細化・高品位化技術
    - 2.1 IGZO-TFT
    - 2.2 液晶配向技術
    - 2.3 レーザーバックライト技術
      - (1) レーザーバックライト
      - (2) 120 Hz 駆動用 SLC-IPS-LCD
    - 2.4 30V 型 4K フレキシブル OLED ディ스플레이
  3. 車載用ディスプレイとセンサー
    - 3.1 技術動向
    - 3.2 ファインテック 2019 からディスプレイ技術動向
    - 3.3 オートモーティブワールド 2020 からセンサー技術動向
      - (1) フィンガージェスチャーとは
      - (2) NEC のフィンガージェスチャー
      - (3) コーデンシのジェスチャーセンサー
      - (4) 凸版印刷
      - (5) 天馬 (TIAMMA)
      - (6) イマージョン・ジャパン
  4. 透明液晶ディスプレイ
  5. JDI のライトフィールドディスプレイ
  6. マイクロ LED
    - 6.1 マイクロ LED とは
    - 6.2 実用化されているマイクロ LED
      - (1) ソニーの Crystal LED ディ스플레이システム
      - (2) ソニーのマイクロ OLED ディ스플레이
    - 6.3 開発中のマイクロ LED
  7. 高精細 VR 用 TFT-LCD
  8. センサー関係
    - 8.1 ホバーセンサー
    - 8.2 静電容量式フレキシブル指紋センサー
- 参考文献

## 第2章 有機材料

1. ガラス代替材料
  - 1.1 はじめに
  - 1.2 耐擦傷性
  - 1.3 耐衝撃性
  - 1.4 力学的物性
    - (1) 耐熱性
    - (2) 常態での性状および物性
  - 1.5 光学特性
  - 1.6 信頼性
  - 1.7 ミラー加工性
    - (1) スパッタ成膜性ハーフミラー化
    - (2) 印刷性
    - (3) 赤外線透過フィルター化
    - (4) 紫外線カットフィルター化
  - 1.8 加工性

- 1.9 まとめ
  2. 高機能フィルム
    - 2.1 エポキシフィルム
      - (1) はじめに
      - (2) エポキシ樹脂フィルムの可能性
      - (3) 高分子エポキシフィルム
      - (4) 伸縮性エポキシフィルム
      - (5) 結論
    - 2.2 伸縮性フィルム
      - (1) はじめに
      - (2) 柔軟性と復元性
      - (3) 特徴
    - 2.3 PICASUS VT
      - (1) はじめに
      - (2) PICASUS VT の特徴
      - (3) 用途
    - 2.4 PICASUS UV
      - (1) はじめに
      - (2) PICASUS UV の特徴
      - (3) 用途
    - 2.5 透明アラミドフィルム
      - (1) はじめに
      - (2) 特徴
    - 2.6 偏光板と位相差フィルムを備えた新しいクロマキー技術
      - (1) はじめに
      - (2) 原理
      - (3) 新規クロマキー技術の特徴
      - (4) 結果と考察
      - (5) 改善
      - (6) 結論
  3. OLED 用材料
    - 3.1 はじめに
    - 3.2 OLED デバイス構造と材料
      - (1) OLED 発光材料
      - (2) 新発光方式向け蛍光発光材料
      - (3) 絶縁層・平坦化層用感光性ポリイミド
      - (4) フレキシブル基板ポリイミド
      - (5) 有機波長変換材料
  4. AI を活用しフレキシブル透明フィルム開発
    - 4.1 プロジェクト概要
    - 4.2 今回の成果
    - 4.3 今後の予定
- 参考文献

## 第3章 無機材料

1. 柱状晶シリコンと黒色顔料
  - 1.1 はじめに
    - (1) 柱状晶シリコン
    - (2) NITRBLUCK UB-1
    - (3) おわりに
2. 電池関連材料と光散乱粒子
  - 2.1 はじめに
  - 2.2 全個体電池
  - 2.3 マンガン酸リチウム

- 2.4 新規光散乱粒子
  - 2.5 おわりに
  - 3. 銅ナノ粒子
    - 3.1 はじめに
    - 3.2 特徴
    - 3.3 製造方法
  - 4. 車載用ガラス
    - 4.1 はじめに
    - 4.2 AG/AR/AF 膜付き Dinorex®
      - (1) 車載ディスプレイ用アンチグレアコートガラス
      - (2) 吸収 AR (反射防止) 膜付きディスプレイカバーガラス
  - 5. 遮光膜付イメージセンサー用カバーガラス
    - (3) 遮光膜付イメージセンサー用カバーガラス
    - (4) 車載カメラ用高性能 ITO ヒーター付きカバーガラス
    - (5) 3D LiDAR 用バンドパスフィルター
    - (6) 蛍光体ガラス ルミファス®
  - 5. メタルメッシュ透明導電膜とワイヤグリッド偏光板
    - 5.1 はじめに
    - 5.2 メタルメッシュ型透明導電膜 (TCF: Transparent Conductive Films)
    - 5.3 反射型偏光フィルム WGFTM
      - (1) WGFTM とは
      - (2) HC & HT grade の光学性能
      - (3) 信頼性試験
      - (4) 特徴
      - (5) 用途
    - 5.4 おわりに
- 参考文献

## 第4章 インク

- 1. スクリーン印刷用インキ
  - 1.1 電磁波シールド用インキ
    - (1) 電磁波シールド用インキと他のシールド技術の比較
    - (2) 電磁波シールド用インキのディスプレイへの応用
  - 1.2 ブラックマトリクス用インキ
    - (1) スクリーン印刷によるブラックマトリクス
    - (2) ブラックマトリクス用インキと他の技術との比較
  - 1.3 ステルス印刷 (隠し印刷)
    - (1) 可視光の透過を制御するステルス印刷 (隠し印刷)
    - (2) ステルス印刷 (隠し印刷) をデザインに応用した例
  - 1.4 機能性墨インキ
    - (1) 色の計測値 (SCE (正反射光除去) 方式) による通常墨との比較
    - (2) 高級感を演出するピアノブラックインキ (漆黑インキ)
  - 1.5 機能性墨インキ (II) 後加工性に優れたガラス用インキ (GIZ-HF)
    - (1) 高い耐 Glue 性 (接着剤・両面テープに対する耐性) による優れた後加工性
    - (2) 高いダイン値による塗膜上のはじき防止
  - 1.6 視認性向上に貢献するディスプレイ用クリアー
  - 1.7 センサー対応インキとは
    - (1) センサー対応インキの優れた機能
  - 1.8 蓄光インキ
    - (1) N 夜光蓄光インキの持つ「蓄光機能」とは
    - (2) 長時間発光タイプの N 夜光蓄光インキ
- 2. プリンテッドエレクトロニクス用インク
  - 2.1 Future Ink
    - (1) インクジェット用銀ナノ粒子インク F・Nano

- IJ100/200
    - (2) N 型有機半導体 TU-1/TU-31
  - 2.2 銅ナノペースト (太陽日酸)
  - 2.3 銅ナノペースト
    - (1) 概要
    - (2) 詳細
  - 2.4 銀ナノ粒子インク・ペースト
    - (1) Picosil®
    - (2) Picosil®の対応可能印刷方法
    - (3) Picosil®の代表特性
    - (4) 銀ナノ粒子
    - (5) 銀ナノ粒子インク・ペースト
  - 2.6 著者所見
  - 3. 量子ドットインク
    - 3.1 量子ドットカラーフィルタ (QD-CF)
    - 3.2 量子ドットインク
    - 3.3 グラフェン量子ドット
    - 3.4 著者所見
- 参考文献

## 第5章 装置と加工

- 1. 印刷装置 (概論)
  - 1.1 はじめに
  - 1.2 印刷技術
    - (1) 凸版反転印刷
    - (2) 平板型反転オフセット印刷
    - (3) R2R フレキシ印刷
    - (4) 大型 R2R インクジェット印刷装置
    - (5) 3D 印刷
  - 2. 山形大学インクジェット装置
    - 2.1 インクジェット塗布
    - 2.2 装置の特徴
    - 2.3 装置仕様
    - 2.4 山形大学における R2R 微細印刷プロセス開発
      - (1) 大面積で高精細のロール・ツ・ロール (R2R) 印刷技術
      - (2) Ag ナノ粒子インク
      - (3) フィルム基板上パターン位置補正技術
      - (4) 親撥パターンニング
      - (5) 有機半導体結晶性評価
  - 3. R&D 用インクジェット装置
    - 3.1 R&D 用インクジェット装置
    - 3.2 試作品
    - 3.3 インクジェットイノベーション開発支援
  - 4. パナソニックのインクジェット装置
  - 5. SRM (Seamless Roller Mold) を用いた高解像度 R2R 装置
    - 5.1 はじめに
    - 5.2 高解像度 R2R プロセス技術
  - 6. 光焼成機
    - 6.1 日立ハイテクの光焼成機 PulseForge
      - (1) 自由なパルスシーケンス形成
      - (2) 高均一性の光強度
      - (3) 設計ツール SimPulse®
      - (4) 共通モジュール化
  - 7. 車載用ディスプレイのカバーパネルの加工
    - 7.1 はじめに
    - 7.2 日昌
      - (1) 3D カバーガラス
      - (2) 飛散防止フィルム (ASF)

- (3) 樹脂カバーパネル
  - (4) 高視認性映像モジュールの提案
  - (5) ガラス+フィルム『フリーオフセット』
  - (6) 着色OCA
  - 7.3 ミクロ技術研究所
    - (1) 湾曲カバーガラス
    - (2) aimic カバーガラス
    - (3) スモーク付きカバーガラス
  - 7.4 丸山工業所
    - (1) EXGLARE エクスグレア (AG加工)
  - 7.5 おわりに
  - 8. ガラス加工装置
    - 8.1 異形加工
    - 8.2 超薄板ロールガラス加工
  - 9. フィルム加工用レーザー装置
    - 9.1 特徴
- 参考文献

## 第6章 市場動向

- 1. FPD 世界市場
  - 1.1 FPD 世界市場動向
  - 1.2 マイクロ LED、マイクロ OLED の世界市場
  - 1.3 アプリケーション向けディスプレイデバイス

- (1) TV 向けディスプレイデバイス
  - (2) HMD・スマートグラス向けディスプレイデバイス
  - (3) スマートウォッチ・ヘルスケアバンド向けディスプレイデバイス
  - 2. OLED や LCD などディスプレイの関連部材市場
    - 2.1 フォルダブル用カバー材料世界市場
    - 2.2 QD 関連世界市場
    - 2.3 LCD/ OLED 関連部材世界市場 (富士キメラ総研資料)
  - 3. FPD 製造技術ロードマップ
  - 4. コスト構造
  - 5. 業界動向
    - 5.1 TV 用
    - 5.2 IT デバイス用 (PC など)
    - 5.3 フレキシブル OLED
    - 5.4 Samsung QD-LED
    - 5.5 部材
    - 5.6 著者の独り言
    - 5.7 Apple スマートフォン用ディスプレイの動向
- 参考文献  
おわりに  
謝辞