

主 論 文 要 旨

報告番号	乙 第	号	氏名	廣瀬 修
主論文題目				
光学機能シートの低コントラスト欠陥検出に関する研究				
(内容の要旨)				
<p>液晶ディスプレイ等に用いられる光学機能シートを対象に、外観検査の自動化が困難な低コントラスト欠陥の検出技術について検討した。昨今のディスプレイの高精細化・大型化に伴い、光学機能シートには、画素サイズと同程度(20μm\sim)の微細な高コントラスト欠陥、および画面全体を眺めたときに目立つ低コントラスト欠陥の2種類の欠陥検査が要求されている。このうち、前者は欠陥と正常部との判別基準が明確なため、比較的従来技術を適用しやすい。一方、後者は検査の自動化が困難である。それは、i) 欠陥発生メカニズムが不明確なため観測に適した光学系の構築が困難である、ii) 検査基準が感覚的で定量化が困難である、などの理由による。本研究は、代表的な低コントラスト欠陥を対象に自動欠陥検出の実現を目的とする。</p> <p>第1章は緒論であり、光学機能シートの表面欠陥検出の背景、従来技術の概要と課題、本研究の目的と新規性および本論文の構成について述べた。</p> <p>第2章では、パターン照明を利用して光学機能シート表面の微小起伏欠陥を検出する手法を提案した。最初に、欠陥の特徴を述べ、通常検査装置を適用する際の課題を述べた。次に、提案手法の欠陥検出原理および画像処理アルゴリズムを解説した。</p> <p>第3章では、第2章で提案したパターン照明を用いた欠陥検出法の適用限界を明らかにするため、光線追跡法を利用して欠陥観測画像をシミュレートする手法を提案した。本手法は、任意のサイズの欠陥モデルに対して観測画像のCGを生成し、欠陥の検出感度を求めるものであり、欠陥サイズに合わせた最適照明パターンの選定方法を述べた。</p> <p>第4章では、第3章で提案した手法をさらに発展させ、欠陥像の形成に寄与するパターン照明の領域をシミュレーションにより求める手法を提案した。本手法により欠陥の検出感度を評価する方法を述べるとともに、光学系の最適配置や欠陥の抽出に適した画像処理アルゴリズムの選定を含めた検査システムの最適設計の指針を述べた。</p> <p>第5章および第6章では、光学機能シート表面に形成された反射防止膜を対象に、色むら欠陥を定量的に評価する手法について述べた。まず、色むら欠陥の発生メカニズムを光学シミュレーションにより明らかにし、色むらの原因が反射防止膜の膜厚変動によるものであることを述べた。そこで色むらと膜厚との関係について評価し、外観品質上問題となる膜厚変動量を明らかにした。また、色むら欠陥と人間の色判別特性との関係に基づいて色むら欠陥の合否判定を行う手法について述べた。</p> <p>第7章では、より目視官能検査に近い合否判定を行うため、第5,6章で述べたむらの定量化手法を用いて、検査領域内におけるむら強度の変化量の分布に基づいた新しい合否判定手法を提案した。また、むら欠陥全般に対する本手法の有効性を評価するため、格子構造フィルムのむら欠陥検査に適用し、同様の効果を確認した。</p> <p>第8章は結論であり、本研究で得られた成果および今後の展望について述べた。本研究の成果により、光学機能シートの検査において自動化が困難であった2種類の低コントラスト欠陥について、自動検査の目処を得た。</p>				
以上				