



電子情報技術産業協会技術レポート

Technical Report of Japan Electronics and Information Technology Industries Association

JEITA EDR-4712/400

SiC ウェーハの結晶欠陥の非破壊検査方法
(Part 4 : 光学検査手法とフォトルミネッセンス法による
SiC エピタキシャル層欠陥クラス識別)
Non-destructive recognition procedures of defects
in Silicon Carbide Wafers
(Part 4: The guideline for identifying and evaluating defects
in Silicon Carbide Wafers using a combined method
of optical inspection and photoluminescence)

2020 年 12 月制定

作 成

半導体信頼性技術委員会

Semiconductor Reliability Technical Committee

発 行

一般社団法人 電子情報技術産業協会

Japan Electronics and Information Technology Industries Association

In case of a disagreement between the translation and the original version of the standard or technical report in Japanese, the original version will prevail.

© JEITA :2020 - Copyright - all reserved

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means without permission in writing from the publisher.

CONTENTS

	page
1 Scope	1
2 Normative references and documents	1
3 Terms and definitions	1
4 Identifying defects by a combined method of optical inspection and photoluminescence ...	1
4.1 General	1
5 Requirements	3
5.1 General	3
5.2 Parameter settings	5
5.2.1 General	5
5.2.2 Parameter setting process	7
5.3 Procedure	7
5.4 Image evaluation	7
5.4.1 General	7
5.4.2 Evaluation process	7
Annex A (informative) Optical inspection and photoluminescence images of defects	9
Explanation	33

目 次

	ページ
1 適用範囲	2
2 引用規格及び文書	2
3 用語及び定義	2
4 光学検査手法とフォトルミネッセンス法によるエピタキシャル層欠陥クラス識別	2
4.1 概要	2
5 検査上の注意点	4
5.1 概要	4
5.2 装置の調整	6
5.2.1 概要	6
5.2.2 調整プロセス	8
5.3 検査手順	8
5.4 検査方法	8
5.4.1 概要	8
5.4.2 解析処理	8
附属書 A (参考) エピタキシャル層欠陥の光学検査像とフォトルミネッセンス像	10
解説	34

Technical Report of Japan Electronics and Information Technology Industrial Association

Non-destructive recognition procedures of defects in Silicon Carbide Wafers

(Part 4: The guideline for identifying and evaluating defects in Silicon Carbide Wafers using a combined method of optical inspection and photoluminescence)

1 Scope

This part of **JEITA EDR-4712** describes a procedure for identifying and evaluating defects on silicon carbide (SiC) homoepitaxial wafer by systematically combining two test methods of optical inspection and photoluminescence (PL). Additionally, this part exemplifies optical inspection and PL images to enable the detection and categorization of defects in SiC homoepitaxial wafers.

2 Normative references and documents

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced to in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced documents (including any amendments) applies.

- JEITA EDR-4712/100** Non-destructive recognition procedures of defects in Silicon Carbide Wafers – Part 1: Classification of defects
- JEITA EDR-4712/200** Non-destructive recognition procedures of defects in Silicon Carbide Wafers – Part 2: The measurement method for defects in Silicon Carbide Wafer by optical inspection
- JEITA EDR-4712/300** Non-destructive recognition procedures of defects in Silicon Carbide Wafers – Part 3: The measurement method for defects in Silicon Carbide Wafer by photoluminescence

3 Terms and definitions

No terms and definitions are listed in this document.

Regarding the terms and definitions used in this document, **JEITA EDR-4712/100** is used for the definition of epitaxial layer defects of 4H-SiC homoepitaxial wafer, **JEITA EDR-4712/200** for the definition of optical inspection method, and **JEITA EDR-4712/300** for the definition of PL method.

4 Identifying defects by a combined method of optical inspection and photoluminescence

4.1 General

Defects can be more accurately and reproducibly identified by systematically combining two test methods of optical inspection and PL.

A grey scale image (or color image) is produced from the original digital image of defects on the wafer surface. This image is converted into a binary image. The size and shape of defects are measured, and the distribution and number of defects within a specified area of wafer are calculated.

電子情報技術産業協会技術レポート

SiC ウェーハの結晶欠陥の非破壊検査方法 (Part 4 : 光学検査手法とフォトルミネッセンス法による SiC エピタキシャル層欠陥クラス識別)

Non-destructive recognition procedures of defects in Silicon Carbide Wafers (Part 4: The guideline for identifying and evaluating defects in Silicon Carbide Wafers using a combined method of optical inspection and photoluminescence)

1 適用範囲

このガイドラインは、光学検査手法とフォトルミネッセンス法の二つの試験方法によって、SiC ホモエピタキシャルウェーハのエピタキシャル層欠陥クラスを識別する検査方法を規定する。さらに、エピタキシャル層欠陥の検出及びその分類を可能とする光学検査手法とフォトルミネッセンス法による画像を例示する。

2 引用規格及び文書

次に掲げる引用規格及び文書は、このガイドラインに引用されることによって、このガイドラインの規定の一部を構成する。これらの引用規格及び文書は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

JEITA EDR-4712/100 SiC ウェーハの結晶欠陥の非破壊検査方法
(Part 1 : 結晶欠陥の分類)

JEITA EDR-4712/200 SiC ウェーハの結晶欠陥の非破壊検査方法
(Part 2 : 光学検査手法による SiC エピタキシャル層欠陥の検査方法)

JEITA EDR-4712/300 SiC ウェーハの結晶欠陥の非破壊検査方法
(Part 3 : フォトルミネッセンス法による SiC エピタキシャル層欠陥の検査方法)

3 用語及び定義

このガイドラインで用いる主な用語の定義に関して、4H-SiC ホモエピタキシャルウェーハのエピタキシャル層欠陥に関する定義は **JEITA EDR-4712/100**、光学検査手法に関する定義は **JEITA EDR-4712/200**、フォトルミネッセンス法に関する定義は **JEITA EDR-4712/300** を用いる。

4 光学検査手法とフォトルミネッセンス法によるエピタキシャル層欠陥クラス識別

4.1 概要

光学検査手法とフォトルミネッセンス法の二つの試験方法を体系的に組み合わせることにより、エピタキシャル層欠陥クラスの識別をより正確に、かつ、再現性よく実施することが可能となる。

SiC エピタキシャルウェーハのエピタキシャル層欠陥の光学検査及びフォトルミネッセンス画像（デジタル画像）からグレースケール画像（又はカラー画像）を作成し、これらの画像をバイナリ画像に変換する。この画像を利用して、欠陥のサイズや形状等の特徴パラメータを計測し、ウェーハの指定された領域内のエピタキシャル層欠陥の数量と分布を算出する。