マテリアル先端リサーチインフラ利用報告書
ARIM User's Report

【Release：2025.06.10】　【Update：2025.04.14】

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24AT0092
利用課題名 Title	Glass GEM(Gas Electron Multiplier)基板の電極材料の検討
利用した実施機関 Support Institute	産業技術総合研究所 / AIST
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	外部利用/External Use
ARIM半導体基盤PF 関連課題 Related to ARIM-SETI	指定なし / No Designation
横断技術領域 Cross-Technology Area	加工・デバイスプロセス/Nanofabrication
重要技術領域 Important Technology Area	高度なデバイス機能の発現を可能とするマテリアル/Materials allowing high-level device functions to be performed
キーワード Keywords	Crめっき，Niめっき，Glass GEM,センサ/ Sensor,MEMS/NEMSデバイス/ MEMS/NEMS device,スパッタリング/ Sputtering

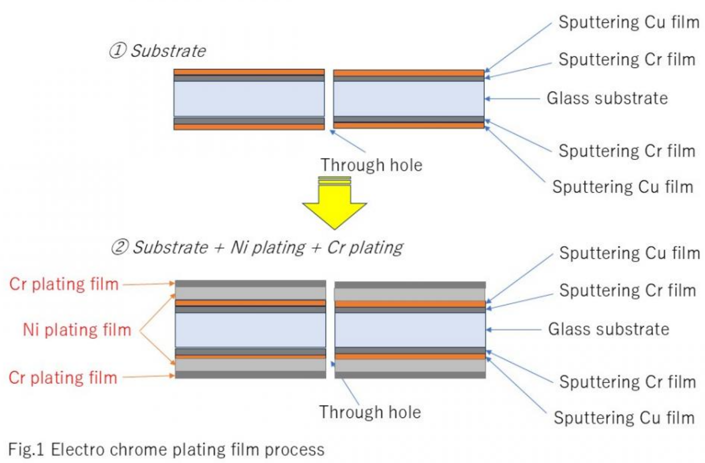
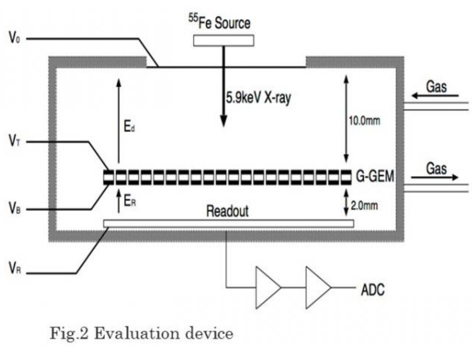
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	伏江 隆
所属名 Affiliation	株式会社レジメント・ラボ
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	中島 忠行
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization

利用した主な設備 / Equipment Used in This Project

利用した主な設備 Equipment ID & Name	AT-095：RF-DCスパッタ成膜装置（芝浦）

報告書データ / Report

概要（目的・用途・実施内容） Abstract (Aim, Use Applications and Contents)	本年度は、前年度のNi電極と比較して融点の高いCr金属を電極形成したGlass GEMサンプルの作製を試みた。Crの融点は、1857℃であり耐放電性に優れた材料と考えられる。 今年度は、貫通穴が形成されたガラス基板の表裏にCu/Crスパッタを行い、この膜の表裏に電気めっきを使用してCr/Niめっきを行うことで評価サンプルを作製した。 本サンプルの特性評価につきましては、産業技術総合研究所 計量標準総合センターの藤原健様にお願い致しました。
実験 Experimental	サンプルの作製方法は、Fig.1に示す通り貫通穴が形成されたガラス基板の表裏にスパッタ堆積装置を使用してCr膜を形成した後、さらにスパッタ堆積装置を使いCu膜を形成した材料を使用した。 次に電気Niめっきに続き電気Crめっきをこの基板両面に施した。この時の夫々のめっき条件は、Table1に示す通りである。 また、この時Crめっきの前にNiめっきを行う理由は、スパッタで形成したCu膜がCrめっき薬品に溶け込むことを防止するためである。 最後に、本サンプルをFig.2に示すチェンバー内に入れアルゴンガスを封入し、55Feを使用した放射線源により5.9keVのＸ線を照射した。
結果と考察 Results and Discussion	Fig.3は、この55Feによる放射線（X線）を照射した際のエネルギースペクトルを示したグラフである。 放射線の検出が可能なことが分かる。また本テスト後に本テスト基板を目視で確認した所、表面のCr電極にスパークによる欠損及び各金属膜界面からの剥がれ等も確認されなかった。 今後、さらなる加速試験を行い電極の劣化具合を調べてみたいと思う。
図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1	 Fig.1 Electro chrome plating film process
図・表・数式 2 Figures, Tables and Equations 2	 Fig.2 Evaluation device

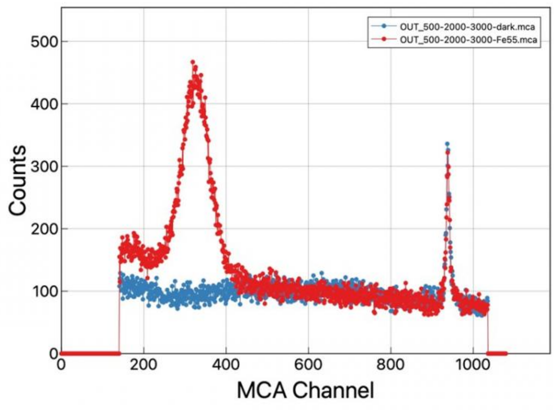
図・表・数式 3 Figures, Tables and Equations 3	 Fig.3 Energy spectra for an ^{55}Fe source Fig.3 Energy spectro for an 55Fe source
図・表・数式 4 Figures, Tables and Equations 4	Table1 Cr/Ni plating condition Ni plating / Condi. 硫酸ニッケル 150g/l 塩化アンモニウム 15g/l 硫酸 15g/l 温度 25°C 電流密度 1A/dm2 Cr plating / Condi. 無水クロム酸 100g/l 硫酸 0.8g/l 温度 50°C 電流密度 1A/dm2 Table.1 Cr/Ni plating condition
その他・特記事項（参考文献・謝辞等） Remarks(References and Acknowledgements)	産業技術総合研究所 NPF中島様には、様々な助言を頂き感謝の念にたえません。本当にありがとうございました。 また、産業技術総合研究所の藤原健様には、ご評価をして頂き誠にありがとうございました。

Table1 Cr/Ni plating condition

Ni plating	Condi.
硫酸ニッケル	150g/l
塩化アンモニウム	15g/l
硫酸	15g/l
温度	25°C
電流密度	1A/dm2
Cr plating	**Condi.**
無水クロム酸	100g/l
硫酸	0.8g/l
温度	50°C
電流密度	1A/dm2

成果発表・成果利用 / Publication and Patents

DOI（論文・プロシーディング） DOI (Publication and Proceedings)	
口頭発表、ポスター発表および、その他の論文 Oral Presentations etc.	
特許出願件数 Number of Patent Applications	0件
特許登録件数 Number of Registered Patents	0件