

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Miniaturized Olfactory Display Using Electroosmotic Flow SAW Streaming for Instantaneous Multi-component Odor Presentation
著者(和文)	ア-リヤクン ヨッシリ
Author(English)	Yossiri Ariyakul
出典(和文)	学位:博士(学術), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9338号, 授与年月日:2013年9月25日, 学位の種別:課程博士, 審査員:中本 高道,岩本 光正,中川 茂樹,間中 孝彰,長谷川 晶一, 柳田 康幸
Citation(English)	Degree:Doctor (Academic), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9338号, Conferred date:2013/9/25, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名		Yossiri Ariyakul	
論文審査 審査員		氏名	職名		氏名	職名
	主査	中本 高道	教授	審査員	長谷川 晶一	准教授
	審査員	岩本 光正	教授		柳田 康幸	学外審査員 (名城大学教授)
		中川 茂樹	教授			
		間中 孝彰	准教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、「Miniaturized Olfactory Display Using Electroosmotic Flow and SAW Streaming for Instantaneous Multi-component Odor Presentation (瞬時に多成分臭を提示するための電気浸透流フローと SAW ストリーミングを用いた小型嗅覚ディスプレイ)」と題し、英文 8 章からなっている。

第 1 章「Introduction」では、生体嗅覚の仕組み、嗅覚ディスプレイの研究の現状を述べ、これまでの研究では香りの提示と除去に時間がかかり装置もまだ大型であるために、瞬間的に多成分臭を提示できる小型の嗅覚ディスプレイが必要であると述べている。

第 2 章「Development of a SAW device for liquid droplet atomization using SAW streaming」では、液滴を SAW (Surface Acoustic Wave) デバイスで霧化する技術について述べている。そして、1 ポート駆動と 2 ポート駆動を検討し、2 ポート駆動の方が高い霧化能力が得られたと述べている。

第 3 章「Study on conveying liquid odorant using an electroosmotic pump」では、SAW デバイスに液滴を供給する電気浸透流ポンプについて述べている。電気浸透流ポンプを用いると負荷が大きくても液体の駆動が可能であり、ステンレス細管を通して駆動時間を制御することにより 0.1-10 μL 程度の液滴を吐出できることを確かめたと述べている。

第 4 章「Fundamental study of an olfactory display using electroosmotic pumps and a SAW device」では、第 2 章の SAW デバイスと第 3 章のポンプを単体で用いた匂い発生実験について述べている。発生させた匂いを水晶振動子センサで計測する測定系を構築し、液滴の SAW 伝搬面上の滴下場所とセンサ応答の関係を調べて滴下場所に依存せず匂いを発生できることを確かめている。さらに電気浸透流ポンプの電圧印加時間を変えて、発生する匂いの強さを制御できることを確かめている。

第 5 章「Development of a miniaturized six-component olfactory display using electroosmotic pumps and a SAW device for presenting scents of low-volatile substances」では、6 成分調合可能な嗅覚ディスプレイの試作とその評価について述べている。ステンレス細管を SAW 伝搬面に近接させて設置させる構造を採用して、匂い発生の再現性が向上している。さらに、匂い提示に時間がかかる低揮発性香気成分でも迅速に香り発生が可能であることを示し、低揮発性香気成分を含む 2 成分を調合できることを示している。

第 6 章「Development of an eight-component wearable olfactory display using electroosmotic pumps and a SAW device for presenting scents of low-volatile substances」では、第 5 章の嗅覚ディスプレイの小型化をさらに進めて 8 成分調合可能な嗅覚ディスプレイを試作したと述べている。電気浸透流ポンプと SAW デバイスの配置を最適化することで、クレジットカードより小さい匂い調合ユニットを実現し、SAW デバイスの交差指電極対数を増加させることで霧化能力を向上させたと述べている。そして、低揮発性香気成分を含む 3 成分の香りの調合ができることを確認している。

第 7 章「Evaluation of an eight-component wearable olfactory display using electroosmotic pumps and a SAW device based on sensory evaluation」では、第 6 章の嗅覚ディスプレイを鼻元に装着して官能検査により評価を行っている。画像と共に香りを提示するシステムを構築し、特定の場面にだけ香水の香りを被験者に提示したところ、意図した場面のみで被験者は香りを感じて残香がないことを確認したと述べている。

第 8 章「Conclusions」では、本研究の成果及び将来展望をまとめている。

以上を要約すると、電気浸透流ポンプと SAW デバイスを用いることで残香のない小型の多成分調合嗅覚ディスプレイを実現したもので、学術上貢献するところが大きい。よって我々は本論文が博士 (学術) の学位論文として十分価値あるものと認める。