



e-Nose for Lung Cancer Diagnosis

An accurate, fast, low-cost and non-invasive method for early diagnosis of lung cancer

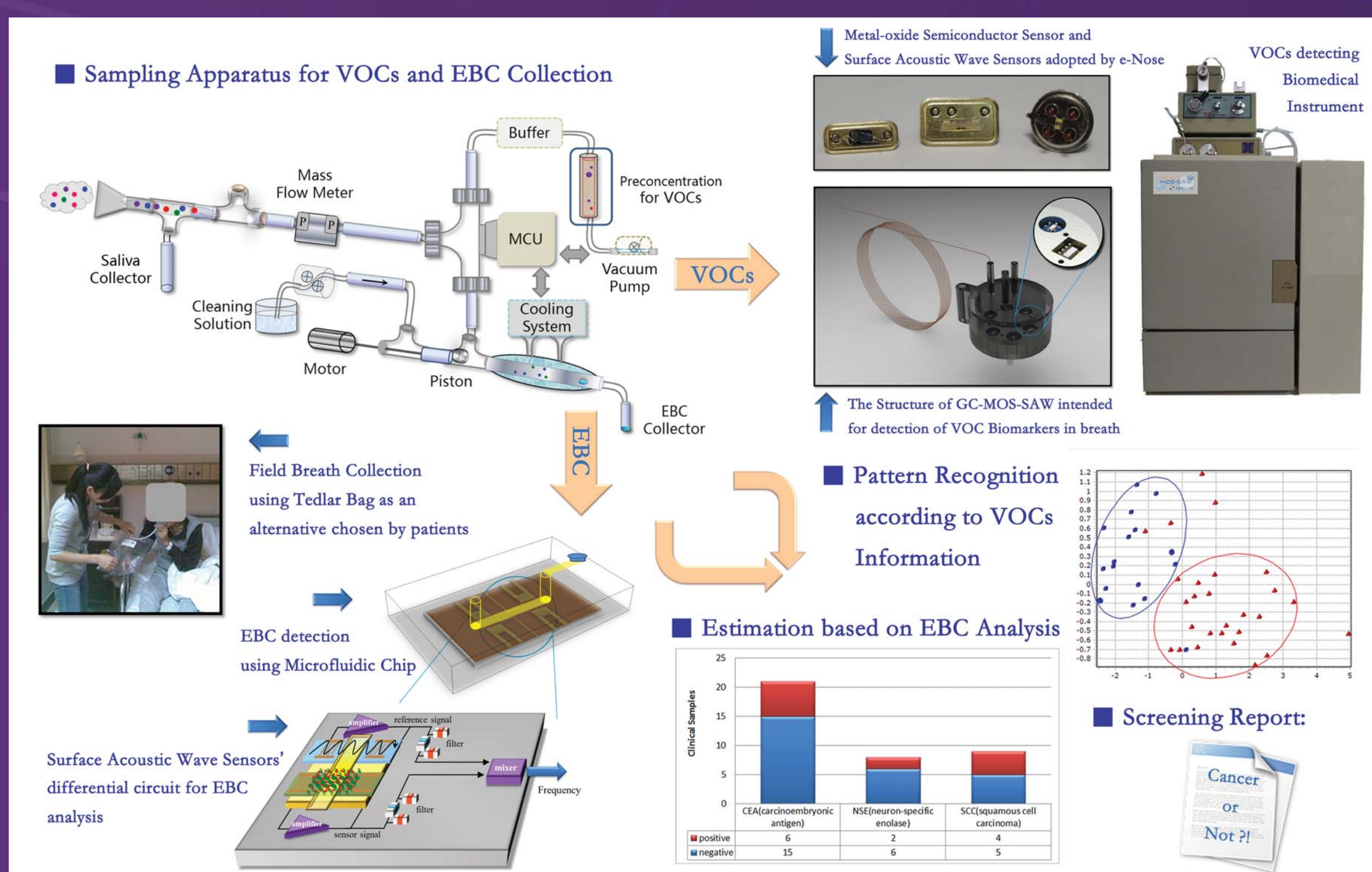
Nez Électronique (e-Nose) pour le Dépistage du Cancer du Poumon

Méthode précise, rapide, économique et non-invasive de dépistage précoce du cancer du poumon

Introduction

Conventional lung cancer diagnosis, such as X-ray imaging, CT-scan, fiberbronchoscopy and needle biopsy are costly and invasive. While medical imaging is not suitable for early diagnosis and pre-screening, bronchoscopy and biopsy is uncomfortable for patients. In recent years, electronic nose (e-Nose) has been developed to detect specific Volatile Organic Compounds (VOCs) level from exhaled breath for early detection of lung cancer, but the accuracy is far from satisfactory.

A novel e-Nose is developed combining the collection, pre-concentration and detection of VOCs with the analysis of cancer-specific proteins from Exhaled Breath Condensation (EBC). Detection of these proteins (Carcinoembryonic Antigen (CEA), Neuron-specific Enolase (NSE) and Squamous Cell Carcinoma (SCC)) can significantly improve diagnostic accuracy. Result from a clinical trial (with samples of 85 lung cancer patients and 88 healthy controls) showed that its diagnostic sensitivity and specificity can be improved to 93.62% and 90.48% respectively.



Special Features and Advantages

- Non-invasive, fast and low-cost diagnosis
- Detection of both VOCs and cancer-specific proteins (CEA, NSE & SCC) from EBC for better accuracy
- Integrate gas chromatograph, metal oxide semiconductor sensors and surface acoustic wave sensor (GC-MOS-SAW structure) for highly accurate and specific detection of VOCs biomarkers
- Utilize microfluidic chip and surface acoustic wave sensor for EBC analysis
- Highly sensitive (93.62%) and specific (90.48%)

Applications

- Lung cancer screening and early diagnosis in the community
- Collaborating with ACEA Biosciences, Inc. (Hangzhou) and Focused Photonics, Inc. (Hangzhou) for commercialization

Introduction

Les méthodes de dépistage conventionnelles du cancer du poumon, comme la radiographie, le scanner, la fibro-bronchoscopie et la biopsie par aiguille sont coûteuses et invasives. D'un côté l'imagerie médicale ne convient pas au dépistage précoce et aux examens systématiques, et de l'autre la bronchoscopie et la biopsie sont inconfortables pour les patients. Au cours des dernières années, le nez électronique (e-Nose) a été développé pour détecter des niveaux particuliers de Composés Organiques Volatiles (VOCs) dans l'air expiré pour le dépistage précoce du cancer du poumon, mais son efficacité est loin d'être satisfaisante.

Un e-Nose novateur est développé qui combine le recueil, la pré-concentration et la détection des VOCs avec l'analyse des protéines spécifiques du cancer à partir des Condensats de l'Air Expiré (EBC). La détection de ces protéines (Antigène Carcino-embryonnaire (CEA), Enolase Neurone-spécifique (NSE) et Carcinome Malpighien (SCC)) peut augmenter la précision du dépistage de façon significative. Les résultats d'un essai clinique (sur les échantillons de 85 patients atteints du cancer du poumon et de 85 personnes saines) ont montré que la sensibilité du dépistage et sa spécificité peuvent être améliorées de 93.62% et de 90.48% respectivement.

Caractéristiques Particulières et Avantages

- Dépistage non-invasif, rapide et économique
- Détection à la fois des VOCs et des protéines spécifiques au cancer (CEA, NSE & SCC) à partir de l'EBC pour de meilleurs résultats
- Chromatographe gazeux incorporé, capteurs à semi-conducteurs métal-oxyde et capteur de l'onde acoustique de surface (structure GC-MOS-SAW) pour une détection de haute précision et de haute spécificité des bio-marqueurs VOC
- Utilise une puce micro-fluidique et un capteur acoustique d'onde de surface pour l'analyse de l'EBC
- Hautement sensible (93.62%) et spécifique (90.48%)

Applications

- Dépistage systématique du cancer du poumon et diagnostic précoce dans la communauté
- En collaboration avec ACEA Biosciences, Inc. (Hangzhou) et Focused Photonics, Inc. (Hangzhou) pour la commercialisation

Awards

Second Prize of Natural Science Award, Ministry of Education, China (2010)
 ACCS (Asian Conference on Chemical Sensors) Best Paper Award (2009)
 Second Prize of Technology Invention Award, Zhejiang Province, China (2002)

Intellectual Property

PCT Patents: PCT/CN2010/079318, PRC Patents: ZL CN125884.4A, 201110089586.X, ZL 200520100325.3, ZL 201120103636.0, PRC Software Copyrights: 2006SR02297, 2012SR008103

Principal Investigators

Prof. Ping WANG, Kai YU, Yi-shan WANG, Di WANG
 College of Biomedical Engineering and Instrument Science
 Zhejiang University
 Email: cnpwang@zju.edu.cn