



Micro-Pulse Up-conversion Doppler Lidar

A Portable Air Pollution and Wind Field Detection Device for Environmental Protection and Flight Safety

LiDAR à Effet Doppler pour la Conversion Ascendante à Micropulses

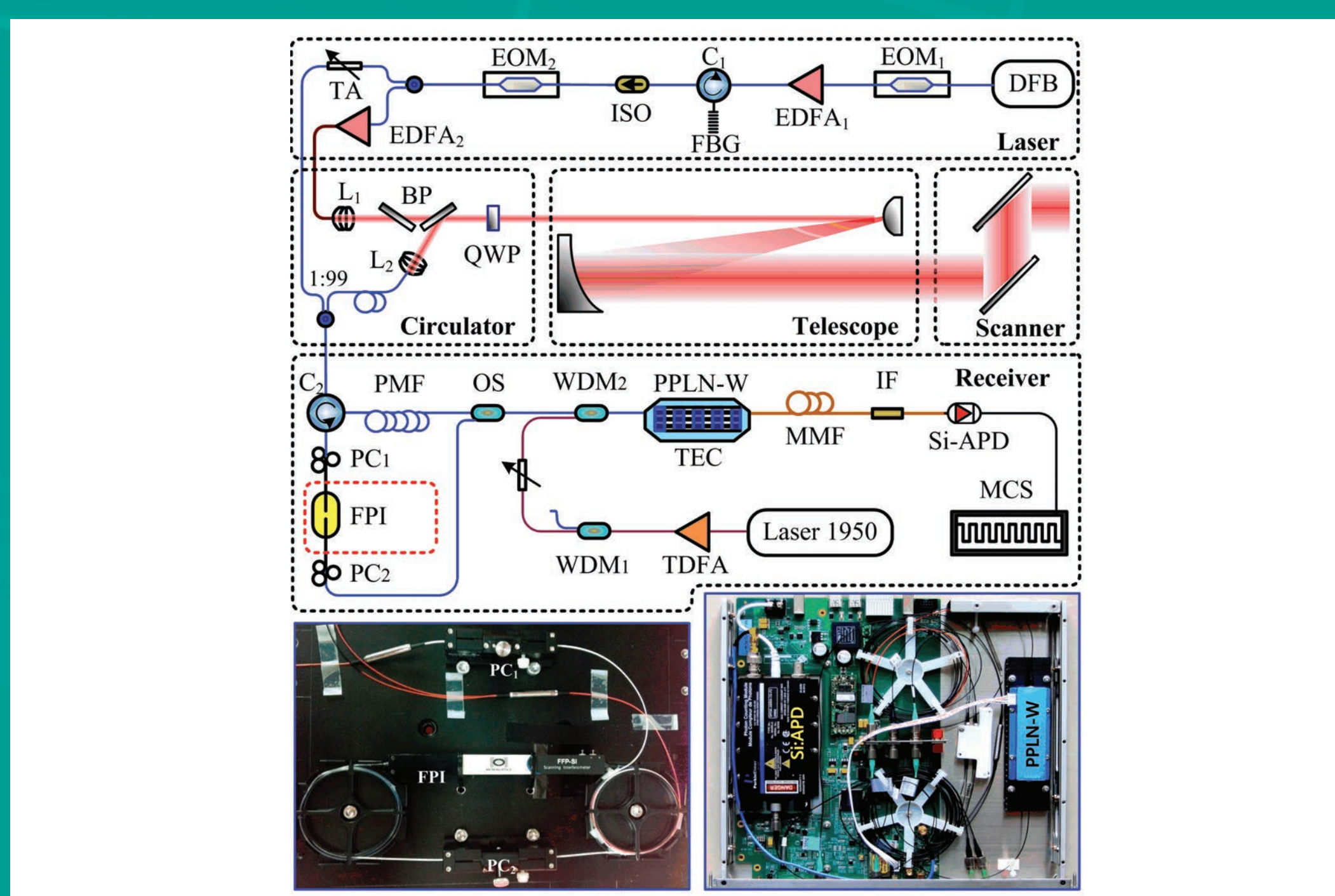
Un dispositif portable de détection de pollution de l'air et des champs de vent pour la protection environnementale et sécurité aérienne

Introduction

In recent years, rapid economic development in China has led to increasingly serious environmental problems. In order to find out the sources of pollutants, understand their transmission and dispersal processes, we need to know the composition and structure of the atmosphere, as well as the dynamic and mixing conditions of it.

LiDAR can be used for high resolution observation of aerosols in the global atmosphere. To the best of our knowledge, the first most compact, eye-safe, and versatile direct detection Doppler LiDAR using a single-photon up-conversion detection method is invented.

It can be used for environmental protection, such as searching for sources of air pollutants, reducing the operation and maintenance costs in wind power generation. It can also be used to monitor clear air turbulence to enhance the flight safety and airport operation capacity.



Schematic and Photograph of the compact lidar

Special Features and Advantages

- The most compact and sensitive Doppler Lidar
- Simultaneous measurement of atmospheric aerosols and wind fields
- All-fiber structure (mechanical decoupling of sub-systems to enhance optical efficiency and long-term stability)
- No calibration needed after initialization (only a single frequency discriminator and a single detector is used)

Applications

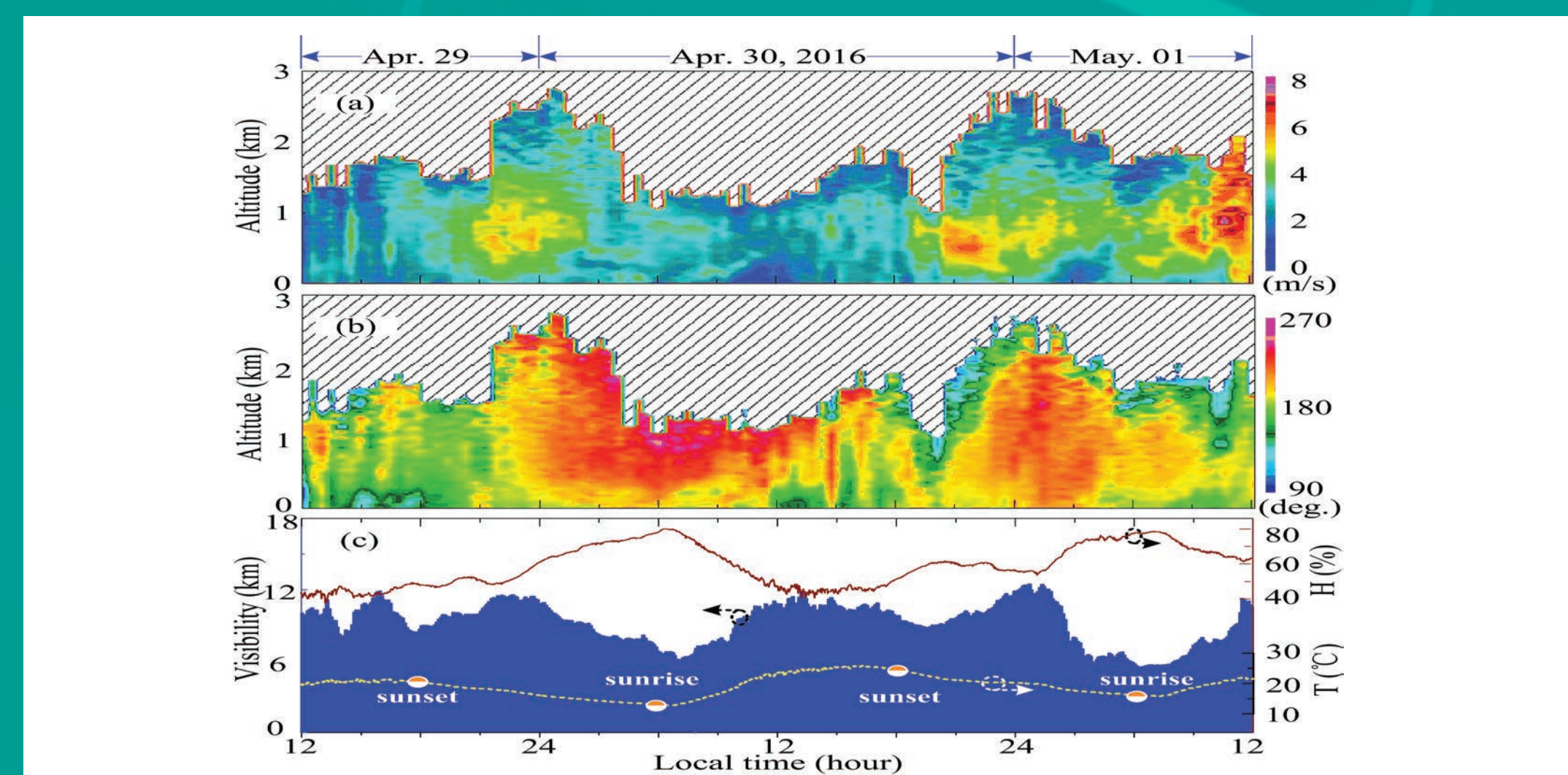
- Atmospheric quality control and forecast
- Wind shear detection at airports
- Turbine control in wind energy

Introduction

Dans les années récentes, l'essor économique en Chine a posé de problèmes sérieux à l'environnement. En vue d'identifier les sources de polluants, de comprendre leur transport et diffusion, il faut connaître non seulement la composition et la structure de l'atmosphère mais aussi le dynamique et les conditions nécessaires à combinaison d'agents dispersants.

Le LiDAR peut être employé pour une observation de haute résolution des aérosols dans l'atmosphère globale. A notre connaissance, la présente invention offre un LiDAR à effet Doppler pour la détection directe versatile qui est le premier de son genre à être sans risque à l'œil et le plus compacte qui utilise la méthode de conversion ascendante à un seul photon.

Il peut être utilisé pour la protection environnementale, à savoir dans la recherche de sources de polluants atmosphériques, en vue de réduire les coûts d'exploitation et d'entretien de la production de l'énergie éolienne. Il peut être employé de même afin de contrôler les turbulences en air clair et accroître la sécurité aérienne et améliorer l'exploitation aéroportuaire.



Observation results: wind speed (a) and direction (b), (c) atmospheric visibility, temperature, and humidity.

Caractéristiques Particulières et Avantages

- Lidar à effet Doppler le plus compact et sensible
- Mesure simultanée des aérosols atmosphériques et des champs de vent
- Structure complètement en fibre (découplage mécanique des sous-systèmes afin d'améliorer l'efficacité optique et la stabilité à long terme)
- Aucun besoin de calibrage après l'initialisation (uniquement un seul discriminateur de fréquence et un seul capteur sont utilisés)

Applications

- Contrôle et prévision de la qualité atmosphérique
- Détection du cisaillement de vent aux aéroports
- Contrôle de turbine à énergie éolienne

Intellectual Property

PRC Patent: ZL201310451469.2, ZL201310479786.5, ZL201310544932.8

Principal Investigators

Prof. Haiyun XIA
Department of Earth and Space Sciences
University of Science and Technology of China
Email: hsia@ustc.edu.cn