



Powerful Snail — A Deformable Soft-bodied Robot for Defect Evaluation and Restoration of the Pipelines

Escargot Puissant — Un Robot à Corps mou Déformable pour L'évaluation des Défauts et la Restauration des Pipelines

Introduction

With spherical outer structure, the robot can be propelled by water and move passively. Various sensor data (underwater sound, pressure, vibration acceleration) are collected in the movement and used to evaluate the defect in pipes with AI algorithms. Once the abnormality being detected, the robot will switch to active mode--stretch its soft tentacles to fix itself on the pipe and then crawl slowly to the target. The robot will start the repair progress once it reaches and identifies the exact point of the abnormality. The robot can be recharged by the water flow during the repairing process so that it has good endurance. Also, this intelligent robot can build 3D maps of underground pipes effectively.

Having the advantages of high accuracy and low cost, the technology solved the existing problems of imprecise location in the underground pipes and high costs of repair and excavation.

Introduction

Avec une structure externe sphérique, le robot peut être propulsé par l'eau et se déplacer passivement. Diverses données de capteurs (bruit sous-marin, pression, accélération des vibrations) sont collectées dans le mouvement et utilisées pour évaluer le défaut dans les tuyaux avec des algorithmes AI. Une fois l'anomalie détectée, le robot passe en mode actif - étire ses tentacules mous pour se fixer sur le tuyau et rampe ensuite lentement jusqu'à la cible. Le robot va commencer la réparation une fois qu'il atteint et identifie le point exact de l'anomalie. Le robot peut être rechargé par le débit d'eau au cours du processus de réparation afin d'avoir une bonne endurance. En outre, ce robot intelligent peut construire des cartes en 3D de tuyaux souterrains de manière efficace.

Ayant les avantages d'une haute précision et d'un faible coût, la technologie a permis de résoudre les problèmes existants d'emplacement imprécis dans les conduites souterraines et de coûts élevés de réparation et d'excavation.



A deformable soft-bodied robot



The robot in active mode

Special Features and Advantages

- Using Multi-Sensor Analysis Method, integrate the underwater sound, pressure, vibration acceleration signals for analysis, enhances detection accuracy
- With robotic arms, the robot can move actively in the pipes for detection and restoration purposes
- The two complementary modes reduce the system power consumption and enhance the endurance effectively
- Work inside the pipes safely and flexibly without interrupting the normal operation of the pipes, and build 3D maps of underground pipes intelligently

Applications

- Water-supply companies, municipal units and environmental protection agencies
- A start-up company on this technology has been formed and cooperation with various commercial firms including High-tech Co., Ltd. is underway

Caractéristiques Particulières et Avantages

- L'utilisation de la méthode d'analyse multi-capteurs intègre les signaux d'accélération acoustique, vibratoire et de pression sous-marine pour l'analyse, améliore la précision de la détection
- Avec des bras robotisés, le robot peut se déplacer activement dans les tuyaux à des fins de détection et de restauration
- Les deux modes complémentaires réduisent la consommation d'énergie du système et améliorent l'endurance efficacement
- Fonctionne à l'intérieur des tuyaux en toute sécurité et de manière flexible sans interrompre le fonctionnement normal des tuyaux, et construit intelligemment des cartes en 3D de tuyaux souterrains

Applications

- Sociétés d'approvisionnement en eau, unités municipales et agences de protection de l'environnement
- Une entreprise de démarrage sur cette technologie a été mise sur pied et la coopération avec diverses entreprises commerciales, y compris la société High-Tech Co., Ltd est en cours

Awards

Top Grade Prize, The 15th National Challenge Cup, China (2017)
First Prize, Lenovo AI Elite Challenge, Zhejiang, China (2017)

Intellectual Property

PRC Patent: 201710460005.6, 201610675346.0, 201720705641.6

Principal Investigators

Dezhan TU, Lixiang WANG, Yu JIANG, Qing JIN, Zhangwei HUANG,
Shuai YUAN, Hui DONG, Lvbian CHEN, Prof. Dibo HOU
College of Control Science and Engineering
Zhejiang University
E-mail: 21632031@zju.edu.cn