



# Artificial Muscle Bionic Actuator

## Actionneur Bionique à Muscle Artificiel

### Introduction

The existing gear and hydraulic rigid actuators possess the technical problems of complicated structure, kinematic inflexibility and low power to weight ratio, which limit the development of robot.

These new artificial muscle bionic actuators consist of Ionic Polymer Metal Composite (IPMC), Pneumatic Artificial Muscle (PAM), and fishing-line-SMA (shape memory alloy). To overcome the strong nonlinear characteristics of artificial muscle, controllers of Proportional, Integral, Derivative (PID), adaptive inverse controls, and model-free adaptive control were designed. This project presents bionic actuators, and demonstrates application examples including gripper, bionic arm, etc.



*Fishing-line-SMA and PAM*

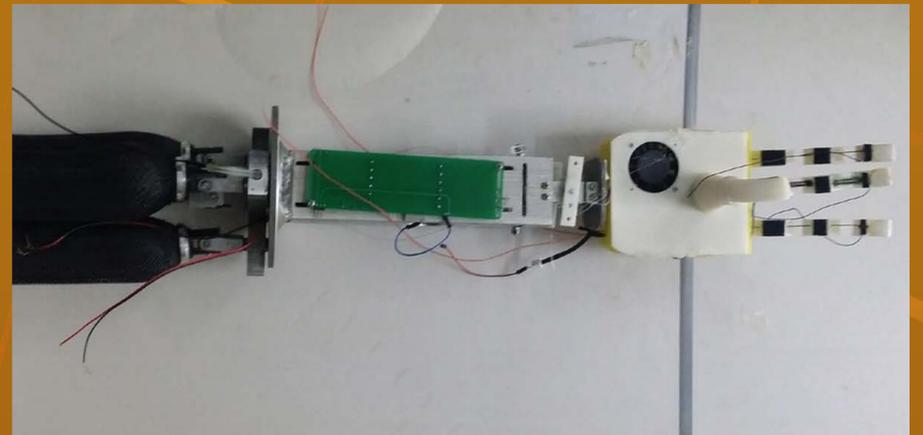
### Special Features and Advantages

- Actuators designed can be applied in bionic, wearable and rehabilitation robots and biological and medical equipment
- Simple production process: easy tailoring, light weight, low cost, and high power density and safety

### Introduction

L'équipement et les actionneurs hydrauliques rigides qui existent actuellement posent des problèmes techniques tels que structure compliquée, inflexibilité cinématique et bas rapport puissance/poids qui limitent le développement du robot.

Ces nouveaux actionneurs bioniques à muscle artificiel consistent en un composite métal-polymère ionique (IPMC), un muscle pneumatique artificiel (PAM) et une ligne de pêche en AMF (alliage à mémoire de forme). En vue de remédier au problème que posent les fortes caractéristiques non-linéaires du muscle artificiel, des contrôleurs proportionnels intégraux et dérivés (PID), des contrôleurs adaptatifs inverses ainsi que des contrôleurs adaptatifs sans modèles ont été conçus. Ce projet présente les actionneurs bioniques et démontre des exemples de leur application, y compris le préhenseur, le bras bionique, etc.



*Bionic arm*

### Caractéristiques Particulières et Avantages

- Les actionneurs conçus peuvent être appliqués dans les robots bioniques portables, des robots de réhabilitation ainsi que des équipements médicaux
- Procédé de fabrication simple: adaptation facile, léger, à bas coûts et à haute densité de puissance et sécurité

### Intellectual Property

PRC Patent : CN200910010649.0

### Principal Investigators

Prof. Lina HAO, Hongtai CHENG, Yanhua FU,  
Wenlin CHEN, Chaoqun XIANG  
Institute of Mechatronic Engineering  
Northeastern University (China)  
E-mail : haolina@me.neu.edu.cn