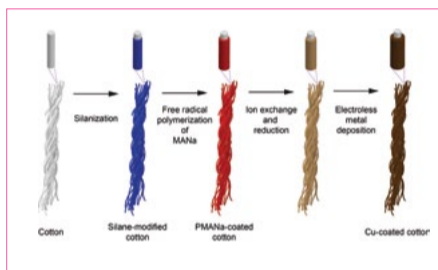


# Durable, Washable and High Performance Conductive Textiles

## Textiles Conducteurs Résistants, Lavables et de Haute Performance

Using low-cost technology to manufacture high performance conductive textiles for wearable electronics  
Utilisation d'une technologie à bas coût pour la fabrication de textiles conducteurs à haute performance à destination de l'électronique portable

In this new method for preparing electrically conductive textiles, the textile surface is modified with a negatively-charged polyelectrolyte poly(methacrylic acid sodium salt) (PMANa) or poly(acrylic acid sodium salt) (PAANa) by in-situ free radical polymerization, and then treated with electroless metal deposition. The as-fabricated conductive textiles preserve robust mechanical and electrical stability under repeated cycles of rubbing, stretching and washing. They can be integrated into wearable electronics to replace the conventional rigid conductive electrodes and wires.

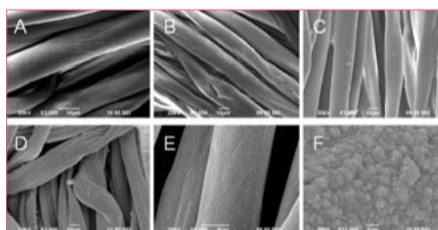


Schematic illustration of the process of preparing conductive cotton yarns via in-situ free radical polymerization (Only grafting of PMANa is illustrated here. Grafting of PAANa follows the same procedures.)

Illustration schématique du procédé de préparation de fil de coton conducteur par polymérisation à radicaux libres in-situ (Seule un greffage de PMANa est illustré ici. Le greffage de PAANa suit les mêmes procédures)

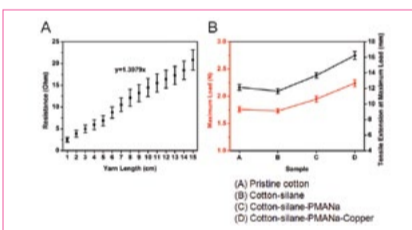


As-made PMANa-assisted copper-coated cotton yarns  
Fils de coton recouverts d'une couche de cuivre par PMANa-ainsi faits



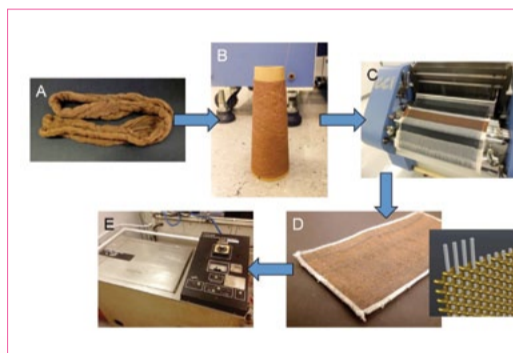
SEM images of the surface morphologies of cotton fiber with different modifications. (A) Pristine cotton. (B) VTMS-modified cotton. (C) PMANa-coated cotton. (D-F) Copper-coated cotton.

Images SEM des morphologies de surface de la fibre de coton après différentes modifications. (A) Coton vierge. (B) Coton modifié VTMS. (C) Coton recouvert d'une couche PMANa. (D-F) Coton recouvert d'une couche de cuivre.



(A) Linear resistance of the as-synthesized copper-coated cotton yarns. (B) Tensile properties of the cotton yarns at different stages of experiment.

(A) Résistance linéaire des fils de coton ainsi recouverts d'une couche de cuivre. (B) Propriétés de résistance à la traction des fils de coton à différentes étapes de l'expérimentation.



Process showing the fabrication of the woven fabric. (A) Copper-coated cotton yarns synthesized in the mini hank-dyeing machine. (B) Cone of copper-coated cotton yarns. (C) Copper-coated cotton yarns woven into fabric. (D). (E) The Launder-Ometer® used in the standard washing.

Procédé montrant la fabrication du tissu. (A) Fils de cotons recouverts d'une couche de cuivre synthétisés dans la mini machine de teinture à palette. (B) Cône de fils de coton recouverts d'une couche de cuivre. (C) Fils de coton recouverts d'une couche de cuivre en cours de tissage (D). (E) Launder-Ometer® utilisé en lavage normal.

Dans cette nouvelle méthode de préparation de textiles conduisant l'électricité, la surface du textile est modifiée avec une polyélectrolyte poly (sel d'acide méthacrylique) (PMANa) chargée négativement ou poly(sel sodique d'acide acrylique) (PAANa) par polymérisation à radicaux libres in-situ, puis avec un dépôt métallique autocatalytique. Les textiles conducteurs ainsi fabriqués conservent une solide stabilité mécanique et électrique après soumission à des cycles répétés de frottement, d'étirement et de lavage. Ils peuvent être intégrés aux dispositifs électroniques portables afin de remplacer les fils et électrodes rigides conventionnels.

### Principal Investigator

Dr Zijian ZHENG

Institute of Textiles and Clothing

### Contact Details

Institute for Entrepreneurship

Tel: (852) 3400 2929 Fax: (852) 2333 2410 Email: pdadmin@polyu.edu.hk

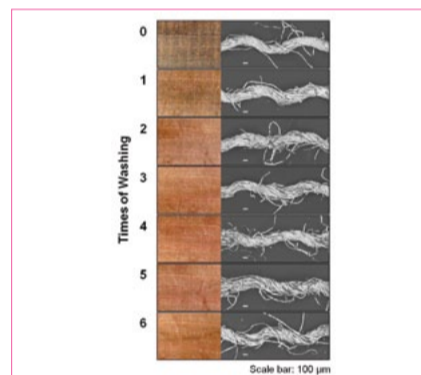
Patent Application No.: 15102150.5 (HK)

### Special Features and Advantages

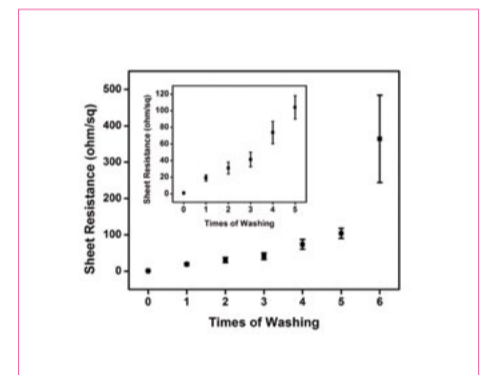
- The negatively charged polymer interfacial layer that bridged the deposited metal and the textile surface provides the metal layer with outstanding adhesion properties and good washing durability.
- The method is low cost (without expensive catalyst) and readily applicable to the industry to develop scale production of high performance conductive textiles.

### Applications

- Flexible electronic interconnects, contacts and electrodes, especially for wearable electronics, smart textile and fashion
- EMI shielding, electric static discharge, thermal control materials



SEM images of the cotton yarns unraveled from the washed fabrics under different times of washing. Insets are the fabric appearances after each cycles of washing



Sheet resistance of the fabrics woven by copper-coated cotton yarns after several washing cycles  
Résistance de couche des tissus issus de fils de coton recouverts d'une couche de cuivre après plusieurs cycles de lavage

Demande de brevet : 15102150.5 (HK)

### Fonctionnalités particulières et Avantages

- La couche polymère d'interface chargée négativement qui fait le pont entre le dépôt métallique et la surface textile donne à la couche métallique de remarquables propriétés adhésives et une bonne résistance au lavage.
- La méthode est économique (sans catalyse onéreuse) et facilement applicable à l'industrie afin de développer la production à grande échelle de textiles conducteurs de haute performance.

### Applications

- Interconnexions, contacts et électrodes électroniques souples, en particulier pour l'électronique portable, les textiles intelligents et la mode
- Matériaux de blindage électromagnétique, de décharge électrostatique, de contrôle de la température

A research project of HKRITA

