



# Direct Recycling of Rechargeable Batteries

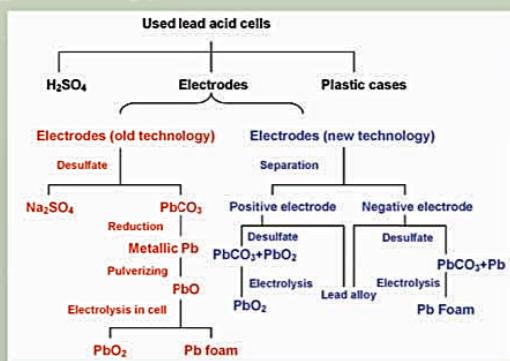
## Recyclage Direct des Piles Rechargeables

### Integrating recycling processes into standard battery production

#### Introduction

Recycling is one of the key measures for waste reduction. Nowadays, nearly 90% of lead-acid batteries are recycled, while recycling of other kinds of rechargeable batteries is also on the rise. The recycling process however, may not be 'environmentally friendly', as it may involve pyro-metallurgical treatments that requires excessive heat energy to extract valuable metals or alloys for conversion to other metal compounds useful for new battery production. The process may in passing generate by-products that can cause secondary pollutions.

Instead of converting metals from used batteries into other states, this innovative technology physically decomposes the batteries to recover both positive and negative electrodes for subsequent reactivation by means of simple chemical treatments. The recovered materials can therefore be directly used for new battery production without energy-consuming pretreatments.



Comparison of old and new technology in recycling of lead-acid battery

#### Special Features and Advantages

Battery components are separated by mechanical dismantling, extraction, screening, and magnetic separation for further processing and re-use with the following benefits:

- Minimal consumption of materials and energy
- Minimizing by-products and their associated secondary pollution
- Integrating recycling processes into standard battery production

#### Application(s)

- Effective recycling of lead-acid, nickel-cadmium (NiCad), nickel-metal hydride (NiMH) and lithium-ion (Li ion) rechargeable batteries

### Intégration des procédés de recyclage en une production standard de piles

#### Introduction

Le recyclage est un des composants clé de la réduction moderne de déchets. De nos jours, presque 90% des piles au plomb acide sont recyclées, tandis que le recyclage d'autres types de piles rechargeables devient de plus en plus répandu. Cependant, il est possible que le procédé de recyclage ne soit pas entièrement « respectueux de l'environnement ». La raison en est que le recyclage des piles implique des traitements pyrométallurgiques qui utilisent de l'énergie calorifique excessive afin d'extraire des métaux ou des alliages de valeur qui sont ensuite transformés en composés métalliques et peuvent être utilisés de nouveau dans la production de nouvelles piles. A cette fin, une quantité énorme d'énergie et de matériaux est consommée, ce qui pourrait même générer des produits secondaires et causer ainsi des pollutions secondaires. La technologie innovatrice proposée ici ne transforme pas les métaux. Lors de ce traitement nouveau, la pile est plutôt physiquement décomposée afin d'en obtenir des électrodes positifs et négatifs qui sont ensuite réactivés par les traitements chimiques minimaux. Les matériaux récupérés peuvent être utilisés directement dans la production de piles et rendent ainsi les procédés mentionnés plus efficace et respectueux de l'environnement.



Direct recycling of Ni-Cd rechargeable battery

#### Caractéristiques Particulières et Avantages

Les composants de piles sont séparés par le démontage mécanique, extraction, triage et séparation magnétique de sorte qu'ils peuvent être classifiés pour les traitements subséquents et ainsi :

- Réduire la consommation des matériaux et de l'énergie
- Minimiser les produits secondaires et la possibilité de la pollution secondaire
- Intégrer les procédés de recyclage en une production standard de piles

#### Application(s)

- Recyclage de piles rechargeables au plomb acide, nickel cadmium (NiCad), piles hybrides nickel métal (NiMH) et lithium ion (Li ion)

#### Award:

First Prize: 21st Century University Green Business Competition

#### Patents:

PRC Patents:  
200910024467.9, 200810195082.4, 200810155334.0  
200810020326.5, ZL 200610037887.7, ZL 200610037681.4 200510040598.8

#### Principal Investigator:

Prof. Li-xu LEI  
School of Chemistry and Chemical Engineering  
Southeast University  
Email: lixu.lei@seu.edu.cn