

研究課題名	機能デバイスの高度化技術の研究(M500)	技術課題(ブレークスルーポイント)と解決法	M540
	マイクロバッテリーの研究(M540)		

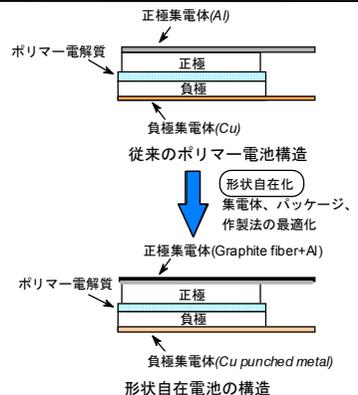
研究機関名	三菱マテリアル株式会社	技術課題(ブレークスルーポイント)	解決法
-------	-------------	-------------------	-----

形状自在電池	1. 可撓性を有する電極構造。 2. 金属の集電体は可撓性が不足。 3. パッケージ材も可撓性が必要。	1. ポリマーを基本素材として電極部を構成。 2. 集電体には可撓性と電子伝導性を示すカーボンファイバーを採用。 3. 薄い素材のパッケージ材を検討。可撓性と封止性を考慮して改良。
--------	---	--

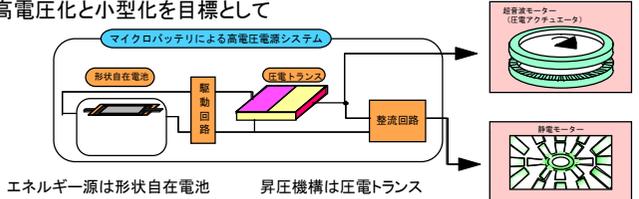
圧電トランス	1. 高昇圧化: 高昇圧化に適した構造。 2. 小型化: 小型化に適した構造。 3. 小型化: マイクロ構造を実現するためのプロセス技術。	1. 入力部と出力部の積層構造。ローゼン型の極限を追求(積層ローゼン型)。 2. 積層構造及びH型構造等のマイクロ化に適した新規構造を開発。 3. PZT系セラミックスのレーザー加工。
--------	---	--

要約

(1) 電池の形状自在化技術
マイクロマシンの限られた空間を有効に利用するために、搭載しやすい形状に変形できる形状自在電池の開発を目指す。とくに、筐体に巻き付けることができるテープ状形状自在電池の開発を目標としている。
集電体にカーボンファイバーを用い、パッケージング材の材質を変更することで、従来の電池では困難であった形状自在化を達成することが出来た。
平成12年度には直径10mmの円柱に巻き付けた状態で充放電が可能なテープ状電池を世界で初めて開発した。



(2) 高昇圧化技術: 圧電トランスの開発
マイクロマシンに搭載される、静電力や圧電現象を利用して動作するアクチュエータやセンサーに直接高電圧を供給するための圧電トランスを用いた電源システムの構築を目指す。とくに、圧電トランスの高昇圧化と小型化を目標としている。
平成12年度には昇圧比1000倍を達成した。さらに、H型のトランス構造を考案することで世界最小水準のデバイス体積(V=9mm³)を実現した。



目的・背景

将来のマイクロマシンを実現するために必要な構成要素であり、マイクロマシン技術として先進性が発揮できる機能デバイスの一つとして、マイクロバッテリーの研究開発を行うことが目的。

目標

(推進指針の目標)
圧電トランスの開発により、マイクロマシンの圧電・静電アクチュエータがそのまま駆動できる昇圧機構(昇圧比1000程度)をもつ高電圧バッテリー、マイクロマシンへ搭載しやすい形状に変形できる形状自在電池とする。

(開発技術の位置づけ)
二次電池の分野で開発中のポリマー電池はフレキシビリティが不十分のためマイクロマシン用途には対応が不可能。ポリマー電池技術の基本的な部分を変革することによってのみ形状自在電池の開発は可能。円柱に巻き付けてさらに充放電が可能な電池ができれば世界初。
圧電トランスは高効率で発熱も少なくマイクロマシンに最適な昇圧デバイス。しかし、現状のデバイスは比較的大型(~40mm)で昇圧比も200倍程度と小さくマイクロマシン用途には対応が不可能。マイクロマシンのエネルギー供給デバイスにはマイクロ化に適した昇圧デバイスの新規構造開発が必要不可欠。

成果

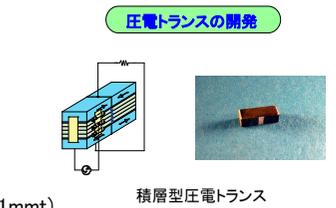
第1期は、電池の小型化、高容量化に注力し、その成果を基に第2期では形状自在化と高電圧化技術を開発。
(1) 形状自在電池
・円柱に巻き付けた状態で動作可能なテープ状形状自在電池を開発。従来の電池ではこのような動作は不可能。
・5mm角電池のマイクロパッケージ技術を確立。
(2) 圧電トランス
・リラクサーを固溶させた高特性PZT系焼結体材料を開発。
・小型化に適した積層型圧電トランス構造の提案。



性能

(1) 形状自在電池
・平成10年度
初期放電容量: 90mAh 巻き付け: 40mm φ の円柱
・平成11年度
初期放電容量: 21mAh 巻き付け: 20mm φ の円柱
・平成12年度
初期放電容量: 20mAh 巻き付け: 10mm φ の円柱

(2) 圧電トランス
最適組成: Pb_{0.97}Sr_{0.03}Mn_{0.03}Sb_{0.07}Zr_{0.47}Ti_{0.43}O₃
積層ローゼン型: 昇圧比 1015 (サイズ: 26mmx4mmx1mm)
積層型: 昇圧比 50 (サイズ: 8mmx3mmx3mm)
H型: 昇圧比 15 (サイズ: 3mmx3mmx1mm)



今後の展開

(1) 形状自在電池
形状自在電池の実用化のためには、信頼性の更なる向上が必要。具体的には、折り曲げ条件下でのサイクル特性やパッケージ封止性の向上、電池の安全性確認など。形状自在電池はマイクロマシン用途の他にウェアラブル情報通信機器の電源として実用化を目指す。

(2) 圧電トランス
圧電トランスの実用化への課題は、新規開発した積層型デバイス構造の更なる小型化。期待される応用分野はマイクロマシン分野の他に圧電及び静電アクチュエータや蛍光灯、バックライト用光源等。