

Verso un sequenziatore universale di materiali

Il concetto di una macchina automatica per la deposizione di sequenze di materiali con composizione e microstruttura controllate è presentato per la prima volta. La macchina è stata progettata per permettere ad un sistema informatico, eventualmente basato su sistemi adattivi e sull'intelligenza artificiale, di sviluppare ed effettuare esperimenti di sintesi di materiali al fine di raggiungere predeterminati obiettivi sperimentali.

La macchina consiste di un sistema di RF sputtering multi-target che potrà ospitare fino a 6 sorgenti in grado di operare simultaneamente in maniera indipendente, sia in sequenza sia in serie, sia con target di metalli puri, sia per ossidi, in presenza di atmosfere residue controllate sia di Ar, sia di O₂.

Ad ogni elemento della sequenza, o "spot" può essere associata una temperatura di deposizione ed una di annealing post-crescita. Le sorgenti sono in grado di co-depositare campioni in forma di spot di piccole dimensioni di materiali su un nastro metallico, che avanzando permette la creazione di sequenze con composizione e microstruttura diverse.

A valle della deposizione si prevede l'inserimento di una o più stazioni di caratterizzazione per determinare le proprietà funzionali della sequenza nominale di deposizione in relazione al raggiungimento di un determinato obiettivo.

il sistema permetterà inizialmente e di implementare vari algoritmi di Design of Experiment per la creazione di sequenze predefinite a partire da tre sorgenti, ed in prospettiva di operare in maniera indipendente per il raggiungimento di determinati obiettivi dopo l'implementazione della relativa caratterizzazione funzionale.

La macchina sarà applicata alla determinazione di nuove formulazioni e strutture per catodi per accumulatori di tipo ionico.

Towards a universal materials sequencing machine

The concept of an automatic machine for the deposition of material sequences with controlled composition and microstructure is presented for the first time.

The machine has been designed to allow a computer system, possibly based on adaptive systems and artificial intelligence, to develop and carry out experiments in the synthesis of materials in order to achieve predetermined experimental goals.

The machine consists of a multi-target RF sputtering system that can accommodate up to 6 sources capable of operating simultaneously independently, both in sequence and in series, both with pure metal and oxide targets, in the presence of controlled residual atmospheres of both Ar and O₂. Each element of the sequence, or "spot", can be associated with a deposition temperature and a post-growth annealing temperature.

The sources can co-deposit samples in the form of small spots of materials on a metal strip, which advances allowing the creation of sequences with different composition and microstructure. Downstream of the deposition, the insertion of one or more characterization stations is envisaged to determine the functional properties of the nominal deposition sequence in relation to the achievement of a given objective.

The system will initially allow to implement various Design of Experiment algorithms for the creation of predefined sequences starting from three sources, and in perspective to operate independently for the achievement of certain objectives after the implementation of the related functional characterization.

The machine will be applied to the determination of new formulations and cathode structures for ionic accumulators.