

## THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN TIẾN SĨ

1. Họ và tên nghiên cứu sinh: Lê Việt Cường
2. Giới tính: Nam
3. Ngày sinh: 20/08/1985
4. Nơi sinh: Hà Nội
5. Quyết định công nhận nghiên cứu sinh số: 1142/QĐ-CTSV ngày 28/12/2011 của Trường Đại học Công nghệ.
6. Các thay đổi trong quá trình đào tạo:
  - Bổ sung và thay đổi cán bộ hướng dẫn ngày 31/12/2013 và tháng 12/2015.
7. Tên đề tài luận án: Nghiên cứu chế tạo vật liệu từ nền Fe có cấu trúc micro-nano định hướng ứng dụng trong y sinh.
8. Chuyên ngành: Vật liệu và linh kiện nano
9. Mã số: chuyên ngành đào tạo thí điểm
10. Cán bộ hướng dẫn khoa học: PGS. TS. Phạm Đức Thắng
11. Tóm tắt các kết quả mới của luận án:
  - Chế tạo và khảo sát một số tính chất của các màng NiFe dày 10 nm, FePt dày 500 nm và NdFeB dày 5  $\mu\text{m}$  trên đế Si bằng phương pháp phún xạ. Sử dụng lớp đệm, giảm áp suất khí và nhiệt độ phù hợp, các màng có dị hướng từ vuông góc mặt phẳng với lực kháng từ lần lượt là 5 mT, 0,4T và 1,5 T.
  - Chế tạo các vi cấu trúc từ kích thước micro FePt và NdFeB bằng phương pháp phún xạ và quang khắc. Các vi cấu trúc từ này có thể tạo ra thành phần từ trường  $B_z$  từ mT tới  $10^2$  mT và độ biến thiên theo phương z từ  $10^2$  tới  $10^4$  T/m.
  - Chế tạo các vi cấu trúc từ kích thước micro NdFeB và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  sử dụng phương pháp in từ và in phun. Các vi cấu trúc từ có  $B_z \sim 0,5 \div 10$  mT và  $dB_z/dz \sim 10 \div 10^4$  T/m.
  - Thử nghiệm sử dụng các vi cấu trúc từ để bắt giữ các hạt từ  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và NdFeB, các tế bào hồng cầu và tế bào ung thư vú.
12. Khả năng ứng dụng trong thực tiễn:

Có thể thử nghiệm khả năng ứng dụng các vi cấu trúc từ trong lĩnh vực y sinh.

13. Những hướng nghiên cứu tiếp theo:

Nghiên cứu cải tiến phương pháp in từ để có thể chế tạo được các cấu trúc từ với các tính chất phù hợp.

14. Các công trình đã công bố có liên quan đến luận án:

+ L. V. Cuong, N. T. M. Hong, N. H. Tiep, P. D. Thang, 2011, *Tuning the properties of nanostructured NiFe film*, Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Workshop on Nanotechnology and Application (IWNA 2011), 874-877.

+ L. V. Cuong, N. T. Hien, P. B. Thang, P. D. Thang, 2013, *Micromagnets for bio-molecules separation*, Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Workshop on Nanotechnology and Application (IWNA 2013), 173-176.

+ L.V. Cuong, N.X. Nghia, P.D. Thang, 2015, *Sorting and trapping human cells using a matrix of square micro-magnets*, Materials Transactions 56, 1431-1433.

+ L. V. Cường, N. T. M. Hồng, P. Đ. Thắng, 2015, *Các tính chất về cấu trúc và từ của màng NdFeB*, Kỷ yếu hội nghị Vật lý chất rắn và Khoa học Vật liệu toàn quốc lần thứ 9 (SPMS 2015), quyển 1, trang 4-6.

+ L. V. Cuong, N. D. Thanh, N. T. M. Hong, B. D. Tu, Q. D. Truong, P. D. Thang, 2016, *Study of fabrication and properties of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> micro-arrays*, đã được chấp nhận đăng Journal of Science, Hanoi National University of Education.

+ L. V. Cuong, H. N. Nhat, P. D. Thang, 2017, *Fabrication of microsized magnetic materials by ink-jet printing*, gửi đăng Materials Transactions.

Hà Nội, ngày ..... tháng 09 năm 2017

**Xác nhận của cán bộ hướng dẫn**

(Kí và ghi rõ họ tên)

**Nghiên cứu sinh**

(Kí và ghi rõ họ tên)

Lê Việt Cường

**Xác nhận của cơ sở đào tạo**

### INFORMATION ON DOCTORAL THESIS

1. Full name: Le Viet Cuong .....
2. Sex: Male .....
3. Date of birth: 20<sup>th</sup> August 1985 .....
4. Place of birth: Hanoi .....
5. Admission decision number: 1142/QĐ-CTSV dated 28<sup>th</sup> Dec. 2011 by University of Engineering and Technology
6. Changes in academic process:
  - Changing supervisor on 31<sup>st</sup> December 2013 and in December 2015.
7. Official thesis title: Study on fabrication of micro-nano structured Fe-based magnetic materials for biomedical application.
8. Major: Nano materials and devices
9. Code: experimental training major
10. Supervisor: AssProf. Dr. Pham Duc Thang
11. Summary of the new findings of the thesis:
  - Fabrication and study on properties of NiFe, FePt and NdFeB films by sputtering. By using buffer layer, changing gas pressure and substrate temperature, films display perpendicular magnetic anisotropy with coercivity of 5 mT, 0.4T, and 1.5 T, respectively.
  - Fabrication of micro magnetic structures FePt and NdFeB by sputtering and photolithography. Magnetic field ( $B_z$ ) and magnetic field gradient ( $dB_z/dz$ ) on the surface ranged from  $mT \div 10^2 mT$  and  $10^2 \div 10^4 T/m$ .
  - Fabrication of micro magnetic structures of NdFeB and  $Fe_3O_4$  using printing method, having with  $B_z \sim 0.5 \div 10 mT$  and  $dB_z/dz \sim 10 \div 10^4 T/m$ .
  - Positioning some nano magnetic particles and biomolecules.
12. Practical applicability, if any:
  - For biomedical application.

13. Further research directions, if any:

Study on magnetic printing for fabrication of suitable magnetic structures.

14. Thesis-related publications:

+ L. V. Cuong, N. T. M. Hong, N. H. Tiep, P. D. Thang, 2011, *Tuning the properties of nanostructured NiFe film*, Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Workshop on Nanotechnology and Application (IWNA 2011), 874-877.

+ L. V. Cuong, N. T. Hien, P. B. Thang, P. D. Thang, 2013, *Micromagnets for bio-molecules separation*, Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Workshop on Nanotechnology and Application (IWNA 2013), 173-176.

+ L.V. Cuong, N.X. Nghia, P.D. Thang, 2015, *Sorting and trapping human cells using a matrix of square micro-magnets*, Materials Transactions 56, 1431-1433.

+ L. V. Cường, N. T. M. Hồng, P. Đ. Thắng, 2015, *Các tính chất về cấu trúc và từ của màng NdFeB*, Kỷ yếu hội nghị Vật lý chất rắn và Khoa học Vật liệu toàn quốc lần thứ 9 (SPMS 2015), quyển 1, trang 4-6.

+ L. V. Cuong, N. D. Thanh, N. T. M. Hong, B. D. Tu, Q. D. Truong, P. D. Thang, 2016, *Study of fabrication and properties of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> micro-arrays*, đã được chấp nhận đăng Journal of Science, Hanoi National University of Education.

+ L. V. Cuong, H. N. Nhat, P. D. Thang, 2017, *Fabrication of microsized magnetic materials by ink-jet printing*, gửi đăng Materials Transactions.

**Confirmation of supervisor**

Date: Dec. 2017

Signature:

Full name: Pham Duc Thang

**PhD Student**

Date: Dec. 2017

Signature:

Full name: Le Viet Cuong

**Confirmation of institution**