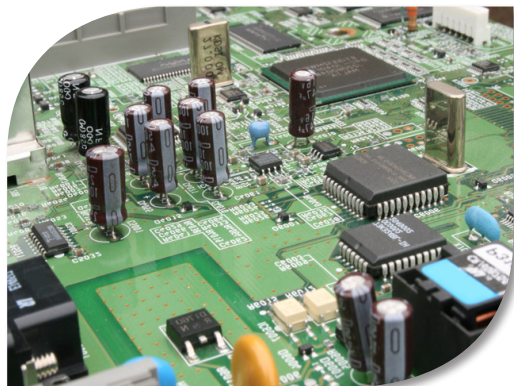


Công nghiệp vi mạch bán dẫn: trẻ nhưng mạnh mẽ

✦ VŨ TRUNG

Một dạng công nghệ cao - công nghệ vi mạch bán dẫn là kết quả tổng hợp nhiều ngành khoa học và công nghệ khác nhau, đã từng tạo ra các loại sản phẩm chỉ ứng dụng trong những lĩnh vực đặc biệt với chi phí cao, nay đã rất gần gũi trong đời sống thường ngày của mỗi người.



Bán dẫn là từ chỉ đặc tính truyền điện đặc biệt của các loại vật chất mà trong một điều kiện nào đó sẽ truyền điện, và trong một điều kiện nào đó sẽ không truyền điện. Từ những năm 1830 đã có những nghiên cứu về chất bán dẫn. Năm 1958, Jack Kilby (Công ty Texas Instruments, Mỹ) sáng chế ra mạch IC (Integrated Circuit) còn gọi là vi mạch tích hợp, tích hợp các thiết bị điện tử (điện trở, transistor, tụ điện,...) với kích thước từ vài mm đến vài micro lên trên bề mặt một tấm bán dẫn (semiconductor), còn gọi là wafer (thường là tấm silic mỏng) và sản

xuất ra các chip, mở đầu cho thời kỳ hoàng kim của vi mạch.

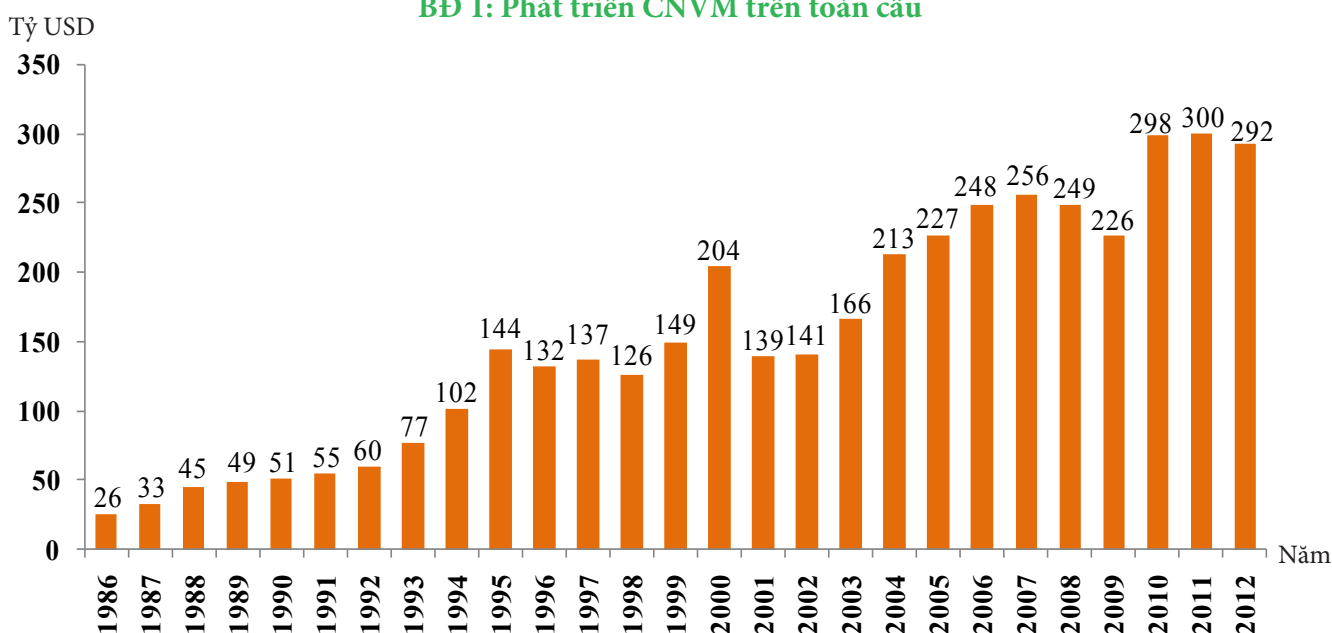
Một nền công nghiệp phát triển

Công nghiệp vi mạch bán dẫn (CNVM) đã trở thành ngành công nghiệp mũi nhọn của nhiều quốc gia trên thế giới. Một con chip nhỏ xíu nhưng là một hệ thống vi mạch cực kỳ phức tạp, việc thiết kế và chế tạo là tổng hợp nhiều khoa học và công nghệ khác nhau. Xu hướng phát triển các sản phẩm của ngành CNVM dựa trên tiêu chí đơn giản: nhỏ, nhanh và rẻ hơn.

Nhờ xu hướng phát triển này nên CNVM đã phát triển song hành với rất nhiều lĩnh vực khác nhau và có doanh thu trên toàn cầu luôn tăng trong những năm qua.

Thị trường bán dẫn toàn cầu dự đoán từ 2012-2017 sẽ tăng 109 tỷ USD, đạt 400,2 tỷ USD vào 2017 với mức tăng trưởng kép (CAGR - Compounded Annual Growth rate) là 6,5%. Các lĩnh vực dự báo chiếm doanh thu cao là logic: 106,1 tỷ, MPUs (microprocessor) và MCUs (microcontroller): 79,2 tỷ, Bộ nhớ (memory) 78 tỷ (BĐ1, BĐ2).

BĐ 1: Phát triển CNVM trên toàn cầu



Nguồn: Spotlight on Automotive PwC Semiconductor Report.

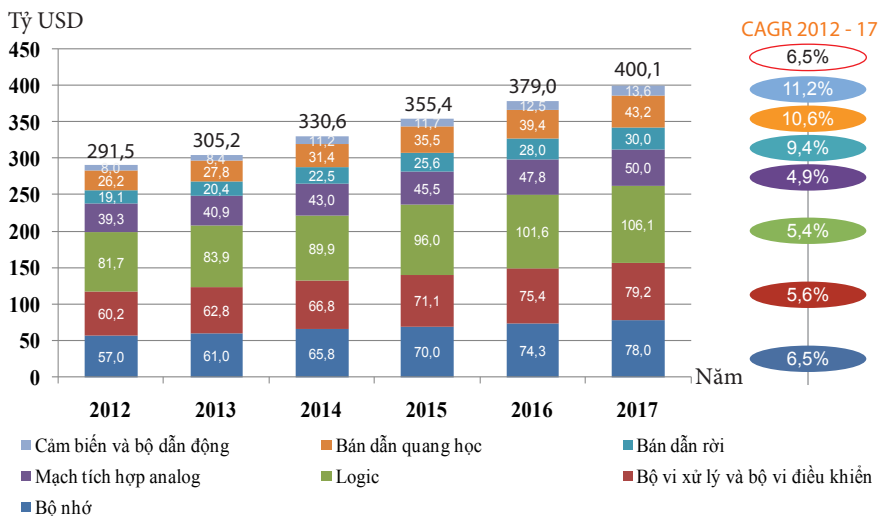
Sản phẩm từ CNVM được ứng dụng rộng rãi trong đời sống, nhất là lĩnh vực điện tử, truyền thông, các ngành công nghiệp,... đặc biệt là trong các thiết bị di động, máy tính, ô tô,... Đóng góp nhiều vào phát triển doanh thu CNVM là ứng dụng trong các lĩnh vực như xử lý dữ liệu, truyền thông, điện tử tiêu dùng. Thị trường điện thoại thông minh (smartphone) và máy tính bảng (tablet) cũng là nhân tố quan trọng thúc đẩy thị trường bán dẫn. Tuy nhiên, dự báo từ 2012 đến 2017, các lĩnh vực tác động mạnh vào phát triển doanh thu CNVM là ô tô và công nghiệp với mức CAGR tăng lần lượt là 9,4% và 8,8% (BĐ3).

CNVM phát triển mạnh trong những năm qua và là ngành công nghiệp chủ lực của nhiều nước. Trung Quốc và Mỹ dẫn đầu trong lĩnh vực này sẽ tiếp tục trong những năm tới dù CNVM đã dẫn phát triển mở rộng sang các quốc gia khác như Ấn Độ, Hàn Quốc. Thị trường vật liệu bán dẫn rất phát triển tại các thị trường châu Á gồm Đài Loan, Nhật, Hàn Quốc và Trung Quốc, chiếm xấp xỉ 70% toàn cầu. Từ năm 2010, Đài loan đã đuổi kịp Nhật và được dự báo năm 2014 sẽ vượt qua Nhật với trên 10 tỷ USD, đứng hàng đầu thế giới (BĐ 4).

Cuộc chạy đua trong nền CNVM

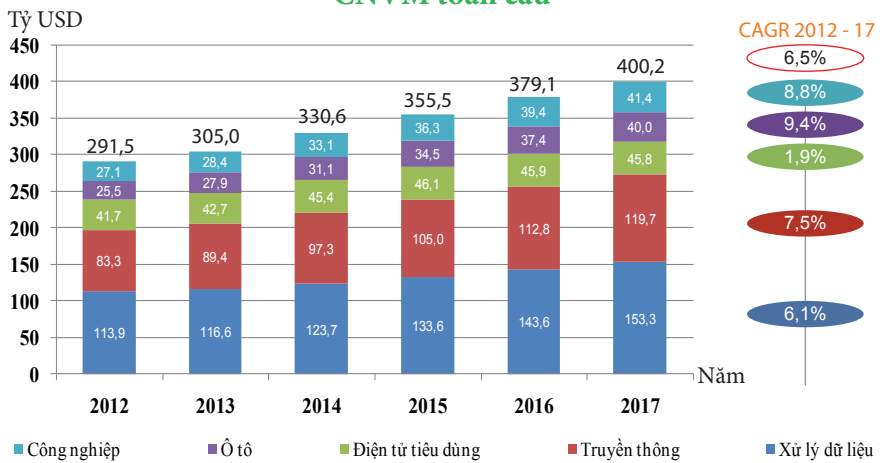
Ngành CNVM toàn cầu với hơn 400 công ty đã và đang chế tạo, đóng gói các sản phẩm vi mạch, nhưng chỉ tập trung và phát triển mạnh ở các quốc gia phát triển như Mỹ, Hàn Quốc, Nhật, Đài Loan và các nước Tây Âu. Năm 2013, dẫn đầu thị trường bán dẫn toàn cầu là Intel, kế đến là Samsung và Qualcomm (BĐ 5). Samsung và Intel cũng là hai công ty dẫn đầu trong việc dành nguồn vốn cho vi mạch bán dẫn trong những năm

BĐ 2: Dự báo phát triển thị trường CNVM toàn cầu theo thành phần



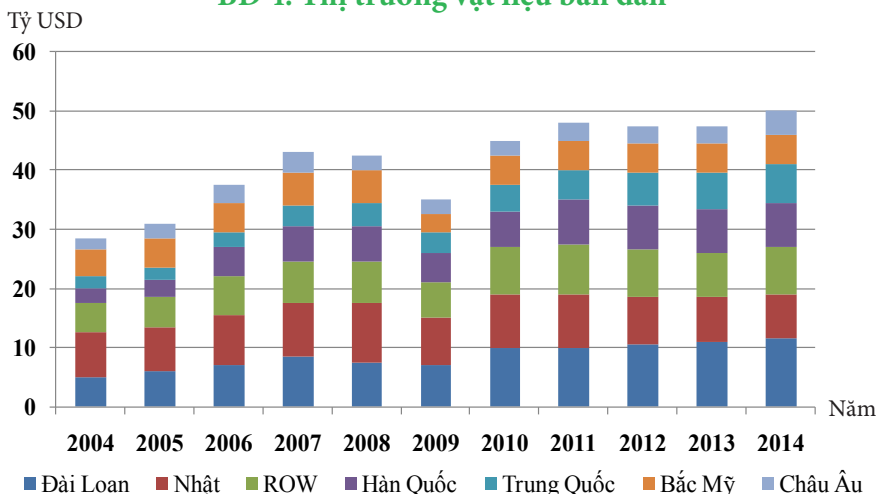
Nguồn: Spotlight on Automotive PwC Semiconductor Report.

BĐ 3: Dự báo lĩnh vực ứng dụng tác động đến phát triển thị trường CNVM toàn cầu



Nguồn: Spotlight on Automotive PwC Semiconductor Report.

BĐ 4: Thị trường vật liệu bán dẫn



Nguồn: SEMI Materials Market Data Subscription, 2013.

qua và dự báo sẽ tiếp tục trong 2014. Tuy nhiên, tăng nguồn vốn cho vi mạch bán dẫn mạnh nhất là SanDisk, được dự báo sẽ tăng đến 86%, nguyên nhân được cho là vì nhu cầu mở rộng sản xuất bộ nhớ tiên tiến 3D NAND flash cùng với đối tác Toshiba. Các công ty tiếp theo sẽ tăng mạnh đầu tư vốn trong 2014 là Micron (58%) và SMIC (35%) (Bảng 1, Bảng 2).

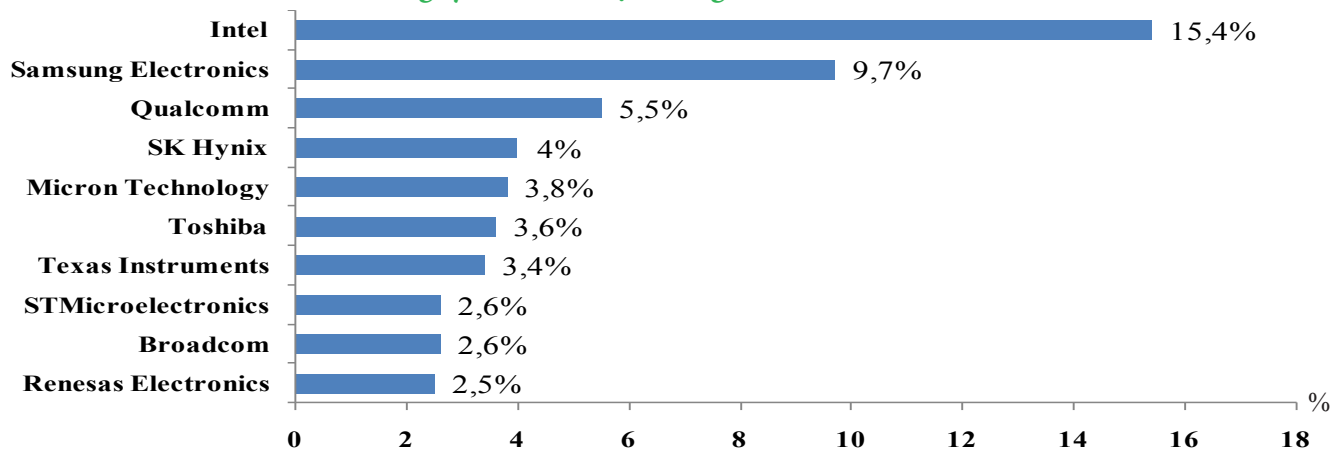
Doanh thu của CNVM luôn trong xu thế tăng, so quý 1/2014 với quý 1/2013, doanh thu của CNVM toàn cầu tăng 7%, riêng 20 công ty dẫn đầu tăng 9% (có trụ sở chính tại Mỹ đến 9 công ty, tại Đài Loan: 3, tại Nhật và Hàn Quốc đều có 2 công ty). Dẫn đầu doanh thu vẫn là Intel và Samsung, nhưng MediaTek + Mstar có doanh thu tăng cao nhất (48%), nguyên nhân được cho là do tiêu dùng smartphone tăng mạnh ở Trung Quốc và các nước châu Á- Thái Bình Dương (Bảng 3).

Các công ty trong CNVM được xếp vào các dạng:

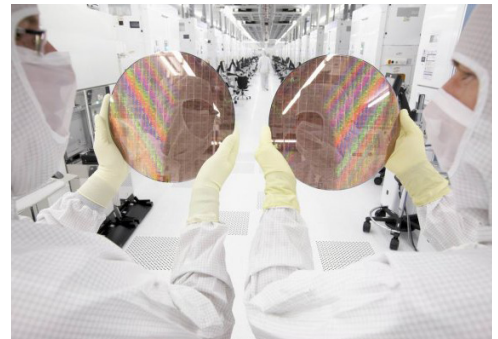
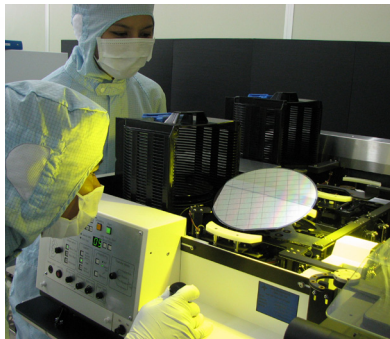
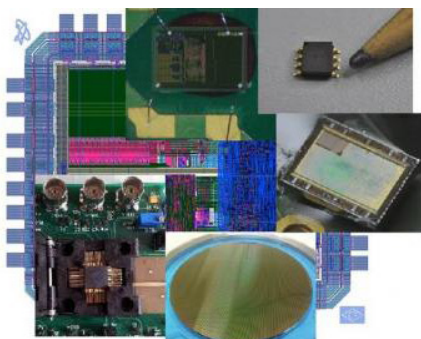
- Những công ty có khả năng tự thiết kế và sản xuất các con chip cho chính mình, được gọi tắt là Fab hay fablite hoặc IDM (Integrated Device Manufacturers) như Intel và Samsung, hiện nay không còn nhiều các công ty dạng này.
- Những công ty chỉ thiết kế chip rồi thuê các đơn vị gia công sản xuất chip cho mình, gọi tắt là Fabless (Fabless semiconductor company) như AMD, Apple, NVIDIA, Qualcomm, TI, Broadcom...
- Những công ty gia công chế tạo, gọi tắt là Foundry (foundry company) như TSMC, UMC, Global Foundries (GF), SMIC... Các công ty dạng này chiếm đa số.

Ví dụ như con chip 32-bit VN1632 của Trung tâm ICDREC (Đại học Quốc gia TP. HCM) do hãng khác gia công chế tạo. Trung tâm ICDREC là công ty thiết kế chip (fabless).

BĐ 5: Các công ty dẫn đầu thị trường bán dẫn toàn cầu, năm 2013



Nguồn: © Statista 2014.



Bảng 1: Các công ty dẫn đầu nguồn vốn cho CNVM

| 2014 | Công ty | 2012 (triệu USD) | 2013 (triệu USD) | 13/12 (%) | 2014 (triệu USD) | 14/13 (%) | 2012 - 2014 (triệu USD) |
|------|------------------------|---------------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|----------------------------|
| 1 | Samsung | 12.225 | 11.560 | -5 | 11.500 | -1 | 35.285 |
| 2 | Intel | 11.000 | 10.611 | -4 | 11.000 | 4 | 32.611 |
| 3 | TSMC* | 8.341 | 9.709 | 16 | 9.750 | 0 | 27.800 |
| 4 | Global Foundries | 3.800 | 4.500 | 18 | 5.500 | 22 | 13.800 |
| 5 | SK Hynix | 3.363 | 3.146 | -6 | 3.700 | 18 | 10.209 |
| 6 | Micron | 2.184 | 1.935 | -11 | 3.050 | 58 | 7.169 |
| 7 | Toshiba | 1.137 | 1.630 | 43 | 1.950 | 20 | 4.717 |
| 8 | SanDisk | 979 | 859 | -12 | 1.600 | 86 | 3.438 |
| 9 | UMC* | 1.770 | 1.098 | -38 | 1.200 | 9 | 4.068 |
| 10 | SMIC* | 499 | 651 | 30 | 880 | 35 | 2.030 |
| - | Tổng cộng 10 công ty | 45.298 | 45.699 | 1 | 50.130 | 10 | 141.127 |
| - | Các công ty khác | 13.742 | 11.731 | -15 | 12.100 | 3 | 37.573 |
| - | Tổng vốn dành cho CNVM | 59.040 | 54.430 | -3 | 62.230 | 8 | 178.700 |

*: Công ty gia công chế tạo chip.

Nguồn: IC Insights, Company Reports

Bảng 2: Các công ty CNVM dẫn đầu doanh thu

| Quý 1/14 Xếp hạng | Quý 1/13 Xếp hạng | Công ty | Trụ sở chính | Quý 1/13 Tổng doanh thu | Quý 1/14 Tổng doanh thu | Q1-14/ Q1-13 % | Q1-14/Q1-13 Thay đổi thứ hạng |
|----------------------|----------------------|------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| 1 | 1 | Intel | Mỹ | 11.555 | 11.666 | 1 % | 0 |
| 2 | 2 | Samsung | Hàn Quốc | 7.946 | 8.797 | 11 % | 0 |
| 3 | 3 | TSMC* | Đài Loan | 4.470 | 4.852 | 9 % | 0 |
| 4 | 4 | Qualcomm** | Mỹ | 3.916 | 4.243 | 8 % | 0 |
| 5 | 5 | Micron + Elpida | Mỹ | 3.300 | 4.175 | 27 % | 0 |
| 6 | 8 | SK Hynix | Hàn Quốc | 2.577 | 3.507 | 36 % | 2 |
| 7 | 6 | Toshiba | Nhật | 2.939 | 2.793 | -5 % | -1 |
| 8 | 7 | TI | Mỹ | 2.717 | 2.792 | 3 % | -1 |
| 9 | 10 | Broadcom** | Mỹ | 1.962 | 1.984 | 1 % | 1 |
| 10 | 11 | Renesas | Nhật | 1.886 | 1.865 | -1 % | 1 |
| 11 | 9 | ST | Châu Âu | 1.994 | 1.801 | -10 % | -2 |
| 12 | 16 | Media Tek + MStar** | Đài Loan | 1.083 | 1.608 | 48 % | 4 |
| 13 | 12 | Infineon | Châu Âu | 1.208 | 1.440 | 19 % | -1 |
| 14 | 14 | AMD** | Mỹ | 1.088 | 1.397 | 28 % | 0 |
| 15 | 13 | Avago + LSI** | Singapore | 1.136 | 1.305 | 15 % | -2 |
| 16 | 15 | NXP | Châu Âu | 1.085 | 1.246 | 15 % | -1 |
| 17 | 19 | Nvidia | Mỹ | 940 | 1.072 | 14 % | 2 |
| 18 | 20 | Freescale | Mỹ | 931 | 1.071 | 15 % | 2 |
| 19 | 18 | GlobalFoundries* | Mỹ | 946 | 1.010 | 7 % | -1 |
| 20 | 21 | UMC* | Đài Loan | 899 | 1.006 | 12 % | 1 |
| - | - | Tổng 20 công ty | | 54.578 | 59.630 | 9 % | - |

*: Công ty gia công chế tạo chip; **: Công ty thiết kế chip.

Nguồn: Company reports, IC Insights' Strategic Reviews database.

Bảng 3: Các công ty CNVM dẫn đầu tăng trưởng doanh thu

| Quý 1/14 Xếp hạng | Công ty | Trụ sở chính | Quý 1/13 Tổng doanh thu | Quý 1/14 Tổng doanh thu | Q1-14 / Q1-13 % |
|----------------------|------------------------|--------------|----------------------------|----------------------------|--------------------|
| 1 | MediaTek + MStar** | Đài Loan | 1.083 | 1.608 | 48 |
| 2 | SK hynix | Hàn Quốc | 2.577 | 3.507 | 36 |
| 3 | AMD** | Mỹ | 1.088 | 1.397 | 28 |
| 4 | Micron + Elpida | Mỹ | 3.300 | 4.175 | 27 |
| 5 | Infineon | Châu Âu | 1.208 | 1.440 | 19 |
| 6 | Freescale | Mỹ | 931 | 1.071 | 15 |
| 7 | Avago + LSI** | Singapore | 1.136 | 1.305 | 15 |
| 8 | NXP | Châu Âu | 1.085 | 1.246 | 15 |
| 9 | Nvidia** | Mỹ | 940 | 1.072 | 14 |
| 10 | UMC* | Đài Loan | 899 | 1.006 | 12 |
| 11 | Samsung | Hàn Quốc | 7.946 | 8.797 | 11 |
| 12 | TSMC* | Đài Loan | 4.470 | 4.852 | 9 |
| 13 | Qualcomm** | Mỹ | 3.916 | 4.243 | 8 |
| 14 | GlobalFoundries* | Mỹ | 946 | 1.010 | 7 |
| 15 | TI | Mỹ | 2.717 | 2.792 | 3 |
| 16 | Broadcom** | Mỹ | 1.962 | 1.984 | 1 |
| 17 | Intel | Mỹ | 11.555 | 11.666 | 1 |
| 18 | Renesas | Nhật | 1.886 | 1.865 | -1 |
| 19 | Toshiba | Nhật | 2.939 | 2.793 | -5 |
| 20 | ST | Châu Âu | 1.994 | 1.801 | -10 |
| - | Tổng 20 công ty | | 54.578 | 59.630 | 9 |

*: Công ty gia công chế tạo chip; **: Công ty thiết kế chip.

Nguồn: Company reports, IC Insights' Strategic Reviews database.

Bảng 4: Bảng xếp hạng các công ty fab qua các năm (Theo doanh thu)

| Xếp hạng | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | Applied Materials | Applied Materials | ASML | Applied Materials | Applied Materials |
| 2 | ASML | ASML | Applied Materials | ASML | ASML |
| 3 | Tokyo Electron | Tokyo Electron | Tokyo Electron | Tokyo Electron | Lam Research |
| 4 | KLA-Tencor | Lam Research | KLA-Tencor | Lam Research | Tokyo Electron |
| 5 | Lam Research | KLA-Tencor | Lam Research | KLA-Tencor | KLA-Tencor |
| 6 | Nikon | Dainippon Screen | Dainippon Screen | Dainippon Screen | Dainippon Screen |
| 7 | Dainippon Screen | Nikon | Nikon | Hitachi high-Tech | Hitachi high-Tech |
| 8 | Novellus Systems | Novellus Systems | Novellus Systems | Nikon | Nikon |
| 9 | Hitachi high-Tech | Varian | Hitachi high-Tech | Daifuku | Hitachi kokusai |
| 10 | Varian | Hitachi high-Tech | Varian | Hitachi kokusai | Murata Machinery |

Nguồn: Gartner Dataquest, Lam Research Corp.

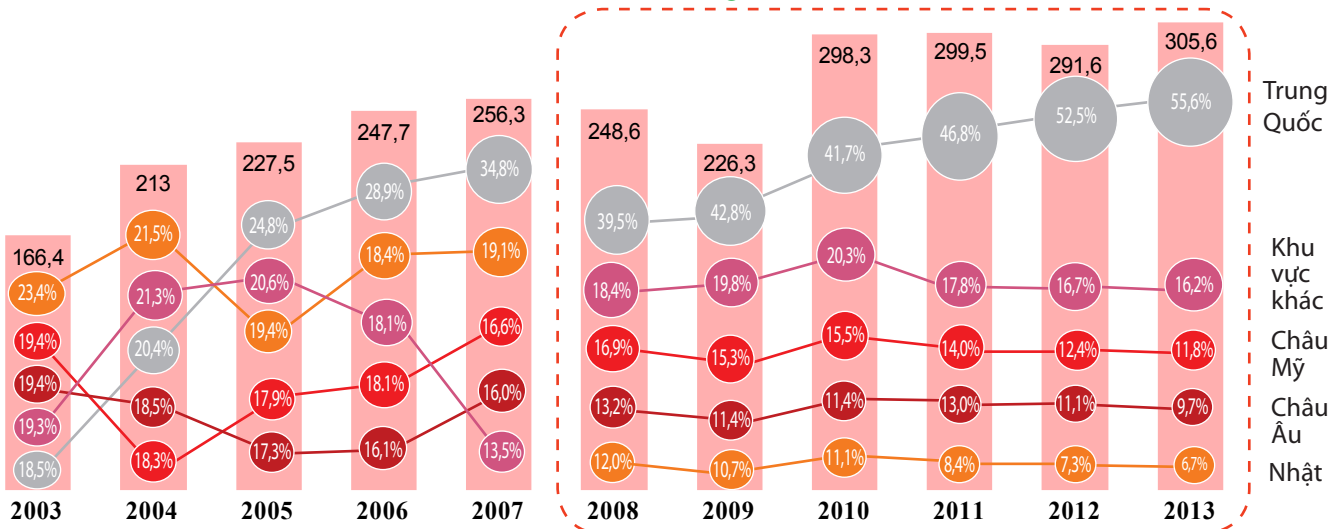
Thị trường luôn rộng mở

Thị trường bán dẫn toàn cầu năm

2013 tăng 4,8%, riêng tại Trung Quốc tăng 10,1% chiếm đến 55,6% thị trường toàn cầu; kể

đến là Mỹ và Nhật, hai thị trường tương đối ổn định trong những năm qua (ĐĐ 6). Dự báo trong vài

BD 6: Phát triển thị trường tiêu thụ VMBD

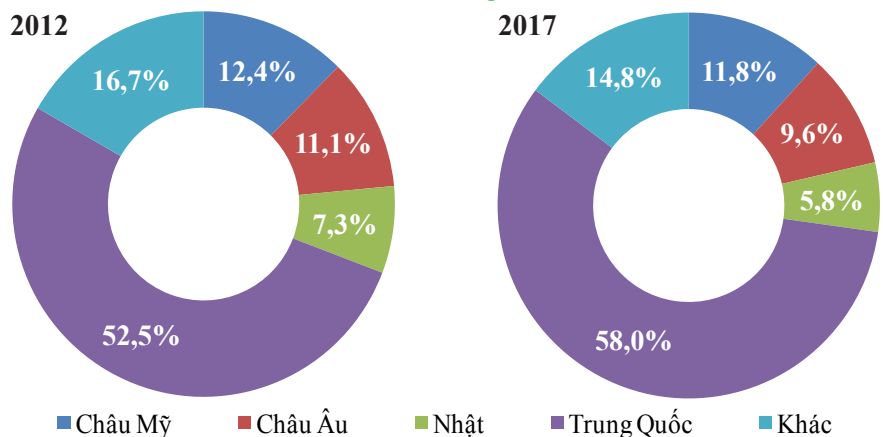


Nguồn: PWC.com, A decade of unprecedented growth China's impact on the semiconductor industry, 2014.

năm tới thị trường CNVM trong giai đoạn bão hòa, tiêu thụ vi mạch bán dẫn (VMBD) sẽ giảm nhẹ ở tất cả các khu vực, trừ Trung Quốc vẫn trong xu tăng (BD 7).

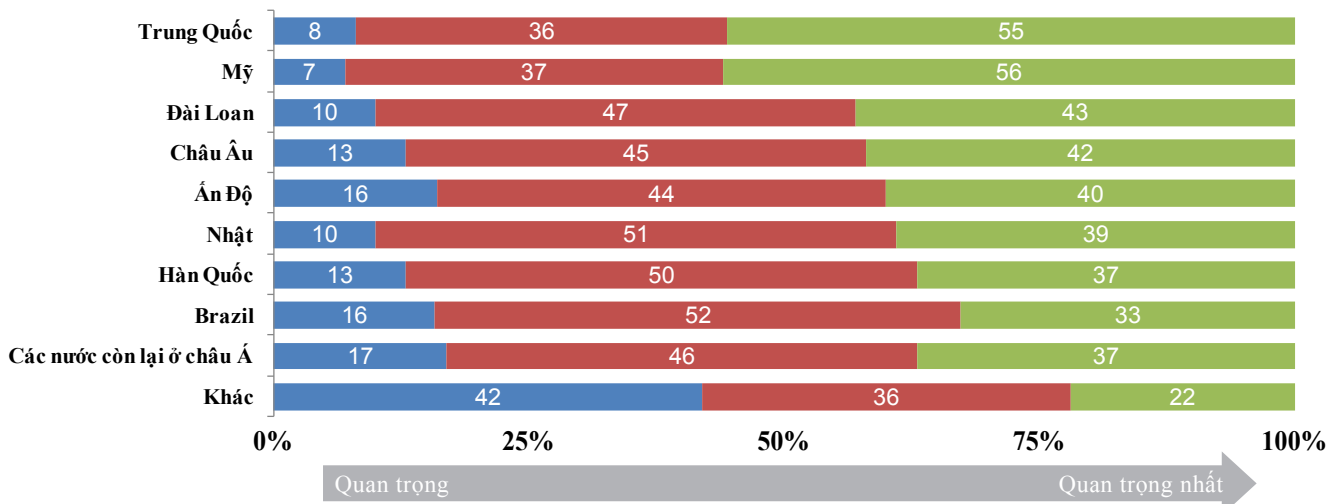
Theo khảo sát của KPMG từ các chuyên gia trong ngành bán dẫn, CNVM sẽ tiếp tục có vai trò chủ lực tại Trung Quốc, Mỹ, Đài Loan (BD 8). Trong đó, động lực để tăng doanh thu cho CNVM sẽ từ ứng dụng của các công nghệ di động không dây, công nghiệp, máy tính, năng lượng thay thế (BD 9).

BD 7: Dự báo thị trường tiêu thụ VMBD



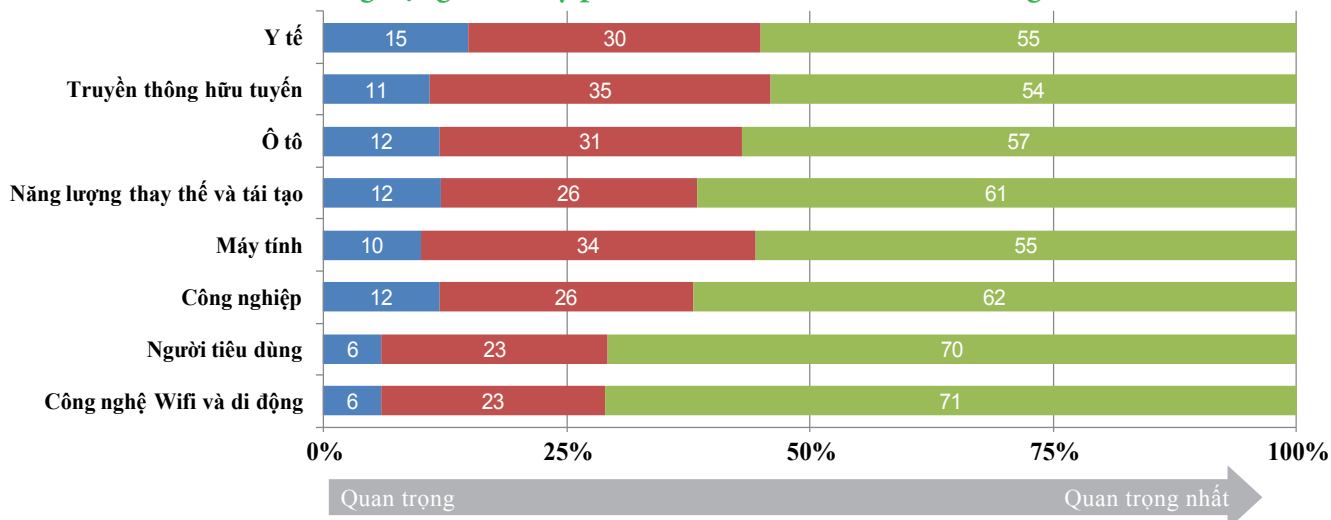
Nguồn: PWC.com, A decade of unprecedented growth China's impact on the semiconductor industry, 2014.

BD 8: Đánh giá vai trò của CNVM đối với một số nước



Nguồn: KPMG, Global Semiconductor outlook, 2013

BD 9: Các ứng dụng thúc đẩy phát triển doanh thu CNVM trong năm tới



Nguồn: KPMG, Global Semiconductor outlook, 2013

Công nghiệp vi mạch bán dẫn ở TP. HCM

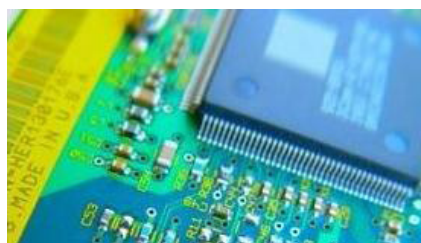
TP. HCM đang là địa phương dẫn đầu cả nước về lĩnh vực vi mạch bán dẫn, từ nghiên cứu, thiết kế đến sản xuất. Trong đó, đóng góp lớn là các doanh nghiệp hàng đầu thế giới về vi mạch đã đầu tư vào Thành phố như Intel, Samsung. Bên cạnh đó, nhiều doanh nghiệp Việt Nam cũng hoạt động trong lĩnh vực này, các doanh nghiệp chuyên nghiên cứu thiết kế nay đã bắt đầu mạnh dạn đầu tư vào sản xuất, trong đó có quy mô lớn như Công ty Công nghiệp Sài Gòn, với công suất

72.000 wafer mỗi năm, sử dụng công nghệ 180/130 nm. Các sản phẩm chip của nhà máy sẽ được tiêu thụ chủ yếu tại thị trường trong nước, ưu tiên lĩnh vực an ninh quốc phòng.

Theo đánh giá của Ban chủ nhiệm Chương trình vi mạch TP. HCM, đến nay chương trình đã đi đúng hướng để ra. Chương trình đã có những sản phẩm tiêu biểu như chip vi xử lý 8 bit VN801, chip vi xử lý 32 bit VN1632, chip Analog LDO TH7105, chip sinh học - linh kiện vi cân tinh thể thạch anh (Quartz Crystal Microbalance - QCM)... Đặc biệt chip SG8V1 có tiềm năng ứng dụng trên 30 dòng sản phẩm thuộc

nhiều lĩnh vực (Nguồn: www.sggp.org.vn, Tường Hân, Tập trung phát triển ngành công nghiệp bán dẫn).

Năm 2007, Tập đoàn KLA-Tencor (xếp thứ 5 trong các công ty Fab toàn cầu năm 2013) đã mua phần mềm FabSolve, LLC (ứng dụng trong việc quản lý, xử lý "bản đồ" chip) của Công ty Dolsolf Việt Nam. Thông tin này được đăng tải dù ít ỏi nhưng thật tự hào với một công ty phần mềm Việt Nam (Xem thêm bài "Dolsoft tỏa sáng ở Mỹ", tác giả Anh Tùng, STINFO số 1/2009), đây cũng là một hướng để các doanh nghiệp tham gia vào CNVM trong điều kiện hiện nay của Việt Nam. □



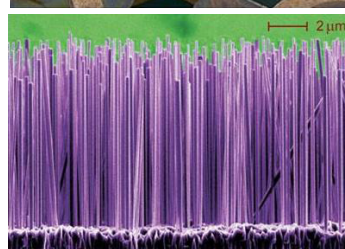
Một con chip bán dẫn.



Thiết kế vi mạch bán dẫn tại Trung tâm ICDREC. (Đại học Quốc gia TP. HCM)



Chip Apple A6X được gia công bởi Taiwan Semiconductor.



Một vi mạch bộ nhớ máy tính chụp qua kính hiển vi điện tử, sau đó được tô màu bằng kỹ thuật số (Ảnh: Nytimes)