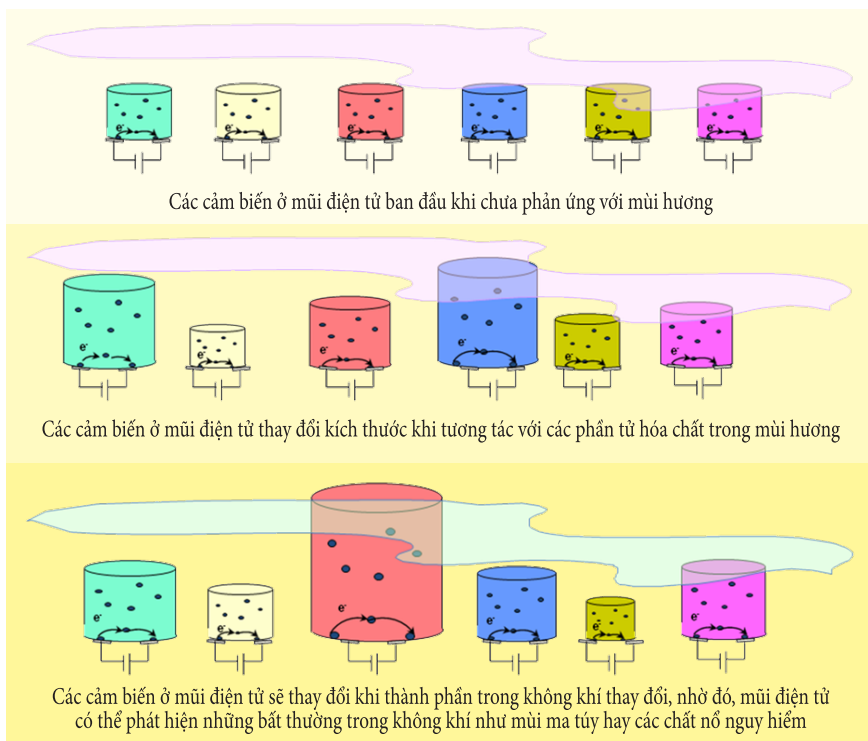


Mũi điện tử

◆ MINH HUY

Với khả năng không chỉ nhận biết mùi mà còn phân tích các chất trong khí quyển, người tìm người mang thuốc nổ trong đám đông, người “mùi bệnh tật” ở người... Mũi điện tử hiện đang là một trong những hướng nghiên cứu thú vị của các nhà khoa học trên thế giới.



Các cảm biến ở mũi điện tử ban đầu khi chưa phản ứng với mùi hương

Các cảm biến ở mũi điện tử thay đổi kích thước khi tương tác với các phân tử hóa chất trong mùi hương

Các cảm biến ở mũi điện tử sẽ thay đổi khi thành phần trong không khí thay đổi, nhờ đó, mũi điện tử có thể phát hiện những bất thường trong không khí như mùi ma túy hay các chất nổ nguy hiểm

Mũi điện tử hoạt động thế nào?

Mũi điện tử là phát triển mới của ngành phỏng sinh học – biomimetics (xem thêm bài “Phỏng sinh học- Môn quà kỳ diệu từ thiên nhiên” của tác giả Thảo Nhiên trên tạp chí STINFO số 4/2011). Ở mũi động vật phía trên hai hốc mũi có một nơi diện tích chỉ to hơn diện tích con tem thư một chút, tập trung rất nhiều (cỡ 5 triệu) tế bào

đặc biệt gọi là tế bào cảm nhận mùi (odorant receptor cell). Khi ta hít thở, nếu trong không khí có các phân tử mùi chúng sẽ bị “bắt dính” vào các tế bào cảm nhận mùi, khi đó cấu trúc của tế bào bị thay đổi một chút, kích thích cho tế bào hoạt động trao đổi ion. Kết quả là từ tế bào phát sinh ra các tín

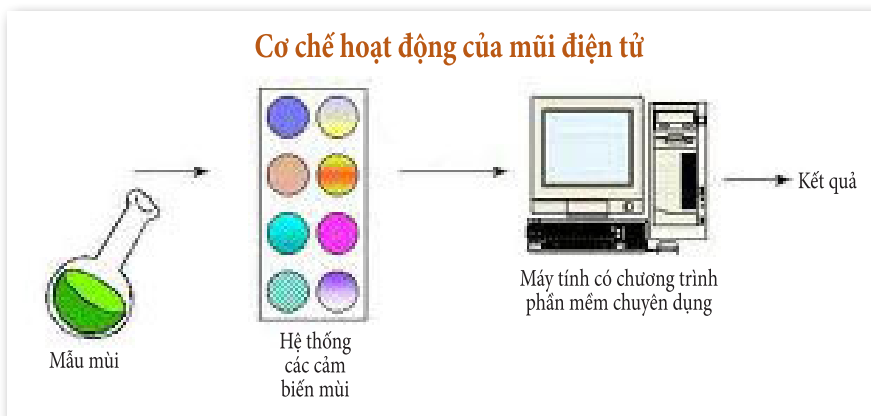
hiệu điện để theo dây thần kinh báo tin cho não. Mũi điện tử được nghiên cứu chế tạo theo cơ chế này.

Mũi điện tử gồm có 2 phần chính:

☞ Cảm biến mùi tác dụng như là tế bào cảm nhận mùi ở mũi động vật. Phân tử mùi đến làm cảm biến thay đổi, tạo ra tín hiệu điện gửi đi. Bộ vi xử lý của cảm biến tác dụng như hành khứu giác nhận các tín hiệu điện, phân ra từng loại để tiếp tục gửi đi. Đây là bộ phận tinh vi nhất của mũi điện tử, có thể được chế tạo từ polyme dẫn điện, carbon thạch anh, bán dẫn oxit kim loại...

☞ Bộ máy tính hoạt động như não người: nhận tín hiệu điện, phân biệt từ đầu đến, tương ứng với mùi gì đã ghi ở bộ nhớ và cho kết quả trên màn hình.

Mũi điện tử có thể rất to nhưng cũng



có thể có loại nhỏ cầm tay được.

Mũi điện tử: ứng dụng đa dạng

➤ **Chẩn đoán bệnh:** trong nhiều trường hợp, nhiễm vi sinh vật tạo ra sự thay đổi về mùi ở người, có thể trong hơi thở, trong nước tiểu, dịch đàm hoặc phân. Những thay đổi đó là yếu tố quan trọng trong chẩn đoán bệnh. Tuy nhiên, ngửi mùi để chẩn đoán bệnh không dễ chịu chút nào mà còn gây nguy hiểm cho thầy thuốc. Nhờ mũi điện tử, việc thực hiện chẩn đoán bệnh qua mùi trở nên dễ dàng hơn.



Sử dụng mũi điện tử để phân tích hơi thở của bệnh nhân

Căn cứ vào hơi thở của các đối tượng, mũi điện tử có thể chẩn đoán được các bệnh ung thư phổi, ung thư tuyến vú, ung thư tuyến tiền liệt và ung thư ruột kết với tỷ lệ chính xác lên tới 92%. Thử nghiệm tại Đại học Pennsylvania cho thấy mũi điện tử đã xác định được 92% số ca bệnh trong tổng số 25 bệnh nhân.

➤ **Giúp kiểm tra nhanh thực phẩm:** các ứng dụng của mũi điện tử trong ngành thực phẩm bao gồm đánh giá chất lượng trong qui trình sản xuất, kiểm tra chất lượng thông qua mùi hương, theo dõi nhanh, hiệu quả sản phẩm về sự suy thoái chất lượng trong quá trình lưu trữ và khả năng phát hiện vi sinh vật nhiễm vào thực phẩm... Đây là thị trường tiềm năng của mũi điện tử.

➤ **Quản lý dịch hại rừng, chống mốc và vi khuẩn có hại:** mũi điện tử hiện



OdoWATCH - Thiết bị mũi điện tử của Công ty Veolia Water (Pháp) dùng để kiểm tra nguồn nước thải từ các nhà máy công nghiệp

trong giai đoạn thử nghiệm để áp dụng trong bệnh học thực vật. Trong lĩnh vực quản lý dịch hại rừng, mũi điện tử đã được chứng minh sự hữu ích trong việc phát hiện vi khuẩn gây úng gỗ ở cây gòn, phát hiện và xác định các tác nhân gây bệnh nấm rừng (ví dụ Ceratocystis fagacearum), hay một số loài nấm như Aspergillus là một trong những tác nhân chính gây hại đến các kho sách quý trong thư viện, bảo tàng...

➤ **Giám sát môi trường:** mũi điện tử có thể phân tích hỗn hợp nhiên liệu, phát hiện rò rỉ dầu, xác định độ ô nhiễm qua mùi nước ngầm; xác định các chất thải độc hại; giám sát và theo dõi chất lượng khí thải nhà



Thiết bị mũi điện tử Znosse thường dùng để phát hiện các hóa chất nguy hiểm trong không khí như tri-chlorophenol và trichloroanisole

máy... một cách nhanh chóng, tiện lợi và an toàn.

➤ **Các ứng dụng khác:** trong trạm du hành vũ trụ, buồng của phi hành gia có mũi điện tử chuyên ngửi khí amoniac. Vì buồng ở của các nhà du hành có rất nhiều ống khí amoniac, nếu khí này bị bay ra rất ảnh hưởng đến sức khỏe. Những năm gần đây, tàu thám thính sao Hỏa có lắp đặt loại mũi điện tử rất tinh vi với hy vọng có thể ngửi thấy mùi metal - một minh chứng trực tiếp về sự sống đã tồn tại trên hành tinh này.

Trong kiểm tra hải quan, mũi điện tử giúp kiểm tra phát hiện nhanh sản phẩm nguy hiểm.



Thiết bị mũi điện tử SensorFreshQ phát hiện thịt kém chất lượng!

► Không Gian Công Nghệ

Từ nhiều năm nay các chuyên viên của Nga và NATO cùng thực hiện dự án chống khủng bố mang tên "Standex" nhằm chế tạo thiết bị mũi điện tử đặc biệt có khả năng truy tìm người mang thuốc nổ trong đám đông.

Mũi điện tử qua các sáng chế trên thế giới

Theo dữ liệu sáng chế (SC) tiếp cận được, có 1.446 SC liên quan đến mũi điện tử trên thế giới. Trong đó có nhiều SC thú vị như:

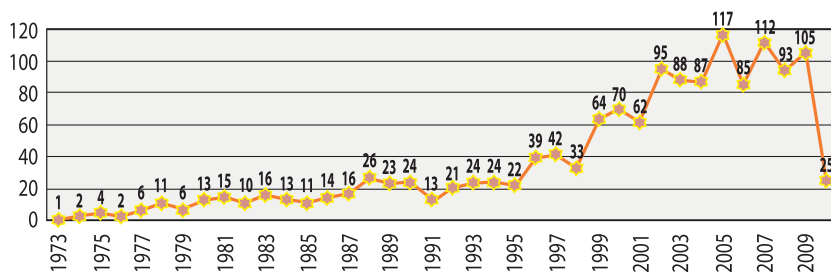
CN 1999230194 - Sử dụng mũi điện tử để phát hiện heroin;

DE 200000738 - Sử dụng mũi điện tử trong quản lý chất lượng thực phẩm;

CN 200710053647 - Hệ thống mạng cho thiết bị mũi điện tử...

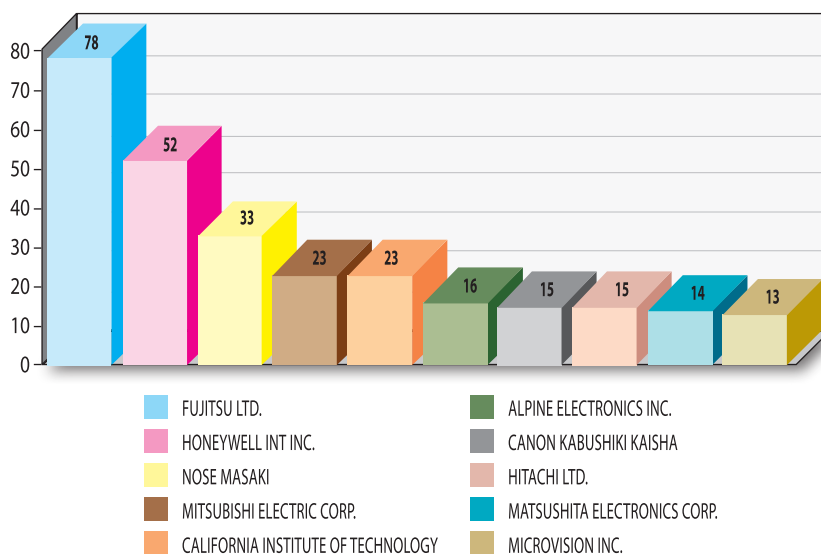
Số lượng SC mũi điện tử tăng mạnh từ năm 2003 đến 2008, cao nhất vào năm 2004 với 117 SC. Đứng đầu về SC mũi điện tử là Công ty Fujitsu với 78 sáng chế, kế đến là Viện Công nghệ California với 52 sáng chế. Mỹ là nước có nhiều SC mũi điện tử đăng ký bảo hộ nhất: 38%, kế đến là Nhật: 17% và Trung Quốc: 16%.

Số lượng sáng chế mũi điện tử qua các năm từ 1973 đến nay



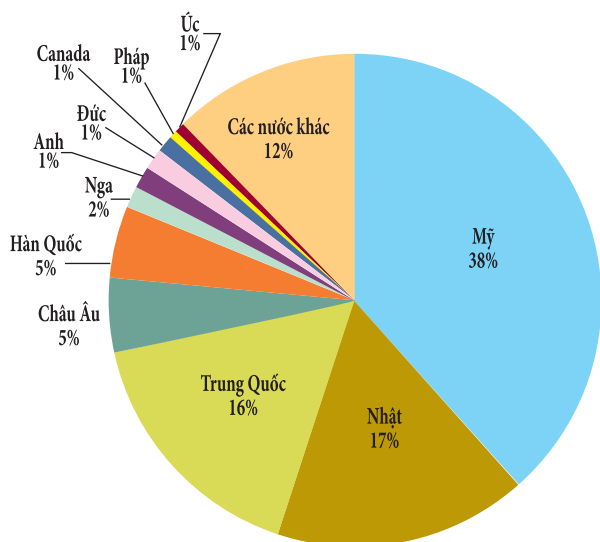
Nguồn: Wipsglobal

Top 10 công ty đứng đầu về số lượng sáng chế mũi điện tử



Nguồn: Wipsglobal

Tỉ lệ đăng ký các sáng chế về mũi điện tử tại các nước



Nguồn: Wipsglobal

Mũi điện tử trên thương trường

Hiện nay đã hình thành thị trường cho các thiết bị mũi điện tử trên thế giới. Công ty Alpha Mos - Pháp là một trong những tên tuổi dẫn đầu thị trường này, công ty Smiths Detection và công ty Scensive cũng khá nổi tiếng trong lĩnh vực mũi điện tử. Các thiết bị của công ty Scensive và công ty Smiths được phát triển dựa trên các cảm biến polymer, trong khi thiết bị của công ty Alpha Mos áp dụng kết hợp cảm biến QMB (quartz micro-balance) và các cảm biến polymer dẫn điện. Các thiết bị này có giá từ 9.000 USD cho đến 150.000 USD và thường được sử dụng trong phòng thí nghiệm.

Chế tạo mũi điện tử không mới mẻ, nhiều phòng thí nghiệm trên thế giới nghiên cứu vấn đề này. Tuy nhiên tại Việt Nam, công nghệ này còn rất mới, chưa được nghiên cứu nhiều. Hy vọng trong tương lai sẽ có những thiết bị mũi điện tử Việt Nam sẽ được giới thiệu. □

Một số thiết bị mũi điện tử có mặt trên thị trường thế giới

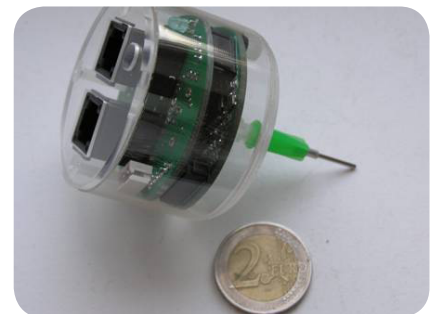
Tên thiết bị mũi điện tử	Tên công ty	Công dụng
Bloodhound BH-114	Sensors Ltd.	Phát hiện vi khuẩn và kim loại nặng trong nước uống, phát hiện bệnh lao; phát hiện vi khuẩn và nấm mốc trong thực phẩm; phát hiện vi khuẩn kỵ khí <i>Helicobacter pylori</i> , gây bệnh dạ dày.
Cyranose C320	Cyrano Sciences	Phát hiện viêm phổi, viêm đường hô hấp trên; phát hiện ung thư phổi; phát hiện nhiễm trùng tai, mũi, họng
DE 101	Experimental model	Phát hiện rối loạn chức năng thận
EOS 835	Sacmi Imola	Phát hiện chất độc Toxigenic Fusarium trong ngô
Fox 2000 A	Alpha MOS	Chẩn đoán bệnh
Fox 4000	Alpha MOS	Phân tích hương vị để phát triển công thức thuốc mới
JPL ENose N	NASA	Phát hiện ung thư não
KAMINA	Karlsruhe Res	Phát hiện khí amoniac và chloroform nguy hiểm
MonoNoses C	C-it	Xác định vi khuẩn gây bệnh
Moses II	Lenmartz Electronics	Phát hiện vi khuẩn coliform
PEN 2 A	Airsense Analytical	Xác định vi khuẩn gây độc trong ngô
ZNose E	Electronic Sensor Technology	Xác định vi khuẩn và nấm men



Thiết bị Bloodhound BH-114



Mũi điện tử FOX



Thiết bị MonoNose nhỏ gọn



Mũi điện tử ZNose



Các thiết bị mũi điện tử trên Trạm vũ trụ quốc tế giám sát không khí hít thở của các phi hành gia