

Điểm qua một số hướng phát triển công nghệ ô tô

❖ TUẦN KIỆT



Ô tô, phương tiện giao thông đắt đỏ thứ hai sau nhà cửa xuất hiện ngày càng dày đặc trên đường phố. Bên cạnh những tiện ích là hàng loạt tác động tiêu cực của ô tô đến môi trường và đời sống con người: khí thải, tai nạn, chón chỗ, tắc nghẽn giao thông,... Cùng lướt qua một số hướng phát triển công nghệ khắc phục những khiếm khuyết của ô tô, góp phần phục vụ tốt hơn cho nhu cầu đời sống con người.

Ở góc độ sử dụng, ta thường quen với việc theo dõi ô tô theo các phân khúc: siêu xe – các dòng xe sang cùng tiện nghi cao cấp; ô tô bình dân – các dòng ô tô được thiết kế, chế tạo theo các yêu cầu của số đông (ví dụ như ô tô gia đình, ô tô mini,...); ô tô chuyên dụng - được thiết kế, chế tạo theo các nhu cầu đặc biệt (ví dụ như ô tô tự đổ ben, ô tô tải,...).

Xét ở góc độ kỹ thuật, ô tô cấu thành từ 3 phần chính là động cơ, hệ thống khung gầm và hệ thống điều khiển. Tùy theo công năng mà có những tùy biến phù hợp với nhu cầu. Chúng ta hãy lướt qua một số hướng phát triển công nghệ ô tô con theo các cấu thành này.

Phát triển động cơ

Động cơ sử dụng chủ yếu cho ô tô con là động cơ đốt trong, sử dụng nhiên liệu là diesel hoặc xăng. Tuy được xác định là một trong những thủ phạm gây nên hiệu ứng nhà kính, nhưng hiện nay động cơ đốt trong vẫn còn được nhiều hãng chế tạo ô tô chọn lựa trong quá

trình sản xuất, theo hướng thu gọn kích thước động cơ, cải thiện hiệu suất động cơ và tiết kiệm nhiên liệu.

Thu gọn kích thước động cơ đưa đến 2 lợi ích: về nhiệt động lực, động cơ vận hành ở tải trọng cao sẽ hiệu quả hơn; về cơ học, giảm số xy-lanh sẽ giúp giảm thiểu tổng ma sát trên các pit-tông vận hành trong các xy-lanh này. Ngoài ra, động cơ nhẹ hơn sẽ góp phần giảm khối lượng xe, do vậy cải thiện mức tiêu thụ nhiên liệu của xe.

Để gia tăng hiệu suất làm việc của động cơ, người ta sử dụng công nghệ tước-bin tăng áp (turbocharger) sử dụng dòng khí xả để tăng áp cho dòng nạp hoặc sử dụng bộ siêu tăng áp (supercharger) hỗ trợ dòng nạp, vận hành nhờ truyền động đai kết nối với trục động cơ. "Một động cơ cỡ nhỏ ứng dụng công nghệ turbocharger có hiệu suất bằng hoặc lớn hơn động cơ cỡ lớn thông thường, mà hiệu quả sử dụng nhiên liệu lại vượt trội", Giorgio Rizzoni, giám đốc Trung tâm Nghiên cứu Ô tô của Đại học Bang Ohio (OSU CAR, Mỹ) nhận định.



Turbocharger



Supercharger

Hơn thế, để tăng hiệu quả của động cơ đốt trong, người ta còn nghiên cứu các chế độ đốt hiện đại, ví dụ như Homogeneous Charge Compression Ignition (HCCI, tạm dịch là kích nổ đồng nhất hỗn hợp nạp). Với công nghệ HCCI, hỗn hợp nạp (gồm xăng và không khí) phải ở dạng đồng nhất, các phân tử nhiên liệu phải tiếp xúc với các phân tử oxy sao cho có thể kích nổ bằng áp suất giống như động cơ diesel (thay vì đốt bởi tia lửa điện phát ra từ bu-gi). Ưu điểm của công nghệ HCCI là đốt cháy được hết lượng nhiên liệu tức thời nên sinh ra hiệu suất tối đa, hiệu quả vượt trội so với những động cơ sử dụng bu-gi chỉ sử dụng được khoảng 20-25% nhiên liệu để sinh công hữu ích. Chế độ đốt này kết hợp những ưu điểm của động cơ diesel và động cơ đốt trong, hiệu quả cao nhưng lượng khí thải có hại lại thấp.

Cũng theo hướng giảm thiểu phát thải khí, người ta còn nghiên cứu sử dụng LPG làm nhiên liệu cho động cơ. Tuy nhiên, sẽ rất tốn kém để phát triển cơ sở hạ tầng LPG ở các quốc gia lớn. Tương tự đối với khả năng sử dụng nhiên liệu hydrogen, vì ngoài việc đòi hỏi hệ thống phân phối cấp quốc gia, các bể hydrogen có thể còn lớn hơn so với dùng LPG. Hydrogen rất dễ thẩm qua các vết nứt nhỏ, do đó có thể bị thất thoát khi đường ống chịu áp lực trên một khoảng cách dài. Mặt khác, tổng năng lượng trên mỗi lít khối hydrogen lỏng thấp hơn so với các loại nhiên liệu lỏng từ carbon, do đó thùng chứa của ô tô cũng phải lớn hơn. Nạp đầy một thùng nhiên liệu có kích thước bình thường 75 lít hydrogen ở nhiệt độ và áp suất thông thường sẽ chỉ cho phép xe chạy được 1 km. Do vậy, ngành công nghiệp ô tô toàn cầu chắc sẽ không nhanh chóng sử dụng hydrogen. Mọi việc có thể phải đợi đến khoảng 2020.

Trong tương lai, xu hướng ô tô sử dụng động cơ điện là tất yếu (xem thêm bài *Bản đồ dùng cho doanh nghiệp, Tạp chí STINFO số 1&2/2015*), mặc dù khởi đầu chậm với nhiều vấn đề về dung lượng, trọng lượng và chi phí bình điện.

Để gia tăng tuổi thọ của bình điện và giảm chi phí, nhiều nghiên cứu thử nghiệm những hóa chất và vật liệu mới giúp bình điện có thể hoạt động ở nhiệt độ cao hơn, thời gian lâu hơn, và giảm thiểu trọng lượng

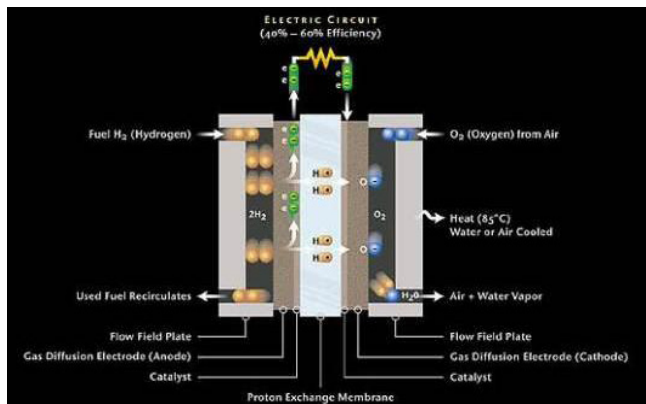


cũng như chi phí sản xuất bình. Đây là hướng phát triển công nghệ xanh, tạo ra năng lượng cho ô tô con, ô tô tải và ô tô buýt vận hành trong tương lai, với doanh số dự đoán hàng trăm tỷ đô la trên toàn cầu. Theo Patrick Dixon, ô tô điện là một trong những biện pháp quan trọng để giảm sử dụng carbon trong giao thông, cải thiện chất lượng không khí và giảm sự nóng lên toàn cầu. Dự kiến ô tô điện sẽ chiếm 10% thị trường vào năm 2020.

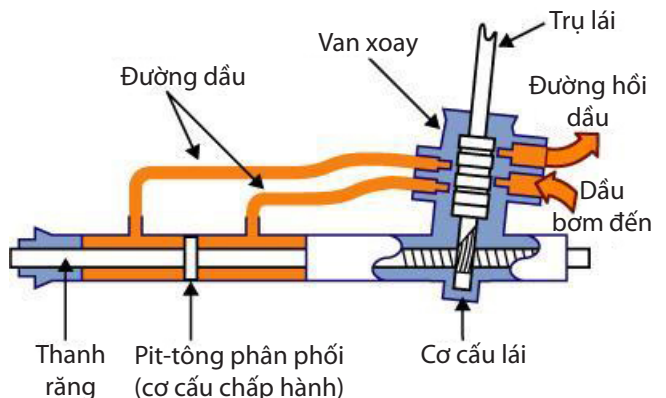
Cũng từ 2020, theo Mark Kuln (Công ty Ricardo Strategic Consulting) thị trường sẽ bắt đầu phổ biến loại ô tô điện không dùng bình điện thông thường mà sử dụng pin nhiên liệu (fuel cell), loại biến đổi năng lượng hóa học của nhiên liệu, ví dụ như hydro, thành năng lượng điện.

Phát triển hệ thống điều khiển

Ở các thế hệ ô tô đầu tiên, hệ thống lái khá đơn giản mà kết quả là việc điều khiển vô-lăng rất nặng nề, nhất là khi xe đỗ hay di chuyển ở tốc độ thấp. Kể từ thế chiến thứ 2, hệ thống trợ lực lái đã có mặt trên các loại ô tô quân sự giúp việc lái xe dễ dàng hơn. Từ các cơ cấu lái thuần túy (thanh răng-bánh răng hay trục vít-bánh vít) người ta sử dụng bơm để đưa dầu thủy



Mô hình pin nhiên liệu.



Hệ thống HPS.

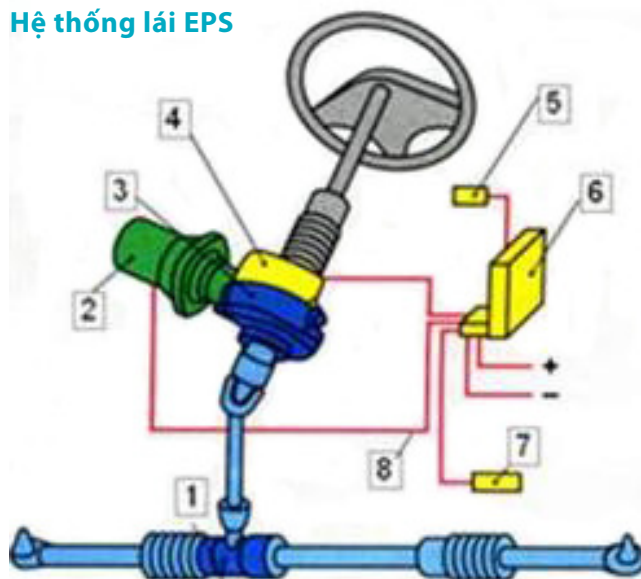
lực có áp suất cao vào cơ cấu chấp hành, hỗ trợ đẩy thanh răng hoặc xoay bánh vít, giúp giảm nhẹ lực tác dụng của người lái xe lên trên vô-lăng. Hệ thống này gọi là hệ thống lái trợ lực thủy lực (Hydraulic Power Steering-HPS).

Do bơm luôn lấy nguồn năng lượng từ động cơ của xe (thông qua dây cua-roa) để duy trì áp suất dầu và trợ lực cho hệ thống lái, kể cả khi người lái không điều chỉnh vô-lăng, nên hệ thống trợ lực thủy lực luôn làm tiêu hao thêm nhiên liệu cho ô tô. Ngoài ra, độ tin cậy, sự phức tạp của hệ thống trợ lực thủy lực cũng tạo ra nhiều trục trặc trong quá trình sử dụng.

Khoảng một thập kỷ trở lại đây, hệ thống lái trợ lực điện đã dần dần thay thế kiểu trợ lực thủy lực truyền thống, với hai dạng cơ bản: trợ lực điện - thủy lực (Electro-Hydraulic Power Steering -EHPS) và trợ lực điện (Electric Power Steering - EPS). EHPS sử dụng năng lượng điện cung cấp cho bơm dầu, trong đó, áp suất dầu được tự động điều chỉnh theo tốc độ ô tô và góc quay vành lái. Không sử dụng bơm cũng như cơ cấu chấp hành, EPS sử dụng mô-tơ điện để đẩy thanh răng của hệ thống lái khi người lái tác động lên vô-lăng. EPS chỉ tiêu tốn điện năng do động cơ sinh ra khi người lái tác động lên vô-lăng. So với HPS truyền thống gồm bơm và cơ cấu chấp hành phức tạp, EPS với mô-tơ điện và chip điều khiển chiếm ưu thế vượt trội do ít hỏng hóc hơn nhiều. Chính vì vậy mà hệ thống EPS sử dụng trong các ô tô sản xuất ở châu Âu, Nhật, Hàn Quốc và Bắc Mỹ chỉ từ 25,8% năm 2005, đã vươn lên mức 58,2% năm 2011, trong khi hệ thống HPS từ 56,3% giảm xuống chỉ còn 30,9% cũng trong thời gian này.

Không dừng lại ở EPS, người ta cho rằng cách mạng trong hệ thống lái sẽ là hệ thống lái điều khiển bằng

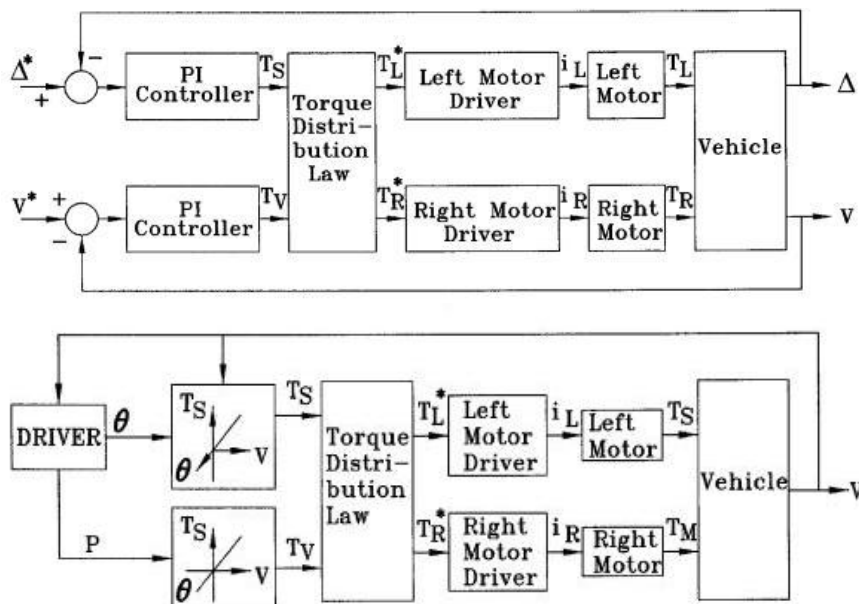
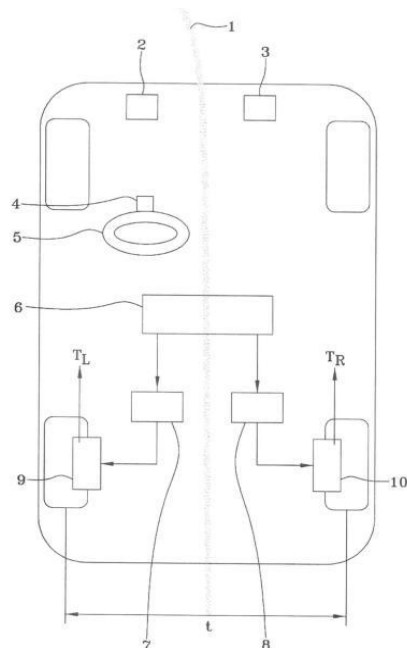
Hệ thống lái EPS



- 1. Cơ cấu lái
- 2. Mô-tơ điện DC
- 3. Hộp số truyền
- 4. Bộ cảm biến lái
- 5. Cảm biến tốc độ ô tô
- 6. Bộ kiểm soát tốc độ
- 7. Đèn báo EPS
- 8. Đường dẫn điện

dây (Drive-by-wire steering system), loại bỏ tất cả những liên kết cơ khí giữa vô-lăng với bánh lái. Thay vào đó, các cảm biến sẽ đo góc đánh lái của người lái và bộ điều khiển xe gửi tín hiệu đến bộ kích hoạt hướng lái nằm trên thước lái hoặc ngay trên bánh lái. Có thể tham khảo thêm hướng công nghệ này tại sáng chế số KR1020130024706 công bố ngày 08/3/2013 của Hàn Quốc).

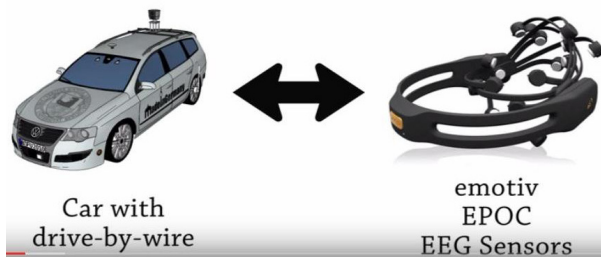
Gần đây, tháng 7/2015, các nhà nghiên cứu tại Đại học Nankai ở Thiên Tân, Trung Quốc phối hợp với



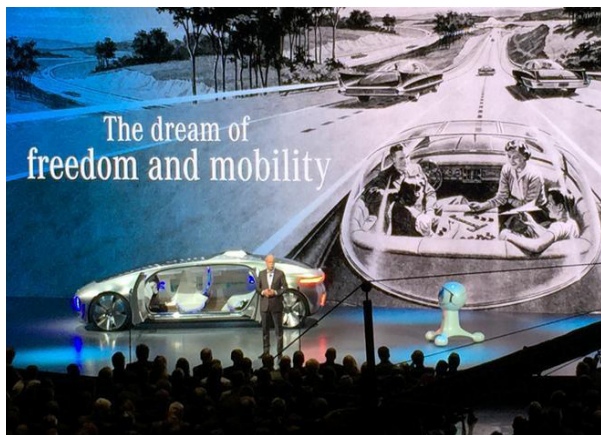
Mô hình và nguyên lý điều khiển tại sáng chế KR1020130024706.

Great Wall Motor để thiết kế ra mẫu ô tô có thể điều khiển được bằng trí não. Chiếc xe thử nghiệm sử dụng bộ 16 cảm biến lắp đặt trong khung để đo trên đầu. Bộ cảm biến này bắt tín hiệu sóng điện từ phát ra từ não bộ của người dùng, hệ thống điều khiển sẽ phân tích, xử lý và chuyển thành các lệnh để điều khiển xe, tuy vẫn còn rất nhiều bất cập trên thực tế do chúng mới chỉ có thể xử lý các chỉ dẫn nhị phân (như rẽ trái hoặc phải,...). Công nghệ này cũng bắt người lái xe phải tập trung hơn so với thông thường.

Không chỉ điều khiển ô tô bằng trí não, theo CEO của Tesla Motor, Elon Musk, dòng ô tô tự hành năm 2015 của họ có thể tự lái tới 90% thời gian, đến 2025 sẽ trở nên phổ biến và gần như loại bỏ phương thức di chuyển truyền thống vào năm 2030. Việc chuyển đổi sang ô tô tự hành đang được thực hiện và các hãng sản xuất ô tô lớn cũng không nằm ngoài cuộc chơi. Theo Bloomberg, năm 2017 GM sẽ có dòng ô tô sử dụng công nghệ kiểm soát tay lái, tăng tốc và phanh ở tốc độ tới 70 dặm/giờ, dừng - đỗ - di chuyển ngay cả khi giao thông tắc nghẽn. Musk mô tả, ô tô của năm 2020 là loại mà bạn chỉ cần ngồi vào bên trong, làm việc, ngủ nghỉ và thức dậy khi tới điểm đến. □



Điều khiển ô tô bằng não bộ.



Ô tô hoàn toàn tự động

Ô tô: Một số hướng phát triển công nghệ đến năm 2020

Theo Karl Brauer (Kelly Blue Book)

1. Ô tô hoàn toàn tự động (không người lái)
2. Ô tô chủ động xử lý tình huống (ngay cả khi có sự can thiệp của người lái, ví dụ tự động phanh khi người lái đạp nhầm chân ga,...)
3. Điều khiển nhờ sinh trắc học (mở khóa, khởi động bằng vân tay, quét võng mạc,...)
4. Giám sát chặt chẽ phương tiện qua hành vi lái xe
5. Công nghệ hiển thị Head-Up (HUD) cho phép hiển thị hình ảnh ngoại quan sống động mà không cần phải tập trung quan sát bên ngoài qua kính chắn gió
6. Ngừng hoạt động của ô tô từ xa: công nghệ này đang được ứng dụng, đến 2020 sẽ trở nên phổ biến trong thực tiễn.
7. Giám sát sức khỏe lái xe: bên cạnh các công nghệ giám sát sức khỏe cá nhân đeo tay, đã có những dự án trang bị cảm biến cho phép ô tô ngừng lại và báo cấp cứu khi lái xe gặp nạn, ví dụ như lên cơn đau tim.
8. Siêu ô tô 4 động cơ với tốc độ trên 320 km/giờ sẽ xuất hiện với động cơ làm từ sợi cacbon nhẹ.
9. Quảng cáo trực tuyến trên xe: rất phát triển do ô tô hoàn toàn kết nối với internet.
10. Ô tô lai đa dụng: phối hợp các tính năng của một chiếc SUV (thể thao đa dụng) và một ô tô bán tải (pick-up truck).