



TRƯỜNG ĐẠI HỌC PHENIKAA

Bài giảng

Hệ thống nhiên liệu trên ô tô

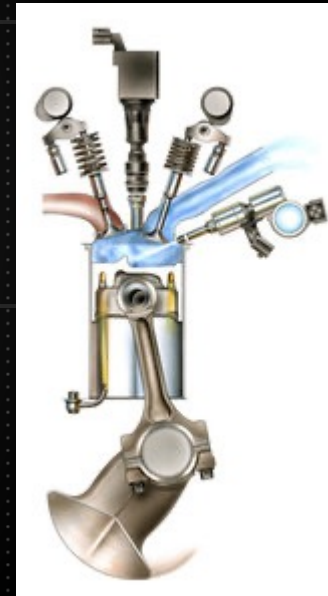
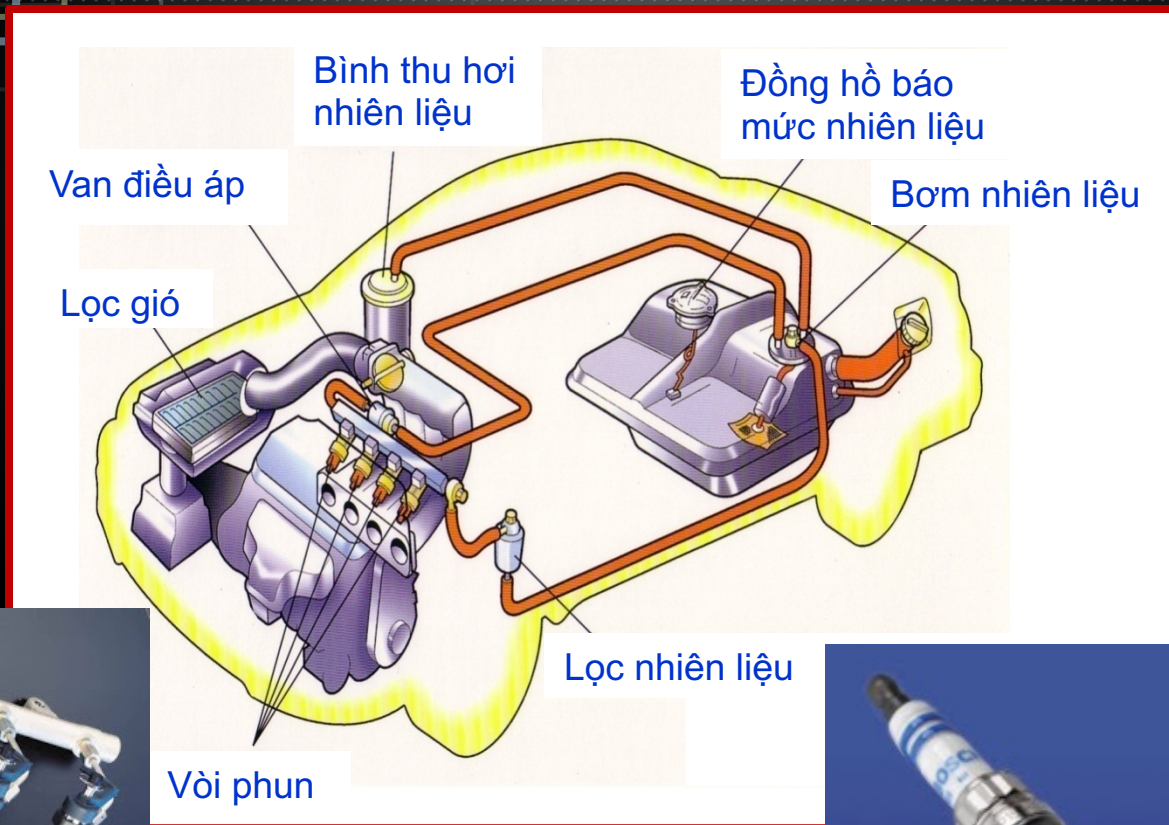
PGS.TS Trần Quang Vinh
vinh.tranquang@phenikaa-uni.edu.vn



- Bài giảng
- Động cơ đốt trong, Phạm Minh Tuấn
(Chương 5 - Hệ thống nhiên liệu)
- Nguyên lý động cơ đốt trong, Nguyễn Tất Tiến
(Chương 9 - Cung cấp nhiên liệu trong động cơ xăng;
Chương 10 - Cung cấp nhiên liệu và hình thành hòa khí
trong động cơ diesel)

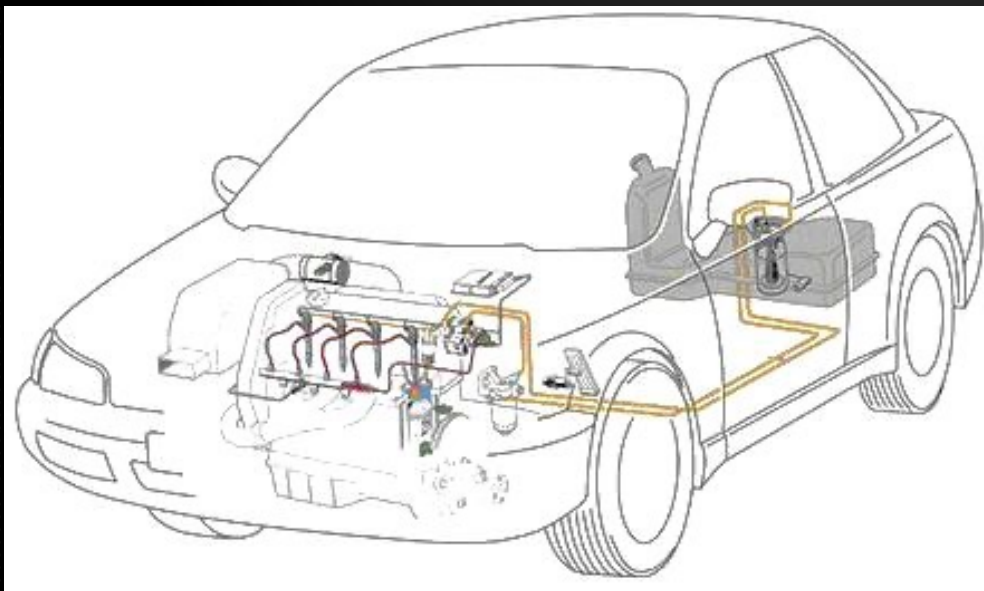
Tổng quan về hệ thống nhiên liệu

© Vinh TQ 2021



Tổng quan về hệ thống nhiên liệu

- ❑ Cấp nhiên liệu để tạo hỗn hợp phù hợp với các chế độ làm việc của động cơ.
- ❑ **Hệ số dư lượng không khí λ** là thông số quan trọng.
- ❑ Mỗi loại hỗn hợp chỉ có thể cháy trong một vùng có hệ số λ thích hợp gọi là **giới hạn cháy**.



Giới hạn cháy của động cơ

Động cơ xăng

Hỗn hợp khí hình thành bên ngoài xilanh → đồng nhất

$$\lambda = 0,3 \div 1,2$$

Điều chỉnh tải trọng bằng phương pháp điều chỉnh lượng hỗn hợp (n.liệu & k.khí) cung cấp.



Động cơ diesel

Hỗn hợp khí hình thành bên trong xilanh → không đồng nhất

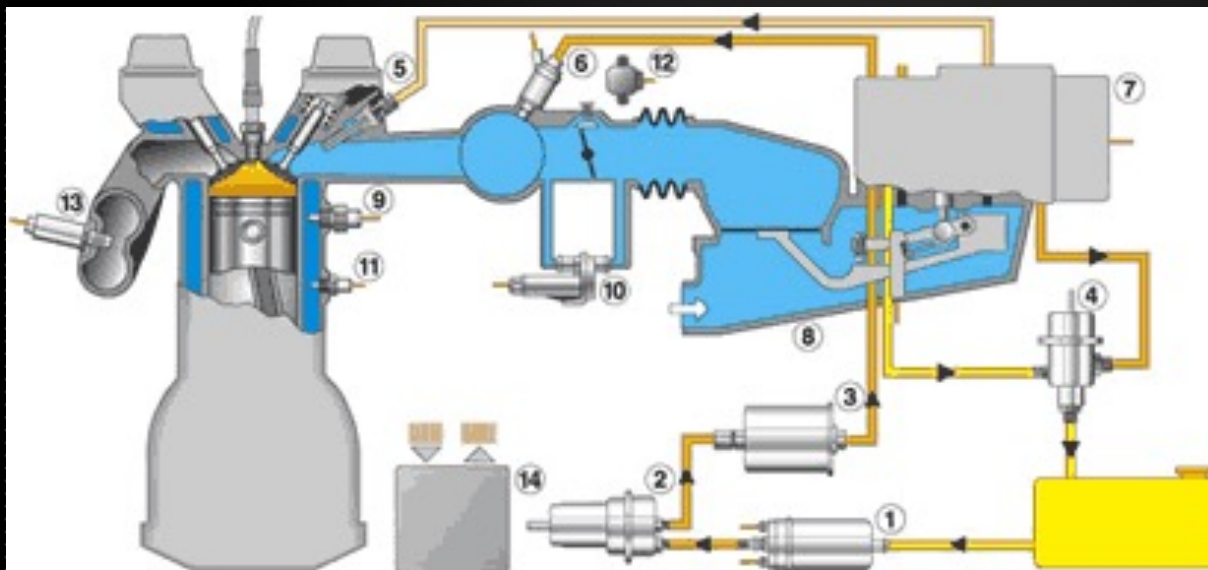
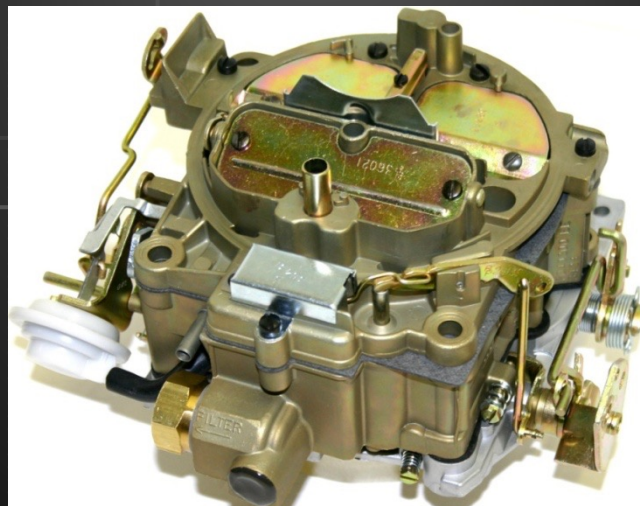
$$\lambda = 1,2 \div 10$$

Điều chỉnh tải trọng bằng phương pháp điều chỉnh chất (lượng nhiên liệu cung cấp)



5.1 Hệ thống nhiên liệu động cơ xăng

© Vinh TQ 2021



5.1.1 Yêu cầu và phân loại

**YÊU CẦU
ĐỐI VỚI
HTNL
ĐỘNG CƠ
XĂNG**

Cung cấp hỗn hợp với λ phù hợp
với từng chế độ làm việc.

Phần lớn nhiên liệu trong hỗn hợp ở
dạng hơi xăng.

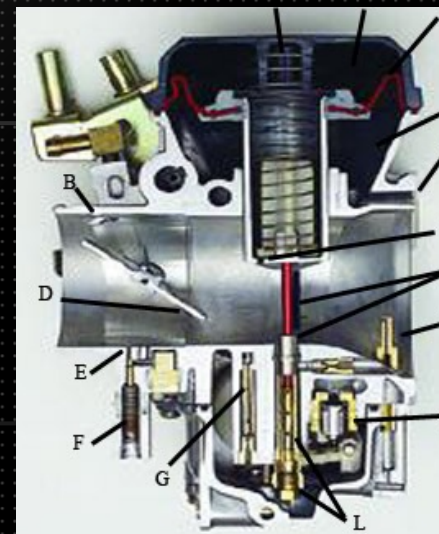
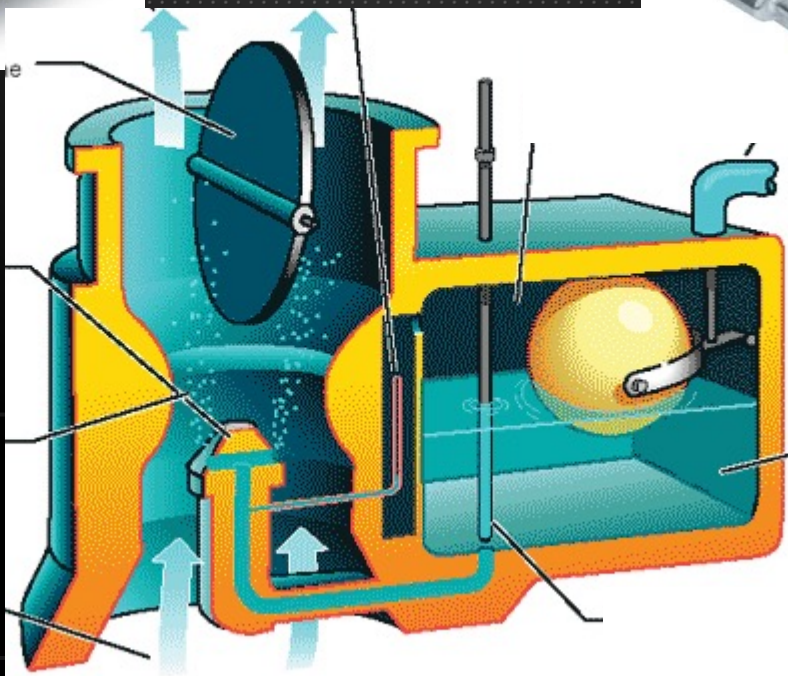
Phần nhiên liệu còn lại được xé tơi.

λ giữa các xilanh phải đều nhau.

• **HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU DÙNG CARBURATOR**

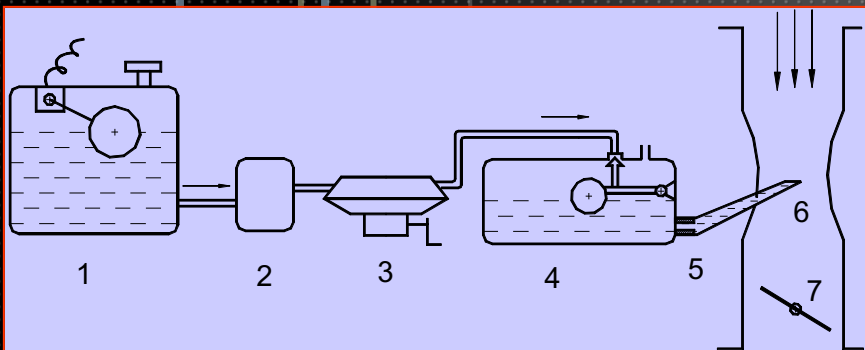
• **HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU PHUN XĂNG**

5.1.2 HTNL dùng carburator



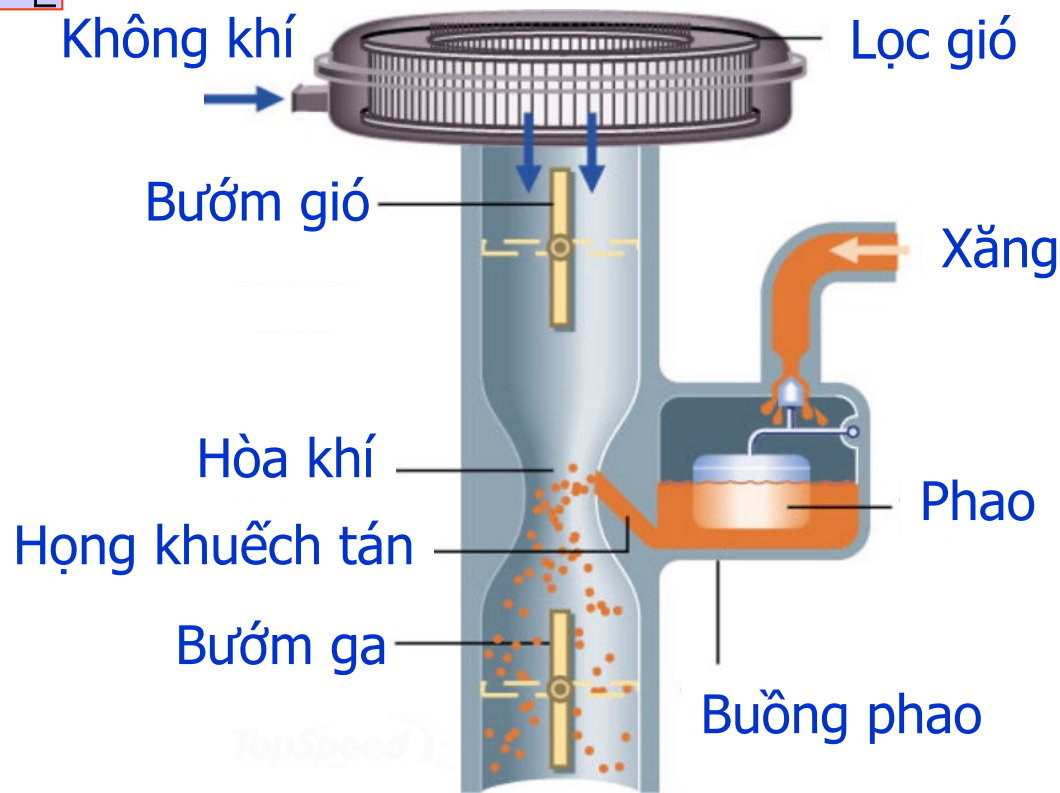
5.1.2.1 Sơ đồ & nguyên lý làm việc

© VinhTQ 2021



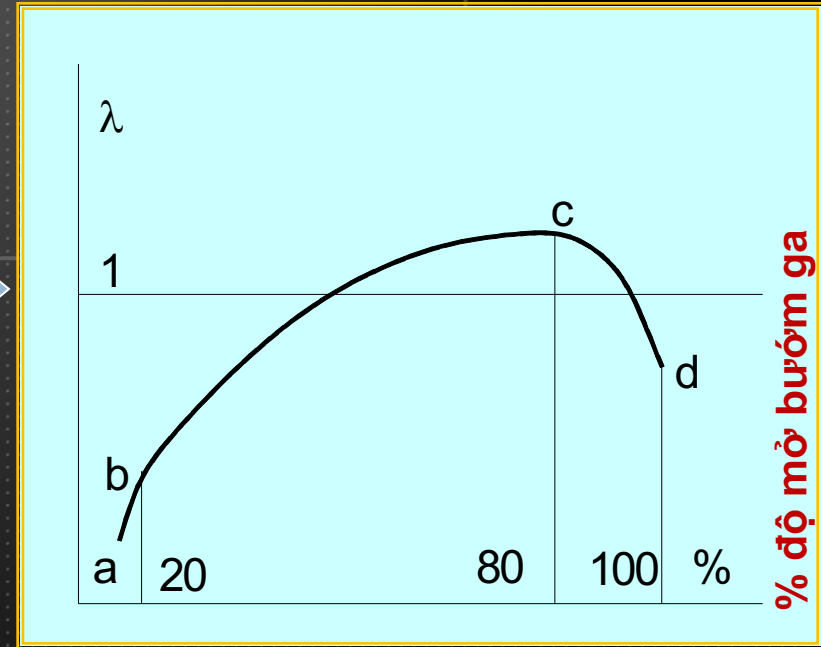
1. Thùng xăng, 2. Lọc, 3. Bơm
4. Buồng phao, 5. Gic lơ,
6. Họng khuếch tán, 7. Bướm ga

- ❑ **Gic lơ** tiết lưu định lượng lưu lượng xăng hút ra đúng như thiết kế.
- ❑ Lượng hỗn hợp được điều chỉnh nhờ **bướm ga**.
- ❑ $V_{nl} = 5 \div 6 \text{ m/s}$; $V_{kk} = 25 \div 30 \text{ m/s}$.



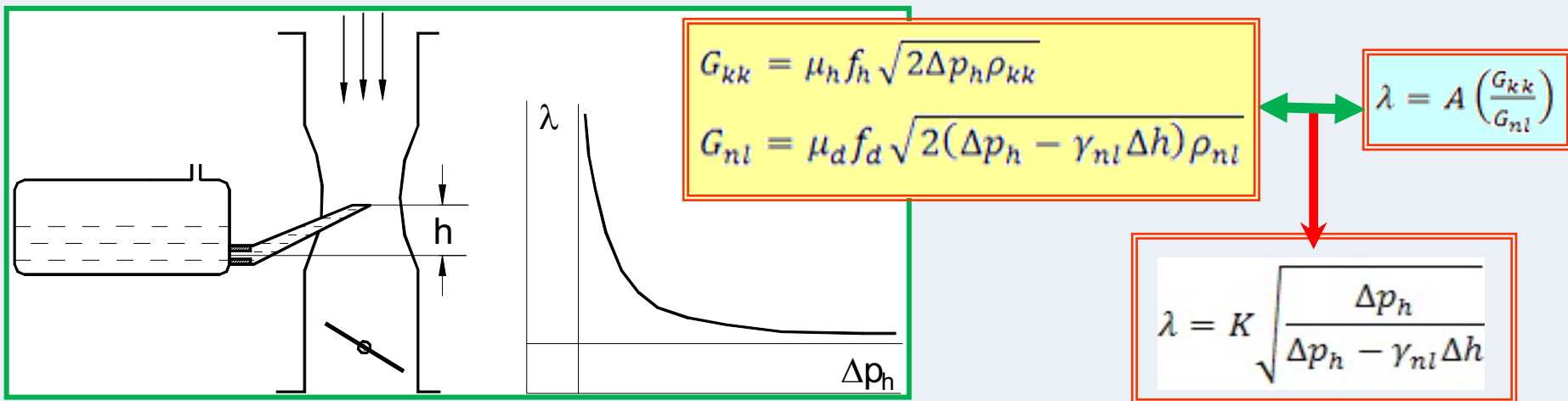
5.1.2.2 Đặc tính lý tưởng của bộ CHK

- ❑ Tốc độ không đổi $\rightarrow$ độ chân không tại họng (Δp_h) chỉ phụ thuộc vào độ mở bướm ga và tải.
- ❑ Yêu cầu cung cấp hỗn hợp phù hợp với các chế độ làm việc.



- ❑ **Không tải $\rightarrow$ tải nhỏ (a-b):** khí sót lớn, nhiệt độ thấp $\rightarrow$ điều kiện tạo hỗn hợp kém $\rightarrow$ **hỗn hợp phải rất đậm ($\lambda=0,4\div0,8$).**
- ❑ **Tải nhỏ $\rightarrow$ tải lớn (b-c):** bướm ga mở to dần, điều kiện tạo hỗn hợp tốt lên $\rightarrow$ **hỗn hợp nhạt dần ($\lambda=1,07\div1,15$) $\rightarrow$ hiệu suất cao nhất (g_{e-min}).**
- ❑ **Tải lớn $\rightarrow$ toàn tải (c-d):** bướm ga mở hoàn toàn, cần công suất cao nhất (p_{e-max}) $\rightarrow$ **hỗn hợp đậm, ($\lambda=0,75\div0,9$).**

Đặc tính của bộ CHK đơn giản



- f_h, f_d : thiết diện thông qua của họng khuếch tán và giclơ nhiên liệu.
- μ_h, μ_d : hệ số bóp dòng của họng khuếch tán và giclơ nhiên liệu.
- Δh : khoảng cách từ mặt thoáng buồng phao đến miệng vòi phun.
- k : hằng số tỷ lệ.

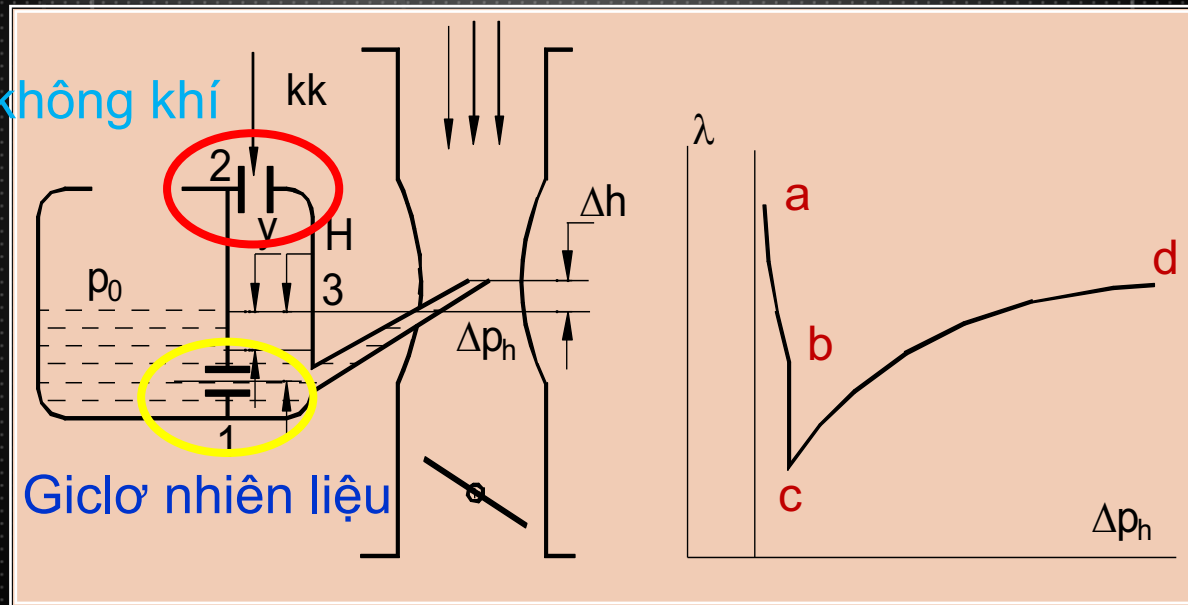
- ❑ Bộ CHK đơn giản cho hỗn hợp đậm đặc khi tăng $\Delta p_h \rightarrow$ không thỏa mãn đặc tính lý tưởng của bộ CHK.
- ❑ Bổ sung các hệ thống với các chức năng khác nhau cung cấp hỗn hợp với λ phù hợp các chế độ làm việc của động cơ.

5.1.2.3 Các hệ thống trong bộ CHK



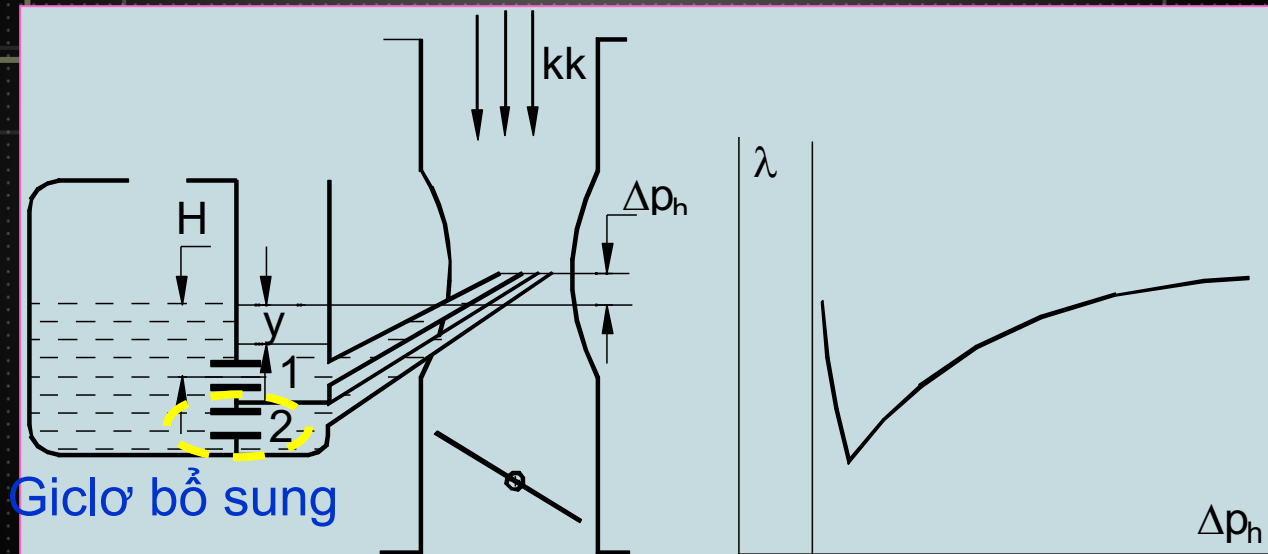
(i) HT chính giảm độ chân không sau giclơ chính

Giclơ không khí



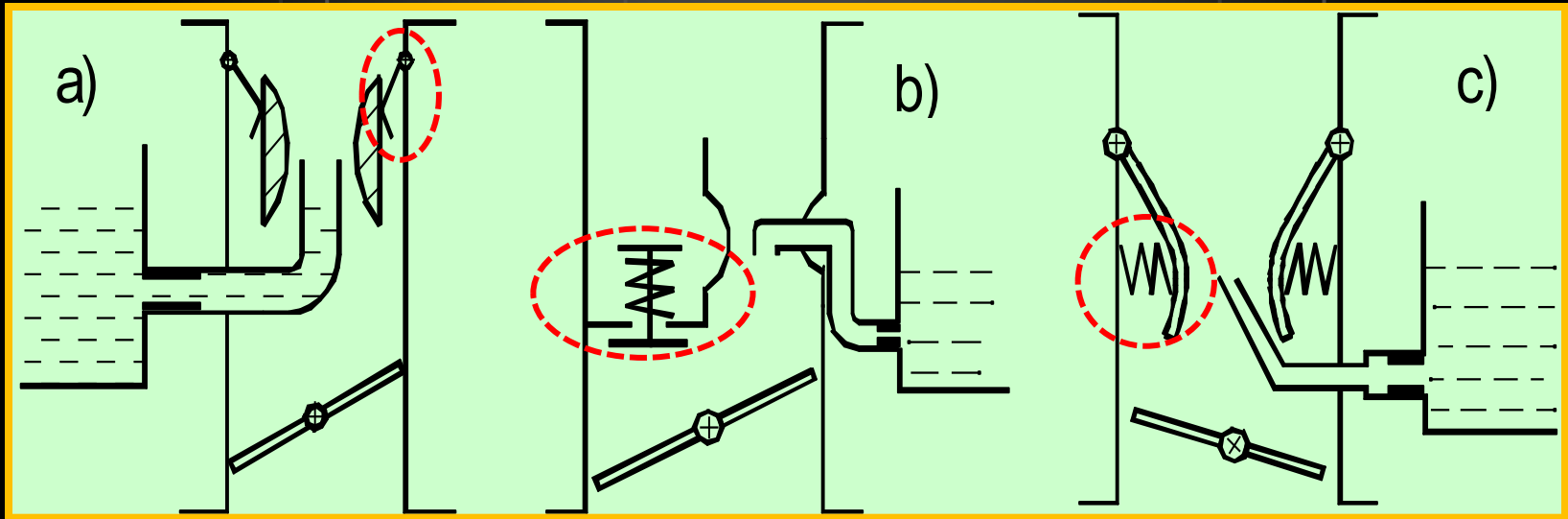
- ❑ Ban đầu: Δp_h còn nhỏ $\rightarrow$ xăng chưa được hút ra, mức xăng tăng dần.
- ❑ Đoạn ab: $\Delta p_h = \gamma_{nl} \Delta h \rightarrow$ xăng được hút ra: như bộ CHK đơn giản.
- ❑ Điểm b: $y = H \rightarrow$ k.khí qua giclơ 2 vào ống 3 ra vòi phun $\rightarrow$ hỗn hợp đậm đặc ngọt.
- ❑ Từ điểm c: Δp_h tiếp tục tăng nhưng hỗn hợp nhạt dần.

(ii) HT chính có giclơ bổ sung



- ❑ Δp_h còn nhỏ: xăng chưa được hút ra nhưng mức ở vòi phun tăng dần.
- ❑ $\Delta p_h \geq \gamma_{nl} \Delta h$: xăng được phun ra & HT làm việc như CHK đơn giản $\rightarrow$ hỗn hợp đậm dần & y tăng dần.
- ❑ $y = H$ trở đi: Δp_h tiếp tục tăng nhưng nhiên liệu qua giclơ 1 (phụ thuộc H) không đổi $\rightarrow$ hỗn hợp nhạt dần.
- ❑ Lựa chọn tương quan thông số của 2 giclơ để đáp ứng đặc tính lý tưởng của CHK (hỗn hợp nhạt dần từ khi $y = H$).

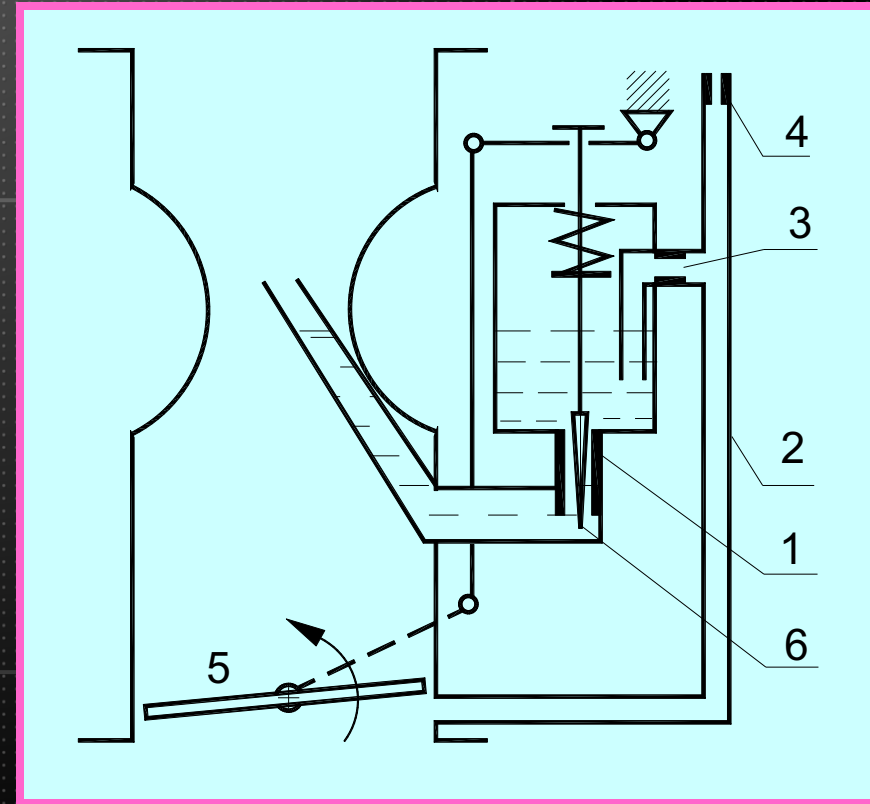
(iii) HT chỉnh điều chỉnh độ chân không ở họng



- ❑ Bướm ga mở đủ lớn → độ chân không ở họng khuếch tán mở các lá lò xo/van → thêm không khí → hỗn hợp nhạt dần.

(iv) HT chính thay đổi tiết diện giclơ + HT không tải

- ❑ HT không tải luôn làm việc kể cả ở vùng tải lớn
- ❑ Độ mở bướm ga tăng → kim 6 đi lên → hỗn hợp sẽ đậm lên.
- ❑ Độ chân không sau bướm ga giảm dần → hỗn hợp qua HT không tải nhạt → hỗn hợp đi vào xilanh nhạt dần.



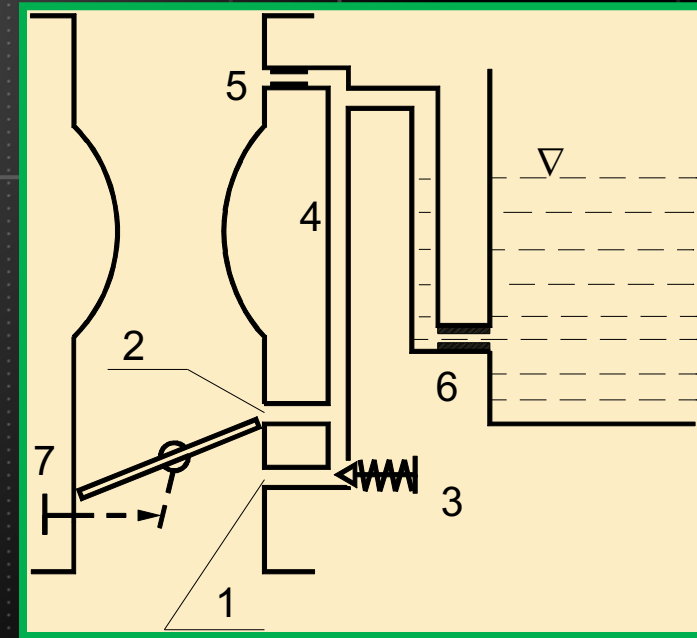
- ❑ Lựa chọn tương quan thông số của các giclơ → hỗn hợp từ hai hệ thống nhạt dần.

(v) Hệ thống không tải

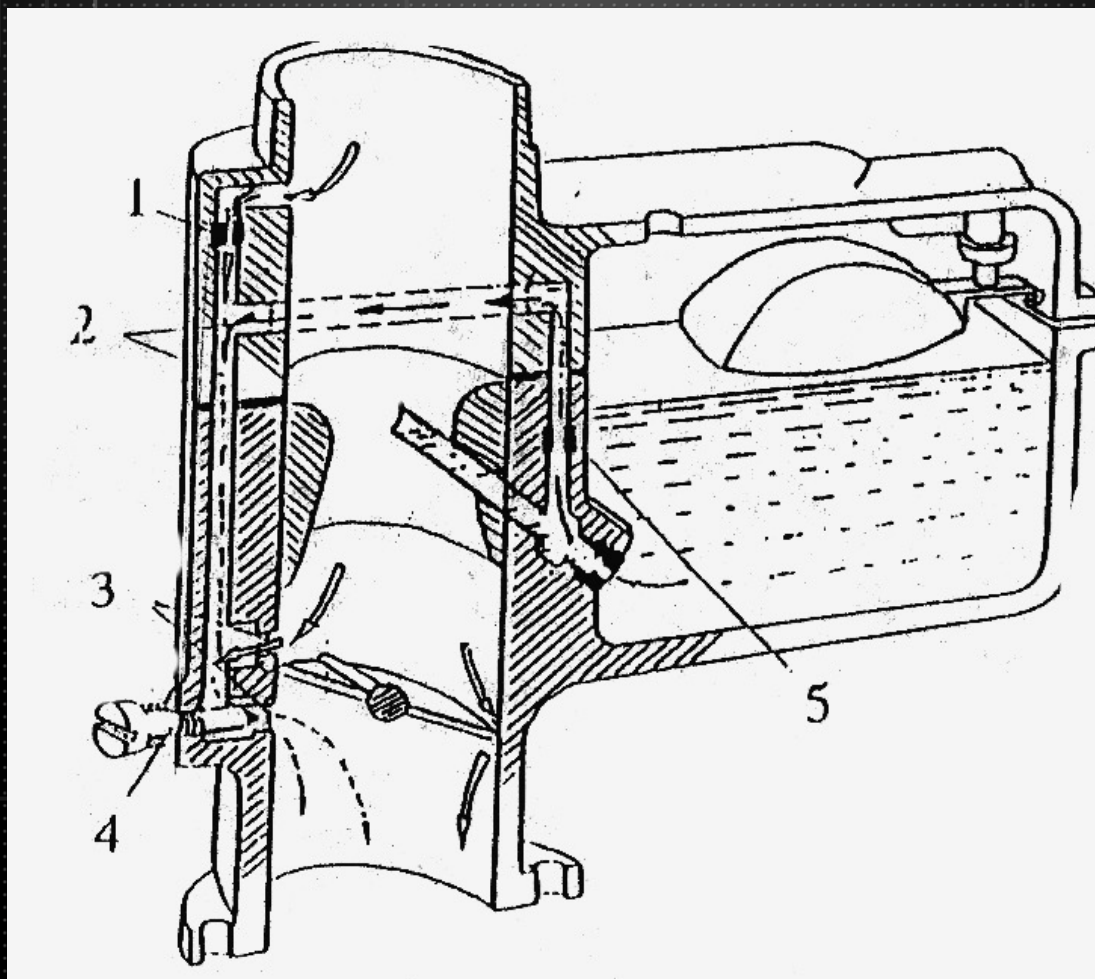
© Vinh TQ 2021



- ❑ Ở chế độ không tải: bướm ga đóng kín → độ chân không nhỏ → khả năng hút xăng & hoà trộn kém.
- ❑ Độ chân không sau bướm ga lớn → hút xăng ra họng khuếch tán và tạo hỗn hợp cho động cơ chạy không tải.
- ❑ Xăng hút qua giclơ 6 + không khí qua giclơ 5 → hỗn hợp (nhũ tương) trong ống 4 → vào họng qua lỗ 1.
- ❑ Khi **chuyển từ chế độ không tải sang có tải**: bướm ga mở to dần → độ chân không sau bướm ga giảm → hỗn hợp qua HT không tải giảm.
- ❑ Do HT chính chưa làm việc (**độ chân không tại họng còn nhỏ**) → động cơ có thể bị chết máy → dùng **lỗ chuyển tiếp 2** bổ sung thêm không khí.

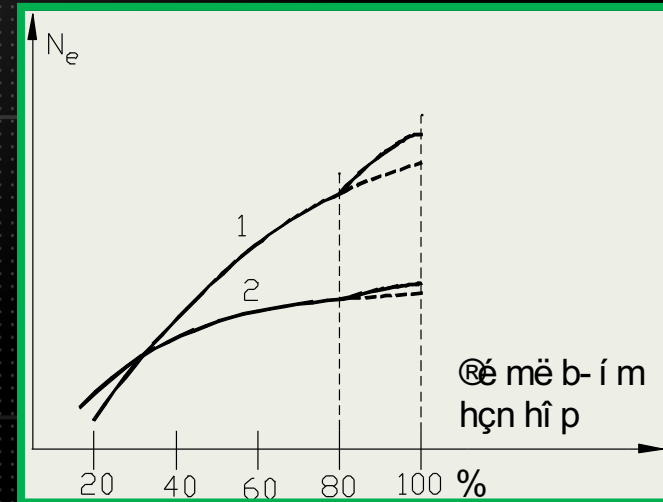
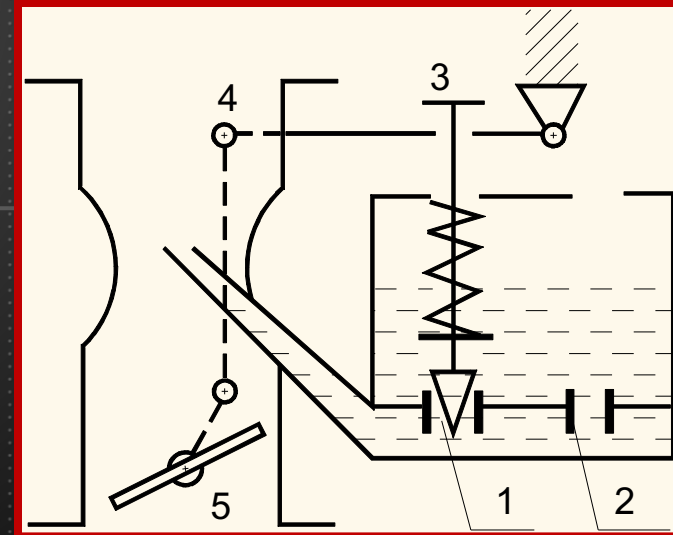


(v) Hệ thống không tải

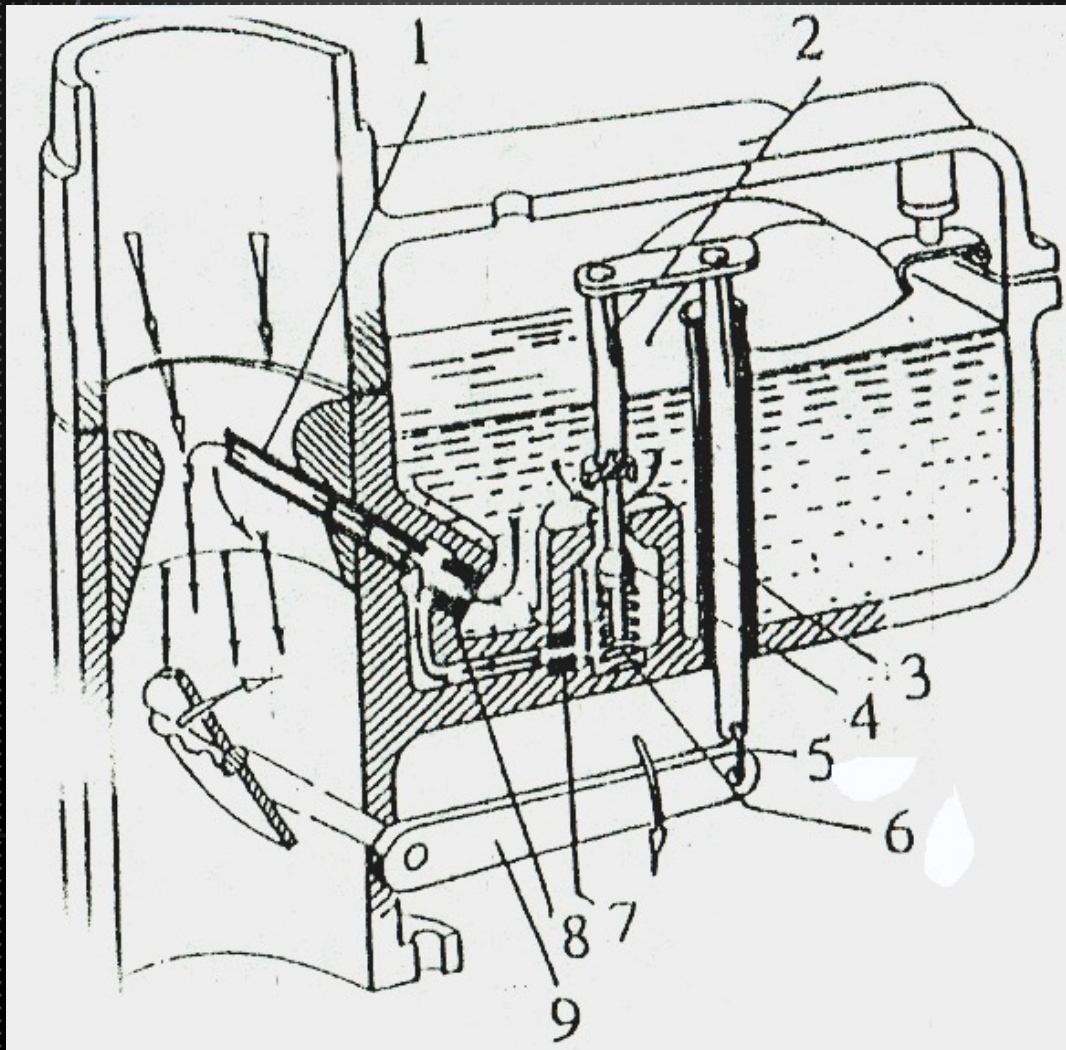


(vi) Hệ thống làm đậm - dẫn động cơ khí

- ❑ Ở chế độ tải nhỏ và trung bình: bướm ga 5 mở chưa lớn → chỉ có HT chính làm việc.
- ❑ Bướm ga mở đủ lớn → kim 3 được nâng lên → tăng tiết diện lưu thông qua gicơ 1 → bổ sung thêm nhiên liệu cho HT chính.
- ❑ Thời điểm bắt đầu làm đậm chỉ phụ thuộc vào độ mở bướm ga mà không phụ thuộc vào tốc độ động cơ → ảnh hưởng đến đặc tính tải.
- ❑ HT làm đậm chỉ làm việc từ 80% độ mở bướm ga: ở **tốc độ cao (1)** là hợp lý; còn ở **tốc độ thấp (2)** công suất tăng rất ít → nên làm đậm sớm hơn (50%).



(vi) Hệ thống làm đậm - dẫn động cơ khí



(vii) Hệ thống làm đậm - dẫn động chân không

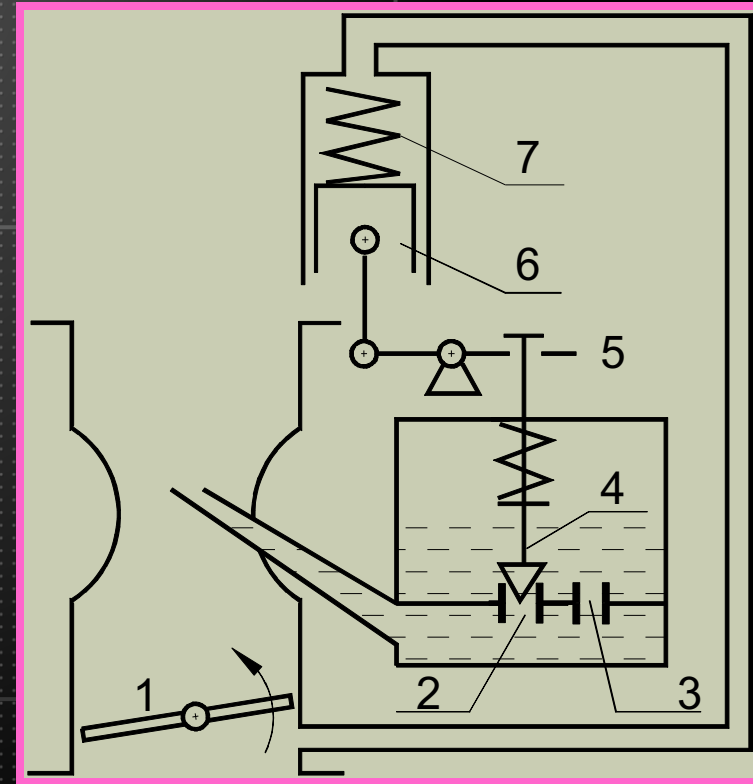
❑ **Bướm ga mở nhỏ:** độ chân không sau bướm ga lớn → ép lò xo 7 & kéo piston 6 đi lên → kim 4 đi xuống → gicơ làm đậm 2 đóng nhỏ → **chỉ có HT chính cung cấp hỗn hợp nhạt dần.**

❑ **Bướm ga mở lớn:** độ chân không sau bướm ga giảm → lò xo 7 đẩy piston 6 đi xuống → van 4 đi lên → **gicơ làm đậm 2 bổ sung thêm nhiên liệu cho HT chính.**

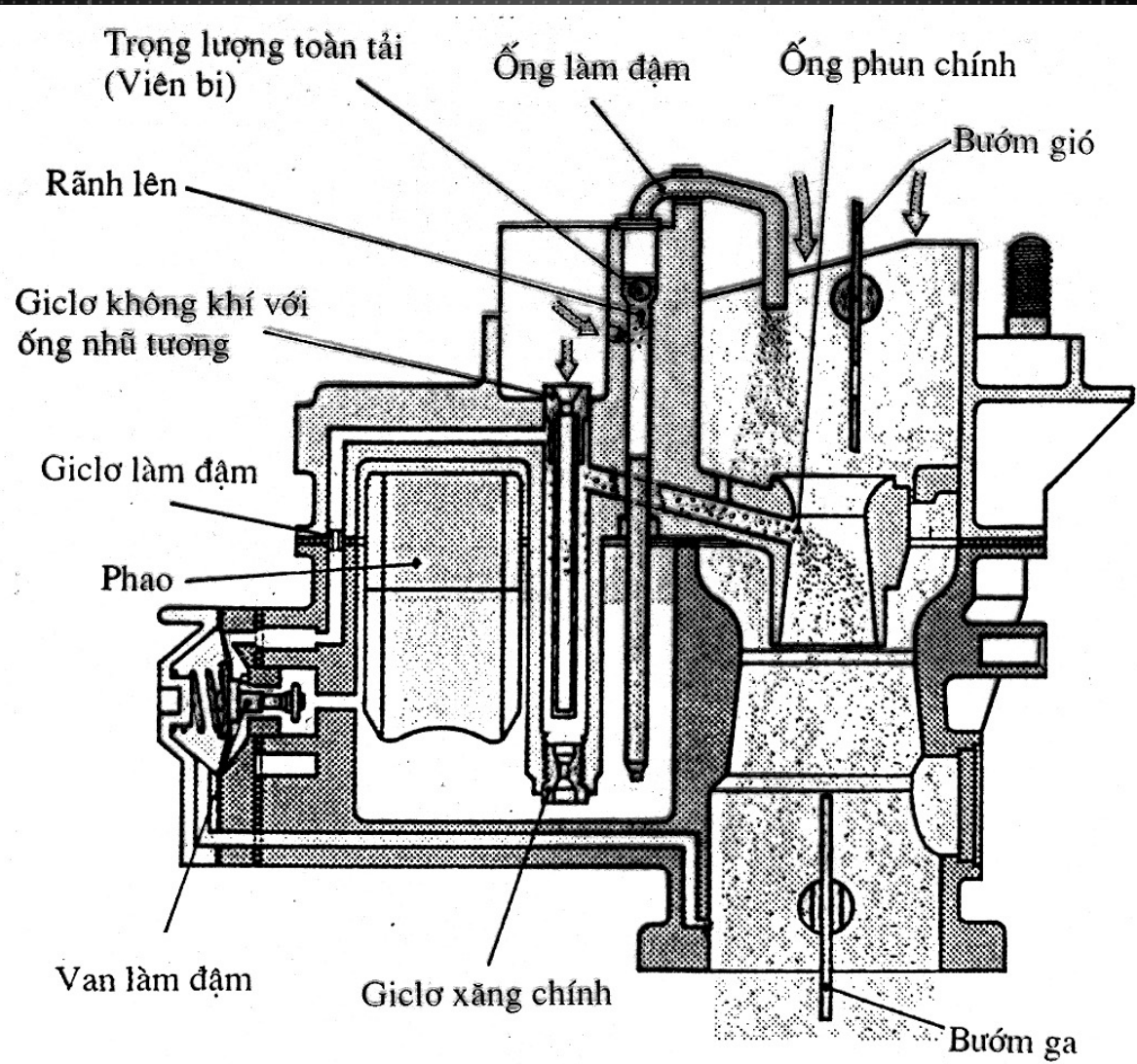
❑ Độ chân không sau bướm ga phụ thuộc vào độ mở và số vòng quay n → thời điểm bắt đầu làm đậm phụ thuộc vào độ mở bướm ga và số vòng quay n .

❑ Khi n thấp & bướm ga mở lớn → độ chân không sau bướm ga nhỏ → piston 6 đi xuống → gicơ làm đậm 2 bổ sung nhiên liệu cho HT chính.

❑ Độ ổn định của hệ thống kém.

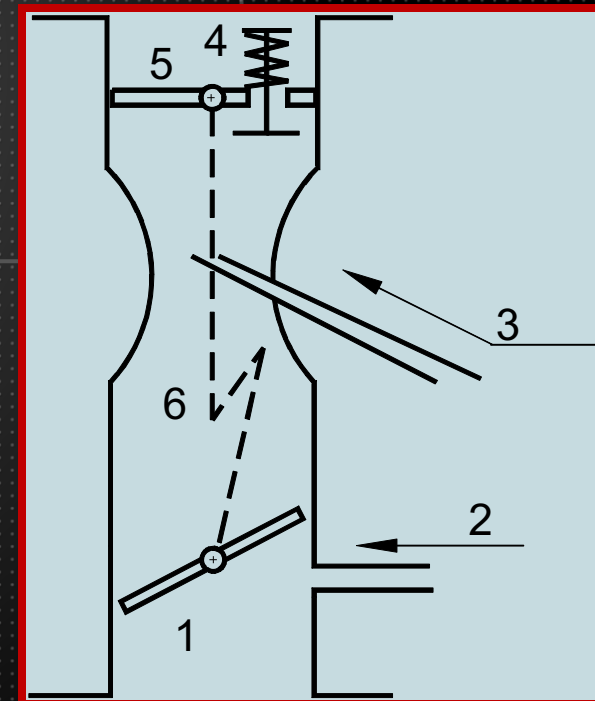


(vii) Hệ thống làm đậm - dẫn động chân không



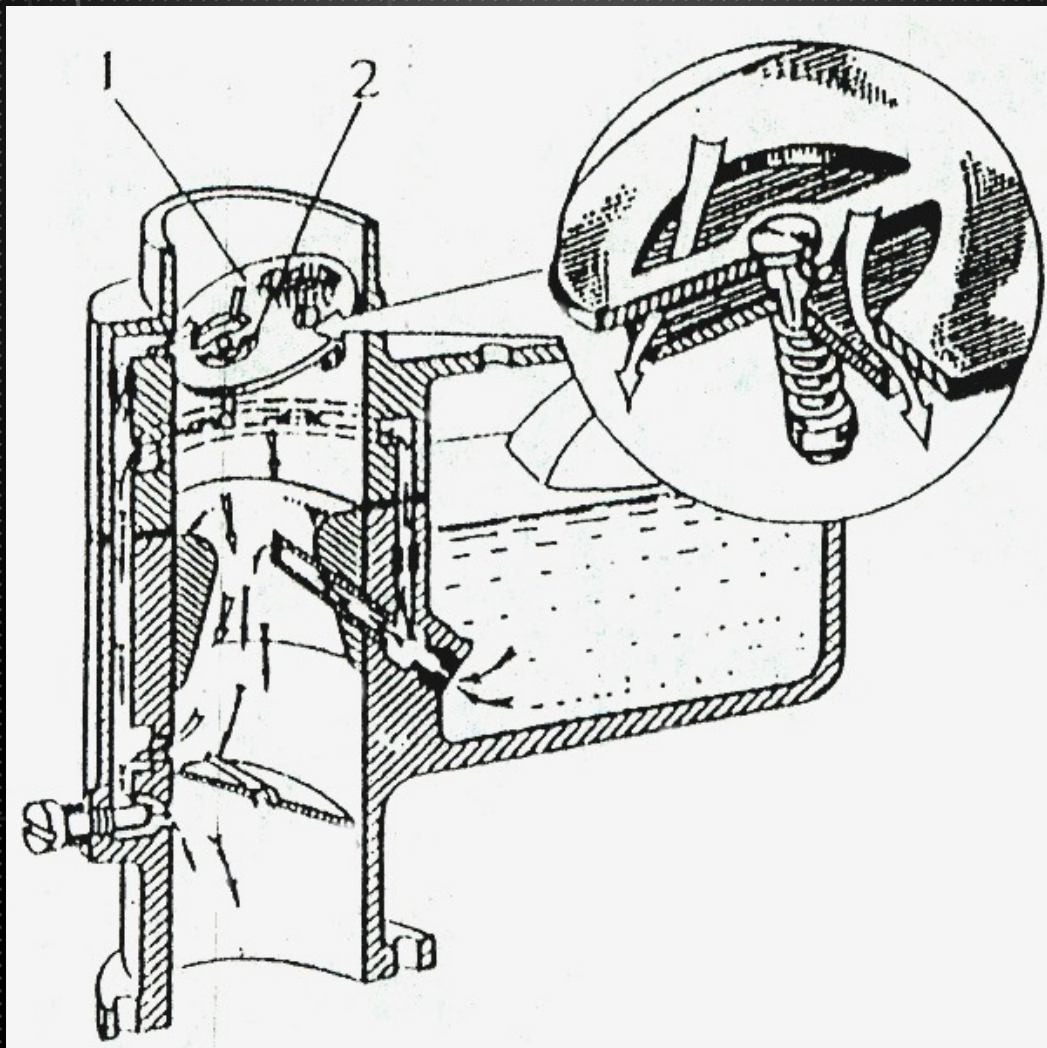
(viii) Hệ thống khởi động

- ❑ Khi khởi động, n thấp ($50 \div 100$ v/ph) $\rightarrow$ tốc độ dòng khí qua họng nhỏ $\rightarrow$ nhiên liệu phun vào ít và chất lượng phun kém.
- ❑ Động cơ đang trạng thái lạnh $\rightarrow$ xăng khó bay hơi và tạo màng trên đường nạp $\rightarrow$ hỗn hợp rất loãng $\rightarrow$ khó khởi động.
- ❑ Khi khởi động: bướm gió 5 đóng $\rightarrow$ độ chân không tại họng và sau bướm ga lớn $\rightarrow$ cả HT chính & HT không tải đều làm việc $\rightarrow$ hỗn hợp đậm.
- ❑ Khi động cơ hoạt động: bướm gió 5 mở & trước đó van 4 mở $\rightarrow$ bổ sung không khí $\rightarrow$ tránh hỗn hợp quá đậm.



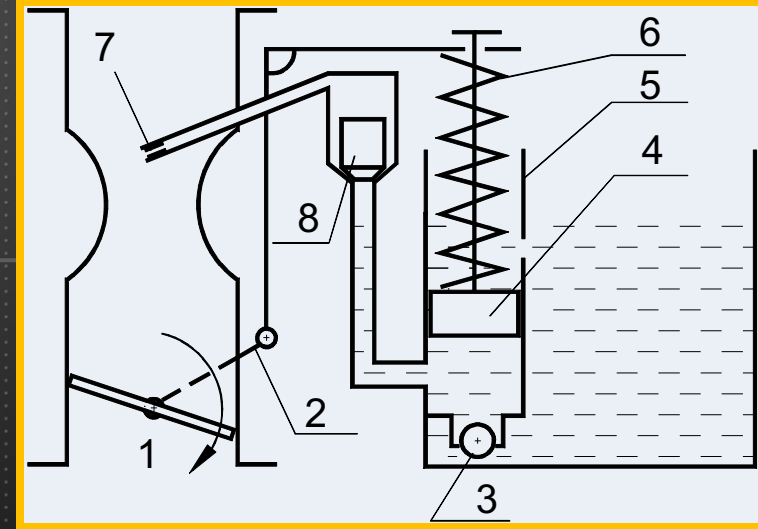
(viii) Hệ thống khởi động

© Vinh TQ 2021



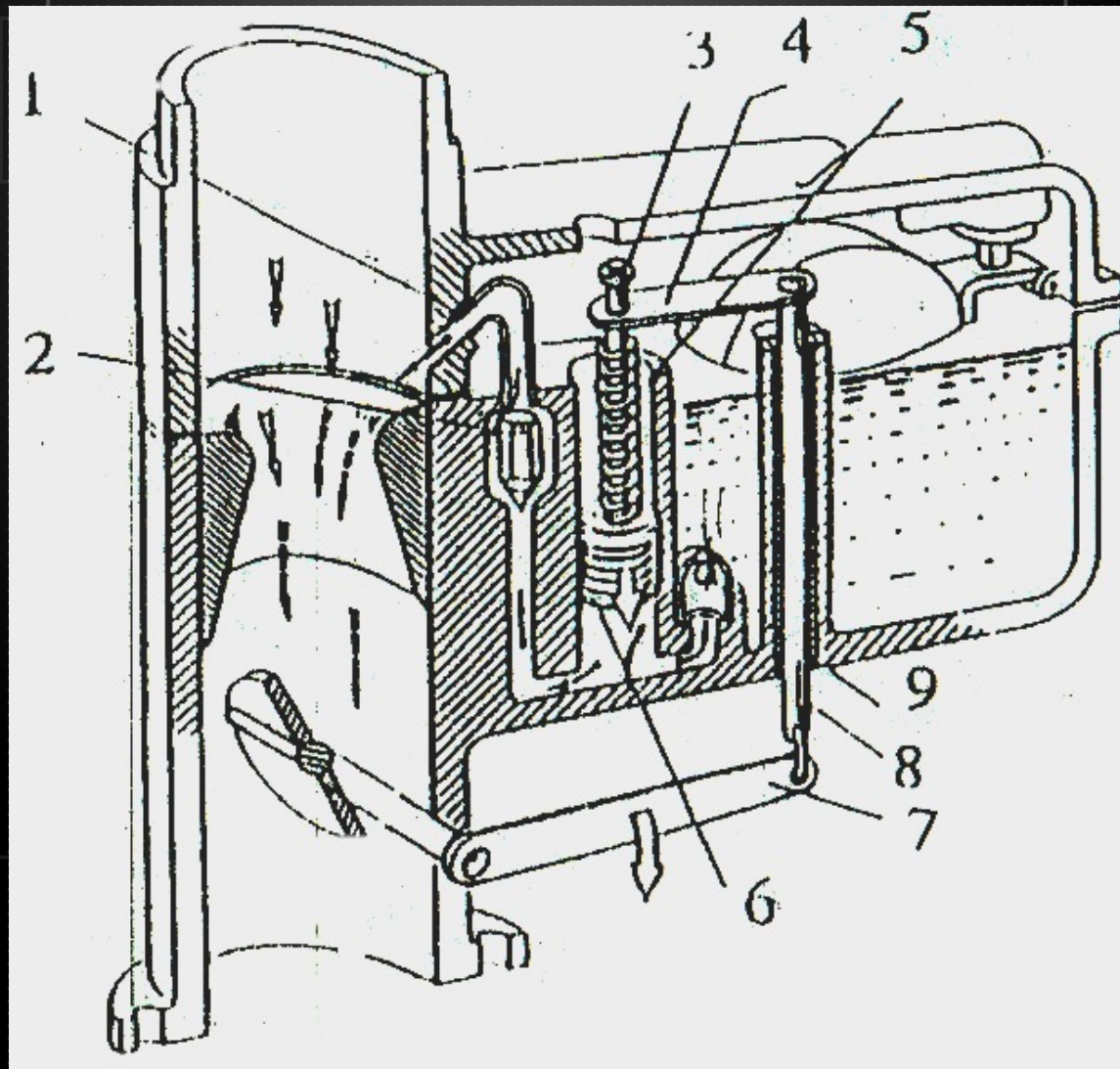
(ix) Hệ thống tăng tốc

- ❑ Khi cần tăng nhanh n hay tải → phải mở đột ngột bướm ga → lượng không khí tăng nhanh nhưng lượng nhiên liệu không tăng kịp → hỗn hợp nhạt đi đột ngột → có thể chết máy.



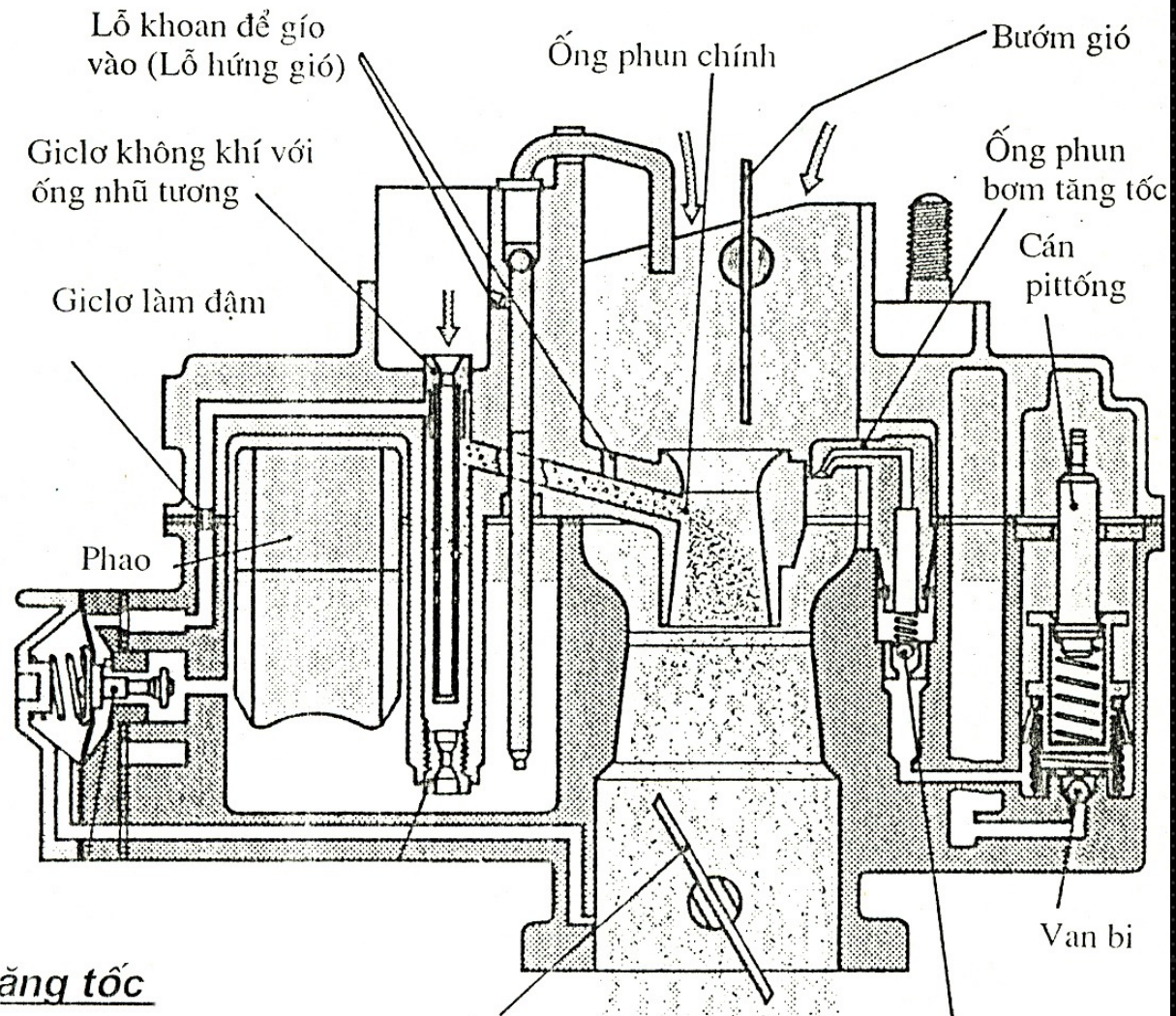
- ❑ Bướm ga mở đột ngột → đòn 2 và lò xo 6 đẩy piston 4 đi xuống → áp suất dưới piston 4 tăng lên đột ngột → đóng van 3 → nhiên liệu nâng van 8 lên → bổ sung cường bức lượng nhiên liệu cho quá trình tăng tốc.
- ❑ Khi tăng tải từ từ: bướm ga mở chậm → nhiên liệu lọt qua van bi 3 trở lại buồng phao → không có quá trình bơm tăng tốc.
- ❑ Khi đóng bướm ga: piston 4 đi lên → nhiên liệu qua van bi 3 nạp vào không gian bên dưới piston 4.

(ix) Hệ thống tăng tốc



(ix) Hệ thống tăng tốc

© VinhTQ 2021

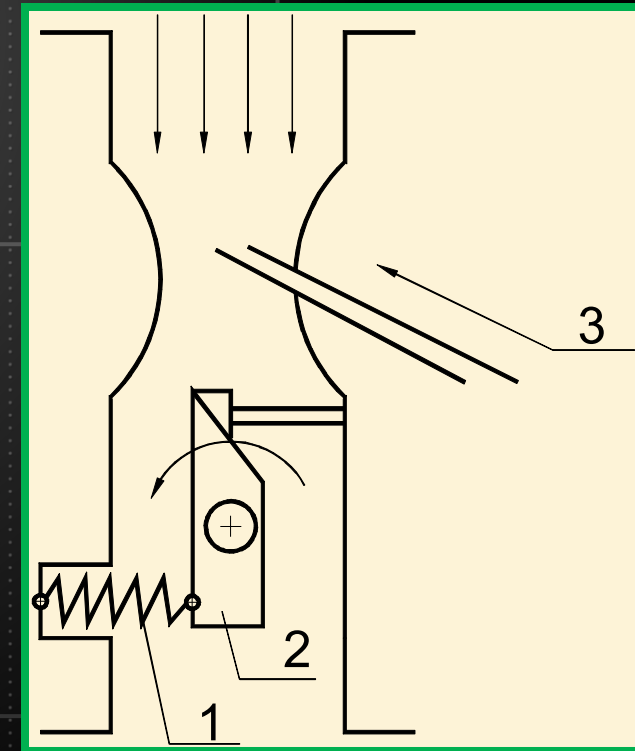


Thiết bị tăng tốc

(x) Cơ cấu hạn chế số vòng quay động cơ

© VinhTQ 2021

- ❑ Khi sức cản bên ngoài giảm/mất đột ngột (gãy trục truyền công suất hoặc chân vịt của tàu thủy nhô khỏi mặt nước...) → không đóng kịp bướm ga → động cơ chạy không tải với tốc độ vòng quay lớn → tăng mài mòn và có thể làm hư hỏng các chi tiết chuyển động → **cần cơ cấu tự động giảm tốc độ vòng quay.**

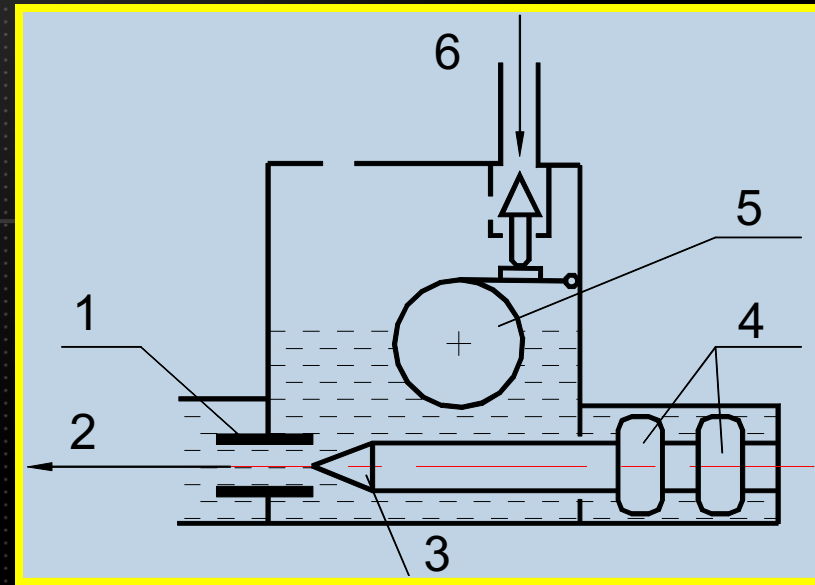


- ❑ Khi n tăng vượt giá trị đã định trong lúc bướm ga mở to: dòng không khí vào động cơ với n cao → động năng lớn → ép lên mặt vát trên bướm ga 2 thắng sức căng lò xo 1 → đóng bớt bướm ga → n giảm.

(xi) Cơ cấu hạn chế số vòng quay động cơ

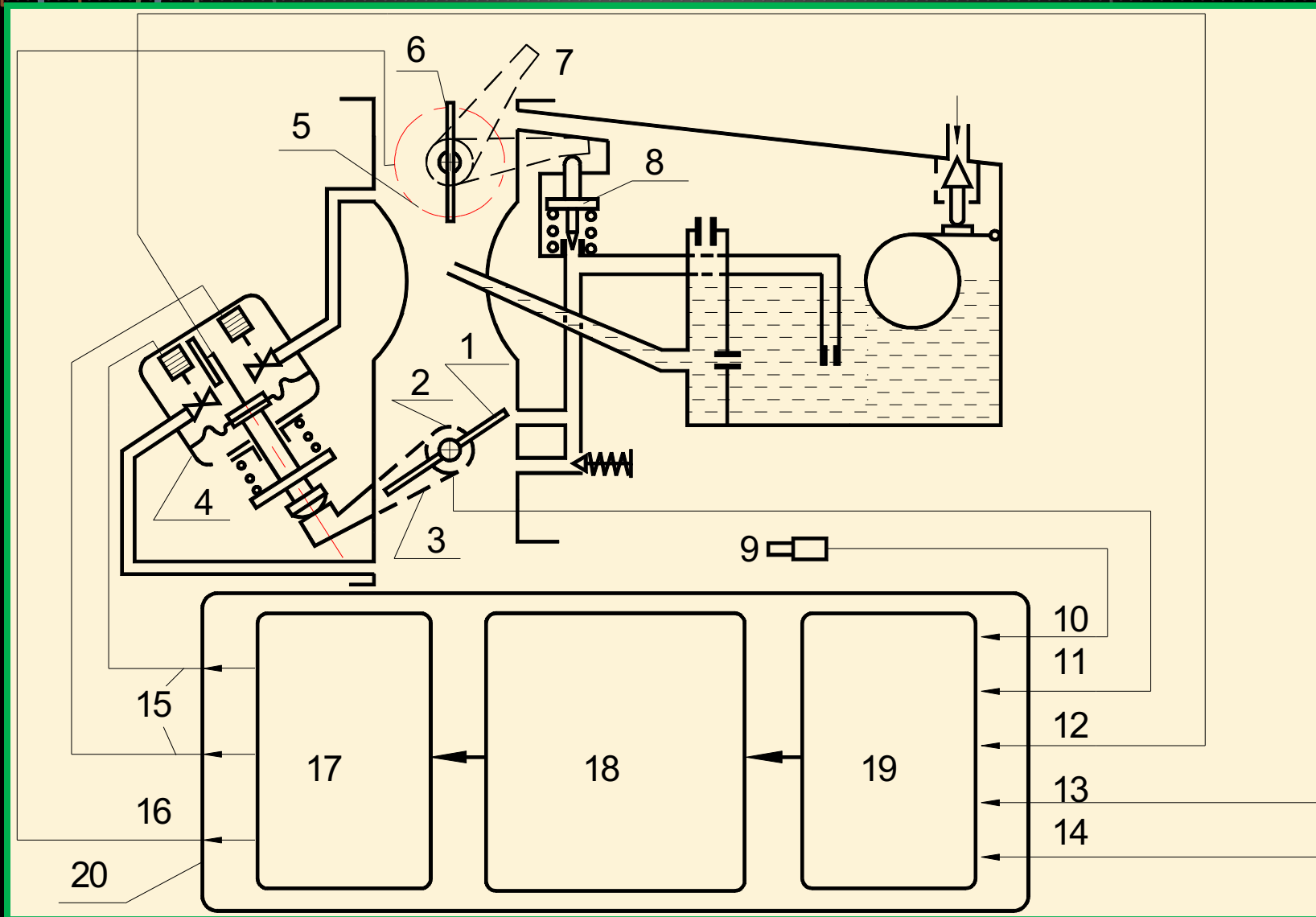
© VinhTQ 2021

- ❑ Tại nơi có độ cao lớn so với mực nước biển: mật độ không khí giảm → lượng không khí thực tế giảm → hỗn hợp đậm lên.
- ❑ Lượng không khí nạp giảm → giảm công suất động cơ & tăng phát thải độc hại → cần cơ cấu hiệu chỉnh theo độ cao.
- ❑ Ở cao độ lớn: áp suất khí trời giảm → ba-rô-mét giãn nở đẩy kim về bên trái → đóng bớt giclơ 2 → giảm lượng nhiên liệu tương ứng với độ giảm lượng không khí nạp.



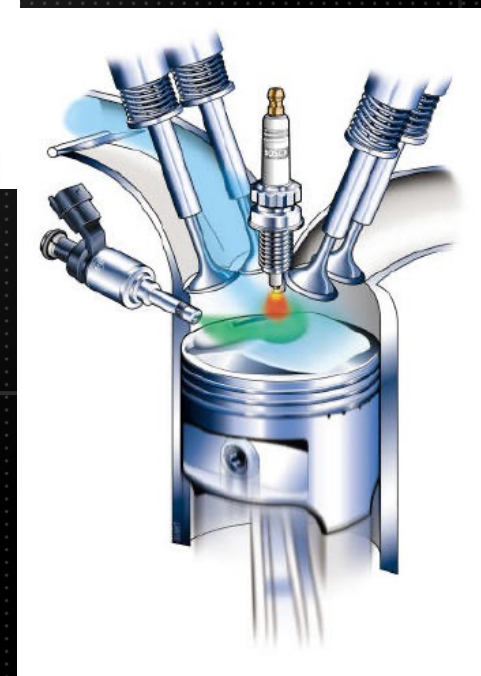
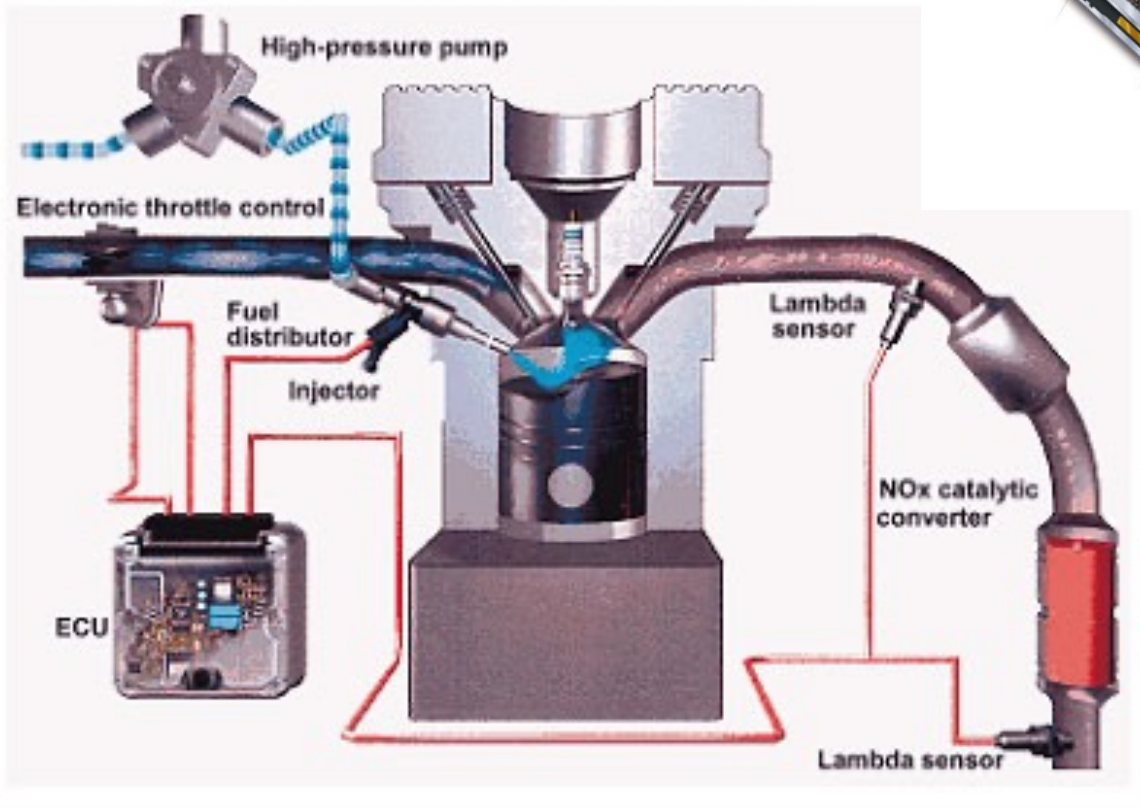
5.1.2.4 Bộ CHK điều khiển điện tử

© VinhTQ 2021

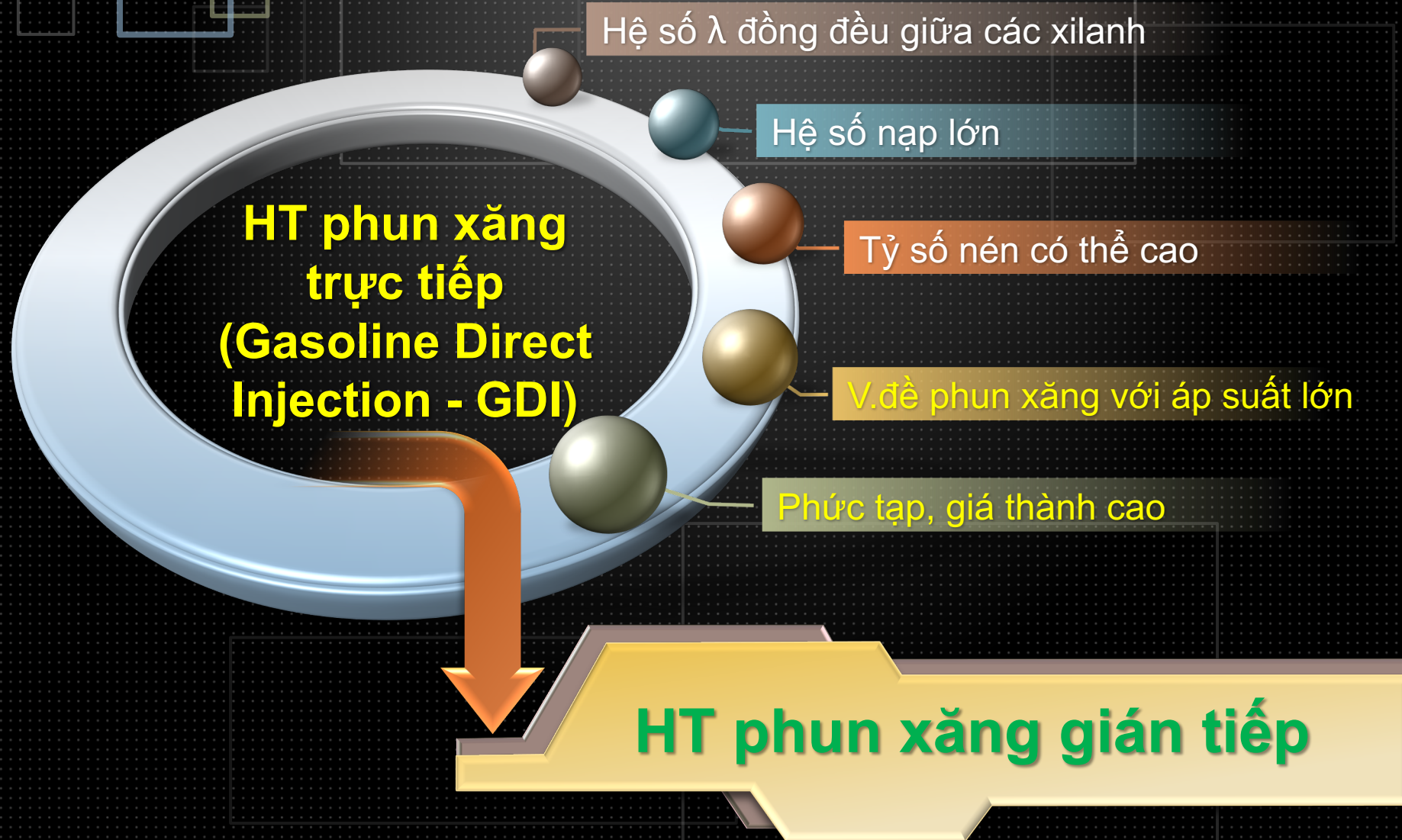


5.1.3 HTNL phun xăng

Electronic Fuel Injection and Throttle Control

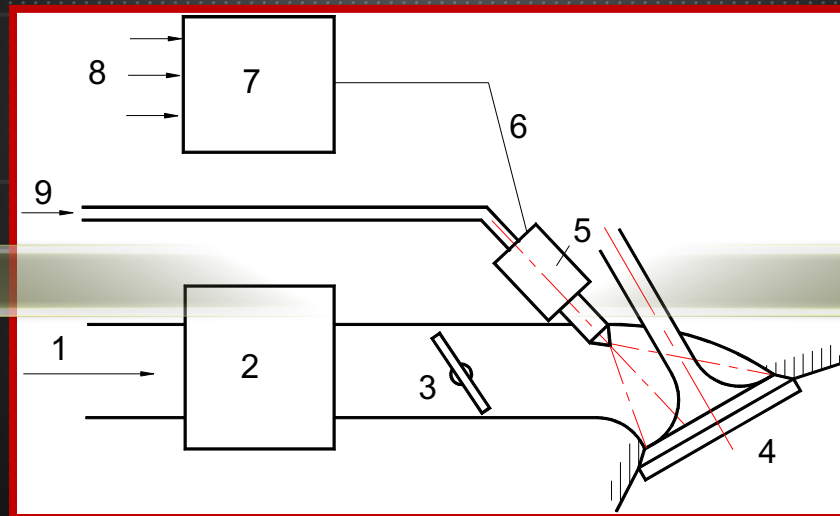


5.1.3.1 Phun xăng trực tiếp & gián tiếp



5.1.3.2 Phân loại hệ thống phun xăng

© Vinh TQ 2021



Phun xăng đa điểm
(Multi-point)

Phun xăng đơn điểm
(Single-point)

Phun xăng liên tục

Điều khiển cơ khí

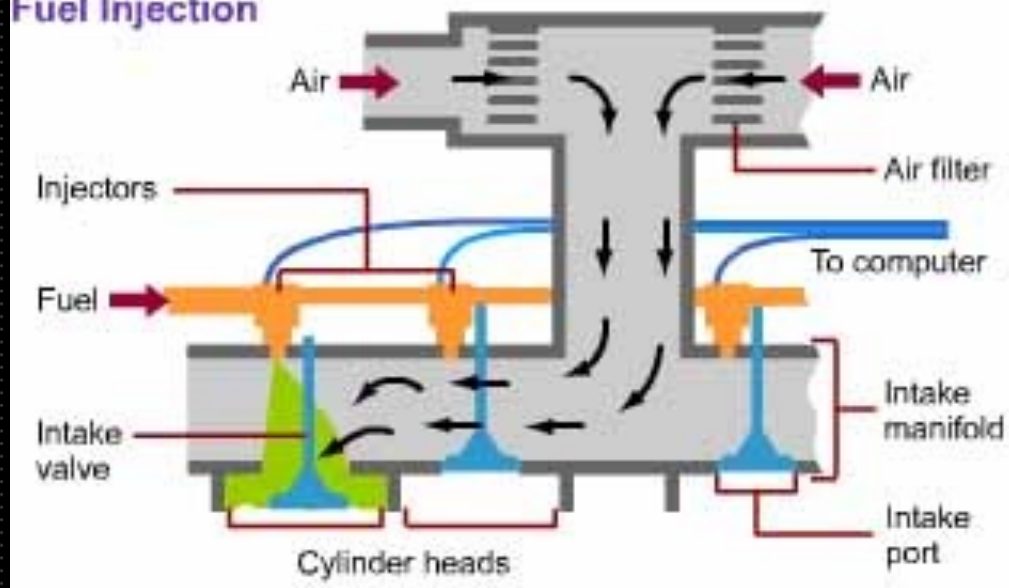
Điều khiển điện tử

Điều khiển kết hợp cơ khí - điện tử

Phun xăng gián đoạn

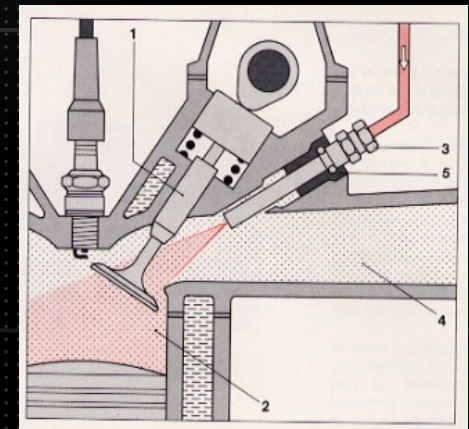
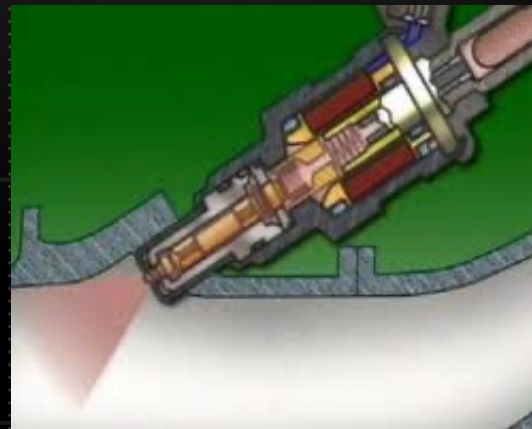
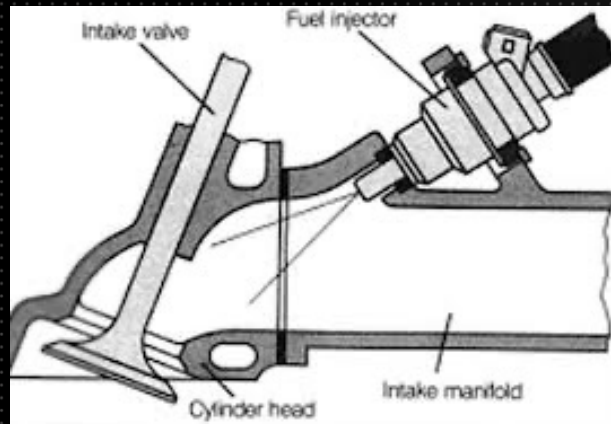
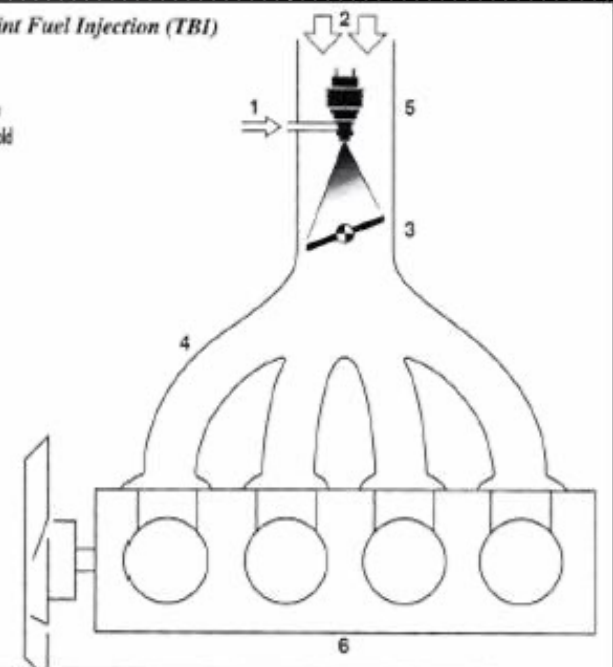
5.1.3.3 Một số HT phun xăng thông dụng

Multi-Point Fuel Injection

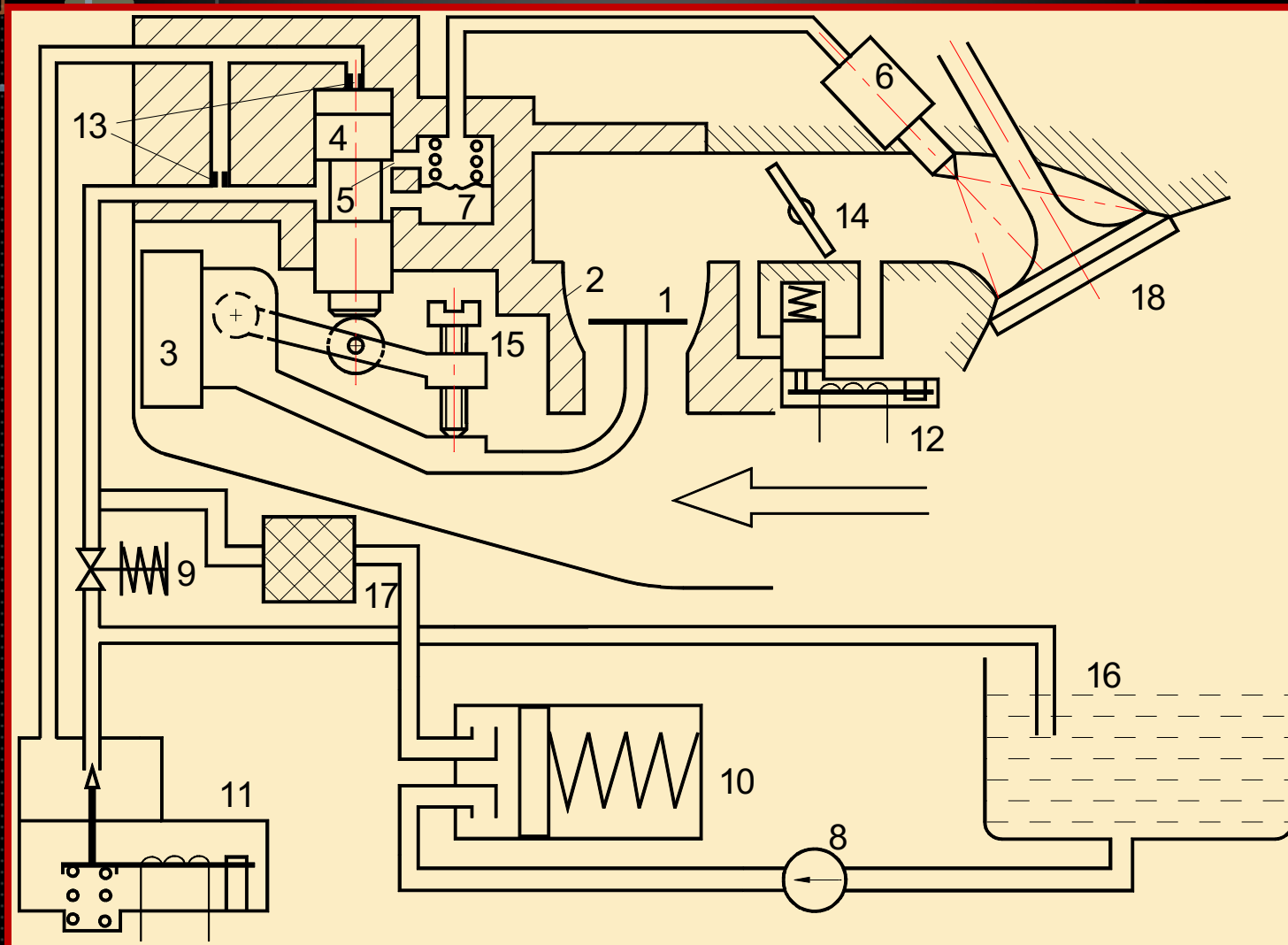


Single Point Fuel Injection (TBI)

1. Fuel
2. Air
3. Throttle Valve
4. Intake Manifold
5. Injector
6. Engine

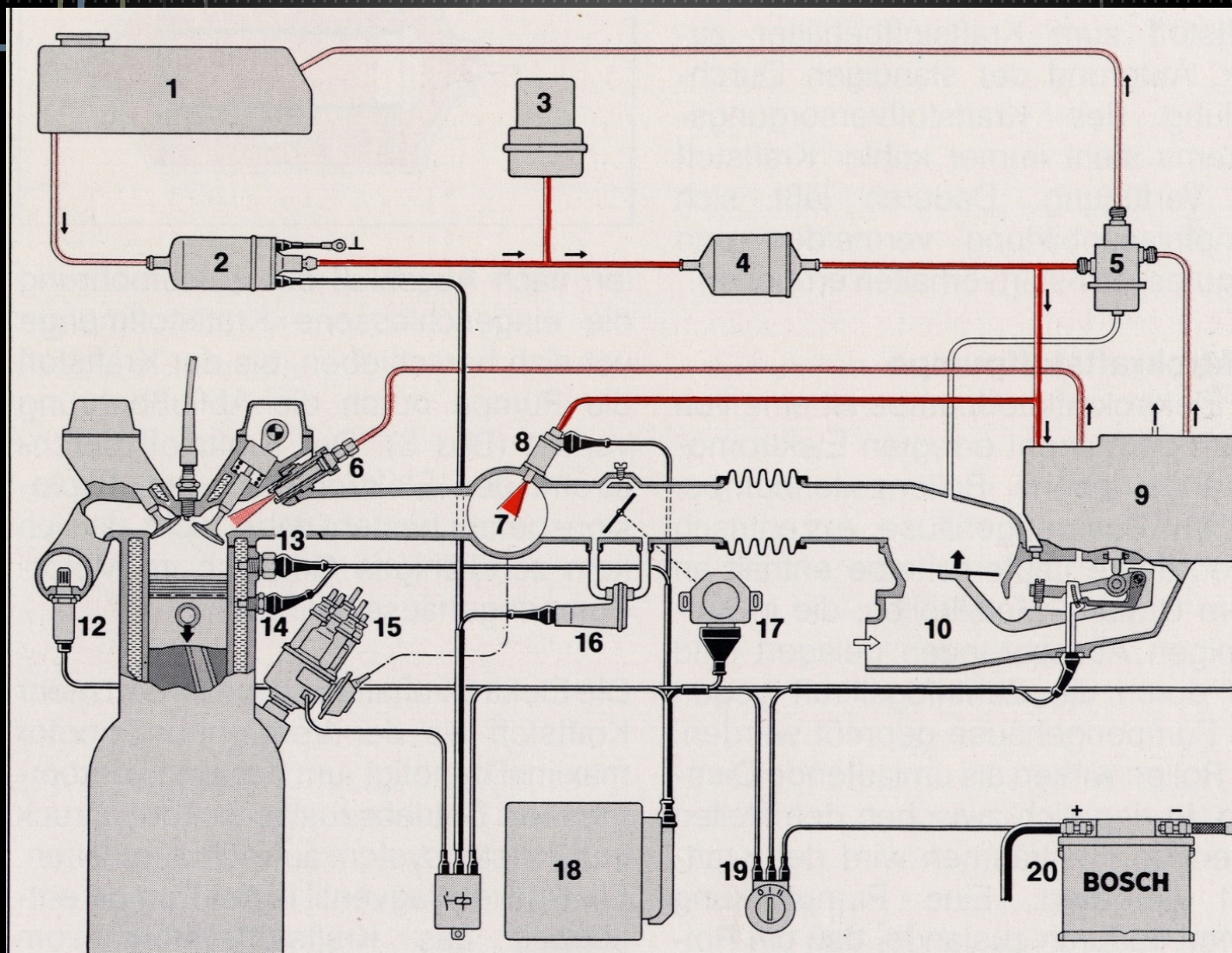


(i) Hệ thống phun xăng K-Jetronic

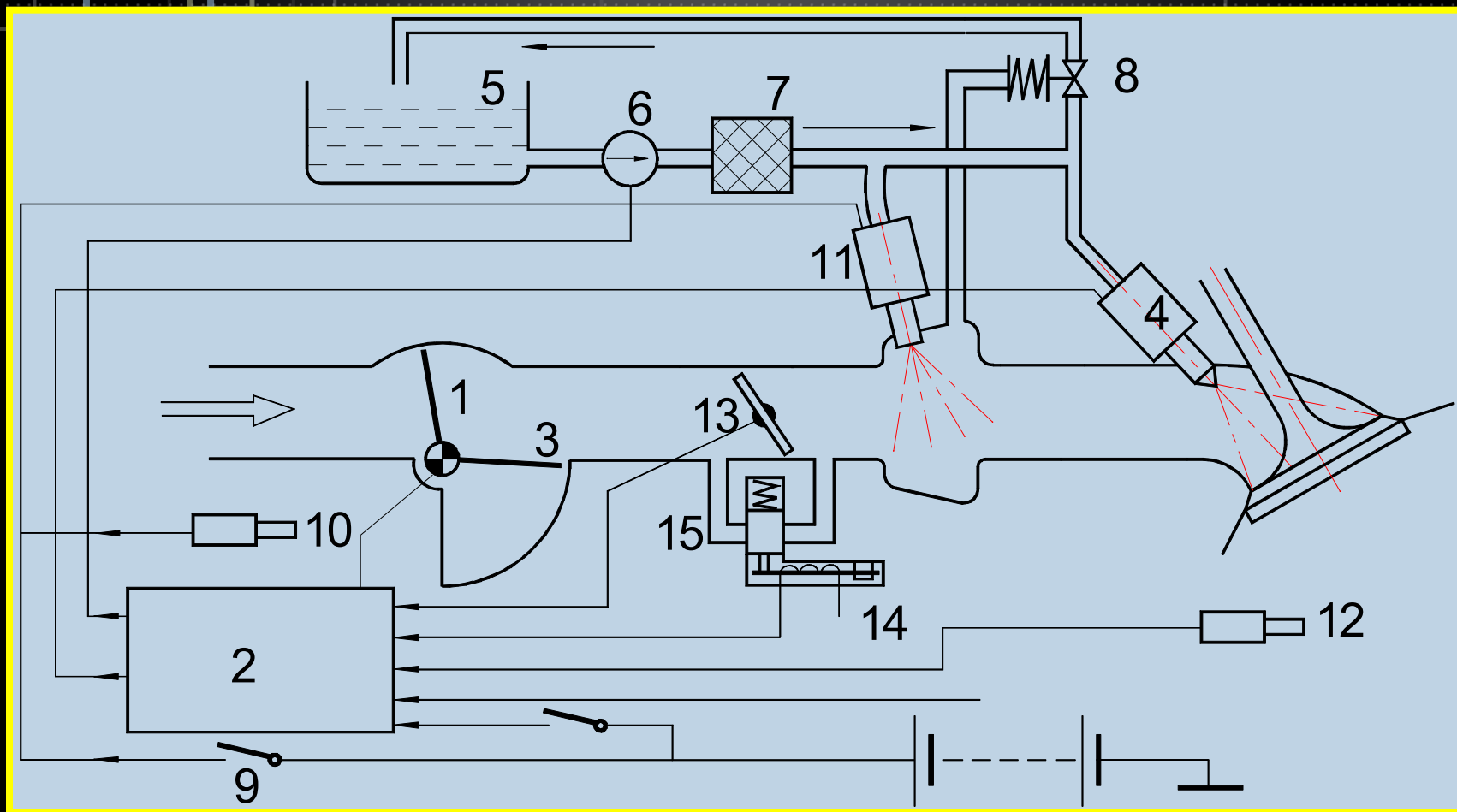


K- Jetronic: phun xăng đa điểm, liên tục và điều khiển cơ khí

(i) Hệ thống phun xăng K-Jetronic



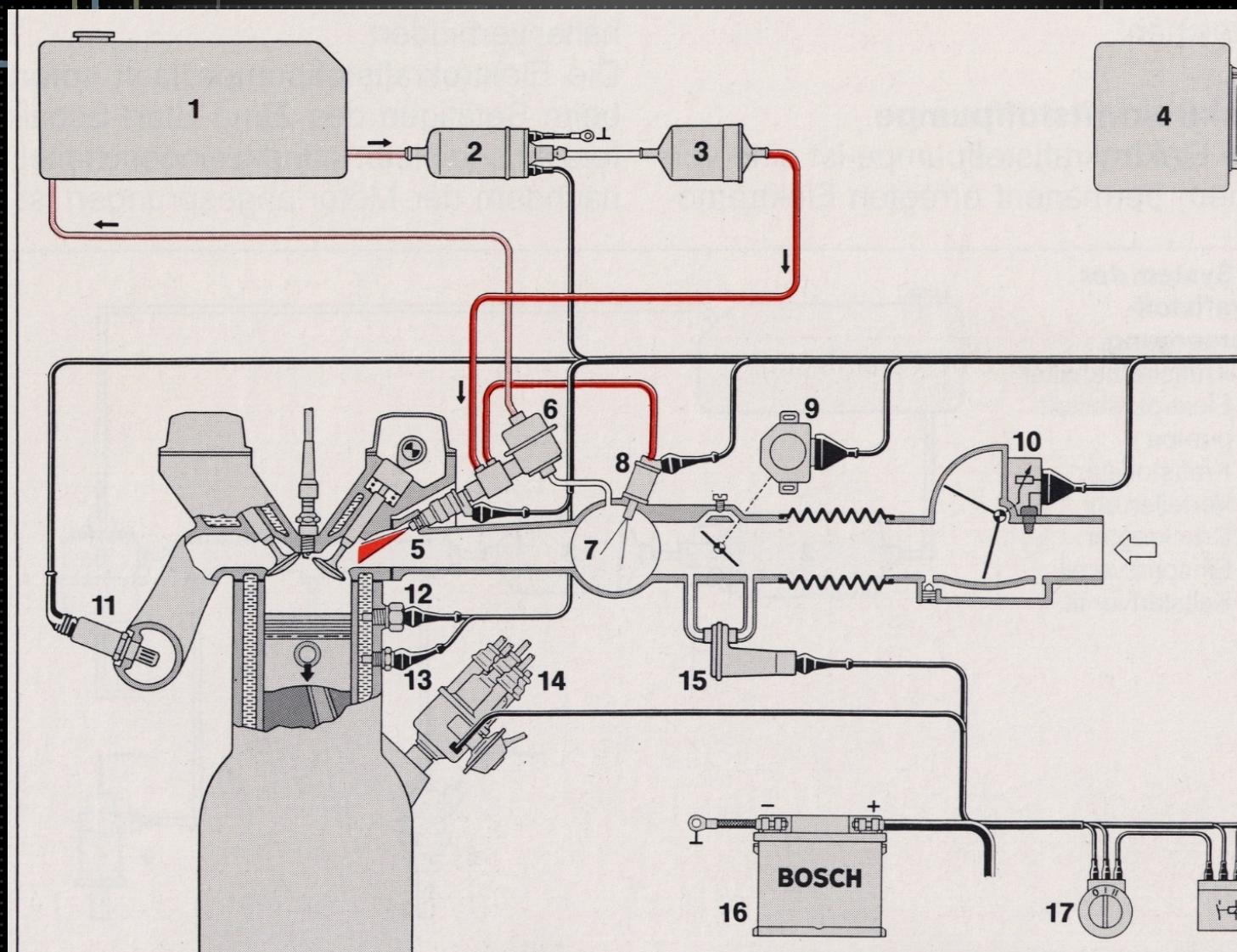
(ii) Hệ thống phun xăng L-Jetronic



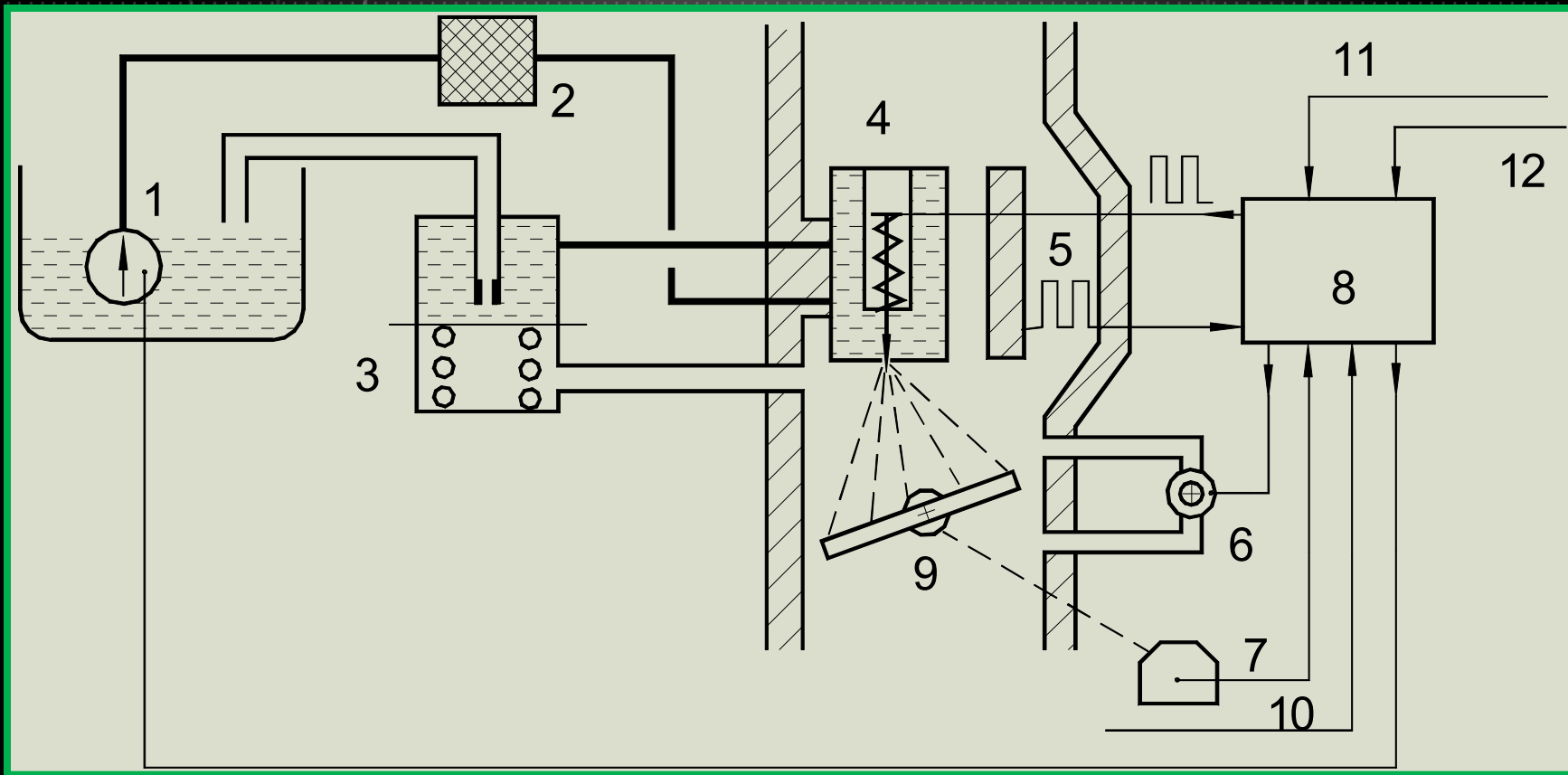
L- Jetronic: phun xăng đa điểm, phun gián đoạn và điều khiển điện tử)

(ii) Hệ thống phun xăng L-Jetronic

© VinhTQ 2021



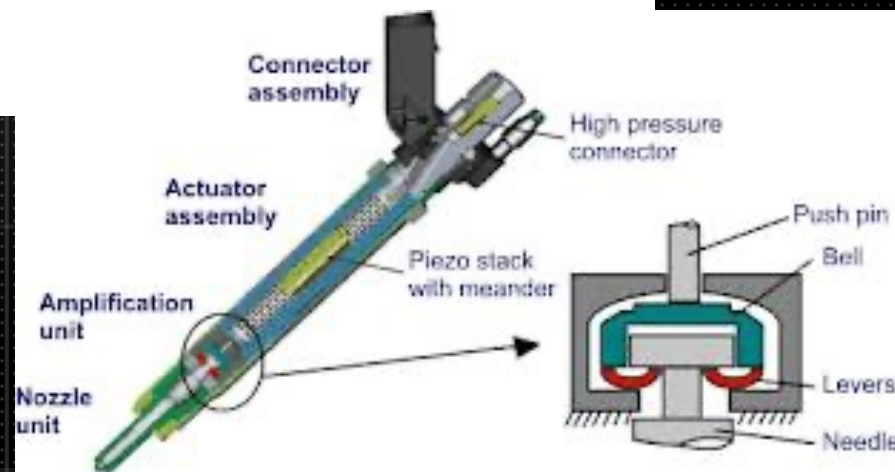
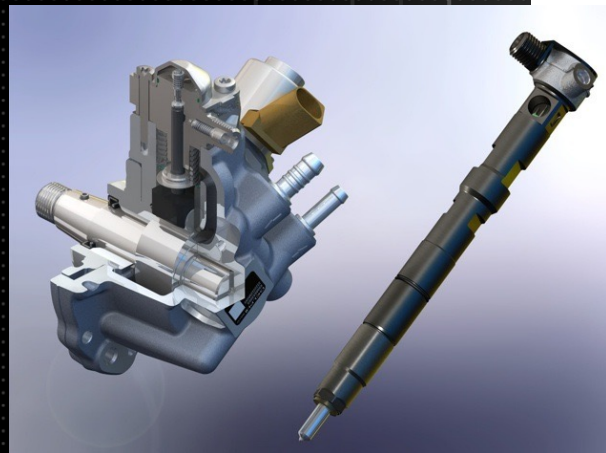
(iii) Hệ thống phun xăng Mono-Jetronic



Mono - Jetronic: phun xăng đơn điểm

Vòi phun trong hệ thống phun xăng

Piezo injector for the gasoline direct injection from Bosch



5.1.3.4 So sánh HT phun xăng & bộ CHK

HTNL dùng bộ CHK

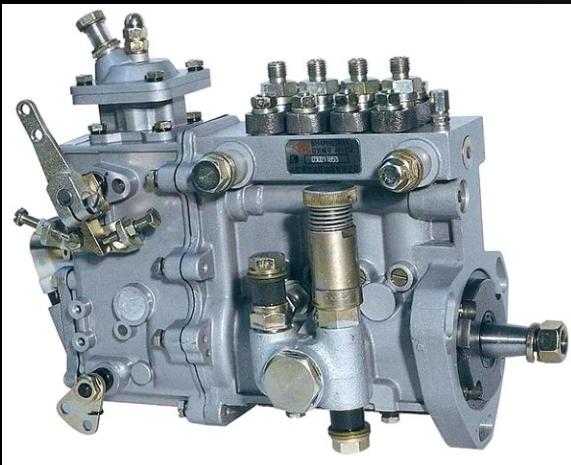
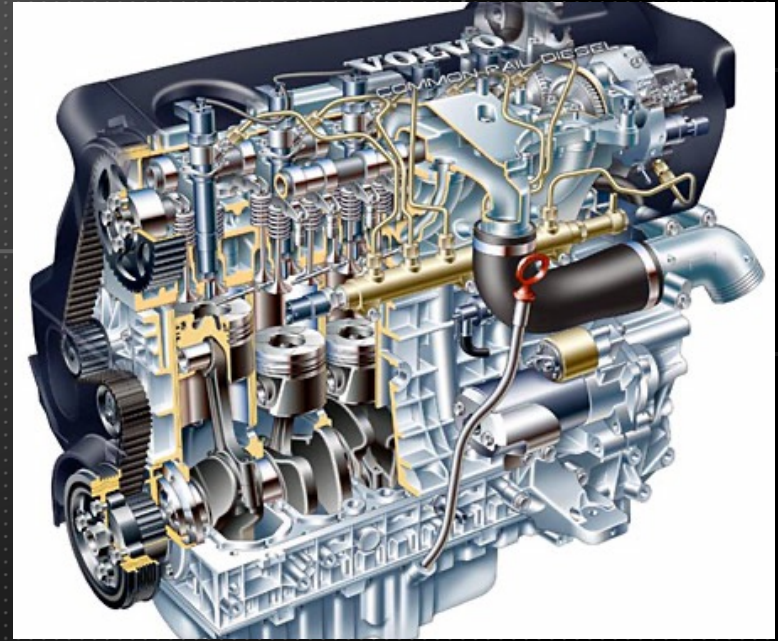
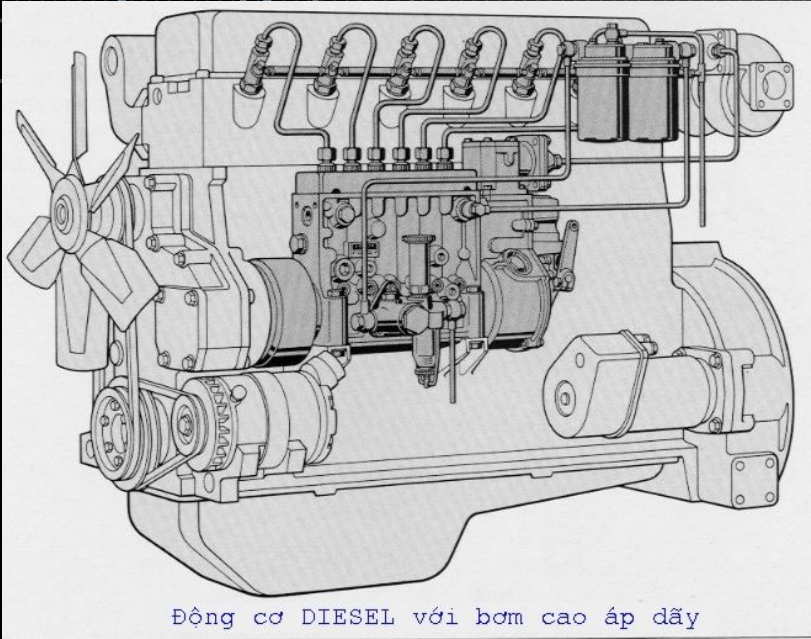
- Đơn giản, giá thành thấp
- Làm việc chắc chắn

HTNL phun xăng

- Hệ số nạp cao hơn (không thất như họng khuếch tán & không phải sấy nóng đường ống nạp).
- Hệ số dư lượng không khí λ giữa các xilanh đồng đều (multi-point).
- Có thể tăng tỷ số nén.
- Không cần hệ thống tăng tốc riêng rẽ.
- Động cơ có tính tích ứng cao trong các điều kiện sử dụng khác nhau.
- Giảm được thành phần phát thải độc hại ra môi trường.

5.2 Hệ thống nhiên liệu động cơ diesel

© Vinh TQ 2021



5.2.1 Yêu cầu và phân loại

Yêu cầu

1

Tự động cung cấp lượng nhiên liệu phù hợp với chế độ tải và tốc độ động cơ.

Yêu cầu

2

Cung cấp nhiên liệu đồng đều cho các xilanh phù hợp với thứ tự làm việc.

Yêu cầu

3

Phun nhiên liệu vào xilanh đúng thời điểm và đúng quy luật.

Yêu cầu

4

Nhiên liệu phải được xé nhỏ, phân bố đều trong thể tích xilanh.

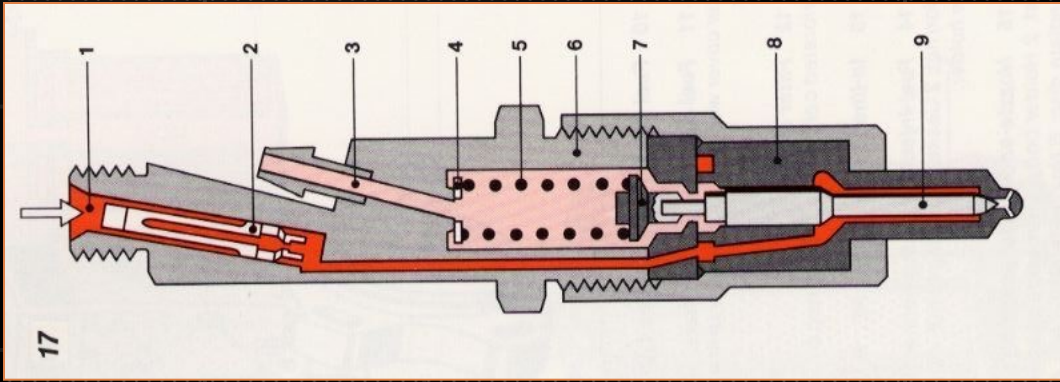
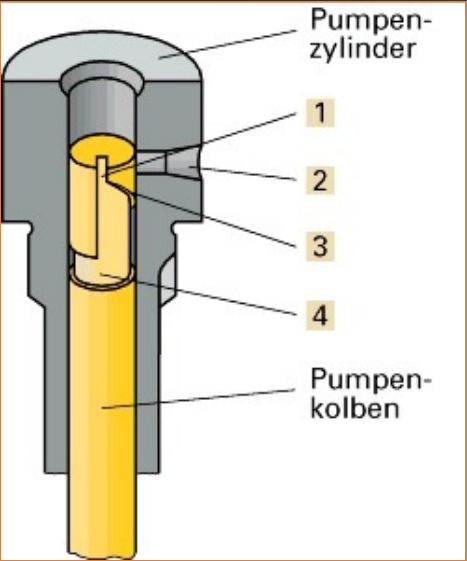
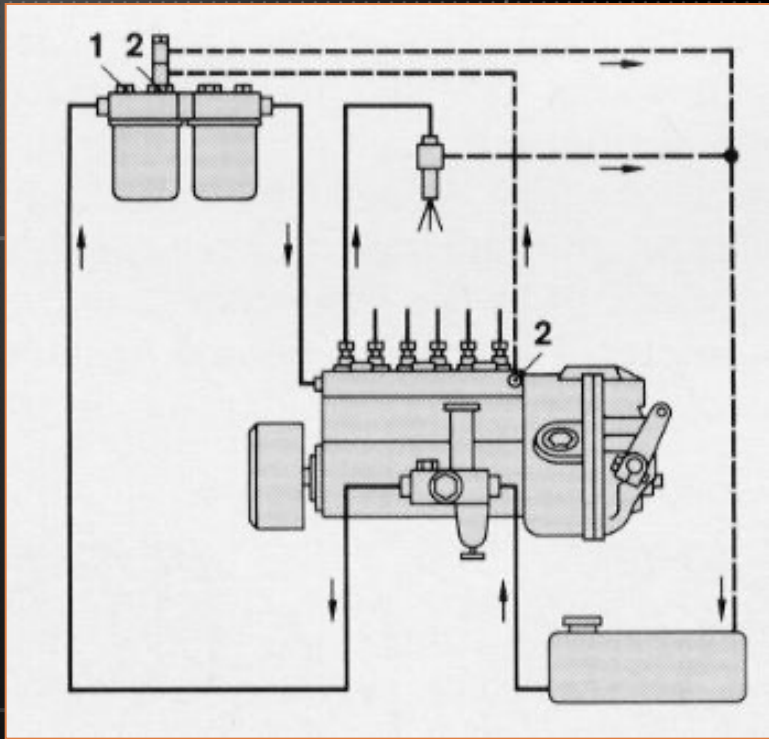
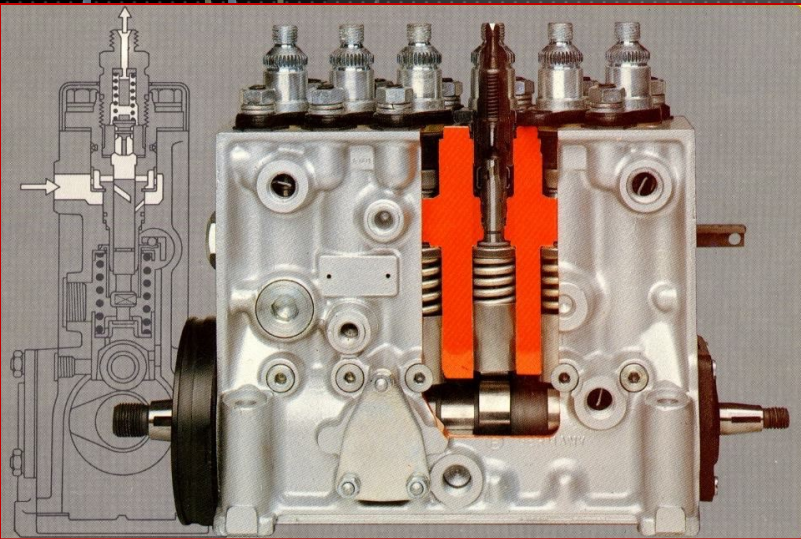
• HTNL diesel dùng bơm cao áp

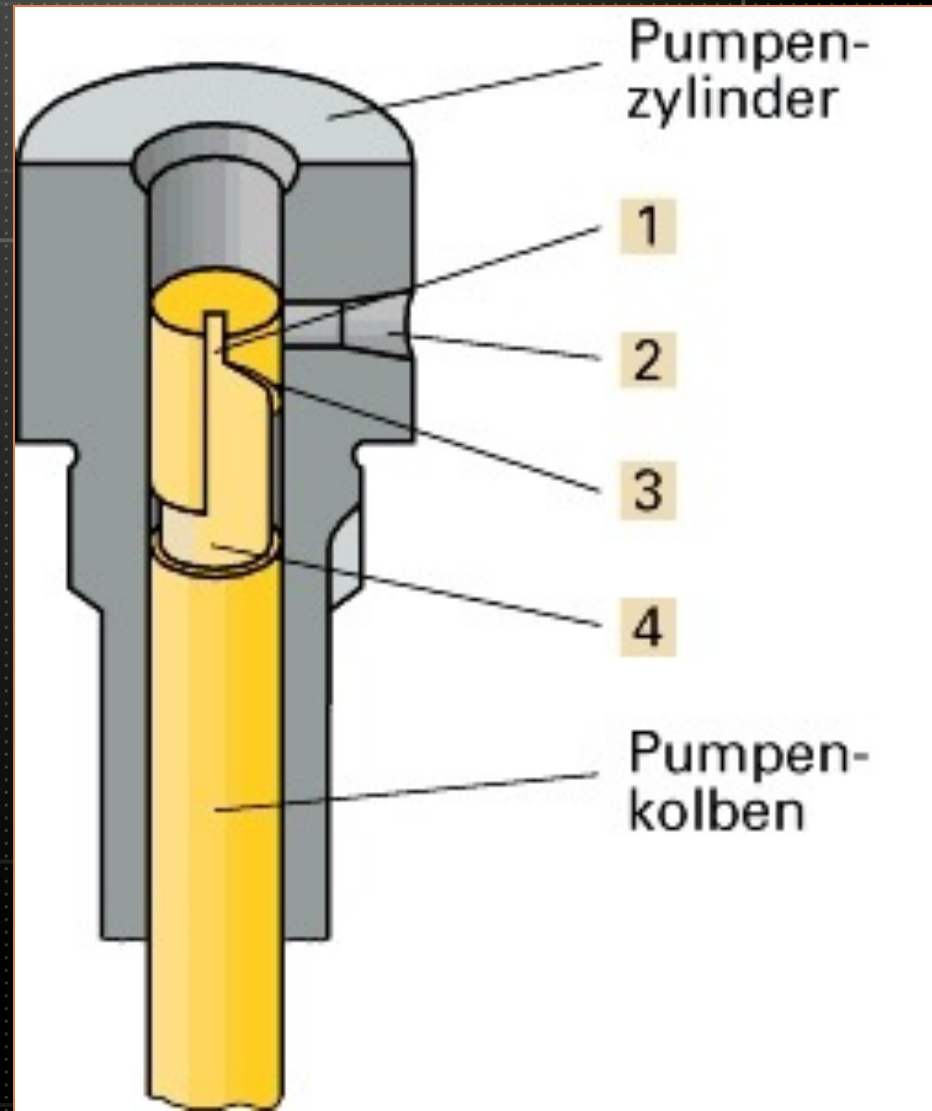
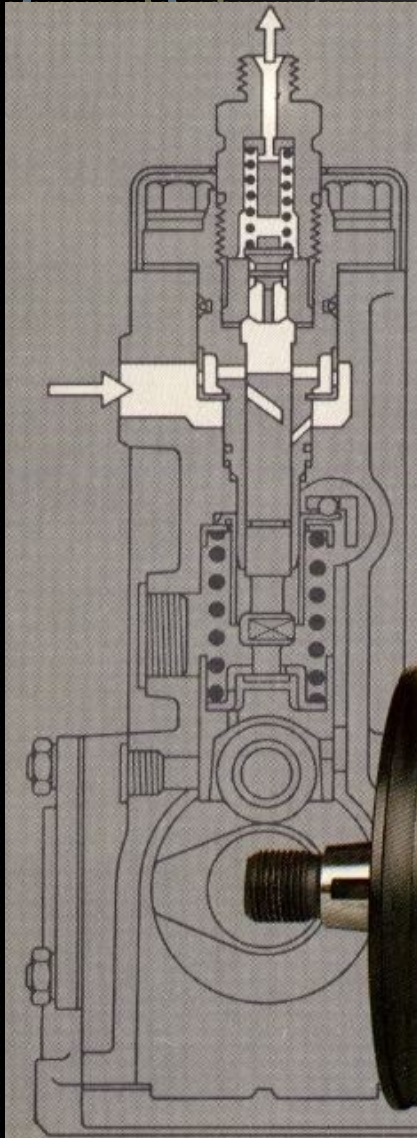
A

B

• HTNL diesel dùng ống tích áp

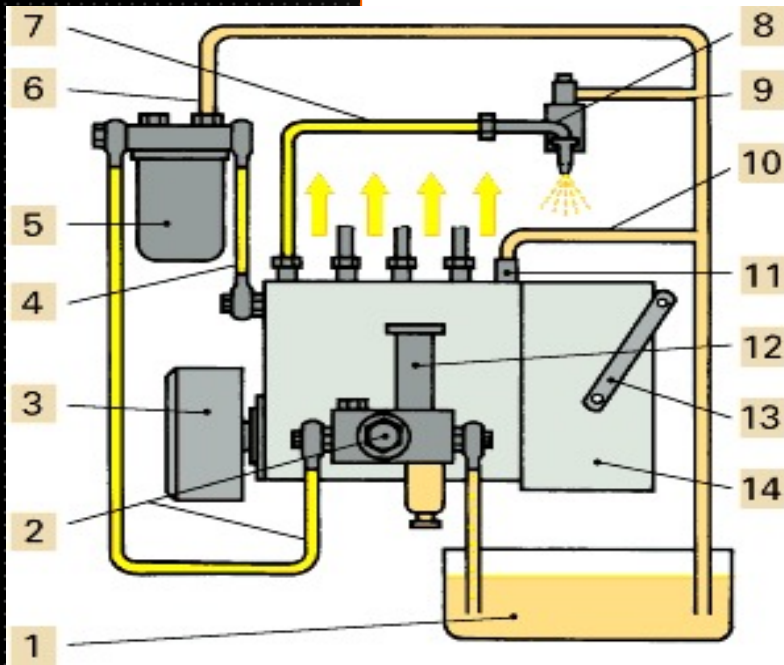
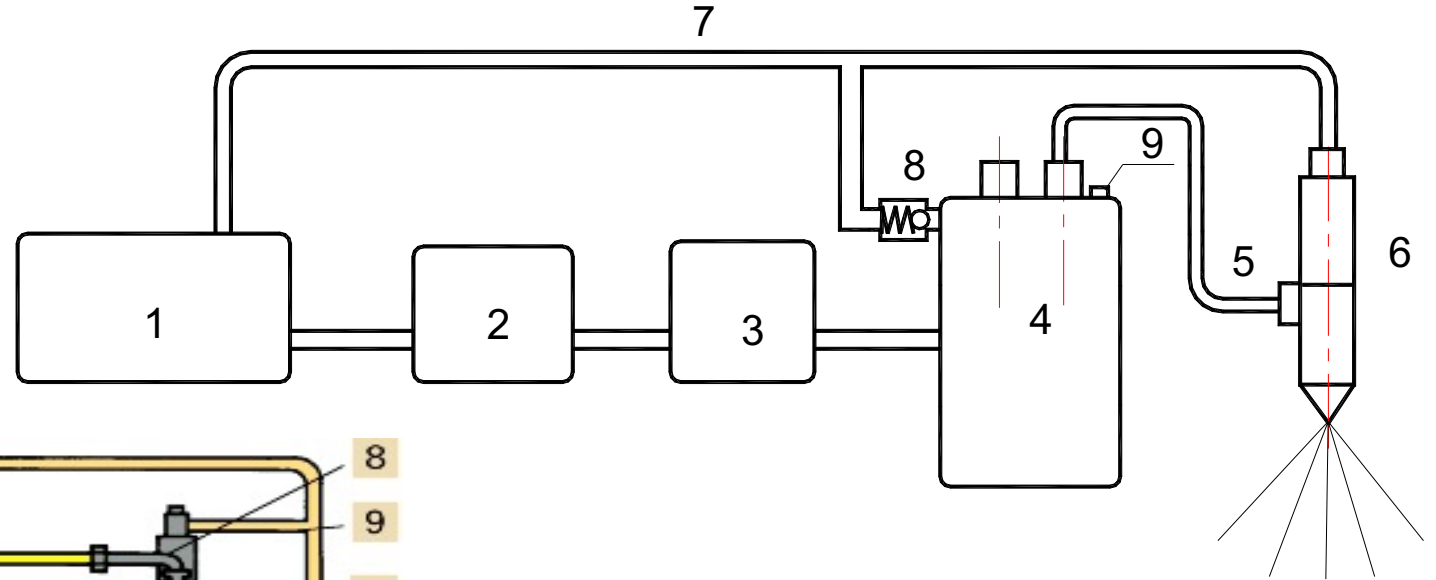
5.2.2 HTNL diesel thường (dùng bơm cao áp)





HTNL diesel thường - Sơ đồ hệ thống

© VinhTQ 2021

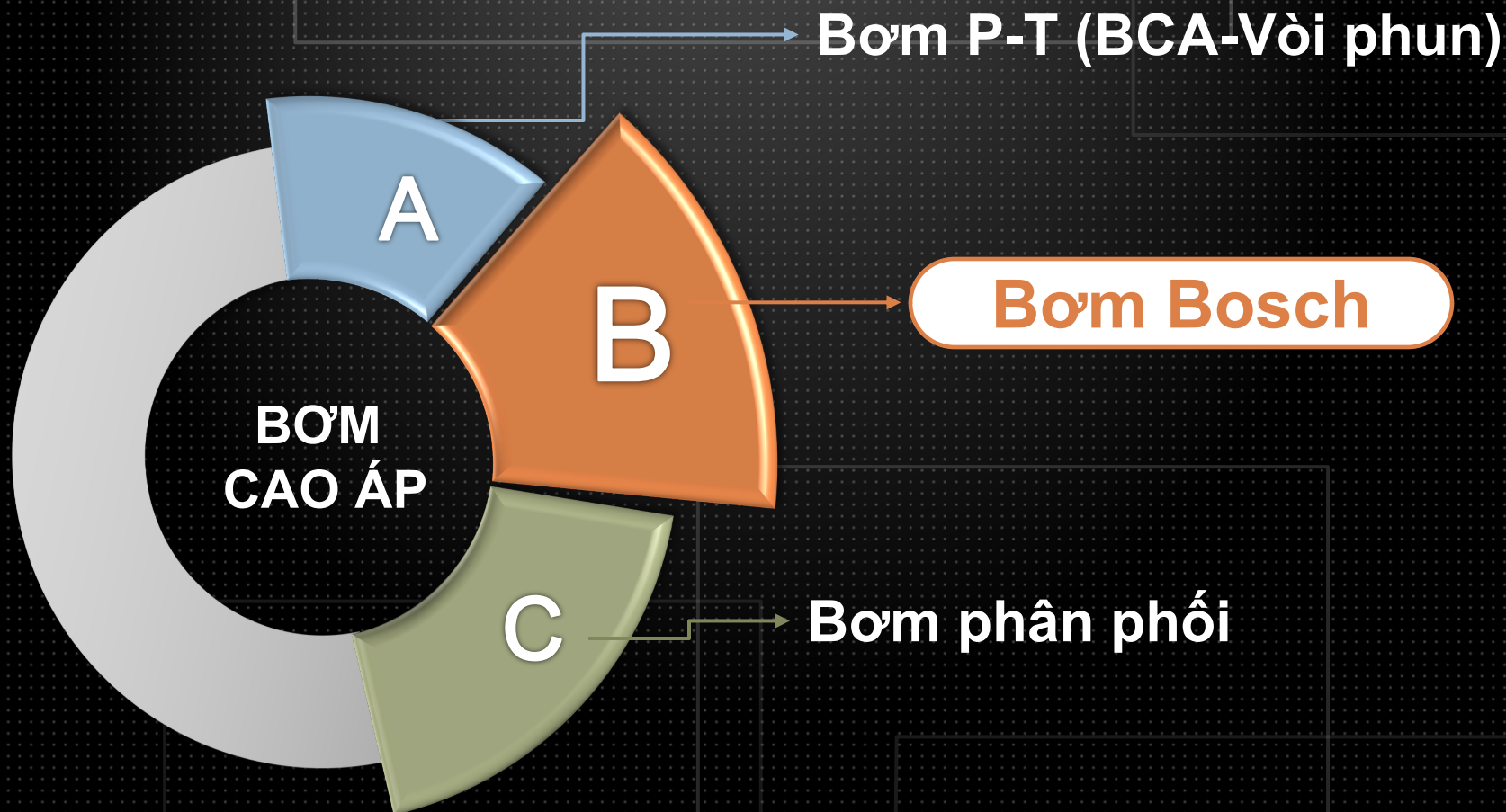


1: thùng nhiên liệu, 2: lọc, 3: bơm chuyển nhiên liệu, 4: bơm cao áp, 5: đường ống cao áp, 6: vòi phun, 7: đường dầu hồi, 8: van hồi dầu, 9: vít xả khí không khí.

5.2.2.1 Bơm cao áp

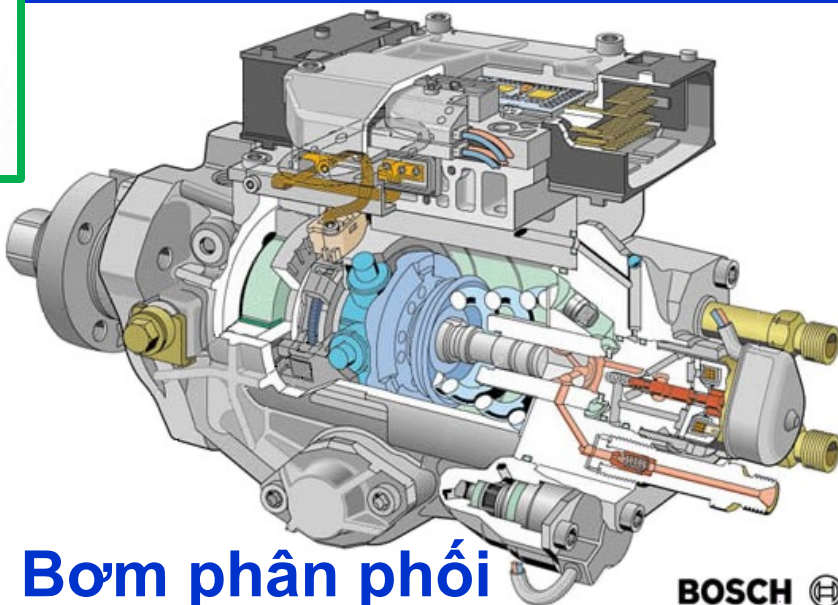


- Phân loại bơm cao áp (BCA)



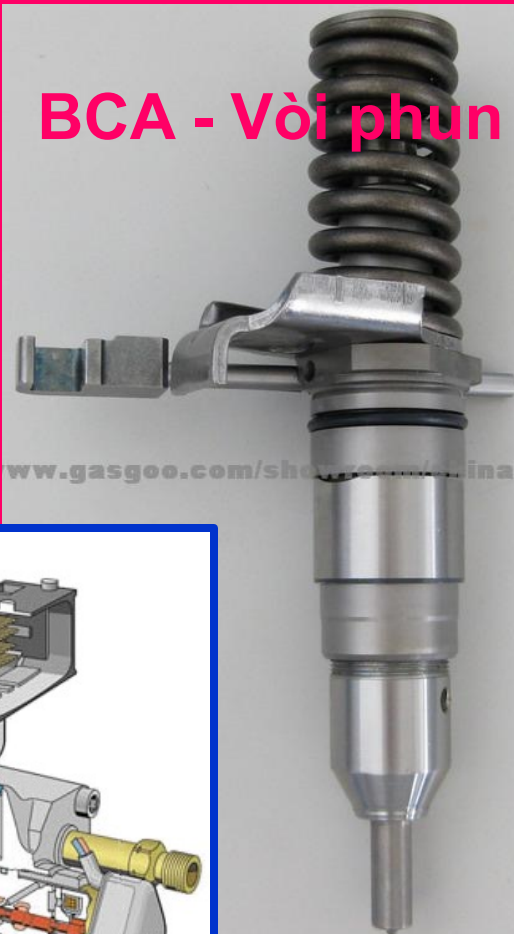


**Bơm Bosch
(bơm dây)**

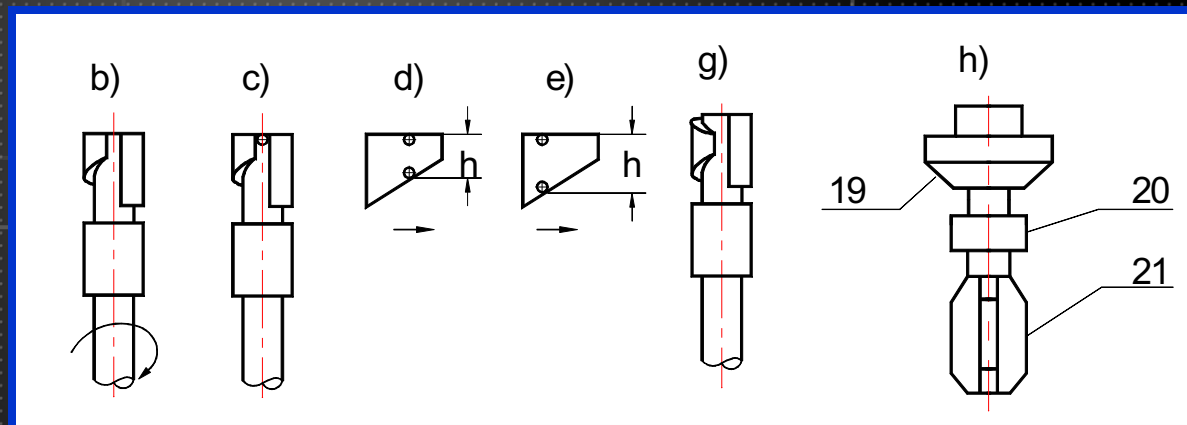
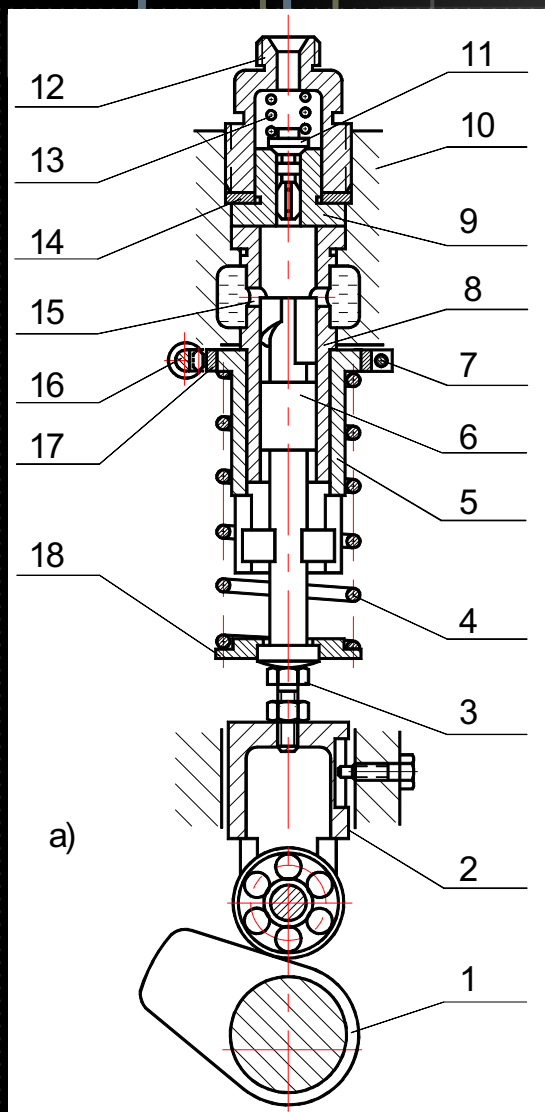


Bơm phân phối

BCA - Vòi phun



(i) Bơm cao áp kiểu Bosch



- ❖ Nguyên lý làm việc của bơm.
- ❖ Điều chỉnh lượng nhiên liệu cung cấp.
- ❖ Điều chỉnh thời điểm cung cấp.
- ❖ Điều chỉnh sự đồng đều của bơm.
- ❖ Bộ đôi siêu chính xác (khe hở 0,002 ÷ 0,008 mm), độ ô van 0,0005 mm.

(i) Bơm cao áp kiểu Bosch

Fig. 4

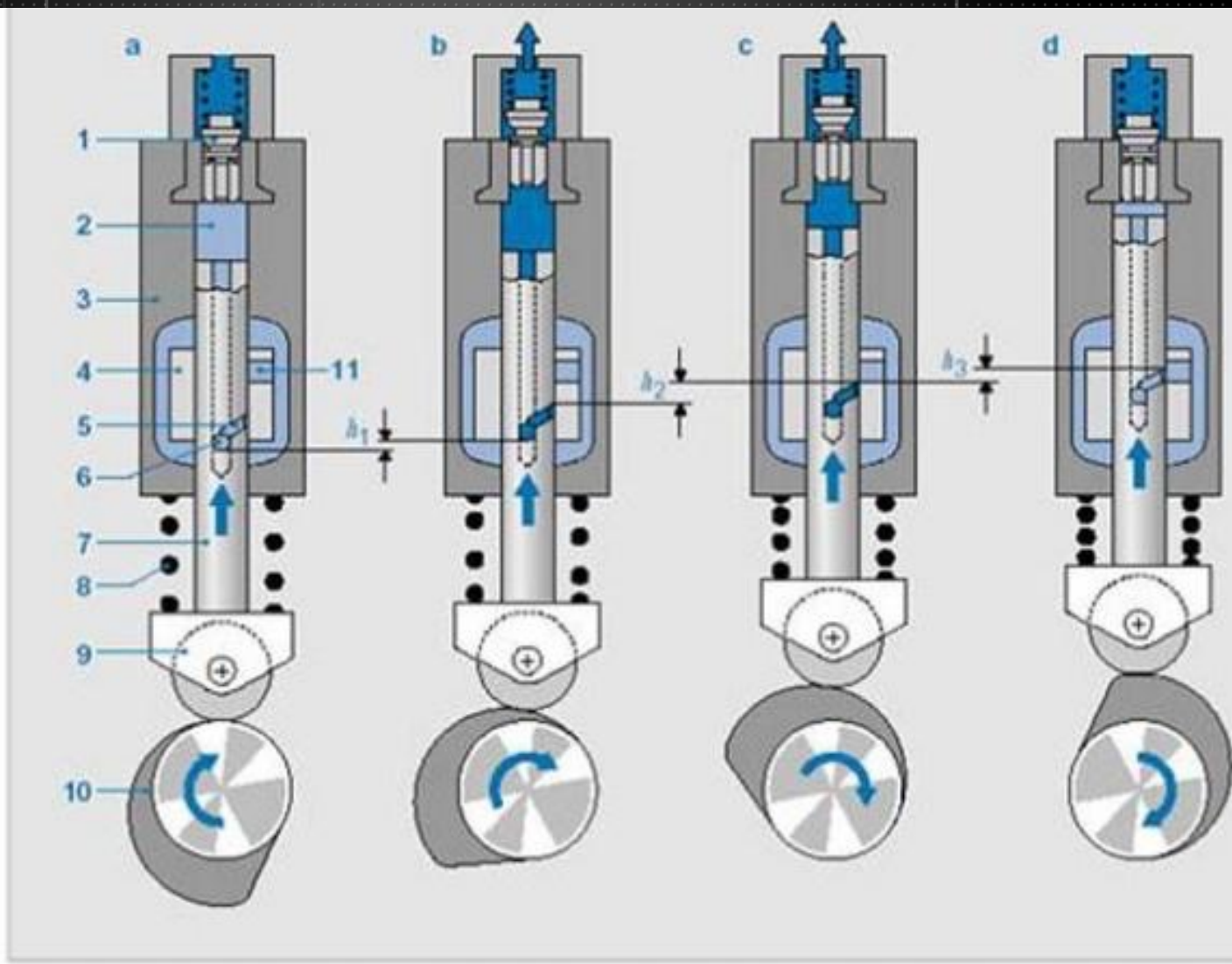
- a Bottom dead center
- b Start of delivery
- c End of delivery
- d Top dead center

- 1 Delivery valve
- 2 Plunger chamber
- 3 Pump barrel
- 4 Control sleeve
- 5 Helix
- 6 Control port (start of delivery)
- 7 Pump plunger
- 8 Plunger spring
- 9 Roller tappet
- 10 Drive cam
- 11 Spill port

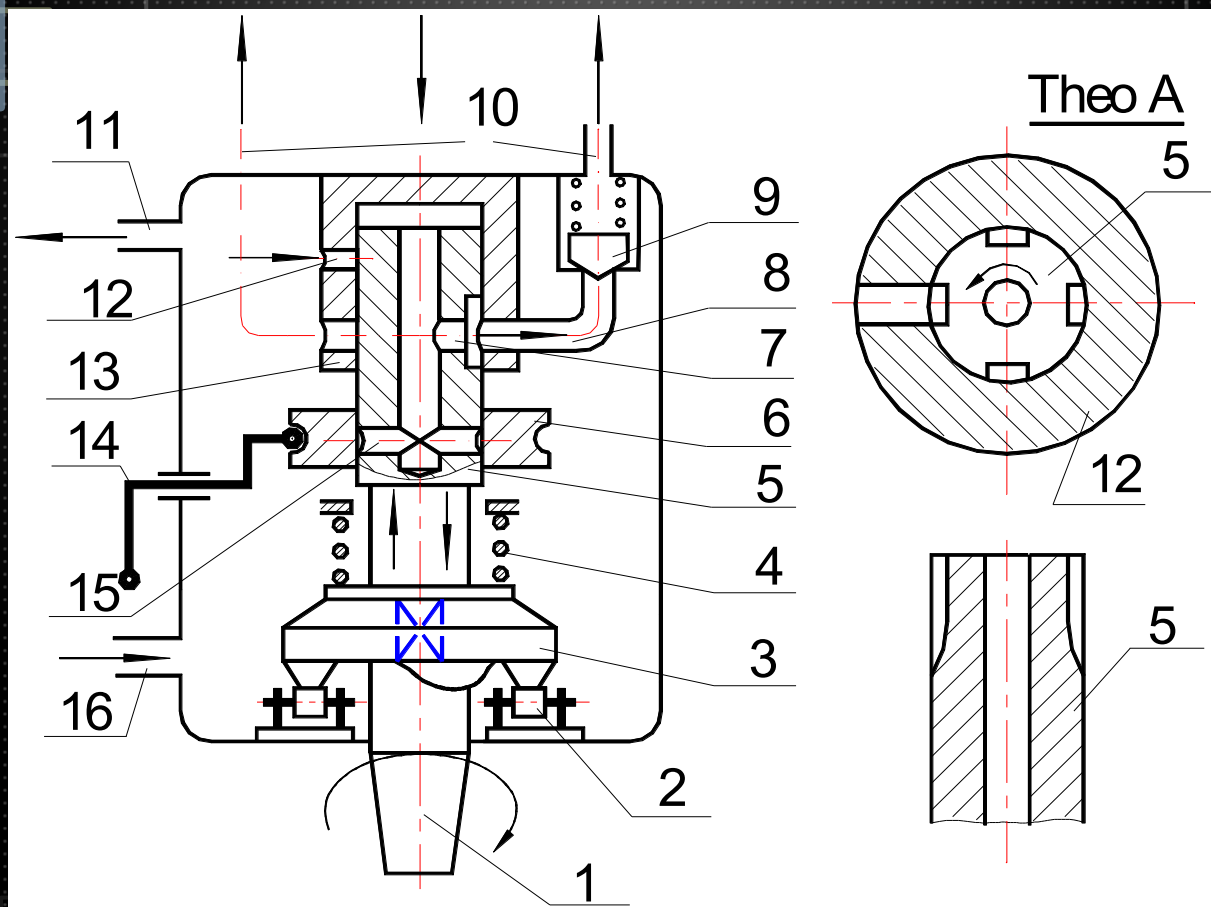
h_1 Plunger lift to port closing

h_2 Effective stroke

h_3 Residual travel



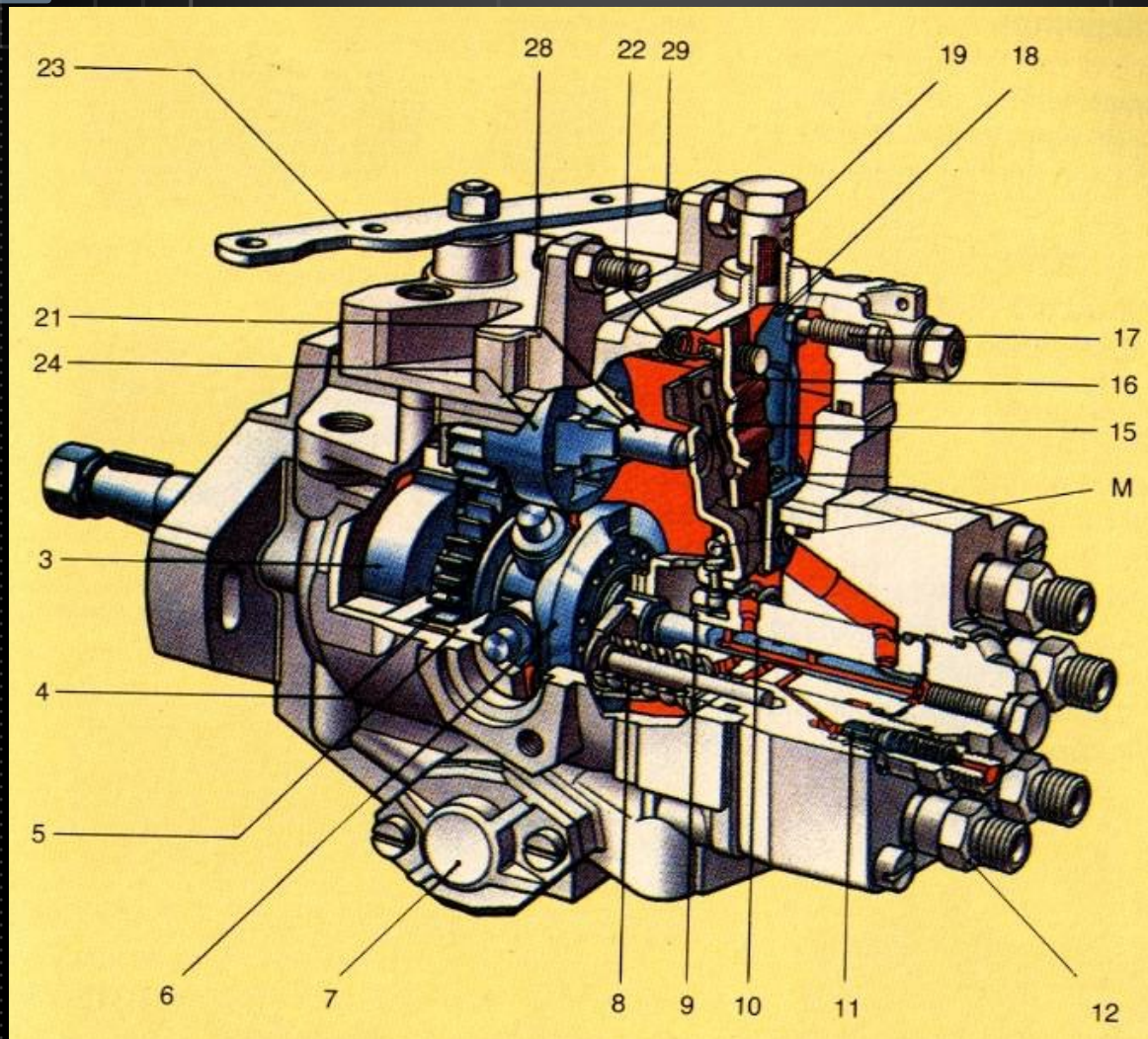
(ii) Bơm phân phối



1: trục dẫn động bơm, 2: con lăn, 3: đĩa cam, 4: lò xo, 5: piston, 6: quả ga, 7: cửa thoát, 8: nhánh phân phối, 9: van một chiều, 10: đường cao áp đến các vòi phun, 11: đường nhiên liệu hồi, 12: cửa nạp, 13: xy lanh, 14: cần điều khiển, 15: lỗ thoát kết thúc phun, 16: đường nhiên liệu từ bơm chuyển vào bơm cao áp.

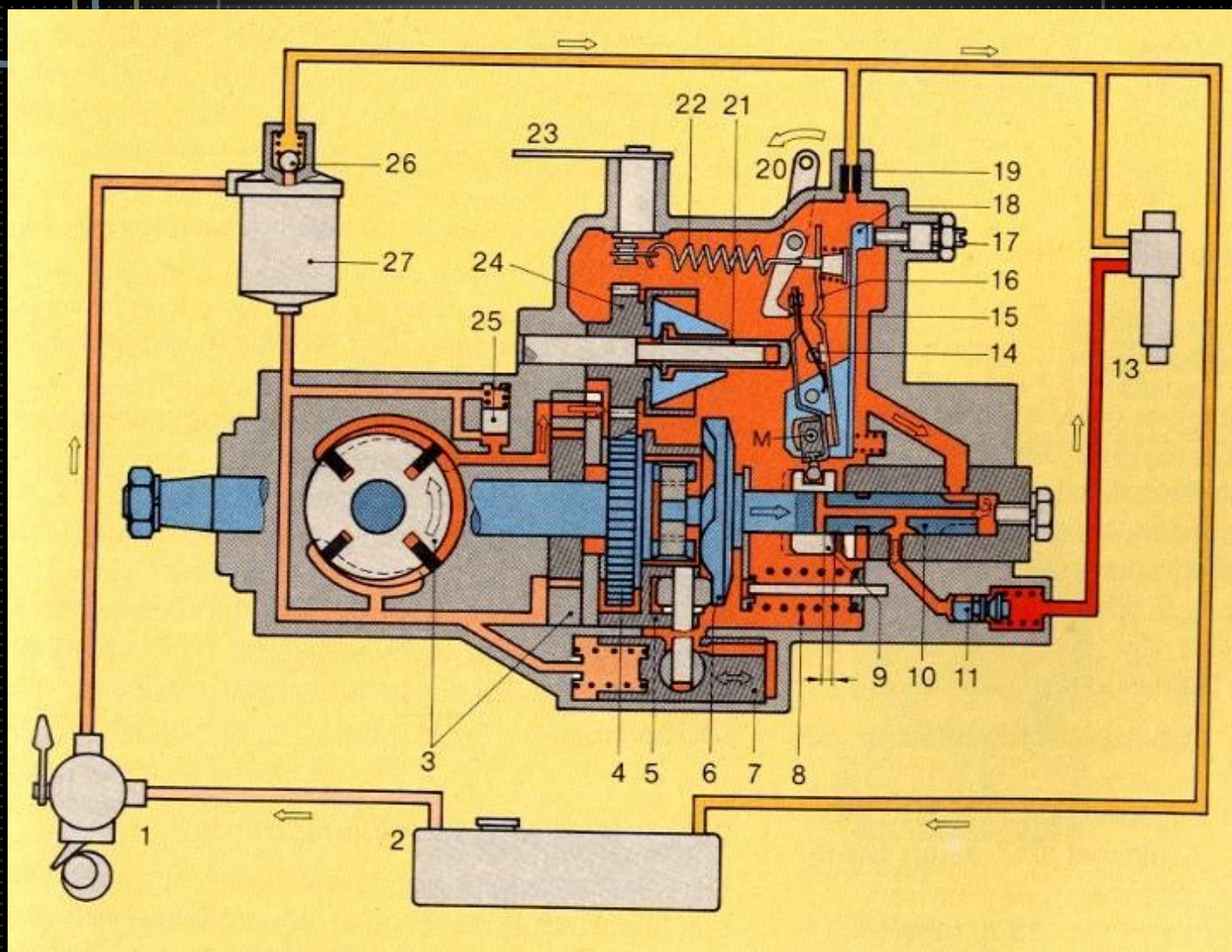
(ii) Bơm phân phối

© Vinh TQ 2021

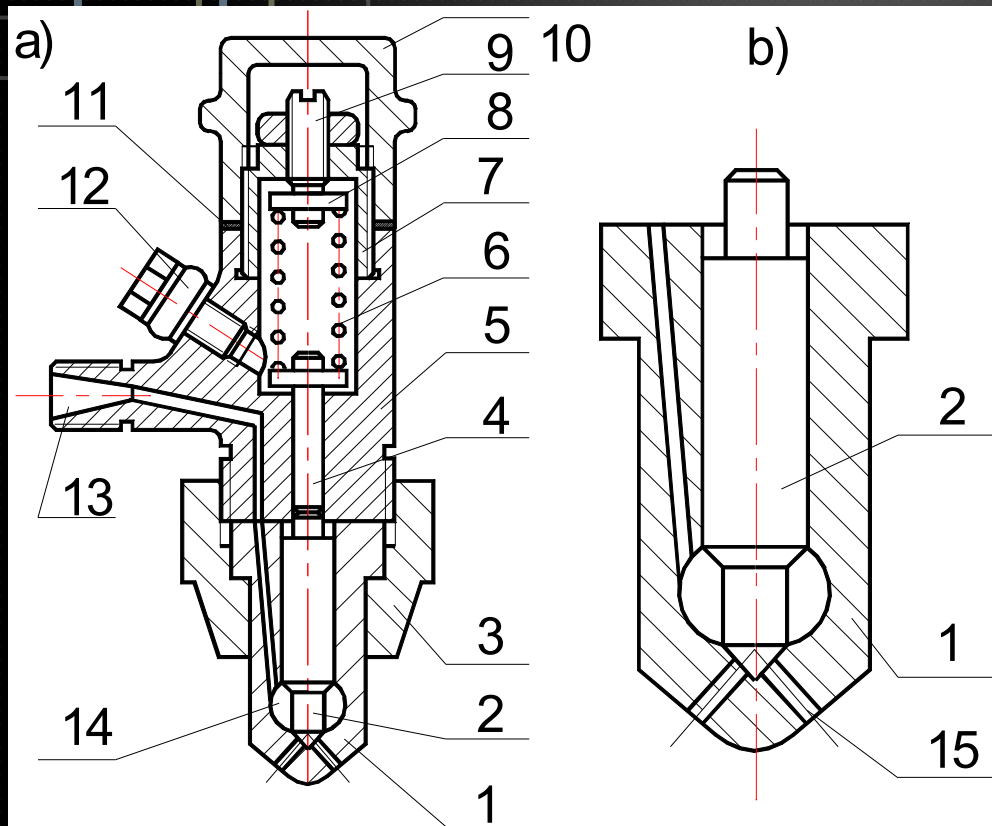


(ii) Bơm phân phối

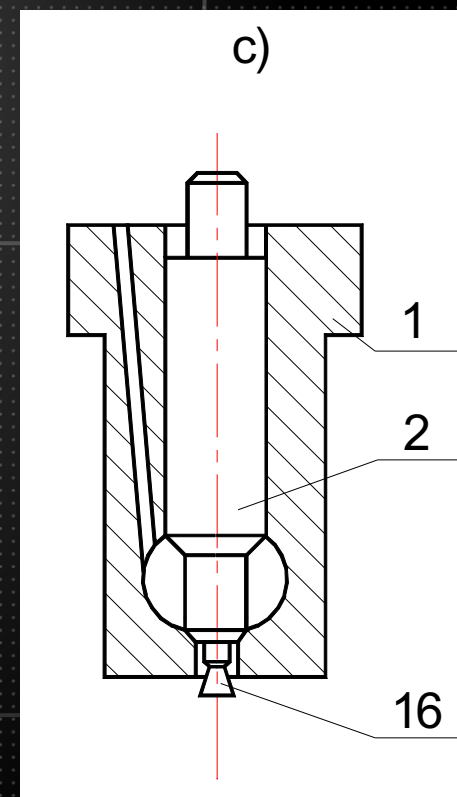
© Vinh TQ 2021



(iii) Vòi phun



Vòi phun kim



Vòi phun chốt

1: đế kim phun, 2: kim phun, 3: đai ốc, 4: thanh đẩy, 5: thân vòi phun, 6: lò xo, 7: ống lồng, 8: chốt đỡ lò xo, 9: vít điều chỉnh, 10: nắp che, 11: đệm, 12: ống hồi dầu lọc, 13: đầu lắp với ống cao áp, 14: khoang nhiên liệu, 15: lỗ phun, 16: chốt kim phun.

(iii) Vòi phun

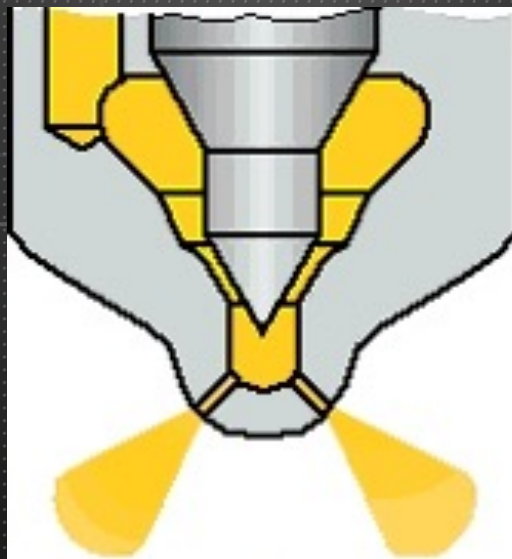
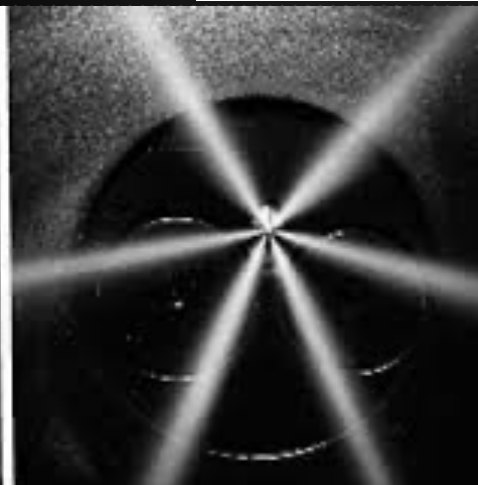
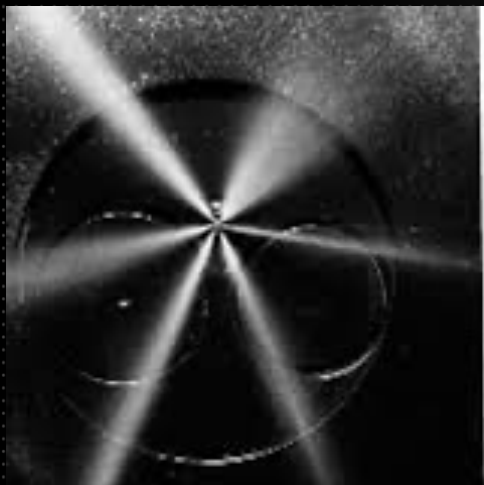


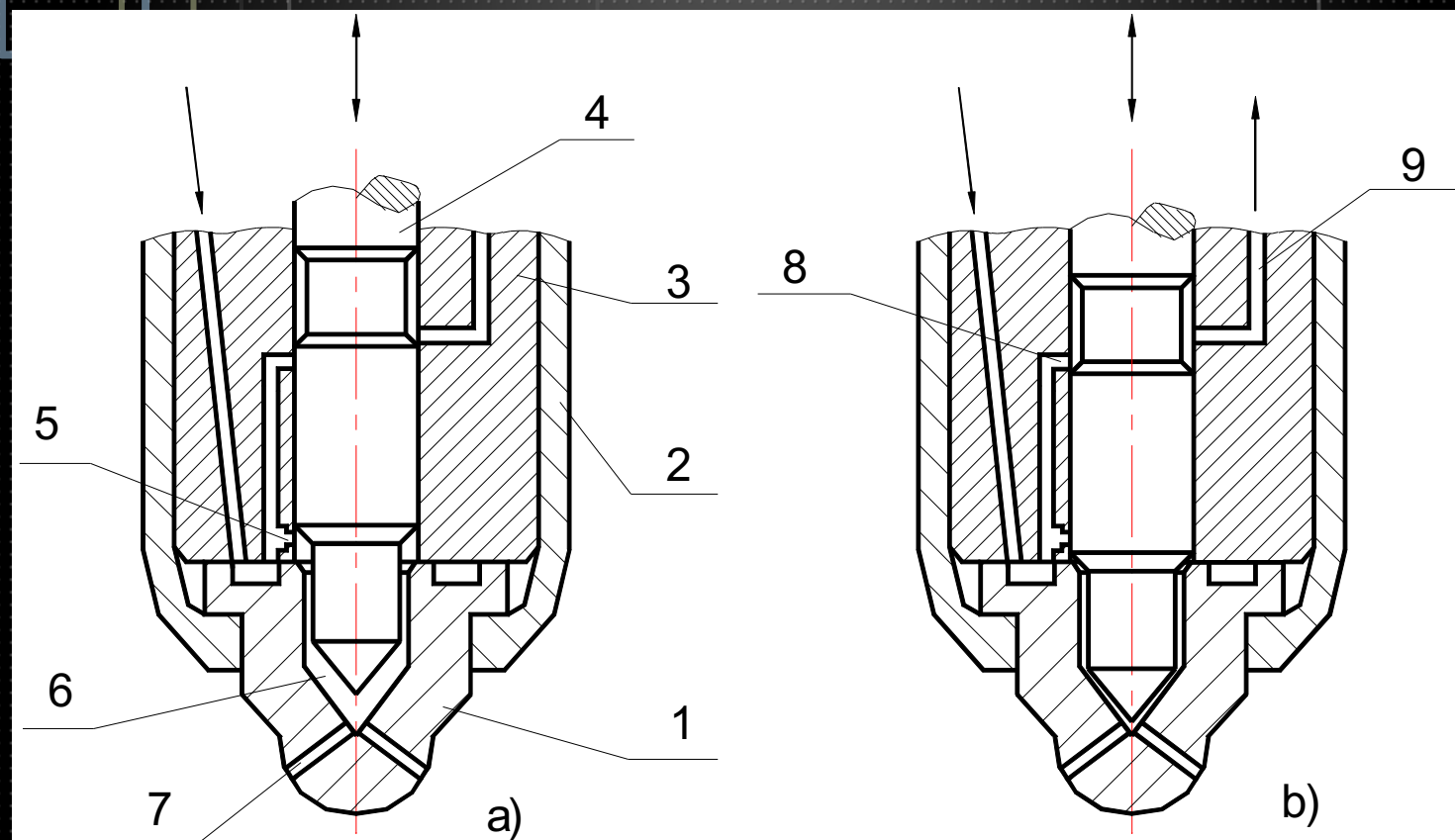
Bild 1



Bild 2

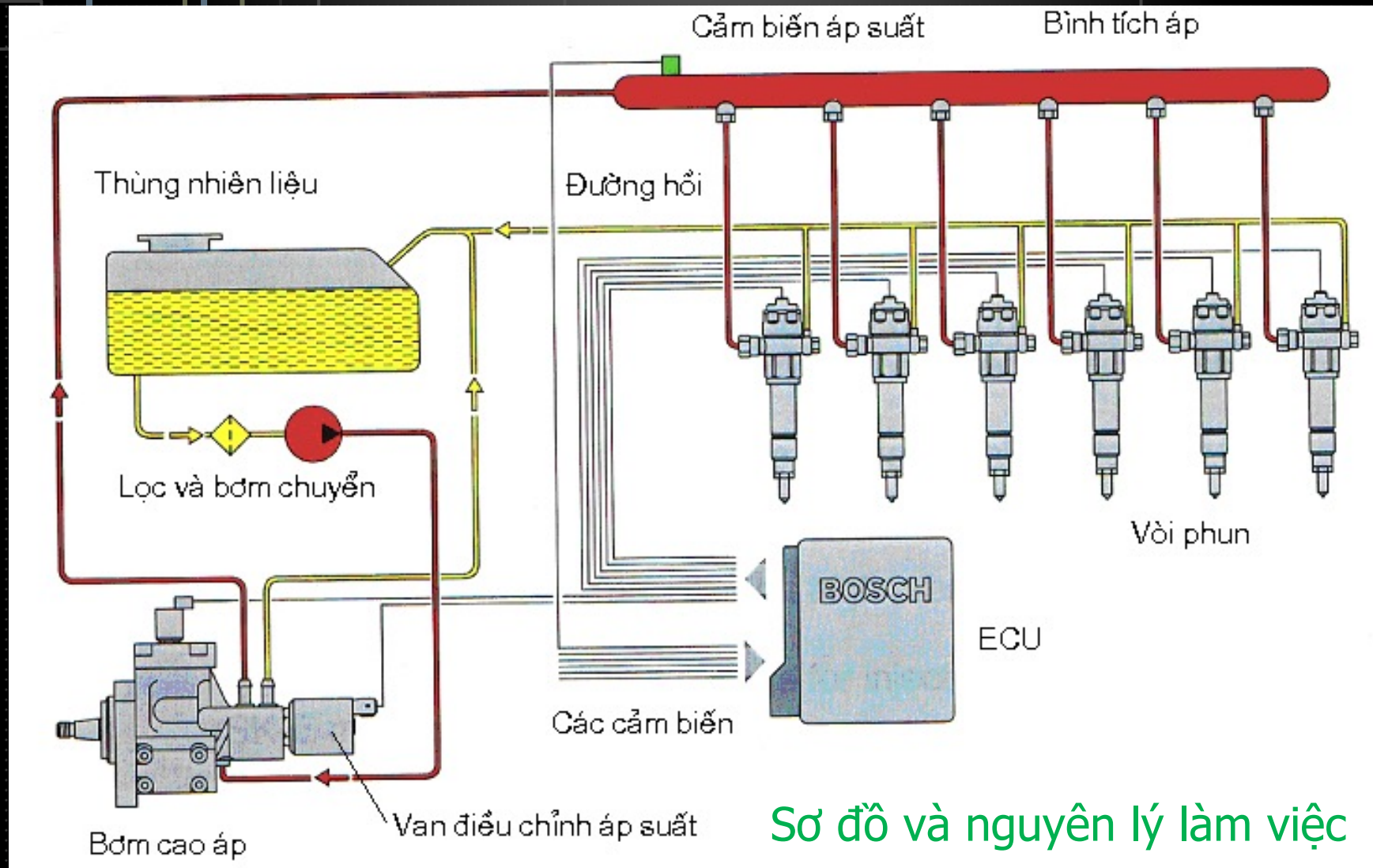


(iv) Bơm cao áp - Vòi phun (P-T)



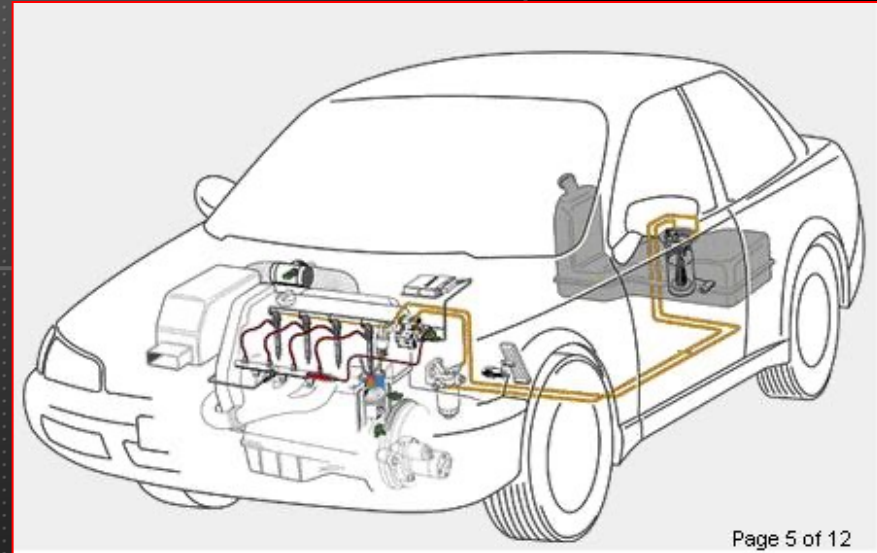
1: đế kim phun, 2: ống kẹp, 3: thân vòi phun (xy lanh), 4: kim phun (piston),
 5: lỗ tiết lưu, 6: khoang nhiên liệu, 7: lỗ phun, 8 và 9: đường dầu làm mát kim phun,
a) quá trình nạp nhiên liệu vào khoang 6, b) quá trình phun.

5.2.3 HTNL diesel tích áp (common rail)

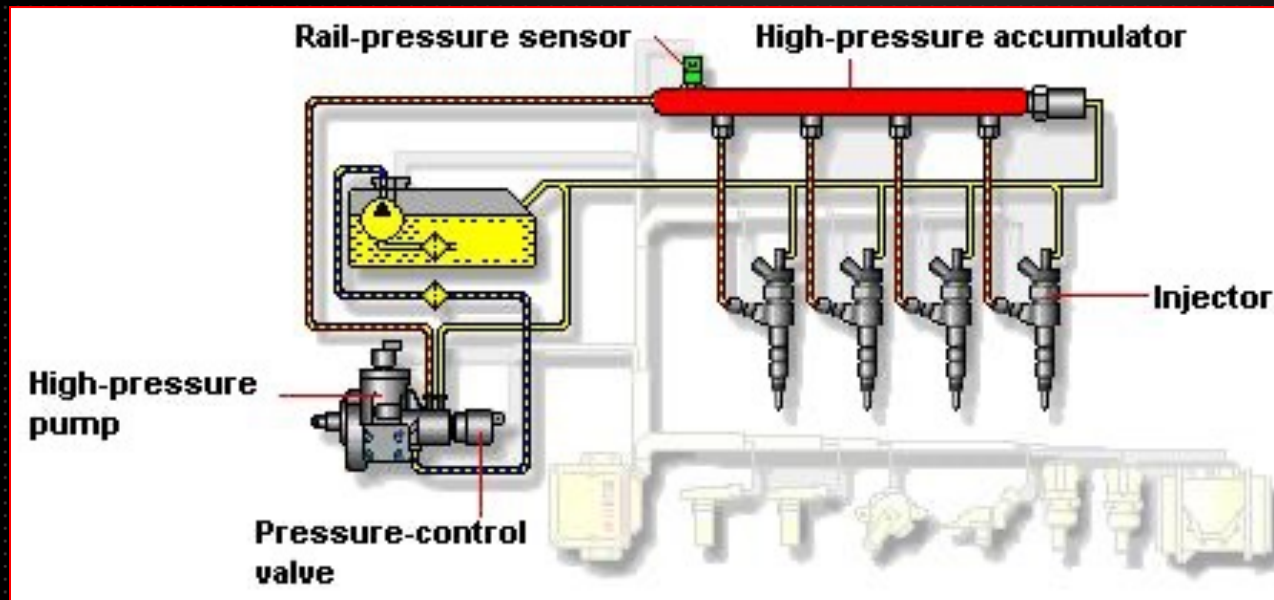


Sơ đồ và nguyên lý làm việc

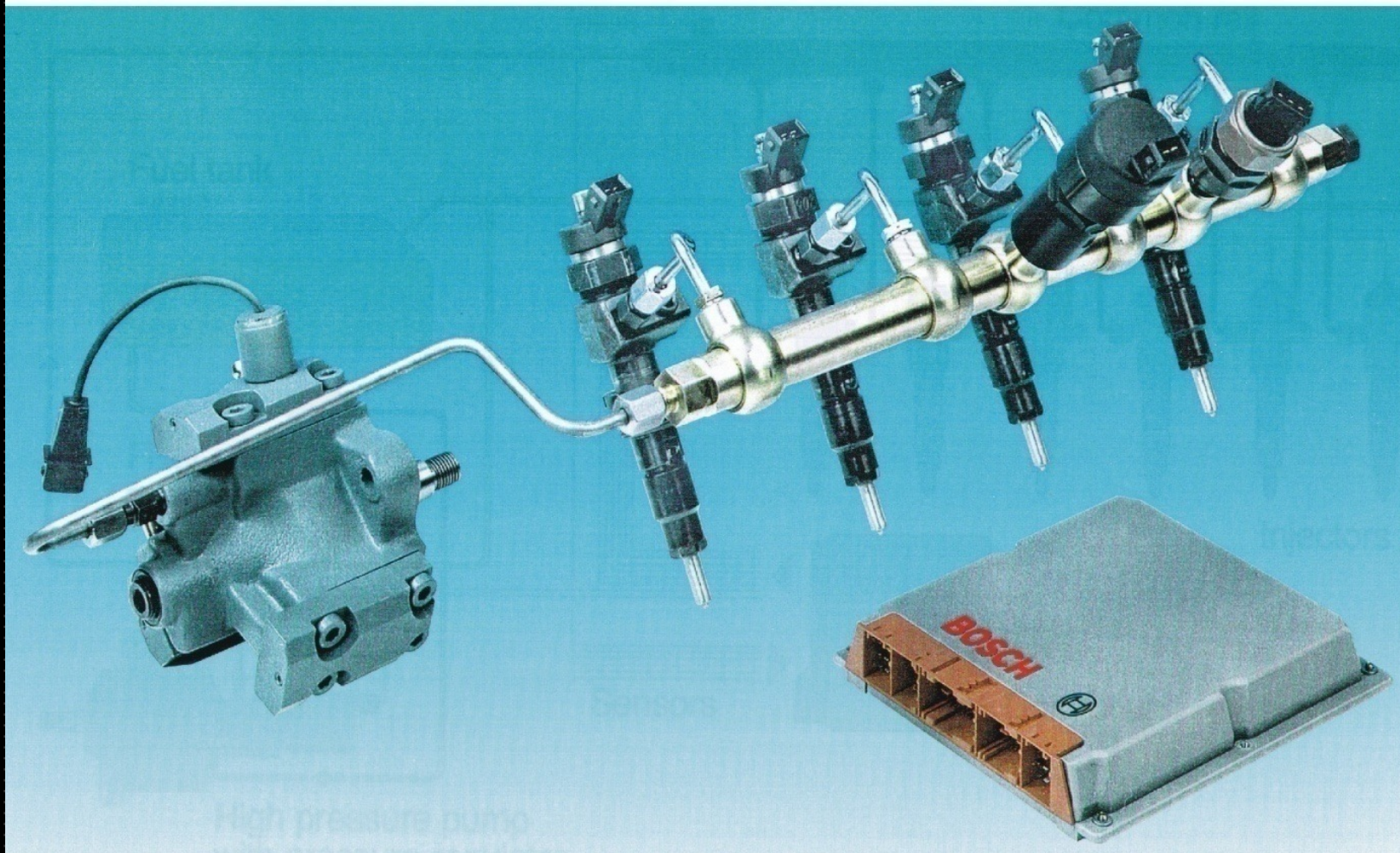
5.2.3 HTNL diesel tích áp (common rail)



Page 5 of 12

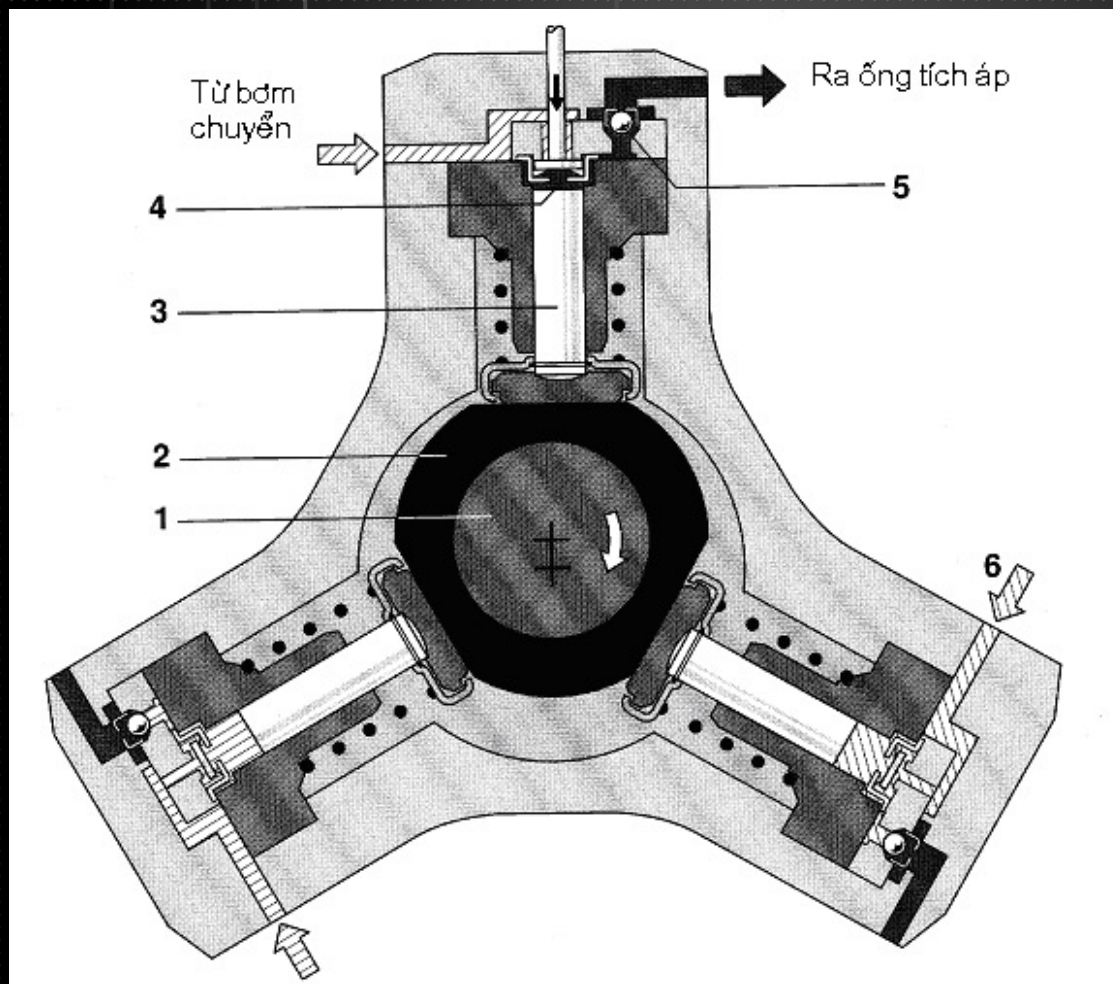


5.2.3 HTNL diesel tích áp (common rail)



HTNL common rail - Bơm cao áp

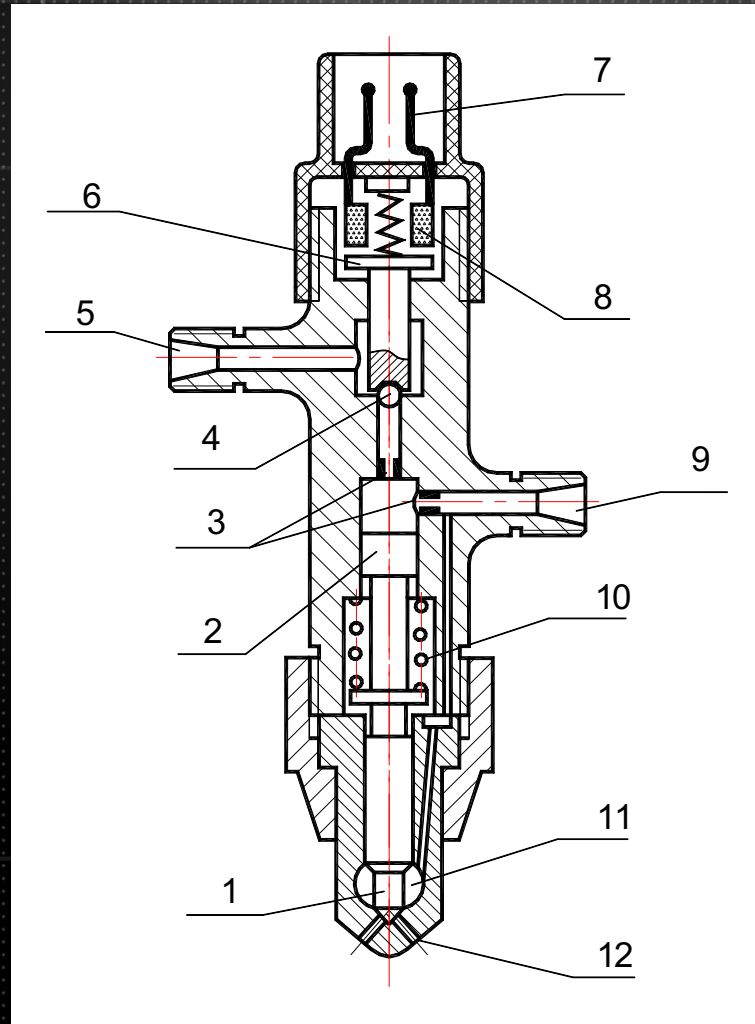
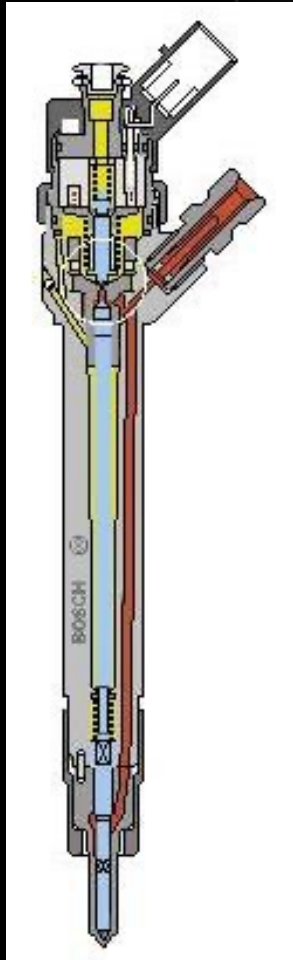
© VinhTQ 2021



1. Trục lệch tâm
2. Vòng đệm
3. Piston
4. Xilanh
5. Van xả
6. Nhiên liệu vào

HTNL common rail - Vòi phun

© VinhTQ 2021



1. Kim phun
2. Piston
3. Tiết lưu
4. Van điều khiển
5. Cửa về đường hồi
6. Thanh đẩy
7. Đầu nối điện
8. Nam châm điện
9. Cửa vào từ ống cao áp
10. Lò xo kim phun
11. Khoang cao áp
12. Lỗ phun

Vòi phun điện từ

HTNL common rail - Vòi phun

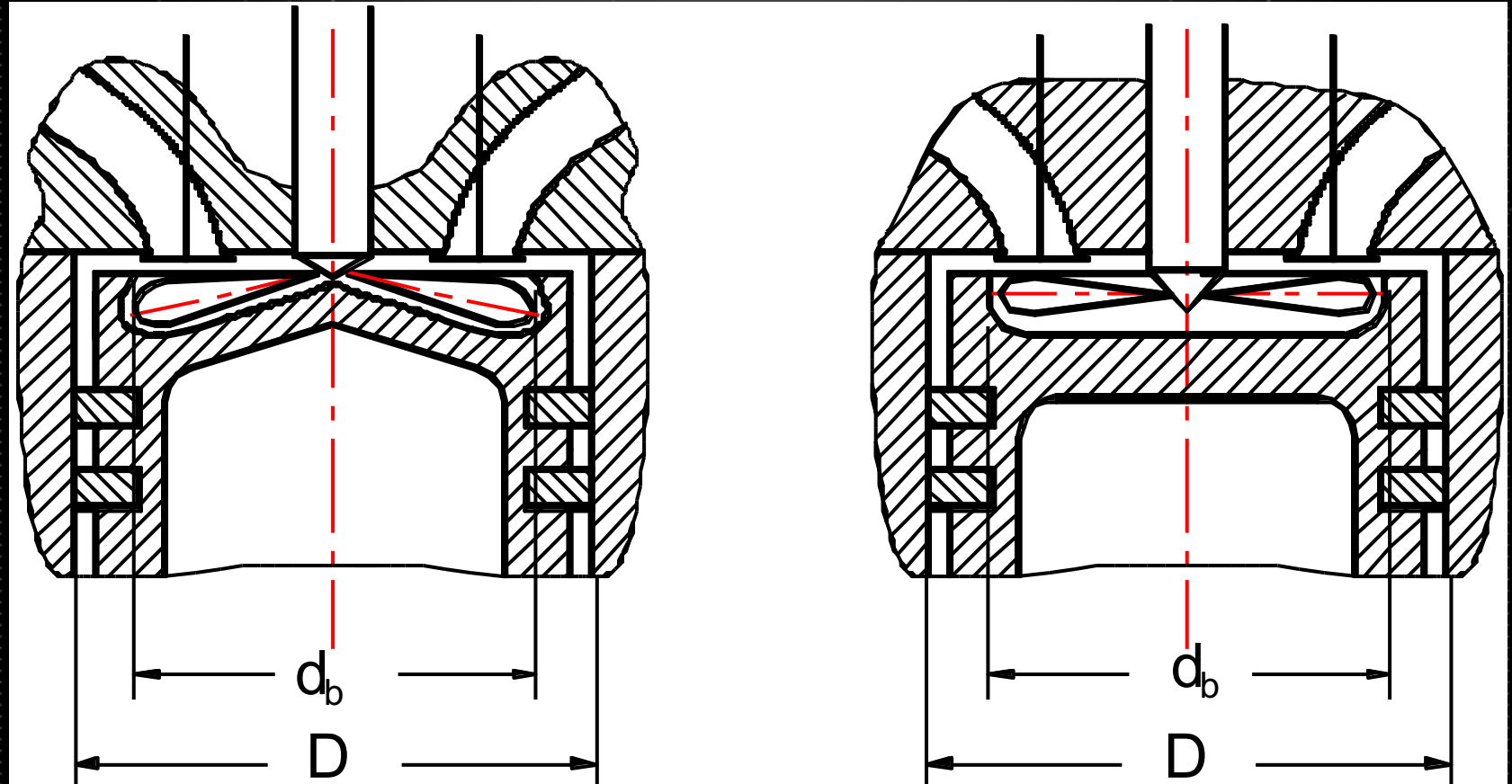


Vòi phun thạch anh

5.3 Các p.p hình thành hỗn hợp trong đ.cơ diesel

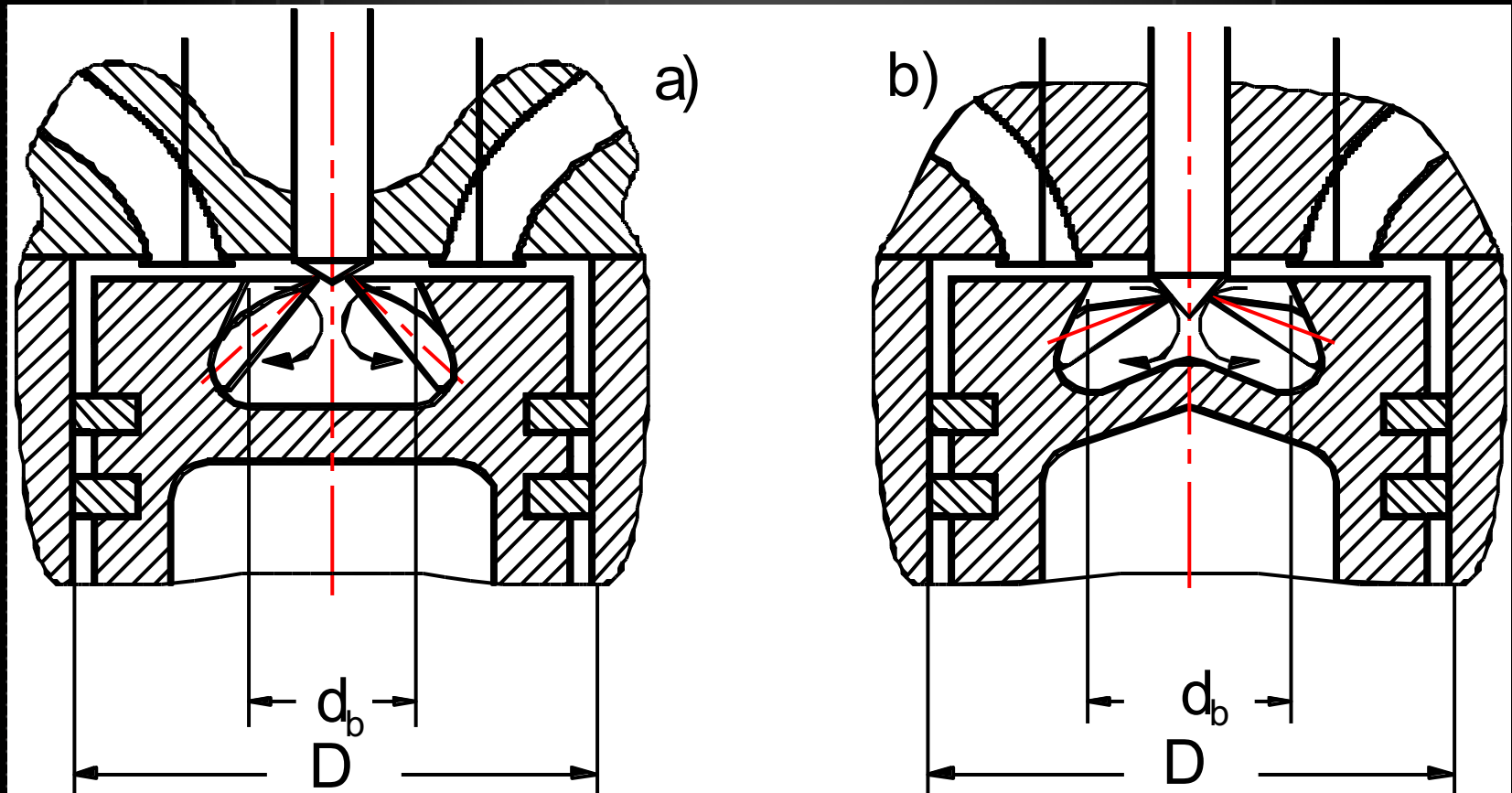


Buồng cháy thống nhất



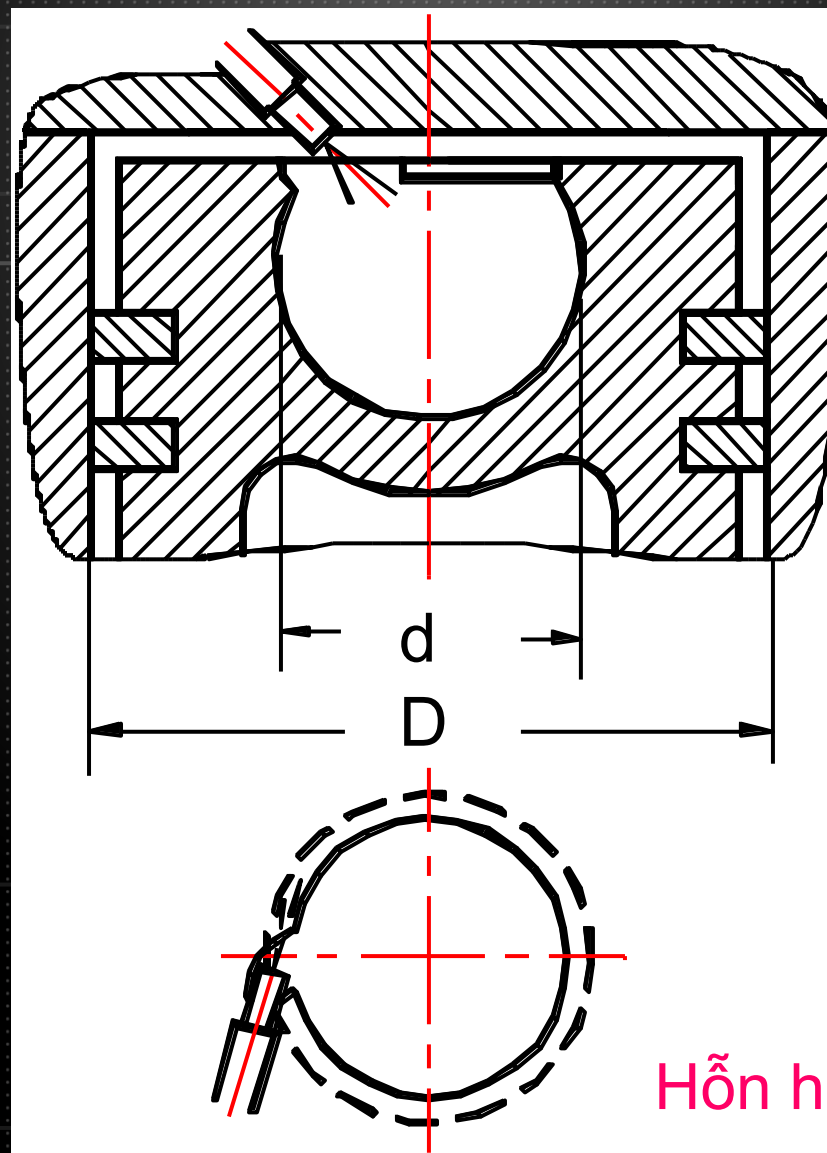
Hỗn hợp thể tích

Buồng cháy thống nhất



Hỗn hợp thể tích - màng

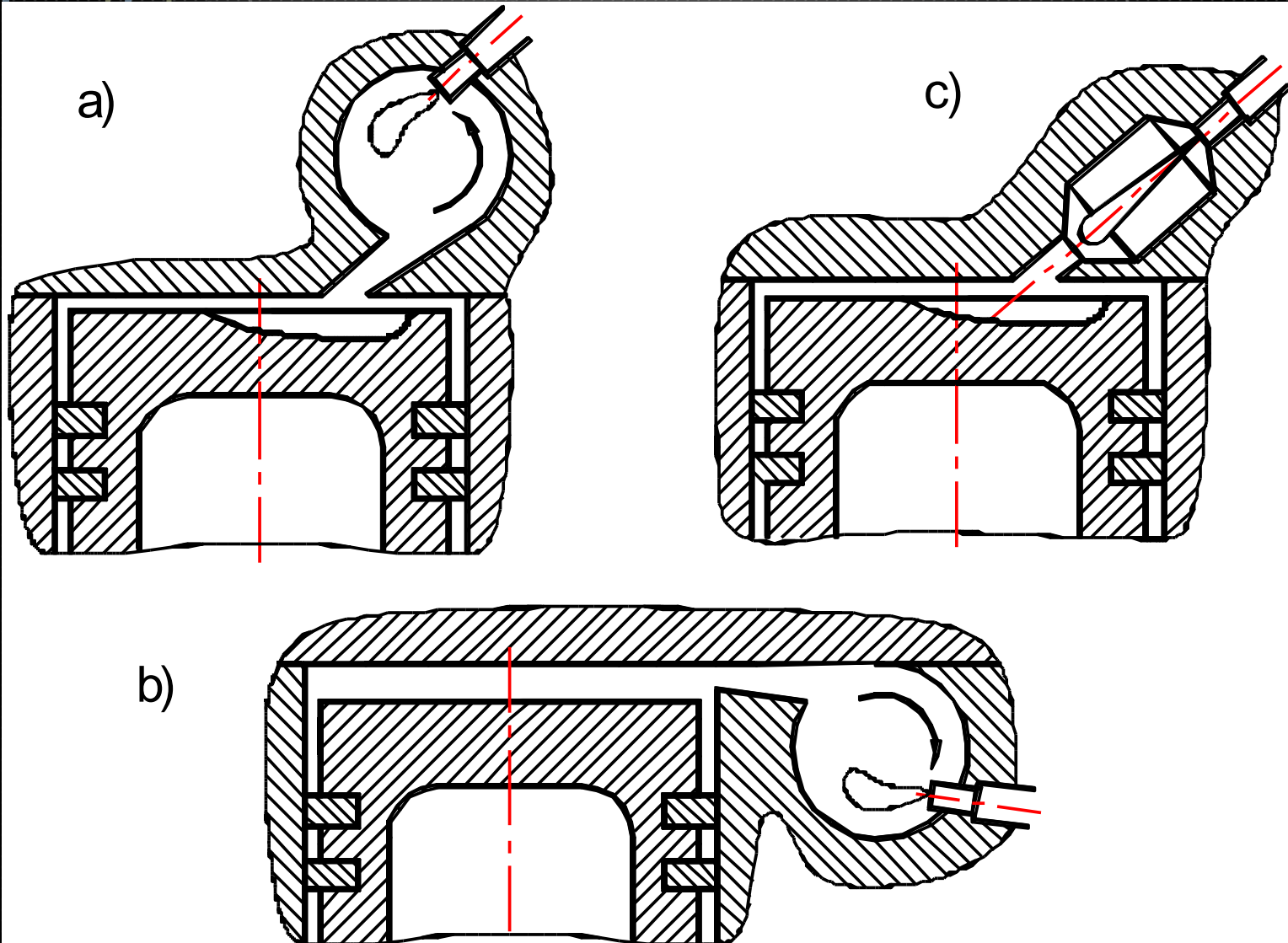
Buồng cháy thống nhất



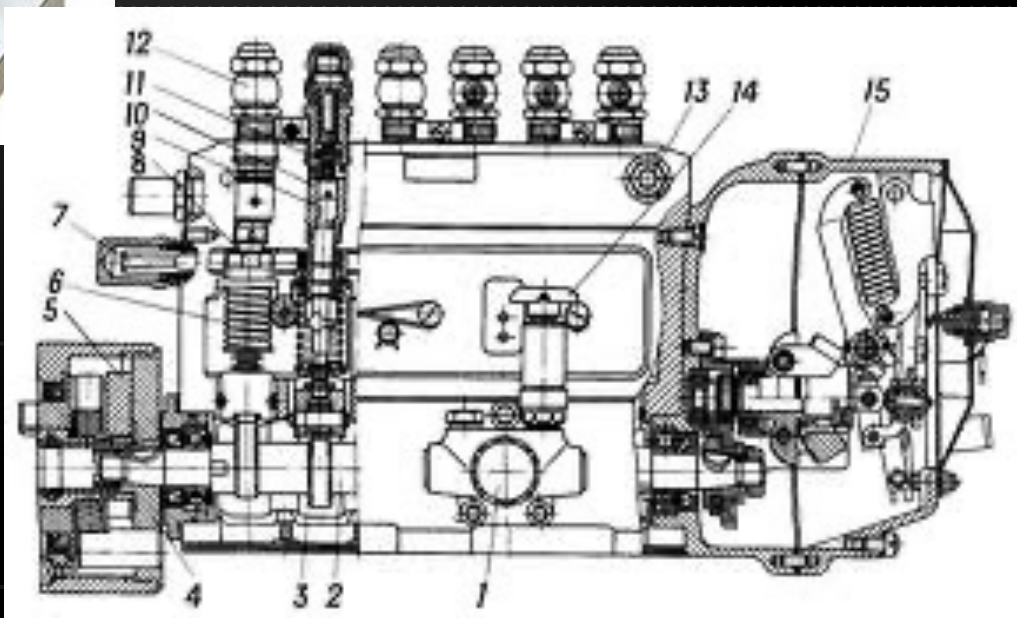
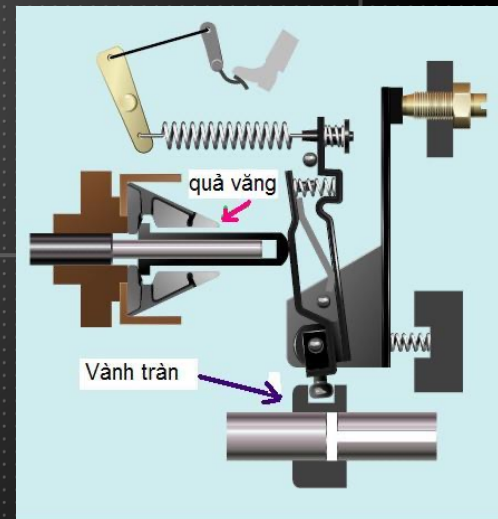
Hỗn hợp màng

Buồng cháy ngăn cách

© VinhTQ 2021

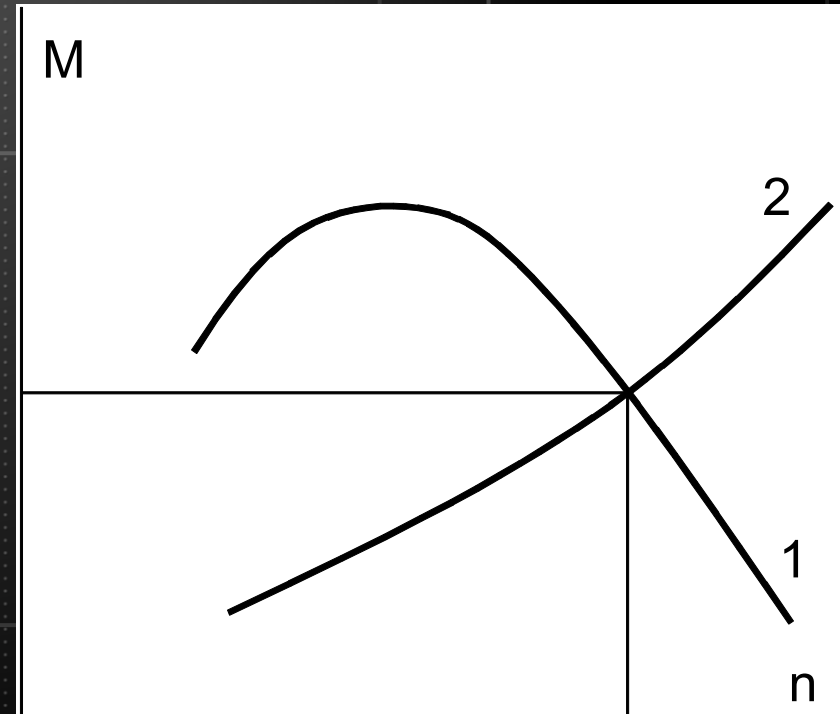


5.4 Cơ cấu điều tốc



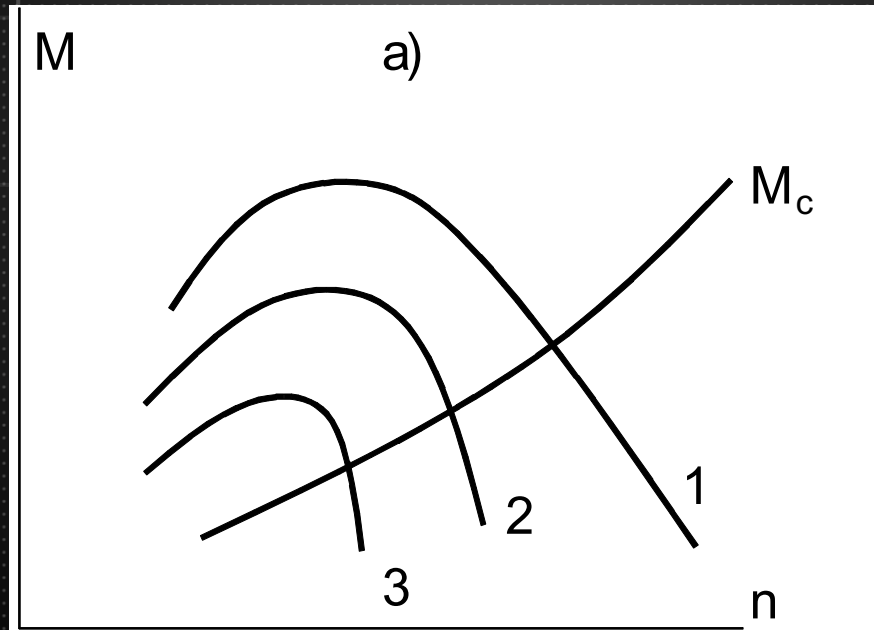
5.4.1 Tính cần thiết phải lắp điều tốc cho đ.cơ diesel

- ❑ Động cơ kéo máy công tác → chế độ làm việc ổn định của động cơ là điểm cắt nhau.
- ❑ Chế độ làm việc càng ổn định khi tốc độ vòng quay tăng → mô men động cơ giảm nhanh và mô men cản của máy công tác tăng nhanh → hai đường đặc tính cắt nhau với độ dốc càng lớn.



- ❖ Nếu chế độ làm việc của động cơ với máy công tác không ổn định → động cơ phải được trang bị cơ cấu tự động điều chỉnh (cơ cấu điều tốc) để giữ cho tốc độ vòng quay của hệ thống ổn định.

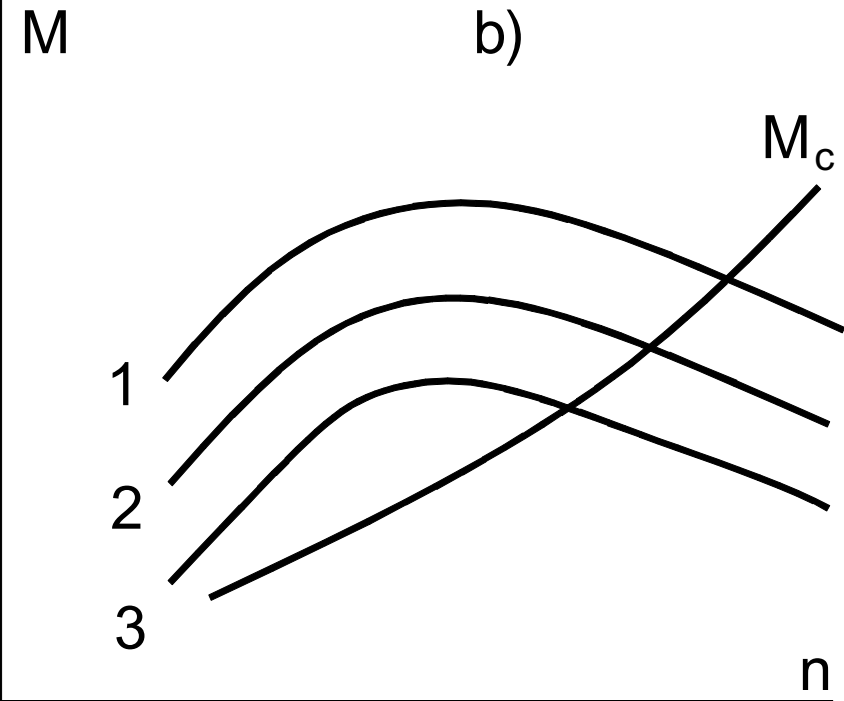
5.4.1 Tính cần thiết phải lắp điều tốc cho đ.cơ diesel



- ❑ **Trong động cơ xăng:** để điều chỉnh tải trọng của động cơ → trên đường nạp bố trí **bướm tiết lưu/bướm ga**. Khi tốc độ động cơ tăng → tổn thất khí động qua bướm tiết lưu tăng rất nhanh ($\sim n^2$) → mô men sau khi đạt cực đại sẽ giảm nhanh & càng giảm nhanh khi đóng nhỏ bớt bướm ga (đường 2,3) → chế độ làm việc của động cơ với máy công tác rất ổn định → **không phải trang bị cơ cấu điều tốc.**

5.4.1 Tính cần thiết phải lắp điều tốc cho đ.cơ diesel

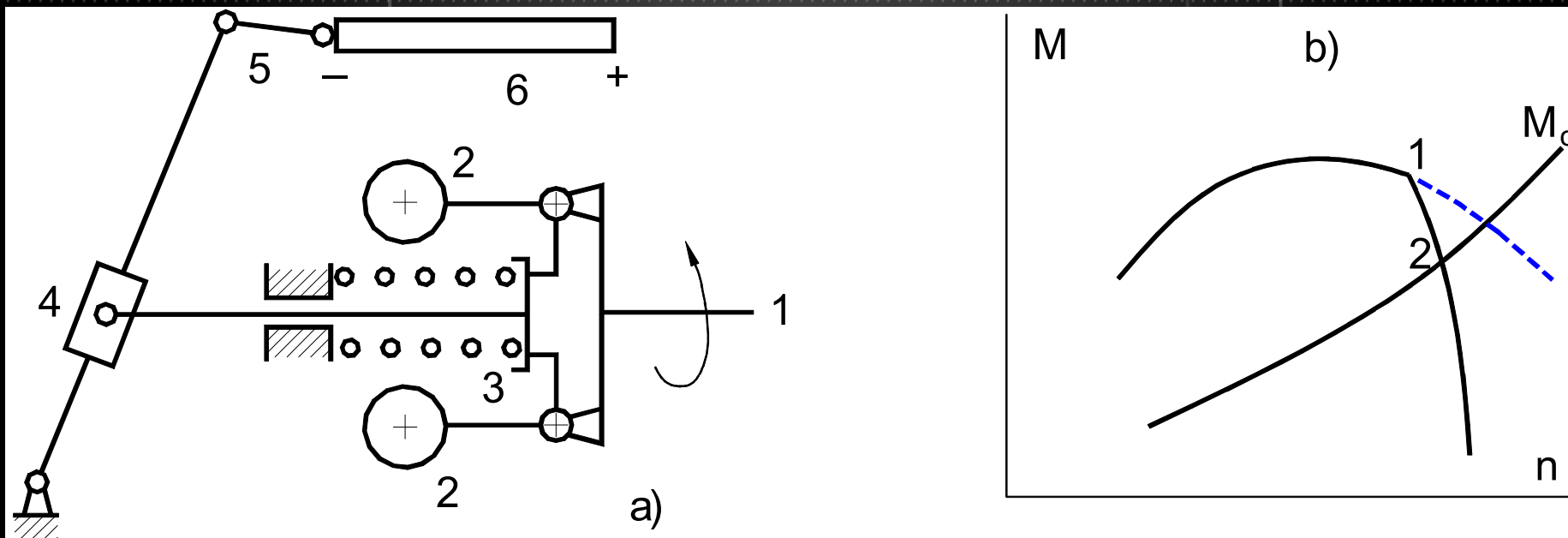
- ❑ **Động cơ diesel**: việc điều chỉnh tải trọng được thực hiện do thay đổi lượng nhiên liệu cấp cho chu trình, trong khi lượng không khí nạp hầu như không đổi.
- ❑ Lượng nhiên liệu cấp cho chu trình theo đặc tính bơm cao áp tăng theo tốc độ vòng quay.



Đặc tính của động cơ rất thoải & hình dạng các đặc tính ở các vị trí khác nhau của cơ cấu điều chỉnh cung cấp nhiên liệu thoải tương tự nhau (đường 1,2,3) → khi dùng động cơ diesel đối với hầu hết các máy công tác đều **phải lắp điều tốc để bảo đảm động cơ làm việc ổn định.**

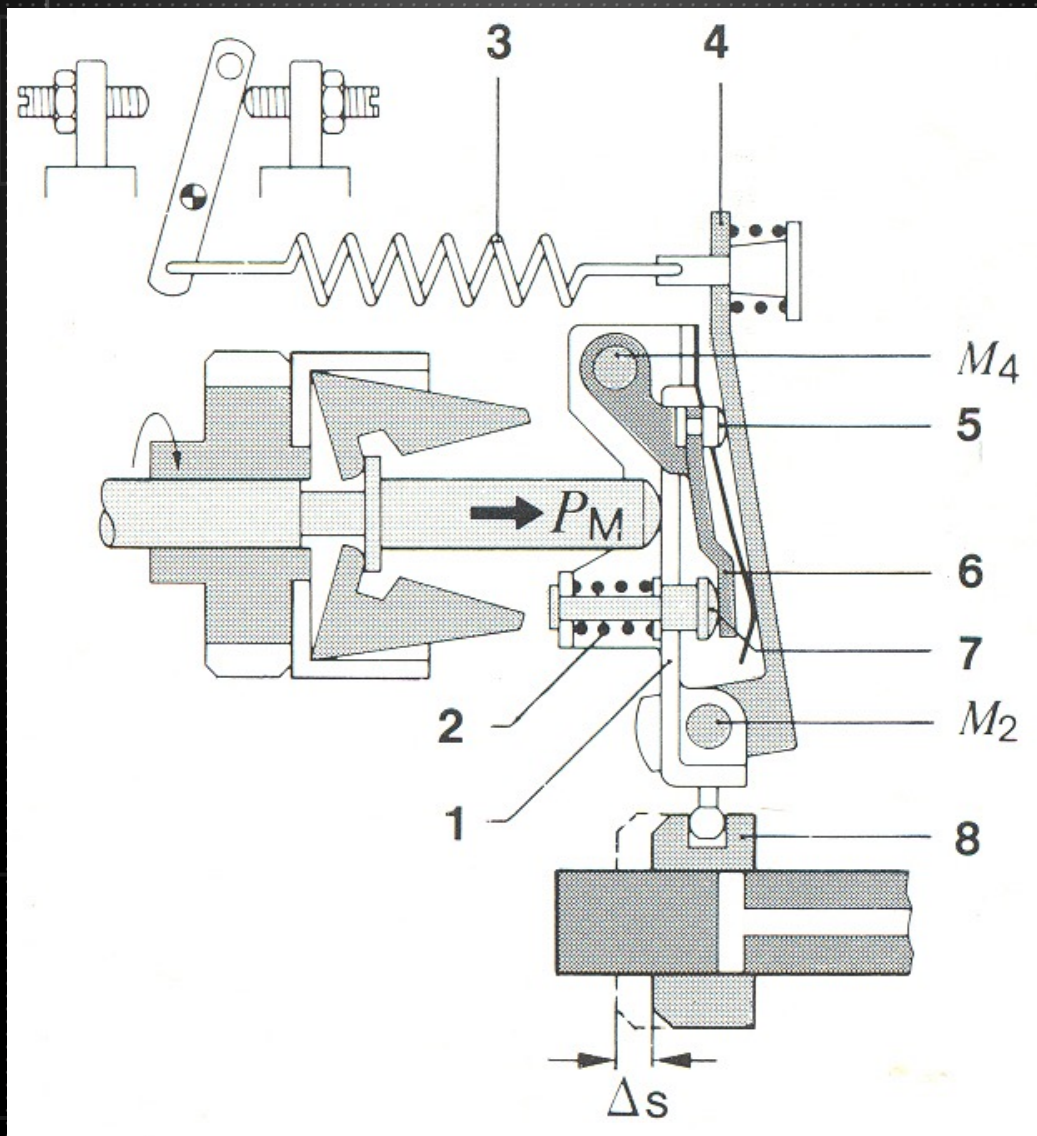
5.4.2 Cấu tạo bộ điều tốc

Cơ cấu điều tốc kiểu Watt

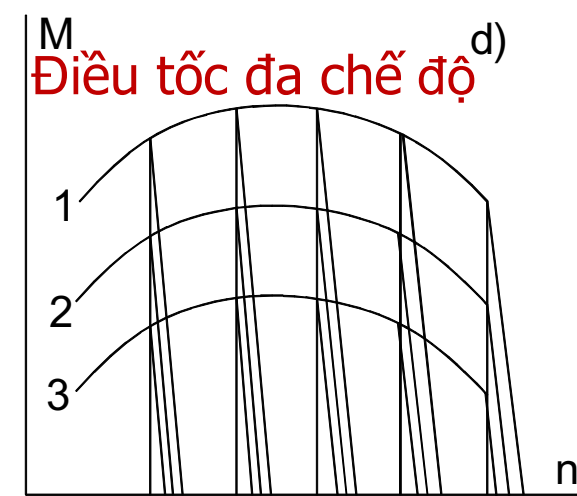
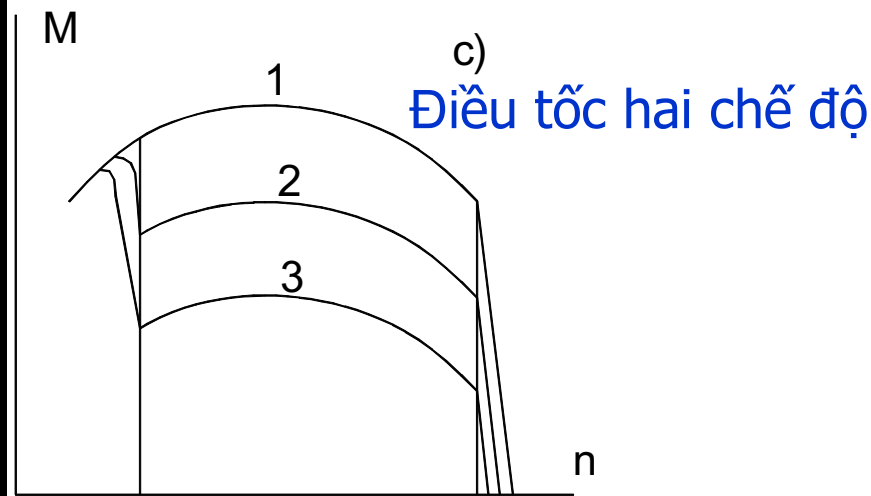
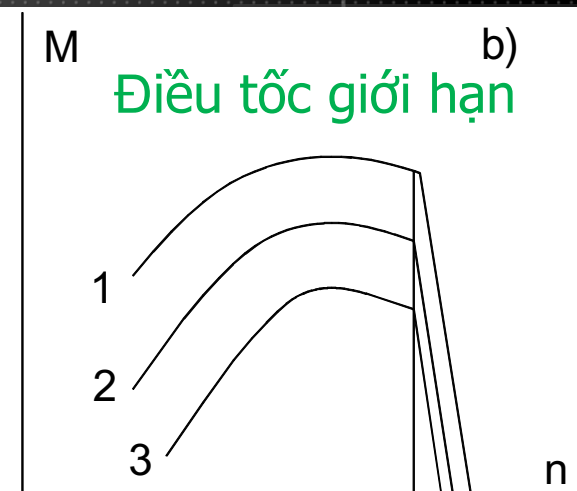
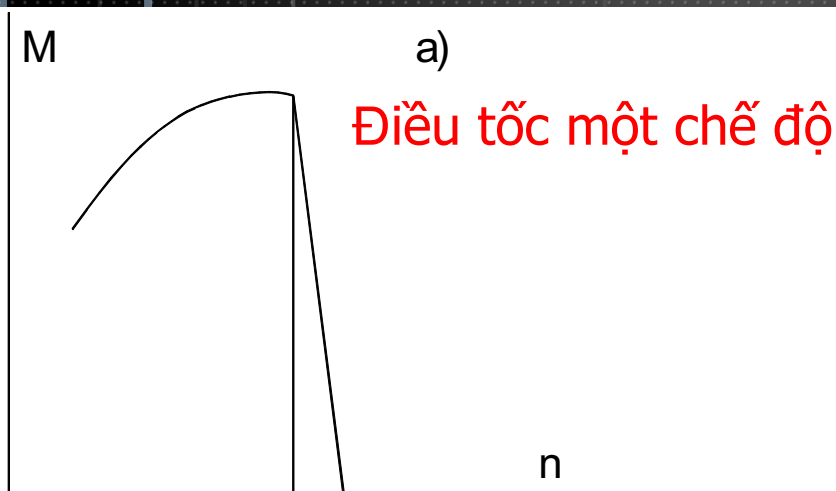


- 1: Trục điều tốc, 2: Quả văng, 3: Lò xo, 4: Khớp trượt,
5: Thanh nối, 6: Thanh răng bơm cao áp

5.4.2 Cấu tạo bộ điều tốc



Các loại điều tốc theo vùng làm việc



The End

