

• 디젤 엔진의 특징

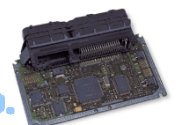
- 압축비가 높다.
 - 가 : 8-10, 디 :
- 연비가
-
- 경유의 인화점은
- 압축 착화 연소
- 복합사이클
- 전체적으로 압력이 높으므로
 - 마력당 중량 큼
- 가공 정밀도가
 - 연료분사장치
- 회전 운동부의 중량이
- 토크 변동이
- 시동 정지 방법은

• 연소과정

- 착화 지연기간
-
-
- 폭발적 연소기간
-
- 제어 연소기간
-
- 후 연소기간
-
-

• 디젤 노크

- 비 정상적 연소에 의한
- 착화지연 기간이 길어서
- 낮은 공기 온도가
- 시동시 공회전시
- 방지법(가솔린엔진과는 반대)
 - 고세탈가 연료, 고압축비, 공기 예열, 파일럿 분사 - 착화 분사와 주분사 분리



디젤엔진과 가솔린엔진의 비교



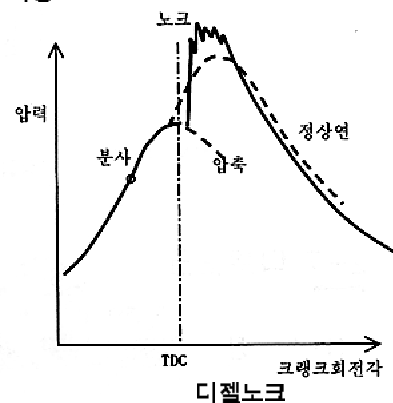
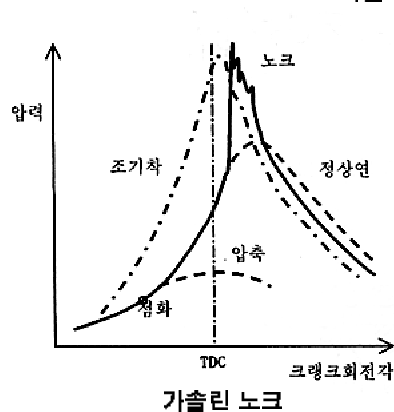
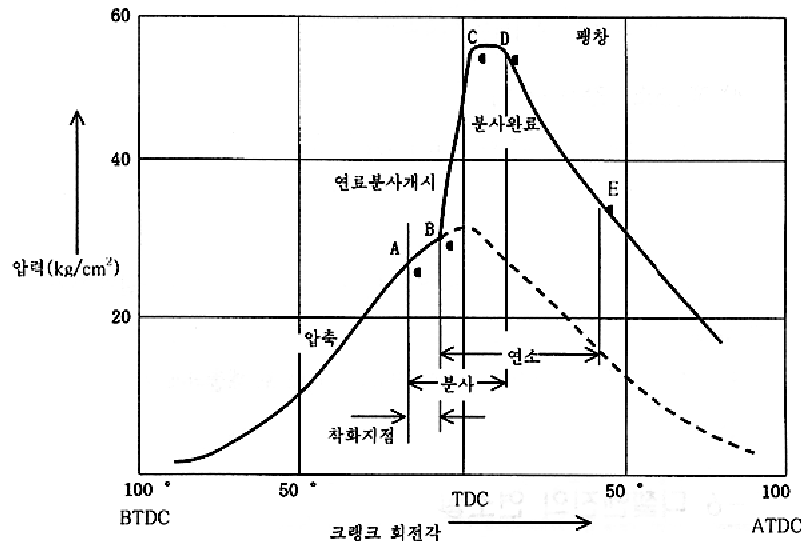
구 분	가솔린 엔진	디젤 엔진
압축비	8~10	15~22
평균 공연비	13~18	16~160
공기와 연료의 혼합	균일 혼합	불균일 혼합
착화 방법	점화플러그 착화	자기 착화

장 점	단 점
① 연료 소비율이 적고 열효율이 높다. ② 전기 점화 장치가 없어 고장율이 적다. ③ 경부하 때의 효율이 나쁘지 않다. ④ 연료의 인화점이 높아 화재의 위험이 적다. ⑤ 대형 엔진의 제작이 가능하다. ⑥ 배기 가스 유해 성분이 적다. ⑦ 회전력의 변동이 적다.	① 마력당 중량이 무겁다. ② 평균 유효 압력 및 회전속도가 낮다. ③ 운전중 진동 소음이 크다. ④ 기동 전동기의 출력이 커야 한다.

구 분		가솔린 엔진	디젤 엔진
연 소 비 교	형태	화염전파	(폭발적) 혼합연소 + 확산연소
	압력상승율(kg/cm ² /CA)	1.5	3~7
	최대 연소속도(m/s)	3~5	3~5
	최대 폭발압력(kg/cm ²)	50	무과급식: 60~90 과급식: 140~199
정비(최고)열효율(%)		30	직접분사식: 38 간접분사식: 33
부하제어	원리	혼합기량 가감	연료분사량 가감
	방식	스로틀 밸브 개도조절	연료분사펌프 제어
최고 회전수(rpm)		9,000	5,000
실린더 경(mm)		60~110	70~145
리터당 출력(ps/ℓ)		45~100	18~33
마력당 기관무게(kg)		1.0~3.5	3.0~5.0
연소실 온도(℃)		120~140	500~550
열효율(%)		22~30	30~40
연료 소비율(%)		100	30~40



디젤 엔진 특성



노크 관련 인자	디젤 엔진	가솔린 엔진
압축비	높게	낮게
흡입공기 온도	높게	낮게
냉각수 온도	높게	낮게
흡기 압력	높게	낮게
연료의 성질	세탄가 높은 연료	옥탄가 높은 연료
연료의 착화지연	짧게	길게
연소실 체적	크게	작게



• 분사펌프

- 연료를
- 독립형(열형)
 - 각 실린더마다 분사펌프, 구조 복잡, 고속용
- 분배형(VE형)
 - 한개의 펌프로 모든 실린더에 연료공급
 - 구조 간단, 소형, 경량
 - 고속회전 가능, 시동 용이, 토크 콘트롤 특성 용이
 - 윤활유가 필요 없음
 - 캠의 양정이 작아 고속에 적합
 - 플런저가 왕복과 회전운동을 동시에 -> 편마모가 적다.
 - 다실린더에 부적합
 - 롤러와 접촉하고 있는 캠판이 회전할 때 표면의 파형에 의해 플런저를 왕복운동 시킴.
- 공동형
 - 펌프가 하나이고, 고압 연료 저장소가 있는 타입

• 연료 피드 펌프

- 연료분사펌프
- 연료필터 손실 고려

• 연료필터

- 이물질과 먼지 제거
- 연료는 윤활기능도 겸하므로 여과 성능이 좋아야 함.

• 세디멘타

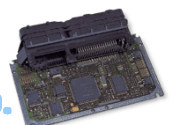
-
- 연료에 포함된
- 침전식으로 분리,

• 레귤레이팅 밸브

- 피드된 연료 압력을 조절하여

• 플런저

- 연료를 노즐에 압송
- 제어홈이 있어 연료량 제어



디젤 기계식 분사 주요 구성품



• 딜리버리 파이프

- 연료압이
- 분사압이 떨어지면,
 - 분사 노즐에서 펌프로의 역류 방지
 - 닫을 때의 체적변화로 파이프 내의 압력을 낮춰 후적 방지

• 거버너(조속기)

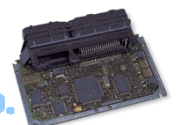
- 액셀 페달이 일정할 때
- 콘트롤 레그 위치를

• 타이머

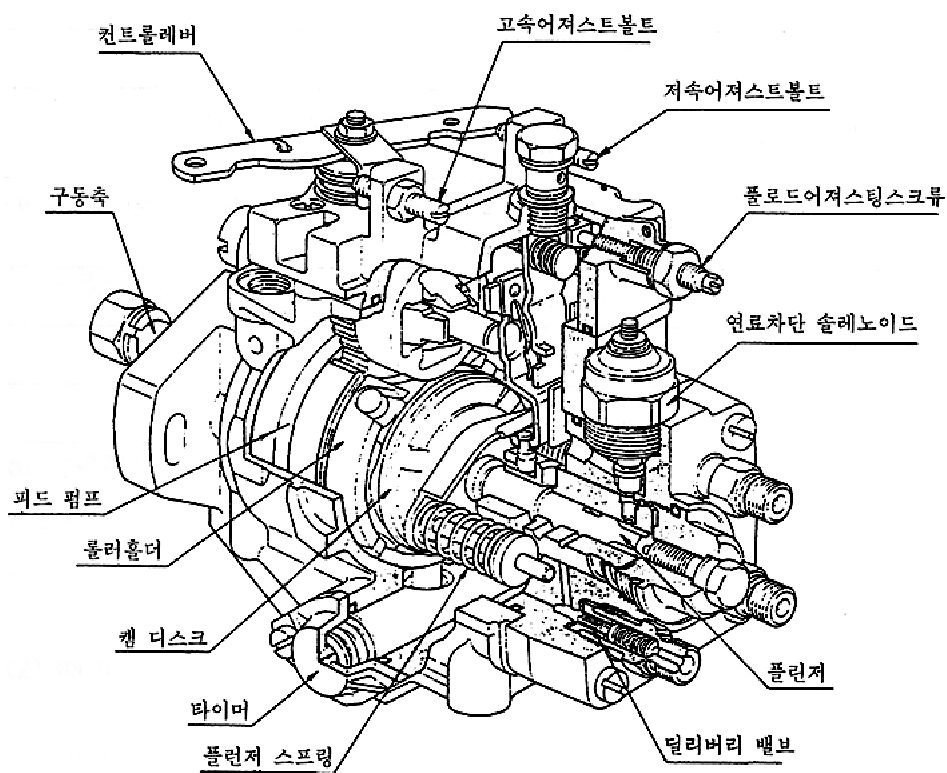
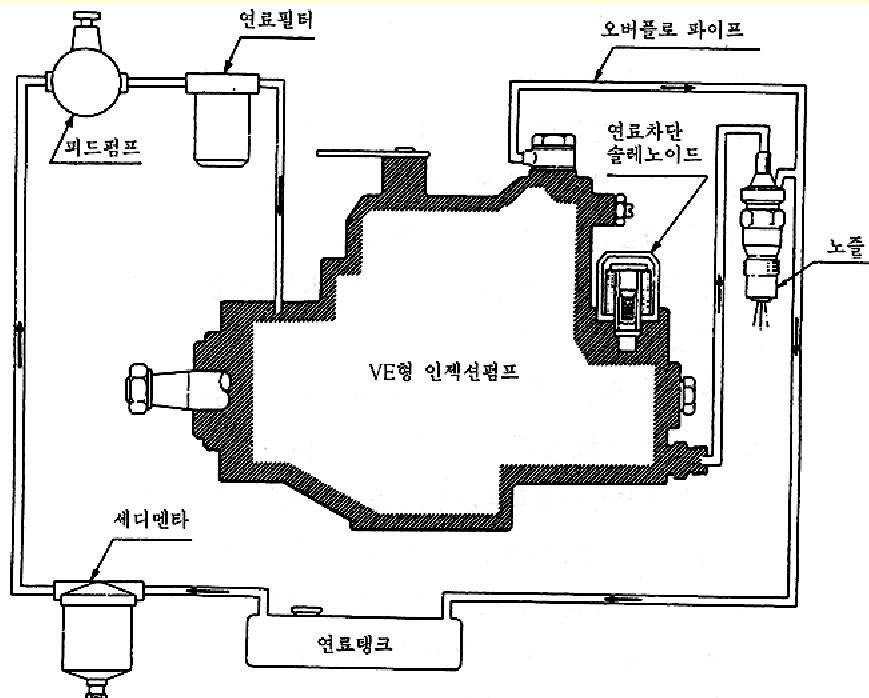
- 회전속도 상승,
- 연소시간을 고려하여
- 롤러의 위치를 바꾸어

• 분사노즐

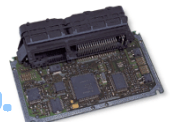
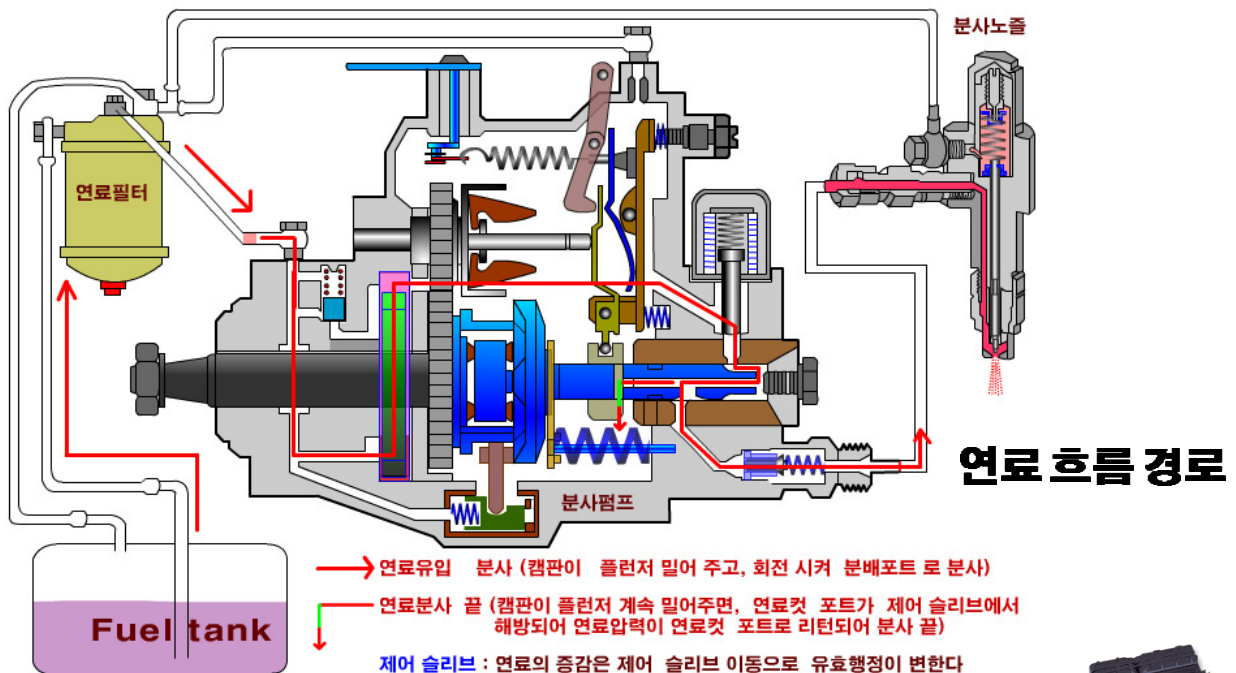
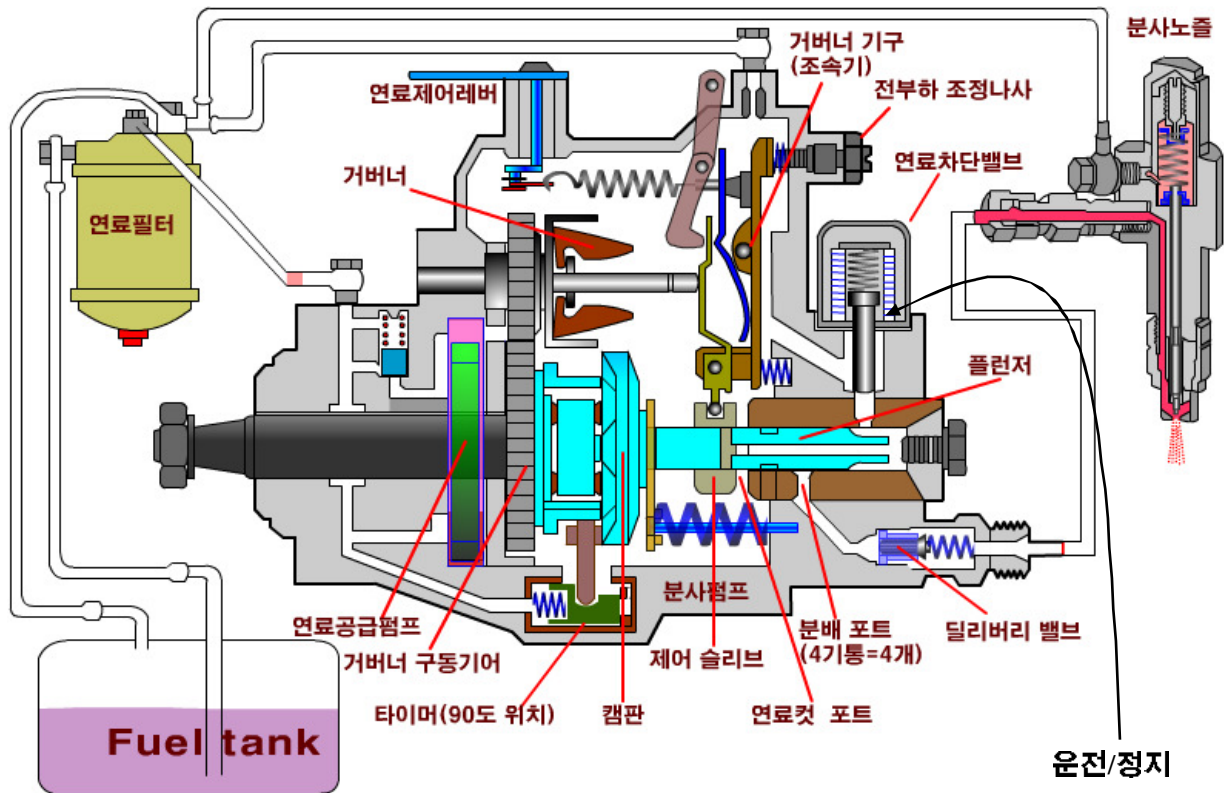
- 연료 무화로
- 분무를
- 후적 방지로
- 장시간
- 홀타입
 -
 -
 -
 -
 - 가공이 어렵다.
 - 구멍이 막힐 위험 존재
 - 분사압이 높아
- 핀틀형(pintle type)
 -
 -
 -
 - 구조가 간단하고, 고장이 양호
 - 분무가 다소 떨어짐, 연료소비량이 조금 많음.
- 스톨형
 -
 -
 -
 - 분사개시 때 작은 양, 잠시 후 많은 양



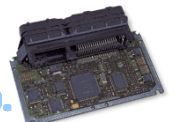
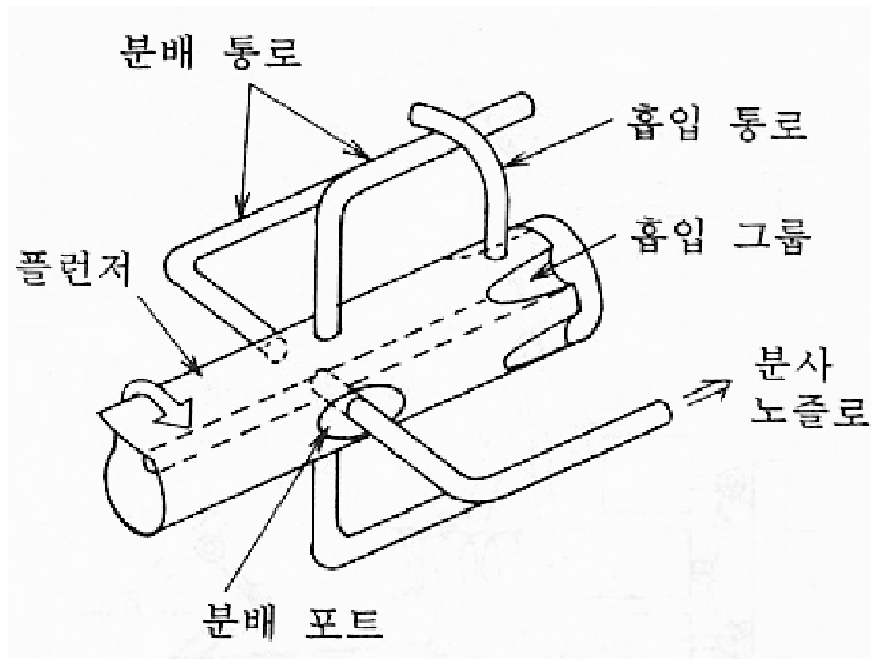
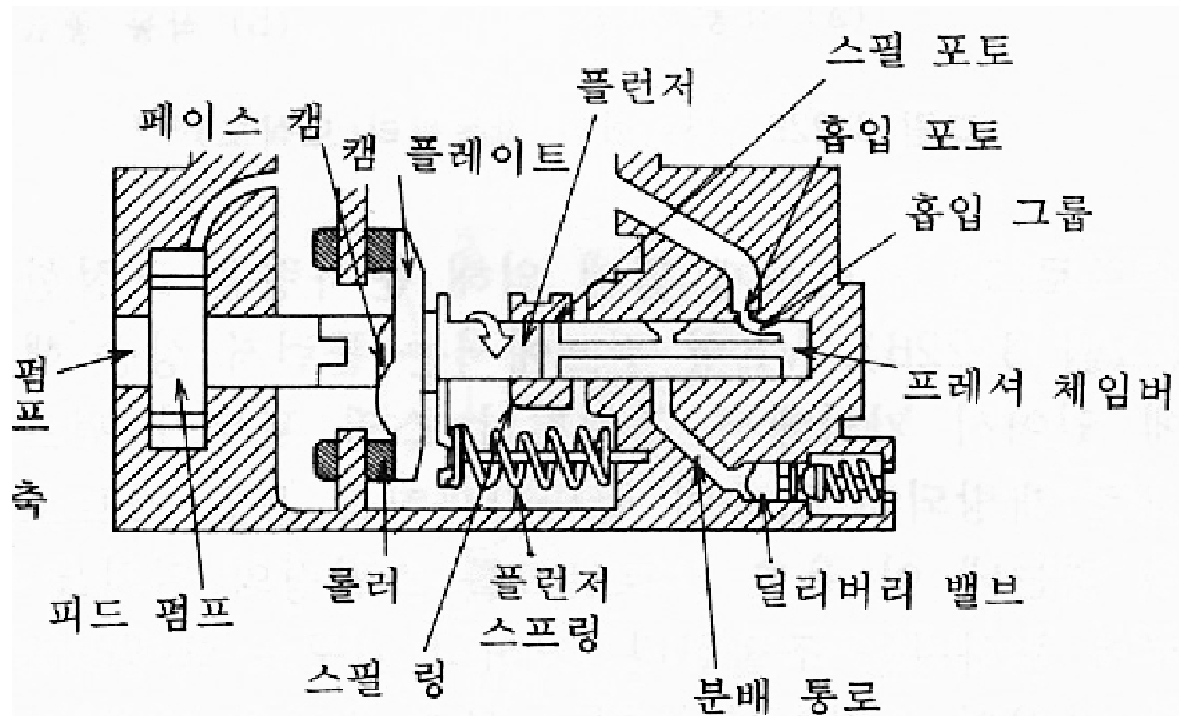
분배형 분사시스템

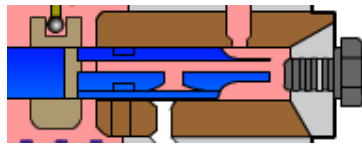


분배형 분사펌프

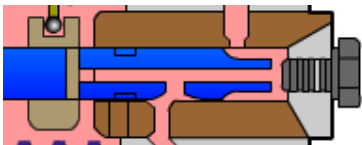


구조 상세도





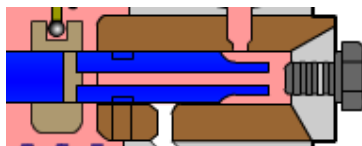
플런저는 회전하다가 출구 포트와 토출구가 만나는 지점에 온다.



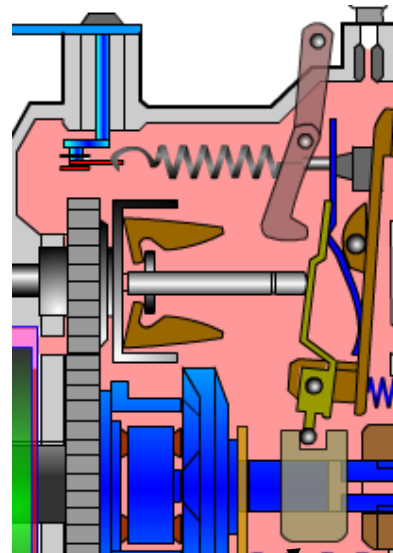
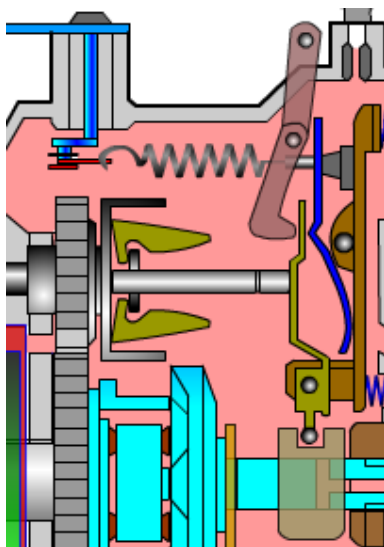
플런저는 캠플레이트에 의해 밀려 올라가면서 압축 작용으로 연료를 압송한다.



스필포트가 스피링 사이로 빠질 때 연료가 새기 시작하므로 연료 압력이 해제되면서 연료 공급이 멈춘다.



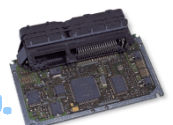
토출구와 출구 포트가 서로 엇갈려 연결이 닫히고, 플런저는 스프링에 의해 리턴된다.



스필-링의 위치 변동

연료를 다량 분사할 때

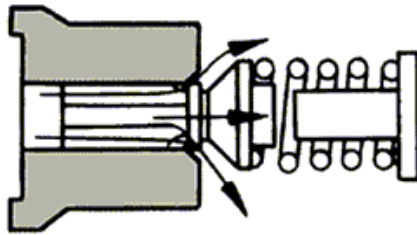
연료를 소량 분사할 때



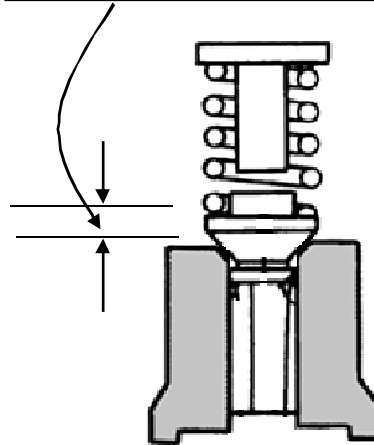
주요 구성 요소



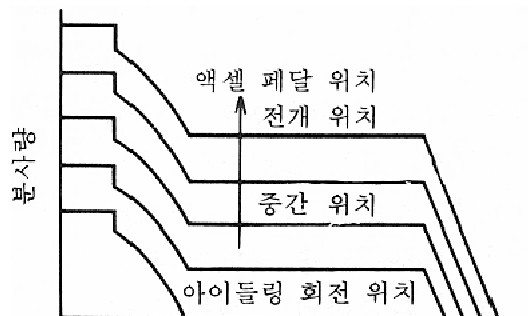
딜리버리 밸브



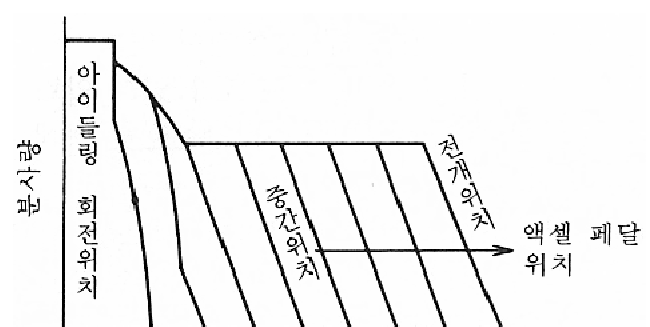
수축작용으로 관내의 연료압을 감소시켜 후적 방지



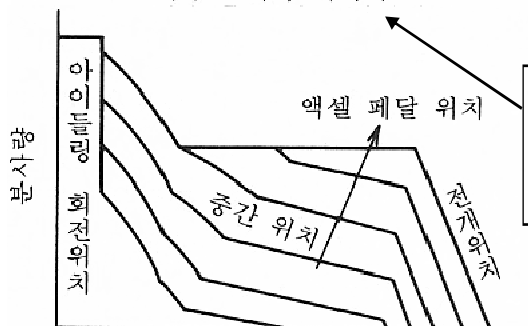
조속기(거버너)



회 전
(a) 고저속 거버너



회 전
(b) 올 스피드 거버너



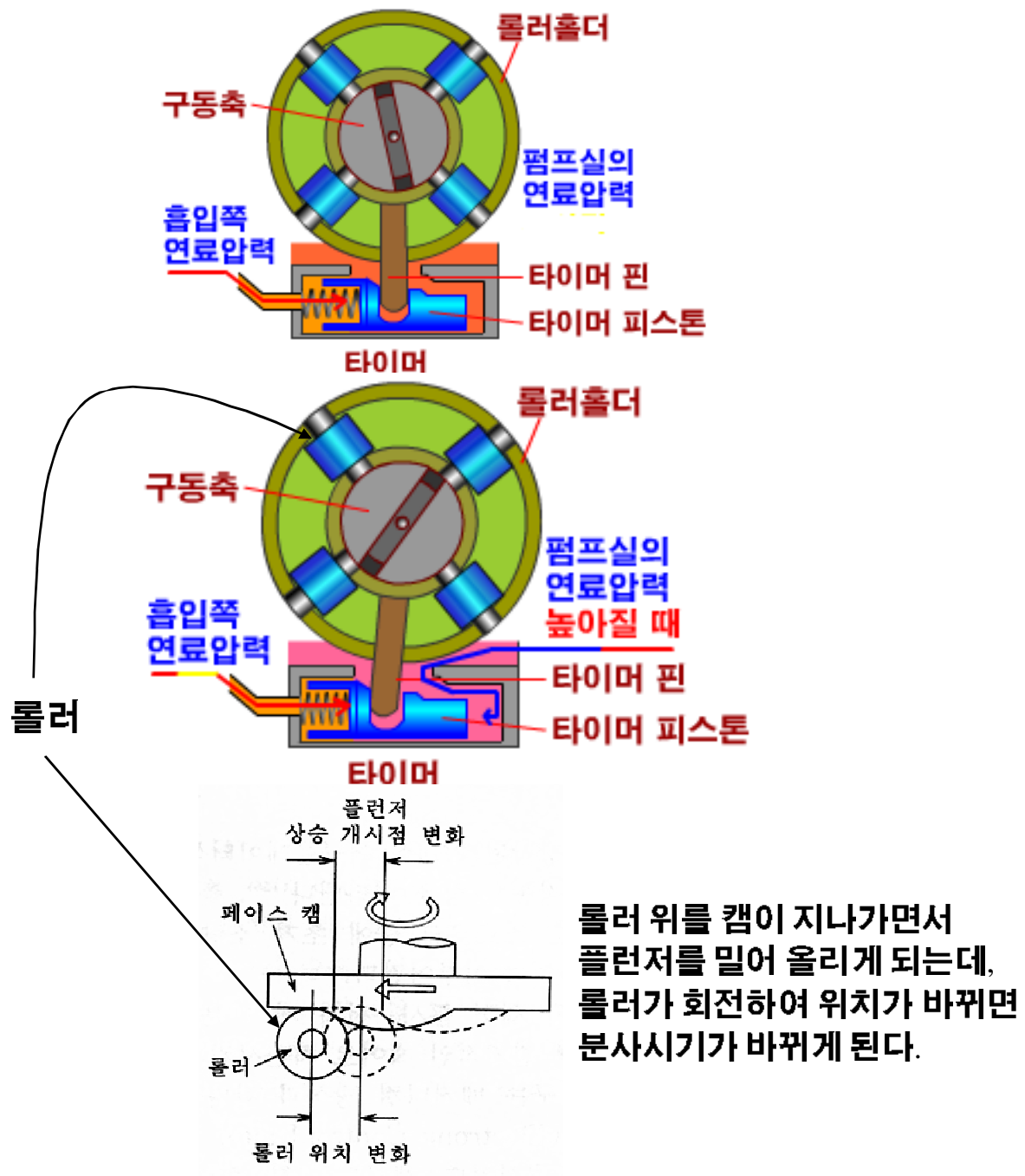
회 전
(c) 하프 올 스피드 거버너

고속과 저속에서만
연료량을 제어
- 회전속도에 둔감
- 토크 중시

전 영역에 걸쳐 연료량 제어
- 회전속도에 민감
- 속도 중시



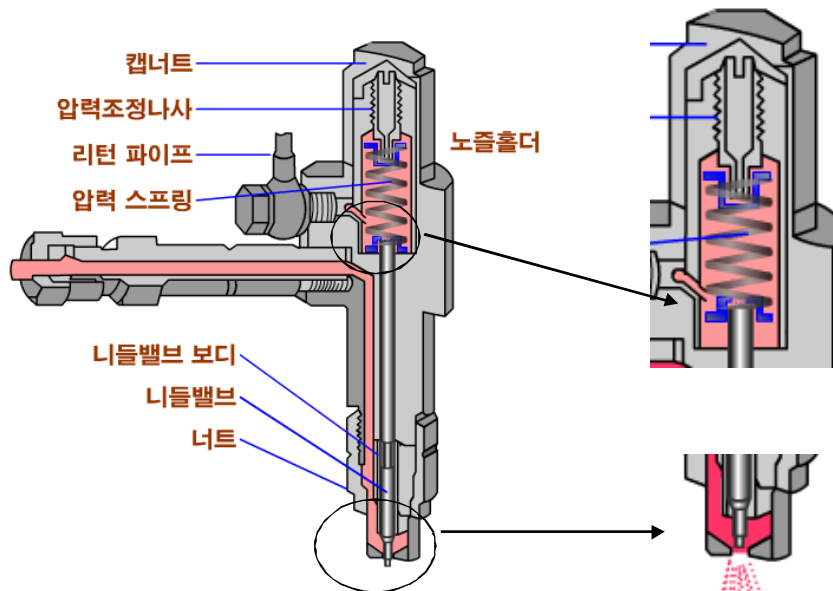
타이머 동작



롤러 위를 캠이 지나가면서
풀런저를 밀어 올리게 되는데,
롤러가 회전하여 위치가 바뀌면
분사시기가 바뀌게 된다.

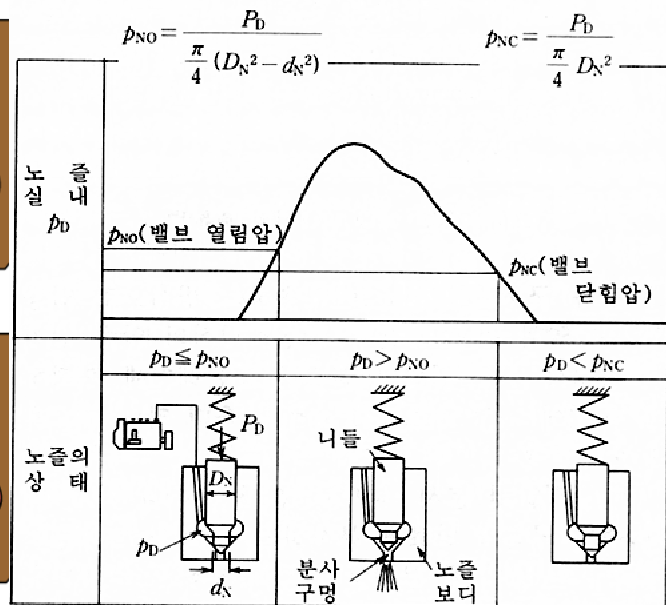
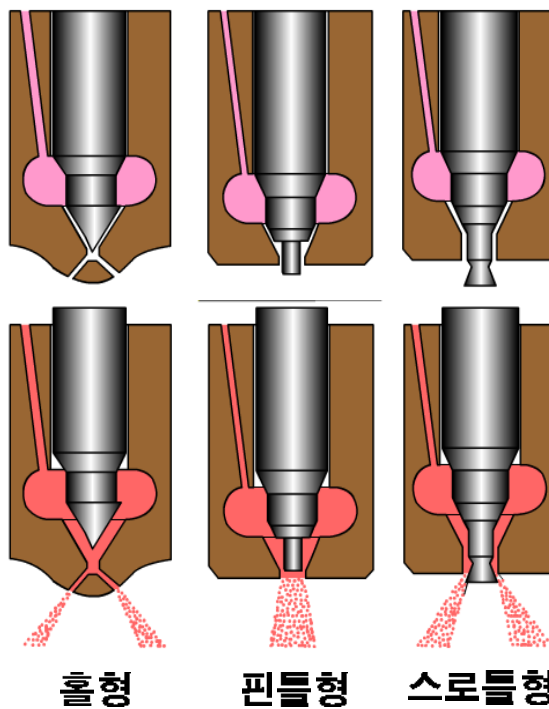


분사노즐



연료압력이 스프링 압력보다 낮아 닫혀 있을 때

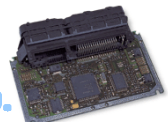
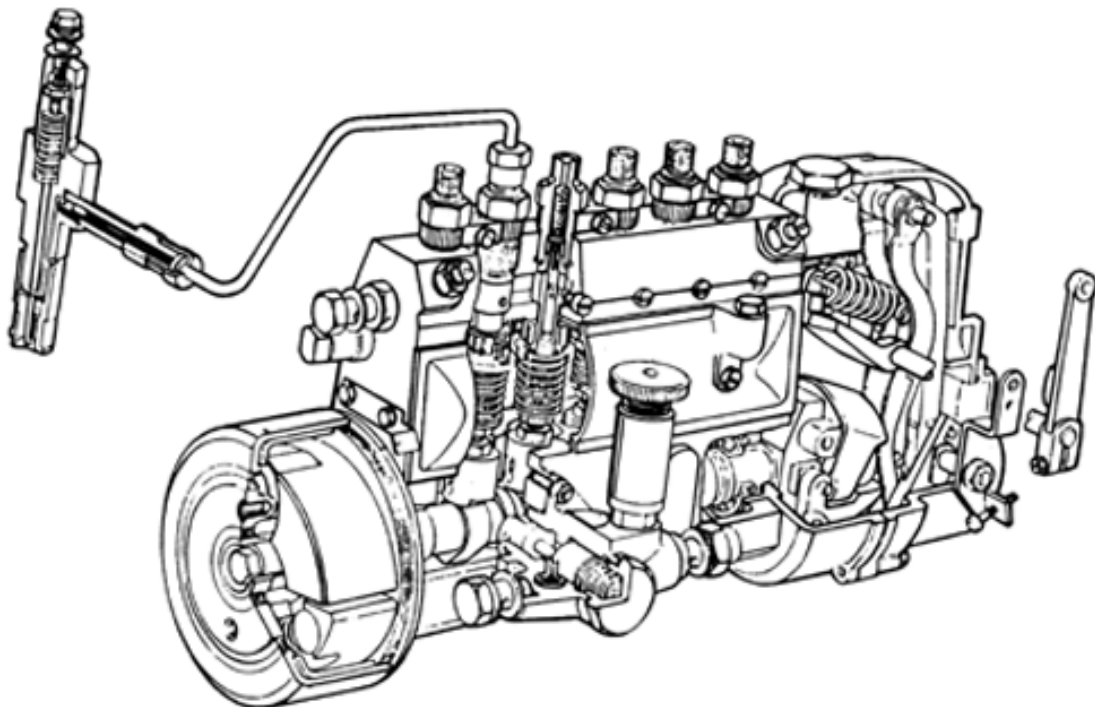
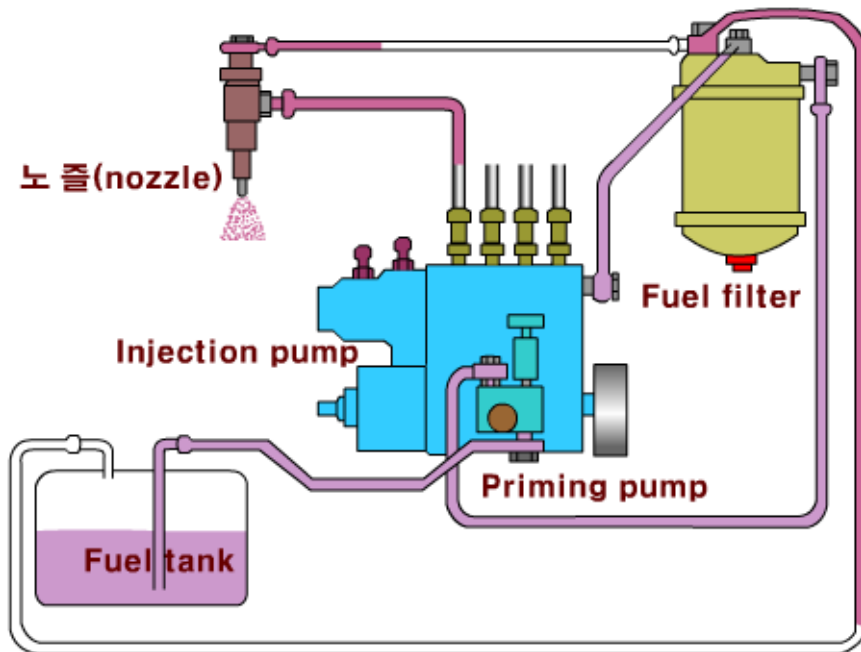
연료압력이 높아져서 니들밸브를 들어 올리면서 분사



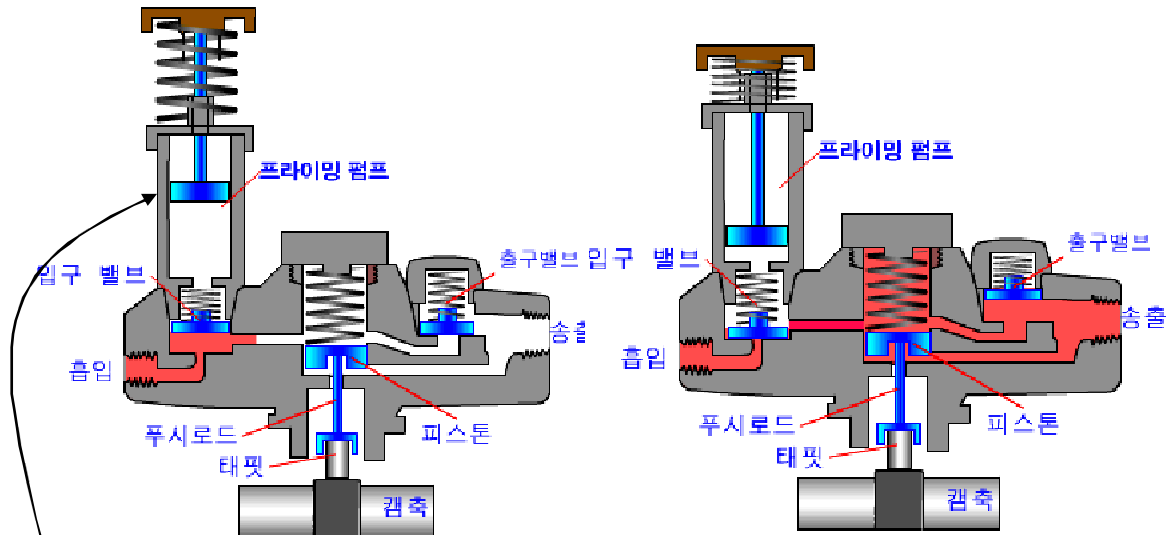
연료 분사 시의 압력 변동



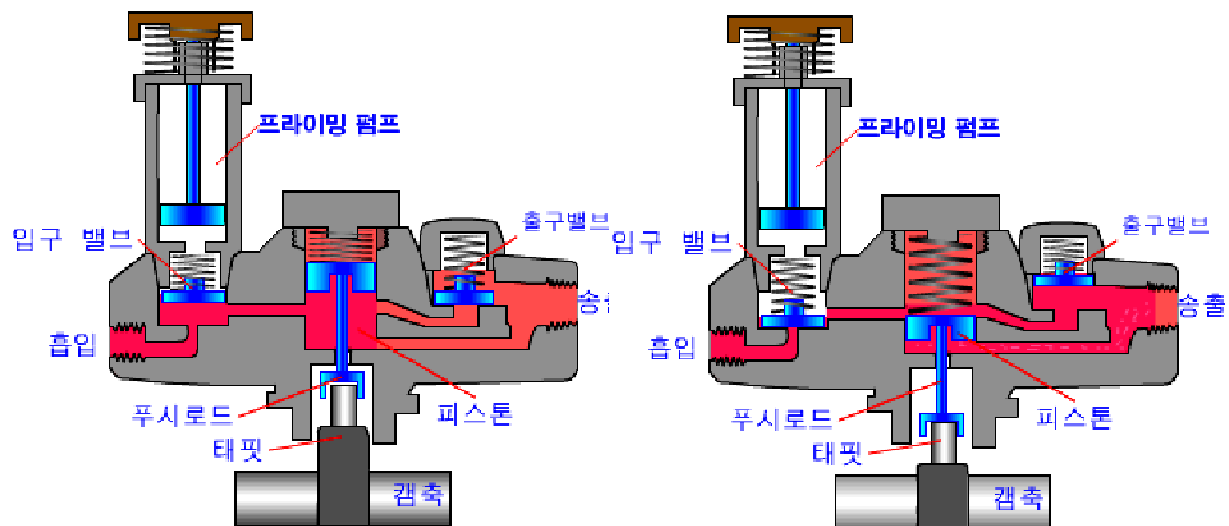
기계식 분사 시스템 구성도



연료 펌프의 동작



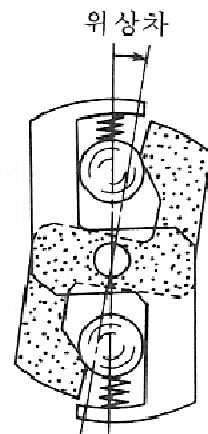
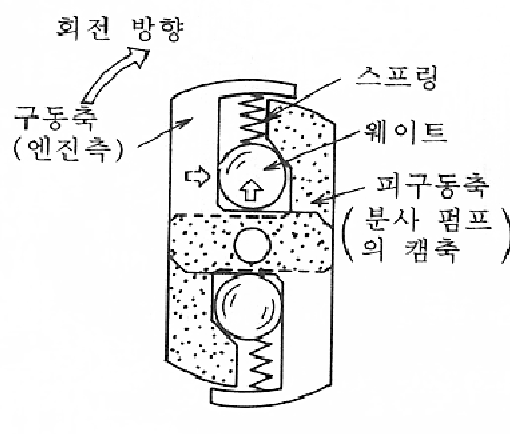
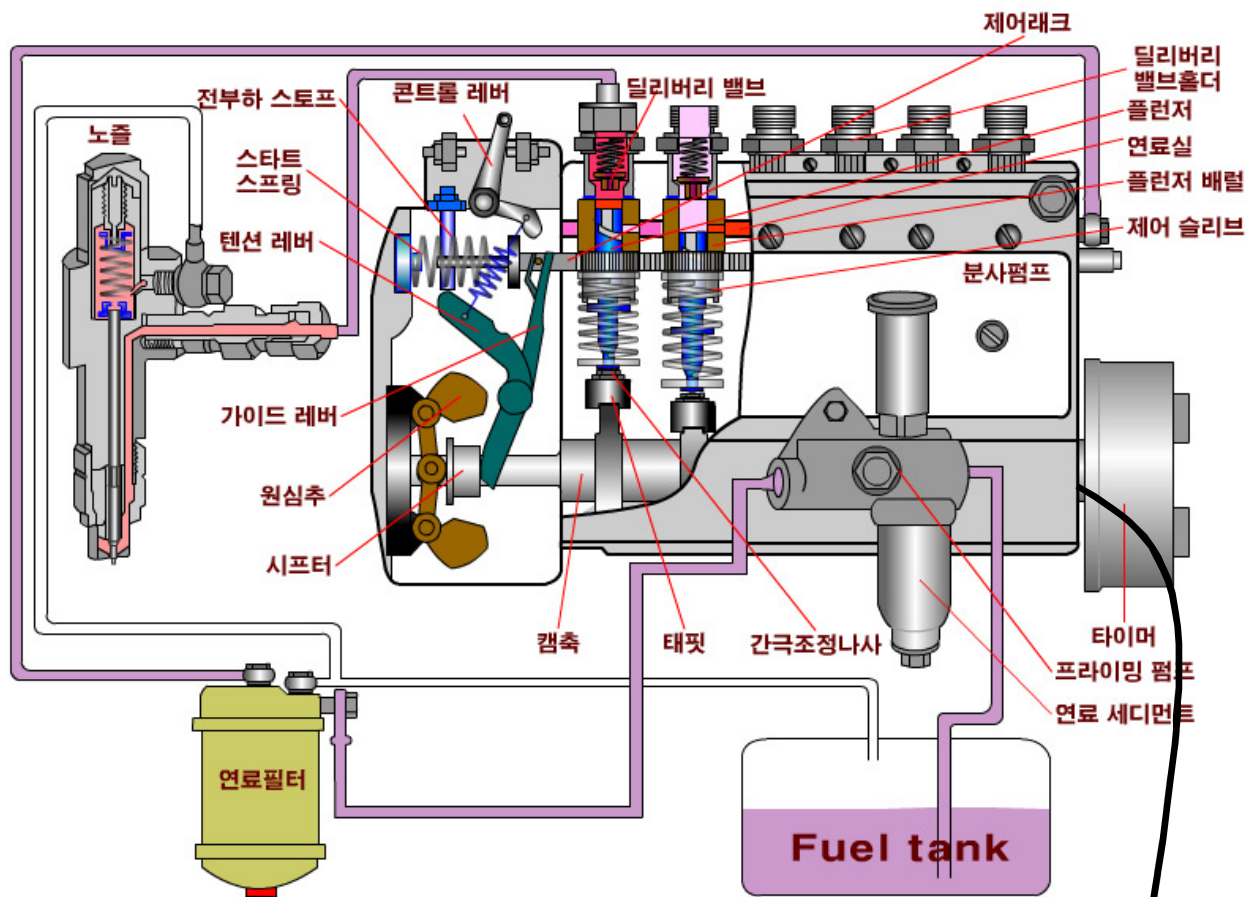
배관 내에 기포를 없애고 연료를 가득 차게 할 때 사용되는 펌프
여과기를 교환하거나 연료를 다시 넣을 때 사용



캠축의 회전에 의해 태핏푸시 로드, 피스톤을 작동시키면
입구 밸브 및 출구 밸브가 작동하여
연료를 한쪽방향으로만 송출하는 구조로 되어 있다.



독립형 분사 펌프 구조



타이머구조

