(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [7]
F02M 41/04

(45) 공고일자 2001년10월22일
(11) 등록번호 10-0298121
(24) 등록일자 2001년05월29일

(21) 출원번호 10-1992-0021741
(22) 출원일자 1992년11월19일

(65) 공개번호 특1993-0013463
(43) 공개일자 1993년07월21일

(30) 우선권주장 803,130 1991년12월05일 미국(US)

(73) 특허권자 스태너다인오토모티브코포레이션
윌리암디.거얼리
미국코네티컷06095윈저디어피일드로우드92

(72) 발명자 드졸드제빅이리자
미합중국코네티컷이스트그랜바이킴버리로우드159

(74) 대리인 박종혁
장두현
장용식

심사관 : 이종민

(54) 분배형연료분사펌프

요약

연료분사 펌프는 복수의 플런저 보어를 갖춘 펌핑실을 구비한 고정된 펌프 보디, 왕복운동을 위해 각각의 플런저 보어내에 장착된 플런저, 연료분사를 위해 연료의 흡입장입물을 펌핑실로 주기적으로 공급하고 연료의 고압장입물을 펌핑실로부터 주기적으로 송출하도록 그리고 연료의 고압장입물을 플런저 보어내에 있는 분배 포트를 경유하여 복수의 분배 배출구로 송출하기 위해 분배밸브 위치에 플런저를 순차적으로 위치시키도록 플런저를 왕복운동시키는 회전가능한 캠을 갖추고 있다.

펌프의 한 형태에 있어서, 플런저 보어는 중앙동축 보어에 대하여 각도상으로 이격되어 있고 중앙동축 보어까지 방사상 내부방향으로 뻗어 있고, 회전 캠은 연료의 고압장입물을 내부방향으로 송출하도록 플런저를 작용시키는 환상 캠이고, 포핏 밸브는 펌핑실로 연료를 공급하고 펌핑실로부터 연료를 스필하도록 중앙 동축 보어내에 장착되어 있다.

압력조절기는 포핏 밸브와 축선 정렬상태인 연료 유입개구를 갖추고 있고, 유입개구는 펌핑실로 연료공급률을 증가시키도록 그것의 개방위치에서 포핏 밸브에 의해 폐쇄된다.

대표도

도 1

명세서

[발명의 명칭]

분배형 연료분사 펌프

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본발명의 실시예를 구체화 하는 연료분사 펌프의 한타입에 대한 부분파단 및 부분단면인 종단면도.

제2도는 상기 펌프의 부가적인 상세한 설명을 도시하기 위해 상기 연료분사 펌프에 대한 부분파단 및 부분단면인 상이한 종단면도.

제3도는 상기 연료분사 펌프의 캠 및 플런저 기구를 도시하기 위해, 제1도의 선(3-3)을 따라 취한 부분단면인 횡단면도.

제4도는 폐쇄 위치에 있는 조절밸브와 개방 위치에 있는 포핏밸브를 도시하기 위해, 상기 연료분사 펌프의 펌프 보디 소조립체에 대한 부분파단 및 부분단면인 확대 종단면도.

제5도 및 제6도는 제4도의 선(5-5) 및 선(6-6) 각각을 따라 취한 부분파단 및 부분단면인 확대부분 횡단면도.

제7도는 개방 위치에 있는 조절밸브와 폐쇄 위치에 있는 포핏밸브를 도시하기 위해, 펌프보디 소조립체에 대한 부분파단 및 부분단면인 부분 종단면도.

제8도는 제3도에서 도시된 캠 및 플런저 기구의 특징을 예시하는 다이어그램.

제9도 및 제10도는 연료분사 펌프의 수정된 캠 및 플런저 기구를 도시하기 위해 부분파단 및 부분단면인 확대부분 횡단면도, 그리고

제11도는 본발명의 다른 하나의 실시예를 구체화 하는 다른 하나의 타입의 연료분사 펌프에 대한 부분파단 및 부분단면인 개략 예시도면.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

8, 208 : 연료분사 펌프 9, 209 : 제어밸브

12 : 펌프 보디 14, 214 : 플런저

16, 67, 68, 69, 216 : 보어 20, 220 : 펌핑실

22 : 외부 원통형 표면 23 : 중앙 동축보어

24 : 펌프 구동축 26 : 펌프 하우징

29 : 볼 베어링 32 : 로울러 베어링

40 : 고정된 헤드 42 : 외부 분배 헤드

45 : 분배 배출구 46 : 슬롯

48 : 로울러 슈우 50, 51, 70 : 포트

54 : 방사상 플랜지 58 : 작은 나사

60 : 환상 캠링 62, 262 : 내부 캠

64, 264 : 캠 로브 66 : 플런저 구동 로울러

74, 274 : 드웰(dwell)섹션 75, 76, 78 : 램프

80 : 주변환대 82 : 밸브 솔레노이드

90 : 센서 100 : 포핏밸브

110 : 밸브 시이트 112, 130 : 압축 스프링

119 : 환대 144 : 환상연료실

145 : 스프링실 146 : 엔드실

154, 254 : 공급실 120, 320 : 조절기

170 : 내부압력실

[발명의 상세한 설명]

본발명은 복수의 플런저 보어를 갖춘 펌핑실을 구비한 펌프 보디, 왕복운동을 위해 각각의 플런저 보어내에 장착된 플런저, 연료분사를 위해 펌프실로 연료의 흡입장입물을 공급하도록 그리고 펌핑실로부터 연료의 고압장입물을 송출하도록 주기적인 플런저의 흡입 및 펌핑 행정을 제공하는 하나 또는 그 이상의 캠, 그리고 펌핑실로부터 대응된 내연기관의 복수 연료분사기로 연료의 고압장입물을 연속적으로 분배하는 분배시스템(이러한 연료분사 펌프는 아래에서 분배형 연료분사 펌프" 로 언급된다)을 갖춘 타입의 연료분사 펌프에 관한 것이다.

분배형 연료분사 펌프는 연속적으로 연료분사기로 연료의 고압장입물을 분배하는 회전분배기를 일반적으로 도입한다.

회전분배기는 각각의 연료분사기를 위한 복수의 분배 배출구를 구비한 분배헤드 그리고 연속적으로 분배 배출구로 연료의 고압장입물을 분배하기 위해 장착된 회전자를 포함하고 있다. 이러한 펌프에 있어서, 펌프 보디는 고정 또는 회전가능하게 될수 있고 그리고 만약 회전가능하다면, 이것은 분배회전자와 함께 보통 회전가능하게 된다.

연료장입물이 고압에서 송출되기 때문에, 분배헤드와 회전자의 상대 회전표면은 알맞은 밀봉 및 윤활을 보장하도록 매우 정밀한 회전 끼워맞춤을 이루는 것이 요구(예를 들면, 8천만~1억분의 1인치의 직경 간극을 갖고 있다)된다.

펌프 보디가 고정된다면, 펌프 보디와 분배회전자의 상대 회전표면은 펌핑실로부터 회전자로 연료의 고압장입물을 공급하도록 유사한 회전 끼워맞춤을 이루는 것이 요구된다.

고정된 또는 회전하는 펌프 보디를 구비한 분배형 연료분사 펌프는 다음과 같은 단점이 있다.

(a) 상대 회전표면의 요구되는 정밀한 끼워맞춤은 펌프의 제조 및 조립의 원가를 증가시키고,

(b) 펌프작동 동안, 상세히는 고속도에서, 상당한 열량이 상대회전 표면 사이의 얇은 층의 윤활유에 의해서 발생되고,

(c) 상대회전 표면의 알맞은 윤활은 고속도에서 그리고 가솔린 및 메타놀과 같은 저점성 연료의 경우 성취되기가 어렵고,

(d) 분배헤드의 온도는 펌프작동의 전범위에 걸쳐 대략 분배 회전자와 대략 같은 온도로 유지되어야 하며 그리고 특히 저온 시동 및 급속한 가속동안 회전자 온도가 급속하게 증가하고, 상기 양자의 온도가 대략 동일하게 유지되지 않는다면 양자의 불균등한 열 팽창이 부적합한 윤활과 회전자 시저(늘어붙음)를 야기할 것이고, 그리고

(e) 12,000 psi 및 그 이상의 장입물 송출압력은 종래의 회전분배 펌프 설계의 열적, 회전, 구조적인 측면으로 인해 이루기가 어렵다.

회전 분배기를 갖춘 종래의 분배형 연료분사 펌프에 있어서, 플런저는 분배 회전자로 직접 연료의 고압장입물을 송출하도록 분배 회전자와 함께 회전하는 펌프 보디내에서 방사상 왕복운동을 위해 장착되어 있다.

이 타입의 펌프는 플런저상의 원심력으로 인한 문제점과 회전펌프 보디로 연료를 공급하거나 회전펌프 보디로부터 연료를 스필(spill)하는 것과 관련된 밸브조절 및 밀봉의 문제점 그리고 어떤 부가적인 단점을 가지고 있다.

이 타입의 일부 펌프들은 연료의 흡입 장입물량을 조절함으로써 또는 연료분사의 개시 및 종결의 스필 시기를 조절함으로써 각 고압 장입물의 양과 시기중 적어도 하나를 제어하는 전자 제어밸브를 채용하고 있다.

회전펌프 보디로 연료를 공급하는 것과 회전펌프 보디로부터 연료를 스필하는 것중 적어도 하나의 동작을 제어하는 전자 제어밸브의 사용에 관한 부가적인 단점 및 문제점이 있다.

본발명의 주요 목적은 회전분배기 및 회전펌프 보디의 사용과 관련하여 생기는 단점 및 문제점을 제거하는 분배 시스템을 갖추고 있는 새롭고 개량된 분배형 연료분사 펌프를 제공하는 것이다.

본발명의 다른 하나의 목적은 작은 무효체적(dead volume)을 가지고 12,000 psi 또는 그 이상의 압력으로 연료 장입물을 송출할 수 있는 고압실을 갖춘 새롭고 개량된 분배형 연료분사 펌프를 제공하는 것이다.

본발명의 다른 하나의 목적은 비회전 펌핑실 보디를 갖추고 있는 그리고 종래의 분배형 연료분사 펌프에 비해 하나 또는 그 이상의 다음과 같은 장점을 제공하는 타입인 새롭고 개량된 분배형 연료분사 펌프를 제공하는 것이다.

이 타입의 장점은

(a) 고압에서 연료의 장입물을 송출할 수 있고,

(b) 가솔린 및 메타놀과 같은 저점성 연료를 사용하고,

(c) 더 경제적으로 그리고 보다 적은 부품들로 제조 및 조립될 수 있고, 그리고

(d) 펌프작동의 전범위에 걸쳐 향상된 성능을 제공하는 것이다.

본발명의 다른 하나의 목적은 비회전 펌핑실 보디와 이와 관련한 전자 제어밸브를 갖추고 있는 새롭고 개량된 분배형 연료분사 펌프를 제공하는 것인데, 이 펌핑실 보디와 제어밸브는 다음의 장점들을 제공한다.

(a) 작은 무효 체적을 갖춘 고압실,

(b) 향상된 밸브반응성,

(c) 밸브 마모가 적고 사용가능한 밸브 수명의 연장,

(d) 고전자기 구동력,

(e) 낮은 제조원가, 그리고

(f) 분사된 연료 장입물의 양과 시기를 정밀하게 제어함.

본발명의 또다른 목적은 하나 또는 그 이상의 다음의 장점을 제공하는 것에 관계된 공급압력 조절기 및 전자 제어밸브를 갖춘 새롭고 개량된 분배형 연료분사 펌프를 제공하는 것이다.

(a) 흡입행정 동안 고압실에 높은 유량의 연료를 제공하도록 입구압력을 조절하고 그리고 연료를 축적한다, 그리고

(b) 펌핑행정 동안 펌핑실로부터 고온의 연료를 스필하도록 작동가능 하고 그리고 다음 흡기행정 동안 고온의 스필된 연료가 펌핑실로 직접 재공급되지 않게 우회시키도록 하는 것이 가능하다.

본발명의 또다른 목적은 비회전 펌핑실 보디를 갖춘 타입인 분배형 연료분사 펌프에;

(a) 흡입행정 동안 공급펌프로부터 고압실로 연료를 공급하고;

(b) 흡입행정 동안 고압실로 연료의 적당한 공급을 보장하도록 연료입구 압력을 제어하며;

(c) 펌핑행정 동안 과도한 배압없이 고압실로부터 연료를 스필하고; 그리고

(d) 분배 회전자가 필요없는 새롭고 개량된 방식으로 고압실로부터 분배 배출구로 연료의 고압장입물을 분배하는; 새롭고 향상된 시스템을 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적에 따라, 새롭고 개량된 분배형 연료분사 펌프는;

(a) 더 경제적으로 제조될 수 있고;

(b) 12,000 psi 이상의 압력에서 고압실로부터 연료의 장입물을 송출할 수 있으며;

(c) 2개 내지 8개의 실린더 또는 그 이상의 실린더를 갖추고 있는 내연기관에 사용될 수 있고;

(d) 다수의 연료분사기를 위해 특별하게 설계된 단지 몇몇의 부품들만으로 이루어지는 모듈설계를 갖고 있고; 그리고

(e) 분사된 연료장입물의 양과 시기중 적어도 하나를 정확하게 조절하도록 전기적으로 제어되는 것으로서 제공된다.

다른 목적들은 아래에 부분적으로 명백하게되고 그리고 부분적으로 더욱 상세하게 설명될 것이다.

본발명에 대한 더나은 이해는 다음의 상세한 설명과 본발명의 예시적인 적용에 대한 첨부한 도면들로부터 얻게될 것이다.

[바람직한 실시예]

도면들에 있어서, 동일 번호는 동일한 부품 또는 같은 기능의 부품 또는 구성물을 나타내는데 사용되었다. 제1도 내지

제7도는 본발명의 실시예를 구체화하는 예시적인 분배형 연료분사펌프(8)를 도시한다. 상기 펌프(8)는 각각의 분사되는 장입물의 양 및 시기를 조절하는 전기 제어밸브(9)를 갖추고 있다. 제어밸브(9)는 발명의 명칭이 연료분사시기 및 양을 조절하기 위한 방법 및 장치인 1988. 7. 19 일자 미합중국 특허 4,757,795호에서 개시된 타입인 펌프-스필 또는 스필-펌프-스필 작동모드 또는 필(fill)-스필 작동모드를 제공하는데에 채용될 수 있다. 펌프(8)는 이제 필-스필 작동모드를 가지고 설명될 것이다. 그러므로 여기에서 참조로 언급된 미합중국 특허 4,757,795는 여기에는 개시되지 않은 필-스필 작동모드에 대한 상세한 이해를 위해 참고될 수 있다.

예시된 펌프(8)은 6기통 엔진으로 사용하기 위해 설계되어 졌다. 펌프(8)는 6개의 등각적으로 이격된 방사상 보어(16)를 구비한 펌핑실(20)를 갖추고 있는 고정펌프 보디(12)를 갖추고 있다. 6개의 플런저(14)는 6개의 보어(16)내에 장착되어 있는데 각각의 연료분사기(도시되지 않음) 하나당 플런저 하나로 된다. 펌프 보디(12)는 외부 원통형 표면(22)과 계단형 동축 관통 보어(23)를 갖추고 있는 두꺼운 슬리브형이다. 6개의 플런저 보어(16)는 외부 원통형 표면(22)으로부터 중앙 동축보어(23)로 방사상 내부방향으로 뻗어 있다. 펌프 보디(12)와 플런저(14)는 알맞은 내마모 합금강으로 이루어져 있다. 플런저(14)와 플런저 보어(16)는 매우 정밀한 끼워맞춤이 이루어 지도록 정밀하게 랩핑 또는 호닝 가공되어 있다(예를 들면 디젤 연료인 경우에는 전형적인 직경 간극이 8천만~1억4천만분의 1인치로 이루어져 있으며 그리고 가솔린 및 메타놀과 같은 저점성 연료인 경우에는 5천만분의 1인치로 이루어진다).

펌프 구동축(24)은 4행정 엔진의 경우에 1/2 엔진속도로 그리고 2행정 엔진 경우에 엔진속도로 연결된 엔진에 의해서 구동된다. 구동축(24)은 펌프 하우징(26)에 의해서 지지된 볼 베어링(29)에 의해서 그리고 펌프 보디(12)의 내부 끝에 의해서 지지된 롤러 베어링(32)에 의해서 펌프 보디(12)와 동축으로 회전 가능하게 장착되어 있다. 하우징(26)의 일부를 형성하는 고정헤드(40)는 펌프 보디(12)를 수용하여 지지하는 동축 원통형 보어를 갖추고 있다. 헤드(40)는 강재질로 이루어져 있는 한편 하우징(26)의 나머지부는 바람직하게 알루미늄으로 이루어져 있다. 펌프 보디(12)는 그 원통형 접촉면을 밀봉하여 연료누설을 방지하도록 헤드(40)내에서 중간 끼워맞춤을 이루고 있다. 헤드(40)는 외부분배 헤드(42)와 내부롤러 슈우 지지허브(44)로 구성된다. 분배 헤드(42)는 6개의 등각적으로 이격된 분배 배출구(45)를 갖추고 있는데, 분배 배출구 각각이 각각의 연료분사기에 하나씩 대응된다. 허브(44)는 6개의 플런저(14)를 위한 롤러 슈우(48)를 지지하는 6개의 등각적으로 이격된 방사상 슬롯(46)을 갖추고 있다. 슬롯(46)은 가공이 용이하도록 허브(44)의 내부축 끝으로 뻗어 있다. 허브(44)는 홀수의 플런저(14) 및 슬롯(46)이 제공될때 슬롯(46)을 가공하는 것을 용이하게 하도록 펌프 보디(12)(분배 헤드(42) 대신에)와 일체적으로 형성될 수 있다.

6개의 플런저 보어(16)는 3개의 보어(16)씩의 2개의 축방향으로 이격된 뱅크를 제공하도록 2개의 축선방향으로 이격된 평면(평면들 사이에 번갈아 보어(16)가 있다)내에 제공되어 있다. 보어(16)의 2개의 뱅크는 축선방향 오우버랩을 제공하도록 보어(16)의 직경 보다 작은 축선방향 오프셋을 갖추고 있다. 각각의 평면내의 각각의 방사상 보어(16)는 그 내부끝에서 작은 연결 포트(50)를 형성하도록 다른 평면내의 각각의 근접한 방사상 보어(16)와 교차한다. 또한, 각각의 뱅크의 근접 보어(16)는 유사한 작은 연결 포트(51)를 형성하도록 그 내부끝에서 바람직하게 교차한다. 이외의 통로들은 방사상 보어(16)를 연결하는데 필요치 않아 펌프 보디(12)내의 펌핑실(20)은 오로지 6개의 교차하는 방사상 보어(16)만에 의해서 형성된다. 플런저(14)는 그 내부 제한 위치에 맞물림을 피하는 그리고 펌핑실(20)의 잔류하는 무효체적을 더욱 최소화 하는 크기로 되어있다. 보어(16)의 2개의 뱅크의 축선방향 오프셋 및 중앙밸브 보어(104)(다음에 설명된)의 직경은 알맞은 크기의 보어 연결 포트(50, 51)를 제공하도록 그리고 펌핑실(20)의 무효 체적을 최소화하도록 최적화되어 있다.

구동축(24)은 환상 캠링(60)이 위치결정 핀(56)과 환상 배열의 5개의 작은 나사(58)에 의해 안착되도록 내부방사상 플랜지(54)를 갖추고 있다. 캠링(60)은 펌프 보디(12) 및 허브(44)를 에워싸는 내부 캠(62)을 갖추고 있다. 캠(62)은 축(24)의 회전 동안 내부방향으로 함께 플런저(14)를 주기적으로 캠밍(camming)시키는 플런저 구동 로울러(66)

에 의해서 맞물림 가능한 5개의 각도상으로 이격된 캠 로브(64)(즉 플런저 수 보다 적다)를 갖추고 있다. 필요하다면, 적절한 기구(도시되지 않음)는 엔진에 상대적인 플런저 행정시기를 조절할 경우에, 구동축(24)에 상대적인 캠링(66) 또는 엔진에 상대적인 구동축(24)을 각도적으로 조절하기 위해 제공될 수 있다. 만약 그렇지 않다면 캠링(60)은 고정 플런저 행정시기를 제공한다.

롤러(66), 롤러 슈우(48) 및 내부 캠(62)은 플런저(14)의 2개의 뱅크의 축선방향 총 너비보다 상당히 큰 축선 너비를 갖추고 있다. 따라서, 플런저 구동력은 캠(62)상의 로울러 압력을 감압하도록 보다 큰 축선 길이를 따라 캠(62)으로 절달된다. 플런저 직경 및 행정은 가장 큰 체적의 장입물이 펌프에 의해 분사되도록 로울러 압력 및 플런저 행정을 최적화하도록 선택되어져 있다.

5개의 캠 로브(64)는 롤러(66) 및 플런저(14)와 같은 각 피치를 갖고 있어서 6개의 플런저(14)중 5개가 펌핑실(20)로부터 연료의 고압장입물을 송출하도록 각각의 펌핑 행정 동안 내부방향으로 함께 작동되도록 한다. 상기 5개의 플런저를 제외한 나머지 제 6 플런저(14)는 펌핑실(20)을 분배 배출구(45)로 연결시키도록 분배밸브로서 채용된다. 각각의 플런저 보어(16)는 펌프 보디(12) 및 분배헤드(42)내에 있는 동일 직경의 상호연결 보어(68, 69)에 의해서 제공된 분배 보어(67)를 경유하여 대응 분배 배출구(45)에 연결되어 있다. 각각의 분배 보어(67)는 대응 플런저(14)에 의해 개폐되는 플런저 보어(16)에서 분배 포트(70)를 형성한다. 플런저(14)는 차례 차례로 6개의 분배 포트(70)를 개방하도록 캠링(60)을 회전시키는 동안 캠(62)에 의해서 순차적으로 위치되어지고 그리고 이에 의하여 차례 차례로 6개의 분배 배출구(45)로 연료의 고압장입물을 송출한다.

캠(62)은 각각의 분배 포트(70)를 개방시키도록 분배 밸브 플런저(14)를 위치시키는 드웰(dwell) 또는 분배 캠 섹션(74)(제 6캠 로브(64) 대신에)을 갖추고 있다. 제3도를 참조하면, 드웰 캠 섹션(74)은 나머지 캠(62) 보다 큰(예를 들면 0.100 inch 만큼) 반경을 갖추고 있는 오목 섹션이다. 제8도를 참조하면, 드웰 캠 섹션(74)은 36 ° 의 각도 너비와 캠(62)의 나머지 펌핑 램프(77)와 같은 경사를 갖추고 있는 앞선 및 뒷전의 흡인 및 펌핑 램프(75, 76)를 갖추고 있다. 제8도에서 또한 지시된 바와같이, 분배 포트(70)는 전펌핑 행정 및 흡입행정 대부분 동안 완전히 개방되고 그리고 68 ° 범위에 걸쳐 적어도 부분적으로 개방된다. 각각의 분배 포트(70)가 완전히 폐쇄되기 전에, 다음 분배 포트(70)가 부분적으로 개방된다. 제9도 및 제10도는 수정된 캠 및 플런저 기구를 도시하고 있다.

제9도 및 제10도에 있어서, 모든 플런저(16)들은 단일 평면내에 제공되어져 있고 그리고 펌핑실(20)은 단지 교차하는 플런저 보어(16)에 의해서 형성된다. 제9도에 있어서, 상기 기구는 5개의 캠 로브(64) 및 6개의 등각적으로 이격된 플런저(14)를 갖추고 있고 그리고 제3도에서 도시된 기구와 같은 6기통 엔진에 사용하기 위해서 설계되어 졌다. 제10도에 있어서, 상기 기구는 6개의 캠 로브(64) 및 4개의 등각적으로 이격된 펌핑 플런저(14)를 갖추고 있고 그리고 8기통 엔진에 사용하기 위해서 설계되어 졌다. 대응 분배 헤드(42)(도시되지 않음)는 8개의 분사기를 위한 8개의 분배 배출구를 갖추고 있고 그리고 각각의 플런저 보어(16)는 2개의 분배 배출구를 위한 2개의 축선방향 및 각도상으로 이격된 분배 포트(70)를 갖추고 있다. 제9도 및 제10도에 있어서, 각각의 플런저(14)는 각각의 분배 포트(70)를 플런저(14)의 내부끝에서 펌핑실(20)에 연결시키기 위하여 주변환대(80)와 내부통로(81)(방사상 및 축선방향 보어로 구성됨)를 갖추고 있다. 그래서 각각의 플런저(14)는 각각의 분배 포트(70)를 선택적으로 개방하는 스푸울 밸브의 역할을 한다.

제9도에 있어서, 드웰 섹션(74)은 60 ° 로(근접한 캠 로브들(64) 사이의 각도와 같다) 뻗어 있는 융기 섹션이고 그리고 캠 로브(64)의 코 또는 정점의 반경과 같은 반경을 갖추고 있다. 제10도에 있어서 캠(62)은 2개의 교호의 드웰 섹션(74)을 갖추고 있는데 이 각각은 45 ° 의 각도 너비를 갖추고 있다. 양 드웰 섹션(74)은 제3도에서 도시된 드웰 섹션(74)과 같이 전체적으로 오목하게 되어 있지만 2개의 축선방향으로 이격된 분배 포트(70)를 위해 다른 반경들로 되어

있다. 제3도, 제9도 및 제10도에서 도시된 3개의 기구 모두에 있어서, 플런저(14)의 치수 및 캠(62)의 윤곽은 비작용 분배 포트(70)가 0.046 inch의 최소 플런저 밀봉 랜드에 의해 펌핑 플런저의 내부방향 펌핑 행정동안 밀봉되도록 정해져 있다.

제3도, 제9도 및 제10도에서 도시된 기구는 하나 걸러 하나의 플런저 보어(16)내에 하나의 분배 포트(70)를 제공함으로써 그리고 한번 걸러 한번의 캠 사이클 중에 제어밸브(9)가 연료를 송출하도록 작동시킴으로써(즉, 교번의 비작용 캠 사이클 중에 제어밸브(9)를 개방한 채로 둠으로써) 플런저(14) 수의 반수인 실린더를 갖추고 있는 엔진에 또한 사용될 수 있다. 그래서, 예를 들면, 4개, 6개 또는 8개의 플런저(14)를 갖추고 있고 그리고 설명된 바와 같이 6개 또는 8개의 실린더를 위해 설계되어진 펌프는 2, 3 또는 4기통 엔진 각각으로 사용하기 위해 쉽게 수정될 수 있다.

제1도를 참조하면, 알맞은 송출밸브(88)는 연료분사시기 사이의 하류 연료압력을 제어하도록 그리고 제 2차 연료분사를 막도록 각각의 분사 배출구(45)에 바람직하게 제공되어 있다. 송출 밸브(88)는 1991년 7월 16일 출원되고 그 명칭이 " 회전분배 연료분사 펌프를 위한 연료시스템" 이며 그리고 본 출원의 양수인에게 양도된 계류중인 미합중국 특허출원 730,676호에 개시된 것과 같은 스너버(snubber) 및 셔틀 조합 밸브가 될 수 있다.

제어밸브(9)는 양방향 유동 전자 밸브이다. 밸브(9)는 흡입램프(78)에 의해서 제공된 작동캠(62)의 각각의 흡입단계의 초기에 개방된다. 흡입단계 동안, 연료는 흡입램프(78)의 경사에 의해 결정되는 비율로 바깥방향으로 플런저(14)를 가압하도록 펌핑실(20)로 압력하에서 공급된다. 밸브(9)는 밸브 솔레노이드(82)를 여자화 함으로써 일반적으로 흡입 단계의 말기전에 시기적절하게 폐쇄된다. 플런저(14)의 바깥방향 흡입 행정은 밸브(9)가 폐쇄될때 종결된다. 하우징 캐버티내의 연료압력(예를 들면 10 psi)은 밸브(9)가 폐쇄된 후 플런저의 과도한 이동을 방지하도록(그리고 이에 의하여 과도한 이동에 의해 야기된 공동화 현상을 방지하도록) 플런저(14)의 바깥방향 이동에 저항한다. 밸브(9)가 폐쇄되기전 펌핑실(20)로 송출된 연료의 양은 플런저(14)의 바깥방향 흡입 행정 및 그 결과로서의 펌프 윤곽에 의해서 결정된다.

밸브(9)는 캠펌핑 램프(77)에 의해서 제공된 캠(62)의 다음 펌핑단계 초기 이후까지 폐쇄된 상태를 유지한다. 초기단계 동안, 캠(62)과 플런저(14)와의 사이의 임의의 유극이 우선 제거되어서 작동중의 펌핑 플린저(14)(즉 작동중인 분배 밸브 플런저(14)를 제외한 모든 플런저(14))는 연료분사를 위해 고압에서 펌핑실(20)로부터 연료 장입물을 송출하도록 내부방향으로 함께 구동된다. 연료 장입물이 14,000 psi 및 그 이상의 압력으로 송출될 수 있다.

밸브 솔레노이드(82)는 일반적으로 제어밸브(86)를 개방하고 연료를 펌핑실(20)로부터 스필하여 연료분사를 종결하도록 각각의 펌핑 행정 말기 이전에 비여자화 된다. 솔레노이드(82)의 전기작동은 연료분사시기와 분사된 장입물의 양 양자를 정확하게 조절하도록 알맞은 전기제어 유니트(도시되지 않음)에 의해서 조절된다. 고성능 각도센서(90)는 1990. 10. 16 출원된 그리고 연료분사 제어시스템을 근거로 한 프로세서가 제목인 그리고 본 출원인의 양수인에게 양도된 계류중인 출원 일련번호 598,035와 미합중국 특허 4,757,795호에서 설명된 바와 같이 솔레노이드 작동을 조절하는데에 사용되는 캠링(60)의 회전을 측정하는 데에 제공된다. 센서(90)는 캠링(60) 회전의 각각의 소정의 작은 증분에 대한 펄스로 이루어진 펄스 열(列)을 생성하기 위해 하우징(26)상에 장착된 적외선 픽업(94)과 구동축(24)상에 장착된 눈금 디스크(92)를 갖추고 있다.

제4도 및 제7도를 참조하면, 제어밸브(9)는 포핏 밸브부재(100)를 갖추고 있다. 포핏 밸브(100)는 플런저 보어(16)의 내부끝을 오우버랩하여 폐쇄하도록 펌프 보디(12)내의 동축 밸브 보어(100) 내에 장착되어 있다. 포핏 밸브(100)는 질량을 줄이고 반응성을 증가시키도록 슬리이브로써 형성된다. 솔레노이드(82)는 포핏 밸브(100) 와 동축적으로 배열된 분배 헤드(40)상에 장착되어 있다. 직사각형 아마추어 판(111)은 포핏 밸브 스템의 외부끝에 안착되어 있다.

아마추어(111)는 포핏 밸브(100)를 폐쇄하기 위해 여자화 될때, 솔레노이드(82)에 의해서 끌어 당겨지도록 솔레노이드(82)의 E 형상 고정자 코어(113)의 직사각형 폴(pole)면에 근접하여 장착되어 있다. 아마추어 판(111)은 고정자 폴면과 알맞은 정렬상태를 유지하도록 스페이서 슬리이브(114)내에 약간 확대된 직사각형 개구내에 수용되어 있다.

포핏 밸브(100)는 내부끝에서 펌프 보디(12)상의 절두 원추대 밸브 사이트(11)와 맞물림 가능한 절두 원추대면(108)을 갖춘 확대된 헤드(106)를 갖추고 있다. 밸브 시이트(110)는 밸브면(108)으로부터 외부방향으로 약간 발산형으로(예를 들면 5°)가 되어 있어 밸브면(108)이 시이트(110)의 내부원형 엣지와 맞물림하는 라인을 갖추고 있다. 코일압축 스프링(112)은 밸브 솔레노이드(82)가 비여자화 될 때 포핏밸브(100)를 개방시킨다. 밸브 보어(104)와 밸브 스템은 플런저 보어(16)의 가공을 용이하게 하도록 플런저 보어(16)의 직경(예를 들면 0.330 inch) 보다 큰직경(예를 들면 0.350 inch)을 갖추고 있다.

포핏밸브 스템은 포핏밸브(100)가 개방될때 대향된 밸브면(108)과 밸브 시이트(110)와의 사이의 환상밸브 개구를 펌핑실(20)에 연결시키기 위하여 플런저 보어(16)의 내부 뱅크를 부분적으로 오우버랩 하는 주변환대(119)를 갖추고 있다. 그래서, 연료분사 펌프의 고압실은 환대(119)와 플런저 보어(16)의 내부끝에 의하여 형성된다. 환대(119)는 밸브(9)를 개방하도록 요구되는 포핏밸브 이동을 최소화 하도록 포핏밸브 헤드(106)로부터 내부방향으로 뻗어 있다. 각각의 흡입행정 동안, 밸브(9)가 개방되어 있는 동안, 연료는 밸브개구와 환대(119)를 경유하여 펌핑실(20)로 송출된다.

각각의 펌핑행정 동안, 밸브(9)가 재개방된 후 연료는 펌핑실(20)로부터 환대(119)와 밸브개구를 경유하여 스필된다. 작동 분배 포트(70)는 밸브(9)가 연료분사들 사이의 하류연료 라인내의 압력을 재설정 하기 위해서 양방향으로 포트(70)를 통한 유동을 허용하도록 재개방된 후에도 개방상태가 유지된다.

예컨대 릴리이프 밸브와 같은 압력 조절기(120)는 포핏밸브(100)와 동축적으로 정렬된 상태로 장착된다. 조절기(120)는 외부에 나사산이 형성된 방사상 플랜지(124)가 펌프보디(12)내의 확대 나사 개구 안으로 나사결합되어 펌프 보디 위치결정 쇼울더와 맞물림되어 있는 외부 보디(122)를 갖추고 있다. 조절기 보디(122)의 앞끝면은 포핏밸브(100)와 정렬상태에 있는 중앙 방사상 섹션(134)과 펌프 보디(12)의 대응 절두 원추대면(138)으로부터 축선방향으로 이격된 외부 절두 원추대섹션(136)을 갖추고 있다. 중앙끝면(134)은 포핏밸브(100)의 개방축선방향 이동(예를 들면 0.008 inch)을 제한하기 위해서 스톱부를 제공한다. 대향 절두 원추대면(136, 138)은 환상밸브 개구의 직(直) 외측에 환상통로를 제공한다.

연료는 조절기 보디(122)의 전방끝을 에워싸는 환상연료실(144)을 경유하여 포핏 밸브(100)로 공급된다. 공급펌프(154)는 펌프 보디(12)의 외부끝에서의 스프링실(145)과 끝실(146), 펌프보디(12)내의 6개의 등각적으로 이격된 방사상 보어(147, 160), 펌프 보디(12)내의 6개의 축선 보어(148)(펌핑 플런저 보어(16) 사이에 위치된) 그리고 축선 보어(148)의 내부끝을 환상연료실(144)에 연결시키는 6개의 경사진 방사상 보어(150)를 경유하여 환상연료실(144)로 연료를 연속적으로 공급한다. 공급펌프(154)는 펌프구동축(24)상에 장착되고 펌프구동축(24)에 의해 구동되는 용적베인형 펌프이다. 공급펌프(154)는 펌프 하우징(26)내의 드릴가공된 통로(156, 158)와 확대 방사상 보어(160)를 경유하여 스프링실(145)과 외부 끝실(146)로 연료를 공급한다.

조절기(120)의 내부밸브부재(126)는 압축 스프링(130)에 의해서 조절기 보디(122)의 앞끝과 맞물림되어 편심되어 있다. 스프링 예압은 스프링 시이트(132)의 각도조절에 의해 조립동안 설정되어 진다. 앞통로 및 방사상 바이패스 통

로는 외부 환상연료실(144)과 조절기 보디(122)내의 앞 내부 압력실(170)과의 사이에 제공되어 진다. 앞통로는 조절기 보디(122)의 앞끝 주위에 그리고 앞 중앙개구(162)를 통하여 제공되어 진다. 바이패스 통로는 조절기 보디(122) 내의 2개 또는 그 이상의 방사상 포트(164)에 의해 제공되어 진다. 그래서, 외부 환상실(144) 내의 연료압력은 내부압력실(170) 내의 압력과 그 2개의 평행한 통로를 경유한 연료유동에 의존한다. 조절기(120)는 펌프속도와 함께 증가하는 내부압력실(170)내의 속도와 상호 관련된 연료압력(예를 들면 50~150 psi)을 제공한다. 조절기(120)는 방사상 배출구(172)를 경유하여 과잉연료를 스필한다. 과잉연료는 배출구(172)로부터 우선 로울러 베어링(32) 및 펌프 보디(12)와 로울러 슈우(48)와의 사이를 경유하여 펌프 하우징 캐버티로 이동된다. 과잉연료의 일부는 펌프구동축(24)내의 축선방향 및 방사상 보어(176, 177)를 경유하여 공급펌프 유입구(174)로 직접 복귀될 수 있다. 소정 니들밸브(180)는 펌프 유입구(174)로 직접 복귀되는 연료의 양을 조절하기 위해서 방사상 보어(177) 내에 제공되어 진다. 필터(178)는 그 연료를 여과하도록 축선보어(176) 내에 제공되어 있다. 종래의 방식에 있어서, 하우징 캐버티 압력은 상대적으로 낮은 일정 레벨(예를 들면 10 psi) 로 유지되고 과잉연료는 연료탱크(도시되지 않음)로 복귀된다.

개방될때, 포핏밸브(100)는 하류개구(162)를 폐쇄하도록 조절기 보디(122)의 끝면(134)을 맞물림한다. 포핏밸브(100)가 개방될때, 환상공급실(144) 내의 연료압력은 개구(162)의 폐쇄와 바이패스포트(164)를 통한 제한된 유동과 연료상류 컬럼의 운동량으로 인해 상당히 증가한다. 그 결과로서의 압력 스파이크(spike)는 흡입단계 동안 펌핑실(20)을 캠(62)에 의해 허락되는 한도까지 채우도록 흡입램프(78)에 대항하여 바깥방향으로 플런저(14)를 가속화 하는 것을 돕는다. 포핏밸브(100)가 폐쇄될때, 연료는 대략 동등하게 두개의 평행한 통로를 경유하여 내부압력실(170)로 이동된다. 이 유동은 이전의 펌핑 행정으로부터의 고온으로 스필된 연료를 빨리 제거하여서 다음 흡입행정 동안 펌핑실(20)로 재공급되지 않도록 한다.

조절기 밸브부재(126)는 내부압력실(170)을 배출구(172)로 연결시키기 전에 그 전방 제한위치로부터 축방향으로 예를 들면 0.250 inch 정도 변위된다. 이에 의하여 조절기(120)는 펌프작동의 전범위에 걸쳐 충분하게 높은 연료압력을 유지하도록 축압기 역할을 한다.

제11도는 본발명의 다른 실시예를 구체화하는 다른 타입의 분배형 연료분사펌프(208)이다. 펌프(208)는 한쌍의 직경방향으로 대향된 방사상 플런저 보어(216)와 2개의 플런저 보어(216)의 외부끝을 연결시키는 펌프 보디(212) 내의 통로(221)를 갖춘 펌핑실(22)을 갖추고 있다. 펌핑실(20)은 비교적 큰 무효 체적을 가지고 있고 그리고 고압연료 분사가 필요없는 가솔린 및 메타놀과 같은 저점성 연료를 주로 사용한다.

중앙 회전 캠(262)은 플런저(214)들 사이에 장착된다. 캠(262)은 단일 캠로브(264)(즉 플런저(14) 수 보다 적다)와 직경방향으로 대향된 드웰 캠섹션(274)을 갖추고 있다. 용적형 공급펌프(254)는 압력조절기(320)에 의해서 설정된 압력으로 연료를 공급하도록 펌프 구동축(224)에 의해서 구동된다. 전자기적으로 작동되는 제어밸브(209)는 상술된 필-스필 작동모드를 제공한다(즉, 흡입단계 동안 펌핑실(220)로 공급되는 연료의 흡입장입물을 정확하게 조절하고 그리고 펌핑단계 동안 연료분사를 정확하게 스필 종결한다).

실시예의 펌프(208)는 2개의 연료분사기(350)를 갖추고 있는 2기통 엔진으로 사용하기 위해서 설계되어져 있다. 각각의 플런저 보어(216)는 펌프 보디(212) 내의 분배 보어(267) 및 송출밸브(288)를 경유하여 대응 연료분사기(350)로 연결된다. 2개의 플런저(214)는 각각의 분배 포트(270)를 교대로 개방시키는 분배 밸브 역할을 한다. 펌프(208)는 2개 이상의 분사기를 갖고 있는 내연기관에 있어 다수의 플런저(214)와 상응하는 적절한 수(즉, 펌핑 플런저(214) 보다 작은 수)의 캠로브(264)를 갖춘 작동캠(262)을 채용할 수 있다.

2, 4, 6 및 8기통 엔진을 위한 펌프 실시예는 여기에서 도시 및/또는 설명되었다. 본발명이 3 및 5기통 엔진과 8개 이상의 기통을 갖춘 엔진을 위한 연료분사 펌프에 또한 적용된다는 것이 이해가 될 것이다.

당해분야의 숙련된 사람에게 명확한 바와 같이, 상기 명세서의 다양한 수정, 적용 및 변경은 본발명의 기술로부터 벗어남 없이 이루어질 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 플런저 보어를 갖춘 펌핑실을 구비한 펌프 보디, 왕복운동을 위해 각각의 플런저 보어내에 한쪽끝면이 펌핑실쪽으로 직면한 상태로 장착된 플런저, 연료의 흡입장입물을 펌핑실로 공급하는 그리고 연료의 장입물을 연료분사를 위해 고압에서 펌핑실로부터 송출하는 작동인 교번의 흡입과 펌핑단계를 제공하도록 플린저를 왕복운동시키기 위하여 캠축선에 대하여 회전가능한 회전 캠 수단, 흡입단계 동안 연료의 흡입장입물을 펌핑실로 공급하는 밸브 수단, 복수의 분배 배출구, 그리고 연료의 고압장입물을 펌핑실로부터 분배 배출구로 송출하는 송출 시스템을 갖추고 있는 연료분사 펌프에 있어서; 복수의 플런저는 순차적으로 분배밸브로서 역할을 하여 분배배출구를 펌핑실에 직접 순차적으로 연결하고, 송출 시스템은 각각의 분배밸브 보어내에서 상기 보어를 각각의 분배배출구로 연결시키기 위하여 복수의 분배 배출구 각각에 대한 복수의 분배 포트를 포함하고 있고, 각각의 분배 밸브는 연료의 고압장입물을 펌핑실로부터 분배밸브보어와 분배 포트를 경유하여 각각의 분배 배출구로 직접 송출하기 위해 각각의 분배 포트를 위한 분배위치를 가지고서 펌핑실에 직접 각각의 분배배출구를 연결시키도록 분배밸브의 상기 한쪽끝면에 인접한 펌핑실에 분배포트를 개방시키는 단독장치를 각각의 분배위치에 형성하고 있고, 복수의 플런저는 펌핑 플런저 역할을 하고, 그리고 회전 캠수단은 각각의 펌핑단계동안 연료의 고압장입물을 펌핑실로부터 송출하도록 적어도 하나의 펌핑 플런저를 구동시키도록 작동가능하고 그리고 연료의 고압장입물을 각각의 분배 배출구로 분배하기 위해 하나의 분배밸브를 분배위치에 위치시키도록 작동가능한 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 2.

제1항에 있어서, 플런저 보어는 캠축선 주위에 각도상으로 이격되어 있고 캠축선으로부터 방사상 바깥방향으로 뻗어 있는 축선을 갖추고 있으며, 그리고 회전 캠수단은 연료의 고압장입물을 송출하는 펌핑단계 동안 펌핑 플런저를 방사상 내부방향으로 구동시키기 위해 플런저를 에워싸고 있는 환상 캠수단으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 3.

제1항에 있어서, 플런저 보어가 캠축선 주위에 각도상으로 이격되어 있고 캠축선으로부터 방사상 외부방향으로 뻗어 있는 축선을 갖추고 있으며, 회전 캠수단은 연료의 고압장입물을 송출하는 펌핑단계 동안 펌핑 플런저를 방사상 외부방향으로 구동시키기 위해 플런저의 방사상 내부방향으로 장착되어 있으며 그리고 펌프 보디내의 펌핑실이 플런저 보어의 외부 끝을 연결하는 통로를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 4.

제1항에 있어서, 모든 플런저는 차례로 분배밸브 역할을 하여 그리고 각각의 펌핑단계 동안 작동 분배 밸브를 제외한 모든 플런저는 연료분사를 위해 연료의 고압장입물을 송출하도록 캠수단에 의해 구동되는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 5.

제2항에 있어서, 펌프 보디는 플런저보어들의 내부끝들 사이에 중앙동축 밸브보어를 갖추고 있고, 플런저보어는 중앙 밸브 보어까지 방사상 내부방향으로 뻗어 있고, 그리고 밸브수단은 플런저보어들의 내부끝들 사이의 밸브보어내에 장착되어 개방 및 폐쇄 축선방향위치들 사이의 밸브 보어내에서 축선방향으로 이동가능한 밸브부재를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 6.

제5항에 있어서, 연료공급 펌프, 공급펌프로부터 연속적으로 연료를 수용하도록 연결된 공급실, 조절실을 갖추고 있고 상기 조절실내의 연료압력을 조절하는 압력조절기, 그리고 공급실과 조절실 사이에서 평행으로 연결되어 있는 한쌍의 연료통로를 더 포함하고 있으며, 상기 밸브부재는 개방위치에서 상기 하나의 통로 및 개방밸브 부재를 경유하여 펌핑실로 연료를 공급하도록 상기 밸브부재의 하류의 상기 한쌍의 통로중 하나를 적어도 부분적으로 차단하도록 작동가능하며, 상기 통로의 다른 것들은 상기 하나의 통로 및 개발밸브 부재를 통한 펌핑실로의 유동을 증가시키도록 제한되는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 7.

제5항에 있어서, 연료공급펌프, 공급펌프로부터 연속적으로 연료를 수용하도록 연결된 공급실, 조절실을 갖추고 있고 상기 조절실내의 연료압력을 조절하는 압력조절기, 그리고 공급실과 조절실 사이에 연결된 연료통로 수단을 더 포함하고 있으며, 밸브부재는 개방위치에서 상기 통로수단 및 개방밸브 부재를 경유하여 펌핑실로 연료의 공급률을 증가시키기 위해 밸브부재의 하류의 통로수단을 적어도 부분적으로 차단하도록 작동가능하게 되어 있는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 통로수단은 밸브부재의 하류측에서 밸브부재와 정렬되어 개방되는 그리고 그 개방위치에서 밸브부재에 의해 폐쇄되는 통로를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 9.

제5항에 있어서, 플런저 보어는 플런저 보어를 서로 연결하는 펌프 보디내의 포트를 형성하도록 그들의 내부 끝에서 서로 교차하는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 10.

제9항에 있어서, 펌프 보디내의 펌핑실은 실제로 완전히 플런저 보어에 의해서 형성되는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 11.

제5항에 있어서, 밸브부재는 개방위치에서 펌핑실로 연료를 공급하기 위한 그리고 펌핑실로부터 연료를 스필하기 위한 주변환대를 갖추고 있는 포핏밸브이며, 주변환대는 밸브부재가 개방과 폐쇄위치 사이에서 축방향으로 이동될 때에 적어도 플런저 보어의 일부를 연속적으로 오우버랩 하는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 12.

제5항에 있어서, 밸브수단은 밸브부재와 축선방향으로 정렬상태에 있는 고정자로서 전자기 액추에이터가 상기 위치들중 하나로 밸브부재를 축선방향으로 이동시키도록 상기 고정자를 향하여 하나의 축선방향으로 아마추어와 밸브부재를 끌어당기기 위해 여자화 될때 작동가능한 상기 고정자와 밸브부재에 고정된 아마추어를 갖추고 있는 전자기 액추에이터와 그리고 전자기 액추에이터가 비여자화 될때 반대 축선방향으로 밸브부재를 다른 위치로 축선방향으로 이동시키도록 작동하는 스프링 수단을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 13.

제12항에 있어서, 아마추어는 횡단아마추어판을 포함하고 있고 그리고 고정자는 전자기 액추에이터가 여자화 될때 밸브부재를 상기 하나의 위치로 축선방향으로 이동시키기 위해 고정자 코어를 향하여 아마추어판과 밸브부재를 끌어 당기도록 E자형상의 고정자 코어를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 14.

제1항에 있어서, 송출시스템은 각각의 분배밸브 보어내에 있는 2개의 축선방향으로 이격된 분배 포트를 포함하고 있고, 각각의 분배밸브는 2개의 각각의 분배 포트에 대한 2개의 축선방향으로 이격된 분배위치를 가지고 있으며, 그리고 캠수단은 차례 차례로 분배밸브를 그 분배위치내에 위치시키도록 작동하는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 15.

제2항에 있어서, 펌프 보디는 플런저 보어의 내부끝들 사이에서 축선방향으로 뻗어 있는 중앙 밸브 보어를 갖추고 있으며, 플런저 보어는 중앙밸브 보어까지 방사상 내부방향으로 뻗어 있으며, 그리고 밸브수단은 플런저보어들 사이의 밸브보어내에 장착되어 개폐위치 사이의 밸브보어내에서 이동가능한 밸브부재를 포함하고 있고, 개방위치내에 있는 밸브부재가 적어도 일부의 플런저 보어들의 내부 끝을 경유하여 펌핑실로 연료를 공급하는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 16.

제15항에 있어서, 플런저 보어는 교호로 된 플런저 보어의 2개의 축선방향 오프셋 뱅크에 제공되어져 있고 그리고 각각의 뱅크의 플런저 보어는 플런저 보어를 상호연결 하는 펌프 보디내의 복수의 포트를 형성하도록 그 내부 방사상 끝에서 다른 뱅크의 근접한 플런저 보어와 교차하는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 17.

제1항에 있어서, 모든 플런저 수보다는 적은 수의 플런저가 분배밸브 역할을 하며 그리고 모든 플런저가 펌핑 플런저 역할을 하는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 18.

제1항에 있어서, 모든 플런저는 분배밸브 및 펌핑 플런저 양자의 역할을 하는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 19.

제2항에 있어서, 펌프는 회전 캠수단과 동축인 원통형 보어를 갖추고 있는 분배 헤드를 포함하고 있고, 펌프 보디는 분배 헤드 보어내에 수용된 외부동축 원통형 표면을 갖추어 펌프보디와 분배헤드 사이에 동축 원통형 접촉면을 제공하고, 분배 배출구는 원통형 접촉면 주위에 각도상으로 이격된 분배 헤드내에 제공되어 있고, 그리고 송출 시스템은 펌프 보디내의 연결보어 및 분배 포트를 원통형 접촉면을 가로질러 분배배출구 각각으로 연결하는 분배 헤드를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 연료분사펌프.

청구항 20.

제1항에 있어서, 각각의 분배밸브는 주변환대와 그리고 주변환대를 분배밸브의 상기 한쪽끝면에 인접한 펌핑실에 연결

시키는 내부통로를 갖추고 있으며, 각각의 분배밸브는 각각의 분배위치내에서 연료의 고압장입물을 펌핑실로부터 분배밸브보어, 내부통로, 분배밸브의 주변환대 및 분배포트를 통하여 각각의 분배 배출구로 직접 송출하기 위하여 각각의 분배배출구를 펌핑실에 직접 연결시키는 분배밸브의 내부 통로와 주변환대를 경우하여 펌핑실로 각각의 분배 포트를 개방하는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 21.

제4항에 있어서, 캠수단은 분배밸브를 그 분배 위치에 순차적으로 위치시키기 위하여 적어도 하나의 오목한 캠 섹션을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 22.

제21항에 있어서, 캠수단은 상기 하나의 오목한 섹션의 대향 끝에서 동일 경사를 가진 경사 캠 섹션들을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 23.

제4항에 있어서, 캠수단은 분배밸브를 분배위치에 순차적으로 위치시키기 위하여 적어도 하나의 융기 캠 섹션을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 24.

캠축선으로부터 방사상 바깥방향으로 뻗어 있는 축선을 갖고 있으면서 캠축선 주위에 각도상으로 이격된 복수의 플런저 보어를 구비한 펌핑실로 이루어진 고정된 펌프 보디, 왕복운동을 위해 각각의 플런저 보어내에 장착되어 내부끝면이 펌핑실을 향하여 안쪽으로 직면한 플런저, 연료분사를 위해 펌핑실로 연료의 흡입장입물을 공급하고 고압으로 펌핑실로부터 연료장입물을 송출하는 작동인 교번의 흡입 및 펌핑단계를 제공하도록 플런저를 왕복운동시키기 위하여 캠축선에 대하여 회전가능하고 플런저를 에워싸고 있는 환상 캠수단, 흡입단계 동안 펌핑실로 연료의 흡입장입물을 공급하고 펌핑단계 동안 펌핑실로부터 연료를 스필하도록 선택적으로 작동가능한 밸브부재, 복수의 분배배출구, 그리고 펌핑실로부터 분배 배출구로 연료의 고압장입물을 송출하는 송출 시스템을 갖추고 있는 연료분사 펌프에 있어서, 복수의 플런저는 순차적으로 분배밸브로서 작동하여 분배배출구를 펌핑실에 직접 순차적으로 연결시키고, 송출시스템은 복수의 분배배출구 각각을 위한 복수의 분배포트를 포함하고 있어 이 보어를 각각의 분배배출구에 연결시키고, 각각의 분배밸브는 각각의 분배포트를 위한 분배위치를 가지고서 각각의 분배위치에 단독장치를 형성하여, 연료의 고압장입물을 펌핑실로부터 분배밸브보어와 분배포트를 경유하여 각각의 분배배출구에 직접 송출하기 위하여 각각의 밸브배출구를 펌핑실에 직접 연결시키도록 분배밸브의 상기 내부 끝면에 인접한 펌핑실로 분배포트를 개방시키고, 환상 캠수단과 플런저는 펌핑실로부터 분배 포트와 분배밸브보어를 경유하여 분배 배출구로 순차적으로 연료의 고압장입물을 분배하도록 협력작동하고, 펌프보디는 플런저보어들 사이에 중앙 동축밸브 보어를 갖추고 있으며, 플런저 보어는 중앙 밸브 보어까지 방사상 내부방향으로 뻗어 있으며, 플런저 보어는 플런저 보어를 상호연결 하는 펌프 보디내의 포트를 형성하도록 그 내부끝에서 교차하고 있으며, 펌프보디내의 펌핑실은 플런저 보어에 의해 전체가 형성되며 그리고 밸브부재는 플런저보어들의 내부끝들 사이의 밸브 보어내에 장착되고 개폐 축선위치 사이의 밸브보어내에서 축선방향으로 이동가능한 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 25.

제24항에 있어서, 밸브부재는 밸브부재의 개방위치에서 펌핑실로 연료를 공급하고 펌핑실로부터 스필하는 주변환대를 갖추고 있는 포핏밸브이며, 밸브부재가 개폐위치 사이에서 축방향으로 이동될때에 적어도 일부의 플런저 보어들에서 주변환대가 연속적으로 오우버랩하는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 26.

제26항에 있어서, 연료공급펌프, 공급펌프로부터 연속적으로 연료를 수용하도록 연결된 공급실, 조절실을 갖추고 있고 상기 조절실에서 연료압력을 조절하는 것이 가능한 압력조절기, 그리고 공급실과 조절실 사이에 연결된 연료통로 수단을 더 포함하고 있으며, 밸브부재는 개방위치에서 상기 통로수단 및 개발밸브부재를 경유하여 펌핑실로 연료의 공급률을 증가시키기 위해 밸브부재의 하류의 상기 통로수단을 적어도 부분적으로 차단하도록 작동가능한 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 27.

중앙 축선으로부터 방사상 바깥방향으로 뻗어 있는 축선을 갖고 있으면서 중앙 축선 주위에 각도상으로 이격된 복수의 플런저 보어를 구비한 하나의 펌핑실로 이루어진 펌프 보디, 왕복운동을 위해 각각의 플런저 보어내에 장착된 플런저, 플런저를 둘러싸고 있는 환상 캠수단, 연료분사를 위해 펌핑실로 연료의 흡입장입물을 각각 공급하여 고압으로 펌핑실로부터 연료장입물을 각각 송출하는 작동인 교번의 흡입 및 펌핑단계를 제공하도록 플런저를 왕복운동시키기 위하여 중앙축선에 대하여 상대 회전이 가능한 상기 환상 캠수단과 상기 펌프 보디, 펌핑실로부터 분배 배출구로 연료의 고압 장입물을 송출하기 위한 시스템 및 복수의 분배배출구, 각도상으로 이격된 플런저 보어들과 교차하는 밸브보어를 제공하는 중앙동축 보어를 갖추고 있는 상기 펌프 보디, 밸브보어 및 플런저 보어의 교차부와 중앙동축보어 한끝과의 사이의 환상 동축밸브시이트, 중앙동축보어의 한끝에서 밀봉헤드를 갖추고 있고 다른 한끝을 향하여 축선방향으로 뻗어 있는 밸브부재로서 밀봉헤드가 밸브시이트와 맞물림 상태에 있는 폐쇄위치와 밀봉헤드가 밸브시이트로부터 이격되어 이들 사이에 환형밸브개구를 형성하고 있는 상태에 있는 개방위치와의 사이의 밸브보어내에서 축선방향으로 이동가능한 밸브부재, 그리고 개방과 폐쇄위치 사이에서 밸브부재를 이동시키는 밸브구동수단을 갖추고 있는 연료분사 펌프에 있어서; 중앙동축보어는 관통보어이고 밸브 구동수단은 밀봉헤드로부터 밸브부재의 다른 끝에서 밸브부재에 고정된 횡단 아마추어판과 아마추어판과 축선 정렬상태에 있는 그리고 아마추어판에 근접한 고정자를 갖추고 있는 전자석을 포함하고 있고, 고정자는 전자석이 상기 개방위치와 폐쇄위치중 하나의 위치로 밸브부재를 이동시키도록 고정자를 향하여 하나의 축선방향으로 아마추어판을 끌어 당기기 위해 여자화 될때 작동가능하며 그리고 스프링수단은 전자석이 비여자화 될때 밸브부재를 다른 위치로 이동시키도록 반대 축선방향으로 밸브부재를 가압시키는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 28.

제27항에 있어서, 밸브부재는 밸브시이트와 맞물림 가능한 그리고 고정자로부터 떨어져서 그 개방위치로 축선방향 이동가능한 포핏형 밸브부재인 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 29.

제28항에 있어서, 밸브부재의 개방위치를 설정하도록 밸브부재의 상기 한끝에서 밸브부재에 의해 맞물림 가능한 맞닿음 수단을 더 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 30.

제28항에 있어서, 스프링 장치는 그 개방위치로 포핏밸브 부재를 가압시키고 그리고 전자석이 여자화 될때 고정자는 스프링 수단의 가압에 대항하여 포핏밸브 부재를 이동시켜 밸브 시이트와 맞물림하도록 아마추어판을 끌어당기는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 31.

제27항에 있어서, 연료분사 펌프는 밸브부재의 상기 한 끝에서 밸브부재와 축선 정렬상태에서 조절된 연료압력을 가지는 연료실을 포함하고 있고, 밸브부재는 상기연료실과 연속 연통한 상태로 밸브부재의 상기 한끝에서 끝이 개방되어 있는 동축보어와 상기 밀봉헤드를 갖추고 있는 밸브 슬리이브를 포함하고 있고, 밸브부재의 개방위치에서, 상기 환상밸브개구는 펌핑실을 상기 연료실에 연결시키고, 그리고 복수의 플런저 보어는 밸브 슬리이브내의 동축보어의 끝들 사이에서 밸브 보어와 교차하는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 32.

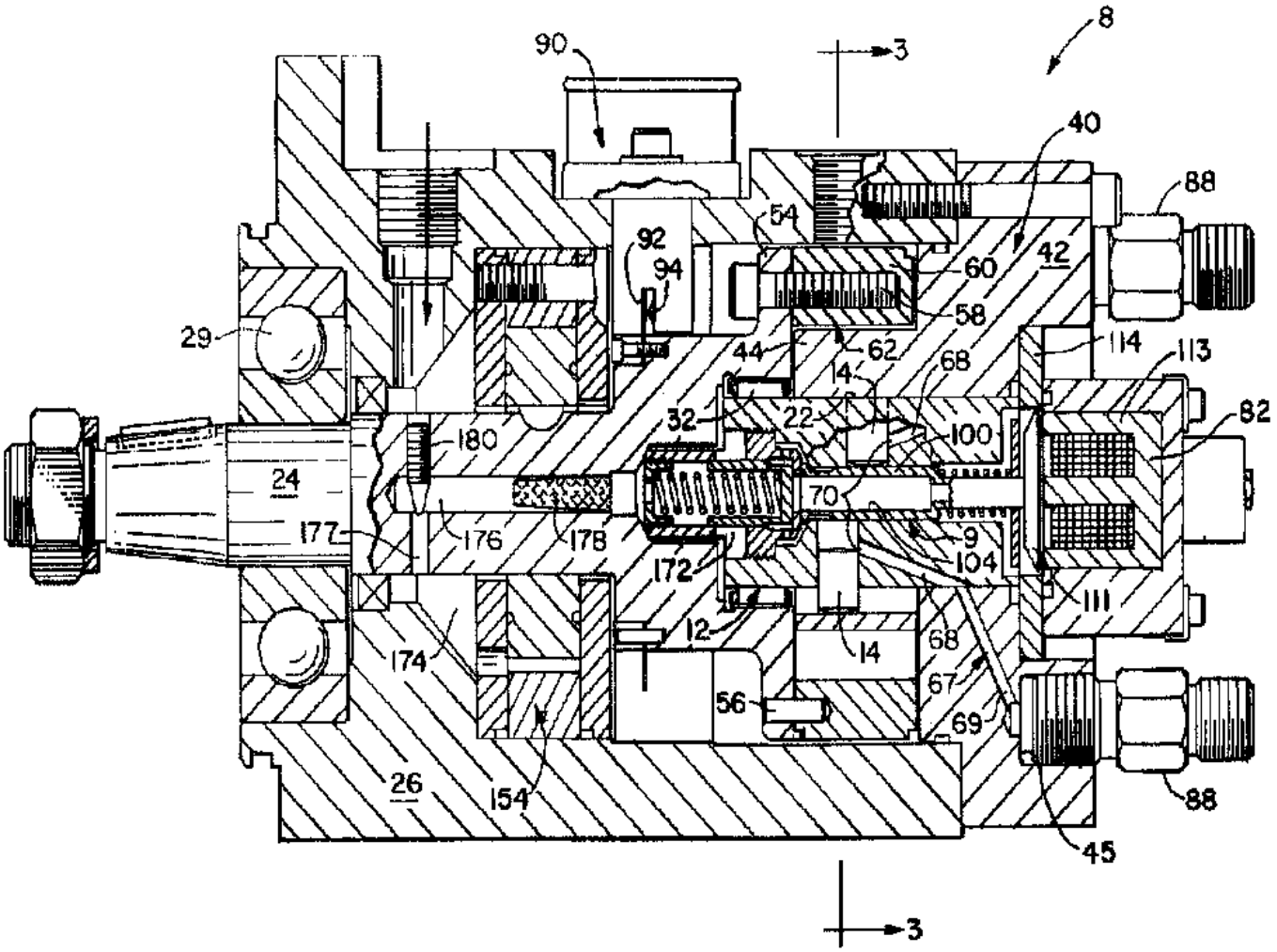
중앙 축선으로부터 방사상 바깥방향으로 뻗어 있는 축선을 갖고 있으면서 중앙 축선 주위에 각도상으로 이격된 복수의 플런저 보어를 구비한 하나의 펌핑실로 이루어진 펌프 보디, 왕복운동을 위해 각각의 플런저 보어내에 장착된 플런저, 플런저를 둘러싸고 있는 환상 캠수단, 연료분사를 위해 펌핑실로 연료의 흡입장입물을 각각 공급하여 고압으로 펌핑실로부터 연료장입물을 각각 송출하는 작동인 교번의 흡입 및 펌핑 단계를 제공하도록 플런저를 왕복운동시키기 위하여 중앙축선에 대하여 상대 회전이 가능한 상기 환상 캠수단 및 상기 펌프 보디, 펌핑실로부터 분배 배출구로 연료의 고압장입물을 송출하기 위한 시스템 및 복수의 분배배출구, 각도상으로 이격된 플런저 보어와 교차하는 밸브보어를 제공하는 중앙동축 보어 및 밸브보어와 플런저보어의 교차부와 중앙동축보어의 한끝사이의 환상 동축밸브 시이트를 가진 상기 펌프보디, 한끝에서 밀봉헤들를 갖추고 있고 중앙동축보어의 다른 한끝을 향하여 축선방향으로 뻗은 밸브부재로서 밀봉헤드가 밸브시이트와 맞물림 상태에 있는 폐쇄위치와 밀봉헤드가 밸브 시이트로부터 이격되어 이들 사이에 환상 밸브 개구를 형성하는 상태에 있는 개방위치와의 사이의 밸브보어내에서 축선방향으로 이동가능한 밸브부재, 그리고 개방과 폐쇄위치 사이에서 밸브부재를 이동시키는 밸브구동 수단을 갖추고 있는 연료분사 펌프에 있어서; 중앙동축보어는 관통보어이고 연료분사 펌프는 밸브부재의 상기 한 끝의 축선외부방향으로 밸브부재와 축선 정렬상태에서 조절된 연료압력을 가지는 연료실을 포함하고 있고, 밸브부재는 상기 연료실과 연속연통한 상태로 상기 한끝에서 끝이 개방된 상태에 있는 동축보어를 갖추고 있으며, 밸브부재가 개방위치에 있는 상태에서 상기 환상 밸브개구는 펌핑실을 상기 연료실에 연결시키며, 그리고 밸브구동수단은 상기 밀봉헤드로부터 밸브부재의 다른 한끝에서 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

청구항 33.

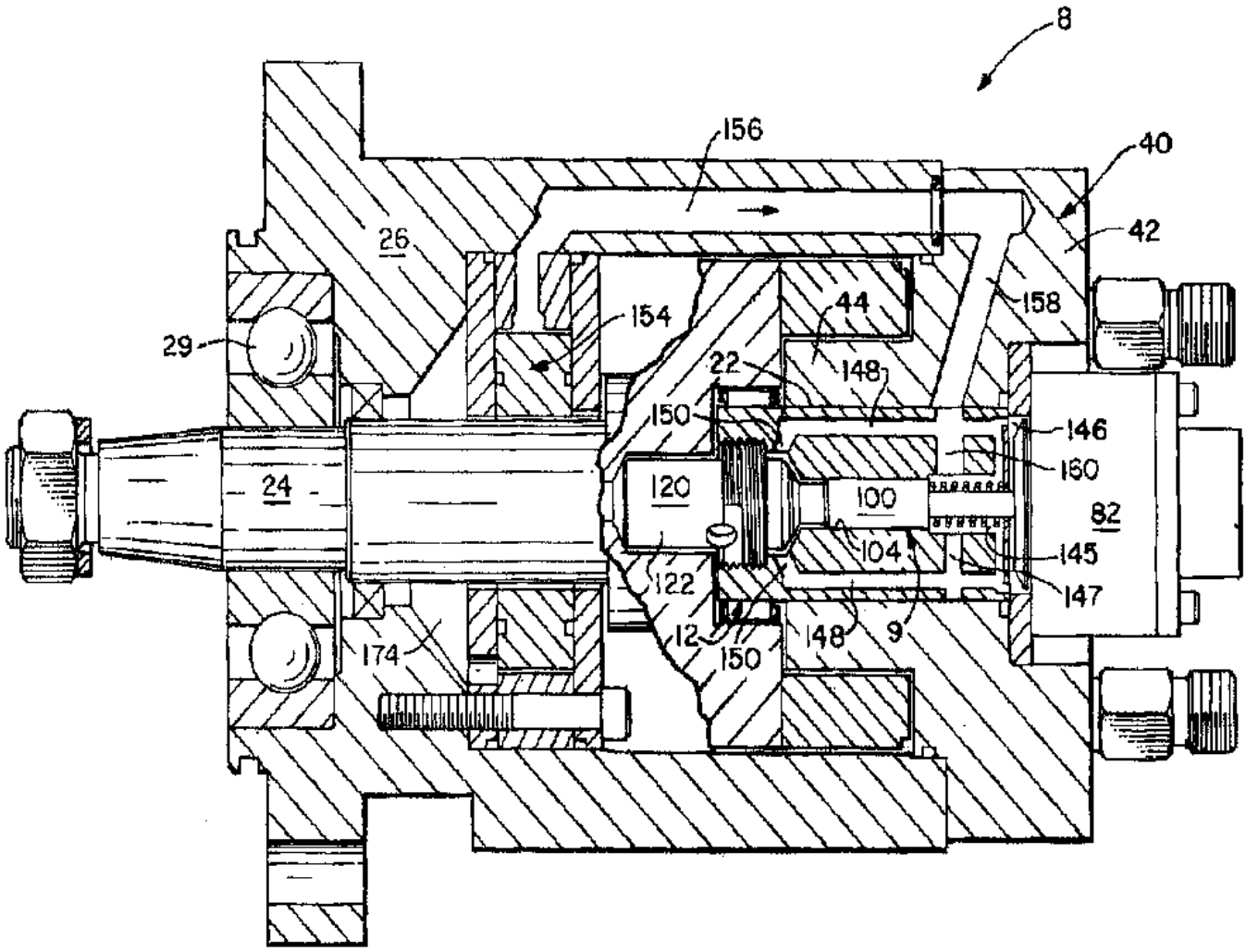
제32항에 있어서, 밸브구동 수단은 밀봉헤드로부터 밸브부재의 다른 한끝에서 밸브부재에 고정된 횡단 아마추어판과 그리고 아마추어판과 축선 정렬상태에 있고 아마추어판에 근접하고 있는 고정자를 갖추고 있는 전자석을 포함하고 있고, 전자석이 개방위치와 폐쇄위치중 하나의 위치로 밸브부재를 이동시키도록 고정자를 향하여 하나의 축선 방향으로 아마추어판을 끌어당기기 위하여 여자화 될 때 상기 고정자가 작동가능하고 그리고 전자석이 비여자화 될때 밸브부재를 그 다른 위치로 이동시키도록 반대 축선방향으로 밸브부재를 스프링 장치가 가압하는 것을 특징으로 하는 연료분사 펌프.

도면

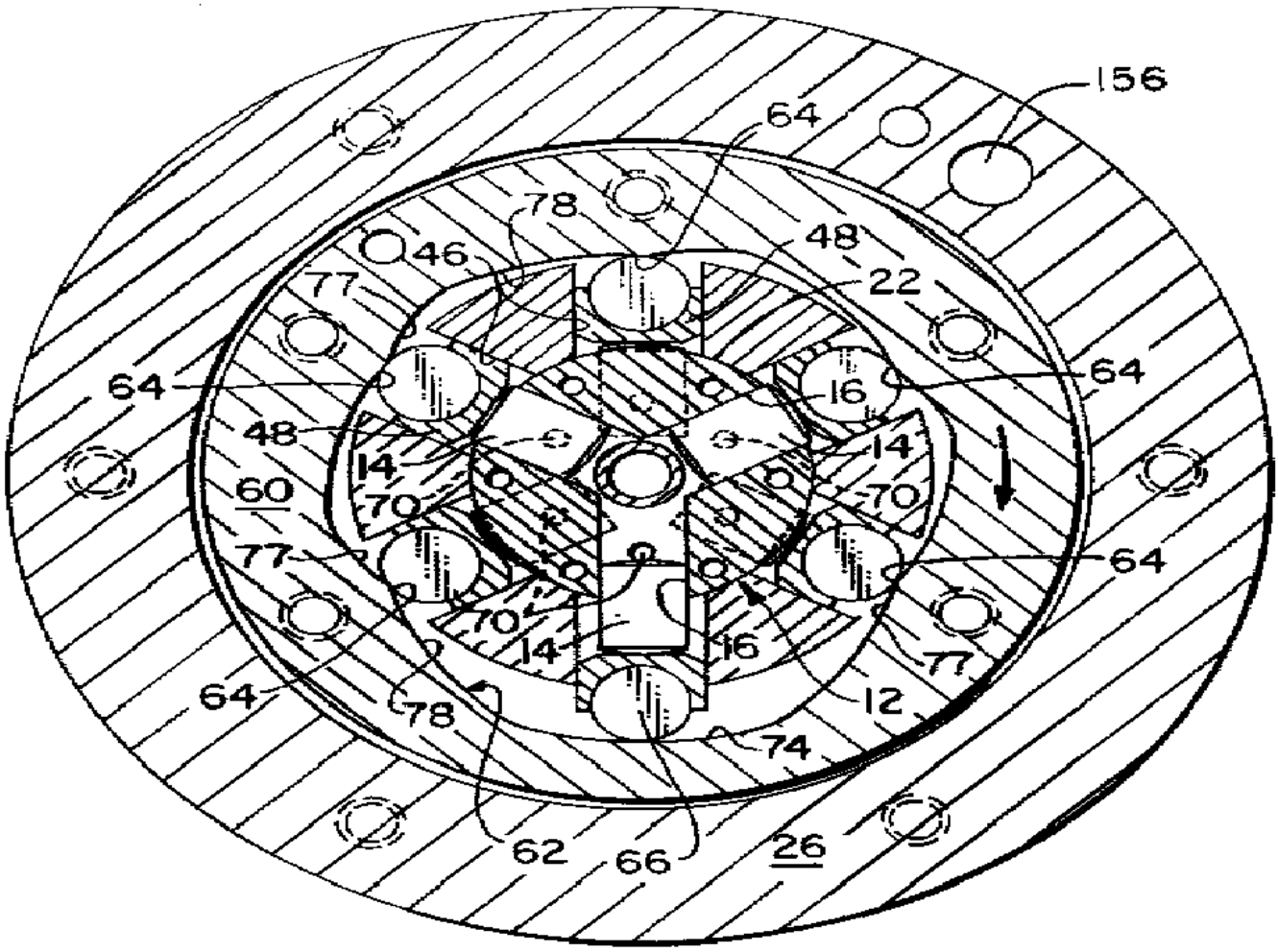
도면 1


8
90
3
40
88
54
92
94
42
60
58
29
44
62
14
68
114
113
32
22
100
82
180
24
70
177
176
178
9
104
172
111
12
14
68
174
67
56
69
26
154
88
45
3

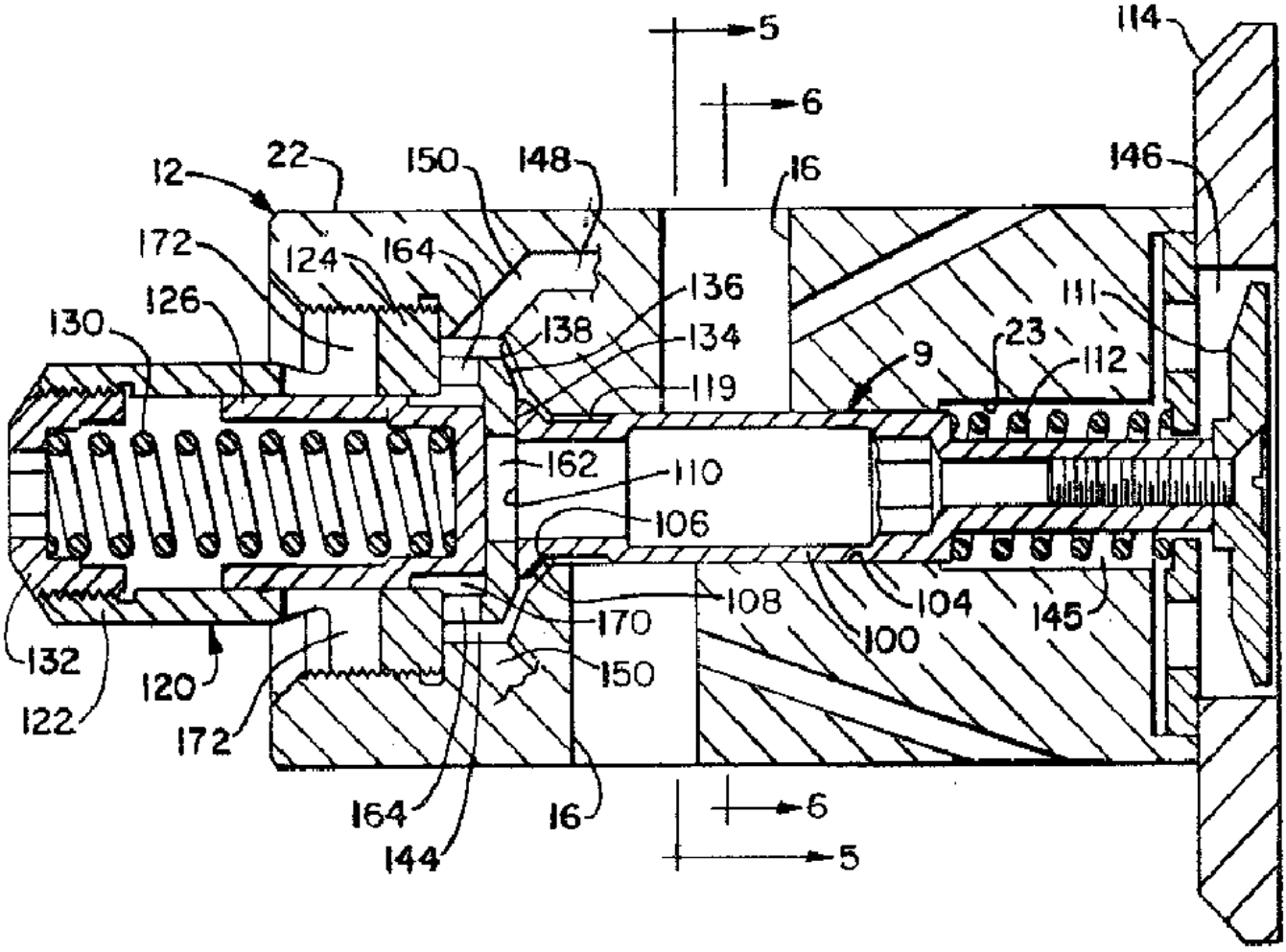
도면 2


8
156
40
42
26
154
44
158
29
22
148
150
146
160
24
120
100
82
104
145
122
147
12
148
9
150
174

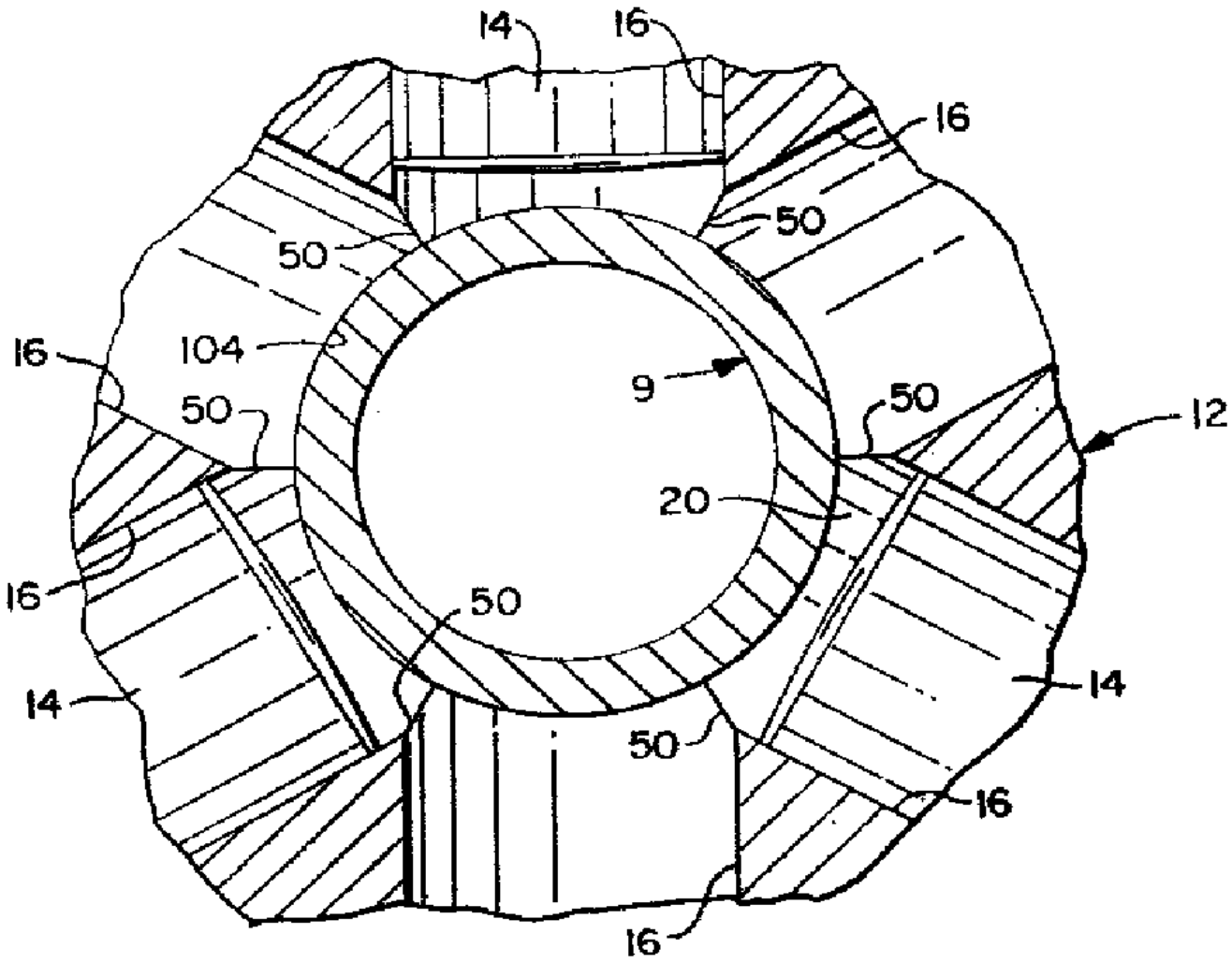
도면 3


156
64
78
46
48
22
77
64
64
16
48
14
14
70
60
70
77
64
70
14
16
77
64
78
12
74
62
66
26

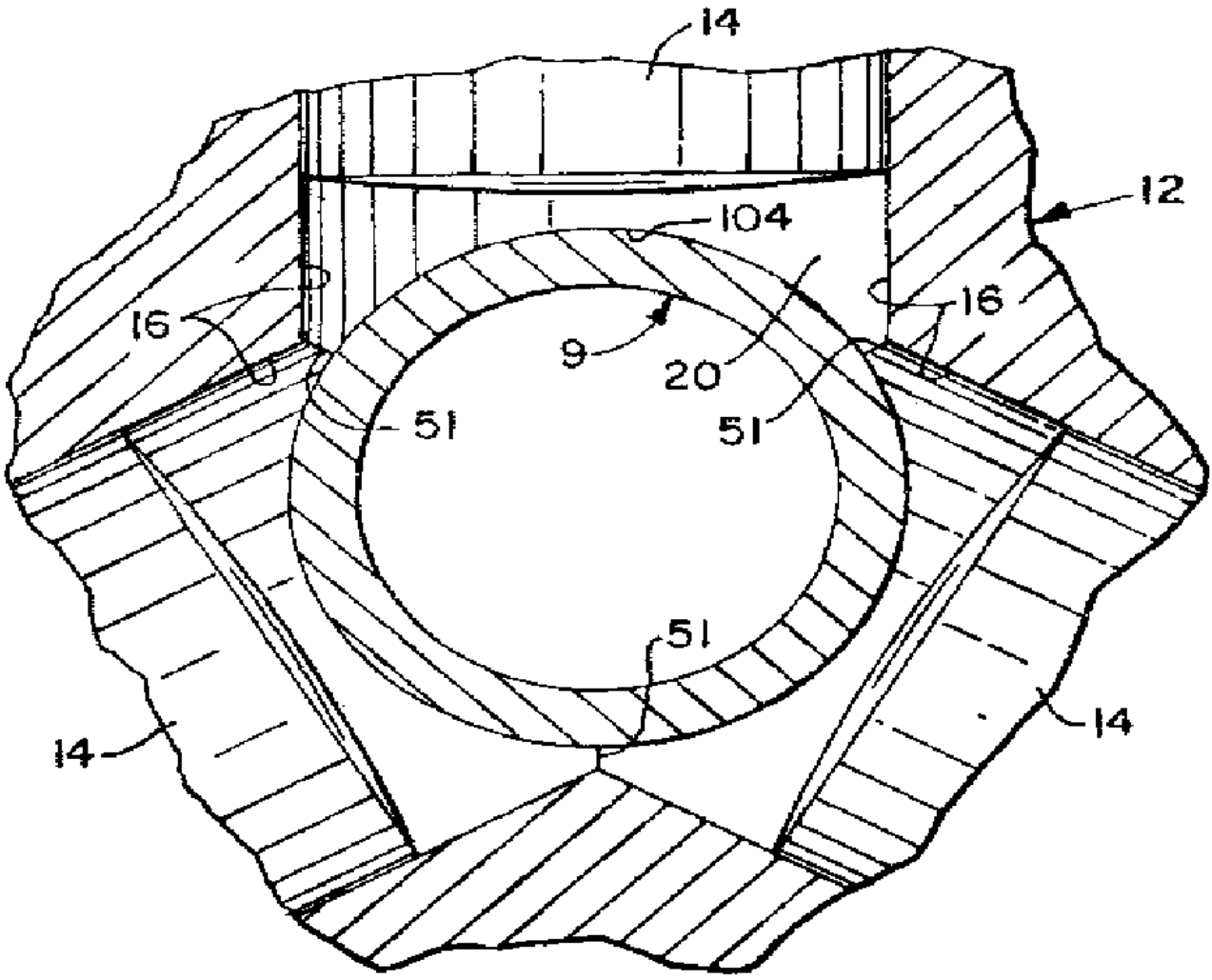
도면 4


5
6
114
12
22
150
148
16
146
172
124
164
136
126
130
138
134
111
23
9
112
119
162
110
106
108
104
145
170
100
132
150
120
122
172
164
144
16
6
5

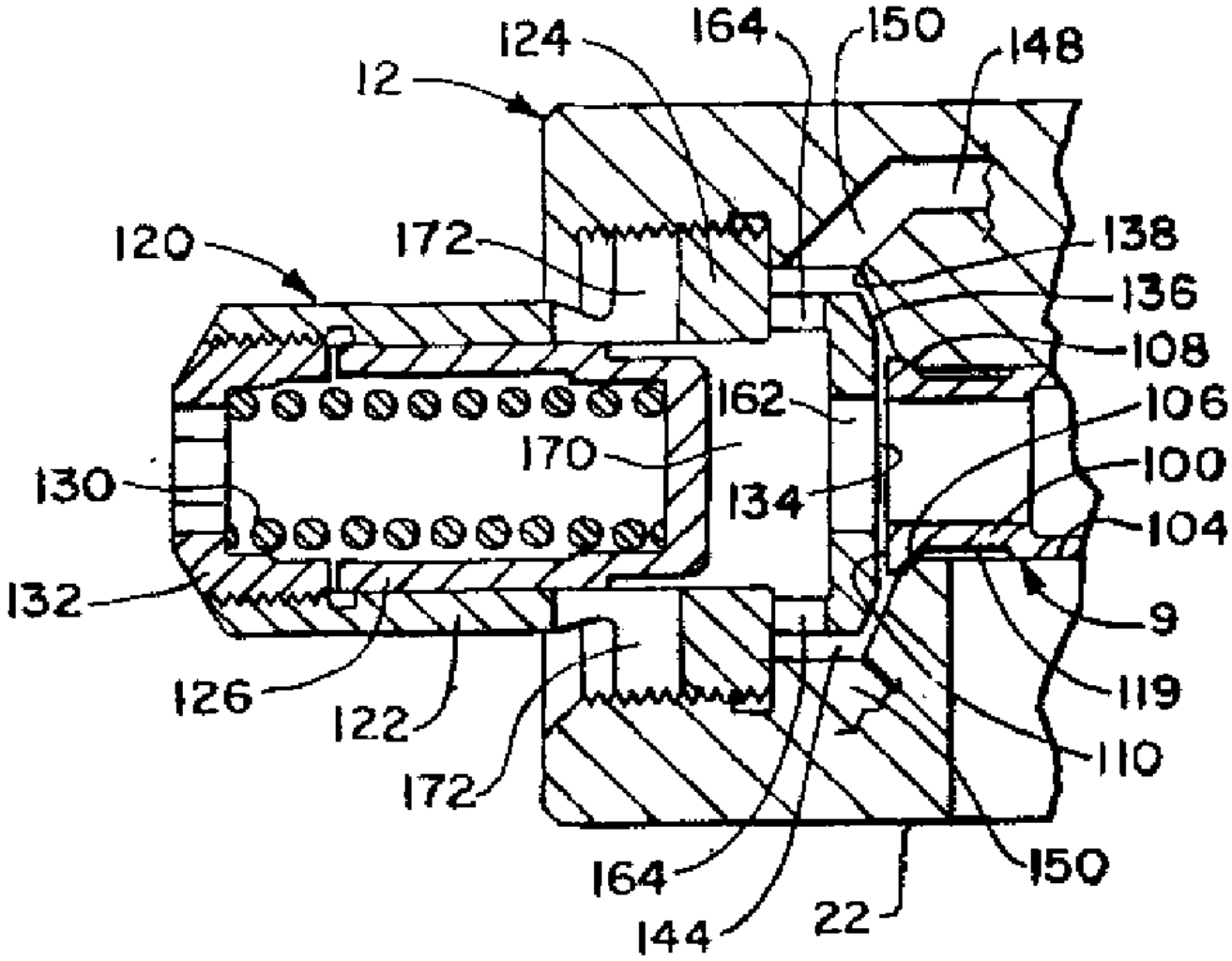
도면 5



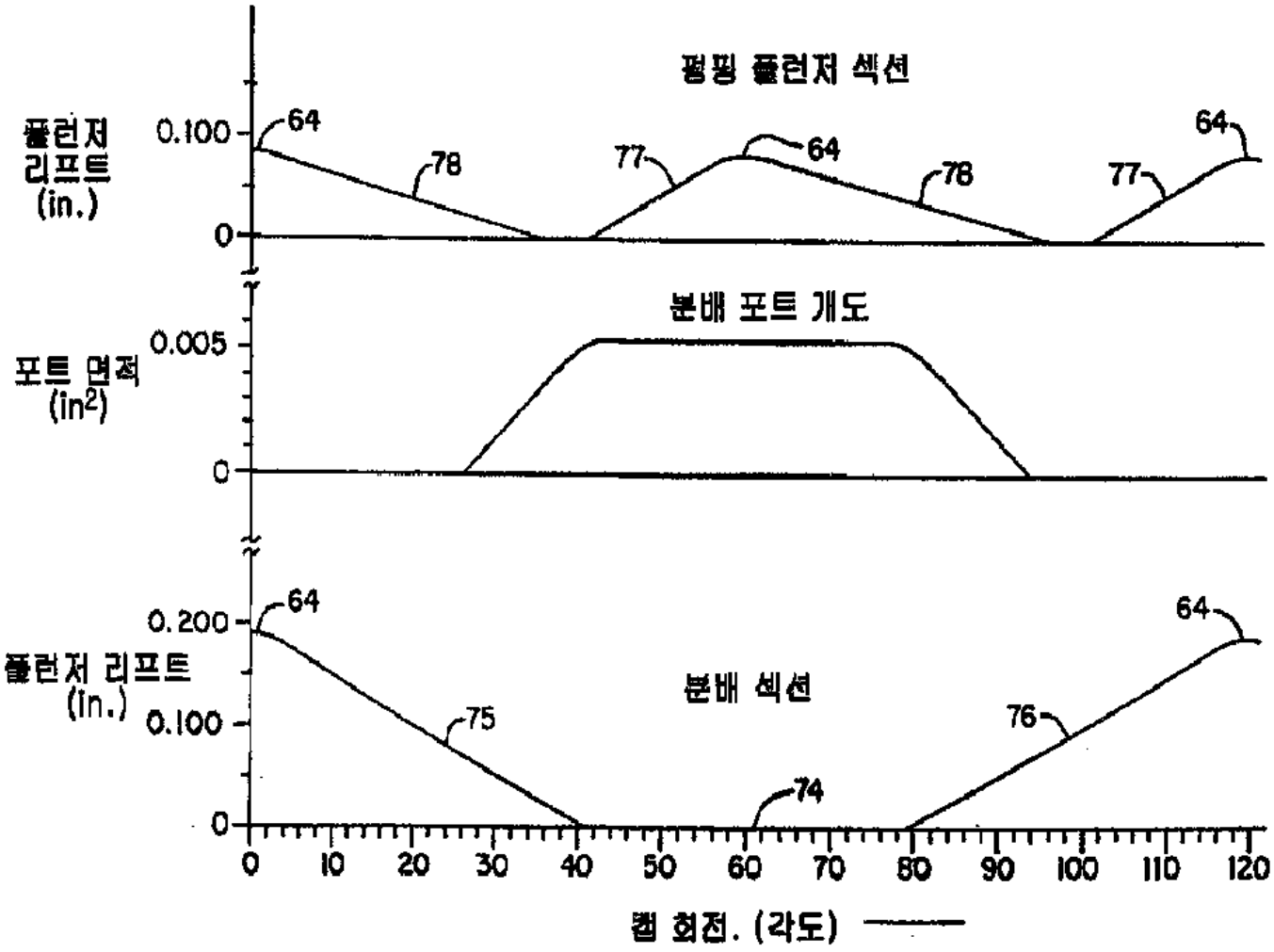
도면 6



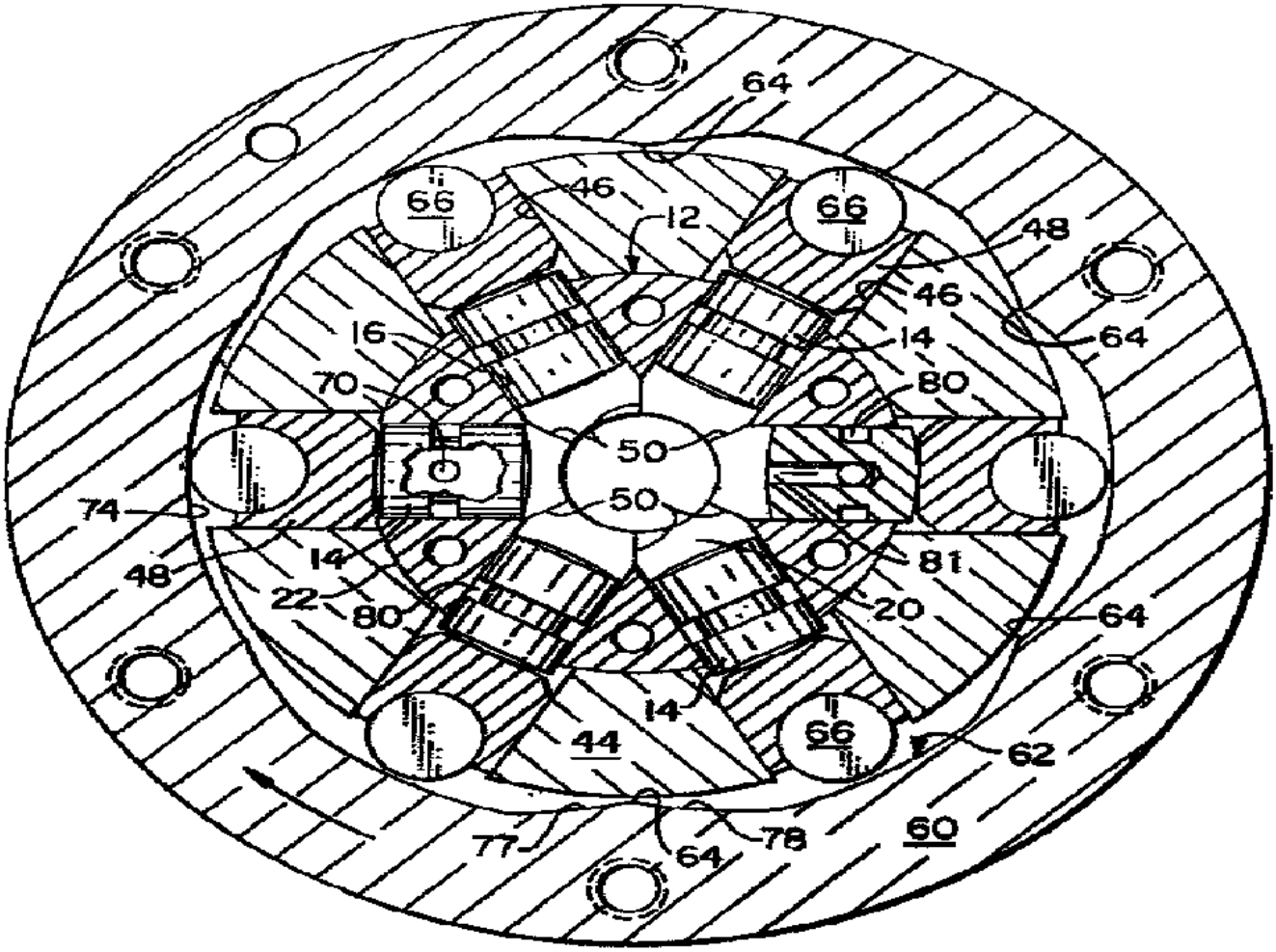
도면 7


124
164
150
148
12
120
172
138
136
108
162
106
170
100
130
134
104
132
9
126
122
119
172
110
164
150
144
22

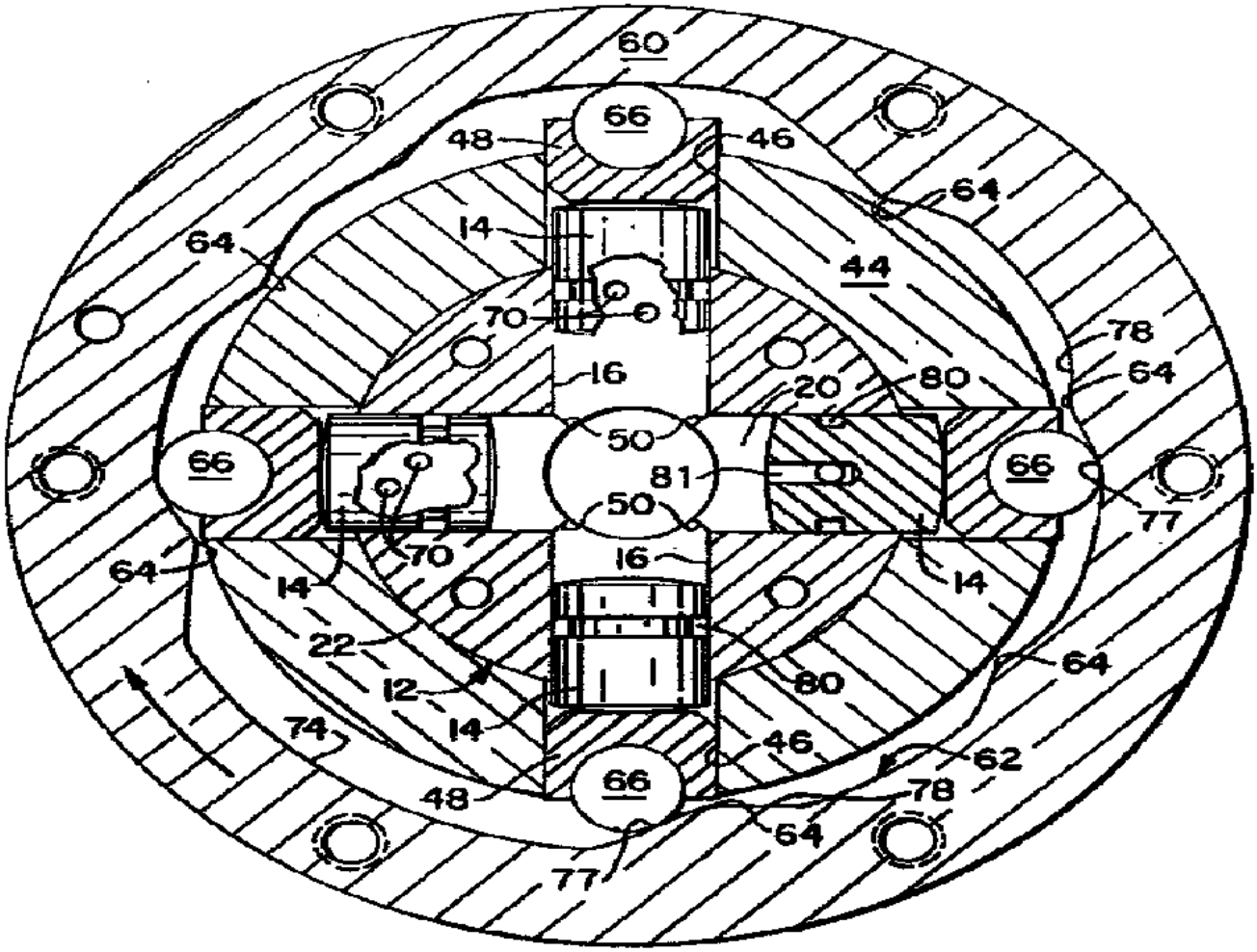
도면 8


펌핑 플런저 섹션
플런저 리프트 (in.)
0.100
0
64
78
77
64
78
77
64
분배 포트 개도
포트 면적 (in²)
0.005
0
플런저 리프트 (in.)
0.200
0.100
0
64
75
분배 섹션
74
76
64
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
캠 회전. (각도)

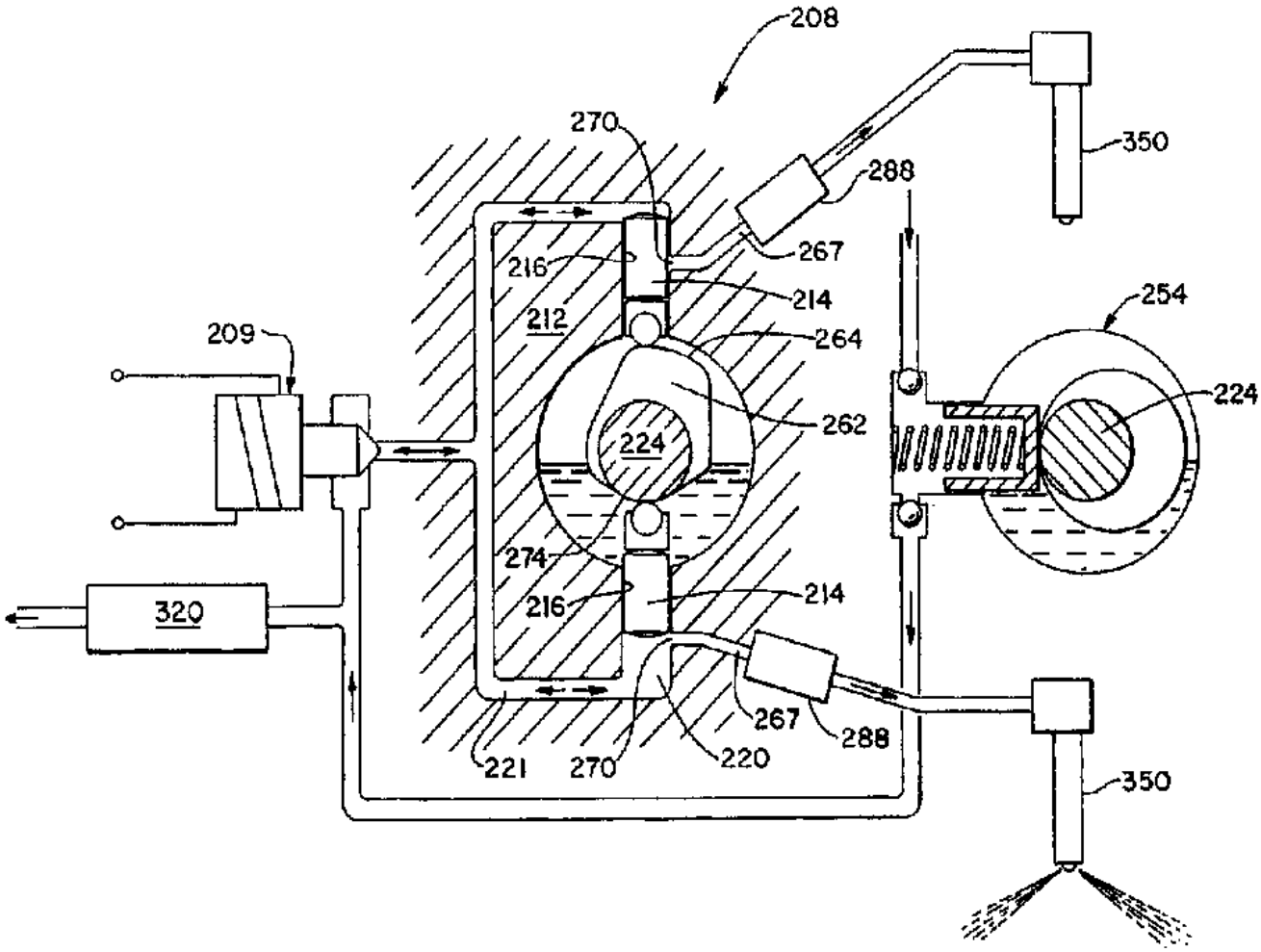
도면 9


64
66
46
12
66
48
46
16
14
64
70
80
50
50
74
14
81
48
22
80
20
64
14
44
66
62
77
64
78
60

도면 10



도면 11


208
270
350
288
267
216
214
212
254
209
264
224
262
224
274
216
214
320
267
288
221
270
220
350