(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
F02M 61/12

(45) 공고일자 2002년11월23일
(11) 등록번호 10-0329154
(24) 등록일자 2002년03월06일

(21) 출원번호 10-1994-0704544
(22) 출원일자 1994년12월13일
번역문 제출일자 1994년12월13일
(86) 국제출원번호 PCT/US1993/04664
(86) 국제출원출원일자 1993년05월14일
(65) 공개번호 특1995-0702009
(43) 공개일자 1995년05월17일
(87) 국제공개번호 WO 1994/00685
(87) 국제공개일자 1994년01월06일

(81) 지정국 국내특허 : 일본, 대한민국,
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀랜드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴,

(30) 우선권주장 905580 1992년06월26일 미국(US)

(73) 특허권자 지멘스 오토모티브 코포레이션
미국 미시간 48326-2980 오번 힐스 이젝큐티브 힐스드라이브 2400

(72) 발명자 러셀제이.웨이크맨
미합중국버지니아23602뉴포트뉴스에벌린드라이브20

(74) 대리인 박종혁
장용식

심사관 : 최중일

(54) 연료분사기베어링카트리지

요약

본발명은 밸브시트(44) 및 솔레노이드 액츄에이터(38)와 베어링의 정렬상태를 향상시키도록 밸브몸체(12)의 보어(33)내에 배치된 금속튜브(26)내에 장착되어 있는, 니들(34)을 안내하는 2개의 환형안내베어링(23, 30)에 관한 것이다.

대표도
도 1

명세서

도면의 간단한 설명

제 1도는 본발명의 원리를 구체화시킨 예시적인 연료분사기의 종단면도이다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 내연기관의 연료를 분사하기 위한 연료분사기와 같은 전기작동밸브, 보다 상세하게는 이와같은 밸브에 사용되는 베어링 카트리지에 관한 것이다.

연료분사기와 같은 전기작동실 밸브의 운동부는 전기 기계식 액츄에이터의 여자화 및 비여자화에 따라 밸브몸체의 내부에서 축방향으로 왕복우동하여 밸브를 관통하는 유동로를 선택적으로 개폐하도록 되어 있는 니들을 포함하고 있다. 일부 연료분사기의 니들은 액츄에이터가 여자화되지 않은 경우에 연료분사기를 관통하는 유동로를 폐쇄시키기 위해 연료분사기 노즐끝에 있는 원추대형 밸브 시트상에 시트(seat)되는 둥근 팁끝을 가지고 있다. 액츄에이터가 여자화될때 니들은 그 팁끝을 시트로 부터 언시트(unseat)시키도록 축방향으로 변위되어 유동로를 개방하게 된다. 통상적으로 액츄에이터는 밸브몸체상에 장착되고, 니들이 작동적으로 접속되어 있는 안내된 전기자(armature)를 가진 솔레노이드이다.

이와같은 연료분사기는 또한 안내된 전기자와 함께 니들의 축방향 왕복운동을 안내해 주는 2개의 축방향으로 이격된 베어링을 포함하고 있다. 유동로가 폐쇄될 때 적정한 작동을 보장하고 누설을 방지하기 위해서는 이와같은 정밀하고 정렬된 베어링 배열이 필수적이다. 첫째, 베어링은 각각 높은 원형성을 가질 필요가 있다. 둘째, 베어링은 서로에 대해서만이 아니라 안내된 전기자와 밸브시트에 대해서도 또한 동심성이 높게 유지되어져야 한다. 세째, 베어링의 원통도(cylindricity)는 특히 베어링의 길이/지름 비가 중요한 요소인 때 높은 정밀도를 가져야 한다. 각각의 베어링과 이들 베어링의 밸브몸체상으로의 장착 배열에 있어서의 정밀도 결핍은 연료분사기 성능의 손실을 가져오기 쉽다. 예컨대, 니들과 베어링 사이의 간극의 틈새여유가 확실하게 정해져 있지 않으면 바람직하지 못한 마모로서, 베어링이 그 자체로는 상호간에 정확하게 동심으로 정렬되어 있다 하더라도 밸브시트와 편심되어 있다면 바람직하지 못한 누설로서, 베어링이 오정렬되어 있거나 또는 원통도가 미흡하다면 니들 멈춤(jamming) 으로서, 또는 베어링/니들 간극이 너무 헐거워 베어링이 충분히 정밀하게 정렬되어 있지 않다면 불규칙한 동유동으로서의 결점들이 나타난다.

베어링이 밸브몸체상에 장착되어 있기 때문에, 밸브몸체를 제작하는 과정 및/또는 벨브몸체의 구성상의 특징은 베어링의 정밀한 정렬상태를 확보하는 능력에 영향을 미칠 수도 있다. 예컨대, 밸브몸체에 요구되는 구성상의 특징은 정밀한 베어링 정렬상태를 확보하는데 있어서 가장 유리한 방식으로 그 제작을 진행하는 능력을 손상시킬 수도 있다. 예컨대, 베어링용 보어와 같은 관심의 대상이 된 구성상의 특징은 니들 안정성을 최대로 제공하고자 하는 목적하에서 통상 축방향으로 상당히 멀리 떨어져 배치된다. 결과적으로, 보어는 통상 밸브몸체의 축방향 대향끝으로 부터 가공되며, 이 공정은 일반적으로 밸브몸체를 여러번 척물림한 후에만 완료된다. 부품을 척물림하고, 한쪽 끝을 가공한 다음 다른 쪽을 가공하기 위해 이 부품을 다시 척물림하는 이와같은 공정은 본질적으로 정확도의 손실을 가져오게 되어 있다. 더욱이, 밸브몸체의 외경부가 총형공구에 의해서 거친 가공될때 이것은 통상 가공편의 만을 도모한 것이 되기 때문에 이와같은 공정은 베어링용 보어가공의 기준이 되기에 충분한 정밀도의 표면을 제공하지는 않는다. 따라서, 베어링 보어가 니들 안정성을 위해서는 축방향으로 상당히 멀리 떨어져 있는 것이 바람직하겠지만 보어가 방금 설명한 방식으로 가공된다는 사실로 인해 베어링 정렬상의 높은 정밀도를 달성하게 되는 능력이 반감된다.

따라서, 당해 관련기술의 현 상태를 개선할 필요가 있다는 것을 알수 있다.

이 필요성은 본발명에 따른 베어링 카트리지를 제공함으로써 충족된다. 베어링은 밸브몸체내의 보어에 배치된 금속튜브내에 설치되어 있다. 금속튜브는 매우 정밀한 내경 및 외경의 원통도와 동심성을 갖도록 가공된다. 금속 튜브의 한쪽 끝은 정밀하게 카운터보링되어, 베어링/시트 조립체를 형성하기 위해 사전에 미리 접합되어 있는 하나의 베어링과 밸브시트를 수용하도록 되어 있다. 금속 튜브의 다른쪽 끝도 또한 나머지 다른 하나의 베어링의 외경 보다 약간 크게 카운터보링되어 이 베어링이 금속 튜브에 조립되는 동안 반경방향으로 플로팅할 수 있게 하여 제 1베어링과 정렬되도록 한다. 이 두 베어링은 따라서 상호 정밀하게 정렬될 수 있는데, 왜냐하면 양 베어링이 모두 금속 튜브의 단일 척물림을 통해 정밀가공된 직경에 대하여 금속 튜브내에 설치되기 때문이다. 베어링과 튜브는 베어링 카트리지를 구성한다.

베어링 카트리지는 정밀외경을 갖고 있으므로 또한 카트리지 설치의 정확도를 조절하는 밸브몸체내 메인보어의 구성요소들 자체가 밸브몸체의 단일 척물림을 통해 정밀하게 가공 될 수 있으므로, 밸브몸체내에 자체로 정밀하게 설치될 수 있다. 본발명이 별개의 베어링 카트리지를 연료분사기에 제공한다는 사실은 몇가지 새로운 가공옵션을 제시한다. 카트리지는 밸브몸체로 조립되기 전에 하나의 유니트로서 시험할 수 있으며, 에러가 검출되는 경우에는 카트리지만을 폐기할 수 있으므로 연료분사기 전체를 폐기해야하는 일이 없게 된다. 마찬가지로 카트리지/니들/액츄에이터 반조립체 조합의 누설테스트가 연료분사기로의 최종 조립전에 실시될 수 있으며, 이에 따라 이러한 테스트가 나중에 실시되어 누설이 허용범위를 넘어선 것이 발견되면 연료분사기 전체를 폐기할 수 밖에 없게될 가능성이 미연에 방지된다.

카트리지의 사용은 또한 미합중국특허 제 4,610,080호에 개시된 바와같이 밸브 리프트가 리프트 쉼(shim)을 사용하지 않고도 세팅될 수 있도록 해준다. 액츄에이터가 밸브몸체상에 고정된 상태에서 카트리지의 축방향 위치설정은 최종 위치에서 카트리지를 제외한 모든 구성요소에 의한 리프트의 조정을 유효하게 할 것이다. 정확한 리프트가 측정될때 카트리지는 용접등에 의해 정위치에 고정된다. 이러한 용접이 밀봉상태로 행하여지면 카트리지의 외경을 밸브몸체에 밀봉시킬 수 있으며, 그렇지 않은 경우라면 필요로 하게 되는 0링 시일의 사용을 배제시켜 준다.

EP-A-450654호는 스페이서에 의해 이격되고 노즐내에서 축방향 구멍의 내부를 따라 배치된 한쌍의 안내 링을 가진 밸브를 개시하고 있다. 여기서, 하부 안내 링은 인젝터의 노즐의 축방향 구멍의 내부면 상에서 미끄럼되는 부시의 쇼율더 상에서 지지되어 있으며, 상부 안내 링은 노즐의 축방향 구멍 내부에서 가압끼워맞춤되는 잠금 커플링에 의해 미리 부하가 가해져 있다. 이에 의한 조립체는, 두 안내 링이 이격되어 있을 때, 노즐의 축방향 구멍의 내부면 상에서 놓이는 잠금 커플링, 제2 안내 링, 스페이서, 제1 안내 링, 및 부시를 가진다.

본발명 및 본발명이 특징으로 하고 있는 특징, 장점 그리고 이점은 본발명을 실시하고자 하는 최량의 형태를 예시하고 있는 본발명의 바람직한 실시예에 대한 아래 상세한 설명에 개시되어 있다. 이 설명에는 도면이 첨부된다.

제 1도는 비자성 스테인리스 스틸과 같은 비자성재료로 이루어진 대체로 원통형인 밸브몸체(12)를 가진 연료분사기(10)를 예시한다. 밸브몸체(12)는 주종축선(13)을 가지고 있다. 밸브몸체(12)의 측벽을 관통한 반경방향 구멍은 필터 스크린에 의해 덮여져 연료분사기입구(14)를 형성하도록 되어 있다. 입구는 연료분사기가 사용시에 상입되는 메니폴드(도시되지 않음) 또는 실린더헤드의 소켓 측벽에 밀봉된 0 링 시일(16, 18)에 의하여 축방향으로 제한된다. 입구의 이러한 형상은 측면급유 분사기(side-feed injector)로 알려져 있는 분사기의 대표적인 형상이다.

밸브 몸체(12)는 상부끝(20)은 폐쇄되어 있지만, 연료분사기 작동용 전원으로의 접속을 위해 밀봉된 방식으로 덮개를 관통하여 뻗어 있는 전기단자(21)를 가지고 있다. 밸브몸체(12)는 또한 본발명의 베어링 카트리지(25)의 실제 일부분을 이루고 있는 출구노즐(22)을 형성하는 하부끝을 가지고 있다.

카트리지(25)는 금속튜브(26), 상부 안내베어링(28), 하부 안내베어링(30) 및 밸브시트부재(32)로 구성된다. 하부 안내베어링(30)과 밸브시트부재(32)는 함께 접합되어, 금속튜브(26)의 하부끝 안으로 조립되고 또한 연료가 누설될 수 없게 튜브벽에 적절히 밀봉된 베어링/시트 반조립체를 형성하도록 되어 있다. 카트리지(25)는 주종축선(13)과 동축상에 있는 밸브몸체(12)의 보어(33)내에 설치되어 있다.

연료분사기(10)의 운동부는 니들(34)과 전기자(36)로 구성된다, 연료분사기의 액츄에이터는 바이어스 스프링(40)과 협동하여 운동부를 작동시키는 솔레노이드(38)를 포함하고 있다. 니들(34)은 안내베어링(28 및 30) 을 관통한다. 니들의 상부끝은 전기자(36)의 중심에 부착되어 있으며, 니들의 하부끝은 둥근팁(42)으로 되어 있다. 제 1도는 솔레노이드(38)가 여자화되지않아 스프링(40)이 팁(42)을 밸브시트부재(32)의 상면에 있는 중앙 원추대형상 시트(44)상에 시트되도록 가압하여, 중앙 원추대형상 시트(44) 바닥으로 부터 밸브시트부재(32)의 하면까지 이어져 있는 작은 구멍(46)을 폐쇄하고 있는 폐쇄상태의 연료분사기를 도시한다. 솔레노이드(38)는 적절한 크기의 전류로 여자화될 때, 스프링 가압력을 이겨내는 인력을 전기자(36)상에 가하게 되며 그 결과 팁(42)은 언시트되어 작은 구멍(46)을 개방하게 된다. 사용중에 연료분사기는 자체에 합체되어 있는 엔진연소실의 작동과 적절한 시간관계를 갖고 니들(34)을 왕복운동시키도록 솔레노이드(38)에 반복적으로 펄스를 가함으로써 작동된다.

양 안내베어링(28 및 30)은 니들(34)이 관통하는 각각의 중앙원형구멍을 가진 원형고리형의 형태로 되어 있다. 이 안내베어링들은 또한 액체연료가 관통할 수 있도록 해주는 또다른 구멍구조물을 구비하고 있다. 밸브시트부재(32)와 하부안내 베어링(30)은 함께 조립되어 중앙 원추대형상시트(44)가 하부안내 베어링(30)내의 중앙원형구멍과 정밀하게 정렬되도록하여 이들 양자가 정밀한 동축상태가 되도록 한다.

금속튜브(26)의 내경 및 외경은 매우 정밀한 내경 및 외경 원통도와 동심성을 갖도록 가공된다. 금속튜브(26)의 하부끝은 48에서 정밀하게 카운터보링되어 정밀끼워맞춤으로 베어링/시트 반조립체(30/32) 를 수용하도록 되어 있으며, 베어링/시트 반조립체가 카운터 보어내에 삽입되어 카운터보어의 상부끝에 있는 내부쇼울더(50)와 맞닿음된 후 용접과 같은 임의의 적절한 방식으로 금속 튜브에 접합된다. 금속튜브(26)의 상부끝은 52에서도 마찬가디로 카운터보링되어 있지만, 그 직경은 상부안내 베어링(28)의 외경보다는 약간 크다. 상부안내 베어링은 카운터보어의 하부끝에 있는 내부쇼울더(54)에서 이 카운터보어내에 설치되면, 반경방향으로 플로팅이 가능하므로, 튜브에 접합되기 전에 하부 안내베어링(30)과 정밀하게 정렬될 수 있도록 되어 있다. 정밀고정이 이러한 정렬을 확실하게 하는데 사용되며 따라서 상부안내 베어링은 튜브에 접합된다. 니들(34)이 통과하게될 2개의 안내베어링내의 중앙구멍은 따라서 높은 동심성을 가지도록 제작되어지는데, 왜냐하면 양 베어링이 금속 튜브의 단일 척물림으로 정밀가공되는 직경을 기준으로 하여 금속튜브내에 설치되기 때문이다.

금속튜브(26)의 외경은 보어(33) 안으로의 카트리지 삽입전에 0링 시일(56)이 설치되는 홈을 가진다. 이것은 카트리지를 보어에 밀봉시켜 준다. 밸브몸체로의 금속튜브(26) 접합이 밀봉상태로 행해져 이들 둘 사이를 원주방향으로 밀봉하게 되면 0링 시일(56)의 제거가 가능하게 된다.

밸브몸체(12)는 내부에 조립되어 있는 연료분사기의 내부부품과 조인트에 의해 접합되는 2개의 몸체부(12A 및 12B)로 실제 이루어져 있다. 보어(33)는 몸체부(12B) 내에 있다. 대직경 보어(60)도 또한 보어(33)의 위쪽 연장부로서 몸체부(12B) 내에 있으며, 상부 림 바로 아래에서 돌출부(62)를 가지고 있다. 솔레노이드(38)는 완전조립된 연료 분사기내에서 돌출부(62)상에 설치되는 하부 원형끝을 가진 고정자(64)를 포함한다.

돌출부(62)는 보어(33 및 60)와 정밀하게 동심을 이루도록 몸체부(12B) 내에 가공되어진 원형카운터보어의 측벽(6

6)에 의해서 제한되어 있다. 고정자(64)의 하부 원형끝은 가공이 끝난 연료분사기내의 측벽(66) 내부에 정밀 끼워맞춤되도록 가공되어 솔레노이드(38)가 보어(33 및 60) 와, 따라서 카트리지(25)와 정밀하게 동심을 이루도록 한다. 돌출부(62)가 측벽(64)과 정밀하게 직교되도록 함으로써 그리고 고정자의 하부끝면이 고정자 측벽과 직교되도록 함으로써 고정자 하부끝은 주종축선(13)과 정밀하게 직교될 것이다. 그리고 니들(34)이 고정자(64) 하부끝면을 반경방향으로 오버래핑하는 전기자(36) 표면과 정밀하게 직교하는 상태에서, 고정자/전기자 접촉면의 정밀한 평행성이 달성될 것이며, 그에 따라 원주면 전체에 걸쳐 일정한 틈새를 제공하는데, 이것은 통상 자기 액츄에이터의 설계에 있어서 바람직한 속성이 된다.

밸브 리프트는 카트리지가 밸브몸체에 접합되기 전에 세팅된다. 적정 리프트가 측정될 때까지 연료분사기는 작동되며 카트리지는 보어(33) 내부에서 위치결정된다. 그 후에 카트리지는 밸브몸체에 접합된다. 연료분사기의 상부끝 외부에서 접근이 가능한 조정수단(67)도 또한 구비된다.

본발명이 바람직한 실시예가 예시되어 설명되어 있기는 하지만, 본발명의 원리는 다른 실시예에도 적용할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

밸브몸체(12), 밸브가 개방되는 범위를 세팅하기 위해 니들(34)을 통해 작동하는 전기 기계식 액츄에이터(36, 38) 및 상기 액츄에이터에 의해 상기 니들에 가해지는 운동을 안내하기 위해 상기 니들상의 축방향으로 이격된 위치에 작용하는 상기 밸브 몸체상의 이격된 베어링(28, 30)으로 구성된 전기작동식 밸브(10)에 있어서, 상기 베어링은 상기 밸브몸체내의 보어(33)내부에 배치된 튜브(26)내에 배치되어 있으며 상기 베어링중 하나(28)는 상기 튜브내의 관통구멍의 벽과 접촉한 상태로 직접 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 전기작동식 밸브.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 튜브는 대향끝에서 카운터보어(48, 52)를 포함하고 있으며 상기 베어링은 상기 각각의 카운터보어 안에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 밸브.

청구항 3.

제 2항에 있어서, 상기 베어링중 다른 하나(30)는 밸브시트부재(32)에 접합되어 상기 카운터보어중 하나(48)안에 배치된 반조립체를 형성하도록 되어 있으며 상기 니들은 상기 밸브시트부재내의 밸브시트와 공동작용하는 둥근 팁을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 밸브.

청구항 4.

제 1항에 있어서, 상기 액츄에이터는 상기 니들이 부착된 전기자(36)와 상기 튜브가 내부에 배치된 상기 보어와 동심인 상기 밸브 몸체의 표면에 끼워맞춤된 고정자(64)를 구비한 솔레노이드인 것을 특징으로 하는 밸브.

청구항 5.

제 1항에 있어서, 밸브를 관통하는 유동로는 상기 튜브를 포함하고 있으며 상기 베어링은 유체가 관통하여 지나는 것이 허용되는 개구부를 가지고 있고, 이 유체는 밸브에 의해 제어되며 그 흐름은 상기 유통로를 지니는 것을 특징으로 하는 밸브.

청구항 6.

밸브몸체(12), 밸브가 개방되는 범위를 세팅하기 위해 니들(34)을 통해 작동하는 전기 기계식 액츄에이터(36, 38) 및 상기 액츄에이터에 의해 상기 니들에 가해지는 운동을 안내하기 위해 상기 니들상의 축방향으로 이격된 위치에 작용하는 상기 밸브 몸체상의 이격된 베어링(28, 30)으로 구성된 전기작동식 밸브(10)를 제작하는 방법에 있어서, 카트리지(25)를 형성하도록 튜브(26)내에 상기 베어링을 배치하는 단계, 상기 튜브내의 관통구멍의 벽과 접촉한 상태에서 상기 베어링들중 하나(28)를 직접 고정시키는 단계, 및 상기 밸브몸체내의 보어(33)내부에 상기 카트리지를 배치하는 단계를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전기작동식 밸브 제작방법.

청구항 7.

제 6항에 있어서, 상기 튜브의 대향끝에 카운터보어를 제작하는 단계와 상기 각각의 카운터보어(48, 52) 안에 상기 베어링을 배치하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8.

제 7항에 있어서, 반조립체를 형성하도록 상기 베어링중 다른 하나(30)를 밸브시트 부재(32)에 접합하는 단계와 상기 카운터보어중 하나(48)안에 상기 반조립체를 배치하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9.

제 8항에 있어서, 상기 카운터보어의 나머지 다른 하나(52)는 그 내에 배치된 베어링(28)의 직경 보다 대직경이므로 이 베어링(28)은 그 내에서 반경방향으로 플로팅가능하도록 되어 있으며 이 베어링(28)은 상기 반조립체 다음에 상기 튜브에 조립되고, 상기 반조립체와 동심적으로 정렬된 후 상기 튜브에 접합되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10.

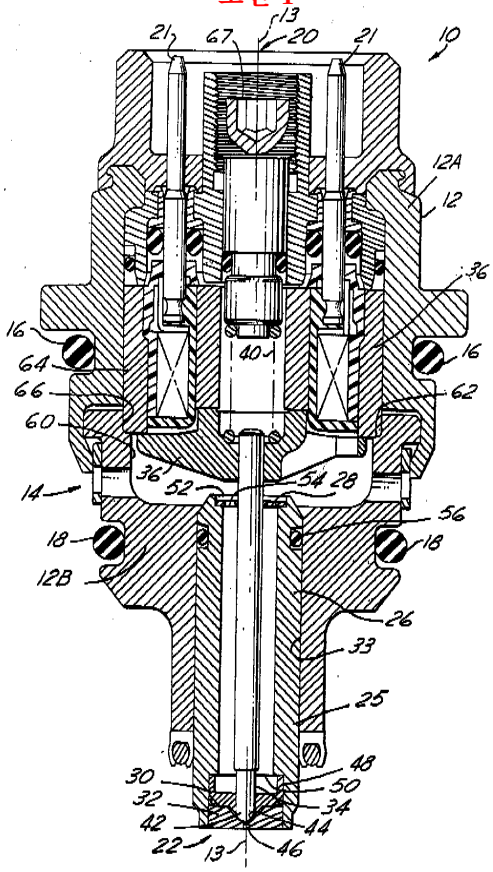
제 6항에 있어서, 상기 액츄에이터는 상기 니들이 부착된 전기자(35)와 고정자(64)를 구비한 솔레노이드이며, 상기 고정자를 상기 보어와 동심인 상기 밸브 몸체의 표면에 끼워 맞춤하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11.

제 6항에 있어서, 상기 하나의 베어링(28)이 상기 튜브(26)내의 관통구멍의 벽에 직접 고정된 후에 상기 카트리지(25)가 상기 보어(33)내에 배치되는 것을 특징으로 하는 방법.

도면

도면 1


21
67
13
20
21
10
12A
12
36
16
64
66
60
40
16
62
36
52
54
28
14
56
18
18
12B
26
33
25
48
30
50
32
34
42
44
22
13
46