



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0051402
(43) 공개일자 2016년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04D 3/00 (2006.01) F02M 37/04 (2006.01)
F04D 29/66 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0151337
(22) 출원일자 2014년11월03일
심사청구일자 2014년11월03일

(71) 출원인
주식회사 코아비스
세종특별자치시 연서면 공단로 117
(72) 발명자
유규상
충청북도 청주시 흥덕구 강내면 탑연월곡길 62-20
쌍용예가 203동 1502호
최원용
세종특별자치시 달빛로 80, 1211동 701호
손인석
충청북도 청주시 서원구 1순환로1137번길 79 주은
아파트 910-204
(74) 대리인
특허법인 플러스

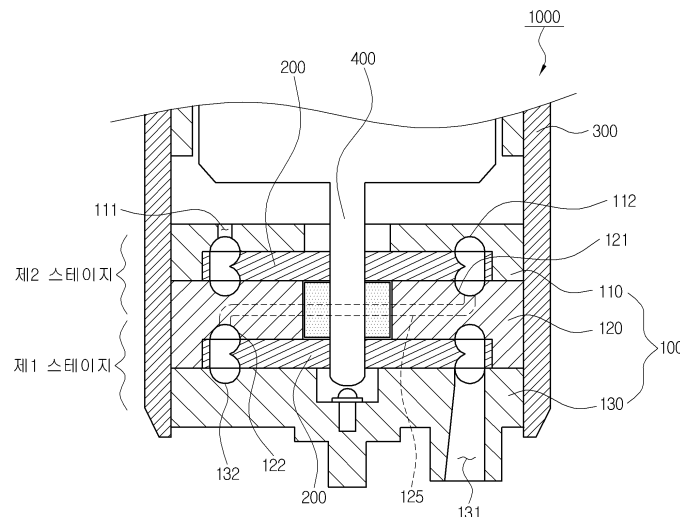
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 다단 연료펌프

(57) 요약

본 발명은 다단 연료펌프에 관한 것으로서, 일측에 연료 흡입구가 형성되고 타측에 연료 토출구가 형성되는 케이싱; 및 상기 케이싱의 내부에 구비되고, 원주면을 따라 원주면의 바깥쪽 방향으로 다수개의 블레이드가 형성되며, 상기 블레이드들의 사이는 상하면을 관통하도록 블레이드 챔버가 형성되어 상기 블레이드의 상하측에서 연료의 유출 및 유입이 각각 이루어지게 형성되며, 다단으로 형성되는 복수개의 임펠러; 를 포함하여 이루어지며, 상기 임펠러들의 회전에 의해 연료 흡입구를 통해 연료가 흡입되어 임펠러들의 블레이드 챔버를 거쳐 연료 토출구로 토출되도록 유로가 형성되되, 상기 임펠러들은 서로 블레이드의 개수가 다르게 형성됨으로써 임펠러의 회전에 의해 발생하는 고주파 소음을 줄일 수 있는 다단 연료펌프에 관한 것이다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 S2139713

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 구매조건부 신제품개발사업

연구과제명 게이지 일체형 LPLi 연료펌프모듈 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)코아비스

연구기간 2013.11.01 ~ 2015.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

일측에 연료 흡입구(131)가 형성되고 타측에 연료 토출구(111)가 형성되는 케이싱(100); 및

상기 케이싱(100)의 내부에 구비되고, 원주면을 따라 원주면의 바깥쪽 방향으로 다수개의 블레이드(230)가 형성되며, 상기 블레이드(230)들의 사이는 상하면을 관통하도록 블레이드 챔버(240)가 형성되어 상기 블레이드(230)의 상하측에서 연료의 유출 및 유입이 각각 이루어지게 형성되며, 다단으로 형성되는 복수개의 임펠러(200);를 포함하여 이루어지며,

상기 임펠러(200)들의 회전에 의해 연료 흡입구(131)를 통해 연료가 흡입되어 임펠러(200)들의 블레이드 챔버(240)를 거쳐 연료 토출구(111)로 토출되도록 유로가 형성되되,

상기 임펠러(200)들은 서로 블레이드(230)의 개수가 다르게 형성되는 것을 특징으로 하는 다단 연료펌프.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 임펠러(200)들은 서로 외경이 다르게 형성되어 블레이드(230)의 개수가 다르게 형성되거나, 서로 외경이 동일하게 형성되어 블레이드(230)의 개수가 다르게 형성되는 것을 특징으로 하는 다단 연료펌프.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 연료 흡입구(131)는 하나의 임펠러(200)의 연료 유입측과 연결되고, 상기 연료 토출구(111)는 다른 임펠러(200)의 연료 토출측에 연결되며, 상기 케이싱(100)에는 임펠러(200)들의 연료 토출측과 연료 유입측을 연결하는 직렬연결 유로(125)가 형성되는 것을 특징으로 하는 다단 연료펌프.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 연료 흡입구(131)는 임펠러(200)들의 연료 유입측과 각각 연결되고, 상기 연료 토출구(111)는 임펠러(200)들의 연료 토출측에 각각 연결되는 것을 특징으로 하는 다단 연료펌프.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 케이싱(100)은,

하면에 연료가 유동되는 상부 유로홈(112)이 형성되고 상기 상부 유로홈(112)에 연결되어 상하면을 관통하여 연료가 유출되도록 하는 연료 토출구(111)가 형성되는 상부 케이싱(110);

상기 상부 케이싱(110)의 하측에 결합되고, 상면에는 연료가 유동되는 중간상부 유로홈(121)이 형성되며 하면에는 연료가 유동되는 중간하부 유로홈(122)이 형성되는 중간 케이싱(120); 및

상기 중간 케이싱(120)의 하측에 결합되고 상면에 연료가 유동되는 하부 유로홈(132)이 형성되고 상기 하부 유로홈(132)에 연결되어 상하면을 관통하여 연료가 유입되도록 하는 연료 흡입구(131)가 형성되는 하부 케이싱

(130); 을 포함하여 이루어지며,

상기 상부 케이싱(110)과 중간 케이싱(120) 사이의 공간 및 상기 중간 케이싱(120)과 하부 케이싱(130) 사이의 공간에 임펠러(200)가 각각 구비되는 것을 특징으로 하는 다단 연료펌프.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 중간 케이싱(120)에는 하나의 임펠러(200)의 연료 유입측을 통해 다른 하나의 임펠러(200)의 연료 유입측과 연료 흡입구(131)가 연결되도록 흡입 유로(123)가 형성되거나, 상기 중간 케이싱(120) 및 하부 케이싱(130)에는 하나의 임펠러(200)의 연료 유입측을 거치지 않고 다른 하나의 임펠러(200)의 연료 유입측과 연료 흡입구(131)가 연결되도록 흡입 유로(123)가 형성되며,

상기 상부 케이싱(110) 및 중간 케이싱(120)에는 임펠러(200)들의 연료 토출측이 각각 연료 토출구(111)와 연결되도록 토출 유로(124)가 형성되는 것을 특징으로 하는 다단 연료펌프.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 중간 케이싱(120)에는 하나의 임펠러(200)의 연료 토출측과 다른 하나의 임펠러(200)의 연료 유입측을 연결하는 직렬연결 유로(125)가 형성되는 것을 특징으로 하는 다단 연료펌프.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 다단 연료펌프에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 차량의 연료탱크에 설치되며 연료를 압송하여 엔진으로 공급하는 다단 연료펌프에 있어서 블레이드의 수가 서로 다른 임펠러가 다단으로 구비됨으로써 임펠러의 회전에 의해 발생하는 고주파 소음을 줄일 수 있는 다단 연료펌프에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 가솔린 엔진이나 디젤 엔진과 같이 액체 연료를 공급받아 구동되는 차량 등의 장치에는 연료가 저장되는 연료탱크가 구비되고, 연료탱크에는 연료펌프모듈이 설치되며, 연료펌프모듈은 연료 공급 라인으로 엔진에 연결되어 연료탱크 내부에 저장된 연료를 엔진으로 공급할 수 있도록 구성된다. 그리고 연료펌프모듈에는 연료탱크 내부에 채워진 연료를 엔진측으로 압송할 수 있도록 연료펌프가 구비된다.

[0003] 이때, 일반적인 연료펌프는 내부에 하나의 임펠러가 구비되어 회전되도록 구성되나, LPLI(Liquid Phase LPG injection, 액상 LPG 분사) 연료시스템과 같은 LPG용 연료공급장치에 사용되는 연료펌프는 5bar 이상의 고압으로 연료를 압송할 수 있어야 하므로 이를 만족시키기 위해 연료펌프 2대를 함께 사용하거나 하나의 연료펌프에서 2 스테이지(두 개의 임펠러가 다단으로 구비)를 사용하고 있다.

[0004] 그런데 연료펌프 2대를 함께 사용하는 경우 맥놀이 소음 등 동일한 연료펌프 2대의 조합에 의해 발생하는 부작용이 발생하며, 다단으로 임펠러가 구비되는 2 스테이지 연료펌프의 경우 동일한 사양의 임펠러가 제1스테이지 및 제2스테이지에 적용됨에 따라 동일 주파수에서 소음이 증폭되어 배가되는 단점이 발생하는 문제점이 있다. 즉, 도 1과 같이 종래의 복수개의 임펠러가 다단으로 구비된 다단 연료펌프는, 동일한 직경 및 동일한 블레이드 개수(동일한 형상)를 갖는 2개의 임펠러가 적용됨에 따라 고주파 소음이 증가하여 요구되는 소음 기준을 만족시킬 수 없는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) KR 10-2007-0025125 A (2007.03.08.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 블레이드의 수가 서로 다른 임펠러가 다단으로 구비됨으로써 임펠러의 회전에 의해 발생하는 고주파 소음을 줄일 수 있는 다단 연료펌프를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다단 연료펌프(1000)는, 일측에 연료 흡입구(131)가 형성되고 타측에 연료 토출구(111)가 형성되는 케이싱(100); 및 상기 케이싱(100)의 내부에 구비되고, 원주면을 따라 원주면의 바깥쪽 방향으로 다수개의 블레이드(230)가 형성되며, 상기 블레이드(230)들의 사이는 상하면을 관통하도록 블레이드 챔버(240)가 형성되어 상기 블레이드(230)의 상하측에서 연료의 유출 및 유입이 각각 이루어지게 형성되며, 다단으로 형성되는 복수개의 임펠러(200); 를 포함하여 이루어지며, 상기 임펠러(200)들의 회전에 의해 연료 흡입구(131)를 통해 연료가 흡입되어 임펠러(200)들의 블레이드 챔버(240)를 거쳐 연료 토출구(111)로 토출되도록 유로가 형성되되, 상기 임펠러(200)들은 서로 블레이드(230)의 개수가 다르게 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0008] 또한, 상기 임펠러(200)들은 서로 외경이 다르게 형성되어 블레이드(230)의 개수가 다르게 형성되거나, 서로 외경이 동일하게 형성되어 블레이드(230)의 개수가 다르게 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한, 상기 연료 흡입구(131)는 하나의 임펠러(200)의 연료 유입측과 연결되고, 상기 연료 토출구(111)는 다른 임펠러(200)의 연료 토출측에 연결되며, 상기 케이싱(100)에는 임펠러(200)들의 연료 토출측과 연료 유입측을 연결하는 직렬연결 유로(125)가 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 연료 흡입구(131)는 임펠러(200)들의 연료 유입측과 각각 연결되고, 상기 연료 토출구(111)는 임펠러(200)들의 연료 토출측에 각각 연결되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 케이싱(100)은, 하면에 연료가 유동되는 상부 유로홈(112)이 형성되고 상기 상부 유로홈(112)에 연결되어 상하면을 관통하여 연료가 유출되도록 하는 연료 토출구(111)가 형성되는 상부 케이싱(110); 상기 상부 케이싱(110)의 하측에 결합되고, 상면에는 연료가 유동되는 중간상부 유로홈(121)이 형성되며 하면에는 연료가 유동되는 중간하부 유로홈(122)이 형성되는 중간 케이싱(120); 및 상기 중간 케이싱(120)의 하측에 결합되고 상면에 연료가 유동되는 하부 유로홈(132)이 형성되고 상기 하부 유로홈(132)에 연결되어 상하면을 관통하여 연료가 유입되도록 하는 연료 흡입구(131)가 형성되는 하부 케이싱(130); 을 포함하여 이루어지며, 상기 상부 케이싱(110)과 중간 케이싱(120) 사이의 공간 및 상기 중간 케이싱(120)과 하부 케이싱(130) 사이의 공간에 임펠러(200)가 각각 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 중간 케이싱(120)에는 하나의 임펠러(200)의 연료 유입측을 통해 다른 하나의 임펠러(200)의 연료 유입측과 연료 흡입구(131)가 연결되도록 흡입 유로(123)가 형성되거나, 상기 중간 케이싱(120) 및 하부 케이싱(130)에는 하나의 임펠러(200)의 연료 유입측을 거치지 않고 다른 하나의 임펠러(200)의 연료 유입측과 연료 흡입구(131)가 연결되도록 흡입 유로(123)가 형성되며, 상기 상부 케이싱(110) 및 중간 케이싱(120)에는 임펠러(200)들의 연료 토출측이 각각 연료 토출구(111)와 연결되도록 토출 유로(124)가 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 중간 케이싱(120)에는 하나의 임펠러(200)의 연료 토출측과 다른 하나의 임펠러(200)의 연료 유입측을 연결하는 직렬연결 유로(125)가 형성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 다단 연료펌프는, 블레이드의 수가 서로 다른 임펠러가 다단으로 구비됨으로써 임펠러들의 회전 시 각각의 임펠러에서 발생하는 고주파 소음이 서로 중첩되면서 증폭되는 것이 방지되어 임펠러의 회전에 의해 발생하는 고주파 소음을 줄일 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 종래의 다단 연료펌프를 나타낸 사시도.
 도 2는 본 발명의 다단 연료펌프를 나타낸 정면 단면도.
 도 3은 본 발명의 다단 연료펌프 및 임펠러들이 직렬로 연결된 상태에서의 연료의 유동 경로를 나타낸 분해사시도.
 도 4는 본 발명에 따른 임펠러들을 나타낸 사시도.
 도 5는 종래의 두 개의 임펠러의 블레이드 개수가 동일한 다단 연료펌프의 소음을 측정한 그래프.
 도 6은 본 발명의 두 개의 임펠러의 블레이드 개수가 서로 다른 다단 연료펌프의 소음을 측정한 그래프.
 도 7은 본 발명에 따른 두 개의 임펠러의 직경이 서로 다르게 형성되어 직렬로 연결된 실시예를 나타낸 정면 단면도.
 도 8 및 도 9는 본 발명에 따른 두 개의 임펠러들이 병렬로 연결된 실시예들을 나타낸 정면 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 상기한 바와 같은 본 발명의 다단 연료펌프를 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.

[0017] 우선, 본 발명의 다단 연료펌프는 차량의 연료탱크에 설치되며 연료를 압송하여 엔진으로 공급하는 자동차용 터빈형 연료펌프이며, 블레이드의 수가 서로 다른 임펠러가 다단으로 구비되는 다단 연료펌프이다. 그리고 임펠러가 두 개 이상이 구비되는 다단 연료펌프일 수 있으며, 이하에서는 두 개의 임펠러가 구비된 다단 연료펌프에 대한 실시예로 설명하기로 한다.

[0018] 도 2는 본 발명의 다단 연료펌프를 나타낸 정면 단면도이고, 도 3은 본 발명의 다단 연료펌프 및 임펠러들이 직렬로 연결된 상태에서의 연료의 유동 경로를 나타낸 분해사시도이다.

[0019] 도시된 바와 같이 본 발명의 다단 연료펌프(1000)는, 일측에 연료 흡입구(131)가 형성되고 타측에 연료 토출구(111)가 형성되는 케이싱(100); 및 상기 케이싱(100)의 내부에 구비되고, 원주면을 따라 원주면의 바깥쪽 방향으로 다수개의 블레이드(230)가 형성되며, 상기 블레이드(230)들의 사이는 상하면을 관통하도록 블레이드 챔버(240)가 형성되어 상기 블레이드(230)의 상하측에서 연료의 유출 및 유입이 각각 이루어지게 형성되며, 다단으로 형성되는 복수개의 임펠러(200);를 포함하여 이루어지며, 상기 임펠러(200)들의 회전에 의해 연료 흡입구(131)를 통해 연료가 흡입되어 임펠러(200)들의 블레이드 챔버(240)를 거쳐 연료 토출구(111)로 토출되도록 유로가 형성되며, 상기 임펠러(200)들은 서로 블레이드(230)의 개수가 다르게 형성된다.

[0020] 케이싱(100)은 일측(하측)에 연료가 흡입되는 연료 흡입구(131)가 형성되며, 타측(상측)에 연료가 토출되는 연료 토출구(111)가 형성된다. 그리고 케이싱(100)은 내부에 임펠러(200)들이 구비될 수 있는 공간들이 형성되며, 공간들은 서로 연통될 수 있고 공간들은 연료 흡입구(131) 및 연료 토출구(111)와 연결될 수 있다. 또한, 케이싱(100)은 연료펌프를 구성하는 하우징(300)의 하단부에 결합되어 고정될 수 있다.

[0021] 임펠러(200)들은 케이싱(100)의 내부 공간에 구비된다. 그리고 임펠러(200)들은 원판형으로 형성되어 임펠러 바디(210)의 원주면을 따라 다수개의 블레이드(230)가 이격되어 형성되며, 원주면의 바깥쪽 방향으로 다수개의 블레이드(230)가 형성될 수 있다. 이때, 임펠러(200)들은 블레이드(230)들의 상하면을 관통하도록 블레이드 챔버(240)가 형성되어 블레이드(230)의 상하에서 연료의 유출 및 유입이 각각 이루어지도록 형성된다. 또한, 임펠러(200)는 다수개의 블레이드(230)들의 바깥쪽면을 둘러싸도록 다수개의 블레이드(230)들을 연결하는 사이드링(250)이 형성되어, 블레이드(230)들의 사이는 상하면을 관통하도록 블레이드 챔버(240)가 형성될 수 있으며, 블레이드 챔버(240)의 하측으로 연료가 유입되어 상측으로 연료가 유출되도록 형성될 수 있다.

[0022] 또한, 임펠러(200)는 두 개 이상이 구비되어 다단으로 형성되며, 케이싱(100)의 연료 흡입구(131)와 연료 토출

구(111) 사이에 상하 2단으로 배치될 수 있다. 그리고 임펠러(200)들은 연료펌프의 하우징(300) 내부에 구비되는 모터에 결합되어 회전되는 구동축(400)에 결합된다. 즉, 임펠러(200)들은 임펠러 바디(210)의 중앙에 축 결합공(220)이 형성되고 모터의 구동축(400)이 축 결합공(220)에 결합되어 구동축(400)이 회전됨에 따라 두 개의 임펠러(200)가 함께 회전될 수 있다.

[0023] 여기에서 임펠러(200)들의 회전에 의해 연료 흡입구(131)를 통해 연료가 흡입되어 임펠러(200)들의 블레이드 챔버(240)를 거쳐 연료 토출구(111)로 토출되도록 유로가 형성될 수 있으며, 임펠러(200)들은 서로 블레이드(230)의 개수가 다르게 형성된다. 이때, 블레이드(230)의 개수는 일례로 제1스테이지 임펠러(200)의 블레이드(230) 개수가 41개로 형성될 수 있고 제2스테이지 임펠러(200)의 블레이드(230) 개수는 35로 형성될 수 있다. 또는 이와 반대로 형성될 수도 있다. (도 4 참조)

[0024] 그리하여 임펠러(200)들이 회전하면서 발생하는 고주파 소음(BPF 소음, Blade Passage Frequency Noise)이 서로 중첩되어 증폭되지 않아 고주파 소음을 저감시킬 수 있다. 그리고 연료펌프 2대를 함께 사용하는 경우 발생할 수 있는 맥놀이 소음이 발생하지 않으며, 다단으로 임펠러가 구비되되 동일한 블레이드 개수의 임펠러가 다단으로 형성된 다단 연료펌프에서 동일 주파수 대역의 소음이 증폭되어 배가되는 단점을 방지할 있어 고주파 소음을 줄일 수 있다.

[0025] 이와 같이 본 발명의 다단 연료펌프는 블레이드의 수가 서로 다른 임펠러가 다단으로 구비됨으로써 임펠러들의 회전 시 각각의 임펠러에서 발생하는 고주파 소음이 서로 중첩되면서 증폭되는 것이 방지되어 임펠러의 회전에 의해 발생하는 고주파 소음을 줄일 수 있는 장점이 있다.

[0026] 또한, 임펠러는 고유량 또는 저유량의 작동영역에 따라 효율의 장단점이 있으며, 블레이드의 수가 많을수록 저유량 영역에서 효율의 이점이 있고 블레이드의 수가 적을수록 고유량 영역에서 이점이 있다. 그러므로 본 발명과 같이 블레이드의 개수를 다르게 형성된 임펠러들을 적용하면 고유량 영역 및 저유량 영역에서 모두 이점을 갖게 할 수 있는 장점이 있다.

[0027] 그리고 도 5는 종래의 두 개의 임펠러가 동일한 블레이드 개수로 형성된 다단 연료펌프의 소음을 측정한 그래프이며, 도 6은 본 발명의 두 개의 임펠러가 서로 다른 블레이드 개수로 형성된 다단 연료펌프의 소음을 측정한 그래프이다. 또한, 아래의 표 1은 종래의 다단 연료펌프와 본 발명의 다단 연료펌프에 대한 소음을 측정한 결과를 나타내는 비교표이다.

[0028] [표 1]

■ 평가 결과 : ※ 소음레벨은 발생 주파수 부근 RMS 값임.

	종래 기술	본 발명 (9개 측정)
블레이드 개수	제1스테이지 임펠러 : 35개, 제2스테이지 임펠러 : 35개	제1스테이지 임펠러 : 41개, 제2스테이지 임펠러 : 35개
전석 소음	RMS (1,800 ~ 2,300Hz) : 23.79 dB	RMS (1,800 ~ 2,300Hz) : 18.05 ~ 20.32 dB
후석 소음	RMS (1,800 ~ 2,300Hz) : 22.36 dB	RMS (1,800 ~ 2,300Hz) : 15.31 ~ 20.34 dB

[0029]

[0030] 도시된 그래프 및 표와 같이 종래의 다단 연료펌프 대비 본 발명의 다단 연료펌프는 실효값(RMS; Root Mean square)을 기준으로 차량의 앞좌석(전석)에서 3.47dB~5.74dB 및 뒷좌석(후석)에서 2.02dB~7.05dB의 소음 개선 효과가 있는 것을 알 수 있다.

[0031] 이하에서는 본 발명의 다양한 실시예들에 대해 설명하기로 한다.

[0032] 상기 임펠러(200)들은 서로 외경이 다르게 형성되어 블레이드(230)의 개수가 다르게 형성되거나, 서로 외경이 동일하게 형성되어 블레이드(230)의 개수가 다르게 형성될 수 있다.

[0033] 즉, 도 7과 같이 임펠러(200)들은 서로 외경이 다르게 형성되어 블레이드(230)의 개수가 서로 다르게 형성되거나, 임펠러(200)들의 외경은 동일하게 형성되되 블레이드(230)의 개수가 다르게 형성될 수 있다.

[0034] 그리하여 블레이드(230)의 개수가 다른 두 개의 임펠러(200)가 서로 외경이 다르게 형성될 경우 두 개의 임펠러(200) 배치가 바뀌는 것을 방지할 수 있으며, 블레이드(230)의 개수가 다른 두 개의 임펠러(200)가 서로 외경이 동일하게 형성되는 경우에는 케이싱(100) 내에 임펠러(200)들이 구비되는 공간들을 동일하게 형성할 수 있어, 두 개의 임펠러(200)의 배치를 자유롭게 할 수 있는 장점이 있다.

- [0035] 또한, 상기 연료 흡입구(131)는 하나의 임펠러(200)의 연료 유입측과 연결되고, 상기 연료 토출구(111)는 다른 임펠러(200)의 연료 토출측에 연결되며, 상기 케이싱(100)에는 임펠러(200)들의 연료 토출측과 연료 유입측을 연결하는 직렬연결 유로(125)가 형성될 수 있다.
- [0036] 즉, 제1스테이지 임펠러(200)와 제2스테이지 임펠러(200)가 직렬로 연결되어, 연료 흡입구(131)를 통해 유입된 연료는 제1스테이지의 임펠러(200)의 연료 유입측으로 유입되어 연료 토출측으로 배출된 후 직렬연결 유로(125)를 따라 유동되어 다시 제2스테이지 임펠러(200)의 연료 유입측으로 유입되어 연료 토출측으로 배출된 후 연료 토출구(111)를 통해 토출될 수 있다. 이때, 직렬연결 유로(125)는 제1스테이지 임펠러(200)의 연료 토출측에 하측이 연결되며 제2스테이지 임펠러(200)의 연료 유입측에 상측이 연결될 수 있다.
- [0037] 또한, 상기 연료 흡입구(131)는 임펠러(200)들의 연료 유입측과 각각 연결되고, 상기 연료 토출구(111)는 임펠러(200)들의 연료 토출측에 각각 연결될 수 있다.
- [0038] 즉, 도 8 및 도 9와 같이 제1스테이지 임펠러(200)와 제2스테이지 임펠러(200)가 병렬로 연결되어, 연료 흡입구(131)를 통해 유입된 연료는 제1스테이지의 임펠러(200)의 연료 유입측 및 제2스테이지 임펠러(200)의 연료 유입측으로 각각 유입되어 제1스테이지의 임펠러(200)의 연료 토출측 및 제2스테이지 임펠러(200)의 연료 토출측으로 각각 배출되어 연료 토출구(111)를 통해 토출될 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 케이싱(100)은, 하면에 연료가 유동되는 상부 유로홈(112)이 형성되고 상기 상부 유로홈(112)에 연결되어 상하면을 관통하여 연료가 유출되도록 하는 연료 토출구(111)가 형성되는 상부 케이싱(110); 상기 상부 케이싱(110)의 하측에 결합되고, 상면에는 연료가 유동되는 중간상부 유로홈(121)이 형성되며 하면에는 연료가 유동되는 중간하부 유로홈(122)이 형성되는 중간 케이싱(120); 및 상기 중간 케이싱(120)의 하측에 결합되고 상면에 연료가 유동되는 하부 유로홈(132)이 형성되고 상기 하부 유로홈(132)에 연결되어 상하면을 관통하여 연료가 유입되도록 하는 연료 흡입구(131)가 형성되는 하부 케이싱(130); 을 포함하여 이루어지며, 상기 상부 케이싱(110)과 중간 케이싱(120) 사이의 공간 및 상기 중간 케이싱(120)과 하부 케이싱(130) 사이의 공간에 임펠러(200)가 각각 구비될 수 있다.
- [0040] 즉, 케이싱(100)은 두 개의 임펠러(200)가 내부에 구비되어 직렬 또는 병렬로 연결될 수 있도록 형성될 수 있으며, 두 개의 임펠러(200)가 구비되는 경우 케이싱(100)은 상부 케이싱(110), 중간 케이싱(120) 및 하부 케이싱(130)으로 구성되어 각각의 케이싱들이 서로 밀착 결합될 수 있다. 이때, 상부 케이싱(110)과 중간 케이싱(120) 사이의 공간에 하나의 임펠러(200)가 구비될 수 있고, 중간 케이싱(120)과 하부 케이싱(130) 사이의 공간에 다른 하나의 임펠러(200)가 구비될 수 있다. 또한, 각각의 케이싱에 형성된 유로홈들은 임펠러(200)들의 회전 시 블레이드 챔버(240)의 하측에서 연료가 유입되고 상측에서 연료가 유출되도록 블레이드 챔버(240)의 상측과 하측에 연료가 회전하면서 유동될 수 있도록 유로홈들이 형성될 수 있다.
- [0041] 또한, 상기 중간 케이싱(120)에는 하나의 임펠러(200)의 연료 유입측을 통해 다른 하나의 임펠러(200)의 연료 유입측과 연료 흡입구(131)가 연결되도록 흡입 유로(123)가 형성되거나, 상기 중간 케이싱(120) 및 하부 케이싱(130)에는 하나의 임펠러(200)의 연료 유입측을 거치지 않고 다른 하나의 임펠러(200)의 연료 유입측과 연료 흡입구(131)가 연결되도록 흡입 유로(123)가 형성되며, 상기 상부 케이싱(110) 및 중간 케이싱(120)에는 임펠러(200)들의 연료 토출측이 각각 연료 토출구(111)와 연결되도록 토출 유로(124)가 형성될 수 있다.
- [0042] 이는 두 개의 임펠러(200)가 병렬로 형성되는 경우에 임펠러(200)들의 연료 유입측이 연료 흡입구(131)와 연결되고 연료 토출측이 연료 토출구(111)와 연결되도록 하는 유로가 형성되는 것이다.
- [0043] 이때, 도 8과 같이 연료 흡입구(131)를 통해 흡입되는 연료가 제1스테이지 임펠러(200)의 연료 유입측을 통과해 다른 하나의 임펠러(200)의 연료 유입측에 연결되도록 흡입 유로(123)가 형성될 수 있다. 즉, 제1스테이지 임펠러(200)의 연료 유입측에서 블레이드 챔버(240)를 통과한 연료가 흡입 유로(123)를 통해 제2스테이지 임펠러(200)의 연료 유입측으로 흡입될 수 있다. 그리고 도 9와 같이 제1스테이지 임펠러(200)의 연료 유입측과 제2스테이지 임펠러(200)의 연료 유입측이 각각 연료 흡입구(131)와 연결될 수 있도록 하부 케이싱(130)의 연료 흡입구(131)에서 분기되도록 흡입 유로(123)가 형성될 수도 있다. 또한, 흡입된 후 임펠러(200)들의 회전에 의해 압력이 상승되어 토출되는 연료는 상부 케이싱(110) 및 중간 케이싱(120)에 형성된 토출 유로(124)를 통해 연료 토출구(111)와 연결될 수 있다.
- [0044] 임펠러(200)들의 연료 토출측이 각각 연료 토출구(111)와 연결되도록 토출 유로(124)가 형성될 수 있다.
- [0045] 또한, 상기 중간 케이싱(120)에는 하나의 임펠러(200)의 연료 토출측과 다른 하나의 임펠러(200)의 연료 유입측

을 연결하는 직렬연결 유로(125)가 형성될 수 있다.

[0046] 이는 상기한 바와 같이 제1스테이지 임펠러(200)와 제2스테이지 임펠러(200)가 직렬로 연결되어, 연료 흡입구(131)를 통해 유입된 연료가 제1스테이지의 임펠러(200)의 연료 유입측으로 유입되어 연료 토출측으로 배출된 후 중간 케이싱(120)에 형성된 직렬연결 유로(125)를 따라 유동되어 다시 제2스테이지 임펠러(200)의 연료 유입측으로 유입되어 연료 토출측으로 배출된 후 연료 토출구(111)를 통해 토출되도록 구성되는 것이다.

[0047] 그리고 임펠러(200)들의 블레이드(230)의 형태도 다양하게 형성될 수 있으며, 방사상으로 형성된 평판형 또는 " <"자형 판형으로 형성되거나, 방사상 방향에 대해 경사진 형태로 형성되거나, 방사상 또는 방사상 방향에 대해 경사진 방향으로 형성되되 직선형태가 아닌 꺾인 번개형 등으로 블레이드의 형상이 형성될 수 있다.

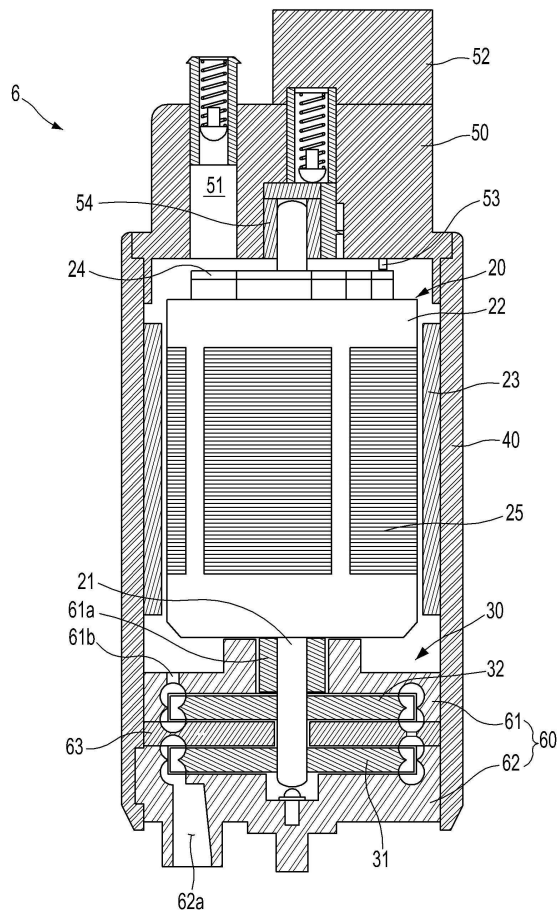
[0048] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

부호의 설명

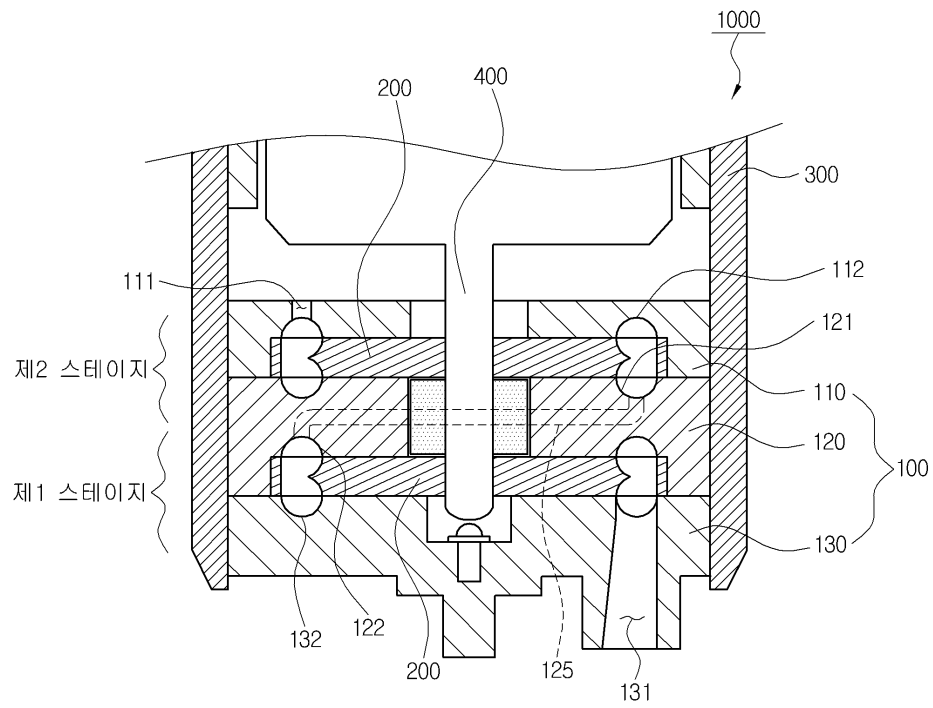
[0049] 1000 : 다단 연료펌프
100 : 케이싱
110 : 상부 케이싱
111 : 연료 토출구 112 : 상부 유로홈
120 : 중간 케이싱
121 : 중간상부 유로홈 122 : 중간하부 유로홈
123 : 흡입 유로 124 : 토출 유로
125 : 직렬연결 유로
130 : 하부 케이싱
131 : 연료 흡입구 132 : 하부 유로홈
200 : 임펠러
210 : 임펠러 바디 220 : 축 결합공
230 : 블레이드 240 : 블레이드 챔버
250 : 사이드링
300 : 하우징
400 : 구동축

도면

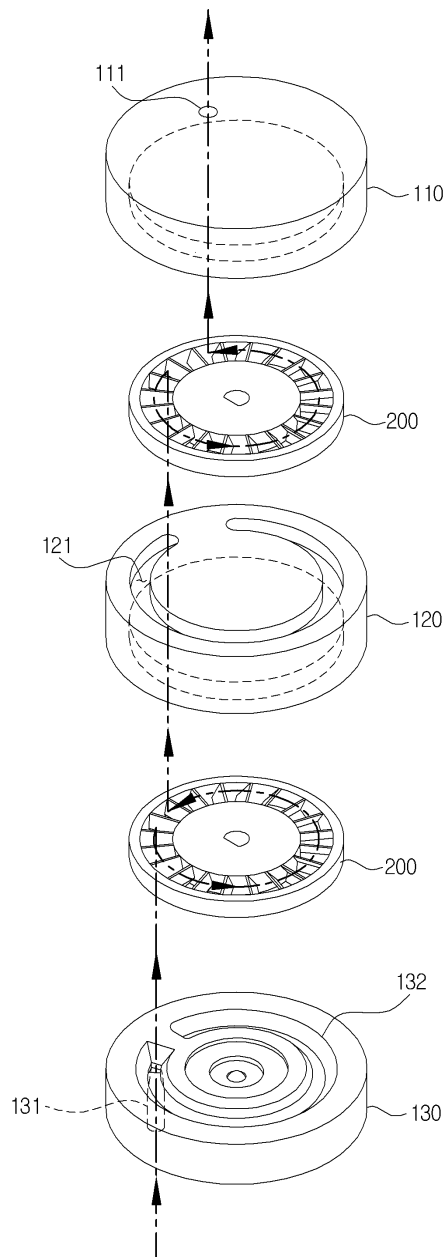
도면1



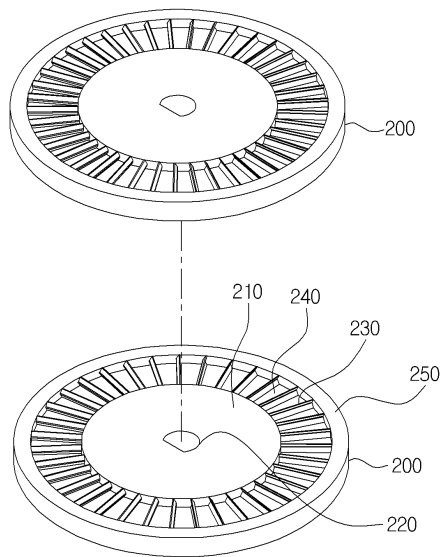
도면2



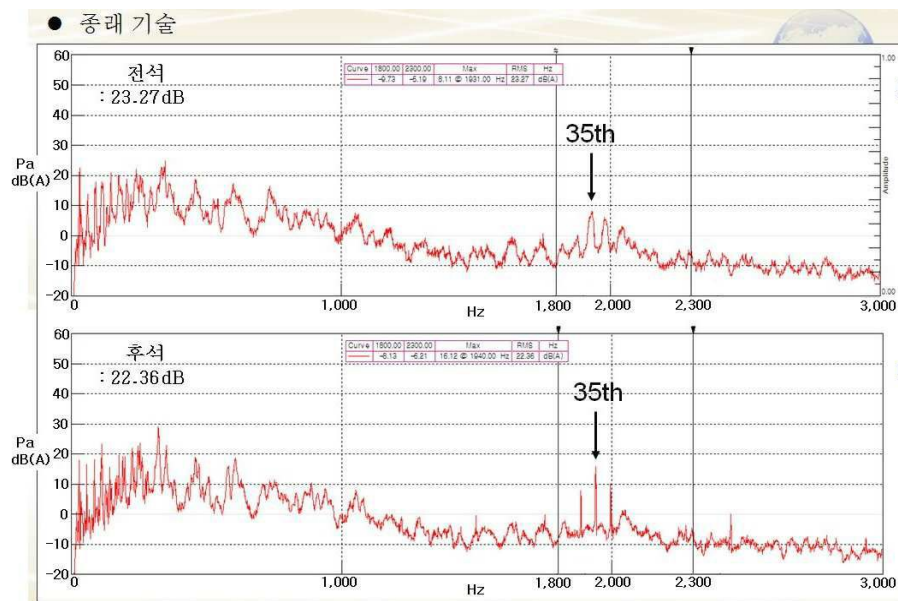
도면3



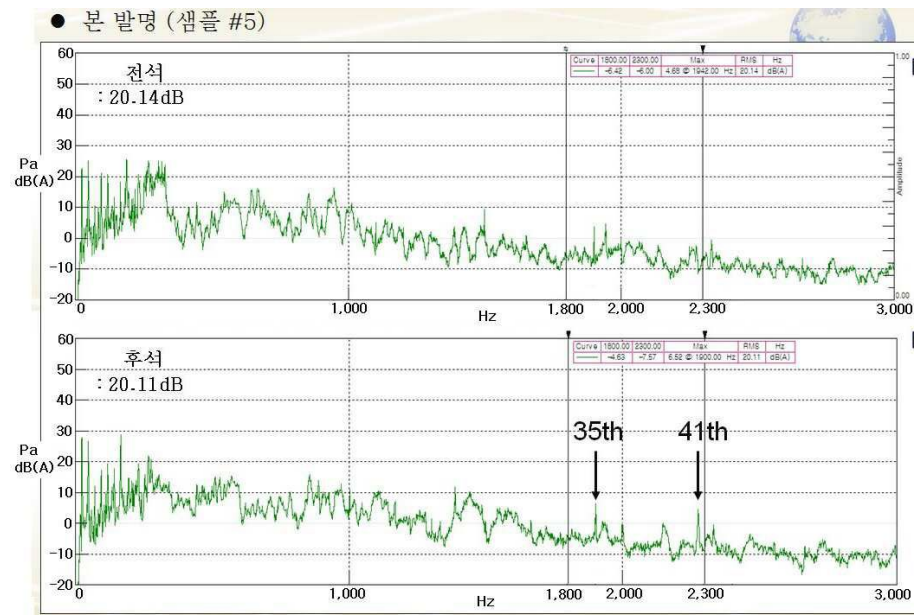
도면4



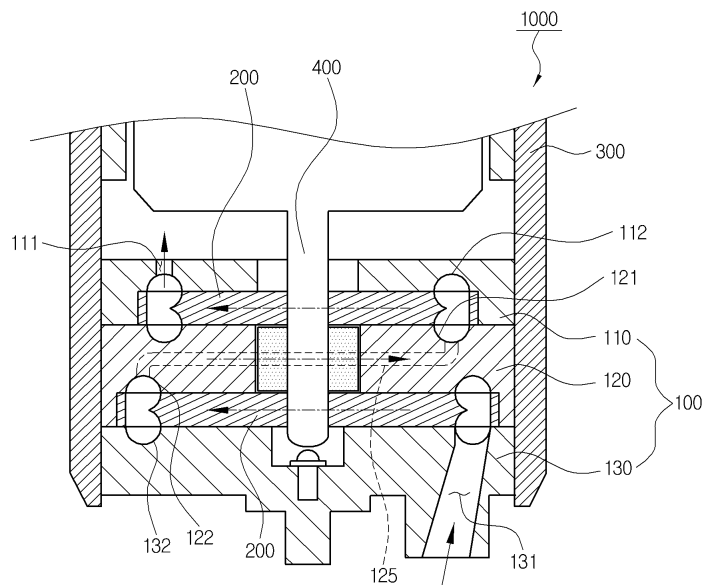
도면5



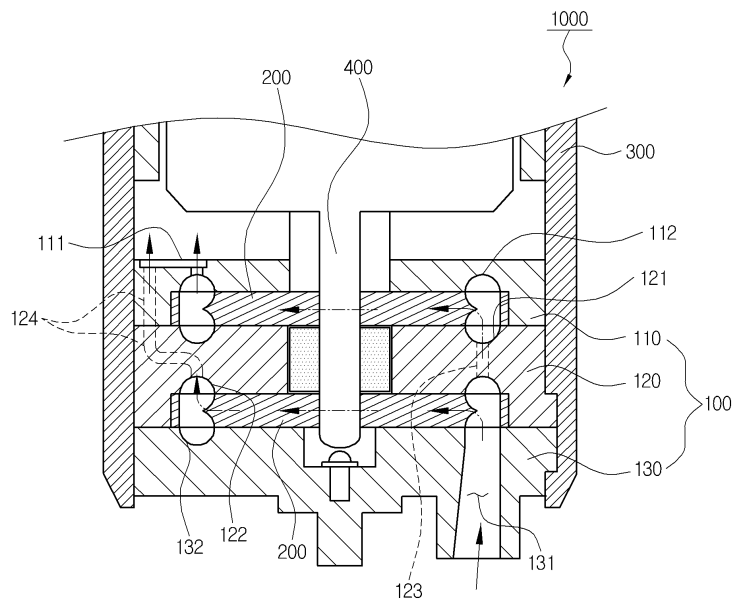
도면6



도면7



도면8



도면9

