(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0082545
(43) 공개일자 2025년06월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02P 3/05 (2006.01) *F02P 15/02* (2006.01)
F02P 9/00 (2006.01) *H01F 38/12* (2006.01)
(52) CPC특허분류
F02P 3/051 (2013.01)
F02P 15/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0170999
(22) 출원일자 2023년11월30일
심사청구일자 2023년11월30일

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
임옥택
울산광역시 울주군 삼남읍 울산역로 274, 102동 3702호 (울산역 신도시 동문디이스트)
(74) 대리인
특허법인태백

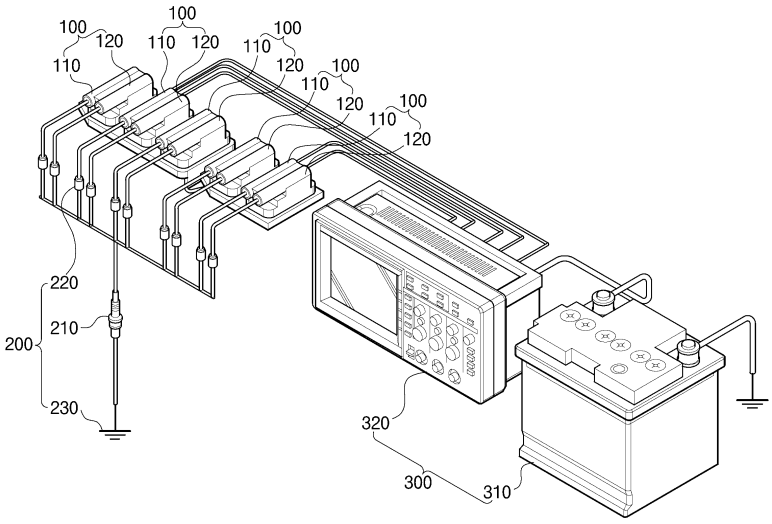
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **다중 코일 스파크 점화 시스템**

(57) 요 약

본 발명은, 제1점화코일과 제2점화코일로 구성되며, 병렬 상태로 배치되는 복수의 점화코일부, 복수의 점화코일부에서 발생된 방전 전류에 의해 불꽃 방전을 발생시키는 스파크 발생부, 미리 설정된 점화 모드에 따라 복수의 점화코일부를 통한 방전 전류의 출력 패턴 변화를 통해 스파크 발생부에서 발생되는 불꽃 방전의 세기를 조절하는 점화제어부를 포함하는 다중 코일 스파크 점화 시스템을 제공한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
F02P 9/002 (2013.01)
H01F 38/12 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1345356236
과제번호 2021RIS-003
부처명 교육부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 지자체-대학 협력기반 지역혁신사업
연구과제명 (울산경남지역혁신플랫폼) 극저온연료를 사용하는 친환경선박용 기자재 시스템의 기술개발
기 여 율 1/1
과제수행기관명 울산대학교
연구기간 2021.11.01 ~ 2025.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

제1점화코일과 제2점화코일로 구성되며, 병렬 상태로 배치되는 복수의 점화코일부;

복수의 상기 점화코일부에서 발생된 방전 전류에 의해 불꽃 방전을 발생시키는 스파크 발생부;

미리 설정된 점화 모드에 따라 복수의 상기 점화코일부를 통한 방전 전류의 출력 패턴 변화를 통해 상기 스파크 발생부에서 발생되는 불꽃 방전의 세기를 조절하는 점화제어부;를 포함하는 다중 코일 스파크 점화 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 스파크 발생부는

상기 점화코일부에서 발생된 방전 전류에 의해 불꽃 방전을 발생시키는 스파크 플러그,

상기 스파크 플러그와 상기 점화코일부 사이에 배치되는 다이오드,

상기 스파크 플러그와 접하는 접지전극을 포함하는 다중 코일 스파크 점화 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 점화제어부는

상기 점화코일부에 공급될 전류를 발생시키는 전원공급수단,

상기 전원공급수단과 상기 점화코일부 사이에 배치되어, 저장된 상기 점화모드에 따라 복수의 상기 점화코일부로 전류 공급을 조절하는 점화 드라이버를 포함하는 다중 코일 스파크 점화 시스템.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 점화모드는

한 쌍의 상기 점화코일부에서 방전 전류가 연속적으로 발생되게 페어링하는 페어모드,

각각의 상기 점화코일부에서 개별적으로 방전 전류가 발생되게 하는 개별모드 및,

모든 상기 점화코일부에서 동시에 방전 전류가 발생되게 하는 동시모드를 포함하는 다중 코일 스파크 점화 시스템.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 점화제어부는 상기 점화코일부에 첫 번째 점화 신호 전송 이후 점화 신호의 간극에 대응하는 시간 영역에서 다음 점화 신호가 전달되는 다중 코일 스파크 점화 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 다중 코일 스파크 점화 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 공기와 연료의 초희박 혼합물을 점화시킬 수 있게 안정적인 에너지를 생성하는 다중 코일 스파크 점화 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 가솔린 차량과 같은 내연 기관은 공기와 연료가 혼합된 혼합기가 스파크 플러그에서 발생하는 불꽃에 의해 점화되어 연소가 이루어진다. 즉, 압축 행정시에 연소실 내부로 분사된 혼합기는 스파크 플러그의 방전 현상에 의해 점화되고, 고온고압의 팽창 과정을 거치면서 차량의 주행에 필요한 에너지가 발생한다.

[0003] 이때, 가솔린 차량에 구비되는 스파크 플러그는 점화 코일(Ignition coil)에서 발생한 고전압의 전류에 의한 불꽃 방전에 의해 압축된 혼합기를 점화시키는 역할을 수행한다.

[0004] 종래의 가솔린 차량에 장착되는 스파크 플러그는 점화 코일에서 유도된 고전압의 전류에 의해 한 쌍의 전극(중심 전극과 접지 전극) 사이에서 불꽃 방전이 발생하여, 연소실 내부로 유입된 혼합기가 점화된다.

[0005] 그러나 희박 연소(Lean burn combustion)를 구현하기 위한 엔진의 경우, 공연비가 대략 30:1(λ=2)이다. 이러한 경우, 연소실 내의 혼합기는 공기의 양에 비해 분사된 연료가 매우 적기 때문에, 스파크 플러그에 의해 불꽃 방전이 발생하더라도 혼합기에 점화가 되지 않거나(Misfire), 또는 불완전 연소가 발생되는 문제점이 있다.

[0006] 본 발명의 배경이 되는 다중 코일 스파크 점화 시스템에 대한 관련기술은, 대한민국 공개특허공보 제10-2022-0112981호(2022.08.12)에 개시된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은, 연소실 내의 공기의 양에 비해 분사된 연료가 매우 적은 상태에서도 안정적인 점화가 이루어지도록 에너지를 발생시키는 다중 코일 스파크 점화 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은, 제1점화코일과 제2점화코일로 구성되며, 병렬 상태로 배치되는 복수의 점화코일부, 복수의 상기 점화코일부에서 발생된 방전 전류에 의해 불꽃 방전을 발생시키는 스파크 발생부, 미리 설정된 점화 모드에 따라 복수의 상기 점화코일부를 통한 방전 전류의 출력 패턴 변화를 통해 상기 스파크 발생부에서 발생되는 불꽃 방전의 세기를 조절하는 점화제어부를 포함하는 다중 코일 스파크 점화 시스템을 제공한다.

[0009] 또한, 상기 스파크 발생부는 상기 점화코일부에서 발생된 방전 전류에 의해 불꽃 방전을 발생시키는 스파크 플러그, 상기 스파크 플러그와 상기 점화코일부 사이에 배치되는 다이오드, 상기 스파크 플러그와 접하는 접지전극을 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 점화제어부는 상기 점화코일부에 공급될 전류를 발생시키는 전원공급수단, 상기 전원공급수단과 상기 점화코일부 사이에 배치되어, 저장된 상기 점화모드에 따라 복수의 상기 점화코일부로 전류 공급을 조절하는 점화 드라이버를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 점화모드는 한 쌍의 상기 점화코일부에서 방전 전류가 연속적으로 발생되게 페어링하는 페어모드, 각각의 상기 점화코일부에서 개별적으로 방전 전류가 발생되게 하는 개별모드 및, 모든 상기 점화코일부에서 동시에 방전 전류가 발생되게 하는 동시모드를 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 점화제어부는 상기 점화코일부에 첫 번째 점화 신호 전송 이후 점화 신호의 간극에 대응하는 시간 영역에서 다음 점화 신호가 전달될 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 다중 코일 스파크 점화 시스템은, 점화 제어부에 저장된 점화모드를 통해 복수의 점화코일부를

통한 방전 전류 변화상태로 공급이 이루어지는 바, 연소실 내의 공기의 양에 비해 분사된 연료가 매우 적은 상태에서도 안정적인 점화가 이루질 수 있도록 스파크 발생부에서 불꽃 방전이 발생되게 한다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 코일 스파크 점화 시스템의 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0016] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 코일 스파크 점화 시스템은, 점화코일부(100)와, 스파크 발생부(200) 및, 점화제어부(300)를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 스파크 발생부(200)는 내연기관의 엔진에 마련된 연소실(미도시)에 장착될 수 있는데, 보다 상세하게는 연소실의 헤드에 마련된 플러그장착홀(미도시)에 장착된 상태로 연소실 내부로 삽입되도록 배치될 수 있다.

[0017] 상기 점화코일부(100)는 상기 스파크 발생부(200)에 방전 전류를 전달하는 부분이다. 이러한, 상기 점화코일부(100)는 상기 스파크 발생부(200)에 고용량의 방전 전류를 공급하면서 안정적인 불꽃 방전이 발생될 수 있도록 복수개를 병렬 상태로 배치할 수 있다. 이때, 병렬상태로 배치된 복수개의 스파크 발생부(200)는 케이블을 통해 전기적으로 상호 연결되며, 스파크 발생부(200)의 스파크 플러그(210)와도 전기적으로 연결이 이루어진다.

[0018] 여기서, 상기 점화코일부(100)는 이후 설명될 점화제어부(300)와 전기적으로 연결되는 제1점화코일(110)과, 접지와 전기적으로 연결되는 제2점화코일(120)로 구성될 수 있다. 따라서, 복수의 상기 점화코일부(100)의 제1점화코일(110)은 점화제어부(300)의 점화 드라이버(320)에 설정된 점화 모드에 따라 통전여부가 조절될 수 있다.

[0019] 상기 스파크 발생부(200)는 복수의 상기 점화코일부(100)에서 발생된 방전 전류에 의해 불꽃 방전을 발생시키는 부분이다. 이러한, 상기 스파크 발생부(200)는 상기 점화제어부(300)를 통해 전류를 공급받은 상기 점화코일부(100)로부터 발생된 방전 전류를 전달받아 불꽃 방전을 발생시킨다. 여기서, 상기 스파크 발생부(200)는 복수의 상기 점화코일부(100)와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0020] 그리고, 상기 스파크 발생부(200)는 스파크 플러그(210)와, 다이오드(220) 및 접지전극(230)을 포함할 수 있다.

[0021] 상기 스파크 플러그(210)는 상기 점화코일부(100)에서 발생된 방전 전류에 의해 불꽃 방전을 발생시킨다. 이러한, 상기 스파크 플러그(210)는 상기 점화코일부(100)와 전기적으로 연결되며, 앞서 설명한 바와 같이 연소실의 헤드에 마련된 플러그장착홀(미도시)에 장착된 상태로 연소실 내부로 삽입되도록 배치될 수 있다.

[0022] 상기 다이오드(220)는 상기 스파크 플러그(210)와 상기 점화코일부(100) 사이에 배치된 상태로 상기 스파크 플러그(210) 및 상기 점화코일부(100)에 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한, 상기 다이오드(220)는 상기 점화코일부(100)에서 상기 스파크 플러그(210) 방향으로 전류가 흐르도록 하고, 상기 스파크 플러그(210)에서 상기 점화코일부(100) 방향으로 전류의 흐르는 것을 차단한다.

[0023] 상기 접지전극(230)은 상기 스파크 플러그(210)의 끝부분과 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한, 상기 접지전극(230)은 연소실 내부 흐름방향에 수직하게 배치되면서 점화 모드 흐름을 최대한 많이 허용할 수 있게 한다.

[0024] 상기 점화제어부(300)는 미리 설정된 점화 모드에 따라 복수의 상기 점화코일부(100)를 통한 방전 전류의 출력 패턴을 변화시켜 상기 스파크 발생부(200)에서 발생되는 불꽃 방전의 세기를 조절한다. 이러한, 상기 점화제어부(300)는 복수의 상기 점화코일부(100)와 전기적으로 연결되며, 전원공급수단(310)과, 점화 드라이버(320)를 포함할 수 있다.

[0025] 상기 전원공급수단(310)은 복수의 상기 점화코일부(100)에 공급될 전류를 발생시킨다. 이러한, 상기 전원공급수단(310)은 상기 점화 드라이버(320)와 전기적으로 연결되며, 상기 점화 드라이버(320)에 저장된 점화 모드에 따라 복수의 상기 점화코일부(100)에 전류의 공급이 이루어지게 된다.

[0026] 상기 점화 드라이버(320)는 상기 전원공급수단(310)과 상기 점화코일부(100) 사이에 배치된 상태에서 상기 전원공급수단(310) 및 복수의 상기 점화코일부(100)에 마련된 각 제1점화코일(110)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한, 상기 점화 드라이버(320)는 저장된 점화모드에 따라 복수의 상기 점화코일부(100)로 전류 공급을 조절

하게 된다.

[0027] 여기서, 상기 점화 드라이버(320)에 저장된 점화모드는 페어모드와, 개별모드 및 동시모드를 포함할 수 있다. 이러한, 상기 점화 드라이버(320)에 저장된 점화모드는 방전 전류의 공급시간을 늘림과 더불어 공급 전류량을 증대시킴으로써 상기 스파크 발생부(200)에서의 안정적인 불꽃 방전이 이루어지게 한다. 이에 대해 보다 구체적으로 설명하면 상기 점화 드라이버(320)는 상기 스파크 발생부(200)에서 발생되는 불꽃 방전 에너지의 변화를 통해 연소실 내에서 불꽃 방전에너지의 속도흐름 패턴을 증가시킨다.

[0028] 상기 페어모드는 복수의 상기 점화코일부(100) 중 한 쌍의 상기 점화코일부에서 방전 전류가 연속적으로 발생되게 페어링하는 모드이다.

[0029] 상기 개별모드는 각각의 상기 점화코일부(100)에서 개별적으로 방전 전류가 발생되게 하는 모드이다.

[0030] 상기 동시모드는 모든 상기 점화코일부(100)에서 동시에 방전 전류가 발생되게 하는 모드이다.

[0031] 여기서, 상기 점화제어부(300)의 점화 드라이버(320)는 상기 점화코일부(100)에 첫 번째 점화 신호 전송 이후 점화 신호의 간극에 대응하는 시간 영역에서 다음 점화 신호가 전달되게 한다.

[0032] 이와 같이, 일 실시예의 다중 코일 스파크 점화 시스템은, 상기 점화 제어부(300)에 저장된 점화모드를 통해 복수의 상기 점화코일부(100)를 통한 방전 전류 변화상태로 공급이 이루어지는 바, 연소실 내의 공기의 양에 비해 분사된 연료가 매우 적은 상태에서도 안정적인 점화가 이루질 수 있도록 상기 스파크 발생부(200)에서 불꽃 방전이 발생되게 한다.

[0033] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

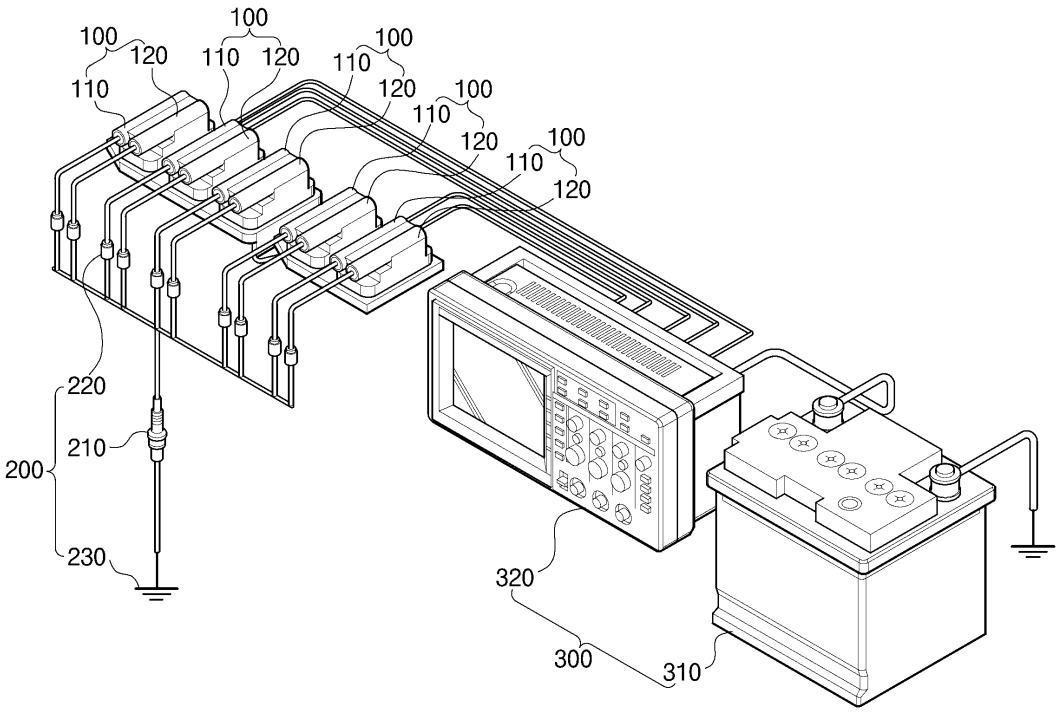
[0034] 100: 점화코일부 200: 스파크발생부

300: 점화제어부 310: 전원공급수단

320: 점화드라이버

도면

도면1


100
120
110
100
120
110
100
120
110
100
120
110
100
120
110
220
210
200
230
320
300
310