



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월03일
(11) 등록번호 10-2096840
(24) 등록일자 2020년03월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
FO1N 3/023 (2006.01) B01D 46/00 (2006.01)
FO1N 11/00 (2006.01) FO1N 9/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0097956
(22) 출원일자 2014년07월31일
심사청구일자 2018년07월20일
(65) 공개번호 10-2015-0015415
(43) 공개일자 2015년02월10일
(30) 우선권주장
JP-P-2013-159627 2013년07월31일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2011132836 A*
JP2007112331 A*
KR1020020028775 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
텐요가부시기가이샤
일본국 도쿄도 주요쿠 니혼바시 호리도메초 2초메 8-5
(72) 발명자
마츠오 세지
일본 후쿠이켄 미카타카미나카군 와카사초 아이단 38-1 텐요가부시기가이샤 후쿠이고초 내
고바야시 야스히로
미국 켄터키 덴빌 마이너 로드 1450 텐요 매뉴팩처링 코퍼레이션 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인와이에스장

전체 청구항 수 : 총 5 항

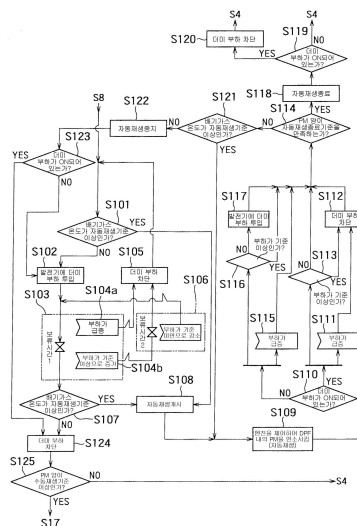
심사관 : 지항재

(54) 발명의 명칭 엔진 발전기용 DPF 시스템

(57) 요약

연료 연소에 의해 발생하는 미립자를 제거하기 위해서 설치되는 필터(DPF) 내의 미립자의 양이 소정값을 초과했을 때, 배기가스 온도를 상승시켜 미립자를 연소시킴으로써 상기 필터(DPF)의 재생 처리를 행하는 엔진 발전기(E,G)용 DPF 시스템에 있어서, 필요할 때에 엔진 발전기에 접속되는 더미 부하(L); 및 일단 상기 미립자의 양이 소정값을 초과하면, 배기가스 온도가 기준 온도에 도달하였을 때는 재생 동작이 실행되고, 배기가스 온도가 기준 온도에 도달하지 않았을 때는 상기 더미 부하가 발전기에 접속되어 배기가스 온도를 상승시키도록, 엔진이 재생 준비 운전을 실행하게 해주는 제어 장치(ECU);를 포함하고 있는 엔진 발전기용 DPF 시스템.

대표도 - 도4



(72) 발명자

마츠다 신지

미국 켄터키 덴빌 마이너 로드 1450 덴요 매뉴팩처
링 코퍼레이션 내

후지타 타다히로

일본 후쿠이켄 미카타카미나카군 와카사쵸 아이다
38-1 덴요가부시기가이샤 후쿠이교쵸 내

명세서

청구범위

청구항 1

발전기를 구동하는 엔진용 디젤 미립자 필터(DPF) 재생 시스템에 있어서, 상기 DPF에 부착된 미립자의 양을 검출하는 미립자량 계측 장치, 및 상기 엔진의 배기가스 온도를 검출하는 온도 계측 장치를 가져, 상기 DPF에 부착된 상기 미립자의 양이 소정값을 초과하면, 상기 미립자를 연소시키기 위해서 상기 배기가스의 온도를 상승시키도록 자동 재생 동작을 행함으로써, 엔진용 연료의 연소에 의해 발생하는 상기 미립자를 제거하도록 상기 DPF의 재생 처리를 행하는 엔진용 DPF 재생 시스템으로서,

상기 발전기에 접속되는 더미 부하; 및

엔진 제어 유닛 및 엔진 제어 부가 유닛을 구비하고, 상기 미립자량 계측 장치 및 상기 온도 계측 장치로부터 검출된 신호에 따라 상기 엔진 제어 유닛 및 상기 엔진 제어 부가 유닛의 합동에 의하여 상기 엔진이 상기 자동 재생 동작을 행하게 해주는 제어 장치;를 포함하고,

상기 미립자의 양이 상기 소정값을 초과할 때, 상기 제어 장치는 상기 배기가스의 온도가 자동 재생 기준 온도에 도달하면 즉시 상기 자동 재생 동작을 가능하게 하고, 그리고 상기 제어 장치는 상기 배기가스의 온도가 상기 자동 재생 기준 온도에 도달하지 않으면 상기 자동 재생 동작을 행하기 위해서 상기 배기가스의 온도를 상승시키도록 상기 더미 부하를 상기 발전기에 접속시키는 방식으로, 상기 제어 장치는 상기 엔진을 작동시키고,

상기 제어 장치는, 상기 더미 부하를 접속시킨 때부터 상기 배기가스의 온도를 상기 자동 재생 기준 온도까지 상승시키는데 요구되는 보류 시간을 설정하는 제1 타이머를 더 포함하고,

상기 제어 장치는,

상기 배기가스의 온도가 상기 자동 재생 기준 온도를 초과하는지 여부를 판정하고,

상기 배기가스의 온도가 상기 자동 재생 기준 온도를 초과하면 상기 자동 재생 동작을 즉시 행하고,

상기 배기가스의 온도가 상기 자동 재생 기준 온도를 초과하지 않으면 상기 더미 부하를 상기 발전기에 접속시키고,

상기 제1 타이머의 상기 보류 시간이 경과한 후에 상기 배기가스의 온도가 상기 자동 재생 기준 온도를 초과하는지 여부를 판정하고,

상기 배기가스의 온도가 상기 자동 재생 기준 온도를 초과하면 상기 자동 재생 동작을 행하고,

상기 배기가스의 온도가 상기 자동 재생 기준 온도를 초과하지 않으면 상기 더미 부하를 차단하고, 그리고

상기 미립자의 양이 수동 재생 기준량을 초과하는지 여부를 판정하여,

상기 미립자의 양이 상기 수동 재생 기준량을 초과하면 수동 재생 요구를 발생시키거나, 또는 상기 미립자의 양이 상기 수동 재생 기준량을 초과하지 않으면 상기 엔진의 통상 운전을 행하는 엔진용 DPF 재생 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어 장치는 상기 더미 부하를 차단하기 위한 설정 시간이 경과할 때, 출력을 발생시키는 제2 타이머를 포함하고,

상기 제어 장치는,

상기 발전기의 부하의 크기를 계측하고,

상기 발전기의 상기 부하의 크기가 수동 재생 기준 부하를 초과하는지 여부를 판정하고,

상기 제1 타이머의 보류 시간 중에 상기 발전기의 상기 부하가 상기 기준 부하를 초과하지 않지만 급증하면 상

기 더미 부하를 차단하고,

상기 발전기의 상기 부하가 상기 기준 부하 이상이 되면 급증하지 않더라도 상기 제2 타이머의 보류 시간이 경과한 후에 상기 더미 부하를 차단하고,

상기 제2 타이머의 상기 보류 시간 동안에 상기 발전기의 상기 부하가 상기 기준 부하 미만으로 감소하면 상기 더미 부하를 차단하지 않고 상기 더미 부하를 접속한 후의 상태로 되돌아 가도록 하는 엔진용 DPF 재생 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제어 장치는

상기 발전기에 접속된 부하의 크기를 계측하고,

상기 발전기의 상기 부하의 크기가 설정된 기준값을 초과하는지 여부를 판정하고,

상기 자동 재생 동작 중에 상기 더미 부하가 접속되는 경우에, 상기 발전기의 상기 부하의 크기가 설정된 상기 기준값을 초과하거나 또는 상기 발전기의 상기 부하의 크기가 상기 기준값을 초과하지 않지만 급증하면 상기 더미 부하를 차단하고,

상기 자동 재생 동작 중에 상기 더미 부하가 접속되지 않는 경우에, 상기 발전기의 상기 부하의 크기가 상기 기준값을 초과하지 않으면 상기 더미 부하를 접속하고,

상기 미립자의 양을 계측하고,

상기 자동 재생 동작을 종료하기 위한 기준이 만족되면 상기 자동 재생 동작을 종료하고,

상기 온도 계측 장치로 상기 배기가스 온도를 계측하고,

상기 배기가스의 온도가 상기 자동 재생 기준 온도를 초과하면 상기 자동 재생 동작을 계속해서 행하고,

상기 더미 부하가 접속되는지 여부를 판정하고, 그리고

접속되지 않으면 상기 자동 재생 동작을 위한 준비를 재개하기 위해서 상기 더미 부하를 접속하는 엔진용 DPF 재생 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제어 장치는

상기 자동 재생 동작을 종료한 후에 상기 더미 부하가 상기 발전기에 접속되는지 여부를 판정하고, 그리고

상기 더미 부하가 접속되면 상기 더미 부하를 차단하는 엔진용 DPF 재생 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 더미 부하는 상기 발전기의 출력 전압과 관련하여 전환 가능하도록 접속되는 엔진용 DPF 재생 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 엔진 발전기용 배기가스 처리 필터에 관한 것이며, 특히 발전기용 디젤 엔진의 운전에 의해 발생되어 디젤 미립자 필터(DPF; Diesel Particulate Filter)에 쌓이는 미립자(PM)를 제거하여 DPF를 재생하는 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 디젤 엔진은 특성상 연료 연소의 결과로서 NOx와 함께 미립자를 발생시킨다. 이 미립자가 대기 중으로 배출되

는 것을 방지하기 위해서, DPF를 장비하여 배기가스 중에 포함된 미립자(PM)를 포집하도록 하는 디젤 엔진이 증가하고 있다. 이는 엔진 구동식 발전기에서도 마찬가지이다.

- [0003] DPF를 장비한 엔진 구동식 발전기는, 도 5에 도시된 바와 같이, 발전기(G)가 디젤 엔진(E)에 의해 구동되고, 출력 단자(OUT)를 통해 부하(도시하지 않음)에 급전하고, 디젤 엔진(E)의 배기가스는 DPF를 통과하여 대기 중에 배출된다.
- [0004] 하지만, DPF는 PM 포집량에 있어 한도가 있어, 어느 정도의 양의 미립자가 쌓이면, 미립자는 예컨대 어떠한 방법으로 연소시키거나 하여 제거되어 DPF를 재생시킬 필요가 있다. DPF의 재생을 위해, 미립자의 양 및 배기가스의 온도가 계속되고, 엔진(E)이 미립자를 연소시키도록 제어된다.
- [0005] 즉, DPF에 설치한 미립자량 측정 장치(PMD)가 미립자량을 측정하고, 온도 검출 장치(TD)가 배기가스 온도를 측정한다. 측정 장치의 측정 결과에 기초하여, 엔진 제어 유닛(ECU)이 엔진(E)과 신호를 주고받아 엔진(E)을 제어한다. 그에 따라, 미립자가 적시에 연소되어 DPF를 재생시킨다.
- [0006] 또한, DPF를 재생시키는 또 다른 방법은 DPF에 편입된 전기 히터를 사용하여 미립자를 연소시키는 것이다(특허 문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 일본 특허공개 2009-216075호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 상기와 같은 DPF 재생에 의해 디젤 엔진을 사용한 엔진 발전기를 계속적으로 운전시킬 수 있다. DPF 재생이 적절하게 이루어지지 않으면, 다량의 미립자가 퇴적되는 것을 야기한다. 이는 발전기의 정지 및 DPF 내의 미립자의 수동 제거를 포함하는 매우 불리한 상태로 이어진다.
- [0009] DPF를 재생시키기 위해서는, 즉 미립자를 연소시키기 위해서는, 배기가스가 일정 온도를 초과하는 고온일 것을 필요로 한다. 이 경우, 고려해야 할 것은 예컨대 큰 시동 전류가 갑자기 흐를 때의 전동기 시동에 대응할 수 있도록, 설치되는 엔진 발전기는 통상적으로 부하의 정격 입력 전력의 약 3배 정도의 용량을 가진다는 점이다.
- [0010] 그 때문에, 정상 상태에서는, 엔진은 경부하 하에 운전되고, 배기가스 온도는 낮은 상태로 유지된다. 발전기가 엔진의 부하로서 작용하기 때문에, 엔진은 정속 운전된다. 그 결과, 자동차의 경우에서와 같이 배기가스 온도를 상승시키기 위해서 속도를 높이는 수법은 채용될 수 없다.
- [0011] 따라서, 엔진 발전기에 있어서의 DPF 재생은 특허문헌 1에 설명되는 바와 같은 히터를 사용하여 미립자를 연소시키는 수법을 포함할 수도 있다.
- [0012] 하지만, 미립자를 연소시키기 위해서 히터를 설치하는 것은 연비 효율적 관점에서는 항상 만족스러운 것은 아니다. 또한, 히터를 편입시킨 특수한 DPF는 바람직하지 않다. 이러한 특수한 DPF 대신에, 범용 DPF(예컨대, 자동차용 DPF)를 이용하는 것이 바람직하겠지만, 엔진 발전기에 범용 DPF를 채용하는 것은 전술한 바와 같이 적합하지 않다.
- [0013] 상술한 점을 고려하여, 본 발명은 전력 공급을 정지시키는 일없이 미립자가 축적되는 것을 방지하며 또한 DPF가 연비 효율 좋게 재생될 수 있게 해주는 엔진 발전기용 DPF 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은:
- [0015] 엔진의 연료 연소에 의해 발생하는 미립자를 제거하기 위해서 설치되는 필터(DPF)에 부착된 미립자의 양이 소정 값을 초과했을 때, 자동 재생 동작을 행하여 엔진의 배기가스 온도를 상승시켜 미립자를 연소시킴으로써 상기

필터(DPF)의 재생 처리를 행하는 엔진 발전기용 DPF 시스템에 있어서,

[0016]

필요할 때에 엔진 발전기에 접속되는 더미 부하; 및

[0017]

일단 상기 미립자의 양이 소정값을 초과하면, 배기가스 온도가 자동 재생 기준 온도에 도달하였을 때는 자동 재생 동작이 실행되고, 배기가스 온도가 자동 재생 기준 온도에 도달하지 않았을 때는 상기 더미 부하가 발전기에 접속되어 배기가스 온도를 상승시키도록, 엔진이 자동 재생 준비 운전을 실행하게 해주는 제어 장치;를 포함하고 있는 엔진 발전기용 DPF 시스템을 제공한다.

발명의 효과

[0018]

상술한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 엔진에 미립자량이 증가할 때, 배기가스 온도에 기초하여 발전기에 더미 부하가 접속되어 배기가스 온도를 상승시킨다. 그에 따라, 미립자가 연소되어 DPF를 재생시킨다. 이는 과도한 양의 미립자가 축적되는 것을 방지하고, 또한 높은 연비 효율을 가진 엔진 발전기용 DPF 시스템을 제공할 수 있게 해준다. 그 결과, 전력 공급이 정지된 다음 DPF가 재생되는 사태를 초래하는 일없이, 엔진 발전기가 운전될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019]

도 1은 본 발명에 따른 엔진 발전기용 DPF 시스템의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 2는 엔진 발전기에 장착되는 DPF의 구성을 나타내는 설명도이다.

도 3은 엔진 발전기에 있어서의 DPF 재생을 위한 기본적 제어 동작을 나타내는 플로우차트이다.

도 4는 본 발명의 1실시에 따른 DPF 재생 제어 동작을 나타내는 플로우차트이다.

도 5는 종래의 엔진 발전기에 있어서의 DPF 시스템의 구성을 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020]

이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명한다.

[0021]

(실시예 1)

[0022]

도 1은 본 발명의 1실시의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 발전기(G)는 양자 모두 발전기(G)의 출력측에 설치되는 더미 부하(L) 및 접촉기(MC)를 구비하고, 접촉기(MC)는 더미 부하(L)를 발전기(G)에 투입 및 해제한다. 접촉기(MC)는 온 및 오프되어, 필요할 때에 발전기(G)에 저항기 등의 더미 부하(L)를 접속시킨다. 그에 따라, 발전기(G)는 엔진(E)으로부터의 출력을 증가시키도록 운전된다.

[0023]

미립자량 계측 장치(PMD) 및 온도 계측 장치(TD)에 의한 계측 결과에 기초하여, 접촉기(MC)는 엔진 제어 유닛(ECU)에 CAN(Controller Area Network; 계측 제어기 통신망)을 통하여 접속된 엔진 제어 부가 유닛(G-ECU)에 의해 제어된다. 즉, 엔진 제어 유닛(ECU)에 의해 실행되는 엔진 제어에 따라, 엔진 제어 부가 유닛(G-ECU)이 접촉기(MC)를 온 및 오프시켜, 발전기(G)에 더미 부하(L)를 제어가능하게 투입 및 차단한다.

[0024]

즉, 필요할 때에, 발전기(G)에 더미 부하(L)를 접속하여, 엔진(E)으로부터의 출력을 증가시켜 배기가스 온도를 상승시킨다. 그에 따라, DPF 내의 미립자가 연소되고 제거되어, DPF를 재생시킨다.

[0025]

이 경우, 엔진 제어 유닛(ECU)은 예컨대 자동차용 디젤 엔진(E)에 부속되는 제어 장치이다. 엔진 제어 부가 유닛(G-ECU)은 엔진(E)의 운전에 맞추어 엔진(E)에 더미 부하를 투입 및 차단하도록 접촉기(MC)를 제어하기 위해 부가된 제어 장치이다.

[0026]

도 2는 DPF의 구조를 도시하고 있다. 광의의 DPF는 산화 촉매(DOC)와 혐의의 DPF인 DPF 본체에 의해 구성된다. DOC 및 DPF 본체가 일체적으로 작동하여 배기가스 IN을 처리하여 배기가스 OUT을 생성한다. 그리고, 미립자량 계측 장치(PMD)는 예컨대 DPF의 입출력간의 압력차에 의해 미립자량을 검출한다.

[0027]

도 3은 도 5에 도시된 엔진 발전기에 있어서의 DPF 재생 제어의 기본적 동작, 즉 본 발명의 전제가 되는 동작을 나타내는 플로우차트이다. 이 도 3에 기초하여, DPF 시스템을 장비한 엔진 발전기의 통상 운전 및 DPF 재생 운전을 설명한다.

[0028]

"DPF 시스템을 장비한 엔진 발전기의 통상 운전 및 DPF 재생 운전"

- [0029] 우선, 조작원이 엔진(E)을 시동하고(S1), 엔진(E)을 정격 속도로 회전하도록 설정하고(S2), 부하를 발전기(E)에 투입(S3)하는 수동 조작을 행한다. 이것에 의해, 엔진 발전기는 통상 운전을 행한다(S4).
- [0030] 엔진(E)이 운전됨에 따라, 미립자가 배기가스 중에 발생되어, DPF에 점차로 축적된다(S5). 이 때, 엔진(E)의 배기가스 온도가 DPF가 재생될 수 있는 DPF 재생 가능 온도, 즉 미립자가 연소되는 온도 이상이면(S6), DPF 내의 미립자는 자연 연소된다(S7). 즉, 엔진(E)은 통상 운전을 계속하면서 DPF가 자연 재생된다.
- [0031] 한편, 배기가스 온도가 DPF 재생 가능 온도 미만이면, 스텝 S8로 이행하여 PM 양이 자동 재생 기준량 이상인지 여부를 판단한다. PM 양이 자동 재생 기준량 미만이면, 스텝 S4로 되돌아가 엔진(E)은 통상 운전을 계속한다.
- [0032] 스텝 S8에서 축적된 PM 양이 기준량 이상이라고, 즉 PM 양이 DPF가 재생되어야 함을 나타낸다고 판단되면, 스텝 S9로 이행하여, 배기가스 온도가 자동 재생 기준 온도 이상이면, 자동 재생을 개시한다(S10).
- [0033] 이 경우, 자동 재생 기준 온도는 재생 가능 온도에서 발전기가 통상 운전과 동등하게 사용될 수 있는 범위 내에서 엔진을 제어함으로써 배기가스 온도가 상승될 수 있는 온도를 뺀 온도와 같은 온도를 가리킨다.
- [0034] 자동 재생 운전에서는, 엔진(E)에 설치된 미립자량 측정 장치(PMD)에 의해 측정되는 미립자량(PM 양) 및 역시 엔진(E)에 설치된 동일하게 온도 측정 장치(TD)에 의해 측정되는 배기가스 온도에 기초하여, 발전기(G)가 통상 운전 시와 마찬가지로의 방식으로 사용될 수 있는 범위에서, 엔진(E)이 엔진 제어 유닛(ECU)에 의해 제어된다.
- [0035] 그리고, 스텝 S11로 이행하여 엔진(E)을 제어하여 DPF 내의 미립자를 연소시킨다(자동 재생). 엔진 제어는 포스트 분사(피스톤 배기시의 연료 분사), 흡기 제한 등을 포함한다. 이 자동 재생 중에는, 발전기가 통상 운전과 동등한 방식으로 사용될 수 있는 범위 내에서 엔진(E)이 제어된다.
- [0036] 이 과정은 PM 양이 자동 재생 종료 기준량으로 저하할 때까지, 배기가스 온도가 자동 재생 기준 온도 이상인지 여부를 확인하면서 계속된다(S11→S12→S13→S11→...). 자동 재생에 의해 PM 양이 자동 재생 종료 기준량 미만으로 감소하면, 자동 재생이 종료되고 엔진(E)은 통상 운전으로 되돌아간다(S15→S4).
- [0037] 한편, 자동 재생 동작 중에 부하가 감소하여 배기가스 온도를 자동 재생 기준 온도 미만으로 저하시킬 수 있다. 이 때, 즉 PM 양이 자동 재생 종료 기준까지 감소하고 있지 않는데도 배기가스 온도가 자동 재생 기준 온도 미만으로 저하되었을 때(S13)는 자동 재생을 중지(S14)한 다음 스텝 S16으로 이행하여, PM 양이 수동 재생이 행해져야 하는 기준량 이상인지 여부를 판단한다.
- [0038] PM 양이 수동 재생이 행해져야 하는 기준량 미만이면, 스텝 S4로 되돌아가 엔진(E)이 통상 운전된다. 하지만, PM 양이 수동 재생 기준 이상이면, 스텝 S17로 이행하여 수동 재생 요구를 발생시킨다. 수동 재생 요구가 발생되면, 스텝 S18로 이행하여, 조작원이 판단 및 필요한 수동 조작을 행한다.
- [0039] 수동 재생은 엔진 제어로 행해질 수 있는 최후의 DPF 재생이며, PM 양의 수동 재생 기준은 DPF가 안전하게 재생될 수 있는 한계량에 가깝다. 수동 재생을 위해서는, 출력, 회전 속도 등이 자동 재생 시에 있어서의 엔진 제어의 범위를 초과한 영역까지 확대하여 조정 및 제어되는 것을 필요로 한다.
- [0040] 이는 발전기가 통상 운전을 할 수 없게 하므로, 송전이 정지될 필요가 있다. 하지만, 돌연한 정전은 위험하여, 부하의 사용, 작업의 진척 등을 고려하여 급전을 정지시키기 위해서, 조작원의 판단 및 수동 조작이 개입된다. 이 단계의 재생은 "수동 재생" 이라고 불리지만, 재생 동작 그 자체는 엔진 제어 장치(ECU)에 의해 자동적으로 행해진다.
- [0041] 우선, 스텝 S18에 있어서, 조작원이 수동 재생 요구에 따를지 여부를 판단한다. 조작원이 수동 재생 요구에 따르는 경우는, 수동으로 스텝 S19로 이행하여, 발전기(G)의 부하가 차단되고, 엔진(E)은 아이들링 상태로 유지된다. 그리고, 조작원이 수동 재생 버튼(스위치)을 누른다(S20).
- [0042] 따라서, 수동 재생 동작이 개시되고(S21), 엔진(E)이 미립자를 연소시키도록 제어된다(S22). 이 제어는 PM 양이 수동 재생 종료 기준량으로 저하될 때까지 행해진다(S23). 이 제어는 PM 양이 수동 재생 종료 기준량에 도달했을 때 종료된다(S24). 그런 다음, 스텝 S2로 되돌아간다.
- [0043] 한편, 조작원이 수동 재생 요구에 따르지 않는다고 결정했을 때, 또는 수동 재생 요구를 못보고 넘어갔을 때는, 스텝 S25로 이행하여 엔진 제어 유닛(ECU)이 PM 양이 비상 정지 기준량 이상인지 여부를 판단한다. 그리고, PM 양이 비상 정지 기준량 미만이면, 스텝 S4로 이행하여 엔진(E)이 통상 운전된다. PM 양이 비상 정지 기준량에 도달하고 있으면, 미립자가 이상 연소하여 사고를 일으킬 우려가 있기 때문에 엔진(E)이 비상 정지된다(S26).

- [0044] "본 발명에 따른 DPF 시스템에 의한 자동 재생 운전"
- [0045] 도 4는 도 3에 있어서의 스텝 S8과 S17 사이에, S9 내지 S16 대신에 삽입되어야 할 본 발명에 따른 시스템의 재생 동작을 액티비티도(activity diagram)에서 발견되는 표현과 함께 도시한 플로우차트이다.
- [0046] 이 플로우차트는 스텝 S101 내지 S125에 의해 동작 내용을 나타내고 있으며, 이하 이 스텝 순서에 따라서 설명한다.
- [0047] 우선, 도 3의 플로우차트에 있어서의 스텝 S8에서, PM 양이 자동 재생 기준량 이상일 때, 스텝 S101로 이행한다. 스텝 S101에서는 배기가스 온도가 자동 재생 기준 온도 이상인지 여부를 판단한다. 배기가스 온도가 기준 온도 이상이면, 스텝 S108로 이행하여 자동 재생 동작을 개시한다. 배기가스 온도가 기준 온도 미만이면, 스텝 S102로 이행하여 발전기에 더미 부하(L)가 투입된다.
- [0048] 발전기에 더미 부하(L)가 투입되면, 엔진(E)의 제어 유닛(ECU)은 연료 분사량을 증가시켜 정속 운전을 유지하도록 엔진(E)을 제어한다. 그 결과, 배기가스 온도는 상승하지만, 가스의 온도 상승에 있어서의 시간 지연으로 인해, 제어 기기의 동작 결과가 시간 지연을 수반하여 나타난다. 그러므로, 스텝 S103에서 타이머(보류 시간 1)를 사용하여 시간 지연을 처리한다.
- [0049] 즉, 보류 시간 1이 경과했을 때, 배기가스 온도가 자동 재생 기준 온도 이상인지 여부가 판단된다(S107). 배기가스 온도가 자동 재생 기준 온도 이상이라고 판단되면, 스텝 S108로 이행하여 스텝 S109 및 그 이후의 스텝들의 자동 재생 동작을 개시한다.
- [0050] 한편, 배기가스 온도가 자동 재생 기준 온도 미만이면, 스텝 S124로 이행하여 더미 부하(L)가 차단되고, 스텝 S125에서 PM 양이 수동 재생 기준량 이상인지 여부가 판단된다. PM 양이 수동 재생 기준량 미만이면, 스텝 S4로 되돌아가 엔진(E)이 통상 운전된다. PM 양이 수동 재생 기준량 이상이면, 스텝 S17로 이행하여 수동 재생 요구를 발생시킨다.
- [0051] 동작 설명이 다시 스텝 S103으로 되돌아간다. 스텝 103에 있어서의 타이머의 설정 시간 중에 부하가 급증하면(S104a), 즉시 스텝 S105로 이행하여 더미 부하(L)가 차단된다. 그런 다음, 스텝 S101로 되돌아간다. 이 경우, 부하의 급증이 예컨대 전동기 시동에 기인한 것으로 가정하여 엔진 발전기의 급전 능력의 전부를 부하에 공급하기 위해, 부하의 급증에 대응하여 더미 부하(L)가 차단된다. 이것은 후술하는 자동 재생 동작 기간에도 적용된다.
- [0052] 또한, 타이머의 설정 시간 중에 부하가 기준값 이상이 되면(S104b), 스텝 S106으로 이행하여 또 하나의 타이머(보류 시간 2)를 사용하여 더미 부하(L)가 차단된다(S105). 그런 다음, 스텝 S101로 되돌아간다. 또한, 또 하나의 타이머의 설정 시간 중에 부하가 기준값 미만으로 되면, 엔진에 더미 부하(L)가 투입된 채로 스텝 S103으로 되돌아간다.
- [0053] "본 발명에 따른 자동 재생 동작 중의 더미 부하 제어"
- [0054] 상술한 바와 같이 스텝 S108에서 자동 재생 동작이 개시되면, 스텝 S109에서 엔진(E)이 미립자를 연소(자동 재생)시키도록 제어된다. 그런 다음, 스텝 S110으로 이행한다.
- [0055] 스텝 S110에서는, 그 시점에서 발전기에 더미 부하(L)가 투입되어 있는지 여부를 판단한다. 그 시점에서 발전기에 더미 부하가 투입되어 있다면, 부하가 급증할 때(S111) 또는 기준값 이상일 때(S113), 스텝 S112에서 더미 부하(L)가 차단된다.
- [0056] 또한, 스텝 S113에서 부하가 기준값 미만이면, 스텝 S114로 이행하여 PM 양이 자동 재생 종료 기준량에 도달하고 있는지 여부를 판단한다. PM 양이 자동 재생 종료 기준량에 도달하고 있을 때는, 자동 재생이 종료된다(S118). 한편, PM 양이 자동 재생 종료 기준량 미만일 때는, 스텝 S121로 이행한다. 스텝 S121에서는, 배기가스 온도가 자동 재생 기준 온도 이상인지 여부를 판단한다. 배기가스 온도가 자동 재생 기준 온도 이상이면, 스텝 S109로 되돌아가 자동 재생 동작을 계속한다.
- [0057] 스텝 S110에서, 발전기에 더미 부하(L)가 투입되어 있지 않으면, 부하가 급증할 때(S115) 또는 기준값 이상일 때(S116)는, 스텝 S114로 이행한다. 또한, 부하가 기준값 미만이면, 발전기에 더미 부하(L)가 투입되고(S117), 스텝 S114로 이행하여 PM 양이 자동 재생 종료 기준을 만족하는지 여부를 판단한다.
- [0058] 스텝 S114에서, PM 양이 자동 재생 종료 기준량에 도달하고 있으면, 스텝 S118로 이행하여 자동 재생이 종료된 다음, 스텝 S119로 이행하여 발전기에 더미 부하(L)가 투입되어 있는지 여부를 확인한다. 발전기에 더미 부하

(L)가 투입되어 있으면, 스텝 S120으로 이행하여 더미 부하(L)를 차단한다. 발전기에 더미 부하(L)가 투입되어 있지 않으면, 스텝 S4로 되돌아가 엔진 발전기가 통상 운전된다.

[0059] 한편, 스텝 S114에서 PM 양이 자동 재생 종료 기준을 만족하고 있지 않다고 판정하는 경우에는, 스텝 S121에서 배기가스 온도가 자동 재생 기준 온도 이상인지 여부를 판단한다. 배기가스 온도가 자동 재생 기준 온도 미만이면, 자동 재생을 일단 중지하고(S122), 스텝 S123으로 이행하여 발전기에 더미 부하(L)가 투입되어 있는지 여부를 판단한다. 발전기에 더미 부하(L)가 투입되어 있지 않으면, 발전기에 더미 부하(L)가 투입된다(S102). 발전기에 더미 부하가 투입되어 있으면, (자동 재생은 더 이상 효과가 없다고 판단하여) 더미 부하(L)가 차단되고(S124), 스텝 S125를 거쳐 스텝 S17로 이행하여 수동 재생 요구를 발생시킨다.

[0060] 스텝 S121에서, 배기가스 온도가 자동 재생 기준 온도 이상이면, 스텝 S109로 이행하여 자동 재생을 계속한다. 스텝 S110 및 그 이후의 스텝들의 동작이 이어진다.

[0061] 현재, 본 발명의 기술적 전제는 발전기에 더미 부하(L)가 투입되어(S102) 엔진(E)에 부하를 증가시켜도, 배기가스 온도가 상승하지 않고 자동 재생 기준 미만이 되는 사태는 기본적으로 생기지 않는 것으로 하고 있다. 그와 같은 사태는 외부 온도에 있어서의 예상외의 온도값까지의 극도의 저하나 기기 요소에 있어서의 고장과 같은 매우 비정상적인 상황이 존재했을 때만 일어날 수 있을 것이다.

[0062] (실시예 2)

[0063] 상기 실시예 1은 발전기로부터의 출력 전압이 고정인 것을 전제로 설명되고 있다. 하지만, 시장의 대다수의 발전기는 3상 400V급 및 3상 200V급 사이에서 전환 가능한 것을 고려하면, 더미 부하(L)는 전압의 전환에 대응하여 전환 가능하게 되는 것이 바람직하다.

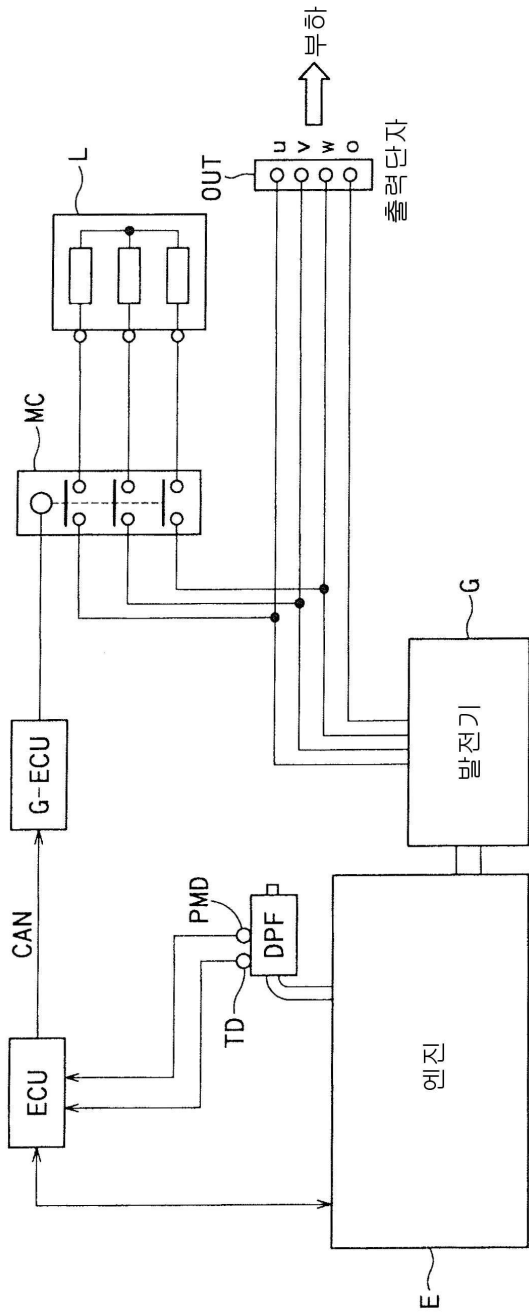
[0064] 이를 성취하기 위해, 예컨대 더미 부하(L)의 입력부에 전압 검출 릴레이가 설치되어, 발전기의 전압에 따라 더미 부하(L)의 자동 전환을 가능하게 할 수 있다. 더미 부하(L)에는, 저항이 직렬 접속과 병렬 접속 간에 또는 스타 접속과 델타 접속 간에 전환할 수 있도록 접속될 수 있다. 발전기로부터의 출력 전압이 높을 때는, 접속은 직렬 접속이나 스타 접속으로 전환될 수 있다. 발전기로부터의 출력 전압이 낮을 때는, 접속은 병렬 접속이나 델타 접속으로 전환될 수 있다.

부호의 설명

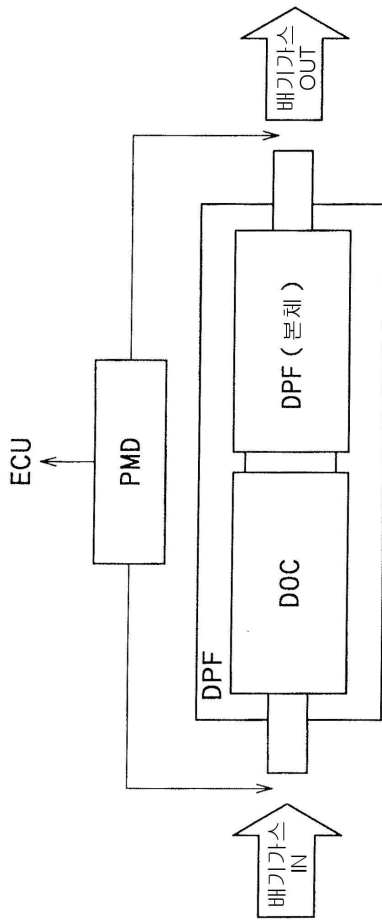
- [0065] E...엔진
- G...발전기
- DPF...디젤 미립자 필터
- DOC...산화 촉매
- TD...온도 계측 장치
- PMD...미립자량 계측 장치
- ECU...엔진 제어 유닛
- G-ECU...엔진 제어 부가 유닛
- MC...접촉기
- L...더미 부하

도면

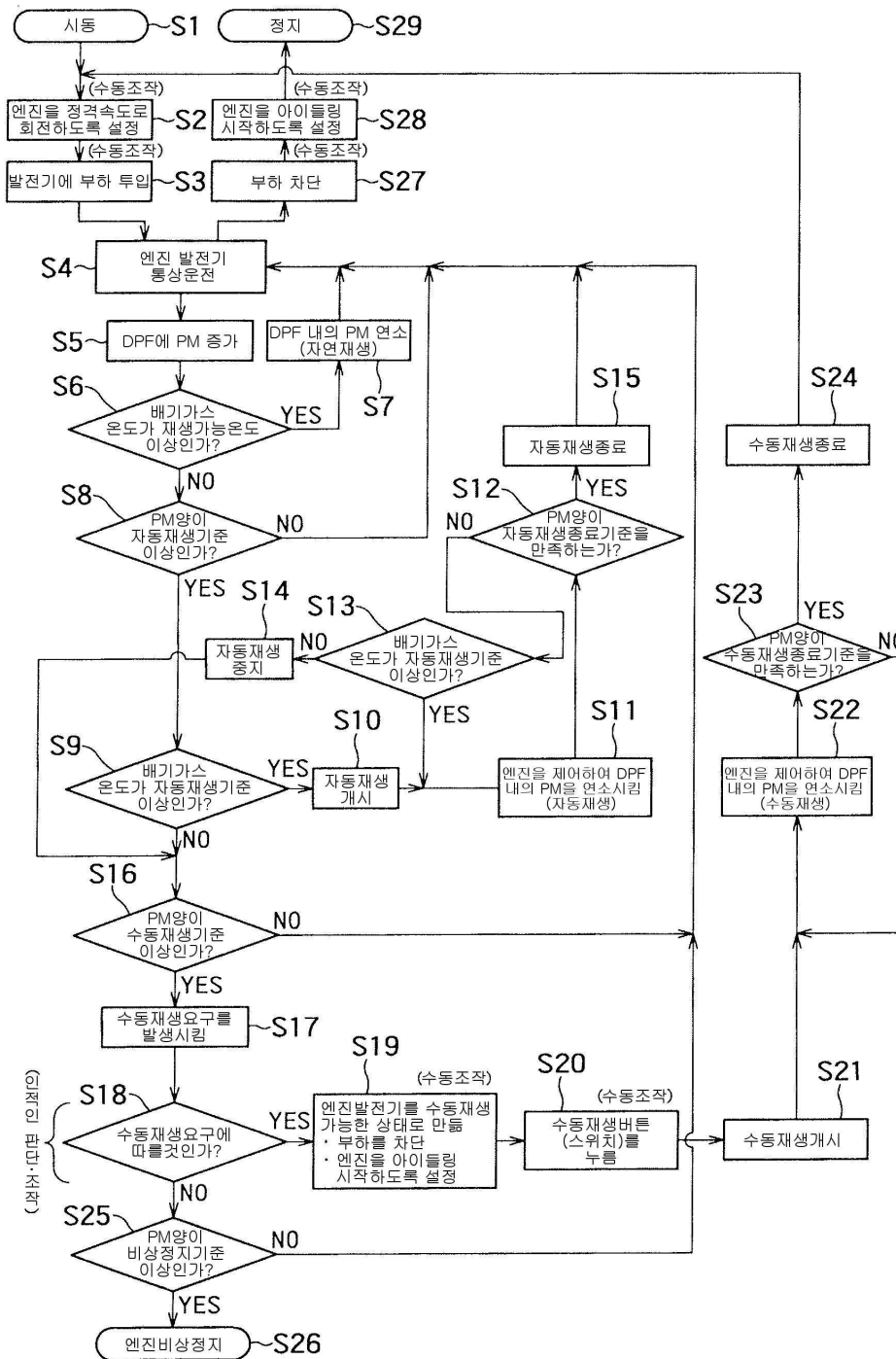
도면1



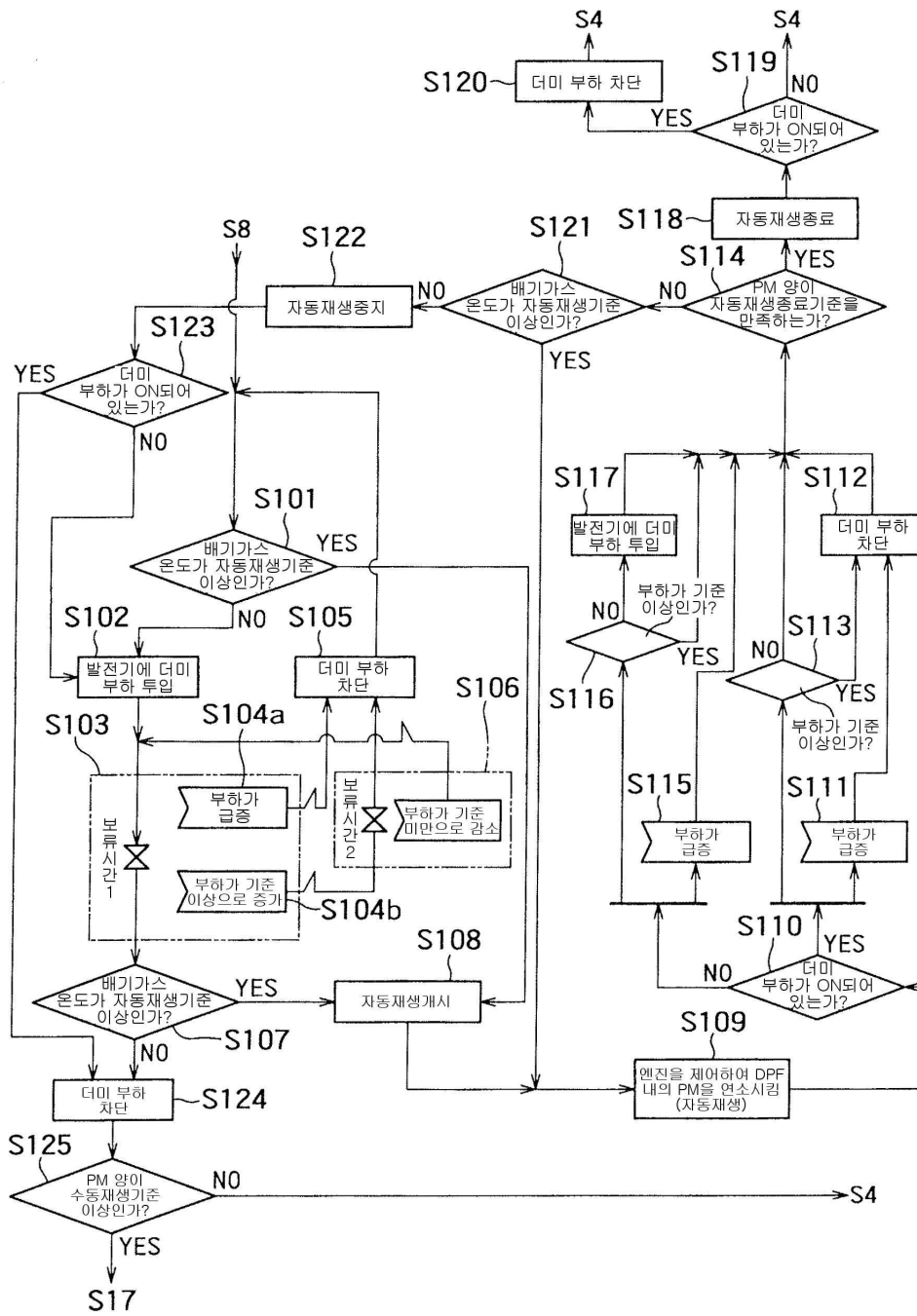
도면2



도면3



도면4



도면5

