



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년12월13일
 (11) 등록번호 10-1000433
 (24) 등록일자 2010년12월06일

(51) Int. Cl.
B60W 20/00 (2006.01) **B60W 10/30** (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-0123600
 (22) 출원일자 2008년12월05일
 심사청구일자 2008년12월05일
 (65) 공개번호 10-2010-0064939
 (43) 공개일자 2010년06월15일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100836308 B1
 KR1020070050680 A
 JP08317501 A
 JP2001206088 A

(73) 특허권자
기아자동차주식회사
 서울특별시 서초구 양재동 231
현대자동차주식회사
 서울 서초구 양재동 231
 (72) 발명자
공승기
 경기도 화성시 장덕동 현대기아자동차남양연구소
 하이브리드설계팀
 (74) 대리인
이학수, 백남훈

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 조춘근

(54) 하이브리드 차량용 오일펌프 제어기의 페일세이프 제어방법

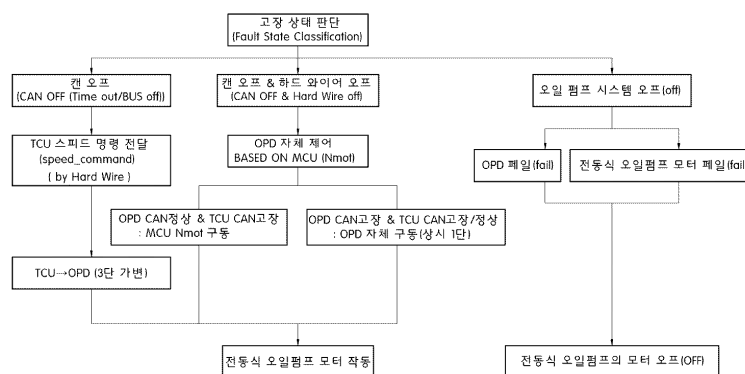
(57) 요약

본 발명은 하이브리드 차량용 오일펌프 제어기의 페일세이프 제어방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 하이브리드 차량용 전동식 오일펌프 및 오일펌프 제어기의 고장이나 캔(CAN) 통신라인 등의 이상시 페일세이프(고장시 안전제어) 혹은 림프 홈(고장모드 최소주행) 제어로 차량의 주행성을 확보할 수 있는 페일세이프 제어방법에 관한 것이다.

이를 위하여 오일펌프 제어기의 캔(CAN) 고장시에 하드 와이어 편으로 직접 자동변속기용 제어기(TCU)와 오일펌프 제어기(OPU)를 연결하여 오일펌프 드라이버(OPD)의 제어가 가능하게 되고, 이에 따라 정상적인 주행이 가능하게 된다.

또한, 오일펌프 제어기 및 전동식 오일펌프 고장시 모터 제어기(MCU)를 통해 전동식 오일펌프 모터의 회전수를 제어하거나, 자동변속기용 제어기에서 기계식 오일펌프가 구동될 때까지 UD_BRAKE(Under Driver BRAKE)를 온/오프 및 슬립(slip) 제어하여 림프 홈 모드 주행이 가능한 효과를 얻을 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

엔진이 600RPM 이하로 구동되거나 정지된 하이브리드 차량용 오일펌프 제어기의 페일세이프 제어방법에 있어서,
 (a) 오일펌프 제어기 및 전동식 오일펌프의 고장으로 인한 오일펌프 시스템의 오프(off)인지 오일펌프 제어기를 위한 캔(CAN) 통신라인의 오프(off)인지 판단하는 단계;
 (b) 캔(CAN) 통신라인의 오프(off)인 경우, 하드 와이어의 온(on)/오프(off)를 판정하는 단계;
 (c) 상기 (b)단계에서 하드 와이어가 온(on)인 경우, 상기 하드 와이어를 이용하여 자동변속기용 제어기와 오일펌프 제어기를 직접 연결하여 오일펌프 드라이버를 구동함으로써 전동식 오일펌프의 모터를 작동시키는 단계;
 (d) 상기 (b)단계에서 하드 와이어가 오프(off)인 경우, 모터 제어기를 통해 전동식 오일펌프 모터의 회전수를 조정하여 오일펌프 드라이버를 자체 제어하는 단계;
 (e) 상기 (d)단계에서 오일펌프 드라이버의 캔(CAN) 통신라인이 정상이고 자동변속기용 제어기의 캔(CAN) 통신라인이 고장인 경우, 모터 제어기를 이용하여 전동식 오일펌프 모터의 회전수를 제어하여 작동시키는 단계;
 (f) 상기 (d)단계에서 오일펌프 드라이버의 캔(CAN) 통신라인이 고장인 경우, 오일펌프 드라이버를 상시 1단으로 자체 구동하여 전동식 오일펌프의 모터를 작동시키는 단계;
 (g) 오일펌프 시스템의 오프(off)인 경우, 오일펌프 드라이버가 페일(fail)이거나 전동식 오일펌프의 모터가 페일이면 전동식 오일펌프의 모터를 오프(off)하는 단계;
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량용 오일펌프 제어기의 페일세이프 제어방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
 상기 (g)단계에서 APM(Accel Pedal Module)이 10% 미만이고, 전기모터가 700RPM 미만이면서 드라이브 레인지(Drive Range)인 조건을 만족하면, 소정 주행거리 내에서 자동변속기용 제어기가 기계식 오일펌프가 구동될 때 까지 UD_BRAKE(Under Driver BRAKE)를 슬립(SLIP) 또는 온/오프 제어하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량용 오일펌프 제어기의 페일세이프 제어방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 하이브리드 차량용 오일펌프 제어기의 페일세이프 제어방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 하이브리드 차량용 전동식 오일펌프 및 오일펌프 제어기의 고장이나 캔(CAN) 통신라인 등의 이상시 페일세이프 혹은 펌프 홈 제어로 차량의 주행성을 확보하여 정비소까지 차량운행이 가능하게 할 수 있는 페일세이프 제어방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 하이브리드 차량의 경우 자동변속기 내에 장착된 기계식 오일펌프는 차량이 주행해야 자동변속기(ATM) 내에 유압을 공급할 수 있다(자동변속기 입력회전수> 600rpm).

[0003] 그리고, 하이브리드 차량에는 전기모터만으로 주행하는 EV(Electric Vehicle) 모드 주행(혹은 모터 주행) 및 아

이들 스탭시와 같이 엔진이 중지될 시에도 자동변속기 내 유압회로(밸브바디) 및 엔진 클러치에 유압을 발생시키기 위하여, 외장형 전동식 오일펌프(OP)가 별도로 장착되어 엔진 클러치와 자동변속기 내부에 유압을 공급(예를 들어 10.5bar)한다.

[0004] 전기모터에 의해 하이브리드 차량을 구동하는 EV 모드 주행의 경우, 전기모터의 출력 토크는 자동변속기를 통해 출력축으로 전달되므로 엔진이 중지되면 전동식 오일펌프로부터 유압을 공급받아 자동변속기를 소정의 토크 용량으로 설정할 필요가 있는 것이다.

[0005] 그러나, 하이브리드 차량의 엔진이 약 600prm 이하로 구동하거나 정지할 시 전동식 오일펌프가 고장나거나 혹은 캔(CAN) 통신라인이나 오일펌프 제어기 등의 고장으로 인해 전동식 오일펌프의 모터가 오프(off)되면 자동변속기 및 엔진 클러치로의 유압공급이 '0'이 되거나 불충분하게 되고, 그 결과 전기모터의 출력이 출력 부재로 전달되지 못하게 된다.

[0006] 이로 인해 차량 주행이 불가능하게 될 수 있으며, 차량 페일세이프(FAIL-SAFE) 혹은 림프 홈(LIMP-HOME) 제어가 불가능하여 차량의 주행 안정성을 확보하기 어려운 문제를 초래하게 된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 발명한 것으로서, 하이브리드 차량용 전동식 오일펌프 및 오일펌프 제어기(OPU)의 고장이나 캔(CAN) 통신라인 등의 이상시 페일세이프 혹은 림프 홈 제어로 차량의 주행성을 확보할 수 있는 하이브리드 차량용 오일펌프 제어기의 페일세이프 제어방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0008] 이를 위하여 캔(CAN) 고장시에는 하드 와이어(Hard Wire)를 대체 이용하여 자동변속기용 제어기(TCU)와 오일펌프 제어기(OPU)를 와이어 핀(WIRE PIN)으로 직접 제어하거나, 모터 제어기로 전동식 오일펌프 모터의 회전수(Nmot)를 감지하여 전동식 오일펌프 모터를 제어하고, 또는 자동변속기용 제어기(TCU)에서 기계식 오일펌프가 구동될 때까지 UD_BRAKE(Under Driver BRAKE)를 온/오프(ON/OFF) 및 슬립(SLIP) 제어하여 차량의 림프 홈 제어가 가능하게 한다.

과제 해결수단

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은 변속기(TM)의 입력축 회전수가 600RPM 이하로 구동되거나 정지된 하이브리드 차량용 오일펌프 제어기의 페일세이프 제어방법에 있어서,

[0010] (a) 오일펌프 제어기 및 전동식 오일펌프의 고장으로 인한 오일펌프 시스템의 오프(off)인지 오일펌프 제어기를 위한 캔(CAN) 통신라인의 오프(off)인지 판단하는 단계; (b) 캔(CAN) 통신라인의 오프(off)인 경우, 하드 와이어의 온(on)/오프(off)를 판정하는 단계; (c) 상기 (b)단계에서 하드 와이어가 온(on)인 경우, 상기 하드 와이어를 이용하여 자동변속기용 제어기와 오일펌프 제어기를 직접 연결하여 오일펌프 드라이버를 구동함으로써 전동식 오일펌프의 모터를 작동시키는 단계; (d) 상기 (b)단계에서 하드 와이어가 오프(off)인 경우, 모터 제어기의 모터회전수(Nmot)를 이용하여 전동식 오일펌프 모터의 회전수를 조정하여 오일펌프 드라이버를 자체 제어하는 단계; (e) 상기 (d)단계에서 오일펌프 드라이버의 캔(CAN) 통신라인이 정상이고 자동변속기용 제어기의 캔(CAN) 통신라인이 고장인 경우, 모터 제어기를 이용하여 전동식 오일펌프 모터의 회전수를 제어하여 작동시키는 단계; (f) 상기 (d)단계에서 오일펌프 드라이버의 캔(CAN) 통신라인이 고장인 경우, 오일펌프 드라이버를 상시 1단으로 자체 구동하여 전동식 오일펌프의 모터를 작동시키는 단계; (g) 오일펌프 시스템의 오프(off)인 경우, 오일펌프 드라이버가 페일(이)거나 전동식 오일펌프의 모터가 페일이면 전동식 오일펌프의 모터를 오프(off)하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 차량용 오일펌프 제어기의 페일세이프 제어방법을 제공한다.

효과

[0011] 본 발명에 따른 하이브리드 차량용 오일펌프 제어기의 페일세이프 제어방법은 오일펌프 제어기의 캔(CAN) 고장

시에 하드 와이어 핀으로 직접 자동변속기용 제어기(TCU)와 오일펌프 제어기(OPU)를 연결하여 오일펌프 드라이버(OPD)의 제어가 가능하게 되고, 이에 따라 정상적인 주행이 가능하게 된다.

[0012] 또한, 오일펌프 제어기 및 전동식 오일펌프 고장시 모터 제어기(MCU)를 통해 전동식 오일펌프 모터의 회전수를 제어하거나, 자동변속기용 제어기에서 기계식 오일펌프가 구동될 때까지 UD_BRAKE(Under Driver BRAKE)를 온/오프 제어하여 림프 홈 모드 주행이 가능한 효과를 얻을 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니며, 단수의 표현은 문맥상 명백히 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다.

[0014] 본 발명의 실시 예로는 다수 개가 존재할 수 있으며, 설명에 있어서 종래의 기술과 동일한 부분에 대하여 중복되는 설명은 생략되는 것도 있다.

[0015] 본 발명은 하이브리드 차량 변속기의 입력축 회전수가 600RPM 이하로 구동되거나 정지된 상태에서 전동식 오일펌프 혹은 오일펌프 제어기(전동식 오일펌프 제어기, OPU)의 고장시, 전기모터의 출력을 출력부재로 전달하여 정상적인 차량 제어 및 페일세이프(FAIL-SAFE, 고장시 안전제어) 혹은 림프 홈(LIMP-HOME, 고장시 최소주행) 제어가 가능하도록 모터 제어기(MCU)의 토크 리미트(Torque Limit)를 제한한 후 최소주행 토크(5~10km/h)와 크립 토크(creep torque)를 제어하여 변속기를 구동하고 자동변속기용 제어기(TCU)에서 자동변속기(ATM) 내 기계식 오일펌프가 구동될 때까지 UD_BRAKE(Under Driver BRAKE, 변속기 감속제어)를 온/오프(ON/OFF) 제어한다.

[0016] 또한, 오일펌프 제어기(OPU)의 캔(CAN) 이상시 하드 와이어(hard wire) 핀을 이용하여 자동변속기용 제어기와 오일펌프 제어기를 직접 연결하여 신호의 송수신이 가능하도록 제어한다.

[0017] 이하, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다.

[0018] 도 1은 본 발명에 따른 하이브리드 차량용 오일펌프 제어기의 페일세이프 제어과정을 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 3은 외장형 전동식 오일펌프의 작동을 위한 시스템 구성도이다.

[0019] 본 발명에 따른 오일펌프 제어기(OPU)의 페일세이프 제어방법은 하이브리드 차량의 엔진이 600RPM 이하로 구동되거나 정지된 상태인 경우, 전동식 오일펌프(OP) 및 전동식 오일펌프를 제어하는 오일펌프 제어기의 고장인지 아니면 오일펌프 제어기의 캔(CAN) 통신라인의 이상인지를 판단한다.

[0020] 도 1에 도시된 바와 같이, 타임 아웃(Time out)이나 버스 오프(BUS off) 등으로 인한 캔(CAN) 통신라인의 고장인 경우 하드 와이어(hard wire)도 이상이 있는지를 확인한다.

[0021] 타임 아웃이나 버스 오프인 경우 캔(CAN) 통신라인이 오프 상태지만, 하드 와이어는 온 상태이므로 하드 와이어 핀으로 직접 자동변속기를 제어하는 자동변속기용 제어기와 오일펌프 제어기를 연결하여 자동변속기용 제어기의 스피드 명령을 오일펌프 드라이버(전동식 오일펌프 드라이버, oil pump driver, OPD)로 전달한다.

[0022] 그럼, 스피드 명령을 받은 상기 OPD가 3단으로 가변되어 전동식 오일펌프의 모터를 작동시킨다.

[0023] 한편, 오일펌프 제어기의 캔(CAN) 통신라인뿐 아니라 하드 와이어에도 이상이 있는 경우, 전동식 오일펌프의 모터 제어를 위한 모터 제어기(MCU)를 통해 모터회전수(Nmot)를 조정하여 OPD 자체를 제어한다.

[0024] 여기서, 전동식 오일펌프의 구동을 위한 오일펌프 드라이버(OPD)의 자체 제어를 위해, 상기 OPD를 위한 캔(CAN)이 정상이고 자동변속기용 제어기를 위한 캔(CAN)이 고장인 경우 모터 제어기를 통해 모터회전수(Nmot)를 조절 구동하여 전동식 오일펌프의 모터를 작동시킨다.

[0025] 또는 상기 OPD를 위한 캔(CAN)이 고장인 경우 자동변속기용 제어기를 위한 캔(CAN)의 고장/정상에 관계없이 OPD를 가변 제어하지 않고 상시 1단으로 자체 구동하여 전동식 오일펌프의 모터를 작동시킨다.

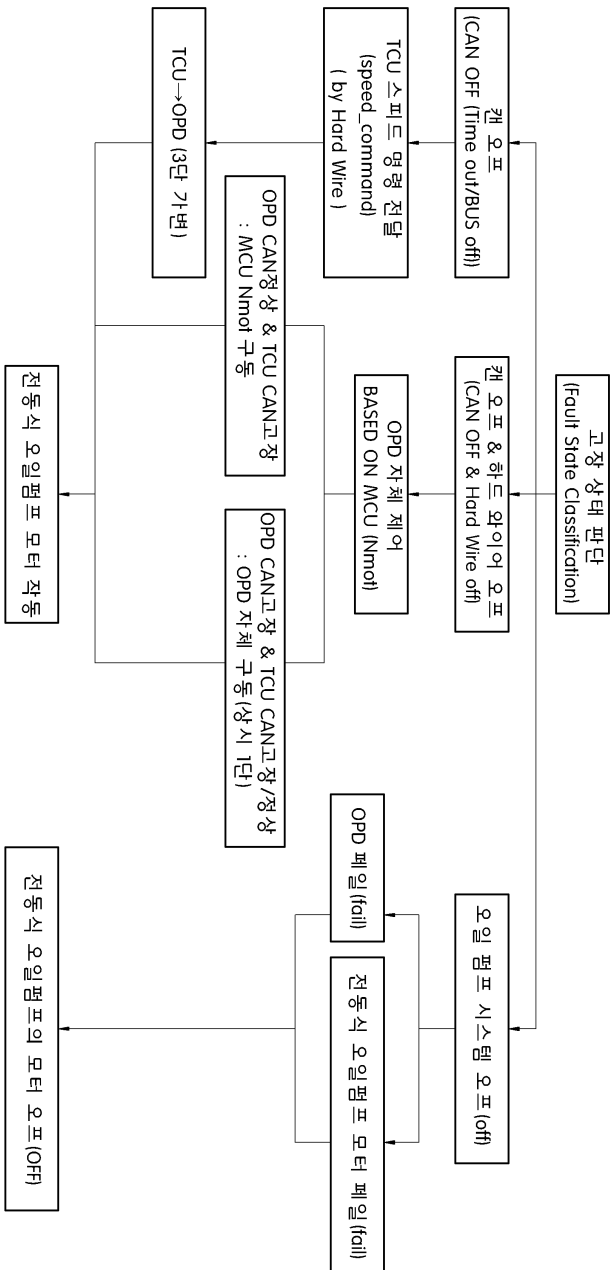
[0026] 도 2는 오일펌프 시스템이 오프인 경우 본 발명에 따른 페일세이프 제어조건을 나타낸 도면이다.

[0027] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 전동식 오일펌프 및 오일펌프 제어기 등의 오일펌프 시스템의 고장인 경우, 오일펌프 드라이버(OPD)가 페일(fail)상태가 되거나 전동식 오일펌프의 모터가 페일(fail)상태가 되므로 전동식 오일펌프의 모터가 오프(OFF)된다.

- [0028] 그림 상기 전동식 오일펌프가 자동변속기 및 엔진 클러치에 유압 공급이 불가능하게 되므로, 자동변속기용 제어기에서 자동변속기 내 기계식 오일펌프가 구동하여 유압이 발생하기 전까지 전기모터를 구동하여 자동변속기의 UD_BRAKE를 온/오프 및 슬립(SLIP) 제어하고 또는 엔진클러치를 오픈(open)하여 림프 오프(LIMP-OFF)를 로드(ROAD)하게 된다.
- [0029] 그림, OPU 또는 오일펌프 자체 고장시 차량의 최소주행이 가능(5~10km/h 이내)하게 되고, 자동변속기를 보호하기 위해 전기모터의 토크를 제한한다.
- [0030] 도 4는 본 발명에 따라 림프 오프를 로드한 시험결과를 나타낸 그래프이다.
- [0031] 여기서, 자동변속기(ATM)를 보호하기 위하여 아래와 같은 조건들을 만족하면서 자동변속기용 제어기에서 UD_BRAKE를 Slip 온/오프 제어할 수 있는지 시험하였다.
- [0032] 조건 1. 전동식 오일펌프의 모터가 페일(fail) 상태이거나 오일펌프 제어기가 페일(fail) 상태
- [0033] 조건 2. APM(Accel Pedal Module)이 10% 미만
- [0034] 조건 3. 드라이브 레인지(Drive Range)
- [0035] 조건 4. 전기모터가 700RPM 미만
- [0036] 상기와 같은 조건 1~4를 모두 만족하면서 자동변속기의 내구성을 위해 주행거리(ODO)를 2km 미만으로 제한한 결과, 자동변속기(ATM) 내 UD_BRAKE를 Slip 온/오프 제어하고 경고등을 점등하며 주행 가능함을 확인하였다.
- [0037] 따라서, 본 발명에 따라 오일펌프 제어기의 캔(CAN) 고장시에도 하드 와이어 핀으로 대체하여 자동변속기용 제어기와 오일펌프 제어기를 연결함으로써 오일펌프 드라이버(OPD)의 제어가 가능하여 하이브리드 차량의 정상적인 주행이 가능하다.
- [0038] 그리고, 오일펌프 제어기(OPU) 혹은 전동식 오일펌프 고장시 자동변속기용 제어기(TCU)에서 UD_BRAKE를 Slip 온/오프 제어하여 림프 홈(LIMP HOME) 모드로 정상적인 주행이 가능하다.
- [0039] 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이, APM이 0%인 경우 전기모터를 온(on) 시킨 다음, UD_BRAKE 제어로 약 6km/h로 크립(CREEP) 주행이 가능하게 된다.
- [0040] 또한, 자동변속기를 보호하기 위하여 APM을 10% 미만으로 제한하여 전기모터의 회전수를 상승시키면 약 20km/h 주행도 가능하다.
- [0041] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 이러한 실시예에 한정되지 않으며, 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 실시할 수 있는 다양한 형태의 실시예들을 모두 포함한다.

도면의 간단한 설명

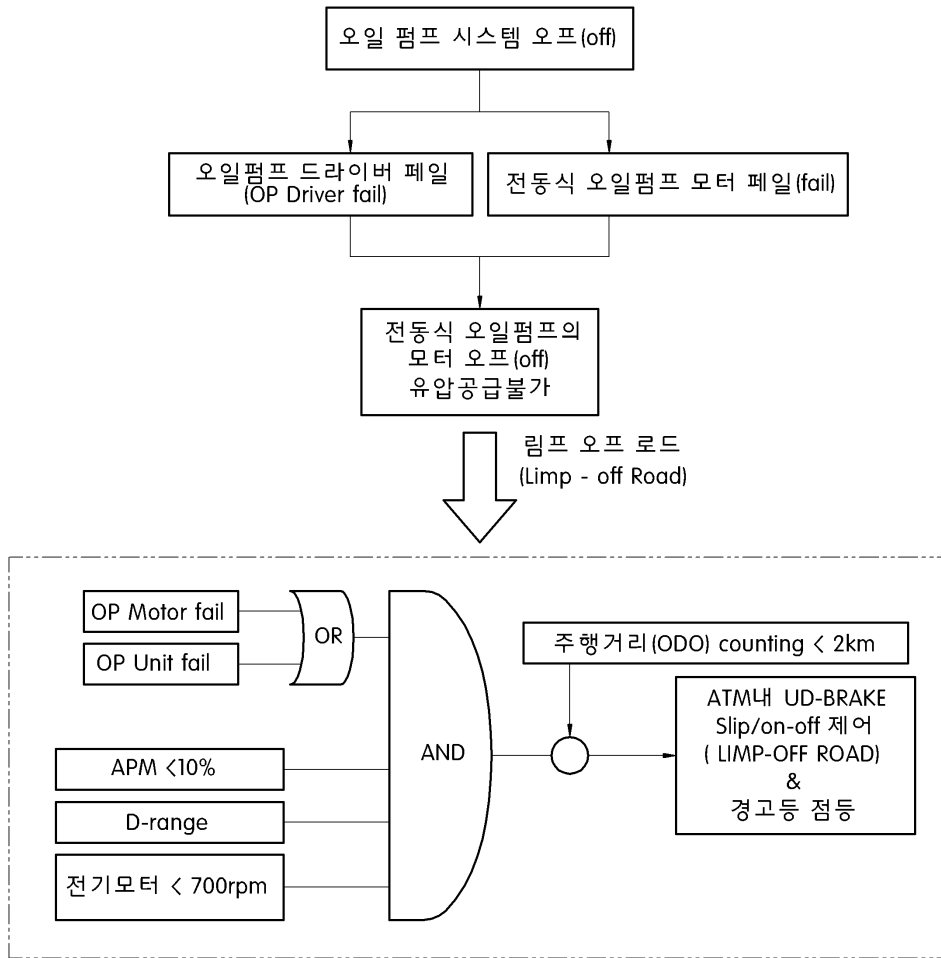
- [0042] 도 1은 본 발명에 따른 하이브리드 차량용 오일펌프 제어기의 페일세이프 제어과정을 개략적으로 나타낸 도면
- [0043] 도 2는 오일펌프 시스템이 오프인 경우 본 발명에 따른 페일세이프 제어조건을 나타낸 도면
- [0044] 도 3은 외장형 전동식 오일펌프의 작동을 위한 시스템 구성도
- [0045] 도 4는 본 발명에 따라 림프 오프를 로드한 시험결과를 나타낸 그래프
- [0046] 도 5는 하이브리드 차량용 구동부의 일부를 도시한 개략도
- [0047] 도 6은 종래 하이브리드 차량용 오일펌프 제어기의 페일세이프 제어과정을 개략적으로 나타낸 도면



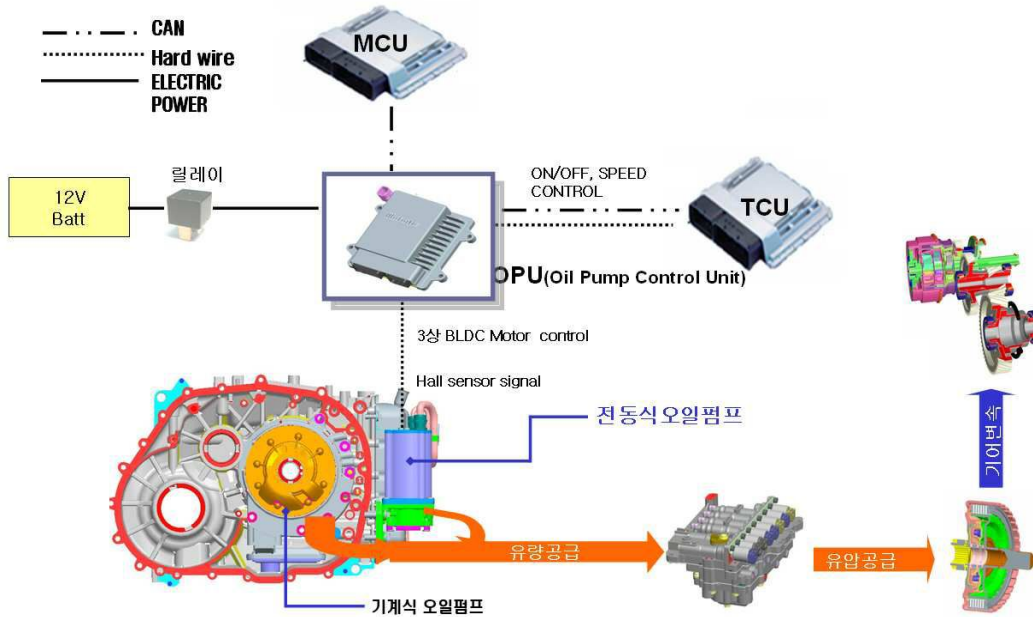
도면

도면1

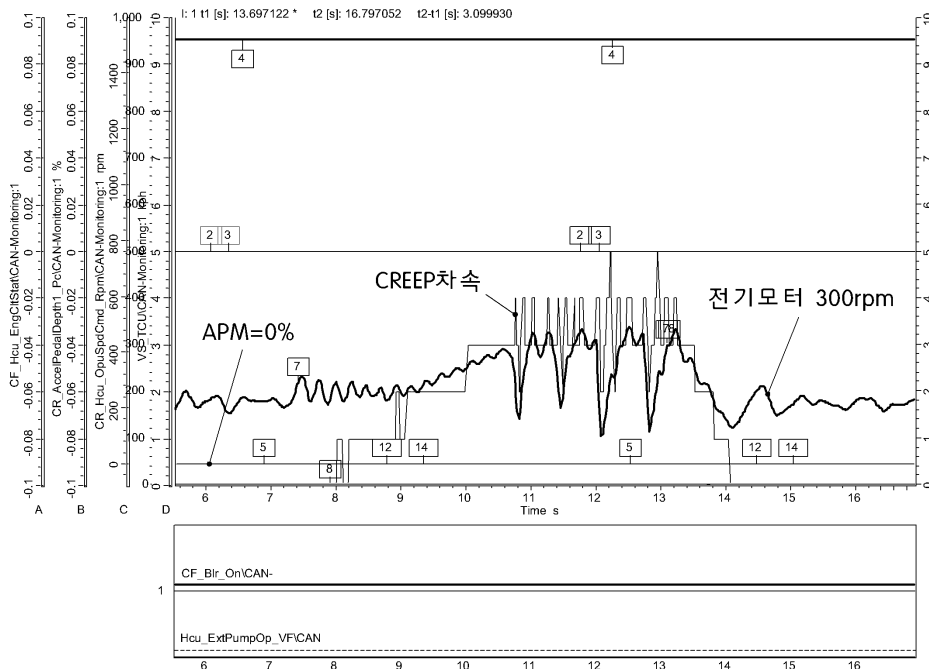
도면2



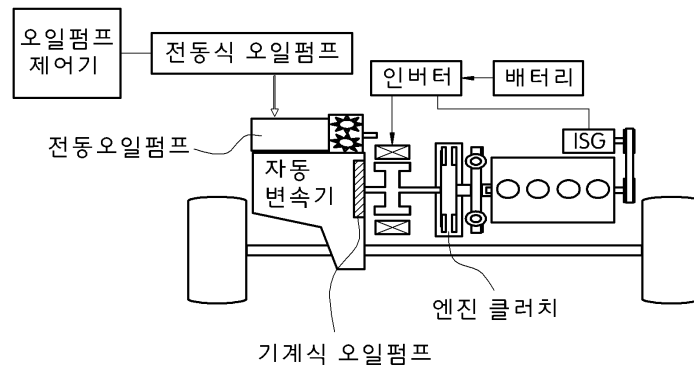
도면3



도면4



도면5



도면6

