



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0091182  
(43) 공개일자 2009년08월26일

(51) Int. Cl.

*F16D 35/02* (2006.01) *F16D 35/00* (2006.01)  
*F16D 11/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7012651

(22) 출원일자 2007년12월22일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2009년06월18일

(86) 국제출원번호 PCT/US2007/088766

(87) 국제공개번호 WO 2008/080159

국제공개일자 2008년07월03일

(30) 우선권주장

60/871,685 2006년12월22일 미국(US)

(71) 출원인

보르그워너 인코퍼레이티드

미합중국, 48326-2872 미시간, 어번 힐즈, 햄린 로드 3850

(72) 발명자

피켈맨, 데일, 엠

미국, 미시건 48068, 마샬, 드라이브 노스, 17451 쿼

말롯, 테오도르, 에이

미국, 미시건 49203, 잭슨, 골프 애비뉴, 810 이

(74) 대리인

박지만

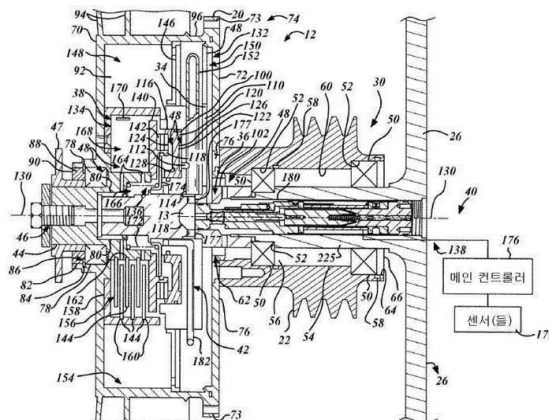
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 대형 다중-속도 팬 클러치를 위한 기구적 슬립 안전 시스템

(57) 요약

대형 다중-속도 클러치를 위한 안전 시스템은 열 열화로부터 클러치 팩을 보호하는 클러치 압력 튜브 오리피스 회로의 내부에 결합되는 열 밸브를 포함한다. 상기 클러치의 오일 온도가 열 열화가 발생할 수 있는 레벨에 도달할 때, 상기 열 밸브는 최대 작동 압력에서 클러치 피스톤 시스템으로 유동을 허용하며, 그에 의해 클러치 구동장치를 맞물며 상기 클러치를 안전한 상태로 냉각시킨다.

대표도



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

피스톤 시스템과 상기 피스톤 시스템으로 점성 유체 유동 압력의 변경에 응답하여 맞무는 응답 구동장치를 가지는 차량 시스템을 위한 클러치 안전 시스템에 있어서,

입구를 한정하는 하우징을 포함하며 제1 밸브 라인에 결합되는 압력 튜브 오리피스 시스템;

상기 제1 밸브 라인은 상기 입구로부터 점성 유체 유동을 받아들이는 제1 오리피스를 한정하며, 상기 구동장치가 상기 제1 밸브 라인으로부터 상기 피스톤 시스템으로 점성 유체 유동 압력의 변경에 응답하여 맞무는 상기 제1 밸브 라인; 및

상기 입구와 상기 제1 오리피스 사이의 상기 하우징의 내부에 결합되며, 미리 결정된 양을 초과하는 열의 온도에 응답하여 완전히 폐쇄되며, 그에 의해 상기 피스톤 시스템으로 상기 점성 유체 압력을 변경하는 제1 열 밸브를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 시스템을 위한 클러치 안전 시스템.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1 오리피스를 제어하는 제1 솔레노이드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 시스템을 위한 클러치 안전 시스템.

### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 압력 튜브 오리피스 시스템은 제2 밸브 라인을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 시스템을 위한 클러치 안전 시스템.

### 청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제2 밸브 라인은 상기 입구로부터 상기 점성 유체 유동을 받아들이는 제2 오리피스를 더 한정하는 것을 특징으로 하는 차량 시스템을 위한 클러치 안전 시스템.

### 청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 구동장치는 상기 제1 밸브 라인 또는 상기 제2 밸브 라인 중의 적어도 하나로부터 상기 피스톤 시스템으로 점성 유체 유동 압력의 변경에 응답하여 맞무는 것을 특징으로 하는 차량 시스템을 위한 클러치 안전 시스템.

### 청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제2 오리피스를 제어하는 제2 솔레노이드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 시스템을 위한 클러치 안전 시스템.

### 청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 미리 결정된 양을 초과하는 열의 온도에 응답하여 제2 열 밸브가 완전히 폐쇄되며, 그에 의해 상기 피스톤 시스템으로 상기 점성 유체 유동 압력을 변경시키도록 상기 입구와 상기 제2 오리피스 사이의 상기 하우징의 내부에 결합되는 상기 제2 열 밸브를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 시스템을 위한 클러치 안전 시스템.

### 청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 피스톤 시스템에 결합되며 이로부터 상기 점성 유체 유동을 받아들이는 브래킷 어셈블리를 더 포함하며, 상기 압력 튜브 오리피스 시스템은 상기 브래킷 어셈블리에 결합되며 이로부터 상기 점성 유체 유동을 받아들이는 것을 특징으로 하는 차량 시스템을 위한 클러치 안전 시스템.

#### 청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 제1 열 밸브는 바이메탈 코일을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 시스템을 위한 클러치 안전 시스템.

#### 청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 구동장치는 팬을 구동시키는 것을 특징으로 하는 차량 시스템을 위한 클러치 안전 시스템.

#### 청구항 11

피스톤 시스템으로 오일 유동 압력의 증가에 응답하여 맞무는 클러치 구동장치를 포함하는 상기 피스톤 시스템;

상기 피스톤 시스템으로부터 오일 유동을 받아들이는 유동 합류점을 포함하는 압력 튜브 오리피스 시스템;

상기 유동 합류점으로부터 상기 오일 유동을 받아들이는 제1 솔레노이드 밸브 피제어 오리피스를 한정하는 제1 밸브 라인;

상기 유동 합류점으로부터 상기 오일 유동을 받아들이는 제2 솔레노이드 밸브 피제어 오리피스를 한정하는 제2 밸브 라인; 및

미리 결정된 양을 초과하는 열의 온도에 응답하여 제1 열 밸브가 완전히 폐쇄되며, 그에 의해 상기 피스톤 시스템으로 상기 오일 유동 압력을 증대시키도록 상기 유동 합류점과 상기 제1 솔레노이드 밸브 피제어 오리피스 사이에 결합되며 상기 클러치 구동장치를 맞무는 상기 제1 열 밸브를 포함하는 것을 특징으로 하는 클러치 안전 시스템.

#### 청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 미리 결정된 양을 초과하는 열의 온도에 응답하여 제2 열 밸브가 완전히 폐쇄되며, 그에 의해 상기 피스톤 시스템으로 상기 오일 유동 압력을 변경시키도록 상기 유동 합류점과 상기 제2 오리피스 사이에 결합되는 상기 제2 열 밸브를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 클러치 안전 시스템.

#### 청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 열 밸브는 바이메탈 코일 또는 열 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 클러치 안전 시스템.

#### 청구항 14

제 11항에 있어서,

상기 피스톤 시스템에 결합되며 이로부터 점성 유체 유동을 받아들이는 브래킷 어셈블리를 더 포함하며, 상기 압력 튜브 오리피스 시스템은 상기 브래킷 어셈블리에 결합되며 이로부터 상기 점성 유체 유동을 받아들이는 것을 특징으로 하는 클러치 안전 시스템.

#### 청구항 15

제 11항에 있어서,

상기 클러치 구동장치는 팬을 구동시키는 것을 특징으로 하는 클러치 안전 시스템.

## 청구항 16

제 11항에 있어서,

상기 제1 솔레노이드 밸브 피제어 오리피스와 상기 제2 솔레노이드 밸브 피제어 오리피스를 제어하는 컨트롤러를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 클러치 안전 시스템.

## 청구항 17

제 11항에 있어서,

상기 제1 열 밸브는 차가울 때 상기 제1 오리피스로 상기 유동을 허용하며 뜨거울 때 완전히 맞물어서 상기 유동을 차단하고 상기 열의 온도가 상기 미리 결정된 양의 아래로 떨어질 때까지 완전히 맞물린 상태로 남아있는 것을 특징으로 하는 클러치 안전 시스템.

## 청구항 18

피스톤 시스템으로 오일 유동 압력의 증대에 응답하여 맞물리는 클러치 구동장치를 포함하는 상기 피스톤 시스템;

상기 피스톤 시스템에 결합되며 이로부터 오일 유동을 받아들이는 브래킷 어셈블리;

상기 브래킷 어셈블리에 결합되며 입구를 통해 오일 유동을 받아들이는 유동 합류점을 포함하는 압력 튜브 오리피스 시스템으로서, 상기 유동 합류점은 제1 밸브 라인과 제2 밸브 라인을 부분적으로 둘러싸는 하우징을 포함하며, 상기 제1 밸브 라인은 상기 입구로부터 상기 오일 유동을 받아들이는 제1 솔레노이드 밸브 피제어 오리피스를 포함하며, 상기 제2 밸브 라인은 상기 입구로부터 상기 오일 유동을 받아들이는 제2 솔레노이드 밸브 피제어 오리피스를 한정하는 상기 압력 튜브 오리피스 시스템;

미리 결정된 양을 초과하는 열의 온도에 응답하여 제1 바이메탈 밸브가 완전히 폐쇄되며, 그에 의해 상기 피스톤 시스템으로 상기 오일 유동 압력을 증대시키도록 상기 입구와 상기 제1 솔레노이드 밸브 피제어 오리피스 사이의 상기 하우징의 내부에 결합되며 상기 클러치 구동장치를 맞추는 상기 제1 바이메탈 밸브; 및

상기 미리 결정된 양을 초과하는 열의 온도에 응답하여 제2 바이메탈 밸브가 완전히 폐쇄되며, 그에 의해 상기 피스톤 시스템으로 상기 오일 유동 압력을 변경시키도록 상기 입구와 상기 제2 오리피스 사이의 상기 하우징의 내부에 결합되는 상기 제2 바이메탈 밸브를 포함하는 것을 특징으로 하는 엔진 냉각 팬을 구동시키는 대형 다중-속도 클러치 시스템.

## 청구항 19

제 18항에 있어서,

상기 제1 솔레노이드 밸브 피제어 오리피스와 상기 제2 솔레노이드 밸브 피제어 오리피스를 제어하는 컨트롤러를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 엔진 냉각 팬을 구동시키는 대형 다중-속도 클러치 시스템.

## 청구항 20

제 18항에 있어서,

상기 제1 바이메탈 밸브는 차가울 때 상기 제1 오리피스로 상기 유동을 허용하며 뜨거울 때 완전히 맞물어서 상기 유동을 차단하고 상기 열의 온도가 상기 미리 결정된 양의 아래로 떨어질 때까지 완전히 맞물린 상태로 남아있는 것을 특징으로 하는 엔진 냉각 팬을 구동시키는 대형 다중-속도 클러치 시스템.

## 명세서

### 기술 분야

<1> 본 발명은 자동차 시스템들에 사용되는 것들과 같은 다중-속도 팬 클러치 시스템들에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 대형 다중-속도 팬 클러치를 위한 기구적 슬립 안전 시스템에 관한 것이다.

### 배경 기술

- <2> 점성 전단 타입(viscous shear type)의 유체 커플링 장치들(“팬 구동장치들”)은, 주로 그들의 사용이 엔진 마력의 상당한 절약을 초래하기 때문에, 엔진 냉각 팬들을 구동시키기 위해 오랫동안 널리 보급되어 왔다. 상기 일반적인 유체 커플링 장치는 냉각이 필요할 때에만 맞물리고 상대적으로 높은 속도 상태에서 작동한다. 게다가, 상기 장치는 냉각이 거의 필요하지 않거나 전혀 필요하지 않을 때에 맞물림이 해제되고 상대적으로 낮은 속도 상태에서 작동한다.
- <3> 현재 점성 유체 팬 클러치들 또는 팬 구동장치들은 자동 엔진 냉각 어셈블리들에 사용되며, 추가적인 응용들이 끊임없이 개발되고 있다. 상기 팬 클러치들의 팬 속도는 더 효율적인 차량 작동과 내부 팬 클러치 토크 전달의 제어를 통한 더 나은 냉각을 위해 제어될 수 있다.
- <4> 점성 유체 팬 클러치들은 일반적으로 동력 입력 부재들과 동력 출력 부재들을 포함한다. 상기 클러치의 상기 동력 입력 부재는 엔진에 의해 또는 보조 동력원에 의해 구동된다. 상기 동력 출력 부재는 라디에이터, 오일 쿨러, 및 에어컨 응축기의 열교환 요소들을 통과하는 냉각용 공기를 끌어들이기 위해 상기 팬을 구동시킨다. 상기 클러치들은 상기 동력 입력 부재로부터 상기 출력 부재로 토크를 전달하기 위해 점성 유체를 사용한다. 상기 장치들의 작동에서, 상기 동력 입력 부재는 흔히 상기 출력 부재보다 더 높은 속도로 회전된다. 이들의 속도들의 차이는 슬립 또는 슬립피지(slippage)로 불린다. 슬립은 상기 팬 구동 클러치의 동력 손실을 나타내며 극한의 작동 상태 중에 열이 발생하는 슬립 상황들에 대한 안전 시스템들(failsafe systems)을 제공하기 위한 방식들이 끊임없이 탐색되고 있다.
- <5> 점성 구동장치들은 항상 어느 정도까지 슬립이 되어 이들이 완전히 맞물린 최대 작동 속도들에서 또는 원래 설계된 것보다 더 높은 속도들에서 회전할 수 없게 한다. 점성 구동장치들은 계속해서 슬립이 되기 때문에, 그들은 마찰 클러치 어셈블리들과는 다르게 계속해서 열을 발생시킨다. 점성 구동장치들은 엔진 냉각이 더 많이 필요하게 될수록 요구되는 상기 점성 구동장치 및 냉각 팬이 더욱 더 크게 되며 더 많은 비용이 들게 된다는 점에서 더욱 제한된다. 따라서, 증가된 엔진 냉각 요구조건들을 위해서 점성 구동장치들은 크기 및 비용에 있어 실용적이지 못하게 될 수 있다.
- <6> 증가된 엔진 냉각 요구조건들로 인해, 종래의 팬 구동 시스템들에 비해서 증가된 양의 냉각을 제공할 수 있을 뿐만 아니라, 관련된 단점들이 없이, 위에서 기술된 바와 같은, 점성 구동장치의 관련된 이점들을 가질 수 있는 팬 구동 시스템에 대한 현재의 욕구가 존재한다. 종래의 팬 구동 시스템들의 크기 및 가격과 대체로 유사하며, 바람직하게는 종래의 팬 구동 시스템의 크기 및 가격을 초과하지 않도록, 상기 팬 구동 시스템이 크기 및 가격에 있어서 실용적이면서 합리적인 것이 또한 바람직하다. 본 발명은 상기 목적들을 대상으로 한다.

### 발명의 상세한 설명

- <7> 대형 다중-속도 팬 클러치를 위한 안전 시스템은 열 열화(heat degradation)로부터 클러치 팩(clutch pack)을 보호하는 클러치 압력 튜브 오리피스 회로의 내부에 결합되는 열 밸브(thermal valve)를 포함한다. 상기 클러치의 오일 온도가 열 열화가 발생할 수 있는 레벨에 도달할 때, 상기 열 밸브는 최대 작동 압력에서 클러치 피스톤 시스템으로의 유동을 허용하며, 그에 의해 클러치 구동장치를 맞물면서 상기 클러치를 안전한 상태로 냉각시킨다. 상기 열 밸브는 열 스위치 또는 센서일 수 있다.
- <8> 본 발명은 다양한 구성들 및 응용들을 가지는 유체 커플링 장치들에 유익하게 사용될 수 있지만, 이는 내연 기관의 라디에이터 냉각 팬을 구동시키기 위해 사용되는 타입의 커플링 장치에 특히 유익하며, 이와 관련하여 설명될 것이다.
- <9> 첨부된 도면들 및 부가된 청구항들에 따라서 볼 때에, 본 발명의 다른 특징들, 이익들 및 이점들은 본 발명의 뒤따르는 설명으로부터 명백해질 것이다.

### 실시예

- <16> 다음의 도면들에서 동일한 참조 번호들은 동일한 구성요소들을 가리키기 위해 사용될 것이다. 본 발명은 팬 클러치 안전 시스템(13)을 위한 방법 및 시스템에 관해 설명되지만, 본 발명은 차량 시스템들, 냉각 시스템들, 팬 구동 시스템들, 마찰 구동 시스템들, 또는 다른 시스템들을 포함하는 다양한 시스템들에 적합하게 사용되며 적용될 수 있다.
- <17> 다음의 설명에서, 다양한 작동 파라미터들 및 구성요소들이 도시된 일 실시예에 대해 설명된다. 상기 특정의 파라미터들 및 구성요소들은 예들로서 포함되며 한정하기 위한 것이 아니다.

- <18> 또한, 다음의 설명에서 다양한 팬 구동 구성요소들 및 어셈블리들은 설명에 도움이 되는 예로서 설명된다. 상기 팬 구동 구성요소들 및 어셈블리들은 응용에 따라 변경될 수 있다.
- <19> 이제 도 1을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 팬 클러치 안전 시스템(13)(도 2, 3A, 및 3B에 추가로 도시된)을 가지는 팬 클러치 시스템(12)을 이용하는 차량(10)의 사시도가 보여진다. 상기 시스템(12)은 증가된 속도로 액체 냉각 엔진(14)으로부터 나온 회전 에너지를 사용하여 라디에이터(18)를 통과하는 기류를 제공하기 위해 라디에이터 냉각 팬(16)을 회전시킨다. 상기 시스템(12)은 폴리(22)에 고정된 하우징 어셈블리(20)를 포함하며, 상기 폴리(22)는 엔진실(25)의 내부에서, 한 쌍의 벨트들(24)에 의해, 상기 엔진(14)의 크랭크축(도시되지 않음)에 대하여 커플링되며 회전한다. 물론, 본 발명은 다양한 구성요소들에 관련하여 그리고 어떤 수량의 벨트들 또는, 타이밍 체인과 같은, 다른 커플링 장치들을 통해 상대적으로 작동될 수 있다.
- <20> 상기 하우징 어셈블리(20)는 브래킷 어셈블리(26)에 의해 상기 엔진(14)에 설치된다. 상기 하우징 어셈블리(20)는 상기 엔진(14)의 온도를 낮추거나 아래에서 더 논의되는 다른 일들을 수행하기 위해 요구되는 냉각 간격들 중에 유압으로 상기 팬(16)을 맞춘다. 상기 팬 클러치 안전 시스템(13)은 시스템 구성요소들의 열 열화를 더 방지하기 위해 상기 팬 클러치 시스템(12)에 포함된다.
- <21> 상기 팬(16)은, 본 기술분야에서 일반적으로 잘 알려진 바와 같은, 어떤 적당한 수단에 의해 상기 하우징 어셈블리(20)에 장착될 수 있다. 그러나, 본 발명의 사용은, 이후에 구체적으로 기재된 것을 제외하고는, 상기 시스템(12), 또는 팬 설치 장치의 어떤 특별한 구성에, 또는 상기 시스템(12)의 어떤 특별한 응용에 한정되지 않는다는 것이 이해되어야 한다.
- <22> 이제 도 2, 3A, 및 3B를 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 상기 시스템(12)의 단면도의 제1 부분 및 제2 부분이 보여진다. 상기 시스템(12)은 상기 팬 클러치 안전 시스템(13), 입력 회로(30), 상기 하우징 어셈블리(20), 피스톤 어셈블리(34), 기구부(mechanical portion, 38)를 가지는 맞물림 회로(36), 전기부(40), 및 가변 냉각 및 윤활 회로(42)를 포함한다.
- <23> 상기 대형 다중-속도 팬 클러치 시스템(12)을 위한 상기 안전 시스템(13)은 열 열화로부터 클러치 팩(156)을 보호하는 클러치 압력 튜브(152)에 결합되는 클러치 압력 튜브 오리피스 시스템(221)의 내부에 결합되는 한 쌍의 열 밸브들(218, 219)을 포함한다. 상기 클러치 시스템(12)의 오일 온도가 열 열화가 발생할 수 있는 레벨에 도달할 때, 상기 열 밸브(218)는 최대 작동 압력에서 클러치 피스톤 영역 또는 피스톤 시스템(116)으로의 유동을 허용하며, 그에 의해 클러치판 어셈블리(134)의 클러치 구동장치를 맞물려 상기 클러치 시스템(12)을 안전 상태로 냉각시킨다.
- <24> 상기 압력 튜브 오리피스 시스템(221)은 제1 밸브 라인(226) 및 제2 밸브 라인(228)으로 인도하는 입구(224)를 한정하는 하우징(222)을 포함한다. 즉, 상기 압력 튜브 오리피스 시스템(221)은 브래킷 어셈블리(26)에 결합되며 상기 브래킷 어셈블리(26)로부터 오일 유동을 받아들이는 유동 합류점(하우징(222), 입구(224), 제1 밸브 라인(226), 제2 밸브 라인(228))을 포함한다.
- <25> 상기 제1 밸브 라인(226)은 상기 입구(224)로부터 오일 유동을 받아들이는 제1 솔레노이드 밸브 피제어 오리피스(230)를 한정한다. 상기 제1 오리피스(230)는, 이를 위한 제어 로직(control logic)을 포함하는 유체 컨트롤러(118)에 의해 제어될 수 있는, 제1 솔레노이드 밸브(232)에 의해 제어된다.
- <26> 상기 제2 밸브 라인(228)은 상기 유동 합류점으로부터 상기 오일 유동을 받아들이는 제2 솔레노이드 밸브 피제어 오리피스(234)(제2 오리피스)를 한정한다. 상기 제2 오리피스(234)는, 또한 상기 유체 컨트롤러(118)에 의해 제어될 수 있는, 제2 솔레노이드 밸브(236)에 의해 제어된다.
- <27> 상기 피스톤 시스템(116)은 상기 제1 밸브 라인(226) 또는 상기 제2 밸브 라인(228) 중의 적어도 하나로부터 상기 피스톤 시스템(116)으로의 오일 유동 압력의 증가에 응답하여 맞물리는 상기 클러치 구동장치를 포함한다.
- <28> 상기 제1 열 밸브(218)가 미리 결정된 양을 초과하는 열의 온도에 응답하여 완전히 닫히며, 그에 의해 상기 피스톤 시스템(116)으로의 상기 오일 유동 압력을 변경하도록, 상기 제1 열 밸브(218)(바이메탈 코일 밸브)는 상기 입구(224)와 상기 제1 솔레노이드 피제어 오리피스(230) 사이의 상기 하우징(222)의 내부에 결합된다. 상기 제1 열 밸브(218)는 차가울 때 상기 제1 오리피스로의 상기 오일 유동을 허용하며 뜨거울 때 완전한 맞물림으로써 상기 유동을 차단한다. 상기 제1 열 밸브(218)는 그의 상기 열의 온도가 미리 결정된 양의 아래로 떨어질 때까지 완전히 맞물린 채로 남아 있다.
- <29> 상기 제1 열 밸브와 마찬가지로, 상기 제2 열 밸브(219)가 미리 결정된 양을 초과하는 열의 온도에 응답하여 완



전히 닫히며, 그에 의해 상기 피스톤 시스템(116)으로의 상기 오일 유동 압력을 변경하도록, 상기 제2 열 밸브(219)(바이메탈 코일 밸브)는 상기 입구(224)와 상기 제2 솔레노이드 피제어 오리피스(234) 사이의 상기 하우징(222)의 내부에 결합된다. 상기 제2 열 밸브(219)는 차가울 때 상기 제2 오리피스(234)로의 상기 오일 유동을 허용하며 뜨거울 때 완전히 맞물림으로써 상기 유동을 차단한다. 상기 제2 열 밸브(219)는 이의 상기 열의 온도가 미리 결정된 양의 아래로 떨어질 때까지 완전히 맞물린 채로 남아 있다.

<30> 상기 입력 회로(30)는 상기 하우징 어셈블리(20)에 회전 에너지를 제공한다. 상기 맞물림 회로(36)는 상기 팬(16)을 회전시키기 위해, 상기 피스톤 어셈블리(34)를 통해서, 상기 하우징 어셈블리(20)를 팬 샤프트(44)에 맞물리게 한다. 상기 팬(16)은 상기 팬 샤프트(44)에 나사 결합된 스플라인들(46)을 통해 상기 팬 샤프트(44)에 결합될 수 있거나, 또는 팬 허브(47)에 대한 결합과 같이, 본 기술분야에서 알려진 다른 기술들에 의해 결합될 수 있다. 상기 팬 샤프트(44)는, 보여지는 바와 같이, 단일 유닛일 수 있거나 팬 샤프트부와 클러치 샤프트부로 분할될 수 있다. 상기 가변 냉각 회로(42)는 전체에 걸쳐서 및 상기 하우징 어셈블리(20)의 내부에 있는 냉각 및 윤활 구성요소들의 유압 유체(48)의 분배를 차례로 제공한다. 상기 유압 유체는 오일 기반의 유체 또는 본 기술분야에서 알려진 유사한 유체일 수 있다.

<31> 상기 입력 회로(30)는 한 세트의 폴리 베어링들(50)의 위에서 상기 브래킷 어셈블리(26)의 둘레를 회전하는 상기 폴리(22)를 포함한다. 상기 폴리 베어링들(50)은, 상기 폴리(22)의 단차진 내부 채널(54)에 있는, 폴리 베어링 노치들(52)과, 상기 폴리(22)의 내벽(60)에 있는 폴리 링 슬롯들(58)로 확대되는, 폴리 베어링 유지 링들(56)의 사이에 유지된다. 상기 폴리(22)는, 본 기술분야에서 알려진 바와 같은, 다양한 타입들과 스타일들일 수 있다. 상기 내부 채널(54)은 상기 하우징 어셈블리(20)에 있는 제1 중앙 개구부(62)와 대응한다. 상기 유압 유체(48)는 상기 중앙 개구부(62)를 통해서 상기 내부 채널(54)로 흐르며 상기 베어링들(50)을 냉각하고 윤활하게 한다. 제1 씨일(64)은 상기 하우징 어셈블리(20)의 내부에 있는 상기 유압 유체(48)를 유지하기 위해 상기 폴리(22)의 엔진 측면(66)의 위의 상기 내부 채널(54)에 구비된다.

<32> 상기 하우징 어셈블리(20)는 다이 캐스트 몸체 부재(70) 및 다이 캐스트 커버 부재(72)를 포함하며, 이들은 상기 다이 캐스트 부재(70)와 커버 부재(72)의 외부 원주(74)의 채널들(73)을 통해 볼트들(도시되지 않음)에 의해 함께 장착될 수 있다. 상기 다이 캐스트 부재(70)와 상기 커버 부재(72)는 본 기술분야에서 알려진 다른 방법들을 사용하여 함께 장착될 수 있다. 본 발명은 캐스트 커버 부재와 사용하는 것에 한정되지 않으며, 스탬핑된 커버 부재들과 같은 다른 부재들과 또한 사용될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 상기 하우징 어셈블리(20)는, 지정된 고정구 구멍들(76)에서 상기 커버 부재(72)를 통해 상기 폴리(22)로 연장되는 고정구(도시되지 않음)를 통해서, 상기 폴리(22)에 고정된다. 상기 하우징 어셈블리(20)는 상기 폴리(22)와 직접 연관하여 회전하며 상기 하우징 어셈블리(20)와 상기 팬 샤프트(44)의 사이에 있는 하우징 베어링(78)의 위에서 회전한다. 상기 하우징 베어링(78)은 상기 몸체 부재(70)에 있는 상응하는 하우징 베어링 노치(80)와 하우징 링 슬롯(84)으로 연장되는 하우징 베어링 리테이너 링(82) 사이의 상기 하우징 어셈블리(20)의 내부에 고정된다.

<33> 제2 중앙 개구부(86)는 상기 유압 유체(48)가 상기 하우징 베어링들(78)을 순환, 냉각, 및 윤활하는 것을 허용하기 위해 상기 몸체 부재(70)에 있다. 제2 씨일(88)은 상기 하우징 어셈블리(20)의 내부에 상기 유압 유체(48)를 유지하기 위해 상기 하우징 어셈블리(20)의 팬 측면(90)의 위에 구비된다.

<34> 상기 몸체 부재(70)는 상기 유압 유체(48)를 수용하는 유체 저장조(92)를 가진다. 냉각 핀들(94)은 상기 몸체 부재(70)의 외측(96)에 결합되며 상기 유압 유체(48)로부터 열을 제거하여 상기 엔진실(25)의 내부에서 열을 방출함으로써 열교환기로서 작용한다. 상기 커버 부재(72)는 본 기술분야에서 알려진 다양한 방법들을 사용하여 상기 몸체 부재(70)에 고정될 수 있다. 상기 하우징 어셈블리(20)의 추가적인 설명을 위해서는, 여기에 참조로 포함된, “성형된 냉각 팬” 명칭을 가진, 미국 특허 출원 번호 제09/711,735호를 보라. 상기 팬(16)이 상기 몸체 부재(70)에 부착되는 것처럼 보여지지만 이는 상기 커버 부재(72)에 결합될 수 있다는 것에 주목하라.

<35> 상기 피스톤 어셈블리(34)는 제1 단부(104) 상에서 상기 브래킷 어셈블리(26)에 견고하게 결합된 분배 블록(102)에 견고하게 결합되는 피스톤 하우징(100)을 포함한다. 상기 분배 블록(102)은, 제2 단부(108)에 대해 상기 팬 샤프트(44)의 회전을 허용하며, 상기 제2 단부(108) 상에 있는 팬 샤프트 베어링(106)에 결합된다. 상기 피스톤 하우징(100)은 이동 피스톤(translating piston, 116)과 유압 유체 컨트롤러(118)로의 상기 유압 유체(48)의 유동을 위해 각각 피스톤 분기(piston branch, 112)와 컨트롤러 분기(114)를 가지는 메인 피토 튜브 채널(main pitot tube channel, 110)을 가진다. 상기 피스톤(116)은 상기 하우징(100)의 환상체형 채널(120)의 내부에 결합되며, 각각 압력 포켓(126)과 구동 포켓(128)을 가지는 압력 측(122)과 구동 측(124)을 가진다. 상기 피스톤은, 상기 피스톤 분기(112)로부터 나오는 유압 유체 압력을 통해, 상기 팬 샤프트(44)에 상기 하우징

어셈블리(20)를 맞물기 위해 중앙 축(130)을 따라 이동한다.

<36> 상기 맞물림 회로(36)는 유압 유체 공급 회로(132), 클러치판 어셈블리(134), 리턴 어셈블리(136), 및 제어 회로(138)를 포함한다. 상기 유압 회로(132)는 상기 클러치판 어셈블리(134)의 내부에 있는 클러치판들(144)에 대하여, 엔드 플레이트(140)와 상기 피스톤(116) 사이에 있는 분리 베어링(142)의 위에서 회전하는, 상기 엔드 플레이트(140)를 구동시키기 위해 상기 피스톤(116)에 압력을 가하며 상기 팬(16)을 맞춘다. 상기 제어 회로(138)는 상기 피스톤(116)의 작동과 상기 팬(16)의 맞물림을 제어한다. 물론, 어떤 수의 클러치판들도 사용될 수 있다. 또한, 일련의 클러치판들이 상기 팬(16)을 맞물기 위해 이용되지만 본 기술분야에서 알려진 다른 맞물림 기술들이 이용될 수 있다.

<37> 상기 유압 회로(132)는 상기 유체 저장조(92)의 상대적으로 뜨거운 캐비티 측(148)과 상대적으로 차가운 캐비티 측(150)을 분리시키는 배플(146)과 압력 피토 튜브(152)를 포함할 수 있다. 상기 압력 튜브(152)는 그 형상에 있어서 튜브 형으로 보여지지만 다양한 크기들과 형상들을 가질 수 있다. 상기 압력 튜브(152)는 상기 차가운 측(150)의 내부로부터 유압 유체(48)를 받아들여서, 상기 하우징 어셈블리(20)의 회전에 따른 상기 유체(48)의 유동에 기인하여, 상기 맞물림 회로(36)에 냉각을 제공하며, 상기 하우징 어셈블리(20)의 내부 원주(154) 둘레에 방사상 패턴으로 상기 유체(48)를 이송시킨다. 상기 압력 튜브(152)는 상기 메인 채널(110)의 내부에 견고하게 결합되며 그에 따라 움직이지 않게 된다. 유체(48)가 상기 내부 원주(154)의 둘레로 순환될 때, 상기 유체(48)의 일부는 상기 압력 튜브(152)로 유입되어 상기 피스톤(116)의 상기 압력 측(122)에 압력을 가한다. 상기 압력 튜브(152)를 통과하는 상기 유체(48)에 의해 발생된 차동 속도는, 방정식(1)으로 보여지는, 베르누이의 방정식에 따라 표현될 수 있다.

$$P_v = \frac{\rho V^2}{2g} \quad [1]$$

<38> 방정식(1)을 사용할 때, 상기 클러치판 어셈블리(134)의 위에 결과적으로 생기는 속도(V)는 속도 압력(P), 밀도(r) 및 중력(g)으로 나타난다. 따라서, 상기 하우징 어셈블리(20)의 회전 속도가 증가함에 따라 상기 클러치판 어셈블리(134)에 가해진 압력이 증가하여, 아래에 더 논의되는 바와 같이, 상기 팬(16)의 가변 구동 속도를 또한 제공한다. 상기 압력 튜브(152)의 내부의 압력(P)은 속도(V)의 제곱에 비례하여 변하며, 상기 팬(16)의 토크가 상기 속도(V)의 제곱과 함께 또한 변하기 때문에, 상기 팬(16)은 입력 속력 또는 속도(V)의 대략적으로 비례하는 일정한 비율로 회전한다.

<40> 상기 팬(16)이 유티 상태 중과 같은, 낮은 엔진 속도들에서, 상기 압력 튜브(152)의 내부의 비례하는 압력에 기인한 가변 구동 속도를 가지기 때문에, 상기 팬(16)은 낮은 속도로 회전한다. 상기 엔진(14)의 동력이 차단될 때, 종래 기술의 시스템들의 토크와는 다르게, 상기 벨트들(24)에 의해 흡수될 수 있는, 상기 팬(16)에 존재하는 최소한의 토크가 있다. 종래의 팬 클러치 시스템에서 팬이 회전하거나 맞물릴 때, 상기 팬은 일반적으로 높은 속도로 회전한다. 엔진의 동력이 차단될 때, 상기 종래의 팬 및 팬 클러치 시스템에 존재하는 토크는 엔진 벨트들로 전달되어, 상기 벨트들을 열화시키며 손상시킨다. 몇몇의 종래의 시스템들은 전자 제어 장치들을 포함하고 있으며, 그 결과로 점화 시스템의 동력이 차단될 때, 상기 팬 클러치 시스템은 상기 엔진의 동력이 차단되기 전에 맞물림이 해제된다. 상기 추가적인 전자 제어 장치들은 복잡성과 비용을 늘린다. 또한, 점화의 동력이 차단된 후에 어떤 시간 중에 엔진이 계속해서 가동되는 것을 허용하는 것은 일반적으로 바람직하지 않다. 본 발명은, 상술한 바와 같이 그의 상기 비례하는 팬의 회전 속도 설계 때문에, 상기 추가적인 전자 장치들과 팬 클러치 시스템의 초기 맞물림 해체에 대한 필요를 제거한다.

<41> 상기 클러치판 어셈블리(134)는 드림 하우징(158)의 내부에 클러치 팩(156)을 포함한다. 상기 클러치 팩(156)은 상기 드림 하우징(158)에 결합되는 제1 시리즈(160)와 상기 팬 샤프트(44)에 결합되는 제2 시리즈(162)로 분리되는 상기 다중 클러치판들(144)을 포함한다. 상기 피스톤(116)은 상기 팬(16)을 맞무는 상기 클러치판들(144)에 압력을 가하기 위해 상기 엔드 플레이트(140)를 구동시킨다. 상기 팬 샤프트(44)는 팬 샤프트 챔버(166)와 상기 내부 드림 챔버(168) 사이에 연장되는 다중 냉각 통로들(164)을 가지며 상기 다중 냉각 통로들(164)은 내부 드림 챔버(168)의 내부로 유체(48)의 통과를 허용한다. 유체(48)는 상기 드림 챔버(168)로 유입된 후에 상기 클러치판들(144)을 통과해서 이들을 직접 냉각시키며 상기 드림 하우징(158)에 있는 슬롯들(170)을 통해 상기 유체 저장조(92)로 반송된다. 상기 슬롯들(170)은 다양한 크기와 형상을 가질 수 있으며 상기 중앙 축(130)에 대하여 다양한 배향들을 가진다. 상기 냉각 통로들(164)은 상기 중앙 축(130)에 수직으로 연장되는 것처럼 보여지지만, 상기 슬롯들(170)과 유사하게, 상기 중앙 축(130)에 평행하게 연장될 수 있다.



- <42> 상기 리턴 어셈블리(136)는 한 세트의 리턴 스프링들(172)과 스프링 리테이너(174)를 포함한다. 상기 스프링들(172)은 상기 팬 샤프트 챔버(166)에 구비되며 상기 팬 샤프트(44)와 상기 스프링 리테이너(174) 사이에 결합된다. 상기 스프링 리테이너(174)는 “L” 자 형의 사분 단면(quarter cross-section)을 가지며 상기 구동 축(124)과 상기 엔드 플레이트(140) 사이에 결합된다. 상기 스프링들(172)은 압축 상태에 있으며 상기 압력 축(122)에 대한 유체 압력이 미리 결정된 레벨보다 아래에 있을 때 상기 클러치판들(144)의 맞물림을 해제하도록 상기 피스톤(116)에 힘을 가한다.
- <43> 상기 제어 회로(138)는 상기 분배 블록(102), 상기 유체 컨트롤러(118), 및 메인 컨트롤러(176)를 포함한다. 상기 분배 블록(102)은 상기 유체 컨트롤러(118)의 타입과 스타일에 따라 다양한 형태들을 가질 수 있지만, 단지 하나만 보여진다. 상기 분배 블록(102)은 상기 컨트롤러 분기(114)에 결합되는 리턴 채널(177)을 가지고 있다. 상기 유체 컨트롤러(118)는 상기 블록(102)의 메인 중앙 채널(178)의 내부에 결합될 수 있으며, 상기 리턴 채널(177)을 통하는 유체 유동을 조절할 수 있으며, 상기 브래킷 어셈블리(26)의 내부에 결합될 수 있거나, 또는 상기 블록(102)과 브래킷 어셈블리(26)의 외부에 있을 수 있다. 상기 유체 컨트롤러(118)가 상기 브래킷 어셈블리(26)의 내부 또는 그로부터 외부에 결합될 때, 튜브들(도시되지 않음)은 결합되고 상기 메인 중앙 채널(178)을 통해 그리고, 외부에 결합될 때, 가능하게는 상기 브래킷 어셈블리(26)의 중앙부(180)을 통해 상기 컨트롤러 분기(114)로부터 상기 유체 컨트롤러(118)로 연장될 수 있다. 보여지는 바와 같이, 상기 유체 컨트롤러(118)는, 상기 리턴 채널(177)을 통해서, 상기 메인 중앙 채널(178)을 가로질러 상기 컨트롤러 분기(114)를 통하는 유체 유동을 조절하며, 그 후에 상기 유체는 상기 저장조(92)로 반송된다. 상기 컨트롤러 분기(114)를 통하는 유체 유동을 조절할 때, 상기 유체 컨트롤러(118)는 상기 피스톤(116)에 의해 수용되는 압력을 조절한다. 상기 유체 컨트롤러(118)가 상기 컨트롤러 분기(114)를 통하는 유체 유동을 감소시킴에 따라, 상기 피스톤 분기(112)에 있으며 상기 피스톤(116)에 가해지는 압력은 증가한다.
- <44> 상기 유체 컨트롤러(118)는 전자적으로, 기계적으로, 또는 이들의 조합에 의해 유체 압력을 조절할 수 있다. 상기 유체 컨트롤러(118)는 전자적으로 제어되는 비례 밸브로 보여지지만 본 기술분야에서 알려진 다양한 타입과 스타일을 가질 수 있다. 상기 유체 컨트롤러(118)는 솔레노이드의 형태, 바이메탈 코일 장치, 밸브, 또는 유체 컨트롤러의 몇몇 다른 형태일 수 있다. 상기 유체 컨트롤러(118)는 유체 유동을 변경할 때를 결정하기 위한 내부 로직 또는 반응 메커니즘들을 가질 수 있거나 또는 이와 같은 결정을 위해, 보여지는 바와 같이, 별도의 컨트롤러에 결합될 수 있다. 파워 신호를 받지 않을 때 또는 디폴트 모드(default mode)에서, 상기 유체 컨트롤러(118)는 상기 피스톤(116)에 가해지는 압력을 증가시키고 상기 클러치판들(114)을 맞물기 위해 바람직하게는 폐쇄 상태에 있다. 그러므로, 상기 엔진(14)이 작동 중일 때 상기 유체 컨트롤러(118)는 심지어 상기 컨트롤러(118)가 작동되지 않을 때도 냉각을 제공하기 위해 폐쇄 상태로 디폴트된다. 폐쇄된 디폴트 상태를 가짐으로써, 상기 유체 컨트롤러(118)가 전기적으로 상기 컨트롤러(118)의 전류를 차단함으로써 또는 진단 톨 또는 컨트롤러(도시되지 않음)의 사용을 통해 달성될 수 있는 상기 파워 신호를 받는 것을 간단하게 방지함으로써 상기 시스템(12)의 진단 시험은 손쉽게 성취된다.
- <45> 상기 메인 컨트롤러(176)는 다양한 엔진 작동 센서들(179)에 전기적으로 결합되며 상기 시스템(12)의 내부에 포함될 수 있거나 또는 보여지는 바와 같이 상기 시스템(12)으로부터 분리될 수 있다. 상기 메인 컨트롤러(176)는 바람직하게는 중앙 연산처리 유닛, 메모리(RAM 및/또는 ROM), 및 연관된 입력 및 출력 버스들을 가지는 컴퓨터와 같은 것을 기반으로 하는 마이크로프로세서이다. 상기 메인 컨트롤러(176)는 중앙 차량 메인 제어 유닛, 쌍방향 차량 다이내믹스 모듈, 냉각 시스템 컨트롤러의 일부분일 수 있거나 또는 보여지는 바와 같이 독립형 컨트롤러일 수 있다. 상기 메인 컨트롤러(176)는 냉각이 요구되는 때와 요구되는 냉각의 양과 같은 정보를 포함하고 있는, 펄스 폭 변조된(PWM: pulse width modulated) 전류 또는 아날로그 전류 형태의, 냉각 신호를 발생시킨다.
- <46> 전류가 상기 컨트롤러(176)으로부터 코일(250)을 통해 흐를 때, 전기자로서 역할을 하는 상기 제2 솔레노이드 밸브(236), 공극(247), 자극편(246), 플럭스 튜브(254), 및 밸브 몸체(240)를 통해 펼쳐지는 자속(magnetic flux)이 형성된다. 상기 형성된 자속은 전기자 어셈블리로서 역할을 하는 제1 솔레노이드 밸브(232)가 상기 스프링(260)을 향해 축방향으로 움직이도록 하며, 이동 양은 상기 형성된 상기 자속의 크기에 달려 있다. 도 3B에 보여지는 바와 같이, 상기 제2 솔레노이드 밸브(236)의 우측을 향한 이동은, 또한 개방 위치로서 알려진, 통기구들(248)을 개방하며, 여기서, 상기 유압 유체(48)가 튜브형 구역(243)을 통해서 상기 피토 튜브(152)로부터 흘러나오고, 상기 통기구들(248)을 나와서 상기 유압 회로(132)로 가며, 여기서 상기 유압 유체(48)가 상기 유체 저장조(92)로 반송되는 것을 허용한다. 이는 상기 피토 튜브(152)의 내부의 유체 압력을 감소시킨다. 상기 피토 튜브(152) 내의 감소된 유체 압력은, 배출의 결과로서, 상기 피스톤(116)이 상기 클러치 팩(156)으로부터 멀리 이동하는 것을 허용하며, 여기서 상기 클러치판들(144)의 맞물림을 해제하며 상기 팬(16)의 회전 속도를

감소시킨다.

- <47> 물론, 도 3B가 완전 개방 위치의 상기 전기자 어셈블리를 보여주지만, 상기 코일에 보내진 전류의 세기에 따라, 어떤 수의 중간 부분 개방 위치들이 얻어질 수 있다. 따라서, 상기 제2 솔레노이드 밸브(236)가 부분적으로 상기 통기구들을 개방하는, 부분적으로 개방된 위치는 상기 유체 압력이 더 정밀하게 제어되는 것을 허용한다.
- <48> 상기 PWM 시스템 설계는 해제 밸브 어셈블리(225)의 평균 “개방” 시간을 제어하기 위해 부하 사이클(duty cycle)의 제어를 필요로 한다. 상기 팬 구동장치의 고유의 어큐뮬레이터 효과는 상기 밸브 어셈블리(225)가 폐쇄될 때 압력이 높아지며, 상기 밸브 어셈블리(225)가 개방될 때 압력이 떨어지는 것을 허용한다. 상기 주기적인 유체 압력은 상기 피스톤(116)과 클러치 팩(156) 상에서 평균화되며 출력 샤프트로의 제어된 토크를 초래한다.
- <49> 상기 아날로그 시스템 설계는 상기 PWM 설계와 대체로 동일한 방식으로 작용하지만, 상기 주기적인 유체 압력을 “평균화” 하지 않는다. 그 대신에, 상기 솔레노이드 설계는 주어진 현재의 전기 신호에 대해 주어진 유동 속도를 제공한다. 이 설계에서, 내장 컨트롤러 또는 메인 컨트롤러(176)로 몇몇 타입의 밸브 위치 피드백이 요구된다.
- <50> 또한 본 발명의 다른 실시예에 따른 내부 온도 보호 장치(270)가 도 2, 3A 및 3B에 보여진다. 상기 장치(270)는 상기 통기구들(248)에 의해 만들어지는 캐비티의 내부와 상기 플렉스 튜브(254)의 내부에 배치된다. 상기 장치는, 또한 상기 코일(250)과 메인 컨트롤러(176)에 전기적으로 직렬로 결합되는, 쌍방향 다이오드 팩(256)과 레지스터(258)에 전기적으로 결합된다.
- <51> 상기 유압 유체(48)의 온도가 미리 결정된 온도 레벨을 초과할 때, 상기 장치(270)는 전류가 상기 메인 컨트롤러(176)로부터 상기 코일(250)로 흐르는 것을 차단하는 점에 있어서 상기 장치(270)는 온도에 민감하다. 이는 상기 어셈블리(225)를 폐쇄된 위치로 유지하며, 상기 압력 튜브(152)의 내부에 있는 대부분의 상기 유체가 상기 피스톤 분기를 통해 유도되어 상기 클러치판들(144)을 완전히 맞추는 것을 허용한다. 상기 클러치판들(144)을 완전히 맞물림에 의해 상기 클러치판들(144)의 사이에 존재하는 슬립이 없어지며 상기 유체(48) 및 상기 시스템(12)뿐만 아니라 상기 클러치판들(144)의 온도도 감소한다.
- <52> 상술한 바와 같이, 상기 해제 밸브 어셈블리(225)는 사용 중에 상기 팬 어셈블리에 대한 손상을 방지하기 위해 설계된 별도의 안전 메커니즘을 또한 이용한다. 상기 피토 튜브(152)의 유체 압력이 정상 작동 중에 올라감에 따라, 이 압력은 상기 튜브형 영역(243)을 통해 상기 밸브(232)의 단부(266)에 압력을 가한다. 어떤 한계 압력에서, 상기 유체 압력은 상기 밸브(232)를 축방향으로 상기 스프링(260)을 향해 상기 개방 위치로 밀어 넣기 위해 상기 스프링(260)을 압도하기에 충분하며, 여기서 상기 피토 튜브(152)의 내부에 있는 상기 유체(48)의 일부가 상기 튜브형 영역(243)과 통기구들(244)을 통해 배출되어 상기 유체 저장조(92)로 반송되는 것을 허용한다. 상기 밸브 어셈블리(225)는 상기 피토 튜브(152)의 내부의 상기 유체 압력이 미리 결정된 한계 압력이나 그 이하의 레벨과 같아지는 시간까지 상기 개방 위치에 남아 있다. 그러므로 심지어 상기 코일(250)의 전기적 활성화가 없어도 이 축방향 이동이 발생할 수 있다.
- <53> 물론, 본 기술분야에서 숙련된 사람이 인지하는 바와 같이, 상기 한계 압력은 상기 밸브(232)가 상기 통기구들(248)을 가리도록 압력을 가하는 상기 스프링(260)의 세기에 의존한다. 더 강한 스프링(260)은 상기 통기구들(248)을 노출시키기 위해 더 높은 유체 압력을 필요로 할 것이다. 따라서, 더 낮은 한계 압력 배출을 필요로 하는 시스템들은 더 약한 스프링을 이용할 것이다. 상기 스프링(260)의 크기와 세기를 제어함으로써, 상기 해제 밸브 어셈블리(225)는 높은 팬 속도에서 상기 시스템(12)에 대한 손상을 방지하기 위한 어느 팬 속도에 상응하는 어떤 미리 결정된 한계 압력에서 개방하기 위해 설정될 수 있다.
- <54> 본 발명은 선행 기술의 팬 구동 시스템들에 비해서 증가된 내부 냉각 용량을 가지는 팬 구동 시스템을 제공한다. 본 발명은 주기적으로 반복하고 더 높은 엔진 rpm 속도들에서 맞추는 능력을 포함하며, 변하는 맞물림의 정도들을 가지며, 그리고 완전히 맞물리게 할 수 있거나 완전히 맞물림이 해제되게 할 수 있는 마찰 클러치 어셈블리 및 점성 구동장치에 대한 이점들을 가지고 있다. 가변 팬 작동 속도들을 가짐으로써 본 발명은 차량 연료 절약을 증대시키며, 더 일관성 있는 엔진 냉각을 제공하며, 그리고 라디에이터 냉각 팬이 완전히 맞물린 모드에서 작동하는 시간의 양을 감소시킨다.
- <55> 게다가, 본 발명은 피토 튜브들의 사용을 통해서, 단일 하우징 어셈블리에 완전히 포함되는 저렴한 맞물림 회로와 냉각 및 윤활 회로를 제공한다. 본 발명은 상기 메인 컨트롤러가 작동되지 않을 때 맞물려진 상태 또는 팬 작동 상태로 디폴팅할 수 있다는 점에서 안전 성능을 또한 제공한다.

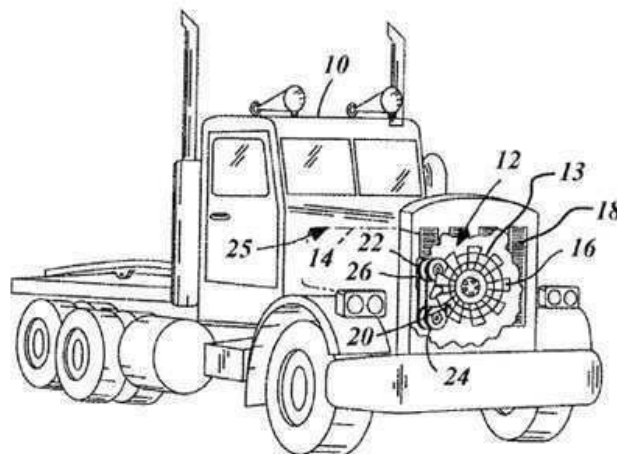
- <56> 더구나, 본 발명은, 완전히 맞물려진 속도가 요구되지 않을 때, 완전히 맞물려진 속도에서보다 오히려 다중으로 선택되거나 미리 결정되고 더 느리며 부분적으로 맞물려진 속도들에서 유압으로 라디에이터 냉각 팬을 맞물 수 있게 함으로써 팬 구동 시스템의 작동 소음을 최소화시킨다.
- <57> 또한, 본 발명은 상기 팬을 맞물기 위해 사용되는 상기 피토 튜브의 내부에 있는 상기 유체 압력을 제어하기 위해, 아날로그 또는 펄스 폭 변조된 작동에 의해, 정밀한 전자 제어를 제공한다.
- <58> 본 발명은 유체 압력의 증가에 기인한 손상으로부터 상기 팬과, 가장 중요하게는 상기 커버/하우징 구조를 보호하는 것을 돕기 위해 어떤 타입의 작동 중에 최대 한계 압력으로 상기 피토 튜브 내부의 상기 유체 압력을 제한하는 것에 의해 추가적인 안전 방법을 또한 제공한다.
- <59> 본 발명은 일 실시예와 관련하여 설명되었지만, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않는다는 것이 이해될 것이다. 반대로, 본 발명은 첨부된 청구항들의 정신과 범위 내에 포함될 수 있는 모든 대체물들, 변형물들, 및 균등물들을 포함한다.

### 도면의 간단한 설명

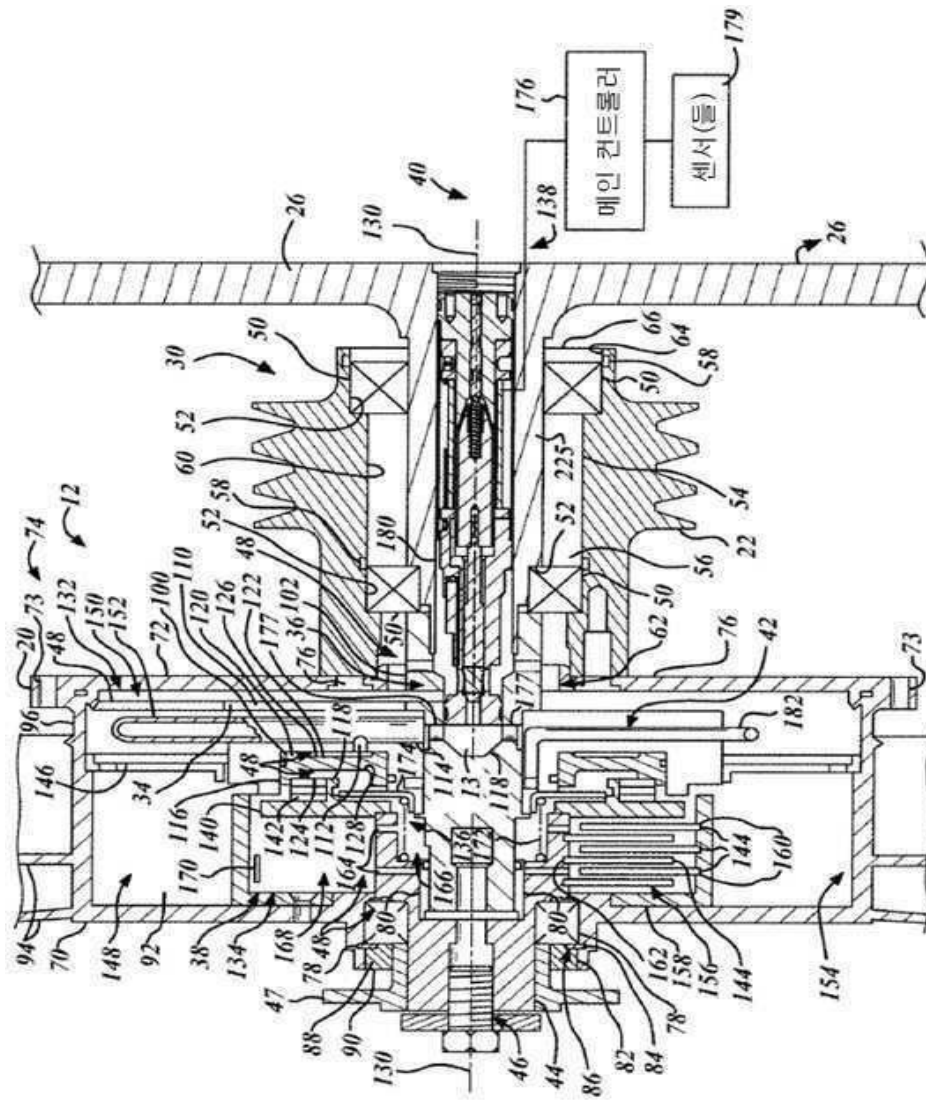
- <10> 본 발명의 보다 완전한 이해를 위해 첨부된 도면들에 더욱 상세하게 도시되며 본 발명의 예들에 의해 아래에 설명되는 실시예들에 대한 참조가 되어야 하며:
- <11> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른, 유압으로 제어되는 팬 구동 시스템을 이용하는 차량의 사시도이며;
- <12> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 상기 유압으로 제어되는 시스템의 단면도이며;
- <13> 도 3A는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른, 폐쇄 위치에 있는 압력 해제 밸브(pressure relief valve)를 이용하는 상기 유압으로 제어되는 시스템의 일부분의 단면도이며;
- <14> 도 3B는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른, 개방 위치에 있는 압력 해제 밸브를 이용하는 상기 유압으로 제어되는 시스템의 일부분의 단면도이다.
- <15> 도 3C는 본 발명의 실시예를 개략적으로 개시하고 있다.

### 도면

도면1

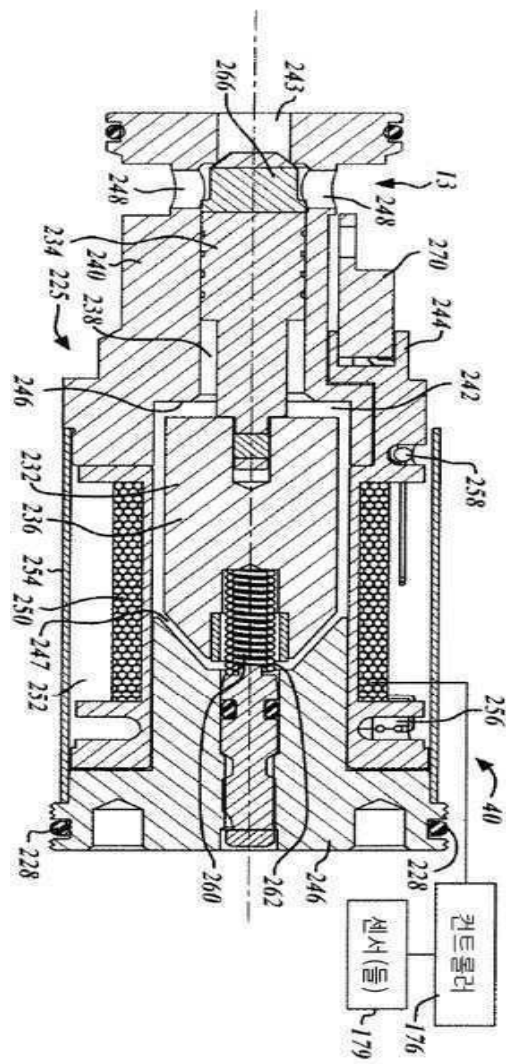


도면2



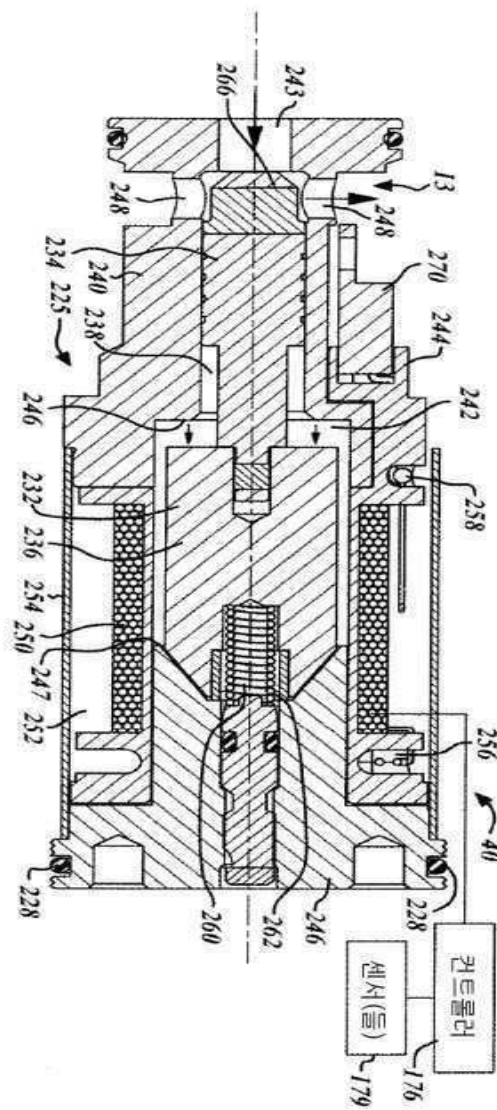


도면3A





도면3B



도면3C

