

명세서

발명의 명칭: 수분배출구조를 갖는 원심분리기 및 이를 이용한 퓨리파이어 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 원심분리기 및 이를 이용한 퓨리파이어 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 로터의 노즐을 통한 오일 분사 시, 오일로부터 분리되는 수분이 별도의 수분 배출구를 통하여 오일과 분리 배출될 수 있도록 개선된 원심분리기와, 이러한 원심분리기를 이용하여 오일 내의 불순물과 수분을 큰 에너지 소모없이 분리할 수 있도록 한 퓨리파이어 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 원심분리기(Centrifugal Filter)는 원심력을 이용하여 성분이나 비중이 다른 물질을 분리/정제/농축하는 장치로서, 이러한 원심분리기는 엔진이나 각종 기계장치에 사용되는 오일(윤활유 또는 연료유)의 불순물을 여과하는데도 사용되고 있다.
- [3] 도 1은 종래 원심분리기의 구조를 보인 단면도를 도시하고 있다.
- [4] 도 1에 도시된 원심분리기는 엔진에 사용되는 오일의 불순물을 여과하는데 사용되는 원심분리기이다.
- [5] 상기 원심분리기는 오일의 유입이 이루어지는 유로(11)가 내부에 형성된 축(10)과, 상기 축(10)을 중심으로 회전하는 구조를 갖는 로터(20)와, 상기 로터(20)와 함께 축(10)을 중심으로 회전하는 구조를 가지며 축을 통해 유입되는 오일을 로터의 내부로 분사하는 스탠튜브(Stand tube:30)와, 오일 유입구와 오일 배출구가 형성되고 로터(20)를 내부에 수용하여 로터의 노즐(21)로부터 분사되는 오일을 받는 케이싱(40)으로 구성되어 있다.
- [6] 이와 같은 원심분리기는 미도시된 펌프의 구동에 의해 순환되는 오일을 유입받아 원심력으로 오일 내의 각종 불순물을 여과하는 방식을 갖고 있으며, 보다 구체적으로는 로터에 구비된 노즐을 통해 오일이 분사되는 과정에서 발생하는 반작용원리에 의해 로터가 고속으로 회전하면서 불순물을 여과하는 방식을 갖고 있다.
- [7] 한편, 상기와 같은 원심분리기는 오일 내의 불순물은 분리하여 제거할 수 있으나 수분은 제거할 수 없으므로, 원심분리기를 이용하여 오일 여과시스템을 구성하는 경우, 별도의 유수분리기를 함께 사용하여 오일 내의 수분을 제거하고 있다.
- [8] 도 2는 다른 구조를 갖는 종래 원심분리기의 단면도를 도시하고 있다.
- [9] 도 2에 도시된 원심분리기는 오일 내의 불순물과 수분을 동시에 제거할 수 있도록 한 것으로, 로터(50)가 회전하는 과정에서 불순물(A)과 수분(B)은 원심력에 의하여 로터(50) 내부 가장자리에 이동하여 오일로부터 분리되며,

이처럼 오일로부터 분리되는 수분은 로터내에 마련된 유로(51)를 통해 배출되고, 로터 내부 가장자리에 쌓인 불순물(A)의 경우, 일정량이 쌓이게 되면 불순물 배출구(52)가 개방되면서 불순물을 외부로 배출하는 구조를 갖고 있다.

- [10] 이러한 원심분리기는 앞서 설명된 바와 같이, 별도의 유수분리기를 이용하지 않고도 오일 내의 수분을 제거할 수 있는 이점을 갖고 있으나, 물 분리 또는 불순물 제거를 위해 물을 추가 공급하는 모순점과 물과 오일의 접촉 영역의 증가로 유화(Emulsion) 발생을 초래하는 단점이 있다.

[11] (선행기술문헌)

[12] (특허문헌 1) 등록특허공보 제1003524호 (2010.12.30. 공고)

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [13] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 고려하여 이루어진 것으로, 본 발명의 목적은 로터의 노즐을 통해 분사되는 오일로부터 분리되는 수분을 별도의 수분 배출구를 통해 배출하도록 함으로써, 별도의 유수분리기를 사용하지 않고도 오일 내의 수분을 제거할 수 있는 수분배출구조를 갖는 원심분리기와, 이러한 원심분리기를 이용하여 구성되는 퓨리파이어 시스템을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [14] 상기한 바와 같은 목적을 달성하고 종래의 결점을 제거하기 위한 과제를 수행하는 본 발명은 오일 유입구와 오일 배출구가 형성된 케이싱; 상기 케이싱의 중앙부에 수직한 구조로 설치되며 오일 유입구를 통해 유입되는 오일을 케이싱의 중앙부로 안내하는 축; 상기 축을 중심으로 회전 가능한 구조를 갖도록 설치되며 축을 통해 케이싱의 중앙부로 유동하는 오일을 분출하는 스텐튜브; 상기 스텐튜브와 함께 회전하면서 스텐튜브로부터 분출되는 오일을 받아 여과하는 공간을 형성하도록 케이싱의 내부에 설치되며 여과된 오일을 케이싱의 내부로 분사하는 노즐이 형성된 로터; 상기 노즐을 통해 분사되는 오일로부터 분리되는 수분이 공기와 함께 케이싱의 외부로 배출되도록 케이싱에 형성된 수분 배출구; 및 상기 수분 배출구를 통해 빠져나가는 공기량에 상응하는 공기를 케이싱의 내부로 유입하도록 케이싱에 형성된 공기 유입구;를 포함하는 것을 특징으로 하는 수분배출구조를 갖는 원심분리기를 제공한다.
- [15] 한편 상기 수분배출구조를 갖는 원심분리기에 있어서, 상기 공기 유입구는 수분 배출구 보다 낮은 위치에 형성되고, 더불어 상기 로터를 기준으로 수분 배출구의 반대편에 형성되는 것이 바람직하다.
- [16] 한편 상기 수분배출구조를 갖는 원심분리기에 있어서, 상기 로터와 축의 사이로 비산되어 나오는 오일이 수분 배출구로 유입되는 것을 억제하고, 수분 배출구의 유로단면적에 비하여 큰 유로단면적을 구비하도록 다수개의 유동구를 갖는 리듀서가 로터의 상단부에 더 설치될 수 있다.
- [17] 한편 상기 수분배출구조를 갖는 원심분리기에 있어서, 상기 공기 유입구의

- 유동단면적은 수분 배출구의 유동단면적 보다 작게 형성되는 것이 바람직하다.
- [18] 또한 본 발명은 오일 유입구와 오일 배출구가 형성된 케이싱; 상기 케이싱의 중앙부에 수직한 구조로 설치되며 오일 유입구를 통해 유입되는 오일을 케이싱의 중앙부로 안내하는 축; 상기 축을 중심으로 회전 가능한 구조를 갖도록 설치되며 축을 통해 케이싱의 중앙부로 유동하는 오일을 분출하는 스텐튜브; 상기 스텐튜브와 함께 회전하면서 스텐튜브로부터 분출되는 오일을 받아 여과하는 공간을 형성하도록 케이싱의 내부에 설치되며 여과된 오일을 케이싱의 내부로 분사하는 노즐이 형성된 로터; 상기 노즐을 통해 분사되는 오일로부터 분리되는 수분이 공기와 함께 케이싱의 외부로 배출되도록 케이싱에 형성된 수분 배출구; 및 상기 수분 배출구를 통해 빠져나가는 공기량에 상응하는 공기를 케이싱의 내부로 유입하도록 케이싱에 형성된 공기 유입구;를 포함하는 것으로 이루어진 원심분리기; 상기 수분 배출구로부터 배출되는 공기가 유동하도록 케이싱으로부터 연장되는 배출관에 설치되어 케이싱 내부 공기를 흡입하여 유동시키는 송풍기; 상기 배출관을 통해 공급되는 공기를 공급받아 공기 중의 수분을 제거하도록 배출관에 연결된 수분제거수단; 상기 수분제거수단에 의해 수분이 제거된 공기를 상기 공기 유입구를 통하여 케이싱의 내부로 공급하도록 상기 수분제거수단과 케이싱을 연결하는 순환배관; 및 상기 송풍기를 제어하는 기능을 갖는 제어기;로 구성된 것을 특징으로 하는 수분배출구조를 갖는 원심분리기를 이용한 퓨리파이어 시스템을 제공한다.
- [19] 한편 수분배출구조를 갖는 원심분리기를 이용한 퓨리파이어 시스템에 있어서, 상기 공기 유입구는 수분 배출구 보다 낮은 위치에 형성되고, 더불어 상기 로터를 기준으로 수분 배출구의 반대편에 형성되는 것이 바람직하다.
- [20] 한편 수분배출구조를 갖는 원심분리기를 이용한 퓨리파이어 시스템에 있어서, 상기 로터와 축의 사이로 비산되어 나오는 오일이 수분 배출구로 유입되는 것을 억제하고, 수분 배출구의 유로단면적에 비하여 큰 유로단면적을 구비하도록 다수개의 유동구를 갖는 리듀서가 로터의 상단부에 더 설치될 수 있다.
- [21] 한편 수분배출구조를 갖는 원심분리기를 이용한 퓨리파이어 시스템에 있어서, 상기 공기 유입구의 유동단면적은 수분 배출구의 유동단면적 보다 작게 형성되는 것이 바람직하다.
- [22] 한편 수분배출구조를 갖는 원심분리기를 이용한 퓨리파이어 시스템에 있어서, 상기 수분제거수단은, 저온의 냉매 또는 냉각수가 순환되며, 상기 송풍기에 의해 유동하는 공기와 접촉하여 공기 중의 수분을 응축시키는 코일을 포함하는 것으로 구성될 수 있다.
- [23] 한편 수분배출구조를 갖는 원심분리기를 이용한 퓨리파이어 시스템에 있어서, 상기 수분제거수단은, 다수개의 세션으로 형성된 그물망을 다수개 중첩하고, 이처럼 중첩된 그물망으로 공기를 통과시켜 공기 중의 수분을 제거하는 엘리미네이터로 구성될 수 있다.

- [24] 한편 수분배출구조를 갖는 원심분리기를 이용한 퓨리파이어 시스템에 있어서, 상기 수분제거수단에서 수분의 응축으로 인해 발생하는 응축수를 받아 저장하는 용기; 및 상기 용기에 설치되어 응축수의 수위 변화를 감지하는 레벨감지수단;을 더 포함하며, 상기 제어기는 레벨감지수단에서 감지되는 수위변화값에 기초하여 송풍기와 수분제거수단을 선택적으로 구동하도록 구성될 수 있다.
- [25] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 의하면, 로터의 노즐을 통해 분사되는 오일로부터 분리되는 수분을 별도의 수분 배출구를 통하여 배출하도록 함으로써, 별도의 유수분리기를 사용하지 않고도 오일 내의 수분을 제거할 수 있는 효과가 있다.
- [26] 또한, 오일 내의 수분을 제거함에 있어서 오일의 가열이 요구되지 않으므로, 종래 오일을 가열하여 수분을 분리하는 유수분리기에 비하여 소모되는 에너지를 절감할 수 있는 효과가 있다.

[27]

도면의 간단한 설명

- [28] 도 1 은 종래 원심분리기의 구조를 보인 단면도,
 [29] 도 2 는 종래 원심분리기의 다른 구조를 보인 단면도,
 [30] 도 3 은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 원심분리기의 구조를 보인 단면도,
 [31] 도 4 는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 원심분리기의 구조를 보인 평면도,
 [32] 도 5 는 본 발명에 따른 리듀서의 구조를 보인 평면도,
 [33] 도 6 은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 퓨리파이어 시스템의 구조도,
 [34] 도 7 은 냉매 또는 냉각수를 이용하여 수분을 제거하는 수분제거수단의 구조도,
 [35] 도 8 은 엘리미네이터로 구성되는 수분제거수단의 구조도.
 [36] (부호의 설명)
 [37] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
 [38] 100: 원심분리기 110: 케이싱
 [39] 111: 오일 유입구 112: 오일 배출구
 [40] 113: 수분 배출구 114: 공기 유입구
 [41] 120: 축 130: 스탠튜브
 [42] 140: 로터 141: 노즐
 [43] 150: 리듀서 151: 유동구
 [44] 200: 송풍기 210: 배출관
 [45] 300: 수분제거수단 301: 코일
 [46] 302: 엘리미네이터 330: 용기
 [47] 340: 레벨감지수단 370: 순환배관
 [48] 400: 제어기

발명의 실시를 위한 형태

- [49] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면과 연계하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [50] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 원심분리기의 구조를 보인 단면도를, 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 원심분리기의 구조를 보인 평면도를, 도 5는 본 발명에 따른 리듀서의 구조를 보인 평면도를 도시하고 있다.
- [51] 본 발명에 따른 원심분리기(100)는 케이싱(110)과, 축(120)과, 스텐튜브(Stenad tube:130)와, 로터(140)로 구성되며, 상기 케이싱(110)에 수분 배출구(113)와 공기 유입구(114)가 형성되어 오일로부터 분리되는 수분을 따로 배출할 수 있도록 한 특징을 갖고 있다.
- [52] 참고로, 본 발명의 출원인은 여과된 오일이 로터(140)에 구비된 노즐(141)을 통하여 분사되는 과정에서 오일로부터 수분이 분리되는 현상이 발생하는 것을 인식하고, 이에 기초하여 오일로부터 분리되는 수분을 별도의 수분 배출구(113)를 통하여 배출할 수 있도록 함으로써, 원심분리기를 이용한 오일의 여과과정에서 오일과 수분의 분리가 추가적으로 이루어질 수 있도록 한 것이다.
- [53] 이하, 본 발명에 따른 수분배출구조를 갖는 원심분리기를 구성하는 구성요소에 대해 구체적으로 설명하도록 한다.
- [54] 상기 케이싱(110)은 원심분리기를 외부구조를 형성하면서 축(120)과 스텐튜브(130) 및 로터(140)를 내부에 수용하는 것으로, 하단부에는 오일 유입구(111)와 오일 배출구(112)가 형성된 것으로 구성되며, 이러한 구성은 종래의 원심분리기와 동일하다.
- [55] 다만, 본 발명에 따른 케이싱(110)에는 오일로부터 분리되는 수분이 케이싱의 내의 공기와 함께 오일과는 다른 경로를 통해 케이싱(110)의 밖으로 배출될 수 있도록 하는 수분 배출구(113)와, 상기 수분 배출구(113)를 통하여 배출되는 공기량에 상응하는 공기를 케이싱(110)의 내부로 유입시킬 수 있도록 하는 공기 유입구(114)가 더 형성된 점에 있어서 차이가 있다.
- [56] 상기 수분 배출구(113)는 대략 케이싱(110)의 일측 상단부에 형성되고, 공기 유입구(114)는 케이싱(110)의 타측 하단부에 형성되어 수분 배출구(113)와 공기 유입구(114)는 로터(140)를 사이에 두고 서로 반대편에 위치하도록 형성된다. 예컨대 도 3에는 수분 배출구(113)가 케이싱(110)의 좌측 상단부에 형성되고, 공기 유입구(114)가 케이싱(110)의 우측 하단부에 형성된 구조가 도시되어 있다.
- [57] 이와 같은 수분 배출구(113)와 공기 유입구(114)의 구조에 의하면, 공기 유입구(114)를 통해 케이싱(110)의 내부로 유입되는 공기의 흐름에 의하여 케이싱(110) 내부 공기는 상향류를 형성하며 수분 배출구(113) 측으로 유동하게 되므로, 공기와 수분의 효과적인 배출을 유도할 수 있게 된다.
- [58] 또한, 상기 공기 유입구(114)의 유동단면적은 수분 배출구(113)의 유동단면적 보다 작게 된다. 이는 수분 배출구(113)를 통해 케이싱(110)의 외부로 배출되는

공기의 유속이 빠른 경우, 케이싱(110) 내부의 오일 입자가 공기와 함께 빠져나갈 확률이 높아지므로, 부분 배출구(113)의 유동단면적을 공기 유입구(114)의 유동단면적 보다 크게 하면, 부분 배출구(113)에서의 공기 유속이 감소하게 되므로, 오일 입자가 공기와 함께 빠져나가는 것을 감소시킬 수 있게 된다.

여기서 언급된 공기 유입구(114)의 유동단면적은 공기 유입구(114)를 통해 유입되는 공기의 진행방향을 기준으로 횡방향으로 공기 유입구(114)를 절단하였을 때, 공기 유입구(114)에 의해 형성되는 유로의 단면적이고, 상기 부분

배출구(113)의 유동단면적은 부분 배출구(113)를 통해 배출되는 공기의 진행방향을 기준으로 횡방향으로 부분 배출구(113)를 절단하였을 때, 부분

배출구(113)에 의해 형성된 유로를 단면적을 의미하는 것이다.

[59] 한편, 상기 부분 배출구(113)가 형성된 케이싱(110)의 외측에는 부분

배출구(113)를 통해 배출되는 공기가 일시적으로 체류할 수 있도록 하는 제1

보조챔버(115)가 형성되고, 상기 제1 보조챔버(115)의 하단부에 후술될

배출관(210)과 연결되는 배관연결구(116)가 설치된다.

[60] 이와 마찬가지로 상기 공기 유입구(114)가 형성된 케이싱(110)의 외측에는

공기 유입구(114)로 유입될 공기가 일시적으로 체류할 수 있도록 하는 제2

보조챔버(117)가 형성되고, 상기 제2 보조챔버(117)의 중앙부에 후술될

순환배관(370)과 연결되는 배관연결구(118)가 설치된다.

[61] 한편, 상기 제2 보조챔버(117)에 설치되는 배관연결구(118)는 제1

보조챔버(115)에 설치되는 배관연결구(116) 보다 높은 곳에 위치하도록 설치된다.

[62] 상기 축(120)과 스텐튜브(130) 및 로터(140)는 종래의 원심분리기와 동일하게 구성될 수 있는 바, 간략하게 설명하도록 한다.

[63] 상기 축(120)은 케이싱(110)의 중앙부에 수직한 구조로 설치되며, 오일 유입구(111)를 통해 유입되는 오일을 스텐튜브(130)로 유도시키기 위한 유로(121)가 형성된 것으로 구성된다.

[64] 상기 스텐튜브(130)는 축(120)을 중심으로 하여 로터(140)와 함께 회전하도록 설치되며, 축(120)을 통해 유입되는 오일을 로터(140)의 내부로 분사하도록 구성된다.

[65] 상기 로터(140)는 스텐튜브(130)와 함께 회전하면서 스텐튜브(130)로부터 분사되는 오일을 받아들이도록 설치되며, 내벽에는 오일과 함께 분사되는 불순물의 흡착을 위한 페이퍼(미도시됨)가 설치되고, 내부에는 여파된 오일을 분리하여 배출할 수 있도록 로터(140)의 내부를 상부공간과 하부공간으로 구획하는 분리막(142)이 설치되며, 하단부에는 여파된 오일을 케이싱(110)의 내부로 분사하는 노즐(141)이 구비된 것으로 구성된다.

[66] 한편, 상기 로터(140)의 회전시 축(120)과 로터(140)의 사이에 발생되는 마찰을 최소화하고자 로터(140)와 축(120)의 사이에는 틈새가 형성되며, 로터(140)의 회전 시 상기 틈새를 통하여 오일이 비산된다. 이처럼 상기 틈새를 통해

비산되는 오일이 수분 배출구(113)를 통하여 케이싱(110)의 밖으로 배출되는 것을 방지하고, 더불어 수분 배출구(113)에서 공기의 유동단면적이 급격하게 감소함에 따른 공기의 유속증가를 최소화하기 위한 리듀서(150)가 로터(140)의 상단부에 더 설치된다.

[67] 상기 리듀서(150)은 축(120)과 로터(140)의 사이에 형성된 틈새로부터 비산되는 오일 입자가 수분 배출구(113)로 직접 유입되는 것을 차단하는 격벽을 형성하도록 로터(140)의 상부에 고정된 구조로 설치되며, 이러한 리듀서에는 공기 및 수분의 유동이 가능하게 하는 다수개의 유동구(151)가 형성되어 있다.

[68] 한편, 상기 리듀서(150)에 형성되는 다수개의 유동구(151)는 수분 배출구(113)의 유동단면적 보다 큰 유동단면적을 갖도록 형성되는 것이 바람직하다. 이는 수분 배출구(113)를 통하여 공기가 배출될 때, 공기의 배출속도에 비례하여 오일 입자가 함께 빠져나갈 확률이 높아지게 된다.

[69] 따라서, 상기 리듀서(150)에 형성되는 유동구(151)들의 유동단면적의 합이 수분 배출구(113)의 유동단면적 보다 크게 하면, 수분 배출구(113)에서 급격한 유동단면적의 감소로 인하여 배출되는 공기의 유속이 빨라지면서 오일 입자가 공기와 함께 수분 배출구(113)로 빠져나가는 것을 감소시킬 수 있게 된다.

[70] 참고로, 상기 언급된 유동구(151)의 유동단면적은 유동구(151)를 횡방향으로 절단하였을 때, 유동구(151)에 의해 형성되는 유로의 단면적을 의미하는 것으로, 각 유동구(151)의 유동단면적을 합한 값은 수분 배출구(113)의 유동단면적 보다 크다.

[71] 한편, 도 3의 미설명 부호 119는 로터의 회전속도를 측정하기 위한 RPM 센서가 관통하는 홀을 갖는 브래킷이다.

[72]

[73]

상기와 같이 구성된 본 발명의 수분배출구조를 갖는 원심분리기는 여과된 오일이 노즐(141)을 통해 분사되는 과정에서 오일로부터 분리되는 수분은 공기와 함께 부상하여 케이싱(110)에 형성된 수분 배출구(113)를 통해 케이싱(110)의 외부로 배출되고, 수분 배출구(113)를 통해 빠져나가는 공기량에 상응하는 대체 공기가 공기 유입구(114)를 통하여 케이싱(110)의 내부로 유입되며, 노즐(141)을 통해 케이싱(110)의 내부로 분사되는 오일은 케이싱(110)의 하단부에 형성된 오일 배출구(112)를 통하여 미도시된 오일탱크로 배출된다.

[74]

한편, 상기 공기 유입구(114)를 통해 케이싱(110)의 내부로 유입되는 공기에 의한 오일 및 원심분리기의 오염을 방지하기 위해서는 여과처리된 공기 또는 상기 수분 배출구(113)를 통해 배출되는 공기의 수분을 제거한 뒤, 공기 유입구(114)를 통해 다시 케이싱(110)의 내부로 유입되도록 순환시키는 것이 바람직하다.

[75]

이처럼 본 발명은 종래의 원심분리기에 수분 배출구(113)를 더 형성하여 수분이 오일과는 별도의 경로를 통해 배출되도록 유도함으로써, 별도의

유수분리기를 이용하지 않고도 오일의 여과과정에서 수분을 분리할 수 있는 이점이 있다.

[76]

[77] 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 퓨리파이어 시스템의 구조도를, 도 7은 냉매 또는 냉각수를 이용하여 수분을 제거하는 수분제거수단의 구조도를, 도 8은 엘리미네이터로 구성되는 수분제거수단의 구조도를 도시하고 있다.

[78] 본 발명에 따른 퓨리파이어 시스템은 상술한 수분배출구조를 갖는 원심분리기(100)를 이용하여 구성되며, 오일 내의 불순물과 수분을 제거할 수 있도록 한 것이다.

[79] 이러한 퓨리파이어 시스템은 원심분리기(100)와, 송풍기(200)와, 수분제거수단(300)과, 제어기(400)로 구성된다.

[80] 상기 원심분리기(100)는 도 3 내지 도 5를 참조하여 이미 설명된 바 있으므로, 원심분리기의 구조에 대한 설명은 생략한다.

[81] 상기 송풍기(200)는 원심분리기의 케이싱(110)에 형성된 수분 배출구(113)로부터 배출되는 공기가 유동하도록 케이싱(110)으로부터 연장되는 배출관(210)에 설치되며, 이처럼 설치된 송풍기(200)의 작동에 의하여 케이싱(110)의 내부의 공기와 수분이 수분 배출구(113)를 통해 배출관(210)으로 유입되고, 배출관(210)으로 유입되는 공기와 수분은 배출관(210)을 통해 유동하여 수분제거수단(300)으로 공급된다.

[82] 상기 수분제거수단(300)은 송풍기(200)에 의해 유동하는 공기 중에 포함된 수분을 제거하는 것으로, 상기 배출관(210)에 연결되며, 저온의 냉매 또는 냉각수가 순환되는 코일로 구성되어 공기와 냉매 또는 공기와 냉각수의 열교환에 의하여 공기 중의 수분이 코일의 표면에서 응축되도록 구성되거나, 기류 중의 액적을 제거하는 공지의 엘리미네이터로 구성될 수 있다.

[83] 참고로, 도 7에는 냉동기(310)에서 생산되는 저온의 냉매 또는 냉각수 공급원(320)으로부터 공급되는 냉각수를 선택적으로 공급받아 공기 중의 수분을 제거하는 코일(301)을 포함하는 것으로 이루어진 수분제거수단(300)이 도시되어 있고, 도 8에는 엘리미네이터(302)를 이용하여 공기 중의 수분을 제거하는 수분제거수단(300)이 도시되어 있다.

[84] 참고로, 상기 엘리미네이터(302)는 다수개의 세선으로 형성된 그물망을 다수개 중첩하고, 이처럼 중첩된 그물망으로 공기를 통과시켜 공기 중의 수분을 제거하는 장치로서, 이미 널리 사용되고 있는 바, 보다 구체적인 설명은 생략하도록 한다.

[85] 이러한 엘리미네이터를 이용하여 수분제거수단(300)을 구성하는 경우, 수분제거수단(300)의 구동을 위한 별도의 에너지가 소모되지 않으므로, 퓨리파이어 시스템의 작동에 요구되는 에너지를 더욱 절감할 수 있는 이점이 있다.

[86] 아울러, 냉매 또는 냉각수를 이용하여 수분을 제거하는 코일(301)을 포함하는

수분제거수단(300)과, 엘리미네이터(302)로 이루어진 수분제거수단(300)을 병렬 구조로 설치하여 두고, 사용자의 선택에 따라 어느 한 수분제거수단(300)으로 공기를 유동시키도록 구성될 수도 있다.

[87] 이와 같이 구성되는 수분제거수단(300)에는 수분의 응축으로 인해 형성되는 응축수를 받아두기 위한 용기(330)가 구성되며, 상기 용기(330)에 저장된 응축수의 수위 변화를 감지하는 레벨감지수단(340)이 용기(330)에 구성된다.

[88] 한편, 상기 송풍기(200) 및 수분제거수단(300)은 오일 내의 수분이 허용치 이하인 경우, 불필요한 에너지의 소모를 방지하기 위해서는 작동을 정지시키는 것이 바람직하다. 결국 오일의 수분함량을 검출하고, 검출된 결과에 따라 송풍기(200) 및 수분제거수단(300)을 선택적으로 구동하도록 하는 것이 바람직하지만, 오일의 수분함량을 검출하기 위한 수분센서는 가격이 비싼 단점이 있다.

[89] 이에 본 발명은 수분센서를 이용하여 오일의 수분함량을 검출하는 대신 수분제거수단(300)에 의해 형성되는 응축수의 양 변화를 레벨감지수단(340)으로 일정시간 간격으로 검출하고, 검출된 양 변화값이 미리 설정된 값 이하인 경우, 오일 내의 수분 함량이 적정수준의 범위 내에 있는 것으로 판단하여 송풍기(200)와 수분제거수단(300)의 구동을 미리 설정된 시간동안 정지시킨 후, 다시 송풍기(200)와 수분제거수단(300)을 재가동시키면서 응축수의 양 변화를 감지하게 된다.

[90] 한편, 상기 레벨감지수단(340)은 용기(330)내 응축수의 양에 따라 위치가 변화되는 부표 또는 정전 용량식 수위 감지기 등으로 구성될 수 있으며, 이러한 레벨감지수단(340)은 응축수의 수위 변화를 감지함에 있어서 특별한 구조가 요구되는 것은 아니므로, 상술한 부표 또는 정전 용량식 수위 감지기뿐만 아니라 공지된 다양한 수위변화검출기를 이용하여 레벨감지수단(340)을 구성할 수도 있다.

[91] 도 6의 표시된 도면부호 350은 용기(330)로부터 배출되는 응축수가 저장되는 탱크로서, 용기(330) 내의 응축수가 미리 설정된 수위에 도달하면, 이를 레벨감지수단(340)이 검출하고, 레벨감지수단(340)에서 검출된 신호에 의해 제어기(400)가 용기(330)와 탱크(350)의 사이에 설치된 밸브(360)를 개방시킴으로써, 용기(330)의 응축수를 탱크(350)로 배출하게 된다.

[92] 상기와 같은 수분제거수단(300)은 순환배관(370)에 의하여 케이싱(110)과 연결되어 수분이 제거된 공기를 원심분리기로 다시 공급하는 순환구조를 형성하게 된다.

[93] 이처럼 순환배관(370)으로 수분제거수단(300)과 케이싱(110)을 연결하여 공기의 순환구조를 마련함에 따라, 외부 공기의 유입으로 인한 오일 및 원심분리기의 오염을 방지할 수 있고, 발화성 물질의 유입으로 인한 화재의 발생 또한 방지할 수 있게 된다.

[94] 상기 제어기(400)는 퓨리파이어 시스템 전체를 제어하는 것으로,

송풍기(200)와 수분제거수단(300)을 제어하는 기능을 포함한다.

- [95] 참고로, 도 6에 표시된 도면 부호 101은 처리가 요구되는 오일이 저장된 탱크이고, 102는 원심분리기에 의해 여과처리된 오일이 저장되는 청정유탱크이며, 103은 오일탱크(101)에 저장된 오일을 원심분리기로 토출하는 펌프이고, 104는 청정유탱크(102)에 저장된 오일을 오일탱크(101)로 반환하는 펌프이고, 105는 인버터이며, 106은 청정유탱크(102)에 저장된 오일의 온도를 검출하는 온도센서이고, 107은 청정유탱크에 저장된 오일의 수위를 감지하는 레벨센서로서, 이러한 오일의 순환구조는 원심분리기를 이용하여 오일의 여과하는 시스템에서 이미 적용되고 있는 구조이므로, 이에 대한 구체적인 설명은 생략하도록 한다.
- [96] 한편, 상기 제어기(400)는 수분제거수단(300)에 마련된 용기(330)에 설치된 레벨감지수단(340)으로부터 전달되는 용기(330)내 응축수의 수위 정보에 기초하여 송풍기(200) 및 수분제거수단(300)의 작동여부를 결정 및 제어하게 된다.
- [97] 보다 구체적으로, 상기 제어기(400)는 미리 설정된 시간간격으로 레벨감지수단(340)으로부터 용기(330) 내의 응축수에 대한 수위정보를 받아 수위 변화를 감지하게 된다. 한편 응축수의 수위 변화가 미리 설정된 범위 이내인 경우, 오일 내의 수분 제거가 불필요한 것으로 판단하여 송풍기(200)와 수분제거수단(300)의 구동을 정지시킨다. 이러한 경우 퓨리파이어 시스템은 종래의 원심분리기를 이용한 단순한 여과시스템과 마찬가지로 오일탱크의 오일을 원심분리기로 순환시키면서 오일 내의 불순물을 여과하게 된다.
- [98] 한편, 상기 제어기(400)는 송풍기(200)와 수분제거수단(300)의 구동을 정지시킬 때, 배출관(210)과 순환배관(370)의 유로를 미도시된 밸브를 이용하여 차단하는 것이 바람직하다.
- [99] 물론, 응축수의 수위 변화가 미리 설명된 범위를 벗어난 경우, 수분의 계속적인 제거가 요구되는 것으로 판단하여 송풍기(200)와 수분제거수단(300)을 계속하여 작동하게 된다.
- [100] 한편, 제어기(400)는 상기와 같이 송풍기(200)와 수분제거수단(300)의 구동을 정지시킨 시점으로부터 소정의 시간이 경과된 후, 다시 송풍기(200)와 수분제거수단(300)을 구동하여 응축수의 수위 변화를 감지함으로써, 송풍기(200)와 수분제거수단(300)의 작용 여부를 다시 판단하게 되며, 이러한 과정은 계속적으로 반복된다.
- [101] 결국 본 발명에 따른 퓨리파이어 시스템은 응축수의 수위 변화에 따라서 오일 내의 불순물을 제거하는 원심분리 모드 또는 오일 내의 불순물과 수분을 함께 제어하는 퓨리파이어 모드로 작동하게 된다.
- [102]
- [103] 상기와 같이 구성된 본 발명의 퓨리파이어 시스템은 오일 내의 수분을 제거함에 있어서, 별도의 가열과정이 요구되지 않으므로, 오일의 청정(불순물 및

수분 제거)에 소모되는 에너지를 절감할 수 있으며, 도 2를 참조하여 설명된 원심분리기에서와 같이 오일과 물이 접촉된 채로 유수분리가 이루어지는 구조가 아니므로, 오일 내의 수분을 보다 안정적으로 제거할 수 있는 이점이 있다.

[104]

[105] 본 발명은 상술한 특징의 바람직한 실시 예에 한정되지 아니하며,

청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

[106]

청구범위

[청구항 1]

오일 유입구(111)와 오일 배출구(112)가 형성된 케이싱(110);
 상기 케이싱(110)의 중앙부에 수직한 구조로 설치되며 오일 유입구(111)를 통해 유입되는 오일을 케이싱(110)의 중앙부로 안내하는 축(120);
 상기 축(120)을 중심으로 회전 가능한 구조를 갖도록 설치되며 축(120)을 통해 케이싱(110)의 중앙부로 유동하는 오일을 분출하는 스텐튜브(130);
 상기 스텐튜브(130)와 함께 회전하면서 스텐튜브(130)로부터 분출되는 오일을 받아 여과하는 공간을 형성하도록 케이싱(110)의 내부에 설치되며 여과된 오일을 케이싱(110)의 내부로 분사하는 노즐(141)이 형성된 로터(140);
 상기 노즐(141)을 통해 분사되는 오일로부터 분리되는 수분이 공기와 함께 케이싱(110)의 외부로 배출되도록 케이싱(110)에 형성된 수분 배출구(113); 및
 상기 수분 배출구(113)를 통해 빠져나가는 공기량에 상응하는 공기를 케이싱의 내부로 유입하도록 케이싱에 형성된 공기 유입구(114);를 포함하는 것을 특징으로 하는 수분배출구조를 갖는 원심분리기.

[청구항 2]

청구항 1에 있어서,
 상기 공기 유입구(114)는 수분 배출구(113) 보다 낮은 위치에 형성되고, 더불어 상기 로터(140)를 기준으로 수분 배출구(113)의 반대편에 형성된 것을 특징으로 하는 수분배출구조를 갖는 원심분리기.

[청구항 3]

청구항 1에 있어서,
 상기 로터(140)와 축(120)의 사이로 비산되어 나오는 오일이 수분 배출구(113)로 유입되는 것을 억제하고, 수분 배출구(113)의 유로단면적에 비하여 큰 유로단면적을 구비하도록 다수개의 유동구(151)를 갖는 리듀서(150)가 로터(140)의 상단부에 더 설치된 것을 특징으로 하는 수분배출구조를 갖는 원심분리기.

[청구항 4]

청구항 1에 있어서,
 상기 공기 유입구(114)의 유동단면적은 수분 배출구(113)의 유동단면적 보다 작은 것을 특징으로 하는 수분배출구조를 갖는 원심분리기.

[청구항 5]

오일 유입구(111)와 오일 배출구(112)가 형성된 케이싱(110); 상기 케이싱(110)의 중앙부에 수직한 구조로 설치되며 오일 유입구(111)를 통해 유입되는 오일을 케이싱(110)의 중앙부로

안내하는 축(120); 상기 축(120)을 중심으로 회전 가능한 구조를 갖도록 설치되며 축(120)을 통해 케이싱(110)의 중앙부로 유동하는 오일을 분출하는 스텐튜브(130); 상기 스텐튜브(130)와 함께 회전하면서 스텐튜브(130)로부터 분출되는 오일을 받아 여과하는 공간을 형성하도록 케이싱(110)의 내부에 설치되며 여과된 오일을 케이싱(110)의 내부로 분사하는 노즐(141)이 형성된 로터(140); 상기 노즐(141)을 통해 분사되는 오일로부터 분리되는 수분이 공기와 함께 케이싱(110)의 외부로 배출되도록 케이싱(110)에 형성된 수분 배출구(113); 및 상기 수분 배출구(113)를 통해 빠져나가는 공기량에 상응하는 공기를 케이싱의 내부로 유입하도록 케이싱에 형성된 공기 유입구(114);를 포함하는 것으로 이루어진 원심분리기(100); 상기 수분 배출구(113)로부터 배출되는 공기가 유동하도록 케이싱(110)으로부터 연장되는 배출관(210)에 설치되어 케이싱(110) 내부 공기를 흡입하여 유동시키는 송풍기(200); 상기 배출관(210)을 통해 공급되는 공기를 공급받아 공기 중의 수분을 제거하도록 배출관(210)에 연결된 수분제거수단(300); 상기 수분제거수단(300)에 의해 수분이 제거된 공기를 상기 공기 유입구(114)를 통하여 케이싱의 내부로 공급하도록 상기 수분제거수단(300)과 케이싱(110)을 연결하는 순환배관(370); 및 상기 송풍기(200)를 제어하는 기능을 갖는 제어기(400);로 구성된 것을 특징으로 하는 수분배출구조를 갖는 원심분리기를 이용한 퓨리파이어 시스템.

[청구항 6]

청구항 5에 있어서

상기 공기 유입구(114)는 수분 배출구(113) 보다 낮은 위치에 형성되고, 더불어 상기 로터(140)를 기준으로 수분 배출구(113)의 반대편에 형성된 것을 특징으로 하는 수분배출구조를 갖는 원심분리기를 이용한 퓨리파이어 시스템.

[청구항 7]

청구항 5에 있어서,

상기 로터(140)와 축(120)의 사이로 비산되어 나오는 오일이 수분 배출구(113)로 유입되는 것을 억제하고, 수분 배출구(113)의 유로단면적에 비하여 큰 유로단면적을 구비하도록 다수개의 유동구(151)를 갖는 리듀서(150)가 로터(140)의 상단부에 더 설치된 것을 특징으로 하는 수분배출구조를 갖는 원심분리기를 이용한 퓨리파이어 시스템.

[청구항 8]

청구항 5에 있어서,

상기 공기 유입구(114)의 유동단면적은 수분 배출구(113)의 유동단면적 보다 작은 것을 특징으로 하는 수분배출구조를 갖는

원심분리기를 이용한 퓨리파이어 시스템.

[청구항 9]

청구항 5에 있어서,

상기 수분제거수단(300)은, 저온의 냉매 또는 냉각수가 순환되며, 상기 송풍기(200)에 의해 유동하는 공기와 접촉하여 공기 중의 수분을 응축시키는 코일(301)을 포함하는 것을 특징으로 하는 수분배출구조를 갖는 원심분리기를 이용한 퓨리파이어 시스템.

[청구항 10]

청구항 5에 있어서,

상기 수분제거수단(300)은, 다수개의 세션으로 형성된 그물망을 다수개 중첩하고, 이처럼 중첩된 그물망으로 공기를 통과시켜 공기 중의 수분을 제거하는 엘리미네이터(302)로 구성된 것을 특징으로 하는 수분배출구조를 갖는 원심분리기를 이용한 퓨리파이어 시스템.

[청구항 11]

청구항 5에 있어서,

상기 수분제거수단(300)에서 수분의 응축으로 인해 발생하는 응축수를 받아 저장하는 용기(330); 및

상기 용기(330)에 설치되어 응축수의 수위 변화를 감지하는 레벨감지수단(340);을 더 포함하며,

상기 제어기(400)는 레벨감지수단(340)에서 감지되는

수위변화값에 기초하여 송풍기(200)와 수분제거수단(300)을

선택적으로 구동하는 것을 특징으로 하는 수분배출구조를 갖는 원심분리기를 이용한 퓨리파이어 시스템.