



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0047713  
(43) 공개일자 2020년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F16C 17/03 (2006.01) F16C 33/10 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
F16C 17/03 (2013.01)  
F16C 33/1025 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-7010613  
(22) 출원일자(국제) 2018년10월24일  
심사청구일자 2020년04월13일  
(85) 번역문제출일자 2020년04월13일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/039459  
(87) 국제공개번호 WO 2019/087890  
국제공개일자 2019년05월09일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2017-211141 2017년10월31일 일본(JP)

(71) 출원인  
미츠비시 히타치 파워 시스템즈 가부시키키가이샤  
일본 가나가와켄 요코하마시 니시쿠 미나토미라이  
3초메 3-1  
(72) 발명자  
요시미네 치히로  
일본 1088215 도쿄도 미나토쿠 고난 2초메 16반  
5고 미츠비시 주교교 가부시키키가이샤 내  
시노하라 다네히로  
일본 1088215 도쿄도 미나토쿠 고난 2초메 16반  
5고 미츠비시 주교교 가부시키키가이샤 내  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
한상욱, 김성환, 성재동

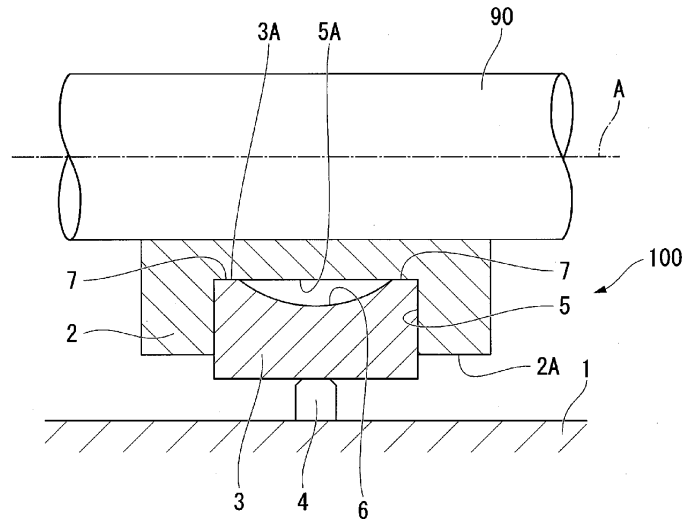
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 **틸팅 패드 베어링**

(57) 요약

틸팅 패드 베어링(100)은, 회전축(90)의 외주면에 대하여 배치된 패드(2)와, 패드(2)를 회전축(90)의 축선(A)을 중심으로 한 직경 방향 외측에서 지지하는 라이너(3)와, 라이너(3)를 축선(A)을 중심으로 한 직경 방향 외측, 또한, 회전축(90)의 축선(A) 방향의 중앙 위치에서 지지함으로써, 패드(2)를 요동 가능하게 하는 피벗(4)을 구비하고, 라이너(3)의 패드(2)에 대항하는 면과, 패드(2)의 라이너(3)에 대항하는 면 중 어느 한쪽에는, 적어도 중앙 위치에, 패드(2)로부터 이격되는 방향으로 우묵하게 들어가는 오목부(6)를 구비한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

**시기하라 다쿠조**

일본 1088215 도쿄도 미나토쿠 고난 2초메 16반 5  
고 미즈비시 주교교 가부시키키가이샤 내

**이사야마 슈이치**

일본 1088215 도쿄도 미나토쿠 고난 2초메 16반 5  
고 미즈비시 주교교 가부시키키가이샤 내

**와키 유키치로**

일본 2208401 가나가와켄 요코하마시 니시쿠 미나  
토미라이 3초메 3반 1고 미즈비시히타치파워시스템  
즈가부시키키가이샤 내

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

회전축의 외주면에 대향하여 배치된 패드와,

상기 패드를 상기 회전축의 축선을 중심으로 한 직경 방향 외측에서 지지하는 라이너와,

상기 라이너를, 상기 축선을 중심으로 한 직경 방향 외측, 또한, 상기 회전축의 축선 방향의 중앙 위치에서 지지함으로써, 상기 패드를 요동 가능하게 하는 피봇

을 구비하고,

상기 라이너의 상기 패드에 대향하는 면과, 상기 패드의 상기 라이너에 대향하는 면 중 어느 한쪽에는, 적어도 상기 중앙 위치에, 상기 패드로부터 이격되는 방향으로 우묵하게 들어가는 오목부를 구비하는 틸팅 패드 베어링.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 오목부는, 상기 축선에 직교하는 방향으로부터 보아, 원호형으로 형성되어 있는 틸팅 패드 베어링.

**청구항 3**

제2항에 있어서,

상기 오목부는, 상기 축선 방향의 중앙 위치에 소오목부를 구비하고, 상기 소오목부는, 상기 축선에 직교하는 방향으로부터 보아, 상기 오목부보다도 작은 곡률 반경을 갖는 원호형으로 형성되어 있는 틸팅 패드 베어링.

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은, 틸팅 패드 베어링에 관한 것이다.

[0002] 본원은, 2017년 10월 31일에, 일본에 출원된 일본 특허 출원 제2017-211141호에 기초하여 우선권을 주장하고, 그 내용을 여기에 원용한다.

**배경기술**

[0003] 증기 터빈이나 가스 터빈 등의 회전 기계에서는, 회전축의 축단을 베어링에 의해 지지하는 것이 일반적이다. 베어링은, 하중을 지지하는 방향의 차이에 의해, 스러스트 베어링과 저널 베어링으로 나뉘어진다. 스러스트 베어링은, 회전축의 축선 방향에 있어서의 하중을 지지한다. 저널 베어링은, 축선의 직경 방향에 있어서의 하중을 지지한다.

[0004] 특허문헌 1에는, 저널 베어링이 기재되어 있다. 이 특허문헌 1에 기재된 저널 베어링은, 회전축의 둘레 방향으로 배열된 복수의 패드에 의해 회전축을 지지한다. 그리고, 패드와 회전축의 외주면 사이에는 윤활유에 의한 유막이 형성되어 있다.

[0005] 여기서, 패드형 베어링 중에는, 틸팅 패드 베어링이 불리는 것이 있다. 틸팅 패드 베어링에서는, 하우징의 내주면에 마련된 침두형 피봇에 의해 각 패드가 요동 가능하게 지지된다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0006] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2010-203481호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 그러나, 특허문헌 1에 기재되어 있는 바와 같은 저널 베어링에 있어서, 베어링 하중이 커진 경우, 패드 표면과 로터 표면의 접촉이 발생하는 저속 회전 영역에서는, 로터와 패드의 접촉 압력의 대부분이 피벗 부근에 집중되어, 패드의 피벗 부근에 국소적인 소성 유동 등이 발생할 가능성이 있다.

[0008] 본 발명은, 상기 사정을 감안하여 이루어진 것이며, 패드 온도 상승 및 국소적인 소성 유동이 발생하는 것을 억제하여, 안정적으로 회전축을 지지하는 것이 가능한 틸팅 패드 베어링을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 상기 과제를 해결하기 위해 이하의 구성을 채용한다.

[0010] 본 발명의 제1 양태에 의하면, 틸팅 패드 베어링은, 회전축의 외주면에 대향하여 배치된 패드와, 상기 패드를 상기 회전축의 축선을 중심으로 한 직경 방향 외측에서 지지하는 라이너와, 상기 라이너를, 상기 축선을 중심으로 한 직경 방향 외측, 또한, 상기 회전축의 축선 방향의 중앙 위치에서 지지함으로써, 상기 패드를 요동 가능하게 하는 피벗을 구비하고, 상기 라이너의 상기 패드에 대향하는 면과, 상기 패드의 상기 라이너에 대향하는 면 중 어느 한쪽에는, 상기 라이너의 상기 패드에 대향하는 면은, 적어도 상기 중앙 위치에, 상기 패드로부터 이격되는 방향으로 우묵하게 들어가는 오목부를 구비한다.

[0011] 이와 같이 구성함으로써, 패드와 대향하는 라이너의 면과, 라이너와 대향하는 패드의 면 중 어느 한쪽의 중앙 위치에 오목부가 형성되고, 라이너와 패드 사이에는 간극이 형성된다. 즉, 오목부가 라이너에 형성되는 경우, 패드에 베어링 하중이 작용하면, 패드 중, 오목부에 인접하는 부분은 휘어서 간극 내에 들어가, 해당 부위의 직경 방향 내측 위치에 있어서의 접촉 압력을 저감할 수 있다. 마찬가지로, 오목부가 패드에 형성되는 경우, 패드에 베어링 하중이 작용하면, 오목부가 형성되어 있는 패드의 중앙 위치가 휘어, 간극이 감소하므로, 해당 부위의 직경 방향 내측 위치에 있어서의 접촉 압력을 저감할 수 있다. 이에 의해, 패드와 회전축의 접촉 압력의 분포가, 피벗에 지지되는 위치의 근처에만 집중되는 것을 억제하여, 접촉 압력의 분포를 평균화할 수 있다. 따라서, 패드 온도 상승 및 국소적인 소성 유동이 발생하는 것을 억제할 수 있다.

[0012] 본 발명의 제2 양태에 의하면, 제1 양태에 관한 상기 오목부는, 상기 축선에 직교하는 방향으로부터 보아, 원호형으로 형성되어 있어도 된다.

[0013] 이와 같이 구성함으로써, 오목부 내에 각부가 형성되어 있지 않다. 그 때문에, 베어링 하중이 높은 조건 하에서, 패드가 휘어 패드와 오목부의 내면의 접촉, 또는 라이너와 오목부의 내면의 접촉이 발생하였을 때, 국소적인 각 접촉을 피할 수 있다.

[0014] 본 발명의 제3 양태에 의하면, 제2 양태에 관한 상기 오목부는, 상기 축선 방향의 중앙 위치에 소오목부를 구비하고, 상기 소오목부는, 상기 축선에 직교하는 방향으로부터 보아, 상기 오목부보다도 작은 곡률 반경을 갖는 원호형으로 형성되어 있어도 된다.

[0015] 이와 같이 구성함으로써, 오목부 내에 소오목부가 형성된다. 그 때문에, 베어링 하중이 큰 경우에는, 패드의 중앙 위치가, 소오목부를 향하여 2단계로 휘 수 있다. 이에 의해, 패드와 회전축의 접촉 압력의 분포가, 피벗의 부근에만 집중되는 것을 더욱 억제할 수 있다. 따라서, 패드 상에 있어서의 유막의 두께를 더욱 일정하게 유지할 수 있다.

**발명의 효과**

[0016] 상기 틸팅 패드 베어링에 의하면, 패드 온도 상승 및 국소적인 소성 유동이 발생하는 것을 억제하여, 안정적으로 회전축을 지지하는 것이 가능해진다.

**도면의 간단한 설명**

- [0017] 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 있어서의 틸팅 패드 베어링을 축선 방향으로부터 본 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시 형태에 있어서의 틸팅 패드 베어링을, 축선을 포함하는 평면에서 본 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시 형태에 있어서의 틸팅 패드 베어링의 패드 상의 축선 방향 위치에 있어서의 압력 분포를 나타내는 그래프이다.
- 도 4는 본 발명의 제2 실시 형태에 있어서의 틸팅 패드 베어링의 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 제2 실시 형태에 있어서의 틸팅 패드 베어링의 패드 상의 축선 방향 위치에 있어서의 압력 분포를 나타내는 그래프이다.
- 도 6은 본 발명의 제3 실시 형태에 있어서의 도 2에 상당하는 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0018] (제1 실시 형태)
- [0019] 다음에, 본 발명의 제1 실시 형태에 있어서의 저널 베어링을 도면에 기초하여 설명한다.
- [0020] 도 1, 도 2에 도시한 바와 같이, 이 실시 형태의 틸팅 패드 베어링(100)은, 축선 A 주위로 회전하는 회전축(90)의 하중을, 축선 A를 중심으로 한 직경 방향으로부터 지지하기 위해 사용된다. 틸팅 패드 베어링(100)은, 축선 A를 중심으로 하는 원환형 하우징(1)과, 회전축(90)의 외주면을 따라서 둘레 방향으로 간격을 두고 배치된 복수(예를 들어 4개)의 패드(2)와, 각 패드(2)를 직경 방향 외측으로부터 지지하는 라이너(3)와, 각 라이너(3)를 하우징(1)의 내주면 상에서 지지하는 복수(예를 들어 4개)의 피봇(4)을 구비하고 있다.
- [0021] 회전축(90)은, 예를 들어 증기 터빈이나 가스 터빈 등과 같은 회전 기계의 로터로서 사용되는 것이다. 이 실시 형태에서는, 회전축(90)은 축선 A를 중심으로 하는 원기둥형을 이루고 있다. 회전축(90)은, 축선 A 주위로 회전한다.
- [0022] 패드(2)는, 회전축(90)의 외주면을 따라서 만곡된 판형을 이루고 있다. 패드(2)는, 화이트 메탈 등의 금속 재료에 의해 일체로 형성되어 있다. 이 실시 형태에서는, 4개의 패드(2)가, 축선 A의 둘레 방향으로 간격을 두고 배열되어 있다. 또한, 패드(2)의 내주면과 회전축(90)의 외주면 사이에는, 도시하지 않은 급유 장치에 의해 윤활유가 공급된다. 이 윤활유는, 패드(2)와 회전축(90) 사이에 유막을 형성한다.
- [0023] 각 패드(2)는, 라이너(3)에 의해 직경 방향 외측으로부터 지지되고 있다. 도 1에 도시한 바와 같이, 축선 A 방향으로부터 본 경우, 라이너(3)는, 패드(2)와 대략 동일한 곡률 반경을 갖는 만곡된 판형을 이루고 있다. 라이너(3)는, 하우징(1)의 내주면에 마련된 피봇(4)에 의해 지지되고 있다. 피봇(4)은, 직경 방향 내측의 단부가 예를 들어 침두형 등으로 형성되어 있고, 라이너(3)를 점 지지하고 있다. 이에 의해, 라이너(3)는, 피봇(4)의 선단부를 중심으로 하여 요동 가능하게 되어 있다.
- [0024] 도 2는 회전축(90) 및 틸팅 패드 베어링(100)의, 축선 A를 포함하는 평면에 있어서의 단면도이다.
- [0025] 도 2에 도시한 바와 같이, 라이너(3)는, 패드(2)의 각 면 중, 축선 A에 대한 직경 방향 외측을 향하는 외측면(2A)에 형성된 수용 오목부(5)에 수용되어 있다. 수용 오목부(5)는, 외측면(2A) 상에서, 축선 A에 대한 직경 방향 내측을 향하여 각홈형으로 우묵하게 들어가 있다. 축선 A를 포함하는 평면에 있어서의 단면으로 보아, 수용 오목부(5)의 저면(5A)은 축선 A와 대략 평행하게 넓어지는 평면형을 이루고 있다. 축선 A 방향에 있어서의 라이너(3)의 치수는, 축선 A 방향에 있어서의 패드(2)의 치수보다도 작고, 또한 축선 A 방향에 있어서의 수용 오목부(5)의 치수보다도 약간 작다. 피봇(4)은, 라이너(3)의 축선 A 방향에 있어서의 중앙 위치에서, 라이너(3)를 직경 방향 외측으로부터 지지하고 있다.
- [0026] 라이너(3)의 내측면(3A)(즉, 패드(2)와 대향하는 면)에는, 패드(2)로부터 이격되는 방향으로(바꿔 말하면, 축선 A를 중심으로 한 직경 방향 외측을 향하여) 우묵하게 들어가는 오목부(6)가 형성되어 있다. 이 오목부(6)는, 도 2에 도시한 축선 A를 포함하는 단면으로 보아, 즉 축선 A에 직교하는 방향으로부터 보아, 소정의 곡률 반경을 갖는 원호형 내면을 갖고 있다.
- [0027] 이 실시 형태에서 예시하는 오목부(6)는, 축선 A와 직교하는 방향(도 2의 지면 표리 방향)의 모든 위치에서 동일한 곡률 반경이 되는 얇은 둥근 홈형으로 형성되어 있다. 그리고, 이와 같이 형성된 라이너(3)에 있어서의 오목부(6)의 축선 A 방향 양측의 단부면은, 패드(2)의 외측면(2A)(수용 오목부(5)의 저면(5A))과 맞닿는 맞닿음

부(7)로 되어 있다.

- [0028] 라이너(3)에 있어서의 오목부(6)의 소정의 곡률 반경은, 예를 들어 라이너(3)의 재질, 라이너(3)의 형상, 패드(2)의 형상, 및 패드(2)에 가해지는 베어링 하중의 최댓값 등에 기초하여, 시뮬레이션 등에 의해 구할 수 있다. 또한, 축선 A 방향에 있어서의 오목부(6)의 치수는, 축선 A 방향에 있어서의 라이너(3)의 치수에 대하여 1/2 이상이며, 또한 2/3 이상으로 해도 된다.
- [0029] 제1 실시 형태에 따르면, 패드(2)와 대향하는 라이너(3)의 중앙 위치에 오목부(6)가 형성되어 있다. 그 때문에, 라이너(3)와 패드(2) 사이에는 간극이 형성된다. 즉, 라이너(3)는, 패드(2)에 부가되는 베어링 하중을, 오목부(6)(간극)를 제외한 부분에 의해 지지한다. 바꾸어 말하면, 라이너(3) 중, 오목부(6)에 인접하는 양측부가 패드(2)에 의해 눌린다. 그리고, 베어링 하중이 큰 경우, 패드(2)는, 축선 A를 중심으로 한 직경 방향에서, 오목부(6)의 간극이 좁아지는 방향으로 약간 휘다. 그리고, 패드(2)의 휨이 커지고, 이 휨에 의한 수용 오목부(5)의 저면(5A)의 변위량이 간극보다 커지면, 오목부(6)의 내면이, 패드(2)의 수용 오목부(5)의 저면(5A)에 접촉하여 패드(2)에 의해 압박되게 된다. 이에 의해, 패드(2)와 회전축(90)의 접촉 압력의 분포가, 피봇(4)에 지지되는 위치의 부근에만(바뀌 말하면, 피봇(4)에 지지되는 위치의 근처에) 집중되는 것이 억제되어, 패드(2)에 대한 회전축(90)의 접촉 압력의 분포를 평균화할 수 있다.
- [0030] 도 3은 패드(2)의 축선 A 방향에 있어서의 접촉 압력의 분포를 나타내는 그래프이다.
- [0031] 도 3에 있어서, 실선은, 이 실시 형태와 같이 라이너(3)에 오목부(6)가 형성되어 있는 경우의 압력 분포를 나타내고, 파선은 라이너(3)에 오목부(6)가 형성되어 있지 않은 경우의 압력 분포를 나타내고 있다.
- [0032] 도 3의 파선으로 나타내는 바와 같이, 오목부(6)가 형성되어 있지 않은 경우, 베어링 하중이 커지면, 패드(2)의 압력 분포는, 산형(바뀌 말하면, 역V자형)으로 되어, 피봇(4)에 지지된 중앙 위치에 접촉 압력의 피크가 나타난다.
- [0033] 이에 반해 라이너(3)에 오목부(6)가 형성되어 있는 경우에는, 실선으로 나타내는 바와 같이, 베어링 하중이 커져도 압력 분포의 피크값이, 파선으로 나타내는 오목부(6)가 형성되어 있지 않은 경우보다도 작아짐과 함께, 피크의 수가 1개로부터 3개로 증가된다. 즉, 접촉 압력이 중앙 위치 등의 국소에 집중되지 않아 압력 분포가 평균화되어 있다.
- [0034] 그 결과, 패드 온도 상승 및 국소적인 소성 유동이 발생하는 것을 억제할 수 있다.
- [0035] 또한, 오목부(6) 내에 각부가 형성되어 있지 않은 점에서, 패드(2)가 휘어 패드(2)와 오목부(6)의 내면의 접촉이 발생하였을 때, 국소적인 각 접촉을 피할 수 있다. 그 결과, 회전축(90)의 외주면과 패드(2)의 내주면의 국소적인 접촉 면압의 급증을 피할 수 있다.
- [0036] (제2 실시 형태)
- [0037] 다음에, 본 발명의 제2 실시 형태를 도면에 기초하여 설명한다. 또한, 제2 실시 형태는, 라이너(3)의 구성이 제1 실시 형태와 다를 뿐이다. 그 때문에, 제1 실시 형태와 동일 부분에 동일 부호를 부여하여 설명함과 함께, 중복되는 설명을 생략한다.
- [0038] 도 4에 도시한 바와 같이, 이 제2 실시 형태의 텀팅 패드 베어링(200)의 라이너(3)에는, 오목부(6)가 형성되어 있다. 그리고, 이 오목부(6) 내에는, 소오목부(8)가 형성되어 있다. 소오목부(8)는, 오목부(6) 내에서 축선 A 방향에 있어서의 중앙 위치에 형성되어 있다.
- [0039] 소오목부(8)는, 오목부(6)보다도 작은 곡률 반경을 갖고 있다. 또한, 이 실시 형태에서는, 소오목부(8)는, 오목부(6)와 마찬가지로, 축선 A와 직교하는 방향(도 4의 지면 표리 방향)의 모든 위치에서 동일한 곡률 반경이 되는 얇은 등근 홈형으로 형성되어 있다. 여기서, 소오목부(8)의 곡률 반경은, 오목부(6)만 형성된 경우의 중앙부에 나타나는 압력 분포의 피크값에 따라서 설정하면 된다. 이 소오목부(8)의 곡률 반경도, 오목부(6)와 마찬가지로, 패드(2), 라이너(3)의 형상이나 재질 등, 다양한 조건에 기초하여 예를 들어, 시뮬레이션에 의해 구할 수 있다.
- [0040] 따라서, 제2 실시 형태에 따르면, 오목부(6) 내에 소오목부(8)가 더 형성되어 있는 점에서, 베어링 하중이 큰 경우에, 패드(2)를, 축선 A를 중심으로 한 직경 방향, 즉, 수용 오목부(5)의 저면(5A)과 오목부(6)의 내면의 간극이 좁아지는 방향으로 휘게 할 수 있다. 그리고, 소오목부(8)가 형성되어 있음으로써, 오목부(6)의 내면이 패드(2)와 접촉해도, 소오목부(8)의 내면이 패드(2)에 접촉하지 않는 상황을 만들어 낼 수 있다. 즉, 오목부

(6)만이 형성되어 있는 경우에 비해, 소오목부(8)가 형성되어 있는 분만큼, 또한 베어링 하중이 큰 경우라도, 피봇(4)이 배치되는 중앙 위치의 하중의 피크를 저감할 수 있다. 이에 의해, 패드(2)와 회전축(90)의 접촉 압력의 분포가, 피봇(4)의 부근에만 집중되는 것을 더욱 억제할 수 있다.

- [0041] 도 5는 패드(2)의 축선 A 방향에 있어서의 접촉 압력의 분포를 나타내는 그래프이다.
- [0042] 도 5에 있어서, 실선은 이 실시 형태와 같이 라이너(3)에 오목부(6) 및 소오목부(8)가 형성되어 있는 경우의 압력 분포를 나타내고, 파선은 라이너(3)에 오목부(6)만이 형성되고 소오목부(8)가 형성되어 있지 않은 경우의 압력 분포를 나타내고 있다.
- [0043] 도 5의 실선으로 나타내는 바와 같이, 라이너(3)에 오목부(6) 및 소오목부(8)가 형성되어 있는 경우, 파선으로 나타내는 경우보다도 압력 분포의 피크값이 작아짐과 함께, 피크의 수가 3개로부터 5개로 증가된다. 즉, 접촉 압력이 중앙 위치 등의 국소에 집중되지 않고 압력 분포가 평균화된다.
- [0044] 그 결과, 패드 온도 상승 및 국소적인 소성 유동이 발생하는 것을 더욱 억제할 수 있다.
- [0045] (제3 실시 형태)
- [0046] 다음에, 본 발명의 제3 실시 형태에 있어서의 저널 베어링을 도면에 기초하여 설명한다. 이 제3 실시 형태의 저널 베어링은, 패드측에 오목부가 형성되어 있는 점에서만 상술한 제1 실시 형태와 다르다. 그 때문에, 제1 실시 형태와 동일 부분에 동일 부호를 부여하여 설명함과 함께, 중복되는 설명을 생략한다.
- [0047] 도 6은 본 발명의 제3 실시 형태에 있어서의 도 2에 상당하는 단면도이다.
- [0048] 도 6에 도시한 바와 같이, 이 제3 실시 형태에 있어서의 킬팅 패드 베어링(300)은, 하우징(1)과, 패드(2)와, 라이너(3)와, 피봇(4)을 구비하고 있다.
- [0049] 라이너(3)는, 축선 A를 중심으로 한 직경 방향의 외측을 향하는 패드(2)의 외측면(2A)에 형성된 수용 오목부(5)에 수용되어 있다. 수용 오목부(5)는, 외측면(2A) 상에서, 축선 A에 대한 직경 방향 내측을 향하여 각홈형으로 우묵하게 들어가 있다. 라이너(3)의 내측면(3A)(즉, 패드(2)와 대향하는 면)은, 축선 A를 포함하는 평면에 있어서의 단면으로 보아, 축선 A와 대략 평행하게 넓어지는 평면형을 이루고 있다.
- [0050] 축선 A 방향에 있어서의 라이너(3)의 치수는, 축선 A 방향에 있어서의 패드(2)의 치수보다도 작고, 또한 축선 A 방향에 있어서의 수용 오목부(5)의 치수보다도 약간 작다.
- [0051] 피봇(4)은, 라이너(3)의 축선 A 방향에 있어서의 중앙 위치에서, 라이너(3)를 직경 방향 외측으로부터 지지하고 있다.
- [0052] 수용 오목부(5)의 저면(5A)(즉, 라이너(3)의 내측면(3A)와 대향하는 면)에는, 라이너(3)로부터 이격되는 방향으로(바뀌 말하면, 축선 A를 중심으로 한 직경 방향 내측을 향하여) 우묵하게 들어가는 오목부(306)가 형성되어 있다. 이 오목부(306)는, 상술한 제1 실시 형태의 오목부(6)와 마찬가지로, 도 6에 도시한 축선 A를 포함하는 단면으로 보아, 즉 축선 A에 직교하는 방향으로부터 보아, 소정의 곡률 반경을 갖는 원호형 내면을 갖고 있다.
- [0053] 이 실시 형태에서 예시하는 오목부(306)는, 축선 A와 직교하는 방향(도 6의 지면 표리 방향)의 모든 위치에서 동일한 곡률 반경이 되는 얇은 등근 홈형으로 형성되어 있다. 그리고, 이와 같이 형성된 패드(2)에 있어서의 오목부(306)의 축선 A 방향 양측의 단부면(수용 오목부(5)의 저면(5A))은, 라이너(3)의 내측면(3A)과 맞닿는 맞닿음부(307)로 되어 있다.
- [0054] 제1 실시 형태와 마찬가지로, 패드(2)에 있어서의 오목부(306)의 소정의 곡률 반경은, 예를 들어 패드(2)의 재질, 라이너(3)의 형상, 패드(2)의 형상 및 패드(2)에 가해지는 베어링 하중의 최댓값 등에 기초하여, 시뮬레이션 등에 의해 구할 수 있다. 또한, 축선 A 방향에 있어서의 오목부(306)의 치수는, 축선 A 방향에 있어서의 라이너(3)의 치수에 대하여, 1/2 이상이며, 또한 2/3 이상으로 해도 된다.
- [0055] 제3 실시 형태에 따르면, 라이너(3)와 대향하는 패드(2)의 중앙 위치에 오목부(306)가 형성되어 있다. 그 때문에, 라이너(3)와 패드(2) 사이에는 간극이 형성된다. 즉, 라이너(3)는, 패드(2)에 부가되는 베어링 하중을, 오목부(306)(간극)를 제외한 부분에 의해 지지한다. 바꾸어 말하면, 라이너(3) 중, 오목부(306)에 인접하는 양측부가 패드(2)에 의해 눌린다. 그리고, 베어링 하중이 큰 경우, 패드(2)는, 축선 A를 중심으로 한 직경 방향에서, 오목부(306)의 간극이 좁아지는 방향으로 약간 휜다. 그리고, 패드(2)의 휨이 커지고, 이 휨에 의한 오목부(306)의 내면(306A)의 변위량이 간극보다 커지면, 오목부(306)의 내면(306A)이, 라이너(3)의 내측면(3A)에 접

촉하여 라이너(3)를 압박하게 된다. 이에 의해, 패드(2)와 회전축(90)의 접촉 압력의 분포가, 피봇(4)에 지지되는 위치의 부근에만(바뀌 말하면, 피봇(4)에 지지되는 위치의 근처에) 집중되는 것이 억제되어, 패드(2)에 대한 회전축(90)의 접촉 압력의 분포를 평균화할 수 있다.

[0056] 또한, 상술한 제2 실시 형태와 마찬가지로, 제3 실시 형태의 오목부(306)의 내부에, 축선 A에 직교하는 방향으로부터 보아, 오목부(306)보다도 작은 곡률 반경을 갖는 원호형으로 형성된 소오목부(308)(도 6 중, 파선으로 나타냄)를 형성하도록 해도 된다.

[0057] 본 발명은 상술한 각 실시 형태의 구성에 한정되는 것은 아니고, 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 설계 변경 가능하다.

[0058] 예를 들어, 상술한 각 실시 형태에서는, 패드(2)가 4개 마련되는 구성에 대하여 설명하였다. 그러나, 패드(2)의 개수는 4개에 한정되지 않고, 4개 이하나, 5개 이상이어도 된다.

[0059] 또한, 상술한 제2 실시 형태에서는, 오목부(6) 내에 하나만의 소오목부(8)가 형성되어 있는 예에 대하여 설명하였다. 그러나, 소오목부(8) 내에 또 다른 작은 오목부를 겹쳐서 형성하는 것도 가능하다. 이와 같은 구성에 의하면, 이들 오목부(6), 소오목부(8), 및 다른 작은 오목부를 형성하는 수에 따라서 압력 분포의 피크의 수를 증가시킬 수 있다. 이에 의해, 패드(2)와 회전축(90)의 접촉 압력을 분산시켜, 피봇(4)의 부근에만 접촉 압력이 집중되는 것을 더욱 저감할 수 있다.

### 산업상 이용가능성

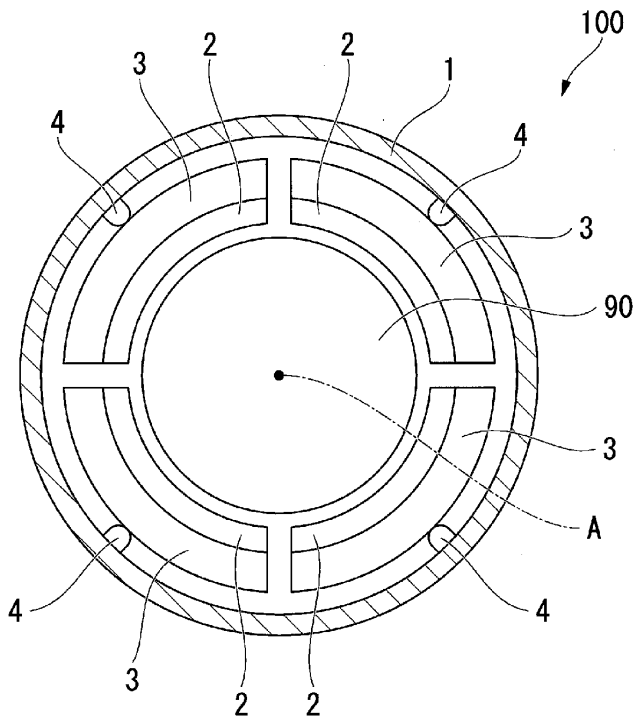
[0060] 상기 톨딩 패드 베어링에 의하면, 패드 온도 상승 및 국소적인 소성 유동이 발생하는 것을 억제하여, 안정적으로 회전축을 지지하는 것이 가능해진다.

### 부호의 설명

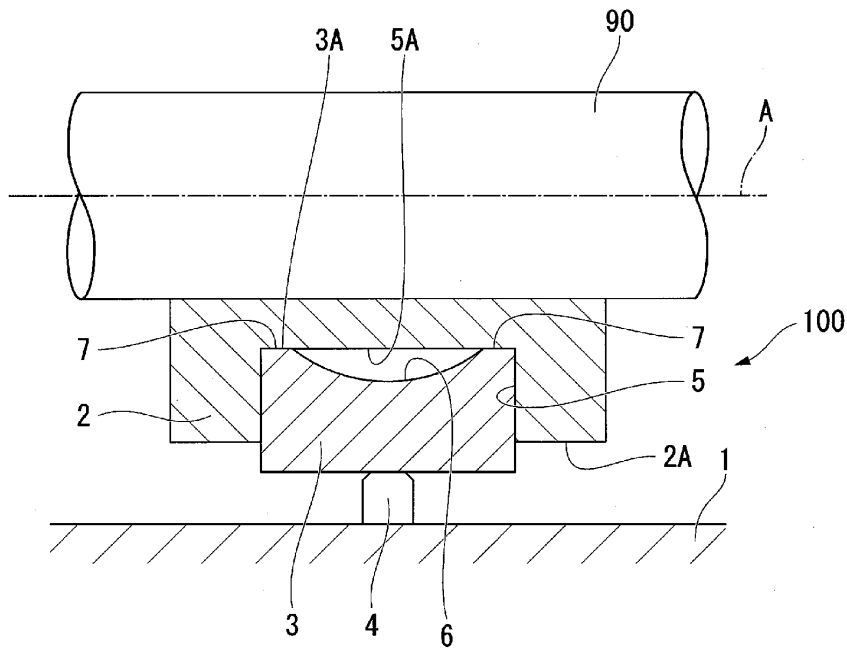
- [0061]
- 1: 하우징
  - 2: 패드
  - 2A: 외측면
  - 3: 라이너
  - 3A: 내측면
  - 4: 피봇
  - 5: 수용 오목부
  - 5A: 저면
  - 6, 306: 오목부
  - 306A: 내면
  - 7: 맞닿음부
  - 8, 308: 소오목부
  - 90: 회전축
  - 100, 200, 300: 톨딩 패드 베어링
  - A: 축선

도면

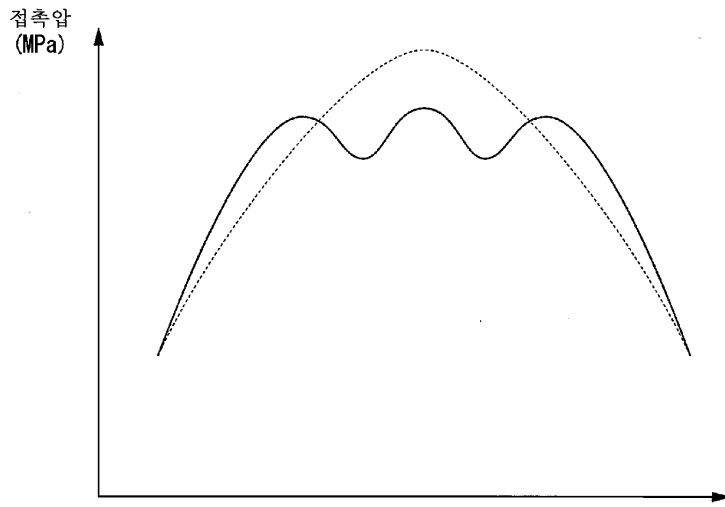
도면1



도면2

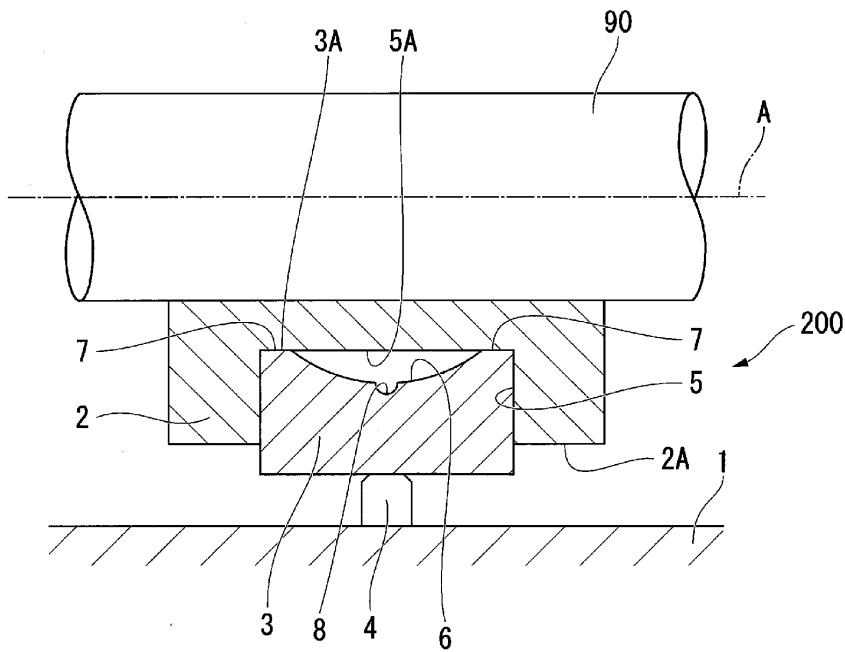


도면3

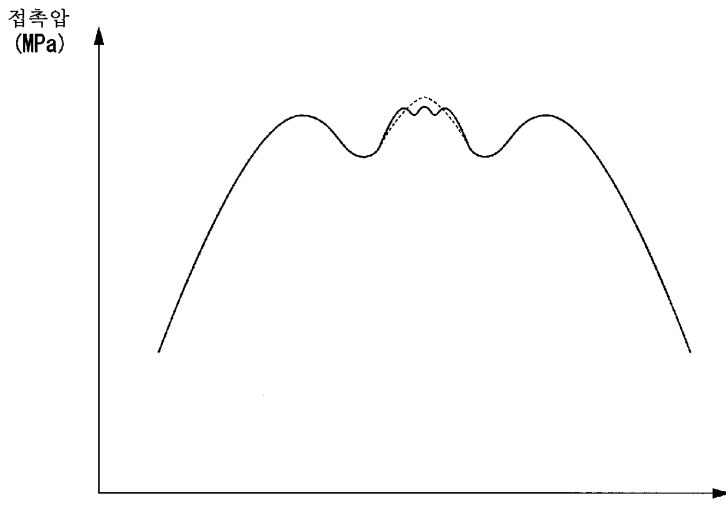


축선 방향 위치에 있어서의 페드 상의 압력 분포

도면4



도면5



축선 방향 위치에 있어서의 패드 상의 압력 분포

도면6

