(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
F16C 17/00

(11) 공개번호 특2002-0042838
(43) 공개일자 2002년06월07일

(21) 출원번호 10-2002-7003631
(22) 출원일자 2002년03월19일
번역문 제출일자 2002년03월19일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2001/06231
(86) 국제출원출원일자 2001년07월18일
(87) 국제공개번호 WO 2002/08619
(87) 국제공개일자 2002년01월31일

(81) 지정국 국내특허 : 중국, 인도네시아, 대한민국, 싱가포르, 미국,

(30) 우선권주장 JP-P-2000-0021 2000년07월21일 일본(JP)
9909

(71) 출원인 마츠시타 덴끼 산교 가부시키가이샤
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006

(72) 발명자 시라이시마사히로
일본에히메켄오즈시수게타쵸수게타코우848-24

(74) 대리인 하상구
하영욱

심사청구 : 없음

(54) 동압형 스러스트 베어링장치 및 그 제조방법

요약

본 발명은 내마모성이 우수함과 동시에 정밀도가 좋은 동압발생용 그루브를 보유하는 동압형 스러스트 베어링장치의 용이한 제조공정을 제공한다. 본발명의 도압형 스러스트 베어링장치의 제조방법은, 스러스트 플레이트(1)의 면(1a)에, 동압발생용 그루브(2)를 형성한다. 동압발생용 그루브(2)는, 인접하는 동압발생용 그루브(2)의 배열방향[화살표 A방향]의 그루브부(12)의 폭과 비그루브부(13)의 폭이 대략 1:1로 되는 패턴으로 프레스하여 형성한다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은, 동압형 스러스트 베어링장치와 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

종래부터, 자기디스크 구동장치 등의 정보기기에는, 동압형 유체 베어링장치을 이용한 스핀들 모터가 사용되고 있다.

동압형 유체 베어링장치를 구성하는 동압형 스러스트 베어링장치는, 도 10에 나타내는 바와 같이, 선단부에 스러스트 플랜지(7)가 설치된 축체(11)와, 이 축체(11)에 회전가능하게 지지된 슬리브(10) 측에 설치된 스러스트 플레이트(1)로 이루어지고, 스러스트 플레이트(1)와 스러스트 플랜지(7)는 대향하고, 축체(11)와 슬리브(10) 사이 및 스러스트 플랜지(7)와 스러스트 플레이트(1) 사이에는 유체가 충전되어 있다.

스러스트 플랜지(7)와 스러스트 플레이트(1)의 대향면의 적어도 한쪽의 면에는, 동압발생용 그루브(이하, 「동압 그루브」로 칭함)가 형성되어 있다. 이 동압 그루브는 일반적으로 헤링본이라고 불리는 V자형 또는 U자형 형상의 홈을 복수개 늘어 놓은 형상으로 되어 있다.

상기한 바와 같이 구성된 스러스트 베어링장치에서는, 스러스트 플레이트(1)와 슬리브(10)로 이루어지는 회전체가 스러스트 플랜지(7)와 축체(11)로 이루어지는 고정축에 대하여 상대적으로 회전한다. 이와 같이 회전체의 회전에 의해서 동압이 발생하여 회전체가 부상한다. 발생하는 동압 즉 부상량은, 동압 그루브의 V자형 또는 U자형 형상의 홈의 각도, 홈의 폭, 홈의 개수, 길이, 깊이, 평면도 등에 의해 변화되고, 또한, 회전체와 고정축의 상대회전수나 간극, 또한 회전체와 고정축 사이에 충전된 유체의 점도에 의해서 변동한다.

스러스트 플레이트(1)나 스러스트 플랜지(7)가, 예컨대, 놋쇠 등의 비교적 부드러운 금속이나 수지재료 등으로 형성되어 있는 경우에는, 상기 동압 그루브는 프레스가공으로써 형성된다. 그러나, 이러한 스러스트 플레이트(1)나 스러스트 플랜지(7)는 내마모성이 약하고, 사용중에 마모가루가 발생하여 수명이 짧게 된다는 문제점이 있다.

따라서, 내마모성을 높이기 위해 놋쇠이나 수지재료보다도 딱딱한 스테인레스강 등의 금속이나 니켈 도금처리부재 등에 의해 스러스트 플레이트(1)나 스러스트 플랜지(7)를 형성하는 것이 요구되고 있다.

그러나, 프레스가공은, 가공면의 재료를 유동시켜서 소정 형상의 패턴을 형성하는 것이기 때문에, 상기와 같은 딱딱한 재료로 이루어지는 가공면에서는 재료의 유동이 원할하게 행하여지지 않는다. 그 때문에, 도 11에 나타내는 바와 같이, 동압 그루브(2)의 배열방향[화살표 A 방향]에 따르는 그루브부(12)와 비그루브부(13)를 균일한 폭으로 하기가 어렵고, 또한, 그루브 깊이의 부족이나 깊이의 불균일, 또한 평면도 불량 등이 발생하여 정밀도가 좋은 동압 그루브(2)를 얻을수 없다.

그 때문에, 딱딱한 금속면에 동압 그루브(2)를 형성할 때에는, 에칭공법이나 숏 브래스트공법이나 도금공법 등이 행하여 지고 있다.

그러나 이들의 각각의 공법에서는, 세정공정, 마스킹공정, 에칭(또는 숏 브래스트이나 도금)공정, 중화(탈막)공정, 또한 세정공정 등 많은 공정이 필요하게 되고, 작업이 번잡하여 비용이 높아지는 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 상기 문제점을 해결하고, 내마모성에 뛰어남과 동시에 정밀도가 좋은 동압 그루브를 보유하고, 또한 제조공정이 용이한 동압형 스러스트 베어링장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 청구항1에 기재된 동압형 스러스트 베어링장치의 제조방법은, 축체의 선단부에 설치된 스러스트 플랜지와, 상기 스러스트 플랜지와 대향하여 상기 축체에 회전가능하게 지지된 회전체측에 설치된 스러스트 플레이트의 대향면의 적어도 한쪽의 면에 동압발생용 그루브를 형성한 동압형 스러스트 베어링장치의 제조방법으로서, 상기 동압발생용 그루브의 형성면에, 인접하는 동압발생용 그루브의 배열방향의 그루브부의 폭과 비그루브부의 폭이 거의 1:1로 되는 패턴에서 프레스하여, 상기 동압발생용 그루브를 형성하는 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 그루브부와 비그루브부의 체적이 일치하여 동압발생용 그루브 형성면의 소성변형가 무리없이 행하여지기 때문에, 정밀도가 좋은 동압발생용 그루브를 용이하게 형성할 수 있다.

본 발명의 청구항2에 기재된 동압형 스러스트 베어링장치의 제조방법은, 청구항1에 있어서, 상기 동압발생용 그루브의 형성면을 구성하는 금속을 중앙부로부터 외주부로 향하여 유동시켜서, 상기 패턴의 외경이 상기 동압발생용 그루브의 형성면의 외경과 거의 같은 크기로 되도록 프레스하는 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 보다 정밀도가 좋은 동압발생용 그루브를 형성할 수 있다.

본 발명의 청구항3에 기재된 동압형 스러스트 베어링장치의 제조방법은, 청구항1에 있어서, 상기 동압발생용 그루브의 형성면의 중앙부에 형성된 스트레이트 구멍 또는 단차가 형성된 구멍의 외주부에, 동압발생용 그루브를 프레스하는 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 동압발생용 그루브의 형성면을 구성하는 금속이 중앙부로부터 외주부로 향할 뿐 아니라 내주부로 향해서도 유동하기 때문에, 더욱 정밀도가 좋은 동압발생용 그루브가 얻어진다.

본 발명의 청구항4에 기재된 동압형 스러스트 베어링장치의 제조방법은, 청구항1에 있어서, 상기 스러스트 플랜지의 양면에, 동압발생용 그루브를 동시에 프레스하는 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 양면으로부터의 프레스에 의해 외주부 및 내주부에 유동한 금속의 소성변형의 복귀를 보다 적게 할 수 있다.

본 발명의 청구항5에 기재된 동압형 스러스트 베어링장치의 제조방법은, 청구항4에 있어서, 한쪽 면에 형성되는 동압발생용 그루브와 다른쪽 면에 형성되는 동압발생용 그루브의 위상을 맞춰서 프레스하는 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 동압발생용 그루브의 형성면을 구성하는 금속의 유동성을더욱 개선할 수 있다.

본 발명의 청구항6에 기재된 동압형 스러스트 베어링장치의 제조방법은, 청구항1에 있어서, 상기 스러스트 플랜지의 상기 축체의 수용면에, 오목부와 볼록부가 방사형상 또는 동심원형상으로 배치되고, 상기 오목부와 볼록부의 폭이 거의 1:1로 되는 패턴으로 프레스하여 상기 축체 수용면의 평면도를 개선하는 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 축체의 수용면의 평면도가 향상하여 축체의 스러스트 플랜지로의 부착 정밀도의 향상을 꾀할 수 있다.

본 발명의 청구항7에 기재된 동압형 스러스트 베어링장치의 제조방법은, 청구항1에 있어서, 동압발생용 그루브를 형성한 후에, 상기 스러스트 플랜지 또는 스러스트 플레이트에 평평하게 눌러서 프레스가공을 행하는 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 재료의 조성 불균형이나 공구정밀도의 차이등에 의해 발생하는 평면도의 악화를 개선할 수 있다.

본 발명의 청구항8에 기재된 동압형 스러스트 베어링장치는, 축체의 선단부에 설치된 스러스트 플랜지와, 이 스러스트 플랜지와 대향하여 상기 축체에 회전가능하게 지지된 회전체 측에 설치된 스러스트 플레이트의 대향면의 적어도 한쪽 면에, 인접하는 동압발생용 그루브의 배열방향의 그루브부의 폭과 비그루브부의 폭이 거의 1:1로 되는 동압발생용 그루브를 형성한 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 내마모성에 뛰어나고 또한 정밀도가 좋은 동압발생용 그루브를 보유하는 동압형 스러스트 베어링장치가 실현된다.

본 발명의 청구항9에 기재된 동압형 스러스트 베어링장치의 제조방법은, 청구항1 내지 청구항7 중 어느 한 항에 있어서, 프레스하는 동압발생용 그루브 형성면의 경도가 비커스 경도로 180 340인 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의하면, 내마모성에 우수할 수 있었던 동압형 스러스트 베어링장치가 용이하게 실현된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시의 형태1에 있어서의 스러스트 플레이트의 측면도 및 평면도;

도 2는 도 1의 동압 그루브의 요부확대도와 화살표 A 방향으로 따른 단면확대도;

도 3은 도 1의 스러스트 플레이트의 동압 그루브 형성면의 확대단면도;

도 4는 동 실시의 형태에 있어서의 코이닝 공구의 단면확대도;

도 5는 동 실시의 형태에 있어서의 각종의 평면 펀치를 설명하는 모식도;

도 6은 본 발명의 실시의 형태2에 있어서의 스러스트 플랜지의 측면도 및 평면도,

도7은 본 발명의 실시의 형태3에 있어서의 스러스트 플랜지의 측면도 및 평면도;

도 8은 동 실시의 형태에 있어서의 스러스트 플랜지의 프레스가공을 설명하는 모식도;

도 9는 동 실시의 형태에 있어서의 스러스트 플랜지의 축체 수용면의 프레스가공을 설명하는 모식도;

도 10은 종래의 동압형 스러스트 베어링장치의 종단면도; 및

도 11은 종래의 동압 그루브의 모식도이다.

실시예

이하, 본 발명의 각 실시의 형태에 관해서, 도 1 도 9을 이용하여 설명한다.

또, 상기 종래 예를 나타내는 도 10, 도 11과 동일한 구성에 있어서는 동일의 부호를 붙여서 상세한 설명은 생략한다.

(실시의 형태1)

도 1 도 5은, 본 발명의 실시의 형태1를 나타낸다.

이 실시의 형태1에서는, 스테인레스강 등이 딱딱한 금속면을 보유하는 동압 그루브 형성면에, 인접하는 동압 그루브(2)의 배열방향에 따르는 그루브부(12)와 비그루브부(13)의 폭이 거의 1:1로 되도록 동압 그루브(2)를 형성한 점에서 상기 종래 예와는 다르다.

이하, 도 1의 (a),(b)에 나타내는 바와 같이, 도 10과 동일하게 구성된 동압형 스러스트 베어링장치의 스러스트 플레이트(1)의 면(1a)에 형성된 동압 그루브(2)를 예로 들어 설명한다.

스테인레스강으로 이루어지는 원판형상의 스러스트 플레이트(1)의 한쪽의 면(1a)에는, 스러스트 플레이트(1)의 둘레방향을 따라 배열되어 외주방향으로 만곡한 복수의 V자형의 헤링본 형상의 동압 그루브(2)가 형성되어 있다. 그루브부(12)의 홈각도(V자의 개방된 각도)는 10 20°, 홈폭은 0.1 0.5 mm, 홈깊이는 3 18㎛, 홈개수는 8 24개이다.

동압 그루브(2)는, 그루브부(12)와 비그루브부(13)의 V자형의 선단을 반시계둘레 방향으로 향하여, 이 선단을 잇는 선이 원형으로 되도록 정렬시켜서 둘레방향으로 중첩되어 배열되어 있다. 또한, 그루브부(12)와 비그루브(13)는, 도 1의 (b),도 2의 (a),(b)에 나타내는 바와 같이, 인접하는 동압 그루브(2)의 배열방향[화살표 A방향]에 따라 그루브부(12)와 비그루브부(13)의 폭이, 거의 1:1로 되는 패턴으로 프레스 가공되어 있다.

예컨대, 도 2의 (b)는, 도의 2(a)의 ①-②선, ③-④선, ⑤-⑥ 선에 따른 단면도를 나타내지만, 각각 그루브부(12)의 폭(t1 t3)과, 비그루브부(13)의 폭(S1 S3)은, 거의 1:1로 되도록 형성되어 있다.

이와 같이 인접하는 그루브부(12)의 폭(t 1 t3)과, 비그루브부(13)의 폭(S 1 S3)이 거의 1:1로 되는 패턴으로 되도록 스러스트 플레이트(1)의 면(1a)에 프레스가공을 행하면, 재료가 유동하여 소성변형이 발생하고, 그루브부(12)의 홈의 깊이(h1 h3)가 거의 동일한 깊이로 된다.

따라서, 스테인레스강 등의 딱딱한 금속면으로 이루어지는 스러스트 플레이트(1)에 있어서도, 프레스 가공으로써 간단하게 정밀도가 좋은 동압 그루브(2)를 형성할 수 있다. 이 때문에, 내식성나 내화학 변화성, 내마모성이 뛰어난 스러스트 플레이트(1)가 얻어지고, 저렴하고 고정밀도인 동압형 스러스트 베어링장치가 실현된다.

그러나, 상기한 바와 같은 원판형상의 스러스트 플레이트(1)에서는, 프레스가공에 의해서 재료가 외주방향로 향하여 유동한다. 이 때문에, 스러스트 플레이트(1)를 형성하는 재료의 조성에 의해서, 도 3에 나타내는 화살표 A와 같이 중앙부가 솟아오른 형상으로 되어, 스러스트 플레이트(1)의 평면도가 조금 떨어진다.

이와 같은 경우에는, 도 4에 나타내는 바와 같이, 프레스가공을 행하는 코이닝 공구(3)의 외주 근처에, 동압 그루브(2)의 외경이 스러스트 플레이트(1)의 외경과 대략 동일하도록 패턴을 형성하고, 코이닝 공구(3)의 선단형상을 중앙부가 솟아오른 볼록형상(3a)으로 하여, 프레스시에 스러스트 플레이트(1)를 형성하는 재료를 적극적으로 외주부쪽으로 압출하여 소성변형 시킴으로써, 스러스트 플레이트(1)의 평면도를 개선할 수 있다.

또한, 스러스트 플레이트(1)를 구성하는 재료의 조성 불균형이나 공구 정밀도의 차이 등에 의해 스러스트 플레이트(1)에 평면도의 악화가 발생한 경우에는, 상기 프레스 가공의 후에 플랫 프레스(flat press)함으로써, 더욱 정밀도가 높은 동압형 스러스트 베어링장치가 실현된다.

플랫 프레스로서는, 도 5의 (a)에 나타내는 평면 펀치(4)와 평면 다이(4a) 사이에 스러스트 플레이트(1)를 조립하는 평면 가압 프레스나, 도 5의 (b)에 나타내는 펀치면의 일면에 성상돌기를 설치한 와플(waffle) 다이펀치(5)와 와플 다이(5a) 사이에 스러스트 플레이트(1)를 조립하는 와플-다이 프레스나, 도 5의 (C)에 나타내는 공작물의 만곡과 반대의 평면형상으로 마무리한 역평면 펀치(6)와 역평면 다이(6a) 사이에 스러스트 플레이트(1)를 조립하는 평면 펀치 프레스 등을 들수 있다. 이들은 단독이고 사용하여도 좋고, 또는 복수조합으로 사용하여도 좋다.

또, 상기 설명에서는 스러스트 플레이트(1)의 편면(1a)에 동압 그루브(2)를 형성한 예를 들어 설명하였지만, 스러스트 플랜지(7)의 편면 및 양면에 동압 그루브(2)를 형성하는 경우에 대하여도 적용할 수 있다.

또한, 스러스트 플레이트를 형성하는 재료로서 스테인레스강을 예로 들어 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지는 않고, 비커스 경도로서 180 340의 경도를 보유하는 것이 사용될 수 있다. 이러한 재료로서는 예컨대 철강, 인 청동(phosphor bronze) 등을 들수 있다.

또한, 상기 설명에서는, 동압 그루브(2)의 그루브부(12)가 오목부이고, 비그루브부가 볼록부인 예를 들어 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 그루브부(12)가 볼록부이고, 비그루브부(13)가 오목부이여도 좋다.

(실시의 형태2)

도 6은, 본 발명의 실시의 형태2를 나타낸다.

이 실시의 형태2에서는, 중앙부에 구멍(14a,14b)이 형성된 스러스트 플랜지(7)에 동압 그루브(2)를 형성한 점이 다르지만, 그 이외의 구성은 상기 실시의 형태1와 동일하다.

도의 6(a)에 나타내는 바와 같이, 원판형상의 스러스트 플랜지(7)의 중앙부에는, 축부(11)의 선단을 고정하기 위한 단차가 없는 스트레이트 구멍(14a)이 형성되어 있고, 스러스트 플랜지(7)의 한쪽의 면(7a)의 구멍(14a)의 외주부에는 상기 실시의 형태1와 동일한 동압 그루브(2)가 형성되어 있다.

또한, 도 6의 (b)에서는, 스러스트 플랜지(7)의 중앙부'에 축부(11)의 선단을 나사로써 고정하기 위한 단차가 형성된 구멍(14b)이 형성되어 있고, 상기와 동일하게 면(7a)의 구멍(14b)의 외주부에 동압 그루브(2)가 형성되어 있다.

이와 같이, 스트레이트 구멍(14a) 또는 단차가 형성된 구멍(14b)이 형성된 스러스트 플랜지(7)에 동압 그루브(2)를 형성하는 경우에는, 프레스가공에 의해서 스러스트 플랜지(7)를 형성하는 재료는 외주측뿐만 아니라 내주측으로 향해서도 유동하기 때문에, 보다 유동성이 높고, 정밀도가 좋은 동압 그루브가 용이하게 실현된다.

또, 재료의 내주측의 유동성은 외주측의 유동성보다도 약간 뒤떨어지고, 유동성의 차이가 커지면, 스러스트 플랜지(7)의 평면도가 저하하는 경우가 있다. 이러한 경우에는 코이닝 공구(3)의 선단부를 상기와 동일하게 볼록형상(3a)으로 가공하여 적극적으로 재료를 외주측에 가압함으로써 평면도의 개선을 꾀할 수 있다.

(실시의 형태3)

도 7 도 9은, 본 발명의 실시의 형태3를 나타낸다.

이 실시의 형태3에 있어서는, 스러스트 플랜지(7)의 양면(7a,7b)에 동압 그루브(2)를 형성한 점이 다르지만, 그 이외의 구성은 상기 각 실시의 형태와 동일하다.

일반적으로, 스러스트 플레이트(1)와 스러스트 플랜지(7)의 대향면에 형성되는 동압 그루브(2)를 메인그루브로 칭하고, 이 메인그루브는 주로 부상량을 발생시키는 목적으로 형성된다. 또한, 스러스트 플랜지(7)의 축체(11)측에 형성되는 동압 그루브를 서브그루브와 칭하고, 이 서브그루브는 특히 저온시 등의 과부상 상태인 경우에 발생하는 회전체와 고정체의 스러스트 방향의 접촉을 방지할 목적으로 형성된다.

예컨대, 도 7의 (a)에 나타내는 바와 같이, 스러스트 플랜지(7)의 축체(11)측의 면(7a)에 서브그루브(2b)를 형성하고, 스러스트 플레이트(1)측의 면(7b)에 메인그루브(2a)를 형성하면, 스러스트 플레이트(1)나 슬리브(10)의 측에 동압 그루브를 형성하지 않아도 좋기 때문에, 보다 비용의 절감을 꾀할 수 있다.

또한, 메인그루브(2a) 및 서브그루브(2b) 각각의 패턴형상을 상기 각 실시의 형태와 동일하게 함으로써, 정밀도가 좋은 동압 그루브(2)를 형성할 수 있다.

게다가, 스러스트 플랜지(7)의 양면에 프레스가공을 동시에 실행하면, 외주 및 내주로 유동한 재료가 상하의 공구의 그루브홈 형상부에 의해 포착되고, 소성변형의 복귀보다 적게된 상태에서 메인그루브(2a) 및 서브그루브(2b)가 형성된다. 이 때문에, 메인그루브(2a) 및 서브그루브(2b)의 홈의 깊이나 비그루브부(13)의 높이가 내주측 및 외주측에서 거의 도일한 깊이 및 높이로 되어, 보다 정밀도가 좋은 동압 그루브(2)가 형성된 스러스트 플랜지(7)가 실현된다.

또한, 스러스트 플랜지(7)의 양면에 프레스가공을 동시에 실시하는 경우에는, 메인그루브(2a)를 형성하는 공구와 서브그루브(2b)를 형성하는 공구의 위치가 간섭하여 그루브의 깊이에 영향을 주기 쉽기 때문에, 메인그루브(2a)와 서브그루브(2b)의 위상을 맞춰서 프레스하는 것이 바람직하다, 예컨대, 도 8의 (a)에 나타내는 바와 같이, 공구(8a)가 메인

그루브(2a)를 형성하고, 공구(8b)가 서브그루브(2b)를 형성하는 경우에, 공구(8a)의 볼록부(15a)와 공구(8b)의 볼록부(15b), 공구(8a)의 오목부(16a)와 공구(8b)의 오목부(16b)가 각각 일치하도록 프레스가공을 행하면, 공구의 간섭이 저감되고, 재료의 유동성의 균일화가 도모되어, 더욱 정밀도가 좋은 동압 그루브가 얻어진다.

또한, 도 8의 (b)에 나타내는 바와 같이, 공구(8a)의 볼록부(15a)와 공구(8b)의 오목부(16b), 공구(8a)의 오목부(16a)와 공구(8b)의 볼록부(15b)가 각각 일치하도록 하여도 동일한 효과가 얻어진다.

또, 상기 설명에서는 스트레이트 구멍(14a)이 형성된 스러스트 플랜지(7)에 대하여 설명하였지만, 도 7의 (b)에 나타내는 바와 같이, 단차가 형성된 구멍(14b)이 형성된 스러스트 플랜지(7)에 대해서도 동일하다.

또한, 도 7의 (b)와 같이, 단차가 형성된 구멍(14b)이 형성된 스러스트 플랜지(7)의 양면에 동압 그루브(2)가 형성되어 있는 경우에는, 축체(11)를 나사정지하여 고정하기 때문에, 축체(11)의 수용면에는 높은 평면도가 요구된다.

또한, 스러스트 플랜지(7)를 나사(도시하지 않음)에 의해서 축체(11)에 고정한 경우에, 상기 나사의 선단과 축체(11)의 나사구멍의 저부 사이에 공간이 있게된다. 이 공간에 공기가 존재하면, 온도변화에 의해서 공기가 팽창하여 오일을 베어링 밖으로 밀어내어 오일누설이 발생한다. 상기 나사의 선단과 나사구멍 저부 사이에 있는 공간에 오일을 채우기 때문에, 스러스트 플랜지(7)와 축체(11)의 대향면에 오일통로를 형성해야 한다.

따라서, 도 7의 (b)와 같이 구성된 스러스트 플랜지(7)에서는, 도 9에 나타내는 바와 같이, 단부장구멍(14b)의 둘레의 축체(11) 수용면에, 원 고리형의 프레스부 사이에 간극을 설치하여 오일의 통로(오목부(17))를 형성함과 동시에 그 평면도를 개선할 수 있도록 볼록부(9)와 오목부(17)가 프레스가공으로써 형성된다. 특히, 스러스트 플랜지(7) 측의 면(2b)에 형성되는 볼록부(9)는, 오일의 통로를 만드는 기능을 하고, 스러스트 플레이트(1)의 측의 면(2a)에 형성되는 볼록부(9)는, 축체(11)의 압입시의 접촉면으로서 이용된다.

게다가, 볼록부(9)와 오목부(17)를 단지 프레스 가공하는 것만으로는, 상술한 바와 같이 정밀도가 좋은 프레스가공은 행할 수 없고, 축체(11)의 접촉면으로서 필요한 정밀도가 좋은 평면도가 얻어지지 않는다.

따라서, 이 실시의 형태에서는, 도 9의 (a) (d)와 같이, 볼록부(9)와 오목부(17)를, 상기 (실시의 형태1)에 있어서의 동압 그루브(2)와 같은 프레스가공을 실행하여 평면도의 개선을 꾀할 필요가 있다.

구체적으로는, 도 9의 (a), (b)에 나타내는 바와 같이, 구멍(14b)의 외주부에 형성된 볼록부(9)와 오목부(17)가 방사형으로 등간격으로 배치되어 있다. 즉, 외주 정도 굵게 되어 있는 대략 직사각형상의 볼록부(9)가 방사형으로 등간격으로 배치되어 있다. 이 볼록부(9)는 도 9의 (a)에서는 45°, 도 9의 (b)에서는 30°의 각도로 배치되어 있다. 이 볼록부(9)와 오목부(17)의 주방향으로 따르는 폭은 대략 1:1로 되어 있다. 이러한 패턴으로 프레스하면, 축체(11)의 수용면의 평면도가 개선된다.

또한, 도 9의 (c), (d)에 나타내는 바와 같이, 볼록부(9)와 오목부(17)가 구멍(14b)의 외주부에 동심원 형상으로 배치되고, 도 9의 (c)의 볼록부(9)는 90°, 도 9의 (d)의 볼록부(9)는 45°로 각각 분단되어 있다. 지름방향[α - β]에 따르는 볼록부(9)의 폭(a)과 오목부(17)의 폭(b)은 대략 1:1로 되는 패턴으로 프레스되어 있다. 볼록부(9)와 오목부(17)를 이러한 패턴으로 형성하여도 상기와 동일한 효과가 얻어진다.

이러한 구성으로 함으로써 나사나 압입, 접착, 용착 등의 방법으로 축체(11)를 부착하는 경우에, 경사 정밀도가 개선됨과 동시에 오일누설도 저감할 수 있기 때문에, 더욱 고정밀도인 동압형 스러스트 베어링장치가 얻어진다.

이상과 같은 본 발명의 동압형 스러스트 베어링장치의 제조방법에 의하면, 인접하는 동압발생용 그루브의 배열방향의 그루브부의 폭과 비그루브부의 폭이 대략 1:1로 되는 패턴으로 프레스 함으로써, 비커스 경도로 180 340의 경도를 보유하는 바와 같은 딱딱한 금속으로 이루어지는 스러스트 플레이트 또는 스러스트 플랜지에 있어서도, 프레스 가공에 의해서 용이하게 정밀도가 좋은 동압발생용 그루브를 형성할 수 있고, 내마모성에 뛰어남과 동시에 정밀도가 좋은 동압형 스러스트 베어링장치가 용이하게 실현된다.

산업상 이용 가능성

본 발명은 내마모성에 뛰어남과 동시에 정밀도가 좋은 동압 그루브를 보유하고, 또한 제조공정이 용이한 동압형 스러스트 베어링장치 및 그 제조방법을 제공함으로써 자기디스크 구동장치 등의 정보기기에 사용될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

축체의 선단부에 설치된 스러스트 플랜지와, 이 스러스트 플랜지와 대향하여 상기 축체에 회전가능하게 지지된 회전체측에 설치된 스러스트 플레이트의 대향면의 적어도 한쪽의 면에 동압발생용 그루브를 형성한 동압형 스러스트 베어링장치의 제조방법으로서,

상기 동압발생용 그루브의 형성면에, 인접하는 동압발생용 그루브의 배열방향의 그루브부의 폭과 비그루브부의 폭이 대략 1:1로 되는 패턴으로 프레스하여 상기 동압발생용 그루브를 형성하는 것을 특징으로 하는 동압형 스러스트 베어링장치의 제조방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 동압발생용 그루브의 형성면을 구성하는 금속을 중앙부로부터 외주부로 향하여 유동시키고, 상기 패턴의 외경이 상기 동압발생용 그루브의 형성면의 외경과 대략 동일한 크기로 되도록 프레스하는 것을 특징으로 하는 동압형 스러스트 베어링장치의 제조방법.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 동압발생용 그루브의 형성면의 중앙부에 형성된 스트레이트 구멍 또는 단차가 형성된 구멍의 외주부에, 동압발생용 그루브를 프레스하는 것을 특징으로 하는 동압형 스러스트 베어링장치의 제조방법.

청구항 4.

제 1항에 있어서, 상기 스러스트 플랜지의 양면에, 동압발생용 그루브를 동시에 프레스하는 것을 특징으로 하는 동압형 스러스트 베어링장치의 제조방법.

청구항 5.

제 4항에 있어서, 한쪽의 면에 형성되는 동압발생용 그루브와 다른쪽의 면에 형성되는 동압발생용 그루브의 위상을 맞춰서 프레스하는 것을 특징으로 하는 동압형 스러스트 베어링장치의 제조방법.

청구항 6.

제 1항에 있어서, 상기 스러스트 플랜지의 상기 축체의 수용면에, 오목부와 볼록부가 방사형상 또는 동심원형상으로 배치되고, 상기 오목부와 볼록부의 폭이 대략 1:1로 되는 패턴으로 프레스하여, 상기 축체의 수용면의 평면도를 개선하는 것을 특징으로 하는 동압형 스러스트 베어링장치의 제조방법.

청구항 7.

제 1항에 있어서, 동압발생용 그루브를 형성한 후에, 상기 스러스트 플랜지 또는 스러스트 플레이트에 플랫 프레스 가공을 수행하는 것을 특징으로 하는 동압형 스러스트 베어링장치의 제조방법.

청구항 8.

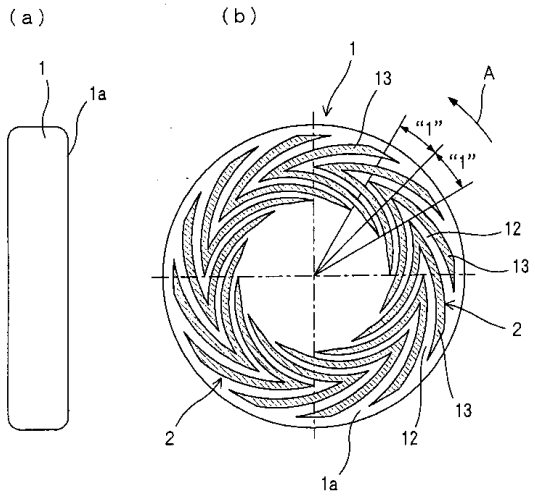
축체의 선단부에 설치된 스러스트 플랜지와, 이 스러스트 플랜지와 대향하여 상기 축체에 회전가능하게 지지된 회전체측에 설치된 스러스트 플레이트의 대향면의 적어도 한쪽의 면에, 인접하는 동압발생용 그루브의 배열방향의 그루브부의 폭과 비그루브부의 폭이 대략 1:1로 되는 동압발생용 그루브를 형성한 것을 특징으로 하는 동압형 스러스트 베어링장치.

청구항 9.

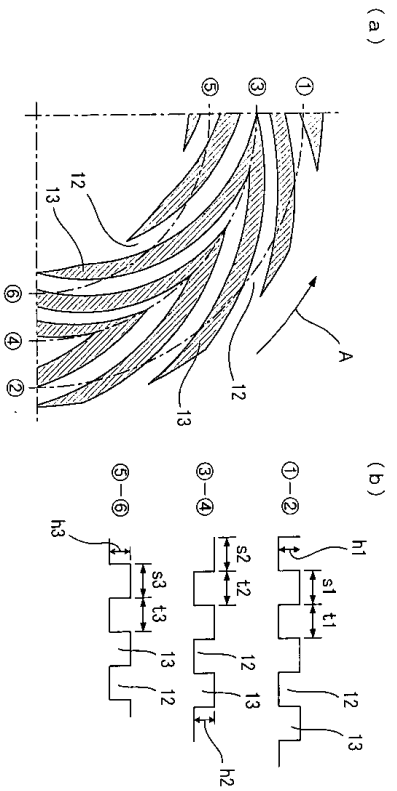
제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서, 프레스하는 동압발생용 그루브 형성면의 경도가 비커스 경도로 180 34 0인 것을 특징으로 하는 동압형 스러스트 베어링장치의 제조방법.

도면

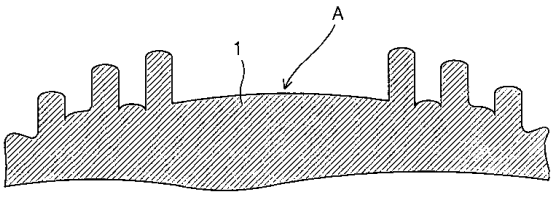
도면 1



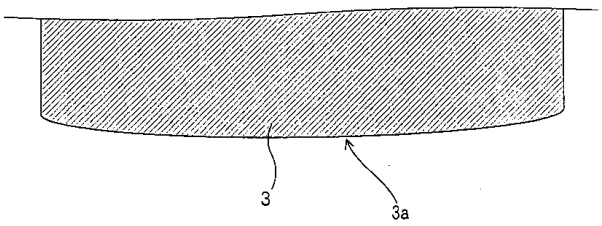
도면 2


(a)
⑤
③
①
12
13
⑥
④
②
A
12
13
(b)
⑤-⑥
③-④
①-②
h3
s3
t3
13
12
s2
t2
12
13
h2
h1
s1
t1
12
13

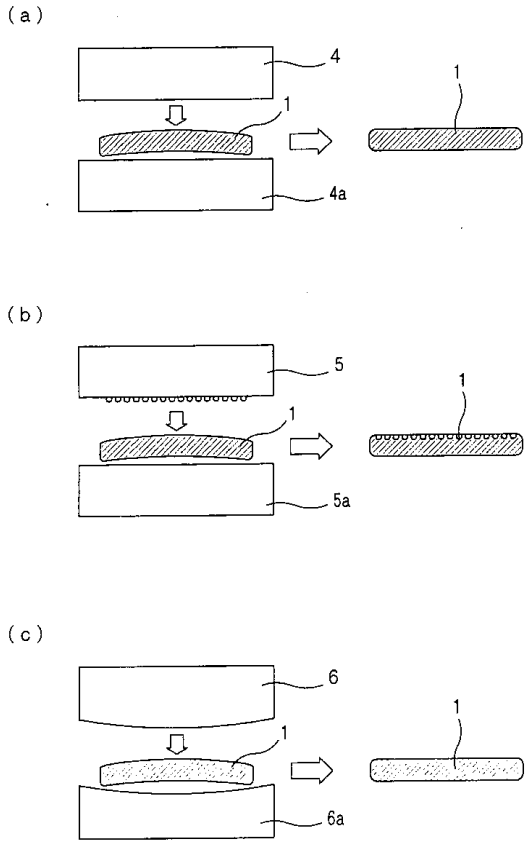
도면 3


A
1

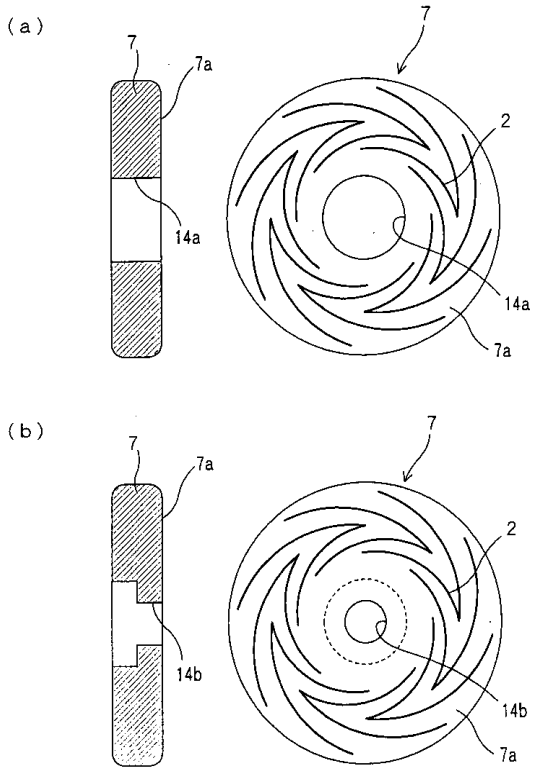
도면 4



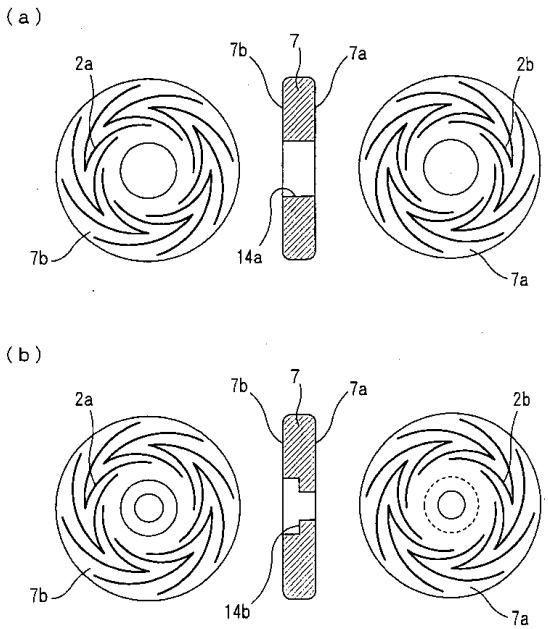
도면 5



도면 6

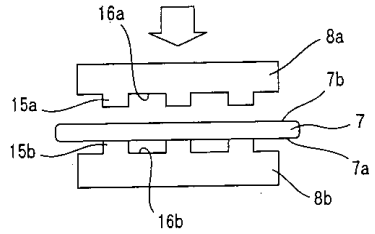


도면 7

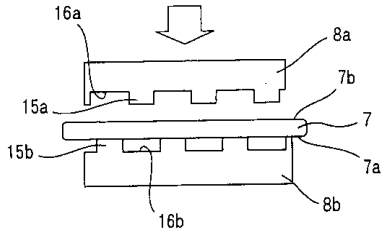


도면 8

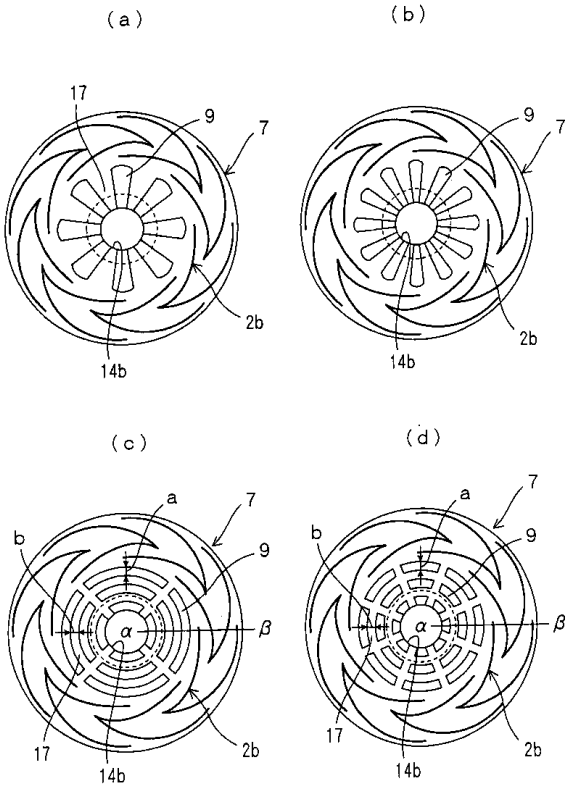
(a)



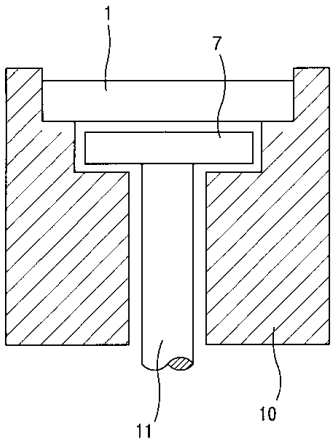
(b)



도면 9



도면 10



도면 11

