



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년06월19일
(11) 등록번호 10-1276005
(24) 등록일자 2013년06월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16G 13/00 (2006.01) F16H 55/30 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0069361
(22) 출원일자 2012년06월27일
심사청구일자 2012년06월27일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080005861 A
JP2002507709 A

(73) 특허권자
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
김수진
경상남도 진주시 가좌동 제일풍경채아파트 102동 205호
양완석
경상남도 진주시 상봉동 1092-21번지
조현광
경상남도 고성군 개천면 청광리 487-1
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 김동진

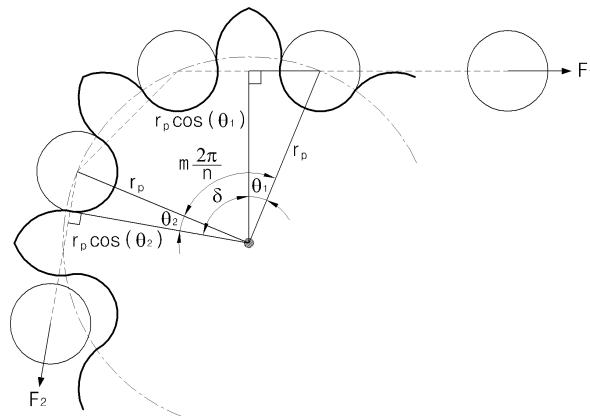
(54) 발명의 명칭 **체인용 스프로킷 및 그 설계방법**

(57) 요약

본 발명은, 외주면 중 일부 호면에 체인이 감겨지는 체인용 스프로킷에 있어서, 상기 체인용 스프로킷의 잇수 (n)는 2π (원주율)/ δ (호면의 중심각) 인 것을 특징으로 하는 체인용 스프로킷 및 그 설계방법을 제공한다.

이러한 본 발명은, 체인 양단에 적용되는 힘 오차를 줄여 체인을 사용하는 가공장비의 무게를 보상할 수 있으며, 체인 양단에 작용하는 하중의 크기가 달라지는 것을 방지하여 체인을 사용하는 장치에 작용되는 보상력을 일정하게 유지시켜 장치의 가공 정밀도를 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10033595
부처명	지식경제부
연구사업명	산업원천기술개발사업
연구과제명	직선운동유니트 정밀도 예측 및 통합 시뮬레이터 개발
주관기관	한국기계연구원
연구기간	2009.06.01 ~ 2012.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

외주면 중 일부 호면에 체인이 감겨지는 체인용 스프로킷의 설계방법에 있어서,

상기 호면의 중심각(δ)을 결정하는 단계와;

상기 체인용 스프로킷의 잇수(n)를 다음 [수학식 1]의 F_1/F_2 의 비가 1에 가장 근접하도록 스프라켓 잇수 n 을 결정하는 단계를 포함하는 체인용 스프로킷의 설계방법

[수학식 1]

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{r_p \cos(\theta_2)}{r_p \cos(\theta_1)} = \frac{r_p \cos(\theta_1 + \delta - m \frac{2\pi}{n})}{r_p \cos(\theta_1)}$$

여기서, F_1 : 스프라켓 일측으로 작용하는 힘

F_2 : 스프라켓 타측으로 작용하는 힘

r_p : 스프로킷의 중심에서 체인의 마디까지의 거리

θ_1 : 스프로킷의 중심을 지나는 F_1 의 작용선의 법선과 일측에서 체인이 접하는 스프로킷의 골과 스프로킷의 중심의 연장선 사이의 각도

θ_2 : 스프로킷의 중심을 지나는 F_2 의 작용선의 법선과 타측에서 체인이 접하는 스프로킷의 골과 스프로킷의 중심의 연장선 사이의 각도

$r_p \cos(\theta_1)$: 스프라켓의 회전함에 따라 스프라켓 일측에서 감소된 체인의 피치반경

$r_p \cos(\theta_2)$: 스프라켓의 회전함에 따라 스프라켓 타측에서 감소된 체인의 피치반경

m : 1,2,3,4...자연수

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 스프로킷의 잇수를 결정하는 단계는,

하기 [수학식 2]의 m 에 자연수를 순차적으로 대입하여 n 값을 산출하는 단계;

산출된 상기 n 값과 상기 n 값의 가장 근접하는 자연수와의 차이를 계산하는 단계;

계산된 상기 n 값과 근접하는 자연수와의 차이와 기 설정한 오차한계를 비교하는 단계;

상기 n 값과 근접하는 자연수와의 차이가 기설정 오차한계를 벗어나지 않는 경우 산출된 상기 n 값을 소수점 첫째자리에서 반올림 하여 최종 스프로킷 잇수를 결정하는 단계를 포함하는 체인용 스프로킷의 설계방법

[수학식 2]

$$n = m \frac{2\pi}{\delta}$$

n : 스프로킷의 잇수

π : 원주율,

δ : 호면의 중심각

m : 1,2,3,4...자연수

청구항 3

외주면 중 일부 호면에 체인이 감겨지는 체인용 스프로킷에 있어서,

상기 체인용 스프로킷의 잇수(N)는 $m \cdot 2 \cdot \pi$ (원주율) / δ (호면의 중심각) 인 것을 특징으로 하는 체인용 스프로킷.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 체인용 스프로킷 및 그 설계방법에 관한 것으로서, 보다 자세하게는 체인이 스프로킷을 통과할 때 체인 양단의 힘의 편차를 최소화하는 체인용 스프로킷 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 스프로킷은, 사슬이나 궤도 등과 맞물려 움직이는 톱니를 가진 바퀴이다. 이러한 스프로킷은 주로 자전거, 모터 사이클, 자동차, 무한궤도 등 기계에서 톱니바퀴가 적합하지 못한 부분에 선형 동력으로 궤도를 움직여 두 축 사이에 회전력을 전달하게 된다.

[0003] 특히, 상기 체인이 장착되는 기계 장비의 경우 상기 스프로킷이 회전함에 따라 체인과 결합을 시작하는 지점과 분리되는 지점에서 체인의 양단에서 경우에 따라 힘의 편차가 발생하기도 한다.

[0004] 예시적으로, 헛도는 스프로킷을 통과하는 체인 양단에 작용하는 하중의 크기가 달라질 수 있다. 이 경우 체인을 사용하는 가공장비의 무게보상장치, 지게차의 마스트 등의 장비의 무게 보상력이 일정하게 유지하는데 어려움이 따르고, 장치의 가공 정밀도가 저하된다는 문제점이 있다.

[0005] 그 결과, 장치의 체인 양 단에 무게 보상을 위한 별도의 장비를 설치하여 장치의 무게 보상력을 일정하게 하고 장치의 가공 정밀도를 유지시키게 되는데 상기와 같이 별도의 장비를 설치할 경우 별도의 장비를 설치하는 데에 따른 부피가 증가하게 되고, 작업자의 장비 설치 공정의 효율성이 떨어진다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 체인 양단에 적용되는 힘 오차를 줄여 체인을 사용하는 가공장비의 무게를 보상하는 체인용 스프로킷 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0007] 본 발명은 체인 양단에 작용하는 하중의 크기가 달라지는 것을 방지하여 체인을 사용하는 장치에 작용되는 보상력을 일정하게 유지시켜 장치의 가공 정밀도를 향상시킬 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은, 외주면 중 일부 호면에 체인이 감겨지는 체인용 스프로킷의 설계방법에 있어서, 상기 호면의 중심각 (δ)을 결정하는 단계와; 상기 체인용 스프로킷의 잇수(n)를 다음 수학적 식 1의 F1/F2의 비가 1에 가장 근접하도록 스프라켓 잇수 n을 결정하는 단계를 포함하는 체인용 스프로킷의 설계방법을 제공한다.

수학식 1

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{r_p \cos(\theta_2)}{r_p \cos(\theta_1)} = \frac{r_p \cos(\theta_1 + \delta - m \frac{2\pi}{n})}{r_p \cos(\theta_1)}$$

[0009]

[0010] 여기서, F1 : 스프라켓 일측으로 작용하는 힘

[0011] F2 : 스프라켓 타측으로 작용하는 힘

[0012] rp : 스프로켓의 중심에서 체인의 마디까지의 거리

[0013] θ_1 : 스프로켓의 중심을 지나는 F1의 작용선의 법선과 일측에서 체인이 접하는 스프로켓의 골과 스프로켓의 중심의 연장선 사이의 각도

[0014] θ_2 : 스프로켓의 중심을 지나는 F2의 작용선의 법선과 타측에서 체인이 접하는 스프로켓의 골과 스프로켓의 중심의 연장선 사이의 각도

[0015] $r_p \cos(\theta_1)$: 스프라켓의 회전함에 따라 스프라켓 일측에서 감소된 체인의 피치반경

[0016] $r_p \cos(\theta_2)$: 스프라켓의 회전함에 따라 스프라켓 타측에서 감소된 체인의 피치반경

[0017] m : 1,2,3,4...자연수

[0018] 바람직하게, 상기 스프로켓의 잇수를 결정하는 단계는, 하기 [수학식 2]의 m에 자연수를 순차적으로 대입하여 n 값을 산출하는 단계; 산출된 상기 n 값과 상기 n 값의 가장 근접하는 자연수와의 차이를 계산하는 단계; 계산된 상기 n 값과 근접하는 자연수와의 차이와 기 설정한 오차한계를 비교하는 단계; 상기 n 값과 근접하는 자연수와의 차이가 기설정 오차한계를 벗어나지 않는 경우 산출된 상기 n 값을 소수점 첫째자리에서 반올림 하여 최종 스프로켓 잇수를 결정하는 단계를 포함한다.

수학식 2

$$n = m \frac{2\pi}{\delta}$$

[0019]

[0020] n : 스프로켓의 잇수

[0021] π : 원주율,

[0022] δ : 호면의 중심각

[0023] m : 1,2,3,4...자연수

[0024] 다른 한편, 본 발명은 외주면 중 일부 호면에 체인이 감겨지는 체인용 스프로켓에 있어서, 상기 체인용 스프로켓의 잇수(N)는 $m * 2 * \pi$ (원주율) / δ (호면의 중심각) 인 것을 특징으로 하는 체인용 스프로켓을 제공한다.

[0025] 상기 구성에 의하여 체인 양단에 적용되는 힘 오차를 줄여 체인을 사용하는 가공장비의 무게를 보상할 수 있으며, 체인 양단에 작용하는 하중의 크기가 달라지는 것을 방지하여 체인을 사용하는 장치에 작용되는 보상력을 일정하게 유지시켜 장치의 가공 정밀도를 향상시킬 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명에 따른 체인용 스프로킷은 다음과 같은 효과를 가진다.
- [0027] 첫째, 체인을 사용하는 가공장비의 무게 보상 장치, 지게차의 마스트 등의 체인 양단에 적용되는 힘을 일정하게 하여 체인에 적용되는 무게를 보상함으로써, 장비의 하중을 보상할 수 있게 된다.
- [0028] 둘째, 체인을 사용하는 가공장비의 체인 양단에 힘이 일정하게 적용됨으로써, 체인을 사용하는 장치에 작용되는 보상력을 일정하게 유지시켜 가공 정밀도가 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 체인이 장착된 체인용 스프로킷을 개략적으로 도시한 도면이다.
도 2는 도 1의 체인용 스프로킷의 작동에 따른 체인을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0031] 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 균등한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0032] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 체인이 장착된 체인용 스프로킷을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 2는 도 1의 체인용 스프로킷의 작동에 따른 체인을 도시한 도면이다.
- [0034] 도면을 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 체인용 스프로킷(100)은 체인(140)이 외주면 중 일부 호면에 감겨지며, 복수개의 이(125)가 외주에 설치된다.
- [0035] 상기 체인(140)은 공전(空轉)하는 스프로킷(120)을 통과하도록 마련될 수 있다.
- [0036] 상기 체인(140)은 무게보상장치, 지게차의 마스트 등의 장비 등에 설치될 수 있으며, 다른 예는 자전거, 모터사이클, 자동차, 무한궤도 등 기계에서 선형 동력으로 궤도를 움직여 두 축 사이에 회전력을 전달하는 장치에 설치될 수 있다.
- [0037] 도 2를 참조하면, 상기 체인(140)은 양단에 힘이 적용된다. 상기 스프로킷(120)을 중심으로 하단 방향의 체인(140)에 적용되는 힘을 F2이라 하고, 스프로킷(120) 우측 방향의 체인(140)에 적용되는 힘을 F1이라 한다. 상기 F1과 F2의 크기는 차이가 발생하기도 하지만, 적용되는 힘의 크기가 일정하게 유지되어야 체인(140)을 이용하는 무게보상장치, 지게차의 마스트 등의 장비의 무게가 보상될 수 있다.
- [0038] 이때, 상기 체인(140)이 스프로킷(120)에 설치될 때, 체인(140)이 진행함에 따라 체인(140)의 피치 반경이 변화할 수 있다. 상기 스프로킷의 중심에서 체인의 마디까지의 거리를 r_p 로 정의하면 스프로킷의 회전이 진행됨에 따라 체인의 피치반경은 $r_p \cos \theta$ 로 감소한다. 이 때 θ 의 범위는 $-\pi/n$ 에서 π/n 까지 이다.
- [0039] 상기 피치반경의 변화를 함수 $c(\theta)$ 로 정의하여 스프로킷의 이의 개수 n 에 대한 피치반경의 변화를 얻을 수 있다.
- [0040] 체인이 접하는 호면의 중심각도를 δ 라 하면, 힘전달비는 다음의 [수학식 1]을 통하여 정하여 진다.

[0041] [수학식 1]

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{r_p \cos(\theta_2)}{r_p \cos(\theta_1)} = \frac{r_p \cos(\theta_1 + \delta - m \frac{2\pi}{n})}{r_p \cos(\theta_1)}$$

[0042]

[0043] 여기서, F1은, 스프로킷 일측으로 작용하는 힘이고, F2는 스프로킷 타측으로 작용하는 힘이며, rp는 스프로킷의 중심에서 체인의 마디까지의 거리이고, r_pcos(θ1)은 스프로킷의 회전함에 따라 스프로킷 일측에서 감소된 체인의 피치반경이고, r_pcos(θ2)는 스프로킷의 회전함에 따라 스프로킷 타측에서 감소된 체인의 피치반경이다. θ2

$$\theta_1 + \delta - m \frac{2\pi}{n}$$

는 [도2]의 각도 관계에서 로 바꿀 수 있다.

[0044] 상기의 수학식을 통하여, 설치각에 따른 F1과 F2의 비율을 구할 수 있고, 그 결과 F1과 F2의 오차를 유추할 수 있게 된다. 상기 F1과 F2의 오차가 작으면 작을수록 체인(140) 양단에 적용되는 힘의 크기가 일정하다고 유추할 수 있으며, 반대로 F1과 F2의 오차가 증가하면 체인(140) 양단에 적용되는 힘의 크기가 다르다고 판단하여 스프로킷의 잇수를 조절하여 힘의 오차를 최소화할 수 있다.

$$n = m \frac{2\pi}{\delta}$$

[0045] 상기 [수학식 1]에서 F1과 F2의 비가 1인 경우, 즉, 인 경우가 가장 이상적이라고 할 것이나, 상기 스프로킷 잇수 n은 자연수이어야 하므로, 상기 식을 만족하지 못하는 경우가 발생한다.

[0046] 따라서, 상기 스프로킷 잇수는 다음과 같은 단계를 거쳐 산출된다.

[0047] 우선, 장비의 구조에 따른 설치각을 결정한다. 상기 설치각은 장비의 구조에 따라 결정되는데, 일반적으로는 90도로 설치가 되며, 지게차와 엘리베이터의 경우에는 180도로 설치가 된다.

[0048] 이와 같이 설치되는 장비의 구조에 의하여 체인의 설치각이 결정되면, 이에 따라 상기 스프로킷 이의 개수를 다음의 [수학식 2]을 이용하여 산출한다.

[0049] [수학식 2]

$$n = m \frac{2\pi}{\delta}$$

[0050]

[0051] n : 스프로킷의 잇수

[0052] π : 원주율,

[0053] δ : 호면의 중심각

[0054] m : 1,2,3,4...자연수

[0055] 여기서 상기 n이 정수가 되도록 상기 δ는 2π의 약수인 것이 바람직하다. 상기 δ가 2π의 약수가 아닌 경우에는 전달오차가 가장 작은 n의 값을 사용한다.

[0056] 상기 n 값을 결정하기 위하여, m에 1,2,3,4...의 자연수를 순차적으로 대입하고, 이에 대한 n 값을 산출한다. 상기 n 이 자연수가 아닌 경우, 상기 n값과 n값의 가장 근접하는 자연수와의 차이가 기 설정된 오차한계에 해당하는지 여부를 결정한다.

[0057] 예를 들어, 기 설정된 오차한계가 0.1인 경우, m을 순차적으로 대입하여 산출된 n값과 근접하는 자연수와의 차이가 0.1 이하이면 소수점 첫째자리에서 반올림 하여 스프로킷 잇수 n 값을 결정한다.

[0058] 상기 구성에 의하여 체인 양단에 적용되는 힘 오차를 줄여 체인을 사용하는 가공장비의 무게를 보상할 수 있으며, 체인 양단에 작용하는 하중의 크기가 달라지는 것을 방지하여 체인을 사용하는 장치에 작용되는 보상력을 일정하게 유지시켜 장치의 가공 정밀도를 향상시킬 수 있다.

도면2

