



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0117489
(43) 공개일자 2013년10월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16H 21/26 (2006.01) F16H 21/28 (2006.01)
F16H 1/34 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0040194
(22) 출원일자 2012년04월18일
심사청구일자 2012년04월18일

(71) 출원인
창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 사림동 9 창원대학교
(72) 발명자
권순만
경상남도 창원시 성산구 상남동 성원아파트 301동 1404호
김창현
경상남도 창원시 마산회원구 회원동 1156-17
남형철
경상남도 창원시 의창구 소답동 140-2
(74) 대리인
노철호, 남충우

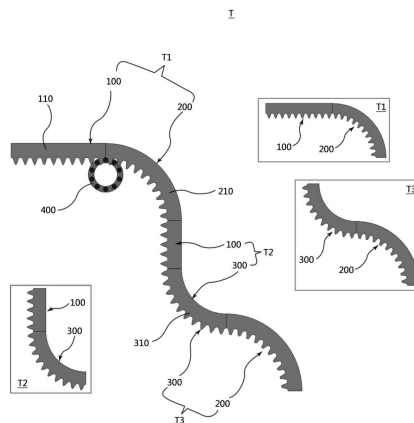
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 롤러 트랙 기어 시스템

(57) 요약

롤러 트랙 기어 시스템이 개시된다. 본 발명에 따르면, 직선 이송 수단으로서, 캠 치형을 가지는 랙과, 롤러 또는 핀 치형을 가지는 런너로 구성된 캠 랙 피니언 시스템; 회전 이송 수단으로서, 캠 치형을 가지는 내접 기어와, 롤러 또는 핀 치형을 가지는 런너로 구성된 캠 링 기어 시스템; 및 회전 이송 수단으로서, 캠 치형을 가지는 외접 기어와, 롤러 또는 핀 치형을 가지는 런너로 구성된 롤러 피니언 기어 시스템 중, 두 개 이상의 시스템을 조합하여 구성된 롤러 트랙 기어 시스템이 제공된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

직선 이송 수단으로서, 캠 치형을 가지는 랙과, 롤러 또는 핀 치형을 가지는 런너로 구성된 캠 랙 피니언 시스템; 및

회전 이송 수단으로서, 캠 치형을 가지는 내접 기어와, 롤러 또는 핀 치형을 가지는 런너로 구성된 캠 링 기어 시스템;을 포함하되,

상기 캠 랙 피니언 시스템의 런너와 상기 캠 링 기어 시스템의 런너를 공유하여, 상기 캠 랙 피니언 시스템 및 상기 캠 링 기어 시스템을 조합한 것을 특징으로 하는 롤러 트랙 기어 시스템.

청구항 2

직선 이송 수단으로서, 캠 치형을 가지는 랙과, 롤러 또는 핀 치형을 가지는 런너로 구성된 캠 랙 피니언 시스템; 및

회전 이송 수단으로서, 캠 치형을 가지는 외접 기어와, 롤러 또는 핀 치형을 가지는 런너로 구성된 롤러 피니언 기어 시스템;을 포함하되,

상기 캠 랙 피니언 시스템의 런너와 상기 롤러 피니언 기어 시스템의 런너를 공유하여, 상기 캠 랙 피니언 시스템 및 상기 롤러 피니언 기어 시스템을 조합한 것을 특징으로 하는 롤러 트랙 기어 시스템.

청구항 3

회전 이송 수단으로서, 캠 치형을 가지는 내접 기어와, 롤러 또는 핀 치형을 가지는 런너로 구성된 캠 링 기어 시스템; 및

회전 이송 수단으로서, 캠 치형을 가지는 외접 기어와, 롤러 또는 핀 치형을 가지는 런너로 구성된 롤러 피니언 기어 시스템;을 포함하되,

상기 캠 링 기어 시스템의 런너와 상기 롤러 피니언 기어 시스템의 런너를 공유하여, 상기 캠 링 기어 시스템 및 상기 롤러 피니언 기어 시스템을 조합한 것을 특징으로 하는 롤러 트랙 기어 시스템.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

각 시스템의 전환지점에서 치형 간섭을 회피하기 위하여, 치형 간섭이 발생하는 캠 치형의 전위계수(addendum modification coefficient)를 소정정도 증가시킨 것을 특징으로 하는 롤러 트랙 기어 시스템.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

각 시스템의 전환지점에서 치형 간섭 또는 치형 비접촉을 회피하기 위하여, 전환지점을 기준으로 각 시스템의 캠 치형을 인접한 다른 시스템의 영역으로 1치수 연장한 연장 치형을 형성하는 것을 특징으로 하는 롤러 트랙 기어 시스템.

청구항 6

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

각 시스템의 전환지점에서 치형 간섭 또는 치형 비접촉을 회피하기 위하여, 전환지점의 전후측 캠 치형에서 치선연장계수가 1 이상인 부위를 제거한 것을 특징으로 하는 롤러 트랙 기어 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 롤러 트랙 기어 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 다양한 트랙 시스템을 구현하는 한편, 치형 간섭 및 치 비접촉 현상을 방지할 수 있는 롤러 트랙 기어 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 동력전달 기계요소 중 하나인 기어 시스템은 구조가 간단하고 원하는 위치로 동력을 정확하게 전달할 수 있으며, 내구성이 좋고 수명이 길다는 기술적 이점을 가지고 있어, 동력전달수단으로 널리 사용되고 있다. 그러나 기어 시스템의 성능은 치형 설계와 가공 정도에 따라 크게 달라질 수 있으며, 이에 따라, 운동 정밀도, 내구성, 소음진동 성능 등 전반적인 기어 시스템의 성능이 결정될 수 있다.

[0003] 이에 최근에는 기어 성능의 향상을 위해 인벌류트(involute) 계열의 치형이 아닌 트로코이드(trochoid) 계열의 치형을 응용한 기어 시스템이 등장하고 있으며, 대표적인 예로, 로봇 등에 사용되는 트로코이드 계열의 사이클로이드 감속기(cycloid reducer)를 들 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 롤러 또는 핀 기어 기구 시스템의 조합을 통해 다양한 트랙 시스템을 구현하는 한편, 치형 간섭이나 치형 비접촉 현상을 최소화할 수 있는 롤러 트랙 기어 시스템을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 제 1 측면에 따르면, 직선 이송 수단으로서, 캠 치형을 가지는 랙과, 롤러 또는 핀 치형을 가지는 런너로 구성된 캠 랙 피니언 시스템; 및 회전 이송 수단으로서, 캠 치형을 가지는 내접 기어와, 롤러 또는 핀 치형을 가지는 런너로 구성된 캠 링 기어 시스템;을 포함하되, 상기 캠 랙 피니언 시스템의 런너와 상기 캠 링 기어 시스템의 런너를 공유하여, 상기 캠 랙 피니언 시스템 및 상기 캠 링 기어 시스템을 조합한 것을 특징으로 하는 롤러 트랙 기어 시스템이 제공될 수 있다.

[0006] 본 발명의 제 2 측면에 따르면, 직선 이송 수단으로서, 캠 치형을 가지는 랙과, 롤러 또는 핀 치형을 가지는 런너로 구성된 캠 랙 피니언 시스템; 및 회전 이송 수단으로서, 캠 치형을 가지는 외접 기어와, 롤러 또는 핀 치형을 가지는 런너로 구성된 롤러 피니언 기어 시스템;을 포함하되, 상기 캠 랙 피니언 시스템의 런너와 상기 롤러 피니언 기어 시스템의 런너를 공유하여, 상기 캠 랙 피니언 시스템 및 상기 롤러 피니언 기어 시스템을 조합한 것을 특징으로 하는 롤러 트랙 기어 시스템이 제공될 수 있다.

[0007] 본 발명의 제 3 측면에 따르면, 회전 이송 수단으로서, 캠 치형을 가지는 내접 기어와, 롤러 또는 핀 치형을 가지는 런너로 구성된 캠 링 기어 시스템; 및 회전 이송 수단으로서, 캠 치형을 가지는 외접 기어와, 롤러 또는 핀 치형을 가지는 런너로 구성된 롤러 피니언 기어 시스템;을 포함하되, 상기 캠 링 기어 시스템의 런너와 상기 롤러 피니언 기어 시스템의 런너를 공유하여, 상기 캠 링 기어 시스템 및 상기 롤러 피니언 기어 시스템을 조합한 것을 특징으로 하는 롤러 트랙 기어 시스템이 제공될 수 있다.

[0008] 이때, 상기 롤러 트랙 기어 시스템은, 각 시스템의 전환지점에서 치형 간섭을 회피하기 위하여, 치형 간섭이 발생하는 캠 치형의 전위계수(addendum modification coefficient)를 소정정도 증가시키도록 형성될 수 있다.

[0009] 또한, 상기 롤러 트랙 기어 시스템은, 각 시스템의 전환지점에서 치형 간섭 또는 치형 비접촉을 회피하기 위하여, 전환지점을 기준으로 각 시스템의 캠 치형을 인접한 다른 시스템의 영역으로 1치수 연장한 연장 치형을 형성할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 롤러 트랙 기어 시스템은, 각 시스템의 전환지점에서 치형 간섭 또는 치형 비접촉을 회피하기 위하여, 전환지점의 전후측 캠 치형에서 치선연장계수가 1 이상인 부위를 제거하도록 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 따른 롤러 트랙 기어 시스템은 직선 이송 수단인 캠 랙 피니언 시스템과, 회전 이송 수단인 캠 링 기어 시스템 및 롤러 피니언 기어 시스템을 조합하여 평면상에서 구동 가능한 다양한 트랙 시스템을 구현 가능하다.

[0012] 또한, 전위계수 증가, 연장 치형 교체, 치형 제거 등을 통해, 각 시스템의 조합시 발생하는 치형 간섭 및 치형 비접촉을 회피하고 효과적인 트랙 시스템을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명에 따른 롤러 트랙 기어 시스템을 도시한 개념도이다.

도 2는 도 1에 도시된 롤러 트랙 기어 시스템에서 캠 랙 피니언 시스템과 롤러 피니언 기어 시스템의 전환지점을 도시한 도면이다.

도 3은 도 2에 도시된 전환지점에서 치형 간섭 및 치형 비접촉 현상을 보여주는 도면이다.

도 4는 치형 간섭을 회피하기 위한 제 1 실시예를 보여주는 도면이다.

도 5는 치형 간섭을 회피하기 위한 제 2 실시예를 보여주는 도면이다.

도 6은 치형 간섭을 회피하기 위한 제 3 실시예를 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 도 1은 본 발명에 따른 롤러 트랙 기어 시스템을 도시한 개념도이다.

[0015] 도 1을 참고하면, 본 발명에 따른 롤러 트랙 기어 시스템(T)은 직선 이송 수단인 캠 랙 피니언 시스템(100)과, 회전 이송 수단인 캠 링 기어 시스템(200) 및 롤러 피니언 기어 시스템(300)을 포함할 수 있다.

[0016] 이하에서는 설명의 편의를 위하여, 상기 롤러 트랙 기어 시스템(T)은 'RTG 시스템(T)'으로 약칭하고, 상기 캠 랙 피니언 시스템(100)은 'CRP 시스템(100)'으로 약칭하기로 한다. 또한, 상기 캠 링 기어 시스템(200)은 'CRG 시스템(200)'으로 약칭하고, 상기 롤러 피니언 기어 시스템(300)은 'RPG 시스템(300)'으로 약칭하기로 한다.

[0017] CRP 시스템(100)은, 캠 치형을 가지는 랙(110)과, 롤러 또는 핀 치형을 가지는 런너(400)로 구성될 수 있다. 또한, CRG 시스템(200)은, 캠 치형을 가지는 내접 기어(210)와, 롤러 또는 핀 치형을 가지는 런너(400)로 구성될 수 있다. 또한, RPG 시스템(300)은, 캠 치형을 가지는 외접 기어(310)와, 롤러 또는 핀 치형을 가지는 런너(400)로 구성될 수 있다.

[0018] 본 발명에 따른 RTG 시스템(T)은 상기와 같은 CRP 시스템(100), CRG 시스템(200) 및 RPG 시스템(300)을 조합하여 평면상에서 구동 가능한 다양한 트랙 시스템을 구성할 수 있다. 보다 구체적으로, 본 발명에 따른 RTG 시스템(T)은 CRP 시스템(100), CRG 시스템(200) 및 RPG 시스템(300) 중, 2개 이상의 조합을 통해 하기 표 1과 같은 3 가지의 트랙 시스템을 구성할 수 있다.

표 1

Cases	시스템 조합
내륜 RTG 시스템	CRP 시스템 + CRG 시스템
외륜 RTG 시스템	CRP 시스템 + RPG 시스템
혼성 RTG 시스템	CRG 시스템 + RPG 시스템

- [0020] 상기 표 1을 참고하면, 본 발명에 따른 RTG 시스템(T)은 내륜(internal) RTG 시스템(T1), 외륜(external) RTG 시스템(T2) 및 혼성(hybrid) RTG 시스템(T3)을 포함할 수 있다.
- [0021] 이하에서는 설명의 편의를 위하여, 상기 내륜 RTG 시스템(T1)은 'iRTG 시스템(T1)'으로 약칭하고, 상기 외륜 RTG 시스템(T2)은 'eRTG 시스템(T2)'으로 약칭하며, 상기 혼성 RTG 시스템(T3)은 'hRTG 시스템(T3)'으로 약칭하기로 한다.
- [0022] iRTG 시스템(T1)은 CRP 시스템(100) 및 CRG 시스템(200)의 조합으로 구성될 수 있다. 또한, eRTG 시스템(T2)은 CRP 시스템(100) 및 RPG 시스템(300)의 조합으로 구성될 수 있다. 또한, hRTG 시스템(T3)은 CRG 시스템(200) 및 RPG 시스템(300)의 조합으로 구성될 수 있다. 이때, 각각의 CRP 시스템(100), CRG 시스템(200) 및 RPG 시스템(300)은 캠 치형 및 런너(400)를 포함하고 있는 바, 각 시스템 간에 동일 재원을 가지는 런너(400)를 공유함으로써, 각 시스템의 조합이 이뤄지게 된다.
- [0023] 또한, 직선 이송 수단인 CRP 시스템(100)은 캠 치형의 개수를 조절하여 직선 구간의 길이 조절이 가능하며, 회전 이송 수단인 CRG 시스템(200) 및 RPG 시스템(300)은 곡선 구간에서의 기어 잇수에 따라 회전각을 가변적으로 설정할 수 있다. 예를 들면, 공장자동화 등에 널리 사용되는 90° 또는 180° 방향 전환시에는 곡선 구간에 CRG 시스템(200) 및 RPG 시스템(300)의 1/4 또는 1/2만 사용하게 되므로, 이들 시스템의 전체 기어 잇수는 4의 배수 또는 2의 배수가 되도록 선정하여야 한다.
- [0024] 한편, 다시 도 1을 참고하면, 본 발명에 따른 RTG 시스템(T)은 CRP 시스템(100), CRG 시스템(200) 및 RPG 시스템(300) 중 2개 이상의 조합으로 구성될 수 있으며, 구동부인 런너(400)의 회전 운동에 의해 각 시스템으로의 이송 전환이 이뤄지게 된다. 이때, 각 시스템의 전환부에서는 치형 간섭 또는 치형 비접촉 현상이 일어날 수 있다.
- [0025] 도 2는 도 1에 도시된 롤러 트랙 기어 시스템에서 캠 랙 피니언 시스템과 롤러 피니언 기어 시스템의 전환지점을 도시한 도면이다.
- [0026] 도 2는 CRP 시스템(100)과 CRG 시스템(200)이 조합된 iRTG 시스템(T1)에서 시스템 전환지점을 도시하고 있으며, 전환지점에서 런너(400)의 롤러(410) 또는 핀(미도시) 중심이 전환선(C)에 일치된 형태를 나타내고 있다.
- [0027] 이때, CRP 시스템(100) 영역에서 CRP 시스템(100)의 캠 치형(111)과 접촉하는 롤러(410)를 제 1 롤러(411)로 지칭하고, CRP 시스템(100) 및 CRG 시스템(200)의 전환지점에 위치하는 롤러(410)를 제 2 롤러(412)로 지칭하기로 한다. 또한, CRG 시스템(200) 영역에서 CRG 시스템(200)의 캠 치형(211)과 접촉하는 롤러(410)를 제 3 롤러(413)로 지칭하기로 한다.
- [0028] 상기와 같은 경우, 전환지점을 기준으로 런너(400)가 반시계 방향(CCW) 회전하면, 접촉에 참여하는 모든 롤러(410)는 CRG 시스템(200)의 캠 치형(211)과 접촉된다. 반대로, 런너(400)가 시계 방향(CW) 회전하면, 접촉에 참여하는 모든 롤러(410)는 CRP 시스템(100)의 캠 치형(111)과 접촉하게 된다. 즉, 런너(400)가 반시계 방향(CCW) 회전시, 제 1 롤러(411)는 CRP 시스템(100) 영역에 있지만 CRG 시스템(200)의 캠 치형(211)과 접촉하여 운동하게 되며, 런너(400)가 시계 방향(CW) 회전시, 제 3 롤러(413)는 CRG 시스템(200) 영역에 있지만 CRP 시스템(100)의 캠 치형(111)과 접촉하여 운동하게 된다. 따라서 런너(400)는 CRP 시스템(100) 또는 CRG 시스템(200) 각각의 영역에서 각 시스템의 고유 치형과 접촉할 수 없게 된다.
- [0029] 도 3은 도 2에 도시된 전환지점에서 치형 간섭 및 치형 비접촉 현상을 보여주는 도면이다.
- [0030] 도 3에서는 런너(400)의 회전시 제 1 롤러(411) 및 제 3 롤러(413)의 운동 궤적을 표시하고 있으며, 이를 참고하면, 런너(400)의 진입부 첫 치형 또는 런너(400)의 퇴거부 마지막 치형에서 치형 간섭 또는 치형 비접촉이 발생함을 알 수 있다.
- [0031] 보다 구체적으로, CRP 시스템(100) 영역에서 제 1 롤러(411)의 운동 궤적을 살펴보면, 런너(400)의 회전에 따라 제 1 롤러(411)가 CRP 시스템(100)의 캠 치형(111)과 접촉되지 않는 치형 비접촉 구간(P1)이 발생됨을 알 수 있다. 또한, CRG 시스템(200) 영역에서 제 3 롤러(413)의 운동 궤적을 살펴보면, 런너(400)의 회전에 따라 제 3

롤러(413)가 CRG 시스템(200) 영역의 캠 치형(211)과 과접촉되어 치형 간섭 구간(P2)이 발생됨을 알 수 있다.

[0032] 상기와 같은 치형 비접촉이나 치형 간섭은 런너(400)가 퇴거하는 시스템의 마지막 치형과 런너(400)가 진입하는 시스템의 첫 치형에서 발생되게 된다. 즉, 각 시스템의 전환지점을 기준으로 각 시스템으로의 전환을 시작하여 전환이 끝나는 구간에서 발생하게 된다. 또한, 이는 도 3에서 예시한 CRP 시스템(100) 및 CRG 시스템(200)이 조합된 경우 뿐만 아니라, CRP 시스템(100)과 RPG 시스템(300)이 조합된 eRTG 시스템(T2)이나, RPG 시스템(300)과 CRG 시스템(200)이 조합된 hRTG 시스템(T3)에서도 유사하게 발생될 수 있다. 이러한 치형 간섭 및 치형 비접촉 현상이 발생하는 부위를 정리하면, 하기 표 2와 같다.

표 2

Cases	치형 간섭 발생부	치형 비접촉 발생부
iRTG 시스템	CRG 시스템의 치형	CRP 시스템의 치형
eRTG 시스템	CRP 시스템의 치형	RPG 시스템의 치형
hRTG 시스템	CRG 시스템의 치형	RPG 시스템의 치형

[0034] 상기 표 2를 참고하면, iRTG 시스템(T1)의 경우, CRG 시스템(200)의 치형에서 치형 간섭이 발생되고, CRP 시스템(100)의 치형에서 치형 비접촉이 발생되게 된다. 또한, eRTG 시스템(T2)의 경우, CRP 시스템(100)의 치형에서 치형 간섭이 발생되고, RPG 시스템(300)의 치형에서 치형 비접촉이 발생되게 된다. 또한, hRTG 시스템(T3)의 경우, CRG 시스템(200)의 치형에서 치형 간섭이 발생되고, RPG 시스템(300)의 치형에서 치형 비접촉이 발생되게 된다.

[0035] 치형 비접촉의 경우 성능상의 미차는 있을 수 있지만 작동상에 있어서는 큰 문제를 야기하지 않을 수 있다. 그러나 치형 간섭은 작동 불능과 같은 치명적 결함을 야기할 수 있으므로, 각 시스템 전환지점에서 치형 간섭을 회피하기 위한 방안이 요구된다.

[0036] 도 4는 치형 간섭을 회피하기 위한 제 1 실시예를 보여주는 도면이다.

[0037] 도 4에서는 도 3에 도시된 치형 간섭 구간(P2)에서 치형 간섭을 회피하기 위한 방법을 도시하고 있다. 도 4를 참고하면, 치형 간섭을 회피하기 위한 제 1 실시예로서, 치형 간섭이 발생하는 시스템의 설계 계원인 전위계수(addendum modification coefficient)를 증가시켜 치형 간섭을 회피할 수 있다. 즉, 도 4에서 치형 간섭이 발생하는 CRG 시스템(200) 영역에서 전위계수를 증가시킴으로써, 치형 간섭을 회피할 수 있다.

[0038] 전위계수의 증가는 캠 치형(211)의 치선역(addendum)의 폭은 감소시키고, 치저역(dedendum)의 폭은 증가시키는 특성을 가진다. 따라서 전위계수를 증가시킴에 따라, 치선역의 폭이 감소되어 제 3 롤러(413)와 캠 치형(211)이 과접촉되는 치형 간섭이 소정정도 회피될 수 있다.

[0039] 보다 구체적으로, 도 4에서 G1은 기존의 CRG 시스템(200)의 캠 치형(211)을 나타내고, G2는 전위계수를 증가시킨 CRG 시스템(200)의 캠 치형(211)을 나타낸다. 상기 G1 및 G2를 참고하면, 기존의 CRG 시스템(200)의 캠 치형(211)에서는 치형 간섭이 발생됨에도 불구하고, 전위계수를 증가시킨 CRG 시스템(200)의 캠 치형(211)에서는 치선역의 폭이 감소되어 제 3 롤러(413)와 캠 치형(211) 간에 치형 간섭이 회피됨을 알 수 있다.

[0040] 다만, 본 실시예와 같이 전위계수를 증가시켜 치형 간섭을 회피하는 경우, 조합되는 각 시스템 간에 전위계수가 달라져 시스템 전환시 주행경로의 불연속으로 인한 속도차 등의 문제점이 발생될 수 있는 바, 전위계수의 선정에 주의할 필요가 있다.

[0041] 한편, 상기에서는 CRP 시스템(100)과 CRG 시스템(200)이 조합된 iRTG 시스템(T1)에서 치형 간섭을 회피하는 경우를 중심으로 설명하였으나, 본 실시예에 따른 치형 간섭 회피 방법은 이에 한정되어 적용 가능한 것은 아니며, CRP 시스템(100) 및 RPG 시스템(300)이 조합된 eRTG 시스템(T2)이나, CRG 시스템(200) 및 RPG 시스템(300)이 조합된 hRTG 시스템(T3)에서도 동일 유사하게 적용될 수 있다.

[0042] 도 5는 치형 간섭을 회피하기 위한 제 2 실시예를 보여주는 도면이다.

[0043] 도 5에서는 도 3에 도시된 시스템 전환지점에서 치형 간섭 및 치형 비접촉을 회피하기 위한 방법을 도시하고 있

다. 도 5를 참고하면, 본 실시예의 경우 치형 간섭의 발생이 예상되는 캠 치형을 연장 치형으로 변경하여 치형 간섭을 회피하는 방안을 제안한다. 특히, 본 실시예의 경우, 시스템 전환지점에서의 치형 간섭뿐만 아니라, 치형 비접촉 현상 또한 해결할 수 있다는 기술적 이점을 가진다.

[0044] 이때, 상기 연장 치형은 각 시스템의 캠 치형을 인접한 다른 시스템의 영역으로 1치수 연장한 치형을 의미한다. 즉, 도 5에서 CRP 시스템(100)의 캠 치형(111)을 CRG 시스템(200) 영역으로 1치수 연장한 치형을 CRP 연장 치형(111a)이라고 하고, CRG 시스템(200)의 캠 치형(211)을 CRP 시스템(100)의 영역으로 1치수 연장한 치형을 CRG 연장 치형(211a)으로 정의할 수 있다.

[0045] 치형 간섭 및 치형 비접촉은 각 시스템의 전환지점을 기준으로 전환선(C) 전후 치형의 치선연장계수가 1이상인 치선역부에서 발생할 수 있다. 이때, 상기 치선연장계수는 각 시스템의 캠 치형 설계 체원으로, 이 값이 1인 경우, 치형을 설계할 때의 피치각을 기준으로 생성된 치형 높이를 의미한다. 또는, 기존 치형과 연장 치형 간의 교차점(Q)을 의미하기도 한다.

[0046] 도 5에 도시된 바와 같이, CRP 시스템(100)과 CRG 시스템(200)이 조합된 iRTG 시스템(T1)에서는, 치형 간섭 또는 치형 비접촉이 발생하는 런너(400)와의 치선연장계수가 1 이상인 치형을 연장 치형으로 교체하여 치형 간섭 및 치형 비접촉을 회피할 수 있다.

[0047] 즉, 제 1 롤러(411)와 접촉하는 CRP 시스템(100) 영역에서, 치선연장계수가 1 이상인 캠 치형(111)을 CRG 연장 치형(211a)으로 교체하고, 제 3 롤러(413)와 접촉하는 CRG 시스템(200) 영역에서, 치선연장계수가 1 이상인 캠 치형(211)을 CRP 연장 치형(111a)으로 교체하여, 런너(400)의 정확한 운동 접촉이 가능한 시스템 치형을 구현할 수 있다.

[0048] 한편, 상기에서는 CRP 시스템(100)과 CRG 시스템(200)이 조합된 iRTG 시스템(T1)에서 치형 간섭을 회피하는 경우를 중심으로 설명하였으나, 본 실시예에 따른 치형 간섭 회피 방법은 이에 한정되어 적용 가능한 것은 아니며, CRP 시스템(100) 및 RPG 시스템(300)이 조합된 eRTG 시스템(T2)이나, CRG 시스템(200) 및 RPG 시스템(300)이 조합된 hRTG 시스템(T3)에서도 동일 유사하게 적용될 수 있다.

[0049] 도 6은 치형 간섭을 회피하기 위한 제 3 실시예를 보여주는 도면이다.

[0050] 도 6에서는 도 3에 도시된 시스템 전환지점에서 치형 간섭 및 치형 비접촉을 회피하기 위한 방법을 도시하고 있다. 도 6을 참고하면, 본 실시예의 경우, 치형 간섭 또는 치형 비접촉 현상이 일어나는 전환지점에서 런너(400)의 진입부 첫 치형과 런너(400)의 퇴거부 마지막 치형에서 치선연장계수가 1 이상인 부위를 제거하는 방법을 제안한다.

[0051] 즉, 도 6에 도시된 바와 같이, 전환선(C)을 기준으로 CRP 시스템(100) 영역으로의 첫 캠 치형(111)에서 치선연장계수가 1 이상인 부위를 제거하고, 전환선(C)을 기준으로 CRG 시스템(200) 영역으로의 첫 캠 치형(211)에서 치선연장계수가 1 이상인 부위를 제거하여, 각 시스템의 조합으로 인한 치형 간섭 또는 치형 비접촉을 회피할 수 있다. 특히, 본 실시예의 경우, 상술한 제 1, 2 실시예에 비해 비교적 간단한 방법으로 구현이 가능한 바, 표준화하기에 보다 용이하다는 기술적 이점이 있다.

[0052] 한편, 상기에서는 CRP 시스템(100)과 CRG 시스템(200)이 조합된 iRTG 시스템(T1)에서 치형 간섭을 회피하는 경우를 중심으로 설명하였으나, 본 실시예에 따른 치형 간섭 회피 방법은 이에 한정되어 적용 가능한 것은 아니며, CRP 시스템(100) 및 RPG 시스템(300)이 조합된 eRTG 시스템(T2)이나, CRG 시스템(200) 및 RPG 시스템(300)이 조합된 hRTG 시스템(T3)에서도 동일 유사하게 적용될 수 있다.

[0053] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 롤러 트랙 기어 시스템(T)은 직선 이송 수단인 캠 랙 피니언 시스템(100)과, 회전 이송 수단인 캠 링 기어 시스템(200) 및 롤러 피니언 기어 시스템(300)을 조합하여 평면상에서 구동 가능한 다양한 트랙 시스템을 구현 가능하다. 또한, 전위계수 증가, 연장 치형 교체, 치형 제거 등을 통해, 각 시스템의 조합시 발생하는 치형 간섭 및 치형 비접촉을 회피하고 효과적인 트랙 시스템을 구현할 수 있다.

[0054] 이상, 본 발명의 실시예들에 대하여 설명하였으나, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 특허청구범

위에 기재된 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서, 구성 요소의 부가, 변경, 삭제 또는 추가 등에 의해 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있을 것이며, 이 또한 본 발명의 권리범위 내에 포함된다고 할 것이다.

부호의 설명

T: 롤러 트랙 기어 시스템

T1: 내륜 롤러 트랙 기어 시스템

T2: 외륜 롤러 트랙 기어 시스템

T3: 혼성 롤러 트랙 기어 시스템

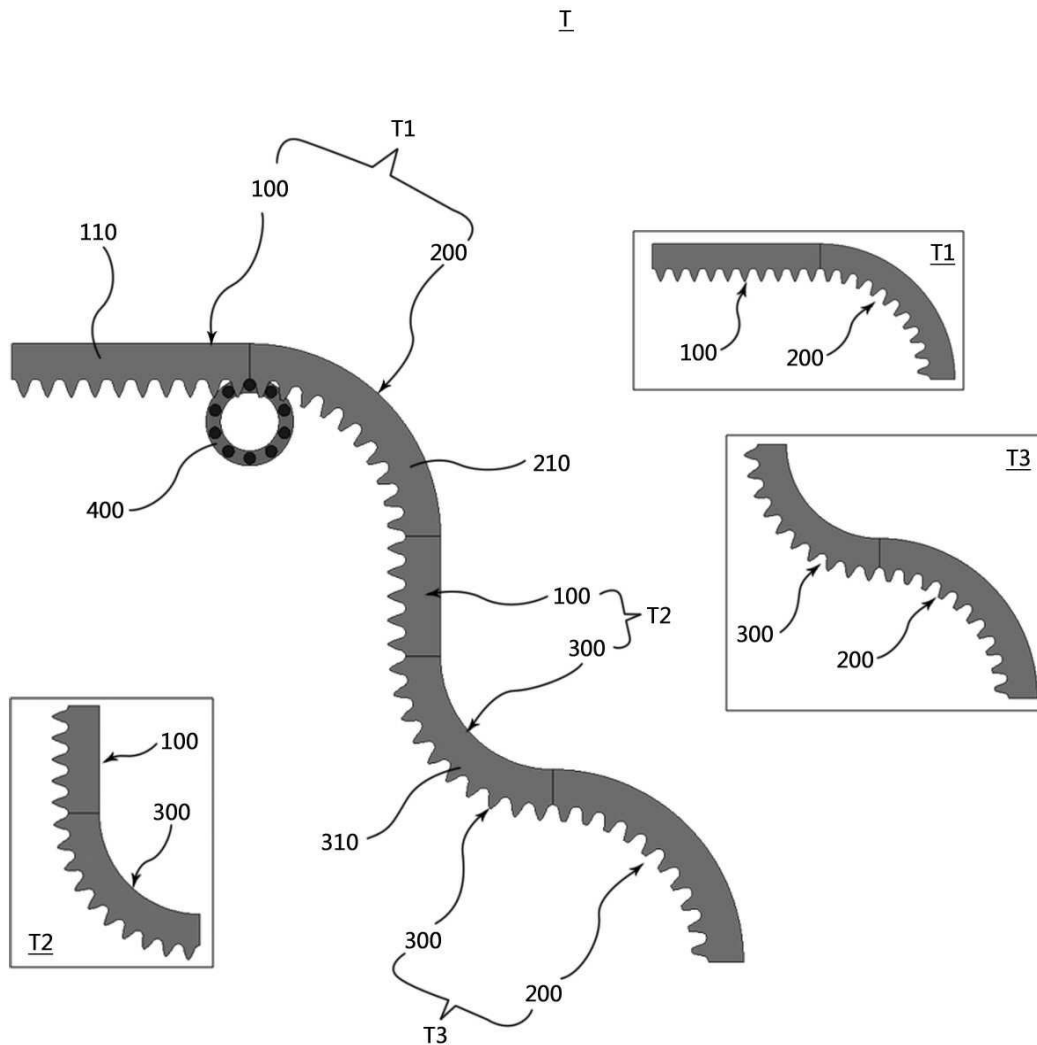
100: 캠 락 피니언 시스템

200: 캠 링 기어 시스템

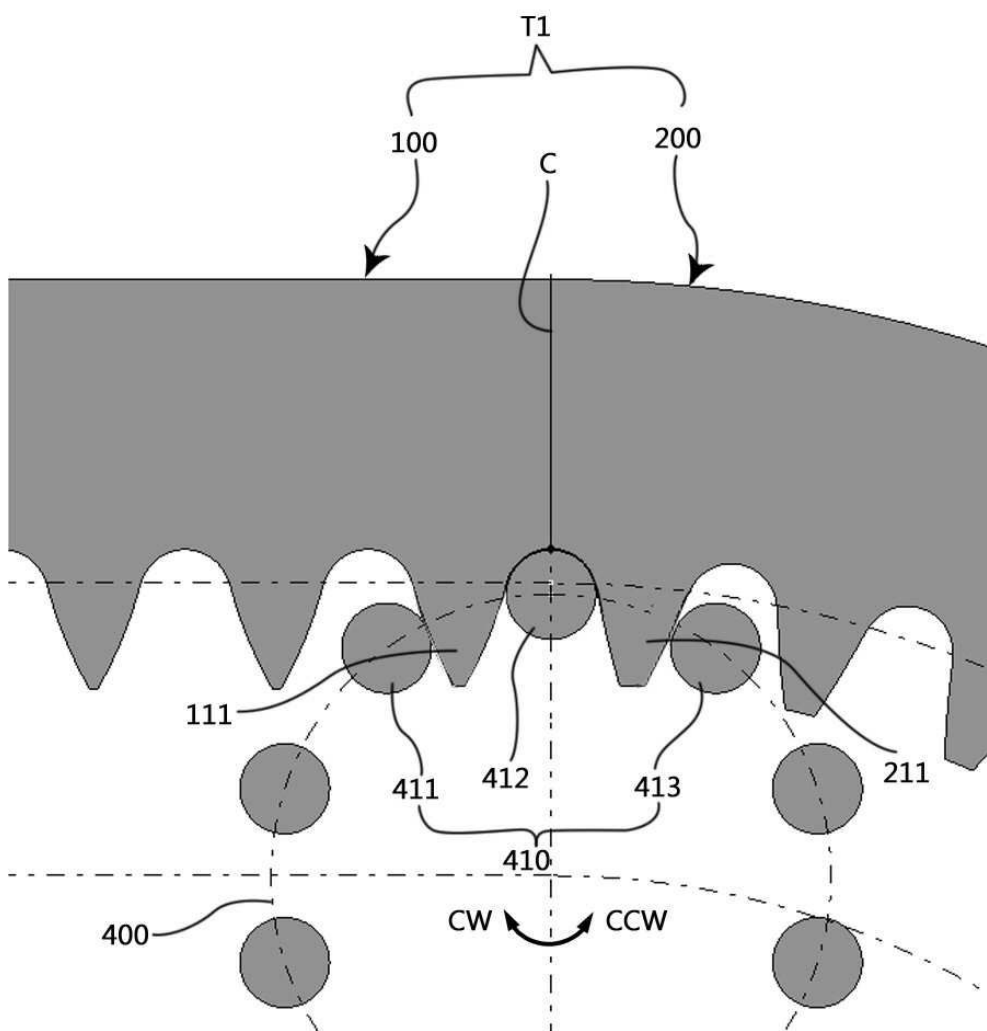
300: 롤러 피니언 기어 시스템

도면

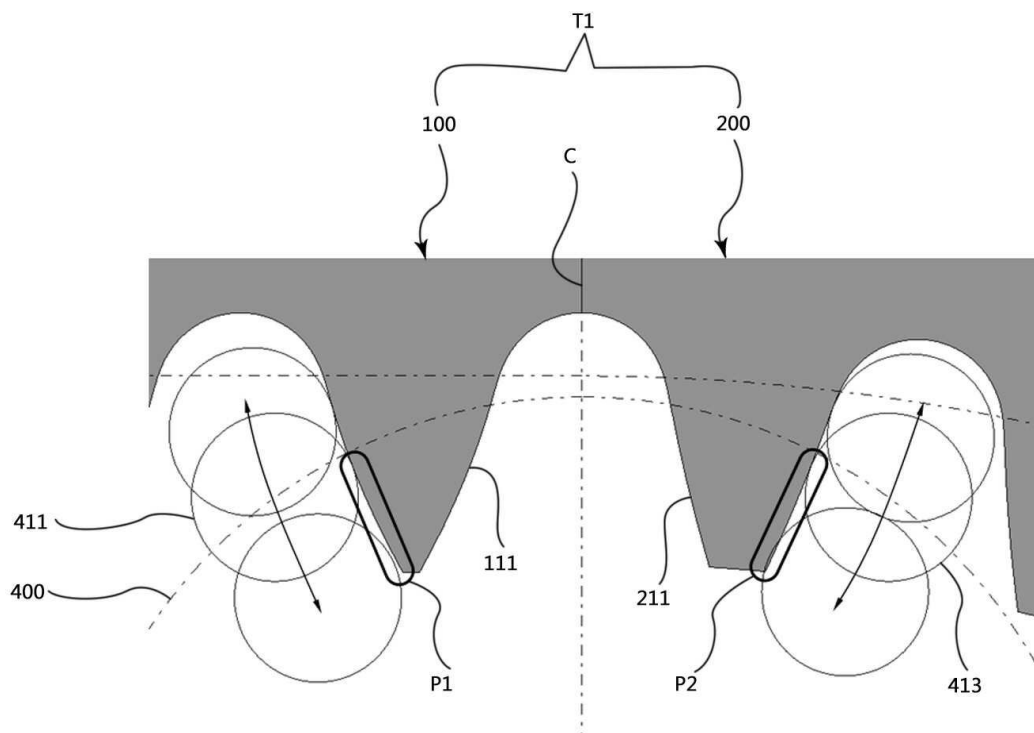
도면1



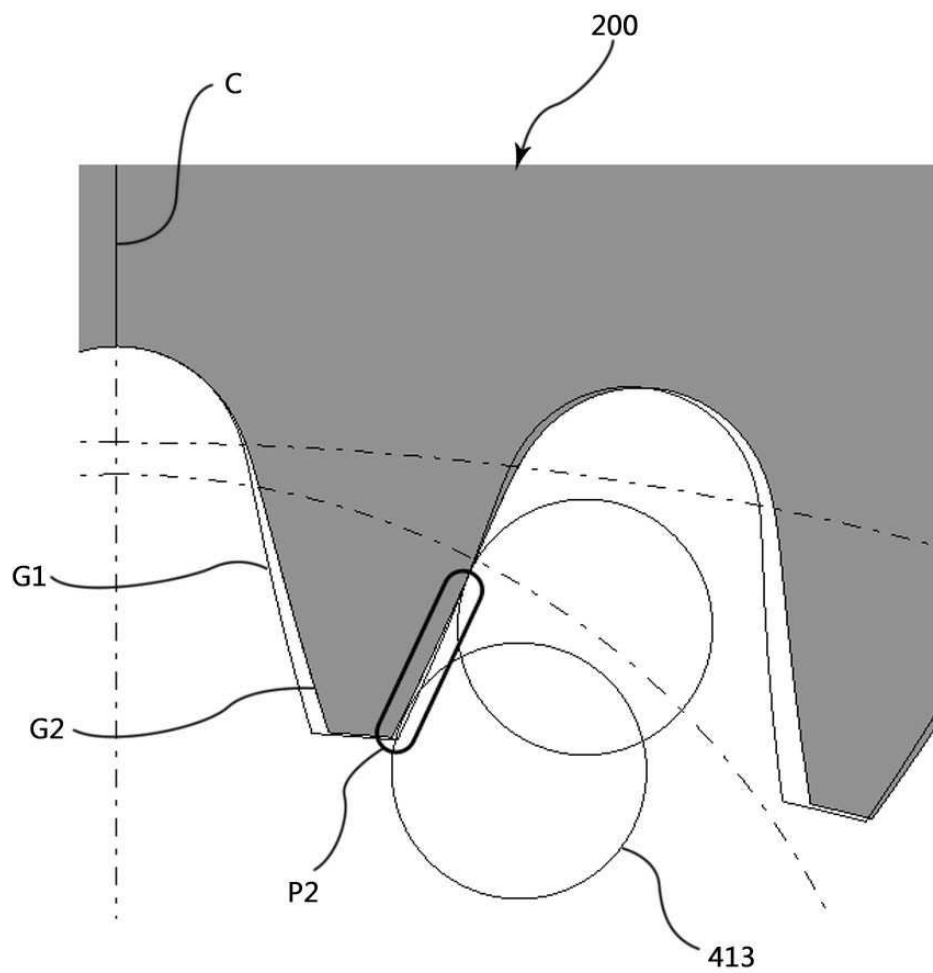
도면2



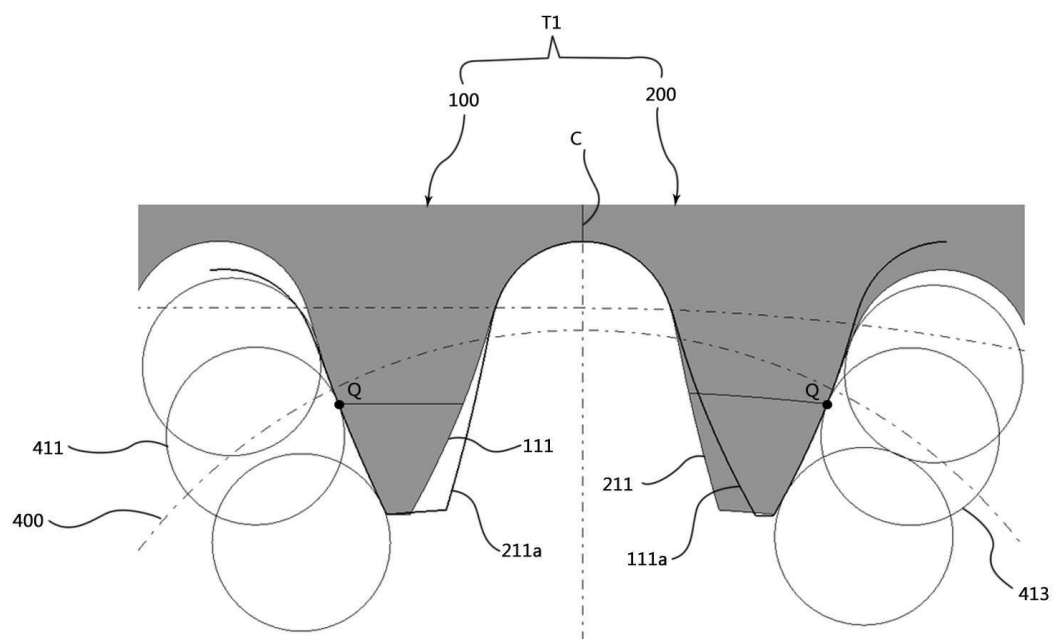
도면3



도면4



도면5



도면6

