



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. F16G 1/28 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년12월08일 10-0655193 2006년12월01일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2000-0056144 2000년09월25일 2005년09월14일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2002-0024406 2002년03월30일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 반도 카가쿠 가부시키키가이샤
일본국 효고켄 고베시 효고쿠 메이와도리 3쵸메 2-15

(72) 발명자 오치아이마사키
일본효고켄고베시효고쿠메이와도리3쵸메2-15반도카가쿠가부시키키가이샤
샤나이

야나기교타로
일본효고켄고베시효고쿠메이와도리3쵸메2-15반도카가쿠가부시키키가이샤
샤나이

카와하라히데아키
일본효고켄고베시효고쿠메이와도리3쵸메2-15반도카가쿠가부시키키가이샤
샤나이

키도류이치
일본효고켄고베시효고쿠메이와도리3쵸메2-15반도카가쿠가부시키키가이샤
샤나이

(74) 대리인 하상구
 하영욱

심사관 : 이훈구

전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 치형벨트 및 치형벨트 전동장치와 사무용기기

(57) 요약

프린터나 복사기의 사무용기기 등에 사용되는 치형벨트 전동장치의 치형 벨트(8)의 속도 변동을 가급적으로 저감하고, 사무용기기의 인쇄 정밀도나 화상품질의 향상등을 도모한다.

벨트 톱니부(11)는 톱니 폭방향 중심선(C2)에 대해 대칭으로 배치된 원호면으로 이루어진 이뿌리부(12,12)와, 이뿌리부(12,12)에 연속하여 톱니 폭방향 중심선(C2)에 대해 대칭으로 설치된 볼록형상의 원호면으로 이루어진 동력 전달부(13,13)와, 양 동력 전달부(13,13)에 연속하여 또한 톱니 폭방향 중심선(C2)에 대하여 대칭으로 설치된 원호면으로 이루어진 톱니끝부(14,14)와, 양 톱니끝부(14,14)끼리를 연속하는 한개의 대략 평면으로된 톱니끝면(15)으로 구성되고, 동력

전달부(13)와 이뿌리부(12)의 접촉부에서의 최대 압력각(θ_B)을 $\theta_B = 15 \sim 25^\circ$ 로 하고, 맞물릴때에 벨트 톱니부(11)의 측면을 폴리 이훔부(3)의 측면으로 늦게 접촉시켜, 벨트 톱니부(11)가 폴리 이훔부(3)로 미끄러져 들어갈때에 발생하는 반력의 수직방향성분을 작게한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

피치 라인상에 항장체가 매설된 벨트 본체와, 상기 벨트 본체의 랜드 라인상에 일정한 피치로 설치된 복수의 벨트 톱니부를 구비하고,

상기 각 벨트 톱니부는, 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치된 원호면으로 이루어진 이뿌리부와, 상기 이뿌리부에 연속하여 톱니부 측면에 위치하고 또한 상기 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 설치된 볼록 형상의 원호면으로 이루어진 동력 전달부와, 상기 동력 전달부에 연속하여 또한 상기 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 설치된 원호면으로 이루어진 톱니끝부와, 상기 양 톱니끝부끼리를 연속하도록 설치된 한 개의 대략 평면으로 된 톱니끝면으로 구성되어 있고,

상기 벨트 톱니부 측면의 동력 전달부와 이뿌리부의 접촉부에서의 최대 압력각이 $15 \sim 25^\circ$ 인 것을 특징으로 하는 치형벨트.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 벨트 톱니부 측면의 동력 전달부와 이뿌리부의 접촉부에서의 최대 압력각이 $16 \sim 23^\circ$ 인 것을 특징으로 하는 치형벨트.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 벨트 톱니부 측면의 동력 전달부와 이뿌리부의 접촉부에서의 최대 압력각이 $17 \sim 22^\circ$ 인 것을 특징으로 하는 치형벨트.

청구항 4.

피치 라인상에 항장체가 매설된 벨트 본체와, 상기 벨트 본체의 랜드 라인상에 일정 피치로 설치된 복수의 벨트 톱니부를 구비하고,

상기 벨트 톱니부는, 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치된 원호면으로 이루어진 이뿌리부와, 상기 이뿌리부에 연속하여 톱니부 측면에 위치하고 또한 상기 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 설치된 볼록형상의 원호면으로 이루어진 동력 전달부와, 상기 양 동력 전달부 끼리를 연속하도록 설치되며, 상기 톱니 폭방향 중심선상에 중심점을 지닌 한 개의 원호면으로 이루어진 이선단부로 구성되어 있고,

상기 벨트 톱니부 측면의 동력 전달부와 이뿌리부의 접촉부에서의 최대 압력각이 $15 \sim 25^\circ$ 인 것을 특징으로 하는 치형벨트.

청구항 5.

제 4항에 있어서, 벨트 톱니부 측면의 동력 전달부와 이뿌리부의 접속부에서의 최대 압력각이 16~23°인 것을 특징으로 하는 치형벨트.

청구항 6.

제 4항에 있어서, 벨트 톱니부 측면의 동력 전달부와 이뿌리부의 접속부에서의 최대 압력각이 17~22°인 것을 특징으로 하는 치형벨트.

청구항 7.

제 1항 내지 제 3항중 어느 한 항의 치형벨트와, 폴리 외경 라인상에 일정 피치로 설치된 복수의 폴리 이홈부를 구비한 치형폴리를 조합해서 이루어지는 치형벨트 전동장치로서,

상기 각 폴리 톱니부는 이홈 폭방향에 대해 대칭으로 배치된 원호면으로 이루어진 이상면 원호부와,

상기 이상면 원호부에 연속하여 이홈 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 설치된 오목형상의 원호면으로 이루어진 이홈 측면부와,

상기 양 이홈 측면부끼리를 연속하도록 설치된 이홈 바닥부로 구성되어 있고,

상기 벨트 톱니부의 측면과 폴리 이홈부의 측면은 대략 닮은꼴이고,

벨트가 폴리에 휘감겨서 벨트에 장력이 부여된 전동상태에서, 벨트 톱니부 및 폴리 이홈부의 각 측면의 톱니 높이 방향의 각 위치에서의 벨트 톱니부 측면의 압력각과 폴리 이홈부 측면의 압력각이 대략 동등하게 되고, 또한 벨트 랜드부가 폴리 외경부에 접촉하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 치형벨트 전동장치.

청구항 8.

제 7항에 있어서, 치형폴리의 폴리 이홈부의 이홈 바닥부는 대략 평면으로된 것을 특징으로 하는 치형벨트 전동장치.

청구항 9.

제 4항 내지 6항중 어느 한 항의 치형벨트와, 폴리 외경 라인상에 일정 피치로 설치된 복수의 폴리 이홈부를 구비한 치형폴리를 조합해서 이루어진 치형벨트 전동장치로서,

상기 각 폴리 이홈부는, 이홈 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치된 원호면으로 이루어진 이상면 원호부와,

상기 이상면 원호부에 연속하여 이홈 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 설치된 오목형상의 원호면으로 이루어진 이홈 측면부와,

상기 양 이홈 측면부 끼리를 연속하도록 설치된 이홈 바닥부로 구성되어 있고,

상기 벨트부 측면과 폴리 이홈부의 측면은 닮은꼴이고,

벨트가 폴리에 휘감겨서 벨트에 장력이 부여된 전동상태에서, 벨트 톱니부 및 폴리 이홈부의 각 측면의 톱니 높이 방향의 각 위치에서의 벨트 톱니부 측면의 압력각과 폴리 이홈부 측면의 압력각이 대략 동등하게 되고, 또한 벨트 랜드부가 폴리 외경부에 접촉하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 치형벨트 전동장치.

청구항 10.

제 9항에 있어서, 치형폴리의 폴리 이홈부의 이홈 바닥부는 이홈 폭방향 중심선상에 중심점을 지니고 또한 벨트 톱니부의 이선단부의 원호반경 보다도 큰 원호반경의 한개의 원호면으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 치형벨트 전동장치.

청구항 11.

치형벨트와 치형폴리를 조합해서 이루어지는 치형벨트 전동장치로서,

상기 치형벨트는, 피치 라인상에 항장체가 매설된 벨트 본체와,

상기 벨트 본체에 일정 피치로 설치된 복수의 벨트 톱니부와,

상기 벨트 톱니부 사이에 설치된 랜드부를 구비하고,

상기 각 벨트 톱니부는, 톱니부 측면에 위치하고 또한 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 설치된 볼록형상의 원호면으로 이루어진 동력 전달부와,

상기 동력 전달부에 연속하고 또한 상기 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 설치된 원호면으로 이루어진 톱니끝부와,

상기 양톱니끝부 끼리를 연속하도록 설치된 한 개의 대략 평면으로 된 톱니끝면으로 구성되는 한편,

상기 치형폴리는, 폴리 외경 라인상에 일정 피치로 설치된 복수의 폴리 이홈부를 구비하고,

상기 각 폴리 이홈부는, 이홈 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치된 원호면으로 이루어진 이상면 원호부와,

상기 이상면 원호부에 연속하여 이홈 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 설치된 오목형상의 원호면으로 이루어진 이홈 측면부와,

상기 양 이홈 측면부 끼리를 연속하도록 설치된 이홈 바닥부로 구성되어 있고,

상기 폴리 이홈부의 이상면 원호부와 이홈 측면부의 접촉부에서의 최대 압력각이 15~25°이고,

상기 벨트 톱니부의 측면과 폴리 이홈부의 측면은 대략 닮은꼴이고,

벨트가 폴리에 휘감겨서 벨트에 장력이 부여된 전동상태에서, 벨트 톱니부 및 폴리 이홈부의 각 측면의 톱니 높이 방향의 각 위치에서의 벨트 톱니부 측면의 압력각과 폴리이홈 측면의 압력각이 대략 동등하게 되고, 또한 벨트 랜드부가 폴리 외경부와 접촉하지 않도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 치형벨트 전동장치.

청구항 12.

제 11항에 있어서, 치형벨트의 랜드부는, 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치되고 원호면으로 이루어진 이뿌리부에 의해, 벨트 톱니부 측면과 연속하여 접촉된 대략 평면으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 치형벨트 전동장치.

청구항 13.

제 11항 또는 12항에 있어서, 폴리 이홈부의 이상면 원호부와 이홈 측면부의 접촉부에서의 최대 압력각이 16~23°인 것을 특징으로 하는 치형벨트 전동장치.

청구항 14.

제 11항 또는 12항에 있어서, 폴리 이홈부의 이상면 원호부와 이홈 측면부의 접촉부에서의 최대 압력각이 17~22°인것을 특징으로 하는 치형벨트 전동장치.

청구항 15.

제 11항 또는 제 12항에 있어서, 치형폴리의 폴리 이홈부의 이홈 바닥부는 대략 평면으로 된 것을 특징으로 하는 치형벨트 전동장치.

청구항 16.

치형벨트와 치형폴리를 조합해서 만들어진 치형벨트 전동장치로서,

상기 치형벨트는, 피치 라인상에 항장체가 매설된 벨트 본체와,

상기 벨트 본체에 일정 피치로 설치된 복수의 벨트 톱니부와,

상기 벨트 톱니부 사이에 설치된 랜드부를 구비하고,

상기 각 벨트 톱니부는, 톱니부 측면에 위치하고 또한 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 설치된 볼록형상의 원호면으로 이루어진 동력 전달부와,

상기 양 동력 전달부 끼리를 연속하도록 설치되고, 상기 톱니 폭방향 중심선상에 중심점을 지닌 한개의 원호면으로 이루어진 이선단부로 구성되는 한편,

상기 치형폴리는 폴리의외경 라인상에 일정한 피치로 설치된 복수의 폴리 이홈부를 구비하고,

상기 각 폴리홈부는 이홈 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치된 원호면으로 이루어진 이상면 원호부와,

상기 이상면 원호부에 연속하여 이홈 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 설치된 오목형상의 원호면으로 이루어진 이홈 측면부와,

상기 양 이홈 측면부 끼리를 연속하도록 설치된 이홈 바닥부로 구성되어 있고,

상기 폴리 이홈부의 이상면 원호부와 이홈 측면부의 접촉부에서의 최대 압력각이 15~25°이고,

상기 벨트 톱니부의 측면과 폴리 이홈부의 측면은 대략 닮은 꼴이고,

벨트가 폴리에 휘감겨서 벨트에 장력이 부여된 전동상태에서, 벨트 톱니부 및 폴리 이홈부의 각 측면의 톱니 높이 방향의 각 위치에서의 벨트 톱니부 측면의 압력각과 폴리 이홈부 측면의 압력각이 대략 동등하게 되며, 또한 벨트 랜드부가 폴리의외경부와 접촉하지 않도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 치형벨트 전동장치.

청구항 17.

제 16항에 있어서, 치형벨트의 랜드부는 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치된 원호면으로 이루어진 이뿌리부에 의해 벨트 톱니부 측면과 연속하여 접촉된 대략 평면으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 치형벨트 전동장치.

청구항 18.

제 16항 또는 17항에 있어서, 폴리 이훙부의 이상면 원호부와 이훙 측면부의 접속부에서의 최대 압력각이 16~23°인 것을 특징으로 하는 치형벨트 전동장치.

청구항 19.

제 16항 또는 17항에 있어서, 폴리 이훙부의 이상면 원호부와 이훙 측면부의 접속부에서의 최대 압력각이 17~22°인 것을 특징으로 하는 치형벨트 전동장치.

청구항 20.

제 16항 또는 제 17항에 있어서, 치형폴리의 폴리 이훙부의 이훙 바닥부는, 이훙 폭방향 중심선상에 중심점을 지니고 또한, 벨트 톱니부의 이선단부의 원호반경보다도 큰 원호반경의 한개의 원호면으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 치형벨트 전동장치.

청구항 21.

제 7항의 치형벨트 전동장치가 장착되어 있고, 치형벨트에 캐리지가 부착되어있는 것을 특징으로 하는 사무용기기.

청구항 22.

제 9항의 치형벨트 전동장치가 장착되어 있고, 치형벨트에 캐리지가 부착되어있는 것을 특징으로 하는 사무용기기.

청구항 23.

제 11항 또는 제 12항의 치형벨트 전동장치가 장착되어 있고, 치형벨트에 캐리지가 부착되어있는 것을 특징으로 하는 사무용기기.

청구항 24.

제 16항 또는 제 17항의 치형벨트 전동장치가 장착되어 있고, 치형벨트에 캐리지가 부착되어있는 것을 특징으로 하는 사무용기기.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 치형벨트 및 치형벨트 전동장치 그리고 그것을 사용한 사무용기기에 관하여, 특히 벨트의 속도 변동을 저감 시키기 위한 기술분야에 속한 것이다.

종래부터 이 종류의 치형벨트는 벨트 톱니부의 형상이 사다리꼴인 것이 일반적으로 사용되었지만, 보다 높은 고부하의 전달과 보다 나은 소음 감소를 목적으로 볼록한 형상의 측면을 갖는 톱니부 벨트가 제안되었고, 현재 주류를 이루고 있다. 그 톱니모양 한 개가 특개소 50-42252호 공보에 도시된 소위 STPD 톱니모양으로 호칭되는 것이고, 다른 한 개가 특개소 59-89852호 공보에 표시된 소위 HTD-II 톱니모양으로 호칭되는 것이다. 전자의 STPD 톱니모양은, 예컨대 반도-화학(주)의 상품명 "수퍼토크 신크로 벨트"로, 후자의 HTD-II 톱니모양은 유니터(주)의 상품명 "파워그립GT벨트"로 각각 실용화 되어 있다.

또, 이외의 사무용기에 있어서 가동부의 정밀한 위치 결정 구동을 목적으로 특개소 64-74341호 공보에 표시된 치형벨트가 제안되어 있다. 이것에서는, 도 17에 도시한 바와 같이 벨트(8)에 있어서의 본체(9)의 랜드 라인(LL)상에 복수의 벨트 톱니부(11', 11'),...(1개만 표시함)를 일정 피치로 설치하고, 각 벨트 톱니부(11')는 톱니 폭방향 중심선(C2)에 대해 대칭으로 배치되고, 원호면으로 이루어진 이뿌리부(12', 12')와, 이 이뿌리부(12', 12')에 연속하여 또한 상기 톱니 폭방향 중심선(C2)에 대해 대칭으로 설치된 볼록형상의 원호면으로 이루어진 동력 전달부(13', 13')와, 이 동력 전달부(13', 13')에 연속하여 접속되고, 또한 상기 톱니 폭방향 중심선(C2)에 대해 대칭으로 설치된 원호면으로 이루어진 톱니끝부(14', 14')를 구비하고, 이들 톱니끝부(14', 14')끼리가 한개의 평면으로 된 톱니끝면(15')에 의해 접속되어 있다. 그리고 이 치형벨트(8)의 치형폴리(1)와 정적 맞물림 상태에 있어서, 각 벨트 톱니부(11')의 이뿌리부(12')가 폴리 이홈부(3)의 이상면 원호부와 대략 접촉하여, 벨트 톱니부(11')의 폴리 이홈부(3)에서의 백러시(BACK RUSH)가 벨트 톱니부(11')의 이뿌리에서 톱니끝에 걸쳐 점차적으로 증대하며, 폴리이홈부(3)의 깊이가 벨트 톱니부(11')의 높이 이상이 되도록 구성되어 있다. 이것으로 폴리 이홈부(3)의 백러시를 벨트 톱니부(11')의 이뿌리부(12')에서 제거하는 한편, 그 폴리 이홈부(3)의 백러시를 벨트 톱니부(11')의 이뿌리에서 톱니끝에 걸쳐 점차 증대시켜 벨트 톱니부(11')를 톱니끝으로 향해 가늘게 하고, 이것으로 벨트 톱니부(11')와 폴리 이홈부(3)의 이상면 원호부(4)의 맞물림 간섭을 억제하여, 이 맞물림 간섭에 기인하는 벨트 피치 라인의 변동을 저감하도록 하고 있다. 또한, 도 17에서 (5)는 폴리 이홈부(3)에 있어서 오목형상의 이홈 측면부이고, (6)은 이홈 바닥부, PL은 벨트(8)의 피치 라인이고, 폴리(1)의 피치원과 일치하고 있다. 또, 이해를 쉽게 하기 위해, 도 17에서는 폴리(1)의 외주부를 벨트(8)와 아울러 전개하여 표시하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데 프린터나 복사기에 대표되는 사무용기에 있어서, 치형 전동장치를 이용한 인쇄장치(화상인쇄 포함)가 일반적으로 사용되고 있다. 이 인쇄장치에서는, 잉크나 해머등의 인쇄기구를 장착한 캐리지를 치형벨트에 부착해서, 이 치형벨트를 치형폴리 사이로 걸치고, 폴리를 정,역회전시켜서 캐리지를 왕복 동작시키도록 되어 있다. 그리고 상기 캐리지에 의한 인쇄 정밀도나 화상품질을 높이기 위해, 치형벨트의 주행시 속도 변동이 가능한 한 저감되는 것이 요구된다. 최근에 컬러 인쇄나 고속화·고화질화가 급속히 진척되어 있는, 특히, 프린터에 있어서, 치형벨트의 맞물림진동(맞물림에 의한 속도 변동)이 인쇄변동이나 화상변동을 야기하는 일이 있음으로, 치형벨트의 맞물림 속도 변동의 저감이 강하게 요구되고 있다.

이들 프린터등의 사무용기에서는, 상기 STPD 톱니모양이나 HTD-II 톱니모양으로 톱니부 피치가 3mm이하(예를들어 3mm, 2mm, 1.5mm등)의 치형벨트가 일반적으로 사용되어 있고, 그 톱니부의 형상은 8mm피치나 5mm 피치등의 비교적 큰 톱니부 피치의 톱니모양을 그대로, 대략적으로 축소된 형상이 채용된다. 그런데 이들 톱니모양은 본래 고부하전달을 목적으로 개발된 것이고, 이때문에 상기 속도 변동을 저감하는 요구에 대해서는 고려되지 않았다. 또한, 상기 특개소 64-74341호 공보에 표시되는 치형벨트는 속도 변동의 저감을 어느 정도 고려해서 제안되었지만, 속도 변동 저감에 최적화한 톱니모양으로 되어있지 않기 때문에 속도 변동을 가급적으로 저감하기에는 불충분하다. 즉, 이와같은 치형벨트의 속도 변동을 저감하기 위한 톱니형상의 연구등에 대해서는 종래부터 거의 실시되어 있지 않는 것이 실정이다.

본 발명은 이런 여러가지 점에 감안하여, 본 발명자가 상기한 것과 같이 사무용기등에 사용되는 치형벨트의 톱니형상을 구성하는 여러가지 기본요소에 대해 해석 및 실험을 거듭함으로써 이루어진 것이고, 그 목적은 치형벨트의 속도 변동을 가급적 저감하는데 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명자의 연구결과, 지금까지 전혀 고려되지 않았던 기본요소인 벨트 톱니부 측면이 볼록한 형상을 갖는 치형벨트에 있어서, 그 측면의 최대 압력각이 속도 변동에 극히 큰 영향을 부여하는 것이 규명되었다. 즉 종래의 STPD 톱니모양이나 HTD-II 톱니모양을 보유하는 치형벨트에서는, 고부하 전동을 목적으로 하고 있음으로 고부하시 벨트의 점핑을 피하기 위해, 톱니부 측면의 최대 압력각이 작게 설정된다. 예컨대 톱니부피치가 1.5mm ~ 3.0mm의 피치의 STPD 톱니모양에서는 상기 최대 압력각은 14.2~14.4°의 범위로, 또 1.5~3.0mm 피치의 HTD-II의 톱니모양에서는 최대 압력각은 7.5~8.1°의 범위로 각각이 설정되어져 있다. 이것에 대해, 사무용기기 용도에 사용되는 치형벨트는 경부하 전동 조건에서 구동되는 것이므로, 상기한 바와 같이 벨트의 점핑을 고려할 필요가 거의 없다. 그리고 발명자의 연구결과, 톱니부 측면의 최대 압력각을 15~25°로 함으로써 벨트의 속도 변동을 크게 저감할 수 있다고 판명되었다.

구체적으로, 청구항 1의 발명에서는, 치형벨트로서 피치 라인상에 항장체(抗張體)가 매설된 벨트 본체와, 상기 벨트 본체의 랜드 라인 상에 일정 피치로 설치된 복수의 벨트 톱니부를 구비하고 있다.

그리고, 상기 각 벨트 톱니부들은 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치된 원호면으로 이루어진 이뿌리부와, 이뿌리부에 연속하여 톱니부 측면에 위치하여 상기 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 설치된 볼록형상의 원호면으로 이루어진 동력 전달부와, 이 동력 전달부에 연속하면서 상기 톱니 폭 방향 중심선에 대해 대칭으로 설치된 원호면으로 이루어진 톱니끝부와, 이들 양 톱니끝부 끼리를 연속하도록 설치된 한개의 대략적인 평면으로된 톱니끝면으로 구성되고, 상기 벨트 톱니부 측면의 동력 전달부와 이뿌리부의 접속부에서의 최대 압력각이 15~25°인 것을 특징으로하고 있다.

치형벨트의 톱니부가 구동측 치형폴리의 이홈부와 맞물릴때 부여되는 부하 토크(torque)의 영향에 의해, 벨트 톱니부는 폴리 이홈부의 위치에 대해 약간 뒤쳐진 위치에서 맞물리므로, 우선적으로 벨트 톱니부 주행방향 후측 톱니부 측면이 폴리 이홈부 측면과 접촉하고, 그 후 벨트 톱니부가 폴리 이홈부로 미끄러져 들어간다. 이 때, 벨트의 스팬(폴리에 휘감겨져 있지 않는 부분)으로 벨트 피치 라인이 벨트 스팬과 직교하는 방향으로 상하로 운동함으로써, 맞물리는 속도 변동이 발생한다.

상기 피치 라인의 상하 운동량은 벨트 톱니부가 폴리 이홈부로 미끄러져 들어갈 때에 발생하는 반력과, 그 반력에 의해 벨트가 상측으로 밀어올려질 때 발생하는 벨트 장력의 분력에 의해 결정된다. 이 때문에 접촉위치가 벨트 톱니부와 폴리 이홈부의 완전 맞물린 위치에서 멀어질수록 벨트 장력의 분력은 작아지고, 피치 라인의 밀어올리는 양은 커진다. 즉, 벨트 톱니부의 폴리 이홈부로의 접촉이 조기에 이루어질수록 속도 변동의 양은 커지는 것이다.

그러므로 종래의 톱니부 형상과 같이 최대 압력각이 작으면 벨트 톱니부의 측면이 폴리 이홈부의 측면으로 빠르게 접촉 [도 4(b)참조]하는 것에 대해, 본 발명과 같이 최대 압력각을 종래의 것보다 크게하면, 벨트 톱니부의 폴리 톱니부 측면의 접촉이 늦어지고 [도 4(a)참조], 이것에 의해 벨트의 속도 변동이 저감될 수 있다.

한편, 상기 최대 압력각이 과대하게 크다면 오히려 속도 변동이 증대한다. 즉, 상기한 바와 같이 벨트 톱니부의 측면은 폴리 이홈부의 측면과 접촉된 후에 미끌어 저 들어가는 반력과 벨트 장력의 분력에 의해서 벨트 스팬의 이동량이 결정되지만, 그 때 최대 압력각이 과대하면 벨트 톱니부가 폴리 이홈부로 미끄러져 들어갈 때 발생하는 반력의 수직방향(벨트 스팬과 직교하는 방향)의 성분이 지나치게 커지면서, 쉽게 미끄러져 들어가지 않게 되면서 벨트 피치 라인이 밀어올려지기 때문이다.

삭제

따라서 상기 최대 압력각은, 본 발명자의 해석결과에 의하면, 15 ~ 25°에서 최적의 허용 범위가 얻어지게 되고, 종래의 압력각(예들들면, 14.2 ~ 14.4°)을 보유하는 것에 비해 벨트 속도 변동의 저감에 매우 유효하다.

청구항 2의 발명에서는, 상기 청구항 1의 치형벨트에 있어서 벨트 톱니부 측면의 동력 전달부와 이뿌리부의 접속부에서의 최대 압력각을 16 ~ 23°로 하고, 청구항 3의 발명에서는 상기 최대 압력각은 17 ~ 22°로한다. 이와같이 함으로써, 벨트의 속도 변동을 더욱 저감할 수 있어서 바람직하다.

청구항 4의 발명에서는, 치형 벨트는 피치 라인상에 항장체가 매설된 벨트 본체와, 이 벨트 본체의 랜드 라인상에 일정 피치로 설치된 복수의 벨트 톱니부를 구비하고 있다. 그리고, 상기 각 벨트 톱니부는 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치된 원호면 이뿌리부와, 이뿌리부에 연속하여 톱니부 측면으로 위치하면서 상기 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 설치된 볼록형상의 원호면으로 이루어진 동력 전달부와, 두 동력 전달부끼리를 연속하도록 설치되면서 상기 톱니 폭방향 중심선상으로 중심점을 지닌 한개의 원호면으로 이루어진 이선단부로 구성되고, 상기 벨트 톱니부 측면의 동력 전달부와 이뿌리부의 접속부에서 최대 압력각이 15 ~ 25°인 것을 특징으로하고 있다.

상기 발명의 구성에 의하면, 청구항 1의 발명과 마찬가지로의 작용효과가 얻어진다. 게다가 벨트 톱니부의 이선단부가 한개의 원호면으로 구성되어 있으므로, 최대 압력각을 크게(도 8 가상선 참조)하는 것만으로 비교하면, 벨트 톱니부의 폴리 이홈부로의 접촉을 더욱 늦게 할수 있고(도 8 실선 참조), 벨트의 속도 변동을 보다 저감할 수 있다.

청구항 5의 발명에서는, 상기 청구항 4의 치형벨트의 최대 압력각을 16 ~ 23°로 하고, 청구항 6의 발명에서는, 동 최대 압력각을 17 ~ 22°로한다. 이와같이하면, 청구항 4의 치형벨트의 속도 변동을 더욱 저감할 수 있다.

청구항 7 내지 19의 발명은 치형벨트와 치형폴리를 조합한 치형벨트 전달장치에 관한 발명이고, 청구항 7의 발명에서는 상기 청구항 1 내지 3의 어느 한 항의 치형벨트와 폴리 외경 라인상에 일정 피치로 설치된 복수의 폴리 이홈부를 구비한 치형폴리를 조합해서 만들어진 치형벨트 전동장치로서, 상기 각 폴리 이홈부는, 이홈 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치된 원호면으로 이루어진 이상면 원호부와, 이 이상면 원호부에 연속하여 이홈 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 설치된 오목 형상의 원호면으로 이루어진 이홈 측면부와, 양쪽 이홈 측면부 끼리를 연속하도록 설치된 이홈 바닥부로 구성되어 있다.

또, 상기 벨트 톱니부 측면과 폴리 이홈부 측면은 대략 닮은꼴이다. 게다가, 벨트가 폴리에 휘감겨서 벨트에 장력이 부여된 전동상태(실용상태)이고, 벨트 톱니부 및 폴리 이홈부의 각 측면의 톱니 높이 방향의 각 위치에서의 벨트 톱니부 측면의 압력각과 폴리 이홈부 측면의 압력각이 대략 동등하게 되며, 또한 벨트 랜드부가 폴리 외경부에 접촉하도록 구성되어 있다.

상기한 것과 같이, 최대 압력각을 25°이하의 범위(바람직하게는 17 ~ 22°)에서 크게 하므로써, 벨트 톱니부 측면이 폴리 이홈부 측면과 접촉하는 것이 늦어져서 벨트의 속도 변동이 저감하지만, 이외에, 벨트 톱니부의 압력각이 종래와 마찬가지로 작은 상태에서도, 폴리 이홈부의 최대 압력각을 벨트 톱니부의 최대 압력각 보다 작게함으로써, 저부하 토크 전동시의 폴리 이홈부의 벨트 이홈부에 대해 늦은 범위로 되어있다면, 기하학적으로 벨트 톱니부 측면의 폴리 이홈부 측면으로의 접촉을 늦게할 수 있다.

이와같이 폴리 이홈부의 최대 압력각을 벨트 톱니부의 최대 압력각보다도 작게 하면, 벨트 톱니부와 폴리 이홈부 사이의 백리시가 이뿌리부에서 톱니끝측으로 향해 점차 증대하며, 이것은 종래예(특개소 64-74341)의 구성 그 자체가 된다.

그런데, 본발명자의 연구에 의하면 폴리 이홈부의 최대 압력각을 벨트 톱니부의 최대 압력각 보다 작게 할 경우, 벨트의 속도 변동이 증대하는 것으로 판명되었다. 즉, 폴리 이홈부의 최대 압력각을 벨트 톱니부의 최대 압력각보다도 작게하면, 확실하게 벨트 톱니부 측면의 폴리 이홈부 측면으로의 접촉은 늦어지기는 하지만, 벨트 톱니부의 측면은 폴리 이홈부의 측면이 아닌 이상면 원호부측과 접촉하는 것으로 된다[도5(b)참조]. 이런 접촉에 따라, 벨트 톱니부는 폴리 이홈부의 이상면 원호부로 밀어 올려지는 모양으로 되고, 폴리 이홈부에 부드럽게 미끄러져 들어갈 수 없고, 벨트 피치 라인이 밀어 올려져서 속도 변동이 증대한다.

이것에 대해, 청구항 7의 구성에 의하면, 벨트 톱니부 측면과 폴리 이홈부 측면의 톱니 높이 방향의 각 위치에서의 압력각이 대략 동등하므로, 벨트 톱니부 측면이 폴리 이홈부 측면에 대해 균일하게 접촉되어 벨트 톱니부가 폴리 이홈부에 부드럽게 미끄러져 들어가게 되고[제 5도(a)참조], 벨트의 피치 라인이 밀어 올려지지 않으며, 이것으로 벨트의 속도 변동을 극히 작게 되도록 억제할 수 있다.

청구항 8의 발명에서는, 상기 청구항 7의 치형벨트 전동장치에 있어서 치형폴리의 폴리 이홈부의 이홈 바닥부가 대략 평면으로 된 것으로 한다. 이와같이하면, 폴리 이홈부의 이홈 바닥부가 벨트 톱니부의 톱니끝면과 동일한 대략 평면으로 되기 때문에 바람직하다. 또한 이홈 바닥부는 폴리 중심 방향으로 중심을 지닌 원호면으로 형성해도 좋다.

청구항 9의 발명에서는, 상기 청구항 4 내지 6 중 어느 한 항의 치형벨트와, 폴리 외경 라인상에 일정 피치로 설치된 복수의 폴리 이홈부를 구비한 치형폴리를 조합해서 만들어진 치형벨트 전동장치로서, 상기 각 폴리 이홈부는 이홈 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치된 원호면으로 이루어진 이상면 원호부와, 이 이상면 원호부에 연속하여 이홈 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 설치된 오목 형상의 원호면으로 이루어진 이홈 측면부와, 양 이홈 측면부끼리를 연속하도록 설치된 이홈 바닥부로 구성되고, 상기 벨트 톱니부의 측면은 폴리 이홈부의 측면과 대략 닮은꼴이고, 벨트가 폴리에 휘감겨서 벨트에 장력이 부여된 전동상태에서, 벨트 톱니부 및 폴리 이홈부의 각 측면의 톱니 높이 방향에서의 벨트 톱니부 측면의 압력각과 폴리 이홈부 측면의 압력각이 대략 동등하게 되고, 또한 벨트 랜드부가 폴리 외경부에 접촉하도록 구성되어 있다. 이 구성에 의해서도 상기 청구항 7의 발명과 마찬가지로 작용효과를 성취할 수 있다.

청구항 10의 발명에서는, 상기 청구항 9의 치형벨트 전동장치에 있어서, 치형폴리의 폴리 이홈부의 이홈 바닥부가 이홈 폭방향 중심선상으로 중심점을 보유하고 또한 벨트 톱니부의 이선단부의 원호반경 보다도 큰 원호반경을 갖는 한개의 원호면으로 구성되어 있는 것으로 한다. 즉, 벨트 톱니부의 이선단부가 원호면인 경우, 폴리 이홈부의 이홈 바닥부는 대략 평면이라도 좋으나, 청구항 10의 발명과 같이 벨트 톱니부의 이선단부 원호면의 반경보다도 큰 반경을 지닌 원호면으로 형성되면, 벨트 톱니부가 폴리 이홈부에 의해 더 부드럽게 미끄러져 들어감으로 바람직하다.

청구항 11의 발명에서는, 치형벨트와 치형폴리의 조합으로 만들어진 치형벨트 전동장치로서, 상기 치형벨트는 피치 라인상으로 항장체가 매설된 벨트 본체와, 이 벨트 본체에 일정 피치로 설치된 복수의 벨트 톱니부와, 이들 벨트 톱니부 사이에 설치된 랜드부를 구비하고, 상기 각 벨트 톱니부는 톱니부 측면에 위치하며 또한 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 설

치된 볼록형상의 원호면으로 이루어진 동력 전달부와, 이 동력 전달부에 연속하여 또한 상기 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 설치된 원호면으로 이루어진 톱니끝부와, 이들 양 톱니끝부끼리를 연속하도록 설치된 한개의 대략 평면으로 된 톱니끝면으로 구성되는 것으로 한다.

한편, 상기 치형폴리는, 폴리 외경 라인상에 일정 피치로 설치된 복수의 폴리 이홈부를 구비하고, 상기 각 폴리 이홈부는 이홈 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치된 원호면으로 이루어진 이상면과, 이 이상면 원호부에 연속하여 이홈 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 설치된 오목형상의 원호면으로 이루어진 이홈 측면부와, 이 양 이홈 측면부 끼리를 연속하도록 설치된 이홈 바닥부로 구성되어 있는 것으로 한다. 그리고, 상기 폴리 이홈부의 이상면 원호부와 이홈 측면부의 접속부에서의 최대 압력각을 15 ~ 25°로 하고, 상기 벨트 톱니부 측면과 폴리 이홈부 측면은 대략 닮은꼴로 한다. 또, 벨트 폴리에 휘감겨져서 벨트에 장력이 부여된 전동상태에서, 벨트 톱니부 및 폴리 이홈부의 각 측면의 톱니 높이 방향의 각 위치에서의 벨트 톱니부 측면의 압력각과 폴리 이홈부 측면의 압력각이 대략 동등하게 되며, 또한 벨트 랜드부가 폴리 외경부에 접촉하지 않도록 구성되어 있는 것으로 한다.

최대 압력각을 크게하여 벨트의 속도 변동을 저감시키는 것은, 벨트의 랜드부가 폴리의 외경부와 접촉하지 않은 상태에서 사용되는 치형벨트 전동장치에 있어서도 유효하다. 그런데, 그 경우, 벨트의 랜드부, 톱니부의 이뿌리부, 측면부 중에서 폴리 외경부보다도 반경 방향 외측으로 위치하는 부분은 벨트 톱니부의 맞물릴 시의 거동에 직접 영향을 주지 않는다. 따라서, 벨트 단체에서의 벨트 톱니부의 최대 압력각은 아니고, 폴리 이홈부에 있어서의 이상면 원호부와 이홈 측면부의 접속부에서의 최대 압력각이 중요하게 된다.

그리고 청구항 11의 발명에서는, 상기 폴리 이홈부에 있어서 이상면 원호부와 이홈 측면부의 접속부에서의 최대 압력각을 15 ~ 25°로 하고 있음으로, 상기한 것과 마찬가지로 작용효과가 얻어진다.

청구항 12의 발명에서는, 상기 청구항 11의 치형벨트 전동 장치에 있어서, 치형벨트의 랜드부는 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치되고 원호면으로 이루어진 이뿌리부에 의해 벨트 톱니부 측면과 연속하여 접속된 대략 평면으로 구성되어 있는 것으로 한다.

상기 벨트의 랜드부는, 벨트의 속도 변동을 고려한 경우 제약은 없고, 원호면이라도 좋으나, 대략 평면인 것이 바람직하다. 즉, 일반적으로 폴리에탄렌의 치형벨트는, 그 톱니부등의 형상 정밀도가 우수한 특징을 보유하기 때문에 사무용기기로 사용되고 있고, 특히, 벨트 톱니부의 피치가 1.5mm이하이면, 고무재의 벨트는 톱니형상의 정밀도가 낮아서 요구를 충족할 수 없다는 점에서, 거의 폴리에탄렌의 치형벨트가 사용된다. 이와같은 폴리에탄렌의 치형벨트에서는, 심선을 랜드 라인에서 사이를 두기 위한 오목부를 벨트 랜드부에 설치하는 일이 실시되고 있지만, 벨트 톱니부의 피치가 1.5mm이하인 경우에는 상기 오목부를 형성하기 위한 횡수가 극히 작아지며, 그 때문에 금형 가공이 어려워진다.

이 때문에, 상기와 같은 오목부를 설치하지 않고, 랜드 라인상에 직접 심선을 배치하고, 이 심선이 폴리의 외경부에 접촉하여 손상되지 않도록 하기 위하여, 벨트의 랜드부가 폴리의 외경부와 접촉하지 않는 상태에서 사용한다. 그 경우에, 청구항 12의 발명에서는, 벨트의 랜드부가 대략 평면이므로, 이 대략 평면의 벨트 랜드부에 의해 상기 심선의 위치를 안정시킬 수 있다.

청구항 13의 발명에서는, 상기 청구항 11 또는 12의 치형벨트 전동장치에 있어서, 폴리 이홈부의 이상면 원호부와 이홈 측면부의 접속부에서의 최대 압력각을 16 ~ 23°로 하고, 청구항 14의 발명에서는, 동 최대 압력각을 17 ~ 22°로 한다. 이와 같이하면, 치형벨트의 속도 변동을 더욱 저감할 수 있다.

청구항 15의 발명에서는, 청구항 11 또는 12 중 어느 한 항의 한개의 치형벨트 전동장치에 있어서의 치형폴리의 폴리 이홈부의 이홈 바닥부가 대략 평면으로 만들어진 것으로 한다. 이와같이하면, 벨트가 폴리에 휘감길때, 벨트 톱니부의 이선단부를 폴리 이홈부의 대략 평면으로된 넓은 면적의 이홈 바닥부에서 받을 수 있고, 폴리에 휘감길때 벨트의 심선위치(피치 라인)를 안정시켜서 속도 변동을 더욱 저감할 수 있다.

청구항 16의 발명에서는, 치형벨트와 치형폴리의 조합으로 만들어진 치형벨트 전동장치로서, 상기 치형벨트는 피치 라인상에 항상체가 매설된 벨트 본체와 이 벨트 본체에 일정 피치로 설치된 복수의 벨트 톱니부와, 이들 벨트 톱니부 사이에 설치된 랜드부를 구비하고, 상기 각 벨트 톱니부는 톱니부 측면에 위치하고 또한 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 설치된 볼록형상의 원호면으로 이루어진 동력 전달부와 이들 양 동력 전달부 끼리를 연속하도록 설치되고 또한 상기 톱니 폭방향 중심선상에 중심점을 보유한 한개의 원호면으로 이루어진 이선단부로 구성된다.

한편, 상기 치형폴리는 폴리 외경 라인상에 일정 피치로 설치된 복수의 폴리 이홈부를 구비하고, 이 각 폴리 이홈부는 이홈 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치된 원호면으로 이루어진 이상면 원호부와, 이상면 원호부에 연속하여 이홈 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 설치된 오목형상의 원호면으로 이루어진 이홈 측면부와, 이 양쪽 이홈 측면부끼리를 연속하도록 설치된 이홈 바닥부로 구성되어 있다.

그리고, 상기 폴리 이홈부의 이상면 원호부와 이홈 측면부의 접촉부에서의 최대 압력각이 15 ~ 25°에서, 상기 벨트 톱니부의 측면과 폴리 이홈부의 측면은 닮은꼴이고, 벨트가 폴리에 휘감겨서 벨트에 장력이 부여된 전동상태에서, 벨트 톱니부 및 폴리 이홈부의 각 측면의 톱니 높이 방향의 각 위치에서 벨트 톱니부 측면의 압력각과 폴리 이홈부 측면의 압력각이 대략 동등하게 되며, 또한 벨트 랜드부가 폴리 외경부에 접촉하지 않도록 구성되어 있다. 즉, 청구항 16의 발명은, 상기 청구항 11의 발명에 있어서, 벨트 톱니부를 청구항 4의 발명과 마찬가지로의 구성으로 변환한 것이고, 청구항 11의 발명과 동일한 작용효과가 얻어진다.

청구항 17의 발명에 있어서는, 청구항 16의 치형벨트 전동장치에 있어서, 치형벨트의 랜드부는 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치된 원호면으로 이루어진 이뿌리부에 의해 벨트 톱니부 측면과 연속하여 접촉된 대략 평면으로 구성되어 있는 것으로 한다. 이것에 의해, 상기 청구항 12의 발명과 동일한 효과가 얻어진다.

청구항 18의 발명에서는, 청구항 16 내지 17의 톱니부의 벨트전동장치에 있어서, 상기 폴리 이홈부의 이상면 원호부와 이홈 측면부의 접촉부에서의 최대 압력각을 16 ~ 23°로 한다. 또, 청구항 19의 발명에서는, 동 최대 압력각을 17 ~ 22°로 한다. 이 구성에 의하면 치형벨트의 속도 변동을 더욱 저감할 수 있다.

청구항 20의 발명에서는, 상기 청구항 16 또는 17 중 어느 한 항의 치형벨트전동장치에 있어서, 그 치형폴리의 폴리 이홈부의 이홈 바닥부는 이홈 폭방향 중심선 상에 중심점을 지니고, 또한 벨트 톱니부의 이선단부의 원호 반경보다도 큰 원호 반경으로 된 한 개의 원호면으로 구성되어 있는 것으로 한다. 이런점에서, 상기 청구항 10의 발명과 동일한 효과가 얻어진다.

청구항 21의 발명에서는, 사무용기기로서, 상기 치형벨트 전동장치가 장착되어 있고, 그 치형벨트에 캐리지가 부착되어 있는 것으로 한다. 이런점에서 치형벨트 전동장치의 작동시, 캐리지를 이동시켜서 인쇄 등을 할 때 벨트의 속도 변동에 의한 캐리지의 속도 변동이 작아짐으로, 캐리지에 의한 인쇄 정밀도나 화상품질을 높일 수 있다.

발명의 구성

제 1 실시예

도 3은 본 발명에 따른 제 1 실시예에 관한 치형벨트전동장치(A)의 전체 구성을 표시하고, 전동장치(A)는 프린터나 복사기로 대표되는 사무용기기에 구비되는 것이다. 도 3에 있어서, (1)은 치형폴리로 된 구동폴리, (2)는 마찬가지로의 종동 폴리이고, 이들 폴리(1),(2)는 예컨대 수평방향으로 대향하여 배치되어 있다. 양폴리(1),(2)사이에는 치형벨트(8)가 맞물린 상태에서 걸어 감겨지며, 이 치형 벨트(8)의 하측 스펜에는 잉트나 해머등의 인쇄기구(비도시)를 장착한 캐리지(19)가 부착부(19a)에 이동체로 부착 고정되어 있고, 구동폴리(1),(2)를 정회전 또는 역회전 시켜 치형 벨트(8)를 주행 이동시킴으로써, 캐리지(19)를 폴리 (1),(2)사이에서 왕복 동작 시키도록 하고 있다.

도 2에서 확대 표시하듯이, 상기 치형폴리로 된 구동 또는 종동폴리(1),(2)는 외주의 폴리외경 라인상에 일정 피치로 설치된 복수의 폴리 이홈부 (3),(3),...(한개만 도시함)등을 구비하고 있다. 이 각각의 폴리 이홈부(3)는 그 이홈 폭방향 중심선(C1)에 대해 대칭으로 배치된 원호반경(r_1P)을 갖는 원호면으로 이루어진 한 쌍의 이상면 원호부(4,4)와, 이들 양 이상면 원호부(4,4)에 연속하여 이홈 폭방향 중심선(C1)에 대해 대칭으로 설치되고, 피치원(PC)의 근방[다음에 설명되듯이 폴리(1),(2)에 맞물리는 벨트(8)의 톱니부(11)에 있어서의 동력 전달부(13)의 원호면 중심점(O1B)과 동일 위치]에 중심점(O1P)을 보유하며, 또한 벨트(8)의 톱니폭(W)보다도 큰 원호반경(RP)을 갖는 오목형상의 원호면으로 이루어진 한쌍의 이홈 측면부(5,5)를 연속하도록 설치된 대략 평면으로 된 이홈 바닥부(6)로 구성되어 있다[또한 도 2에 있어서, 이해를 용이하게 하기 위해 폴리(1),(2)의 외주를 벨트(8)와 함께 전개된 상태에서 도시하고 있다].

한편, 상기 치형벨트(8)는 도 1에서 확대하여 표시하듯이, 탄성재로 된 벨트 본체(9)를 구비하고 있다. 이 벨트 본체(9)는 고무재 또는 폴리우레탄재인 것이 바람직하며, 그 외에도, 예컨대 합성수지계 등의 재료라도 좋다. 고무재의 경우, 클로로플렌 고무가 사용되는 외에, NBR, SBR, EPDM등이라도 좋고, 그 고무의 경도는 JIS-A에서 65~85°정도인 것이 좋다. 벨트 본체(9)를 폴리우레탄재로 하는 경우, 그 폴리우레탄은 열경화성이고 또한 에테르계의 것이 사용되지만, 열 가소성이나 에

스테르계의 것이라도 좋다. 또 상기 본체(9)의 피치 라인(PL)상에 항장체로서의 심선(비도시)이 매설되어 있다. 이 심선은, 벨트 본체(9)가 고무재 또는 폴리에탄재의 어느 것이라도 사용되며, 주로 유리섬유, 아라미드 섬유가 사용되며, 카본이나 PBO등의 섬유라도 좋다. 또, 사무용기기의 소비전력을 절감하기 위하여, 토크 손실이 작아지도록 가는 심선이 바람직하다.

또, 벨트(8)의 속도 변동 저감을 목적으로 한다는 관점에서, 벨트(8)의 피치 라인(PL)을 안정하게 유지하기 위해 벨트(8)의 휨강성을 저하시키는 점과, 또한, 부하가 작용했을때 톱니피치의 유지에 의하여 맞물림 간섭을 저감하고, 사무용기기의 기동시 속도 변동을 빠르게 감쇠시키기 위해 벨트(8)의 인장탄성율을 높이는 점등을 고려하면, 고탄성율의 심선을 사용하는 것이 좋다.

상기 벨트 본체(9)의 랜드 라인(LL)상에서, 톱니폭(W)를 보유하는 복수의 톱니부(11),(11)...(한개만 도시함)가 벨트 길이 방향으로 일정 피치로 형성되고, 이 톱니부(11,11)사이에 있는 벨트 본체(9)의 밀면에, 랜드 라인(LL)상에 위치하는 랜드부(10)가 설치되어 있다. 톱니부(11)의 피치 제약은 특별히 없지만, 사무용기기의 부품으로서는 0.5mm~3.0mm가 채용된다. 상기한 바와 같이, 벨트 본체(9)가 고무재인 경우, 그 톱니부(11)의 표면에 합성섬유제의 직포(도시안됨)가 붙여진다. 이 직포는 폴리아미드 섬유가 바람직하지만, 폴리에스테르 섬유라도 좋다. 직포는 보통, RF처리, 에폭시처리, RFL처리등의 접착처리가 실시되며, 풀고무에 의해 처리된다. 이 풀고무 처리는, 직포의 표지양면에 실시되는 경우도 있지만, 특히 사무용기기의 용도에서는, 벨트(8)의 속도 변동 저감이라는 목적으로 보아서 벨트(8)의 표면의 마찰계수를 저하할 필요가 있으므로, 톱니부(11)의 표면이 되는 측에 고무처리를 하지 않는 것이 바람직하다. 한편, 벨트 본체(9)가 폴리에탄재인 경우, 톱니부(11)의 표면에 직포는 설치되어 있지 않고, 벨트 본체(9)에 심선만이 매립되는 것으로 된다.

본 발명의 특징은, 상기 각 벨트 톱니부(11) 및 폴리 이홈부(3)의 형상으로 되어있다. 즉, 도 1에서 표시한 바와 같이, 각 벨트 톱니부(11)는 벨트길이 방향 양측으로 벨트 톱니부(11)의 톱니 폭방향 중심선(C2)(벨트 길이방향의 중심선)에 대해 대칭으로 위치하고 또한 랜드부(10)에 연속하는 소정 반경($r1B$)을 갖는 원호면으로 이루어진 한쌍의 이뿌리부(12,12)와, 이들 이뿌리부(12,12)에 연속하여 톱니부(11)의 측면에 위치하고 또한 상기 톱니폭 방향중심선(C2)에 대해 대칭으로 설치되고, 원호반경(RB)의 볼록형상의 원호면으로 이루어진 한쌍의 동력 전달부(13,13)와, 이들 양쪽 동력 전달부(13,13)에 연속하여 또한 상기 톱니 폭방향 중심선(C2)에 대해 대칭으로 설치되며 소정반경($r2B$)을 갖는 원호면으로 이루어진 한쌍의 톱니끝부(14,14)와, 이들 양 톱니끝부(14,14)끼리를 연속하도록 설치된 1개의 대략 평면으로 된 톱니끝면(15)으로 구성되어 있다. 상기 각 동력 전달부(13)의 원호면의 중심점(O1B)은 상기 벨트(8)의 피치 라인(PL)상 또는 그 근방, 구체적으로, 톱니폭(W)[톱니부(11)의 폭]에 대해 랜드 라인(LL)에서 $a = 0.13 \sim 0.42W$ 이고 벨트 톱니부(11)의 톱니 폭방향 중심선(C2)에 $b = 0.25 \sim 0.81W$ 의 범위에 위치하는것이 바람직하다.

또, 이 각각의 동력 전달부(13)의 원호면 원호반경(RB)은 톱니폭(W)에 대략 동등하거나 그것보다도 크고($RB \approx W$ 또는 $RB > W$), 구체적으로는 $RB=1.0 \sim 1.5W$ 로 설정하는 것이 좋다.

그리고, 상기 치형벨트(8)에 있어서 벨트 톱니부(11) 측면의 동력 전달부(13)와 이뿌리부(12)의 접속부에서의 최대 압력각은 $\theta B=15 \sim 25^\circ$ 이고, 바람직하게는 $\theta B= 16 \sim 23^\circ$, 그 중 $\theta B=17 \sim 22^\circ$ 가 더 바람직하며, 최적치는 $\theta B=19.3^\circ$ (도시된 예)이다. 또, 도 2에 도시하듯이, 상기 벨트(11)의 측면(톱니 폭방향의 측면)과 폴리 이홈부(3)의 측면(이홈 폭방향의 측면)과는 대략 닮은꼴이고, 벨트(8)가 각각의 폴리(1),(2)에 휘감겨서 벨트(8)에 장력이 부여된 실제의 전동상태에서, 벨트 톱니부(11) 및 폴리 이홈부(3)의 각 측면의 톱니 높이 방향의 각 위치에서의 벨트 톱니부(11)측면의 압력각과 폴리 이홈부(3)측면의 압력각이 대략 동등하게 되고, 또한 벨트(8)의 랜드부(10)가 폴리 외경부에 접촉하도록 구성되어있다. 따라서, 제 1 실시예에 있어서, 도 4에 표시하듯이, 치형벨트(8)의 각 톱니부(11)가 치형폴리로된 구동폴리(1)의 각 이홈부(3)와 맞물릴때, 부여되는 부하토크의 영향에 의해, 벨트 톱니부(11)는 폴리 이홈부(3)의 위치에 대해 약간 뒤쳐진 위치에서 맞물림으로, 벨트 톱니부(11)의 주행 방향 후측의 톱니부(11)측면이 폴리 이홈부(3)의 측면에 접촉한 후에 벨트 톱니부(11)가 폴리 이홈부(3)에 미끄러져 들어간다. 그 때, 벨트(8)의 스펜(폴리에 휘감겨져 있지 않는 부분)으로 벨트 피치 라인(PL)이 벨트 스펜과 직교하는 방향으로 상하 운동함으로써 맞물리는 속도 변동이 발생하고, 벨트 피치 라인(PL)의 상하 운동량은, 벨트 톱니부(11)가 폴리 이홈부(3)에 미끄러져 들어갈때 발생하는 반력과, 그 반력에 의해 벨트(8)가 상측으로 밀어올려질 때 발생하는 벨트 장력의 분력에 의해 결정되므로, 접촉위치가 벨트 톱니부(11)와 폴리 이홈부(3)의 완전 맞물림 위치로부터 멀어질수록 벨트 장력의 분력이 작아져서 피치 라인(PL)의 밀어올림 량이 커지며, 벨트 톱니부(11)의 폴리 이홈부(3)의 접촉이 초기에 이루어진다면 속도 변동이 커진다.

그리고, 종래의 치형벨트(8)에서는 도 4 (b)에 표시하듯이, 상기 벨트 톱니부(11)측면의 최대 압력각(θB)이 작아짐으로 ($\theta B = 14.2 \sim 14.4^\circ$), 벨트 톱니부(11)의 측면이 폴리 이홈부(3)의 측면에 빠르게 접촉하는데 대해, 이 실시예에서는, 도 4 (a)에 표시하듯이, 상기 최대 압력각(θB)이 $\theta B \geq 15^\circ$ 로 종래보다도 크기때문에, 벨트 톱니부(11)의 폴리 이홈부(3)측면의 접촉이 뒤쳐지게 되고, 이런점에 의해 벨트(8)의 속도 변동을 저감할 수 있다.

삭제

한편 이와같이, 벨트 톱니부(11)의 측면은 폴리 이홈부(3)의 측면과 접촉한 후에 미끄러져 들어가는 반력과 벨트 장력의 분력에 의해서 벨트 스펀의 이동량이 결정되고, 그때 최대 압력각(Θ_B)이 과대하면, 벨트 톱니부(11)가 폴리 이홈부(3)로 미끄러져 들어갈 때에 발생하는 반력의 수직방향(벨트 스펀과 직교하는 방향)의 성분이 과대하게 되어 쉽게 미끄러져 들어가지 않고, 벨트 피치 라인(PL)이 밀어올려지고, 오히려 벨트(8)의 속도 변동이 증대하지만, 본 실시예에서는 상기 최대 압력각(Θ_B)은 $\Theta_B \leq 25^\circ$ 되어 있으므로, 벨트 톱니부(11)가 폴리 이홈부(3)에 부드럽게 미끄러져 들어가게 되고, 벨트(8)의 속도 변동의 증대를 억제할 수 있다. 결국 최대 압력각(Θ_B)의 최적범위를 $\Theta_B = 15 \sim 25^\circ$ 로 함으로써 벨트(8)의 속도 변동을 가급적 저감할 수 있다.

또, 이 실시예에서 벨트 톱니부(11)의 측면과 폴리 이홈부(3)의 측면의 톱니 높이 방향의 각 위치에서의 압력각이 대략 동등함으로, 도 5(a)에 표시하듯이, 벨트 톱니부(11)의 측면이 폴리 이홈부(3)의 측면에 대해 균일하게 접촉하여 벨트 톱니부(11)가 폴리 이홈부(3)로 부드럽게 미끄러져 들어가게 된다. 따라서 도 5(b)에 표시한 바와 같이, 폴리 이홈부(3)의 최대 압력각을 벨트 톱니부(11)의 최대 압력각보다도 작게 한 경우와 같이, 벨트 톱니부(11) 외측면이 폴리 이홈부(3)의 측면이 아닌 이상면 원호부(4)와 접촉하여 벨트 톱니부(11)가 폴리 이홈부(3)의 이상면 원호부(4)에 밀어 올려지는 일은 없고, 벨트(8)의 속도 변동을 더욱 억제할 수 있다. 이와 같이, 벨트(8)의 속도 변동이 가급적으로 저감됨으로써 사무용기기의 인쇄 정밀도나 화상품질의 향상 등을 도모할 수 있다. 또, 상기 폴리(1),(2)에 있어서의 각 폴리 이홈부(3)의 이홈 바닥부(6)가 대략 평면이므로, 폴리 이홈부(3)의 이홈 바닥부(6)를 벨트 톱니부(11)의 톱니끝면(15)과 동일한 대략 평면 형상으로 할 수 있다. 또한 이 이홈 바닥부(6)은 폴리 중심 방향으로 중심을 지닌 원호면으로 형성해도 좋다.

제 2 실시예

도 6 및 도 7은 본 발명에 따른 제 2 실시예를 표시하고(또한, 이하의 각 실시예에서는 도 1 및 도 2와 동일한 부분에 대해서는 동일한 부호를 붙여서 그 상세한 설명은 생략한다), 이 실시예에서는 벨트 톱니부(11)의 형상을 변환시킨 것이다.

즉, 제 2 실시예에서는, 도 7에 표시하듯이, 각 폴리(1),(2)에 있어서 각 폴리 이홈부(3)는 이홈 폭방향 중심선(C1)에 대해 대칭으로 배치된 원호면으로 이루어진 이상면 원호부(4,4)와, 이상면 원호부(4,4)에 연속하여 이홈 폭방향 중심선(C1)에 대해 대칭으로 설치된 오목형상의 원호면으로 이루어진 이홈 측면부(5,5)와, 이들 양 이홈 측면부(5,5)끼리를 연속하도록 설치된 대략 평면으로 된 이홈 바닥부(6)로 구성되어 있다.

한편, 도 6 및 도 7에 표시하듯이, 치형벨트(8)의 각 벨트 톱니부(11)는, 그 벨트길이 방향 양측으로 벨트 톱니부(11)의 톱니 폭방향 중심선(C2)에 대해 대칭으로 위치하며 또한 랜드부(10)에 연속하는 소정반경(γ_1B)의 원호면으로 이루어진 한쌍의 이뿌리부(12,12)와, 이 이뿌리부(12,12)에 연속하여 톱니부(11)측면에 위치하며 또한 상기 톱니 폭 방향 중심선(C2)에 대해 대칭으로 설치된 원호반경(RB)의 볼록형상의 원호면으로 이루어진 한쌍의 동력 전달부(13,13)와, 이 양쪽 동력 전달부(13,13)끼리를 연속하도록 설치되고 상기 벨트 톱니부(11)의 톱니 폭방향 중심선(C2)상에 중심점(O2B)을 지닌 원호반경(γ_2TB)을 갖는 한개 원호면으로 이루어진 이선단부(17)로 구성되어 있다.

그리고, 상기 제 1 실시예와 마찬가지로, 상기 벨트 톱니부(11)의 측면의 동력 전달부(13)와 이뿌리부(12)의 접속부에서의 최대 압력각(Θ_B)은 $\Theta_B=15\sim 25^\circ$ 로 되며, 바람직하게는 $\Theta_B = 16\sim 23^\circ$ 이고, 그중에서 $\Theta_B=17\sim 22^\circ$ 가 바람직하며, 최적치는 $\Theta_B=19.3^\circ$ (도시예의 것)이다. 더욱이, 상기 벨트 톱니부(11)의 측면과 폴리 이홈부(3)의 측면은 닮은꼴이고, 벨트(8)가 폴리에 휘감겨서 벨트(8)의 장력이 부여된 전동상태에서, 벨트 톱니부(11) 및 폴리 이홈부(3)의 각 측면의 톱니 높이 방향의 각 위치에서의 벨트 톱니부(11)측면의 압력각과 폴리 이홈부(3)측면의 압력각이 대략 동등하게 되며, 또한 벨트 랜드부(10)가 폴리 외경부에 접촉하도록 구성되어 있다. 그외의 구성은 제 1 실시예와 마찬가지이다.

삭제

따라서, 본 실시예에 있어서도 상기 제 1 실시예와 동일한 작용효과가 얻어진다. 게다가 각 벨트 톱니부(11)의 이선단부(17)가 한개의 원호면으로 구성되어 있으므로, 도 8에서 실선으로 표시하듯이, 벨트 톱니부(11)의 폴리 이홈부(3)의 접촉을 더욱 뒤지게 할 수 있고, 최대 압력각을 크게하는 것만(도 8에 가상선으로 표시함)에 비교하면, 벨트(8)의 속도 변동을 더욱 효과적으로 저감할 수 있는 잇점이 있다.

제 3 실시예

도 9는 제 3 실시예를 표시하고, 이 실시예에서는 치형벨트(8)에 있어서의 각 벨트 톱니부(11)는 상기 제 2 실시예와 마찬가지로 그 선단부에 한 개의 원호면으로 이루어진 이선단부(17)가 벨트길이 방향측의 양 동력 전달부(13,13)끼리를 연속하도록 설치되어 있다.

이것에 대해, 폴리(1),(2)에 있어서의 각 폴리 이홈부(3)의 이홈 바닥부(6)는 이홈 폭방향 중심선(C1)상에 중심점(O2P)을 지니고 벨트 톱니부(11)의 이선단부(17)의 원호반경(γ TB)보다도 약간 큰 원호 반경(γ TP)을 갖는 한개의 원호면으로 구성되어 있다.

제 3 실시예의 경우, 각 폴리 이홈부(3)의 이홈 바닥부(6)가 각 벨트 톱니부(11)의 이선단부(17)의 원호면의 반경(γ TB)보다도 약간 큰 반경(γ TP)을 갖는 원호면으로 형성되어 있으므로, 벨트 톱니부(11)가 폴리 이홈부(3)에 의하여 더 한층 부드럽게 미끄러져 들어가게 되고, 벨트(8)의 속도 변동의 증대를 더욱 효과적으로 억제할 수 있다.

그 밖의 실시예

또한, 상기 제 1 실시예에 있어서, 벨트(8)가 폴리(1),(2)에 휘감겨서 벨트(8)에 장력이 부여된 상태에서 벨트 랜드부(10)가 폴리 외경부와 접촉하도록 하고있지만, 도 10에 표시하듯이, 동일한 상태에서 벨트 랜드부(10)가 폴리 외경부와 접촉하지 않도록 해도 좋고, 그 경우도, 각 폴리 이홈부(3)의 이선단부 원호부(4)와 이홈 측면부(5)의 접촉부에서의 최대 압력각(Θ P)(도2참조)을 Θ P=15~25°로 한다(Θ P=16 ~ 23°로 하여도 좋고, 바람직하게는 Θ P=17~22°가 좋다).

이와같이 벨트(8)의 랜드부(10)가 폴리(1),(2)의 외경부와 접촉하지 않은 상태에서 사용되는 치형벨트 전동장치에 있어서, 벨트 랜드부(10), 이뿌리부, 측면부중에서, 폴리 외경부보다도 반경 방향 외측으로 위치하는 부분이 벨트 톱니부(11)의 맞물림시의 거동에 직접 영향을 주지 않으므로, 벨트(8)단체에서의 벨트 톱니부(11)는 최대 압력각(Θ B)이 아니고, 폴리 이홈부(3)에 있어서의 이선단부 원호부(4)와 이홈 측면부(5)의 접촉부에서의 최대 압력각(Θ P)을 Θ P=15~25°로 함으로써, 상기 와 마찬가지로 벨트(8)의 속도 변동을 저감할 수 있다.

삭제

또, 그경우, 치형벨트(8)의 랜드부(10)는 원호면이라도 좋지만, 톱니 폭방향 중심선(C2)에 대해 대칭으로 배치된 원호면으로 이루어진 이뿌리부(12,12)에 의해 벨트 톱니부(11)측면과 연속하여 접촉된 대략 평면으로 구성하는 것이 좋다. 즉, 벨트 본체(9)가 폴리우레탄재인 치형벨트(8)에 있어서, 그 벨트 톱니부(11)의 피치가 1.5mm이하인 경우에는, 심선을 랜드부(10)로부터 사이를 두기 때문에 설치하는 오목부의 칫수가 극히 작고, 금형의 가공이 어렵기 때문에, 상기한 것과 같이 오목부를 설치하지 않고, 랜드부(10)상에 직접 심선을 배치하고 있지만, 이 심선이 폴리(1),(2)의 외경부와 접촉하여 손상되지 않도록 해야하고, 벨트(8)의 랜드부(10)가 폴리(1),(2)의 외경부와 접촉하지 않은 상태에서 사용된다. 따라서 상기와 같이, 벨트(8)의 랜드부(10)를 대략 평면으로 함으로써 상기한 심선의 위치를 안정시킬 수 있다. 게다가, 상기 폴리(1),(2)의 각 폴리 이홈부(3)의 이홈 바닥부(6)는 대략 평면으로 된 것으로 해도 좋다. 이와같이하면, 벨트(8)가 폴리(1),(2)에 휘감겼을때에 벨트 톱니부(11)의 이선단부(17)를 폴리 이홈부(3)의 대략 평면으로 된 넓은 면적의 이홈 바닥부(6)에서 받아들일 수 있고, 폴리(1),(2)에서 휘감길 때의 벨트(8)의 속도 변동을 더욱 저감할 수 있다.

삭제

또, 상기 제 2 실시예 또는 제 3 실시예의 구성에 있어서, 벨트(8)가 폴리(1),(2)에서 휘감겨서 벨트(8)에 장력이 부여된 상태에서, 벨트 랜드부(10)가 폴리 외경부에 접촉하지 않도록 하며, 각 폴리 이홈부(3)의 이선단부 원호부(4)와 이홈 측면부(5)의 접촉부에서의 최대 압력각(Θ P)을 Θ P=15~25°(또는 Θ P=16 ~ 23°, Θ P=17~22°)로 할 수도 있다.

게다가 상기 각각의 실시예는, 프린터나 복사기등의 사무용기에 장비된 치형벨트(8)및 전동장치(A)에 대해 설명하고 있지만, 본 발명은 사무용기기 이외의 치형벨트 및 전동장치에 대해서도 적용할 수 있다는 것은 말할 나위가 없다.

실시예(FEM 해석 평가)

다음은 구체적으로 실시한 실시예에 대해서 설명한다. 우선 치형벨트의 속도 변동을 FEM해석법을 사용하여 해석하였다. 이 FEM 해석에서는, 범용 소프트웨어 "ABAQUS" 를 사용한 2차원의 동적해석을 하였다. 해석모델은 두개의 폴리과 내측에 톱니부를 보유한 엔드레스 벨트(endless belt)를 모델화 하여 벨트에 장력을 부여한 후, 폴리를 회전시키는 것으로 하였다. 벨트 톱니부 및 폴리 이홈부의 각 형상은 상기 실시예와 동일하게 형성했다. 벨트 재료의 각 정수는, 톱니피치가

2.117mm인 벨트 및 각각의 구성재료를 실측하여 입력하였다(톱니형상이 변환되도 재료정수는 변하지 않는다). 벨트 본체는 사각형의 평면요소에, 또 심선은 들보요소에서 각각 설정되었고, 폴리와 접촉하는 표면은 마찰을 고려하여 인터페이스 요소로 하였다. 폴리 표면은 견고한 표면으로 모델화 하였다.

그리고, 벨트 피치 라인상의 한점의 속도를 출력하여 속도 변동의 데이터를 얻었다. 그 데이터를 도 11에 표시한다. 도 11(a)는 벨트 톱니부가 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 설치된 톱니끝부과, 이들 양 톱니끝부 끼리를 연속하도록 설치된 한개의 대략 평면으로 된 톱니끝면을 구비하며, 최대 압력각이 15~25°인 발명예(본 발명의 제 1 실시예에 상응함)의 데이터이고, 도 11(b)는 종래예(최대 압력각 14.4°)의 데이터를 표시하고 있다.

또, 이 데이터에서 벨트 톱니부의 압력각과 속도 변동(벨트속도의 변동치)의 관계를 산출했는데, 도 12에 표시한 결과로 얻어졌다. 도 12에 있어서, 벨트속도의 변동치는 상기 종래예를 "1.0" 이라는 지수로 나타내고 있다. 또, 도 12 중의 실선은 벨트 톱니부가, 톱니끝부와 한 개의 대략 평면으로 된 톱니끝면을 구비한 것과 톱니부 형상을 지닌 것을 표시하고, 그중에서 최대 압력각이 15~25°의 것이 본 발명예로 사용되었다. 한편, 파선은 벨트 톱니부가 양 동력 전달부 끼리를 연속하도록 설치되고, 또한 톱니 폭방향 중심선상에 중심점을 지닌 한개의 원호면으로 이루어진 이선단부를 구비한, 본 발명예에 따른 제 2 실시예에 상당하는 본 발명예를 표시한다.

대상평가

한편, 벨트 및 폴리로 된 전동장치를 제작하여, 그 벨트의 속도 변동을 측정장치로 측정하는 대상시험까지도 실시하였다. 즉, 본 발명예로서, 도 6에 표시된 제 2 실시예의 구성에서 압력각이 달라지는(최대 압력각=17.6°,19.3°)두개의 치형벨트를 제작하고(본 발명예 1,2), 종래예로서 도 17에 표시하는 구성의 치형벨트(최대 압력각 14.4°)를 제작하였다. 그 각각의 횡수는 아래 표 1과 같다. 또한 횡수값은 벨트 톱니부의 피치(2.117mm)를 "1.0" 의 지수로 나타내고 있다.

표 1

		본 발명예		종래예
		1	2	
횡	벨트 두께	0.62	←	←
	벨트 본체 두께	0.26	←	←
	톱니부 높이	0.36	←	←
	톱니부 피치	1.0	←	←
	톱니폭 W	0.61	←	←
	이뿌리부 원호반경 γ1B	0.09	←	←
	동력 전달부 원호반경 RB	0.61	0.63	0.61
수	피치 라인 높이	0.12	←	←
	a	0.12	0.14	0.08
	b	W/2	←	←
	이선단부 원호반경 γTB	0.20	0.18	←

구체적으로는, 치형벨트는 톱니피치 2.117mm의 원호톱니 형상의 톱니부를 지닌 고무재이고, 그 고무는 경도 70°의 클로로플렌 고무이며, 심선은 지름 0.3mm의 유리섬유로 만들어졌다. 직포는 폴리아미드올리 가공사로 만들어졌고, RF처리와, 이면만을 고무풀처리 하였다. 그리고, 이들의 치형벨트에 대해, 실제의 주행시의 속도 변동을 도 13에 표시하는 벨트속도 변동측정장치에 의해 측정하였다. 이 측정장치는 시험용의 치형벨트(40)를 걸쳐감는 치형폴리로 된 구동 및 종동폴리(41,42)를 구비하고 있고, 그 종동폴리(42)의 정하중(DW)에 의해 벨트 장력이 부여되고, 또한 종동폴리(42)를 무부하로 한 상태에서 구동폴리(41)를 도면의 화살표 방향으로 회전시키고, 그때 벨트(40)의 느슨한 측의 스펀에 있어서 구동폴리(41)의 축심에서 d1=10mm 떨어진 부위에 대해, 그 부위에서 측쪽으로 d2 = 100 ±2mm 떨어진 위치의 프로부(43)에서 레이저광(43a)을 닿게하여, 그 프로부(43)의 출력신호를 속도 변동 측정기(44)를 사용해 벨트(40)의 속도 변동을 측정하고, 이 속도 변동의 주파수를 FFT45에 의거하여 해석하고 PC(46)로 입력하여, 그 데이터를 프린터(47)로 프린트하도록 한 것이다. 이 속도 변동 측정장치의 측정 데이터를 도 14에, 또 벨트의 속도 변동 주파수를 분석한 데이터를 도 15에 각각 도시하였다. 또 벨트의 속도 변동 측정데이터에서 얻어진 벨트 톱니부의 압력각과 속도 변동의 관계를 도 16에 도시하였다. 또한 이 도 16에 있어서의 벨트 속도의 변동치도 종래예(최대 압력각 14.4°)를 "1.0"으로하는 지수값이다.

상기한 도 12에서 명확하듯, 벨트 톱니부 측면이 동력 전달부와 이뿌리부의 접속부에서의 최대 압력각을 15 ~ 25°로 하면, 종래예의 최대 압력각을 14.4°로 하는데 비하여, 벨트의 속도 변동이 저감하였다는 것이 확실시 되었다. 특히 최대 압력각을 16~23°로 하고, 더욱이 17~22°로 하면, 벨트의 속도 변동이 크게 저감되며, 19.3°가 최적치인 것을 알 수 있다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 청구항 1에 의하면, 치형벨트의 각 벨트 톱니부의 원호면으로 이루어진 이뿌리부와, 볼록형상의 원호면으로 이루어진 동력 전달부와, 원호면으로 이루어진 톱니끝부를 톱니부의 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치하고, 양 톱니끝부끼리를 연속하는 톱니끝면은 한개의 대략 평면으로 구성되고, 벨트 톱니부 측면의 동력 전달부와 이뿌리부의 접속부에서의 최대 압력각을 15~25°로 한것에 의해, 벨트 톱니부의 폴리 이홈부에서의 맞물림시에 벨트 톱니부 측면을 폴리 이홈부의 측면에 늦게 접촉시킴과 아울러, 벨트 톱니부가 폴리 이홈부에 미끄러져 들어갈때에 발생하는 반력의 수직 방향의 성분을 작게 하여, 쉽게 미끄러져 들어가게 할 수 있고, 따라서 치형벨트의 속도 변동을 대폭 저감하여, 프린터로 대표되는 사무용기기의 인쇄 정밀도나 화상품질의 향상등을 도모할 수 있다는 사용상 우수한 효과가 얻어진다.

청구항 2의 발명에서는, 상기 치형벨트에 있어서, 벨트 톱니부 측면의 동력 전달부와 이뿌리부의 접속부에서의 최대 압력각을 16~23°로 하였다. 또, 청구항 3의 발명에서는, 동 최대 압력각을 17~22°로 하였다. 이들의 발명에 의하면, 벨트의 속도 변동의 저감을 한층 더 도모할 수 있다.

청구항 4의 발명에 의하면, 치형벨트의 각 벨트 톱니부의 원호면으로 이루어진 이뿌리부와, 볼록형상의 원호면으로 이루어진 동력 전달부와, 원호면으로 이루어진 톱니끝부를 벨트 톱니부의 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치하고, 이선단부는 톱니 폭방향 중심선 상에 중심점을 지닌 1개의 원호면으로 형성하고, 벨트 톱니부 측면이 동력 전달부와 이뿌리부의 접속부에서의 최대 압력각을 15~25°로 함으로써, 벨트 톱니부의 폴리 이홈부의 접촉을 더욱 늦게 할 수 있고, 치형벨트의 속도 변동을 한층 더 저감할 수 있다.

청구항 5의 발명에서는, 상기 청구항 4의 치형벨트에 있어서 벨트 톱니부 측면의 동력 전달부와 이뿌리부의 접속부에서의 최대 압력각을 16~23°로 하였다. 또, 청구항 6의 발명에서는, 동 최대 압력각을 17~22°로 하였다. 이들 발명에 의하면, 청구항 4의 치형벨트의 속도 변동을 더욱 저감할 수 있다.

청구항 7의 발명에 의하면, 청구항 1 내지 3의 치형벨트와 치형폴리를 조합해서 만든 치형벨트 전동장치로서, 치형폴리의 각 폴리 이홈부의 원호면으로 이루어진 이상면 원호부와, 오목한 형상의 원호면으로 이루어진 이홈 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치하고 상기 벨트 톱니부의 측면을 폴리 이홈부의 측면과 대략 닮은꼴로 하고, 벨트가 폴리에 휘감겨서 벨트에 장력이 부여된 상태에서, 벨트 톱니부 및 폴리 이홈부의 각 측면의 톱니 높이 방향이 각 위치에서의 벨트 톱니부 측면의 압력각과 폴리 이홈부 측면의 압력각을 대략 동등하게 하고, 또한 벨트 라인부를 폴리 외경부와 접촉시키도록 함으로써, 벨트 톱니부 측면을 폴리 이홈부의 측면에 대해 균일하게 접촉시켜서, 벨트 톱니부를 폴리 이홈부로 부드럽게 미끌어 넣을수가 있고, 벨트의 피치 라인의 밀어올림을 억제하여 벨트의 속도 변동을 저감할 수 있다.

청구항 8의 발명에 의하면, 상기 치형벨트 전동장치에 있어서 치형폴리의 폴리 이홈부의 이홈 바닥부를 대략 평면으로 된 것으로 함으로써 폴리 톱니부의 이홈 바닥부를 벨트 톱니부의 이끝면과 동일하게 할 수 있다.

청구항 9의 발명에 의하면, 상기 청구항 4 내지 6의 치형벨트와 치형폴리를 조합한 치형벨트 전동장치로서, 치형폴리의 각 폴리 이홈부의 원호면으로 이루어지는 이상면 원호부와 오목형상의 원호면으로 이루어지는 이홈 측면부를 이홈 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치하고, 상기 벨트 톱니부의 측면을 폴리 이홈부의 측면과 거의 닮은꼴이고, 벨트가 폴리에 휘감겨서 벨트에 장력이 부여된 상태에서, 벨트 톱니부 및 폴리 이홈부의 각 측면의 톱니 높이 방향의 각 위치에서의 벨트 톱니부 측면의 압력각과 폴리 이홈부 측면의 압력각을 대략 동등하게 하고, 또한 벨트 랜드부를 폴리 외경부에 접촉하도록 함으로써, 청구항 7의 발명과 같이, 벨트 톱니부를 폴리 이홈부에 부드럽게 미끄러져 들어가게 해서 벨트의 피치 라인의 밀어 올리기를 억제하고 벨트의 속도 변동을 저감할 수 있다.

청구항 10의 발명에 의하면, 상기 청구항 9의 치형벨트 전동장치에 있어서, 치형폴리의 폴리 이홈부의 양 이홈 측면부 끼리 연속하는 이홈 바닥부를 이홈 폭방향 중심선 상에 중심점을 보유하는 벨트 또한 톱니부의 이선단부의 원호 반경보다 큰 원호 반경의 하나의 원호면으로 구성함으로써 이선단부가 원호면인 벨트 톱니부가 폴리 이홈부에 의해 한층 더 부드럽게 미끄러져 들어가고 벨트의 속도 변동을 더욱 효과적으로 저감할 수 있다.

청구항 11의 발명에 의하면, 치형벨트와 치형폴리를 조합해서 이루어지는 치형벨트 전동장치로서, 상기 치형벨트의 각 벨트 톱니부의 볼록형상의 원호면으로 이루어진 동력 전달부와, 원호면으로 이루어진 톱니끝부를 벨트 톱니부의 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치하고, 양 톱니끝부 끼리를 연속하는 톱니끝면은 한 개의 대략 평면으로 구성하는 한편, 상기 치형폴리의 각 폴리 이홈부의 원호면으로 이루어진 이상면 원호부와, 오목한 형상의 원호면으로 이루어진 이홈 측면부를 폴리 이홈부의 이홈 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치하고, 폴리 이홈부의 이상면 원호부와 이홈 측면부의 접속부에

서의 최대 압력각을 15~25°로하고, 벨트 톱니부 외측면과 폴리 이홈부의 측면을 대략 닮은꼴이고, 벨트가 폴리에 휘감겨서 벨트에 장력이 부여된 상태에서, 벨트 톱니부 및 폴리 이홈부의 각 측면의 톱니 높이 방향의 각 위치에서의 벨트 톱니부 측면의 압력각과 폴리 이홈부 측면의 압력각을 대략 동등하게 하고, 또한 벨트 랜드부를 폴리 외경부와 접촉하지 않도록 함으로써, 치형벨트의 랜드부가 폴리의 외경부와 접촉하지 않은 상태에서 사용되는 치형벨트 전동장치에 대해, 그 폴리 이홈부에 있어서의 이상면 원호부와 이홈 측면부의 접속부에서의 최대 압력각을 크게하여, 벨트의 속도 변동을 저감시킬수 있고, 상기 청구항 1의 발명과 동일한 작용효과가 얻어진다.

삭제

청구항 12의 발명에 의하면, 상기 청구항 11의 치형벨트 전동장치의 치형벨트의 랜드부를, 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치된 원호면으로 이루어진 이뿌리부에 의해 벨트 톱니부 측면과 연속하여 접속된 대략 평면으로 구성된 것에 의해, 벨트의 랜드 라인상에 직접 심선을 배치하여, 랜드부가 폴리 외경부와 접촉하지 않는 상태에서 사용되는 폴리우레탄재의 치형벨트라도, 대략 평면의 벨트 랜드부에 의해 심선의 위치를 안정시킬수 있다.

청구항 13의 발명에서는, 상기 청구항 11 내지 12의 치형벨트 전동장치의 폴리 이홈부의 이상면 원호부와 이홈 측면부의 접속부에서의 최대 압력각을 16~23°로 하였다.

또, 청구항 14의 발명에서는 동 최대 압력각을 17 ~ 22°하였다. 이들의 발명에 의하면, 치형벨트의 속도 변동을 더욱 저감할수 있다.

청구항 15의 발명에 의하면, 상기 청구항 11 또는 12의 치형벨트 전동장치에 있어서, 치형폴리의 폴리 이홈부의 이홈 바닥부를 대략 평면으로 되게 함으로써, 치형벨트가 치형폴리에 감겼을때에, 벨트 톱니부의 이선단부를 폴리 이홈부의 대략 평면으로 넓은 면적의 이홈 바닥부에서 받을 수가 있고, 폴리에 휘감길때의 벨트의 심선위치를 안정시켜서 속도 변동을 더욱 저감할 수 있다.

청구항 16의 발명에 의하면, 치형벨트와 치형폴리를 조합해서 이루어지는 치형벨트 전동장치로서, 치형벨트의 각 벨트 톱니부의 볼록한 형상의 원호면으로 이루어진 동력 전달부를 벨트 톱니부의 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치하고, 이선단부는 톱니 폭방향 중심선상에 중심점을 지닌 한개의 원호면으로 형성하는 한편, 치형폴리의 각 폴리 이홈부의 원호면으로 이루어진 이상면 원호부와, 오목한 형상의 원호면으로 이루어진 이홈 측면부를 폴리 이홈부의 이홈 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치되고, 폴리 이홈부의 이상면 원호부와 이홈 측면부의 접속부에서의 최대 압력각을 15~25°로하고, 벨트 톱니부의 측면과 폴리홈부의 측면을 대략 닮은 꼴로하고, 벨트가 폴리에 휘감겨서 벨트에 장력이 부여된 상태에서, 벨트 톱니부 및 폴리 이홈부의 각 측면의 톱니 높이 방향의 각 위치에서의 벨트 톱니부 측면의 압력각과 폴리 이홈부 측면의 압력각을 대략 동등하게 하고, 또한 벨트 랜드부를 폴리 외경부와 접촉하지 않도록 하는 것에 의해, 상기 청구항 11의 발명과 마찬가지로의 작용효과가 얻어진다.

청구항 17의 발명에 의하면, 상기 청구항 16의 치형벨트 전동장치에 있어서, 치형벨트의 랜드부를 톱니 폭방향 중심선에 대해 대칭으로 배치된 원호면으로 이루어진 이뿌리부에 의해 벨트 톱니부 측면과 연속하여 접속된 대략 평면으로 구성됨으로써, 상기 청구항 12의 발명과 마찬가지로의 작용효과가 얻어진다.

청구항 18의 발명에서는, 청구항 16 또는 17의 치형벨트 전동장치에 있어서, 폴리 이홈부의 이상면 원호부와 이홈 측면부의 접속부에서의 최대 압력각을 16~23°으로 하였다.

또, 청구항 19의 발명에서는, 동 최대 압력각을 17~22°로 하였다. 이 발명의 구성에 의하면 치형벨트의 속도 변동을 더욱 저감할수 있다. 청구항 20의 발명에 의하면, 상기 청구항 16 또는 17의 치형벨트 전동장치에 있어서의 치형폴리의 폴리 이홈부의 양 이홈 측면부끼리를 연속하는 이홈 바닥부를, 이홈 폭방향 중심선상에 중심점을 지니고 또한 벨트 톱니부의 이선단부의 원호 반경보다도 큰 원호반경을 갖는 한 개의 원호면으로 구성됨으로써, 상기 청구항 10의 발명과 마찬가지로의 작용효과가 얻어진다.

청구항 21의 발명에 의하면, 상기 치형벨트 전동장치가 장착되어 있고, 그 치형벨트에 캐리지가 부착되어 있는 사무용기기로 함으로써, 그 사무용기기의 캐리지의 속도 변동을 작게하여 인쇄 정밀도나 화상품질을 높게할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 제 1 실시예에 있어서, 치형벨트의 톱니부를 확대하여 표시한 단면도이다.

도 2는 제 1 실시예에 있어서, 치형벨트 전동장치의 치형벨트의 톱니부가 치형폴리에 맞물린 상태를 전개하여 표시한 확대 단면도이다.

도 3은 치형벨트 전동장치의 전체 구성을 개략적으로 표시하는 정면도이다.

도 4는 치형벨트의 톱니부가 치형폴리의 이홈부에 맞물린 상태를 개략적으로 표시하는 설명도이다.

도 5는 치형벨트의 톱니부 측면과 치형폴리의 이홈부 측면의 압력각이 대략적으로 동일한 경우의 맞물린 상태를 표시하는 도 4와 상응하는 설명도이다.

도 6은 본 발명에 따른 제 2 실시예에 있어서, 치형벨트의 톱니부를 표시하는 도 1과 상응하는 단면도이다.

도 7은 제 2 실시예를 표시하는 도 2와 상응하는 단면도이다.

도 8은 제 2 실시예에 있어서 치형벨트의 톱니부가 치형폴리의 이홈부에 맞물리는 상태를 개략적으로 표시하는 제 4도와 상응하는 설명도이다.

도 9는 제 3 실시예를 표시하는 도 2와 상응하는 단면도이다.

도 10은 벨트에 장력이 부여된 전동상태에서 벨트 랜드부가 폴리 외경부와 접촉하지 않은 구성의 다른 실시예를 나타내는 도 2와 상응하는 단면도이다.

도 11은 벨트의 속도 변경이 FEM 해석법에 의해 해석된 데이터를 표시한 도이다.

도 12는 벨트의 속도 변경 해석 데이터로부터 얻어진 벨트 톱니부의 압력각과 속도 변동의 관계를 표시하는 도이다.

도 13은 벨트의 속도 변경 측정장치를 표시하는 도이다.

도 14는 벨트의 속도 변경 측정장치의 측정 데이터를 표시하는 도이다.

도 15는 벨트의 속도 변경 주파수를 분석한 데이터를 표시하는 도이다.

도 16은 벨트의 속도 변경 측정 데이터로부터 얻어진 벨트 톱니부의 압력각과 속도 변동의 관계를 표시하는 도면이다.

도 17은 종래의 치형벨트의 톱니부가 치형폴리와 맞물린 상태를 표시하는 도 2와 상응하는 단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

A : 치형벨트 전동장치

1,2 : 폴리

3 : 폴리 이홈부

4 : 이상면 원호부

5 : 이홈 측면부

6 : 이홈 바닥부

C1 : 이홈 폭방향 중심선

OP : 폴리 이홈부의 이상면의 원호부와 이홈 측면부의 접속부
에서의 최대 압력각

8 : 치형벨트

9 : 벨트 본체

10 : 랜드부

11 : 벨트 톱니부

12 : 이뿌리부

13 : 동력 전달부

14 : 톱니끝부

15 : 톱니끝면

17 : 이선단부

PL : 피치 라인

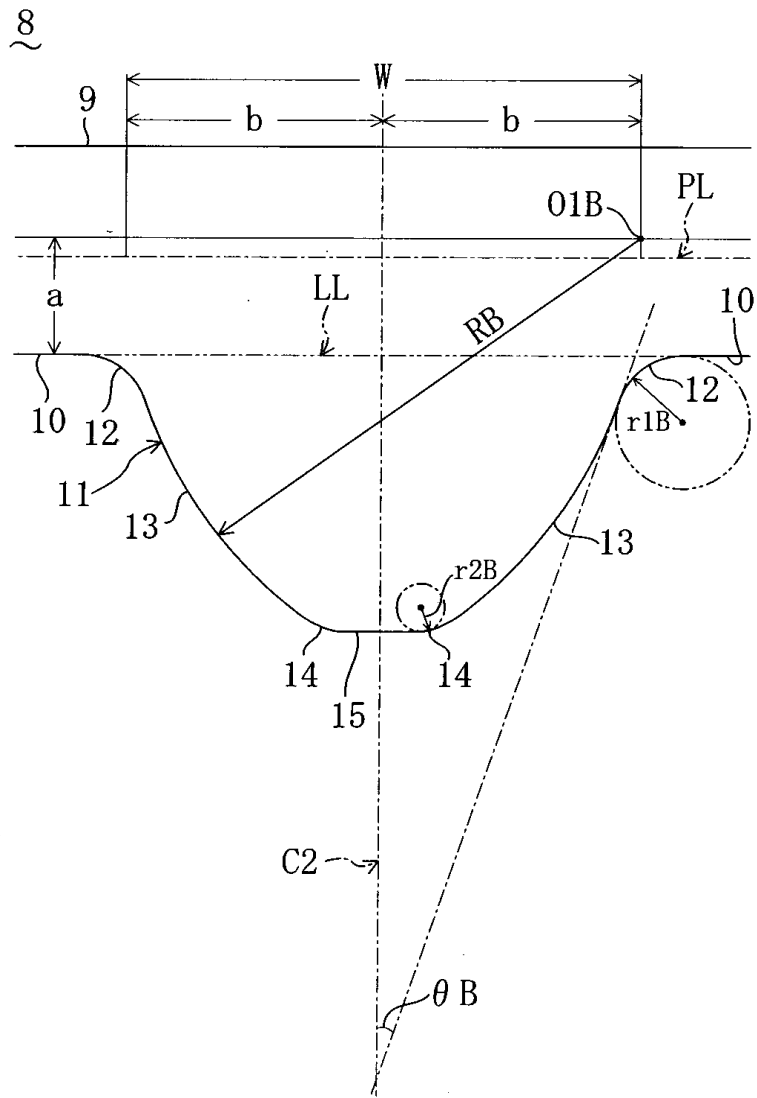
C2 : 톱니 폭방향 중심선

O2B : 이선단부 중심점

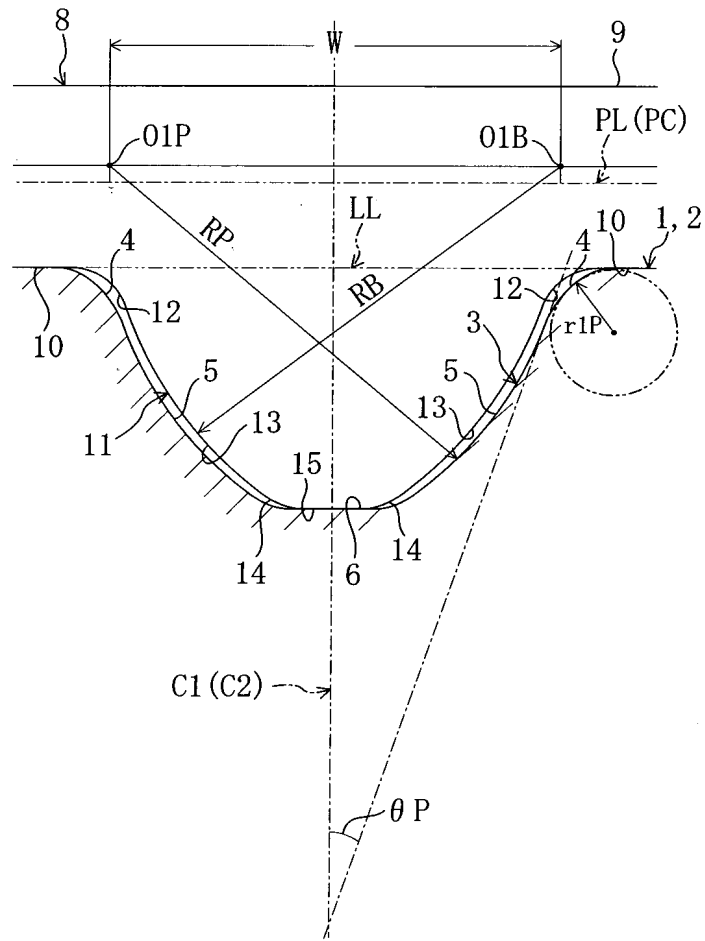
OB : 벨트 톱니부 측면의 동력 전달부와 이뿌리부의 접속부에서의 최
대 압력각

도면

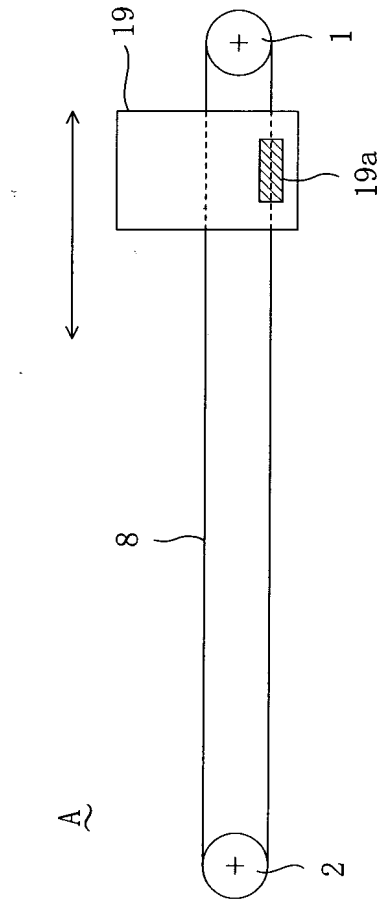
도면1



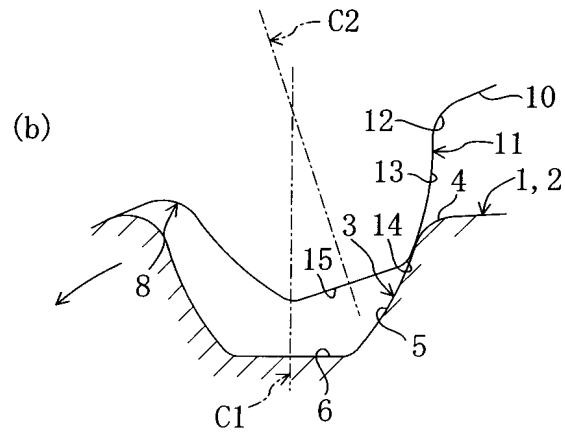
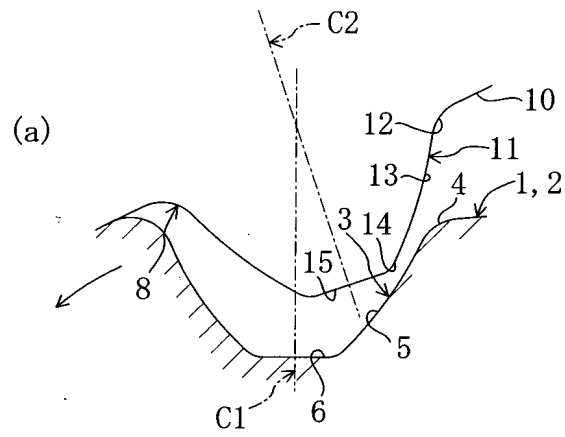
도면2



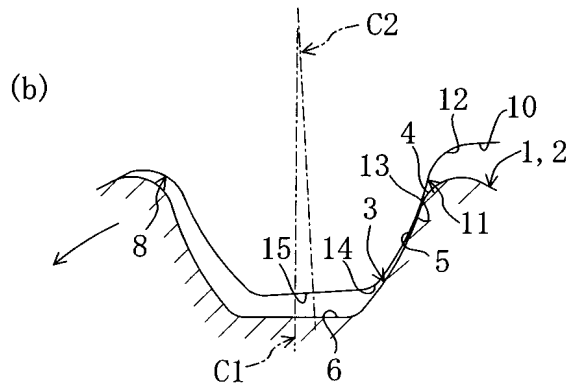
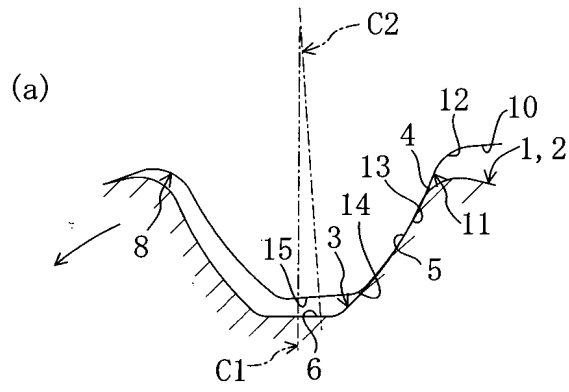
도면3



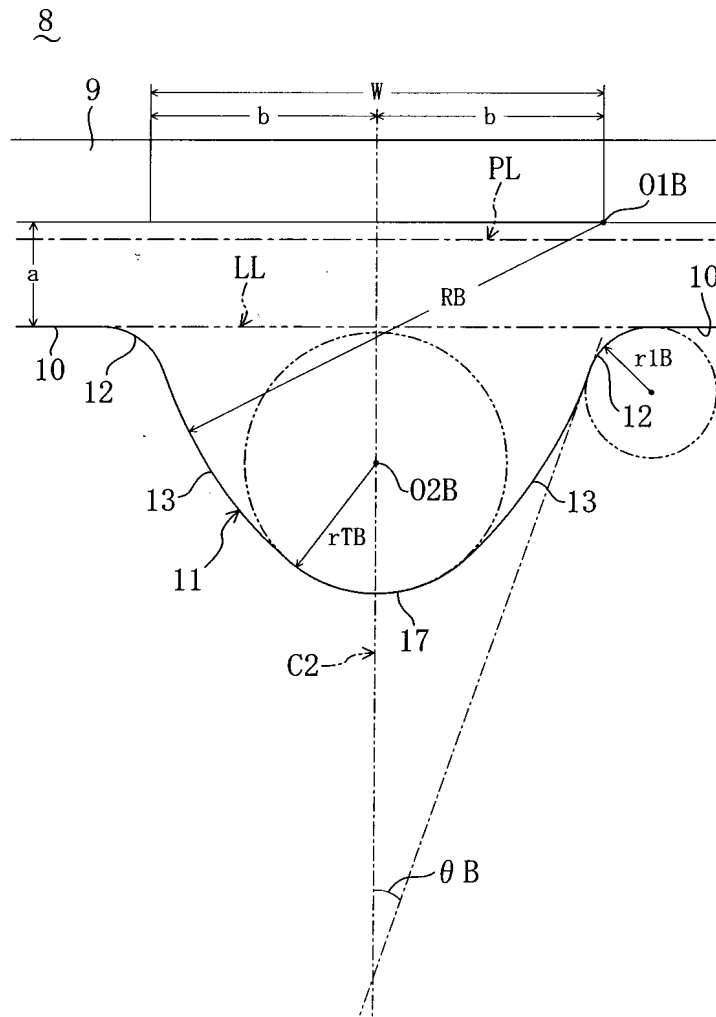
도면4



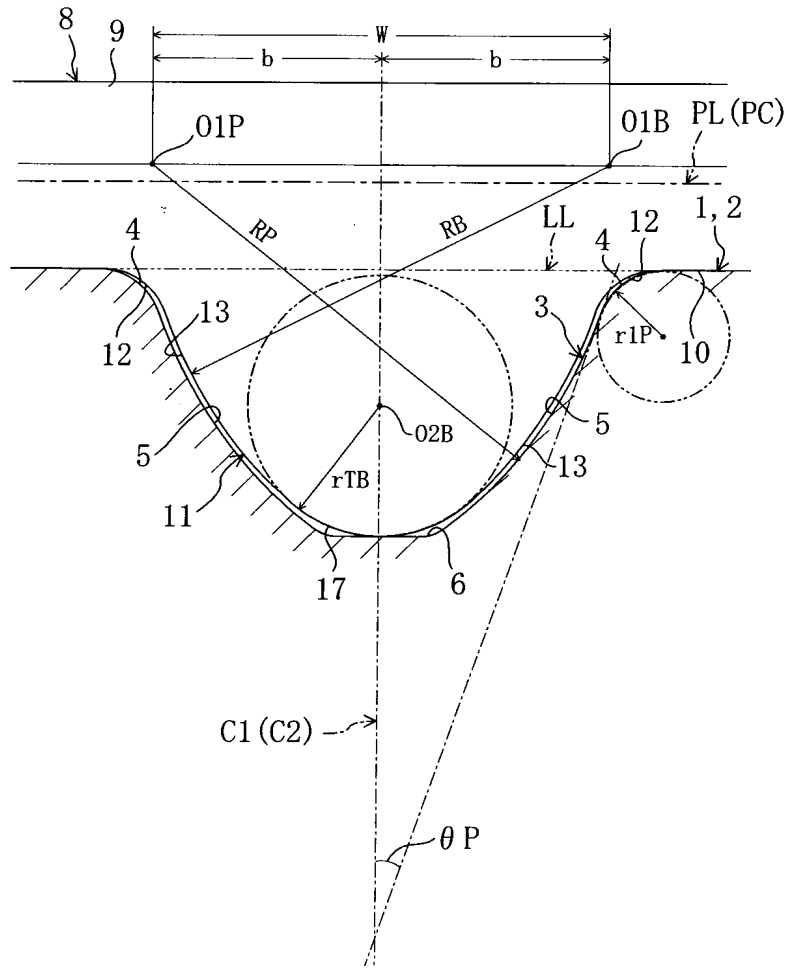
도면5



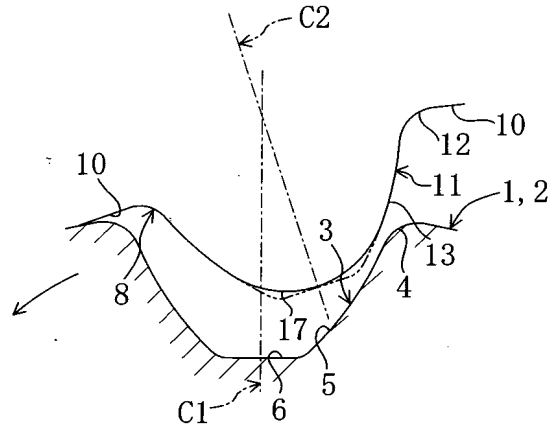
도면6



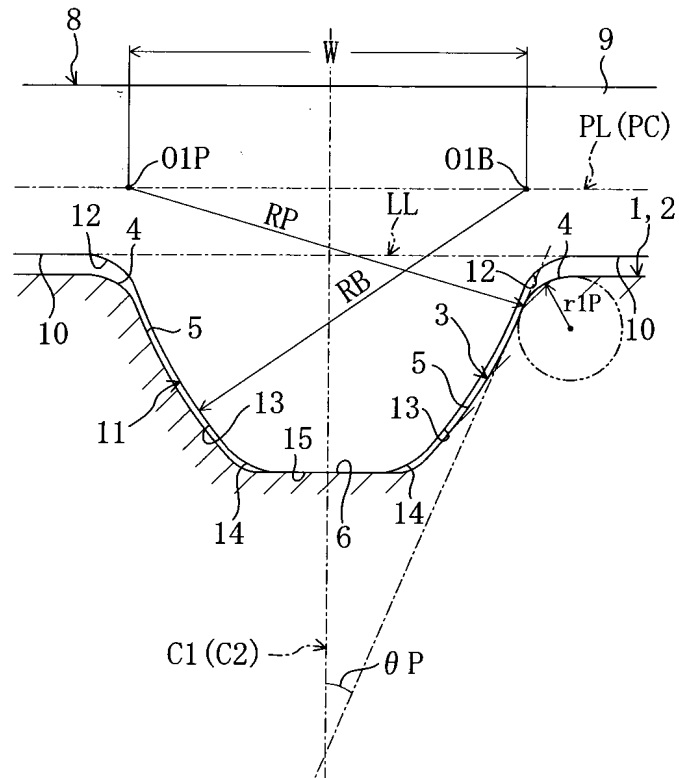
도면7



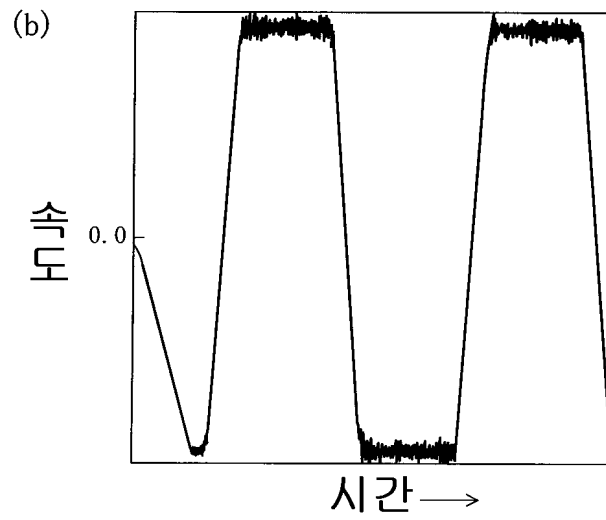
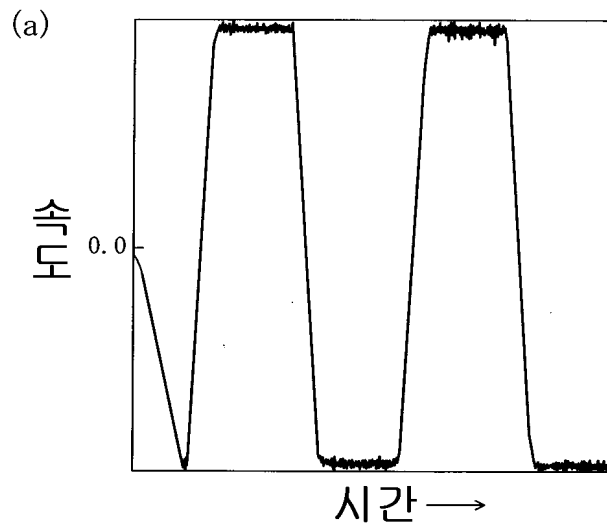
도면8



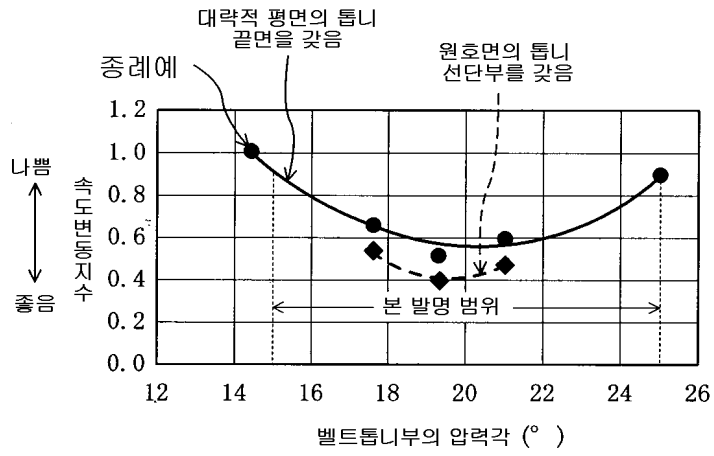
도면10



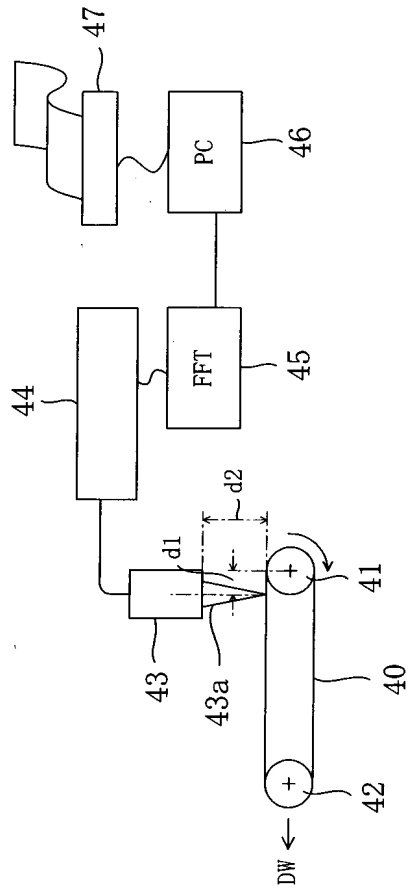
도면11



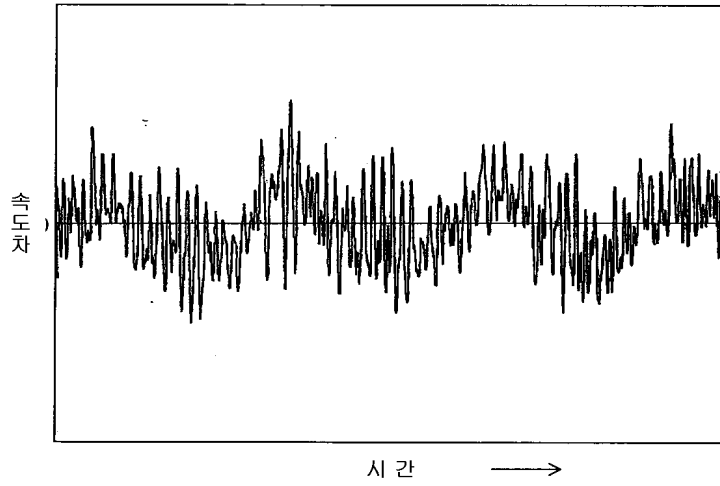
도면12



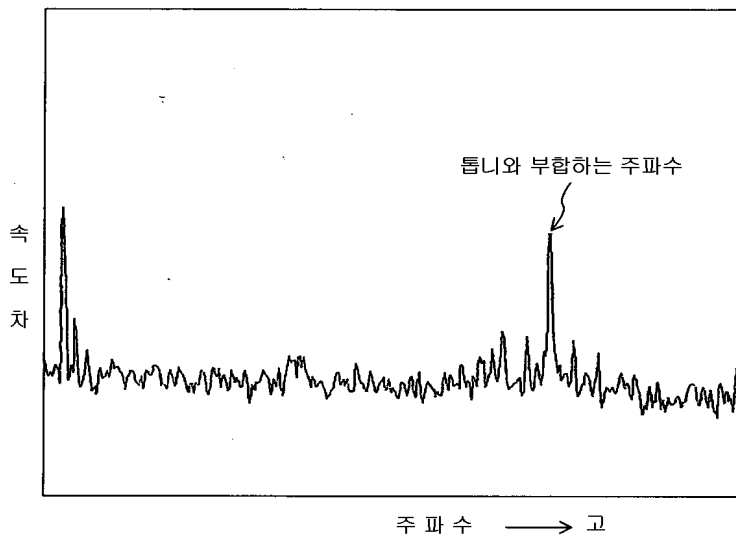
도면13



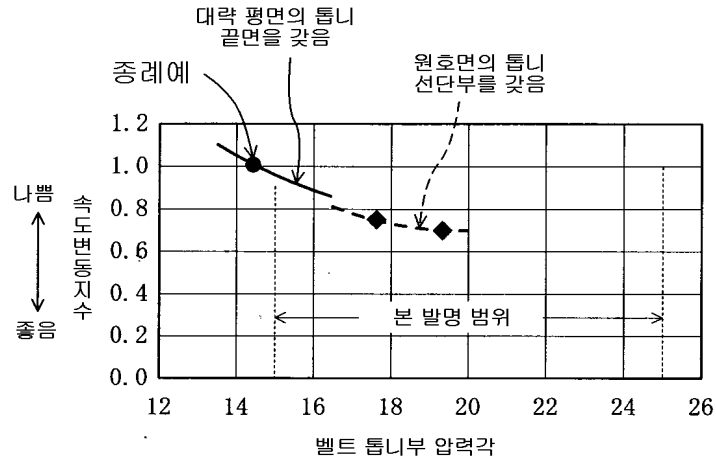
도면14



도면15



도면16



도면17

