



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0098572
(43) 공개일자 2014년08월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B21H 5/00 (2006.01) B23F 13/00 (2006.01)
F16H 55/22 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0011402
(22) 출원일자 2013년01월31일
심사청구일자 2013년01월31일

(71) 출원인
주식회사 전성
충청북도 충주시 대소원면 첨단산업1로 146
(72) 발명자
연경섭
경기도 안양시 동안구 동안로 97, 104동 605호(호계동, 목련아파트)
(74) 대리인
특허법인세원

전체 청구항 수 : 총 3 항

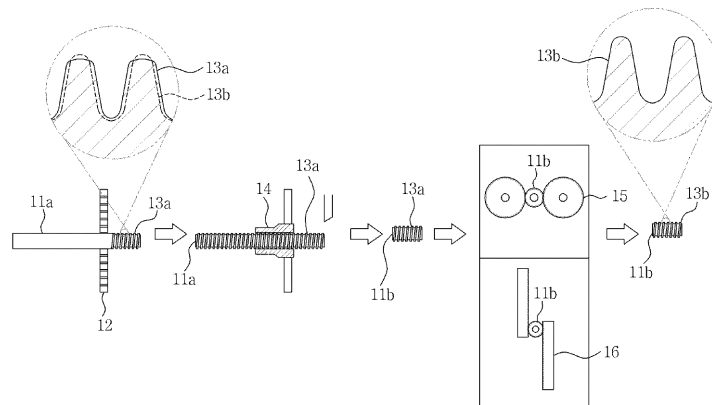
(54) 발명의 명칭 **웜기어 제조방법**

(57) 요약

본 발명은, 환봉형상의 금속 소재 표면에 기어이를 형성하는 1차 공정을 바이트나 커터에 의한 절삭가공으로 형성하지 않고 전조 다이스를 이용하여 원하는 규격의 기어이보다 높이는 낮고 폭은 큰 치수로 예비 성형하고, 2차 전조 공정에서 원하는 규격의 기어이를 최종적으로 성형하여 완성함으로써 제조시간을 단축하여 대량 생산시 생산성을 대폭 향상시킬 수 있고, 절삭을 위한 공구의 파다 소모로 인한 공구비의 낭비를 없앨 수 있으며, 기어이를 2차에 걸친 전조 가공만으로 성형하여 기어부위의 강도 및 표면 경도를 더욱 높일 수 있는 웜기어 제조방법을 제공하는 데 목적이 있다.

본 발명의 웜기어 제조방법은, 환봉을 소재로 하여 바깥둘레면에 길이방향으로 기어이를 연속적으로 형성하되, 제1 전조 다이스를 이용하여 원하는 규격의 최종 기어이보다 높이는 낮고 양 측면 사이의 폭은 큰 치수가 되도록 예비 기어이를 성형하는 1차 전조 공정과, 예비 기어이가 성형된 소재를 일정한 길이 및 형상으로 절삭하는 기계 절삭공정과, 기계 절삭공정에 의해 일정 길이로 절단된 소재의 예비 기어이를 제2 전조 다이스로 전조 성형하여 원하는 규격의 최종 기어이를 성형하는 2차 전조 공정으로 이루어진다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

환봉을 소재로 하여 바깥둘레면에 길이방향으로 기어이를 연속적으로 형성하되, 제1 전조 다이스를 이용하여 원하는 규격의 최종 기어이보다 높이는 낮고 양 측면 사이의 폭은 큰 치수가 되도록 예비 기어이를 성형하는 1차 전조 공정과,

상기 예비 기어이가 성형된 소재를 일정한 길이 및 형상으로 절삭하는 기계 절삭공정과,

상기 기계 절삭공정에 의해 일정 길이로 절단된 소재의 예비 기어이를 제2 전조 다이스로 전조 성형하여 원하는 규격의 최종 기어이를 성형하는 2차 전조 공정으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 워기어 제조방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 1차 전조 공정에서 성형되는 예비 기어이의 양 측면 사이의 폭은, 원하는 규격의 최종 기어이의 양 측면에 대하여 균일한 두께로 크게 형성한 것을 특징으로 하는 워기어 제조방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 1차 전조 공정에서 성형되는 예비 기어이의 양 측면 사이의 폭은, 기어각을 원하는 규격의 최종 기어이의 기어각보다 크게 설정하는 것에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 워기어 제조방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 워기어 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 긴 환봉을 소재로 하여 기계절삭가공과 전조 가공을 통해 일정 길이의 워기어를 대량 생산할 수 있는 워기어 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 금속재질의 긴 환봉을 소재로 하여 일정 길이의 워기어를 대량 생산하는 방법에는 2가지가 있다.

[0003] 첫째는, 도 1에 도시된 바와 같이, CNC 선반 등의 절삭기계를 이용하여 긴 환봉 형상의 소재(1a)를 콜렛척(2)에 장착하고, 바이트나 커터 등의 절삭공구(3)로 소재(1a)의 바깥둘레면을 절삭하여 원하는 규격의 기어이(4a)를 연속하여 형성함과 동시에, 일정길이로 절단하여 기어이(4a)가 형성된 소재(1b)를 형성하고, 이어서 일정 길이로 절단된 소재(1b)를 롤타입의 전조다이(5) 또는 랙타입의 전조다이(6)를 이용하여 버니싱(Burnishing) 가공을 실시함으로써 원하는 규격의 최종 기어이(4b)를 가지는 워기어를 제조하는 것이다.

[0004] 이때, 버니싱 가공은 기계 절삭가공으로 인해 매끄럽지 못한 워기어(4a)의 표면을 매끄럽게 함과 동시에, 각진 부분을 원하는 규격의 기어이(4b) 형태가 되도록 성형하는 마무리 가공이다.

[0005] 둘째는, 도 2에 도시된 바와 같이 CNC 선반 등의 절삭기계를 이용하여 콜렛척(2)에 긴 환봉형상의 소재(1a)를 장착한 후, 절삭공구(3a)로 소재(1a)를 일정 길이로 절단하고, 이어서 일정 길이로 절단된 소재(1b)의 바깥둘레면에 워기어 전용의 절삭기계(3b)를 이용하여 원하는 규격의 기어이(4a)를 1차 가공하며, 이어서 롤타입의 전조다이(5) 또는 랙타입의 전조다이(6)를 이용하여 1차 가공된 기어이(4a)에 버니싱 가공을 실시하여 최종 기어이(4b)를 가지는 워기어를 제조하는 것이다.

[0006] 이러한 종래의 워기어 제조방법은, 모두 1차 가공에서 긴 환봉형상의 소재(1a) 또는 일정길이로 절단된 소재(1b)의 바깥둘레면에 원하는 규격의 기어이(4a)를 기계 절삭가공에 의해 형성한 후, 2차 가공에서 전조 다이(5 또는 6)에 의한 버니싱 가공을 통해 마무리하여 최종 기어이(4b)를 완성하는 방법으로서, 이러한 방법은 도 3에 도시된 워기어의 기어이(4b)와 같이, 기어각(θ)이 작아서 상대적으로 성형부분(S)의 성형각(θ')이 작고 깊이가 깊은 경우, 즉 한 번의 전조 가공으로는 워기어의 기어이(4b)를 성형할 수 없을 때 적합한 제조방법이고, 또한 기어이(4b)의 표면에 찍힘이나 버(Burr) 스크래치가 없어 깨끗하다는 장점을 가지고 있다.

[0007] 그러나, 이러한 종래의 워기어 제조방법은, 워기어의 1차 가공을 바이트나 커터 등의 절삭공구로 절삭하여 형성하는 것이므로, 가공시간이 길어 대량 생산시 생산성이 매우 낮은 단점이 있고, 소재로서 S45C 이상의 고탄소강

이나 스테인레스 스틸 같은 난삭재를 사용하는 경우, 절삭공구를 과다하게 소모하여 제조비용을 증가시키는 문제가 있으며, 전조 가공만으로 성형한 제품에 비하여 기어이 부분의 강도가 떨어진다는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 그 목적은 긴 환봉형상의 금속 소재 표면에 기어이를 형성하는 1차 공정을 바이트나 커터에 의한 절삭가공으로 형성하지 않고 전조 다이스를 이용하여 원하는 규격의 기어이보다 높이는 낮고 폭은 큰 치수로 예비 성형하고, 2차 전조 공정에서 원하는 규격의 기어이를 최종적으로 성형하여 완성함으로써 제조시간을 단축하여 대량 생산시 생산성을 대폭 향상시킬 수 있고, 절삭을 위한 공구의 과다 소모로 인한 공구비의 낭비를 없앨 수 있으며, 기어이를 2차에 걸친 전조 가공만으로 성형하여 기어부위의 강도 및 표면 경도를 더욱 높일 수 있는 워기어 제조방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 환봉을 소재로 하여 바깥둘레면에 길이방향으로 기어이를 연속적으로 형성하되, 제1 전조 다이스를 이용하여 원하는 규격의 최종 기어이보다 높이는 낮고 양 측면 사이의 폭은 큰 치수가 되도록 예비 기어이를 성형하는 1차 전조 공정과, 상기 예비 기어이가 성형된 소재를 일정한 길이 및 형상으로 절삭하는 기계 절삭공정과, 상기 기계 절삭공정에 의해 일정 길이로 절단된 소재의 예비 기어이를 제2 전조 다이스로 전조 성형하여 원하는 규격의 최종 기어이를 성형하는 2차 전조 공정으로 이루어지는 워기어 제조방법에 특징이 있다.

[0010] 또한 본 발명은, 상기 1차 전조 공정에서 성형되는 예비 기어이의 양 측면 사이의 폭을, 원하는 규격의 최종 기어이의 양 측면에 대하여 균일한 두께로 크게 형성한 워기어 제조방법에 특징이 있다.

[0011] 또한 본 발명은, 상기 1차 전조 공정에서 성형되는 예비 기어이의 양 측면 사이의 폭을, 원하는 규격의 최종 기어이의 기어각보다 큰 기어각으로 설정하는 것에 의해 형성한 워기어 제조방법에 특징이 있다.

발명의 효과

[0012] 상기의 특징적 구성을 가지는 본 발명의 워기어 제조방법에 의하면, 긴 환봉형상의 소재 바깥둘레면에 예비 기어이를 1차 전조 공정에 의해 성형하고, 그 후 기계 절삭가공을 통해 일정한 길이 및 형상으로 절삭한 후, 2차 전조 공정에 의해 원하는 규격의 최종 기어이를 성형하는 것이므로, 워기어의 기어이를 바이트나 커터로 절삭하여 형성한 후, 전조 다이스에 의한 버니싱 가공으로 마무리하여 완성하는 종래의 방법에 비하여 가공시간이 대폭 단축되어 대량 생산에 적합하고 생산성을 더욱 향상시켜 제조단가를 낮출 수 있으며, 워기어의 기어이를 절삭가공하기 위한 고가의 CNC 선반 등의 가공설비가 필요하지 않아 설비투자를 크게 줄일 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명의 워기어는 기계 절삭가공을 하지 않고 전조 다이스 만을 이용하여 2차에 걸쳐 나누어 성형함으로써 기계 절삭공정에 의해 형성한 워기어에 비하여 강도를 높일 수 있음은 물론, 전조 공정시 가공경화 현상에 의해 워기어의 표면 경도를 전조 가공 전보다 약 30% 정도 상승시킬 수 있으며, 기계 절삭가공이 어려운 S45C 이상의 고탄소 강이나 스테인레스 스틸 같은 난삭재로 워기어를 제조할 때 매우 효율적인 유용한 발명인 것이다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 종래의 워기어 제조방법을 나타낸 공정도.
 도 2는 다른 종래의 워기어 제조방법을 나타낸 공정도.
 도 3은 워기어의 기어각에 따른 성형부분을 나타낸 기어이의 확대도.
 도 4는 본 발명의 워기어 제조방법을 나타낸 공정도.
 도 5는 본 발명의 워기어 제조방법에서 기어이의 폭 치수를 일정한 두께로 증가시켜 형성한 상태를 나타낸 기어이의 확대도.
 도 6은 본 발명의 워기어 제조방법에서 기어이의 폭 치수를 기어각 증가에 의해 크게 형성한 상태를 나타낸 기어이의 확대도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면에 의거하여 상세하게 설명한다. 도 4는 본 발명에 따른 워기어 제조방법을 나타낸 공정도로서, 도시된 바와 같이 본 발명은, 긴 환봉형상의 금속 소재(11a)를 사용하여 일정길이의 워기어를 대량 제조할 수 있는 방법으로서, 1차 전조 공정, 기계 절삭공정 및 2차 전조 공정으로 이루어진다.
- [0016] 먼저 1차 전조 공정은, 긴 환봉형상의 소재(11a)에 제1 전조 다이스, 예를 들면 한 쌍의 롤타입 전조 다이스(12)를 이용하여 예비 기어이(13a)를 성형하는 공정이다.
- [0017] 1차 전조 공정에서 성형되는 예비 기어이(13a)의 높이(H1)은, 원하는 규격의 최종 기어이(13b)의 높이(H)보다 낮게 형성하고, 양 측면 사이의 폭(B1)은 원하는 규격의 최종 기어이(13b)의 폭(B)보다 큰 폭(B1)으로 성형된다. 이로써 원하는 규격의 최종 기어이(13b)를 한 번에 전조 성형할 때에 비하여 성형량과 성형압력을 줄일 수 있어 무리 없이 원활한 전조 성형을 실시할 수 있다.
- [0018] 상기 예비 기어이(13a)의 양 측면 사이의 폭(B1)은, 예를 들어 도 5의 점선으로 도시한 바와 같이, 원하는 규격의 최종 기어이(13b)의 양 측면 사이의 폭(B)에 대하여 균일하게 증가된 치수(a)로 크게 형성하거나, 도 6의 점선으로 도시한 바와 같이, 원하는 규격의 최종 기어이(13b)의 기어각(θ)보다 큰 기어각($\theta 1$)으로 설정함으로써 크게 형성하는 것이 바람직하다.
- [0019] 이와 같이 1차 전조 공정에서는 길이가 긴 환봉형상으로 이루어진 소재(11a)의 바깥둘레면에 길이방향으로 기어이(13a)를 연속적으로 형성하되, 제1 전조 다이스(12)를 이용함으로써 CNC 등이 절삭기계를 이용하여 긴 환봉소재의 바깥둘레면에 워기어의 기어이를 연속적으로 형성하는 것에 비하여 공정시간을 대폭 단축시킬 수 있고, 이로써 생산성을 높일 수 있으며, 생산성은 소재(11a)의 길이가 길수록 더욱 높일 수 있다.
- [0020] 이어서, 기계 절삭공정은, 1차 전조 공정을 통해 예비 기어이(13a)가 성형된 긴 환봉형상 소재(11a)를 절삭기계의 콜렛척(14)에 장착한 후, 원하는 규격의 길이 및 형상으로 절삭하여 이루어진다.
- [0021] 이어서, 2차 전조 공정은, 상기 기계 절삭공정에 의해 절단된 일정 길이의 소재(11b)에 롤타입의 제2 전조다이(15) 또는 락타입의 제2 전조다이(16)를 이용하여 원하는 규격의 최종 기어이(13b)가 되도록 전조 성형함으로써 이루어지고, 이로 인해 원하는 규격의 최종 기어이(13b)를 가지는 워기어를 제조할 수 있다.
- [0022] 이와 같은 공정으로 이루어지는 본 발명의 워기어 제조방법은, 워기어의 기어이를 바이트나 커터에 의한 기계 절삭가공으로 형성하지 않고, 1차 전조 공정에서 예비 기어이(13a)를 1차 성형하고, 이어서 기계 절삭공정을 통해 원하는 길이와 형상으로 절삭한 후, 2차 전조 공정에서 또 다른 제2 전조 다이(15 또는 16)로 2차 성형하여 원하는 규격의 최종 기어이(13b)를 성형하는 것이므로, 특히 긴 길이의 환봉형상 소재(11a)를 사용하여 워기어를 대량 생산할 때, 기계 절삭가공에 의해 워기어의 기어부를 형성하는 제조방법에 비하여 생산성이 매우 높고, 워기어를 형성하기 위한 고가의 기계장치를 사용하지 않게 되므로, 워기어 제조를 위한 설비와 비용을 대폭 감축할 수 있다.
- [0023] 또한, 1차 전조 공정에서 예비 기어이(13a)를 형성한 후, 2차 전조 공정에서 최종 기어이(13b)를 형성하는 것이므로, 1차 전조 공정 이후, 다음 공정으로 소재(11a)를 이동하거나 다음 기계 절삭공정에서 절삭가공을 실시하기 위해 소재(11b)를 취급하는 과정에서 예비 기어이(13a)의 끝 부분에 크랙이나 스크래치가 발생하는 경우에도, 2차 전조 공정에서 원하는 규격의 최종 기어이(13b)가 되도록 최종 성형하는 것이므로 크랙이나 스크래치를 정상적으로 복원할 수 있어 워기어의 성형 불량을 최소화할 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명은 1차 전조 공정에서 원하는 규격의 최종 기어이(13b)보다 높이는 낮고 폭은 큰 치수를 가지는 예비 기어이(13a)를 성형하는 것이므로, 전조 공정시 성형량 및 성형압력을 줄여 원활한 전조 공정을 수행할 수 있고, 또한 2차 전조 공정에서 재차 전조 성형하여 원하는 규격의 최종 기어이(13b)를 성형하는 것이므로, 워기어와 같이 기어각($\theta 1$)이 좁아 전조 성형시 성형량 및 성형압력이 큰 기어이의 성형에 매우 유용하게 사용할 수 있으며, 기계 절삭가공에 의해 워기어를 제조하는 것에 비하여 워기어의 기계적 강도와 표면 강도를 증대시킬 수 있다.
- [0025] 지금까지 설명된 실시예는 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한 것에 불과하고, 본 발명의 권리범위는 설명된 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상과 특허청구범위 내에서 이 분야의 당업자에 의하여 다양한 변경, 변형 또는 치환이 가능할 것이며, 그와 같은 실시예들은 본 발명의 범위에 속하는 것으로 이해되어

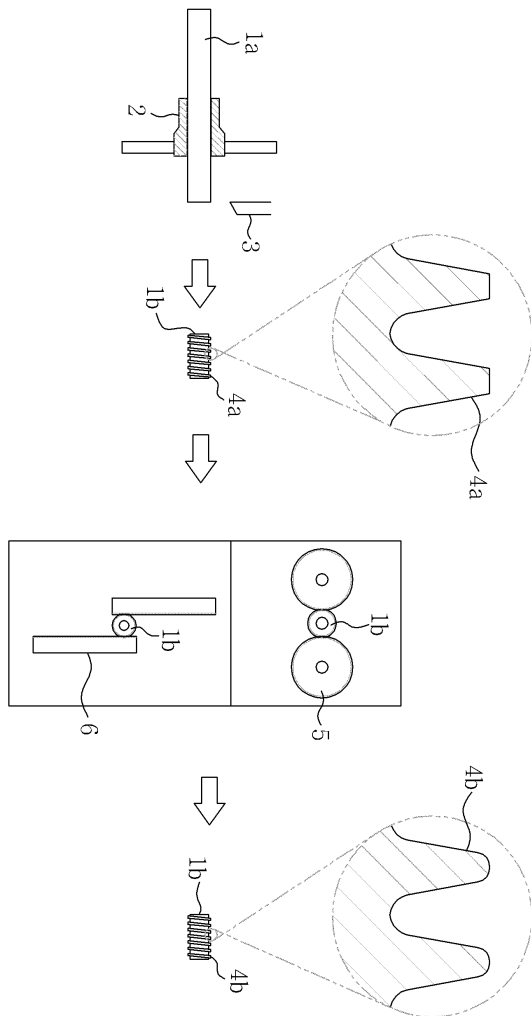
야 한다.

부호의 설명

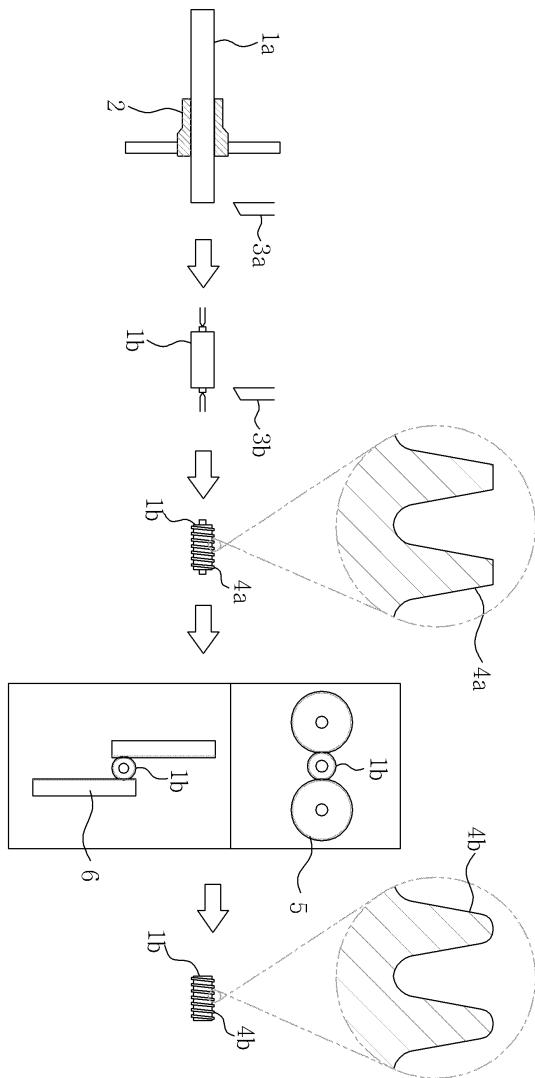
[0026]	11a, 11b : 소재	12, 15, 16 : 전조 다이스
	13a, 13b : 기어이	14 : 콜렛척
	B, B1 : 폭	H, H1 : 높이
	$\theta, \theta 1$: 기어각	S : 성형부분

도면

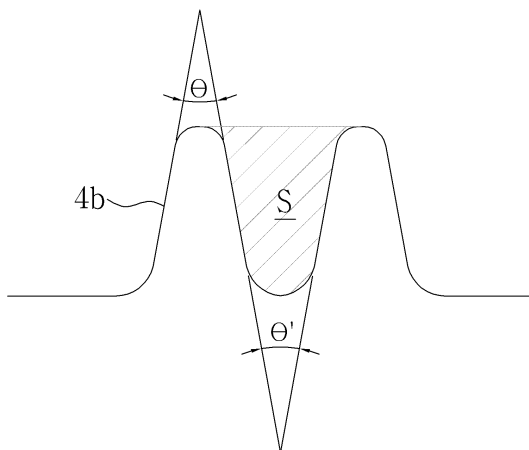
도면1



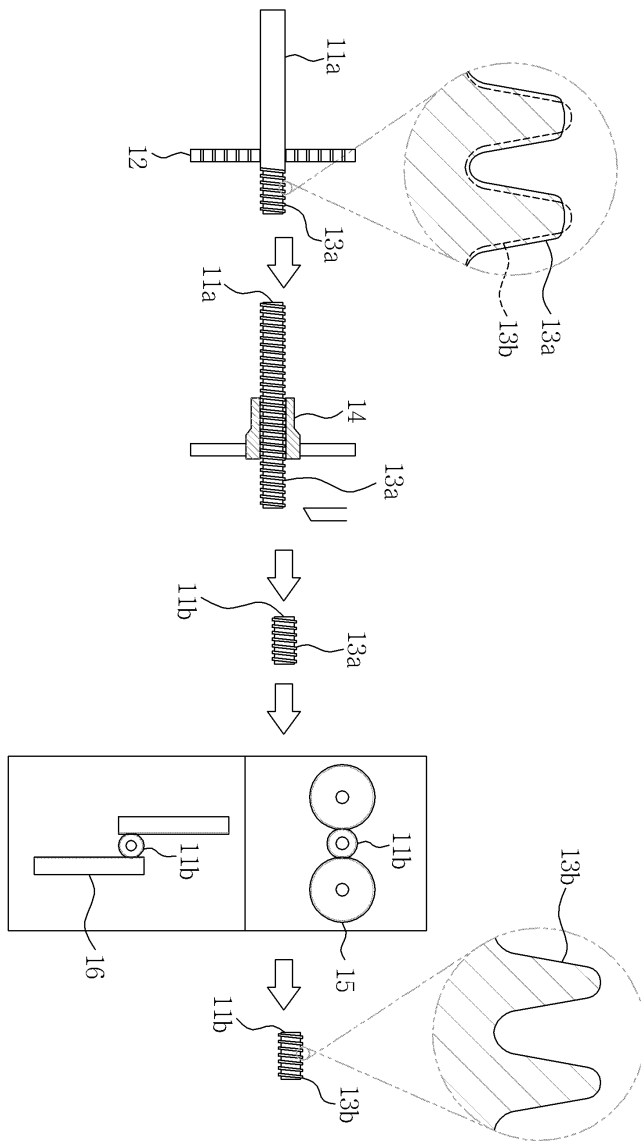
도면2



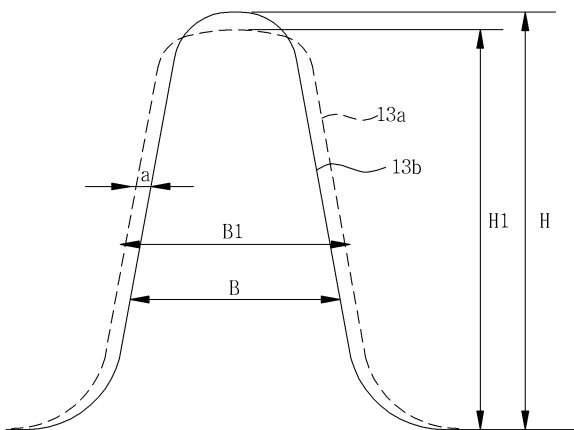
도면3



도면4



도면5



도면6

