



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년02월15일

(11) 등록번호 10-1594206

(24) 등록일자 2016년02월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B21F 3/06 (2006.01) *B21F 3/02* (2006.01)
B21F 35/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7012881

(22) 출원일자(국제) 2009년10월26일

심사청구일자 2014년07월25일

(85) 번역문제출일자 2011년06월03일

(65) 공개번호 10-2011-0084293

(43) 공개일자 2011년07월21일

(86) 국제출원번호 PCT/FR2009/052054

(87) 국제공개번호 WO 2010/052407

국제공개일자 2010년05월14일

(30) 우선권주장

0806192 2008년11월05일 프랑스(FR)

(56) 선행기술조사문헌

US1981566 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

레조르뜨 위옹 드브와

프랑스 에프-78700 꽁프랑 쟁뜨 오노린느 1 류 베
르몽 존느 닥띠비떼 데 부뜨리

(72) 발명자

위옹 세르지

프랑스 에프-78600 메종 라피뜨 비 아브뉘 라브아
지에 70

(74) 대리인

양영준, 안국찬

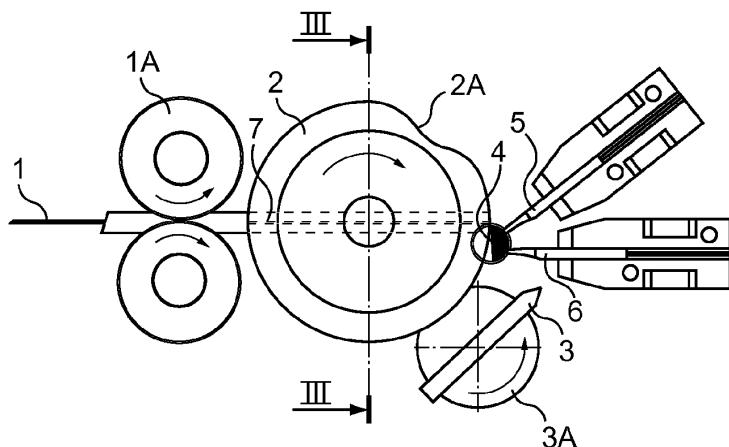
전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 김영훈

(54) 발명의 명칭 스프링 제조 방법 및 장치

(57) 요 약

본 발명은 가변 피치 스프링(9)을 제조하기 위한 방법이며, 굽힘 평거부(5, 6)를 사용하여 스프링 와이어(1)를 구부려서 스프링 와이어에 나선 구조를 부여하며, 성형되는 권회부 사이에, 스프링 와이어를 굽송하는 것과 동기화된 회전을 갖는 회전 디스크(2)를 포함하는 피치 공구의 경사진 에지를 배치함으로써, 권회부들 사이에 갭을 형성하고, 회전 디스크(2)는 그 회전 디스크의 외주부를 따라 외경이 변화하는 프로파일을 가지며, 스프링 와이어는 각 스프링의 성형의 말미에서 절단되는 가변 피치 스프링 제조 방법에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1

특허청구의 범위

청구항 1

가변 피치 스프링을 제조하기 위한 방법이며,

굽힘 핑거부를 사용하여 스프링 와이어를 구부려서 스프링 와이어에 나선 구조를 부여하며, 성형되는 권회부 사이에, 스프링 와이어를 급송하는 것과 동기화된 회전을 갖는 회전 분리기 디스크를 포함하는 피치 공구의 경사진 에지를 배치함으로써, 권회부들 사이에 캡을 형성하고, 회전 분리기 디스크는 그 회전 분리기 디스크의 외주부를 따라 외경이 변화하는 프로파일을 가지며, 스프링 와이어는 각 스프링의 성형의 말미에서 절단되는

가변 피치 스프링 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 에지는 스프링이 인접한 권회부들과 0이 아닌 가변 피치를 갖는 권회부들을 포함하도록 스프링의 권회부 중 오직 일부 사이에만 배치되는 것을 특징으로 하는

가변 피치 스프링 제조 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 회전 분리기 디스크는 스프링 성형이 상기 회전 분리기 디스크의 일회전에 대응하는 회전 속도로 구동되는 것을 특징으로 하는

가변 피치 스프링 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

스프링 와이어는 회전 분리기 디스크와 동기하여 회전 구동되는 절단 공구에 의해 절단되는 것을 특징으로 하는

가변 피치 스프링 제조 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

절단 공구의 회전은 회전 분리기 디스크와 동일한 속도를 갖는 것을 특징으로 하는

가변 피치 스프링 제조 방법.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

회전 분리기 디스크는 일정한 회전 속도를 갖는 것을 특징으로 하는

가변 피치 스프링 제조 방법.

청구항 7

스프링을 제조하기 위한 설비로서,

스프링 와이어 급송 부재와, 이 스프링 와이어를 사전결정된 직경을 갖는 나선으로 변형시키기 위한 굽힘 핑거부와, 성형되는 권회부들 사이에 배치되어 권회부들 사이에 간격을 발생시키는 분리기와, 절단 공구를 포함하는 스프링 제조 설비에 있어서,

분리기는 회전 분리기 디스크이며, 회전 분리기 디스크의 회전은 스프링 와이어 급송 속도와 동기화되고, 회전 분리기 디스크의 에지는 회전 분리기 디스크의 외주부를 따라 외경이 변화하는 프로파일을 가지며, 회전 분리기 디스크는 외주부 에지에 의한 성형 공정 중에 외주부 에지를 권회부들 사이에서 이동시키도록 배치되는 스프링 제조 설비.

청구항 8

삭제

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 회전 분리기 디스크의 에지 상의 경사부의 경사도는 회전 분리기 디스크의 외주부를 따라서 평탄부의 하나의 에지로부터 최대로 증가하고, 이어서 평탄부의 다른 에지에서 감소되는 것을 특징으로 하는 스프링 제조 설비.

청구항 10

제7항 또는 제9항에 있어서,

절단 공구는 회전 분리기 디스크와 동기화되어 회전하도록 장착되어, 스프링 와이어를 그 길이를 가로질러 절단하는 것을 특징으로 하는

스프링 제조 설비.

청구항 11

제10항에 있어서,

절단 공구는 회전 분리기 디스크와 평행한 디스크에 의해 운반되는 것을 특징으로 하는

스프링 제조 설비.

청구항 12

제10항에 있어서,

절단 공구는 절단 작업 사이에서 회전 분리기 디스크를 따라서 뻗어 있도록 장착되는 것을 특징으로 하는

스프링 제조 설비.

청구항 13

제7항 또는 제9항에 있어서,

권회부에 지지되는 평거부를 포함하고, 권회부 사이에서 회전 분리기 디스크의 에지가 배치되는 것을 특징으로 하는

스프링 제조 설비.

명세서

기술분야

본 발명은 코일 스프링 특히, 압축 코일 스프링의 제조에 관한 것이다.

배경기술

[0001] 당업계에 공지되어 있는 바와 같이, 코일 스프링은 일반적으로 직선 경로를 따라서(실제로 구동 롤러들 사이에서) 굽힘 평거부로 이동하는 실질적으로 직선형인 와이어로부터 제조되는데, 상기 굽힘 평거부는 와이어에 제조될 스프링의 직경에 대응하는 곡률을 부여한다. 경사식 공구가 형성되어 있는 권회부들 사이에 분리를 발생시

키도록 삽입되지 않는다면, 권회부들은 인접되는 방식으로 형성된다(이러한 공구가 스프링 피치를 규정하는 경우, 공구는 종종 "피치 공구"로 불리운다). 이러한 방식으로 성형된 스프링이 요구되는 길이에 도달한 후에, 와이어는 절단되며, 이러한 방식으로 성형된 스프링이 회수되고, 새로운 제조 사이클을 시작한다.

[0003] 통상적인 방식에서는, 인접하는 권회부 사이에 0이 아닌 간격을 발생시키는 경사식 공구의 삽입이, 와이어 경로를 가로지르는 교번식 왕복 운동에 따라 수행된다는 것이 지적되어야 한다. 이러한 교번식 운동은 실질적으로 인접하지 않은 권회부를 가진 스프링 특히 압축 스프링이 그럼에도 불구하고 실질적으로 횡방향 지지 영역을 제공하도록 인접해 있는 단부 권회부를 단부 부근에서 구비하며, 이에 따라 이러한 스프링의 제조 동안에 권회부들 사이에 피치 공구가 있어야만 하는 시간과 피치 공구가 회수되어야만 하는 시간이 존재한다는 사실로 인한 것이다.

[0004] 각 스프링의 형성의 말미에서 와이어를 절단함에 있어서, 일반적으로 와이어의 절단은 교번식 전후 운동으로 구동되는 절단 공구에 의해 일반적으로 발생되고, 또한 와이어에 대한 횡단방향 운동과 와이어에 대한 접선방향 운동을 포함하는 절단 공구의 운동도 제안되어 왔으며, 그로 인해 절단 공구는 폐쇄 루프에서 운동하여 실질적으로 소정의 배향을 유지한다.

[0005] 이에 따라, 기존 기계에서는 원운동과 병진(선형) 운동을 모두 사용하고, 스프링 성형 사이클은 실질적으로 중단되거나, 또는 적어도 절단 시에 와이어 급송 속도를 상당히 느리게 한다.

[0006] 선형 운동이 관련되는 경우, 이것은 절단 공구와 피치의 연계 운동을 보장하도록 캠, 링크 또는 방향 전환기의 복잡한 시스템에 의해 선형 운동으로 변환되는 원운동이며, 이로 인하여 마모와 진동이 일어난다.

[0007] 이러한 진동과, 절단 작업 시의 규칙적인 중단은 기계의 속도를 상당히 제한하며, 제조 품질을 저하시키고, 긴 중단 시간과 그에 따른 낮은 생산성으로 인해 유지보수 비용이 높아지게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 목적은 성형되는 스프링에 대한 공구의 구성의 변화가 스프링 와이어의 급송을 중단하지 않고 그리고 상당한 진동없이 수행되도록 코일 스프링의 피치가 공구에 의해 제어될 수 있게 하는 것이다.

[0009] 본 발명의 다른 목적은 스프링 와이어의 급송을 중단시켜야만 하는 일 없이 그리고 진동을 발생시키지 않으면서 스프링을 형성하는 각 사이클의 말미에서 스프링 와이어를 절단 가능하게 하는 것이다.

[0010] 명백하게도, 전술한 2가지 양태는 이것들이 상승적으로 작용하는 것이 유리하지만 독립적인 것으로 간주될 수도 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 이러한 목적으로, 본 발명은 가변 피치 스프링을 제조하기 위한 방법이며, 굽힘 평거부를 사용하여 스프링 와이어를 구부려서 스프링 와이어에 나선 구조를 부여하며, 성형되는 권회부들 사이에, 스프링 와이어를 급송하는 것과 동기화된 회전을 갖는 회전 디스크(회전 분리기 디스크)를 포함하는 피치 공구의 경사 에지를 배치함으로써, 권회부들 사이에 캡을 형성하고, 회전 디스크는 그 회전 디스크의 외주부를 따라 변화하는 경사식 공구 프로파일을 가지며, 스프링 와이어는 각 스프링의 성형의 말미에서 절단되는 가변 피치 스프링 제조 방법을 제안한다.

[0012] 이 에지는 스프링이 인접한 권회부와 0이 아닌 변화하는 피치를 갖는 권회부를 포함하도록 스프링의 권회부 중 오직 일부 사이에만 배치되는 것이 바람직하다.

[0013] 디스크는 스프링 성형이 디스크의 일회전에 대응하는 회전 속도로 구동되는 것이 바람직하다.

[0014] 스프링 와이어는 분리기 디스크(회전 분리기 디스크)와 동기하여 회전 구동되는 절단 공구에 의해 절단되는 것이 바람직하다. 절단 공구의 회전은 분리기 디스크와 동일한 속도를 갖는 것이 바람직하다.

[0015] 분리기 디스크는 일정한 회전 속도를 갖는 것이 바람직하다.

[0016] 분리기 디스크의 회전이 스프링 와이어의 급송과 동기화된다는 사실이 자체로 그 회전 또는 절단 공구의 회전이 일정하다는 것을 의미하는 것은 아니고, 절단 공구의 회전 속도와 분리기 디스크의 회전 속도는 변화될 수 있으며, 서로에 대한 속도의 동기화와 스프링 와이어의 급송과의 동기화로 인해 적절한 장소에서 절단이 이루어질

수 있다면, 절단 공구와 분리기 디스크는 심지어 독립적으로 중단되고 재가동될 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명을 수행하기 위해 본 발명은 스프링을 제조하기 위한 설비이며, 스프링 와이어 급송 부재와, 이 스프링 와이어를 사전결정된 직경을 갖는 나선으로 변형시키기 위한 굽힘 평거부와, 성형되는 권회부 사이에 배치되어 권회부 사이에 간격을 발생시키는 분리기와, 절단 공구를 포함하는 스프링 제조 설비에 있어서, 분리기는 회전 디스크이며, 이 회전 디스크의 회전은 스프링 와이어 급송 속도와 동기화되고, 회전 디스크의 에지는 회전 디스크의 외주부를 따라 외경이 변화하는 프로파일을 가지며, 회전 디스크는 상기 외주부 에지에 의한 성형 공정 중에 외주부 에지를 권회부 사이에서 이동시키도록 배치되는 스프링 제조 설비를 제안한다.

[0018] 회전 디스크는 일정한 직경의 외주부와 평탄부 형태의 보완부(complementary portion)를 구비하고, 상기 보완부는 성형 공정 중에 권회부로부터 떨어져 있도록 되어 있는 것이 유리하다

[0019] 디스크의 에지 상의 경사부의 경사도는 디스크의 외주부를 따라서 평탄부의 하나의 에지로부터 최대로 증가하고, 이어서 평탄부의 다른 에지에서 감소되는 것이 유리하다.

[0020] 절단 공구는 스프링 와이어를 그 길이를 가로질러 절단하도록 분리기 디스크와 동기화되어 회전하게 장착되는 것이 유리하다. 절단 공구는 분리기 디스크와 평행한 디스크에 의해 운반되는 것이 바람직하다. 절단 공구는 절단 작업 사이에 분리기 디스크를 따라서 뻗어 있도록 장착되는 것이 바람직하다.

[0021] 설비는 권회부에 지지되는 평거부를 포함하고, 권회부 사이에 분리기 디스크의 에지가 배치되는 것이 유리하다.

[0022] 따라서, 본 발명은 종래 기술 해결방안의 교변식 선형 운동에 의해 필수적으로 이루어지는 스프링 와이어의 급 송 중단을 제거하게 된다는 것을 이해할 것이다.

[0023] 본 발명의 특징 및 이점은 첨부 도면을 참조하여 비제한적인 예시로서 제시된 이하의 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 압축 스프링을 제조하기 위한 본 발명의 장치의 주요 부분에 대한 부분 입면도이고,

도 2는 본 발명의 장치의 상면도이며,

도 3은 도 1의 III-III 라인을 따라 취한 본 발명의 장치의 단면도이고,

도 4는 도 3의 세부 IV에 대한 확대도이며,

도 5는 도 2의 세부 V에 대한 확대도이고,

도 6은 압축 스프링을 제조하기 위한 변형 장치의 주요 부분에 대한 부분 입면도이며,

도 7은 상기 변형 장치의 상면도이고,

도 8은 도 6의 VIII-VIII 라인을 따라 취한 단면도이며,

도 9는 절단 공구에 의해 절단되는 과정의 스프링 와이어를 도시하는 상세도이고,

도 10은 절단 공정 중의 스프링의 상세도이며,

도 11은 절단 공구를 수반하는 디스크에 대한 단면도이고,

도 12는 절단 조작 바로 후의 도 6의 장치에 대한 도면이며,

도 13은 회전 분리기 디스크와 나란한 절단 공구를 구비하는 도 6의 장치에 대한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 도 1 및 도 2에는 압축 스프링을 제조하기 위한 설비의 주요 부분이 개략적으로 도시되어 있다.

[0026] 이러한 스프링은 스프링 와이어로부터 성형되며, 단부에서 인접하는 권회부와, 단부 사이에서 0이 아닌 간격을 갖는 권회부를 포함하고 있다.

[0027] 스프링 와이어는 통상적으로 스팔(spool) 상에서 사용할 수 있고, 이러한 종류의 스팔은 당업계에 공지되어 있지만 도시하지는 않은 부재에 의해 권취 해제되며, 스프링 와이어(1)는 본 예에서는 수평한 직선 경로를 따라 구동 롤러(1A)에 의해 급송된다. 이어서, 와이어는 본 예에서는 2개인 굽힘 평거부(5, 6)의 인접부까지 로드

(7)와 부품(2)에 의해 안내되고, 상기 굽힘 평거부는 스프링 와이어가 급송될 때 스프링 와이어에 일정한 곡률을 부여하도록 구성되어, 이 와이어는 연속적인 나선을 형성하고, 그 권회부는 정상상태에서 인접해 있다.

[0028] 굽힘 평거부에 의한 와이어의 성형은 성형기(former)(4)의 존재에 의해 촉진되는데, 성형기의 일부는 반달 형상인 것이 유리하다.

[0029] 도시되어 있는 실시예에 있어서, 스프링 와이어는 하측을 향하도록 되어 있다.

[0030] 본 예에서, 안내부(2)와 일치하는 회전 분리기 디스크가 성형기(4)의 에지와 바아(7)를 따라서 나란한 경사에지를 구비한다.

[0031] 이 회전 분리기 디스크(2)는 그 외주의 일부에 걸쳐서 평탄부(2A)를 형성하는 감소된 반경부를 구비한다.

[0032] 이 디스크는, 경사진 외주부가 성형되는 권회부를 따라 작동하여, 권회부를 성형기로부터 경사지게 이격시켜, 인접한 권회부들 사이에 갭을 발생시키도록, 굽힘 평거부(5, 6)와 성형기에 대해 위치설정되어 있다.

[0033] 유리하게도 이 경사부의 경사도는 외주부를 따라서 변화하는데, 평탄부(2A)의 하나의 에지 부근에서의 최소값으로부터, 이어서 권회부의 의도된 간격을 규정하는 일정한 값으로, 그리고 평탄부(2A)의 다른 에지 부근에서의 다른 최소값으로 감소된다. 이 경사도 변화에 의해 스프링이 성형되는 동안에 스프링의 피치가 변화된다.

[0034] 실제로, 분리기 디스크(2)는 롤러(1A)의 회전과 동기화되어, 디스크의 일회전이 하나의 스프링(9)의 성형에 대응하고, 이러한 스프링의 시작은 굽힘 평거부의 전방에서의 평탄부의 통과에 대응하며, 이는 권회부의 간격이 없는 것에 대응하고, 그 후 성형기의 에지 전방에서 평탄부의 에지가 통과하여, 디스크의 외주부의 최대 경사도에 대응하는 최대 간격까지 권회부의 점진적인 이격을 발생시키고, 평탄부의 다른 에지가 성형기(4)의 에지에 접근하고 디스크의 경사도가 국부적으로 감소될 때, 권회부 사이의 간격은 0에 도달하게 될 때까지 감소하고, 이에 도달하는 시점에서 평탄부는 성형기의 에지를 향하게 된다. 와이어를 절단함으로써, 당업계에서 공지된 임의의 적절한 수단에 의해 분리하여 회수될 수 있는 스프링이 얻어진다.

[0035] 명백하게도 다양한 운동 사이의 동기화는 속도가 일정하다는 것을 의미하는 것은 아니고, 절단 공구의 속도와 회전 디스크의 속도는 변화될 수 있으며, 이들은 심지어 정지되고 독립적으로 재개되지만, 절단 시에 절단 공구(3)와 회전 디스크(2)의 평탄부(2A)는 이 절단을 가능하게 하도록 서로를 향하게 된다.

[0036] 명백하게도, 스프링의 가변 피치(0에서 최대값까지 변화됨)를 결정하는 분리기 공구가 회전 요소이기 때문에, 직선 교번 운동을 하는 분리기에서 보다 진동이 훨씬 덜하며, 이러한 종류의 교번식 직선 운동 분리기보다 상당히 빠른 속도로 제조를 수행할 수 있다.

[0037] 도시되어 있는 실시예에서, 회전 분리기 디스크는 스프링 와이어가 도착함에 따라 굽힘 평거부가 스프링 와이어를 구부리는 방향과 동일한 회전 방향을 갖지만, 반대 방향의 회전도 마찬가지로 가능하다는 것이 명백하다.

[0038] 평거부는 좌측으로 권선 스프링에 대응하고, 오른쪽 스프링(right-hand spring)의 제조에 상기 교시를 채용하는 것은 당업자의 일반 배경 지식 내에 있다는 것을 유의하라[바닥에서의 평거부(5)와 상부에서의 절단기를 이용하여 스프링을 상측으로 권취함으로써, 이것은 평거부를 단순히 역전시키는 것에 대응한다].

[0039] 회전 디스크의 회전 방향은 시계방향 또는 반시계방향일 수 있다.

[0040] 유리하게도 스프링 와이어는 본 예에서는 회전 디스크(3A)의 직경부 상에 배치된 커터에 의해 성형되는 회전 공구에 의해 스프링 성형의 말미에서 절단된다. 그 조작을 아래에서 더 자세히 설명한다. 절단 공구가 디스크에 체결되면, 이 디스크는 절단 효율에 기여하는 플라이휠을 구성한다는 특별한 이점을 갖게 된다.

[0041] 도 6 및 도 7에는 제3 평거부(8)가 추가되었다는 것을 제외하고 도 1 및 도 2의 것과 유사한 설비가 도시되어 있다. 이 평거부(8)는 스프링이 성형되는 동안에 스프링의 물체에 압력을 가하고, 이것이 이격되어 있는 권회부의 직경을 조절하는 데에 기여한다. 스프링의 중간 권회부의 0이 아닌 피치의 성형은 이 권회부의 직경이 감소된다는 결점을 유발시키고, 이 제3 평거부의 존재에 의해 이 효과를 감소시킬 수 있다(도 10 참조).

[0042] 절단 공구(3)의 회전은 분리기 디스크(2)의 회전과 동기화되어, 스프링 와이어가 분리기 디스크의 각 평탄부를 향한 상태로 절단되는 것이 보장되며, 분리기 디스크는 오직 하나의 평탄부를 갖고 있기 때문에, 2개의 디스크는 동일한 속도로 회전하게 된다(스프링의 성형은 분리기 장치의 일회전 및 절단 공구의 일회전에 대응한다).

[0043] 절단 공구에 의한 이러한 절단이 성형기(4)의 단부에서 발생된다(도 9 및 도 10 참조).

[0044] 도 6 및 도 7에서, 절단 공구는 스프링의 성형의 말미에서 와이어를 절단하는 공정 중에 있고, 절단은 절단 공

구의 길이부 방향이 아니라 절단 공구 길이부를 가로질러 수행되는 점에 유의할 것이며, 물론 절단 공구의 단부는 이 절단 효과를 촉진시키기 위해 만곡되어 있을 수 있다.

[0045] 절단 공구는 분리기 디스크를 방해하지 않은 채로 분리기 디스크를 따라 뻗어 있도록 배치 및 치수화되어 있다. 절단 공구의 첨단부는 비록 디스크가 절단 공구를 향하는 평탄부를 구비하더라도(도 12 참조) 분리기 디스크에 의해 마스킹되고, 도 13에는 절단 공구의 텁이 실질적으로 분리기 디스크의 반경 상에 위치하여, 로드(7) 아래를 통과하는 구성이 도시되어 있음에 유의하라.

[0046] 롤러와, 분리기 디스크와, 절단 공구는 모두 연속적으로 회전하기 때문에, 설비의 일반 구성이 단순화되는데, 그 이유는 운동의 전환 또는 연결을 더 이상 제공할 필요가 없기 때문이다. 이것은 설비의 보다 견고하게 하는 데에 기여하고, 동시에 작업 속도를 일정하게 하여 성능을 개선시킬 수 있다.

[0047] 종래 기술과 비교하여, 분리기 및/또는 절단 공구의 운동과 연관된 중단을 제거하고, 교변식 선형 운동이 연속적인(실질적으로 일정한) 원운동으로 되면, 더 많은 진동 및 마모를 제거하게 되는 것이 실현될 것이다. 이로 인하여 제조 속도의 증가 뿐 아니라(종래 기술의 기계에 비하여 약 4배 내지 6배 증가될 수 있다), 작업 시간 및 유지 비용의 90%만큼이 감소될 수 있다.

[0048] 앞서 언급한 바와 같이, 회전 디스크 및 절단 공구의 회전이 변화(중단 및 재시작)되더라도, 종래 기술의 해결 방안에서와 같이 운동 방향의 역전이 없기 때문에, 전술한 이점의 대부분이 보존된다.

[0049] 또한, 분리기 디스크가 스프링 와이어의 안내 부재라는 사실이 그 자체로 단순화이다.

[0050] 명백하게도, 분리기 디스크의 외주부의 변화하는 프로파일을 관련 스프링의 피치의 요구되는 전개(evolution)의 함수로서 규정하는 방법은 당업자에게 자명할 것이다.

[0051] 또한, 평탄부의 프로파일을 관련 스프링의 피치의 요구되는 전개의 함수로서 규정하는 방법이 당업자에게 자명함도 명백할 것이다.

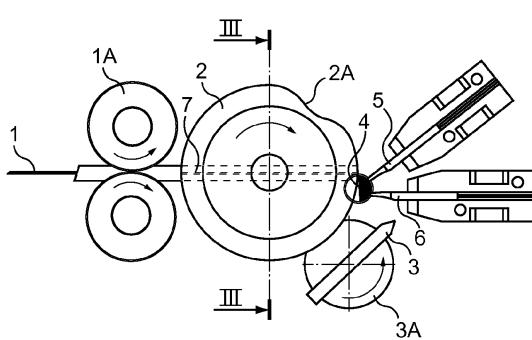
[0052] 본 발명은, 압축 스프링이 인접한 권회부와 0이 아닌 종방향 간격을 갖는 권회부를 모두 포함하고 있기 때문에, 압축 스프링의 제조에 관한 것으로 지시되어 있지만, 본 발명은 권회부 사이에서 이러한 종류의 피치의 변화를 갖는 다른 스프링, 예를 들어 토션 스프링에 쉽게 일반화될 수 있다.

[0053] 분리기 디스크가 복수 개의 평탄부를 포함하여 복수 개의 스프링이 디스크의 일회전 동안에 성형될 수 있는 한편, 절단 공구는 평탄부의 개수 또는 이 평탄부의 개수와 동일한 절단부의 개수에 비례하는 회전 속도를 갖는다는 것에 주목할 가치가 있다. 그럼에도 불구하고, 분리기 디스크 상에 단일 평탄부를 제공하면 모든 스프링이 서로 완전히 동일하게 된다는 것을 보장한다는 이점을 갖게 된다.

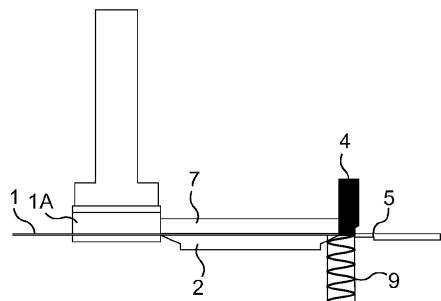
[0054] 더 일반적으로, 본 발명은 피치가 0으로 감소되지 않는다고 하여도 변화하는 피치의 스프링의 경우에 일반화될 수 있다(이러한 경우에, 성형 중인 스프링으로부터 떨어져 있는 평탄부를 제공할 필요는 없다).

도면

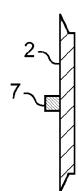
도면1



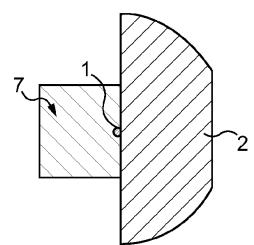
도면2



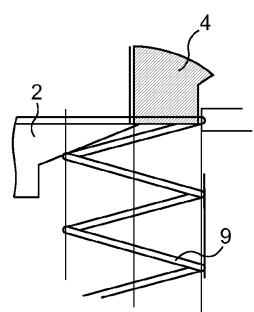
도면3



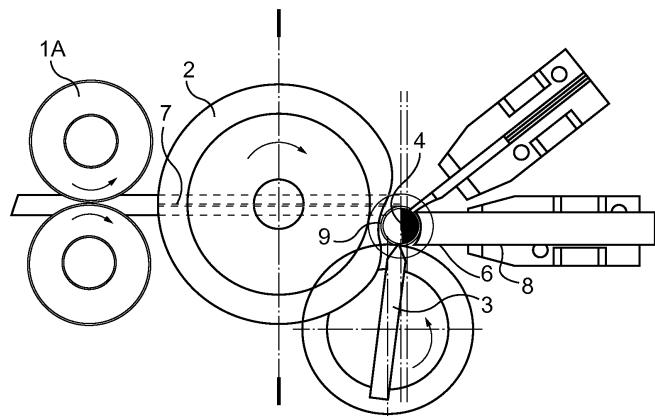
도면4



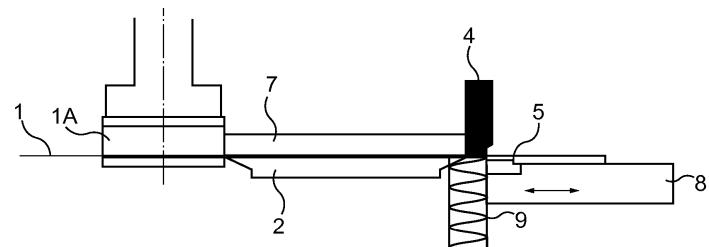
도면5



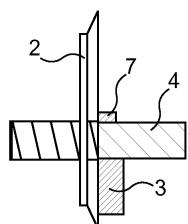
도면6



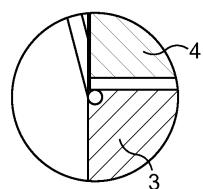
도면7



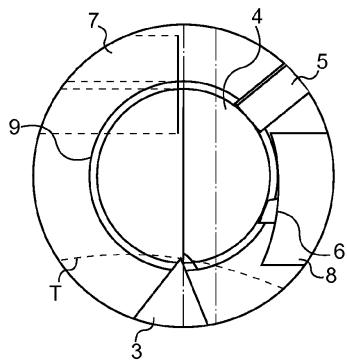
도면8



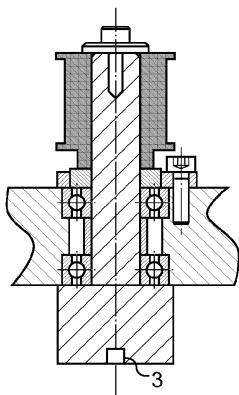
도면9



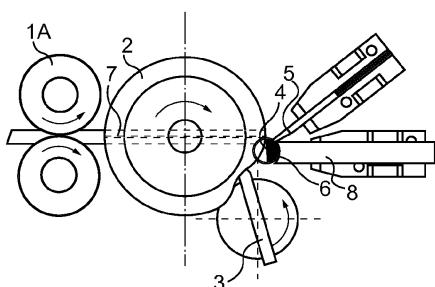
도면10



도면11



도면12



도면13

