

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0078788 (43) 공개일자 2014년06월26일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) B23Q 17/00 (2006.01) B23Q 17/20 (2006.01)		(71) 출원인 창원대학교 산학협력단 경상남도 창원시 의창구 창원대학교 20 (퇴촌동)
(21) 출원번호 10-2012-0147235	(22) 출원일자 2012년12월17일 심사청구일자 2012년12월17일	(72) 발명자 홍대선 경상남도 창원시 성산구 외동반림로 219, 107동 1002호(반림동, 현대아파트) 황상욱 경상남도 양산시 북안남1길 19, 나동 308호(북부 동, 삼보아파트) (뒷면에 계속)
		(74) 대리인 위병갑

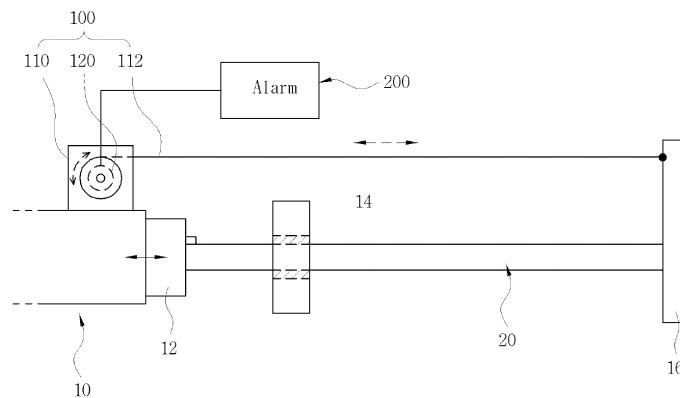
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 가공머신에 적용가능한 소재 끼임 감지기구 및 이를 구비한 가공머신

(57) 요약

본 발명은 자동화된 가공머신에 적용 가능한 소재 끼임 감지기구에 관한 것으로서, 정상상태에서는 척과 소재 끝까지의 거리가 일정함에 비해 소재의 공차로 인한 소재와 가이드 부시의 끼임 현상이 발생하면 척이 미끄러져 척과 소재 끝까지의 거리가 감소하는 것을 엔코더의 회전운동으로 감지하는 소재 끼임 감지기구 및 이를 구비한 가공머신에 관한 것이다.

대표도



(72) 발명자

김도연

경상남도 창원시 의창구 동읍 의창대로915번길 8,
1동 510호(삼진아파트)

강효정

경상남도 창원시 의창구 창이대로369번길 9, 2015
호(사림동, 학생생활관 창조관)

김정민

경상남도 창원시 마산합포구 월영동로 19, 204동
301호(해운동, 두산2차아파트)

김중엽

경상남도 창원시 의창구 창이대로483번길 40, 204
호(사림동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2011-0050-0000

부처명 교육과학기술부

연구사업명 일반연구자지원사업

연구과제명 인터넷기반 원격 공구마모 모니터링 및 설비 고장진단 시스템의 개발과 현장 적용

기 여 율 1/1

주관기관 창원대학교

연구기간 2012.05.01 ~ 2013.04.30

특허청구의 범위

청구항 1

소재의 길이방향을 따라 전후로 움직이는 스피들의 척(chuck)에 상기 소재의 일단이 고정되고, 상기 소재가 관통하여 지지되는 가이드 부시가 구비된 가공 머신에 적용되는 소재 끼임 감지기구로서,

상기 척에 대한 상대적 위치가 변하지 않도록 설치되고, 상기 소재의 타단의 상대적인 움직임에 연동하여 함께 움직이도록 설치된 와이어를 구비하는 감김장치; 및

상기 와이어의 변위를 감지하는 측정수단;

을 포함하는 소재 끼임 감지기구.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 와이어는 상기 감김장치 안에 권취되어 실장되고, 상기 측정수단은 상기 와이어의 변위를 회전량으로 검출하는 수단인 것을 특징으로 하는 소재 끼임 감지기구.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 감김장치는 상기 와이어에 장력을 가하는 탄성수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 소재 끼임 감지기구.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 측정수단은 로터리 엔코더인 것을 특징으로 하는 소재 끼임 감지기구.

청구항 5

소재의 길이방향을 따라 전후로 움직이는 스피들의 척(chuck)에 상기 소재의 일단이 고정되고, 상기 소재가 관통하여 지지되는 가이드 부시가 구비된 가공 머신;

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 따른 소재 끼임 감지기구; 및

상기 측정수단이 감지한 상기 와이어의 변위 또는 회전량이 사전에 설정된 상한치를 초과하는 경우에 상기 소재가 상기 가이드 부시에 끼는 끼임 현상이 발생했다고 판단하는 끼임 판정수단;

을 포함하는 소재 끼임 감지기구를 구비한 가공머신.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 끼임 판정수단은 상기 소재를 가공하는 1사이클 동안 상기 끼임 현상의 발생 여부를 판단하고, 사이클 사이의 상기 소재가 세팅되는 천이시간 동안은 상기 끼임 현상의 발생 여부를 판단하지 않는 것을 특징으로 하는 소재 끼임 감지기구를 구비한 가공머신.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 소재의 타단에 설치되어 상기 소재에 상기 척 방향으로 장력을 가하는 스프링 밸런서를 더 포함하고, 상기 와이어는 상기 스프링 밸런서에 고정되는 것을 특징으로 하는 소재 끼임 감지기구를 구비한 가공머신.

명세서

기술분야

- [0001] 본 발명은 자동화된 가공머신에 적용 가능한 소재 끼임 감지기구에 관한 것으로서, 정상상태에서는 척과 소재 끝까지의 거리가 일정함에 비해 소재의 공차로 인한 소재와 가이드 부시의 끼임 현상이 발생하면 척이 미끄러져 척과 소재 끝까지의 거리가 감소하는 것을 엔코더의 회전운동으로 감지하는 소재 끼임 감지기구 및 이를 구비한 가공머신에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 다종다양한 제품이 대량으로 생산되고 소비되는 현대사회에서 제품의 경쟁력은 높은 품질을 유지하면서도 낮은 가격으로 생산하는 기술에 좌우되는 경우가 많다. 또한, 유행의 변화와 기술발달에 따라 제품 수명 주기가 점점 짧아지는 경향에 따라 시장의 요구에 신속히 대응할 수 있어야 하기 때문에, 제조분야에서 자동화된 수치제어머신(이하, 간략히 "가공머신"이라 함)을 사용하는 것은 거의 필수적이라 할 수 있다.
- [0003] 가공머신을 활용하게 되면 적은 인력을 투입하면서도 생산성은 높일 수 있고, 제품의 품질도 균일하게 유지할 수 있다는 많은 이점을 얻을 수 있다. 다만, 제어기술의 발달에 따라 작업자가 항상 가공상황을 육안으로 관찰할 필요가 적어지고 이에 따라 한 명의 작업자가 다수의 가공머신을 관리하는 것이 가능해졌지만, 이의 반대급부로서 예상치 못한 오작동, 고장 등을 즉시 파악하는 것이 힘들어지는 면도 있다. 따라서, 각종 계측 센서를 활용함으로써 가공머신의 가공상황을 무인 모니터링하고 각종 에러를 검출하는 기술도 함께 발전해 왔다.
- [0004] 고속회전체의 에러검출 시스템에 관한 한국공개특허 제2010-0106087호는 가공머신에서의 에러 검출에 관한 일례를 보여주는데, 상기 종래기술은 고속회전체의 에러를 실시간으로 검출하여 제품의 가공정밀도를 향상시키는 검출시스템과 두 개의 프로브와 속도 측정용 광센서 및 열전대를 이용하여 속도와 온도에 따른 고속 회전체의 반경방향 오차를 효과적으로 평가할 수 있는 시스템에 관해 개시하고 있다.
- [0005] 위와 같이 대개의 에러검출 시스템은 고속 회전체의 반경방향 오차나 공구의 위치 에러 등을 검출하는 것에 집중되고 있는데, 가공머신에 따라서는 다소 특수한 에러를 검출할 필요가 생긴다.
- [0006] 그 일례가 도 1에 도시되어 있는데, 도 1은 C축 제어/크로스 드릴, D컷, 초정밀 가공, 황공(열구멍/가로구멍) 뚫기 등의 복합가공이 가능한 자동선반의 일종인 가공머신의 스핀들 부분을 도시한 것이다.
- [0007] 도 1의 가공머신은 스핀들의 척(chuck)에 소재를 고정시키면, 고속으로 회전하는 스핀들이 소재의 길이방향(Z축)을 따라 전후로 움직이고, Z축에 수직인 고정된 평면상에서 X-Y- Θ 운동을 하는 바이트 등의 공구가 소재를 가공하는 종류의 가공머신이다. 이때, 소재의 세장비가 클 경우 소재의 휨이 발생하기 때문에 척의 전방에는 소재가 관통하여 지지되는 가이드 부시가 고정 설치된다.
- [0008] 그런데, 소재 자체에 존재하는 공차(직진도, 진원도 등)로 인해 가이드 부시 안에 소재가 고착되는 끼임 현상이 종종 발생한다. 가이드 부시 안에 소재가 끼게 되면 소재를 고정한 척이 소재를 물고 Z축 방향으로 이동시킬 때 척이 미끄러지는 현상이 일어난다. 따라서, 소재의 이동이 정확하게 이루어지지 않아 심각한 가공 오차가 발생하고, 과부하로 인해 가공머신의 고장의 원인이 되며, 소재의 낭비는 물론 유지보수 기간만큼의 생산 손실 등 많은 문제가 야기된다.
- [0009] 그러나, 아직까지는 소재의 끼임 현상 자체 또는 이로 인한 척의 미끄러짐 등을 검출할 수 있는 수단은 소개된 바 없어 이를 해결할 방안이 시급히 요청되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2010-0106087호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 척에 고정된 소재가 가이드 부시 안에 고착되는 끼임 현상을 간단한 기구장치로 감지할 수 있는 효율적인 소재 끼임 감지기구를 제공하는 것에 그 목적이 있다.

[0012] 또한, 본 발명은 기존 가공머신에 대한 설계변경 없이도 이미 제작이 완료되거나 사용중인 가공머신에도 손쉽게 적용할 수 있는 범용적인 소재 끼임 감지기구를 제공하는 것에 또 하나의 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명은 소재의 길이방향을 따라 전후로 움직이는 스피들의 척(chuck)에 상기 소재의 일단이 고정되고, 상기 소재가 관통하여 지지되는 가이드 부시가 구비된 가공 머신에 적용되는 소재 끼임 감지기구로서, 상기 척에 대한 상대적 위치가 변하지 않도록 설치되고, 상기 소재의 타단의 상대적인 움직임에 연동하여 함께 움직이도록 설치된 와이어를 구비하는 감김장치 및 상기 와이어의 변위를 감지하는 측정수단을 포함한다.

[0014] 여기서, 상기 와이어는 상기 감김장치 안에 권취되어 실장되고, 상기 측정수단은 상기 와이어의 변위를 회전량으로 검출하는 수단인 것을 특징으로 한다.

[0015] 그리고, 상기 감김장치는 상기 와이어에 장력을 가하는 탄성수단을 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0016] 그리고, 상기 와이어의 변위를 회전량으로 검출하는 측정수단은 로터리 엔코더일 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명은 소재의 길이방향을 따라 전후로 움직이는 스피들의 척(chuck)에 상기 소재의 일단이 고정되고, 상기 소재가 관통하여 지지되는 가이드 부시가 구비된 가공 머신과, 상기에 기재된 구성을 갖는 소재 끼임 감지기구 및 상기 측정수단이 감지한 상기 와이어의 변위 또는 회전량이 사전에 설정된 상한치를 초과하는 경우에 상기 소재가 상기 가이드 부시에 끼는 끼임 현상이 발생했다고 판단하는 끼임 판정수단을 포함하는 소재 끼임 감지기구를 구비한 가공머신을 제공한다.

[0018] 여기서, 상기 끼임 판정수단은 상기 소재를 가공하는 1사이클 동안 상기 끼임 현상의 발생 여부를 판단하고, 사이클 사이의 상기 소재가 세팅되는 천이시간 동안은 상기 끼임 현상의 발생 여부를 판단하지 않는 것을 특징으로 한다.

[0019] 그리고, 본 발명의 소재 끼임 감지기구를 구비한 가공머신은 상기 소재의 타단에 설치되어 상기 소재에 상기 척 방향으로 장력을 가하는 스프링 밸런서를 더 포함하고, 상기 와이어는 상기 스프링 밸런서에 고정될 수 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명은 종래와 같이 전류 부하를 측정하거나 레이저 센서와 같이 복잡한 기구를 사용하지 않고도 와이어 및 그 변위의 측정수단(로터리 엔코더)만으로도 간단하고도 정확하게 소재의 끼임 현상을 감지할 수 있다는 것에 장점이 있다.

[0021] 또한, 본 발명은 새로 제작되는 가공머신은 물론 이미 제작이 완료되고 사용중인 가공머신에도 손쉽게 적용할 수 있다는 점에서 그 활용도가 높다는 이점을 가진다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 가공머신의 척과 가이드 부시를 도시한 도면.

도 2는 본 발명에 따른 소재 끼임 감지기구의 원리를 설명하는 도면.

도 3은 본 발명에 따른 소재 끼임 감지기구가 가공머신에 적용되는 일례를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 본 발명에 따른 소재 끼임 감지기구(100) 및 이를 구비한 가공머신(10)의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조로 하여 상세히 설명한다. 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되지 않고 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이다.

[0024] 도 2는 본 발명에 따른 소재 끼임 감지기구(100)의 원리를 설명하는 도면이고, 도 3은 본 발명에 따른 소재 끼임 감지기구(100)가 가공머신(10)에 적용되는 일례를 도시한 도면이다.

[0025] 전술한 바와 같이, 도 1의 가공머신(10)은 스피들의 척(chuck, 12)에 고정된 소재(20)의 힘을 방지하기 위하여

척(12)의 전방에 소재(20)가 관통하여 지지되는 가이드 부시(14)가 고정 설치되어 있는데, 소재(20) 자체에 존재하는 공차로 인해 가이드 부시(14) 안에 소재(20)가 고착되는 끼임 현상이 발생하면 소재(20)를 고정된 척(12)이 소재(20)를 물고 Z축 방향으로 이동시킬 때 소재(20)가 목표로 하는 위치까지 제대로 이동하지 못하고 이에 따라 척(12)이 미끄러지는 현상이 일어난다.

- [0026] 도 2는 위와 같은 소재(20)의 끼임 현상을 모식적으로 도시한 것인데, 정상상태에서는 척(12)이 소재(20)를 고정시키는 힘이 충분히 강하기 때문에 척(12)의 전후이동에 따라 소재(20)도 함께 동일한 거리만큼 이동한다. 즉, 정상상태에서의 척(12)과 소재(20)의 말단 사이의 거리는 일정하게 유지된다.
- [0027] 그러나, 가이드 부시(14) 안에 소재(20)가 고착되는 끼임 현상이 발생하게 되면, 척(12)이 움직이더라도 소재(20)가 따라서 움직이지 못하게 되고, 이는 즉 척(12)과 소재(20)의 말단 사이의 거리가 변하는 결과를 가져온다. 특히, 소재(20) 가공은 도면 2를 기준으로 보면 우측방향으로 진행하기 때문에 가공 도중에 끼임 현상이 발생하면 많은 경우 척(12)과 소재(20)의 말단 사이의 거리가 줄어드는 쪽으로 변화한다.
- [0028] 본 발명은 위와 같은 끼임 현상에 따른 결과인 척(12)과 소재(20)의 말단 사이의 거리 변화를 감지함으로써 소재(20)의 끼임 발생을 감지하는 기구라 말할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 소재 끼임 감지기구(100)는 가공머신(10)의 척(12)에 대한 상대적 위치가 변하지 않도록 설치되고, 소재(20)의 타단(척의 반대방향 말단)의 움직임에 연동하여 함께 움직이도록 설치된 와이어(112)를 구비하는 감김장치(110) 및 상기 와이어(112)의 변위를 감지하는 측정수단(120)을 포함한다.
- [0030] 여기서 가공머신(10)의 척(12)은 스핀들과 연결되어 고속으로 회전하기 때문에 척(12)에 직접 감김장치(110)를 설치할 수는 없고, 회전운동을 하지 않지만 척(12)의 전후 직선운동에는 함께 움직이는 부분, 예를 들면 척(12)과 함께 움직이는 커버 등에 고정 설치하게 된다.
- [0031] 와이어(112)의 변위는 척(12)과 소재(20)의 말단 사이의 거리가 변화함에 따라 발생하게 되며, 그 변위는 측정수단(120)으로 감지된다. 측정수단(120)으로는 스트레인 게이지, 포텐시오미터 등의 변위 감지 센서일 수 있다.
- [0032] 다만, 와이어(112)의 변위 변화를 직선적인 거리 변화 그대로 감지하는 것은 소재 끼임 감지기구(100)가 차지하는 공간을 늘려 데드 스페이스를 증가시킨다는 점에서 비효율적인 면이 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 와이어(112)를 감김장치(110) 안에 둥글게 감는 권취 방식으로 실장하고, 측정수단(120)은 와이어(112)에 변위 변화가 발생함에 따라 권취된 와이어(112)를 전체가 돌아가는 회전량을 검출하는 수단으로 구성함으로써 공간을 절약할 수 있도록 하였다. 여기서, 와이어(112)의 변위를 회전량으로 검출하는 측정수단(120)으로는 로터리 엔코더나 회전식 가변저항 등을 적용할 수 있으며, 특히 회전각도는 물론 방향을 펄스 신호로 제공하는 로터리 엔코더가 작동의 신뢰성과 제어·계측의 용이성 측면에서 바람직할 수 있다.
- [0033] 그리고, 감김장치(110)가 권취된 와이어(112)에 장력을 가하는 탄성수단(미도시), 예를 들면 태엽과 같은 판 스프링을 구비하도록 함으로써, 와이어(112)가 느슨해짐에 따라 척(12)과 소재(20)의 말단 사이의 거리 변화 감지가 둔감해지고 시간지연이 발생하는 것을 방지하는 것도 바람직하다.
- [0034] 도 3은 위와 같은 구성을 가진 본 발명의 소재 끼임 감지기구(100)를 가공머신(10)에 적용한 일례를 도시한 것이다.
- [0035] 가공머신(10)은 앞서 설명한 것처럼, 소재(20)의 길이방향을 따라 전후로 움직이는 스핀들의 척(12)에 소재(20)의 일단이 고정되고, 소재(20)가 관통하여 지지되는 가이드 부시(14)가 구비된 것을 예로 들었다.
- [0036] 그리고, 가공머신(10)의 척(12)에 대한 상대적 위치가 변하지 않도록 설치되면서 소재(20) 타단의 움직임에 연동하여 함께 움직이도록 설치된 와이어(112)를 구비하는 감김장치(110) 및 상기 와이어(112)의 변위를 감지하는 측정수단(120), 더 나아가 감김장치(110)에 와이어(112)가 권취된 구성인 경우 와이어(112)에 장력을 가하는 탄성수단을 포함하는 소재 끼임 감지기구(100)가 설치된다.
- [0037] 그리고, 상기 측정수단(120)이 감지한 와이어(112)의 변위 또는 회전량이 사전에 설정된 상한치를 초과하는 경우에 상기 소재(20)가 상기 가이드 부시(14)에 끼는 끼임 현상이 발생했다고 판단하는 끼임 판정수단(200)을 포함한다. 여기서, 사전에 설정되는 상한치는 측정수단(120)의 측정 해상도, 진동에 의한 오인식, 가공 공차로서 수용할 수 있는 미차 등을 종합적으로 고려하여 설정될 수 있다.
- [0038] 만일 와이어(112)의 변위를 회전량으로 검출하는 측정수단(120)으로서 로터리 엔코더를 적용한 경우에는 상기 회전량은 펄스의 개수로 카운트되며, 이 카운트된 펄스수가 설정된 개수를 초과할 경우를 끼임 현상의 발생으로

판정하게 된다.

[0039] 그리고, 끼임 판정수단(200)은 소재(20)를 가공하는 1사이클 동안만 끼임 현상의 발생 여부를 판단하며, 사이클 사이에 소재(20)가 다시 세팅되는 천이시간 동안은 끼임 현상의 발생 여부를 판단하지 않는다. 즉, 1사이클이 종료되고 다음의 동일한 사이클로 다시 들어가기 위해서는 일시적으로 척(12)의 고정을 해제하고 소재(20)의 위치를 재조정하게 되어 척(12)과 소재(20) 말단 사이의 거리가 변하는 것이 정상적인 상황이므로, 이 시간 동안은 끼임 현상의 발생 여부를 판단하지 않는 것이다.

[0040] 아울러, 본 발명의 소재 끼임 감지기구(100)를 구비한 가공머신(10)은 소재(20)의 타단에 설치되어 척(12) 방향으로 적당한 장력을 가하는 스프링 밸런서(16)를 더 포함할 수 있는데, 이런 경우 감김장치(110)에 실장된 와이어(112)의 타단은 스프링 밸런서(16)에 고정될 수 있다.

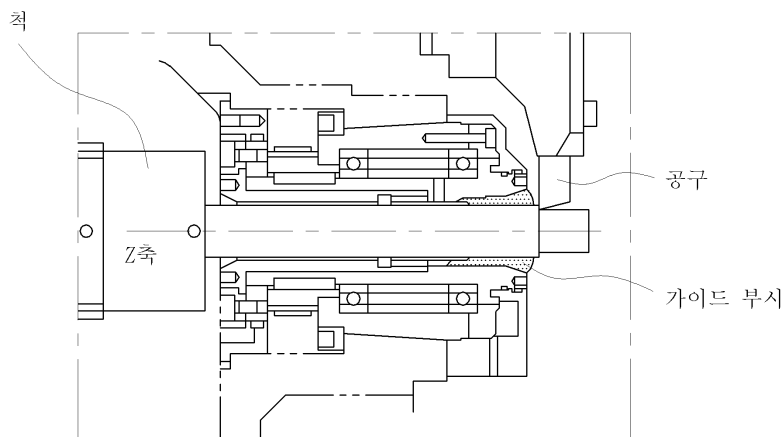
[0041] 이상과 같이 본 발명에 따른 소재 끼임 감지기구(100) 및 이를 구비한 가공머신(10)에 대해서 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 통상의 기술자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 물론이다.

부호의 설명

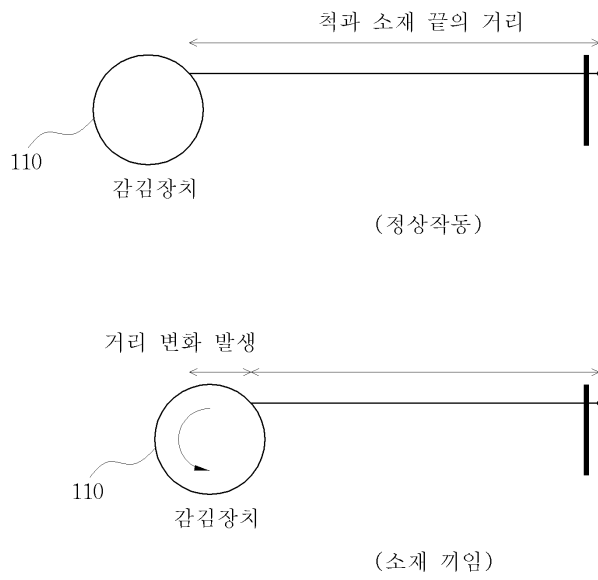
[0042]	10: 가공머신	12: 척
	14: 가이드 부시	16: 스프링 밸런서
	20: 소재	100: 소재 끼임 감지기구
	110: 감김장치	112: 와이어
	120: 측정수단	200: 끼임 판정수단

도면

도면1



도면2



도면3

