



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0120066
(43) 공개일자 2014년10월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02P 5/46 (2006.01) H02K 15/02 (2006.01)
B23Q 16/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0035652
(22) 출원일자 2013년04월02일
심사청구일자 2013년04월02일

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동)
(72) 발명자
최해운
대구 달성군 다사읍 대실역남로 33, 307동 1702호
(죽곡청아람리슈빌3단지아파트)
(74) 대리인
김일환

전체 청구항 수 : 총 7 항

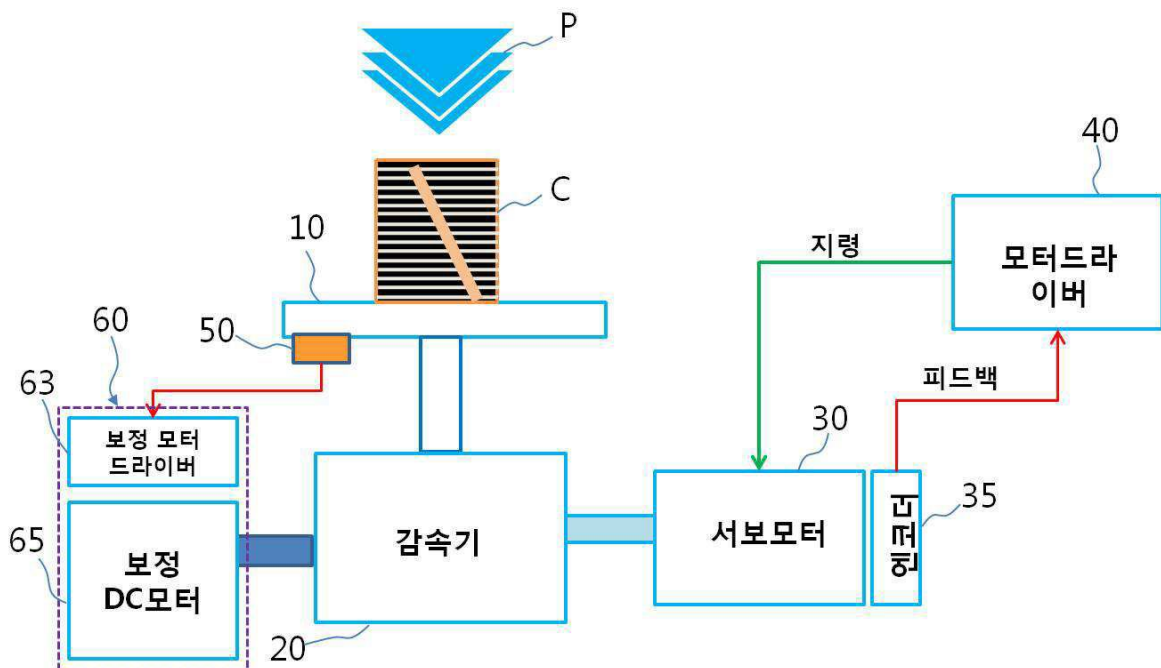
(54) 발명의 명칭 듀얼 모터를 이용한 회전 인택싱 장치

(57) 요약

본 발명은 듀얼 모터를 이용한 회전 인택싱 장치에 관한 것으로, 적층 코어를 받치고, 회동하는 인택싱 테이블; 상기 인택싱 테이블의 회동을 구동하는 서보모터; 상기 인택싱 테이블 및 서보모터 사이에서 기어 연결을 통해 회동 속도를 제어하는 감속기; 상기 서보모터의 구동을 제어하는 모터 드라이버; 상기 인택싱 테이블 하부에 설

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



치하여, 상기 인텍싱 테이블의 백래쉬(backlash)에 의한 제어 위치 편차를 측정하는 광센서부; 및 상기 광센서부에서 측정된 제어 위치 편차 신호를 수신받아, 상기 감속기로 제어 위치 보정 명령 신호를 생성하여 보정 제어를 구동하는 보정 DC 모터부를 포함한다.

이와 같은 본 발명은 감속기 및 회전 인텍싱 테이블에서 발생하는 기어 백 래쉬 등에 대한 제어 오차를 정밀하게 검출할 수 있을 뿐만 아니라, 이를 피드백하여 또 하나의 DC 모터를 통해 정밀하고 빠른 보정을 수행함으로써, 정밀한 제어가 가능한 듀얼 모터를 이용한 회전 인텍싱 장치를 제공할 수 있다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012-0340

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술진흥원

연구사업명 지역산업기술개발사업

연구과제명 전기자동차 부품의 초고속 냉각용 회전적층모터 코어생산기술

기 여 율 1/1

주관기관 계명대학교산학협력단

연구기간 2012.06.01 ~ 2013.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

적층 코어를 받치고, 회동하는 인텍싱 테이블;

상기 인텍싱 테이블의 회동을 구동하는 서보모터;

상기 인텍싱 테이블 및 서보모터 사이에서 기어 연결을 통해 회동 속도를 제어하는 감속기;

상기 서보모터의 구동을 제어하는 모터 드라이버;

상기 인텍싱 테이블 하부에 설치하여, 상기 인텍싱 테이블의 백래쉬(backlash)에 의한 제어 위치 편차를 측정하는 광센서부; 및

상기 광센서부에서 측정된 제어 위치 편차 신호를 수신받아, 상기 감속기로 제어 위치 보정 명령 신호를 생성하여 보정 제어를 구동하는 보정 DC 모터부를 포함하는 것을 특징으로 하는 듀얼 모터를 사용한 회전 인텍싱 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광센서부는,

레이저 광을 조사하는 레이저 장치와;

상기 인텍싱 테이블 저면에 중심으로 일정 거리의 반경을 갖는 둘레에 동일한 간격으로 부착되어, 상기 조사되는 레이저 광을 반사시키는 다수의 인텍싱 테이블 마커와;

상기 인텍싱 테이블 마커에서 반사되는 레이저 광을 센싱하는 광센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 듀얼 모터를 사용한 회전 인텍싱 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 광센서는 4분할 광다이오드를 포함하는 것을 특징으로 하는 듀얼 모터를 사용한 회전 인텍싱 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 마커는,

상기 둘레에서 동일한 간격으로 적어도 2개 설치되고,

상기 각 마커의 광 반사율이 서로 다른 것을 특징으로 하는 듀얼 모터를 사용한 회전 인텍싱 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 마커는,

상기 둘레에서 동일한 간격으로 3개 설치되고,

상기 각 마커는 적색(R), 녹색(G) 및 파란색(B) 반사 물질이 코팅된 것을 특징으로 하는 듀얼 모터를 사용한 회

전 인텍싱 장치.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서,
상기 보정 DC 모터부는,
보정 모터 드라이버; 및
DC 모터를 포함하는 것을 특징으로 하는 듀얼 모터를 사용한 회전 인텍싱 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 서보모터에 엔코더가 장착되어, 출력된 회전수 또는 회전각 신호를 상기 주 모터 드라이버로 피드백하는 것을 특징으로 하는 듀얼 모터를 사용한 회전 인텍싱 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 회전 인텍싱 장치에 관한 것으로, 정밀한 보정과 제어가 가능한 듀얼 모터를 이용한 회전 인텍싱 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 라미나 부재를 적층하여 제조되는 적층 코어는 발전기나 모터의 회전자 및 고정자로 사용되며, 이를 제조하는 방법은 당업계에 잘 알려져 있다. 도 1에는 라미나 부재(100)가 적층되어 완성된 적층 코어가 도시되어 있으며, 도 2에는 상기 도 1의 II-II선에 따른 단면도가 도시되어 있다. 도면들을 참조하면, 상기 라미나 부재(100) 중심에는 샤프트 홀(101)이 형성되어 있다. 상기 샤프트 홀

[0003] (101)의 외곽으로는 방사상으로 다수의 슬롯(102)이 형성된다.

[0004] 상기 각각의 라미나 부재(100)에는 상호간의 결합을 위한 인터록탭(103)이 형성되며, 라미나 부재(100)가 적층될 때 상부 라미나 부재(100)에 형성된 인터록탭(103)이 하부 라미나 부재의 인터록홈(104)에 억지끼움됨으로써 상호 체결이 이루어진다.

[0005] 상기 라미나 부재(100)는 전형적인 적층 코어 제조 장치에 의해 스트립 스톡 소재(strip stock material)로부터 스템핑됨으로써 제조되는데, 미국특허 제4,619,028호 "라미나 부재의 제조장치"에는 스톡 스트립 소재에 샤프트 파일렛 구멍, 슬롯 개구부, 인터록 탭 개구부, 카운터보어 개구부 등을 순차적으로 스템핑하고 이를 블랭킹하여 라미나 부재를 얻는 과정이 개시되어 있다. 상기 라미나 부재는 제조라인의 종단에 설치된 쇼크 링 다이배럴 내로 삽입되며, 이때 상부 라미나 부재와 하부 라미나 부재의 인터록 탭이 상호 체결됨으로써 적층 코어가 완성된다.

[0006] 일반적으로, 라미나 부재를 제조하는 상기 스트립 스톡 소재는 그 두께가 일정치 않기 때문에 여러 겹의 라미나 부재를 도 2에 도시된 바와 같이 적층할 경우 좌우의 두께 편차로 인해 적층 코어의 측면이 기울어지게 된다. 이러한 현상을 방지하기 위해, 상기 특허발명은 상기 라미나 부재의 적층 과정에서, 상기 다이배럴을 간헐적으로 180° 회전시켜 두께 편차를 보정하는 인텍싱 장치를 포함한다.

[0007] 이처럼, 회전 적층 인텍싱 기술에서 종래에는, 압연밀 공정에서 발생하는 중심부와 측면부의 두께 불균형의 근본적인 문제가 제품에 영향을 미치고, 스템핑공정 후 모터코어 적층시 두께 편차가 발생하여서 코어의 회전 불균형 문제 발생하여, 이러한 문제점을 방지하기 위하여 기계적인 방법으로 회전하면서 적층 하지만 속도 및 기구복잡성 문제가 있었다.

[0008] 이를 개선하기 위해 상기 특허문헌에 개시된 인텍싱 장치는 서보모터 기어 드라이브를 채용하여 라미나 부재의 적층체를 회전시키는 모터방식을 취한다. 상기 인텍싱 장치는, 서보모터의 빠른 응답성을 이용해 고속으로 적층되는 라미나 부재 적층체의 회전을 정밀하게 수행한다. 즉, 서보모터의 회전력이 피니언 기어 및 스파이럴 베벨링 기어를 통해 다이배럴로 전달되어, 적층되는 라미나 부재의 두께 편차값에 따라 다이배럴을 180° 회전시키게 된다.

[0009] 도 3은 종래의 서보모터를 이용한 회전 인텍싱 장치의 블록 구성도이다. 도 3에 나타난 바와 같이, 회전 인텍싱 테이블에 적층 코어가 놓여져 있고, 상부에 프레스가 위치하여, 회전을 하면서 스텝핑 공정을 수행하게 되는데, 상기 인텍싱 테이블은 서보모터와 연결되고, 드라이버를 통해 제어되는 구성이다.

[0010] 그러나, 상기 서보모터 또는 스텝핑모터를 이용하는 인텍싱 장치는 모터가 시동 및 정지동작을 지속적으로 반복해야 하므로, 모터의 응답성이 매우 빨라야 한다. 따라서, 정밀 제어에 사용되는 고가의 서보모터가 채용되어야만 한다.

[0011] 또한, 서보모터 기어를 이용하는 경우, 서보모터를 사용해서 구동후, 서보모터에 장착되어 있는 엔코더를 사용해서 피드백 제어를 할 수 있으나(반 폐쇄회로 방식), 감속기 및 회전 인텍싱 테이블에서 발생하는 기어 백래쉬(backlash) 등으로 정밀도가 많이 떨어지는 문제점이 있다. 그리고, 이를 보정하기 위해 직접적으로 서보모터를 사용하는 경우, 구동력이 작고 관성이 클 뿐만 아니라, 응답성 느리다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 상술한 문제를 해결하고자 하는 본 발명의 과제는 감속기 및 회전 인텍싱 테이블에서 발생하는 기어 백래쉬 등에 대한 제어 오차를 줄여 정밀한 제어가 가능하고, 빠르고 정밀하게 보정할 수 있을 뿐만 아니라, 회전 인텍싱 테이블의 진동감지 및 프로세서의 안정성을 모니터링 할 수 있는 회전 인텍싱 장치를 제공하고자 함이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 특징은 적층 코어를 받치고, 회동하는 인텍싱 테이블; 상기 인텍싱 테이블의 회동을 구동하는 서보모터; 상기 인텍싱 테이블 및 서보모터 사이에서 기어 연결을 통해 회동 속도를 제어하는 감속기; 상기 서보모터의 구동을 제어하는 모터 드라이버; 상기 인텍싱 테이블 하부에 설치하여, 상기 인텍싱 테이블의 백래쉬(backlash)에 의한 제어 위치 편차를 측정하는 광센서부; 및 상기 광센서부에서 측정된 제어 위치 편차 신호를 수신받아, 상기 감속기로 제어 위치 보정 명령 신호를 생성하여 보정 제어를 구동하는 보정 DC 모터부를 포함한다.

[0014] 여기서, 상기 광센서부는, 레이저 광을 조사하는 레이저 장치와; 상기 인텍싱 테이블 저면에 중심으로 일정 거리의 반경을 갖는 둘레에 동일한 간격으로 부착되어, 상기 조사되는 레이저 광을 반사시키는 다수의 인텍싱 테이블 마커와; 상기 인텍싱 테이블 마커에서 반사되는 레이저 광을 센싱하는 광센서를 포함하는 것이 바람직하고, 상기 광센서는 4분할 광다이오드를 포함하는 것이 바람직하다.

[0015] 또한, 바람직하게는 상기 마커는, 상기 둘레에서 동일한 간격으로 적어도 2개 설치되고, 상기 각 마커의 광 반사율이 서로 다른 것일 수 있고, 상기 마커는, 상기 둘레에서 동일한 간격으로 3개 설치되고, 상기 각 마커는 적색(R), 녹색(G) 및 파란색(B) 반사 물질이 코팅된 것일 수 있다.

[0016] 더하여, 상기 보정 DC 모터부는, 보정 모터 드라이버; 및 DC 모터를 포함하는 것이 바람직하고, 상기 서보모터에 엔코더가 장착되어, 출력된 회전수 또는 회전각 신호를 상기 주 모터 드라이버로 피드백하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0017] 이와 같은 본 발명에 따른 적층 코어 회전 인텍싱 장치는 공정에서 서보모터를 사용하여 구동한 후, 회전 인텍싱 테이블에서 신호를 직접 검출하는 피드백 제어방법(폐쇄회로 방식)을 사용함으로써 감속기 및 회전 인텍싱 테이블에서 발생하는 기어 백래쉬 등에 대한 제어 오차를 정밀하게 검출할 수 있을 뿐만 아니라, 이를 피드백하여 또 하나의 DC 모터를 통해 정밀하고 빠른 보정을 수행함으로써, 정밀한 제어가 가능한 듀얼 모터를 이용한

회전 인텍싱 장치를 제공할 수 있다.

[0018] 또한, 분할 광센서를 사용하여 회전 인텍싱 테이블의 진동감지 및 프로세서의 안정성을 모니터링 할 수 있을 뿐만 아니라, 서보모터의 액티브(Active) 제어루프 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 일반적인 라미나 부재가 적층되어 완성된 적층 코어를 나타낸 도면이고,
 도 2는 도 1의 II-II선에 따른 단면도이고,
 도 3은 종래의 서보모터를 이용한 회전 인텍싱 장치의 블록 구성도이고,
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 듀얼 모터를 사용한 회전 인텍싱 장치의 블록 구성을 나타낸 도면이고,
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 듀얼 모터를 사용한 회전 인텍싱 장치에서 광센서부를 통한 피드백 제어 구성 모식도이고,
 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 회전 인텍싱 장치의 광센서부의 설치 구성을 나타낸 도면이고,
 도 7은 4분할 광센서의 회로 구성 및 신호처리 모식도이다.
 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 듀얼 모터를 사용한 회전 인텍싱 장치의 마커의 배열 구성의 예를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 통해 설명될 것이다. 그러나 본 발명은 여기에서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 단지, 본 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여 제공되는 것이다.

[0021] 도면들에 있어서, 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니며 명확성을 기하기 위하여 과장된 것이다. 또한 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소를 나타낸다.

[0022] 본 명세서에서 "및/또는"이란 표현은 전후에 나열된 구성요소들 중 적어도 하나를 포함하는 의미로 사용된다. 또한, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 또한, 명세서에서 사용되는 "포함한다" 또는 "포함하는"으로 언급된 구성요소, 단계, 동작 및 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작, 소자 및 장치의 존재 또는 추가를 의미한다.

[0023] 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0024] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 듀얼 모터를 사용한 회전 인텍싱 장치의 블록 구성을 나타낸 도면이다. 도 4에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 회전 인텍싱 장치는, 적층 코어(C)를 받치고, 회동하는 인텍싱 테이블(10); 상기 인텍싱 테이블의 회동을 구동하는 서보모터(30); 상기 인텍싱 테이블 및 서보모터 사이에서 기어 연결을 통해 회동 속도를 제어하는 감속기(20); 상기 서보모터(30)의 구동을 제어하는 모터 드라이버(40); 상기 인텍싱 테이블(10) 하부에 설치하여, 상기 인텍싱 테이블(10)의 백래쉬(backlash)에 의한 제어 위치 편차를 측정하는 광센서부(50); 상기 광센서부(50)에서 측정된 제어 위치 편차 신호를 수신받아, 상기 감속기로 제어 위치 보정 명령 신호를 생성하여 보정 제어를 구동하는 보정 DC 모터부(60)를 포함하여 구성된다.

[0025] 이처럼 본 발명의 실시예는, 종래의 엔코더(35)에 의해 서보모터(30)의 회전비를 산출하여 모터 드라이버(40)를 통해 다시 서버 모터로 피드백하여 회전 인텍싱 테이블(10)의 구동을 제어하는 종래의 간접적 제어 시스템과 달리, 감속기(20)의 기어 연결에서 발생하는 백래쉬 등의 제어 위치 편차를 직접적으로 검출하고 이를 보정하기 위해, 인텍싱 테이블(10) 하부에 인텍싱 테이블(10)의 회전 및 그 위치를 정확히 검출할 수 있는 광센서부(50)를 설치하고, 광센서부(50)에서 검출한 신호를 보정 제어를 위한 보정 DC 모터부(60)로 피드백하여 보정 DC 모터부(60)에서 감속기를 통해 회전 인텍싱 테이블(10)의 위치 보정을 수행하도록 하여, 인텍싱 테이블(10)의 회전 구동을 정밀하고 빠르게 제어할 수 있는 듀얼 모터를 이용한 회전 인텍싱 장치를 제안한다.

[0026] 즉, 회전 인텍싱의 회전 구동은 서보모터에서 구동하고, 테이블 하부에 설치된 광센서부(50)를 통해 제어 구동

을 하는 경우의 테이블의 위치 변화에 따른 백래쉬 양을 검출하여 보정 DC 모터부(60)로 피드백하여 보정제어를 함으로써, 정밀한 구동 제어가 가능할 뿐만 아니라, 제어 편차가 발생할 때 용이하게 보정할 수 있는 회전 인덱싱 장치를 제공하게 된다.

[0027] 도 4에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 듀얼 모터를 사용한 회전 인덱싱 장치는 인덱싱 테이블(10) 상부에 놓여진 적층 코어(C)를, 인덱싱 테이블(10)을 회전하면서 프레스(P)로 스탬핑 공정하는 장치로서, 인덱싱 테이블(10)의 중심축을 감속기(20)와 서보모터(30)를 연결하여 회전 구동을 제어하게 되는데, 모터 드라이버(40)의 지령에 의해 인덱싱 테이블(10)을 특정 각도와 속도록 회동시키고, 인덱싱 테이블(10) 하부에 설치된 광센서부(50)에 의해 인덱싱 테이블(10)의 회전각 또는 회전거리를 정밀하게 측정하고, 측정된 신호를 보정 모터 드라이버(63)로 피드백하게 되면, 보정 모터 드라이버(63)에서 주 모터 드라이버의 지령신호에 따른 인덱싱 테이블(10)의 회전 공차 등의 백래쉬(backlash) 양을 산출하여, 공차 보정 명령 신호를 보정 DC 모터(65)로 전달하여 보정함으로써, 공정의 정밀성을 높일 수 있게 된다.

[0028] 본 발명의 실시예에서 보정 DC 모터(65)를 사용하는 것은, 서보모터(30)는 관성이 크지만, DC 모터는 관성이 작고 아날로그 제어방식으로 응답성이 빠르기 때문이다. 즉, 서보모터(30)로 위치를 정밀보정 하기 위해서는 실제 구동력을 훨씬 상회하는 모터 장착이 필요하기 때문에, 본 발명의 실시예에서 보정 DC 모터(65)를 사용함으로써, 서보모터(30) 용량 감소 및 빠른 응답성을 통한 정밀제어가 가능하게 된다.

[0029] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 듀얼 모터를 사용한 회전 인덱싱 장치에서 광센서부(50)를 통한 피드백 제어 구성 모식도이고, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 회전 인덱싱 장치의 광센서부(50)의 설치 구성을 나타낸 도면이고, 도 7은 4분할 광센서(55)의 회로 구성 및 신호처리 모식도이다.

[0030] 도 5에 나타난 바와 같이, 본 발명의 핵심적 특징은 종래의 엔코더(35)에 의한 간접적 피드백 제어가 아니라, 인덱싱 테이블(10)의 회전각 또는 회전거리를 정확히 검출하여 보정 모터 드라이버(63)로 피드백하고, 백래쉬에 의한 공차등을 보정 DC 모터(65)를 통해 보정하여 정밀한 인덱싱 공정 제어시스템을 제공하게 된다. 여기서, 광센서부(50)는 레이저 장치(51), 인덱싱 테이블(10) 마커(53) 및 4분할 광센서(55)로 구성된다.

[0031] 도 5 및 도 6에 나타난 바와 같이, 인덱싱 테이블(10) 하부에 광센서부(50)가 설치되는데, 광센서부(50)는 레이저 장치(51)와, 인덱싱 테이블(10) 하부면에 중심에서 일정 거리의 반경을 갖는 둘레에 동일한 간격으로 다수 부착된 인덱싱 테이블(10) 마커(53) 방향으로 레이저 광을 조사하고, 조사된 레이저 광이 상기 마커(53)에서 반사되어 수광 센서인 4분할 광센서(55)를 통해 전기 신호로 변환하여 보정 모터 드라이버(63)로 피드백하게 된다.

[0032] 여기서 4분할 광센서(55)는 4개의 광 다이오드가 분할되어 있어서 상기 마커(53)에서 반사된 레이저 광의 위치에 따라 신호의 강약이 달라지게 되어, 초기 인덱싱 테이블(10) 마커(53)의 백래쉬에 의하여 위치가 변경된 경우, 위치 변경에 따른 공차 등을 정확히 검출할 수 있게 된다. (도 7 참조)

[0033] 즉, 인덱싱 테이블(10)을 특정한 각도로 회동시키거나 그 반대 방향으로 회동시키면 초기에 측정된 인덱싱 테이블(10)의 위치가 백래쉬 등에 의해 미세하게 변하게 되는데, 이와 같은 변화된 위치 신호를 검출하여, 보정 모터 드라이버(63)로 피드백하면, 보정 모터 드라이버(63)에서 공차를 정확히 산출하여 보정 명령 신호를 보정 DC 모터(65)로 보내어 보정함으로써, 정밀하고 빠른 적층 코어(C)등의 회전 인덱싱 공정을 수행할 수 있게 된다.

[0034] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 듀얼 모터를 사용한 회전 인덱싱 장치의 마커(53)의 배열 구성의 예를 나타낸 도면이다. 도 8의 (a)는 중심에서 일정 거리의 반경을 갖는 둘레에 서로 다른 광 반사율을 갖는 물질로 코팅된 마커(53)가 배열된 예이고, 도 8의 (b) 중심에서 일정 거리의 반경을 갖는 둘레에 적색, 녹색 및 파란색 반사물질이 코팅된 마커(53)가 3등분 되어 배열된 예이다.

[0035] 이와 같이, 본 발명의 실시예는 서로 다른 반사율을 갖는 마커(53)를 동일한 반경에 등 간격으로 배열된 구조를 제안하는데, 이는 인덱싱 테이블(10)의 각 위치를 명확히 구분함으로써, 각 마커(53)에서 반사된 신호가 서로 다른 크기의 전기 신호로 측정됨으로써, 인덱싱 테이블(10)의 특정 위치의 공차 등의 위치 변화량을 정확하고 빠르게 검출할 수 있기 때문이다.

[0036] 인덱싱 테이블(10)에 회전 구동에 따른 미세한 위치 변화는 기어 연결에서 나오는 백래쉬에 의한 것뿐만 아니라, 진동에 따른 중심 축의 기울어짐 등 다양한 원인에 의해 발생할 수 있다. 그러므로, 단순히 회전 이동

거리의 편차를 측정하기 위해 종래의 엔코더(35)에 의한 회전비 검출에 의한 피드백은 편차 발생의 위치나 그 공차를 정확하게 검출할 수 없지만, 도 8에 나타난 예와 같이, 중심에서 일정한 반경을 갖는 둘레에 동일한 간격으로 마커(53)를 다수개 배치하여, 각 마커(53)에서 반사된 레이저 광 신호를 구분하고, 각 신호의 변위를 산출하여 피드백함으로써, 인텍싱 테이블(10)의 공차를 정확히 산출하고, 보정 DC 모터부(60)로 피드백하여 보정할 수 있게 된다.

[0037] 도 8의 (a) 중심에서 특정 거리의 반경을 갖는 둘레에 동일한 간격으로 배치된 것으로, 각 마커(53)가 서로 다른 반사율을 갖는 물질로 코팅된 것을 사용함으로써, 각 마커(53)에서 반사된 레이저 광이 신호의 세기가 4 분할 센서에서 각각 다르게 검출되기 때문에, 마커(53)의 위치를 명확히 구분하게 됨으로써, 신호에 따른 각 위치의 변위량 산출이 가능하고, 보다 빠르게 인텍싱 테이블(10)의 회전 공차를 산출할 수 있게 된다.

[0038] 또한 도 8의 (b)와 같이, 중심에서 일정한 반경을 갖는 둘레에 등 간격으로 3등분하여 배치된 마커(53)가 적색(R), 녹색(G) 및 파란색(B) 반사 물질로 코팅된 것으로, 각 마커(53)에서 나오는 레이저 광선의 파장이 서로 다르게 되어, 각각의 마커(53) 위치를 명확히 구분하게 됨으로써, 신호에 따른 각 위치의 변위량 산출이 가능하고, 보다 빠르게 인텍싱 테이블(10)의 회전 공차를 산출할 수 있다.

[0039] 이와 같은 마커(53)의 위치를 반사광의 세기 또는 파장에 변화를 주어 구분하게 함으로써, 각 마커(53)의 반사광에 신호를 구분하고, 각 위치에서의 위치 편차를 산출하고, 이에 따라 평면상의 회전 편차뿐만 아니라, 중심축의 기울어짐에 의해 발생할 수 있는 2차원적인 위치 편차를 산출할 수 있게 되어, 보다 정밀한 위치 편차 또는 공차를 빠르게 산출하고 보정 DC 모터부(60)로 피드백시켜 보정하게 함으로써, 정밀하고 빠른 공정 제어 시스템을 제공할 수 있게 된다.

[0040] 이처럼 본 발명은 적층 코어(C) 회전 인텍싱 공정에서 주 서보모터(30)를 사용하여 구동한 후, 회전 인텍싱 테이블(10)에서 신호를 직접 검출하는 피드백 제어방법(폐쇄회로 방식)을 사용함으로써 감속기(20) 및 회전 인텍싱 테이블(10)에서 발생하는 기어 백래쉬 등에 대한 제어 오차를 산출하여 보정 DC 모터부(60)를 통해 보정함으로써 정밀하고 빠른 제어가 가능하다.

[0041] 또한, 분할 광센서를 사용하여 회전 인텍싱 테이블(10)의 진동감지 및 프로세서의 안정성을 모니터링 할 수 있을 뿐만 아니라, 서보모터(30)의 액티브(Active) 제어루프 성능을 향상시킬 수 있는 회전 인텍싱 장치를 제공한다.

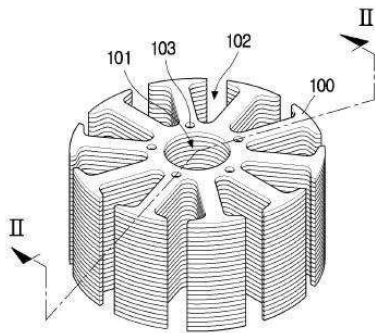
[0042] 이상의 설명에서 본 발명은 특정의 실시 예와 관련하여 도시 및 설명하였지만, 특허청구범위에 의해 나타난 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 개조 및 변화가 가능하다는 것을 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 쉽게 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

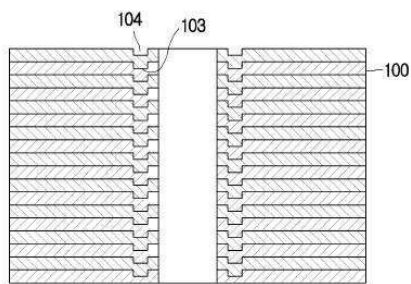
[0043] 10: 인텍싱 테이블, 20: 감속기, 30: 서보모터,
40: 모터 드라이버, 35: 엔코더, 50: 광 센서부
51: 레이저 장치, 53: 마커, 55: 광센서
60: 보정 DC 모터부, 63: 보정 모터 드라이버, 65: 보정 DC 모터

도면

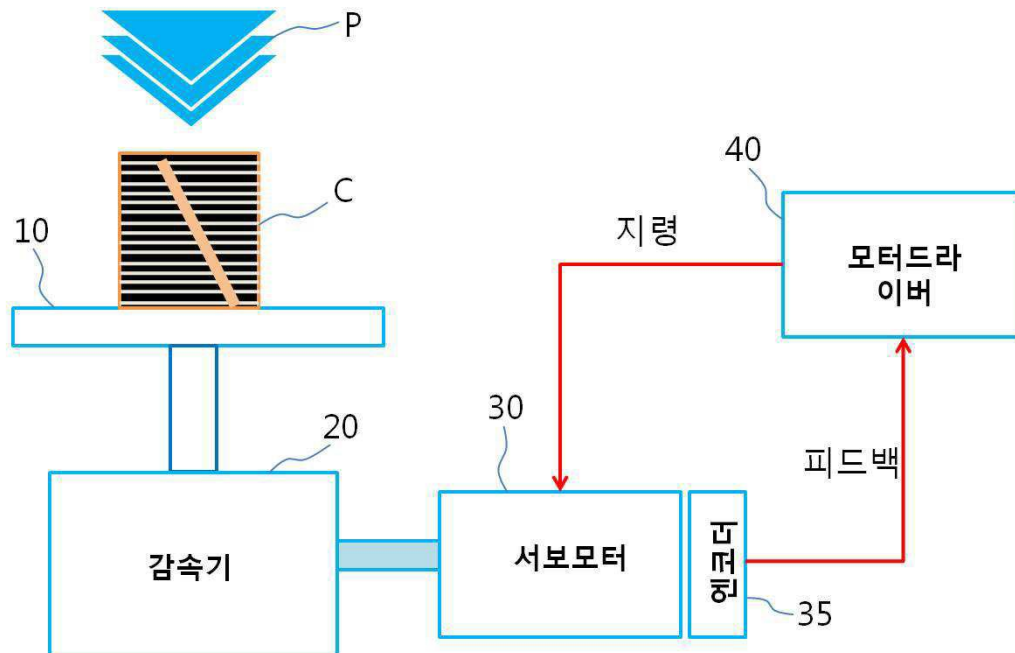
도면1



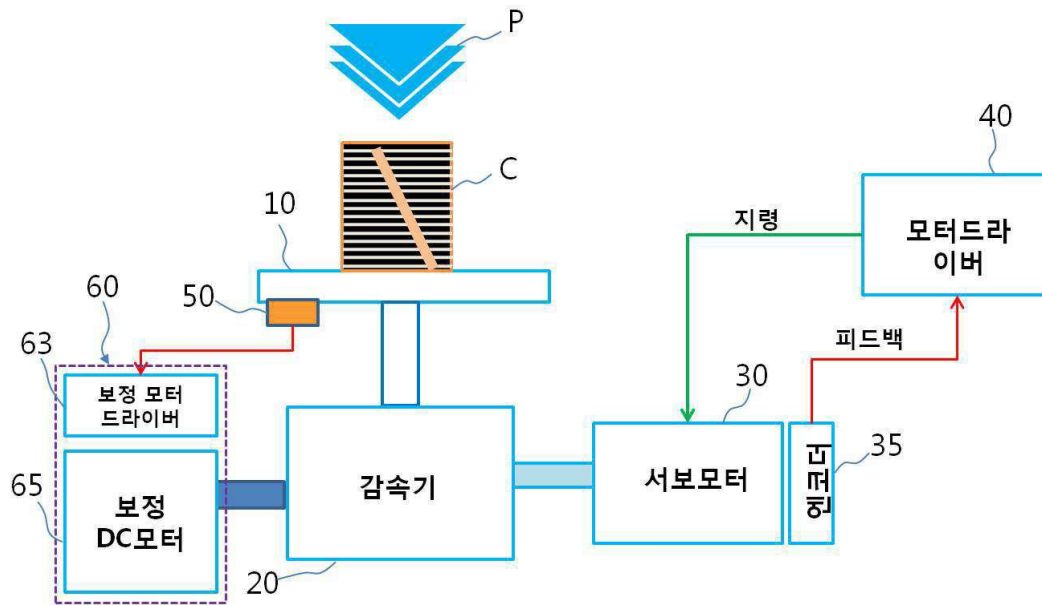
도면2



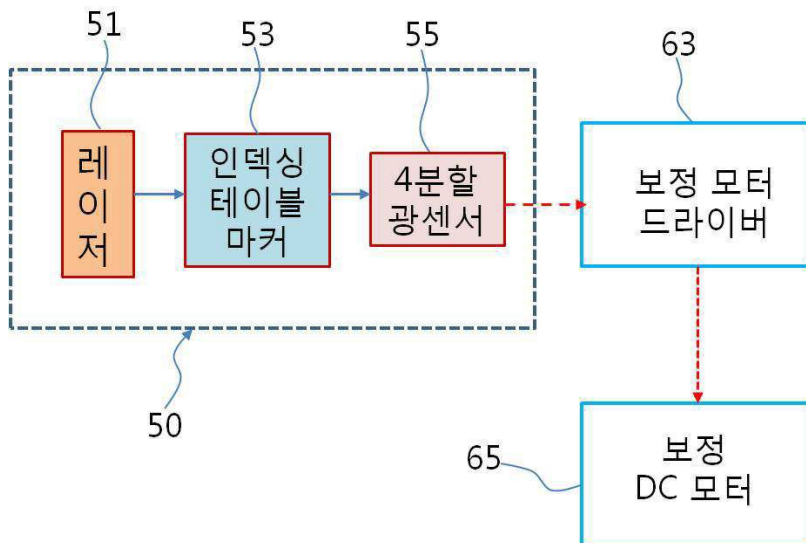
도면3



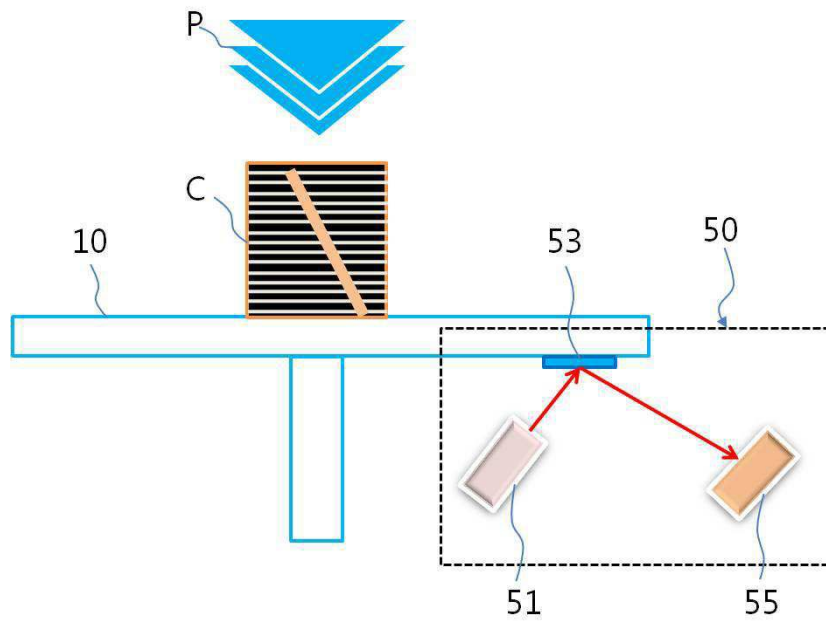
도면4



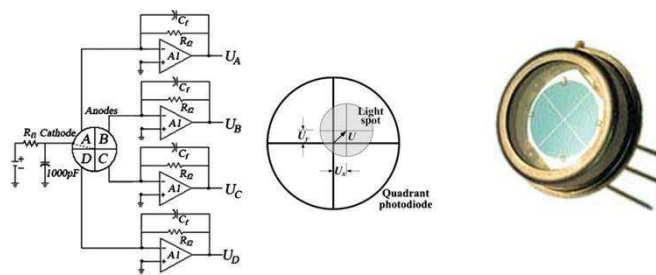
도면5



도면6



도면7



도면8

