

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) . Int. Cl.⁸

B23K 26/00 (2006.01)

(45) 공고일자

2006년02월22일

(11) 등록번호

10-0553139

(24) 등록일자

2006년02월10일

(21) 출원번호

10-2000-7004052

(65) 공개번호

10-2001-0031148

(22) 출원일자

2000년04월15일

(43) 공개일자

2001년04월16일

번역문 제출일자

2000년04월15일

(86) 국제출원번호

PCT/AU1998/000857

(87) 국제공개번호

WO 1999/20427

국제출원일자

1998년10월15일

국제공개일자

1999년04월29일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 캐나다, 키르키즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니아드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 성가포르, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨,

AP ARIPO특허 : 캐나다, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 가나, 감비아, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우,

(30) 우선권주장

PO9848

1997년10월17일

오스트레일리아(AU)

PP0983

1997년12월17일

오스트레일리아(AU)

PP3377

1998년05월06일

오스트레일리아(AU)

(73) 특허권자

비숍 이노베이션 리미티드

오스트레일리아 뉴사우쓰 웨일즈 2113 노쓰리데 워터루로드 10

(72) 발명자

아이젠하워 칼 앤노스

오스트레일리아 웨스트오스트레일리아 6071 글렌 포레스트 큐어리 코트 5

(74) 대리인

정진상

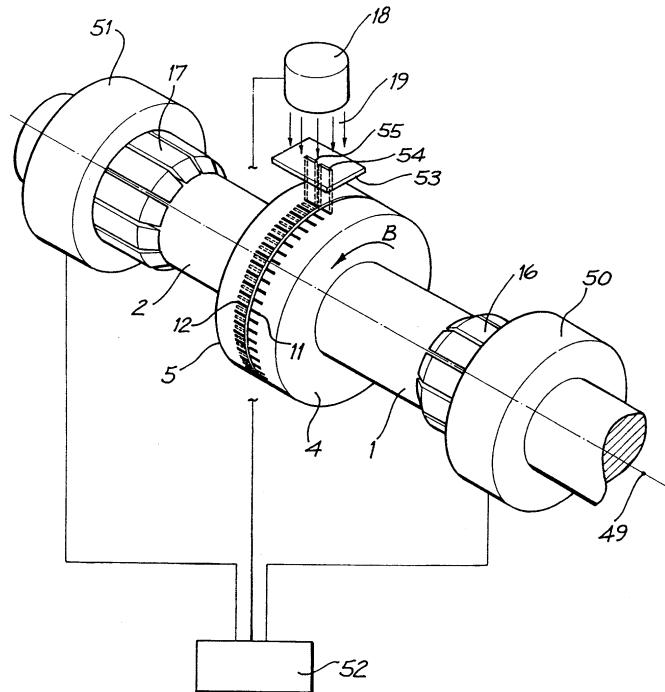
박종혁

장용식

심사관 : 남궁용

토션컴플라이언트 커플링에 의해서 연결된 강성의 제1 및 제2 토크입력부재, 샤프트내에서의 토크의 크기의 함수로서 제1토크입력부재를 제2 토크입력부재에 대해 각도상의 편향을 가능하게 하는 상기 커플링, 제1토크입력부재에 부착되거나 또는 일체로 된 제1격자요소, 그리고 제2토크입력부재에 부착되거나 또는 일체로 된 제2격자요소를 포함하고 있고, 2개의 격자요소의 표면이 인접하여 있고 샤프트에서의 토크의 함수로서 상대적으로 변위될 수 있고 길이방향의 축선을 구비한 샤프트로 이루어 지는 토크변환기의 격자요소의 표면상에 격자패턴을 제조하는 방법에 있어서, 제1 및 제2토크입력부재 및 각각의 격자요소를 토션컴플리언트 커플링에 회전가능하게 그리고 축방향으로 고정시킴으로써 조립체를 형성하는 단계; 2개의 토크입력부재사이에서 제로토크정렬조건에 대한 소정의 상대적인 각도변위가 유지되면서 2개의 격자요소의 인접한 표면의 구역을 조사하도록 배열된 방사선소스를 포함하는 기계내에 조립체를 장착하는 단계; 2개의 토크입력부재사이의 소정의 각도변위가 유지되면서 2개의 격자요소의 인접한 표면의 구역을 동시에 조사하는 단계를 포함하고 있다.

대표도



색인어

토크변환기, 격자요소, 방사선소스, 토크입력부재, 샤프트, 토션바, 제어기 구동조립체, 격자패턴.

명세서

기술분야

본 발명은 광학토크변환기의 제조방법에 관한 것이다. 이러한 토크변환기는 샤프트 특히 자동차의 전기동력 스티어링시스템에 설치된 회전샤프트에서의 토크를 측정하기 위하여 사용된다.

배경기술

종래의 전기동력스티어링시스템은 흑조인트배열을 통하여 연결된 입력샤프트와 중간샤프트를 스티어링휠에 합체하고 있다. 그러므로, 입력샤프트는 각도를 통하여 중심상의 스티어링위치의 어느한쪽에서 1회전 내지 2회전하여야 한다. 전기동력스티어링시스템의 요건은 이 회전샤프트에서의 연속적인 토크변화를 정밀하게 측정하는 것이다. 종래에, 샤프트에 적용된 토크는 샤프트가 각을 이루어 편향되고 이러한 편향은 샤프트의 하나의 부분이 다른하나의 부분에 대해 각을 이루어 변위되게 하며 이러한 변위는 감지되어 이 토크의 측정을 제공할 수 있다.

이 감지수단은 샤프트의 회전을 허용하여야 하고 바람직하게는 신뢰성 또는 간략성을 위해 비접촉 신호전달수단을 채용한다. 상기 감지수단은 구멍에 설치된 반사광학장치 및 자기변형 또는 가변저항커플링과 같은 자기장치를 포함하고 있다.

이러한 감지수단의 정밀도를 향상시키기 위하여, 토크변환기는 토션컴플라이언트 커플링에 의해서 결합된 2개의 토크입력부재에 부착 또는 이 토크입력부재와 일체인 2개의 격자요소를 포함하는 샤프트조립체를 합체할 수 있다. 토크가 2개의 토크입력부재사이에 적용되면, 토션컴플라이언트 커플링은 편향되어 더 감지적인 감지수단의 사용을 허용하는 2개의 격자요소의 상대적인 각도변위를 증가시킨다.

이 방법은 반사 또는 투과광학감지수단을 사용하는 토크변환기의 제조에 관한 것이며, 이 광학감지수단은 소정의 입사전자기방사선(EMR)에 대한 고 및 저반사성 또는 투과성(각각)에 대한 교호구역으로 이루어진 격자패턴을 포함하고 있다. 고 및 저반사성은, 방향에서의 변화, 특정반사 및 발산반사에서의 변화를 포함하고 있다. 격자패턴은 EMR의 소스, 전형적으로 UV, 가시 또는 IR광에 의해서 조사되고 이것은 EMR에 대해 감지하는 검출기의 하나이상의 어레이에 의해서 서로 관계된다. 어레이에는 찰스커플디바이스(CCD), 베리 랠지 스케일 인테그레이션(VISI)버선 칩스 및 일차원이상의 광검출기 어레이이다. 패턴에 서로 관계하는 하나이상의 출력은 샤프트의 측정을 나타내도록 처리될 수 있다.

고 및 저 반사성 또는 투과성의 구역은 샤프트의 회전의 축선둘레에서 축방향으로 또는 방사상방향으로 배열될 수 있고, 완전한 원주 또는 방사상면을 시간에 있어서 어느순간에 어레이에 의해서 관찰되지 않게 됨에 따라 샤프트의 각도위치에 관계없이 어레이의 연속적인 출력을 허용하는 성질을 가지고 있다.

본 발명의 기술에 밀접하게 관련된 종래의 기술은 샤프트 엔코더 패턴을 제조하는 레이저기술의 사용을 도시한 "광학증분 샤프트 엔코더 및 절대샤프트 엔코더를 위한 코드디스크의 제조방법"이라는 명칭을 가진 미국특허 제 4,406,939호(골커 명의)에 개시되어 있다

이 방법의 본질은 방사선 특히 샤프트조립체의 2개의 상호인접한 격자요소에 유사한 광학레이저 방사선 패터닝기술의 적용에 있다. 샤프트조립체는 조사되기전에 조립되고 토션컴플라이언트 커플링에 의해서 연결된 2개의 토크입력부재에 부착 또는 일체로 된 2개의 격자요소를 포함하고 있다. 샤프트조립체의 2개의 격자요소의 동시조사는 2개의 격자패턴의 상대적인 배치의 정밀한 제어를 제공하여 제로토크정렬상태를 발생시킨다. 더욱이, 격자패턴이 서로 인접하여 있으므로 단일방사선소스는 더 개량된 패턴배치를 구비한 양패턴에 사용될 수 있다. 이것은, 채용된다면, 후속의 조립체작동중에 2개의 격자패턴의 상대적인 배치에 있어서의 비정밀성의 후속의 도입과 함께 샤프트의 조립전에 2격자요소(코드디스크로 칭함)의 독립적인 "프리패터닝"을 요구할 수 있는 상술된 종래의 기술에 개시된 광학패터닝 방법의 사용에 대해 대비된다.

본 명세서에서의 방사선은 The International Society for Optical Engineering에 의해서 규정된 40nm 내지 1mm사이에 있는 진공에 있어서의 광학전자기방사선을 포함하고 있다.

"반사격자"토크변환기(계류중인 국제특허출원번호 PCT/AU98/00645에 개시된 바와 같이) 또는 "투과격자"토크변환기(1997년 12월 17일에 출원하고 발명의 명칭이 "전달통로 토크변환기"이고 계류중인 호주 가 특허출원번호 제PP0984호에 개시된 바와 같이)을 구성한 본 발명에 따른 방법의 이점은 샤프트의 조립후 패턴의 발생으로부터 발생한다. 이것은 샤프트의 조립전에 패턴이 발생되는 경우가 될 수 있는 바와 같이 2개의 패턴의 상대적인 배치가 후속의 조립작업에 의해서 방해되지 않는 큰 정밀도로 결정된다는 것을 의미한다.

첫번째로, 마무리된 변환기의 눈금조정은 제조에 있어서 비용 및 시간이 절감되지 않는다.

두번째로, 샤프트는 재눈금조정 또는 정밀한 조립방법없이 교환될 수 있고 마찬가지로 어레이는 재눈금조정 또는 정밀한 조립방법없이 교환될 수 있다.

세번째로, 변환기는 특정공구 또는 정밀한 조립방법이 필요하지 않고 보수 및 수리목적에 요구된다면 분해 및 재조립될 수 있다.

네번째로, 상대적인 패턴배치의 "잠금(lock in)"은 나사 및 정지부와 같은 조정특징부가 필요하지 않고 그러므로 변환기가 숙련자 또는 비숙련자에 의해서 부주의하게 잘못조정될 수 있는 가능성을 이것이 제거하는 것을 의미한다.

다섯번째로, 방사선의 사용은 패턴이 큰 정밀도와 속도로 격자요소상에 발생되도록 한다.

마지막으로, 방사선의 사용은 바코드와 같은 복잡하고 각이지게 비반복적인 패턴이 레이저의 조종에 의해서 예컨대 휴가능하게 발생되도록 한다. 이것은 개개의 마크(또는 고 및 저 반사성 및 투과성의 구역의 그룹)가 독특하고 코드화된 동일성을 가짐에 따라 "앨리어싱"문제점이 제거된 토크변환기를 더 간단한 구조로 되게한다. 앤리어싱은 각각의 패턴의 배치가

각도상의 편향의 더 작은 크기에 대해 그 배치가 동일한 2개의 격자요소사이에서 충분한 각도상의 편향이 발생하는 위치로서 이 출원에서 한정되며 이에 따라, 샤프트에서의 부정확성 및 잠재적으로 오측정을 일으킨다. 바코드는 마크가 어레이의 해서 관찰되고 그래서 앤리어싱에 의해서 발생된 부정확성을 제거하는 절대표시를 제공한다. 바코드식 패턴의 형태에 있어서의 마크는 또한 절대 샤프트각도위치의 결정을 쉽게 하여 변환기의 부가적인 기능을 제공하거나 또는 외부각도 엔코더의 필요성을 제공한다.

발명의 상세한 설명

본 발명은, 토션 캠플라이언트 커플링(torsionally compliant coupling)에 의해서 연결된 강성의 제1 및 제2 토크입력부재, 샤프트내에서의 토크의 크기의 함수로서 제1토크입력부재를 제2 토크입력부재에 대해 각도상의 편향을 가능하게 하는 상기 커플링, 제1토크입력부재에 부착되거나 또는 일체로 된 제1격자요소(grating element), 그리고 제2토크입력부재에 부착되거나 또는 일체로 된 제2격자요소를 포함하고 있고, 2개의 격자요소의 표면이 인접하여 있고 샤프트에서의 토크의 함수로서 상대적으로 변위될 수 있고 길이방향의 축선을 구비한 샤프트를 포함하는 토크변환기의 격자요소의 표면상에 격자패턴을 제조하는 방법에 있어서, 제1 및 제2토크입력부재 및 각각의 격자요소를 토션캠플리언트 커플링에 회전가능하게 그리고 축방향으로 고정시킴으로써 조립체를 형성하는 제1단계; 2개의 토크입력부재사이에서 제로토크정렬조건(zero torque alignment condition)에 관한 소정의 상대적인 각도변위가 유지되면서 2개의 격자요소의 인접한 표면의 구역을 조사하도록 배열된 방사선소스를 포함하는 기계내에 조립체를 장착하는 제2단계; 2개의 토크입력부재사이의 소정의 각도변위가 유지되면서 2개의 격자요소의 인접한 표면의 구역을 동시에 조사하는 제3단계; 및 이 제로 토크정렬조건을 위해 정밀하게 서로 정렬된 조립체의 2개의 격자요소의 표면상에 격자패턴을 발생시키는 단계를 포함하고 있는 방법으로 이루어 졌다.

제1실시예에 있어서, 기계가 샤프트의 길이방향축선둘레에서의 조립체의 회전을 위한 장착부(mounting)를 제공하고 제3단계는 조립체를 회전시키는 단계와 조립체의 소정의 각도회전위치에서 인접한 표면의 구역에 연속적으로 조사하는 단계를 더 포함하는 것은 바람직하다.

조립체가 연속적인 회전을 하는 동안 일회전을 하는 것은 바람직하다.

조립체가 적어도 하나의 연속조사하는 동안에 회전정지되는 것은 바람직하다.

대안적으로, 조립체가 적어도 하나의 연속조사하는 동안에 회전되는 것은 바람직하다.

제2실시예에 있어서, 조립체가 제3단계동안에 기계내에 고정적으로 장착되는 것은 바람직하다.

제1 또는 제2 격자요소의 적어도 하나의 표면이 실질적으로 원통형이고 그 중심축선이 샤프트의 길이방향축선과 동일 선상에 있는(collinear) 것은 바람직하다.

대안적으로, 제1 또는 제2격자요소의 적어도 하나의 표면이 실질적으로 평탄하고 샤프트의 길이방향축선에 대해 방사상으로 배치되는 것은 바람직하다.

또, 대안적으로, 제1 또는 제2격자요소의 적어도 하나의 표면이 실질적으로 원추형이고 그 중심축선이 샤프트의 길이방향축선과 동일 선상에 있는 것은 바람직하다.

또, 대안적으로, 제1 또는 제2격자요소의 적어도 하나의 표면이 실질적으로 축대칭이고 그 중심축선이 샤프트의 길이방향축선과 동일 직선상에 있는 것은 바람직하다.

각각의 격자패턴은 소정의 입사(incident) 전자기방사선을 위한 고반사성 및 저반사성 또는 고투과성 또는 저투과성의 교호구역을 포함하고 있는 것은 바람직하다.

방사선 비통과 마스크(radiation-opaque mask)가 방사선소스와 격자요소의 표면 사이에 개재되고(interposed), 마스크의 기하학적 형상은 패턴의 형상 및 배치를 결정하는 것은 바람직하다.

대안적으로 방사선소스는 격자요소의 표면을 조사하는 레이저를 포함하고 있으며 패턴의 형상 및 배치가 레이저빔 촛점 및/또는 격자요소상의 충돌위치(impingement position)를 제어함으로써 결정되는 것은 바람직하다.

대안적으로, 방사선소스는 격자요소의 표면을 조사하는 레이저를 포함하고 있으며 패턴의 형상 및 배치는 격자요소와 레이저의 상대적인 위치를 제어함으로써 결정된다.

2개의 토크입력부재사이에서 유지되는 소정의 상대적인 각도변위는 실질적으로 제로(zero)인 것은 바람직하다.

적어도 하나의 격자요소상의 격자패턴이 바코드(bar code) 또는 연속적인 바코드의 형태로 배열되어 있는 것은 바람직하다.

방사선은 재료를 제거하거나 또는 격자요소의 인접한 표면의 구역의 물리적 또는 화학적 성질을 변화시켜 이들 구역의 반사성 또는 투과성을 증가 또는 감소시키는 것은 바람직하다.

대안적으로, 조사되기 전에 폴리이미드(polyimide)와 같은 폴리머의 층이 격자요소의 인접한 표면에 도포되고 방사선이 이 층을 격자요소의 구역으로부터 제거하여 격자요소의 원래의 표면을 노출시켜, 폴리머층의 표면과 비교할 때에 반사성 또는 투과성이 증가 또는 감소된다.

대안적으로, 조사되기 전에 알루미나 세라믹(alumina ceramic)과 같은 무기질 재료의 층이 격자요소의 인접한 표면에 도포되고, 방사선이 이 층을 격자요소의 구역으로부터 제거하여 격자요소의 원래의 표면을 노출시켜, 이것은 무기질층의 표면과 비교할 때에 반사성 또는 투과성이 증가 또는 감소된다.

대안적으로, 조사되기 전에 전기도금된 동과 같은 금속재의 층이 격자요소의 인접한 표면에 도포되고 방사선은 이 층을 격자요소의 구역으로부터 제거하여 격자요소의 원래의 표면을 노출시켜, 금속층의 표면과 비교할 때에 반사성 또는 투과성이 증가 또는 감소된다.

대안적으로, 표면은 이산화 티타늄(titanium dioxide)의 부분(proportion)을 포함하고 있고, 화학적 성질의 변화는 이산화 티타늄을 산화티타늄(titanium oxide)으로 변화시킴으로써 달성된다.

대안적으로, 표면은 산화알루미늄의 부분을 포함하고 있고 화학적 성질의 변화는 산화알루미늄을 알루미늄으로 환원시킴으로써 달성된다.

대안적으로, 방사선은 조사되기 전에 격자요소의 인접한 표면에 도포된 비 경화된(uncured) 폴리머층의 구역을 경화시키고, 이들 구역의 표면은 조사된 후 잔존하는 비 경화된 폴리머의 제거에 의해서 후속적으로 노출된 격자요소의 원래의 표면과 비교할 때에 반사성 또는 투과성이 증가 또는 감소된다.

조립체는 적어도 하나의 실질적으로 원통형 격자요소의 표면의 상대적인 원통성(cylindricity) 또는 동심성(concentricity)을 향상시키기 위하여 또는 대안적으로 적어도 하나의 평탄하고 방사상으로 배치된 격자요소의 표면의 상대적인 편평성(flatness) 또는 평탄성(planarity)을 향상시키기 위하여 또는 적어도 하나의 원추형 격자요소의 표면의 상대적인 원추성 또는 동심성을 향상시키기 위하여 격자패턴이 발생되기 전에 선반가공, 연마가공, 롤러버니시가공(roller burnishing), 호닝가공(honing) 또는 다른 가공처리된다.

도면의 간단한 설명

본 발명의 방법은 수반한 도면을 참조하여 비제한 예의 방식으로 설명된다.

도 1은 토션바에 의해서 연결된 2개의 토크입력부재, 격자패턴과 관련된 어레이(array)를 구비한 2개의 격자요소 및 EMR 소스를 포함하는 샤프트조립체를 도시하고 있고 본 발명의 제1실시예에 따른 방법에 의해서 제조된 "반사격자" 토크변환기의 단면도,

도 2는 본 발명의 제1실시예에 따라 방사선소스가 격자패턴을 격자요소상에서 발생시키는 상태로(2개의 토크입력부재사이에서의 소정의 상대적인 각도변위는 제로가 아닌 상태로) 그 축선둘레에서 회전되는 도 1에 도시된 샤프트조립체의 등각도,

도 3a 내지 도 3c는 격자요소의 표면을 조사하는 변형방법을 도시하고 있는 도면,

도 4는 본 발명의 제1실시예에 따라 방사선소스가 격자패턴을 격자요소상에 발생시키는 상태로(2개의 토크입력부재사이에서의 소정의 상대적인 각도변위는 실질적으로 제로인 상태로) 그 축선둘레에서 회전되는 도 1에 도시된 샤프트조립체의 등각도,

도 5는 격자요소가 평면이고 샤프트의 축선에 대해 방사상으로 배치되고 "반사격자"토크변환기의 단면도,

도 6은 본 발명의 제1실시예에 따라 방사선소스가 격자패턴을 격자요소상에 발생시키는 상태로 그 축선의 둘레에서 회전되는 도 5에 도시된 샤프트조립체의 등각도,

도 7은 본 발명의 제2실시예에 따라 샤프트조립체가 고정되고 소정의 경로를 따라 집중된 조사를 횡단시킴으로써 방사선소스가 격자패턴을 격자요소상에 발생시키는 상태로 도 5에 도시된 샤프트조립체의 등각도,

도 8은 조사에 의해서 횡단하는 경로를 도시하고 있고 도 7에 도시된 샤프트조립체의 상세단면도,

도 9는 샤프트가 회전되면서 격자팬턴이 발생되는 상태를 도시하고 있고 도 1의 단면AA상의 격자요소중의 하나의 단면을 도시한 도면,

도 10은 격자팬턴이 교호적으로 바코드서브팬턴의 연속의 형태로 되어 있고 도 1에 도시된 격자요소의 표면중의 일부분의 개략선도,

도 11은 격자팬턴이 재료의 제거 또는 격자요소의 물리적 또는 화학적 성질의 변화에 의해서 발생되고 도 1의 단면AA상의 격자요소중의 하나의 단면을 도시한 도면,

도 12는 후속의 조사가 소정의 구역에서 제거된 상태에서 부가적인 재료를 격자요소에 적용시킴으로써 격자팬턴이 발생되고 도 1의 단면AA상의 격자요소중의 하나의 단면을 도시한 도면, 및

도 13은 조사가 소정의 구역을 경화시킨 상태에서 격자팬턴이 부가적인 재료를 적용하고 경화되지 않은 재료를 나중에 제거함으로써 격자팬턴이 발생되고 도 1의 단면AA상의 격자요소중의 하나의 단면을 도시한 도면.

실시예

도 1은 토크입력부재(1,2)에 부착 또는 일체로 된 원통형 격자요소(4,5)를 포함하는 샤프트조립체를 도시한 본 발명의 제1실시예에 따른 방법에 의해서 제조된 "반사격자(reflective grating)"토크변환기의 단면도이다. 토크입력부재(1,2)는 토션바(3)의 형태로 횡단편(61,62)을 경유하여 토션 캠플라이언트 커플링의 어느한쪽에 회전가능하고 또한 축방향으로 고정된다. 격자요소(grating element,4,5)는 격자팬턴(grating patterns,11,12)각각에 의해서 제공된 고 및 저의 반사성(reflectivity)의 교호구역(alternating regions)으로 이루어진 원통형 주위표면을 포함하고 있다. 이 조립체는 하우징(6)내에 둘러싸여 있고 베어링(7,8)에 의해서 지지되어 있다. 하나 이상의 전자기방사선(EMR)소스(13)는 어레이(array,9)근처에 있는 표면을 조사하기 위하여 배치된다. 하나 이상의 EMR감지 검출기를 포함하는 어레이(9)는 입사(incident) EMR를 표면으로부터 수용하고, 어레이(9)상에서 형성된 화상은 프로세스(10)에 의해서 처리된다. 화상이 처리되는 방법은 화상분석의 기술에서 잘 알려져 있고 사용되는 다수의 이들 방법은 IEEE Comuter Society Press, ISBN 8-8186-6492-4에서 크리토프 코치(Christof Koch)와 후아 리(Hua li)가 저술한 "VISION CHIPS: 시각 알고리즘을 아날로그 VLSI회로에서 이행"에 기재되어 있다. 적당한 어레이는 텍사스 인스트루먼트 인코레이티드사에 의해서 제조된 디바이스 TSL1410과 같은 2개의 선형 광검출기 어레이로부터 구성될 수 있다.

도 2 및 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따라 도 1에 도시된 토크변환기의 샤프트조립체의 제조방법을 도시하고 있다. 도 2는 샤프트조립체의 실제크기의 도면으로서 토크입력부재(1,2)에 부착 또는 일체로 되어 있고 순차로 토션바(3)의 어느한쪽에 회전가능하게 또한 축방향으로 고정되는 원통형 격자요소(4,5)를 도시하고 있다. 샤프트조립체는 각각 구동조립체(50,51)의 콜렛(collet,16,17)에 의해서 양쪽에서 고정된다. 각각의 구동조립체(50,51)는 중공의 아마추어 서보모터와 제어기(52)에 연결된 각도엔코더를 포함하고 있고 기계구조부(도시안됨)의 프레임에 있는 축선(49)상에서 회전하도록 지지된다. 제어기(52)는 구동조립체(50,51)의 각각의 엔코더로부터 각도상의 위치입력값(position inputs)을 수용하고 각각의 서보모터에 대한 적당한 제어신호를 발생시키며 따라서 샤프트조립체에 대한 소정의 연속의 회전운동을 달성한다. 충분한 토크가 구동조립체(50,51)에 가해져서, 폐쇄루프제어에 의해서 패터닝 프로세스(patterning process)에 걸쳐 유지되는 소정의 일정한 상대적인 각도변위가 유지된다. 방사선소스(18)는 구멍(54,55)을 포함하는 마스크(53)를 통하여 격자요소

(4,5)의 원통형 주위표면에 발산방사선(diffuse irradiation, 19)을 제공한다. 방사선소스(18)는 제어기(52)에 의해서 또한 제어된다. 구동조립체(50,51), 방사선소스(18) 및 마스크(53)의 위치는 기계구조부(도시안됨)에 의해서 샤프트조립체에 대해 정밀하게 결정된다.

구동조립체(50,51)는 소정의 일련의 각운동으로 샤프트조립체를 샤프트조립체축선(49) 주위로 회전시키도록 배열되어 있으며 이에 따라 샤프트조립체는 제어기(52)에 의해서 통제됨에 따라 방사선(19)이 가해지는 동안 소정의 각도위치에서 고정되고 그 다음에 방향(B)으로 그 다음의 소정의 각도위치로 소정의 각속도 및 가속프로파일(profile)로 회전되고, 그 다음의 방사선(19)이 가해지기 전에 정지된다. 따라서 방사선은 연속적으로 발생되는 개개의 서브패턴(11a,b,c,d,e... 및 12a,b,c,d,e...)을 포함하는 격자요소(4,5)의 표면상에서 소정의 EMR소스(도 1에서의 13)에 대한 고저반사성의 교호구역을 포함하는 격자패턴(11,12)을 발생시킨다(도 3a 참조). 패터닝프로세스가 완료됨에 따라 구동조립체(50,51)는 샤프트조립체에 샤프트조립체를 가하는 것을 중지하여, 토션바(3)가 해제되어 토크입력부재(1,2)(이에 따라 격자요소(4,5))의 상대적인 각도변위를 0으로 복원되도록 한다. 격자패턴의 최종 비편향된 상대적인 위치는, 예컨대, 격자요소(5)에 대해 도트(dot)로 도시한 바와 같이 격자패턴(12) 사이에 개재되는 격자패턴(11)으로 될 수 있다.

도 3b 및 도 3c는 본 발명의 제1실시예에 따른 제조방법에 적용가능한 다수의 대체적인 격자패턴 발생배열을 나타내고 있다. 도 3b는 격자패턴(11,12)을 격자요소(4,5)상에 발생시키고, 여러가지로 그 상호관계가 있는 인터페이스로 뻗어있는 마스크(53)내의 단일구멍(56)으로 향한 발산(diffuse)방사선을 도시하고 있다. 도 3c는 마스크의 사용없이 좁은 빔방사선(19)을 격자요소(4,5)에 바로 제공하는 방사선소스(18)을 도시하고 있다. 방사선은 편향시킬수 있고 신호에 의해서 제어기(52)로부터 제어되는 미러의 사용에 의해서 "스티어링"된다(steered). 이러한 배열은 도 3a에 도시된 바와같이 미러의 반사와 협동하여 방사선(19)의 적당한 온-오프모듈레이션(on-off modulation)으로 격자패턴을 발생시키는 데 사용된다.

도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 토크변환기의 샤프트조립체의 제조의 변형방법을 도시하고 있고 샤프트조립체의 실제크기이고 토크입력부재(1,2)에 부착 또는 일체로 되며 순차로 토션바(3)의 어느 한쪽에 회전가능하게 또한 축방향으로 고정된 원통형 격자요소(4,5)를 도시하고 있다. 샤프트조립체의 한쪽 끝은 중공의 아마추어 서보모터와 제어기(52)에 연결된 각도엔코더를 포함하는 구동조립체(51)의 콜릿(17)에 의해서 파지되며 다른 한쪽 끝은 라이브센터(live center, 60)에서 지지된다. 구동조립체(51) 및 센터(60)는 기계구조부(도시안됨)의 프레임에 의해서 지지된다. 제어기(52)는 각도위치입력값을 구동조립체(51)의 엔코더로부터 수용하고 샤프트조립체를 위한 소정의 일련의 회전운동을 달성하기 위하여 서보모터에 대한 적당한 제어신호를 발생시킨다. 방사선소스(18)는 구멍(54,55)을 포함하는 마스크(53)를 통하여 격자요소(4,5)의 원통형 표면에 방사선(19)을 발생시킨다. 방사선소스(18)는 제어기(52)에 의해서 또한 제어된다. 구동조립체(51), 센터(60), 방사선소스(18) 및 마스크(53)의 위치는 기계구조부(도시안됨)에 의해서 샤프트조립체에 대해 정밀하게 결정된다. 구동조립체(51)는 소정의 일련의 각운동으로 샤프트조립체 축선(49) 주위로 샤프트조립체를 회전시키도록 배열되며, 이에 따라 샤프트조립체는 제어기(32)에 의해서 통제됨에 따라 방사선(19)이 가해지는 동안 소정의 각도위치에서 고정되고, 그 후 그 다음의 각도위치로 B방향으로 소정의 속도와 가속도 프로파일로 회전하여, 그 다음의 방사선(19)이 가해지기 전에 정지한다. 따라서 방사선은 연속적으로 발생된 개개의 서브패턴(11a,b,c,d,e... 및 12a,b,c,d,e...)(도 3a 참조)을 포함하는 격자요소(4,5)의 표면상에서 소정의 EMR소스(도 1에서의 13)를 위한 고 및 저반사성의 교호지역을 포함하는 격자패턴(11,12)을 발생시킨다. 센터(60)는 패터닝프로세스시 비편향된(즉 제로 토크)상태로부터의 격자요소(11,12)의 상대적인 각도변위가 실질적으로 제로로 되고 토크변환기의 기능을 역으로 영향을 미치지 않도록 충분한 저 회전마찰상태에 있다.

도 5는 본 발명의 제1 또는 제2실시예에 따른 방법에 의해서 제조되는 변형 "반사격자" 토크변환기의 단면도이다. 격자요소(4,5)는 각각 토크입력부재(1,2)에 부착 또는 일체로 되어 있고 순차로 횡단핀(61,62)을 경유하여 토션바(3)의 어느 한쪽에 회전가능하고 또한 축방향으로 고정되어 있다. 격자요소(4,5)는 평탄하고 격자패턴(11,12)에 의해서 제공된 고 및 저반사성의 교호구역으로 이루어지고 방사상으로 배치된 표면을 포함하고 있다. 이 조립체는 하우징(6)내에 둘러싸여 있고 베어링(7,8)에 의해서 지지되어 있다. 하나이상의 전자기 방사선(EMR)소스(13)는 어레이(9)의 근처에서 표면을 조사하도록 배치된다. 하나이상의 EMR감지검출기를 포함하는 어레이(9)는 표면으로부터 입사 EMR을 수용하고 어레이(9)상에서 발생된 화상은 프로세스(10)에 의해서 처리된다.

도 6은 본 발명의 제1실시예에 따라 도 5에 도시된 토크변환기의 샤프트조립체의 제조방법을 도시하고 있고 도 2, 도 3 및 도 4를 참조하여 설명된 방법과 유사하다. 하지만, 이 경우에 방사선소스(18), 방사선(19) 및 마스크(53)의 정렬축선은 격자패턴(11,12)이 샤프트축선에 수직인 격자요소(4,5)의 평탄한 표면에 적용되도록 재배열된다.

도 7 및 도 8은 본 발명의 제2실시예에 따라 도 5에 도시된 토크변환기의 샤프트조립체의 제조방법을 도시하고 있고 토크입력부재(1,2)에 부착 또는 일체로 되고 순차로 토션바(3)의 어느 한쪽에 회전가능하고 또한 축방향으로 고정되어 있고 평탄하고 방사상으로 배치된 격자요소(4,5)를 도시한 샤프트조립체의 실제크기의 도면이다. 샤프트조립체는 순차로 기계구

조부(도시안됨)의 프레임(51)에 확고하게 부착된 콜릿(51)에 의해서 파지되어, 샤프트조립체는 샤프트축선(49)의 주위로 회전될 수 없다. 또한, 기계구조부에 부착되어 있는 것은 방사선소스(18)이고 그래서 콜릿(51)과 방사선소스(18)의 위치는 기계구조부(도시안됨)에 의해서 샤프트조립체에 대해 정밀하게 결정된다.

방사선소스(18)은 촛점이 맞춰진 방사선(19)을 격자요소(4,5)의 평탄한 표면에 제공하여 소정의 EMR소스(도 5에서의 13)에 대한 고 및 저반사성의 교호구역을 포함하는 격자패턴(11,12)을 발생시킨다. 본 발명의 제2실시예에 있어서, 고반사성의 구역은 연속적으로 발생되고, 여기에서 각각의 연속적인 고반사성(91a,91b,91c 등)의 구역은 격자요소(4,5)로 향한 집중된 방사선(19)을 아크(C)를 통과하도록 횡단함으로써 발생된다. 횡단(C)이 완료되면, 방사선소스(18)는 중분아크(incremental arc,D)만큼 방사선을 방향(E)으로 이동시킴으로써 그 다음 구역으로 다시 향하여진다. 도 7은 구역(91b)을 가로지르는 횡단이 완료되고 방사선이 구역(91b)으로부터 구역(91c)까지의 중분아크(D)만큼 이동된 것을 나타낸다. 구역(91c)을 가로지르는 횡단은 위치91c₁로부터 91c₂까지로부터 뻗어있고 완료된 부분을 도시하고 있다. 구역(91c,91d등)의 점선 영역(dashed area)은 연속적인 횡단에 의해 아직 조사되지 않은 영역을 도시하고 있다. 제어기(52)는 91a,91b,91c,91d등을 가로지르는 횡단을 달성하도록 방사선소스(18)에 적당한 제어신호를 제공한다. 제어기 및 굴절반사가능한 미러를 포함하는 적당한 시스템은 미국 위성톤주에 있는 신라드(Synrad)에 의해서 제조된 "에스에이취 시리즈 마킹헤드(SH Series Marking Heads)"이다. 예시된 실시예에 있어서, 구역(91a,91b,91c,91d 등)은 아크(C)를 통과한 방사선(19)의 단일패스(single pass)에 의해서 발생된다. 하지만, 동일한 방법은 예컨대 구역의 의도된 폭이 집중된 방사선의 폭보다 큰 다수의 횡단이 각각의 연속구역에 요구되는 경우 또는 방사선소스(18)보다 더 큰 에너지를 요구하는 구역을 발생시키는 데 필요한 물리적 또는 화학적변화가 단일횡단중에 제공될 수 있는 곳에 동일하게 적용될 수 있다. 동일한 방법은 도 7 및 도 8에 도시된 실시예와 달리 방사선소스(18)를 격자요소(4,5)에 대해 이동시킴으로써 동일하게 적용될 수 있으며 여기에서 방사선(19)은 방사선소스(18)의 위치가 격자요소(4,5)의 위치에 대해 고정되는 상태에서 정하여진 아크(C,D)를 통과하여 횡단된다.

도 9는 각각의 연속적인 방사선에 대해 샤프트조립체를 정지시키지 않고 본 발명의 제1실시예에 따른 격자패턴의 발생을 도시하고 있다. 이것은 방사선소스(18)에 의해서 제공된 방사선(19)에 의해서 격자패턴의 발생을 도시하고 있고 도 4의 원통형 격자요소(4)의 단면AA상의 도면이다. 이러한 방사선(19)은, 도시된 바와같이 격자요소가 방향"B"으로 회전하는 "작동 중에(on the fly)" 발생한다. 방사선(19)이 소정의 서브패턴을 발생시키도록 유한시간"t"을 필요로 하므로, 격자요소는 방사선이 발생하는 시간의 주기동안에 거리"e"만큼 이동하며 이것은 "x" 및 "y" 영역이 서브패턴의 나머지 부분보다 더 짧은 시간동안에 조사되는 것을 의미하고, 따라서 서브패턴의 에지는 덜 명백하게 된다. 이러한 면위"e"는 격자패턴(11)이 토크변환기의 정확한 기능을 위하여 적당한 정밀도를 제공하도록 샤프트조립체 각속도 및 방사선시간"t"의 정확한 선택에 의해서 충분하게 작게 될 수 있다.

도 10은 도 1에 도시된 격자요소(4,5)의 표면의 일부분의 개략도이며 여기에서 격자패턴은 바코드 서브패턴의 연속의 형태로 교호적으로 되어 있다. 샤프트조립체를 포함하는 변환기의 구성은 도 1에 도시된 구성과 실제적으로 동일하다. 격자요소(4,5)는 각각 원통형의 원주 상에 격자패턴(11,12)을 포함하고 있고, 여기에서 개개의 격자서브패턴은 고반사성(24) (도면에서 검은색으로 도시) 및 저반사성(25)(도면에서 흰색으로 도시) 구역의 일련의 바코드로 이루어져 있다. 하나 이상의 전자기방사선(EMR)소스(13)는 어레이(9)의 근처에 있는 표면을 조사하도록 배치된다. 하나이상의 EMR감지검출기를 포함하는 어레이(9)는 입사EMR을 표면으로부터 수용하고 따라서 화상은 프로세서(10)에 의해서 처리된다. 개개의 바코드서브패턴은 적당하게 코드화되고 격자요소의 원통형 원주의 둘레에 소정의 방식으로 배열되어 프로세스(10)는 격자패턴(11,12)의 상대적인 각도변위와 어레이(9)에 대한 격자패턴(11,12)의 절대각도위치를 결정할 수 있다.

도 11은 격자패턴(11)의 발생시 격자요소의 표면상에 방사선(19)의 물리적 효과를 도시한 도 1의 단면AA상의 격자요소(4)의 표면의 단면이다. 방사선(19)은, 격자요소가 도시된 바와 같이 방향"B"으로 회전되면서, 반복적으로 발생되어, 격자요소(4)의 구역의 표면처리정도, 물리적 또는 화학적 성질을 변화시키거나 재료를 제거하여 이들 구역의 반사성의 증가 또는 감소시키고, 따라서 격자패턴을 발생시킨다. 예컨대, 격자패턴(11)은 격자요소의 산화피막이 형성된(anodised) 알루미늄표면의 방사선(19)에 의해서 발생된 알루미늄의 구역으로 이루어지며, 여기에서 방사선은 산화피막이 형성된 산화알루미늄재료를 화학적으로 환원시킨다.

도 12는 도 1의 단면AA상의 격자요소(4)의 표면의 단면이고 도 1에서 설명된 고 및 저 반사성 구역을 발생시키는 대체적인 방법을 도시하고 있다. 폴리머(26)의 층은 격자요소(4)의 표면에 재도포 되어있다. 방사선(19)은, 격자요소가 도시된 방향"B"으로 회전되는 동안 반복적으로 발생하여, 층(26)의 영역을 제거하여 격자요소(4)의 원래의 표면의 구역(27)의 노출을 초래한다. 이들 구역(27)은 층(26)의 표면과 비교하여 볼 때에 고 또는 저반사성을 가지고 있고 따라서 격자패턴(11)을 발생시킨다. 적당한 폴리머(26)의 예는 시플리회사(Shipley Co)에 의해서 제조된 "이글레지스트 (Eagle Resist)"이다.

도 13은 도 11의 단면AA상의 격자요소의 단면이고 도 1에 설명된 고 및 저반사성의 구역을 발생시키는 또 다른 대체적인 방법을 도시하고 있다. 경화되지 않은 폴리머(28)의 층이 격자표면(4)에 재도포 되어있다. 방사선(19)은, 격자요소가 도시된 바와 같이 방향"B"으로 회전하는 동안, 반복적으로 발생하고 이것은 층(28)의 구역(30)의 경화를 초래한다. 잔존하는 비경화된(uncured) 폴리머(31)의 후속의 제거는 격자요소(4)의 원래의 표면 구역(29)의 노출을 초래한다. 이들 구역(29)은 층(28)과 비교하여 볼 때 더 높거나 낮은 반사성을 가지고 있고 따라서 격자패턴(11)을 발생시킨다. 적당한 폴리머의 예는 미국 인디애나주 마사와카에 있는 데코켐(DecoChem)에 의해서 제조된 "플렉스메이트(Flexmate)"이다.

본 발명의 제1 및 제2실시예는 "반사격자"토크변환기의 제조하는 방법에 대해 여기에서 설명되었다. 하지만, 동일방법은 "전달(transmissive)격자"토크변환기의 제조에 동일하게 적용될 수 있다. 이러한 토크변환기는 실질적으로 원통형 또는 방사상으로 배치된 평면 격자요소를 마찬가지로 채용한다. 하지만, 격자패턴이 적용되는 각각의 격자요소의 부분은 소스에 의해서 발산되는 EMR을 실질적으로 투과시키도록 배열된다. 소스 및 어레이는 어레이에 의해서 발산된 EMR가 이 투명한 매체를 통과하고 각각의 격자요소의 표면에서 또는 근처에 적용된 격자패턴에 의해 간섭되도록 배열되어 있다. 이러한 패턴에 있어서의 고 및 저투과성의 구역은 입사EMR를 수용하는 각각의 어레이상에 화상을 발생시킨다. 본 발명에 따라 이러한 "전달격자"토크변환기를 위한 격자패턴을 제조하는 방법은 "반사격자"토크변환기를 위한 격자패턴을 참고하여 이 명세서에서 설명된 방법과 동일하고 단지 차이점은 전자의 경우에 격자패턴이 적용되는 매체가 소스(전형적으로, 유리 또는 투명한 재료로 제조됨)에 의해서 발산된 EMR에 대해 절대적으로 투명하다는 것이다.

당해 기술분야의 통상의 기술자라면 다수의 변경 및/또는 수정이 넓게 설명된 본 발명의 범위 또는 사상을 벗어나지 않고 상세 실시예에 도시된 본 발명에서 이루어질 수 있다. 그러므로, 이 실시예는 모든 관점에서 예시적이고 제한되지 않는다는 점을 고려되어야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

토션 캠플라이언트 커플링에 의해서 연결된 강성의 제1 및 제2 토크입력부재, 제1토크입력부재를 샤프트 내에서의 토크의 크기의 함수로서 제2 토크입력부재에 대해 각도 상의 편향을 가능하게 하는 상기 커플링, 제1토크입력부재에 부착되거나 또는 일체로 된 제1격자요소, 그리고 제2토크입력부재에 부착되거나 또는 일체로 된 제2격자요소를 포함하고 있고, 2개의 격자요소의 표면이 인접하여 있고 샤프트에서의 토크의 함수로서 상대적으로 변위될 수 있고 길이방향의 축선을 구비한 샤프트를 포함하는 토크변환기의 격자요소의 표면상에 격자패턴을 제조하는 방법에 있어서,

제1 및 제2토크입력부재 및 각각의 격자요소를 토션캠플리언트 커플링에 회전가능하게 그리고 축방향으로 고정시킴으로써 조립체를 형성하는 제1단계;

2개의 토크입력부재사이에서 제로토크정렬조건에 관한 소정의 상대적인 각도변위가 유지되면서 2개의 격자요소의 인접한 표면의 구역을 조사하도록 배열된 방사선소스를 포함하는 기계내에 조립체를 장착하는 제2단계;

2개의 토크입력부재사이의 소정의 각도변위가 유지되면서 2개의 격자요소의 인접한 표면의 구역을 동시에 조사하는 제3단계; 및

이 제로 토크정렬조건을 위해 정밀하게 서로 정렬된 조립체의 2개의 격자요소의 표면상에 격자패턴을 발생시키는 단계를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 기계는 샤프트의 길이방향 축선 주위로의 조립체의 회전을 위한 장착부를 제공하고, 상기 제3단계는 조립체를 회전시키는 단계와 조립체의 소정의 각도회전위치에서 인접한 표면의 구역에 연속적으로 조사하는 단계를 더 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서, 조립체가 연속적인 회전을 하는 동안 실질적으로 일회전을 하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4.

제 2 항에 있어서, 조립체가 적어도 하나의 연속조사하는 동안에 회전하지 않고 정지되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5.

제 2 항에 있어서, 조립체가 적어도 하나의 연속조사하는 동안에 회전되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 조립체는 상기 제3단계 동안에 기계 내에 고정적으로 장착되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 제1 또는 제2 격자요소의 적어도 하나의 표면은 실질적으로 원통형이고, 그 중심축선은 샤프트의 길이 방향축선과 동일 선상에 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8.

제 1 항에 있어서, 제1 또는 제2격자요소의 적어도 하나의 표면은 실질적으로 평탄하고 샤프트의 길이방향 축선에 대해 방사상으로 배치되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9.

제 1 항에 있어서, 제1 및 제2격자요소의 적어도 하나의 표면이 실질적으로 원추형이고 그 중심축선이 샤프트의 길이방향 축선과 동일 선상에 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10.

제 1 항에 있어서, 제1 및 제2격자요소의 적어도 하나의 표면이 실질적으로 축대칭이고, 그 중심축선이 샤프트의 길이방향 축선과 동일 선상에 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11.

제 1 항에 있어서, 각각의 격자패턴은 소정의 입사 전자기방사선을 위한 고반사성 및 저반사성 또는 고투과성 및 저투과성의 교호구역을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12.

제 1 항에 있어서, 방사선 비통과 마스크가 방사선소스와 격자요소의 표면사이에 개재되고, 마스크의 기하학적 형상은 패턴의 형상 및 배치를 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13.

제 1 항에 있어서, 방사선소스는 격자요소의 표면을 조사하는 레이저를 포함하고 있으며, 패턴의 형상 및 배치는 레이저빔 촛점 및/또는 격자요소상의 충돌위치를 제어함으로써 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14.

제 1 항에 있어서, 방사선소스는 격자요소의 표면을 조사하는 레이저를 포함하고 있으며, 패턴의 형상 및 배치는 격자요소와 레이저의 상대적인 위치를 제어함으로써 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15.

제 1 항에 있어서, 2개의 토크입력부재 사이에서 유지되는 소정의 상대적인 각도변위는 실질적으로 제로인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16.

제 1 항에 있어서, 적어도 하나의 격자요소 상의 격자패턴은 바코드 또는 연속적인 바코드의 형태로 배열되어 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 17.

제 11 항에 있어서, 방사선은 재료를 제거하거나 또는 격자요소의 인접한 표면의 구역의 물리적 또는 화학적 성질을 변화시켜, 이들 구역의 반사성 또는 투과성을 증가 또는 감소시키는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 18.

제 11 항에 있어서, 조사되기 전에 폴리이미드와 같은 폴리머의 층이 격자요소의 인접한 표면에 도포되고, 방사선이 이 층을 격자요소의 구역으로부터 제거하여 격자요소의 원래의 표면을 노출시켜, 폴리머층의 표면과 비교할 때에 반사성 또는 투과성이 증가 또는 감소되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 19.

제 11 항에 있어서, 조사되기 전에 알루미나 세라믹과 같은 무기질 재료의 층이 격자요소의 인접한 표면에 도포되고 방사선은 이 층을 격자요소의 구역으로부터 제거하여 격자요소의 원래의 표면을 노출시켜, 무기질층의 표면과 비교할 때에 반사성 또는 투과성이 증가 또는 감소되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 20.

제 11 항에 있어서, 조사되기 전에 전기도금된 동과 같은 금속재의 층이 격자요소의 인접한 표면에 도포되고, 방사선이 이 층을 격자요소의 구역으로부터 제거하여 격자요소의 원래의 표면을 노출시켜, 금속층의 표면과 비교할 때에 반사성 또는 투과성이 증가 또는 감소되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 21.

제 17 항에 있어서, 상기 표면은 이산화 티타늄의 부분을 포함하고 있고 화학적 성질의 변화는 이산화티타늄을 산화티타늄으로 변화시킴으로써 달성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 22.

제 17 항에 있어서, 상기 표면은 산화알루미늄의 부분을 포함하고 있고 화학적 성질의 변화는 산화알루미늄을 알루미늄으로 환원시킴으로써 달성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 23.

제 11 항에 있어서, 방사선은 조사되기 전에 격자요소의 인접한 표면에 도포된 비 경화된 폴리머층의 구역을 경화시키고, 이들 구역의 표면은 조사된 후 잔존하는 비 경화된 폴리머의 제거에 의해서 후속적으로 노출되는 격자요소의 원래의 표면과 비교할 때에 반사성 또는 투과성이 증가 또는 감소되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 24.

제 7 항에 있어서, 조립체는 적어도 하나의 실질적으로 원통형 격자요소의 표면의 상대적인 원통성 또는 동심성을 향상시키기 위하여, 격자패턴이 발생되기 전에 선반가공, 연마가공, 롤러버니시가공, 호닝가공 또는 다른 가공처리되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 25.

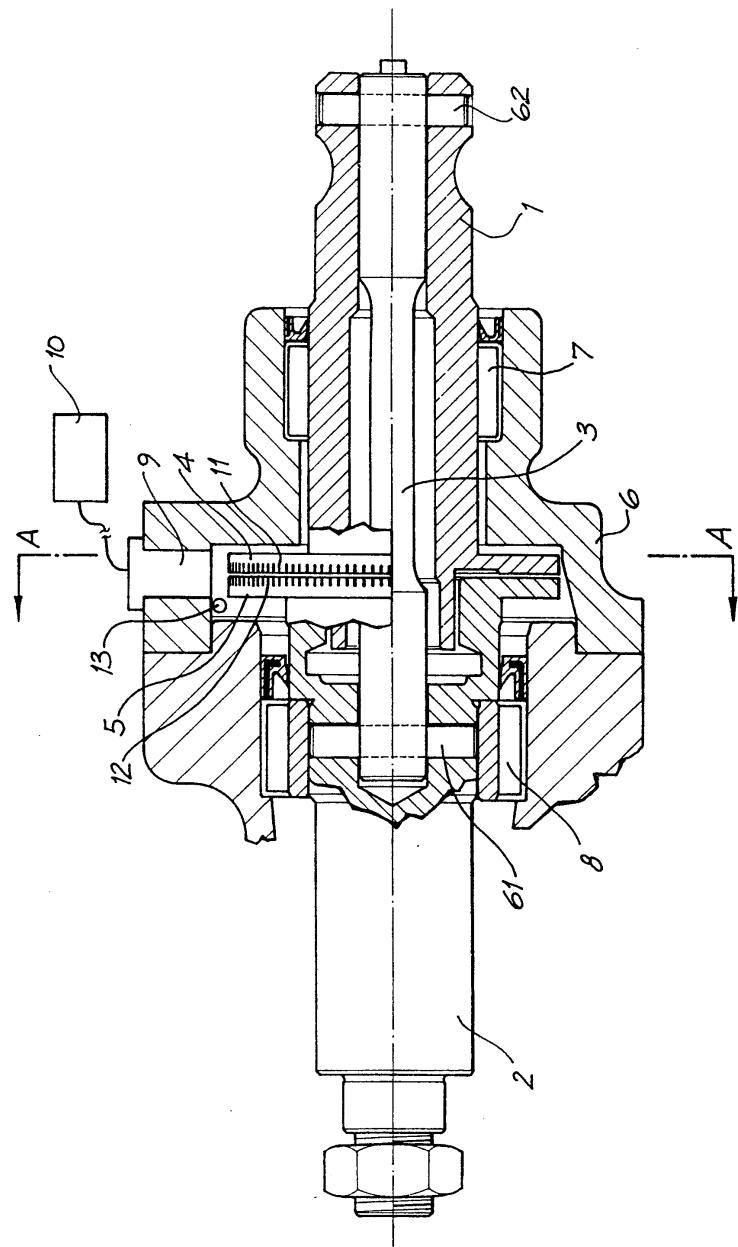
제 8 항에 있어서, 조립체는 적어도 하나의 실질적으로 평탄하고 방사상으로 배치된 격자요소의 표면의 상대적인 편평성 또는 평탄성을 향상시키기 위하여, 격자패턴이 발생되기 전에 선반가공, 연마가공, 롤러버니시가공, 호닝가공 또는 다른 가공처리되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 26.

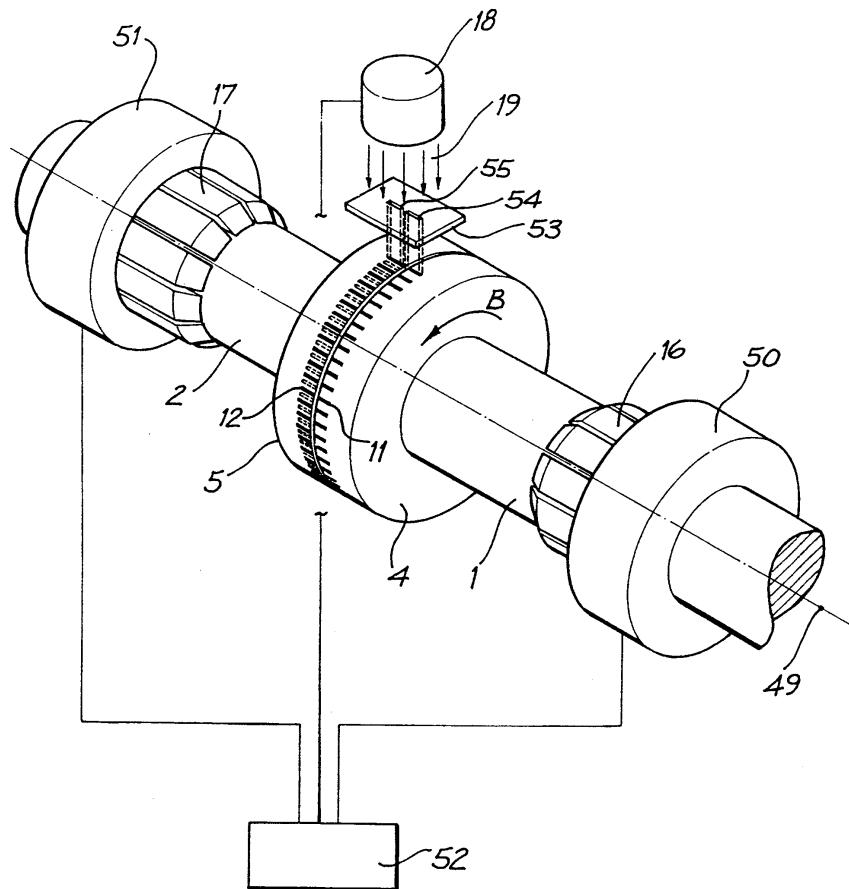
제 9 항에 있어서, 조립체는 적어도 하나의 실질적으로 원추형 격자요소의 표면의 상대적인 원추성 또는 동심성을 향상시키기 위하여, 격자패턴이 발생되기 전에 선반가공, 연마가공, 롤러버니시가공, 호닝가공 또는 다른 가공처리되는 것을 특징으로 하는 방법.

도면

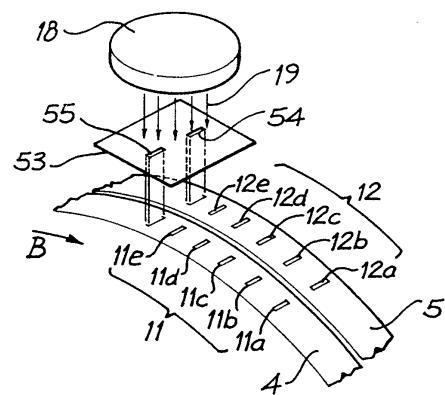
도면1



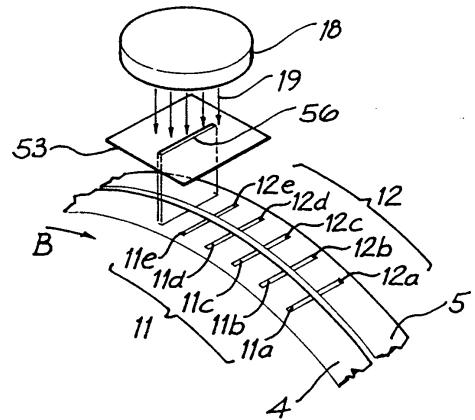
도면2



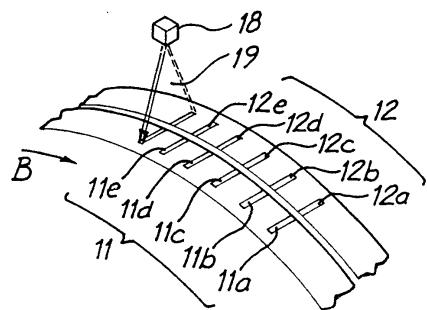
도면3a



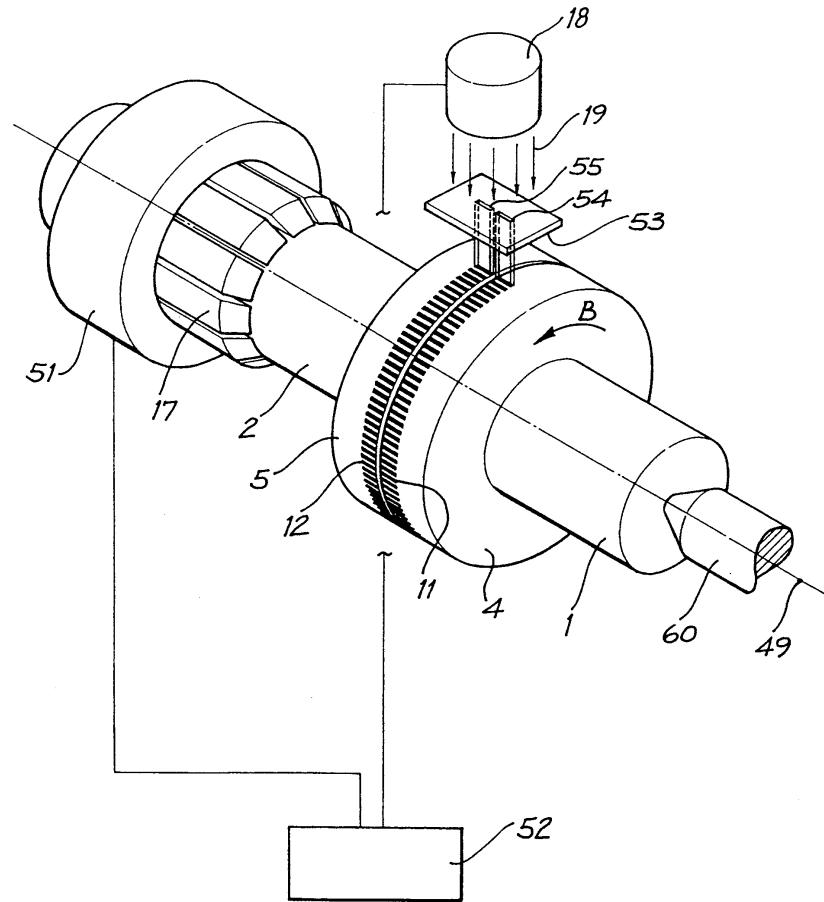
도면3b



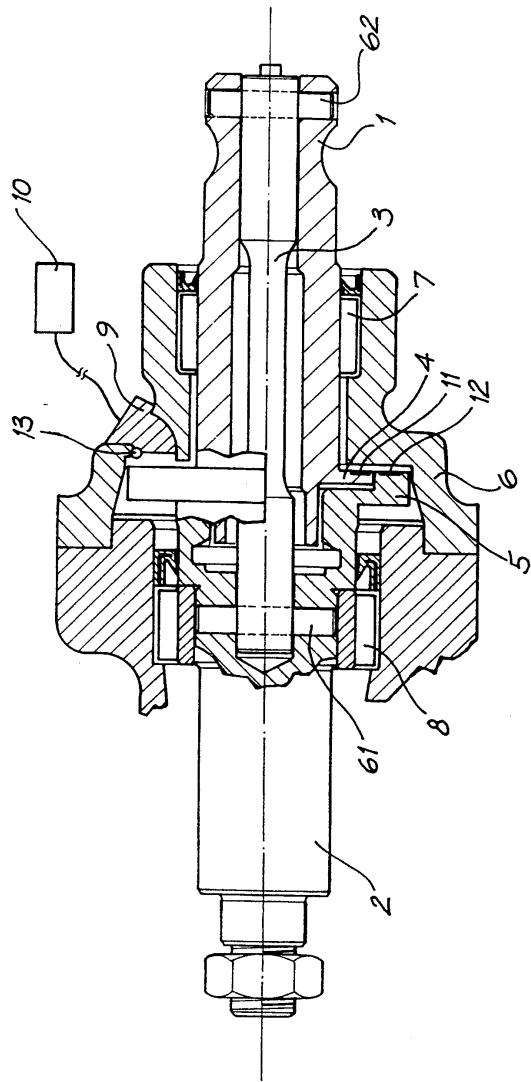
도면3c



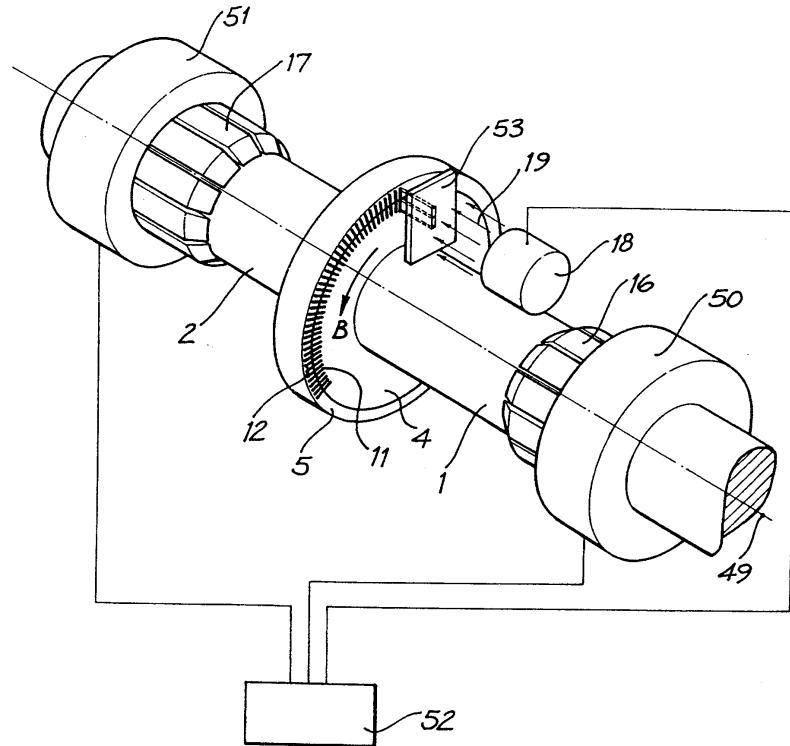
도면4



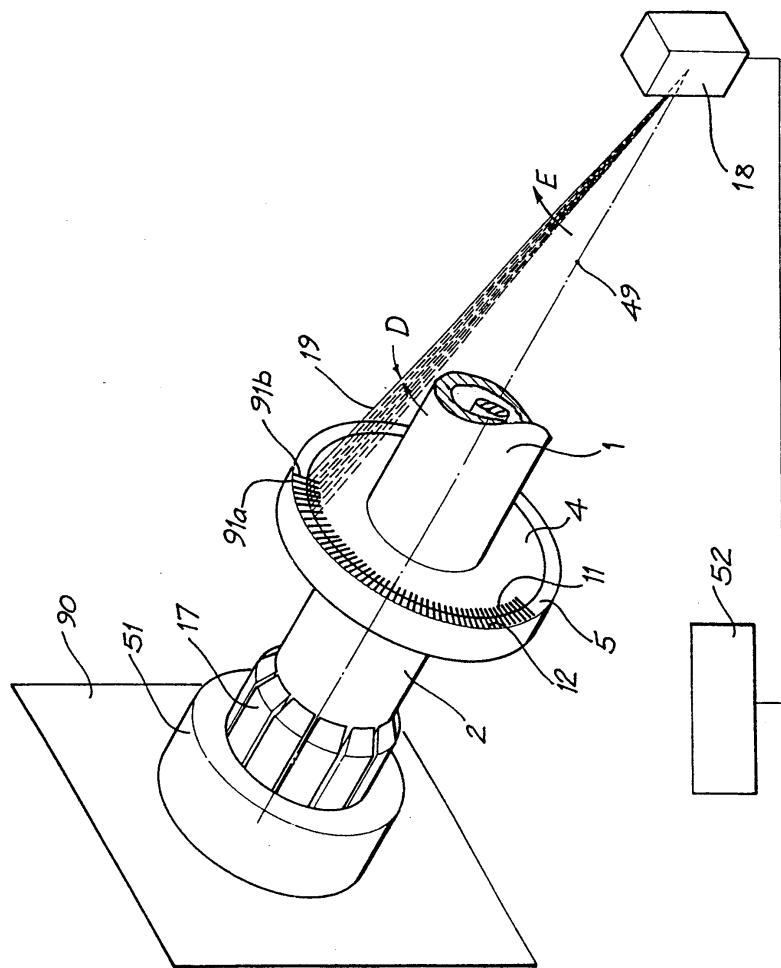
도면5



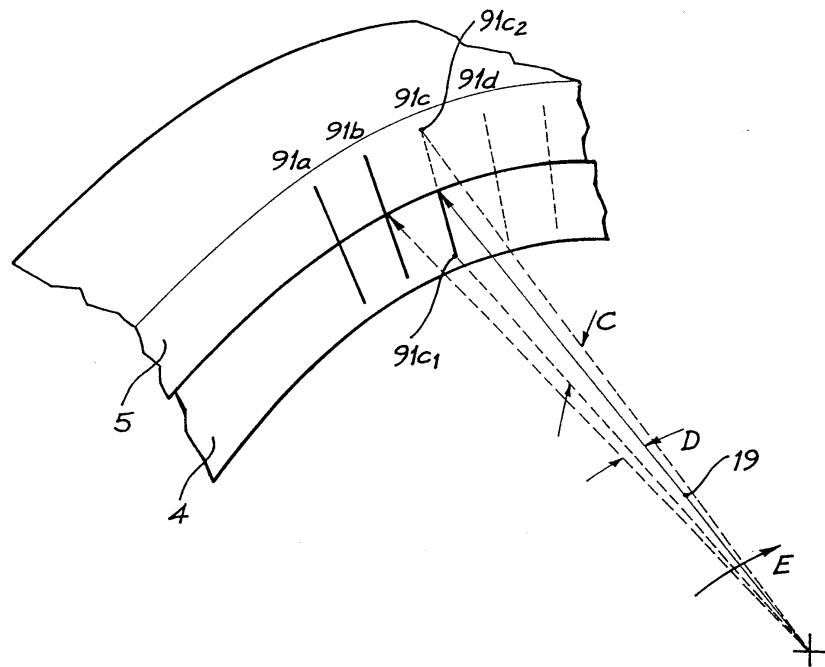
도면6



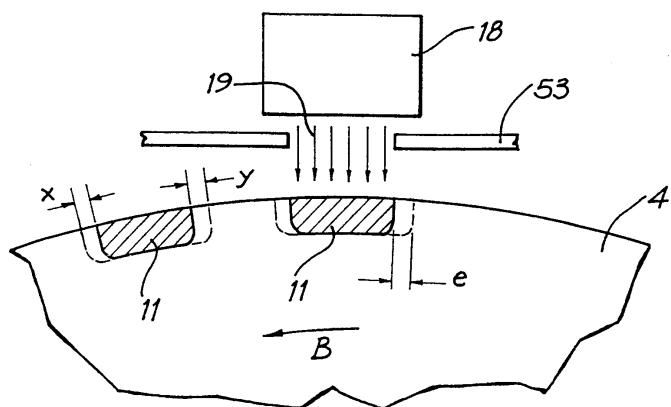
도면7



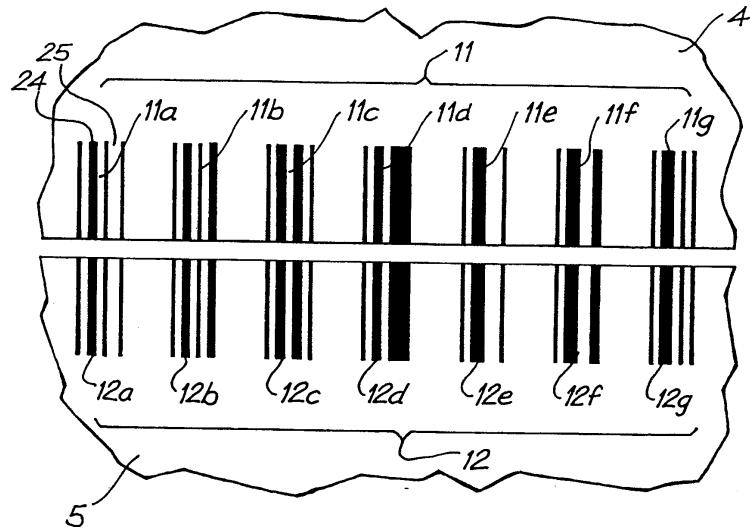
도면8



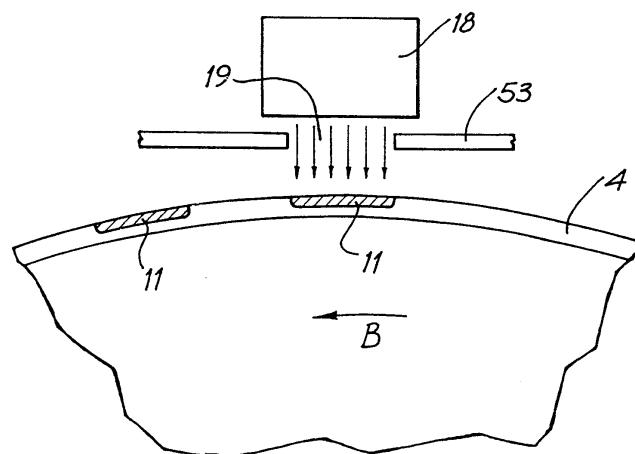
도면9



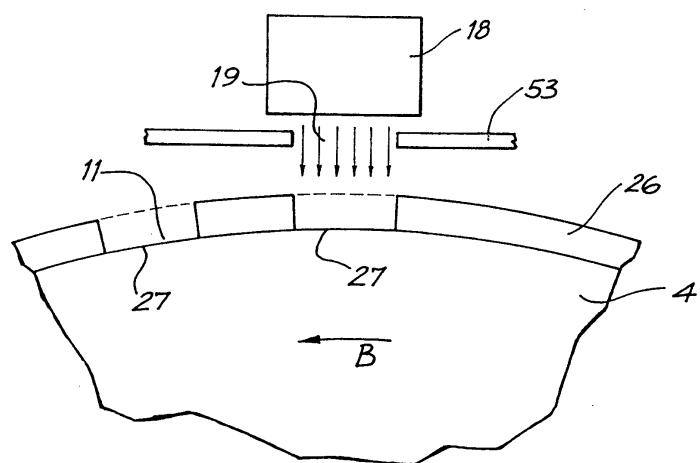
도면10



도면11



도면12



도면13

