



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년01월07일
(11) 등록번호 10-2199971
(24) 등록일자 2021년01월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01L 3/02 (2006.01) G01L 3/10 (2006.01)
G08C 17/02 (2006.01) H02K 35/02 (2014.01)
(52) CPC특허분류
G01L 3/02 (2013.01)
G01L 3/101 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0078627
(22) 출원일자 2019년07월01일
심사청구일자 2019년07월01일
(56) 선행기술조사문헌
JP2006200953 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
이철희
인천광역시 연수구 컨벤시아대로130번길 32, 201동 1301호(송도동, 송도자이하버뷰2단지아파트)
문현모
경기도 김포시 조리미로 39-36, 5동 304호(사우동, 원미아파트)
장일학
인천광역시 미추홀구 인하로 100, 인하대학교 4-132A(용현동)
(74) 대리인
김순용

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 김병수

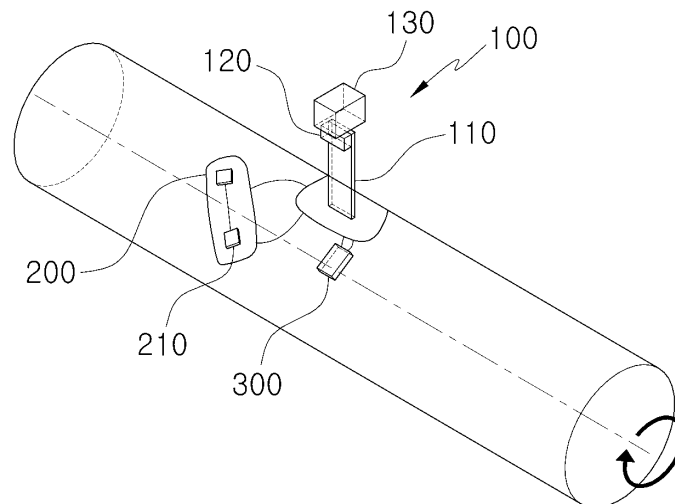
(54) 발명의 명칭 토크 측정 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 토크 측정 장치는 회전하는 물체에 작용하는 토크를 측정하기 위한 토크 측정 장치로서, 상기 물체의 표면에 고정되고, 상기 물체로부터 회전력을 전달받아 전력을 생성하는 자가 발전부; 상기 물체의 표면에 고정되어 상기 자가 발전부와 연결되고, 상기 물체에 작용하는 토크를 측정하는 센서부; 및 상기 센서부에 의해 측정된 결과값을 무선 통신으로 외부에 송신하는 무선 통신부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이러한 토크 측정 장치는 자가 발전 방식으로 센서부 및 무선 통신부의 구동에 필요한 전력을 발생시키고, 무선 통신을 사용하여 측정된 데이터를 외부로 전송하기 때문에, 전력 공급 및 데이터 전송을 위한 선을 필요로 하지 않는다. 따라서 회전하는 물체에 작용하는 토크 측정 시 선 꼬임 문제를 방지할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G08C 17/02 (2013.01)

H02K 35/02 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2014219259 A*

KR1020140064516 A*

KR1020140125626 A

JP2005525573 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415164617
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	산업전문인력역량강화(R&D)
연구과제명	건설기계R&D전문인력양성
기 여 율	1/1
과제수행기관명	건설기계부품연구원
연구기간	2019.03.01 ~ 2020.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

회전하는 물체에 작용하는 토크를 측정하기 위한 토크 측정 장치로서,
 상기 물체의 표면에 고정되고, 상기 물체로부터 회전력을 전달받아 전력을 생성하는 자가 발전부;
 상기 물체의 표면에 고정되어 상기 자가 발전부와 연결되고, 상기 물체에 작용하는 토크를 측정하는 센서부; 및
 상기 센서부에 의해 측정된 결과값을 무선 통신으로 외부에 송신하는 무선 통신부를 포함하며,
 상기 자가 발전부는,
 상기 물체의 표면에 일단이 고정되고, 유연한 금속 재질로 형성되며, 상기 회전력이 전달되면 휘어지면서 진동이 발생하는 진동바;
 상기 진동바의 타단에 고정된 내측 자석;
 상기 내측 자석에 대응되는 위치에 배치되고, 상기 내측 자석으로부터 일정 간격으로 이격되게 고정 설치된 외측 자석;
 상기 물체의 표면에 고정되어 상기 진동바의 일단과 연결되고, 상기 회전력에 의해 상기 진동바가 진동함에 따라 좌우로 반복해서 위치가 이동하는 스위치; 및
 상기 스위치에 전기적으로 연결되고, 코일 및 자석을 포함하여 상기 스위치의 위치 이동에 따라 유도기전력을 발생시키는 전력 생성부를 포함하며,
 상기 센서부는,
 상기 물체의 표면에 부착되고, 상기 물체와 함께 회전하는 한 쌍의 자석;
 상기 한 쌍의 자석이 회전하면서 자기력이 변화할 때 발생하는 전기적 신호를 증폭시키는 증폭부; 및
 상기 증폭부에서 증폭된 신호를 필터링하여 상기 토크와 관련된 신호를 검출하는 필터부를 포함하는 것을 특징으로 하는 토크 측정 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 무선 통신부는,
 상기 자가 발전부와 연결되어 상기 자가 발전부에서 생성된 전력이 전달되고, 상기 필터부로부터 출력된 신호를 DC 신호로 변환하는 DC 회로;
 상기 DC 회로의 출력단에 회로 연결된 정류 필터 회로; 및
 상기 정류 필터 회로로부터 출력되는 데이터를 무선 전송하는 무선 송신부를 포함하는 것을 특징으로 하는 토크 측정 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 토크 측정 장치에 관한 것으로, 구체적으로는 물체의 회전에 의해 토크 측정 장치의 선이 꼬이는 문제점을 해결할 수 있는 토크 측정 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 물체에 작용하는 토크를 측정하기 위한 토크 측정 장치는 접촉식 토크 측정 장치 및 비접촉식 토크 측정 장치로 분류될 수 있다.

[0003] 여기서, 접촉식 토크 측정 장치는 측정하고자 하는 물체에 부착되어 토크를 측정하는 것으로, 센서부를 구동시키거나 측정된 데이터를 외부로 전송하기 위해서는 선을 필요로 한다.

[0004] 이러한 접촉식 토크 측정 장치의 경우, 측정하고자 하는 물체가 자동차의 샤프트, 바퀴의 회전축, 모터의 샤프트 등과 같이 회전하는 물체일 때, 물체의 회전에 의해 물체에 부착된 토크 측정 장치의 선이 꼬이는 문제점이 발생한다.

[0005] 또한, 비접촉식 토크 측정 장치의 경우, 부가 장치가 많고 복잡하기 때문에 그만큼의 비용이 높아지고, 설치 시 공간이 많이 소요된다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2008-0028551호(2008.04.01.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 종래의 제반 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 회전하는 물체에 작용하는 토크를 측정할 때, 물체의 회전에 의해 토크 측정 장치의 선이 꼬이는 문제점을 해결할 수 있는 토크 측정 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 회전하는 물체에 작용하는 토크를 측정하기 위한 토크 측정 장치로서, 상기 물체의 표면에 고정되고, 상기 물체로부터 회전력을 전달받아 전력을 생성하는 자가 발전부; 상기 물체의 표면에 고정되어 상기 자가 발전부와 연결되고, 상기 물체에 작용하는 토크를 측정하는 센서부; 및 상기 센서부에 의해 측정된 결과값을 무선 통신으로 외부에 송신하는 무선 통신부를 포함하는 것을 특징으로 하는 토크 측정 장치를 제공한다.

[0009] 여기서, 상기 자가 발전부는, 상기 물체의 표면에 일단이 고정된 유연한 재질의 진동바; 상기 진동바의 타단에 고정된 내측 자석; 상기 내측 자석에 대응되는 위치에 배치되고, 상기 내측 자석으로부터 일정 간격으로 이격되게 고정 설치된 외측 자석; 상기 물체의 표면에 고정되어 상기 진동바의 일단과 연결되고, 상기 회전력에 의해 상기 진동바가 진동함에 따라 좌우로 반복해서 위치가 이동하는 스위치; 및 상기 스위치에 전기적으로 연결되고, 코일 및 자석을 포함하여 상기 스위치의 위치 이동에 따라 유도기전력을 발생시키는 전력 생성부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 한편, 상기 센서부는, 상기 물체의 표면에 부착되고, 상기 물체와 함께 회전하는 한 쌍의 자석; 상기 한 쌍의 자석이 회전하면서 자기력이 변화할 때 발생하는 전기적 신호를 증폭시키는 증폭부; 및 상기 증폭부에서 증폭된 신호를 필터링하여 상기 토크와 관련된 신호를 검출하는 필터부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 무선 통신부는, 상기 자가 발전부와 연결되어 상기 자가 발생부에서 생성된 전력이 전달되고, 상기 필터부로부터 출력된 신호를 DC 신호로 변환하는 DC 회로; 상기 DC 회로의 출력단에 회로 연결된 정류 필터 회

로; 및 상기 정류 필터 회로로부터 출력되는 데이터를 무선 전송하는 무선 송신부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명에 따른 토크 측정 장치는 자가 발전 방식으로 센서부 및 무선 통신부의 구동에 필요한 전력을 발생시키고, 무선 통신을 사용하여 측정된 데이터를 외부로 전송하기 때문에, 전력 공급 및 데이터 전송을 위한 선을 필요로 하지 않는다. 따라서 회전하는 물체에 작용하는 토크 측정 시 선 꼬임 문제를 방지할 수 있다.
- [0013] 또한, 본 발명에 따른 토크 측정 장치는 회전하는 물체에 작용하는 토크를 측정하기 위해 설치되는 부가 장치가 적기 때문에 설치가 간단하고, 비용인 측면에서도 저렴하다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명에 따른 토크 측정 장치를 개략적으로 나타낸 사시도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 토크 측정 장치에서 자가 발전부의 전력 생성부를 개략적으로 나타낸 정면도 및 평면도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 토크 측정 장치에서 센서부의 구성을 나타낸 블록도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 토크 측정 장치에서 무선 통신부의 구성을 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 첨가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다. 또한, 이하에서 본 발명의 실시예를 설명할 것이나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정하거나 제한되지 않고 당업자에 의해 실시될 수 있음은 물론이다.
- [0016] 도 1은 본 발명에 따른 토크 측정 장치를 개략적으로 나타낸 사시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 토크 측정 장치에서 자가 발전부의 전력 생성부를 개략적으로 나타낸 정면도 및 평면도이며, 도 3은 본 발명에 따른 토크 측정 장치에서 센서부의 구성을 나타낸 블록도이고, 도 4는 본 발명에 따른 토크 측정 장치에서 무선 통신부의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0017] 이하, 도 1 내지 도 4를 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 토크 측정 장치(1)를 설명한다.
- [0018] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 토크 측정 장치(1)는 자동차의 샤프트, 바퀴의 회전축, 모터의 샤프트 등과 같이 회전하는 물체에 작용하는 토크를 측정하기 위한 것으로, 자가 발전부(100), 센서부(200) 및 무선 통신부(300)를 포함하여 구성된다.
- [0019] 여기서, 자가 발전부(100)는 물체의 표면에 고정되고, 물체로부터 회전력을 전달받아 전력을 생성하도록 구비되는 것으로, 진동바(110), 내측 자석(120), 외측 자석(130), 스위치(140) 및 전력 생성부(150)를 포함하여 구성된다.
- [0020] 자가 발전부(100)의 진동바(110)는 물체의 표면에 일단이 고정되고, 유연한 재질로 형성된다. 이때, 진동바(110)는 유연성을 갖는 얇은 금속막으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 이와 같이 진동바(110)는 유연한 재질로 형성되기 때문에 물체의 회전력이 전달되면 휘어지면서 진동이 발생하기 쉽다.
- [0021] 내측 자석(120)은 진동바(110)의 타단에 고정된다. 또한, 외측 자석(130)은 내측 자석(120)에 대응되는 위치에 배치되고, 내측 자석(120)으로부터 일정 간격으로 이격되도록 지지부(미도시)에 고정 설치될 수 있다.
- [0022] 이때, 외측 자석(130)은 진동바(110)의 타단에 고정된 내측 자석(120)이 회전할 때 내측 자석(120)과 접촉하지 않을 만큼의 간격으로 이격되되, 내측 자석(120)과 마주할 때 자기력이 발생할 수 있는 간격만큼 이격되게 설치되는 것이 바람직하다.
- [0023] 이와 같이 내측 자석(120)과 외측 자석(130)이 구비되었을 때 물체가 회전하면, 물체의 표면에 일단이 고정된 유연한 재질의 진동바(110)도 함께 회전한다. 이때, 진동바(110)는 타단에 고정된 내측 자석(120)의 질량에 의해 진동이 발생한다.

- [0024] 이와 더불어, 내측 자석(120)은 외측에 고정 설치된 외측 자석(130)과의 사이에서 자기력이 발생하고, 이때 발생한 자기력은 진동바(110)의 진동을 더 커지게 할 수 있다.
- [0025] 이러한 진동은 후술할 스위치(140) 및 전력 생성부(150)로 전달되어 전력을 생성시킬 수 있고, 생성된 전력은 후술할 센서부(200) 및 무선 통신부(300)를 구동시키는 데에 사용될 수 있다.
- [0026] 다시 말하면, 물체가 회전함에 따라 자가 발전부(100)의 내측 자석(120) 및 외측 자석(130) 간의 자기력과 진동바(110)의 진동이 발생하여 자가 발전이 이루어질 수 있고, 이때 진동이 커질 경우 자가 발전의 전력 또한 커질 수 있다.
- [0027] 도 2를 참조하면, 자가 발전부(100)는 스위치(140) 및 전력 생성부(150)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0028] 여기서, 비록 도시되지는 않았으나, 스위치(140)는 물체의 표면에 고정되어 진동바(110)의 일단과 연결되도록 구비될 수 있다.
- [0029] 또한, 도 2(a)에 도시된 바와 같이, 스위치(140)는 물체의 회전력에 의해 진동바(110)가 진동할 경우, 좌우로 반복해서 위치가 이동할 수 있다.
- [0030] 또한, 도 2(b) 및 도 2(c)에 도시된 바와 같이, 전력 생성부(150)는 스위치(140)에 전기적으로 연결되고, 코일(151) 및 자석(152)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0031] 즉, 진동바(110)의 진동에 의해 스위치(140)가 좌우로 반복해서 위치를 이동하면, 전력 생성부(150)에 구비된 코일(151) 및 코일(151)의 양측에 배치된 자석(152)에 의해 유도기전력이 발생하여 전력이 생산될 수 있다.
- [0032] 한편, 도 1에 도시된 바와 같이, 센서부(200)는 물체의 표면에 고정되어 자가 발전부(100)와 연결되도록 구비될 수 있고, 물체에 작용하는 토크를 측정하도록 구비될 수 있다. 즉, 센서부(200)는 자가 발전부(100)의 전력으로 구동될 수 있기 때문에 별도의 전력 공급을 위한 장치 및 연결선을 필요로 하지 않는다.
- [0033] 이러한 센서부(200)는 한 쌍의 자석(210), 증폭부(220) 및 필터부(230)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0034] 여기서, 한 쌍의 자석(210)은 N극 및 S극으로 구성될 수 있고, 물체의 표면에 부착되어 물체와 함께 회전하도록 구비된다. 또한, 한 쌍의 자석(210)은 물체의 회전축 방향에 대하여 45도 방향으로 경사지도록 배치되는 것이 바람직하다.
- [0035] 즉, 한 쌍의 자석(210)은 물체의 회전 시에 토크에 의한 변형이 가장 많이 발생하는 45도 방향으로 경사지도록 배치되기 때문에, 물체의 회전 시에 변위에 의해 발생하는 자기력의 변화를 더욱더 정확하게 측정할 수 있다.
- [0036] 한편, 도 3에 도시된 바와 같이, 증폭부(220)는 한 쌍의 자석(210)이 회전하면서 자기력이 변화할 때 발생하는 전기적 신호를 증폭시키도록 구비될 수 있다.
- [0037] 또한, 필터부(230)는 증폭부(220)에서 증폭된 신호를 필터링하여 토크와 관련된 신호를 검출하도록 구비될 수 있다. 이때, 필터부(230)에서 검출되어 출력된 신호는 무선 통신부(300)로 전달될 수 있다.
- [0038] 도 4를 참조하면, 무선 통신부(300)는 센서부(200)에 의해 측정된 결과값을 무선 통신으로 외부에 송신하도록 구비될 수 있고, DC 회로(310), 정류 필터 회로(320), 무선 송신부(330)를 포함하여 구성된다.
- [0039] 여기서, DC(Direct Current) 회로는 자가 발전부(100)와 연결되어 자가 발전부(100)에서 생성된 전력이 전달될 수 있고, 센서부(200)의 필터부(230)로부터 출력된 신호를 DC 신호로 변환할 수 있다. 즉, 무선 통신부(300)는 자가 발전부(100)의 전력으로 구동될 수 있기 때문에 별도의 전력 공급을 위한 장치 및 연결선을 필요로 하지 않는다.
- [0040] 또한, 정류 필터 회로(320)는 DC 회로(310)의 출력단에 회로 연결된 것으로, DC 신호는 정류 필터 회로(320)를 거쳐 완전한 DC 전압으로 정류될 수 있다.
- [0041] 또한, 무선 송신부(330)는 정류 필터 회로(320)로부터 출력되는 데이터를 무선으로 전송하기 위해 구비되는 것으로, 전파, 적외선, 초음파 등으로 데이터를 전송하기 위한 칩, 모듈 등의 형태로 제작될 수 있으나, 이에 한정되지 않으며 다양한 방법을 통해 실현 가능함에 따라 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0042] 이와 같이, 본 발명은 종래의 접촉식 토크 측정 장치와는 달리, 자가 발전 방식으로 센서부(200) 및 무선 통신부(300)의 구동에 필요한 전력을 발생시키고, 무선 통신을 사용하여 측정한 데이터를 외부로 전송하기 때문에, 전력 공급 및 데이터 전송을 위한 선을 필요로 하지 않는다. 따라서 회전하는 물체에 작용하는 토크 측정 시 선

코임 문제를 방지할 수 있다.

[0043] 또한, 본 발명은 종래의 비접촉식 토크 측정 장치와는 달리, 회전하는 물체에 작용하는 토크를 측정하기 위해 설치되는 부가 장치가 적기 때문에 설치가 간단하고, 비용인 측면에서도 저렴하다는 장점이 있다.

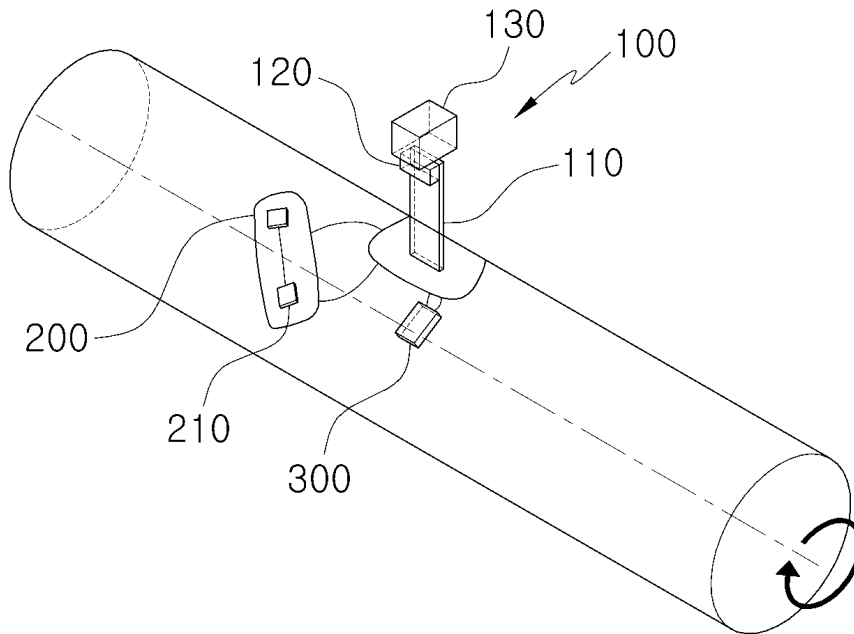
[0044] 이상, 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명하였으나, 본 발명의 기술적 범위는 전술한 실시예에 한정되지 않고 특허청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 이때, 이 기술분야에서 통상의 지식을 습득한 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 고려해야 할 것이다.

부호의 설명

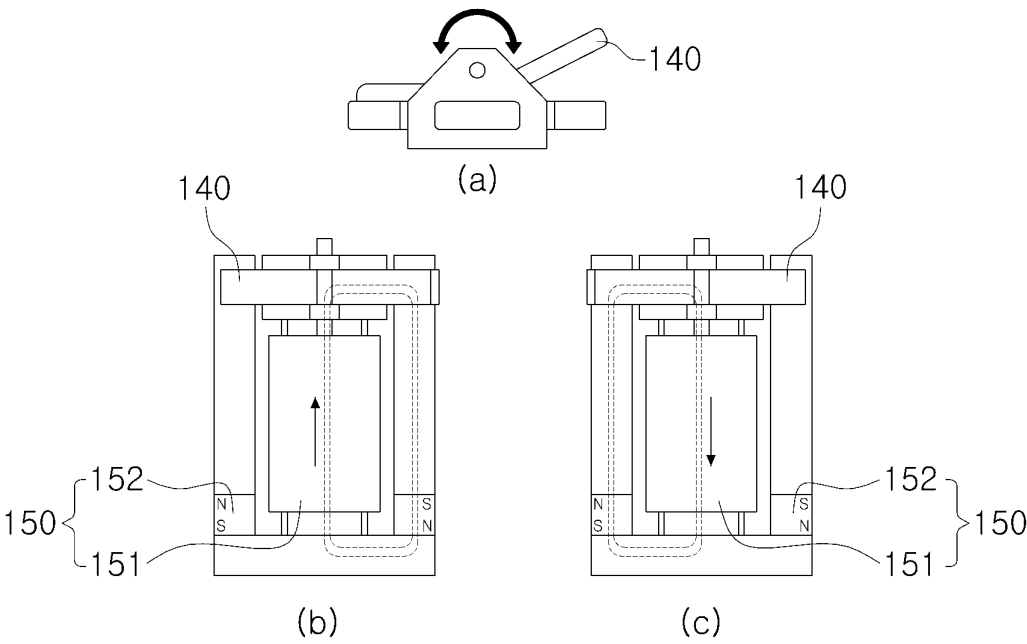
[0045]	1 : 토크 측정 장치	100 : 자가 발전부
	110 : 진동바	120 : 내측 자석
	130 : 외측 자석	140 : 스위치
	150 : 전력 생성부	151 : 코일
	152 : 자석	200 : 센서부
	210 : 한 쌍의 자석	220 : 증폭부
	230 : 필터부	300 : 무선 통신부
	310 : DC 회로	320 : 정류 필터 회로
	330 : 무선 송신부	

도면

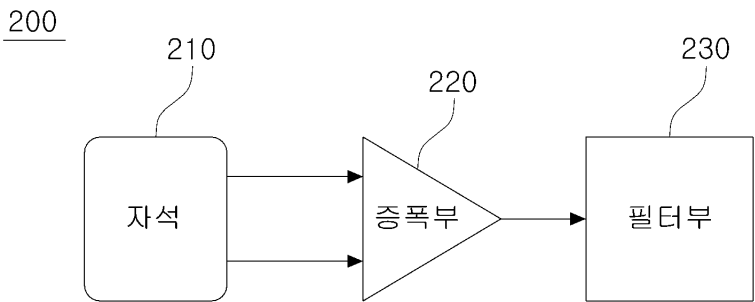
도면1



도면2



도면3



도면4

