



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월08일

(11) 등록번호 10-1392363

(24) 등록일자 2014년04월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01B 7/00 (2006.01) G01D 5/20 (2006.01)

H02K 11/00 (2014.01)

(21) 출원번호 10-2010-7015381

(22) 출원일자(국제) 2008년12월12일

심사청구일자 2013년03월08일

(85) 번역문제출일자 2010년07월12일

(65) 공개번호 10-2010-0110820

(43) 공개일자 2010년10월13일

(86) 국제출원번호 PCT/IB2008/003468

(87) 국제공개번호 WO 2009/074864

국제공개일자 2009년06월18일

(30) 우선권주장

12/325,648 2008년12월01일 미국(US)

61/013,158 2007년12월12일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현

KR1020070010053 A

WO2007000653 A1

WO2005098370 A1

WO2006106422 A1

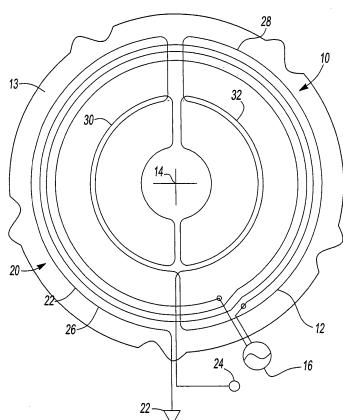
전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 김려원

(54) 발명의 명칭 유도형 위치 센서

(57) 요 약

본 발명은 교류 전기 에너지 발생원에 의해 전류를 공급할 때 전자기 방사선을 발생시키는 원형 송신 코일을 포함한 위치 센서에 관한 것이다. 수신 코일이 송신 코일의 일부 주위에 제1 방향으로 감겨진 제1 루프 및 송신 코일의 정반대편 부분 주위에 상기 제1 방향과 반대되는 제2 방향으로 감겨진 제2 루프를 포함한다. 또한, 수신 코일은 송신 코일의 제1 부분의 안쪽에서 제2 방향으로 감겨진 제1 보상 코일 뿐만 아니라, 송신 코일의 제2 부분의 안쪽에서 제1 방향으로 감겨진 제2 보상 코일을 포함한다. 수신 코일의 제1 루프와 제2 루프, 그리고 제1 보상 코일과 제2 보상 코일은 서로 연속하여 전기적으로 연결된다. 운동가능한 커플러 소자가 커플러 소자의 위치 함수로써 송신 코일과 수신 코일 사이의 유도 결합을 가변시켜, 송신 코일에 전류를 통하게 할 때 수신 코일로부터의 전기 출력 신호를 가변시킨다.

대 표 도 - 도1

특허청구의 범위

청구항 1

전기 에너지 발생원에 의해 전류를 통하게 할 때 전자기 방사선을 발생시키는 원형 송신 코일,

상기 송신 코일의 제1 부분 주위에 제1 방향으로 감겨진 제1 루프, 정반대편의 상기 송신 코일의 제2 부분 주위에 상기 제1 방향과 반대되는 제2 방향으로 감겨진 제2 루프, 상기 송신 코일의 상기 제1 부분 안쪽에서 상기 제2 방향으로 감겨진 제1 보상 코일, 및 상기 송신 코일의 상기 제2 부분, 상기 제1 루프, 상기 제2 루프의 안쪽에서 상기 제1 방향으로 감겨진 제2 보상 코일을 포함하는, 수신 코일, 및

운동가능한 커플러 소자

를 포함하고,

상기 제1 보상 코일과 상기 제2 보상 코일은 연속하여 연결되고, 상기 송신 코일과 상기 수신 코일 사이의 유도 결합으로 인해 상기 송신 코일에 전류를 통하게 할 때, 상기 수신 코일은 전기 출력 신호를 발생시키며,

상기 운동가능한 커플러 소자는 상기 커플러 소자의 위치 함수로써 상기 송신 코일과 상기 수신 코일 사이의 유도 결합을 가변시켜, 상기 송신 코일에 의해 전류를 통하게 할 때, 상기 수신 코일로부터의 상기 전기 출력 신호를 가변시키는,

위치 센서.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 송신 코일은 인쇄 회로 기판 상에 형성된, 위치 센서.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 수신 코일은 인쇄 회로 기판 상에 형성된, 위치 센서.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 커플러 소자는 금속제이며, 상기 송신 코일에 대해 회전될 수 있는, 위치 센서.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 커플러 소자는 상기 송신 코일에 대한 축을 중심으로 회전될 수 있는, 위치 센서.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 송신 코일은 동심을 이루는 다수의 원형 루프를 포함한, 위치 센서.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전반적으로 위치 센서에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 유도형 위치 센서에 관한 것이다.

[0002] 본 출원은 2007년 12월 12일에 출원된 미국 가특허출원 일련번호 제 61/013,158호 및 2008년 12월 1일에 출원된 미국 가특허출원 일련번호 제 12/325, 648호의 우선권을 주장하며, 상기 두 문헌 내용 전부는 참조에 의해 본

명세서에 원용되고 있다.

배경기술

[0003] 자동차에 있어, 종래에는 스로틀 페달(throttle pedal)은 케이블에 의해 엔진 스로틀에 기계적으로 연결되었다. 그러나, 현대의 차량에서는, 스로틀 위치 센서가 페달에 기계적으로 연결되어, 운전자가 스로틀 페달을 밟아 누름에 따라 변하는 스로틀 페달의 위치를 나타내는 전기 출력 신호를 발생시킨다. 이러한 시스템은 때로는 "플라이 바이 와이어(fly by wire)" 시스템으로 일컬어지기도 한다.

[0004] 종래에 공지된 스로틀 위치 센서의 일 형태로서, 센서는 통상적으로 인쇄 회로 기판 상에 형성되는 원형으로 감기는 송신 코일을 포함한다. 이러한 송신 코일에는 고주파 교류 전원에 의해 전류가 생성되어, 송신 코일은 전자기 방사선을 발생시킨다. 송신 코일이 일반적으로 원형으로 정렬된다 하더라도, 또 다른 패턴 구성이 대안적으로 사용될 수 있다.

[0005] 또한, 인쇄 회로 기판 상에는 송신 코일 부근에 수신 코일이 형성되기도 한다. 이러한 수신 코일은 유도 결합을 통해 송신 코일로부터의 전자기 방사선을 수용하며, 송신 코일로부터 받은 신호의 결과로서 출력 신호를 발생시킨다.

[0006] 그러나, 송신 코일과는 달리, 수신 코일은 위에서 볼 때 서로 반대 방향으로 감기는 제1 루프와 제2 루프를 포함한다. 그 결과, 송신 코일과 수신 코일의 제1 루프 사이의 유도 결합은 극성상 송신 코일과 수신 코일의 제2 루프 사이의 유도 결합과 반대되는 전압을 발생시킨다. 또한, 수신 출력은 서로 연속하여 연결되는 수신 코일의 제1 루프와 제2 루프로부터의 신호의 결합 또는 총합이다.

[0007] 스로틀의 위치를 나타내는 출력 신호를 발생시키기 위해, 커플러 소자가 스로틀 위치 센서 내에 회전가능하게 설치되어, 스로틀 페달의 누름 및 해제에 동기적으로 회전한다. 또한, 이러한 커플러 소자는 송신 코일로부터 받은 자속을 감소시키는 금속과 같은 도전성 재료로 제조된다.

[0008] 커플러 소자는 송신 및 수신 코일의 일부를 덮는다. 그 결과, 송신 코일에 전류를 통하여, 커플러 소자를 회전시키면, 송신 코일과 수신 코일의 제1 루프 및 제2 루프 사이의 유도 결합은 가변된다. 따라서, 이러한 가변 유도 결합은 커플러 소자의 각 위치, 즉 스로틀 페달의 위치를 나타내는 수신 코일로부터의 출력 전압을 만들어낸다.

[0009] 종래에 공지된 이들 스로틀 위치 센서로부터 정확한 신호를 얻기 위하여, 커플러 소자는 송신 및 수신 코일과 동심을 이뤄야 하고, 또한 커플러 소자와 송신 및 수신 코일 사이의 공간은 커플러 소자가 운동하는 내내 일정하게 유지되어야 하는 것이 중요하다. 그러나, 스로틀 위치 센서의 제작시 제작 오차로 인해, 커플러 소자는 때로 송신 및 수신 코일과 정확히 동심을 이루지 않거나, 커플러 소자와 송신 및 수신 코일 사이의 공간은 커플러 소자가 축회전하는 동안 다소 변동한다. 이러한 커플러 소자와 송신 및 수신 코일 사이의 동심성의 문제 및 커플러 소자의 회전 동안 커플러 소자와 수신 및 송신 코일 사이의 공간 변동은 송신 코일과 수신 코일의 제1 루프 및 제2 루프 사이의 유도 결합을 가변시켜, 동일한 각 위치에서 정확하게 위치된 커플러 소자를 구비한 스로틀 위치 센서와 다른 수신 코일로부터의 출력 신호를 만들어낸다.

발명의 내용

[0010] 본 발명은 종래에 공지된 스로틀 위치 센서의 상술한 문제를 해결한 스로틀 위치 센서를 제공한다.

[0011] 간단히 말해서, 본 발명의 스로틀 위치 센서는 바람직하게 원형 모양으로 감겨질 수 있는 송신 코일을 포함한다. 송신 코일에는 고주파 교류 전원에 의해 전류가 공급되어, 전류를 통하여 하면, 송신 코일은 전자기 방사선을 발생시킨다. 또한, 바람직하게 송신 코일은 인쇄 회로 기판 상에 형성될 수 있다.

[0012] 또한, 인쇄 회로 기판 상에는 상기 송신 코일 부근에 수신 코일이 형성되기도 한다. 그러나, 송신 코일과는 달리, 수신 코일은 서로 연속하여 연결되는 4개의 개별 코일 섹션을 포함한다. 이들 4개의 개별 코일 섹션은 서로 반대방향으로 감겨지는 제1 루프와 제2 루프, 그리고 서로 반대방향으로 감겨지는 2개의 보상 코일을 포함한다.

[0013] 수신 코일의 제1 루프는 송신 코일의 제1 부분 주위에 위치되는 한편, 유사하게, 수신 코일의 제2 루프는 정반대편의 송신 코일의 제2 부분 주위에 위치된다. 제1 보상 코일은 송신 코일의 제1 부분 안쪽에 위치되지만, 제2 방향, 즉 수신 코일의 제2 루프 방향과 동일한 방향으로 감겨진다. 이와 반대로, 제2 보상 코일은 송신 코일

의 제2 부분 안쪽에 위치되며, 제1 방향, 즉 수신 코일의 제1 루프 방향과 동일한 방향으로 감겨진다.

[0014] 수신 코일의 제1 루프와 제2 루프 뿐만 아니라, 제1 보상 코일과 제2 보상 코일은 송신 코일에 유도 결합되도록 송신 코일에 매우 가까이 위치된다. 그러나, 제1 루프와 제2 루프, 그리고 제1 보상 코일과 제2 보상 코일이 서로 연속하여 연결되기 때문에, 수신 코일의 제1 루프와 제2 루프의 전압, 그리고 제1 보상 코일과 제2 보상 코일의 전압의 총합은 스스로를 위치 센서로부터의 출력 신호를 형성한다.

[0015] 커플러 소자는 송신 코일과 수신 코일에 대하여 운동가능하게 위치되어 있어, 커플러 소자의 각 위치의 함수로써 송신 코일과 수신 코일 사이의 유도 결합을 가변시킨다. 바람직하게, 커플러 소자는 송신 코일과 수신 코일의 축과 동심을 이루는 축을 중심으로 회전가능하게 설치될 수 있다. 또한, 커플러 소자는, 커플러 소자의 회전이 커플러 소자가 수신 코일의 제1 루프와 제2 루프를 덮는 양을 변경하여, 수신 코일로부터의 출력 신호를 가변시키도록, 이루어진다.

[0016] 실제에 있어, 수신 코일의 제1 보상 코일과 제2 보상 코일은 송신 코일과 수신 코일의 축에 대한 커플러 소자 회전 축의 정렬 오차 및 커플러 소자와 송신 및 수신 코일 사이의 공간 변동을 보상한다. 이하에서 보다 상세하게 설명되겠지만, 수신 코일의 제1 보상 코일과 제2 보상 코일은 수신 및 송신 코일의 축에 대한 커플러 소자의 미미한 정렬 불량을 보상할 뿐만 아니라, 커플러 소자와 송신 및 수신 코일 사이의 공간 변동을 보상할 것이다. 예를 들면, 커플러 소자의 정렬 불량에 의해 발생되는 송신 코일과 수신 코일의 제1 루프 사이의 유동 결합 감소는 수신 코일의 제2 루프와 동일한 방향으로 감겨지는 제1 보상 코일 사이의 유도 결합 감소에 의해 오프셋된다. 그 역도 마찬가지이다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 명확히 하기 위해 부품이 제거된 본 발명에 따른 바람직한 일 실시예의 개략적인 평면도를 나타낸다.

도 2는 송신 및 수신 코일(transmitter and receiver coils) 상에 배치된 커플러 소자(coupler element)를 나타내는 도 1과 유사한 도면이다.

도 3은 센서의 축에 대해 정렬되지 않은 커플러 소자를 나타내는 도 2와 유사한 도면이다.

도 4는 커플러 소자가 송신 및 수신 코일에 대해 기울어져 있는 본 발명에 따른 위치 센서의 축면도를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 첨부 도면을 참조로 하여 이하의 상세한 설명을 읽을 때, 본 발명을 더 잘 이해할 것이며, 유사한 참조 기호는 여러 도면 전반에 걸쳐 유사한 부품을 나타낸다.

[0019] 먼저, 도 1과 관련하여, 도 1에는 본 발명에 따른 스로틀 위치 센서(throttle position sensor)(10)가 개략적으로 도시되어 있다. 스로틀 위치 센서(10)는 인쇄 회로 기판(13) 상에 형성된 송신 코일(12)을 포함한다. 송신 코일(12)은 센서(10)의 축(14)을 중심으로 하여 실질적으로 동심을 갖는 1개 이상, 바람직하게는 여러개의 원형 루프(circular loops)를 포함한다.

[0020] 고주파 교류 전원(16)이 송신 코일(12)의 단자에 전기적으로 연결된다. 따라서, 고주파 교류 전원(16)이 작동되면, 송신 코일(12)은 고주파 교류 전원(16)의 주파수에서 전자기 방사선을 발생시킨다.

[0021] 인쇄 회로 기판(13) 상에는 수신 코일(20) 또한 형성되는데, 이 수신 코일(20)은 센서(10)로부터 출력 신호를 만들어 내는 2개의 단자(22, 24)를 갖는다. 수신 코일(20)은 실질적으로 송신 코일(12) 외주의 절반부 주위에 제1 방향으로 감기는 제1 루프(first loop)(26)를 포함한다. 수신 코일(20)의 제2 루프(28)가 송신 코일(12)의 외주 주위에 상기 제1 방향과 반대편의 제2 방향으로, 즉 상기 제1 루프(26)로부터 정반대편의 위치에서 감긴다.

[0022] 또한, 수신 코일은 제1 루프(26)와의 송신 코일(12)의 동일측 절반부 상에서 송신 코일(12) 안쪽에 위치되는 제1 보상 코일(30)을 추가로 포함한다. 그러나, 이러한 보상 코일(30)은 수신 코일의 제2 루프(28)와 동일한 방향, 즉 수신 코일의 제1 루프(26)의 방향의 반대 방향으로 감긴다. 마찬가지로, 제2 보상 코일(32)이 제1 보상 코일(30)과 정반대편에 위치되는 송신 코일(12) 안쪽에 위치된다. 이러한 제2 보상 코일(32)은 수신 코일(20)의 제1 루프(26)와 동일한 방향, 즉 수신 코일(20)의 제2 루프(28)의 방향의 반대 방향으로 감긴다.

[0023] 제1 루프(26)와 제2 루프(28) 뿐만 아니라, 제1 보상 코일(30)과 제2 보상 코일(32)은 센서(10)의 축(14)을 중

심으로 하여 인쇄 회로 기판(13) 상에 동심으로 형성된다. 또한, 수신 코일(20)의 제1 루프(26)와 제1 보상 코일(30)은 실질적으로 수신 코일(20)의 제2 루프(28)와 제2 보상 코일(32)의 거울상(mirror image)을 형성한다.

[0024] 수신 코일(20)의 제1 루프(26)와 제2 루프(28) 뿐만 아니라, 제1 보상 코일(30)과 제2 보상 코일(32)은 인쇄 회로 기판(13) 상에 형성된다. 또한, 제1 루프(26)와 제2 루프(28) 뿐만 아니라, 제1 보상 코일(30)과 제2 보상 코일(32)은 총 수신 코일(20)이 2개의 단자(22, 24)를 갖는 단일 와이어로 구성되도록 서로 연속하여 연결된다.

[0025] 수신 코일(20)의 제1 루프(26) 및 제2 루프(28)가 서로 반대 방향으로 감겨지기 때문에, 송신 코일(12)에 의해 제1 루프(20) 및 제2 루프(28)에 유도된 전압의 극성은 서로 반대가 될 것이다. 마찬가지로, 제1 보상 코일(30) 및 제2 보상 코일(32) 또한 반대 방향으로 감겨지기 때문에, 전류를 통하게 하는 경우, 송신 코일(12)에 의해 제1 보상 코일(30) 및 제2 보상 코일(32)에 유도된 전압의 극성 또한 서로 반대가 될 것이다. 유사하게, 수신 코일(20)의 제1 루프(26)에 유도된 전압의 극성은 제1 보상 코일(30)에 유도된 전압의 극성과 반대가 되는 한편, 수신 코일(20)의 제2 루프(28)에 유도된 전압의 극성은 제2 보상 코일(32)에 유도된 전압의 극성과 반대가 된다. 결과적으로, 수신 코일(20)의 출력 단자(22, 24)에서의 전압은 수신 코일(20)의 제1 루프(26)와 제2 루프(28)에 유도된 전압 뿐만 아니라, 제1 보상 코일(30)과 제2 보상 코일(32)에 유도된 전압의 총합과 같다.

[0026] 다음으로, 도 2와 관련하여, 커플러 소자(coupler element)(40)가 센서 하우징의 축(14)을 중심으로 하여 센서(10)에 회전가능하게 설치된다. 이러한 커플러 소자(40)는 금속 등의 재료로 제조되며, 송신 코일(12)에 의해 발생된 전자기 방사선에 반응하여 외상 전류(eddy current)를 만들어낸다.

[0027] 커플러 소자(40)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 수신 코일(20)의 제1 루프(26) 및 제2 루프(28)의 일부를 덮는 반원형 단면부(42)을 포함한다. 또한, 커플러 소자(42)는 센서(10)의 축(14)과 정확히 동심을 이룰 때, 제1 보상 코일(30)과 제2 보상 코일(32)을 완전히 덮는 원형 단면부(44)를 포함한다.

[0028] 따라서, 커플러 소자는 센서(10)에 대한 커플러 소자(40)의 각 위치에 따라 송신 코일(12)과 수신 코일(20)의 제1 루프(26) 및 제2 루프(28) 사이의 유도 결합을 가변시킨다. 커플러 소자(40)는 차량용 스로틀 페달(throttle pedal)(41)에 기계적으로 연결되어, 커플러 소자(40)의 각 위치가 스로틀 페달(41)의 위치에 따라 비례적으로 변한다.

[0029] 예를 들어, 도 2에 도시된 커플러 소자(40)는 커플러 소자(40)의 반원형 단면부(42)가 수신 코일(20)의 제1 루프(26)와 제2 루프(28)의 동일한 부분을 덮고 있는 중립 위치에 있는 것으로 도시되어 있다. 그 결과, 이 위치에서, 송신 코일(12)에 의해 제1 루프(26)에 유도된 전압은 극성상 수신 코일(20)의 제2 루프(28)에 유도된 전압과 반대되지만, 그 크기는 동일할 것이다. 이와 같이, 수신 코일(20)의 두 출력 단자(22, 24) 사이에서 유도된 전압은 0이 될 것이다. 그러나, 만일 커플러 소자(40)가, 예컨대 시계 방향으로 회전된다면, 송신 코일(12)과 수신 코일(20)의 제1 루프(26) 사이의 유도 결합은 증가하는 반면, 송신 코일(12)과 수신 코일(20)의 제2 루프(28) 사이의 유도 결합은 감소한다. 이는, 센서축(14)을 중심으로 한 커플러 소자(40)의 각 위치에 비례하는 양으로 가변하는 수신 코일의 두 출력 단자(22, 24)에서의 전압을 만들어낸다.

[0030] 커플러 소자(40)가 센서(10)의 축(14)과 정확히 동심으로 설치될 때, 커플러 소자(40)의 원형 단면부(44)는 제1 보상 코일(30)과 제2 보상 코일(32)을 완전히 동일하게 덮는다. 이와 같이, 송신 코일(12)에 의해 제1 보상 코일(30)에 유도된 전압은 극성상 송신 코일에 의해 제2 보상 코일(32)에 유도된 전압과 반대되지만, 그 크기는 동일하다. 따라서, 제1 보상 코일(30) 및 제2 보상 코일(32)로부터 유도된 전압은 서로 상쇄된다.

[0031] 그러나, 제작 오차로 인해, 커플러 소자(40)는 센서(10)의 축과 항상 정확히 정렬되지는 않는다. 도 3은, 커플러 소자(40)가 하우징 축(14)과 동심을 이루지 않지만, 도 3에서 과장되게 나타내어 있는 작은 크기(X)만큼 축(14)으로부터 오프셋된 축(50) 상에 설치되어 있는, 센서를 과장되게 나타내고 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 커플러 소자(40)의 우측으로의 이동으로 인해, 커플러 소자(40)는 수신 코일(20)의 제1 루프(26) 전체를 더이상 커버하지 못하므로, 제1 루프(26)에 대한 커플러 소자(40)의 효과가 감소된다. 그러나, 이와 동시에, 제1 보상 코일(30)에 대한 커플러 소자(40)의 효과 또한 감소되어, 송신 코일(12)에 의해 수신 코일(20)의 제1 루프(26)와 제1 보상 코일(30)에 유도된 전압은 증가한다. 그러나, 수신 코일(20)의 제1 루프(26)가 제1 보상 코일의 방향의 반대 방향으로 감겨지기 때문에, 제1 루프(26)에 유도된 전압의 증가는 이와 반대되는 극의 제1 보상 코일(30)에 유도된 전압의 증가에 의해 자동으로 오프셋(offset)되어, 센서 하우징 축(14)에 대한 커플러 소자의 정렬 불량에 의해 발생되는 수신 코일 단자(22, 24)에서의 출력 전압에 대한 효과가 실효되거나, 적어도 감소된다.

[0032] 도 4와 관련하여, 커플러 소자(40)가 송신 코일 및 수신 코일(12)에 대해 기울어져 있는 경우, 도 4에서 다소

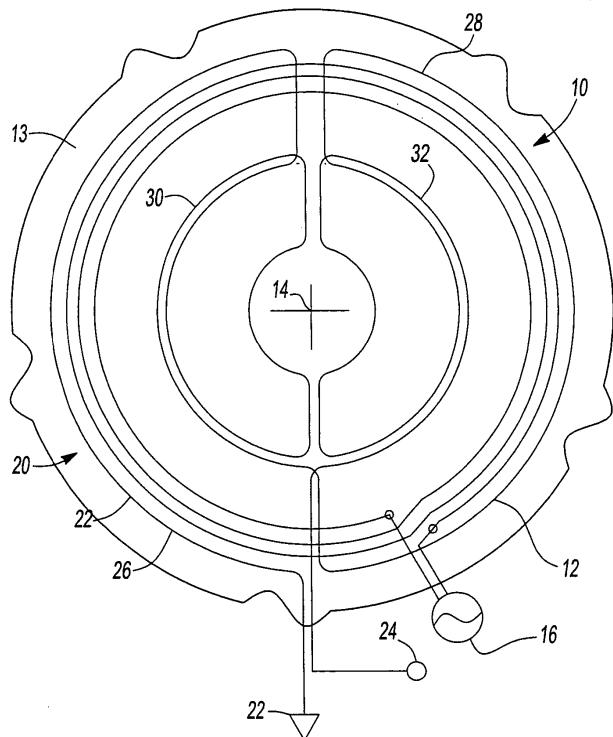
과장되게 표현된 바와 같이, 수신 코일(20)의 제1 루프(26)에 대한 커플러 소자(40)의 충돌 증가는 제1 보상 코일(30)에 대한 커플러 소자(40)의 충돌 증가에 의해 오프셋된다. 마찬가지로, 수신 코일(20)의 제2 루프(28)에 대한 커플러 소자(40)의 충돌 감소는, 커플러 소자(40)에 대한 제2 수신 루프(28)와 제2 보상 코일(32) 사이의 공간의 증가로 인해, 제2 보상 코일(32)에 대한 커플러 소자(40)의 충돌 감소에 의해 오프셋된다.

[0033]

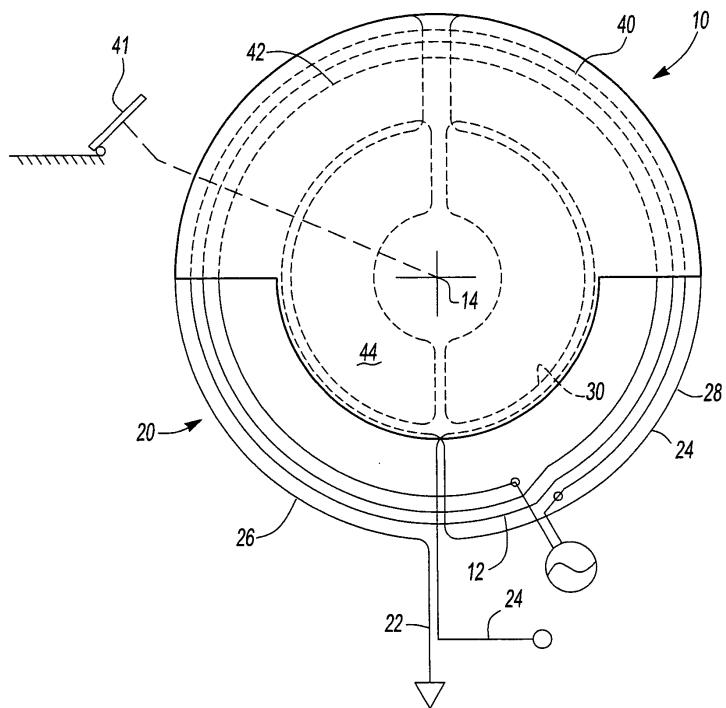
상술한 설명으로부터, 본 발명은 커플러 소자의 정렬 불량과 송신 및 수신 코일에 대한 커플러 소자의 기울어짐을 자동적으로 보상하도록 되어 있는 위치 센서, 특히 매우 적합하게는 스로틀 위치 센서를 제공하고 있음을 알 수 있다. 본 발명에 대해 설명하였지만, 첨부된 청구항의 범위에 의해 규정된 본 발명의 취지에 벗어나지 않는 범위 내에서의 본 발명의 다양한 변경이 당업자에게 있어서는 명백할 것이다.

도면

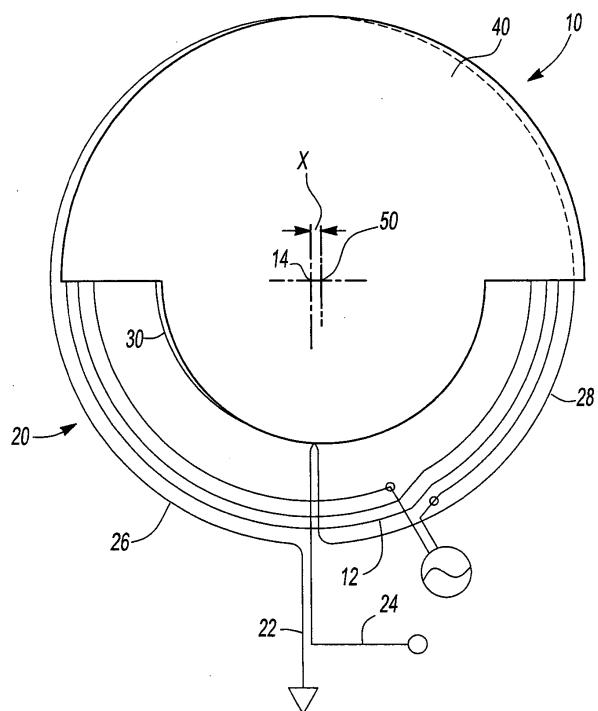
도면1



도면2



도면3



도면4

