



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년08월13일
(11) 등록번호 10-2290550
(24) 등록일자 2021년08월10일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60T 8/171 (2006.01) B60T 8/88 (2006.01)
G01P 21/02 (2006.01) G01P 3/481 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B60T 8/171 (2013.01)
B60T 8/88 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7009032
- (22) 출원일자(국제) 2014년09월05일
심사청구일자 2019년08월07일
- (85) 번역문제출일자 2016년04월05일
- (65) 공개번호 10-2016-0052695
- (43) 공개일자 2016년05월12일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2014/069007
- (87) 국제공개번호 WO 2015/032930
국제공개일자 2015년03월12일
- (30) 우선권주장
10 2013 217 883.2 2013년09월06일 독일(DE)
10 2014 202 473.0 2014년02월11일 독일(DE)
- (56) 선행기술조사문헌
US20100134174 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
콘티넨탈 테베스 아게 운트 코. 오히게
독일 데-60488 프랑크푸르트 암 마인 퀴리케슈트
라쎄 7
- (72) 발명자
트라프, 레니
독일 66887 쾰켈베르크 에크슈트라쎄 10
자호브, 요헨
독일 61479 글라스휘튼 엘렌블락 7
수샤노, 발렌티나
독일 71032 비브링엔 마크가슬러 8
- (74) 대리인
특허법인아주김장리

전체 청구항 수 : 총 10 항

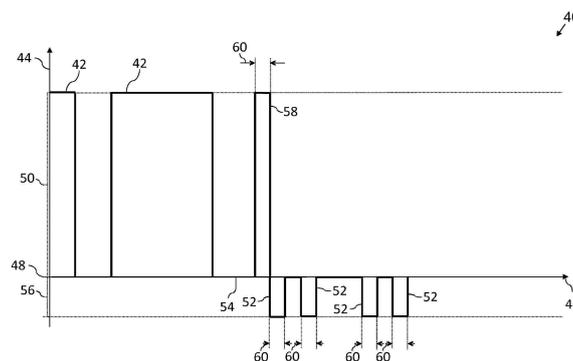
심사관 : 하태권

(54) 발명의 명칭 2-레벨 회전 속력 센서의 에러 송신

(57) 요약

본 발명은, 펄스 신호(40)에서 에러 정보를 송신하는 방법으로서, 상기 신호는 제1 크기(50)를 갖는 펄스(42)로 주파수 변조된 센서(10)로부터의 측정된 값(12)을 수신기(18)에 송신하도록 설계된 방법에 관한 것이다. 상기 방법은 상기 센서(10)에서 에러(53)를 검출하는 단계; 및 상기 제1 크기(50)와는 상이한 제2 크기(56)를 갖는 펄스(52)를 상기 펄스 신호(40)에 도입하여, 검출된 에러(53)를 상기 펄스 신호(40)에 나타내는 단계를 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

G01P 21/02 (2013.01)

G01P 3/481 (2013.01)

B60T 2270/416 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

센서(10)에 의해 생성된 펄스 신호(40)에 에러 정보를 도입하여 수신기(18)로 송신하는 방법으로서,
 상기 센서(10)에 의해 측정된 값(12)을 주파수 변조하여 제1 크기(50)를 갖는 펄스(42)를 생성하는 단계로서,
 상기 제1 크기(50)를 갖는 펄스(42)는 상기 펄스 신호(40)에 포함되는 것인, 단계;
 상기 센서(10)에서 에러(53)를 검출하는 단계; 및
 상기 검출된 에러(53)를 나타내기 위해, 상기 제1 크기(50)와는 상이한 제2 크기(56)를 갖는 에러 펄스(52)를
 상기 펄스 신호(40)에 도입하는 단계를 포함하는, 에러 정보를 송신하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제2 크기(56)를 갖는 에러 펄스(52)는 상기 제1 크기(50)를 갖는 펄스(42)에 비해 음
 (negative)인, 에러 정보를 송신하는 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제2 크기(56)를 갖는 에러 펄스(52)는 상기 제1 크기(50)를 갖는 펄스(42)에
 바로 따라가고, 그 결과 두 펄스(42, 52)는 공통 에지를 구비하는, 에러 정보를 송신하는 방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제2 크기(56)를 갖는 에러 펄스(52)에 앞서, 상기 제1 크기(50)와 미리 결정
 된 폭(60)을 구비하는 펄스(58)가 선행하는, 에러 정보를 송신하는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제2 크기(56)를 갖는 에러 펄스(52)와, 상기 에러 펄스(52)에 선행하고 상기 제1 크기
 (50)를 구비하는 펄스(58)는 동일한 미리 결정된 폭(60)을 구비하는, 에러 정보를 송신하는 방법.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 크기(50)와는 상이한 제2 크기(56)를 갖는 적어도 하나의 추가적인 에러
 펄스(52)를 상기 펄스 신호(40)에 도입하여 검출된 에러(53)를 나타내는 단계를 포함하는, 에러 정보를 송신하
 는 방법.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제2 크기(56)를 갖는 에러 펄스(52)에 기초하여 상기 에러(53)를 인코딩하는
 단계를 포함하는, 에러 정보를 송신하는 방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 제2 크기(56)를 갖는 에러 펄스(52)들은 동일한 폭(60)을 구비하는, 에러 정보를 송신하
 는 방법.

청구항 9

제1항 또는 제2항의 방법을 수행하도록 구성된 제어 디바이스(38).

청구항 10

제9항의 제어 디바이스(38)를 포함하는 센서(10).

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 펄스 신호로 에러 정보를 송신하는 방법, 이 방법을 수행하는 제어 디바이스, 및 이 제어 디바이스를 갖는 센서에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] DE 10 2011 080 789 A1은 개별 휠의 휠 속력을 검출하는 휠 속력 센서가 설치된 차량을 개시한다. 이 휠 속력 센서는 능동 휠 속력 센서이고, 휠 속력의 형태의 측정 데이터를 송신 링크로 케이블을 통해 평가 디바이스에 송신한다.

발명의 내용

[0003] 본 발명의 목적은 측정 데이터의 송신을 개선시키는 것이다.

[0004] 본 목적은 독립 청구항의 특징에 의해 달성된다. 바람직한 개선은 종속 청구항의 주제이다.

[0005] 본 발명의 일 측면에 따라 제1 크기를 갖는 펄스로 주파수 변조된 측정된 값을 센서로부터 수신기로 송신하도록 구성된 펄스 신호로 에러 정보를 송신하는 방법은, 상기 센서에서 에러를 검출하는 단계, 및 상기 제1 크기와는 상이한 제2 크기를 갖는 펄스를 상기 펄스 신호에 도입하여 검출된 에러를 상기 펄스 신호에 나타내는 단계를 포함한다.

[0006] 상기 제시된 방법은, 높은 안전 표준에 순응하기 위하여 결합 있는 측정된 값을 검출하고, 대응하여 측정된 값을 처리하는 동안 에러 정보를 고려한다는 아이디어에 기초한다. 상기 결합 있는 측정된 값을 검출하는 것은 상기 측정된 값을 처리하는 디바이스에서 일어날 수 있다. 그러나, 여기서 검출하는 것이 시퀀스를 갖는 연산 집약 알고리즘의 특정 크기에 기초하여 특정 양의 시간이 소요된다는 문제가 발생한다.

[0007] 이런 이유 때문에 상기 측정된 값을 검출하는 센서를 상기 결합 있는 측정된 값을 검출하는데 통합하는 것이 바람직할 수 있다. 그러나, 이 목적을 위해 상기 에러에 대한 정보는 처리하는 동안 이 정보를 고려할 수 있기 위하여 결합 있는 측정된 값 그 자체에 더하여 측정된 값이 센서에 의해 송신되어야 한다. 상기 센서에서 이용가능한 상기 에러에 대한 정보가 많으면 많을수록, 처리하는 동안 이 정보에 보다 신속히 반응할 수 있어서, 특히 차량에 적용하는 경우 안전을 상당히 증가시킬 수 있다.

[0008] 주파수-변조된 방식으로 측정된 값을 송신하는 센서에서 상기 에러를 지시하고 상기 에러에 대해 가능한 많은 정보를 송신하려는 의도는, 수신기가 상기 측정된 값에 대한 정보를 운반하는 펄스가 어느 것인지 그리고 이와는 다른 정보를 운반하는 펄스가 어느 것인지를 상기 주파수-변조된 신호에 기초하여 결정하는 것이 곤란하다는 것에서 대립된다.

[0009] 이것으로, 상기 제시된 방법은 상기 측정된 값에 관한 정보와, 에러가 발생한 것에 관한 정보를 상이한 크기의 펄스로 송신하는 것을 제안하는 것이다. 이런 방식으로, 수신기는, 상기 측정된 값 정보를 운반하는 펄스의 크기와는 상이한 크기를 갖는 펄스를 수신하는 것만으로도, 결합이 존재하고 수신기는 대응하여 이 결합에 반응할 수 있는 것이 명백하다. 이런 방식으로, 상기 측정된 값의 신뢰성과 그리하여 무결성(integrity)이 수신기 측에서 증가될 수 있다.

[0010] 상기 제1 크기와 상기 제2 크기를 갖는 이들 펄스 외에, 다른 크기를 갖는 추가적인 펄스는 송신되어서는 안 된다.

[0011] 상기 제시된 방법의 일 개선에서, 상기 측정된 값은 능동 회전 속도 센서로부터 상기 데이터 송신 신호로 펄스로 입력된다. 능동 회전 속도 센서에서, 휠 속력 정보는 특정 시간 기간 동안 회전 속력을 결정할 수 있는 개수의 펄스로 주파수-변조된 방식으로 출력되는 것으로 알려져 있다. 이런 상황에서 이것이 언급될 수 있는 일례는 차량을 위한 차량 움직임 동역학 제어기(vehicle movement dynamics controller)이고, 이 제어기는 특히 높은 회전 휠 속력 범위에서 신뢰성 있게 반응하여야 한다. 여기서, 상기 방법은 특히 선호되는 방식으로 고장 수리 품질을 개선시킬 수 있다.

[0012] 상기 제시된 방법의 일 개선에서, 제2 크기를 갖는 펄스는 제1 크기를 갖는 펄스에 비해 음(negative)이다. 이런 방식으로, 제1 크기를 갖는 펄스와 제2 크기를 갖는 펄스 사이를 구별하는 가능성이 상당히 증가되고, 그 결

과 펄스 신호로 에러의 발생이 특히 명확히 검출될 수 있다.

- [0013] 상기 제시된 방법의 다른 개선에서, 상기 제2 크기를 갖는 펄스는 상기 제1 크기를 갖는 펄스에 바로 따라가고, 그 결과 두 펄스는 공통 에지(edge)를 구비한다. 이런 방식으로, 상기 제1 크기를 갖는 펄스를 상기 제2 크기를 갖는 펄스 바로 전에 사용하는 것에 의해, 에러가 발생하였는지를 나타내고, 또 상기 제1 크기를 갖는 모든 후속 펄스를 무효인 것으로 분류하거나 또는 상기 에러가 발생한 것에 대한 보다 상세한 정보를 설명하는 에러 설명 프로토콜(error description protocol)의 시작을 개시할 수 있다.
- [0014] 상기 제시된 방법의 전술한 개선을 추가적으로 개선하기 위하여, 상기 제2 크기를 갖는 펄스에 앞서, 상기 제1 크기와 미리 결정된 폭을 갖는 펄스가 선행할 수 있고, 그 결과 상기 제1 크기를 갖는 이 펄스는 상기 에러 설명 프로토콜을 개시하는 기능을 하는 것이 훨씬 더 명확히 지시될 수 있다. 이런 상황에서 이 개선의 범위에서 2개의 제시된 펄스들이 서로 바로 따라가는 것이 절대적으로 필요한 것은 아닌 것으로 이해된다.
- [0015] 특정 개선에서, 상기 제2 크기를 갖는 제2 펄스와, 상기 제2 펄스에 선행하고 상기 제1 크기를 갖는 펄스는 동일한 미리 결정된 폭을 구비한다. 이런 방식으로, 상기 수신기는 2개의 펄스의 펄스 폭과 동기화될 수 있고, 가능한 후속 에러 설명 프로토콜을 수신할 준비를 자체적으로 수행할 수 있다.
- [0016] 이 에러 설명 프로토콜의 범위에서 상기 제1 크기와는 상이한 제2 크기를 갖는 적어도 하나의 추가적인 펄스를 상기 펄스 신호에 도입하여 검출된 에러를 나타낼 수 있다.
- [0017] 상기 에러는 특히 바람직하게는 상기 제2 크기를 갖는 2개의 펄스에 기초하여 그리고 가능하게는 상기 제2 크기를 갖는 추가적인 후속 펄스에 기초하여 인코딩될 수 있다.
- [0018] 이런 상황에서 상기 제1 크기를 갖는 추가적인 펄스가 상기 제2 크기를 갖는 펄스들 사이에 상기 에러 설명 프로토콜을 운반하는 펄스 신호에 도입될 수 있다. 이것은, 특히, 검출된 에러가 안전에 중요한 것이 아닌 경우, 유리하고, 그 결과 상기 수신기가 상기 에러를 검출해야 하더라도, 대응하는 측정 데이터는 제한적으로 계속 송신될 수 있다. 이런 경우에, 상기 에러 설명 프로토콜은 측정 데이터의 송신을 인터럽트함이 없이 측정 데이터와 사실상 동시에 송신될 수 있다.
- [0019] 상기 제시된 방법의 일 특정 개선에서, 상기 제2 크기를 갖는 펄스는 동일한 폭을 구비하고, 그 결과 이들 펄스는 수신기 측에서 용이하게 디코딩될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 추가적인 측면에 따라, 제어 디바이스는 상기 제시된 방법들 중 하나의 방법을 수행하도록 구성된다.
- [0021] 상기 제시된 제어 디바이스의 일 개선에서, 상기 제시된 디바이스는 메모리와 프로세서를 구비한다. 이런 상황에서, 상기 제시된 방법들 중 하나의 방법은 컴퓨터 프로그램의 형태로 상기 메모리에 저장되고, 상기 프로세서는 상기 컴퓨터 프로그램이 상기 메모리로부터 프로세서에 로딩될 때 상기 방법을 실행하도록 제공된다.
- [0022] 본 발명의 추가적인 측면에 따라, 컴퓨터 프로그램은 상기 컴퓨터 프로그램이 컴퓨터에서 실행되거나 또는 상기 제시된 디바이스들 중 하나의 디바이스에서 실행될 때 상기 제시된 방법들 중 하나의 방법의 모든 단계를 수행하는 프로그램 코드 수단을 포함한다.
- [0023] 본 발명의 추가적인 측면에 따라, 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터-관독가능한 데이터 매체에 저장된 프로그램 코드를 포함하고, 이 프로그램 코드는 데이터-처리 디바이스에서 실행될 때 상기 제시된 방법들 중 하나의 방법을 수행한다.
- [0024] 본 발명의 추가적인 측면에 따라, 센서는 상기 제시된 제어 디바이스들 중 하나의 디바이스를 포함한다.
- [0025] 특정 개선에서, 상기 제시된 센서는 휠 속도 센서이다.
- [0026] 본 발명의 추가적인 측면에 따라, 차량은 상기 제시된 휠 속도 센서들 중 하나의 센서를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0027] 전술한 본 발명의 특성, 특징과 장점, 및 본 발명이 달성되는 방식은 도면과 함께 보다 상세히 설명되는 예시적인 실시예의 이하의 상세한 설명과 함께 보다 더 명확히 이해될 수 있을 것이다,

도 1은 차량 움직임 동역학 제어를 갖는 차량의 개략도;

도 2는 도 1의 차량에서 휠 속도 센서의 개략도;

도 3은 도 2의 휠 속도 센서로부터 출력 신호를 도시하는 도면; 및
 도 4는 도 2에서 휠 속도 센서로부터 출력 신호를 더 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

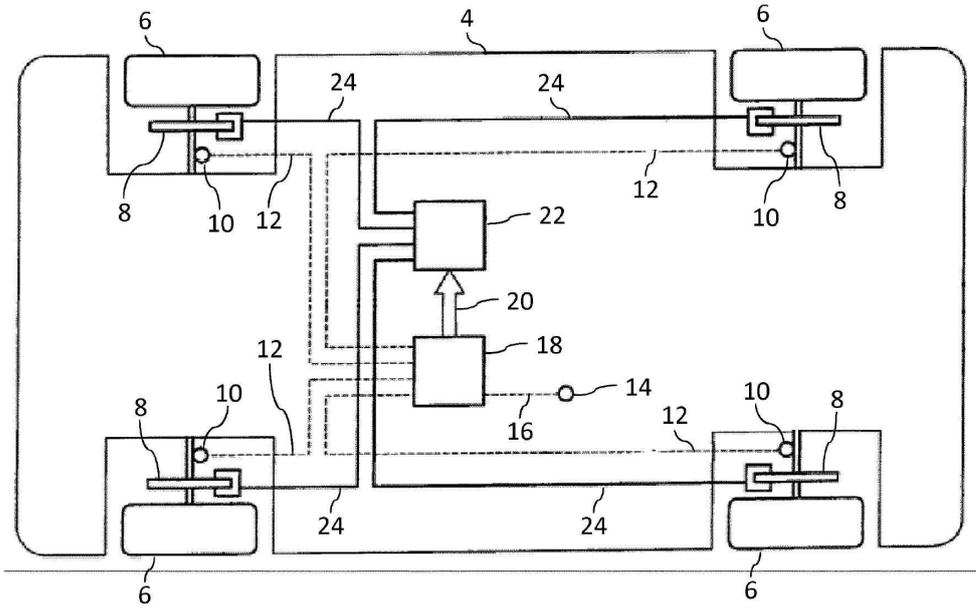
- [0028] 도면에서, 동일한 기술적 소자에는 동일한 참조 부호가 제공되고 단 한번만 설명된다.
- [0029] 도 1을 참조하면, 도 1은 그 자체로 알려진 차량 움직임 동역학 제어기를 갖는 차량(2)의 개략도를 도시한다. 이 차량 움직임 동역학 제어기의 상세 사항은, 예를 들어, DE 10 2011 080 789 A1에서 찾아볼 수 있다.
- [0030] 차량(2)은 새시(4)와 4개의 휠(6)을 포함한다. 각 휠(6)은 새시(4)에 위치 고정된 방식으로 부착되어, 도로(미도시)에서 차량(2)의 움직임을 저하시키는 브레이크(8)에 의해 새시(4)에 대해 움직임 저하될 수 있다.
- [0031] 이런 상황에서, 차량(2)의 휠(6)은, 이 기술 분야에 통상의 지식을 가진 자에 알려진 방식으로, 그립(grip)을 놓칠 수 있고, 심지어 차량(2)은, 예를 들어, 언더조향(understeering) 또는 오버조향(oversteering)으로 인해 조향 휠(미도시)에 의해 미리 한정된 궤적으로부터 이탈하여 이동될 수 있다. 이것은, 예를 들어 ABS(anti-lock brake system)와 ESP(electronic stability program)와 같은 그 자체로 알려진 페루프 제어 회로에 의해 회피된다.
- [0032] 본 실시예에서, 차량(2)은 이 목적을 위해 휠(6)에 회전 속도 센서(10)를 구비하고, 이 회전 속도 센서(10)는 휠(6)의 회전 속도(12)를 검출한다. 나아가, 차량(10)은 차량(2)의 움직임 동역학 데이터(16)를 검출하는 관성 센서(14)를 구비하고, 상기 데이터는, 이 기술 분야에 통상의 지식을 가진 자에 그 자체로 알려진 방식으로, 예를 들어, 피치 율(pitch rate), 롤링 율(rolling rate), 요우 율(yaw rate), 측방향 가속, 길이방향 가속 및/또는 수직 가속을 포함할 수 있다.
- [0033] 검출된 회전 속도(12)과 움직임 동역학 데이터(16)에 기초하여, 제어기(18)의 형태의 평가 디바이스는, 이 기술 분야에 통상의 지식을 가진 자에 알려진 방식으로, 차량(2)이 도로에서 슬립(slipping)하는지 여부 또는 전술한 미리 한정된 궤적으로부터 심지어 벗어나는지 여부를 결정하고, 이에 대응하여 그 자체로 알려진 제어기 출력 신호(20)로 반응할 수 있다. 제어기 출력 신호(20)는 작동 디바이스(22)에 의해 사용되어 작동 신호(24)에 의해 예를 들어 브레이크(8)와 같은 작동 소자를 작동시켜 그 자체로 알려진 방식으로 미리 한정된 궤적으로부터의 편차와 슬립에 반응할 수 있다.
- [0034] 도 1에 도시된 회전 속도 센서(10)들 중 하나에 기초하여 본 발명이 이제 보다 상세히 설명되지만, 본 발명은 임의의 센서, 예를 들어, 관성 센서(14)에서 구현될 수도 있다.
- [0035] 도 2를 참조하면, 도 2는 도 1에서 차량 움직임 동역학 제어기에서 회전 속도 센서(10)들 중 하나의 센서의 개략도를 도시한다.
- [0036] 회전 속도 센서(10)는, 본 실시예에서, 휠(6)에 회전방향으로 고정된 방식으로 부착된 인코더 디스크(encoder disk)(26)와, 새시(4)에 위치 고정된 방식으로 부착된 판독 헤드(28)를 포함하는 능동 회전 속도 센서로 구현된다.
- [0037] 인코더 디스크(26)는, 본 실시예에서, 인코더 자기장(미도시)을 함께 여기(excite)시키는 인접한 자기 북극(North pole)(30)과 자기 남극(South pole)(32)으로 구성된다. 휠(6)에 부착된 인코더 디스크(26)가 회전 방향(34)으로 휠과 함께 회전하면, 인코더 자기장은 이와 동기하여 대응하여 회전한다.
- [0038] 본 실시예에서, 판독 헤드(28)는 인코더 휠(26)에 의해 여기된 인코더 자기장의 각도 위치의 함수로서 그 전기 저항을 변화시키는 자기 변형 소자이다.
- [0039] 회전 속도(12)를 검출하기 위하여, 인코더 휠(26)의 각도 위치의 변화와 그리하여 판독 헤드(28)의 전기 저항의 변화가 검출된다. 이 목적을 위해, 판독 헤드(28)는 그 자체로 알려진, 예를 들어, 브리지 회로와 같은 저항 측정 회로(미도시)에 그 자체로 알려진 방식으로 연결될 수 있다. 판독 헤드(28)의 전기 저항에 따라, 회전 속도 인코더 신호(36)로 언급되는 주기적인 출력 신호가 저항 측정 회로에서 생성된다. 회전 속도 인코더 신호(36)에 기초하여, 회전 속도(12)에 의존하고 도 3에 도시된 펄스 신호(40)는 판독 헤드(28)의 다운스트림에 배열된 신호 조절 회로(38)에서 그 자체로 알려진 방식으로 생성되고, 상기 펄스 신호(40)는 제어기(18)에 출력된다. 이런 점에서, 능동 휠 회전 속도 센서에 대한 추가적인 배경 정보에 대해서는, 관련 종래 기술, 예를 들어, DE 101 46 949 A1에 언급되어 있다.

- [0040] 펄스 신호(40)는 신호(44) - 시간(46) - 다이어그램에서 도 3에 도시된 측정 펄스(42)로 아래에서 언급되는 제1 펄스에서 주파수-변조된 방식으로 회전 속도(12)를 구비한다. 주파수 변조 그 자체는 진술한 회전 속도 센서(10)에서 측정 방법에 의해 이미 주어졌고, 여기서 측정 펄스(42)는 신호 조절 회로(38)에서 생성될 수 있다.
- [0041] 측정 펄스(42)는 특정 기준 신호값(48)으로부터 시작하여 미리 결정된 제1 크기(50)를 구비한다. 주파수 변조의 범위 내에서, 회전 속도(12)에 대해 송신될 측정된 값에 따라 측정 펄스(42)의 수가 시간(46)에 따라 결정되고, 다시 말해, 측정 펄스(42)의 수는 회전 속도(12)가 상승할 때 증가한다. 그리하여, 도 3에서 회전 속도(12)가 시간(44)에 따라 저하하고, 측정 펄스(42)의 수가 특정 시간 기간에 걸쳐 감소하는 상태로 펄스 신호(40)가 도시된다.
- [0042] 진술한 회전 속도 센서(10)와 같이 능동 회전 속도 센서에서 측정 펄스(42)를 송신하는 것은 상세히 알려져 있으므로 보다 상세히 설명되지 않는다.
- [0043] 본 실시예에서, 아래 에러 펄스(52)로도 언급되는 제2 펄스는 회전 속도(12)를 나타내는 측정 펄스(42)에 더하여 펄스 신호(40)에 입력되고, 에러(53)의 발생은 에러 시간(54)으로부터 시작하는 상기 제2 펄스로부터 명백하다. 에러(53)는, 예를 들어, 모니터링 회로(미도시)를 통해 신호 조절 회로(38)에 이용가능하게 만들어질 수 있다. 본 실시예의 범위에서, 에러 펄스(52)는, 기준 신호값(48)으로부터 시작하여, 측정 펄스(42)에 비해 음의 방향으로 이어지는 제2 크기(56)를 구비한다.
- [0044] 그리하여, 수신기(18)에서, 에러 펄스(52)가 발생한 결과 에러(53)가 존재하고, 에러 시간(54) 그 자체도 추정될 수 있다는 것이 바로 명백하다.
- [0045] 추가적으로 수신기(18)가 에러를 평가할 수 있기 위하여, 에러 정보는 또한 송신될 수 있고 이것은 도 4를 참조하여 아래에 설명된다.
- [0046] 도 4에서, 에러 시간(54)에 에러(53)가 발생한 후, 측정 펄스(42)와 동일한 크기(50)를 갖는 동기화 펄스(58)가 송신된다. 동기화 펄스(58)의 연대적인 폭(60)은 여기서 에러 펄스(52)의 연대적인 폭(60)과 정밀하게 동일한 크기이다. 이런 방식으로, 수신기(18)는 에러 펄스(52)와 자체적으로 동기화될 수 있어, 그 결과 이에 대응하여 이 에러 펄스를 디코딩할 수 있다.
- [0047] 에러 시간(54)에 에러(53)에 관한 정보와 추가적인 정보는 에러 펄스(52)로 인코딩된 방식으로 송신될 수 있다. 각 에러 펄스(52)는 여기서 비트를 구비한다. 예를 들어, 8개의 비트(#0 내지 #8)가 송신되면, 이에 대응하여 8개의 에러 펄스(52)가 요구된다. 제2 크기(56)를 갖고 송신되는 각 에러 펄스(52)는 대응하는 비트(#0 내지 #8)에 대한 정보(1)를 구비한다. 기준 값(48)을 갖고 송신되는 각 에러 펄스(52)는 대응하는 비트(#0 내지 #8)에 대한 정보(0)를 구비한다.
- [0048] 에러(53)가 에러 시간(54)에 회전 속도 센서(10)에서 검출되면, 비트 #0="1"가 설정될 수 있고 그리하여 제1 에러 펄스(52)는 제2 크기(56)를 갖고 송신될 수 있다. 나머지 한정가능한 비트(#1, #2, #5, #6 및 #7), 다시 말해, 나머지 에러 펄스(52)로부터 비트 시퀀스는 일반적인 에러 정보를 $2^5=32$ 개의 에러 원인으로 명확히 분해하는데 사용될 수 있다.
- [0049] 도 3 및 도 4의 기술적 주제는 여기서 적절한 방식으로 서로 결합될 수 있다.

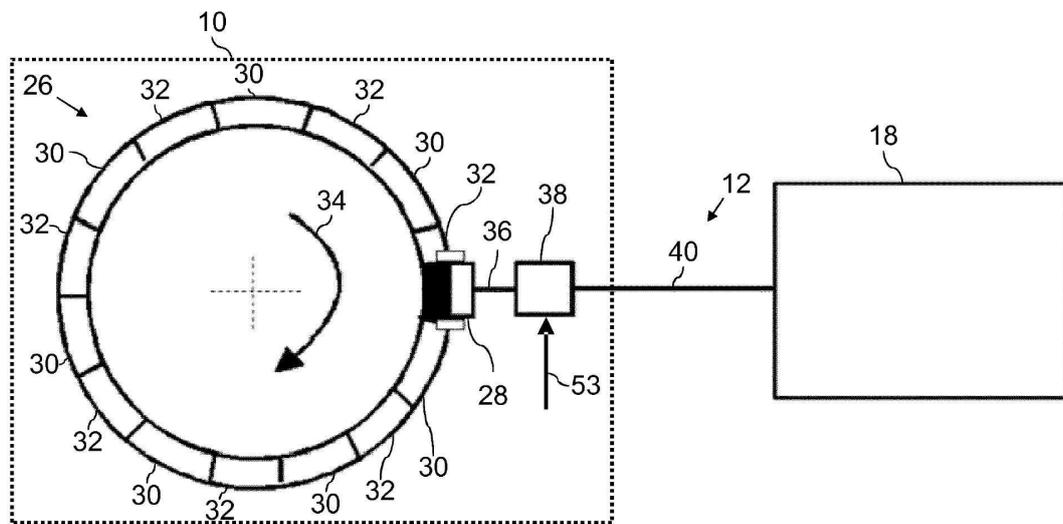
도면

도면1

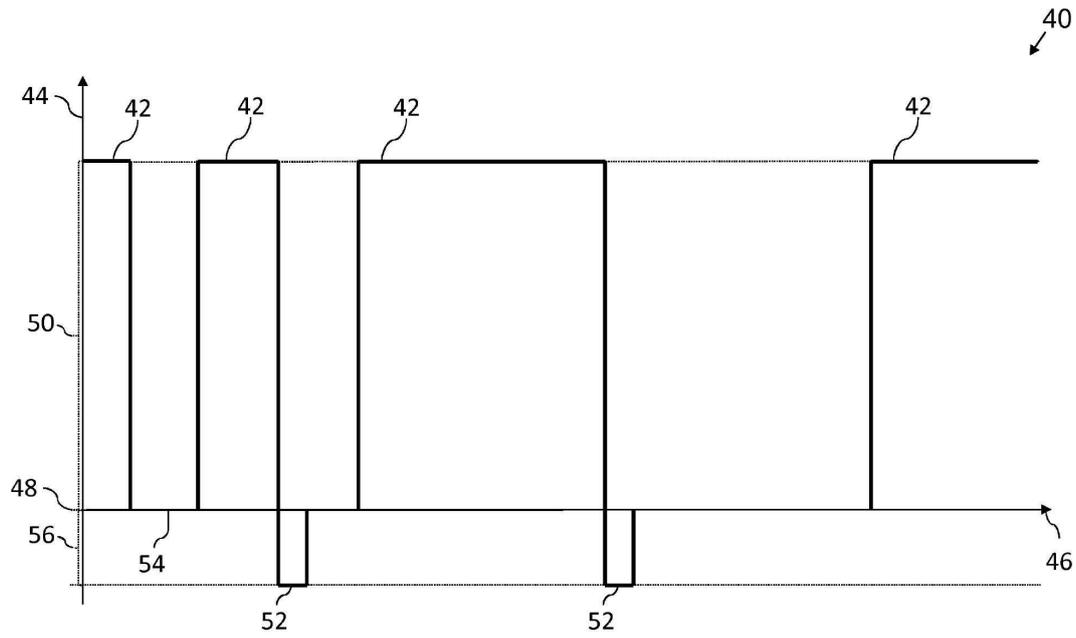
2 ↘



도면2



도면3



도면4

