



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년06월15일
(11) 등록번호 10-1867740
(24) 등록일자 2018년06월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60C 23/04 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B60C 23/04 (2013.01)
B60C 23/0416 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7000964
(22) 출원일자(국제) 2014년06월11일
심사청구일자 2016년01월13일
(85) 번역문제출일자 2016년01월13일
(65) 공개번호 10-2016-0019951
(43) 공개일자 2016년02월22일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2014/062151
(87) 국제공개번호 WO 2014/198785
국제공개일자 2014년12월18일
- (30) 우선권주장
10 2013 211 152.5 2013년06월14일 독일(DE)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2012240615 A
JP2013514934 A
JP2013505167 A
JP2011527971 A
- (73) 특허권자
콘티넨탈 오토모티브 게엠베하
독일 하노버 바렌발더 슈트라쎄 9 (우: 30165)
- (72) 발명자
베테큰, 유근
독일 레겐스부르크 93049 푸리첼리슈트라쎄 22
슈포트카, 유근
독일 레겐스타우프 93128 텔레만슈트라쎄 68
- (74) 대리인
특허법인아주김장리

전체 청구항 수 : 총 11 항

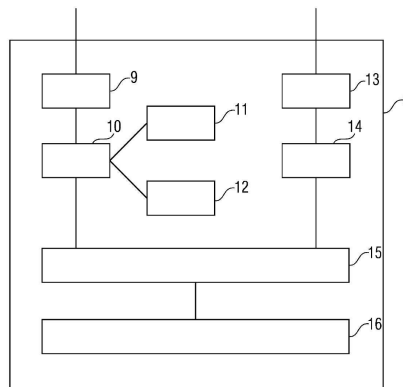
심사관 : 황수환

(54) 발명의 명칭 차량의 휠의 위치를 결정하는 방법 및 디바이스, 및 타이어 압력 모니터링 시스템

(57) 요약

본 발명은 적어도 하나의 휠이 휠 전자부품(3a 내지 3d)을 구비하는 차량의 휠(2a 내지 2d)의 위치를 결정하는 방법 및 디바이스에 관한 것이다. 본 방법에 따라, 상기 휠 전자부품에 의해 차량 측에 신호(7)가 수신되고, 이 신호는 상기 휠(2a 내지 2d)이 제1 회전 각도 위치(α)를 취한 시점(t_0)을 결정할 수 있게 한다. 상기 신호는 복수의 패킷(7a 내지 7c)으로 구성된다. 상기 패킷들 사이에 적어도 하나의 시간 간격(dt_1 , dt_2)이 결정되고, 상기 적어도 하나의 결정된 시간 간격에 기초하여 상기 적어도 하나의 시간 간격에 대한 적어도 하나의 추정된 값이 제공된다.

대표도 - 도4a



(52) CPC특허분류

B60C 23/0489 (2013.01)

B60C 2200/04 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

차량(1)의 휠(2a 내지 2d)의 위치를 결정하는 방법으로서, 적어도 하나의 휠이 휠 전자부품(3a 내지 3d)을 구비하고, 상기 차량에 의해, 이하의 단계들:

- 상기 휠이 제1 회전 각도 위치(α)를 취한 시간(t_0)을 결정할 수 있게 하는 신호(7)를 상기 휠 전자부품으로부터 수신하는 단계(S3);
- 상기 신호에 기초하여 제1 회전 각도 정보를 생성하는 단계(S4);
- 상기 차량의 특정 위치에 각각 할당된 센서(4a 내지 4d)에 의해 상기 휠의 제2 회전 각도 위치(β_1 내지 β_4)를 결정하는 단계(S5);
- 상기 제2 회전 각도 위치(β_1 내지 β_4)에 기초하여 제2 회전 각도 정보(t_a 내지 t_d)를 제공하는 단계(S6);
- 상기 제1 회전 각도 정보를 상기 제2 회전 각도 정보(t_a 내지 t_d)와 비교하는 단계(S7); 및
- 이 비교에 기초하여 상기 휠 전자부품에 할당된 상기 휠의 위치를 결정하는 단계(S8)가 실행되고;
- 상기 신호(7)는 지연 수신된 복수의 패킷(7a 내지 7c)으로 구성되며,
- 상기 제1 회전 각도 정보를 생성하는 단계(S4)는 상기 복수의 패킷(7a 내지 7c) 중 하나의 패킷에 기초하여 상기 휠이 상기 제1 회전 각도 위치를 취한 상기 시간(t_0)을 결정하는 단계를 포함하되,

상기 차량에 의해, 이하의 단계들:

- 상기 패킷들 사이에 적어도 하나의 시간 간격(dt_1 , dt_2)을 결정하는 단계(S9, S11); 및
- 상기 결정된 적어도 하나의 시간 간격에 기초하여 보정된, 상기 적어도 하나의 시간 간격에 대한 적어도 하나의 추정된 값을 제공하는 단계(S10, S12)가 더 실행되는, 차량의 휠의 위치를 결정하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 휠 전자부품은,

- 상기 휠 전자부품에 할당된 상기 휠의 상기 제1 회전 각도 위치를 결정하는 단계(S1), 및
- 상기 휠이 상기 제1 회전 각도 위치를 취한 상기 시간(t_0)을 결정할 수 있게 하는 상기 신호(7)를 송신하는 단계(S2)를 실행하는, 차량의 휠의 위치를 결정하는 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 각 패킷(7a 내지 7c)은 상기 복수의 패킷의 시퀀스 내에 상기 패킷에 의해 취해진 시간 상의 랭킹을 나타내는 수를 가지고, 수신된 신호가 제1 패킷(7a)을 포함하지 않는 경우 상기 적어도 하나의 시간 간격에 대한 상기 적어도 하나의 추정된 값과 상기 패킷의 수에 기초하여 상기 시간(t_0)을 결정하는 단계가 수행되는, 차량의 휠의 위치를 결정하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 패킷들 사이에 적어도 하나의 시간 간격을 결정하는 단계는 수 회 실행되고, 상기 결정된 시간 간격은 저장되는, 차량의 휠의 위치를 결정하는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 방법은 복수의 후속 기간에서 실행되고, 가장 최근의 n개의 기간의 시간 간격만이 저장되

는, 차량의 휠의 위치를 결정하는 방법.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 적어도 하나의 추정된 값을 제공하는 단계는 상기 저장된 시간 간격으로부터 적어도 하나의 평균을 형성하는 단계를 포함하는, 차량의 휠의 위치를 결정하는 방법.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 적어도 하나의 추정된 값(S12)을 제공하는 단계는,

- 현재 기간에서 결정된 상기 적어도 하나의 시간 간격을, 0 내지 1에 있는 미리 결정된 값으로 승산(multiply)하는 것에 의해 제1 곱(product)을 계산하는 단계,
- 선행하는 기간의 추정된 값을, $(1 - \text{상기 미리 결정된 값})$ 으로 승산하는 것에 의해 제2 곱을 계산하는 단계, 및
- 상기 제1 곱과 제2 곱을 가산하는 것에 의해 상기 현재 기간의 상기 추정된 값을 계산하는 단계를 포함하는, 차량의 휠의 위치를 결정하는 방법.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 패킷들 사이에 상기 적어도 하나의 시간 간격을 결정하는 단계는 상기 수신된 신호가 모든 예상된 패킷을 포함할 때에만 실행되는, 차량의 휠의 위치를 결정하는 방법.

청구항 9

차량(1)의 휠(2a 내지 2d)의 위치를 결정하는 디바이스(5, 8)로서, 적어도 하나의 휠이 휠 전자부품(3a 내지 3d)을 구비하고, 상기 디바이스는,

- 상기 휠이 제1 회전 각도 위치(α)를 취한 시간(t_0)을 결정할 수 있게 하는 신호를 상기 휠 전자부품으로부터 수신하는 제1 수신 유닛(9);
- 상기 신호에 기초하여 제1 회전 각도 정보를 생성하는 제1 처리 유닛(10);
- 상기 차량의 특정 위치에 각각 할당된 센서(4a 내지 4d)에 의해 측정된 상기 휠의 제2 회전 각도 위치(β_1 내지 β_4)를 수신하는 제2 수신 유닛(13);
- 상기 제2 회전 각도 위치(β_1 내지 β_4)에 기초하여 제2 회전 각도 정보(t_a 내지 t_d)를 제공하는 제2 처리 유닛(14);
- 상기 제1 회전 각도 정보를 제2 회전 각도 정보(t_a 내지 t_d)와 비교하는 비교 유닛(15); 및
- 상기 비교 유닛의 결과에 따라 상기 휠 전자부품에 할당된 상기 휠의 위치를 결정하는 위치 결정 유닛(16)을 포함하되;
- 상기 제1 수신 유닛(9)은 지연 수신된 복수의 패킷(7a 내지 7c)으로 구성된 신호를 수신하도록 구성되고,
- 상기 제1 처리 유닛(10)은 상기 복수의 패킷 중 하나의 패킷에 기초하여 상기 휠이 상기 제1 회전 각도 위치(α)를 취한 시간(t_0)을 결정하도록 구성되며,

상기 디바이스는,

- 상기 패킷들 사이에 적어도 하나의 시간 간격을 결정하는 간격-결정 디바이스(11), 및
- 상기 결정된 적어도 하나의 시간 간격에 기초하여 보정된, 상기 적어도 하나의 시간 간격에 대한 적어도 하나의 추정된 값을 제공하는 추정 장치(12)를 더 포함하는, 디바이스(5, 8).

청구항 10

제9항의 디바이스를 구비하는 타이어 압력 모니터링 시스템.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 선행하는 기간은 상기 현재 기간에서 시간적으로 바로 선행하는 것인, 차량의 휠의 위치를 결정하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 적어도 하나의 휠(wheel)이 휠 전자부품(wheel electronics)을 구비하는 차량의 휠의 위치를 결정하는 방법 및 디바이스에 관한 것이다. 나아가, 본 발명은 이러한 디바이스를 구비하는 타이어 압력 모니터링 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 직접 측정하는 타이어 압력 모니터링 시스템은 종래 기술에 알려져 있고, 적어도 하나의 휠이 직접-측정하는 휠 전자부품을 구비하는 것을 특징으로 한다. 모든 휠이 대응하는 데이터를 차량 수신기에 송신하는 휠 전자부품을 구비하는 경우, 데이터를 송신한 휠, 즉 데이터를 송신한 휠의 위치를 운전자에 디스플레이할 수 있는 것이 바람직하다. 압력 손실이 검출된 경우, 이것으로 차량에 있는 휠들 중 어느 휠에 압력 손실이 있는지를 운전자에 직접 통신할 수 있다.

[0003] WO 2010/034 703 A1, WO 2011/085 877 A1 및 US 8 332 104 B2와 같은 종래 기술에서, ABS 또는 각각 ESP 시스템에 의해 측정될 수 있는 바와 같이 휠의 각도 위치에 대해 휠 전자부품의 각도 위치를 비교하는 것에 의해 휠 전자부품의 위치를 결정할 수 있는 방법이 알려져 있다. 휠 전자부품에 의해 송신된 개별 패킷은 (예를 들어, 차체(body)에 의해 차폐되어 있는 것으로 인해) 차량 수신기에 도달할 수 없을 수 있으므로, 예를 들어 US 8 332 104 B2에는 복수의 패킷을 지연 송신하는 것이 알려져 있다. 예를 들어 제1 패킷이 손실된 경우, 제2 패킷과 이전에 알려진 지연을 이용하여 제1 패킷의 송신 시간을 소급적으로 계산할 수 있다. 복수의 동일한 패킷을 송신하여, 획득된 리턴던시에 의해, 개별 패킷의 손실을 보상할 수 있다.

발명의 내용

[0004] 종래 기술에 기초하여, 본 발명의 목적은 더 우수한 정확도(precision)를 구비하거나 또는 보다 신속히 수렴하는 차량의 휠의 위치를 결정하는 방법을 제공하는 것이다.

[0005] 본 목적은 독립 청구항의 주제에 의해 달성된다. 종속 청구항은 본 발명의 실시예를 제안한다.

[0006] 따라서, 본 발명은, 적어도 하나의 휠이 휠 전자부품을 구비하는 차량의 휠의 위치를 결정하는 방법으로서, 차량에 의해 다음 단계들이 실행되는, 방법을 포함한다. 첫째, 상기 휠이 제1 회전 각도 위치를 취한 시간을 결정할 수 있게 하는 신호가 상기 휠 전자부품으로부터 수신된다. 상기 신호에 기초하여, 제1 회전 각도 정보가 생성된다. 상기 휠의 제2 회전 각도 위치가 상기 차량의 특정 위치에 각각 할당된 센서들에 의해 결정된다. 상기 제2 회전 각도 위치에 기초하여, 제2 회전 각도 정보가 제공된다. 상기 제1 회전 각도 정보는 상기 제2 회전 각도 정보와 비교된다. 이 비교에 따라 상기 휠 전자부품에 할당된 휠의 위치가 결정된다. 본 방법에서, 상기 신호는 지연 수신되는 복수의 패킷으로 구성된다. 상기 제1 회전 각도 정보를 생성하는 단계는 상기 복수의 패킷 중 하나의 패킷에 기초하여 상기 휠이 상기 제1 회전 각도 위치를 취한 시간을 결정하는 단계를 포함한다. 나아가, 상기 차량은 상기 패킷들 사이에 적어도 하나의 시간 간격을 결정하고, 상기 결정된 적어도 하나의 시간 간격에 기초하여 보정된, 상기 적어도 하나의 시간 간격에 대한 적어도 하나의 추정된 값이 제공된다.

[0007] 상기 패킷들 사이에 적어도 하나의 시간 간격을 결정하고, 상기 결정된 적어도 하나의 시간 간격에 기초하여 보정된, 상기 적어도 하나의 시간 간격에 대한 적어도 하나의 추정된 값을 제공하는 것에 의해, 상기 휠 전자부품의 클럭의 부정확도(imprecision)를 보상하면, 차량의 휠의 위치를 결정하는 방법을 보다 정확히 생성하거나, 또는 각각 상기 방법을 보다 신속히 수렴시켜 상기 휠의 위치를 더 빨리 결정할 수 있다.

[0008] 상기 방법에서, 다음 단계들, 즉:

[0009] 상기 휠 전자부품에 할당된 상기 휠의 상기 제1 회전 각도 위치를 결정하는 단계와, 상기 휠이 상기 제1 회전 각도 위치를 취한 시간을 결정할 수 있게 하는 상기 신호를 송신하는 단계가 상기 휠 전자부품들에 의해 실행될

수 있다.

- [0010] 본 방법의 일 실시예에서, 각 패킷은 상기 복수의 패킷의 시퀀스 내에 상기 패킷에 의해 취해진 시간 상의 랭킹(rank)을 나타내는 수(number)를 가진다. 수신된 신호가 제1 패킷을 포함하지 않는 경우, 상기 적어도 하나의 시간 간격에 대한 상기 적어도 하나의 추정된 값과 패킷의 수에 기초하여 상기 휠이 상기 제1 회전 각도 위치를 취한 시간을 결정하는 단계가 일어난다.
- [0011] 이런 방식으로 상기 적어도 하나의 추정된 값과 선택된 패킷의 수를 이용하여, 상기 휠이 상기 제1 회전 각도 위치를 취한 시간이 소급적으로 계산될 수 있다.
- [0012] 상기 패킷들 사이에 적어도 하나의 시간 간격을 결정하는 단계는 수 회 실행될 수 있고, 상기 결정된 시간 간격들이 대응하여 저장될 수 있다.
- [0013] 일 실시예에서, 본 방법은 복수의 순차 기간(sequential period)에서 실행되고, 가장 최근의 "n"개의 기간의 시간 간격들만이 저장되고, 여기서 "n"은 특히 자연수일 수 있다. 이것은 예를 들어 링 버퍼(ring buffer)를 사용하여 구현될 수 있다. 이에 의해 요구되는 메모리 공간이 감소된다.
- [0014] 적어도 하나의 추정된 값을 제공하는 단계는 상기 저장된 시간 간격들로부터 적어도 하나의 평균을 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 이 경우에 저장된 시간 간격들은 그리하여 평균되어, 보다 강력한 추정된 값을 생성할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에서, 적어도 하나의 추정된 값을 제공하는 단계는 다음 단계들을 포함한다.
- [0016] 제1 곱(product)은, 현재 기간에서 결정된 적어도 하나의 시간 간격을, 0 내지 1에 놓여 있는 미리 결정된 값(predetermined value)으로 승산(multiply)하는 것에 의해 계산된다. 이 전에, 이 후에, 또는 이와 동시에, 제2 곱은, 선행 기간(preceding period)의 추정된 값을, (1 - 미리 결정된 값)으로 승산하는 것에 의해 계산될 수 있다. 이 선행 기간은 특히 현재 기간에서 시간적으로 바로 선행하는 기간일 수 있다. 상기 제1 곱과 제2 곱을 가산하는 것에 의해, 상기 현재 기간의 추정된 값이 계산될 수 있다. 이 실시예에서, 상기 적어도 하나의 추정된 값만이 하나의 기간 동안 저장되기 때문에 요구되는 메모리가 최소화된다.
- [0017] 일 실시예에서, 상기 패킷들 사이에 적어도 하나의 시간 간격을 결정하는 단계는 상기 수신된 신호가 모든 예상된 패킷을 포함할 때에만 실행된다. 이것은 패킷이 없는 것으로 인한 부정확한 시간 간격이 계산되는 것을 방지한다.
- [0018] 나아가, 본 발명은 적어도 하나의 휠이 휠 전자부품을 구비하는 차량의 휠의 위치를 결정하는 디바이스를 포함한다. 상기 디바이스는 상기 휠이 제1 회전 각도 위치를 취한 시간을 결정할 수 있게 하는 신호를 상기 휠 전자부품으로부터 수신하는 제1 수신 유닛을 구비한다. 제1 처리 유닛은 상기 신호에 기초하여 제1 회전 각도 정보를 생성하는 역할을 한다. 상기 디바이스의 제2 수신 유닛은 상기 차량의 특정 위치에 각각 할당된 센서들에 의해 측정된 상기 휠의 제2 회전 각도 위치를 수신하는 역할을 한다. 나아가, 상기 디바이스는 상기 제2 회전 각도 위치들에 기초하여 제2 회전 각도 정보를 제공하는 제2 처리 유닛을 포함한다. 비교 유닛은 상기 제1 회전 각도 정보를 제2 회전 각도 정보와 비교하도록 구성된다. 위치 결정 유닛은 상기 비교 유닛의 결과에 따라 상기 휠 전자부품에 할당된 휠의 위치를 결정하는 역할을 한다. 상기 제1 수신 유닛은 지연 수신된 복수의 패킷으로 구성된 신호를 수신하도록 구성된다. 상기 제1 처리 유닛은 상기 복수의 패킷 중 하나의 패킷에 기초하여 상기 휠이 상기 제1 회전 각도 위치를 취한 시간을 결정하도록 구성된다. 나아가, 상기 디바이스는 상기 패킷들 사이에 적어도 하나의 시간 간격을 결정하는 간격-결정 디바이스를 구비한다. 나아가, 상기 디바이스는 상기 결정된 적어도 하나의 시간 간격에 기초하여 보정된, 상기 적어도 하나의 시간 간격에 대한 적어도 하나의 추정된 값을 제공하는 추정 장치를 구비한다.
- [0019] 나아가, 본 발명은 본 발명에 따른 디바이스를 갖는 타이어 압력 모니터링 시스템을 포함한다.
- [0020] 본 발명은 방법 및 디바이스에 대하여 설명되었다. 달리 명시적으로 언급되지 않는 한, 본 방법의 특징은 본 발명에 따른 디바이스에도 유사하게 적용될 수 있다. 이것은 특히 디바이스가 설명된 방법 단계를 수행하는 대응하는 수단을 구비한다는 것을 의미한다. 이들 수단에 대해서는 본 발명의 설명을 불필요하게 장황하게 하는 것을 피하기 위해 반복하여 설명되지 않는다. 그럼에도 불구하고, 이들 수단은 본 명세서에 개시된 것으로 고려되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0021] 본 발명의 실시예의 추가적인 장점과 상세는 도면을 참조하여 설명된다.

도 1a는 차량의 측면도;

도 1b는 타이어 압력 모니터링 시스템의 핵심 요소들을 도시하는 차량의 개략 저면도;

도 2는 휠 전자부품을 구비하는 휠을 도시하는 도면;

도 3은 복수의 패킷으로 구성된 신호를 도시하는 도면;

도 4a는 본 발명에 따른 디바이스의 일 실시예를 도시하는 도면;

도 4b는 비교하고 위치를 결정하는 것을 설명하는 방식을 도시하는 도면;

도 5는 본 발명에 따른 방법의 일 실시예의 방법 단계를 도시하는 도면;

도 6은 본 발명에 따른 방법의 일 실시예의 추가적인 단계를 도시하는 도면; 및

도 7은 본 발명에 따른 방법의 다른 실시예의 추가적인 단계를 도시하는 도면.

달리 언급되지 않은 한, 균등한 요소와 균등하게-작용하는 요소들은 이하의 설명에서 동일한 참조 부호로 언급된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 도 1a는 차량(1)의 측면도를 도시한다. 2개의 휠(2b 및 2d)을 볼 수 있다. 도 1b는 이 차량의 저면도를 더 도시하고, 여기서 타이어 압력 모니터링 시스템의 핵심 요소들이 도시된다. 4개의 휠(2a 내지 2d)은 각각 휠 전자부품(3a 내지 3d)을 구비한다. 휠(2a 내지 2d)에는, 차량에 배열된 센서(4a 내지 4d)들이 각각 할당된다. 이들 센서는 예를 들어 ABS 센서 또는 ESP 센서일 수 있다. 센서(4a 내지 4d)는 본 발명에 따른 디바이스(5)의 일 실시예에 연결된다. 이 디바이스는, 특히, 휠 전자부품(3a 내지 3d)으로부터 신호를 수신하도록 구성된다.

[0023] 도 2는 휠(2a)의 측면도를 한번 더 도시하고, 여기서 휠(2a)이 지면(6)에서 롤링(roll)할 때 휠 전자부품(3a)이 휠과 함께 회전하는 것을 알 수 있다.

[0024] 휠 유닛(3a)은 신호(7)를 송신하고 이 신호는 도 3에 도시되고 패킷(7a, 7b 및 7c)을 포함한다. 휠 유닛(3a)은 차량에 배열된 수신 유닛이 예를 들어 차체 부분으로부터 가려져 있는 것으로 인해 하나 이상의 패킷을 수신하지 못할 수 있기 때문에 복수의 패킷을 송신한다. 시간(t)은 하부 스케일로 그려져 있다. 시간(t_0)에서, 휠은 제1 회전 각도 위치를 통과한다. 이것은 예를 들어 휠에서 최고 위치(0°), 또는 타이어 풋프린트(footprint)의 중간 위치(180°), 또는 타이어 풋프린트로 들어가는 진입점 또는 이 타이어 풋프린트에서 나가는 진출점일 수 있다. 지연(dt_0) 후에, 제1 패킷(7a)이 송신된다. 지연(dt_0)은 미리 결정되거나 또는 동작하는 동안 휠 전자부품에 의해 결정될 수 있다. 시간(t_1)에서, 패킷(7a)은 차량에 의해 완전히 수신되었다. 제1 패킷(7a)과 제2 패킷(7b) 사이의 간격은 dt_1 이고, 제2 패킷(7b)과 제3 패킷(7c) 사이의 간격은 dt_2 이다. 제2 패킷(7b)은 시간(t_2)에서 완전히 수신되고, 패킷(7c)은 시간(t_3)에서 완전히 수신된다. 패킷(dt_1)과 패킷(dt_2) 사이의 간격은 연속적으로 측정되고, 이에 기초하여 이 간격들에 대한 추정된 값이 제안된다. 휠 전자부품들의 클럭에 대한 지연(dt_0)은 잘 알려져 있다. dt_0 은 휠 전자부품의 클럭에 대하여 제1 패킷과 제2 패킷 사이에 휠 유닛에 의해 잘 알려진 간격에 대해 차량이 추정된 간격(dt_1) 사이의 관계로부터 있을 수 있는 클럭 편차에 적응될 수 있다. 지연(dt_0)과 간격(dt_1 및 dt_2)들과, 패킷(7a, 7b 및 7c)에 대한 송신 지속시간이 알려져 있다는 것을 고려하면, 휠이 제1 회전 각도 위치를 취한 시간이 예를 들어 제3 패킷의 수신 시간(t_3)으로부터 시간(t_0)으로 소급적으로 계산될 수 있다. t_2 로부터 t_0 를 추론하기 위해서는, 간격(dt_0 및 dt_1)들과 패킷(7a 및 7b)의 송신 지속시간만은 알려져 있어야 한다. 본 발명은 3개의 패킷을 갖는 신호로 제한되는 것은 아니다. 대신, 패킷의 개수가 적어도 2개인 한, 임의의 개수의 패킷이 사용될 수 있다.

[0025] 간격(dt_1)에 대해 휠 전자부품의 클럭이 부정확하다는 문제를 예시한다. 종래의 클럭은 약 2 내지 5%의 부정확도를 가지고 있다. 다음 예에서, 5%의 부정확도가 가정된다. 간격(dt_1)이 200 밀리초이고, 차량이 150 km/h의 속력으로 이동하고 있는 것으로 가정한다. 5%의 클럭 부정확도는 75도의 각도 부정확도(α)에 대략 대응할 수

있다. 이것은 다음 수식으로부터 나온다:

$$\alpha = \frac{\% \text{ 단위의 부정확도} * dt_1 * \text{속력} * 360^\circ}{\text{타이어 원주}}$$

[0026]

[0027]

여기서, 타이어 원주는 2m인 것으로 가정되었다. 각도 부정확도가 75° 이면 위치를 결정하는데 일반적으로 더 오랜 시간이 걸리고, 특정 상황에서는, 심지어 수렴하지 않을 수 있다. 예를 들어, US 8,332,104 B2에서 간격(dt_1 및 dt_2)은 차량 제어 유닛에서 영구적으로 프로그래밍된다. 이들 간격은 시간 간격에 대한 현재 추정된 값을 제공하도록 정기적으로 결정되는 것이 아니어서; 방금 설명된 각도 부정확도가 US 8,332,104 B2에서 야기되어 이에 의해 방법은 단지 느리게 수렴한다.

[0028]

도 4a는 적어도 하나의 휠이 휠 전자부품을 구비하는 차량의 휠의 위치를 결정하는 디바이스의 일 실시예를 도시한다. 도시된 디바이스(8)는 휠이 제1 회전 각도 위치를 취한 시간(t_0)을 결정할 수 있게 하는 신호를 휠 전자부품으로부터 수신하는 제1 수신 유닛(9)을 포함한다. 수신 유닛은 지연 수신된 복수의 패킷으로 구성된 신호를 수신하도록 구성된다. 나아가, 디바이스(8)는 이 신호에 기초하여 제1 회전 각도 정보를 생성하는 제1 처리 유닛(10)을 구비한다. 이것은 복수의 패킷 중 하나의 패킷에 기초하여 휠이 제1 회전 각도 위치를 취한 시간(t_0)을 결정하도록 구성된다. 이를 위하여, 제1 처리 유닛(10)은 패킷들 사이에 적어도 하나의 시간 간격을 결정하는 간격-결정 디바이스(11)와, 결정된 적어도 하나의 시간 간격에 기초하여 보정된, 적어도 하나의 시간 간격에 대한 적어도 하나의 추정된 값을 제공하는 추정 장치(12)에 연결된다.

[0029]

나아가, 디바이스(8)는 차량의 특정 위치에 각각 할당된 센서들에 의해 측정된 휠의 회전 각도 위치를 수신하는 제2 수신 유닛(13)을 포함한다. 이들은 예를 들어 ABS 센서 또는 ESP 센서일 수 있다. 제2 처리 유닛(14)은 제2 회전 각도 위치에 기초하여 제2 회전 각도 정보를 제공한다. 이 정보는 특히, 센서의 관점으로부터, 할당된 휠이 바람직하게는 제1 회전 각도 위치에 대응하는 제2 회전 각도 위치를 취한 시간일 수 있다.

[0030]

비교 유닛(15)은 제1 처리 유닛(10)의 제1 회전 각도 정보와, 제2 처리 유닛(14)의 제2 회전 각도 정보를 사용하고, 이들을 서로 비교한다. 비교 유닛(15)으로부터의 결과에 따라, 위치 결정 유닛(16)은 휠 전자부품에 할당된 휠의 위치를 결정한다.

[0031]

이 비교하는 것과 위치를 결정하는 것의 일 실시예는 도 4b를 참조하여 아래에 더 설명된다. 상부에서, 도면은 현재 제1 회전 각도 위치(α)에 있는 휠 전자부품(3c)을 갖는 휠(2c)을 도시한다. 이 제1 회전 각도 정보는 휠 전자부품(3c)이 제1 회전 각도 위치(α)에 있었던 때를 나타낸다. 본 예에서, 제1 회전 각도 정보는 이에 따라 t_0 에 대응한다. 도 4b의 중간에서, 시간 바(time bar)가 4개의 휠(2a 내지 2d) 각각에 대해 도시된다. 바(B1)는 휠(2a)이 시간(t_a)에서 제2 회전 각도 위치에 있었다는 것을 나타낸다. 따라서, 바(B2)는 휠(2b)이 시간(t_b)에서 제2 회전 각도 위치에 있었다는 것을 나타낸다. 바(B3)와 바(B4)는 휠(2c)과 휠(2d)에 대응한다. 시간(t_c)에서, 휠(2c)은 제2 회전 각도 위치를 취한 반면, 휠(2d)은 시간(t_d)에서 이 제2 회전 각도 위치에 있었다.

[0032]

도 4b에 하부에서, 시간(t_0)에서 휠 전자부품(3a 내지 3d)을 갖는 휠(2a 내지 2d)이 도시된다. 시간(t_0)에서, 휠 전자부품(3a)은 여전히 제2 회전 각도 위치(β_1) 전에 있다. 그 결과, 이들 휠 전자부품은, 바(B1)에서 도시된 바와 같이 t_0 후에 제2 회전 각도 위치를 통과한다. 휠 전자부품(3b)은 제2 회전 각도 위치(β_2)를 이미 통과하였다. 차량의 대응하는 위치에 영구적으로 할당된 센서의 관점으로부터, 휠 전자부품(3c)은 시간(t_0)에서 거의 정확히 제2 회전 각도 위치(β_3)에 있다.

[0033]

시간(t_0)에서, 휠 전자부품(t_d)은 제2 회전 각도 위치(β_4)를 이미 가장 오래 전에 통과하였다.

[0034]

도 4b에서 볼 수 있는 바와 같이, 시간(t_c)은 시간(t_0)에 가장 가까이 있어서, 대응하여 비교하면, 수신된 신호를 송신한 휠 전자부품이 휠(2c)에 할당된 휠 전자부품(3c)인 것으로 결론내릴 수 있다. t_0 와 t_c 사이의 편차는 특히 측정 부정확도로부터 초래될 수 있다. 따라서, 대응하여 제1 회전 각도 정보(t_0)를 제2 회전 각도 정보(t_a 내지 t_d)와 비교하는 것에 의해 휠의 위치를 결정할 수 있다.

- [0035] 도 5는 본 발명에 따른 방법의 일 실시예의 단계를 도시한다. 단계(S1)에서, 먼저 휠 전자부품이 할당된 휠의 제1 회전 각도 위치가 결정된다. 단계(S2)에서, 휠이 제1 회전 각도 위치를 취한 시간을 결정할 수 있게 하는 신호가 휠 전자부품에 의해 차량 수신기로 송신된다. 이 신호는 단계(S3)에서 수신된다.
- [0036] 이 신호에 기초하여, 제1 회전 각도 정보가 단계(S4)에서 생성된다. 이 단계는 휠이 제1 회전 각도 위치를 취한 시간을 결정하는 단계를 포함한다. 복수의 패킷 중 하나의 패킷이 이를 위하여 사용된다. 단계(S5)에서 휠의 제2 회전 각도 위치가 차량의 특정 위치에 각각 할당된 센서들에 의해 결정된다. 제2 회전 각도 위치에 기초하여, 제2 회전 각도 정보가 제공된다(단계(S6)). 제1 회전 각도 정보를 제2 회전 각도 정보와 비교하는 것은 단계(S7)에서 일어나고 이 비교에 따라 단계(S8)에서 휠 전자부품에 할당된 휠의 위치를 결정할 수 있다.
- [0037] 도 6은 본 발명에 따른 방법을 위해 추정된 값을 제공하는 루틴의 일 실시예를 도시한다. 첫째, 수신된 패킷들 사이의 시간 간격이 단계(S9)에서 결정된다. 단계(S10)에서, 결정된 적어도 하나의 시간 간격에 기초하여 보정된, 적어도 하나의 시간 간격에 대한 적어도 하나의 추정된 값이 제공된다.
- [0038] 이 추정된 값을 이용하여, 최소 하나의 시간 간격에 대한 적어도 하나의 추정된 값과 패킷의 수에 기초하여 생성하는 단계에서 언급된 시간이 생성될 수 있다.
- [0039] 도 7은 본 발명에 따른 방법을 위해 추정된 값을 제공하는 루틴의 다른 실시예를 도시한다. 첫째, 현재 시간 간격(A_t)이 현재 기간(t) 동안 단계(S11)에서 결정된다. 이 현재 시간 간격(A_t)에 기초하여, 현재 기간의 추정된 값(S_t)이 다음 수식에 기초하여 단계(S12)에서 결정된다:
- [0040]
$$S_t = A_t \cdot \gamma + S_{t-1} \cdot (1 - \gamma)$$
- [0041] 여기서 이미 전술한 바와 같이 A_t 는 현재 기간에서 현재 시간 간격을 나타내고, S_t 는 현재 기간에서 추정된 값을 나타낸다. S_{t-1} 은 선행 기간에서 추정된 값이다. γ 는 0 내지 1의 값을 나타낸다. 선행 기간(S_{t-1})에서 추정된 값에 대한 정정 인자(correction factor)로 가중된 현재 기간(A_t)에서의 현재 시간 간격이 현재 기간(S_t)의 추정된 값으로 사용된다. 따라서, 대응하여 업데이트된 단 하나의 추정된 값만이 각 기간에서 저장되어야 한다.
- [0042] 본 발명에 따른 방법에 의해, 각 패킷은 휠이 제1 회전 각도 위치를 취한 시간을 결정하는데 사용될 수 있다. 이 시간 간격을 반복적으로 결정하여 휠 유닛의 클록들 사이의 편차와 그 부정확도를 보상할 수 있다.
- [0043] 이런 방식으로, 차량의 휠의 위치를 더 빨리 결정할 수 있다.
- [0044] 도면을 참조하여 이루어진 설명은 단지 예시를 위한 것일 뿐, 발명을 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 첨부된 청구범위에 한정된 보호 범위를 벗어남이 없이 수 많은 변경이 설명된 실시예에 이루어질 수 있을 것이다.

부호의 설명

- [0045] 1: 차량
- 2a 내지 2d: 휠
- 3a 내지 3d: 휠 전자부품
- 4a 내지 4d: 차량의 특정 위치에 할당된 센서
- 5: 차량의 휠의 위치를 결정하는 디바이스
- 6: 지면
- 7: 신호
- 7a 내지 7c: 패킷
- t_0 : 휠이 제1 회전 각도 위치를 취한 시간
- t_1 : 제1 패킷의 수신 시간
- t_2 : 제2 패킷의 수신 시간

t_3 : 제3 패킷의 수신 시간

dt_0 : t_0 과 제1 패킷 송신 시작 사이의 간격

dt_1 : 제1 패킷과 제2 패킷 사이의 간격

dt_2 : 제2 패킷과 제3 패킷 사이의 간격

8: 본 발명에 따른 디바이스의 실시예

9: 제1 수신 유닛

10: 제1 처리 유닛

11: 간격-결정 디바이스

12: 추정 장치

13: 제2 수신 유닛

14: 제2 처리 유닛

15: 비교 유닛

16: 위치 결정 유닛

α : 제1 회전 각도 위치

β_1 내지 β_4 : 제2 회전 각도 위치

B1 내지 B4: 대응하는 횡이 제2 회전 각도 위치를 취한 시간을 나타내는 바

t_a 내지 t_d : 제2 회전 각도 정보

S1: 제1 회전 각도 위치를 결정하는 단계

S2: 신호를 송신하는 단계

S3: 신호를 수신하는 단계

S4: 제1 회전 각도 정보를 생성하는 단계

S5: 제2 회전 각도 위치를 결정하는 단계

S6: 제2 회전 각도 정보를 제공하는 단계

S7: 제1 회전 각도 정보를 제2 회전 각도 정보와 비교하는 단계

S8: 위치를 결정하는 단계

S9: 패킷들 사이에 적어도 하나의 시간 간격을 결정하는 단계

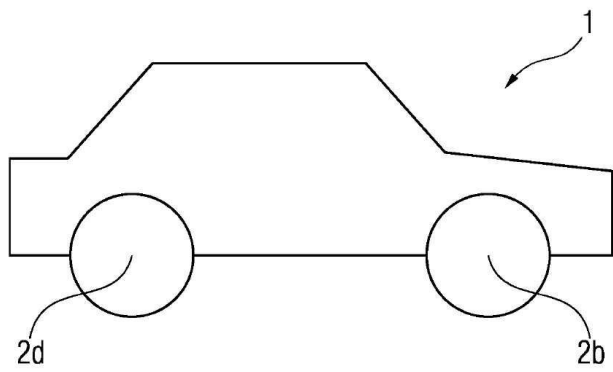
S10: 적어도 하나의 시간 간격에 적어도 하나의 추정된 값을 제공하는 단계

S11: 패킷들 사이에 적어도 하나의 시간 간격을 결정하는 단계

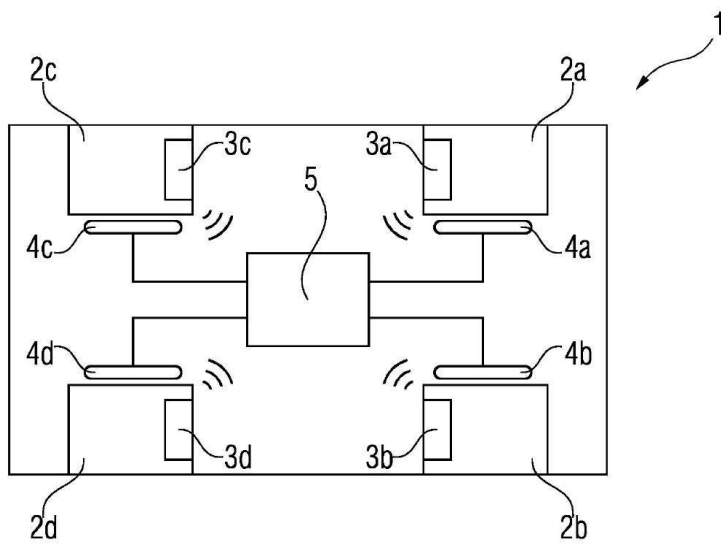
S12: 적어도 하나의 시간 간격에 적어도 하나의 추정된 값을 제공하는 단계

도면

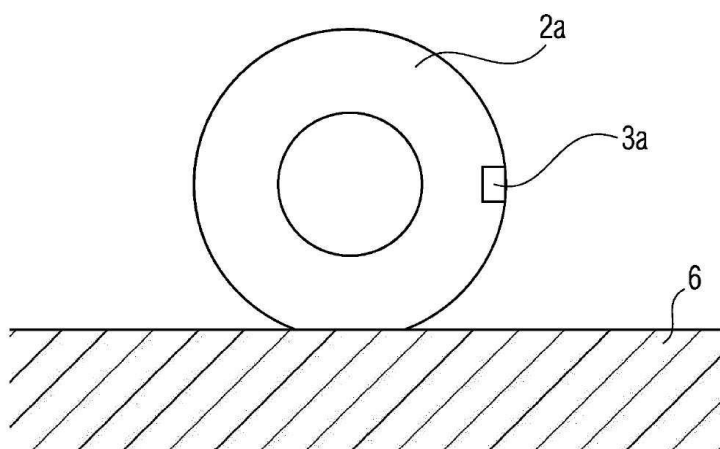
도면1a



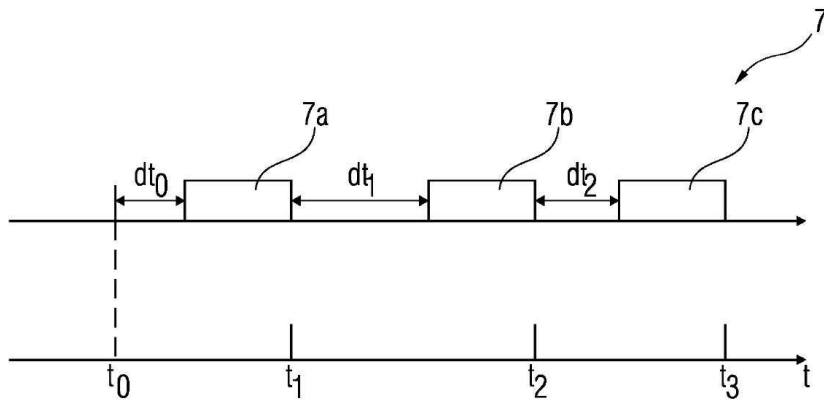
도면1b



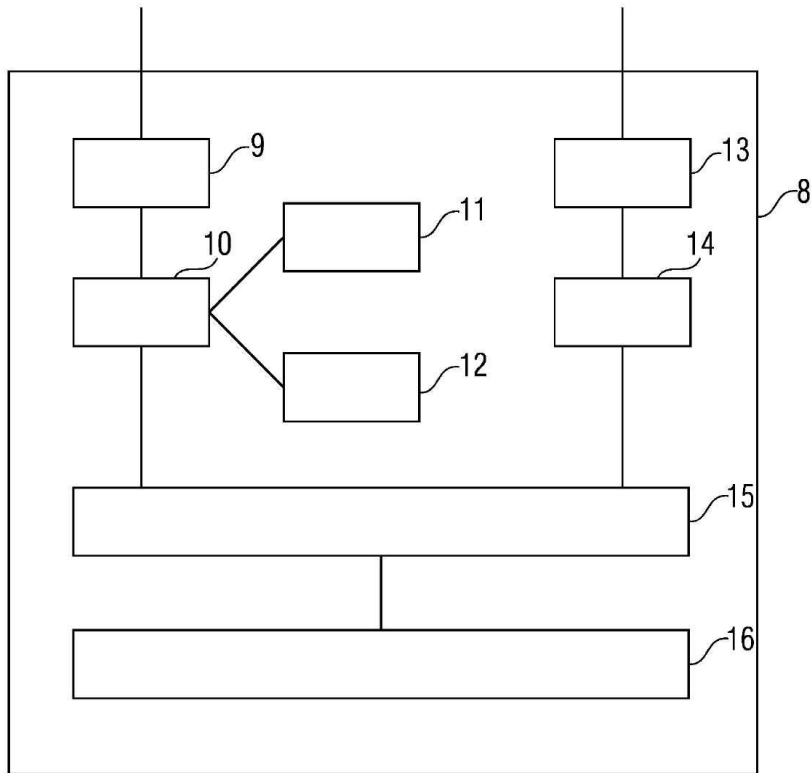
도면2



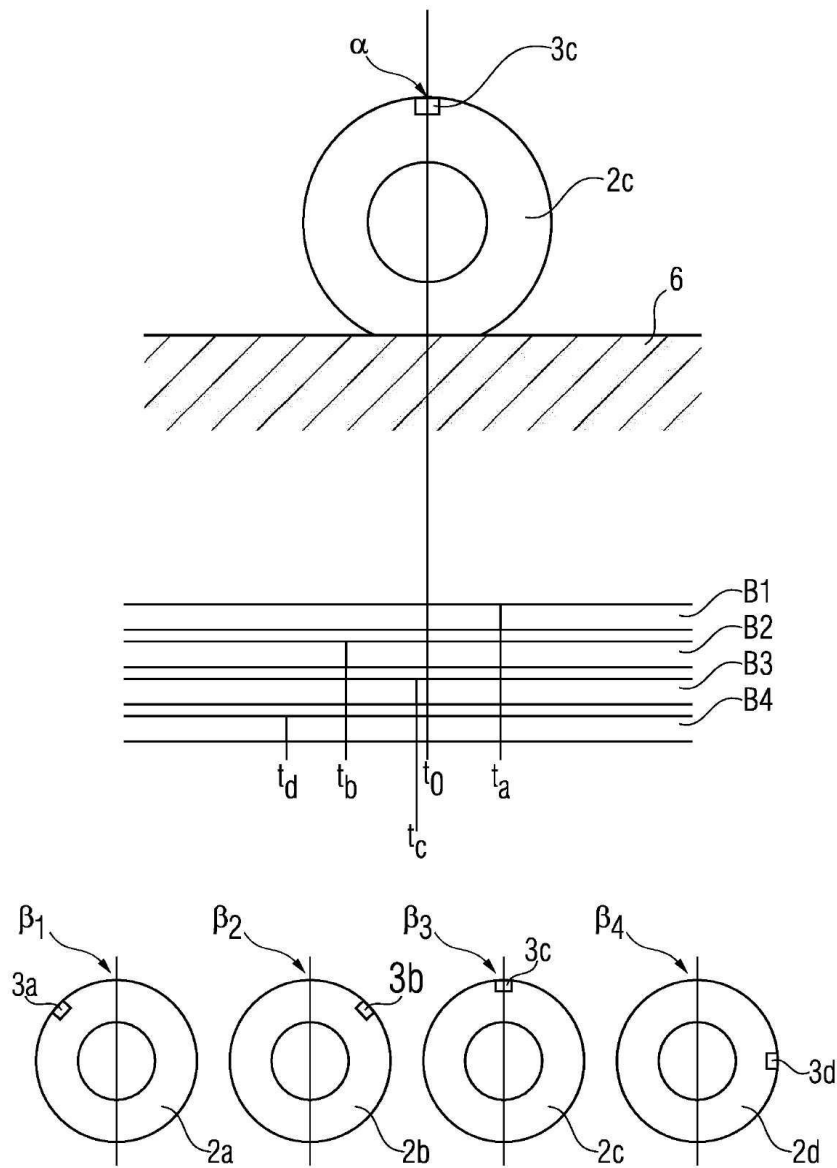
도면3



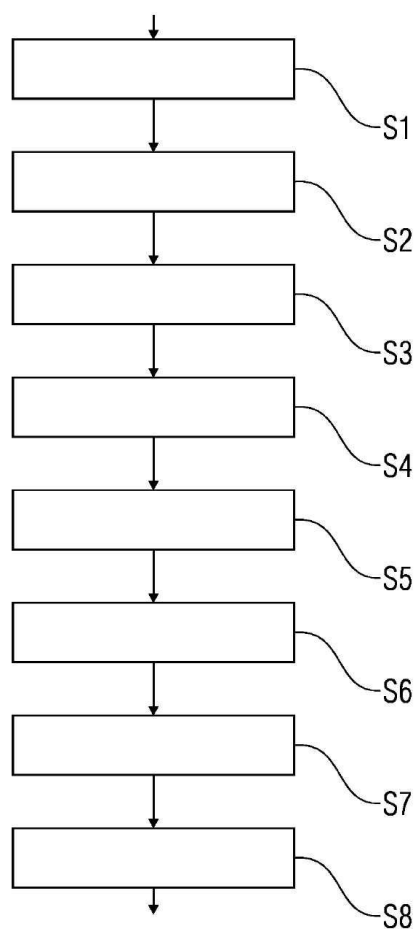
도면4a



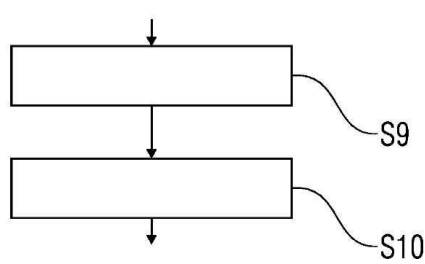
도면4b



도면5



도면6



도면7

