



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년09월24일  
(11) 등록번호 10-2709000  
(24) 등록일자 2024년09월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B60C 23/04 (2006.01) G01M 17/02 (2019.01)
- (52) CPC특허분류  
B60C 23/0488 (2013.01)  
B60C 23/0489 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0012664
- (22) 출원일자 2019년01월31일  
심사청구일자 2022년01월14일
- (65) 공개번호 10-2019-0125926
- (43) 공개일자 2019년11월07일
- (30) 우선권주장  
1807007.8 2018년04월30일 영국(GB)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2012040925 A\*  
KR1020110008519 A\*  
US20090088939 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
센사타 테크놀로지스, 인크  
미국 02703 매사추세츠주 애틀보로 플래전트 스트리트 529
- (72) 발명자  
스튜어트 윌리엄 데이비드  
영국 비티41 1제이알 엔트럼 오크글렌 24  
롭 스티븐  
영국 비티29 4에스큐 크루물린 넷츠 코너 36에이
- (74) 대리인  
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 9 항

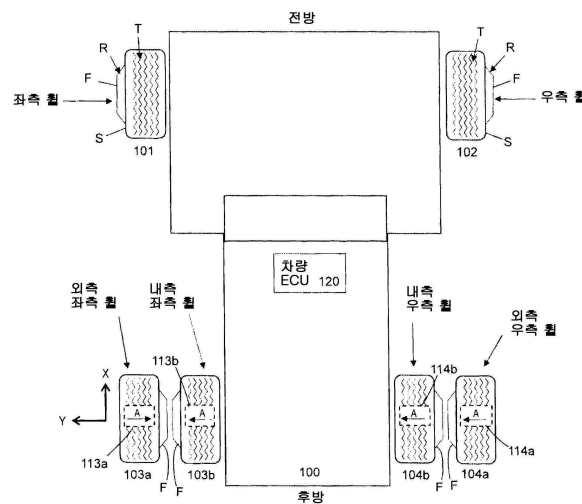
심사관 : 박훈철

(54) 발명의 명칭 **타이어에 장착되는 디바이스의 배향을 결정하기 위한 방법 및 장치**

(57) 요약

가속도 센서를 사용한 휠 림에 대한 타이어에 장착되는 디바이스의 배향을 결정하는 방법. 휠이 지정된 배향에 있고 회전하지 않는 상태에서, 수직축을 따른 가속도의 극성이 결정된다. 이어서 결정된 극성에 따라, 타이어에 장착되는 디바이스가 제 1 절대 배향 또는 제 2 절대 배향 중 어느 배향에 있는지가 결정된다. 결정된 절대 배향은, 타이어에 장착되는 디바이스가 휠 림에 대한 제 1 배향 또는 제 2 배향 중 어느 배향에 있는지를 결정하기 위해, 지정된 배향과 상관된다.

대표도



(52) CPC특허분류

*B60C 23/0493* (2013.01)

*G01M 17/02* (2019.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

타이어에 장착되는 디바이스(tire mounted device)의 배향(orientation)을 휠 림(wheel rim) - 상기 휠 림 상에 상기 타이어가 피팅되어 휠을 형성함 - 에 대해 결정하는 방법에 있어서, 상기 타이어에 장착되는 디바이스는 적어도 하나의 축을 따라 가속도를 검출하기 위한 적어도 하나의 센서를 포함하고, 상기 방법은,

상기 적어도 하나의 센서에 대한 가속도의 극성(polarity)을 결정하는 단계;

상기 적어도 하나의 센서에 대해 결정된 가속도의 극성에 기초하여, 상기 타이어에 장착되는 디바이스의 특정한 쪽(particular side)이 향하는 방향을 결정하는 단계;

상기 타이어에 장착되는 디바이스의 상기 특정한 쪽이 향하는 결정된 방향에 기초하고, 상기 휠의 미리 결정된 구성에 기초하여, 상기 타이어가 피팅되는 상기 휠 림에 대한 상기 타이어에 장착되는 디바이스의 배향을 결정하는 단계;

상기 휠이 옆으로 누워 위치되었다(located on its side)고 결정하는 단계; 및

상기 휠이 옆으로 누워 위치되었다고 결정한 것에 응답하여, 상기 타이어에 장착되는 디바이스의 배향을 나타내는 데이터를 삭제하는 단계

를 포함하는 것인, 타이어에 장착되는 디바이스의 배향을 휠 림에 대해 결정하는 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 가속도의 극성을 결정하는 단계는, 수직축을 따른 가속도가 중력 가속도와 실질적으로 동일한 크기를 갖는지의 여부를 결정하는 단계를 포함하는 것인, 방법.

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 타이어에 장착되는 디바이스는 상기 타이어 내의 유체 압력을 측정하기 위한 압력 센서를 포함하고, 상기 가속도의 극성을 결정하는 단계는 상기 타이어의 팽창(inflation)을 상기 압력 센서를 사용하여 검출한 것에 응답하여 수행되며,

상기 타이어에 장착되는 디바이스는 무선 수신기를 포함하고, 상기 가속도의 극성을 결정하는 단계는, 상기 휠 림에 대한 상기 타이어에 장착되는 디바이스의 배향이 결정되어야 함을 나타내는 신호를 상기 무선 수신기를 통해 수신한 것에 응답하여 수행되는 것인, 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 휠 림에 대한 상기 타이어에 장착되는 디바이스의 결정된 배향으로 상기 타이어 상에 상기 타이어에 장착되는 디바이스를 장착하는 단계를 더 포함하는, 방법.

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 휠의 상기 미리 결정된 구성은, 상기 휠 림의 전방 페이스(front face)가 위쪽을 향하는 제 1 미리 결정된 구성, 또는 상기 휠 림이 아래쪽을 향하는 제 2 미리 결정된 구성 중 어느 하나인 것인, 방법.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 휠이 상기 제 1 미리 결정된 구성 또는 상기 제 2 미리 결정된 구성 중 어느 구성으로

있는지의 표시(indication)를 상기 타이어에 장착되는 디바이스에 제공하는 단계를 더 포함하는, 방법.

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

제 1 항에 있어서, 상기 휠의 상기 미리 결정된 구성에서, 상기 휠은 직립(stand upright)한 것인, 방법.

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

제 1 항에 있어서, 상기 휠이 옆으로 누워 위치되었다고 결정하는 것은, 상기 휠이 옆으로 누워 있을 때 수직축에 대응하는 축을 따른 가속도를 상기 적어도 하나의 센서를 사용하여 측정하고, 상기 측정된 가속도를 중력 가속도와 비교하는 것을 포함하는 것인, 방법.

**청구항 15**

제 1 항에 있어서, 상기 휠이 옆으로 누워 위치되었다고 결정하는 것은, 상기 휠이 옆으로 누워 있을 때 수평축에 대응하는 축을 따른 가속도를 상기 적어도 하나의 센서를 사용하여 측정하고, 상기 가속도가 0과 동일한지, 또는 실질적으로 0과 동일한지, 또는 임계값보다 작은지의 여부를 결정하는 것을 포함하는 것인, 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 이 발명은 타이어 모니터링 시스템, 특히 타이어 압력 모니터링 시스템(Tire Pressure Monitoring Systems; TPMS)에 관한 것이다. 이 발명은 특히 타이어에 장착되는 센서들의 배향을 결정하는 것에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 차량의 휠들의, 타이어 압력 및/또는 타이어 온도를 모니터링하기 위한 타이어 압력 모니터링 시스템(TPMS)은 잘 알려져 있고 각각의 휠에, 일반적으로 타이어 안쪽에 장착되는 휠 유닛(통상적으로 “TPMS 센서”로 지칭됨)을 일반적으로 포함한다. 일 유형의 TPMS 센서가 타이어 밸브의 스템(stem)에 장착될 수 있다. 타이어에 장착되는 센서(tire mounted sensor; TMS)로 통상적으로 알려진 다른 유형은 타이어의 내부 표면에, 예를 들어 타이어의 내측 라이너에 장착된다. 어느 경우에도, TPMS 센서는 타이어의 관련 특성(들)을 측정하고 대응하는 정보를 원격 중앙 모니터링 스테이션에 전송한다. 측정된 특성들이 각각의 휠들과 연관될 수 있도록 중앙 모니터링 시스템이 각각의 TPMS 센서들의 위치를 아는 것이 바람직하다.

[0003] 시스템이 TPMS 센서들의 위치를 자동으로 결정할 수 있도록 하기 위한 알려진 방법들이 있다. 예를 들어, 종종 무선 자동 위치인식(wireless auto-location; WAL)으로 지칭되는 알려진 자동 위치인식(auto-location) 방법은 TPMS 센서들로부터의 전송물들을 휠들로부터의 잠김방지 브레이크 시스템(antilock brake system; ABS) 데이터와 상관시키는 것을 포함한다.

[0004] 밸브에 장착되는 유닛들에 대해, 이 방법은 일반적으로 유닛이 항상 휠에 대해 동일한 배향으로 장착되므로 잘

작동한다. 그러나, 타이어에 장착되는 센서들(TMS)에 대해, 타이어에 대한, 따라서 휠에 대한 모니터링 유닛의 배향이 항상 상정될 수 없다. 이는, 휠에 대한 TMS의 배향을 알아야 하는 자동 위치인식 방법들에 대해 문제이다.

- [0005] WAL 및 다른 자동 위치인식 방법들은 자동차들 뿐만 아니라 트럭들에서도 사용된다. 그러나, 트럭들에서의 사용은, 트럭의 모든 차축들에 ABS 센서들이 제공되지 않는 경향이 있기 때문에 제한된다. 또한, 이중 휠들을 갖는 것이 트럭들에게 통상적이다. 알려진 자동 위치인식 방법들은 통상적으로 위치를 결정할 때 차동 휠 속도를 사용하므로, 이중 휠들에 대해 한 쌍의 휠 각각이 동일한 회전 속도를 갖기 때문에 작동하지 않는다.
- [0006] 내측 및 외측 이중 휠들 상의 TPMS 센서들에 대한 위치들을 할당하기 위한 WAL와 같은 방법들은, TPMS 센서가 주행 동안 터하는 회전 방향을 결정하는 것을 포함한다. 트럭 휠들 상에서, 밸브에 장착되는 TPMS 센서는 (전방) 휠 페이스(wheel face), 또는 돔(dome)을 관통하여 돌출된다. 이중 휠들에 대해, 각각의 휠들은 페이스 투 페이스(face-to-face)로 배치되므로 이들의 각각의 TPMS 센서들이 서로에 대해 반대로 배향된다. 결과적으로 각각의 TPMS 센서들은 반대 회전력들을 겪는다. 이 차이는 어느 TPMS 센서가 외측 휠에 위치되고 어느 TPMS 센서가 내측 휠에 있는지를 결정하는데 사용될 수 있다. 그러나, 이 방법은, TPMS 센서들이 자신의 휠 페이스에 대해 동일한 방향으로 배향된다는 가정에 의존하며, 이는 밸브에 장착되는 TPMS 센서들에 대해 항상 해당되지만 타이어에 장착되는 센서(TMS)에는 해당되지 않는다.
- [0007] 밸브에 장착되는 유형 센서들에 비해 TMS 유형 센서들을 사용하는 이점은 정보, 예를 들어 타이어 풋프린트(footprint) 길이 및 노면 상태들이 이들의 가속도계 센서들의 출력으로부터 얻을 수 있으며, 이는 휠에 장착되는 센서들로부터는 얻을 수 없다는 점이다. 그러나, 정확한 정보를 얻기 위해, 타이어에 장착되는 센서의 배향이 알려져야 한다.
- [0008] 일반적으로, 타이어에 장착되는 센서(TMS)는 2개의 배향들 중 어느 하나로 휠에 장착될 수 있다. 종래에는, TMS의 배향을 나타내기 위한 승용차들 및 트럭용 타이어들에 대한 지표들이 없었다. 또한, 트럭 타이어들은 양방향성인 경향이 있는데, 즉 이들은 2개의 배향들 중 어느 하나로 휠 림에 장착될 수 있다.
- [0009] 타이어에 장착되는 유닛이 장착되는 휠 페이스에 대한 타이어에 장착되는 유닛의 배향을 결정하기 위한 방법들 및 향상된 장치를 제공하는 것이 바람직할 것이다.

**발명의 내용**

- [0010] 발명의 제 1 양태는 타이어에 장착되는 디바이스의 배향을 휠 림 - 휠 림 상에 타이어가 피팅되어 휠을 형성함에 대해 결정하는 방법을 제공하고, 타이어에 장착되는 디바이스는 적어도 하나의 축을 따라 가속도를 검출하기 위한 적어도 하나의 센서를 포함하며, 이 방법은:
- [0011] 휠이 지정된 배향에 있고 회전하지 않는 상태에서, 적어도 하나의 센서를 사용하여 수직축을 따라 가속도의 극성을 결정하는 단계;
- [0012] 결정된 극성에 따라, 타이어에 장착되는 디바이스가 제 1 절대 배향 또는 제 2 절대 배향 중 어느 배향에 있는지를 결정하는 단계;
- [0013] 타이어에 장착되는 디바이스가 휠 림에 대한 제 1 배향 또는 휠 림에 대한 제 2 배향 중 어느 배향에 있는지를 결정하기 위해 결정된 절대 배향을 지정된 배향과 상관시키는 단계를 포함한다.
- [0014] 일부 실시예들에서, 가속도의 극성을 결정하는 단계는, 수직축을 따른 가속도가 중력 가속도와 실질적으로 동일한 크기를 갖는지의 여부를 결정하는 단계를 포함한다.
- [0015] 일반적으로, 타이어에 장착되는 디바이스는 타이어 내의 유체 압력을 측정하기 위한 압력 센서를 포함하고, 가속도의 극성을 결정하는 단계는 타이어의 팽창(inflation)을 압력 센서를 사용하여 검출한 것에 응답하여 수행된다.
- [0016] 타이어에 장착되는 디바이스는 무선 수신기를 포함할 수 있고, 가속도의 극성을 결정하는 단계는, 휠 림에 대한 타이어에 장착되는 디바이스의 배향이 결정되어야 함을 나타내는 신호를 무선 수신기를 통해 수신한 것에 응답하여 수행된다.
- [0017] 방법은 타이어에 장착되는 디바이스를 타이어에 대한 제 1 배향 또는 제 2 배향 중 어느 한 배향으로 타이어에 장착하는 단계를 포함할 수 있다. 일반적으로, 타이어에 대한 제 1 배향 또는 제 2 배향 각각에서, 타이어에 장착되는 디바이스는 디바이스가 장착되는 표면에 법선인 축을 중심으로 타이어에 대한 제 1 배향 및 제 2 배향

중 다른 배향에 대해 180° 만큼 회전된다.

- [0018] 일반적인 실시예들에서, 제 1 절대 배향 또는 제 2 절대 배향 각각에서, 타이어에 장착되는 디바이스는 타이어에 장착되는 디바이스의 축을 중심으로 제 1 배향 및 제 2 배향 중 다른 배향에 대해 180° 만큼 회전된다.
- [0019] 이 방법은 제 1 타이어 배향 또는 제 2 타이어 배향 중 어느 한 배향으로 휠 림에 타이어를 피팅하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 일부 실시예들에서, 휠의 지정된 배향은, 휠 림의 전방 페이스(front face)가 위쪽을 향하는 제 1 지정된 배향, 또는 휠 림이 아래쪽을 향하는 제 2 지정된 배향 중 어느 한 배향이다. 방법은 제 1 지정된 배향 또는 제 2 지정된 배향 중 어느 한 배향으로 휠을 위치시키는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 휠이 제 1 지정된 배향 또는 제 2 지정된 배향 중 어느 배향에 있는지의 표시(indication)를 타이어에 장착되는 디바이스에 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 타이어에 장착되는 디바이스는 무선 수신기를 포함할 수 있고, 표시를 제공하는 단계는 무선 수신기에 무선 신호 - 무선 신호는 휠이 제 1 지정된 배향 또는 제 2 지정된 배향 중 어느 배향에 있는지의 표시를 포함함 - 를 송신하는 단계를 포함한다.
- [0021] 상관시키는 단계는, 결정된 절대 배향을, 휠의 제 1 지정된 배향 또는 제 2 지정된 배향 중 어느 배향과든 상관시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 적어도 하나의 센서는 휠의 회전축과 평행한 적어도 제 2 축을 따라 가속도를 측정하도록 구성될 수 있고, 가속도의 극성을 결정하는 단계는 제 2 축을 따라 가속도의 극성을 결정하는 단계를 포함한다.
- [0023] 일부 실시예들에서, 휠의 지정된 배향에서, 휠은, 직립하고(upright) 그리고 축 - 축을 따라 적어도 하나의 센서가 가속도를 측정하도록 구성됨 - 이 수직으로 배치되는 각위치(angular position)에 있다. 축은 휠 상의 타이어에 장착되는 디바이스의 장착 위치에 대해 접선방향으로(tangentially) 연장되는 제 1 축일 수 있다. 축은 타이어에 장착되는 디바이스가 장착되는 표면에 법선인 제 3 축일 수 있다.
- [0024] 방법은 지정된 배향으로 휠을 위치시키는 단계를 포함할 수 있다. 상관시키는 단계는, 결정된 절대 배향을 휠의 각위치와 상관시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 각위치는, 축 - 축을 따라 적어도 하나의 센서가 가속도를 측정하도록 구성됨 - 이 수직으로 배치되는 제 1 각위치 및 제 2 각위치 중 지정된 한 각위치일 수 있다.
- [0026] 방법은 휠이 축 - 축을 따라 적어도 하나의 센서가 가속도를 측정하도록 구성됨 - 이 수직으로 배치되는 제 1 각위치 또는 제 2 각위치 중 어느 각위치에 있는지의 표시를 타이어에 장착되는 디바이스에 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다. 타이어에 장착되는 디바이스는 무선 수신기를 포함할 수 있고, 표시를 제공하는 단계는 무선 수신기에 무선 신호 - 무선 신호는 휠이 제 1 지정된 각위치 또는 제 2 지정된 각위치 중 어느 각위치에 있는지의 표시를 포함함 - 를 송신하는 단계를 포함한다.
- [0027] 방법은 휠이 차량으로부터 제거되었고/제거되었거나 타이어가 수축되었다고 결정한 것에 응답하여, 타이어에 장착되는 디바이스가 휠 림에 대한 제 1 배향 또는 휠 림에 대한 제 2 배향 중 어느 배향에 있는지를 나타내는 데이터를 삭제하는 단계를 포함할 수 있다. 휠이 차량으로부터 제거되었다고 결정하는 것은, 휠이 옆으로 누워 위치되었다(located on its side)고 결정하는 것을 포함할 수 있다. 휠이 옆으로 누워 위치되었다고 결정하는 것은, 휠이 옆으로 누워 있을 때 수직축에 대응하는 축을 따른 가속도를 적어도 하나의 센서를 사용하여 측정하고, 측정된 가속도를 중력 가속도와 비교하는 것을 포함할 수 있다. 휠이 옆으로 누워 위치되었다고 결정하는 것은, 휠이 옆으로 누워 있을 때 수평축에 대응하는 축을 따른 가속도를 적어도 하나의 센서를 사용하여 측정하고, 가속도가 0과 동일한지, 또는 실질적으로 0과 동일한지, 또는 임계값보다 작은지의 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0028] 발명의 제 2 양태는 휠 림 - 휠 림에 타이어가 피팅되어 휠을 형성함 - 에 대해 장착가능한 타이어에 장착되는 디바이스를 제공하고, 타이어에 장착되는 디바이스는 적어도 하나의 축을 따라 가속도를 검출하기 위한 적어도 하나의 센서를 포함하고, 휠이 지정된 배향에 있고 회전하지 않는 상태에서 적어도 하나의 센서를 사용하여 수직축을 따라 가속도의 극성을 결정하도록, 결정된 극성에 따라 타이어에 장착되는 디바이스가 제 1 절대 배향 또는 제 2 절대 배향 중 어느 배향에 있는지를 결정하도록, 타이어에 장착되는 디바이스가 휠 림에 대한 제 1 배향 또는 제 2 절대 배향 중 어느 배향에 있는지를 결정하기 위해 결정된 절대 배향을 지정된 배향과 상관시키도록 구성되는 컨트롤러를 더 포함한다.
- [0029] 발명의 제 3 양태는 휠 림 - 휠 림에 타이어가 피팅되어 각각의 휠을 형성함 - 에 대해 장착가능한 적어도 하나



의 타이어에 장착되는 디바이스를 포함하는 타이어 압력 모니터링 시스템을 제공하고, 타이어에 장착되는 디바이스는 적어도 하나의 축을 따라 가속도를 검출하기 위한 적어도 하나의 센서를 포함하고, 시스템은 각각의 휠이 지정된 배향에 있고 회전하지 않는 상태에서 적어도 하나의 센서를 사용하여 수직축을 따라 가속도의 극성을 결정하도록, 결정된 극성에 따라 타이어에 장착되는 디바이스가 제 1 절대 배향 또는 제 2 절대 배향 중 어느 배향에 있는지를 결정하도록, 타이어에 장착되는 디바이스가 휠 립에 대한 제 1 배향 또는 휠 립에 대한 제 2 배향 중 어느 배향에 있는지를 결정하기 위해 결정된 절대 배향을 지정된 배향과 상관시키도록 구성되는 컨트롤러를 더 포함한다.

[0030] “수직”, “수직으로”, “수평” 및 “수평으로”와 같은 용어들이 정확히 수평 또는 수직인 배향들 또는 배치들뿐만 아니라 실질적으로 수평 또는 수직인 배향들 또는 배치들을 포괄하도록 의도된다는 점이 이해될 것이다.

[0031] 발명의 추가적인 이로운 양태들은, 아래의 특정 실시예들의 설명을 검토하고 첨부된 도면들을 참조함으로써 당업자에게 명백해질 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0032] 이제 발명의 실시예들이 예시에 의해 그리고 첨부된 도면들을 참조하여 설명된다.

도 1은, 각각의 휠이 타이어 캐비티 내에 장착되는 TPMS 센서를 갖는 타이어 압력 모니터링 시스템(TPMS)을 갖는 차륜(wheeled) 차량의 개략도이다.

도 2는 일반적인 TPMS 센서의 개략도이다.

도 3은 이중 후방 휠들을 갖는 차량의 개략적인 평면도이다.

도 4는 한 쌍의 이중 휠들 및 질의(interrogation) 디바이스의 개략도이다.

도 5는 TPMS 휠 유닛의 사시도이다.

도 6은 휠 립에 대한 TPMS 디바이스의 배향을 결정하는 제 2 방법의 실시예를 예시하는 흐름도이다.

도 7은 배향 데이터를 삭제하는 방법의 실시예를 예시하는 흐름도이다.

도 8은 휠 립에 대한 TPMS 디바이스의 배향을 결정하는 제 3 방법의 실시예를 예시하는 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0033] 도 1은, 립에 장착되는 타이어를 각각의 휠이 포함하는 차륜 차량(100)의 시스템도를 도시한다. 휠들의 배열 및 개수는 차량에 따라 변화할 수 있다. 이 예시에서 6개의 휠들(101, 102, 103a, 103b, 104a 및 104b)이 도시된다. 각각의 휠은 타이어 모니터링 디바이스를 포함하는 휠 유닛과 피팅된다. 바람직한 실시예들에서, 휠 유닛은 TPMS 센서 또는 TPMS 디바이스로도 알려진 타이어 압력 모니터링 디바이스(111, 112, 113a, 113b, 114a 및 114b)이고, 타이어 압력 모니터링 시스템(TPMS)의 타이어 장착가능 컴포넌트이다. 바람직한 실시예들에서, TPMS 디바이스는, 각각의 휠의 립에 또는 밸브 스템에 장착되는 유형보다는, 타이어의 내부 표면에, 특히 트레드 영역에 장착하기 위해 의도되는, 통상적으로 타이어에 장착되는 센서(TMS)로 지칭되는 유형이다.

[0034] 차량(100)은 TPMS 디바이스들(111, 112, 113a, 113b, 114a 및 114b)로부터 전송물들을 수신하고 프로세싱하며 이와 같이 TPMS의 일부를 형성하도록 구성된 제어 유닛, 예를 들어 전자 제어 유닛(electronic control unit; ECU)(120)을 포함한다. ECU(120)은 일반적으로, 적어도 TPMS 수신기(121), 컨트롤러(122), 및 CAN 또는 LIN 버스와 같은 다른 차량 전자장치(123)와 통신하는 수단, 또는 디스플레이 및/또는 디스플레이 드라이버를 포함한다. TPMS 수신기(121)는 일반적으로 TPMS 디바이스들(111, 112, 113a, 113b, 114a 및 114b)로부터 무선으로 신호들을 수신하고, 컨트롤러(122)는 타이어 압력 모니터링을 수행하기 위해 신호들을 프로세싱하도록 구성되며, 이들의 속성은 시스템마다 변화할 수 있다.

[0035] 도 2는 TPMS 디바이스(111, 112, 113a, 113b, 114a, 114b)의 실시예의 블록도를 도시한다. TPMS 디바이스는, 적합하게 프로그래밍된 프로세서, 예를 들어 전용 마이크로프로세서 또는 마이크로컨트롤러, 또는 다른 프로그래밍가능 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있는 컨트롤러(201)를 포함한다. RAM 메모리, ADC, I/O 인터페이스, 클럭 오실레이터(clock oscillator) 및 중앙 마이크로프로세서(미도시)와 같은 표준 컴포넌트들이 제공될 수 있고, 이 컴포넌트들은 일반적으로 단일 칩에 통합된다. 대안적으로, TPMS 응용을 위해 특별히 설계된 커스텀 마

이크로컨트롤러, 예를 들어 주문형 집적 회로(Application Specific Integrated Circuit; ASIC)가 사용될 수 있고, 온도 센서와 같은 보조 컴포넌트들을 통합할 수 있다.

- [0036] TPMS 디바이스는 일반적으로 배터리(204)에 의해 전력이 공급되지만, 배터리를 대신하여 또는 배터리에 추가하여 다른 마이크로 전원들, 예를 들어 열전 및/또는 압전 발전기들 및/또는 전자기 인덕션 디바이스가 사용될 수 있다.
- [0037] TPMS 디바이스는, 일반적으로 트랜스폰더(206)를 포함하는 제 1 무선 통신 디바이스를 포함한다. 트랜스폰더(206)는, TPMS 디바이스를 프로그래밍하고/하거나 TPMS 디바이스에게 질의하는 목적들을 위해, 분리된 디바이스(도 2에는 미도시)로부터 명령 신호들을 수신하고/하거나 분리된 디바이스에 신호들을 전송하도록 제공될 수 있다. 트랜스폰더(206)는 일반적으로, 예를 들어 저주파수(low frequency; LF) 범위 내의 125kHz 또는 다른 주파수(30kHz 내지 300kHz)로의 저주파수(LF) 무선 통신을 지원하도록 구성된다. 대안적인 실시예들에서, 임의의 다른 편리한(convenient) 주파수 범위 내에서의 무선 통신이 지원될 수 있다. 바람직하게, 트랜스폰더(206)는 비교적 낮은 전력 전송을 제공하고, LF 신호들은 단거리 통신에 특히 적합하며 멀리 떨어진 디바이스들로부터의 혼신(crosstalk)의 정도를 제한한다. 트랜스폰더(206)는 일반적으로 안테나 코일을 포함한다. 캐패시터가 안테나 코일과 분로(shunt)로 제공될 수 있다.
- [0038] TPMS 디바이스는, 대응하는 출력 신호를 생성하기 위해 휠의 회전 동안 겪게 되는 가속 및/또는 가속에서의 변화들에 응답하는 하나 이상의 센서(207)를 포함한다. 예시로서, 센서(들)(207)는 하나 이상의 가속도계를 포함할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 센서(들)(207)는 하나 이상의 충격 센서 또는 마이크로전자기계 시스템(microelectromechanical systems (MEMS) 센서를 포함할 수 있다. 더 일반적으로, 센서(들)(207)는 하나 이상의 가속 센서, 힘 센서, 변위 센서 또는 회전 센서를 포함한다. 바람직한 실시예들에서, 센서(들)(207)는 절대 또는 정적 가속을 측정하거나 절대 또는 그렇지 않으면 정적 가속에 응답하는 유형[예를 들어, 용량성 감지 엘리먼트(들)를 갖는 가속도계들]이다.
- [0039] 바람직한 실시예들에서, 센서(들)(207)는 제 1 상호 수직축, 제 2 상호 수직축 및 제 3 상호 수직축을 따라 작용하는 힘들(또는 가속도들)에 응답한다. 도 3, 도 4 및 도 5를 참조하면 특히, (X축으로서 지정될 수 있는) 제 1 축은 각각의 휠 상의 TPMS 센서의 위치에 대해 접선방향으로 연장된다. (Y축으로서 지정될 수 있는) 제 2 축은 각각의 휠의 회전축과 평행하다. (Z축으로서 지정될 수 있는) 제 3 축은, TPMS 디바이스가 위치되는 타이어 표면에 법선방향으로 연장된다. 어떤 유형의 센서(207)가 사용되는지에 따라, 이 축들을 따른 가속도에 대한 응답은 한개의, 두개의 또는 세개의 센서를 필요로 할 수 있다. 예를 들어, 편의에 따라, 3개의 적합하게 배향된 단일축 가속도계들, 또는 하나의 3축 가속도계, 또는 하나의 단일축 가속도계 및 하나의 이중축 가속도계가 사용될 수 있다. TPMS 디바이스의 기능에 따라, 센서(들)(207)가 모든 3개의 축들을 따라 힘들, 또는 가속도를 검출할 수 있어야만 하는 것은 아니라는 점에 유념한다.
- [0040] 센서(들)(207)는, 임의의 적절한 종래의 인터페이스 하드웨어를 포함할 수 있는 인터페이스 유닛(202)에 연결된다. 컨트롤러(201)는 센서(들)(207)로부터 출력을 수신하도록 인터페이스 유닛(202)에 연결된다.
- [0041] 일반적인 실시예들에서, 컨트롤러(201)는 차량의 모션을 검출하기 위해 센서(들)(207)에 의해 생성되는 신호들을 사용한다. 이와 같이, 센서(들)(207)가 TPMS 디바이스의 모션 검출기의 일부를 형성한다고 말할 수 있다.
- [0042] 대안적으로, 또는 추가적으로, 컨트롤러(201)는 TPMS 디바이스의 위치의 적어도 하나의 양태, 예를 들어 휠이 회전할 때 센서(들)(207)에 의해 생산되는 신호들에 기반하여 TPMS 디바이스가 차량의 좌측 또는 우측에 있는지의 여부를 결정할 수 있다. 그러나, 그러한 결정은, 휠 페이스에 대한 TPMS 센서의 배향이 알려진 경우에만 가능하다. 센서(들)(207)로부터의 우측/좌측 및/또는 시계방향/반시계방향 정보를 제공하기 위해 임의의 적절한 방법들이 사용될 수 있다. 예시로서, 우측/좌측 및/또는 시계방향/반시계방향 정보를 제공하기 위한 방법들은, 충격 센서들 및 무선 솔루션을 사용한 휠 센서 위치의 결정으로 명칭된, 스투워드(Stewart) 외 공동 소유인 미국 특허 제 7,367,227 호에 개시된다.
- [0043] 압력 센서(208), 예를 들어 피에조 저항성 트랜스듀서 또는 압전 또는 캐패시턴스 기반 압력 센서가 각각의 타이어 내의 유체(일반적으로 에어 또는 다른 가스) 압력을 측정하기 위해 제공된다. 압력 센서(208)는, 압력 센서(208)로부터 수신되는 신호들을 사용하여 타이어 압력을 측정하기 위한 그리고 대응하는 압력 정보를 컨트롤러(201)에 제공하기 위한 측정 장치(203)에 연결된다. 일반적으로, 측정 장치(203)는 측정 작업(task)들을 수행하기 위한 하드웨어, 즉 전자 회로를 포함하고, 이의 구성은 변화할 수 있지만 일반적으로 적어도 하나의 증



폭기를 포함할 수 있으며, 적어도 하나의 필터를 포함할 수 있고, 적어도 정례적(routine) 압력 측정의 목적들을 위해, 압력 밸브들을 측정하기 위한 아날로그 대 디지털 변환기(analogue to digital converter; ADC)(미도시)를 포함할 수 있다. 측정 장치(203)는 따라서 압력의 측정을 제어하기 위한 수단으로서 설명될 수 있다. 하나 이상의 온도 센서가 유사하게 제공될 수 있다.

[0044] 일반적으로 안테나(209)를 갖는 전송기(205)를 포함하는 제 2 무선 통신 디바이스가 차량 ECU(120)에의 전송들을 수행하도록 사용된다. 전송기(205)는 일반적으로 고주파수(high frequency; HF) 대역 또는 그 이상에서의 전송을 위한 RF 전송기이다. 예를 들어 전송기는 예를 들어 315 MHz 또는 433 MHz로, 또는 블루투스(상표) 전송에서 사용되는 2.4GHz로 전송하는 UHF 전송기를 포함할 수 있다. 전송기(205)가 선택적으로 트랜스시버의 일부로서 제공될 수 있다는 점이 이해될 것이다.

[0045] 일반적인 실시예들에서, TPMS 디바이스(111, 112, 113a, 113b, 114a, 114b)는 일반적으로 알려진 TPMS 디바이스들과 유사할 수 있고, 당업자에게 이미 잘 알려진 디바이스들과 많은 피쳐들을 공유할 수 있다. TPMS 시스템의 기본사항들은 동일하게 유지될 수 있다 - 자체 전원공급형(self-powered) TPMS 디바이스가 타이어 내의 가스의 압력 및 선택적으로 온도를 측정하도록 하는 방식으로 사용시 차량 휠에 부착됨. 압력 측정들은 보통 주기적으로 취해진다. 사용시 TPMS 디바이스는 측정된 파라미터들을 나타내는 데이터를 차량 ECU(120)과 같은 외부 컨트롤러에 전송한다.

[0046] 도 3은, 타이어 압력 모니터링 시스템이 설치되는 차량 차량(100)의 대안적이고 개략적인 평면도를 도시한다. 예를 들어 트럭 또는 밴(van)일 수 있는 차량(100)은 적어도 한 세트의 이중 휠들[이 예시에서 후방 휠들(103a, 103b 및 104a, 104b)]을 갖는다. 더 일반적으로, 차량은 하나 이상의 세트의 단일 휠들 및/또는 하나 이상의 세트의 이중 휠들을 포함할 수 있고, 휠들은 적용가능함에 따라 트랙터 유닛 또는 트레일러 유닛에 제공된다. 중앙 ECU(120)은 휠들(101, 102, 103a, 103b, 104a 및 104b)에 제공되는 TPMS 디바이스들로부터의 전송물들을 수신하고 디코딩할 수 있다.

[0047] 각각의 휠은 휠 립(R)에 피팅되는 타이어(T)를 포함한다. 립(R)은, 일반적으로 휠 립(R) - 휠 립(R)으로부터 밸브(미도시)가 돌출됨 - 의 페이스인 전방 페이스(F)(종종 단순히 페이스로 지칭됨)를 갖는다고 말할 수 있다. 자동차들에 대해, 전방 페이스(F)는 보통 설치될 때 외측 페이스이지만, 트럭들 및 다른 차량들에 대해 휠들이 통상적으로 양방향성이어서 전방 페이스가 피팅될 때 내측으로 또는 외측으로 향할 수 있다. 예시로서, 도 3에서 전방 휠들(101, 102)은 이들의 전방 페이스들(F)이 차량의 외측을 향하는 상태로 피팅되는 반면, 각각의 쌍의 이중 후방 휠들(103a, 103b 및 104a, 104b)은 이들의 전방 페이스들(F)이 서로를 향하는 상태로 배향된다.

[0048] 일반적으로, 각각의 타이어에 (장착되는 밸브와는 반대로) 장착되는 TPMS 디바이스는 두 배향들 중 어느 한 배향으로 타이어(T)에 장착될 수 있다. 각각의 배향에서, TPMS 디바이스는, TPMS 디바이스가 장착되는 표면에 법선인 축(즉, 위에서 지칭된 Z축)을 중심으로 다른 배향에 대해 180° 만큼 회전된다. 각각의 배향에서, TPMS의 [편의상 전방에서 후방을 향하는(front-to-rear) 축으로 지정될 수 있는] 제 1 축이 타이어의 회전축과 정렬된다. 이는, TPMS 디바이스들(113a, 113b, 114a, 114b)의 전방에서 후방을 향하는 축이 화살표(A)로 나타내어진다. 도 3에서 볼 수 있다. 화살표(A)의 헤드는, 편의상 TPMS 디바이스의 전방으로서 지정될 수 있는 것을 가리킨다. 따라서, TPMS 디바이스의 일 배향에서 TPMS 디바이스는 자신의 전방이 휠 립의 전방 페이스(F)를 향해 배치되도록 배향되는 반면, 다른 배향에서 TPMS 디바이스는 자신의 전방이 전방 페이스(F)로부터 멀리 배치되도록 배향된다. 자동 위치인식이 정확하게 수행될 수 있도록, 휠 립에 대한[예를 들어, 전방 페이스(F) 또는 다른 적절한 기준 위치에 대한] TPMS 디바이스의 배향이 알려질 필요가 있다.

[0049] 이중 휠 구성은 함께 장착되지만(즉, 나란히 그리고 동축으로) 반대 배향들에 있는 한 세트의(한 쌍의) 휠들을 포함한다. 예를 들어, 휠(103a)은 휠(103b)을 향해 장착된다. 이 배열에서, 각각의 TPMS 디바이스들(113a, 113b)이 그들의 각각의 휠 립들에 대해 동일한 배향으로 설치되면, 이들은 서로 반대 감지방식으로 회전을 검출할 것이다. 휠들(130a, 103b)에 대해 도시된 배열은, 휠 립에 대한 TPMS 디바이스들의 배향을 알고 있는 것에 의존하는, 자동 위치인식 루틴들과의 사용에 대해 바람직한 배열이다. 대조적으로, 휠들(104a, 104b)의 TPMS 디바이스들(114a, 114b)은 각각의 휠 립들에 대해 반대 배향들에 있고, 이 배열은 휠들(103a, 103b)에 대해 도시된 배열에 대해 구성되는 방법들을 사용하는 자동 위치인식을 수행하기에 부적절할 것이다.

[0050] 도 4는 예시의 목적을 위해 한 세트의 이중 휠들(103a, 103b)을 도시한다. 각각의 TPMS 디바이스(113a, 113b)가 각각의 휠(103a, 103b)에 제공된다. 특히, 각각의 TPMS 디바이스(113a, 113b)는 각각의 휠(103a, 103b)의 각각의 타이어(T)의 내부 표면에 장착된다. TPMS 디바이스는 편의에 따라 타이어 표면에 직접적으로 또는 예를 들어 마운트(미도시)를 통해 간접적으로 장착될 수 있다. 어느 경우나나 TPMS 디바이스는 휠/타이어 둘레의 임

의의 원주 위치에 위치될 수 있다. 다음의 설명이 TPMS 디바이스들(113a, 113b)의 컨텍스트로 제공되는 반면, 동일하거나 유사한 설명이, 당업자에게 명백해질 바와 같이, 이중 휠 세트(103a, 103b 및 104a, 104b)의 또는 단일 휠(101, 102)의 타이어에 설치되었는지의 여부와 관계없이, TPMS의 일부인 다른 TPMS 디바이스들 중 어느 하나 이상에 적용된다는 점이 이해될 것이다.

[0051] 도 4는 또한 휠 내에 위치되는 각각의 TPMS 디바이스와 무선으로 통신할 수 있는 전자 디바이스(301)를 도시한다. 디바이스(301)는 일반적으로, 필요에 따라 TPMS 디바이스들을 프로그래밍하고/하거나 TPMS 디바이스들에게 질의하도록 동작가능한 메인터넌스 툴이며, 그 기능에 따라 프로그래밍 툴 및/또는 진단 툴로 지칭될 수 있다. 디바이스(301)는 TPMS 디바이스들과 무선으로 통신할 수 있는 한 임의의 편리한 종래의 형태를 취할 수 있다. 일반적으로 디바이스(301)는 핸드헬드 유닛으로서 편리하게 제공되는 휴대용이지만, 대안적으로 예를 들어 생산 라인, 특히 타이어 및 휠 립 조립 생산 라인에 제공되는 장비의 일부인 정적 디바이스일 수 있다.

[0052] 바람직한 실시예들에서, TPMS 디바이스(111, 112, 113a, 113b, 114a, 114b) 및 질의 디바이스(301)는 무선 링크, 바람직하게 예를 들어 125KHz의 LF 동작 주파수에 있는, TPMS 디바이스와 질의 디바이스(301) 사이의 LF 무선 링크를 지원하는 각각의 안테나 코일(206, 315)을 각각 포함하는 공동 동작가능한(co-operable) 무선 통신 디바이스들을 포함한다. 일반적인 실시예들에서, 무선 링크는, 예를 들어 필요에 따라 TPMS 디바이스를 프로그래밍하고/하거나 TPMS 디바이스에게 질의하는데 사용될 수 있는, TPMS 디바이스와 질의 디바이스(301) 사이의 통신 채널을 지원한다. LF 링크는, 다른 더 먼 거리의 TPMS 디바이스들과의 혼선의 경우를 감소시키는 것을 돕는, 질의 디바이스(301)와 TPMS 디바이스 사이의 짧은 범위 상호작용들에서의 사용에 특히 적합하다. TPMS 디바이스와 질의 디바이스(301)는 대안적으로 임의의 다른 편리한 무선 통신 링크 또는 링크들을 사용하여 통신할 수 있다.

[0053] 예시로서, 프로그래밍 모드에서, 질의 디바이스(301)는, TPMS 디바이스의 차량에 대한 관련 위치, TPMS 디바이스의 배향, TPMS 디바이스가 이중 휠 세트의 일부인지 아닌지, 및 TPMS 디바이스가 이중 휠 세트의 일부라면 TPMS 디바이스가 내측 또는 외측 휠에 장착되었는지 중 어느 하나 이상을 나타내는 데이터를 TPMS 디바이스에 제공할 수 있다.

[0054] TPMS 디바이스가 타이어(T)에 장착되고, 후속하여 타이어(T)가 휠 립(R)에 장착되는 시나리오들은:

[0055] 1. 본(original) 타이어 및 립 조립 시 - 이는 일반적으로 첫째로 타이어(T)에 TPMS 디바이스를 장착하고, 이어서 타이어를 휠 립(R)에 피팅하는 2개의 스테이지 프로세스를 포함하고, 각각의 차량에 대한 OEM 시설에서 또는 제 3(third party) 조립 장소(site)에서 이루어질 수 있다.

[0056] 2. 현장(field)에서 - 이는 예를 들어 타이어 중 어느 하나 이상을 수리하거나 교체하는 목적으로, 타이어(T)를 립(R)으로부터 그리고/또는 TPMS 디바이스를 타이어로부터 제거하는 것, 및 후속하여 필요에 따라 이 컴포넌트들을 재조립하는 것을 포함할 수 있고/있거나 타이어, TPMS 디바이스 또는 립 중 어느 하나 이상의 애프터마켓(aftermarket) 설치를 포함할 수 있다.

[0057] 어느 경우이나, TPMS 디바이스 및 타이어(T)가 립(R)에 피팅되면, 조립된 휠이 복수의 위치들(예를 들어, 적용가능함에 따라 이중 세트의 전방 또는 후방, 좌측 또는 우측, 내측 또는 외측) 중 어느 한 위치에, 그리고 양방향성 휠들의 경우 2개의 배향들 중 어느 한 배향으로 차량에 장착될 수 있다.

[0058] 타이어(T), 및 타이어(T)가 장착되는 휠 립(R)에 대해 TPMS 디바이스의 배향을 결정하기 위한 바람직한 방법들이 이제 설명된다.

[0059] 바람직한 실시예들에서, 다음의 가정들 중 어느 하나 이상이 응용에 적합하게 이루어질 수 있다:

[0060] a) 본 조립(위에서의 시나리오 1) 후, TPMS 디바이스의 휠 립(R)에 대한 배향이 알려진다. 바람직하게, 알려진 배향은 표준 배향, 예를 들어 TPMS 디바이스의 전방(또는 다른 지정된 부분)이 휠 립(R)의 전방 페이스를 향해 배향되고, TPMS 디바이스가 휠/타이어의 회전축과 정렬되는, TPMS 디바이스들(113a, 113b)에 대해 도 3에 예시된 배향이다. 이 배향은 밸브에 장착되는 TPMS 디바이스가 휠에 피팅되었을 때 배향되는 배향과 일치한다. 더 일반적으로, 표준 배향은, 타이어(T)가 피팅되는 휠 립(R)[또한 더 구체적으로 휠 립(R)의 전방 페이스(F)]에 대한 TPMS 디바이스의 필요되는 배향으로서 규정될 수 있다.

[0061] b) 현장에서, 휠이 제거되었고 타이어 내에 압력이 없는 것을 TPMS 디바이스가 검출했을 때, TPMS 디바이스는 타이어(T)가 립으로부터 제거되었고/되었거나 TPMS 디바이스 자체가 타이어로부터 제거되었다고 가정한다.

[0062] c) 타이어가 제거되었고/되었거나 TPMS 디바이스가 타이어로부터 제거되었다고 TPMS 디바이스가 가정했을 때,

TPMS 디바이스는 타이어 또는 림에 대한 자신의 배향에 관한 데이터를 포함하여 임의의 현재 유지되는 배향 데이터를 삭제한다. 이는, 타이어, 또는 TPMS 디바이스, 또는 이들 둘 다가 미리 결정된 초기 설치 배향과 상반된 배향으로 휠 림에 잘못되게 재피팅될 수 있기 때문이다.

[0063] 타이어, 및 휠 림에 대한 TPMS 디바이스의 배향을 결정하는 바람직한 제 1 방법이 이제 설명되며, 제 1 방법은 특히 위에서 시나리오 1에 적용가능하지만 이에 한정적인 것은 아니다. 이 방법은 TPMS 디바이스가 휠 림(R)에 대해[더 구체적으로 휠 림(R)의 전방 페이스(F)에 대해] 원하는, 또는 표준 배향으로 설치되도록 하는 것을 포함한다. 바람직한 실시예들에서, TPMS 디바이스는 2개의 배향들 중 어느 하나로 타이어(T)에 장착가능하다. TPMS 디바이스가 타이어(T)에 장착되는 이 배향들에 관계없이, 타이어는 후속하여, TPMS 디바이스가 휠 림(R)에 대해 원하는(또는 표준) 배향에 있도록 휠 림(R)에 피팅되어야 한다.

[0064] 도 5를 참조하면, TPMS 디바이스(111, 112, 113a, 113b, 114a, 114b)에는, TPMS가 휠 림(R)에 대해(즉 표준 배향을 따라) 어떻게 배향되어야 하는지를 나타내는 하나 이상의 마킹(550), 화살표(A)가 제공될 수 있다. 예시된 예시에서, 마킹(550)은 TPMS 디바이스의 어느 측(또는 전방 또는 다른 관련 부분)이 휠 림(R)의 전방 페이스(F)를 향해 지향되어야 하는지를 나타낸다. 예를 들어, 이는 휠 림(R)의 전방 페이스(F)를 향해 지향될 TPMS 디바이스의 측에 마킹을 위치시킴으로써 달성될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 화살표(A)가 마킹(550)으로서 역할할 수 있다. 이 경우 화살표 헤드는, TPMS 디바이스의 어느 측이 휠 림(R)의 전방 페이스(F)를 향해 지향되어야 하는지를 나타낸다(예를 들어 가리킨다). 화살표(A)의 바디는 바람직하게, 휠의 회전축과 정렬될 TPMS 디바이스의 축과 정렬된다. 이는 특히, TPMS 디바이스가 타이어(T)에 대해 2개보다 많은 배향들로 배향될 수 있는 실시예들에서 이롭다. 더 일반적으로, 따라서, TPMS 디바이스의 어느 측이 휠 림(R)의 전방 페이스(F)를 향해 지향되어야 하는지, 그리고 선택적으로 타이어/휠의 회전축과 정렬될 TPMS 디바이스의 축을 (개별적으로 또는 집합적으로) 나타내는 하나 이상의 마킹이 제공될 수 있다.

[0065] 바람직하게, TPMS 디바이스에 제거가능 스티커(552)가 제공된다. 스티커(552)는 선택적으로 마킹(550)으로서, 또는 하나보다 많이 제공되는 마킹들(550) 중 하나로서 역할할 수 있다. 이를 위해, 스티커(552)는 휠 림(R)의 페이스(F)를 향해 지향될 TPMS 디바이스의 측부에 위치될 수 있다. 더 일반적으로, 스티커(552)는 TPMS 디바이스의 임의의 편리한 외측 표면에 위치될 수 있다. 선택적으로, 스티커(552)는 TPMS 디바이스를 타이어에 장착할 때 사용자를 지원하도록 원하는 배향에 관한 정보(예를 들어, 예시적인 예시에서 단어들 “WHEEL FACE” 및 휠 페이스의 이미지)를 전달할 수 있고, 이 경우 스티커가 라벨로 지칭될 수 있다. 선택적으로, 스티커, 또는 라벨(552)은 예를 들어 TPMS 디바이스에 관한 고유 ID를 포함하는 정보를 전달할 수 있다. 편의상 이 정보는 바코드, 또는 다른 기계 판독가능 포맷의 형태로 제공될 수 있다.

[0066] 휠의 조립 동안, 사용자는 타이어가 휠 림(R)에 피팅되기 전에 타이어(T)에 TPMS 디바이스를 장착한다. 사용자는 TPMS 디바이스를 장착할 때 배향을 선택하고, 바람직한 실시예들에서 이는 2개의 이용가능한 배향들 중 하나 또는 다른 하나를 선택하는 것을 포함한다. 어느 배향이 선택되는지에 따라, 타이어의 [편의상 전방 측벽(S)으로 지칭될 수 있지만, 대안적으로 타이어의 전방 페이스로 지칭될 수 있는] 측벽들 중 하나 또는 다른 하나는, 휠 림(R)에 대한 TPMS 디바이스의 원하는 배향이 실현되면 휠 림(R)의 전방 페이스(F)와 정렬되어야 할 측벽이다. 도 5의 예시에서, 마킹(들)(550)에 의해 나타내어진 TPMS 디바이스의 일부가 지향되는 타이어의 측벽이 타이어의 전방 측벽이다. TPMS 디바이스가 타이어에 장착되면, 사용자는 전방 측벽(S)을 마킹한다. 대안적으로, 이는 TPMS 디바이스로부터 스티커(552)를 제거하고 이 스티커(552)를 타이어의 전방 측벽에 부착함으로써 달성될 수 있다. 대안적으로, 이는 임의의 다른 적절한 마커, 예를 들어 잉크, 페인트, 초크 또는 다른 스티커를 사용함으로써 달성될 수 있다.

[0067] 대안적인 실시예에서, 타이어의 전방 측벽은 TPMS 디바이스의 설치 전에 이와 같이(임의의 편리한 방식으로) 마킹될 수 있고, 사용자는 [마킹(들)(550)에 의해 나타내어진] TPMS 디바이스의 관련 부분이 마킹된 전방 측벽을 향해 배치되도록 타이어의 내측 표면에 TPMS 디바이스를 장착한다.

[0068] 어느 경우에서든, 다음으로 타이어(T)의 마킹된 전방 측벽(S)이 림(R)의 전방 페이스(F)와 정렬되도록 휠 림(R)에 타이어(T)가 피팅된다. 이와 같이, TPMS 센서가 휠 림(R)에 대해 원하는, 또는 표준 배향으로 배향된다.

[0069] 타이어(T)가 림(R)에 피팅되면, TPMS 센서는 예를 들어 타이어, 휠, 오퍼레이터, 데이터, 조립 라인 등 중 어느 하나 이상에 관한 데이터를 포함하는 관련 데이터로 프로그래밍될 수 있다. 편의상 프로그래밍은 툴(301)을 사용하여 달성된다.

[0070] 이어서 타이어(T)가 팽창된다(팽창은 바람직하게 프로그래밍 후에 수행되지만 대안적으로 프로그래밍 전에 수행

될 수 있다).

- [0071] 위에서 설명된 조립 및 프로그래밍 단계들은 조립 라인 프로시저로서 수행될 수 있고, 이에 의해 상이한 사용자들이 상이한 단계들을 수행하고 관련 컴포넌트(들)가 하나의 조립 스테이션으로부터 다른 조립 스테이션으로 전달될 수 있다.
- [0072] 휠 림에 대한 TPMS 디바이스의 배향을 결정하는 바람직한 제 2 방법이 이제 설명되며, 제 2 방법은 특히 위에서 설명된 시나리오 1에 적용가능하지만 이에 한정적인 것은 아니다. 이 실시예는 전방 페이스(F)가 위쪽 또는 아래쪽을 향하는 상태로 휠, 즉 타이어 및 휠 림의 조립체가 옆으로 누워 있는 경우들에 특히 적합하다. 예를 들어 이는, 휠이 컨베이어(미도시) 상에서 조립되고 있을 때의 경우일 수 있다. 이 실시예에서, 휠의 페이스 업 배향 및 페이스 다운 배향이 휠의 지정된 배향들로 지칭될 수 있다.
- [0073] 바람직한 제 2 방법이 도 6을 참조하여 설명된다. TPMS 디바이스가 타이어(T)에 장착된다[단계(601)]. 위에서 설명된 바와 같이 TPMS 디바이스는 타이어에 대한 2개의 배향들 중 어느 하나로 타이어에 장착될 수 있다. (TPMS 디바이스가 장착된) 타이어가 이어서 휠 림(R)에 장착된다[단계(602)]. 일부 경우들에서, 예를 들어 타이어가 트럭용이면, 타이어(T)는 2개의 배향들(즉, 양방향성 타이어) 중 어느 하나로 림(R)에 장착될 수 있다. 타이어(T)와 림(R)의 조립체가 (예를 들어, 컨베이어 상에) 페이스(F) 업 또는 페이스(F)다운 배향으로 위치된다[단계(603)]. TPMS 디바이스는 이어서, 타이어 조립체가 페이스 업 또는 페이스 다운 배향에 있는지를 나타내는 정보로 프로그래밍된다[단계(604)]. 편의상, 이는 툴(301)을 사용하여 무선으로 달성된다. 선택적으로, TPMS 디바이스는, 필요된다면 동시에 다른 데이터로 프로그래밍될 수 있다. 타이어(T)가 팽창된다[단계(605)]. 예시된 실시예에서 팽창은 단계(604)의 프로그래밍 후에 수행된다. 대안적으로, 팽창은 프로그래밍 전에 또는 프로그래밍과 동시에 수행될 수 있다. 어느 경우이나, 타이어 및 림 조립체가 페이스 업 또는 페이스 다운 배향으로 유지되는 상태에서, TPMS 디바이스는 아래에서 설명되는 바와 같이 절대 배향을 결정하기 위해 수직 방향으로 검출된 가속도를 체크하게 된다[단계(606)].
- [0074] 페이스 업 또는 페이스 다운 배향에서, 휠이 정지상태(특히, 비회전)라고 가정하면, 수직 방향으로의 림 및 타이어 조립체에 의해 겪게 되는 가속도는 중력 가속도뿐이다. TPMS 디바이스의 절대 배향에 따라, TPMS 디바이스는 양의 또는 음의 극성 중 하나 또는 다른 하나로, 즉 양의 또는 음의 가속도로서 중력을 검출한다. 이 연결에서, TPMS 디바이스의 센서(들)(207)는, 가속도 또는 힘이 각각의 축을 따라 한 방향으로 양이며 각각의 축을 따라 반대 방향으로 음이도록, 검출된 가속도 또는 힘의 극성을 각각의 축 또는 축들을 따라 결정한다. 따라서, 관련 센서(207)의 절대 배향에 따라, 양의 또는 음의 가속도로서 중력이 검출된다. 이 실시예에서, 관련 센서(207)는, 위에서 설명된 배열에서 TPMS 디바이스의 Y축이 수직으로 배향되기 때문에 Y축(특히 도 4를 보라)을 따라 가속도를 측정하는 센서(207)이다.
- [0075] 바람직한 실시예들에서, TPMS 디바이스는 팽창 이벤트, 예를 들어 타이어가 팽창되었는지, 부분적으로 팽창되었는지 또는 팽창 중인 과정에 있는지를 검출한 것에 응답하여 수직 가속을 체크, 또는 측정하도록 프로그래밍된다. 이는 임의의 편리한 방식으로 달성될 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(201)는 편의에 따라 타이어(T) 내의 압력에서의 증가를 임계 레벨 위로 또는 임계량보다 많이 검출했을 때 측정이 이루어지도록 할 수 있다. 대안적으로, 사용자는, TPMS 디바이스가 겪게 되는 수직 가속을 측정하도록 하는 툴(301)을 사용하여 TPMS 디바이스에 명령을 송신할 수 있다.
- [0076] TPMS 디바이스는 TPMS 디바이스의 마디와 가속 감지축의 극성 사이의 관계를 알도록 프로그래밍된다. 예를 들어, 도 5를 참조하면, Y축의 양의 방향은 TPMS 디바이스의 후방에서 전방을 향하는(rear-to-front) 방향에 있는 반면, Y축의 음의 방향은 TPMS 디바이스의 전방에서 후방을 향하는 방향에 있다(대안적인 실시예들은 반대 규칙을 채택할 수 있다). 따라서, 이 예시에서 휠이 페이스 업 또는 페이스 다운일 때 TPMS 디바이스가 양의 중력 가속도를 검출하면, TPMS 디바이스는 전방이 아래쪽을 향하고 있다고 결정할 수 있는 반면, TPMS 디바이스가 위에 서술된 위치에서 음의 가속도를 검출하면, TPMS 디바이스는 전방이 위쪽을 향하고 있다고 결정한다(또는 TPMS 디바이스의 구성에 따라 반대). 더 일반적으로, 검출된 중력 가속도의 극성에 따라, TPMS 디바이스는 2개의 절대 배향들 중 어느 배향으로 TPMS 디바이스가 배치되었는지를 결정할 수 있고, 2개의 배향들은 X 또는 Z축을 중심으로 180° 회전 이격되어 있다. 이 2개의 배향들이 타이어 또는 휠 림에 대해 규정된 것이 아니며, 대신 (이 예시에서 X 또는 Z축일 수 있는) 수평축에 대해 규정될 수 있거나, 또는 더 편리하게 “위쪽” 또는 “아래쪽”으로 지칭될 수 있다는 점에 유념한다. TPMS 디바이스는 수직 방향으로의 검출된 가속도의 극성만을 결정할 필요가 있으며, 그 크기는 필수적이지 않다. 선택적으로, 검출된 가속도의 크기가 측정된다(즉, TPMS 디바이스가 ±g의 가속도를 검출하면 가속도를 결정할 수 있다). 크기의 결정은, 휠이 원하는 상태에 있는지,



즉 지정된 배향에 있고 회전하지 않는지를 확인하는데 사용될 수 있다.

- [0077] TPMS 디바이스가 위쪽 또는 아래쪽 배향에 있는지의 여부를 TPMS 디바이스가 결정했을 때, TPMS 디바이스는 이 정보를, 휠 림(R)에 대한[더 구체적으로 휠 림(R)의 전방 페이스(F)에 대한] TPMS 디바이스의 배향을 결정하기 위해 타이어 및 림 조립체가 페이스 업인지 페이스 다운인지의 여부를 나타내는 정보와 상관시키거나 결합한다 [단계(607)]. 따라서, 위에서의 a)를 가정하면, TPMS 디바이스는 TPMS 디바이스가 림(R)에 대한 표준 배향에 있는지 또는 반대 배향에 있는지를 결정할 수 있다.
- [0078] 바람직한 실시예들에서, TPMS 디바이스가 장착된 휠이 차량으로부터 제거되었고, 또한 타이어가 수축되었다고 결정한 것에 응답하여, TPMS 디바이스(111, 112, 113a, 113b, 114a, 114b)는 자신이 저장했던 TPMS 디바이스 배향 데이터를 삭제하도록 구성된다. 이는, 타이어가 림으로부터 제거되었다고(또는 제거된 가능성이 있다고) 상정될 수 있고 그래서 휠 림(R)에 대한 TPMS 디바이스의 배향을 나타내는 어떤 데이터도 더이상 신뢰적이지 않기 때문이다. 예를 들어, 타이어가 반대 배향으로 휠 림에 재피팅되었으면, 이는 휠의 회전 방향의 부정확한 계산을 초래할 수 있고, 이는 자동 위치인식 동안 잘못된 휠 위치 결정을 유발할 수 있다. 이 배향 데이터 삭제 방법은 특히, 위에서 서술된 시나리오 2, 즉 현장에서의 사용을 위해 적절하지만 이에 한정적인 것은 아니다. 배향 데이터의 삭제는, 예를 들어 가령 톨(301)에 의해 TPMS 디바이스의 프로그래밍 동안 인에이블되거나 디스에이블되는, TPMS 디바이스에 대한 구성가능 옵션일 수 있다.
- [0079] 이제 도 7을 참조하면, 바람직한 배향 데이터 삭제 방법이 예시된다. 단계(701)에서 TPMS 디바이스가 휠에 설치되고 정상적으로 동작하는 것으로 가정한다. TPMS 디바이스는, 휠 림에 대한 자신의 배향이 알려지고, TPMS 디바이스에 의해, 예를 들어 컨트롤러(201)에 대해 이용가능한 임의의 적절한 메모리 내에 저장되도록, 위에서 설명된 제 1방법 또는 제 2 방법 중 어느 하나, 또는 임의의 다른 편리한 배향 결정 방법을 사용하여 설치되었을 수 있다. TPMS의 정상 동작은, 자신의 회전 방향을 결정하기 위해 Z축 및/또는 X축을 따라 검출된 가속도를 사용하는 것, 및 이 정보를 자동 위치인식의 목적으로 ECU(120)에 전송하는 것을 포함할 수 있다. 사용 동안 TPMS 디바이스가, 타이어가 수축되었고 옆으로 누워 배치되었다고 결정하면[단계(702)], TPMS 디바이스는 휠 림에 대한 자신의 배향을 나타내는 저장했던 데이터를 삭제하고[단계(703)], 그렇지 않으면 TPMS 디바이스의 정상 동작이 계속되고 저장된 배향 데이터가 유지된다.
- [0080] TPMS 디바이스는 임의의 편리한 수단에 의해, 예를 들어 타이어 내의 에어(또는 적용가능한 다른 가스) 압력이 임계 레벨보다 작은 것(예를 들어, 5psi보다 작음)을 검출함으로써, 타이어가 수축되었다고 결정할 수 있다.
- [0081] 휠이 옆으로 누워 있다고(페이스 업 또는 페이스 다운) 결정하는 것은 휠이 차량으로부터 제거되었다는 표시이다. TPMS 디바이스는, 임의의 편리한 수단에 의해, 예를 들어 휠이 옆으로 누워 있으면 수직일 수 있는 축(즉, 이 예시에서 Y축)을 따라 TPMS 디바이스에 의해 겪게 되는 가속도를 [관련 센서(207)를 사용하여] 측정하고, 가속도가 +1g 또는 -1g와 동일(또는 실질적으로 동일)한지의 여부를 결정함으로써 TPMS 디바이스가 장착되는 휠이 옆으로 누워 있다고 결정할 수 있고, 여기서 g는 중력 가속도이며 이 축을 따라 측정된 가속도가 중력 가속도와 크기가 실질적으로 동일하면, 이는 휠이 옆으로 누워(즉, 페이스 업 또는 페이스 다운) 배치되었다는 표시이다. 대안적으로, 또는 추가적으로, TPMS 디바이스는, 휠이 옆으로 누워 있으면 수평일 수 있는 축(즉, 이 예시에서 X축 및/또는 Z축)을 따라 TPMS 디바이스가 겪게 되는 가속도를 [관련 센서(들)(207)를 사용하여] 측정하고, 각각의 가속도가 0과 동일(또는 실질적으로 동일)하거나, 또는 (예를 들어, 적용가능함에 따라  $\pm 0.25g$ 보다 작은) 임계값보다 작은지의 여부를 결정함으로써 휠이 옆으로 누워 위치되었다고 결정할 수 있고, 이 축을 따라 측정된 가속도가 0과 실질적으로 동일하거나 또는 관련 임계값보다 작으면, 이는 휠이 옆으로 누워(즉, 페이스 업 또는 페이스 다운) 배치되었다는 표시이다. 휠이 차량으로부터 제거된 것을 검출하는 것은 대안적으로 임의의 다른 편리한 수단에 의해 달성될 수 있다.
- [0082] 바람직한 실시예들에서, TPMS 디바이스는, Y축을 따라  $\pm g$  가속도를 또한 X축 및/또는 Z축을 따라 0 가속도를 검출함으로써 휠이 옆으로 누워 있다고 결정한다. 대안적인 실시예들에서 이 상태들 중 임의의 하나의 상태의 검출은 TPMS 디바이스로 하여금 휠이 옆으로 누워 있다고 결정하도록 할 수 있다. 바람직한 실시예들에서, TPMS 디바이스는, 휠이 제거되었고 타이어가 수축되었다고 결정함에 따라 배향 데이터를 삭제한다. 대안적인 실시예들에서, TPMS 디바이스는 이 상태들 중 어느 하나가 충족된다고 결정함에 따라 배향 데이터를 삭제할 수 있다.
- [0083] 휠 림에 대한 TPMS 디바이스의 배향을 결정하는 바람직한 제 3 방법이 이제 설명되며, 제 3 방법은 특히 위에서 시나리오 2에 적용가능하지만 이에 한정적인 것은 아니다. 이 실시예는 휠, 즉 타이어 및 휠 림의 조립체가 팽창되었을 때 직립인(즉, 정상적인 도로 진행 배향에 있는) 경우들에 특히 적합하다. 예를 들어 이는 일반적

으로 휠이 수리, 대체 또는 애프터마켓 변형에 이어 현장에서 팽창된 경우이다. 그러한 환경들은 TPMS 디바이스가 타이어에 재피팅되거나, 또는 새로운 TPMS가 피팅되거나, 타이어가 피팅되는 것을 포함할 수 있으며, 이 경우 휠 립에 대한 TPMS 디바이스의 배향이 결정되어야 한다.

- [0084] 바람직한 제 3 방법이 도 8을 참조하여 설명된다. TPMS 디바이스가 타이어(T)에 장착된다[단계(801)]. 위에서 설명된 바와 같이 TPMS 디바이스는 타이어에 대한 2개의 배향들 중 어느 하나로 타이어에 장착될 수 있다. 사용자는 장착된 TPMS 디바이스의 위치를 타이어의 외측 표면에 마킹한다[단계(802)]. 이는 임의의 편리한 방식으로, 예를 들어 초크, 크레용, 마커, 잉크, 스티커 등을 사용하여 달성될 수 있다. 바람직하게, 마크(미도시)는, 피팅될 때 립(R)의 전방 페이스(F)와 정렬되는 타이어(T)의 전방 측벽(S)에 위치된다.
- [0085] (장착된 TPMS 디바이스를 갖는) 마킹된 타이어는 이어서 마크에 따라, 즉 마킹된 측(S)이 립(R)의 전방 페이스(F)와 정렬되도록 휠 립(R)에 장착된다[단계(803)].
- [0086] 타이어(T)는 팽창을 위한 준비가 된다. 타이어가 팽창될 때 휠(즉, 타이어(T) 및 립(R)의 조립체)이 직립 위치에 배치된다고 가정한다. 선택적으로, 휠이 타이어 팽창 안전 케이지로도 알려진 타이어 케이지(미도시)에 위치된다. 일반적으로, 타이어 케이지는 휠을 팽창 동안 직립 위치에 홀딩하도록 구성된다. 타이어 케이지들은 보통 비교적 큰 타이어들, 예를 들어 트럭 타이어들을 팽창시킬 때 사용된다. 어느 경우이나, 휠이 직립 배향에 있는 상태에서, 휠은 가속도 측정축들 중 지정된 하나가 수직으로 배치되도록 TPMS 디바이스를 배향시키기 위해 회전되고[단계(804)], 이 상태에서 휠은 지정된 배향에 있다고 말할 수 있다.
- [0087] 이 예시에서, 휠이 직립일 때 TPMS 디바이스의 X축 또는 Z축 중 어느 하나가 휠의 각위치에 따라 수직으로 배치될 수 있다. 특히, 휠의 각위치가, TPMS 디바이스가 휠의 중심에 대해 수직으로부터 90° 만큼 각도적으로 변위되도록, 즉 TPMS 디바이스의 각위치가 휠의 중심 수직축에 대해  $\pm 90^\circ$  이도록 할 때, X축이 수직으로 배치된다. 립(R)의 전방 페이스(F)에 부과된 개념 상의 아날로그 시계면을 참조하면, 이는 3시 및 9시 위치에 대응한다. 이 2개의 위치들은 이 실시예에서 휠의 지정된 배향들로 지칭될 수 있다. 유사하게, 휠의 각위치가, TPMS 디바이스가 휠의 중심 수직축과 정렬되도록 할 때 Z축이 수직으로 배치된다. 개념 상의 아날로그 시계면을 참조하면, 이는 12시 및 6시 위치에 대응한다. 이 2개의 위치들은 각각의 실시예에서 휠의 지정된 배향들로 지칭될 수 있다. 이 예시에서, X축이 바람직한 제 3 방법의 이 실시예에 대한 지정된 축이도록 TPMS 디바이스가 프로그래밍된다고 가정한다. 대안적인 실시예들에서, Z축이 지정된 축일 수 있다는 점이 이해될 것이다.
- [0088] 휠이 정지상태일 때(특히, 비회전), 수직 방향으로의 휠에 의해 겪게 되는 가속도는 중력 가속도뿐이다. TPMS 디바이스의 절대 배향에 따라, TPMS 디바이스는 양의 또는 음의 극성 중 하나 또는 다른 하나로, 즉 양의 또는 음의 가속도로서 중력을 검출한다. 더 구체적으로, 관련 센서(207)의 절대 배향에 따라, 양의 또는 음의 가속도로서 중력이 검출된다. 이 실시예에서, 관련 센서(207)는 X축을 따라 가속도를 측정하는 센서(207)이다. 대안적인 실시예들에서, 관련 센서(207)는 Z축을 따라 가속도를 측정하는 센서(207)일 수 있다. 관련 센서(207)가 X축 및 Z축(선택적으로 또한 Y축)을 따라 가속도를 측정하는 동일한 센서일 수 있다는 점에 유념한다.
- [0089] TPMS 디바이스는 TPMS 디바이스의 바디와 가속 감지축의 극성 사이의 관계를 알도록 프로그래밍된다. 예를 들어, 도 5를 참조하면, X축의 양의 방향은 (보이는 바와 같이) TPMS 디바이스의 좌측에서 우측을 향하는(left-to-right) 방향에 있는 반면, X축의 음의 방향은 TPMS 디바이스의 우측에서 좌측을 향하는(right-to-left) 방향에 있다(대안적인 실시예들은 반대 규칙을 채택할 수 있다). 따라서, 이 예시에서 X축을 지정된 축으로 취하면, X축이 수직으로 배치되는 각위치(이 예시에서 3시 또는 9시)에 TPMS 디바이스가 있을 때, TPMS 디바이스가 X축을 따라 양의 가속도를 검출하면, TPMS 디바이스는 자신의 우측이 아래쪽을 향하고 있다고 검출할 수 있는 반면, TPMS 디바이스가 X축을 따라 음의 가속도를 검출하면, TPMS 디바이스는 자신의 좌측이 아래쪽을 향하고 있다고 검출할 수 있다(채용된 규칙에 따라 반대). 더 일반적으로, 검출된 중력 가속도의 극성에 따라, TPMS 디바이스는 2개의 절대 배향들 중 어느 배향으로 TPMS 디바이스가 배치되었는지를 결정할 수 있다. 2개의 배향들은, 예를 들어 X축이 지정된 수직축일 때 Z축을 중심으로, Z축이 지정된 수직축일 때 이 실시예들에서 X축을 중심으로 180° 회전 이격된다. 2개의 배향들이 타이어 또는 휠 립에 대해 규정된 것은 아니며, 대신 수평축에 대해 규정될 수 있다는 점에 유념한다(예를 들어, Z축은 X축이 지정된 수직축일 때 수평인 반면, X축은 Z축이 지정된 수직축일 때 수평이다). X축이 지정된 수직축인 경우, 배향들은 좌상(left-side up) 및 우상(right-side up)으로 지칭될 수 있고, Z축이 지정된 수직축인 실시예들에 대해 배향들은 및 정립(right-way up) 및 전도(upside down)로 지칭될 수 있다.
- [0090] TPMS 디바이스가 자신의 절대 배향(이 예시에서 좌상 또는 우상)을 결정했을 때, TPMS 디바이스는 이 정보를, 휠 립(R)에 대한[또한 더 구체적으로 휠 립(R)의 전방 페이스(F)에 대한] TPMS 디바이스의 배향을 결정하기 위



해 휠이 2개의 관련 각위치들(이 예시에서 3시 또는 9시) 중 어느 각위치에 있는지의 지식과 결합한다. 따라서, 위에서의 a)를 가정하면, TPMS 디바이스는 TPMS 디바이스가 림(R)에 대한 표준 배향에 있는지 또는 반대 배향에 있는지를 결정할 수 있다. 바람직한 실시예들에서, TPMS 디바이스는, 휠이 지정된 축을 수직으로 되게 하는 2개의 각위치들 중 지정된 하나의 각위치에 있다고 상정하도록 프로그래밍된다. 따라서, 사용자는, TPMS 디바이스가 자신의 배향을 결정하기 전에, 휠을 지정된 각위치로 회전시키도록 요구된다. 대안적인 실시예들에서, TPMS 디바이스에는, 배향의 결정을 마킹하기 전에, 예를 들어 톨(301)에 의해 관련 각위치를 식별하는 정보가 제공될 수 있다.

[0091] 지정된 각위치가 있다고 상정하는 도 8을 다시 참조하면, 휠은 TPMS 디바이스를 지정된 각위치에 위치시키기 위해 사용자에게 의해 회전된다[단계(804)]. 편의상, 이는 TPMS의 위치를 나타내는 타이어 상의 마크의 제공에 의해 용이해진다. 타이어(T)가 팽창된다[단계(805)]. 휠이 자신의 지정된 각위치에 유지되는 상태에서, TPMS 디바이스는 위에서 설명된 바와 같이 자신의 절대 배향을 결정하기 위해 수직 방향으로 검출된 가속도를 체크하게 된다[단계(806)]. TPMS 디바이스는 수직 방향으로의 검출된 가속도의 극성만을 결정할 필요가 있으며, 그 크기는 필수적이지 않다. 선택적으로, 검출된 가속도의 크기가 측정된다(즉, TPMS 디바이스가  $\pm g$ 의 가속도를 검출하면 가속도를 결정할 수 있다). 크기의 결정은, 휠이 원하는 상태에 있는지, 즉 지정된 배향에 있고 회전하지 않는지를 확인하는데 사용될 수 있다.

[0092] TPMS 디바이스가 자신의 절대 배향을 결정했을 때, TPMS 디바이스는 이 정보를, 휠 림(R)에 대한[더 구체적으로 휠 림(R)의 전방 페이스(F)에 대한] TPMS 디바이스의 배향을 결정하기 위해, 상정된 각위치와 상관시키거나 결합한다[단계(807)].

[0093] 바람직한 실시예들에서, TPMS 디바이스는 팽창 이벤트, 예를 들어 타이어가 팽창되었는지, 부분적으로 팽창되었는지 또는 팽창 중인 과정에 있는지를 검출한 것에 응답하여 수직 가속을 체크, 또는 측정하도록 프로그래밍된다. 이는 임의의 편리한 방식으로 달성될 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(201)는 편의에 따라 타이어(T) 내의 압력에서의 증가를 임계 레벨 위로 또는 임계량보다 많이 검출했을 때 측정을 실시할 수 있다. 그러한 실시예들에서, 사용자는 휠이 관련 각위치로 회전되고 난 후까지 타이어를 팽창시키지 않아야 한다. 대안적으로, 사용자는, TPMS 디바이스가 겪게 되는 수직 가속을 측정하도록 하는 톨(301)을 사용하여 TPMS 디바이스에 명령을 송신할 수 있다. 그러한 경우들에서, 타이어는 휠이 관련 각위치로 회전되기 전 또는 휠이 관련 각위치로 회전된 후 팽창될 수 있다.

[0094] 선택적으로, TPMS 디바이스는 편의상 톨(301)을 사용하여 필요에 따라 임의의 관련 데이터로 프로그래밍될 수 있다. 이는 일반적으로 팽창 전에 수행된다. 대안적으로, 팽창은 프로그래밍 전에 또는 프로그래밍과 동시에 수행될 수 있다. 그러한 프로그래밍은 TPMS 디바이스가 단계(806)를 수행하게 하는 트리거로서 사용될 수 있다.

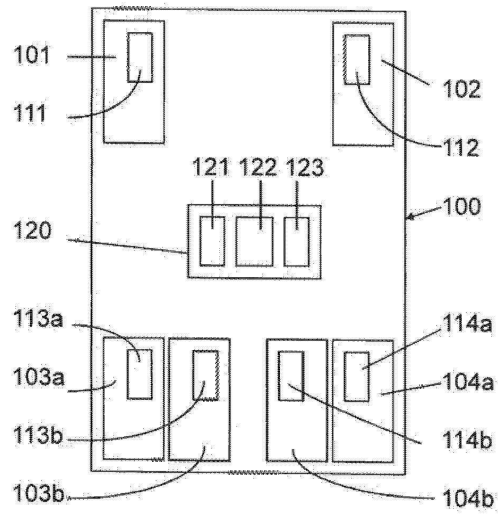
[0095] 대안적인 실시예들에서, TPMS 센서의 위치를 나타내기 위해 타이어에 마크를 반드시 위치시킬 필요는 없다. 휠 상의 TPMS 디바이스의 위치는 임의의 다른 적절한 수단에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 톨(301)은 톨(301)과 TPMS 디바이스 사이의 트랜스폰더 신호를 측정하는데 사용될 수 있고, TPMS 디바이스의 위치는 신호 강도가 가장 높은 위치를 인식함으로써 식별된다.

[0096] TPMS 디바이스는 필요에 따라 도 6 및 도 8의 방법들 중 어느 하나 또는 모두를 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, TPMS 디바이스는, TPMS 디바이스가 페이스 업 또는 페이스 다운이라고 결정한 것에 응답하여, 또는 TPMS 디바이스에 페이스 업 또는 페이스 다운 데이터가 제공되었다고 결정했을 때 도 6의 방법을 수행할 수 있다. TPMS 디바이스는 TPMS 디바이스가 직립이라고 결정한 것에 응답하여, 또는 (타이어 및 림의 초기 조립에 특히 적합한) 도 6의 방법을 이전에 수행한 것에 후속하여 도 8의 방법을 수행할 수 있다.

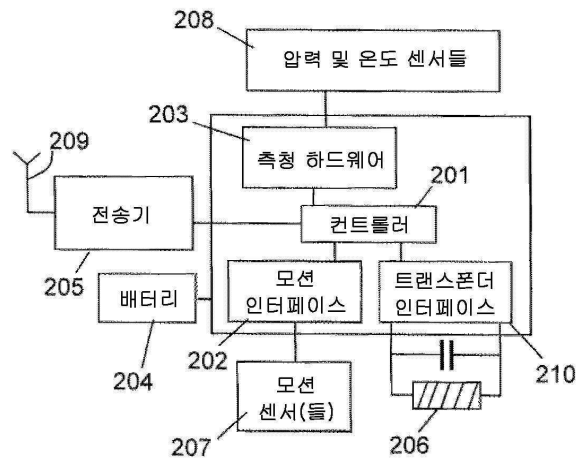
[0097] 이 발명은 본원에서 설명된 실시예(들)에 제한되는 것은 아니며, 이 발명의 범위로부터 벗어나지 않고 수정 또는 변형될 수 있다.

도면

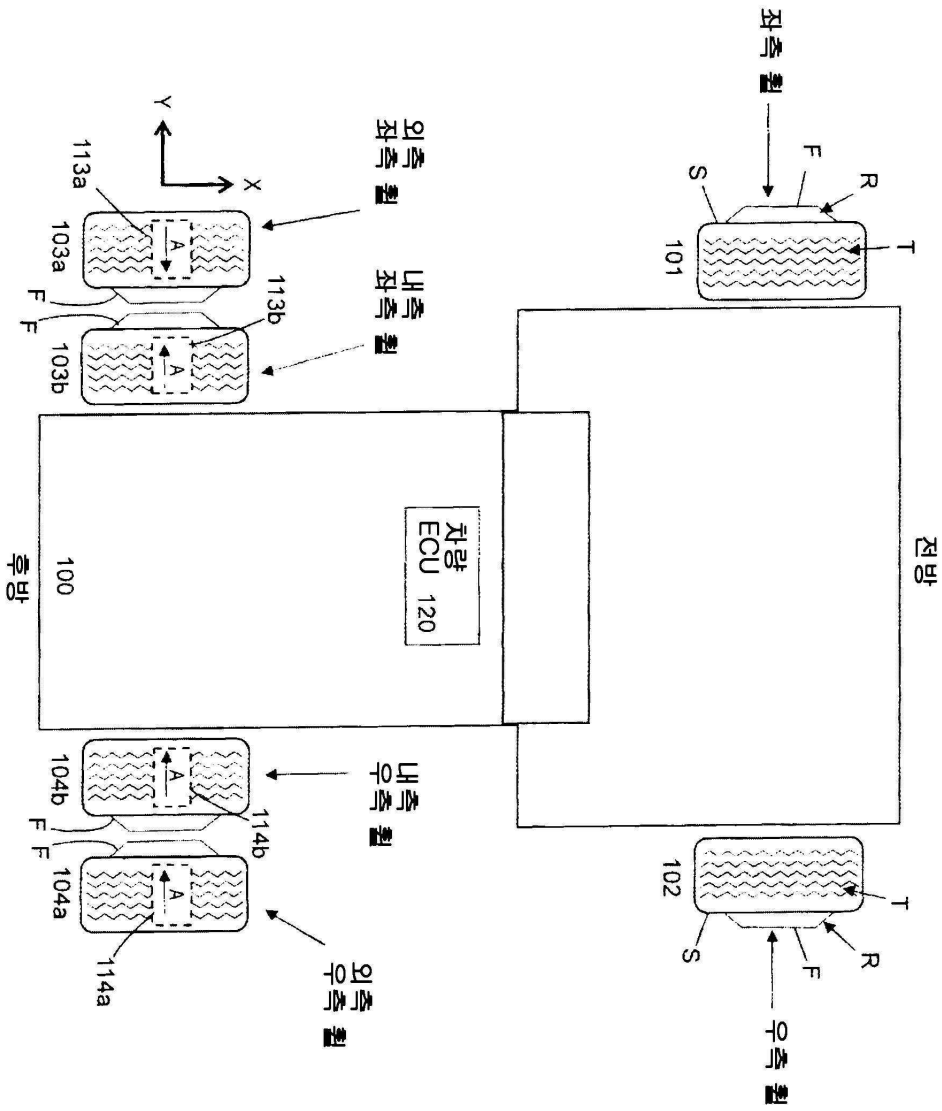
도면1



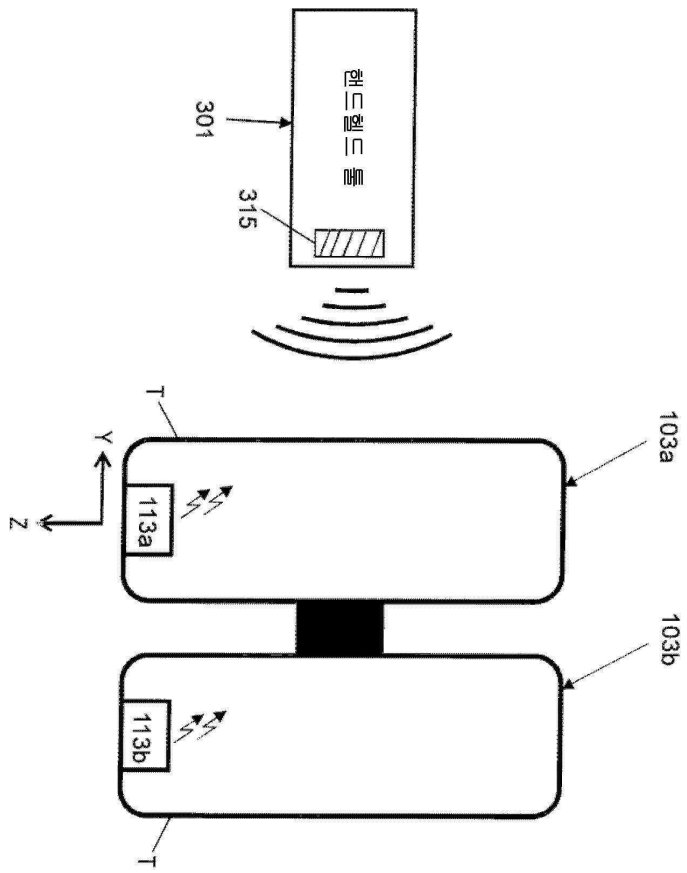
도면2



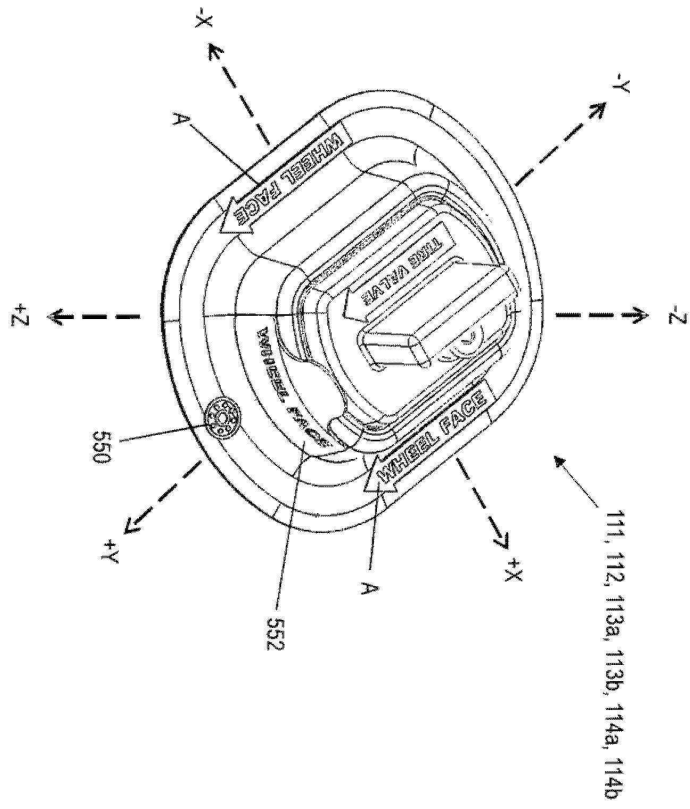
도면3



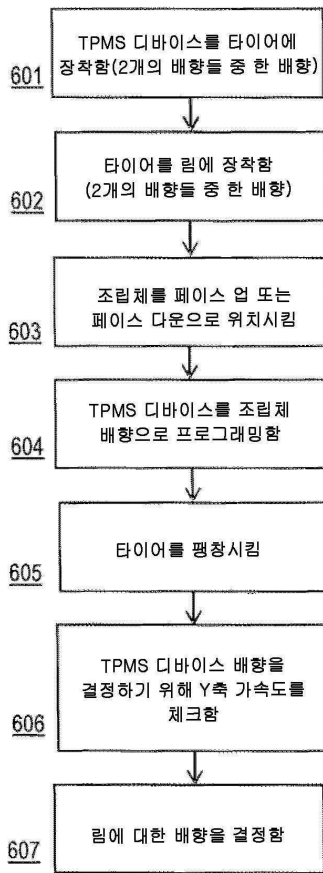
도면4



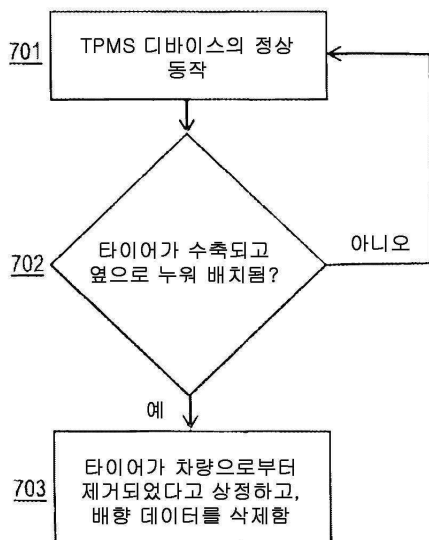
도면5



도면6



도면7





도면8

