



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년10월26일  
(11) 등록번호 10-1790231  
(24) 등록일자 2017년10월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B60C 23/06 (2006.01) B60C 1/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B60C 23/064 (2013.01)  
B60C 1/0016 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0037065  
(22) 출원일자 2016년03월28일  
심사청구일자 2016년03월28일  
(65) 공개번호 10-2017-0111499  
(43) 공개일자 2017년10월12일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020110073307 A\*  
JP2003054228 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
인하대학교 산학협력단  
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)  
(72) 발명자  
김기우  
인천광역시 연수구 해돋이로120번길 16 송도풍림  
아이원2단지아파트 206동 2301호  
(74) 대리인  
이은철

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 황수환

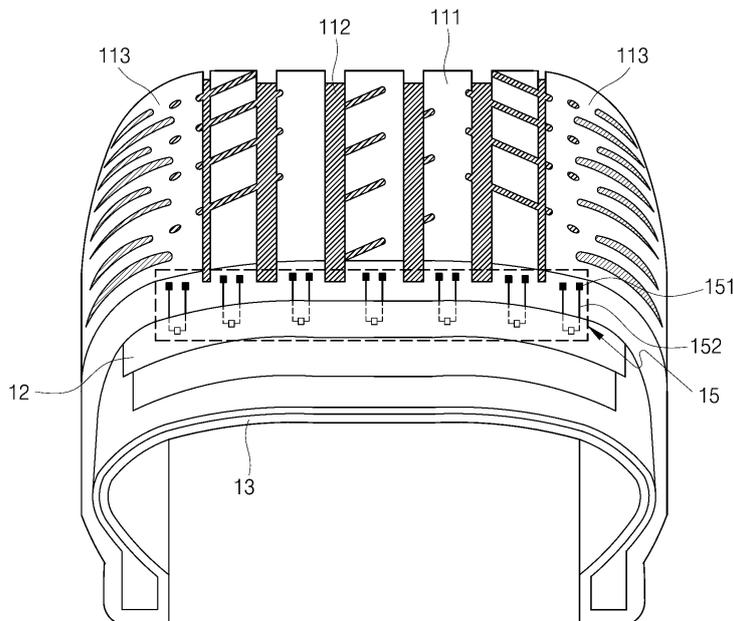
(54) 발명의 명칭 전도성 트레드가 구비되는 타이어를 이용한 타이어 변형 및 노면상태 실시간 측정 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 특히 외피를 이루는 트레드가 전도성 소재로 형성되어 압력 센서 없이도 접지압과 트레드 마모정도 및 노면상태의 실시간 측정이 가능한 타이어에 관한 것으로서, 중공의 원형 형상의 탄성 부재로서, 내주 면은 개방되어 원형 홀로 형성되고, 외주 면은 원주 방향으로 복수개의 음각 트레드와 양각 트레드가 번갈아 배치되어 요

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2a



철 형상을 이루며 형성되는 트레드와; 상기 트레드의 중공에 결합되는 휠과; 상기 트레드의 내부 면에 부착되어 트레드부의 형상을 유지시키는 골격과; 상기 트레드와 골격 사이에 삽입되는 벨트 층; 및 상기 트레드에 설치되며 전극단자가 구비되는 저항측정기를 포함하되, 상기 트레드는 압력증가에 따라 전기저항이 감소되는 전도성 스티렌-부타디엔 고무 복합체로 이루어지고, 상기 저항측정기는 전극단자가 트레드에 삽입되고, 전극단자 사이의 트레드 소재의 변형에 따른 전기저항 변화가 저항측정기로 감지되는 것을 특징으로 함으로써, 별도의 압력 센서 또는 기타 센서 장치 없이도 타이어의 변형 측정이 가능하고, 별도의 압력센서가 필요 없으므로 타이어가 차량의 운전중에 큰 압력을 지속적으로 받더라도 센서의 고장 또는 유지보수의 필요가 없어 타이어 변형 측정이 실시간으로 가능한 전도성 트레드가 구비되는 타이어 및 타이어 변형 실시간 측정방법을 제공하고자 한다.

(52) CPC특허분류

*C08L 9/06* (2013.01)

*B60C 2011/0016* (2013.01)

*B60C 2200/04* (2013.01)

공지예외적용 : 있음

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

중공의 원형 형상의 탄성 부재로서, 내주 면은 개방되어 원형 홀로 형성되고, 외주 면은 원주 방향으로 복수개의 음각 트레드와 양각 트레드가 번갈아 배치되어 요철 형상을 이루며 형성되는 트레드와;

상기 트레드의 중공에 결합되는 휠과;

상기 트레드의 내부 면에 부착되어 트레드부의 형상을 유지시키는 골격과;

상기 트레드와 골격 사이에 삽입되는 벨트 층;

상기 트레드에 설치되며 전극단자가 구비되는 저항측정기;

상기 저항측정기가 전극단자를 이용하여 구한 트레드의 저항값을 수신하고, 차량 속도를 반영하여 타이어 접지압 변화를 산출하고, 상기 접지압이 감소하면 노면이 아래로 꺼지는 구간으로 판단하여 노면 상태 정보를 얻는 제어연산기; 및

상기 노면 상태 정보를 후행 차량에 전송하는 통신장치;를 포함하되,

상기 트레드는 압력증가에 따라 전기저항이 감소되는 전도성 스티렌-부타디엔 고무 복합체로 이루어지고,

상기 전도성 스티렌-부타디엔 고무 복합체는 액상의 스티렌-부타디엔 고무에 나노 크기의 Cu-Ni 분말 또는 탄소 나노튜브 분말이 혼합되어 형성되며,

상기 저항측정기는 전극단자가 트레드에 삽입되고, 전극단자 사이의 트레드 소재의 변형에 따른 전기저항 변화가 저항측정기로 감지되는 것을 특징으로 하는 전도성 트레드가 구비되는 타이어의 변형 및 노면상태 실시간 측정 시스템.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 전극은 양각 트레드 중 적어도 어느 하나에 삽입되는 것을 특징으로 하는 전도성 트레드가 구비되는 타이어의 변형 및 노면상태 실시간 측정 시스템.

**청구항 4**

제3항에 있어서,

상기 전극은 트레드부의 폭 방향으로 복수개가 나란하게 삽입되는 것을 특징으로 하는 전도성 트레드가 구비되는 타이어의 변형 및 노면상태 실시간 측정 시스템.

**청구항 5**

제3항에 있어서,

상기 전극은 트레드부의 원주방향을 따라 복수개가 삽입되는 것을 특징으로 하는 전도성 트레드가 구비되는 타이어의 변형 및 노면상태 실시간 측정 시스템.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 전극은 트레드부의 회전 중심을 기준으로 방사상으로 대칭되게 배치되는 것을 특징으로 하는 전도성 트레

드가 구비되는 타이어의 변형 및 노면상태 실시간 측정 시스템.

**청구항 7**

일정한 두께를 가지는 중공의 원형 형상으로 형성되고, 내주면은 개방되어 공기가 채워지며, 외주면에는 원주 방향으로 길게 형성되는 복수개의 음각 트레드와 양각 트레드가 폭 방향으로 번갈아 반복 형성되어 요철 형상을 이루는 트레드부와; 트레드부의 내주면에 부착되어 트레드부의 형상을 유지시키는 골격 및; 트레드부와 골격 사이에 삽입되는 벨트;로 이루어지는 통상의 타이어에 대한 타이어의 트레드 변형노면상태 실시간 측정방법으로서,

스티렌 부타디엔 고무와 탄소나노튜브를 혼합하여 압축되면서 전기저항이 감소되는 전도성 소재를 제조하고, 저항측정기를 마련하여 저항 측정기의 전극을 상기 전도성 소재에 삽입하여 트레드부를 제작하는 단계;

상기 트레드부로 타이어를 제조하고 타이어를 휠과 조립한 후 자동차에 장착하는 단계;

상기 타이어가 장착된 자동차를 운행하면서 상기 저항측정기로 트레드부의 변형에 따른 트레드부의 전기 저항 변화를 실시간으로 측정하는 단계;

제어연산기에서 상기 저항측정기로부터 수신한 저항값을 차량 속도를 반영하여 타이어 접지압 변화를 산출하고, 상기 접지압이 감소하면 노면이 아래로 꺼지는 구간으로 판단하여 노면 상태 정보를 얻는 단계; 및

상기 노면 상태 정보를 통신장치를 이용하여 후행 차량에 전송하는 단계;를 포함하는 타이어 변형 및 노면상태 실시간 측정방법.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 트레드부를 제작하는 단계에서 액상의 스티렌 부타디엔 고무와 탄소나노튜브를 혼합하는 것을 특징으로 하는 타이어 변형 및 노면상태 실시간 측정방법.

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 트레드부를 제작하는 단계에서 상기 전극은 타이어의 폭 방향과 타이어의 원주 방향으로 복수개를 삽입하여 설치하는 것을 특징으로 하는 타이어 변형 및 노면상태 실시간 측정방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 자동차용 타이어에 관한 것으로, 특히 외피를 이루는 트레드가 전도성 소재로 형성되어 압력 센서 없이도 접지압과 트레드 마모정도 및 노면상태의 실시간 측정이 가능한 타이어에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 타이어는 휠과 휠의 외주 면을 감싸는 트레드로 이루어지며, 트레드 내부에는 공기가 채워져서 자동차의 하중지지, 노면충격 완화, 차량 구동 및 제어, 차량 진행 방향 전환 및 유지를 최종적이면서 직접적으로 담당한다. 따라서 트레드의 변형은 연비에 영향을 미치는 구름 저항 및 차량 안정성에 영향을 미치는 중요한 제어 정보이다.

[0003] 그러나 트레드의 변형에 대한 실시간 측정은 용이하지 않아, 정차 상태에서 시험 장비를 사용하여 접지압과 마모 정도를 측정하는 것이 일반적이다. 또한 종래의 실시간 측정 장치나 측정 방법은 접지압이 직접적으로 측정되는 것이 아니라 내장되는 센서에 의하여 간접적으로 측정되는 점과, 민감한 장비인 압력 센서가 트레드에 내장됨으로써 반복되는 큰 압력을 견디기 힘들어 상용화된 사례는 아직 없는 실정이다. 더군다나 현재 개시된 종래기술로는 노면 굴곡 상태의 직접적인 측정은 사실상 힘들며, 노면 상태의 실시간 측정은 값비싼 광학 장비에 의존되고 있고, 광학 장비는 영상 분석으로 인한 노면 상태의 경고 기능이 복잡하여 특수한 목적 외에는 널리 상용화 되고 있지 못한 실정이다.

[0004] 트레드 변형의 실시간 측정을 실현시키고자 개시된 관련 종래기술로서, 도 1에 도시된 등록특허공보 제10-

1343923호(등록일자: 2013. 12. 16)에 공개된 '접지 압력 측정센서를 가진 타이어'를 들 수 있다.

- [0005] 상기 종래기술은 선행기술은 트레드(1) 내부에 타이어의 원주방향을 따라 링 형상으로 배치되어 타이어의 접지 상태를 측정하는 측정센서부(2)들이 구비됨으로써, 주행 중인 타이어의 접지압력을 측정하여 타이어 내부에 작용하는 수직방향의 힘과 수평방향의 힘을 측정할 수 있는 접지압력 측정센서를 가진 타이어에 관한 것이다.
- [0006] 상기 종래기술에 따르면 타이어 각 부분에 작용하는 하중이 측정되어 편 마모 방지 자료와 타이어 설계 자료로 활용될 수 있고, 운전 중 과도한 코너링이나 차량 제동 상황에서 타이어의 하중 변화가 실시간으로 모니터링 되어 차량 안전운행에 도움을 줄 수 있는 장점이 있다.
- [0007] 다만 상기 종래기술에서는 측정센서가 트레드에 내장됨으로써 전면적인 접지압의 측정이 힘들고, 민감한 장비인 압력 센서가 반복되는 차량 하중으로 인하여 고장 날 수 있을 뿐만 아니라, 타이어 자체를 해체하지 않는 한 압력 센서의 교체 또는 수리가 불가능하며, 별도의 센서를 설치해야 하는 점에서 센서 자체의 비용과 센서 설치에 드는 비용과 시간이 소요되는 문제가 있다.
- [0008] 따라서 값비싸고 교체가 불가능한 압력센서를 별도로 사용하지 않더라도 압력센서 보다 더 직접적이고 전면적으로 트레드의 접지압과 트레드의 마모상태가 관찰이 가능함으로써, 용이하게 실시간 타이어 변형 측정이 가능한 기술이 요청된다.

**선행기술문헌**

- [0009] 등록특허공보 제10-1343923호(등록일자: 2013. 12. 16)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0010] 이에 본 발명은 종래기술의 문제점을 개선하기 위한 것으로서, 별도의 센서가 필요 없으면서도 타이어의 변형에 대한 측정이 실시간으로 가능함으로써, 접지압과 타이어 마모정도 및 노면 상태의 관측이 용이한 타이어 및 타이어 변형 실시간 측정방법을 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0011] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전도성 트레드가 구비되는 타이어는 일정한 두께를 가지는 중공의 원형 형상의 탄성 부재로서, 내주면은 개방되어 공기가 채워지는 공간이 형성되고, 외주면에는 원주 방향으로 복수개의 음각 트레드와 양각 트레드가 번갈아 배치되어 요철 형상을 이루며 형성되는 트레드부와; 트레드부의 내주면에 부착되어 트레드부의 형상을 유지시키는 카커스; 및 트레드부와 카커스 사이에 삽입되는 벨트;로 이루어지는 타이어에 있어서, 상기 트레드부는 스티렌 부타디엔 고무에 탄소나노튜브가 혼합되어 형성됨으로써, 압력증가에 따라 전기저항이 감소되는 도전성 복합소재로 이루어지고, 상기 트레드부에 삽입되는 전극으로 트레드부의 변형에 따른 트레드부의 전기 저항 변화를 감지하는 저항측정기로 이루어진다.
- [0012] 여기서 바람직하게는 상기 전극은 양각 트레드 중 적어도 어느 하나에 삽입된다.
- [0013] 또한 바람직하게는 상기 전극은 트레드부의 폭 방향으로 복수개가 나란하게 삽입된다.
- [0014] 이 경우 바람직하게는 상기 전극은 트레드부의 원주방향을 따라 복수개가 삽입된다.
- [0015] 특히 바람직하게는 상기 전극은 트레드부의 중심을 기준으로 방사상으로 대칭되게 배치된다.
- [0016] 한편, 본 발명에 따른 타이어 변형 실시간 측정방법은 일정한 두께를 가지는 중공의 원형 형상으로 형성되고, 내주면은 개방되어 공기가 채워지며, 외주면에는 원주 방향으로 복수개의 음각 트레드와 양각 트레드가 번갈아 형성되어 요철 형상을 이루는 트레드부와; 트레드부의 내주면에 부착되어 트레드부의 형상을 유지시키는 카커스 및, 트레드부와 카커스 사이에 삽입되는 벨트로 이루어지는 통상의 타이어에 대한 타이어의 트레드 변형 실시간 측정방법으로서, 스티렌 부타디엔 고무와 탄소나노튜브를 혼합하여 압축되면서 전기저항이 감소되는 전도성 소재를 제조하고, 저항측정기를 마련하여 저항 측정기의 전극을 상기 전도성 소재에 삽입하여 트레드부를 제작하는 단계와, 상기 트레드부로 타이어를 제조하고 타이어를 휠과 조립한 후 자동차에 장착하는 단계 및, 상기 타이어가 장착된 자동차를 운행하면서 상기 저항측정기로 트레드부의 변형에 따른 트레드부의 전기 저항 변화를 실시간으로 측정하는 단계로 이루어진다.

- [0017] 이 경우 바람직하게는 상기 트레드부를 제작하는 단계에서 스티렌 부타디엔 고무는 액상인 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한 바람직하게는 상기 전극은 타이어의 폭 방향과 타이어의 원주 방향으로 복수개를 삽입하여 설치한다.

**발명의 효과**

- [0019] 본 발명에 따른 전도성 트레드가 구비되는 타이어 및 타이어 변형 실시간 측정방법에는 다음과 같은 효과가 있다.
- [0020] 첫째, 별도의 압력 센서 또는 기타 센서 장치 없이도 타이어의 변형 측정이 가능하다.
- [0021] 둘째, 별도의 압력센서가 필요 없으므로 타이어가 차량의 운전중에 큰 압력을 지속적으로 받더라도 센서의 고장 또는 유지보수의 필요가 없어 타이어 변형 측정이 실시간으로 가능하다.
- [0022] 셋째, 타이어의 외피를 이루는 트레드 자체가 압력 센서로 작용되므로, 센서가 고장나더라도 센서의 유지보수나 교체가 불가능한 종래의 타이어와 달리 타이어의 수명이 다할 때 까지 트레드의 센서 작용이 유지된다.
- [0023] 넷째, 타이어의 외피를 이루는 트레드 자체가 압력 센서로 작용되므로, 접지압이 직접적이면서 전면적으로 측정이 가능하여 종래보다 현저하게 정확한 측정이 가능할 뿐만 아니라, 접지압과 타이어 마모정도 및 노면상태가 모두 측정 가능하다.

**도면의 간단한 설명**

- [0024] 도 1은 종래기술인 접지 압력 측정센서를 가진 타이어의 정단면도,
- 도 2a는 본 발명에 따른 타이어의 사시도,
- 도 2b는 도 2a의 부분 확대도,
- 도 3은 본 발명에서 트레드의 저항 특성 테스트 장비의 구성도,
- 도 4는 도 3의 테스트에서 하중과 전압의 관계를 나타내는 그래프,
- 도 5는 도 3의 테스트에서 하중과 저항의 관계를 나타내는 그래프,
- 도 6은 본 발명에 따른 타이어의 측면도,
- 도 7은 시간에 따른 하중 변화를 나타내는 그래프,
- 도 8은 압력에 따른 트레드 소재의 밀도 변화를 나타내는 개념도,
- 도 9는 본 발명에 따른 타이어의 노면 상태 측정 원리를 나타내는 개념도,

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0025] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.
- [0026] 본 발명은 타이어의 접지압 측정이 종래에는 별도의 압력 센서를 타이어에 내장시키거나 타이어의 마모에 따라 순차적으로 제거되는 저항을 방사상으로 삽입시켜서 간접적으로 수행되던 것과 달리, 트레드(11) 소재 자체가 변형에 따라 저항이 가변되는 도전성 재료로 형성되어 압력 센서로 작용되는 타이어에 관한 것이다.
- [0027] 따라서 본 발명은 도 2a에 도시된 바와 같이, 타이어 외주면을 이루면서 스티렌-부타디엔 고무(styrene-butadiene rubber, 이하 "SBR" 이라고 칭합니다.)에 전도성 첨가제(conductive additives)가 혼합되어 이루어지는 트레드(11)와, 트레드(11)의 중심에 결합되는 휠(14)과, 트레드(11)의 형상을 유지시키는 골격(13)과, 트레드(11)에 전극단자(151)가 형성되는 저항측정기(15)로 이루어진다.
- [0028] 트레드(11)는 형상은 통상의 타이어 트레드와 동일하므로 지면과 접촉되는 외주면에 타이어의 원주 방향으로 요철이 형성되고, 이때의 요철은 음각 트레드(112)와 양각 트레드(111)가 차례로 번갈아 배치되어 형성된다.
- [0029] 본 발명에서 SBR에 첨가되는 전도성 첨가제는 나노 크기의 Cu-Ni 분말 또는 탄소나노튜브(carbon nano tube, 이하 "CNT"라 칭하기로 한다.)일 수 있다. 다만 SBR에 전도성을 부여할 수 있는 첨가제라면 공지된 다른 물질도 채택 가능하다.
- [0030] 이 경우 본 발명에서의 SBR은 구름 저항(Rolling Resistance) 감소를 위하여 액상 SBR이 적용되며, 본 발명에서

의 트레드 소재는 액상 SBR에 나노 크기의 Cu-Ni 분말 또는 CNT와 가황제가 고르게 분산된 후 고화됨으로써 형성된다.

- [0031] 이렇게 이루어지는 SBR과 나노 크기의 Cu-Ni 분말 또는 CNT의 배합으로 형성되는 본 발명의 전도성 트레드 소재 (이하에서는 "SC"라 칭하기로 한다.)는 기존 카본 블랙보다 훨씬 소량이 첨가되어도 전도성이 확보된다. 이렇게 제작되는 SC가 응력을 받아 변형되면서 전도도의 변화가 일어나는 점에 착안하여 본 발명에서는 SC의 저항 변화를 측정하여 타이어의 노면 접지압, 타이어의 마모 상태, 노면 상태 등의 정보를 얻을 수 있도록 타이어 소재가 압력 센서로 작용된다.
- [0032] 저항측정기(15)에서 전극단자(151)의 설치는 특별한 제한은 없으나, 도 2b에 도시된 실시예에서는 양각 트레드(111)에 삽입되는 것으로 도시되어 있다. 음각 트레드(112)는 양각 트레드(111)가 완전히 마모되기 전까지는 노면의 압력을 직접적으로 받는 것은 아니므로 접지압의 직접적인 측정을 위해서는 저항측정기(15)의 전극단자(151)는 양각 트레드(111)에 삽입되는 것이 바람직하다.
- [0033] 참고로 본 발명에서 트레드(11)의 소재인 SC가 변형되면서 저항이 가변되는 정도는 도 3에 도시된 회로로 구성되는 측정기로 측정될 수 있다. 여기서 SC는 클램프(3,4) 사이에 고정되는데, 이 때 SC를 고정시키는 클램프(3,4)는 전극으로서도 작용과 함께 SC 시편을 가압시키는 작용도 하게 된다.
- [0034] 또한 본 발명에서 양각 트레드(111)에 전극단자(151)가 삽입되는 저항측정기(15) 역시 도 3의 측정기와 유사한 구성을 가진다. 저항측정기(15)는 도 2b에 도시된 바와 같이 두 개의 전극단자(151)와, 도선(152)과, 검출기(153)로 이루어질 수 있는데 이 때 검출기(153) 내부에는 배터리와 고정저항이 내장되어 실질적으로 저항측정기(15)의 회로 구성은 도 3의 측정기의 회로 구성과 동일하게 된다. 다만 저항측정기(15)에는 두 개의 전극단자(151) 외에 접지전극(미도시)이 더 구비될 수 있다.
- [0035] 본 발명에서 전도성 트레드(11)의 소재인 SC는 압력을 받아 변형될수록 내부 밀도가 높아지게 되어 SC를 구성하는 미세구조 간의 간격이 조밀하게 되므로 저항이 작아지게 된다. 이러한 특성이 도 4 및 도 5에 도시된 그래프 및 도 8의 개념도에 나타나 있다.
- [0036] 도 4와 도 5의 그래프는 도 3의 측정기로 측정된 결과를 나타내는 그래프이다. 도 4에 도시된 바와 같이 가변 저항으로 작용되는 SC는 상부 클램프 전극(3)과 하부 클램프 전극(4) 사이에 큰 힘이 작용될수록 SC가 압축 변형되어 밀도가 증가되면서 SC자체의 저항은 감소된다.
- [0037] 도 4가 SC 자체의 저항 변화를 측정한 결과라면, 도 5는 SC에 큰 힘이 작용되어 압축될수록 도 3에 도시된 고정 저항(R)에 걸리는 전압의 크기도 직선적으로 비례하여 증가되는 것을 나타낸 그래프이다.
- [0038] 왜냐하면, SC에 큰 힘이 작용되어 SC자체의 저항이 작아질수록 도 3의 측정기의 전체 전류는 증가되고, 따라서 고정저항(R)을 지나는 전류의 크기가 증가되므로 당연히 고정저항(R)의 양단에 걸리는 전압의 크기도 선형적으로 증가되는 것이다.
- [0039] 저항측정기(15)의 설치에 대한 바람직한 실시 예는 도 2b와 도 6에 도시된 바와 같다. 도 2b에는 저항측정기(15)의 타이어 폭 방향 설치 위치가 나타나 있고, 도 6에는 타이어의 원주 방향으로 설치되는 위치가 도시되어 있다.
- [0040] 저항측정기(15)가 타이어의 원주 방향을 따라 설치됨으로써 노면 접지압과 노면 상태를 알아낼 수도 있지만, 그 외에도 타이어의 마모 정도와 마모의 균일 정도 및 타이어의 편심 정도 등의 체크가 필요하므로 저항측정기(15)는 타이어의 폭 방향으로도 복수개가 나란하게 설치될 수 있다. 이때 앞서 설명된 바와 같이 타이어의 트레드(11)에서 지면과 직접 접촉되는 부분 중에서 양각 트레드(111) 내부에 저항측정기(15)의 전극단자(151)가 삽입된다.
- [0041] 트레드(11)에 전극단자(151)가 삽입될 경우 단위시간당 고른 측정치가 나오려면 바람직하게는 전극단자(151)는 타이어의 중심을 기준으로 하여 방사상으로 대칭되게 배치되어 전극단자(151) 사이의 간격이 모두 동일하다.
- [0042] 이 경우 폭 방향으로도 저항측정기(15)는 복수개가 설치되므로 폭 방향으로 나란하게 설치되는 저항측정기(15)의 열이 방사상으로 대칭되게 배치되므로 폭 방향으로 배치되는 저항측정기(15)의 열은 원주 방향으로 일정 간격마다 배치되는 것이다.
- [0043] 이때 도시되지는 않았으나 각 저항측정기(15) 마다 또는 각 저항측정기(15)의 측정치를 취합하여 차량 내부로 송신하는 통신모듈(미도시)이 설치될 수 있고, 차량 내부에는 저항측정기(15)로부터 수신받는 SC의 저항 값을

차량 속도를 또 하나의 변수로 하여 연산함으로써 접지압을 산출하는 제어연산기(미도시)가 설치될 수 있다.

- [0044] 제어연산기(미도시)는 SC의 저항 값으로부터 일차적으로 타이어의 접지압을 얻을 수 있고, 또한 타이어의 내측과 외측의 저항 값의 차이로부터 편마모가 발생되는지의 여부를 연산 해 낼 수 있으며, 또는 각 타이어의 접지압의 차이로부터 특별히 마모가 심한 타이어가 어느 것인지를 판별 해 낼 수 있다. 이로부터 타이어의 교체 시기 또한 용이하게 산출될 수 있다.
- [0045] 타이어는 외관상으로는 원주 방향으로 균일하게 형성되는 것으로 보이지만, 설계 및 제조공정상의 한계로 인하여 불가피한 불균일성이 있을 수밖에 없어서 타이어의 편마모 정도는 항상적으로 체크되어야 최대한의 안전운행이 도모될 수 있다. 이때 본 발명에 의한 SC 저항값 측정으로 인한 타이어의 편마모 정도 측정은 타이어의 구조상 발생될 수 있는 위험으로부터 운전자를 최대한 보호 해 줄 수 있다.
- [0046] 또한 직선주행을 시도하는데도 차량이 직선 코스를 비껴나가는 경우 어느 특정 타이어의 핑크가 발생되었는지, 또는 어느 특정 타이어가 나머지 보다 심하게 마모되었는지의 여부도 본 발명에 의한 타이어로 용이하게 도출될 수 있어 적절한 정비를 곧바로 받을 수 있으므로 역시 안전운행과 정비 비용의 절감이 도모될 수 있다.
- [0047] 도 9는 본 발명에 의한 전도성 트레드가 구비되는 타이어(10)로 노면 상태를 알 수 있는 방법의 원리가 도시된 도면이다.
- [0048] 도 9에 도시된 바와 같이 차량은 일정한 속도로 인하여 노면 높이가 갑자기 낮아질 경우 노면을 따라 안전하게 아래로 타고 내려가는 것이 아니라 a에서 b 구간 사이에서는 공중에서 체공하게 된다. 따라서 이 경우 a에서 b 구간과 같이 갑자기 타이어에 가해지는 압력이 감소되면 노면이 아래로 꺼지는 구간으로 판단될 수 있다.
- [0049] 그리고 아래로 꺼지는 구간의 크기와 그 내부 형상은 타이어가 b지점에서 착지될 때 압력 증가가 평지보다 큰지 혹은 작은지 및 c점과 같이 다시 압력이 급격히 감소되는 지점이 있는지와 같은 데이터 들이 취합됨으로써 얻어진다. 도 9에 도시된 지형은 d 지점에서 착지된 타이어에 가해지는 압력이 e점까지 계속해서 평지보다 높아지다가 f 지점에서 다시 평지의 접지압이 유지됨으로써 최종적으로 a 점과 f 점 사이의 굴곡의 크기와 형상이 체크될 수 있는 것이다.
- [0050] 이 경우 이러한 비정상상태의 노면 형상과 크기에 관한 정보가 후행 차량에게 자동으로 전송될 수 있는 통신장치(미도시)가 추가적으로 차량 내부에 설치되어 본 발명에 의한 전도성 트레드가 구비되는 타이어(10)가 탑재되지 않은 차량에게 노면 상태를 알려주어서 주변 일대의 안전운전이 도모될 수 있다.
- [0051] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이다.

**부호의 설명**

- [0052] A: 하중을 받지 않은 양각 트레드의 폭 B: 하중을 받은 양각 트레드의 폭
- C: 하중을 받지 않은 양각 트레드의 높이 D: 하중을 받은 양각 트레드의 높이
- L: 하중 R: 고정 저항
- SC: 전도성 트레드 소재
- 3: 상부 클램프 전극 4: 하부 클램프 전극
- 10: 전도성 트레드가 구비되는 타이어 11: 트레드
- 11-1: 트레드 외주면 11-2: 사이드 월
- 12: 벨트부 13: 골격
- 14: 휠 15: 저항측정기
- 111: 양각 트레드 112: 음각 트레드

113: 솔더

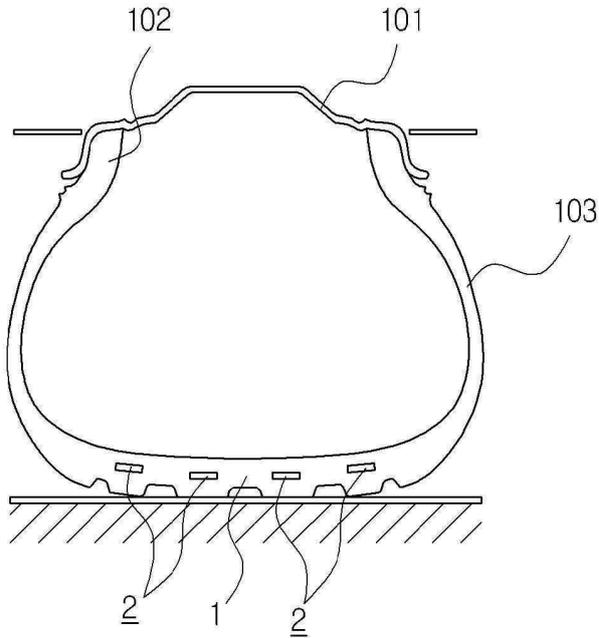
151: 전극단자

152: 도선

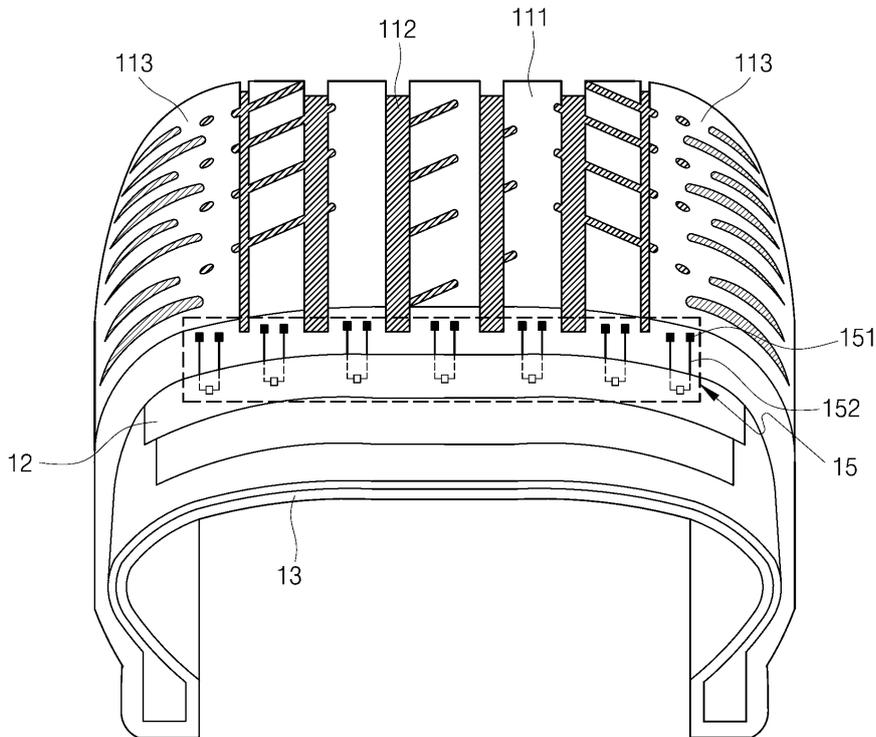
153: 검출기

도면

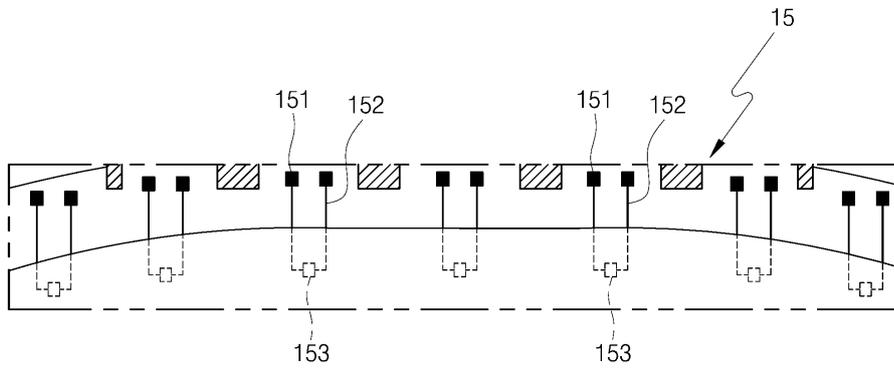
도면1



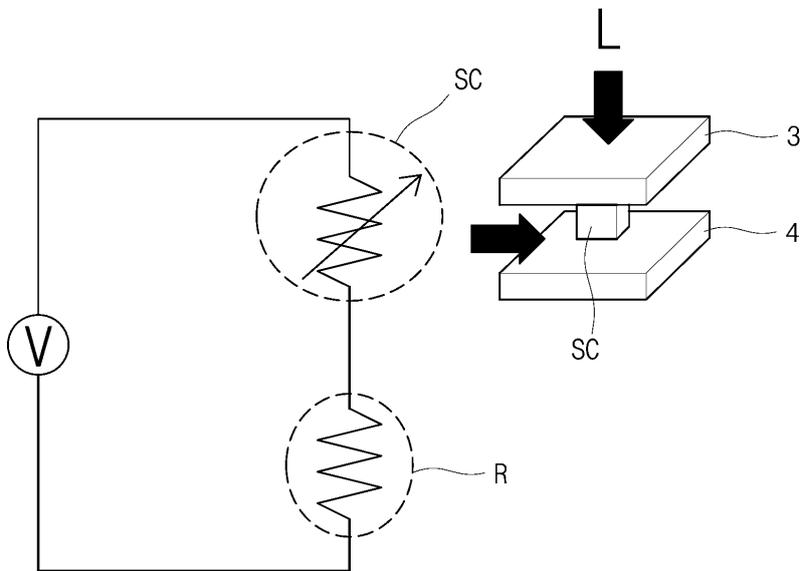
도면2a



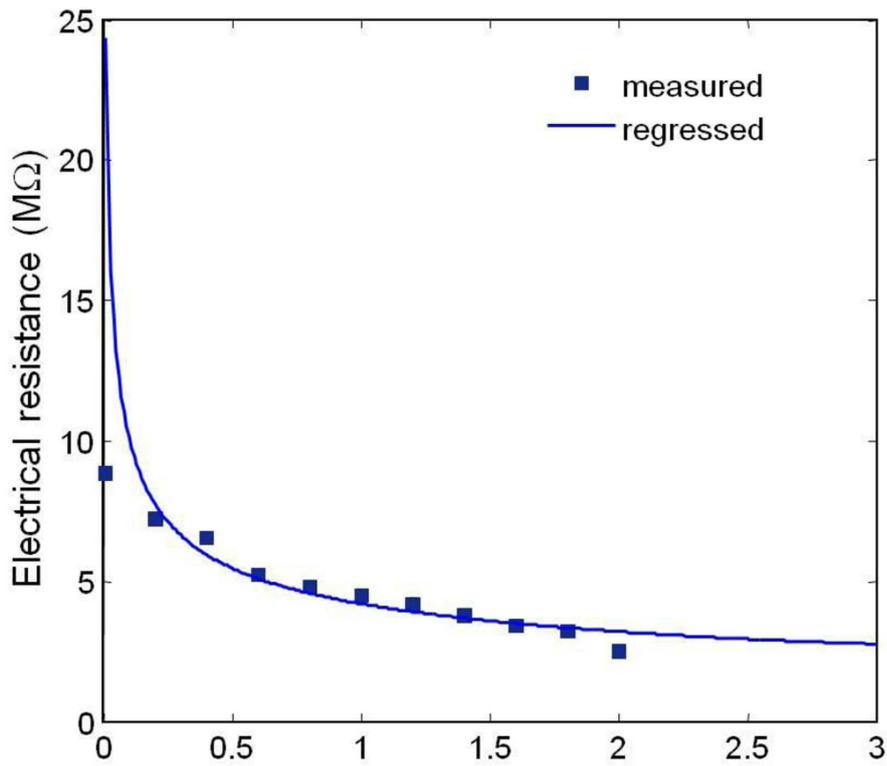
도면2b



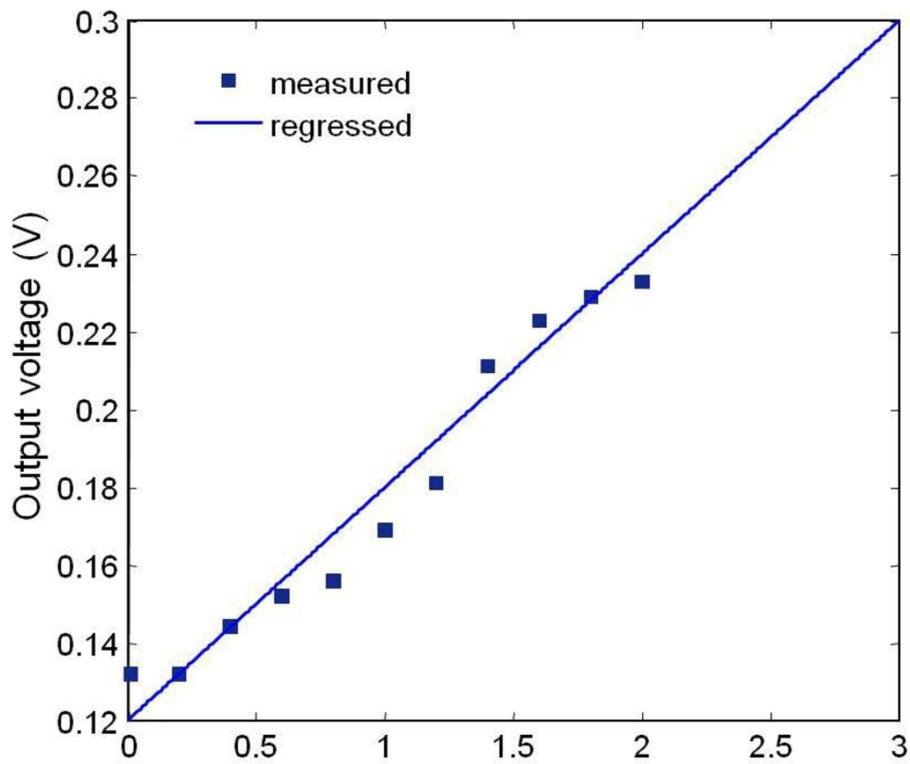
도면3



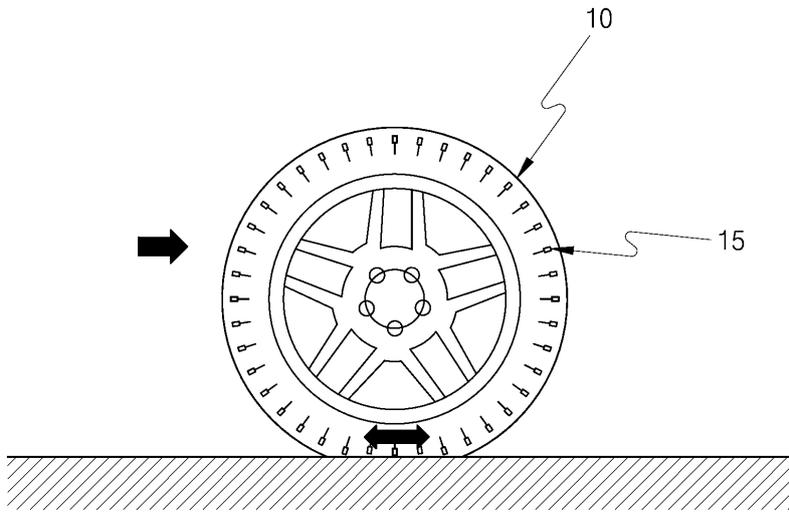
도면4



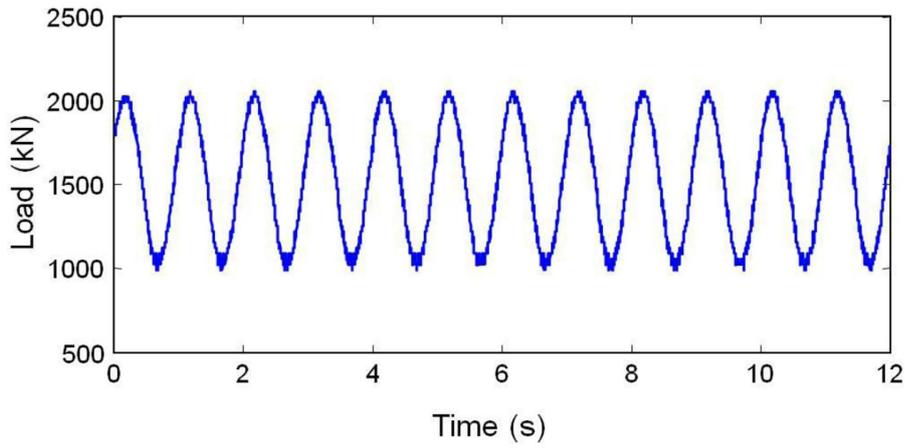
도면5



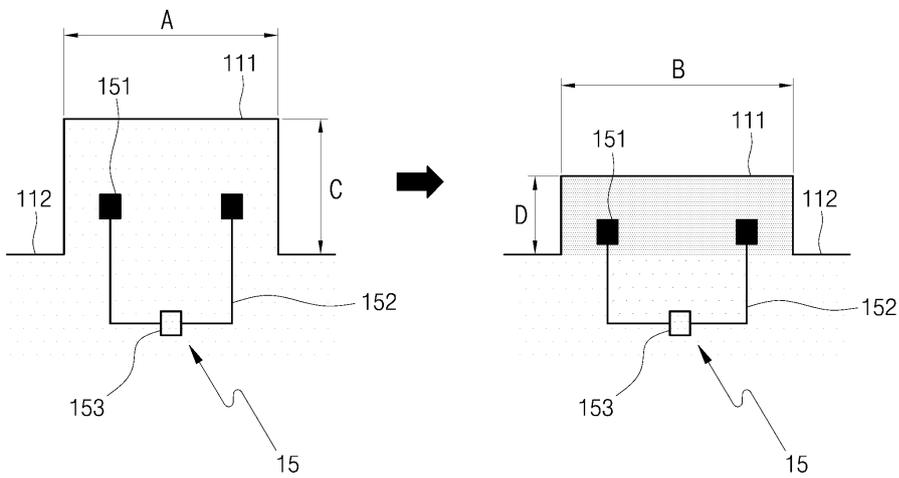
도면6



도면7



도면8



도면9

