



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년10월21일  
(11) 등록번호 10-1668552  
(24) 등록일자 2016년10월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B60C 23/04 (2006.01) GOIL 17/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B60C 23/04 (2013.01)  
GOIL 17/00 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0007545  
(22) 출원일자 2015년01월15일  
심사청구일자 2015년01월15일  
(65) 공개번호 10-2016-0088154  
(43) 공개일자 2016년07월25일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2005096554 A  
KR101469714 B1  
WO2013069014 A1

(73) 특허권자  
충북대학교 산학협력단  
충청북도 청주시 서원구 충대로 1 (개신동)  
(72) 발명자  
이동훈  
충청북도 청주시 서원구 모충로3번길 81, 621호  
(개신동, 한진아파트)  
(74) 대리인  
김정현

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 황수환

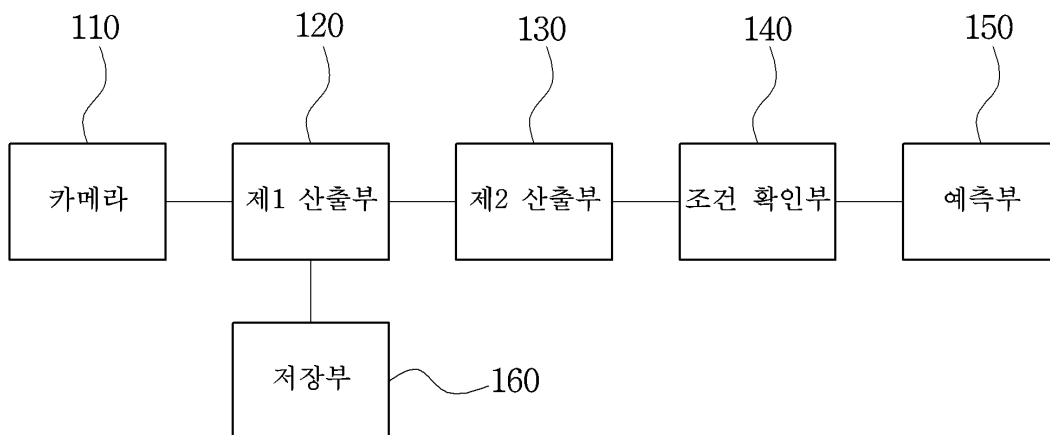
(54) 발명의 명칭 **농기계용 타이어 공기압 예측 장치 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 농기계용 타이어 공기압 예측 장치 및 방법에 대하여 개시한다. 본 발명의 일면에 따른 농기계용 타이어 공기압 예측 장치는, 타이어를 촬영하는 카메라; 적어도 하나의 기준치를 저장하는 저장부; 상기 타이어를 포함하는 영상으로부터 상기 타이어의 지면에 접촉한 부위의 내외면 폭인 제1 값과 상기 지면에 접촉한 부위가 아닌 상기 타이어의 기설정된 복수의 타 부위의 내외면 폭인 복수의 제2 값을 산출하는 제1 산출부; 상기 제1 값과 상기 복수의 제2 값의 비율인 복수의 폭 비율을 각기 산출하는 제2 산출부; 및 상기 복수의 폭 비율을 적어도 하나의 기준치와 비교하여 상기 타이어의 공기압을 예측하는 예측부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1

10



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014R1A1A1003989

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 신진교수연구지원

연구과제명 농작업기계현장진단을 위한 ICT활용기술 연구

기 여 율 1/1

주관기관 충북대학교

연구기간 2014.06.01 ~ 2017.05.31

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

타이어를 촬영하는 카메라;

적어도 하나의 기준치를 저장하는 저장부;

상기 타이어를 포함하는 영상으로부터 상기 타이어의 지면에 접촉한 부위의 내외면 폭인 제1 값과 상기 지면에 접촉한 부위가 아닌 상기 타이어의 기설정된 복수의 타 부위의 내외면 폭인 복수의 제2 값을 산출하는 제1 산출부;

상기 제1 값과 상기 복수의 제2 값의 비율인 복수의 폭 비율을 각기 산출하는 제2 산출부;

상기 복수의 폭 비율을 적어도 하나의 기준치와 비교하여 상기 타이어의 공기압을 예측하는 예측부; 및

상기 타이어를 포함하는 영상으로부터 상기 타이어가 접촉한 상기 지면의 종류를 확인하는 조건 확인부를 포함하고,

상기 예측부는, 상기 지면의 종류에 대응하는 상기 적어도 하나의 기준치를 이용하여 상기 타이어의 공기압을 예측하는 것인 농기계용 타이어 공기압 예측 장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 기준치는,

상기 타이어 또는 상기 타이어와 동일한 모델의 다른 타이어의 공기압을 변화시키며 촬영한 상기 타이어를 포함하는 복수의 영상으로부터 상기 제1 값 및 상기 복수의 제2 값을 산출하고, 상기 제1 값과 상기 복수의 제2 값의 비율로부터 상기 복수의 폭 비율을 산출한 결과인 농기계용 타이어 공기압 예측 장치.

**청구항 4**

제3항에 있어서, 상기 적어도 하나의 기준치는,

상기 타이어 또는 상기 다른 타이어가 접촉한 지면의 종류에 따라 각기 설정된 것인 농기계용 타이어 공기압 예측 장치.

**청구항 5**

제1항에 있어서, 상기 제1 산출부는,

상기 타이어를 포함하는 영상으로부터 확인된 타이어의 외형 형상과 마모되지 않은 새 타이어의 외형 형상을 비교하여 타이어의 마모 정도를 확인하고, 상기 타이어의 마모 정도를 고려하여 상기 제1 값 및 상기 복수의 제2 값을 계산하는 것인 농기계용 타이어 공기압 예측 장치.

**청구항 6**

타이어 공기압 예측을 위한 애플리케이션의 프로그램 코드를 실행하는 적어도 하나의 프로세서에 의해 수행되는 타이어 공기압 예측 방법으로서,

카메라에 의해 촬영된 타이어를 포함하는 영상으로부터 상기 타이어의 지면에 접촉한 부위의 내외면 폭인 제1 값과 상기 지면에 접촉한 부위가 아닌 상기 타이어의 기설정된 복수의 타 부위의 내외면 폭인 복수의 제2 값을 산출하는 단계;

상기 제1 값과 상기 복수의 제2 값의 비율인 복수의 폭 비율을 각기 산출하는 단계;

상기 복수의 폭 비율을 적어도 하나의 기준치와 비교하여 상기 타이어의 공기압을 예측하는 단계; 및

상기 타이어를 포함하는 영상 및 사용자의 입력 중 적어도 하나로부터 상기 타이어가 접촉한 상기 지면의 종류를 확인하는 단계를 포함하고,

상기 예측하는 단계는, 상기 지면의 종류에 대응하는 상기 적어도 하나의 기준치를 이용하여 상기 타이어의 공기압을 예측하는 단계를 포함하는 것인 농기계용 타이어 공기압 예측 방법.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

제6항에 있어서, 상기 적어도 하나의 기준치는,

상기 타이어 또는 상기 타이어와 동일한 모델의 다른 타이어의 공기압을 변화시키며 촬영한 상기 타이어를 포함하는 복수의 영상으로부터 상기 제1 값 및 상기 복수의 제2 값을 산출하고, 상기 제1 값과 상기 복수의 제2 값의 비율로부터 상기 복수의 폭 비율을 산출한 결과인 농기계용 타이어 공기압 예측 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 타이어 공기압 예측 기술에 관한 것으로서, 더 구체적으로는 타이어 공기압을 예측할 수 있는 농기계용 타이어 공기압 예측 장치 및 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로, 타이어는 이동체의 바퀴 외주에 구비된 강륜과 고무륜으로 이루어지는데, 고무륜으로 이루어진 타이어는 사용할수록 마찰에 의해 마모된다.

[0003] 타이어의 마모는 운전자의 안전을 위협하므로, 최근에는 타이어에는 TPMS 센서를 장착하여 타이어의 공기압을 계측하고 있다.

[0004] 그런데, 트랙터와 같은 농기계는 TPMS 센서가 구비된 경우가 드물고, 무거워자체적으로 TPMS 센서를 설치하려면, 상당한 비용이 소요될 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명은 전술한 바와 같은 기술적 배경에서 안출된 것으로서, 영상을 이용해 타이어 공기압을 예측할 수 있는 농기계용 타이어 공기압 예측 장치 및 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0006] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명의 일면에 따른 농기계용 타이어 공기압 예측 장치는, 타이어를 촬영하는 카메라; 적어도 하나의 기준치를 저장하는 저장부; 상기 타이어를 포함하는 영상으로부터 상기 타이어의 지면에 접촉한 부위의 내외면 폭인 제1 값과 상기 지면에 접촉한 부위가 아닌 상기 타이어의 기설정된 복수의 타 부위의 내외면 폭인 복수의 제2 값을 산출하는 제1 산출부; 상기 제1 값과 상기 복수의 제2 값의 비율인 복수의 폭 비율을 각기 산출하는 제2 산출부; 및 상기 복수의 폭 비율을 적어도 하나의 기준치와 비교하여 상기 타이어의 공기압을 예측하는 예측부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 본 발명의 다른 면에 따른 타이어 공기압 예측을 위한 애플리케이션의 프로그램 코드를 실행하는 적어도 하나의 프로세서에 의해 수행되는 타이어 공기압 예측 방법은, 카메라에 의해 촬영된 타이어를 포함하는 영상으로부터

상기 타이어의 지면에 접촉한 부위의 내외면 폭인 제1 값과 상기 지면에 접촉한 부위가 아닌 상기 타이어의 기설정된 복수의 타 부위의 내외면 폭인 복수의 제2 값을 산출하는 단계; 상기 제1 값과 상기 복수의 제2 값의 비율인 복수의 폭 비율을 각기 산출하는 단계; 및 상기 복수의 폭 비율을 적어도 하나의 기준치와 비교하여 상기 타이어의 공기압을 예측하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0009] 본 발명에 따르면, 타이어 영상을 이용해 타이어 공기압을 예측할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0010] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 농기계용 타이어 공기압 예측 장치를 도시한 구성도.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 타이어의 공기압 예측 지점을 도시한 도면.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 타이어의 공기압별 형상을 도시한 도면.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 농기계용 타이어 공기압 예측 방법을 도시한 흐름도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0011] 본 발명의 전술한 목적 및 그 이외의 목적과 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0012] 이제 본 발명의 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 농기계용 타이어 공기압 예측 장치를 도시한 구성도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 타이어의 공기압 예측 지점을 도시한 도면이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 타이어의 공기압별 형상을 도시한 도면이다.

[0013] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 농기계용 타이어 공기압 예측 장치(10)는 카메라(110), 저장부(160), 제1 산출부(120), 제2 산출부(130), 조건 확인부(140) 및 예측부(150)를 포함한다.

[0014] 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 농기계용 타이어 공기압 예측 장치(10)는 휴대폰 등의 사용자 단말일 수 있으며, 사용자는 자신의 휴대 단말에 농기계용 타이어 공기압 예측을 위한 애플리케이션을 설치한 후 실행함에 따라 카메라(110), 제1 산출부(120), 제2 산출부(130), 조건 확인부(140) 및 예측부(150)에 의해 농기계용 타이어의 공기압을 예측할 수 있다.

[0015] 카메라(110)는 촬영수단으로서, 사용자의 지시에 따라 타이어를 촬영하여 타이어를 포함하는 영상을 제1 산출부(120)로 전달할 수 있다.

[0016] 제1 산출부(120)는 타이어를 포함하는 영상으로부터 타이어의 지면에 접촉한 제1 부위의 내외면 폭인 제1 값과 지면에 접촉한 제1 부위가 아닌 타이어의 기설정된 세 부위의 내외면 폭인 제2 내지 제4 값을 산출한다. 여기서, 내면과 외면은 타이어의 고무륜의 내면과 외면일 수 있다. 통상, 타이어의 외면은 마찰력을 줄이기 위해서 울퉁불퉁한데, 그로 인해 제1 내지 제4 부위의 내외면 폭에 차이가 발생할 수 있다. 이러한 문제를 방지하고자, 본 발명의 실시예에서는 울퉁불퉁한 최외곽 면을 타이어의 외면으로 이용할 수 있다.

[0017] 여기서, 제1 부위(31)는 도 2와 같이, 타이어의 지면에 닿은 영역의 중심점일 수 있고, 타이어의 지면에 닿은 영역 중에서 폭이 가장 작은 지점일 수도 있다. 또한, 타이어의 기설정된 세 부위는 도 2와 같이, 타이어의 지면에 닿은 제1 부위(31)와 마주하는 타이어 상측에 위치한 제2 부위(32), 그리고, 제1 부위(31)와 제2 부위(32)를 잇는 선에 수직하는 선 상에 위치하는 제3 부위(33)와 제4 부위(34)일 수 있다.

[0018] 한편, 제1 산출부(120)는 타이어 공기압 예측 기능이 요청되면, 카메라(110)를 실행시켜, 카메라(110)에 의해

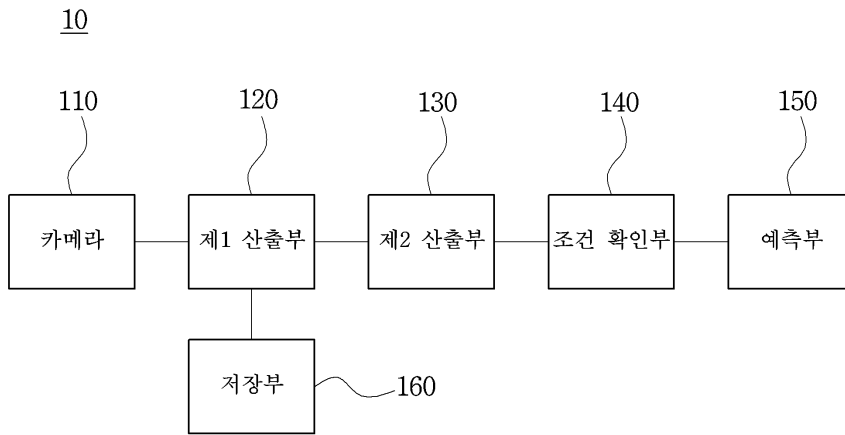
촬영된 타이어를 포함하는 영상을 제공받을 수 있다. 또는, 제1 산출부(120)는 기촬영되어 저장된 영상을 선택하도록 하여 타이어를 포함하는 영상을 제공받을 수도 있다.

- [0019] 저장부(160)는 EEPROM, FLASH 메모리 등의 저장수단으로서, 적어도 하나의 기준치 및 적어도 하나의 기준치에 대응하는 타이어 공기압을 저장한다.
- [0020] 일 예로서, 적어도 하나의 기준치는 타이어 또는 타이어와 동일한 모델의 다른 타이어의 공기압을 변화시키며 촬영한 타이어를 포함하는 복수의 영상으로부터 각기 제1 내지 제4 값을 산출하고, 제1 값과 제2 내지 제4 값의 비율인 제1 내지 제3 비율을 계산함에 따라 결정될 수 있다. 더불어, 적어도 하나의 기준치는 타이어가 접촉한 지면의 종류에 따라 각기 설정될 수도 있다. 예컨대, 적어도 하나의 기준치는 지면의 종류에 따라 타이어의 공기압별로 각기 계산된 지면의 종류별 제1 내지 제3 비율일 수 있다.
- [0021] 적어도 하나의 기준치에 대응하는 타이어의 공기압은 다른 타이어에 구비된 TPMS 센서 등에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 농기계용 타이어 공기압 예측을 위한 애플리케이션을 제공하는 사업자는 모델별 타이어에 TPMS 센서 등과 같이 타이어 공기압을 확인할 수 있는 기준측정수단을 장착한 후, 본 발명의 실시예에 따른 타이어 공기압의 예측 과정을 수행하여 적어도 하나의 기준치를 설정할 수 있다. 그리고, 사업자는 애플리케이션과 함께 설정된 기준치를 제공하고, 이후 새로운 타이어를 확인하면, 전술한 타이어 공기압 예측 과정을 통해 새로운 타이어의 기준치를 추가로 제공할 수도 있다.
- [0022] 또는, 적어도 하나의 기준치에 대응하는 타이어의 공기압은 도 3과 같이, 마모되지 않은 타이어에 공기를 주입하는 과정에서 촬영된 타이어에 대한 영상으로부터 타이어의 외면과 내면의 차이를 백분율로 표현한 결과 계산될 수도 있다.
- [0023] 제2 산출부(130)는 제1 값과 제2 내지 제4 값의 비율인 제1 내지 제3 비율을 각기 산출한다. 상세하게는, 제2 산출부(130)는 제1 값과 제2 값, 제1값과 제3 값, 제1 값과 제4 값의 비율을 산출하여 각기 제1 내지 제3 비율로 결정할 수 있다.
- [0024] 조건 확인부(140)는 타이어를 포함하는 영상으로부터 타이어가 접촉한 지면의 종류를 확인한다. 이때, 조건 확인부(140)는 타이어를 포함하는 영상에서 타이어와 접촉한 지면의 색깔, 형태, 경사도 등을 확인하고, 이를 기준데이터와 비교하여 지면의 종류를 확인할 수 있다. 또는, 조건 확인부(140)는 사용자의 입력을 확인하여 지면의 종류를 확인할 수도 있다.
- [0025] 예측부(150)는 현재 타이어의 영상으로부터 산출된 제1 내지 제3 비율을 확인된 지면에 대응하는 적어도 하나의 기준치와 비교하여 타이어의 현재 공기압을 예측할 수 있다.
- [0026] 예를 들어, 예측부(150)는 현재 타이어의 영상으로부터 산출된 제1 내지 제3 비율이 타이어의 공기압 60%인 경우의 적어도 하나의 기준치에 대응하면, 타이어의 공기압이 60%인 것으로 예측할 수 있다.
- [0027] 예측부(150)는 예측된 타이어의 현재 공기압을 화면을 통해 사용자에게 표출해줄 수 있다.
- [0028] 한편, 타이어는 마모 정도에 따라 외면이 줄어들 수 있으므로, 전술한 방식만 적용하면, 타이어의 공기압 예측 결과에 오차가 있을 수 있다. 이러한 문제를 방지하고자, 제1 산출부(120)는 마모되지 않는 새 타이어의 영상과 현재 타이어의 영상을 비교하여 타이어의 마모 정도를 확인한 후 제1 내지 제4 값을 계산할 수도 있다. 예를 들어, 제1 산출부(120)는 새 타이어의 외면 형상과 현재 타이어의 외면 형상을 비교하여 타이어의 마모 정도를 예컨대, 백분율로 계산한 후 현재 타이어의 영상으로부터 계산된 제1 내지 제4 값에 백분율 값을 적용하여 타이어의 마모에 따른 공기압 측정의 오차를 줄일 수 있다.
- [0029] 또한, 전술한 예에서는 타이어가 접촉한 지면의 종류를 확인하는 조건 확인부(140)를 포함하는 경우를 예로 들어 설명하였다. 하지만, 이와 달리, 본 발명의 실시예에 따른 농기계용 타이어 공기압 예측 장치(10)는 조건 확인부(140)를 별도로 구비하지 않고, 사용자의 입력에 따라 농기계의 작업조건을 확인할 수도 있음은 물론이다.
- [0030] 이와 같이, 본 발명의 실시예는 범용 휴대 단말에 소프트웨어를 적용하여 사용자들로 하여금 타이어의 교체 및 보수시기를 용이하게 예측하도록 지원할 수 있다.
- [0031] 더 나아가, 본 발명의 실시예는 타이어의 공기압을 실시간으로 예측토록 하여 토양에 작용하는 농기계의 압력과 토양 다짐 발생률을 줄일 수 있어, 농업 생산성 향상에도 기여할 수 있다.

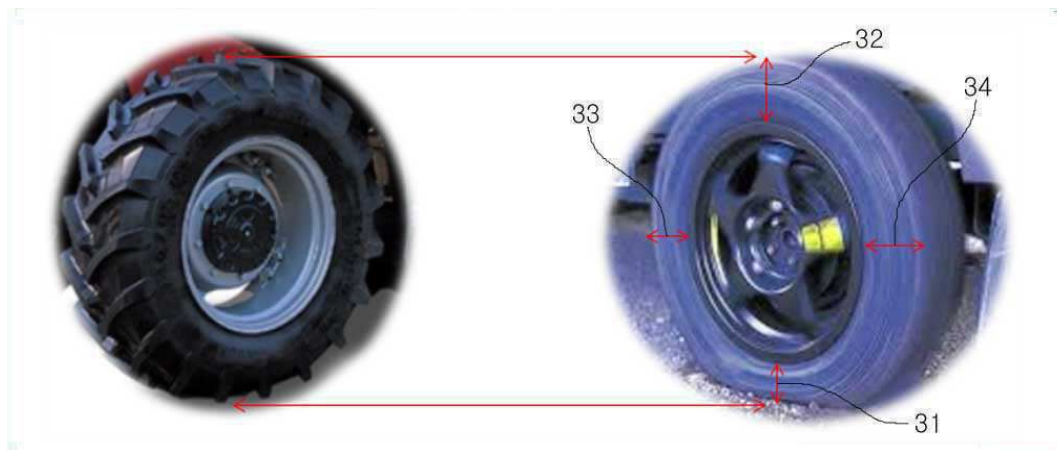
- [0032] 이하, 도 4를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 농기계용 타이어 공기압 예측 방법에 대하여 설명한다. 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 농기계용 타이어 공기압 예측 방법을 도시한 흐름도이다. 도 4의 방법은 사용자 단말의 적어도 하나의 프로세서가 사용자 단말에 설치된 농기계용 타이어 공기압 예측을 위한 애플리케이션을 실행함에 따라 수행될 수 있다.
- [0033] 도 4를 참조하면, 적어도 하나의 프로세서는 타이어를 포함하는 영상으로부터 타이어의 지면에 접촉한 제1 부위의 내외면 폭인 제1 값과 제1 부위가 아닌 타이어의 기설정된 세 부위(제2 내지 제4 부위)의 내외면 폭인 제2 내지 제4 값을 산출한다(S410).
- [0034] 적어도 하나의 프로세서는 제1 값과 제2 내지 제4 값의 비율인 제1 내지 제3 비율을 각기 산출한다(S420). 이 때, 적어도 하나의 프로세서는 현재 타이어의 외형 형상과 마모되지 않은 새 타이어의 외형 형상을 비교하여 타이어의 마모 정도를 확인하고, 타이어의 마모 정도를 고려하여 제1 내지 제4 값을 계산할 수 있다.
- [0035] 적어도 하나의 프로세서는 타이어를 포함하는 영상 및 사용자의 입력 중 적어도 하나로부터 타이어가 접촉한 지면의 종류를 확인한다(S430).
- [0036] 적어도 하나의 프로세서는 제1 내지 제3 비율을 확인된 지면의 종류에 대응하는 적어도 하나의 기준치와 비교하여 타이어의 공기압을 예측한다(S440).
- [0037] 이와 같이, 본 발명의 실시예는 범용 휴대 단말에 소프트웨어를 적용하여 사용자로 하여금 타이어의 교체 및 보수시기를 용이하게 예측하도록 지원할 수 있다.
- [0038] 더 나아가, 본 발명의 실시예는 타이어의 공기압을 실시간으로 예측토록 하여 토양에 작용하는 농기계의 압력과 토양 다짐 발생률을 줄일 수 있어, 농업 생산성 향상에도 기여할 수 있다.
- [0039] 전술한 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0040] 이상, 본 발명의 구성에 대하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하였으나, 이는 예시에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술분야에 통상의 지식을 가진자라면 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 다양한 변형과 변경이 가능함은 물론이다. 따라서 본 발명의 보호 범위는 전술한 실시예에 국한되어서는 아니되며 이하의 특허청구 범위의 기재에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면

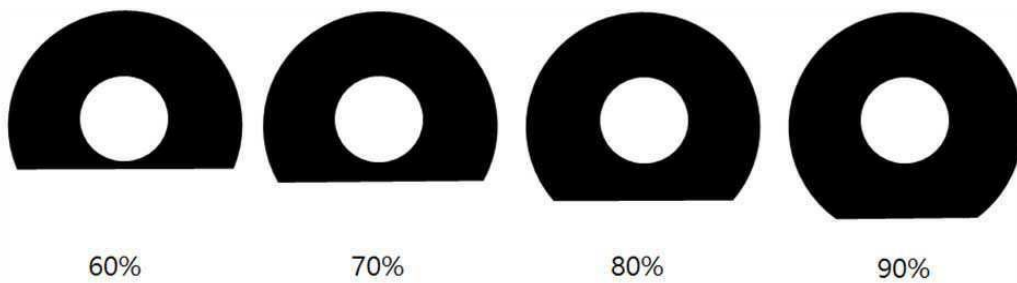
도면1



도면2



도면3



도면4

