(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0098375
(43) 공개일자 2008년11월07일

(51) Int. Cl.
B60Q 1/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-7020363
(22) 출원일자 2008년08월20일
심사청구일자 없음
번역문제출일자 2008년08월20일
(86) 국제출원번호 PCT/US2007/004535
국제출원일자 2007년02월20일
(87) 국제공개번호 WO 2007/098216
국제공개일자 2007년08월30일
(30) 우선권주장
11/676,472 2007년02월19일 미국(US)
60/775,515 2006년02월21일 미국(US)

(71) 출원인
엘리시스 노스 아메리카 인코포레이티드
미국, 조지아 30024, 스와니, 스위트 150, 크레스트리지 드라이브 70
(72) 발명자
호킨스, 에릭 티.
미국, 조지아 30044, 로렌스빌, 스키드모어 서클 1895
미야모리, 마사히로
미국, 조지아 30005, 알파레타, 에디슨 레인 1311
(74) 대리인
강명구

전체 청구항 수 : 총 29 항

(54) 시트 벨트 또는 다른 모니터링 응용 위한 점유자 센서 및 방법

(57) 요 약

안테나 전압 또는 전류 변화가 특정 전압 수준에 도달하는가에 대하여 시간과 관련하여 측정된다. 충전 및 방전을 사용하여, 두 또는 보다 많은 크기의 전체 전하에 도달하기 위한 시간이 측정된다. 센서 또는 안테나 각 각을 갖는 센서 전자장치를 제공하으로써, 보다 다양한 시스템이 제공될 수 있다. 상기 센서들 그리고 관련된 전자장치가 한 프로세서로의 버스 또는 다른 통신 경로를 사용하여 통신된다. 상기 프로세서는 수신된 센서 정보를 기초로 하여 점유자 상태를 결정한다. 각기 다른 수의 센서가 상기와 같은 시스템과 함께 사용될 수 있다.

특허청구의 범위

청구항 1

시트 벨트 모니터링 또는 점유자 탐지를 위한 센서 시스템으로서, 상기 센서 시스템이: 점유자 공간에 인접하여 위치한 제 1 안테나, 상기 제 1 안테나에 연결된 제 1 회로, 상기 제 1 안테나로 감지할 수 있는 제 1 회로, 상기 제 1 회로에 의해 제 1 정보 출력 함수로서 점유자 상태를 결정할 수 있는 프로세서, 그리고 상기 제 1 회로 및 상기 프로세서에 연결된 그리고 상기 제 1 회로로부터의 정보를 상기 프로세서로 상기 제 1 정보를 전달할 수 있는 통신 경로를 포함하며, 상기 프로세서가 상기 제 1 회로로부터 떨어져 있음을 특징으로하는 센서 시스템

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 안테나가 플렉시블 회로 재료상의 전도체를 포함함을 특징으로 하는 센서 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 회로가 상기 제 1 안테나의 전압을 한 기준 전압과 비교할 수 있는 비교기를 포함함을 특징으로 하는 센서 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 기준 전압을 발생시킬 수 있는 저항기 네트워크를 더욱 더 포함함을 특징으로 하는 센서 시스템.

청구항 5

제 4항에 있어서, 적어도 한 저항기가 스위치 가능하도록 접지되며, 고 전압으로 연결되거나, 또는 고 임피던스에 연결됨을 특징으로 하는 센서 시스템.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 프로세서가 한 에어 백 제어기에 연결됨을 특징으로 하는 센서 시스템.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 제 1 회로가 상기 제 1 안테나에 적용된 전압 또는 전류를 변경시킬 수 있으며, 타이밍의 함수로서 상기 변화에 대한 제 1 안테나의 응답을 탐지할 수 있음을 특징으로 하는 센서 시스템.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 통신 경로가 한 통신 버스를 포함함을 포함함을 특징으로 하는 센서 시스템.

청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 프로세서가 한 버스 제어기를 포함하며, 상기 제 1 회로가 상기 버스 제어기로 동작될 수 있는 디지털 출력을 포함함을 특징으로 하는 센서 시스템.

청구항 10

제 1항에 있어서, 적어도 제 2 안테나 및 적어도 제 2 회로를 포함하며, 상기 제 2 회로가 통신 경로와 연결될 수 있으며, 상기 통신 경로 및 상기 프로세서는 각기 다른 수의 상기 제 1 및 제 2 회로로 동작하도록 구성될 수 있음을 포함함을 특징으로 하는 센서 시스템.

청구항 11

제 10항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 안테나는 자동차 내 동일 점유자를 위한 점유자 공간에 인접하여 있음을 포함함을 특징으로 하는 센서 시스템.

청구항 12

시트 벨트 모니터링 또는 점유자 탐지를 위한 방법으로서, 상기 방법이 하나 또는 둘 이상의 센서 모듈을 제공하고, 각 센서 모듈이 적어도 하나의 안테나 그리고 적어도 하나의 측정 회로를 포함하며, 센서 모듈 각각이 자동차 내 특정 점유자에 응답하여 탐지하도록 동작되며, 상기 센서 모듈로부터의 탐지 함수로서 한 점유자 상태를 결정하도록 동작되고, 그리고 상기 센서 모듈 각각으로부터 상기 공통 프로세서로 통신될 수 있도록 배치되며, 상기 공통 프로세서가 각기 다른 수의 센서 모듈로 동작될 수 있음을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서, 상기 배치 장치가 상기 센서 모듈과 상기 공통 프로세서 사이 한 버스를 제공함을 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

제 12항에 있어서, 센서 모듈 각각이 서로 자동으로 동작할 수 있으며 상기 공통 프로세서와 하나의 통신 경로를 공유함을 더욱더 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

시트 벨트 모니터링 또는 점유자 탐지를 위한 센서 시스템으로서, 상기 센서 시스템이 한 점유자 공간에 인접하여 위치하는 제 1 안테나, 그리고 상기 제 1 안테나에 연결된 제 1 회로를 포함하며, 상기 제 1 회로가 상기 제 1 안테나에 적용된 전압 또는 전류를 변경할 수 있으며, 상기 제 1 안테나를 타이밍의 함수로서 상기 변경에 대한 제 1 안테나 응답을 탐지함을 특징으로 하는 센서 시스템.

청구항 16

제 15항에 있어서, 상기 제 1 회로가 상기 제 1 안테나의 응답을 한 기준과 비교할 수 있는 비교기를 포함함을 특징으로 하는 센서 시스템.

청구항 17

제 16항에 있어서, 상기 제 1 회로가 상기 기준 을 발생시킬 수 있는 저항기 네트워크를 포함함을 특징으로 하는 센서 시스템.

청구항 18

제 17항에 있어서, 적어도 하나의 저항기가 저 전압, 완성된 고 전압, 또는 고 임피던스의 그룹으로부터 적어도 두 개의 소스에 스위치 가능토록 연결될 수 있으며, 상기 기준이 현재 연결된 소스에 응답할 수 있음을 특징으로 하는 센서 시스템.

청구항 19

제 15항에 있어서, 상기 제 1 회로가 상기 응답이 한 기준에 있을 때까지 계수 가능한 계수기를 포함하며, 상기 타이밍이 상기 계수의 함수임을 특징으로 하는 센서 시스템.

청구항 20

제 15항에 있어서, 상기 제 1 회로가 첫 번째 응답을 위해 제 1 기준에 대한 첫 번째 시간을 및 두 번째 응답을 위한 두 번째 기준에 대한 두 번째 시간을 탐지하도록 동작될 수 있음을 특징으로 하는 센서 시스템.

청구항 21

제 20항에 있어서, 상기 타이밍의 함수로서 점유자 상태를 결정하도록 동작되는 프로세서, 그리고 상기 제 1 회로 및 프로세서에 연결되어, 상기 제 1회로로부터의 타이밍을 상기 프로세서로 통신시키기도록 동작하는 버스를 더욱 포함함을 특징으로 하는 센서 시스템.

청구항 22

시트 벨트 모니터링 또는 점유 탐지를 위한 방법으로서, 상기 점유자 공간에 인접한 안테나를 충전 및 방전, 한 기준 크기와 관련 충전 또는 방전 타이밍, 그리고 상기 타이밍 함수로서 상기 점유자 공간의 점유 상태를 결정

함을 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 23

제 22항에 있어서, 타이밍이 상기 안테나 전압 또는 전류를 한 기준 전압 또는 전류와 비교함을 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 24

제 22항에 있어서, 타이밍이 상기 충전 또는 방전이 상기 기준 크기에 도달할 때까지 주기 수를 계수함을 특징으로 하는 방법.

청구항 25

제 22항에 있어서, 상기 기준 크기를 발생시키고 그리고 또 다른 기준 크기를 발생시키며, 상기 결정이 상기 기준 크기와 관련하여 상기 타이밍 함수로서 그리고 다른 기준 크기와 관련하여 다른 타이밍 함수로서 결정함을 특징으로 하는 방법.

청구항 26

제 25항에 있어서, 상기 기준 크기 및 다른 기준 크기를 발생시킴이, 한 기준 회로를 낮은 전압, 라운드된(rounded), 고 전압 또는 고 임피던스로 구성된 그룹으로부터 각각 적어도 두 개의 소스로 한 기준 회로를 연결시킴을 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 27

제 22항에 있어서, 상기 기준 크기와 다른 또 다른 기준 크기와 관련된 충전 또는 방전 타이밍을 더욱 포함하고, 상기 결정이 두 타이밍 함수로서 결정함을 특징으로 하는 방법.

청구항 28

제 22항에 있어서, 상기 타이밍의 용량 및 저항 컴포넌트를 분리시키고, 상기 점유 상태를 결정함이 상기 저항 컴포넌트 함수로서 결정함을 특징으로 하는 방법.

청구항 29

제 1항에 있어서, 상기 제 1 회로가 제 1 및 제 2 선택가능 저항 회로를 포함하고, 상기 제 1 정보가 상기 제 1 및 제 2 선택 가능 저항 회로의 각기 다른 조합과 관련된 측정을 포함하고, 상기 프로세서가 상기 제 1 정보 함수로서 저항 및 용량 컴포넌트를 결정하도록 동작함을 특징으로 하는 방법.

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명 특허 출원은 2006년 2월 출원된 미국 특허 출원 제 60/775,515호 35 U.S.C. 섹션1 19(e) 에 따라 출원일소급이익을 받는 것이다.

<2> 본 발명은 점유자 탐지에 대한 것이다. 특히, 점유자 센서 및 점유자를 탐지하기 위한 방법 그리고 탐지를 사용하기 위한 방법이 제공된다.

<3> 점유자 크래시를 감지함과 관련함과 관련하여 점유자 탐지는 에어백을 작동시킬것인지 여부를 결정한다. 다양한 점유자 탐지 시스템이 제안되어왔다. 초음파, 적외선 전장, 커패시턴스,중량 또는 이들 조합들이 이용되어왔다. 상기 점유자 탐지 시스템은 바람막이, 자동차 지붕 라인너, 바닦 매트, 또는 시트내에서와 같은 자동차내 다양한 위치에 위치한 안테나를 사용한다. 상기 안테나는 압전 재료, 전도 재료, 또는 다른 구조를 사용한다. 가령, 시트내 전도성 직물 또는 유연한 금속 전극이 점유자의 용량성 또는 전장 기초 탐지를 허용한다. 상기 시트의 베이스 부분 내 유연한 전기 재에 있는 스트레인 게이지(계기) 또는 다른 관련된 압력 감지 센서가 점유자를 탐지한다.

배 경 기 술

<4> 점유자와 그로서리 백과 같은 각기 다른 타입의 내용 사이를 구분시키기 위해, 다양한 감지 기술이 개발되어왔다. 여러 다른 안테나로부터 각기 다른 용량성으로 인한 주파수 변화가 한가지 기술이다. 또 다른 기술로는 복잡한 영상 처리이다. 실험 또는 뉴트럴 네트워크 처리를 기초로 하는 각기 다른 타입 데이터로부터 분류가 또 다른 기술이다. 시팅 영역(seating area)으로 부터 떨어진 각기 다른 거리로부터의 전장 세기를 결정함을 다른 기술은 포함한다. 그러나, 이들 시스템은 에어 백 시스템과 함께 신뢰할 수 있도록 사용함과 관련하여 점유자의 다양한 카테고리사이에서 구분하는데, 복잡할 수 있다.

발명의 상세한 설명

<5> 하기 설명된 바람직한 실시 예는 점유자 또는 특징을 탐지하기 위한 또는 시트 벨트 모니터링을 위한 방법, 센서 및 시스템을 포함한다. 멀티플 안테나 또는 단순한 싱글 안테나 배치와 관련된 점유자 센서는 안테나 충전 또는 방전 특징을 결정한다. 각 센서 또는 안테나를 갖는 센서 전자 장치를 제공하므로서, 보다 많은 다양한 시스템이 제공 될 수 있다. 상기 센서와 관련된 전자 장치는 한 프로세서로의 버스 또는 다른 연결을 사용하여 통신된다. 상기 프로세서는 수신된 센서 정보를 기초로 하여 점유자 상태를 결정한다. 각기 다른 수의 센서가 같은 시스템에서 사용될 수 있다.

<6> 시간의 함수로서, 안테나의 전압 또는 전류에서의 변화를 결정하므로서, 점유자인가 여부가 탐지될 수 있거나 특징될 수 있다. 한 실시예에서, 상기 센서 응답은 특정한 전압 레벨에 도달하는 데 걸리는 시간이 측정된다. 충전 또는 방전을 사용하여, 두개 또는 그 이상의 각기 다른 전압 레벨에 도달하기 위한 시간이 측정된다. 상기 센서는 여기 신호를 출력하며, 안테나의 응답을 모니터한다. 모니터된 안테나 전압 레벨과 몇 기준 전압 레벨 사이가 비교된다. 저항기 네트워크가 사용되어 각기 다른 기준 레벨을 세트시키도록 사용된다. 한 프로세서가 상기 측정된 시간을 기초로 하여 상기 점유자 상태를 결정한다.

<7> 상기 센서는 에어 백 작동을 제한하거나, 또다른 목적을 위해 사용된다. 상기 동일한 또는 각기 다른 점유자 센서는 시트 벨트 경고를 위해 사용된다. 한 시트 벨트 래치 센서는 시트 벨트가 사용되고 있는 가를 결정한다. 상기 점유자 센서는 시트 벨트가 사용되어야 하는가를 결정한다. 차량 운전자는 점유자에 의해 시트 벨트가 사용되어야 하는 때 사용되고 있지 않은 때 경고된다.

<8> 제 1 특징에서, 센서 시스템이 시트 벨트 모니터링 또는 점유자 탐지를 위해 제공된다. 상기 제 1 안테나는 한 점유자 스페이스에 인접해 있다. 제 1 회로는 상기 제 1 안테나에 감지하도록 동작될 수 있다. 한 프로세서가 상기 제 1 회로에 의해 제 1 정보 출력 함수로서 점유자 상태를 결정하도록 동작될 수 있다. 한 통신 경로가 상기 제 1 회로와 상기 처리기에 연결되며 상기 제 1 회로로 부터 상기 처리기로 제 1 정보를 제공하도록 동작될 수 있다. 상기 처리기는 제 1 회로로부터 떨어져 있다

<9> 제 2 특징에서, 시트 벨트 모니터링 또는 점유자 탐지를 위해 한 방법이 제공된다. 하나 또는 둘 이상의 센서 모듈이 제공된다. 각 센서 모듈은 적어도 하나의 안테나, 또는 적어도 하나의 측정 회로를 탐지하도록 동작될 수 있다. 각 센서 모듈은 차량 내 점유자가 있는가 응답하여 탐지하도록 동작될 수 있다. 한 공통된 처리기가 상기 센서 모듈로부터 탐지의 함수로서 점유 상태를 결정하도록 동작될 수 있다. 통신은 센서 모듈 각각으로부터 상기 공통 처리기로 배치된다. 상기 공통 처리기는 각기 다른 수의 센서 모듈로 동작될 수 있다.

<10> 제 3 특징에서, 센서 시스템은 시트 벨트 모니터링 또는 점유자 탐지를 위해 제공된다. 제 1 안테나가 한 점유 공간에 인접하여 위치한다. 제 1 회로가 상기 제 1 안테나와 연결된다. 상기 제 1 회로는 상기 제 1 안테나에 연결된다. 제 1 회로는 상기 제 1 안테나에 적용된 전압 또는 전류를 변경시키도록 동작 될 수 있으며, 타이밍의 함수로서 상기 변화에 대한 제 1 안테나 응답을 탐지하도록 동작될 수 있다.

<11> 제 4 특징에서, 시트 벨트 모니터링 또는 점유자 탐지를 위한 방법이 제공된다. 한 점유자 공간에 인접한 안테나가 충전 또는 방전된다. 상기 충전 또는 방전이 한 기준 레벨과 관련하여 시간 기준으로 측정된다. 상기 점유 공간의 점유 상태가 상기 타이밍 함수로서 결정된다.

실 시 예

<25> 안테나에 가해진 전압 또는 전류에서 변화에 대한 시간의 함수로서 안테나의 응답이 측정된다. 상기 안테나의 방전 또는 충전 특성의 적분과 같은 응답이 한 점유자 분류에 맵 된다. 점유자 분류는 점유자 부재, 한 점유자, 물체(가령 자동차 시트), 특정 크기 점유자(가령, 5% 여성 또는 그 이상, 6세 또는 그 이상 또는 다른 그룹군), 또는 다른 분류를 포함한다.

<26> 상기 점유자 센서 시스템 한 실시 예에서, 샘플 된 전장 범위 내 감지 회로는 상기 센서의 럼프(lump) 커패시턴스 및 저항을 결정하기 위해 한 스텝 전압에 대한 센서의 응답을 사용한다. 한 마이크로-제어기가 안테나를 여자 시킨다. 상기 마이크로 제어기는 또한 아날로그-디지탈 제어기를 포함하며, 안테나에서 측정된 전압을 결정하도록 한다. 전력 소모 및 비용을 최소로 하기 위해, 상기 마이크로-제어기가 충전 및 방전 주기와 관련하여 저 주파수로 동작하며, 낮은 ADC 대역폭으로 동작하도록 한다. 상기 방전 또는 충전 파형은 언더-샘플링을 사용하여 변환기의 통과-대역 내로 고 주파수 내용을 위신호(aliasing) 하므로서 디지탈화된다.

<27> 또 다른 실시 예에서, 센서 출력에서의 전자장치는 특정 충전 또는 방전이 상기 안테나에서 언제 발생되는가를 출력시킨다. 상기 충전 또는 방전에 도달하기 위한 시간은 상기 충전 또는 방전 응답을 결정하도록 사용된다. 상기 도면 9-12는 이 같은 실시의 실시 예이다.

<28> 도 1-8은 점유자 센서 시스템을 사용한다. 도 9-12는 또 다른 실시 예를 사용한다. 상기 충전 또는 방전 응답을 사용하는 점유자 센서 또는 각기 다른 점유자 센서가 시트 벨트 모니터링 또는 에어 백 작동 제한을 위해 사용된다. 가령, 전장 기초 점유자 센서는 점유자와 물체 사이를 구분하는, 또는 6세 크기와 더욱더 작은 크기를 보다 큰 점유자와 구분하는 시트 내 점유자 존재를 결정한다. 시트 벨트 래치 센서는 시트 벨트가 사용되고 있는가를 결정한다. 상기 시트 벨트가 사용되고 있지 않다면, 그러나 점유자가 탐지된다면(가령 6세 또는 보다 큰 크기), 한 시트 벨트 경고가 발생 된다.

<29> 도 1은 점유자 또는 물체 점유자 또는 특징을 탐지하기 위한 점유자 센서 한 실시 예를 도시한다. 상기 점유자 센서는 센서 또는 안테나(12), 전압 스텝 회로(14), 전압 센스 회로(16), 그리고 일련의 저항기(R0)를 포함한다. 추가의 각기 다른 또는 보다 적은 수의 컴포넌트가 제공될 수 있다. 가령 추가의 저항기, 콘덴서, 인덕터가 포함된다. 또 다른 예로서, 전류 스텝 및 감지 회로가 전압에 추가하여 사용된다. 또 다른 예로서 전압 스텝 회로(14)가 충전 또는 방전시 더욱 점진적으로 동작 된다. 멀티 플렉서 또는 추가의 회로(14, 16)를 갖는 두 개 이상의 안테나(12)가 사용될 수 있다.

<30> 상기 안테나(12)는 전극, 루프 전도체, 패턴 전도체, 선형 전도체 또는 다음에 개발될 안테나 이다. 단일 층 또는 멀티플 층 안테나가 사용될 수 있다. 한 실시 예에서, 상기 안테나(12)는 단일 루프 안테나이나, 분리된 전송 및 수신 안테나가 사용될 수 있다.

<31> 상기 안테나(12)는 점유자 공간에 위치하여 진다. 가령, 상기 안테나는 윈도우에 위치하거나, 핸들, 계기판, 시트내, 시트 백에, 시트 베이스에, 차량 바닦 또는 다른 위치에 위치하여 질 수 있다. 한 같은 안테나(12)가 이들 위치 여러개 위치로 연장될 수 있으며, 또는 멀티플 안테나(12)가 각기 다른 위치를 위해 제공될 수 있다. 한 실시 예에서, 한 단일 안테나(12)가 정상적으로 자리에 앉혀진 성인 점유자의 아래측 등(back)에 위치한 한 위치에서 직물 아래와 같은, 상기 점유자 공간에 인접한 한 표면위 시트 베이스 또는 시트 등(seat back)에 위치하여 진다. 가령 상기 안테나(12)는 점유자 공간에 인접한 그리고 상기 자동차 시트 등에 위치한 자동차 시트 베이스 부분에 있다. 상기 시트는 승객, 운전자, 벤치, 버킷 또는 기타 다른 자동차 시트일 수 있다. 영화관 시트와 같은 다른 세팅 시트가 사용될 수 있기도 하다.

<32> 상기 전압 스텝 회로(14)는 상기 안테나(12)에 연결된 전압 또는 전류 소스이다. 상기 전압 스텝 회로(14)는 전원, 디지탈-아날로그 변환기, 또는 다른 상기 안테나(12)로 전압 또는 전류 변화를 가하기 위한 현재 또는 추후 개발 장치와 트랜지스터 또는 스위치와 같은 파형 발생기이다. 상기 전압 스텝 회로(14)는 단일 스텝만을 출력시킨다. 선택적으로, 계속되는 구형파를 적용하는 것과 같은 상기 전압 또는 전류 변화는 반복된다. 한 실시 예에서, 상기 전압 스텝 회로(14)는 0 과 5 볼트 사이 단극 구형파를 발생시키기 위한 트랜지스터이다. 더욱 더 크거나 작은 진폭을 갖는, 및/또는 비-구형 파(가령 사인파)가 사용될 수 있다.

<33> 한 실시 예에서, 상기 펄스 트레인 내 펄스 각각의 전압 부를 증가시키는 것은 상기 펄스 부분을 감소시키는 것과는 다르다. 가령, 상기 증가 전압은 진폭이 점차 전자기 간섭을 줄이도록 한다. 선택적으로, 상기 상승 및 하강 부분은 점진적이며, 상기 상승 부분은 계단식이고, 상기 하강 부분은 점진적이다.

<34> 상기 전압 감지 회로(16)는 아날로그-디지탈 변환기 그리고 전압 및 전류 측정 회로 또는 프로세서이다. 한 실시 예에서, 상기 전압 감지 회로(16)는 상기 전압 스텝 회로(12)를 위해 사용되기도 하는 마이크로 제어기이다. 가령, 상기 전압 감지 회로(16)는 아날로그-디지탈 변환기(ADC) 채널, 내부 오실레이터, 그리고 저 전압 소모장치를 갖는다. 상기 회로는 RC 232 직렬 포트 또는 다른 포트로부터 전력을 공급받는다. 상기 마이크로 제어기의 출력 드라이브 용량은 용량성 부하에 충전 펄스를 제공하기에 충분하다. ADC5의 경우, 상기 사용된 기준은 선형 레귤레이터에 의해 소스된 외부 전압 공급이다. 다른 마이크로-제어기는 동일한 또는 상이한 특징으로 사용

될 수 있다. 선택적으로, 분리된 장치들이 제공된다. 가령, 한 외부 오실레이터가 제공된다. 또 다른 예로서, 한 외부 전압 소스는 ADC 기준이다.

<35> 상기 전압 센스 회로(16)는 한 점유자를 탐지하기위해 동작될 수 있는 점유자 탐지 회로를 포함한다. 프로세서와 같은 전압 센스 회로(16)의 실시 예에서, 상기 프로세서는 감지된 전압 또는 전류의 함수로서 점유자를 특징짓도록 하거나 분류한다. 선택적 실시 예에서, 분리된 프로세서 또는 마이크로-제어기는 시트의 상태(가령 사람에의해 점유된 것인지, 6세 또는 더욱 나이가 든 사람에 의해 점유가 된 것인지)를 특징짓도록 하거나 분류하도록 하기 위해 제공된다.

<36> 전압 감지 회로(16), 전압 스텝 회로(14) 또는 안테나(12)는 회로 보드, 또는 유연한 회로 재료일 수 있으며, 케이블과 함께 연결될 수 있다. 용량이 측정되는 때, 상기 점유자 센서에서 접지 평면으로부터의 용량은 최종 값으로부터 감산된다. 금속 박스 또는 다른 구조가 점유자 센서 회로(14, 16)를 수용하도록 사용될 수 있으며, 플라스틱, 포팅(potting), 어떤 하우징 또는 다른 하우징 재료가 제공될 수 있다. 한 실시 예에서, 인터페이스에 인접한 구리 트레이스 및 필(copper trace and fills)이 제거되거나 감소된다. 상기 점유자 센서는 가드-밴드(guard-band)된다. 표면 마운트, 플립 칩, 또는 다른 마운팅이 상기 컴포넌트를 위해 사용된다.

<37> 도 2는 도 1의 점유자 센서 모델을 도시한다. V0는 상기 전압 스텝 회로(14)로부터 여기 전압이다. R0는 여기 직렬 저항이다. R5는 상기 회로 럼프 직렬 저항에서 센서 및 여기 소스를 마이너스한 것이다. Rp는 상기 센서의 럼프 병렬 저항이다. Cp는 상기 센서의 병렬 용량이다. Vs는 상기 센서의 측정된 응답이다. 상기 전압 센스 회로(16)는 V8을 측정한다. 상기 센서에 의해 알 수 있는 용량에 대한 일반 식은 다음과 같다.

$$C = \frac{v_O(t) - v_S(t)}{\frac{dv_S(t)}{dt}(R_O + R_S)}$$

<38>

<39> 상기 용량에 대한 다른 식이 사용될 수 있다. 상기 점유자 센서에 대한 다른 모델이 사용될 수 있다.

<40> 상기 안테나(12)의 응답은 안테나(12) 용량의 함수이다. 가령, 상기 점유자가 있을 때 또는 없을 때 안테나(12)는 200 pF 이하의 용량성 부하를 갖는다. 상기 안테나(12)에 인접한 각기 다른 부하를 구분하기 위해, 상기 전압 감지 회로(16)는 1pF로 용량의 변화를 분해한다. 다른 용량 변화 분해가 제공될 수 있기도 하다. 상기 용량 값의 변화는 상기 시스템에 의해 실시되는 지연 루프에 비례한다. 한 상측의 경계가 대략 150pF일 수 있으며, 하측 경계는 대략 3fF일 수 있다. 이들 값은 마이크로 제어기 펌웨어 함수, 지시마다 주기 수 그리고 상기 마이크로제어기의 내부 클록 속도이며, 다른 값이 사용될 수 있다.

<41> 상기 전압 회로(16)는 전압 또는 회로에서의 변화에 대한 안테나(12) 응답 함수로서 분류된다. 상기 전압 센스 회로(16)는 상기 전압 또는 전류 스텝 회로(14) 에 의해 공급된 전압 또는 전류 제 1 변화에 응답하여 시간의 함수로서 안테나(12)에서의 응답을 측정하도록 동작할 수 있다. 가령, 상기 전압 스텝 회로(14)는 구형파의 전연 또는 후연과 같은 전압에서의 단계를 적용한다. 상기 적용된 전압 또는 전류에서 변화에 응답하여, 상기 안테나(12)에서의 전압 또는 전류가 변화된다. 상기 변경 속도는 상기 용량을 기초로 하여 시간 함수로서 변화한다.

<42> 도 3은 적용된 구형파 3주기를 통해 안테나(12) 전압을 도시한다. 상기 전압에서의 변화는 용량으로 인해 지수적으로 변화한다. 상기 용량은 가해진 전압에서의 더욱 갑작스런 변화에 응답하여 점진적인 전압 변화를 발생시킨다. 상기 변화는 측정된 전압이다. 가령, 전압(충전 전압)이 증가함에 따른 전압에서의 변화가 측정된다. 또 다른 예로서, 전압이 감소함에 따른 상기 전압(방전 전압)에서의 변화가 측정된다. 전력 공급에 따른 잡음 효과는 상기 파형 방전 에지를 측정하므로서 측정될 수 있다. 상기 안테나(12)의 충전 및 방전 전압 모두가 측정될 수 있다. 선택적으로, 전류 충전 및 방전이 측정된다. 또 다른 실시 예에서, 예정된 수준에 도달하기 위한 시간이 측정된다.

<43> 한 실시 예에서, 상기 변화는 단일 주기 동안 측정된다. 다른 주기로부터의 다른 측정이 평균되고 필터 된다. 또 다른 실시 예에서, 상기 측정 회로는 저 대역폭 측정 장치들에 대하여 설명하기 위해 적용 전압 주기의 반복에서의 변화를 샘플링 한다. 도 3은 안테나(12) 콘덴서 용량에서의 전압 파형 샘플링을 도시한다. 시간이 되면, 샘플 각각이 T+(Δt x n)에서 택해지며, 이와 같은 포인트에서 상기 상응하는 전압이 측정되고 저장된다. 다시 구축되는 때, n 데이터 각각이 충전 또는 방전 시작과 관련하여 Δt 만큼만 시간이 분리된다. 다수 주기로부터의 데이터 포인트는 길이 T인 완전한 파형 하나를 나타낸다. 상기 전압은 줄어든 대역폭 요구와 함께 정량

화되며, 더욱 작은 용량 값에 대해 증가된 민감도를 발생시킨다.

<44> 어떠한 변화 특성도 사용될 수 있다. 가령, 둘 또는 그 이상의 각기 다른 시간에서의 전압 차가 점유자 상태를 나타낸다. 상기 변화, 변화 속도, 상기 주기와 관련한 특정 시간에서의 한 값 또는 상기 안테나 충전 또는 방전 응답 다른 특성이 사용된다. 한 실시 예에서, 상기 측정 회로 또는 전압 감지 회로(16)가 상기 안테나에서의 시간 함수로서 변화들을 통합한다. 상기 재 구축된 충전 또는 방전 파형 영역이 다른 특성보다는 잡음 영향에 덜 민감할 수 있다. 상기 영역이 임의의 유닛 타임 스텝으로 단순화된 사다리꼴 법칙과 같은 스탠다드 숫자 기술을 사용하여 적분하여 계산된다. 이 같은 충전 또는 방전과 충전 모두가 적분된다. 변화 특성에 대한 조화가 사용될 수 있다. 상기 특성은 필터될 수 있다. 타이밍 또는 다른 샘플링이 사용되어 적분을 평가하도록 사용되거나, 적분을 피할 수 있도록 한다.

<45> 전압 감지 회로(16)과 같은 처리기는 상기 안테나(12)의 응답 함수로서 상기 점유자를 특징짓도록 한다. 상기 응답 특징의 각기 다른 값들이 각기 다른 점유자 특징을 나타낸다. 가령, 도 4는 상기 등(back) 가까이 시트 베이스에 위치한 안테나에 대한 방전 적분 값을 도시한다. 상기 데이테 공간은 측정 증분 또는 주기 시간 함수로서 일정 특정 도메인 또는 스케일 내에 있다. 한 절대 시간 스케일이 사용될 수 있다. 상기 값들은 둘 또는 그 이상의 점유자 상태들 사이를 구분하며, 모든 다른 상태로부터 빈 상태를 구분시키도록 한다. 상기 값들은 6세 또는 그 보다 더 어린 점유자를 다른 점유자들로부터 구분할 수 있다. 데이터 클러스터 기술 그룹 데이터는 점유자 부류와 관련 괄찰을 기초로 한 정보를 분리시키도록 한다. 한 가지 타입의 값 또는 그 이상이 포함 될 수 있다. 도 4에서, 상기 접지 상태는 자동차내 접지 물체를 점유자가 접촉하는 것에 해당된다. 상기 접지 되지 않은 상태는 점유자가 자동차 내 접지된 물체를 직접 접촉하고 있지 않음에 해당된다.

<46> 유사한 그룹이 타이밍 결정을 위해 사용될 수 있다. 각기 다른 점유자 상태가 충전 또는 방전의 각기 다른 속도와 관련된다.

<47> 분류 이전 데이터 또는 분류가 필터 될 수 있다.한 실시 예에서, 미국 특허 (공개 번호 제 2003-0204295)에서 공개된 판단 로크 또는 다른 필터링이 사용되며, 상기 공개는 본원 명세서에서 참고된다. 선택적으로, 추가의 필터링 또는 판단 로크는 제공되지 않는다.

<48> 도 5는 자동차의 시트(20)에 있는 점유자 센서를 도시한다. 상기 센서 회로(14, 16)는 회로 기판이다. 선택적으로, 플렉시블 회로가 사용된다. 도 6은 상기 시트(20)에 위치한 플렉시블 회로로서, 안테나(12)와 센서 회로(14, 16)를 포함하는 한 실시 예를 도시한다. 상기 안테나(12), 전압 스텝 회로(14) 및 전압 감지 회로(16)는 각기 다른 회로 기판 또는 플렉시블 회로에서 실시 될 수 있다.

<49> 도 6은 플렉시블 회로 재료를 도시한다. 상기 플렉시블 회로는 플렉시블 필름(52)을 포함한다. 상기 플렉시블 필름(52)은 폴리마이드(캡톤(R)) 필름, PET 폴리에스테르(Mylar(R)) 필름, PEN 폴리틸렌 나프탈라이트 또는 다는 공지의 플렉시블 회로 기판으로 사용하기 위한 플렉시블 회로 재료이다. 상기 플렉시블 회로 재료는 상기 재료에 집적된 능동 또는 수동 회로 소자이거나, 상기 플렉시블 필름(52)은 능동 또는 수동 회로 성분을 갖지 않는다.

<50> 상기 플렉시블 필름(52)은 상기 재료에 형성된 하나 또는 둘 이상의 안테나(54) 그리고 관련된 신호 트레이스이다. 상기 안테나(54)는 구리, 전도성 전극, 긴장 게이지, 압력 센서, 라디오 주파수 안테나, 압전 필름, 반도체 필름 기초 다이오드 또는 광 탐지기, 이들 조합, 또는 점유자의 존재 또는 특징을 탐지하기 위해 공지된 다른 센서 등이다. 상기 안테나(54)는 용량 또는 전장 또는 용량 기초 감지와 함께 사용하기 위한 것이나, 중량 또는 다른 감지기가 사용될 수 있기도 하다.

<51> 상기 안테나(54)는 센서 회로(58)에 의해 사용된다. 상기 센서 회로(58)는 플렉시블 회로 재료(52) 테일(56)상에서 플렉시블 회로로서 형성된다. 상기 신호 트레이스는 안테나 루프(54) 또는 안테나 영역을 상기 센서 회로에 연결시킨다. 상기 트레이스는 모두가 증착되거나 에칭되거나 로울 어닐(rolled annealed) 구리 또는 다른 플렉시블 금속 또는 전도 재와 같은 안테나 루프(54)와 같은 동일 또는 다른 재료이다.

<52> 상기 테일(56)은 수 인치에서 일 야드와 같은 길이를 갖는다. 상기 안테나 루프(54)는 상기 시트(20)내에 있다. 상기 테일(56)은 안테나 루프(54)로부터 한 커넥터 및 가령 에어 백 프로세서 또는 시트 벨트 경고 등과 같은 다른 프로세서 장치로의 연결 위치로 연장된다. 예를들면, 상기 테일(56)은 한 시트 아래로의 연결을 위해 연장된다.

<53> 상기 플렉시블 필름(52)은 고체 재료이나, 상기 안테나(54)를 포함하는 또는 안테나와는 떨어져있는 섹션내 구멍들을 포함할 수 있다. 가령, 하나 또는 둘 이상의 구멍이 더욱 더 큰 유연성, 공기 흐름, 배수를 허용할 수

있도록 하며, 다른 목적을 위해 제공될 수 있기도 하다. 가령, 상기 구멍들은 더욱 용이하게 상기 플렉시블 필름(52)이 상기 성형된 시트 구조에 일치하도록 한다.

<54> 추가의 컴포넌트가 형성될 수 있으며, 플렉시블 재료(10)에 연결된다. 가령, 온도, 습도 또는 온도 및 습도 센서가 플렉시블 재료(52)에 연결되거나 센서 회로(58) 일부로서 집적된다. 한 실시 예에서, 미국 특허 제 6,816,077 호 에서 공지된 상기 추가 센서 하나가 제공된다.

<55> 선택적 실시 예에서, 상기 센서 회로(58)는 2층 회로 기판과 같은 분리된 회로 기판상에 있다. 두 층의 플렉시블 회로들이 또한 제공될 수 있다. 한 층이 접지 평면으로 작용한다. 상기 접지 평면은 또한 낮은 전달 임피던스 접지 구조를 제공하기도 하며, RF로 분리된다. 선택적으로, 어떠한 접지 평면 또는 차폐도 사용되지 않는다.

<56> 상기 점유자 센서는 에어 백 제어를 위해 사용된다. 가령, 상기 에어 백은 어린 아이들, 몸집이 작은 성인, 또는 무생물 물체에 대해서는 펼쳐지지 않도록 한다. 또 다른 실시 예에서는 상기 점유자 센서가 시트 벨트 모니터링을 위한 센서 시스템이다. 도 5는 시트 벨트 모니터링을 위한 한 실시 예를 도시한다. 상기 시트(20)는 점유자 센서(안테나(12) 및 센서 회로(14, 16), 시트 벨트 래치 센서(24), 그리고 프로세서(26)를 포함한다. 추가의 각기 다른 또는 더욱 적은 수의 컴포넌트가 제공될 수 있다.

<57> 상기 시트 벨트 래치 센서(24)는 전도성 스위치 센서이다. 상기 시트 벨트의 금속 래치가 삽입되거나 래치되면, 전도성 경로가 형성된다. 상기 금속 래치가 삽입되지 않는다면, 개방 회로가 형성된다. 상기 시트 벨트 래치 센서(24)는 상기 시트 벨트 래치 장치를 통해 전압 또는 전류를 기초로 하는 전도 경로 또는 개방 회로를 감지한다. 다른 새로운 시트 벨트 래치 센서(24)가 사용될 수 있기도 하다.

<58> 상기 점유자 센서는 안테나(12)를 포함한다. 상기 안테나(12)는 전장, 용량성, 다른 무선 주파수 기초 감지, 적외선, 광학적, 음향적 또는 다른 전달 필드 감지를 위한 것이다. 가령, 상기 음향 센서는 도 1, 2, 3, 또는 4에서 상기 논의된 안테나(12) 그리고 센서 회로(16)를 포함한다. 다른 실시 예에서, 상기 전압 센스 회로(16)는 프로세서, 증폭기, 필터, 응용 특정 집적 회로, 필드 프로그램 가능 게이트 어레이, 디지털 컴포넌트, 이들의 조합 또는 점유자의 존재 또는 특징을 결정하기위한 다른 새로운 장치이다. 가령, 상기 점유자 센서는 광학적, 음향적 또는 적외선 감지를 위한 패턴 인식 또는 다른 처리를 사용한다. 또 다른 실시 예에서, 미국특허제 5,406,627, 5,948,031 , 6,161 ,070, 6,329,913, 6,329,914, 6,816,077, 및 6,696,948호에서 공지된 점유자 탐지 회로 중 하나가 사용되며, 본원에서 참고된다.전장에서 점유자의 영향은 사람 또는 무생물 점유자와 같은 점유자의 존재 또는 특성을 결정하도록 사용된다. 상기 무선 주파수 파의 전달과 관련된 적재 전류 또는 다른 특성은 상기 점유자 정보를 결정하도록 사용된다. 선택적으로 상기 안테나로부터의 전달 그리고 다른 안테나에서의 수신이 사용된다. 다른 전장 또는 용량성 감지 회로가 전장 또는 용량성 값에 대한 점유자 효과 용량, 주파수 변화, 전류 크기, 전압 크기 또는 다른 특성을 결정하기 위한 회로로서 사용될 수 있다.

<59> 상기 점유자 센서는 점유자와 무생물 물체 사이를 구분할 수 있다. 상기 점유자 센서는 적어도 두 각기 다른 크기 점유자 사이와 같은 다른 부류 사이를 구분할 수 있도록 한다. 점유자의 위치, 키, 자세, 무게, 머리 위치, 다른 점유자 특성이 센서 또는 전극들 위치 및 숫자를 기초로 하여 추가적 및 선택적으로 사용될 수 있다.

<60> 상기 처리기(26)는 센서 회로(14, 16)의 프로세서이며, 상기 시트 벨트 래치 센서(24), 또는 분리 처리기이다. 가령, 상기 프로세서(26)는 범용 처리기, 디지털 신호 처리기, 응용 특정 집적 회로, 장 프로그램 가능 게이트 어레이, 디지털 회로, 입력 함수로서 경고 신호를 발생시키기 위한 다른 개발 장치이다. 상기 처리기(26)는 상기 점유자 센서에 의해 점유자 탐지에 응답하여, 그리고 상기 시트 벨트 래치 센서에 의한 시트 벨트 래치 부재 탐지에 응답하여 시트 벨트 경고를 발생시킨다. 가령, 상기 점유자 센서는 자동차 리어 시트내 점유자를 탐지하나, 상기 시트 벨트 래치 센서는 상기 리어 시트 위치 내 시트 벨트의 사용을 탐지하지 못한다. 가청 또는 가시의 표시는 운전자에게 경고하며, 상기 탐지된 점유자에게 경고한다. 상기 경고는 자동차 내 시트 위치에 대한 것이다.

<61> 상기 시트 벨트 경고는 각기 다른 크기의 점유자 사이를 구분한다. 가령, 한 시트 벨트 경고는 6세 또는 그 이하 연령 점유자에 대해서는 발생 되지 않는다. 자동차 시트는 시트 벨트가 아니라 래치 시스템을 사용할 수 있으며, 시트 벨트 경고는 자동차 시트 내에 있는 작은 점유자에 대해서는 피하여진다. 상기 구분은 각기 다른 시트 위치에 대해서는 달라질 수 있으며, 운전자 또는 전방 좌석 승객 시트 위치에 대해서는 아무런 크기 구분이 없다.

<62> 도 7은 점유자를 감지하기 위한 방법을 도시한다. 추가의, 각기 다른 또는 몇 개 않 되는 작용이 사용될 수 있다. 상기 작용은 도시된 순서 또는 각기 다른 순서로 수행된다.

<63> 작용(62)에서, 전압 또는 전류의 변화가 점유자 스페이스에 인접한 안테나에 적용된다. 한 단계 또는 보다 많은 점진적인 변화가 적용된다. 가령 전압 또는 전류의 소스가 안테나로 또는 안테나로부터 연결되거나 연결 차단된다. 또 다른 예로서, 파형 발생기가 전압 또는 전류 진폭 변화를 갖는 파형을 적용시킨다. 상기 변화는 파형 발생기로부터 가해진 전압 또는 전류를 감소시키는 것과 같은 증가 또는 감소이다. 상기 변화는 구형 파를 적용하는 것과 같이 반복될 수 있다. 한 실시 예에서, 전압 또는 전류의 추가 또는 증가가 점차 수행되어 전자기 간섭을 피하도록 한다. 안테나를 점차 충전시킨 후, 상기 전압 또는 전류가 보다 신속하게 제거되며, 상기 안테나를 충전시키는 것보다 더욱 신속하게 상기 안테나를 방전시킨다. 다른 실시 예에서, 상기 방전은 더욱 점진적이며, 충전 및 방전이 신속하거나 스텝 함수이거나, 충전 및 방전 모두가 점진적이다.

<64> 작용(64)에서, 상기 안테나의 응답이 시간의 함수로서 측정된다. 상기 응답은 상기 안테나에 적용된 전압 또는 전류 변화에 대한 것이다. 상기 안테나와 관련된 용량으로 인해, 상기 안테나의 전압 또는 전류가 적용된 파형과 달리 또는 더욱 서서히 변화된다. 상기 안테나 용량은 상기 인접 부하의 함수이다. 상기 안테나는 한 용량성 플레이트로 작용하며 상기 자동차 또는 다른 도체가 접지 플레이트로 작용한다. 시간의 함수로서 상기 안테나에서의 전압 또는 전류를 측정하므로서, 상기 센서에 인접한 점유자의 영향이 측정된다. 가령, 상기 방전 응답 또는 상기 안테나 특성이 측정된다. 시간의 함수로서 상기 특성은 어떤 점유자의 하나 또는 둘 이상의 특성을 나타낸다. 다른 실시 예로서, 상기 응답은 상기 안테나에서의 전압 또는 전류를 사전에 정해진 값과 비교하므로서 측정된다.상기 전류 사전에 정해진 값(가령, 1/3, 2/3)에 도달하기 위해, 상기 가해진 파형 변화 시작에서와 같은 사전에 정해진 값으로부터의 시간이 측정된다.

<65> 한 실시 예에서, 변화 각각에 대한 응답이 한 변화중에 측정된다. 다른 실시 예에서, 상기 응답은 상기 응답을 결정하기 위해 상기 변화의 멀티플 반복을 통해 샘플된다.

<66> 상기 응답은 전압 또는 전류로서 측정된다. 용량, 저항, 임피던스, 또는 다른 특성이 측정될 수 있다. 상기 측정은 점유자 상태를 나타낸다. 선택적으로, 상기 응답은 상기 측정으로부터 계산된다. 가령, 상기 충전 및 방전 응답의 영역이 계산된다. 시간의 함수로서 상기 응답을 집적하여, 잡음의 영향을 줄일 수 있다. 또 다른 실시 예로서 정해진 시작 시간으로부터 하나 또는 둘 이상의 크기에 도달하기 위한 시간이 어떤 점유자 부하로의 안테나 응답을 나타낸다.

<67> 작용(66)에서, 어떤 점유자는 상기 응답의 함수로서 분류된다. 임계값, 패턴 매치, 멀티플 측정 분산, 멀티플 측정 타입 분산, 멀티플 각기 다른 계산 분산, 또는 이들의 조합이 둘 또는 그 이상의 점유자 상태를 구분시킨다. 가령, 방전 특성의 가공되지 않은 또는 평균 영역이 임계값을 기초로 하는 점유자의 적어도 두 크기 범위 사이를 구분시킨다.

<68> 한 실시 예에서, 한 공통 프로세서가 모듈러 감지 회로와 연결된다. 상기 감지 회로는 적분, 전압 값, 전류 값, 타이밍, 또는 상기 공통 프로세서에 대한 다른 측정된 특성과 같은 측정 정보를 전달시킨다. 상기 공통된 프로세서는 한 점유자 공간에 대한 점유자 상태를 결정한다. 상기 공통 프로세서는 상기 감지 회로 및/또는 사이드에 있는 감지 회로 및 안테나를 갖는 시트 아래에 있는, 또는 시트 표면에 있는, 감지 회로 또는 안테나로부터 떨어져 있다. 버스 또는 다른 통신 경로는 구성가능한 수의 사용되어질 모듈러 감지 회로 및 관련된 안테나를 허용한다.

<69> 도 8은 시트 벨트 모니터링을 도시한다. 도 7의 방법을 사용하여, 시트 벨트 경고는 분류의 함수로서 발생된다. 다른 점유자 탐지 방법이 사용될 수 있다. 추가적으로, 도 8에서 도시된 것과 다른 더욱 적은 수의 작용이 사용될 수 있다. 상기 작용들은 도시된 또는 다른 순서로 수행된다. 가령, 작용(74)은 작용(72)과 동시에 또는 그 전에 수행된다.

<70> 작용(72)에서, 시트 벨트는 래치되고 탐지된다. 시트 벨트 센서는 시트 벨트가 래치, 확장 또는 조여지는 가를 전도도 또는 다른 감지를 탐지한다. 작용(74)에서, 점유자가 존재하는가는 전장으로 탐지된다. 용량, 전류 담김, 광학적 또는 다른 전장 기초 감지가 사용될 수 있다. 선택적으로, 음향의 또는 하중 센서가 사용된다. 상기 점유자 탐지가 무생물 물체와 사람 사이를 구분하며, 적어도 두 크기 범위의 점유자 사이를 구분한다. 작용(76)에서, 시트 벨트 경고가 시트 벨트가 래치되지 않고 점유자가 존재하면 발생 된다. 가령, 가청 경보 또는 가시 표시가 한 크기 범위의 점유자에 대하여 발생되며 다른 크기 범위에 대해서는 발생되지 않는다. 다른 실시 예에서, 충전 또는 방전의 타이밍, 모듈러 센서, 또는 이들의 조합이 사용된다. 도 9-11이 실시 예를 도시한다.

<71> 도 9는 점유자 탐지에 대한 센서 시스템 또다른 실시예를 도시한다. 상기 센서에서의 전자 장치는 언제 특정 충

전 또는 방전이 상기 안테나에서 발생되는 가에 대한 표시를 출력시킨다. 충전 또는 방전에 도달하기 위한 시간이 사용되어, 상기 충전 또는 방전 응답을 결정하도록 한다. 상기 출력은 상기 센서 회로로부터 떨어진 프로세서로의 통신 경로 위에 있다. 충전 또는 방전의 모듈러 및 타이밍은 도 9의 실시 예에서 도시된 바와 같이 함께 사용될 수 있다. 선택적으로, 타이밍 또는 모듈러 센서 회로는 다른 회로 없이 사용될 수 있다.

<72> 상기 점유자 탐지 센서 시스템은 안테나(93) 및 센서 전자장치(100), 프로세서(98), 버스(94) 그리고 파워 연결(96)을 포함한다. 추가의, 각기 다른 또는 몇 안되는 컴포넌트가 상기 버스(94)의 일부로서 파워 연결(96)을 제공하는 것과 같이 제공될 수 있다.

<73> 상기 센서(92)는 얇은 유전체에 의해 분리된 두 개의 구리층을 갖는 안테나(93)를 포함한다. 상기 안테나(93)의 하측 층은 시트 히터 구조 또는 시트의 다른 금속 구조와 상측 층 사이에 있다. 이 같은 하측 층은 접지 또는 전달 신호와 연결된 것과 같은 차단 층으로 사용된다. 분리된 차단 신호가 사용될 수 있다. 도 1에 대하여 상기 설명된 바와 같은 다른 안테나 구조가 사용될 수 있다.

<74> 세 개의 센서(92)가 도시되며, 추가의 또는 더욱 작은 수의 센서가 사용될 수 있다. 상기 센서(92)는 모듈러이며, 각기 다른 수 센서(92)들 연결을 허용한다. 상기 프로세서(98)는 공통 프로세서이며, 각기 다른 수 센서(92)와 함께 동작하기 위한 지시를 포함하거나, 또는 각기 다른 지시 세트가 사용되어질 센서(92) 수를 기초로 하여 적제된다. 각기 다른 점유자 탐지 시스템은 점유자의 각기 다른 특성 또는 타입을 결정한다. 더욱 더 많은 수 센서(92)가 각기 다른 또는 멀티플 특성을 결정할 수 있도록 한다. 더욱 적은 수의 센서(92)는 비용을 줄이도록 사용될 수 있다. 상기 센서(92)의 모듈러 특성으로 인해 각기 다른 상황에 사용될 수 있다. 각기 다른 실시 예가 아닌, 상기 모듈러 특성이 컴포넌트 부분의 생산을 허용하도록 하며, 어떠한 수의 안테나(93)로도 바람직한 시스템의 어셈블리를 허용하도록 한다.

<75> 상기 센서(92)는 센서 전자 장치(100)을 포함한다. 상기 센서 전자 장치(100)는 상기 프로세서(98)와 통신하기 위한 아날로그, 디지탈 또는 다른 회로를 포함한다. 통신 경로는 상기 센서 전자장치(100)를 상기 프로세서(98)에 연결시킨다. 도 9에서 도시된 실시 예에서, 상기 센서 전자장치(100)는 멀티플 드롭 직렬 인터페이스(가령, I^2C 버스)에서와 같은 버스 통신을 위한 회로를 포함한다. 선택적 실시 예에서, 선서(92)들 및 프로세서(98)사이 직접 또는 와이어 연결이 제공된다. 가령, 상기 프로세서(98)은 하나 또는 둘 이상의 센서(92)와의 광학적 연결을 위한 다수의 입력을 포함한다.

<76> 상기 버스(94)는 I^2C 버스와 같은 멀티플 드롭 직렬 인터페이스이다. 다만, 다른 버스가 사용될 수 있기도 하다. 상기 파워 연결(96)은 상기 버스(94) 일부로서 포함될 수도 있고, 이로부터 분리될 수 있기도 하다. 상기 버스(94)는 제어 신호를 제공하여, 상기 센서(92)를 충전하고 방전하도록 하며, 측정을 위한 충전 또는 방전을 선택할 수 있도록 한다. 추가의, 각기 다른 또는 몇 안되는 제어 신호가 제공될 수 있다. 상기 버스(94)는 상기 센서(92)로부터 트리거 또는 타이밍 신호들을 수신한다. 가령, 상기 센서(92)는 도 1-8과 관련하여 상기 설명된 개별 안테나에 대한 측정을 출력시킨다. 또 다른 실시 예로서, 센서(92)는 위상, 용량, 전류, 전장, 또는 다른 측정된 값을 출력시킨다.

<77> 상기 파워 연결(96)은 배터리와 연결된다. 상기 연결은 자동차등에서의 점화에 응답하여 파워를 제공하는 것과 같이 스위치 가능하다.

<78> 도 9는 방전 또는 충전을 측정하기 위한 센서 전자 장치(100) 한 실시 예를 도시한다. 상기 센서 전자 장치(100)는 상기 안테나(93)에 응답하여 디지탈 정보와 같은 출력 데이터로의 전자 장치를 포함한다. 아날로그 데이터가 출력될 수 있다. 프로세서, 응용 특정 집적 회로, 아날로그-디지털 변환기, 아날로그 회로, 디지털 회로, 또는 이들의 조합과 같은 회로가 사용될 수 있다.

<79> 한 실시 예에서, 상기 센서 전자 장치(100)는 상기 상측 및 하측 층(센서 및 차폐 전자 장치), 증폭기(106), 저항기 네트워크(R1, R2, R3), 감지 저항기 R 센스, 전압 입력 Vcc, 비교기(104), 및 출력(타이머/카운터 트리거)를 위한 연결 또는 안테나 커넥터를 포함한다.추가의 각기 다른 또는 몇 안되는 컴포넌트들이 제공될 수 있다.

<80> 도 10은 마이크로 제어기 또는 다른 프로세서로서 부분적으로 실시 되는 상기 감지기 전자장치(100) 회로 한 실시 예를 도시한다. 상기 비교기(104) 그리고 상기 버스 인터페이스 전자장치는 상기 마이크로 제어기 내에 제공된다. 상기 측정 포이트의 제어는 또는 상기 마이크로 제어기 내에 제공된다. 다른 처리의 분산이 사용될 수 있다.

<81> 각 센서는 접지에 연결된다. 한 실시 예에서, 상기 접지는 자동차 차체 접지이다. 한 전압 레귤레이터가 상기 입력 파워 또는 전압의 동요(surge)를 피하게 한다. 한 실시 예에서, 상기 레귤레이터는 선형 레귤레이터이다. 다만, 다른 레귤레이터가 사용될 수 있기도 하다. 상기 전압은 신호로서 제공된다.

<82> 상기 증폭기(106)는 높은 회전율(slew rate), 낮은 DC 오프셋 전압, 낮은 입력 바이어스 전류, 낮은 잡음 수치, 단일 공급 동작 및 레일-레일 출력 동작 전압 레인지를 갖는다. 다른 특성을 갖는 증포기가 사용될 수 있기도 하다. 도면에서는 분리되어 도시되어 있으나, 상기 증폭기(106)는 다른 실시 예 내에 마이크로 제어기 내로 집적될 수 있기도 하다.

<83> 저역 통과 필터 LPF는 마이크로 제어기 및 상기 아날로그 선택기 사이에서 연결된다.

<84> 상기 저항기 (R1, R2, 및 R3)는 10K 오옴과 같은 같은 값을 갖는다. 다른 더욱 높은 또는 낮은 저항이 사용될 수 있기도 하다. 상기 저항은 매치된다. 선택적으로 상기 저항기는 각기 다른 저항을 갖는다. 추가의 또는 다른 저항기 네트워크가 사용될 수 있기도 한다. 상기 센서 저항기는 상기 비교기(104) 포지티브 입력에서의 잡음을 최소로 하기에는 작다. 가령, R센스는 10K 오옴이며, 다만 더욱 크거나 작은 값이 사용될 수 있기도 한다.

<85> 다시 9도를 참고로 하여, 상기 센서 전자장치(100)는 상기 프로세서(98)과 관련하여 동작된다. 상기 프로세서(98)는 상기 입력(102)의 연결을 선택한다. 선택적으로, 상기 센서 전자 장치(100)는 상기 연결을 선택한다. 제로, 접지, 또는 낮은 전압 연결이 0으로 지정된다. 상기 0 연결은 결국 병렬의 R2 및 R1을 만들도록 한다. 이 같은 장치는 상기 비교기(104) 네가티브 또는 포지티브 입력 기준 전압으로서 전체 충전의 2/3 진폭을 만들도록 한다. 고 전압 또는 최대 전압(가령, Vcc) 연결은 1로 지정된다. 상기 1 연결은 병렬인 R1 및 R3를 만들도록 한다. 이 같은 장치는 상기 비교기(104) 입력으로 기준 전압으로서 전체 충전의 1/3 진폭 또는 전압을 만들도록 한다. 높은 임피던스 연결은 X 로 지정된다. 상기 X 연결은 R1을 통해 결국 아무런 전류 통과를 일으키지 않는다. R2 및 R3는 같은 값이기 때문에, 1/2 진폭 또는 전압이 상기 비교기(104)로 입력된다. 상기 입력(102) 및 저항기 네트워크를 사용하여, 상기 센서 전자 장치(100)는 충전 또는 방전을 위한 세 개의 각기 다른 전압 크기를 측정한다. 다른 네트워크 또는 전자 장치가 사용되어, 상기 비교기를 위한 기준 전압을 제공하는, 프로세서(98)와 같은 동일한 또는 각기 다른 수의 전압 크기를 측정하기 위해 다른 네트워크 또는 전자 장치가 사용될 수 있다. 전류와 같은 다른 특징이 측정될 수 있기도 하다.

<86> 상기 각기 다른 크기가 상기 저항기 값들에 의해 사전에 결정된다. 상기 네트워크로 또는 네트워크로부터 스위치될 수 있는 추가 네트워크 컴포넌트를 포함하는 것과 같은 프로그램 가능 크기들이 사용될 수 있기도 하다. 가능한 크기들 전부 또는 단지 일부가 정해진 실시에서 사전에 정해진 컴포넌트로서 사용될 수 있다.

<87> 상기 측정 전압 또는 진폭을 선택한 후에, 상기 프로세서(98) 또는 센서 전자 장치(100)가 계수기를 시작시킨다. 상기 계수기는 상기 안테나(93)에 적용된 신호의 충전 시간에서 시작되나, 다른 시간(가령 첫 번째 사전 정해진 크기가 도달되는 때) 시작될 수 있기도 한다. 상기 스텝 입력은 증폭기(106)로 제공되거나, 상기 충전은 상기 프로세서(98) 또는 상기 센서 전자 장치(100)에 의해 상기 증폭기(106)로부터 전압을 제거하여 방전된다. 상기 안테나(93)가 방전 또는 충전에 도달하는 때, 상기 비교기가 한 트리거 신호를 출력시킨다. 응답하여, 상기 프로세서(98) 또는 센서 전자 장치(100)는 상기 포인트에 도달하는 데 걸리는 계수기 시간을 측정한다. 실 시간, 시간 차, 주기 수, 또는 다른 일시적 표시가 사용될 수 있다. 한 실시 예에서, 트리거 신호가 발생되며 상기 공통 프로세서(98)가 상기 시간 정보를 결정한다.

<88> 상기 처리는 각기 다른 측정 포인트(가령, 1/3, 1/2, 및 2/3), 또는 상기 안테나(93)의 충전 또는 방전에 대하여 반복된다. 하나, 둘 또는 세 번의 측정과 같은 적은 회수 측정으로도 센서(92) 각각에 대하여 사용될 수 있다. 한 실시 예에서는 충전에 대하여 세 번, 방전에 대하여 세 번, 여섯 번의 측정이 사용된다. 어떠한 회수의 측정이 사용될 수 있기도 하다. 상기 센서(92)는 순서적으로 동작되나, 동시에 동작될 수 있기도 하다. 각기 다른 타이밍 측정이 상기 프로세서(98)에 의해 사용되어 상기 점유자 상태를 결정하도록 한다. 상기 타이밍은 충전 또는 방전의 영역 또는 적분을 나타내거나, 이에 상응하거나, 또는 대체에 해당한다.

<89> 공지의 용량이 한 기준으로 사용되어 상기 측정의 정확도를 개선하도록 할 수있다. 상기 아날로그 선택기는 스위치, 트랜지스터, 릴레이, 또는 상기 각기 다른 연결사이를 선택하기 위한 다른 장치이다. 상기 센서로의 연결 대신, 저항기 R센스가ㅣ 선택적으로 하나 또는 둘 이상 기준 콘텐서(가령, C1 및 C2)에 연결된다. 동작 또는 다른 시간 시작에서, 기준 용량(가령, C1 또는 C2)이 측정된다. 가령, 두 공지된 용량 C1 및 C2 모두가 측정된다. 그 결과가 상기 센서로부터 측정된 값을 보상하도록 사용된다. 룩-엎 테이블, 함수, 또는 다른 관계가 사용되어, 측정된 값을 조정하고, 계산된 결과를 조정하거나, 상기 기준 측정을 기초로 각기 다른 최로 성분을

선택하도록 한다. 상기 기준 측정을 사용하므로서, 상기 회로 변화 또는 온도 영향을 보상할 수 있도록 한다.

<90> 상기 센서 전자장치(100)는 전류 인젝션으로 인한 잡음을 제거하거나, 줄일 수 있도록 한다. 상기 센서 전자장치(100)는 직렬, 병렬, 또는 다른 포맷으로 상기 프로세서(98)에 연결될 수 있다.

<91> 상기 프로세서(98)는 범용 프로세서, 집적 회로, 필드 프로그램 가능 게이트 어레이, 아날로그 회로, 디지털 회로, 이들의 조합 또는 다른 개선된 장치로서 센서 측정으로부터 점유자 상태를 결정하도록 한다. 점유자 분류를 결정하기 위한 클러스터와 같은 어떠한 점유자 상태 결정이 사용될 수 있기도 하다.

<92> 한 실시 예에서, 상기 프로세서(98)는 상기 버스(94)를 위한 마스터 제어기이다. 상기 프로세서(98)는 에어 백 제어기 또는 시트 벨트 경고 시스템과 같은 결정된 점유자 분류 장치와 통신 한다.

<93> 도 11은 상기 프로세서(98) 한 실시 예를 도시한다. 상기 프로세서(98)는 직렬 버스 EEPROM, 분류 장치를 위한 마이크로 제어기 그리고 자동차 시스템과의 통신을 위한 CAN 송수신기이다.

<94> 상기 프로세서(98)는 동일한 회로 기판상에 있으며, 한 동일한 하우징 내에 있으며, 상기 센서 전자장치(100)에 인접하여 있다. 가령, 테일 또는 와이어가 상기 안테나(93)를 상기 전자장치(100)에 연결시키는 하나 또는 둘 이상의 전자 장치를 수용 할 수 있는 한 하우징 내 하나 또는 둘 이상의 센서 전자 장치(100) 각각을 연결시킨다. 한 백 플레인(backplane) 또는 다른 커넥터가 상기 하우징 내 프로세서(98)를 전자 장치(100)를 연결시킨다. 또 다른 실시 예에서, 상기 프로세서(98)는 센서 전자 장치(100)로부터 떨어져 있다. 가령, 상기 센서 전자 장치(100)는 플렉시블 회로이며, 상기 점유자 공간에 인접한 안테나(93)에 인접하여 위치한다. 상기 프로세서(98)는 시트 아래와 같이 자동차 내 다른 곳에 위치한다. 상기 프로세서(98)는 분리된 하우징 내에 있다.

<95> 한 실시 예에서, 상기 프로세서(98)는 단일 점유자 공간에 대하여 동작된다. 각 점유자 공간(가령, 시트 영역)에 대하여, 분리된 프로세서(98)가 제공된다. 다른 실시 예에서, 한 프로세서(98)가 둘 또는 그 이상의 점유자 공간에 대하여 점유자 상태를 결정한다.

<96> 상기 시스템은 특정 웨트 탐지 없이 동작할 수 있다. 다른 실시 예에서, 각기 다른 센서 연결 또는 조합으로 측정하여, 액체의 영향을 줄이거나 액체의 영향을 측정하여 보상할 수 있도록 사용될 수 있다. 선택적 실시 예에서, 분리된 웨트 센서가 사용된다. 상기 센서에 인접한 액체는 상기 센서 시스템의 차폐, 절연, 방수, 위치 또는 다른 특성에 따라 측정에 영향을 미칠 수 있다. 상기 센서와 부하(load) 사이 액체는 용량과 같은 전장 측정을 변경하기 쉬울 수 있다. 습윤을 측정함으로써, 상기 영향이 측정된 값, 함수, 임계 값 또는 다른 정보를 조정하여 보상(counteract)될 수 있다.

<97> 한 실시 예에서, 상기 측정된 신호의 실수 및 허수 성분이 분리된다. 상기 실수 성분 만에서의 변화를 측정함으로써, 상기 센서에 인접한 어떠한 액체도 탐지 되거나, 액체의 영향이 줄어들 수 있다. 상기 용량성 컴포넌트는 더욱 액체에 응답할 가능성이 높다. 상기 저항 또는 용량성 성분 어느 하나를 사용하여, 충분한 양의 액체 또는 영향이 탐지 될 수 있다. 탐지된 액체로 인해, 오유 신호 또는 불 이행 출력이 측정된 점유 여부에 의존하지 않고 발생될 수 있다. 추가적으로 또는 선택적으로, 측정된 값들이 저항 값을 기초로 하여 용량성 값으로 보상되는 바와 같이, 측정된 액체에 대하여 보상된다.

<98> 실수 성분과 허수 성분을 분리시키기 위해, 두 방전 경로가 제공될 수 있다. 도 12는 두 방전 경로를 갖는 한 실시 예를 도시한다. 상기 두 방전 경로는 선택 가능한 방전 저항 RdI 및 Rd2를 포함한다. 저항성 및 용량성 컴포넌트는 각 경로의 저항 값 및 상응하는 방전 시간을 사용하여 분리하여 계산된다. 각 경로를 사용하여 상기 방전 시간(t dchgl, t dchg2)을 측정하는 것은 상기 프로세서가 C 와 R 사이를 구분할 수 있도록 한다. 가령:

$$C = -\frac{t_{dchg2}}{(R // R_{d2}) \ln \frac{V_t}{E}} \qquad R = \frac{\frac{t_{dchg1}}{t_{dchg2}} - 1}{\frac{1}{R_{d2}} - \frac{t_{dchg1}}{t_{dchg2} R_{d1}}}$$

$$R // R_{d2} = \left(R^{-1} + R_{d2}^{-1}\right)^{-1}$$

<99>

<100> 여기서 Eisf 5 볼트, RdI는 46 K 오옴, Rd2는 270 K 오옴, 그리고 Vt 는 바람직한 임계값으로 세트된다. 다른 값들이 사용될 수 있기도 하다.

<101> 본 발명이 여러 실시 예를 참고로 하여 상기 설명되었으나, 본 발명 범위를 벗어나지 않는 한도에서 많은 변경이 가능한 것이다.

도면의 간단한 설명

<12> 본 발명은 첨부 도면을 참고하여 상세하게 설명된다.

<13> 도 1 은 점유자를 탐지하기 위한 점유자 센서 한 실시 예 블록 도면이다.

<14> 도 2는 한 실시 예에서 점유자 센서의 회로 모델을 도시한 도면이다.

<15> 도 3은 시간의 함수로서 안테나의 전압 응답 측정하는 한 실시 예에 대한 도면이다.

<16> 도 4는 측정된 안테나 응답을 기초로 한 점유자 분류의 한 실시 예에 대한 도면이다.

<17> 도 5는 점유자 센서를 갖는 차량 시트 한 실시 예 도면이다.

<18> 도 6은 점유자 감지를 위한 안테나 및 회로 한 실시 예 평면도이다.

<19> 도 7은 점유자를 감지하기 위한 방법의 한 실시 예 흐름도이다.

<20> 도 8은 시트 벨트 모니터링을 위한 방법의 한 실시 예 흐름도이다.

<21> 도 9는 모듈러 센서 및 관련된 측정 전자 장치를 도시한 도면이다.

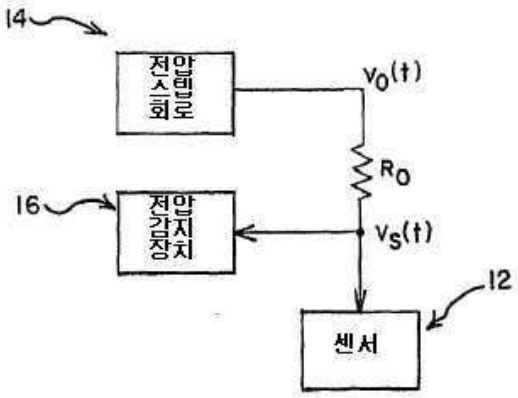
<22> 도 10은 센서를 기초로 하는 측정 전자 장치의 또 다른 실시 예 도면이다.

<23> 도 11은 점유자 상태 또는 특징을 결정하기 위한 프로세서내 전자 장치 한 실시 예 회로도이다.

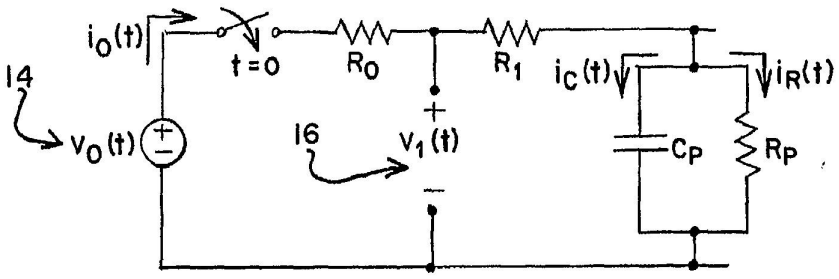
<24> 도 12는 센서에 인접한 액체를 처리하기 위한 한 실시 예 회로도 및 관련 방전 타이밍이다.

도면

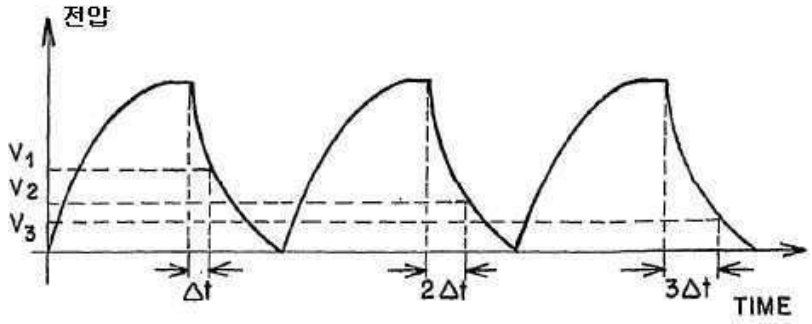
도면1



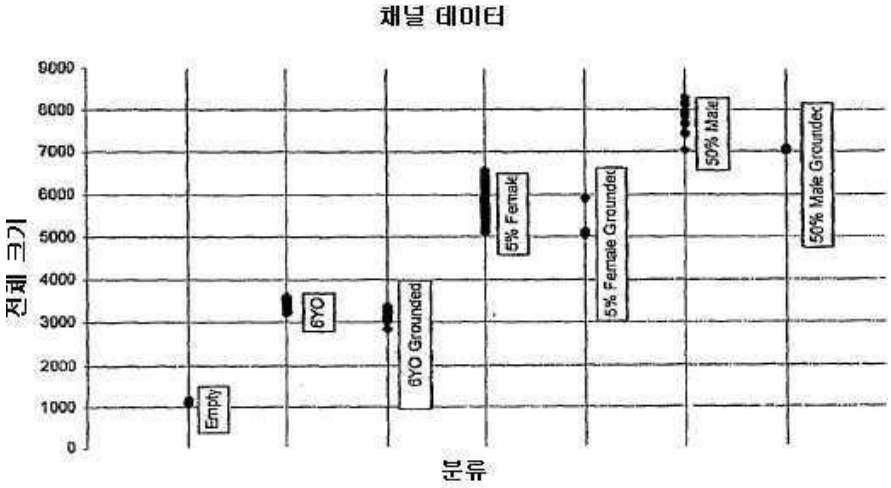
도면2



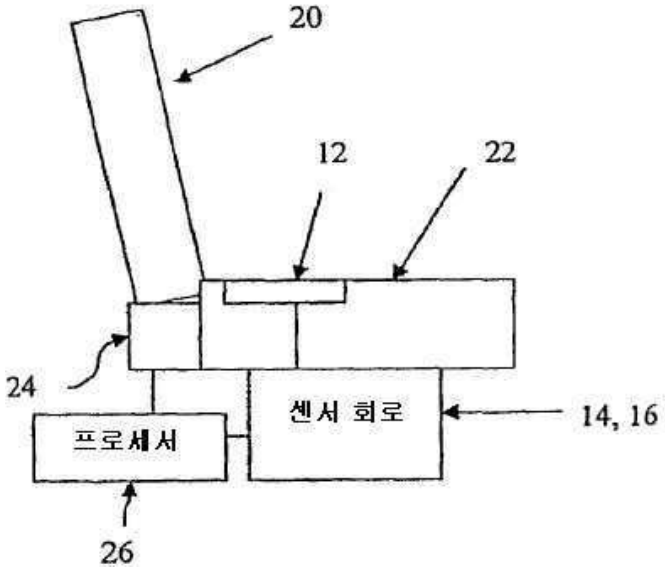
도면3


전압
V1
V2
V3
Δt
2Δt
3Δt
TIME

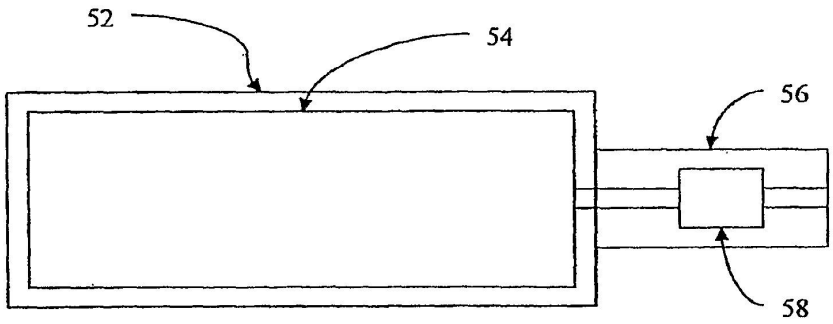
도면4


채널 데이터
전체 크기
분류
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
Empty
6YO
6YO Grounded
5% Female
5% Female Grounded
50% Male
50% Male Grounded

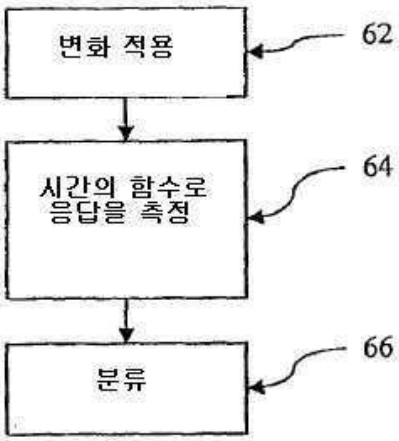
도면5


20
12
22
24
프로세서
센서 회로
14, 16
26

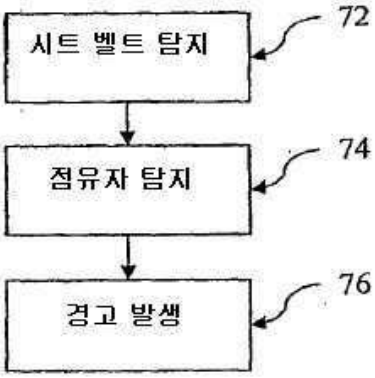
도면6


52
54
56
58

도면7


변화 적용
62
시간의 함수로 응답을 측정
64
분류
66

도면8


시트 벨트 탐지
72
점유자 탐지
74
경고 발생
76

도면9

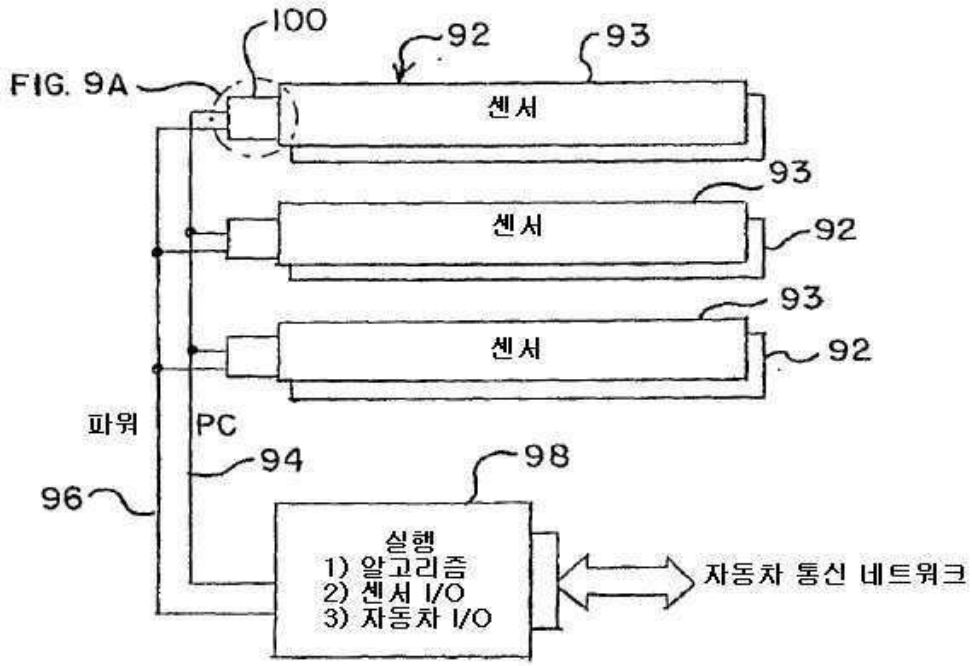
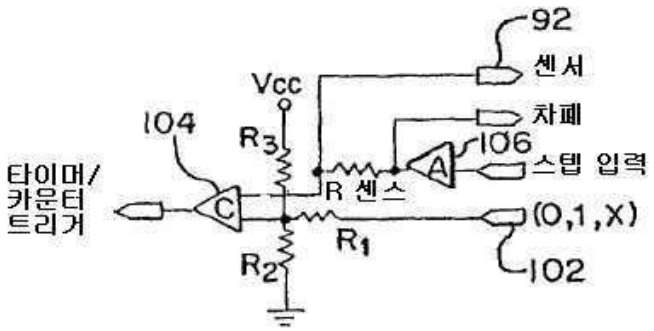
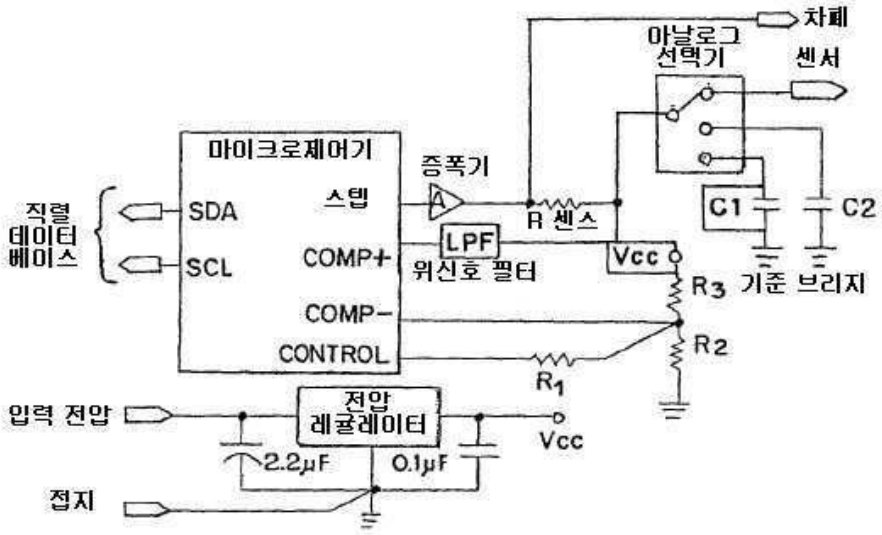


FIG. 9A
100
92
93
센서
93
센서
92
93
센서
92
파워
PC
94
98
96
실행
1) 알고리즘
2) 센서 I/O
3) 자동차 I/O
자동차 통신 네트워크

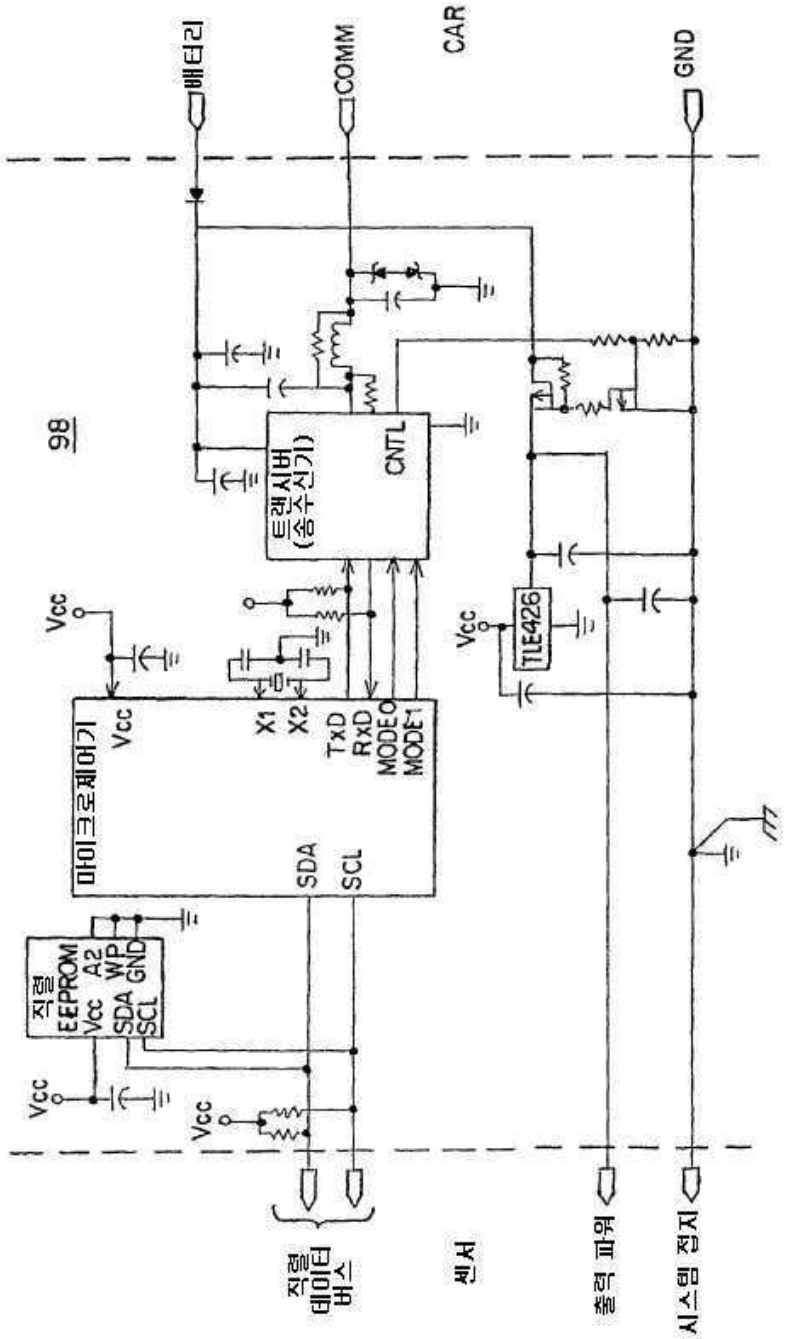
도면9a


92
센서
Vcc
차폐
104
R3
106
A
스텝 입력
타이머/
카운터
트리거
C
R 센스
(0,1,X)
R1
R2
102

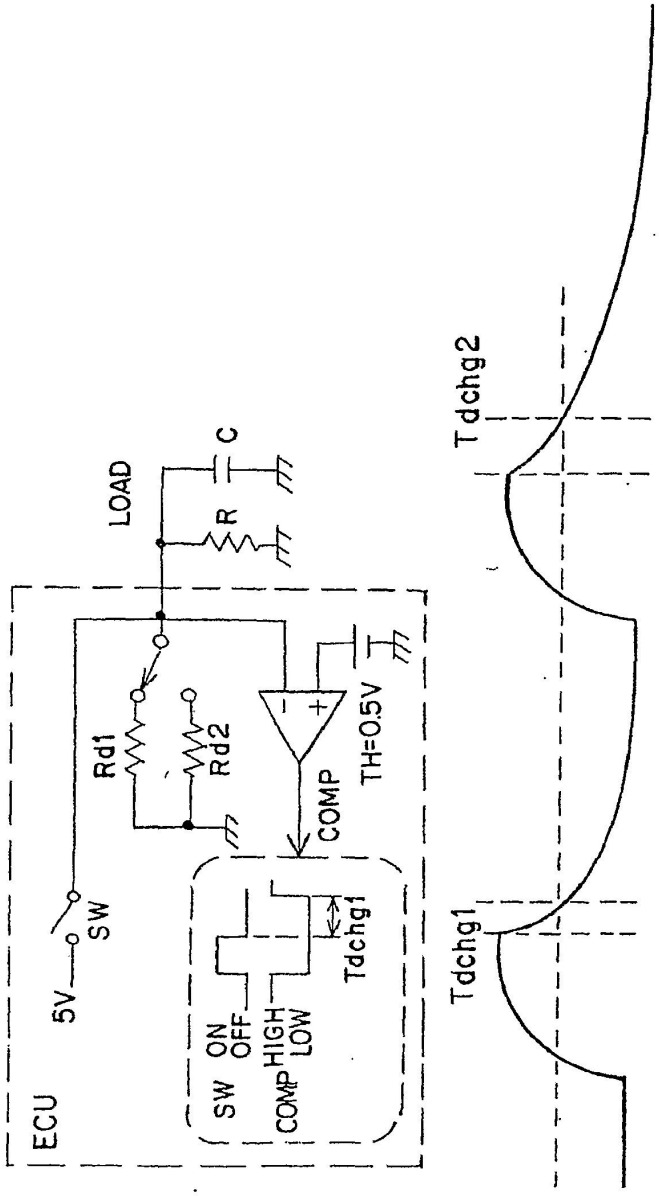
도면10


차폐
아날로그
선택기
센서
마이크로제어기
증폭기
스텝
직렬
데이터
베이스
SDA
SCL
COMP+
COMP-
CONTROL
R 센스
LPF
위신호 필터
Vcc
C1
C2
기준 브리지
R3
R2
R1
입력 전압
전압
레귤레이터
Vcc
2.2μF
0.1μF
접지

도면11


배터리
COMM
CAR
GND
98
트랜시버
(송수신기)
CNTL
Vcc
TLE4426
마이크로제어기
Vcc
X1
X2
TxD
RxD
MODE0
MODE1
SDA
SCL
직렬
EEPROM
Vcc
A2
WP
SDA
SCL
GND
직렬
데이터
버스
센서
출력 파워
시스템 접지

도면12


ECU
5V
SW
SW ON OFF
COMP HIGH LOW
Tdchg1
Rd1
Rd2
COMP
TH=0.5V
LOAD
R
C
Tdchg2
Tdchg1