



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0104946
(43) 공개일자 2010년09월29일

(51) Int. Cl.

B60N 2/44 (2006.01) B60N 2/00 (2006.01)
B60R 16/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0023694

(22) 출원일자 2009년03월19일

심사청구일자 2009년03월19일

(71) 출원인

울산대학교 산학협력단

울산 남구 무거2동 산29

(72) 발명자

이재신

울산광역시 남구 무거2동 1537 삼익아파트 806호

(74) 대리인

특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 7 항

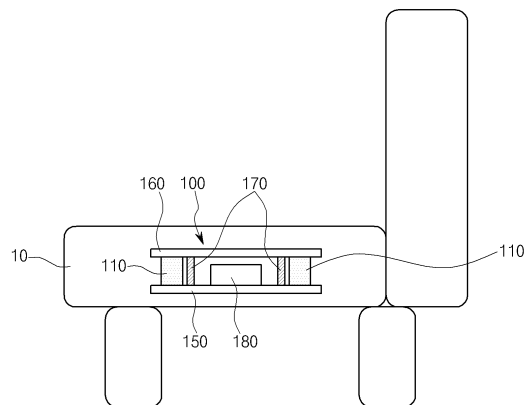
(54) 지능형 좌석 시스템

(57) 요약

본 발명은, 시트에 구비되어 상기 시트의 착석 여부를 감지하고 상기 시트에 하중이 가해지는 경우 상기 하중에 대응되는 전압값을 양단에서 발생시키는 적층형 압전 액추에이터와, 상기 적층형 압전 액추에이터의 양단으로부터 상기 전압값을 전송받아 상기 전압값에 대응되는 하중정보를 생성하는 신호처리부와, 상기 신호처리부에서 생성된 상기 하중정보를 외부 서버로 무선 전송하는 무선송신부, 및 상기 적층형 압전 액추에이터의 발생전류를 포집 및 충전하여 상기 신호처리부 또는 상기 무선송신부 중 선택된 하나 또는 전부의 구동전원으로 제공하는 충전부를 포함하는 지능형 좌석 시스템을 제공한다.

개시된 지능형 좌석 시스템에 따르면, 시트의 착석 감지결과를 무선 전송 가능하고, 적층형 압전 액추에이터의 발생전류를 포집하여 신호처리부 및 무선송신부의 전원으로 자체 공급이 가능함에 따라, 외부 전원의 공급없이 독립 전원으로 구동 가능하다. 따라서, 외부 전원에서부터 전원을 공급받기 위한 별도의 유선 설비가 전혀 필요 없으며 설치가 간단하고 유지관리가 용이하다. 또한, 자가 발전 시스템 및 무선 시스템을 따르고 있어, 시트의 이동 배치시에도 별다른 제약이나 불편함이 없는 이점이 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 B0010223

부처명 (재)울산산업진흥테크노파크

연구관리전문기관

연구사업명 지방기술혁신사업

연구과제명 친환경 전자세라믹 소재 및 자동차 응용부품 개발 -2차

기여율

주관기관 울산대학교 산학협력단

연구기간 2008년 07월 01일 ~ 2009년 06월 30일

특허청구의 범위

청구항 1

시트에 구비되어 상기 시트의 착석 여부를 감지하고, 상기 시트에 하중이 가해지는 경우 상기 하중에 대응되는 전압값을 양단에서 발생시키는 적층형 압전 액추에이터;

상기 적층형 압전 액추에이터의 양단으로부터 상기 전압값을 전송받아 상기 전압값에 대응되는 하중정보를 생성하는 신호처리부;

상기 신호처리부에서 생성된 상기 하중정보를 외부 서버로 무선 전송하는 무선송신부; 및

상기 적층형 압전 액추에이터의 발생전류를 포집 및 충전하여, 상기 신호처리부 또는 상기 무선송신부 중 선택된 하나 또는 전부의 구동전원으로 제공하는 충전부를 포함하는 지능형 좌석 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 충전부는,

상기 적층형 압전 액추에이터의 양단에서 발생된 발생전류를 직류전류로 정류하는 정류회로; 및

상기 정류회로에서 정류된 전원을 충전하는 이차전지 또는 대용량 커패시터를 포함하는 지능형 좌석 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 적층형 압전 액추에이터는,

내부 전극이 포함된 세라믹 후막이 복수 개로 적층된 형태이고, 상기 시트의 진동 또는 하중변화에 기인한 응력 변화에 따라 상기 양단에 발생전류를 발생시키는 지능형 좌석 시스템.

청구항 4

청구항 3에 있어서, 상기 적층형 압전 액추에이터는,

상기 시트에 복수 개로 구비되어 사용되고,

상기 신호처리부는,

각각의 적층형 압전 액추에이터로부터 전송받은 전압값을 합산하여 상기 하중정보를 생성하고,

상기 적층형 압전 액추에이터의 사용개수, 단면적 및 적층개수는,

상기 신호처리부 또는 무선송신부의 소모전력에 따라 변경 조절 가능한 지능형 좌석 시스템.

청구항 5

청구항 2 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서, 상기 지능형 좌석 시스템은,

복수 개의 시트들마다 개별 구비되고,

상기 시트들에 대해 개별 구비된 무선 송신부들은,

상기 신호처리부에서 생성된 상기 하중정보를 해당 시트의 고유정보와 연계하여 상기 외부 서버로 무선 전송하는 지능형 좌석 시스템.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 적층형 압전 액추에이터, 상기 신호처리부, 상기 무선송신부 및 상기 충전부가 각각 놓여지되, 상기 적층형 압전 액추에이터의 하단부가 접촉되는 하부보호판;

상기 적층형 압전 액추에이터, 상기 신호처리부, 상기 무선송신부 및 상기 충전부의 상부에 배치되어 상기 하부보호판의 상부에 이격되고, 상기 적층형 압전 액추에이터의 상단부가 접촉되는 상부보호판; 및

상기 상부보호판 및 하부보호판 사이에 배치되되 상기 적층형 압전 액추에이터가 놓이지 않은 부분에 배치되어 상기 하중에 따른 지지를 수행하여, 상기 상부보호판과 하부보호판이 상기 하중에 따른 휨응력에 의해 파괴되는 것을 방지하는 지지대를 더 포함하는 지능형 좌석 시스템.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 상부보호판과 하부보호판은,

상기 적층형 압전 액추에이터 측으로 전달되는 하중의 전달 효율을 높이도록 특정 탄성계수 이상의 재질로 구성된 지능형 좌석 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 지능형 좌석 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 좌석의 착석 여부를 감지하는 지능형 좌석 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 자동차, 기차 등의 좌석에 승객의 착석 여부 감지를 위한 센서가 부착된 경우, 그 감지된 정보를 이용하여 특정 용도로 유용하게 활용할 수 있다. 그런데, 종래의 경우는, 좌석의 착석 여부의 감지에 한정되고, 대부분 외부 전원을 유선으로 공급받는 방식을 채택하고 있다. 전동차, 버스, 항공기 등의 대형 운송시스템이나, 강연장, 공연장, 극장, 식당, 강의실 등 대형 연회장에는 다량의 시트가 필요한데, 모든 시트에 대해 착석감지 센서를 설치하여 외부 전원과 유선으로 결선하는 것은 설치작업이 복잡함은 물론이며 유지 관리가 용이하지 못한 문제점이 있다.

[0003] 또한, 종래에는 전원 공급 라인뿐만 아니라, 감지정보의 전송 라인 또한 외부 시스템과 유선으로 연결되어 있어서, 상기와 같은 유선 연결의 문제점을 그대로 안고 있다. 더욱이, 유선 전원 공급방식을 채택하는 경우, 의자나 시트를 이동하는데 있어서 큰 불편이 발생한다.

[0004] 따라서, 독립전원 방식으로 시트의 착석감지 센서를 구동하고, 센서회로에서 감지된 정보를 외부 관제시스템으로 무선 전송하는 것이 이상적이라 할 수 있다. 그러나, 독립전원 방식을 채택하는 경우, 센서회로와 무선송신회로의 전력소모에 따라 충전을 지속적으로 수행해야 하는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명은, 시트의 착석 감지결과를 무선 전송 가능하고 적층형 압전 액추에이터를 이용하여 전원의 자체 공급이 가능함에 따라 별도의 유선 설비가 필요 없고 설치가 간단한 지능형 좌석 시스템을 제공하는데 목적이 있다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명은, 시트에 구비되어 상기 시트의 착석 여부를 감지하고 상기 시트에 하중이 가해지는 경우 상기 하중에 대응되는 전압값을 양단에서 발생시키는 적층형 압전 액추에이터와, 상기 적층형 압전 액추에이터의 양단으로부터 상기 전압값을 전송받아 상기 전압값에 대응되는 하중정보를 생성하는 신호처리부와, 상기 신호처리부에서 생성된 상기 하중정보를 외부 서버로 무선 전송하는 무선송신부, 및 상기 적층형 압전 액추에이터의 발생전류를 포집 및 충전하여 상기 신호처리부 또는 상기 무선송신부 중 선택된 하나 또는 전부의 구동전원으로 제공하는 충전부를 포함하는 지능형 좌석 시스템을 제공한다.

[0007] 상기 충전부는, 상기 적층형 압전 액추에이터의 양단에서 발생한 발생전류를 직류전류로 정류하는 정류회로, 및 상기 정류회로에서 정류된 전원을 충전하는 이차전지 또는 대용량 커패시터를 포함할 수 있다.

[0008] 여기서, 상기 적층형 압전 액추에이터는, 내부 전극이 포함된 세라믹 후막이 복수 개로 적층된 형태이고, 상기 시트의 진동 또는 하중변화에 기인한 응력변화에 따라 상기 양단에 발생전류를 발생시킬 수 있다.

[0009] 또한, 상기 적층형 압전 액추에이터는, 상기 시트에 복수 개로 구비되어 사용 가능하다. 이때, 상기 신호처리부는, 각각의 적층형 압전 액추에이터로부터 전송받은 전압값을 합산하여 상기 하중정보를 생성할 수 있다. 그리고, 상기 적층형 압전 액추에이터의 사용개수, 단면적 및 적층개수는, 상기 신호처리부 또는 무선송신부의 소모 전력에 따라 변경 조절 가능하다.

[0010] 상기 지능형 좌석 시스템은, 복수 개의 시트들마다 개별 구비될 수 있다. 이때, 상기 시트들에 대해 개별 구비된 무선 송신부들은, 상기 신호처리부에서 생성된 상기 하중정보를 해당 시트의 고유정보와 연계하여 상기 외부 서버로 무선 전송할 수 있다.

[0011] 그리고, 상기 지능형 좌석 시스템은, 하부보호판, 상부보호판 및 지지대를 포함할 수 있다. 상기 하부보호판은 상기 적층형 압전 액추에이터, 상기 신호처리부, 상기 무선송신부 및 상기 충전부가 각각 놓여지되 상기 적층형 압전 액추에이터의 하단부가 접촉될 수 있다. 상기 상부보호판은 상기 적층형 압전 액추에이터, 상기 신호처리부, 상기 무선송신부 및 상기 충전부의 상부에 배치되어 상기 하부보호판의 상부에 이격되고 상기 적층형 압전 액추에이터의 상단부가 접촉될 수 있다. 상기 지지대는 상기 상부보호판 및 하부보호판 사이에 배치되되 상기 적층형 압전 액추에이터가 놓이지 않은 부분에 배치되어 상기 하중에 따른 지지를 수행하여 상기 상부보호판과 하부보호판이 상기 하중에 따른 휨응력에 의해 파괴되는 것을 방지할 수 있다. 여기서, 상기 상부보호판과 하부보호판은, 상기 적층형 압전 액추에이터 측으로 전달되는 하중의 전달 효율을 높이도록 특정 탄성계수 이상의 재질로 구성될 수 있다.

효 과

[0012] 본 발명에 따른 지능형 좌석 시스템에 따르면, 시트의 좌석 감지결과를 무선 전송 가능하고, 적층형 압전 액추에이터의 발생전류를 포집하여 신호처리부 및 무선송신부의 전원으로 자체 공급이 가능함에 따라, 외부 전원의 공급없이 독립 전원으로 구동 가능하다. 따라서, 외부 전원으로부터 전원을 공급받기 위한 별도의 유선 설비가 전혀 필요 없으며 설치가 간단하고 유지관리가 용이하다. 또한, 자가 발전 시스템 및 무선 시스템을 따르고 있어, 시트의 이동 배치시에도 별다른 제약이나 불편함이 없는 이점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0013] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 지능형 좌석 시스템의 설치 단면도이고, 도 2는 도 1의 지능형 좌석 시스템의 평면도이며, 도 3은 도 1의 적층형 압전 액추에이터의 단면도이다. 도 4는 도 1의 시스템 구성도이고, 도 5는 도 4의 지능형 좌석 시스템들과 외부 서버 간의 통신 구성도이다.

[0014] 도 1 및 도 4를 참조하면, 상기 지능형 좌석 시스템(100)은, 적층형 압전 액추에이터(110), 신호처리부(120), 무선송신부(130), 충전부(140)를 포함한다. 여기서, 상기 신호처리부(120), 무선송신부(130), 충전부(140)는 단일의 회로부(180)로 구현 가능하다.

[0015] 상기 적층형 압전 액추에이터(110)는, 시트(10)에 구비되어 상기 시트(10)의 좌석 여부를 감지하고, 상기 시트(10)에 하중이 가해지는 경우, 상기 하중에 대응되는 전압값을 양단(111,112)에서 발생시킨다.

[0016] 도 3을 참조하면, 상기 적층형 압전 액추에이터(110)는 내부 전극(114)이 포함된 세라믹 후막(113)이 복수 개로 적층되어 있다. 예를 들면, 0.02~0.2mm 두께의 압전 세라믹 후막(113)과 내부 전극(114)이 각각 수십층 혹은 수백층으로 교대로 적층되어 배치 가능하다.

[0017] 또한, 적층형 압전 액추에이터(110)의 양 측면에는 입출력 단자를 연결하기 위한 외부 전극(111,112)이 각각 배치되는데, 상기 외부 전극(111,112)은 상기 양단(111,112)에 해당된다. 상기 적층형 압전 액추에이터(110)의 동작은 기존에 공지되어 있으므로 보다 상세한 설명은 생략하기로 한다. 이러한 적층형 압전 액추에이터(110)는 상기 시트(10)의 진동 또는 하중변화에 기인한 응력변화에 따라 상기 양단(111,112)에 발생전류를 발생시킨다.

[0018] 상기 신호처리부(120)는, 상기 적층형 압전 액추에이터(110)의 양단(111,112)으로부터 상기 전압값을 전송받아 상기 전압값에 대응되는 하중정보를 생성한다. 상기 하중정보는, 상기 전압값을 통해 감지되는 하중의 크기뿐만 아니라 하중의 작용 여부(좌석 여부)를 포괄하는 개념이다. 즉, 상기 신호처리부(120)는 시트(10)에 하중 인가시 발생하는 전압값을 감지하여 좌석 여부를 판별하고 인체 등의 하중정보를 생성한다.

[0019] 상기 무선송신부(130)는, 상기 신호처리부(120)에서 생성된 상기 하중정보(ex, 하중의 작용 여부(좌석 여부), 하중의 크기)를 외부 서버(200)로 무선 전송한다. 사용되는 무선 방식은 기존에 공지된 다양한 방식 중 선택적으로 채용 가능하다. 상기 무선송신부(130)로 전송된 정보는, 시트(10)가 구비된 시설(ex, 전동차, 버스, 항공

기 등의 대형 운송시스템, 강연장, 공연장, 극장, 식당, 강의실 등의 대형 연회장)의 종류 따라 각기 다양한 용도로 활용 가능하다.

- [0020] 상기 충전부(140)는, 상기 적층형 압전 액추에이터(110)의 발생전류를 포집 및 충전하여, 상기 신호처리부(120) 또는 상기 무선송신부(130) 중 선택된 하나 또는 전부의 구동전원으로 제공한다. 이러한 충전부(140)는, 정류회로(141)와 충전기(142)를 구비한다. 상기 정류회로(141)는 상기 적층형 압전 액추에이터(110)의 양단(111,112)에서 발생된 발생전류를 직류전류로 정류한다. 그리고, 상기 충전기(142)는 상기 정류회로(141)에서 정류된 전원을 충전하는 부분으로서, 이차전지 또는 대용량 커패시터의 형태로 구현 가능하다.
- [0021] 상술한 바에 의하면, 상기 적층형 압전 액추에이터(110)는 크게 두 가지 역할을 한다. 첫째, 상기 적층형 압전 액추에이터(110)는 시트(10)에 부가되는 하중을 감지한다. 예를 들면, 상기 적층형 압전 액추에이터(110)에 하중이 부가되면 그 하중에 비례하여 전압이 발생하는 것이다.
- [0022] 둘째, 상기 적층형 압전 액추에이터(110)는 시트(10)의 하중 변화에 따른 발생전류를 발생시키고, 이를 충전부(140)에서 충전 가능하게 한다. 시트(10)에 하중의 변화가 발생되면, 상기 적층형 압전 액추에이터(110)의 양단(111,112)에 전류가 발생하게 된다.
- [0023] 각종 운송수단(자동차, 기차, 전동차, 버스, 항공기 등)의 경우, 주행 중의 노면 요철이나 가속 및 감속에 의해 시트(10)에 하중의 변화가 발생할 수 있다. 또한, 강연장, 공연장, 극장, 식당, 강의실 등의 경우에는, 착석한 사람의 움직임이나, 착석 또는 탈석에 의하여 시트(10)에 하중 변화가 발생하게 된다. 즉, 상기한 시트(10)의 하중의 변화는 외부 진동, 착석자의 움직임 등에 의해 시트(10)에 부가됨으로써 발생 가능하다. 하중의 변화에 따른 적층형 압전 액추에이터(110)의 발생전류는, 충전부(140)에 전달되어 충전기(142)에 축전된다. 이러한 충전부(140)의 충전회로를 통해 충전된 전원은 신호처리부(120) 및 무선송신부(130)의 전원으로 공급되어 자가 구동이 가능한 것이다.
- [0024] 이상과 같은 상기 지능형 좌석 시스템(100)에 따르면, 시트(10)의 착석 감지결과(착석 여부, 하중 정보)를 무선 전송 가능하고, 적층형 압전 액추에이터(110)의 발생전류를 포집하여, 신호처리부(120) 및 무선송신부(130)의 전원으로 자체 공급이 가능함에 따라, 외부 전원의 공급없이 독립 전원으로 구동 가능하다. 따라서, 외부 전원으로 부터 전원을 공급받기 위한 별도의 유선 설비가 필요 없으며 설치가 간단하고 유지관리가 용이하다. 또한, 자가 발전 시스템 및 무선 시스템을 따르고 있어, 시트(10)의 이동 배치시에도 별다른 제약이나 불편함이 없는 이점이 있다.
- [0025] 이하에서는 도 2 및 도 3을 참조로 하여, 상기 적층형 압전 액추에이터(110)와 회로부(180)의 설치예를 설명하기로 한다. 상기 적층형 압전 액추에이터(110)는 1개가 사용되어도 무관하나, 상기 시트(10)에 복수 개로 구비되어 사용 가능하다. 예를 들어, 적층형 압전 액추에이터(110)는 1개 이상 20개 이하로 사용 가능한데, 그 사용 개수가 반드시 상술한 바에 한정되는 것은 아님은 자명하다. 이때, 상기 신호처리부(120)는, 각각의 복수 개의 적층형 압전 액추에이터(110)로부터 전송받은 전압값을 합산하여 상기 하중정보를 생성한다. 즉, 적층형 압전 액추에이터(110)를 여러 개로 사용하는 경우, 각각의 전압값의 합을 통해 하중정보의 연산이 가능하다. 예를 들어, 4개의 적층형 압전 액추에이터(110)에서 각각 측정된 전압값을 모두 더한 값은 시트(10)에 부가되는 총 하중에 비례하여 작용한다.
- [0026] 그리고, 상기 적층형 압전 액추에이터(110)의 사용개수, 단면적 및 적층개수는, 상기 신호처리부(120) 또는 무선송신부(130)의 소모전력에 따라 변경 조절 가능하다. 상기 발생전류는 적층형 압전 액추에이터(110)의 총 사용 개수와, 단일의 적층형 압전 액추에이터(110) 내에서의 적층 개수에 각각 비례한다. 따라서, 적층형 압전 액추에이터(110)의 사용 개수가 많을수록 발생 전력(발생 전류 등)을 높일 수 있는데, 이때 적층형 압전 액추에이터(110)의 개수에 대응되어 정류회로(141)의 필요 수량 또한 증가하게 되므로 제품의 단가는 상승한다.
- [0027] 또한, 상기 단면적에 관계없이 적층형 압전 액추에이터(110)의 적층 개수를 증가시키면, 발생전류가 증가하여 더 높은 전력을 충전부(140)에 충전할 수 있다. 그런데, 상기 적층 개수가 많아질수록 적층형 압전 액추에이터(110)의 제조 공정이 더욱 어려워짐에 따라 적층형 압전 액추에이터(110)의 단가는 더욱 상승하게 된다.
- [0028] 상기 적층형 압전 액추에이터(110)의 단면적은 발생전압과 반비례한다. 즉, 단위 적층형 압전 액추에이터(110)의 단면적을 줄이면 하중 감지 능력이 증가하는 이점이 있으나, 하중을 지지하는 면적이 줄어들게 되므로 상기 적층형 압전 액추에이터(110)의 강도가 감소하는 문제가 발생한다. 따라서, 상기 적층형 압전 액추에이터(110)의 단면적의 하한값은 적층형 압전 액추에이터(110)가 하중을 지지하는 한도 내에서 결정되는 것이다.
- [0029] 이상과 같은 상기 지능형 좌석 시스템(100)은, 복수 개의 시트들(10)마다 개별 구비 가능하다. 도 5를

참조하면, 상기 시트들(10)에 대해 개별 구비된 무선송신부들(130)은, 상기 신호처리부(120)에서 생성된 상기 하중정보(ex, 하중의 작용 여부(착석 여부), 하중의 크기)를 해당 시트(10)의 고유정보와 연계하여 상기 외부 서버(200)로 무선 전송한다.

[0030] 상기 고유정보란, 개별 시트(10)마다 부여된 고유식별코드로서, 상기 신호처리부(120)에 기 저장된 정보일 수 있다. 상기 고유정보는, 개개의 시트(10)를 구분하기 위한 목적 이외에도, 버스, 비행기, 선박 등 대중교통수단과 승용차, 식당, 강연장 등 모든 시트들을 구분하기 위함이다. 상기 고유정보로는 독립된 식별코드정보뿐만 아니라, 해당 시트가 설치된 장소정보(특정 버스, 비행기 등) 또한 포함 가능하다.

[0031] 여기서, 상기 서버(200)는 상기 고유정보에 대응되는 위치정보를 기 저장하고 있는 경우, 상기 무선송신부(130)로부터 해당 고유정보의 수신만으로 해당 시트(10)의 위치를 쉽게 알 수 있다. 물론, 상기 고유정보에 식별코드와 위치정보가 함께 포함된 경우, 그 고유정보에 대응되는 위치정보를 상기 서버(200) 내에 미리 저장할 필요는 없다.

[0032] 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 지능형 좌석 시스템(100)은, 하부보호판(150), 상부보호판(160) 및 지지대(170)를 포함한다. 상기 적층형 압전 액추에이터(110), 신호처리부(120), 무선송신부(130), 충전부(140)는 상기 하부보호판(150)과 상부보호판(160)의 사이에 배치된다. 물론, 상기 신호처리부(120), 무선송신부(130), 충전부(140)는 단일의 회로부(180)의 형태로 통합 가능하다.

[0033] 상기 하부보호판(150)은 상기 적층형 압전 액추에이터(110), 상기 신호처리부(120), 상기 무선송신부(130) 및 상기 충전부(140)가 놓여지되, 상기 적층형 압전 액추에이터(110)의 하단부가 접촉된다. 또한, 상부보호판(160)은, 상기 적층형 압전 액추에이터(110), 상기 신호처리부(120), 상기 무선송신부(130) 및 상기 충전부(140)의 상부에 배치되어 상기 하부보호판(150)의 상부에 이격되고, 상기 적층형 압전 액추에이터(110)의 상단부가 접촉된다.

[0034] 상기 지지대(170)는 상기 상부보호판(160) 및 하부보호판(150) 사이에 배치되되 상기 적층형 압전 액추에이터(110)가 놓이지 않은 부분에 배치되어 상기 하중에 따른 지지를 수행한다. 상기 적층형 압전 액추에이터(110)의 사용 개수가 적은 경우, 적층형 압전 액추에이터(110)의 설치점 간의 거리가 멀어지게 된다. 이때, 각각의 적층형 압전 액추에이터(110)의 설치점 사이에는 빈 공간이 존재하게 되는데, 이 빈 공간에 큰 힘이 가해지면 휨응력(Bending force)이 발생된다. 예를 들면, 상부보호판(160)의 곡강도보다 하중이 큰 경우, 상부보호판(160)이 파괴될 수 있다. 물론, 이러한 문제는 적층형 압전 액추에이터(110)의 설치 개수가 큰 경우, 설치점 간의 간격이 좁아짐에 따라 해소가 가능하게 된다. 이상과 같이, 상기 지지대(170)를 빈 공간 측에 배치하여 사용함에 따라, 상기 상부보호판(160)과 하부보호판(150)이 상기 하중에 따른 휨응력에 의해 파괴되는 것을 방지할 수 있다. 이러한 지지대(170)는 일반 블럭 형태, 완충스프링 형태 등이 가능하다.

[0035] 그리고, 상기 상부보호판(160)과 하부보호판(150)은, 상기 적층형 압전 액추에이터(110) 측으로 전달되는 하중의 전달 효율을 높이도록, 특정 탄성계수 이상의 재질로 구성된다. 예를 들면, 상기 상부보호판(160)과 하부보호판(150)은, 탄성계수가 커서 충격을 흡수하지 않는 소재인 유리 재질이 사용될 수 있다. 각각의 보호판(150, 160)으로서 탄성계수가 작은 물질을 사용하는 경우, 물질 자체에서 충격이 흡수되므로 상기 적층형 압전 액추에이터(110) 측으로의 하중의 전달이 효과적으로 이루어질 수 없고, 그 하중의 측정값 또한 오류를 갖게 되어, 정확한 하중을 알 수 없게 된다.

[0036] 이하에서는, 상기 지능형 좌석 시스템(100)의 구체적인 실시예에 관하여 살펴보기로 한다. 도 6은 하중 변화에 따른 적층형 압전 세라믹 액추에이터의 출력 전압의 일례를 나타내는 그래프이고, 도 7은 하중 변화에 따른 적층형 압전 세라믹 액추에이터의 시간별 전류발생 측정값을 나타내는 그래프이다.

[0037] 먼저, 압전 계수가 400pC/N인 PZT(piezoelectric)계 압전 세라믹 소재를 이용하여 테입 주입법을 통해 판상의 압전 세라믹 후막(113)을 형성하고, AgPd 전극을 스크린 인쇄법으로 인쇄하여 내부 전극(114)을 형성하였다. 내부 전극(114)이 도포된 압전 세라믹 후막(113)을 60층 적층하여 절단한 다음 소결하고, 외부 전극(111, 112)을 측면에 각각 부착하여, 도 3의 적층형 압전 세라믹 액추에이터(110)를 제작하였다. 제작된 적층형 압전 세라믹 액추에이터(110)는 가로, 세로, 높이가 각각 5mm, 5mm, 7mm였다. 압전 세라믹 후막(113)의 두께는 약 0.08mm였고, 적층수는 60층이었다.

[0038] 첫째, 하중감지 능력을 시험하기 위해, 적층형 압전 세라믹 액추에이터(110)에 하중을 변화시키면서 출력전압을 측정하였다. 그 결과인 도 6을 참조하면, 일반적인 사람의 하중범위인 50~100kg의 범위에서 출력전압이 선형적으로 비례하고, 그 값이 5~10V로 충분히 커서, 인체 하중감지에 의한 센서기능을 발휘하기에 충분한 특성 범위

를 나타냄을 알 수 있다.

- [0039] 둘째, 시트(10)의 진동이나 인체 착탈석에 의한 전류발생 실험을 해보았다. 시트(10)에 주기적으로 하중변화를 가하면서 적층형 압전 세라믹 액추에이터(110)에서 발생하는 전류 파형을 오실로스코프로 관찰하였고, 그 결과는 도 7을 참조한다. 측정되는 최대 전류는 약 0.1mA임을 알 수 있다. 이와 같은 방법으로 발생하는 순간 최대전력은 0.5mW가 얻어지게 된다. 이러한 전력은 충전부(140)의 정류회로(141)를 거쳐 대용량 커패시터(142)에 충전된다.
- [0040] 상기 무선송신부(130)는 수신되는 컴퓨터나 중계기를 이용한 수신기까지의 거리에 따라, 0.1~수십 mW 급까지 다양한 전력이 소모되게 된다. 따라서, 신호처리부(120)와 무선송신부(130)의 소모전력이 크게 요구되는 경우는, 상술한 바와 같이 적층형 압전 세라믹 액추에이터(110)의 사용개수, 단면적 크기 및 적층 개수를 조절해야 한다.
- [0041] 이상과 같은 지능형 좌석 시스템(100)에 따르면, 적층형 압전 액추에이터(110)를 착석 감지센서로서 사용함에 따라, 착석감지 센서 역할을 함과 동시에 발전소자로서 적용 가능한 이점이 있다. 종래의 착석감지 센서는, 유선 회로를 통하여 센서를 구동하고 감지하여 외부회로와 유선 형태로 결선이 되지만, 상기 지능형 좌석 시스템(100)은 유선방식이 아닌 무선 전송시스템으로 구현된 것이다. 즉, 자가발전형 착석 센서인 상기 적층형 압전 액추에이터(110)는 시트(10)의 설치 개수가 많은 대형 운송시스템이나 대형 연회장 등의 시트(10)에 장착하는 경우, 개개의 시트(10)를 유선으로 결선할 필요가 없어, 착석 감지 기능 시트(10)의 이동 및 설치가 용이한 장점이 있다.
- [0042] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능한 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

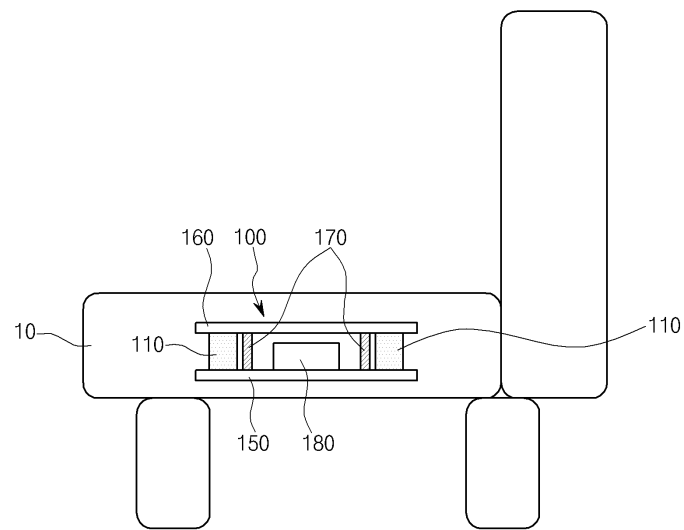
도면의 간단한 설명

- [0043] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 지능형 좌석 시스템의 설치 단면도,
- [0044] 도 2는 도 1의 지능형 좌석 시스템의 평면도,
- [0045] 도 3은 도 1의 적층형 압전 액추에이터의 단면도,
- [0046] 도 4는 도 1의 시스템 구성도,
- [0047] 도 5는 도 4의 지능형 좌석 시스템들과 외부 서버 간의 통신 구성도,
- [0048] 도 6은 하중 변화에 따른 적층형 압전 세라믹 액추에이터의 출력 전압의 일례를 나타내는 그래프,
- [0049] 도 7은 하중 변화에 따른 적층형 압전 세라믹 액추에이터의 시간별 전류발생 측정값을 나타내는 그래프이다.
- [0050] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

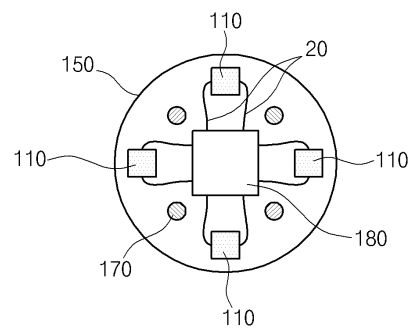
- | | |
|------------------------|-------------------|
| [0051] 100: 지능형 좌석 시스템 | 110: 적층형 압전 액추에이터 |
| [0052] 120: 신호처리부 | 130: 무선송신부 |
| [0053] 140: 충전부 | 141: 정류회로 |
| [0054] 142: 충전기 | 150: 하부보호판 |
| [0055] 160: 상부보호판 | 170: 지지대 |
| [0056] 180: 회로부 | |

도면

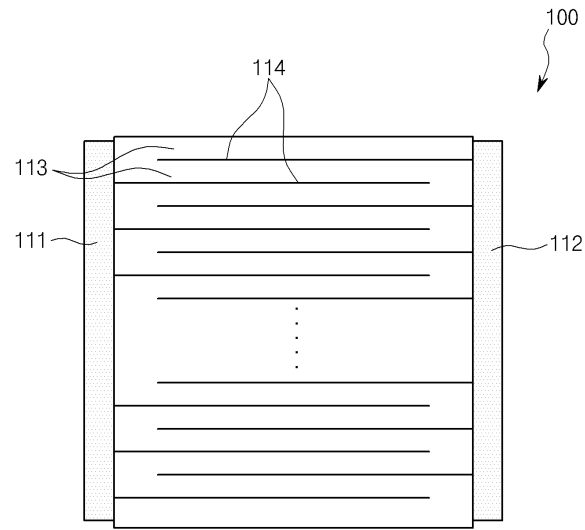
도면1



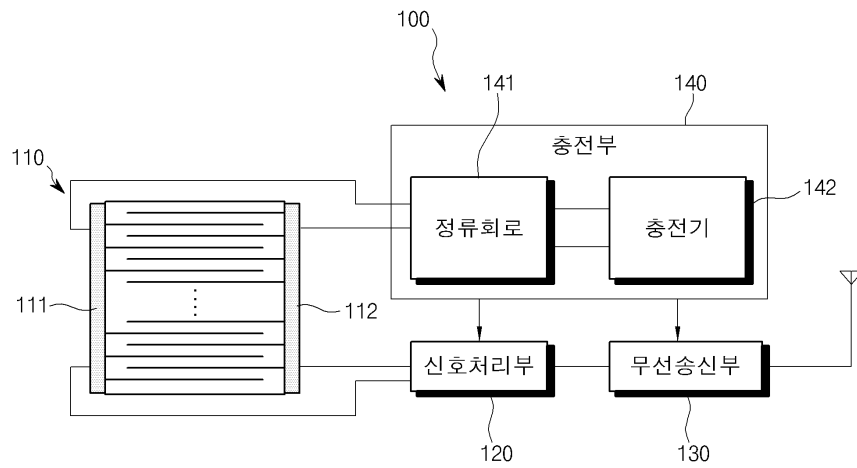
도면2



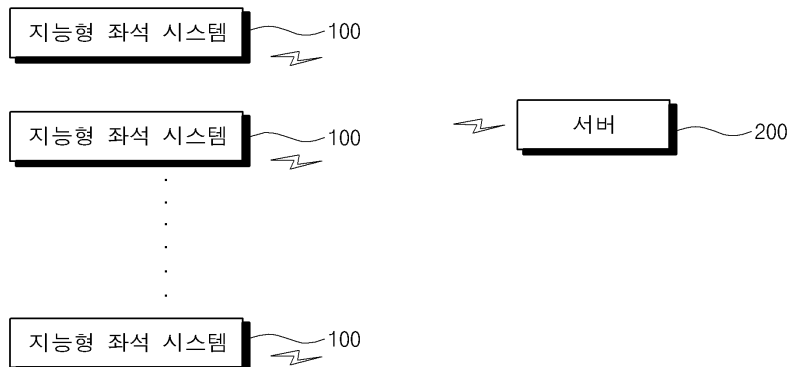
도면3



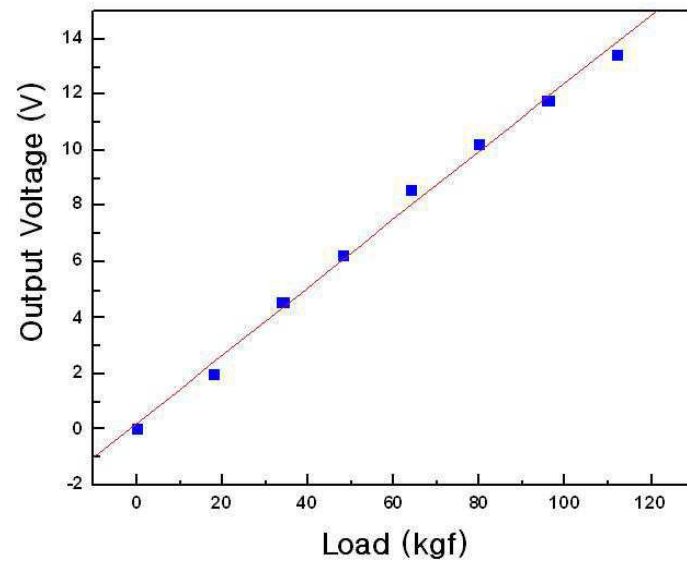
도면4



도면5



도면6



도면7

