



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년01월24일  
 (11) 등록번호 10-1351395  
 (24) 등록일자 2014년01월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/18 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0054438

(22) 출원일자 2012년05월22일

심사청구일자 2012년05월22일

(65) 공개번호 10-2013-0130537

(43) 공개일자 2013년12월02일

(56) 선행기술조사문헌

KR1019990058660 A

JP2000314667 A

(73) 특허권자

포항공과대학교 산학협력단

경상북도 포항시 남구 청암로 77 (지곡동, 포항공과대학교)

(72) 발명자

유희천

경상북도 포항시 남구 지곡로 155 (지곡동, 교수아파트 7동 201호)

박장운

경상북도 포항시 남구 청암로 77 (지곡동 14동 407호)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

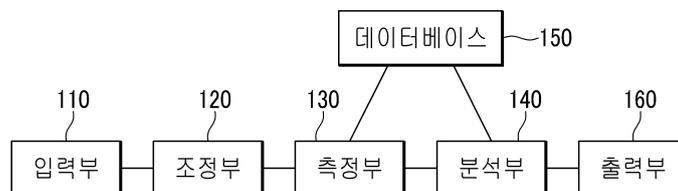
심사관 : 신용주

(54) 발명의 명칭 **체압 분포 분석 시스템 및 방법**

**(57) 요약**

본 발명인 체압 분포 분석 시스템 및 방법은, 센서 해상도 및 분석 유형이 선택되고 사용자 신체 정보가 입력되는 입력부; 시트백 및 시트팬의 바디 그리드 위치를 조정하는 조정부; 상기 바디 그리드의 체압을 측정하는 측정부; 상기 바디 그리드의 체압을 이용하여 사용자 착좌 유형을 분류하고, 상기 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이를 분석하는 분석부; 기 설정된 기준 체압 분포, 선호 착좌 체압 분포, 상기 측정부에서 측정한 바디 그리드의 체압 및 상기 분석부에서 분류한 착좌 유형, 상기 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이가 저장된 데이터베이스; 및 상기 분석부에서 분류한 착좌 유형, 상기 바디 그리드의 체압 및 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이를 출력하는 출력부를 포함하여 착좌 유형, 상기 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이를 디스플레이 화면으로 제공할 수 있다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**이백희**

경상북도 포항시 남구 청암로 77 (지곡동 대학원  
아파트 2동 802호)

**최영근**

경상북도 포항시 남구 청암로 77 (지곡동 공학4동  
208호)

**정기효**

울산광역시 남구 옥현로 34 (무거동, 옥현주공3단  
지아파트) 315동 602호

**사성진**

경기도 화성시 동탄숲속로 96 (능동, 숲속마을모  
아미래도1단지아파트 105동 204호)

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

센서 해상도 및 분석 유형이 선택되고 사용자 신체 정보가 입력되는 입력부;

시트백 및 시트팬의 바디 그리드 위치를 조정하는 조정부;

상기 바디 그리드의 체압을 측정하는 측정부;

상기 바디 그리드의 체압을 이용하여 사용자 착좌 유형을 분류하고, 상기 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이를 분석하는 분석부; 및

상기 분석단계에서 분류한 착좌 유형, 상기 바디 그리드의 체압 및 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이를 출력하는 출력부를 포함하는 착좌 유형 분석 시스템.

**청구항 2**

제 1항에 있어서,

기 설정된 기준 체압 분포, 선호 착좌 체압 분포, 상기 측정부에서 측정한 바디 그리드의 체압 및 상기 분석부에서 분류한 착좌 유형, 상기 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이가 저장된 데이터베이스를 더 포함하는 착좌 유형 분석 시스템.

**청구항 3**

제 1항에 있어서,

상기 입력부는 사용자가 기 설정한 체압 분포 기준 값이 입력되고,

상기 출력부는 상기 사용자가 기 설정한 기준 값을 초과하는 신체부위를 강조하여 출력하는 착좌 유형 분석 시스템.

**청구항 4**

제 1항에 있어서,

상기 분석부는 상체와 하체의 체압 분포를 이용하여 사용자 착좌 유형을 분류하고, 상기 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이를 분석하는 착좌 유형 분석 시스템.

**청구항 5**

제 1항에 있어서,

상기 분석부는 상체와 하체의 체압 분포를 이용하여 사용자 착좌 유형을 분류하고, 차량 유형별 착좌 유형을 분석하는 착좌 유형 분석 시스템.

**청구항 6**

제 1항에 있어서,

상기 분석부는 시트백 체압 및 시트팬 체압을 균집분석하여 착좌 유형을 분류하는 착좌 유형 분석 시스템.

**청구항 7**

제 6항에 있어서,

상기 분석부는 시트백 체압 및 시트팬 체압을 균집분석하여 분류된 착좌 유형을 독립성검정을 실시하여 착좌 유형을 분류하는 착좌 유형 분석 시스템.

**청구항 8**

제 7항에 있어서,

상기 분석부는 독립성검정을 실시하여 분류된 착좌 유형을 이용하여 차량 유형별 착좌 유형을 분류하는 착좌 유형 분석 시스템.

**청구항 9**

센서 해상도 및 분석 유형이 선택되고 사용자 신체 정보가 입력되는 단계;

시트백 및 시트팬의 바디 그리드 위치를 조정하는 단계;

상기 바디 그리드의 체압을 측정하는 단계;

상기 바디 그리드의 체압을 이용하여 사용자 착좌 유형을 분류하고, 상기 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이를 분석하는 단계; 및

상기 분석단계에서 분류한 착좌 유형, 상기 바디 그리드의 체압 및 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이를 출력하는 단계를 포함하는 착좌 유형 분석 방법.

**청구항 10**

제 9항에 있어서,

기 설정된 기준 체압 분포, 신호 착좌 체압 분포, 상기 바디 그리드의 체압을 측정하는 단계에서 측정한 바디 그리드의 체압 및 상기 분석 단계에서 분류한 착좌 유형, 상기 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이를 저장하는 단계를 더 포함하는 착좌 유형 분석 방법.

**청구항 11**

제 9항에 있어서,

상기 입력 단계는 사용자가 기 설정한 체압 분포 기준 값이 입력되고,

상기 출력단계는 상기 사용자가 기 설정한 기준 값을 초과하는 신체부위를 강조하여 출력하는 착좌 유형 분석 방법.

**청구항 12**

제 9항에 있어서,

상기 분석단계는 상체와 하체의 체압 분포를 이용하여 사용자 착좌 유형을 분류하고, 상기 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이를 분석하는 착좌 유형 분석 방법.

**청구항 13**

제 9항에 있어서,

상기 분석단계는 상체와 하체의 체압 분포를 이용하여 사용자 착좌 유형을 분류하고, 차량 유형별 착좌 유형을 분석하는 착좌 유형 분석 방법.

**청구항 14**

제 9항에 있어서,

상기 분석단계는 시트백 체압 및 시트팬 체압을 군집분석하여 착좌 유형을 분류하는 착좌 유형 분석 방법.

**청구항 15**

제 14항에 있어서,

상기 분석단계는 시트백 체압 및 시트팬 체압을 군집분석하여 분류된 착좌 유형을 독립성검정을 실시하여 착좌 유형을 분류하는 착좌 유형 분석 방법.

**청구항 16**

제 15항에 있어서,

상기 분석단계는 독립성검정을 실시하여 분류된 착좌 유형을 이용하여 차량 유형별 착좌 유형을 분류하는 착좌 유형 분석 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 운전자의 착좌 자세 유형을 분류해 주는 시스템 및 방법에 관한 것으로, 특정 운전자의 신체부위별 체압 분포를 분석하여 착좌 자세 유형을 판별해주고 기준 체압 분포와의 차이를 비교 분석해주는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 운전자의 착좌 하중 분산에 적합하지 않은 차량 시트는 착좌 안락도 저하 및 통증을 유발한다. 운전자의 신체에 압력이 가해지면 해당 신체부위(피부 및 조직)에 원활한 혈액 공급을 저해하게 되고 주관적인 불편도가 증가되는 것으로 보고되고 있다(Aissaoui et al., 2001; Kolich and Taboun, 2004). 따라서, 운전자의 체압을 분산시킬 수 있는 시트의 개발을 위해 신체부위별 체압 분포 분석은 중요하다.

[0003] 운전자의 체압을 신체부위별로 분석하기 위해 바디 그리드(body grid)를 사용한 연구가 있다(Mergl et al., 2005; Zenk et al., 2006). 본 연구에서는 운전자의 신체부위를 시트백(seatback)과 접촉되는 상체 9개 영역(예: 좌우 견갑골, 등, 허리), 시트팬(seatpan)과 접촉되는 하체 8개 영역(예: 좌우 엉덩이, 허벅지)로 구분하여 각각 상체와 하체 대비 각 신체부위별 체압비율(body pressure ratio, BPR)로 나타내고 분석하였다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명은 운전자의 체압 분포 측면에서 운전석 설계에 대한 정량적이고 체계적인 평가를 위해 운전자의 체압을 빠른 시간 내에 간편하게 분석할 수 있는 시트 안락 평가 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 본 발명에 따른 착좌 유형 분석 시스템은, 센서 해상도 및 분석 유형이 선택되고 사용자 신체 정보가 입력되는 입력부; 시트백 및 시트팬의 바디 그리드 위치를 조정하는 조정부; 상기 바디 그리드의 체압을 측정하는 측정부; 상기 바디 그리드의 체압을 이용하여 사용자 착좌 유형을 분류하고, 상기 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이를 분석하는 분석부; 기 설정된 기준 체압 분포, 신호 착좌 체압 분포, 상기 측정부에서 측정한 바디 그리드의 체압 및 상기 분석부에서 분류한 착좌 유형, 상기 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이가 저장된 데이터베이스; 및 상기 분석부에서 분류한 착좌 유형, 상기 바디 그리드의 체압 및 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이를 출력하는 출력부를 포함한다.

[0006] 또한 본 발명에 따른 착좌 유형 분석 방법은, 센서 해상도 및 분석 유형이 선택되고 사용자 신체 정보가 입력되는 단계; 시트백 및 시트팬의 바디 그리드 위치를 조정하는 단계; 상기 바디 그리드의 체압을 측정하는 단계; 상기 바디 그리드의 체압을 이용하여 사용자 착좌 유형을 분류하고, 상기 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이를 분석하는 단계; 기 설정된 기준 체압 분포, 신호 착좌 체압 분포, 상기 측정부에서 측정한 바디 그리드의 체압 및 상기 분석 단계에서 분류한 착좌 유형, 상기 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이를 저장하는 단계; 및 상기 분석부에서 분류한 착좌 유형, 상기 바디 그리드의 체압 및 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이를 출력하는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

[0007] 본 발명에 따른 체압 분포 분석 시스템은 체압 데이터가 기록된 데이터를 읽고 센서 해상도, 체압 분석 유형, 신체치수, 그리고 다리 벌림 각도(hip abduction) 정보가 입력되어 운전자의 착좌 자세 유형(sitting strategy)을 자동으로 분류하고 기준 착좌 자세 유형(reference strategy) 대비 각 신체 부위별 압력 차이를 시각화하여 차량 운전석 설계 평가 시 유용하게 사용될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0008] 도 1은 본 발명에 따른 체압 분포 분석 시스템의 구성을 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 체압 분포 분석 시스템에서 수행되는 체압 분포 분석과정을 도시한 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 체압 분포 분석 시스템의 입력부 및 출력부를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 체압 분포 분석 시스템에서 분석한 5가지 착좌 유형을 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 체압 분포 분석 시스템에서 분석한 차량 유형별 착좌 연관성을 도시한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0009] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 또한, 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙였다.
- [0010] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0011] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 대화 관리 시스템 및 방법에 대하여 도면을 참조로 하여 상세하게 설명한다.
- [0012] 도 1은 본 발명에 따른 체압 분포 분석 시스템의 구성을 도시한 도면이다. 본 발명에 따른 체압 분포 분석 시스템은 입력부(110), 조정부(120), 측정부(130), 분석부(140), 데이터베이스(150), 출력부(160)를 포함한다.
- [0013] 입력부(110)에서 시트백(seatback)과 시트팬(seatpan) 각각의 바디 그리드(body grid)형성을 위해 센서의 해상도 및 통합 분석 또는 개별 분석인지 분석 유형이 선택되고 사용자 신체 정보가 입력된다. 상기 센서의 해상도 선택은 체압 측정을 위해 사용된 프레셔 매트(pressure mat)의 센서 해상도(sensor resolution)(48 × 48 또는 32 × 32)가 선택되고, 시트백(seatback)과 시트팬(seatpan)의 체압의 비율 산출을 위한 분석 유형(combined 또는 separate)이 선택된다. 상기 사용자 신체 정보는 등길이(waist back length), 앉은 엉덩이 너비(hip breadth), 허벅지 길이(thigh length)가 입력된다. 또한 상기 사용자 신체정보는 사용자의 좌우 다리 벌림 각도를 포함할 수 있다. 입력부(110)에서는 사용자가 기 설정한 체압 분포 기준 값이 입력될 수 있다.
- [0014] 사용자는 출력부(160)의 미리보기(preview)기능을 이용하여 시트백과 시트팬에 생성된 체압 분포와 바디 그리드의 정확성을 판단하고 조정부(120)에서 시트백과 시트팬의 바디 그리드가 좌우로 조정된다.
- [0015] 측정부(130)는 센서를 이용하여 사용자별 체압을 측정하며 상기 센서는 Xsensor가 될 수 있다. 측정부(130)는 시트백과 시트팬 각각에 부착된 압력 매트(pressure mat, X3 PX100 48×48, XSENSOR Co., Canada)를 사용하여 운전자의 상체와 하체 체압이 각각 측정될 수 있다.
- [0016] 분석부(140)는 상기 입력부(110)에서 입력된 사용자 정보와 측정부(130)에서 측정된 바디 그리드의 체압을 이용하여 사용자 착좌 유형을 분류하고, 상기 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이를 분석한다.
- [0017] 분석부(140)는 착좌 유형, BPR, 그리고 분류된 착좌 유형과의 BPR 차이를 분석한다. 착좌 유형 분류는 Microsoft visual studio C# 2008과 MATLAB version 7.1을 활용하여 가능하며 특정 사용자 착좌 체압에 대해 대표 착좌 유형 5가지 중 가장 근접한 유형으로 분류할 수 있다. 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이는 17개 인체부위 별로 체압을 측정된 운전자의 실제 체압의 비율과 분류된 착좌 자세 유형 체압의 비율의 차이로 설정된다. 분석부(140)은 BPR을 이하의 수학적 식 1로 계산한다. 분석부(140)는 측정부(130)에서 측정된 부분체압을 전체 체압으로 나누어 BPR을 계산한다.

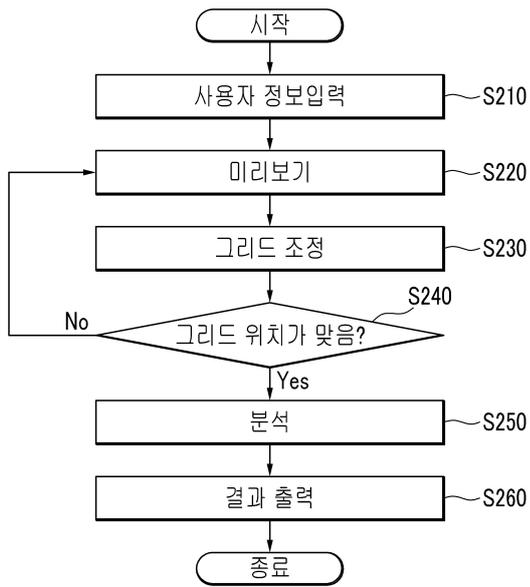
수학식 1

$$BPR(\%) = \frac{\text{부분 체압}}{\text{전체 체압}} \times 100$$

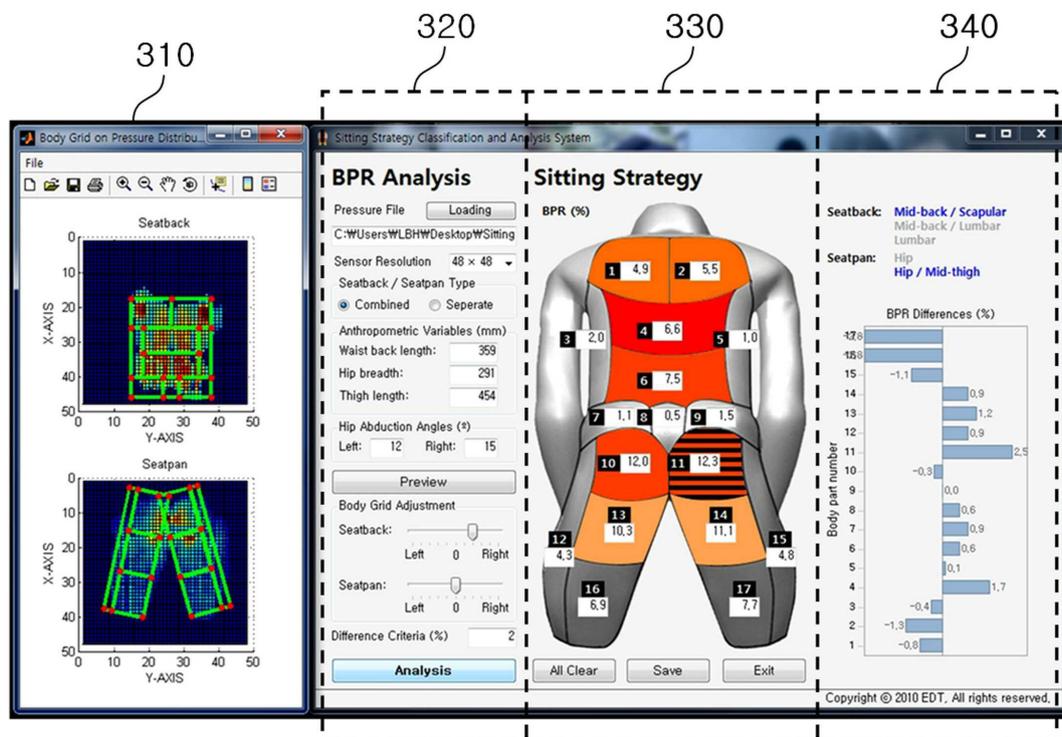
- [0018]
- [0019] 분석부(140)는 상체와 하체의 체압 분포를 이용하여 사용자 착좌 유형을 분류한다. 예를 들어 분석부(140)는 BPR에 따라 차량 유형(세단, 쿠페 SUV)별 착좌 유형을 분류한다.
- [0020] 데이터베이스(150)는 기 설정된 기준 체압 분포, 선호 착좌 체압 분포, 상기 측정부(130)에서 측정된 체압 및 상기 분석부(140)에서 분류한 착좌 유형, 부위별 체압 비율 및 분석한 상기 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이가 저장된다.
- [0021] 출력부(160)는 상기 분석부(140)에서 분석한 착좌 유형, 부위별 체압 비율 및 분석한 상기 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이를 출력한다. 출력부(160)는 분류된 착좌 유형의 이름을 상체와 하체를 구분하여 제공하고 각 17개 신체부위별 BPR정보를 색깔과 수치로 출력할 수 있다.
- [0022] 또한, 분석한 상기 바디 그리드의 체압과 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이를 그래프로 제공하는 동시에 사용자가 미리 설정한 기준 값을 초과하는 신체부위를 강조하여 출력 가능하다. 출력부(160)는 미리보기(Preview)기능을 포함하고 있어 사용자의 바디 그리드가 확정되기 전에 사용자가 시트백과 시트팬에 생성된 체압 분포와 바디 그리드의 정확성을 미리 볼 수 있게 출력 가능하다.
- [0023] 도 2는 본 발명에 따른 체압 분포 분석 시스템에서 수행되는 체압 분포 분석과정을 도시한 흐름도이다.
- [0024] 사용자 정보 입력 단계(210)에서는 시트백(seatback)과 시트팬(seatpan) 각각의 바디 그리드(body grid) 형성을 위해 센서 및 통합 분석 또는 개별 분석인지 분석 유형이 선택되고 사용자 신체 정보가 입력된다. 상기 센서 선택은 체압 측정을 위해 사용된 프레스 매트(pressure mat)의 센서 해상도(sensor resolution)(48 × 48, 32 × 32)가 선택되고, 시트백(seatback)과 시트팬(seatpan)의 체압의 비율 산출을 위한 분석 유형(combined, separate)이 선택된다. 상기 사용자 신체 정보는 등길이(waist back length), 앉은 엉덩이 너비(hip breadth), 허벅지 길이(thigh length)가 입력된다.
- [0025] 미리보기 단계(220)에서는 사용자가 사용자의 바디 그리드가 확정되기 전에 사용자가 시트백과 시트팬에 생성된 체압 분포와 바디 그리드의 정확성을 미리 볼 수 있게 시트백과 시트팬에 생성된 체압 분포와 바디 그리드를 출력한다.
- [0026] 그리드 조정단계(230,240)에서는 미리보기 단계(220)에서 사용자의 시트백과 시트팬에 생성된 체압 분포와 바디 그리드가 정확하지 않은 경우 시트백과 시트팬의 바디 그리드를 좌우로 조정한다. 따라서 그리드가 정확한 경우에는 다음 단계로 넘어가고 정확하지 않은 경우에는 다시 미리보기 단계(220)로 넘어간다.
- [0027] 분석 단계(250)에서는 상기 입력 단계에서 입력된 사용자 정보와 기 설정된 기준 체압 분포, 선호 착좌 체압 분포를 이용하여 사용자의 착좌 유형, 부위별 체압 비율 및 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이를 분석한다. 분석 단계(250)에서는 착좌 유형, BPR, 그리고 분류된 착좌 유형과의 BPR 차이를 분석한다. 착좌 유형 분류는 Microsoft visual studio C# 2008과 MATLAB을 활용하여 가능하며 특정 사용자 착좌 체압에 대해 대표 착좌 유형 5가지 중 가장 근접한 유형으로 분류할 수 있다. 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이는 17개 인체부위 별로 체압을 측정된 운전자의 실제 체압의 비율과 분류된 착좌 자세 유형 체압의 비율의 차이로 설정된다.
- [0028] 출력단계(260)에서는 상기 분석부(140)에서 분석한 착좌 유형, 부위별 체압 비율 및 기준 체압 분포와의 차이를 출력한다. 출력부(160)는 분류된 착좌 유형의 이름을 상체와 하체를 구분하여 제공하고 각 17개 신체부위별 BPR 정보를 색깔과 수치로 출력할 수 있다. 또한, 분류된 착좌 유형과의 차이를 그래프로 제공하는 동시에 사용자가 미리 설정한 기준 값을 초과하는 신체부위를 highlight하여 출력 가능하다. 분석단계(250)에서 기 설정된 기준 체압 분포와의 차이를 그래프 등으로 출력한다.
- [0029] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 체압 분포 분석 시스템의 입력부 및 출력부를 도시한 도면이다.
- [0030] 좌측 창(310)은 본 발명의 일 실시 예에 따른 입력부(110)의 일부를 나타내며 사용자의 시트백과 시트팬에 대해



도면2

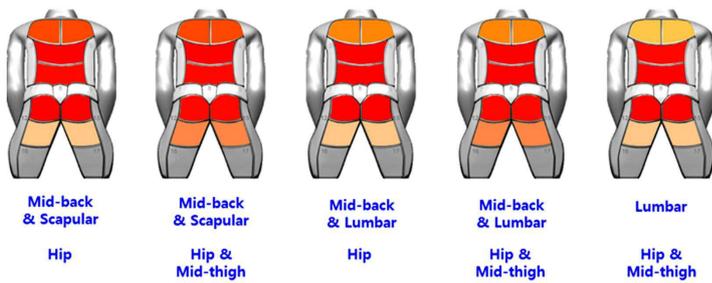


도면3

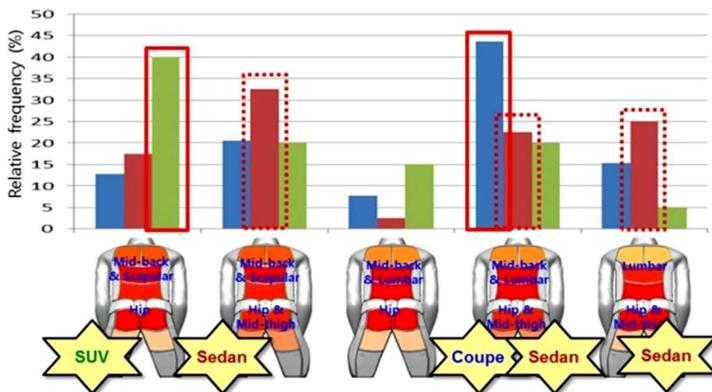


도면4

Relative frequency (%)	Seatback			Total
	 Mid-back & Scapular	 Mid-back & Lumbar	 Lumbar	
82%				
 Hip Concentrated	13	15	13	41
<b>Seatpan</b>  Hip & Mid-thigh Concentrated	18	23	4	45
 Hip & Mid-thigh Distributed	6	5	3	14
Total	37	43	20	100



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 9

【변경전】

상기 분석부

【변경후】

상기 분석단계