



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년02월24일
(11) 등록번호 10-1016439
(24) 등록일자 2011년02월14일

(51) Int. Cl.

G06Q 10/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0114842
(22) 출원일자 2008년11월18일
심사청구일자 2008년11월18일
(65) 공개번호 10-2010-0055934
(43) 공개일자 2010년05월27일

(56) 선행기술조사문헌
KR1020060108885 A
KR1020020013823 A
KR100539368 B1

전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자

연세대학교 산학협력단

서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교

(72) 발명자

조길수

경기도 고양시 일산동구 마두동 994-2 17/1

김춘정

경기도 군포시 광정동 을지아파트 611-1704

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 씨엔에스·로고스

심사관 : 손영태

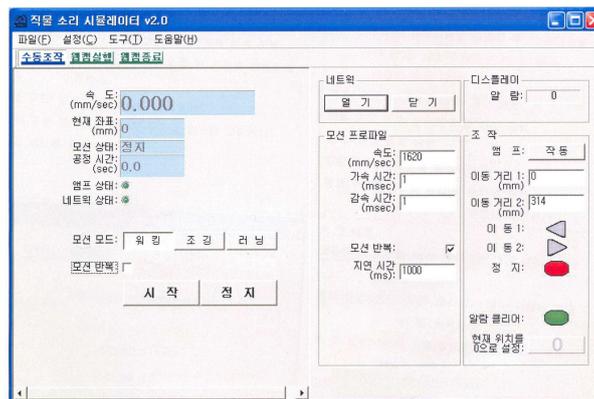
(54) 직물의 마찰소리 시뮬레이션 방법

(57) 요약

본 발명의 일 측면은 직물의 마찰소리 시뮬레이션 방법에 관한 것으로, 특히 마찰속도를 확인하는 동작 분석을 통하여 실제 생활과 비슷한 상태에서 직물의 마찰소리를 측정하는 동시에 그 음향특성을 분석하기 위한 방법에 관한 것이다.

본 발명은, 제1 직물 세팅유닛과 제2 직물 세팅유닛에 각각 장착된 직물 간의 마찰소리를 측정하기 위한 시뮬레이션 방법에 있어서, 기 설정된 동작형태에 해당하는 상기 제1 직물 세팅유닛을 회전하도록 구동시키는 모터의 구동속도, 상기 모터가 정지상태에서 구동속도에 도달할 때까지의 시간, 및 상기 모터가 구동속도를 갖는 상태에서 정지할 때까지의 시간을 서버에 입력하는 단계; 상기 제1 직물 세팅유닛이 그 회전반경의 원주를 따라 시작위치에서 목표위치까지 이동하는 거리를 서버에 입력하는 단계; 정지상태에서 상기 모터를 구동시켜 상기 서버에 입력된 구동속도에 도달할 때까지의 시간을 체크하는 단계; 상기 모터가 상기 서버에 입력된 구동속도를 갖는 상태에서 정지할 때까지의 시간을 체크하는 단계; 및 상기 제1 직물 세팅유닛이 시작위치에서 목표위치까지 이동하는지 체크하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

유희천

경상북도 포항시 남구 지곡동 교수아파트 7동 201호

박장운

울산광역시 북구 상안동 쌍용아진아파트 214동 803호

양윤정

서울특별시 용산구 청파동2가 55-3번지 현영하우스 302호

김문성

부산광역시 남구 용당동 현대아이파크 103동 403호

김수진

부산광역시 남구 용당동 현대아이파크 103동 403호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R01-2007-000-20754-0

부처명 교육과학기술부

연구관리전문기관

연구사업명 특정기초연구

연구과제명 음향 분석 기반 청각적 기능성 직물 개발 시스템

기여율

주관기관 한국과학재단

연구기간 2008년 09월 01일 ~ 2009년 08월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

제1 직물 세팅유닛과 제2 직물 세팅유닛을 포함하는 직물 간 소리 시뮬레이션 장치를 이용하여 상기 제1 및 제2 직물 세팅 유닛에 각각 장착된 직물 간의 마찰소리를 측정하기 위한 시뮬레이션 방법에 있어서,

기 설정된 동작형태에 해당하는 상기 제1 직물 세팅유닛을 회전하도록 구동시키는 모터의 구동속도, 상기 모터가 정지상태에서 구동속도에 도달할 때까지의 시간, 및 상기 모터가 구동속도를 갖는 상태에서 정지할 때까지의 시간을 제공받는 단계;

상기 제1 직물 세팅유닛이 그 회전반경의 원주를 따라 시작위치에서 목표위치까지 이동하는 거리를 제공받는 단계;

정지상태에서 상기 모터를 구동시켜 서버에 입력된 구동속도에 도달할 때까지의 시간을 자동 측정하는 단계;

상기 모터가 서버에 입력된 구동속도를 갖는 상태에서 정지할 때까지의 시간을 자동 측정하는 단계; 및

상기 제1 직물 세팅유닛이 시작위치에서 목표위치까지 이동되었는지 여부를 확인하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 직물의 마찰소리 시뮬레이션 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기 설정된 동작형태는 사람이 걸어갈 때, 조깅할 때, 달릴 때 각각 팔의 동작에 의해 사람이 입은 직물의 마찰속도를 갖는 상기 모터의 구동상태인 워킹모드, 조깅모드, 러닝모드 중에서 어느 하나인 것을 특징으로 하는 직물의 마찰소리 시뮬레이션 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 기 설정된 동작형태를 변경하는 단계를 더 포함하고, 상기 기 설정된 동작형태를 변경하는 경우에는, 상기 모터의 구동속도, 상기 모터가 정지상태에서 구동속도에 도달할 때까지의 시간, 및 상기 모터가 구동속도를 갖는 상태에서 정지할 때까지의 시간을 초기화하는 것을 특징으로 하는 직물의 마찰소리 시뮬레이션 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 직물 세팅유닛이 시작위치에서 목표위치까지 이동되었는지 여부를 확인하는 단계는, 상기 제1 직물 세팅유닛이 시작위치에서 목표위치까지 이동하는 것을 반복하는 동작 반복에 관한 설정이 해제된 상태에서 수행되는 것을 특징으로 하는 직물의 마찰소리 시뮬레이션 방법.

청구항 5

제1항 또는 제4항에 있어서,

상기 제1 직물 세팅유닛이 시작위치에서 목표위치까지 이동하는 시간을 자동 측정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 직물의 마찰소리 시뮬레이션 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 직물 세팅유닛이 시작위치에서 목표위치까지 이동하는 것을 반복하는 동작 반복이 설정된 경우에는, 상기 제1 직물 세팅유닛이 시작위치에서 목표위치까지 이동한 후 대기하여 상기 모터의 구동이 지연되는 시간을 제공받는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 직물의 마찰소리 시뮬레이션 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 모터의 구동이 지연되는 시간을 자동 측정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 직물의 마찰소리 시뮬레이션 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 직물 세팅유닛이 회전반경을 중심으로 1mm 회전하기 위해 필요한, 상기 모터의 회전수를 측정하는 엔코더의 카운트값을 제공받는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 직물의 마찰소리 시뮬레이션 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 모터를 구동시키기 위해 소요되는 최대시간을 제공받는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 직물의 마찰소리 시뮬레이션 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 모터를 구동시켜 회전운동하는 제1 직물 세팅유닛과 직선운동하는 제2 직물 세팅유닛에 각각 장착된 직물간의 마찰소리를 자동 녹음하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 직물의 마찰소리 시뮬레이션 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명의 일 측면은 직물의 마찰소리 시뮬레이션 방법에 관한 것으로, 특히 마찰속도를 확인하는 동작 분석을 통하여 실제 생활과 비슷한 상태에서 직물의 마찰소리를 측정하는 동시에 그 음향특성을 분석하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 직물설계에 따른 의류환경은 그 사회의 전반적인 기술과 지식, 산업의 발전 정도가 모두 반영되는 총체적인 환경이라 할 수 있는데, 통상 어느 사회의 가치관과 의식의 흐름이 의류 소재의 개발과 발전에 중요한 영향을 끼쳐 왔다. 즉, 사회적인 인간성을 추구하고 개인의 느낌을 우선하는 사회의 흐름을 감안할 때, 현대의 의류(소재) 생산은 지금까지의 단순한 물리적 기능성에서 더하여, 점차 인간의 심리적 만족과 미적인 즐거움을 제공하는 감각적 기능성을 중요시하는 방향으로 의류(직물) 소재의 개발이 진행되고 있는 실정이다. 예를 들어, 의류(의복) 소재인 직물에 있어서, 감각적 기능성이란 시각과 촉각, 청각, 후각이 모두 관련되는데, 지난 수십년간 섬유와 의류산업에서는 직물의 형태와 품질, 그리고 이와 관련된 직물의 감각적 성능을 객관적으로 측정 및 평가하고자 노력해 왔다.

[0003] 직물의 감각적 성능을 객관적으로 측정하는 것은, 의류제품의 최종 용도를 고려하여 직물 및 의류의 품질인식에 기여하는 감각적 성질들을 규명하고, 이들을 객관적으로 정량화하여 평가하기 위한 목적이 있다.

[0004] 따라서, 섬유 및 의류 산업에서는 가격과 품질, 패션, 쾌적성과 같은 다양한 측면에서 소비자의 욕구를 충족시키기 위하여 직물과 의복을 생산하는 추세이며, 이에 따라 생산자 및 도소매업자들도 직물의 감각적 성능을 객관적으로 수량화하고 이를 예측할 수 있는 모델을 정립하여 직물 및 의류의 제조와 유통, 판매에 활용하기 위하여 노력하고 있다.

[0005] 그런데, 직물의 촉감과 시각적 성능에 대한 평가는 개발되고 있으나, 청각과 관련한 직물의 감각적 성능을 체계적으로 평가하기 위한 개발은 지금까지는 매우 미비한 실정이다.

[0006] 한편, 이와 같은 직물의 청각적 감성을 의류에 부여하기 위한 직물소리 즉, 직물간 마찰시 발생하는 소음(마찰음)을 측정하기 위한 기술(MAFN, Measuring Apparatus Fabric Noise)이 본 건의 출원인(발명자)이 국내에 특허

출원한 출원번호 10-2003-0095621에 개시되었다. 즉, 상기 특허출원에서는 식물시료들의 마찰을 인위적으로 발생시키면서 이때 발생하는 마찰소음을 측정하여 이를 바탕으로 식물설계에 응용하는 것을 가능하게 하는 식물 마찰소리 측정기가 개시되고 있다.

[0007] 그러나, 상기 특허출원에서 개시된 종래의 식물 마찰소리 측정기는, 별도의 도면으로 도시하지 않았지만, 식물들의 세팅이 불편하고 소리의 측정위치를 조정하는 것도 어렵다. 그리고, 식물간 마찰시 그 압착압력을 측정하는 별도의 압력측정수단이 구비되지 않았다.

[0008] 현재, 상기와 같은 종래의 식물 마찰소리 측정기의 문제점을 보완하고자 하는 시뮬레이터 및 그 시뮬레이터를 동작시키는 시뮬레이션 방법이 존재하지 않는 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0009] 본 발명의 일 측면은 모니터 화면을 통하여 각종 파라미터를 입력하여 모터를 구동시킴으로써, 사람이 각각 걸어갈 때, 조깅할 때, 달릴 때 팔과 몸통 사이의 마찰속도를 확인하는 동작 분석을 통하여 실제 생활과 비슷한 상태에서 식물의 마찰소리를 측정하는 동시에 그 음향특성을 분석하기 위한 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0010] 본 발명의 일 측면은, 제1 식물 세팅유닛과 제2 식물 세팅유닛에 각각 장착된 식물 간의 마찰소리를 측정하기 위한 시뮬레이션 방법에 있어서, 기 설정된 동작형태에 해당하는 상기 제1 식물 세팅유닛을 회전하도록 구동시키는 모터의 구동속도, 상기 모터가 정지상태에서 구동속도에 도달할 때까지의 시간, 및 상기 모터가 구동속도를 갖는 상태에서 정지할 때까지의 시간을 서버에 입력하는 단계; 상기 제1 식물 세팅유닛이 그 회전반경의 원주를 따라 시작위치에서 목표위치까지 이동하는 거리를 서버에 입력하는 단계; 정지상태에서 상기 모터를 구동시켜 상기 서버에 입력된 구동속도에 도달할 때까지의 시간을 체크하는 단계; 상기 모터가 상기 서버에 입력된 구동속도를 갖는 상태에서 정지할 때까지의 시간을 체크하는 단계; 및 상기 제1 식물 세팅유닛이 시작위치에서 목표위치까지 이동하는지 체크하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 식물의 마찰소리 시뮬레이션 방법을 제공한다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 기 설정된 동작형태는 사람이 걸어갈 때, 조깅할 때, 달릴 때 각각 팔의 동작에 의해 사람이 입은 식물의 마찰속도를 갖는 상기 모터의 구동상태인 워킹모드, 조깅모드, 러닝모드 중에서 어느 하나인 것을 특징으로 하는 식물의 마찰소리 시뮬레이션 방법을 제공한다.

[0012] 본 발명의 다른 실시예에서, 상기 기 설정된 동작형태를 변경하는 단계를 더 포함하고, 상기 기 설정된 동작형태를 변경하는 경우에는, 상기 모터의 구동속도, 상기 모터가 정지상태에서 구동속도에 도달할 때까지의 시간, 및 상기 모터가 구동속도를 갖는 상태에서 정지할 때까지의 시간을 초기화 상태로 하는 것을 특징으로 하는 식물의 마찰소리 시뮬레이션 방법을 제공한다.

[0013] 본 발명의 또 다른 실시예에서, 상기 제1 식물 세팅유닛이 시작위치에서 목표위치까지 이동하는지 체크하는 단계는, 상기 제1 식물 세팅유닛이 시작위치에서 목표위치까지 이동하는 것을 반복하는 동작 반복에 관한 설정이 해제된 상태에서 수행되는 것을 특징으로 하는 식물의 마찰소리 시뮬레이션 방법을 제공한다.

[0014] 본 발명의 또 다른 실시예에서, 상기 제1 식물 세팅유닛이 시작위치에서 목표위치까지 이동하는 시간을 체크하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 식물의 마찰소리 시뮬레이션 방법을 제공한다.

[0015] 본 발명의 또 다른 실시예에서, 상기 제1 식물 세팅유닛이 시작위치에서 목표위치까지 이동하는 것을 반복하는 동작 반복에 관한 설정을 실행하는 경우에는, 상기 제1 식물 세팅유닛이 시작위치에서 목표위치까지 이동한 후 대기함으로써 상기 모터의 구동이 지연되는 시간을 상기 서버에 입력하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 식물의 마찰소리 시뮬레이션 방법을 제공한다.

[0016] 본 발명의 또 다른 실시예에서, 상기 모터의 구동이 지연되는 시간을 체크하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 식물의 마찰소리 시뮬레이션 방법을 제공한다.

[0017] 본 발명의 또 다른 실시예에서, 상기 제1 식물 세팅유닛이 회전반경을 중심으로 1mm 회전하기 위해 필요한, 상기 모터의 회전수를 측정하는 엔코더의 카운트값을 입력하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 식물의 마

찰소리 시뮬레이션 방법을 제공한다.

[0018] 본 발명의 또 다른 실시예에서, 상기 모터를 구동시키기 위해 소요되는 최대시간을 입력하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 식물의 마찰소리 시뮬레이션 방법을 제공한다.

[0019] 본 발명의 또 다른 실시예에서, 상기 모터를 구동시켜 회전운동하는 제1 식물 세팅유닛과 직선운동하는 제2 식물 세팅유닛에 각각 장착된 식물 간의 마찰소리를 녹음하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 식물의 마찰소리 시뮬레이션 방법을 제공한다.

효과

[0020] 본 발명의 일 측면에 따르면, 모니터 화면을 통하여 각종 파라미터를 입력하여 모터를 구동시킴으로써, 사람이 각각 걸어갈 때, 조깅할 때, 달릴 때 발생하는 식물의 마찰속도 및 마찰소리를 분석하기 위한 시뮬레이션은, 식물의 노이즈에 대한 주관적인 감각을 연구하거나 음향특성을 분석함에 있어 매우 유용하다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시형태를 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시형태는 여러 가지의 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시형태로만 한정되는 것은 아니다. 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있으며, 도면상의 동일한 부호로 표시되는 요소는 동일한 요소이다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 식물의 마찰소리 시뮬레이션 장치의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 식물의 마찰소리 측정상태를 도시한 블록도이다.

[0023] 도 1 및 도 2를 참조하면, 식물의 마찰소리 시뮬레이션 장치(또는 식물소리 시뮬레이터)는 크게 제1 식물(10a)이 장착되고, 회전 구동축(25)을 중심으로 구동하는 구동원(예를 들면, 서보모터, 20)이 연계되어 정회전 및 역회전을 하도록 구성된 제1 식물 세팅유닛(30)과, 제1 식물 세팅유닛(30)을 향하여 광폭(D)과 소폭(d)중 적어도 어느 하나로 위치 조정 가능하게 제공되고 제1 식물(10a)과 마찰되는 제2 식물(10b)이 장착되는 제2 식물 세팅유닛(40) 및, 제1 식물(10a)과 제2 식물(10b) 사이의 마찰소리(마찰음) 발생 위치에 근접하여 배치되는 소리 입력유닛(50)을 포함하여 구성되어 있다.

[0024] 따라서, 제1 식물 세팅유닛(30)에 장착된 제1 식물(구체적으로, 식물시료, 10a)은 구동원(20)의 작동으로 정회전 및 역회전(이하, "왕복회전운동"이라 한다.)되고, 이때 제2 식물 세팅유닛(40)에 장착된 제2 식물(구체적으로, 식물시료, 10b)과의 마찰소리 즉, 마찰음의 발생에 따라 소리 입력유닛(50)에 이를 입력하여 최종적으로 식물설계에 반영하도록 한다. 즉, 구동원(20) 구동시켜 회전운동하는 제1 식물 세팅유닛(30)과 직선운동하는 제2 식물 세팅유닛(40)에 각각 장착된 식물 간의 마찰소리를 녹음한다.

[0025] 특히, 식물소리 시뮬레이터는 제1 식물 세팅유닛(30)에 대해서는 미세한 제어상태가 가능한 왕복회전운동을 구현하고, 제2 식물 세팅유닛(40)에 대해서는 제1 식물(10a)과 제2 식물(10b)의 마찰음 발생을 가능하도록 제2 식물 세팅유닛(40)의 위치 조정을 광폭(D)과 소폭(d)으로 조정하는 것을 가능하게 한다. 이와 같은 제2 식물 세팅유닛(40)의 광폭과 소폭의 다단 위치조정은, 기존의 시뮬레이터에 비하여 식물(10a, 10b)들의 세팅을 용이하게 하는 공간을 확보 가능하게 하고, 식물 사이의 마찰상태(측정조건)를 더 미세하게 조정하는 것을 가능하게 한다.

[0026] 마이크로 폰(55)은 압력센서(60)에 연계되어 있는 제어부(C)에 포함된 소리입력부(C')에 연결되어 있다. 입력된 소리는 제어부(C)에 데이터로 변환 저장될 수 있다. 소리 발생위치에 근접 위치된 마이크로 폰(55)을 통하여 입력된 소리는 기기 제어부(C)에 연계 또는 포함된 소리 입력부(C')에서 소정 데시벨(dB)로 측정되고, 제어부(C)와 연계된 디스플레이부(예를 들면, PC의 모니터)에서 디스플레이될 수 있다. PC는 서버(server)의 역할을 한다.

[0027] 이때, 소리 입력 처리과정에서 구동원(20)의 제어수치(회전속도 등)가 같이 제어부(C)에서 처리되어 연동될 수 있음은 물론이다.

[0028] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 식물의 마찰소리 측정을 위한 입력변수를 입력하는 모니터 화면이다. 도 3

에 도시된 바와 같이, 모터를 구동시켜 회전운동하는 제1 직물 세팅유닛과, 직선운동하는 제2 직물 세팅유닛에 각각 장착된 직물 간의 마찰소리를 측정하기 위한 시뮬레이션을 위해 작업자는 여러 가지의 입력변수를 PC의 모니터 화면에서 입력할 수 있다.

- [0029] 작업자는 모터를 구동시키기 전에 PC의 모니터 화면에서 기 설정된 동작형태에 해당하는 모터의 구동속도, 모터가 정지상태에서 구동속도에 도달할 때까지의 시간, 및 모터가 구동속도를 갖는 상태에서 정지할 때까지의 시간을 입력한다. 그리고, 제1 직물 세팅유닛이 그 회전반경의 원주를 따라 시작위치에서 목표위치까지 이동하는 거리를 서버에 입력한다.
- [0030] 그리고, 작업자는 모터의 구동이 제대로 되는지를 검사하기 위해, 정지상태에서 모터를 구동시켜 입력된 구동속도에 도달할 때까지의 시간, 모터가 입력된 구동속도를 갖는 상태에서 정지할 때까지의 시간, 제1 직물 세팅유닛이 시작위치에서 목표위치까지 이동하는지의 여부를 체크한다.
- [0031] 상기와 같은 사항을 도 3에 도시된 PC의 모니터 화면과 함께 설명하면, 아래와 같다.
- [0032] 모니터 화면의 좌측에는 모터의 현재 구동속도, 현재 좌표, 동작 상태, 제1 직물 세팅유닛이 시작위치에서 목표위치까지 이동하는 시간을 나타내는 공정시간을 입력할 수 있고, 그 아래에는 모터의 구동상태를 나타내는 앰프 상태, PC가 모터와 연결된 네트워크의 상태를 표시하고 있다.
- [0033] 그리고, 그 아래에서는 워킹모드, 조깅모드, 러닝모드 중에서 모터의 동작형태를 선택할 수 있다. 동작형태는 변경할 수 있는데, 동작형태를 변경하는 경우에는, 모터의 구동속도, 모터가 정지상태에서 구동속도에 도달할 때까지의 시간, 및 모터가 구동속도를 갖는 상태에서 정지할 때까지의 시간을 초기화 상태로 한다.
- [0034] 또한, 그 아래에서는 제1 직물 세팅유닛이 시작위치에서 목표위치까지 이동하는 것을 반복하는 동작 반복 여부를 체크할 수 있도록 하고 있다. 제1 직물 세팅유닛이 시작위치에서 목표위치까지 이동하는지 체크하거나 그 시간을 체크할 때는 제1 직물 세팅유닛이 시작위치에서 목표위치까지 이동하는 것을 반복하는 동작 반복에 관한 설정이 해제된 상태에서 수행된다.
- [0035] 또한, 그 아래에는 시작버튼 및 정지버튼이 있어 설정된 방법으로 모터를 구동시킬 수 있다.
- [0036] 모니터 화면의 우측에는 네트워크를 열고 닫을 수 있는 버튼이 있고, 앰프의 에러 발생시 에러번호를 표시할 수 있는 알람기능이 있다.
- [0037] 그리고, 그 아래에는 모터의 구동속도, 모터가 정지상태에서 구동속도에 도달할 때까지의 가속시간, 모터가 구동속도를 갖는 상태에서 정지할 때까지의 감속시간을 입력할 수 있다.
- [0038] 또한, 그 아래에는 제1 직물 세팅유닛이 시작위치에서 목표위치까지 이동하는 것을 반복하는 동작 반복 여부를 체크할 수 있고, 제1 직물 세팅유닛이 시작위치에서 목표위치까지 이동한 후 대기함으로써 모터의 구동이 지연되는 시간을 입력할 수 있는 동시에 그 시간을 체크할 수 있다. 모터의 구동이 지연되는 시간을 입력하거나 그 시간을 체크하는 경우에는, 동작 반복에 관한 설정이 실행되는 경우이다.
- [0039] 또한, 그 우측에서는 앰프의 작동 여부를 버튼을 통하여 선택할 수 있고, 제1 직물 세팅유닛의 시작위치(이동거리 1, 기준으로 함)와 목표위치(이동거리 2)를 거리로 입력할 수 있다. 이동 1 및 이동 2는 각각 모터가 구동되는 정방향 및 역방향을 나타내고, 모터를 정지할 경우에는 정지버튼을 누르면 된다.
- [0040] 또한, 그 아래에는 알람을 해제할 수 있는 알람 클리어 버튼이 있으며, 모터의 현재 위치를 0으로 설정할 수 있도록 하는 버튼이 있다.
- [0041] 상기와 같은 사항 이외에도 다른 모니터 화면(도시되지 않음)에는, 제1 직물 세팅유닛이 회전반경을 중심으로 1mm 회전하기 위해 필요한, 모터의 회전수를 측정하는 엔코더(encoder)의 카운트값을 입력할 수 있고, 모터를 구동시키기 위해 소요되는 최대시간을 입력할 수 있다. 또한, 모터를 구동시켜 회전운동하는 제1 직물 세팅유닛과 직선운동하는 제2 직물 세팅유닛에 각각 장착된 직물 간의 마찰소리를 녹음하는 과정이 모니터 화면에 디스플레이되도록 할 수 있다.

[0042] 도 4는 본 발명의 직물의 마찰속도에 대한 동작 분석을 위한 실험조건 3가지 경우를 나타낸 사진이고, 도 5는 도 4의 실험을 위해 사람의 몸에 마커(marker)가 부착된 상태를 나타낸 사진이다. (a), (b), (c)는 각각 워킹 모드(walking mode), 조깅모드(jogging mode), 러닝모드(running mode)를 나타낸다.

[0043] 사람이 트레드 밀(tread mill) 위에서 각각 걸어갈 때(워킹모드), 조깅할 때(조깅모드), 달릴 때(러닝모드)의 3가지 상태에서의 팔 운동은 팔과 몸통 사이의 마찰속도를 확인하기 위해 도 4와 같이 동작 분석 시스템에 의해 포착될 수 있다. 실험 참가자는 2명의 남자와 2명의 여자로, 참가자들의 평균 나이는 26.3세이고, 나이 범위는 25 ~ 28세이다. 사람이 각각 걸어갈 때, 조깅할 때, 달릴 때의 속도는 각각 1.3m/s, 2.5m/s, 4.5m/s로 선택되었다. 어깨의 각도 및 팔꿈치의 속도를 분석하기 위해, 도 5와 같이 어깨(Shoulder), 팔꿈치(Elbow), 손목(Wrist), 골반(Pelvis)에 각각 마커(Marker, 마커 1, 마커 2, 마커 3, 마커 4)를 부착하였고, 각각의 실험조건에 대하여 5초 동안 동작이 포착되었다.

[0044] 마찰속도에 따른 직물의 음향특성을 비교하기 위해, 운동복에 이용 가능한 2개의 나일론으로 덮여진 직물을 선택하였다. 하나는 폴리우레탄 마이크로포로우스 다이렉트 드라이 코팅(polyurethane microporous direct dry coating) 및 밀키 코팅(milky coating)으로 완성되었고, 나머지 하나는 단지 폴리우레탄 마이크로포로우스 다이렉트 드라이 코팅만으로 완성되었다. 건본의 특성은 표 1에 보인 바와 같다.

표 1

건본	섬유성분	마무리	방사형태 (날실/씨실)	밀도 (날실×씨실)	직물	두께 (mm)	무게 (g/m ²)
N1	나일론 100%	폴리우레탄 마이크로포로우스 다 이렉트 드라이 코팅 및 밀키 코팅	필라멘트/ATY ⁺	168×53	평직	1.23	16.73
N2	나일론 100%	폴리우레탄 마이크로포로우스 다 이렉트 드라이 코팅	필라멘트/ATY	168×53	평직	1.23	14.63

[0046] +ATY : Air Texture Yarn

[0047] 도 6은 본 발명의 다양한 동작에 따른 마찰속도의 측정결과를 나타낸 그래프이다. 4명의 참가자들 중에 팔과 몸통 사이의 평균 마찰속도는 걸어갈 때, 조깅할 때, 달릴 때 각각 0.62m/s, 0.95m/s, 1.78m/s인 것으로 측정되었다. 어깨 각과 포착된 동작 사진을 분석해보면, 팔과 몸통 사이의 마찰은 몸통의 중앙선에 따른 어깨 각의 10° 이내에서 발생하는 것으로 확인되었고, 팔꿈치의 속도는 어깨 각의 마찰범위 이내에서 최대값에 도달하는 것으로 확인되었다. 팔꿈치에서의 최대 마찰속도는 팔 흔들림에 따라 변화되기 때문에, 각각의 실험조건에 대하여 그 평균이 계산된다. 표 2는 걸어갈 때, 조깅할 때, 달릴 때에 따라 -10° ~10° 이내에서의 마찰속도를 나타낸다. 이러한 동작 분석에 의해 측정되는 마찰속도는 본 발명에서 직물의 소리를 발생시키는데 이용된다.

표 2

팔 동작 범위		-10° ~10°		
직물 착용자의 활동		워킹모드	조깅모드	러닝모드
속도(m/s)	평균	0.62	0.95	1.78
	표준편차	0.17	0.25	0.35

[0049] 각 건본들의 마찰소리들은 걸어갈 때(0.6m/s), 조깅할 때(1m/s), 달릴 때 (1m/s)의 3개의 마찰속도에서 발생되어 기록된다. 실제 직물 착용자의 활동을 측정함에 의해 마찰소리와 마찰시간을 이용하여 마찰소리 측정을 시뮬레이션하였다. 표 3은 동작 분석에 있어 직물 착용자의 활동에 따른 마찰시간을 나타낸다.

표 3

[0050]

팔 운동의 범위		-10° ~ + 10°			전체 구간		
직물 착용자의 활동		워킹모드	조깅모드	러닝모드	워킹모드	조깅모드	러닝모드
시간(초)	앞에서 뒤로	0.09	0.06	0.02	0.36	0.21	0.19
	뒤에서 앞으로	0.17	0.12	0.05	0.75	0.65	0.49

[0051] 도 7은 본 발명의 워킹모드에서 팔의 흔들림에 따른 마찰소리의 시뮬레이션그래프이다. 마찰소리는 각각의 조건에서 팔이 흔들리는 시간의 중간시점에서 -10° ~10° 이내의 마찰시간 동안 각각 삽입된다. 시뮬레이션되는 소리의 한 번의 반복은 팔의 흔들림에 있어 앞에서 뒤로(Front -> Back) 및 뒤에서 앞으로(Back -> Front)의 마찰소리를 구성한다.

[0052] 도 8은 본 발명의 직물 착용자의 활동에 따른 직물소리의 시뮬레이션 그래프이다. 시뮬레이션되는 소리의 한 번의 반복은 걸어갈 때, 조깅할 때, 달릴 때 5초 동안 반복되었다. 그것은 걸어갈 때, 조깅할 때, 달릴 때의 순서로 마찰영역과 시간은 감소하고 마찰주기는 증가한다는 것을 나타낸다.

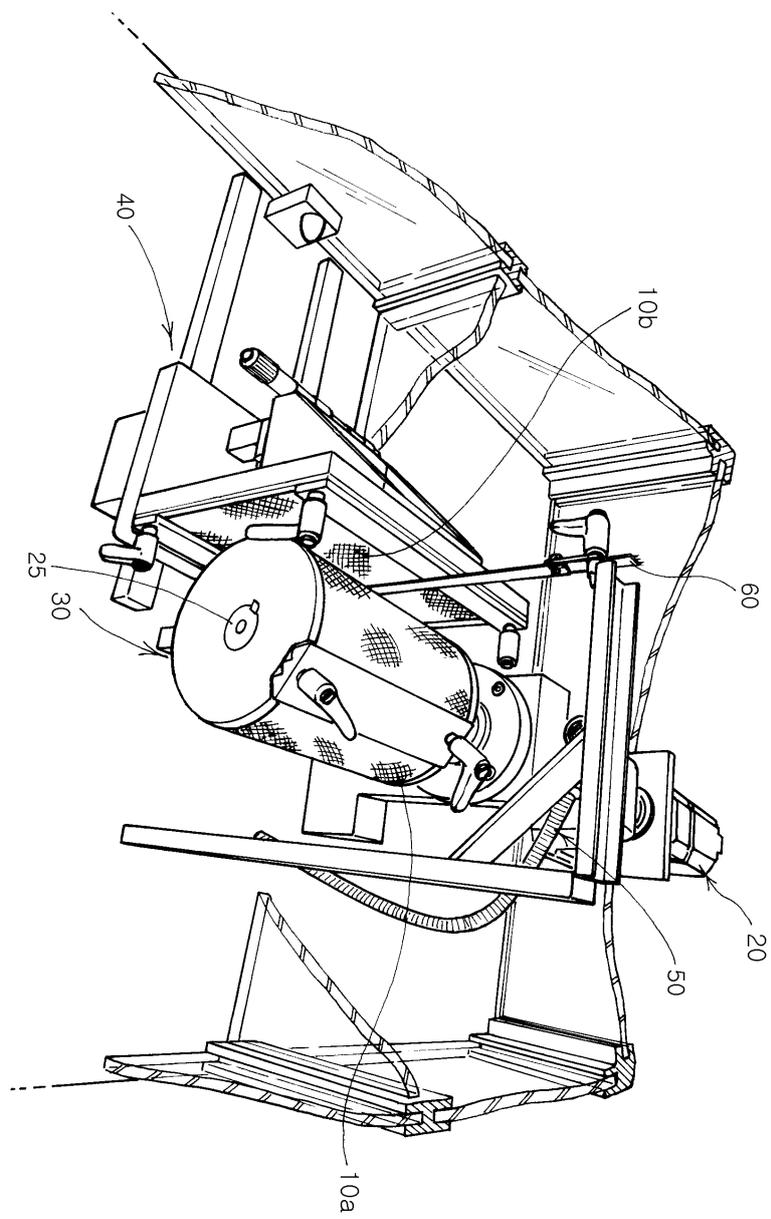
[0053] 도 9는 본 발명의 동작형태에 따른 직물소리의 스펙트럼 그래프이다. 그 진폭은 주파수의 전 범위에 대하여 40dB과 85dB 사이의 범위에 있다. N1과 N2의 조깅할 때의 곡선들은 약 3kHz에서의 피크 진폭을 나타낸다. N1과 N2의 피크 진폭은 1kHz~6kHz에서 보인다. 시뮬레이션된 직물소리는 청력의 최소 압력 드레시홀드가 1kHz~5kHz의 주파수 범위에서 나타나기 때문에 청각에서 더 쉽게 인지된다. N1의 스펙트럼은 3가지 상태에서 N2의 스펙트럼보다 더 변동성이 심하다. 시뮬레이션된 소리의 스펙트럼들은 변동성이 심한 곡선을 나타낸다.

[0054] 도 10은 본 발명의 직물 착용자의 동작형태에 따른 직물소리의 SPL을 나타낸 그래프이다. SPL(Sound Processor Level) 값들은 달릴 때의 85dB에서 조깅할 때의 88dB까지의 범위를 갖는데, 이것은 붐비는 거리의 노이즈 레벨과 같다. 이것은 실제 생활과 비슷한 상태에서 시뮬레이션된 직물소리들이 매우 크다는 것을 나타낸다. 달릴 때 시뮬레이션된 직물소리들은 걸어갈 때와 조깅할 때보다 약해지고 더 적은 노이즈를 발생시킨다. 달릴 때의 마찰소리들은 빠른 마찰속도와 짧은 마찰시간 때문에 더 적은 소리를 낸다고 생각된다.

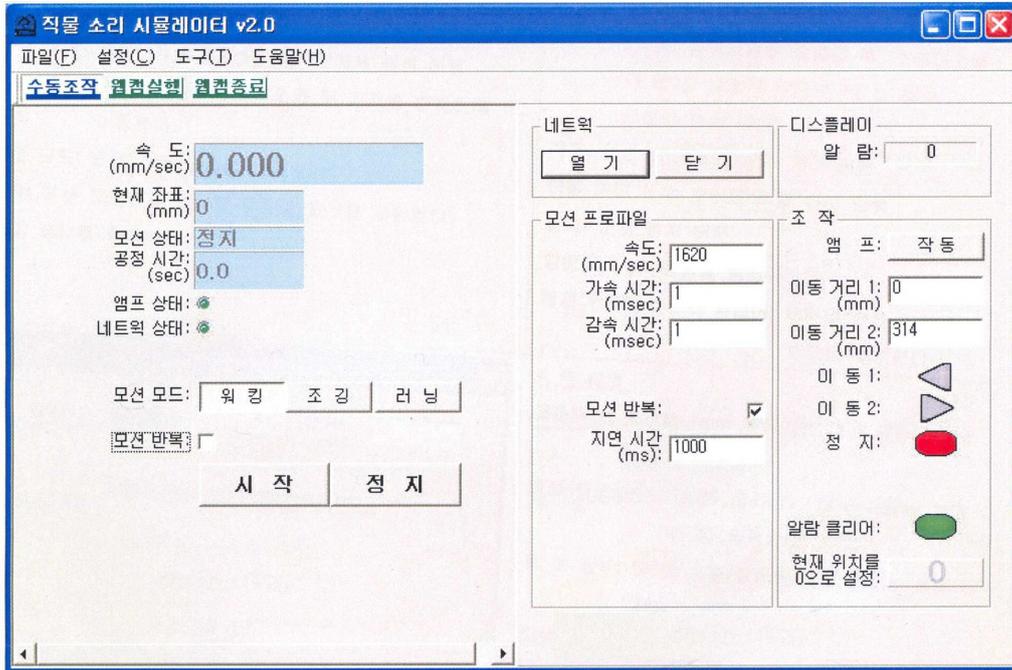
[0055] 도 11은 본 발명의 직물 착용자의 활동에 따른 Zwicker의 사이코어코우스틱 파라미터를 나타낸다. 사이코어코우스틱 파라미터(psychoacoustic parameter)는 (a) 라우드니스(Loudness)(Z), (b) 샤프니스(Sharpness)(Z), (c) 러프니스(Roughness)(Z), (d) 플링추에이션 스트렝스(Fluctuation Strength)(Z)이다. 라우드니스의 값들은 걸어갈 때, 조깅할 때, 달릴 때 각각 22 sone, 24 sone, 13 sone이다. 이것은 걸어갈 때와 조깅할 때의 직물소리가 달릴 때의 직물소리보다 더 크다는 것을 나타낸다. 샤프니스(Z), 러프니스(Z)에 대한 값들은 각각 약 1 acum 및 5 asper이다. 플링추에이션 스트렝스(Z)의 값들은 시뮬레이션된 소리가 걸어갈 때, 조깅할 때, 달릴 때의 순서로 증가되기 때문에 각 조건의 N1과 N2에서 같았다.

도면

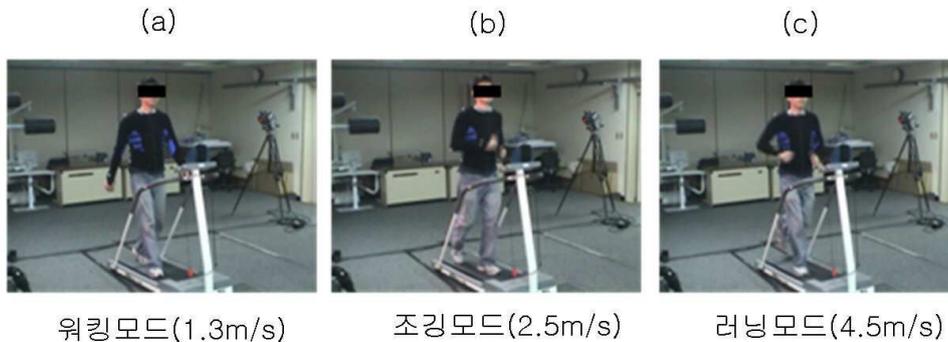
도면1



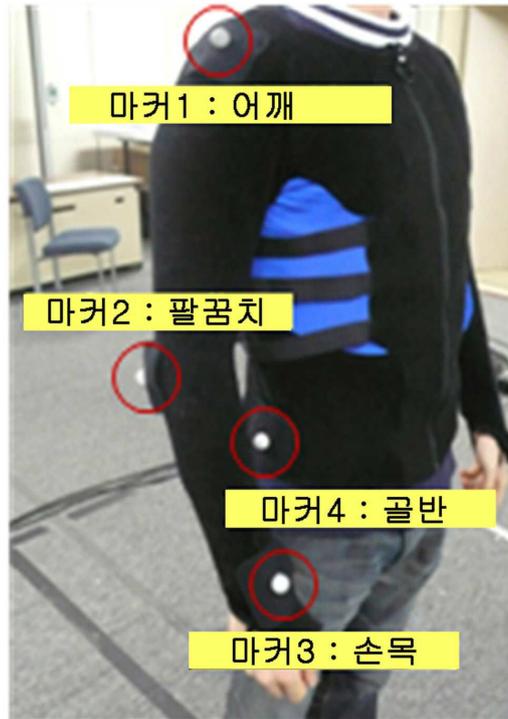
도면3



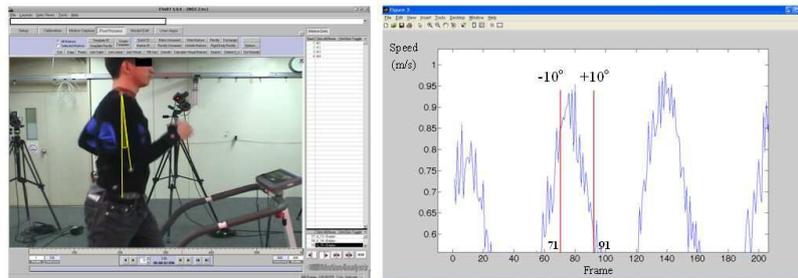
도면4



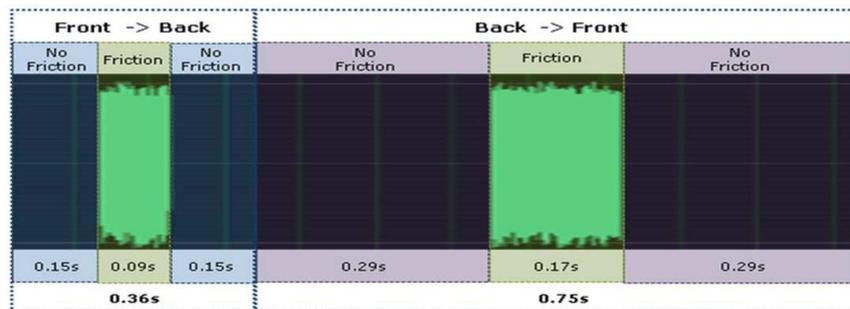
도면5



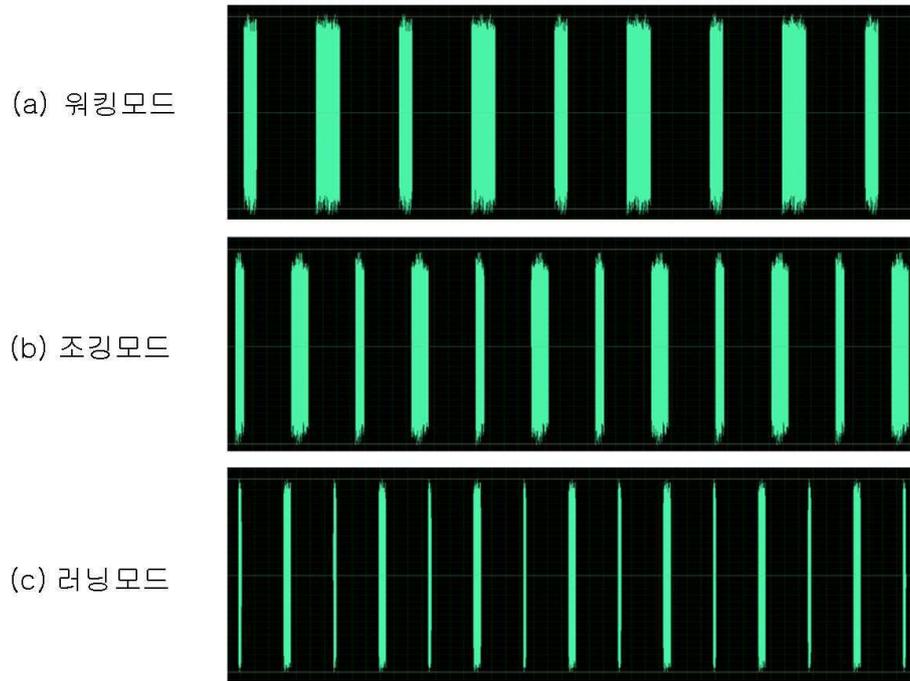
도면6



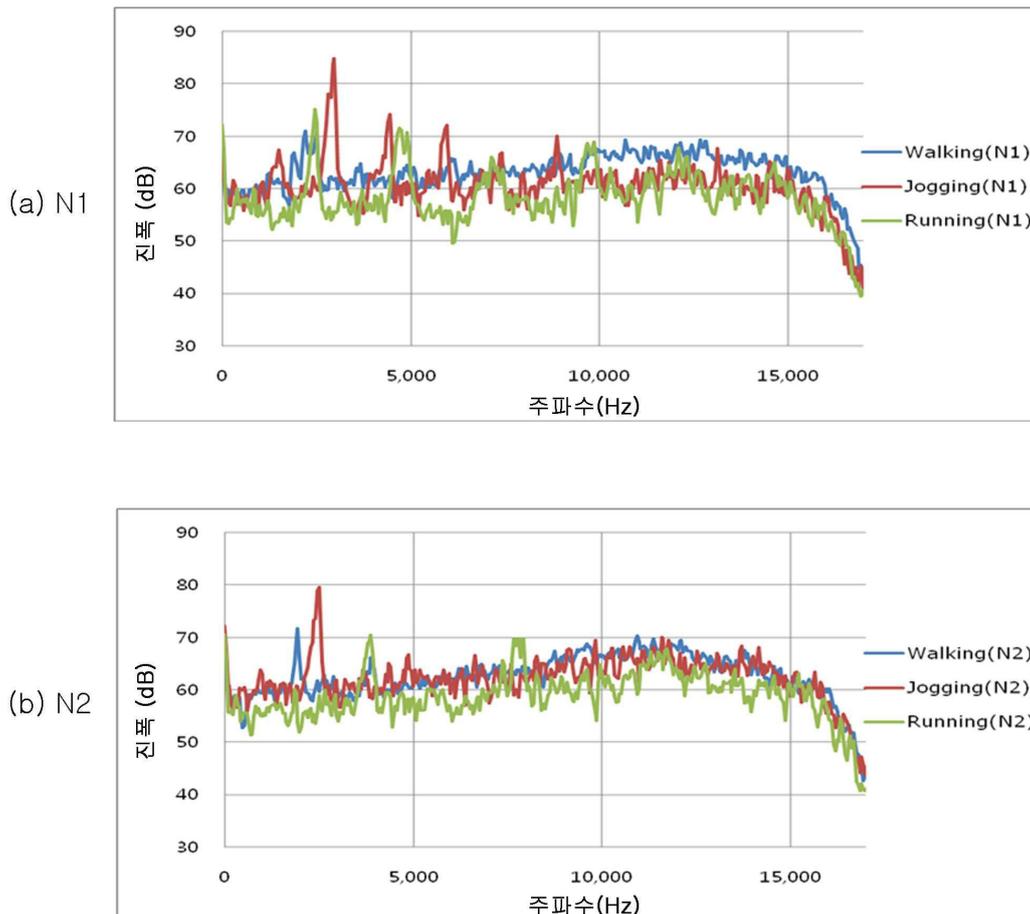
도면7



도면8



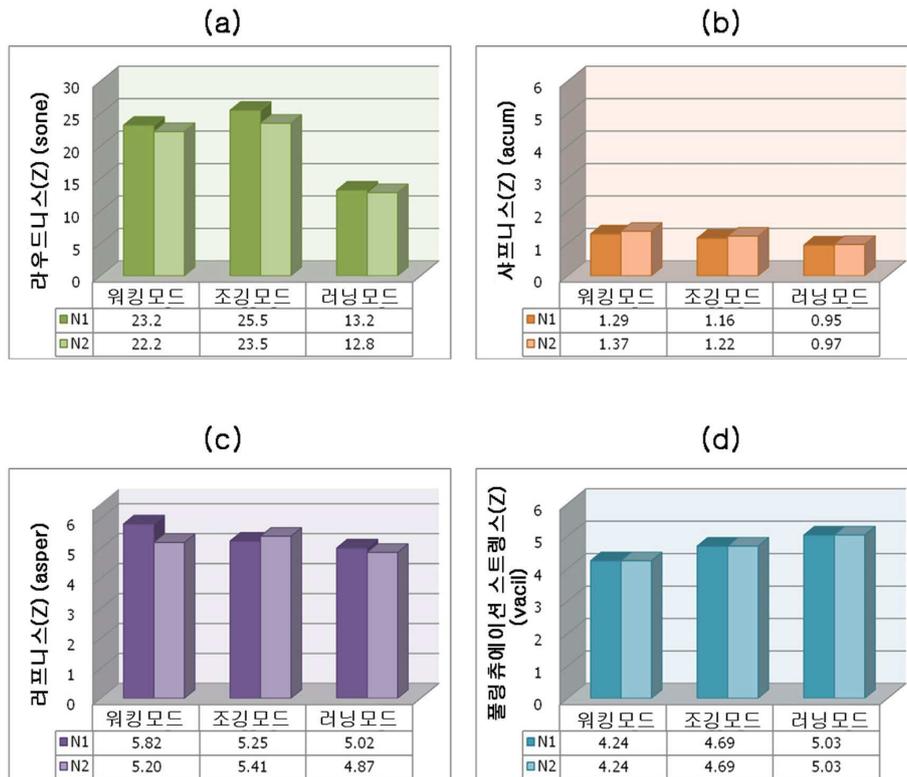
도면9



도면10



도면11



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항1의 라인 10번째줄

【변경전】

상기 서버에

【변경후】

서버에