(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0074078
(43) 공개일자 2017년06월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 5/01 (2006.01) *A61B 5/00* (2006.01)
A61F 13/02 (2006.01) *A61H 1/02* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61F 5/0106 (2013.01)
A61B 5/0002 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0183134
(22) 출원일자 2015년12월21일
심사청구일자 2015년12월21일

(71) 출원인
건양대학교산학협력단
충청남도 논산시 대학로 121 (내동)
(72) 발명자
천승철
대전광역시 서구 관저북로 80 원앙마을2단지아파트 202동 209호
정희원
대전광역시 서구 관저북로51번길 16-7 메디빌 302호
(74) 대리인
김대영

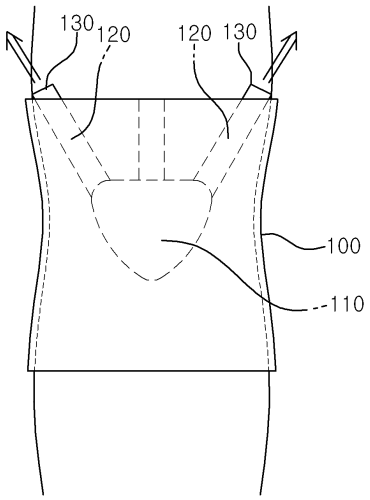
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **테이핑 삽입형 무릎 재활 보조기**

(57) 요 약

본 발명은 단순 압박 수준에서 탈피하여 슬개골 탈구 및 슬개대퇴증후군과 같은 무릎관절 질환 환자의 신체조건에 맞춘 인체역학적 패턴식 근력 보조를 통해 올바른 교정 및 재활치료가 이루어지도록 하는 테이핑 삽입형 무릎 재활 보조기에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61B 5/4509 (2013.01)
A61B 5/4585 (2013.01)
A61F 13/0273 (2013.01)
A61F 5/0123 (2013.01)
A61H 1/024 (2013.01)
A61B 2562/0247 (2013.01)
A61B 2562/029 (2013.01)
A61H 2205/102 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2015-B-0014-010108
부처명 교육부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 산학공동기술개발지원사업
연구과제명 웨어러블 테이핑 삽입형 무릎 재활 보조기 개발
기 여 율 1/1
주관기관 건양대학교산학협력단
연구기간 2015.06.01 ~ 2015.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

착용자의 슬개골을 포함한 무릎 부분을 감싸 밀착고정되는 신축성 재질의 본체(100)로 이루어지는 무릎 재활 보조기에 있어서,

상기 본체(100) 전면으로 역삼각형 형상으로 돌출되어 슬개골을 지지하되, 슬개골과의 접촉부가 상기 본체(100)의 재질에 비교하여 밀착력 및 신축력이 높게 구성되는 지지부(110)와,

상기 지지부(110)의 상측에서 안쪽 넙다리근을 향해 좌우측으로 각각 형성된 표식부(120)와,

한쪽 끝 부분이 상기 지지부(110)의 상측에 결합하며 상기 표식부(120)를 따라 형성되며 당겨진 상태에서 임시 고정이 이루어지는 신축성 재질의 보조테이핑부(130)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 테이핑 삽입형 무릎 재활 보조기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 본체(100)는 상기 표식부(120)에서 외피(121) 및 내피(122)로 분리되되, 상기 보조테이핑부(130)는 상기 외피(121) 및 내피(122) 사이에 삽입되며 벨크로 테이프 방식으로 고정이 이루어지는 것을 특징으로 하는 테이핑 삽입형 무릎 재활 보조기.

청구항 3

제1항에 있어서,

길이가 늘어남에 따라 저항이 감소하는 도전성 고무층(141)과, 상기 도전성 고무층(141)의 상면 및 하면에 각각 배치된 제1전극층(142) 및 제2전극층(143)과, 상기 도전성 고무층(141) 내부에 일정간격으로 설치되는 복수의 다이오드(144)로 이루어지며 상기 표식부(120)를 따라 형성되는 제1센서부(140)와,

상기 지지부(110) 및 지지부(110)의 주변에 설치되는 복수의 압력센서(151)로 이루어지는 제2센서부(150)와,

전원을 공급받아 상기 제1센서부(140) 및 제2센서부(150)를 제어하되, 수신되는 감지신호를 외부로 전송하는 근거리 무선통신 모듈로 이루어지는 제1통신부(171)를 구비하는 제어부(170); 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 테이핑 삽입형 무릎 재활 보조기.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1통신부(171)에서 전송된 감지신호를 수신하는 제2통신부(210)와, 상기 제1센서부(140) 및 제2센서부(150)의 감지신호에 대응하는 무릎뼈의 움직임 패턴정보가 저장되는 저장부(220)와, 상기 제2통신부(210)를 통해 수신한 감지신호 및 상기 저장부(220)의 패턴정보를 비교하여 무릎뼈의 위치 수정에 대한 피드백정보를 생성하는 판단부(230)와, 상기 피드백 정보를 출력하는 인터페이스부(240)를 구비한 단말기(200); 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 테이핑 삽입형 무릎 재활 보조기.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 지지부(110)는 착용자의 무릎과 접촉되는 면에 형성되는 네오프렌 소재의 코팅층을 포함하는 것을 특징으로 하는 테이핑 삽입형 무릎 재활 보조기.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 재활 보조기에 관한 것으로, 자세하게는 단순 압박 수준에서 탈피하여 슬개골 탈구 및 슬개대퇴증후군과 같은 무릎관절 질환 환자의 신체조건에 맞춘 인체역학적 패턴식 근력 보조를 통해 올바른 교정 및 재활치료가 이루어지도록 하는 테이핑 삽입형 무릎 재활 보조기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 삶의 질 향상에 따라 다양한 스포츠 및 신체활동을 즐기는 사람들이 늘고 있는 가운데, 잘못된 방법으로 과도하게 관절을 사용함에 따른 퇴행성 질환의 촉진과 다양한 근골격 질환 및 외상이 증가하고 있다.

[0003] 이와 더불어 다양한 기술의 발전은 생활의 편리함과 동시에 과거에 비해 운동량과 활동량을 줄이고 올바르지 않은 자세를 유발하게 되었고 이는 신체의 근력 약화를 야기하고 있다. 특히 하지 근력의 약화가 문제시되는 가운데 우리 몸에서 체중부하 및 안정성과 움직임에 큰 영향을 미치는 무릎을 둘러싼 근육들의 약화가 초래되고 있다.

[0004] 이와 같이 체중부하 및 안정성과 움직임에 큰 영향을 미치는 무릎관절은 인체를 움직임을 위한 필수 관절로 힘을 비축했다가 발산하고 체중을 지지하는 역할을 하나, 언급된 다양한 원인으로 부상 및 질환 발생이 잦은 부분으로 반월판 손상, 슬개대퇴증후군, 십자인대 파열, 측부인대 손상, 연골연화증, 무릎뼈 탈구 등의 질환발생 가능성이 있고 무릎 연부조직의 손상은 퇴행성관절염을 촉진하므로 한번 손상된 후에는 지속적인 관리가 매우 중요하다.

[0005] 하지만, 관심 및 관리의 미흡, 고령화 사회로의 진입 등으로 인해 무릎 통증을 호소하며 병원을 찾는 인구가 증가하고 있는 가운데, 연골손상이 비교적 적은 퇴행성관절염 초, 중기에는 물리치료와 약물치료, 연골재생술 등으로 관절을 보존할 수 있지만, 대부분의 환자는 잠시 쉬면 증상이 호전되거나 나이가 들면 흔히 생기는 자연스러운 현상이라 여기고 정확한 진단을 받지 않아 치료시기를 놓치는 경우가 많고, 이를 방치할 경우 말기에는 무릎이 붓고 잠을 이룰 수 없을 정도의 통증, 다리의 변형이 발생하여 무릎 인공관절수술까지 시행하기도 한다.

[0006] 결국, 장기간의 재활치료 및 집중적인 관리가 요구되나 아직까지 치료를 원하는 수요자에 비해 전문적인 재활기관 및 치료사가 부족한 실정이다.

[0007] 이를 보완하기 위해 자가 치료형태의 재활보조기기가 시중에 판매되고 있지만 이는 단순히 무릎뼈의 고정에만 초점을 맞춰져 있으며, 정강이뼈의 앞 부분 또는 허벅지뼈의 뒷부분을 동시에 잘 받쳐줄 수 없어 보조기가 정확하게 무릎을 잡아주지 못하고 불편감을 주는 등 인체역학적 및 선형적 탈구 모형과 맞지 않는 무릎 재활보조기기만 존재하고 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국등록특허 제10-1230458호(2013.02.06 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 슬개골 탈구 및 슬개대퇴증후군과 같은 무릎관절 질환 환자의 신체조건에 맞춘 인체역학적 패턴식 근력 보조를 통해 올바른 교정 및 재활치료가 이루어지도록 하는 테이핑 삽입형 무릎 재활 보조기를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 목적을 위해 본 발명은 착용자의 슬개골을 포함한 무릎 부분을 감싸 밀착고정되는 신축성 재질의 본체로 이루어지는 무릎 재활 보조기에 있어서, 상기 본체 전면으로 역삼각형 형상으로 돌출되어 슬개골을 지지하되, 슬개골과의 접촉부가 상기 본체의 재질에 비교하여 밀착력 및 신축력이 높게 구성되는 지지부와, 상기 지지부의 상측에서 안쪽 넙다리근을 향해 좌우측으로 각각 형성된 표식부와, 한쪽 끝 부분이 상기 지지부의 상측에 결합하며 상기 표식부를 따라 형성되며 당겨진 상태에서 임시고정이 이루어지는 신축성 재질의 보조테이핑부로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0011] 이때 상기 본체는 상기 표식부에서 외피 및 내피로 분리되되, 상기 보조테이핑부는 상기 외피 및 내피 사이에 삽입되며 벨크로 테이프 방식으로 고정이 이루어지는 것이 바람직하다.

[0012] 더불어, 길이가 늘어남에 따라 저항이 감소하는 도전성 고무층과, 상기 도전성 고무층의 상면 및 하면에 각각 배치된 제1전극층 및 제2전극층과, 상기 도전성 고무층 내부에 일정간격으로 설치되는 복수의 다이오드로 이루어지며 상기 표식부를 따라 형성되는 제1센서부와, 상기 지지부 및 지지부의 주변에 설치되는 복수의 압력센서로 이루어지는 제2센서부와, 전원을 공급받아 상기 제1센서부 및 제2센서부를 제어하되, 수신되는 감지신호를 외부로 전송하는 근거리 무선통신 모듈로 이루어지는 제1통신부를 구비하는 제어부; 를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0013] 또한, 상기 제1통신부에서 전송된 감지신호를 수신하는 제2통신부와, 상기 제1센서부 및 제2센서부의 감지신호에 대응하는 무릎뼈의 움직임 패턴정보가 저장되는 저장부와, 상기 제2통신부를 통해 수신한 감지신호 및 상기 저장부의 패턴정보를 비교하여 무릎뼈의 위치 수정에 대한 피드백정보를 생성하는 판단부와, 상기 피드백 정보를 출력하는 인터페이스부를 구비한 단말기; 를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0014] 또한, 상기 지지부는 착용자의 무릎과 접촉되는 면에 형성되는 네오프렌 소재의 코팅층을 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0015] 본 발명을 통해 슬개골 탈구 및 슬개대퇴증후군과 같은 무릎관절 질환 환자의 신체조건에 맞춘 인체역학적 구조와 피부 밀착 구조를 통해 착용의 용이성을 향상하고 교정 및 재활치료 효과를 극대화할 수 있다.

[0016] 또한, 슬개골의 단순 고정만이 아닌 탈부착형 근력 보조 테이핑을 보조기에 적용하여 패턴원리에 근거한 치료방법을 적용되며, 무선으로 데이터 전송기술을 응용하여 무릎뼈와 무릎 주변 연부조직의 잘못된 위치를 파악하여 인체에 신호를 보내 올바른 자세 즉 능동적 근육 교육을 환자 스스로 가능하게 한다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 착용모습을 나타낸 정면도,

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 착용모습을 나타낸 측단면도,

도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 보조테이핑부의 설치모습을 나타낸 부분 사시도,

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 센서부의 설치 모습을 나타낸 개념도,

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전자적인 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명 테이핑 삽입형 무릎 재활 보조기의 구성을 구체적으로 설명한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 착용모습을 나타낸 정면도, 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 착용모습을 나타낸 측단면도로서, 본 발명은 기본적으로 종래의 무릎 보호대 내지는 무릎 재활보조기와 비슷한 외형을 갖고 착용자의 슬개골을 포함한 무릎 부분을 감싸 밀착고정되는 신축성 재질의 본체(100)로 이루어지며, 상기 본체(100)에는 지지부(110)와, 표식부(120)와, 보조테이핑부(130)가 구비된다.

[0020] 상기 본체(100)는 통형으로 발끝으로부터 삽입하여 착용자의 무릎 부분에 끼우는 형태로 이루어지거나 밴드형으로 착용자의 무릎에 밀착 후 뒤쪽에서 양단부을 결합하는 형태로 구성할 수 있으며, 첨부된 도면에서는 바람직

한 실시예로 통형으로 된 본체(100) 구조를 나타내고 있다.

[0021] 이때 본체(100)가 밴드형일 경우 착용자의 신체, 즉 무릎 부분의 둘레사이즈에 맞춰 적절한 인장력이 작용하도록 양단부를 결합할 수 있으며, 본체(100)가 통형일 경우 착용자의 신체 치수별로 구분하여 규격화된 사이즈로 제작하게 된다.

[0022] 또한, 상기 본체(100)는 착용자의 피부 호흡을 방해하지 않고 습기방출을 원활하게 하여 피부 트러블 등이 발생하는 것을 방지하도록 통기성과 함께 신축성을 갖는 공지의 섬유재를 사용할 수 있으며, 대표적인 소재로서 라이크라를 들 수 있다. 이러한 소재는 사방으로 잘 늘어나고 면처럼 물을 머금지 않는 특성을 나타내고 있으며 때문에 수영복이나 잠수용의 바디슈트 용도로 사용되고 있는 제품으로, 섬유의 비중이 작고 인장강도·굴곡성·내마모성·내열성이 우수한 특성 외에도 세탁이나 건조, 땀·로션이나 화장품·기름에도 별 영향을 받지 않는 특성이 있어 본 발명에 적합한 소재라 할 수 있다.

[0023] 이외에도 땀 냄새 등의 제거 및 향균작용을 나타내는 은나노소재의 기능성소재층을 추가할 수도 있으며, 첨가된 은나노소재의 섬유는 인체에 유해한 박테리아의 증식을 억제, 사멸시켜 항상 쾌적한 느낌을 주는 폴리에스테르 항균소재로서 땀 냄새의 대표적인 원인인 황색 포도상구균을 포함한 각종 세균을 제거함으로써 세균에 의해 발생하는 악취를 방지할 수 있다.

[0024] 상기 지지부(110)는 상기 본체(100) 전면으로 역삼각형 형상으로 돌출되어 슬개골을 지지하는 구성으로, 슬개골과의 접촉면이 상기 본체(100)의 재질에 비교하여 밀착력 및 신축력이 높게 구성된다.

[0025] 이와 같은 슬개골은 무릎의 앞쪽에 위치하는 삼각형 모양의 종자뼈로서, 대퇴사두근(넙다리네갈래근)의 부착힘줄 속에 위치하여 무릎관절을 보호하는 부분으로 대표적으로 급성 슬개골 탈구, 슬개골 재발성 탈구라는 질병과 밀접한 연관성이 있다. 무릎재활 치료에서는 슬개골을 고정하는 것이 중요하므로 종래의 일부 제품에서는 이러한 슬개골의 고정에 중점을 두기도 한다.

[0026] 본원발명에서는 슬개골이 무릎 앞쪽으로 역삼각형 모양으로 돌출하는 점에 착안하여 원활한 슬개골의 지지를 위해, 상기 지지부(110)가 슬개골이 정위치에 삽입될 수 있도록 돌출되는 형상을 하되 본체(100)의 재질에 신축성 보강을 위한 소재를 덧붙이는 형태로 전체 본체의 재질보다 밀착력 및 신축력이 높도록 하여 무릎을 굽히거나 펴는 동작을 반복하더라도 슬개골의 위치가 상기 지지부를 벗어나지 않도록 하게 된다.

[0027] 이를 위해 상기 지지부(110)는 본체와 동일하거나 탄성이 높은 재질을 한 겹 덧붙여 탄성을 증가시킴과 더불어 착용자의 무릎과 접촉되는 면에 형성되는 네오프렌 소재의 코팅층(111)을 형성하여, 피부와의 마찰력을 높여 미끄러짐을 최소화하게 된다.

[0028] 즉 상기 코팅층(111)은 상기 지지부가 착용자의 무릎의 슬개골 부분 피부에 접촉함과 동시에 마찰력을 나타내도록 하여, 무릎 관절을 움직임에 따라 상기 본체의 수축력 작용시 상기 지지부(110)가 착용자의 슬개골 부분으로부터 미끄러지는 것을 최소화하는 기능을 위한 구성으로, 소재가 되는 네오프렌은 합성고무로서 마찰을 발생시킴과 동시에 마모를 방지하는 역할도 한다.

[0029] 상기 표식부(120)는 상기 지지부(110)의 상측에서 안쪽 넙다리근을 향해 좌우측으로 각각 형성된 표식으로, 상기 본체(100)의 외측에서 착용자가 육안으로 쉽게 확인할 수 있도록 형성되며 인체역학적 특성에 따른 테이핑 방향을 표시하게 된다. 바람직하게는 첨부된 도면과 같이 좌측 및 우측 대각선 위쪽으로 당겨주는 2개의 표식 내지는 위쪽으로 바로 당겨주는 표식을 포함한 총 3개의 표식이 형성될 수 있다.

[0030] 이때 테이핑이란 밸런스를 나타내야할 근육 중 한쪽이 약화되거나 탈구 등으로 인해 신체의 일부가 약화된 근육이나 탈구된 쪽으로 틀어지는 것을 바로잡기 위해 신축성 재질의 테이프를 사용하여 신체의 틀어진 방향의 반대방향으로 당겨주는 것을 의미한다.

[0031] 종래의 무릎재활보조기는 단순히 무릎 부분을 잡아주는 것으로 단순히 장기간 착용에 의한 수동적 교정은 근육을 능동적으로 사용할 수 없을 뿐 아니라 임상적으로 슬개골이 가측 방향으로 탈구되는 것을 잡아주는 동시에 내측으로 당겨주는 무릎재활보조기기는 전혀 없는 실정으로, 본 발명에서는 무릎관절(knee joint) 교정을 위해서는 전면에서 대퇴사두근(Quadriceps muscle) 약화로 인한 슬개골(patellar)의 상방 움직임을 돕는 것과 더불어 임상적으로 슬개골 탈구의 90% 이상이 가측 방향으로 일어난다는 점을 고려하여 안쪽넙다리근 쪽으로 당겨주어 단순 슬개골 고정을 넘어선 치료적 효과를 기대할 수 있다.

[0032] 이를 위해 상기 보조테이핑부(130)는 신축성 재질로 이루어지되, 한쪽 끝 부분이 상기 지지부(110)의 상측에 결합하며 상기 표식부(120)를 따라 부착되며 당겨진 상태에서 임시고정이 이루어질 수 있도록 구성되어 슬개골의

탈구를 예방하면서 올바른 방향으로의 교정작용이 이루어지도록 한다.

[0033] 이와 같은 보조테이핑부(130)는 간단하게는 상기 표식부(120) 외측으로 벨크로 방식으로 탈착 가능하도록 구성할 수 있으나 보조테이핑부(130)가 외측으로 노출될 경우 옷이나 외부 물체와의 접촉으로 인해 의도치 않게 떨어지거나 벨크로가 손상될 염려가 있다.

[0034] 본 발명의 바람직한 실시예에서는 이러한 보조테이핑부(130)가 노출될 경우 발생하는 문제를 해결하기 위하여 본체(100)를 전체적으로 외피(121) 및 내피(122)로 이루어진 이중구조를 갖도록 하고 외피(121) 및 내피(122)가 부착된 형태로 구성되되, 상기 표식부(120) 부분에서는 외피(121) 및 내피(122)가 분리되도록 구성되어, 상기 보조테이핑부(130)가 상기 외피(121) 및 내피(122) 사이에 삽입되는 구조를 갖도록 한다.

[0035] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 보조테이핑부의 설치모습을 나타낸 부분 사시도로서, 외피(121)가 일부 절개된 상태에서 보조테이핑부(130)가 벨크로 방식으로 내피(122)에 부착된 모습을 나타내고 있다. 이때 상기 보조테이핑부(130)와 내피(122)의 접촉부에 벨크로를 전체적으로 형성할 경우 신축성능에 지장을 주므로 일정 간격으로 조금씩 설치하는 것이 바람직하다.

[0036] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 센서부의 설치 모습을 나타낸 개념도, 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전자적인 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도로서, 본 발명의 다른 실시예에서는 앞서 설명한 바람직한 실시예에서 무선으로 데이터를 전송하는 기술을 적용하여 무릎뼈와 무릎 주변 연부조직의 잘못된 위치를 파악하여 인체에 신호를 보내 올바른 자세 즉 능동적 근육 교육을 환자 스스로 가능하게 하는 구성이 부가된다. 이하의 설명에서는 부가되는 구성을 중점적으로 설명하며 본 발명의 바람직한 실시예와 동일한 내용에 대해서는 구체적인 설명을 생략한다.

[0037] 먼저, 본 발명의 다른 실시예에서 상기 본체(100)에는 제1센서부(140) 및 제2센서부(150)와 제어부(170)가 부가된다.

[0038] 상기 제1센서부(140)는 상기 표식부(120)를 따라 설치되어 무릎을 편 상태에서 상기 보조테이핑부(130)를 통해 당겨주는 힘과, 무릎을 굽힌 상태에서 당겨주는 힘을 측정하며 그 변화를 인지하도록 하며, 특히 슬개골이 탈구되거나 어떤 원인으로 상기 지지부(110)의 위치로부터 벗어난 경우 정확한 상태를 인지할 수 있도록 해주는 구성이다.

[0039] 이를 위해 상기 제1센서부는 세부적으로, 길이가 늘어남에 따라 저항이 감소하는 도전성 고무층(141)과, 상기 도전성 고무층(141)의 상면 및 하면에 각각 배치된 제1전극층(142) 및 제2전극층(143)과, 상기 도전성 고무층(141) 내부에 일정간격으로 설치되는 복수의 다이오드(144)로 이루어진다.

[0040] 상식적으로 고무는 절연재료이지만 제작시 금속이나 탄소 등 도전재료를 배합함으로써 도전성(導電性)을 갖도록 할 수 있다. 본 발명에서 도전성 고무층(141)은 천연 라텍스와 같은 재료에 도전성 카본 블랙이나 금속 섬유 등을 섞어 전기가 통할 수 있도록 구성한 것으로 늘어남에 따라 해당 영역의 저항이 감소하는 성질을 이용하여 외부로부터 가해지는 압력 및 위치를 감지하게 된다.

[0041] 상기 제1센서부(140)는 구체적으로는 첨부된 도 4과 같이 상기 도전성 고무층(141) 상면 및 하면에 각각 제1전극층(142) 및 제2전극층(143)이 매우 얇게 형성되며, 상기 도전성 고무층(141) 내부에 일정간격으로 복수의 다이오드(144)가 매입 설치되는 형태를 갖는다.

[0042] 앞서 언급한 바와 같이 상기 도전성 고무층(141)은 무릎관절이 움직임에 따라 인가된 압력으로 인해 얇아지면서 저항이 감소하는 특성이 있다. 즉 상기 제1전극층(142)의 일부 영역이 무릎을 굽히는 동작으로 인해 눌리게 될 경우 그 아래에 위치한 영역의 도전성 고무층(141)이 얇아지며, 그 얇아지는 정도에 따라 저항이 감소한다.

[0043] 이와 더불어 상기 복수의 다이오드(144) 중 도전성 고무층(141)이 늘어난 부분에 형성된 다이오드와 상기 제2전극층(143) 사이의 거리가 감소하고, 임계거리 이하가 되는 경우 저항 감소에 따라 해당 다이오드와 상기 제2전극층(143)에 전류가 흐르게 되어 이를 감지하여 압력의 감지 및 압력분포의 파악이 이루어지는 것이다.

[0044] 이때, 압력에 의해 눌러지는 다이오드가 복수인 경우, 각각의 다이오드와 상기 제2전극층(143) 사이의 거리변화를 통해, 각각의 다이오드와 제2전극층 사이의 전류가 독립적으로 흐르도록 할 수 있는데, 이는 압력이 가해지지 않은 도전성 고무층은 수평방향으로 큰 저항이 유지되고, 압력이 가해지는 경우에도 압력을 받은 일부 영역만이 압축되면서 저항이 감소할 뿐 다른 영역의 저항에는 영향이 없기 때문이다.

[0045] 상기 제2센서부(150)는 상기 지지부(110) 및 지지부(110)의 주변에 설치되는 복수의 압력센서(151)로 이루어져,

인체역학적으로 압력 측정이 요구되는 부분에 인가되는 압력을 측정하게 되며, 필요에 따라서는 피부에서 배출되는 땀을 비롯한 수분을 감지하는 수분감지센서(152)도 포함될 수 있다.

[0046] 상기 제2센서부(150)는 띠 형태로 이루어져 늘어남과 줄어듦을 감지하는 제1센서부(140)와는 달리 선택된 지점에 점과 같은 형태로 설치되어 상기 본체(100)로부터 착용자의 무릎에 수직으로 작용하는 힘을 측정하게 된다. 이는 상기 제1센서부(140)를 보조하여 슬개골의 탈구 및 지지부(110)로부터 이탈을 비롯하여 다양한 무릎관절의 운동역학적 형상을 파악하는데 도움을 주며, 수분감지센서(152)를 구비함으로 땀이나 수분으로 인해 본체(100) 특히 지지부(110)가 피부 접촉면에서 미끄러짐이 발생할 가능성을 타진할 수 있다.

[0047] 상기 제어부(170)는 전원을 공급받아 상기 제1센서부(140) 및 제2센서부(150)를 제어하는 구성으로, 상기 제1센서부(140) 및 제2센서부(150)로부터 전송되는 감지신호를 외부로 전송하는 근거리 무선통신 모듈로 이루어지는 제1통신부(171)를 구비하게 된다.

[0048] 기본적으로 상기 제어부(170)는 상기 본체(100)와 일체로 형성되거나, 첨부된 도 4와 같이 별도로 구비될 수 있으며, 가급적 무릎관절의 움직임에 영향을 주지 않도록 본체(100)와 떨어져 허벅지나 종아리, 발목, 허리 등에 별도 착용하고 본체(100)와는 전선을 통해 연결되는 것이 바람직하며, 소형의 배터리를 내장하여 전력을 공급받도록 하여 평시 활동이 원활히 이루어지도록 한다.

[0049] 상기 제1통신부(171)는 근거리 무선통신 모듈로서, 상용의 근거리 무선통신기술을 모두 접목할 수 있으나, 본 발명에서는 착용자가 스마트폰이나 패드, 태블릿 PC 등을 통해 감지결과를 확인할 수 있도록 하게 되므로, 이들과 통신할 수 있는 블루투스방식을 사용하는 것이 바람직하다.

[0050] 더불어 본 발명의 다른 실시예에서는 상기 제어부(170)와 통신을 하며 착용자가 상기 제1센서부(140) 및 제2센서부(150)의 감지결과를 확인하고 피드백 정보를 얻을 수 있도록 단말기(200)가 구비된다. 이때 단말기(200)는 기본적으로 근거리 무선통신이 가능하며 정보의 연산 및 입출력 수단을 갖는 개인용 휴대단말기를 의미하는 것으로 앞서 언급한 스마트폰이나 패드, 테블릿 PC 등이 될 수 있다.

[0051] 본 발명의 다른 실시예에서 상기 단말기(200)는 세부구성으로 제2통신부(210)와, 저장부(220)와, 판단부(230)와, 인터페이스부(240)를 구비한다.

[0052] 상기 제2통신부(210)는 상기 제1통신부(171)에서 전송된 감지신호를 수신하기 위한 구성으로, 앞서 언급한 바와 같이 제1통신부(171)와 동일한 블루투스 모듈로 이루어지게 된다.

[0053] 상기 저장부(220)는 메모리로서 상기 제1센서부(140) 및 제2센서부(150)의 감지신호에 대응하는 무릎뼈의 움직임 패턴정보가 저장되는 구성이다. 즉 무릎의 굽힘 동작에 따른 슬개골의 바른 위치와 움직임을 판단하기 위해서는 기준이 되는 패턴정보가 필요하며, 기본적으로 상기 제1센서부(140) 및 제2센서부(150)를 통해 측정되는 압력분포값를 기준으로 하되, 착용자의 신장, 무릎둘레 등의 신체정보에 대응하는 압력분포정보의 실험값을 패턴정보로 미리 저장하게 된다.

[0054] 상기 판단부(230)는 상기 제2통신부(210)를 통해 수신한 감지신호 및 상기 저장부(220)의 패턴정보를 비교하여 무릎뼈의 위치 수정에 대한 피드백정보를 생성하는 구성으로, 구체적으로는 상기 제1센서부(140) 및 제2센서부(150)를 통해 생성된 감지신호에 대하여 상기 저장부(220)를 통해 패턴정보와 비교하여 무릎뼈의 움직임 및 위치를 판단 후 잘못된 경우 상기 보조테이핑부(130)의 장력 및 무릎뼈의 정위치를 위한 피드백정보를 생성하게 된다.

[0055] 이때 피드백정보는 미리 설정된 문자나 음성 등을 활용한 메시지가 될 수도 있으며, 바람직하게는 무릎부분 신체의 윤곽을 나타낸 형상을 출력함과 동시에 착용자가 상기 보조테이핑부(130) 및 본체 재착용을 위해 움직여야 할 부분을 화살표로 나타낼 수 있다. 예를 들어 착용자의 슬개골이 왼쪽으로 아래로 치우신 경우 상기 인터페이스부(240)를 통해 왼쪽으로 표시된 신체부위에서 오른쪽 위 방향으로 올리는 형태의 화살표를 출력하는 것이다.

[0056] 상기 인터페이스부(240)는 상기 피드백 정보를 출력하는 구성으로, 착용자의 신체정보나 제어신호를 입력받고 그래픽 처리신호를 착용자에게 출력하는 입·출력수단의 구성으로 최근 활발하게 보급되고 있는 터치스크린을 통해 입력수단과 출력수단을 일체형으로 구현할 수 있다. 앞서 언급한 바와 같이 신장이나 무릎둘레와 같은 착용자의 신체조건에 따라 생성되는 상기 제1센서부(140) 및 제2센서부(150)를 통해 측정되는 압력분포에 차이가 발생하게 되므로 필요에 따라 착용자의 신장이나 체중, 무릎둘레 등의 신체정보를 상기 인터페이스부(240)를 통해 미리 입력받을 필요가 있으며, 이후 처리가 이루어진 피드백정보를 시각화하여 상기 인터페이스부(240)를 통해 출력함으로 착용자가 쉽게 상태를 인지하고 교정할 수 있게 된다.

[0057] 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시 예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

부호의 설명

[0058] 100: 본체 110: 지지부

111: 코팅층 120: 표식부

121: 외피 122: 내피

130: 보조테이핑부 140: 제1센서부

141: 도전성 고무층 142: 제1전극층

143: 제2전극층 144: 다이오드

150: 제2센서부 151: 압력센서

152: 수분감지센서 170: 제어부

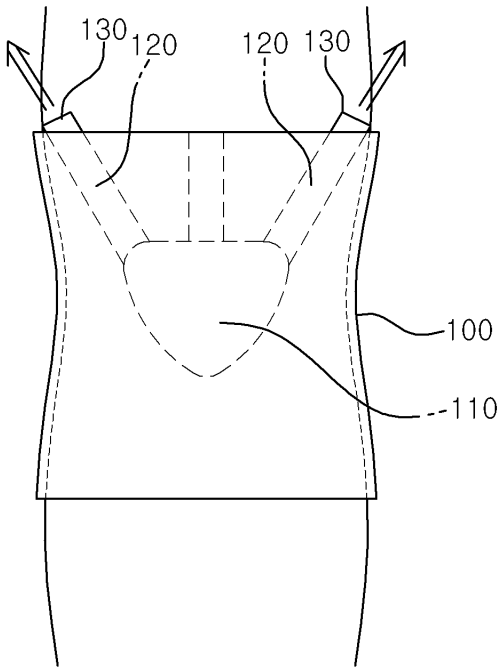
171: 제1통신부 200: 단말기

210: 제2통신부 220: 저장부

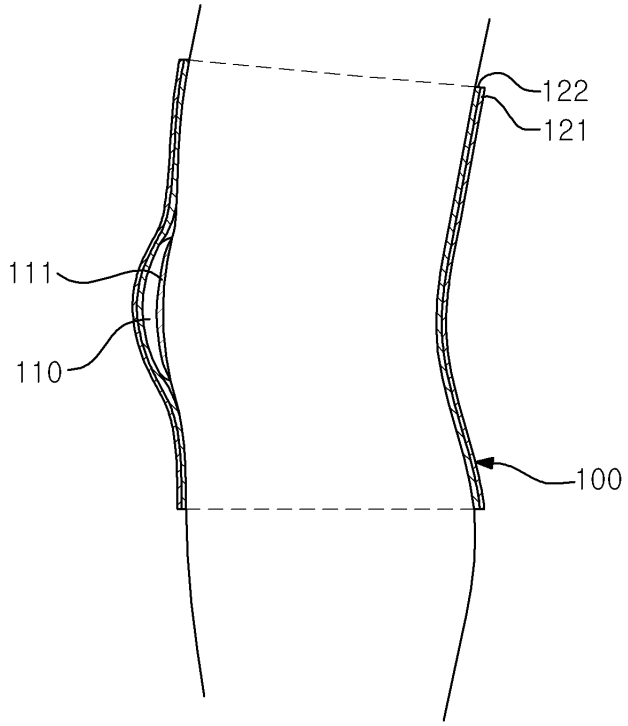
230: 판단부 240: 인터페이스부

도면

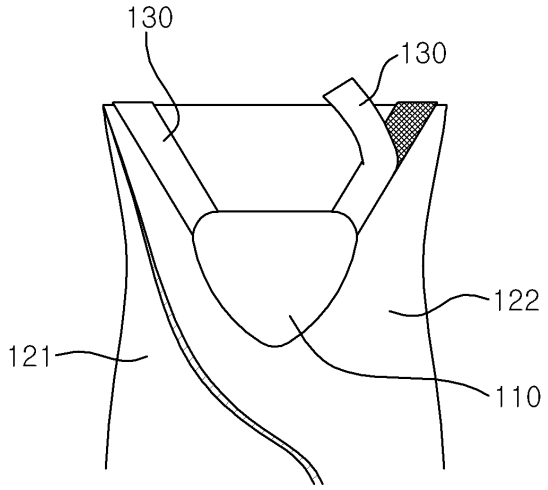
도면1



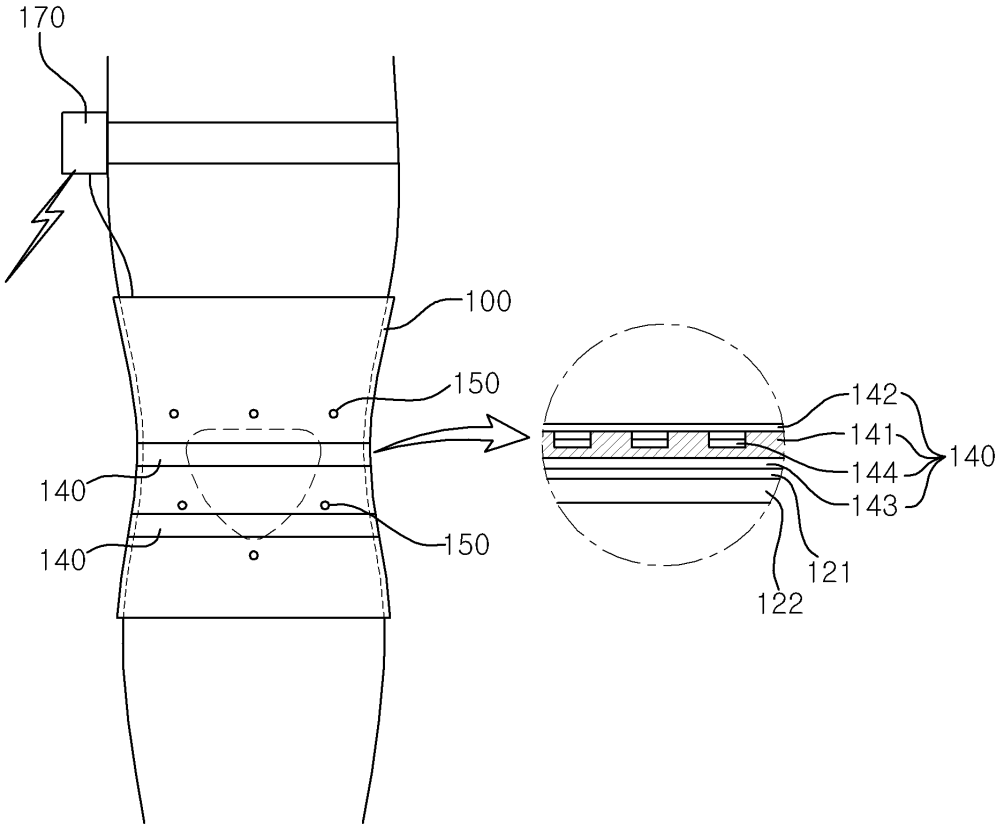
도면2



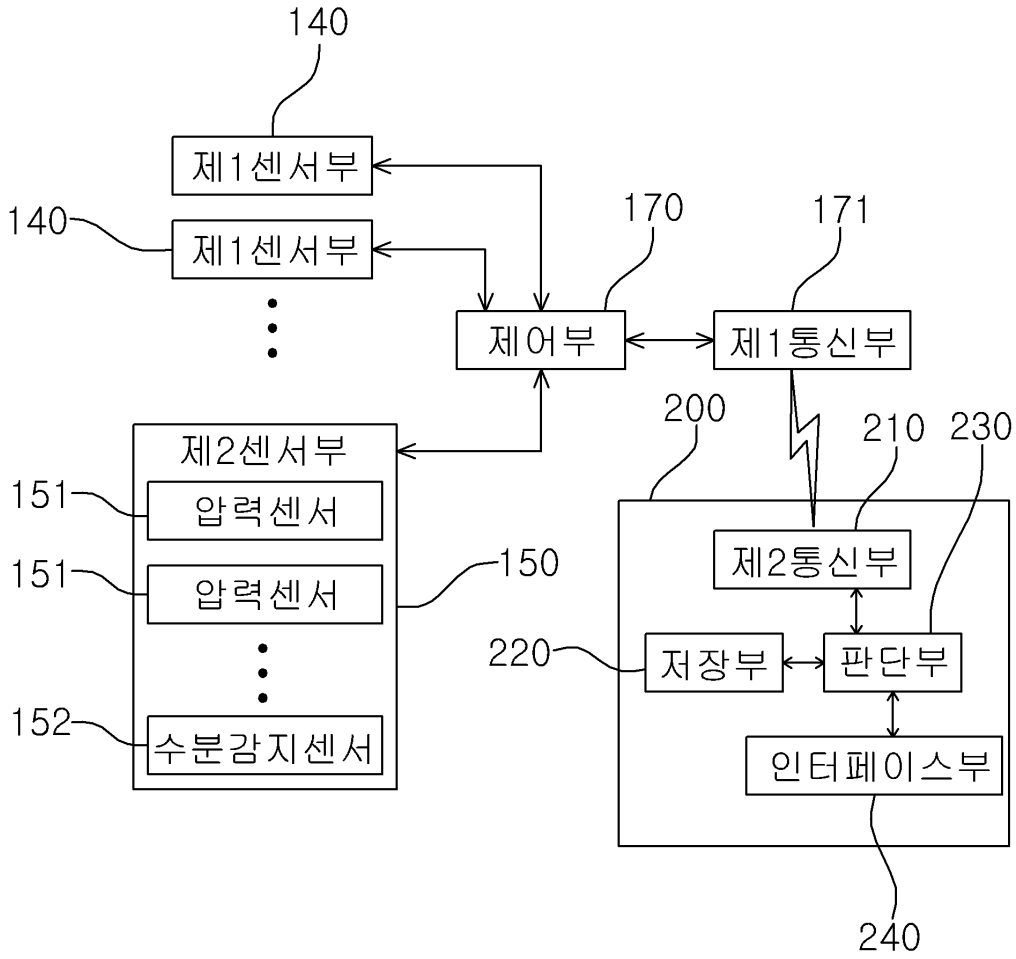
도면3



도면4



도면5


140
제1센서부
140
제1센서부
170
171
제어부
제1통신부
200
210
230
제2센서부
151
압력센서
151
압력센서
150
152
수분감지센서
제2통신부
220
저장부
판단부
인터페이스부
240