(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월08일
(11) 등록번호 10-1918854
(24) 등록일자 2018년11월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61H 7/00 (2006.01) *A61B 5/024* (2006.01)
A61H 23/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61H 7/007 (2013.01)
A61B 5/02405 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0082483
(22) 출원일자 2017년06월29일
심사청구일자 2017년06월29일
(56) 선행기술조사문헌
JP2014204930 A*
KR1020100035030 A*
JP2005334136 A
KR101674150 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
건양대학교산학협력단
충청남도 논산시 대학로 121 (내동)
(72) 발명자
태기식
대전광역시 서구 도안동로 183 도안아이파크 150 4동 2503호
최동혁
대전광역시 유성구 엑스포로 448 엑스포아파트 207동 1402호
이현주
대전광역시 서구 도안동로 183 도안아이파크 150 4동 2503호
(74) 대리인
김대영

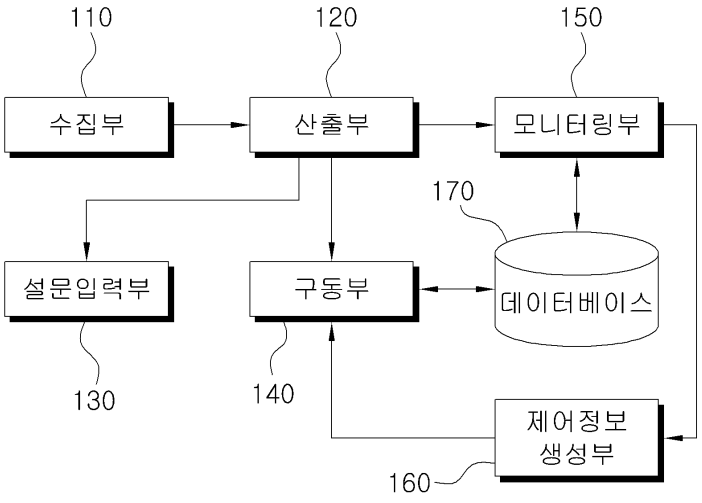
전체 청구항 수 : 총 1 항 심사관 : 최혜영

(54) 발명의 명칭 **스트레스 및 생체지수를 반영한 헬스기기 제어시스템**

(57) 요 약

본 발명은 사용자가 입력한 설문정보와 사용자의 다양한 생체신호를 활용한 측정정보를 통해 사용자의 스트레스 지수를 산출하고 이를 반영하여 사용자에게 최적화된 안마 및 마사지를 제공함으로 효과적인 맞춤형 제어가 이루어지도록 하는 스트레스 및 생체지수를 반영한 헬스기기 제어시스템에 관한 것이다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
A61B 5/165 (2013.01)
A61H 23/006 (2013.01)
A61H 7/004 (2013.01)
A61H 2201/0149 (2013.01)
A61H 2201/50 (2013.01)
A61H 2201/5035 (2013.01)
A61H 2230/065 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

어깨와 뒷목 부분을 감싸는 형태의 등받이 및 둔부를 지지하는 좌판부와, 팔걸이와, 다리 및 발을 지지하는 형태로 이루어져, 사용자의 신체의 선택된 부분에 대하여 두드림과 주무름으로 구분되는 근육 마사지를 수행하는 복수의 마사지부(101)를 구비한 헬스케어 기기(100)의 제어시스템에 있어서,

사용자의 신체접촉을 통해 체지방과 심박수변이도를 수집하되, 신체접촉부에 다수개의 전극을 설치하고 외부 전원 및 계측수단을 연결하여 신체 내로 유통된 임피던스를 측정하여 체지방을 측정하고, 혈관용적맥파 또는 심전도를 측정하여 심박수변이도를 얻는 수집부(110);

사용자가 헬스케어 기기(100) 사용 전후로 사용자가 조작 가능한 인터페이스부(102)를 통해 스트레스 시각적 상사척도 방식으로 사용자에게 스트레스진단을 위한 설문문항을 제공하여 대응하는 답변에 대한 설문정보를 입력받는 설문입력부(130);

상기 심박수변이도를 통해 사용자의 스트레스 점수를 생성하되, 심박수변이도의 퓨리어 스펙트럼을 구하되 저주파영역 적분치와 고주파영역 적분치를 구하여, 각각 정상범위에서 벗어난 정도에 따라 점수를 차등화하고, 저주파영역 적분치 및 고주파 영역 적분치에 각각 2/3 및 1/3의 가중치를 주어 스트레스 점수를 산출하며, 심박수변이도를 통해 생성된 스트레스 점수에 상기 설문정보를 통해 생성된 점수를 반영하여 스트레스 점수를 최종산출하는 산출부(120);

두드림과 주무름으로 구분되는 상기 마사지부(101)의 구동 형태와, 강도, 시간과, 주기 즉 두드림이나 주무름의 속도가 체지방 및 스트레스 점수에 대응하여 저장된 데이터베이스(170);

상기 마사지부(101)를 구동제어하되, 상기 데이터베이스(170)에 따른 구동 형태와 강도와 시간과 주기가 체지방 및 스트레스 점수에 따라 단계별 모드가 설정되는 구동부(140);

상기 마사지부(101)의 구동 중 심박수변이도 및 상기 설문정보를 배제한 상태의 스트레스 점수의 변화를 추적하는 모니터링부(150);

상기 모니터링부(150)를 통해 추적되는 스트레스가 낮아지는 모드가 선택되도록 상기 구동부(140)를 제어하고, 마사지 후 별도의 설문정보를 입력받아 이를 반영한 제어정보를 생성하여 추후 상기 구동부(140)가 제어되도록 하는 맞춤형 제어정보 생성부(160); 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 스트레스 및 생체지수를 반영한 헬스기기 제어시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 헬스기기 제어시스템에 관한 것으로, 자세하게는 사용자가 입력한 설문정보와 사용자의 다양한 생체신호를 활용한 측정정보를 통해 사용자의 스트레스 지수를 산출하고 이를 반영하여 사용자에게 최적화된 안마 및 마사지를 제공함으로 효과적인 맞춤형 제어가 이루어지도록 하는 스트레스 및 생체지수를 반영한 헬스기기

제어시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 직장인, 학생, 주부 등 직업을 막론하고 복잡한 현대사회를 살아가는 사람들은 다양한 스트레스에 노출될 수밖에 없는 현실에서 높은 수준의 기술과 의학의 발달로 국민소득의 증가와 더불어 건강에 대한 관심이 증가하고, 고령화 사회 진입으로 인한 노인인구의 증가 등으로 의료복지에 대한 수요도 급증하고 있다.

[0003] 이에 환자, 노인뿐 아니라 전 계층에 걸쳐 건강관리의 필요성이 대두되는 가운데, 특히 육체적 건강에 대한 관심뿐 아니라 정신적인 외로움, 우울증, 스트레스와 같은 정서에 대한 관심이 집중되고 있어, 스트레스를 해소하며 심신의 안정을 찾기 위한 다양한 방안이 모색되고 있다.

[0004] 이를 위한 대표적인 방법으로 다양한 여가활동, 특히 운동을 들 수 있으나, 실질적으로 많은 시간적, 경제적 비용이 요구됨에 따라 대부분의 사람에게는 이마저도 여의치 않은 실정이다. 또한, 대부분의 사람은 평소 규칙적인 운동 및 관리가 없는 상태에서 운동 후 뭉친 근육과 근육통으로 인해 쉽게 운동을 시작할 수도 없을 뿐 아니라 이러한 원인으로 운동 욕구가 떨어져 초기에 세운 목표를 달성하지 못하는 경우가 많다.

[0005] 이와 같은 운동부족과 함께 평상 생활에서 잘못된 자세 등으로 굳어지거나 뭉친 근육을 풀기 위해 전문적인 안마(마사지)가 요구되는 가운데, 최근에는 전동방식의 안마(마사지)기기를 가정이나 각종 건강관리를 위한 시설에 비치하여 사용하기도 한다.

[0006] 통상적인 안마기기는 의자형태로 구성되어 목, 어깨, 등, 둔부, 다리, 팔 등 각부를 마사지하며, 최근에는 마이크로컴퓨터 기반으로 마사지 부위, 마사지 종류, 마사지 속도 등을 다양하게 제어할 수 있도록 구성되고 있다.

[0007] 하지만, 시스템적으로 사용자의 구체적인 상태 및 특징을 파악하는데 한계가 있음에 따라 이를 반영하지 않는 단편적으로 프로그래밍 된 마사지만 이루어지고 있는 상황으로, 사용자의 신체 및 심리적 상태를 정확하게 반영하여 근육의 피로뿐 아니라 스트레스도 풀 수 있는 방안이 요구되고 있다.

[0008] 이에 사용자의 감성기능을 고려한 감성제품의 개발이 활발하게 이루어지고 있으며 특히 스트레스를 감소하기 위한 다중 치료 및 안마기 상품들도 연구되는 가운데 사용자의 스트레스(mental, physical) 상태에 따른 감성 헬스케어 기기의 콘텐츠나 모드를 제어하여 좀 더 정확한 감성치료를 하기 위한 시도들이 제기되고 있으나 아직 구체적인 방안이 마련되지 않은 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2015-0092517호 (2015.08.13)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 사용자의 다양한 생체신호를 통해 파악되는 사용자의 체질과 설문정보를 통해 파악되는 스트레스 지수에 따라 사용자 맞춤형의 최적의 안마 및 마사지가 이루어지도록 하는 스트레스 및 생체지수를 반영한 헬스기기 제어시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기와 같은 목적을 위해 본 발명은 사용자의 신체의 선택된 부분에 대한 근육 마사지를 수행하는 마사지부를 구비한 헬스케어 기기의 제어시스템에 있어서, 사용자의 신체접촉을 통해 체지방과 심박수변이도를 수집하는 수집부; 상기 심박수변이도를 통해 사용자의 스트레스 점수를 생성하는 산출부; 상기 마사지부를 구동제어하되, 구동 형태와 강도와 시간과 주기가 체지방 및 스트레스 점수에 따라 단계별 모드가 설정되는 구동부; 상기 마사지부의 구동 중 심박수변이도 및 스트레스 점수의 변화를 추적하는 모니터링부; 상기 모니터링부를 통해 추적되는 스트레스가 낮아지는 모드가 선택되도록 상기 구동부를 제어하는 맞춤형 제어정보 생성부; 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0012] 이때 상기 산출부는 심박수변이도의 퓨리어 스펙트럼을 구하여 저주파영역 적분치와 고주파영역 적분치를 구하여, 각각 정상범위에서 벗어난 정도에 따라 점수를 차등화하고, 저주파영역 적분치에 상대적으로 큰 가중치를 주어 스트레스 점수를 산출하는 것이 바람직하다.

[0013] 또한, 사용자가 조작 가능한 인터페이스부를 통해 사용자에게 스트레스진단을 위한 설문문항을 제공하여 대응하는 답변에 대한 설문정보를 입력받는 설문입력부; 를 더 포함하고, 상기 산출부는 심박수변이도를 통해 생성된 스트레스 점수에 상기 설문정보를 통해 생성된 점수를 반영하여 스트레스 점수를 최종산출하는 것이 바람직하다.

[0014] 또한, 상기 심박수변이도는 혈관용적맥파 또는 심전도를 측정하여 얻는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0015] 본 발명을 통해 사용자의 스트레스 상태를 더욱 정확하게 파악할 수 있고 이와 함께 체지방을 반영하여 마사지 형태, 강도, 시간, 주기를 제어하는 사용자 맞춤형 마사지가 이루어짐에 따라 효과적인 스트레스 완화 효과를 얻을 수 있다.

[0016] 또한, 다양한 사용자의 체질 및 마사지 모드 변화 중 실시간으로 모니터링되는 스트레스 점수를 수집하여 지속적으로 데이터를 확보하여 체질별 스트레스를 등급화하여 심신안정을 위한 다양한 감성기기 및 콘텐츠에 적용할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 개념도,

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도,

도 3은 HRV 스펙트럼 영역을 분할을 나타낸 그래프,

도 4는 안마 모드에 따른 심박변이도 실험결과를 나타낸 표이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명 스트레스 및 생체지수를 반영한 헬스기기 제어시스템의 구성을 구체적으로 설명한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 개념도로서, 본 발명은 사용자의 신체의 선택된 부분에 대한 근육 마사지를 수행하는 마사지부(101)를 구비한 안마기로 대표되는 다양한 헬스케어 기기(100)의 제어와 관련된 기술을 다루고 있다.

[0020] 구체적으로는 헬스케어 기기는 첨부된 도면과 같은 의자형 안마기기로서 어깨와 뒷목 부분을 감싸는 형태의 등받이 및 둔부를 지지하는 좌판부와, 팔걸이와, 다리 및 발을 지지하는 형태로 이루어져 복수로 구비되는 마사지부(101)를 통해 전신을 대상으로 한 마사지가 이루어지는 기기로부터 부분적인 마사지가 이루어지는 기기에 모두 적용이 가능하다. 본 발명에서 이러한 특성의 헬스케어 기기(100) 및 마사지부(101)는 다양한 공지기술이 적용되므로 발명의 취지가 흐려지는 것을 방지하기 위해 구체적인 설명은 생략한다.

[0021] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도로서, 본 발명은 수집부(110)와, 산출부(120)와, 설문입력부(130)와, 구동부(140)와, 모니터링부(150)와, 제어정보 생성부(160)와, 데이터베이스(170)의 구성을 구비하게 된다.

[0022] 상기 수집부(110)는 사용자의 신체접촉을 통해 체지방과 심박수변이도를 수집하는 구성이다. 체지방은 몸속에 있는 지방은 섭취한 영양분 중 쓰고 남은 영양분을 몸 안에 축적해 놓은 것으로, 필요시 분해되어 에너지를 만들게 되나, 그 양이 많거나 적을 경우 도리어 해롭게 작용하며, 특히 안마와 마사지의 효과가 이러한 체지방에 따라 차이가 있음이 확인됨에 따라 본 발명에서는 이의 측정결과를 마사지 제어에 반영하게 된다.

[0023] 본 발명에서 이러한 체지방의 측정은 체지방 양에 따라 인체의 생체전기 임피던스가 달라지는 것을 이용하는 방식으로, 헬스케어 기기(100)의 손잡이 부분이나 발판과 같이 신체접촉이 용이한 부분에 다수개의 전극을 설치하고, 외부 전원 및 계측수단을 연결하여 신체 내로 유통된 임피던스를 측정하게 된다.

[0024] 또한, 상기 심박수변이도는 혈관용적맥파 또는 심전도를 측정하여 얻을 수 있다. 심박수란 심장의 박동수를 말하는 것으로 보통요골동맥에서 느끼는 맥박수와 일치한다. 이를 위해 헬스케어 기기(100)의 손잡이 부분에

PPG(Photoplethysmograrhy)센서나 심전도 측정용 전극을 구비하여 심장박동수의 시간에 따른 변화인 심박수변이(Heart rate variability; HRV)를 획득할 수 있도록 구성된다.

[0025] 상기 설문입력부(130)는 사용자가 조작 가능한 인터페이스부(102)를 통해 사용자에게 스트레스진단을 위한 설문문항을 제공하여 대응하는 답변에 대한 설문정보를 입력하는 구성이다. 이러한 인터페이스부(102)는 사용자가 헬스케어 기기(100) 사용중 상시 접근할 수 있는 위치에 부착되어 헬스케어 기기(100)의 전반적인 제어와 더불어 제공되는 설문정보에 답변을 할 수 있도록 설치된다.

[0026] 구체적으로 상기 설문문항은 신체정보와 행동정보와 심리/감정정보로 구분하게 되며, 스트레스 상태를 알아보기 위해 만들어진 다양한 설문지를 적용할 수 있다. 대표적인 예로 Holmes와 Rahe 방식으로 생활 속에 일어난 중요 사건을 중심으로 스트레스를 평가하는 방법, 문화적인 차이를 고려하여 국내에서 개발된 스트레스 평가도구로 Lee PS가 개발한 생활사건 평가문항 98개를 사용할 수도 있다.

[0027] 또한, 생활 속의 사건이 아닌 현재의 스트레스 상태를 평가할 수 있는 질문 세트를 만들어 스트레스를 평가하는 방법으로 BEPSI (Brief Encounter Psychological Stress Instrument)나, BEPSI의 폐쇄형 5문항을 번역한 BEPSI-K가, 사회 심리학적 건강측정 평가도구인 PWI(Psychological Well-being Index) 설문지, PWI-SF, 보건소 또는 병원에서 활용되고 있는 몇 종류의 스트레스 설문지들을 활용할 수도 있다.

[0028] 이때 다소 복잡한 형태의 설문지보다는 스트레스 시각적 상사척도(Visual Analog Scale : VAS)와 같은 간단하면서도 직관적인 방식으로 개인이 느끼는 스트레스를 설문정보로 입력받을 수 있다. 이는 특정 질환이 없는 일반인을 대상으로 하는 심리적 측정도구로 적합하다고 알려져 왔으며 대상자의 주관적으로 느끼는 스트레스 정도를 측정하는 방식으로 10cm의 수평선 위에 대상자가 스스로 자신이 갖고 있는 심리적 스트레스 정도를 적합한 위치(0 : 스트레스 없음, 10 : 아주 심한 스트레스)에 표시하도록 한 후 그 결과를 ㎜ 단위로 측정하여 평균을 내고 그룹별로 안마 전, 후 구간의 변화를 비교하는 방식으로 진행된다.

[0029] 상기 산출부(120)는 상기 심박수변이도(HRV)를 통해 사용자의 스트레스 점수를 생성하는 구성이다. 자율신경계는 장기 기능과 물질대사를 조절하고 체내 및 체외의 환경변화에 대하여 적절한 균형을 도모함으로 생명 유지 활동 및 체내 항상성을 유지시켜 주는 신경계로서, 스트레스는 자율신경계의 활동에 영향을 미치므로 교감신경과 부교감신경의 활동을 정량적으로 평가하는 도구인 HRV를 분석하여 스트레스를 평가하려는 방법을 적용하게 된다.

[0030] 즉 심장은 뇌 및 자율신경계의 조절을 받으며 스트레스는 뇌의 인식을 통해 자율신경계를 자극함으로써 심혈관계의 변화를 가져오므로 HRV의 변화가 관찰되는 것을 이용하게 된다.

[0031] 스트레스가 높은 군에서 심장 박동수 변이가 감소하고, 스트레스와 피로를 호소하는 환자들은 HRV 주파수 스펙트럼 값이 감소하는 것이 일반적으로, 건강한 사람은 심박수변이도가 적당한 범위 안에 있어야 한다는 사실을 근거로 하여 정상범위에서 벗어난 정도에 따라 개인의 스트레스 점수를 산출하게 된다.

[0032] 이에 본 발명의 바람직한 실시예에서 상기 산출부(120)는 심박수변이도의 퓨리어 스펙트럼을 구하여 저주파영역 적분치(LF)와 고주파영역 적분치(HF)를 구하여, 각각 정상범위에서 벗어난 정도에 따라 점수를 차등화하고, 저주파영역 적분치에 상대적으로 큰 가중치를 주어 스트레스 점수를 산출하게 된다.

[0033] [수학식 1]에 나타난 것처럼, LF는 HRV의 0.05~0.15Hz까지의 저주파 스펙트럼의 적분값이며, HF는 0.15~0.40 Hz까지의 고주파 스펙트럼 적분값이다.

수학식 1

[0034] $$LF=\ln\int_{0.04}^{0.15}(PSD\ of\ HRV)df\ (msec^2),\ HF=\ln\int_{0.14}^{0.4}(PSD\ of\ HRV)df\ (msec^2)$$

[0035] 도 3은 HRV 스펙트럼 영역을 분할을 나타낸 그래프로서, 가로축은 LF, 세로축은 HF를 나타내며 HRV의 주파수 해석결과를 9가지 영역으로 나누어 자율신경의 활동과 연관시킨 내용을 나타낸다. 도 3에 나타낸 것처럼 HRV 주파수의 좌표값이 5번 영역에 있으면 만점을 주고 그 이외의 영역에 위치하면 5번 영역에서 얼마나 떨어졌는지에 따라 점수가 낮아지도록 설정한다. 즉 5번 영역은 정상인의 경우 나타나는 LF와 HF의 범위이다.

[0036] LF 및 HF값이 낮아질수록 스트레스로 인하여 자율신경의 활동이 저하된 상태로 LF값이 정상범위를 보다 높아지

면 긴장상태를 나타내며, HF값이 높아지면 부정맥 등의 위험성을 갖게 된다. 이에 본 발명에서는 LF와 HF가 정상범위에 있을 경우 만점을 주고, 정상범위에서 벗어난 정도에 따라 점수를 낮추도록 하는 스트레스 측정점수 계산법을 사용한다.

[0037] LF점수 계산 시에는 [수학식 2]와 같이,

[0038] - 5번 영역은 1점이며,

[0039] - 1, 4, 7 영역은 5번 영역의 왼쪽 경계와 떨어진 거리에 비례하여 0점까지 감소하며,

[0040] - 3, 6, 9 영역은 5번 영역의 오른쪽 경계와 떨어진 거리에 비례하여 0.5점까지 감소한다.

수학식 2

[0041]
$$LF\text{점수}=\begin{cases}\dfrac{LF}{6.00} & (0\le LF\le 6.00)\\ 1 & (6.00\le LF\le 8.06)\\ 1-0.5\dfrac{LF-8.06}{12-8.06} & (8.06\le LF\le 12)\end{cases}$$

[0042] HF점수 계산 시에는, [수학식 3]과 같이,

[0043] - 5번 영역은 1점이며,

[0044] - 7, 8, 9 영역은 5번 영역의 아래쪽 경계와 떨어진 거리에 비례하여 0점까지 감소하며,

[0045] - 1, 2, 3 영역은 5번 영역의 위쪽 경계와 떨어진 거리에 비례하여 0.5점까지 감소한다.

수학식 3

[0046]
$$HF\text{점수}=\begin{cases}\dfrac{LF}{4.00} & (0\le HF\le 4.00)\\ 1 & (4.00\le LF\le 7.23)\\ 1-0.5\dfrac{HF-7.23}{12-7.23} & (7.23\le HF\le 12)\end{cases}$$

[0047] 스트레스 측정점수는 [수학식 4]와 같이 계산되며, LF가 HF보다 스트레스에 더 관계 있다는 사실에 착안하여 LF와 HF의 두 요소에 대하여, 각각 2/3 및 1/3의 가중치를 주어 계산하는 것이 바람직하다.

수학식 4

[0048]
$$\text{스트레스점수}=100\times\left(\frac{2}{3}LF\text{점수}+\frac{1}{3}HF\text{점수}\right)$$

[0049] 물론 이와 같은 심박수변이도를 통해 스트레스 점수를 산출할 수도 있으나, 상기 산출부(120)는 심박수변이도를 통해 생성된 스트레스 점수에 상기 설문정보를 통해 생성된 점수를 반영하여 스트레스 점수를 최종산출하도록 구성되는 것이 바람직하다.

[0050] 즉 설문을 통해 생성된 점수와 심박수변이도를 통해 생성된 점수에 각각 100점씩을 부여하고 50%씩의 가중치를 주어 스트레스점수를 산출할 수 있다.

[0051] 상기 구동부(140)는 기본적으로 상기 마사지부(101)를 구동제어하는 구성으로, 구동 형태와 강도와 시간과 주기가 체지방 및 스트레스 점수에 따라 단계별 모드로 설정된다. 이를 위해 통상적인 마사지에서 두드림과 주무름으로 구분되는 마사지부(101)의 구동 형태와, 강도, 시간과, 주기 즉 두드림이나 주무름의 속도가 체지방 및 스트레스 점수에 대응하여 저장된 데이터베이스(170)가 실험적 또는 이론적 방법을 통해 미리 구축되며, 각 모드

는 단계별 범위가 설정되어 설정된 시간 및 범위 내에서 단계별 차등화된 마사지 모드가 수행되도록 한다.

[0052] 상기 모니터링부(150)는 상기 마사지부(101)의 구동 중, 즉 사용자가 마사지를 받는 중 심박수변이도 및 스트레스 점수의 변화를 지속적으로 추적하는 구성이다. 이때 심박수변이도의 경우 실질적으로 실시간으로 측정이 가능하므로 이를 통해 앞서 설명한 방법에 따라 스트레스 점수를 지속적으로 산출할 수 있으며, 마사지 중 설문정보를 실시간으로 받는 것을 바람직하지 못하므로 스트레스 점수 산출시 이를 배제하거나 추후 최적의 제어정보 생성을 위해 마사지 후 별도의 설문정보를 입력받도록 할 수 있다.

[0053] 상기 맞춤형 정보생성부(160)는 상기 모니터링부(150)를 통해 추적되는 스트레스가 낮아는 모드가 선택되도록 상기 구동부(140)를 제어하는 구성으로, 즉 본 발명에서는 실질적으로 스트레스 점수가 높을수록 스트레스가 적은 것을 의미하고 있으므로, 사용자로부터 생성되는 스트레스 점수가 높아지는 모드가 선택되도록 한다.

[0054] 즉 앞서 언급한 바와 같이 마사지는 설정 범위 내에서 단계별 모드의 변화가 이루어지게 되며 사용자는 자신에게 가장 최적의 모드에서 스트레스가 낮아지게 되므로 이를 추적 및 반영한 모드의 마사지가 지속적으로 이루어질 수 있도록 맞춤형 제어정보를 생성하여 구동부(140)를 제어하게 된다.

[0056] [실험예]

[0057] 본 발명에 따라 안마 모드별 생체신호 분석에 따른 안마 효과 검정 및 최적의 안마 모드 규명한 실험은 다음과 같다.

[0058] 실험대상은 특정질환이 없고 건강한 성인으로 구성되며, 체어형 전동 안마 헬스기기의 안마모드 약, 강 전후의 맥파 측정을 통한 심박변위도 분석, 대상자는 다음 [표 1]과 같은 10명(n=10)이다.

표 1

[0059]

남학생(n=10)		여학생(n=10)	
변인	집단(M±SD)	변인	집단(M±SD)
나이(yr)	23.46±2.45	나이(yr)	22.31±2.31
신장(cm)	171.31±3.12	신장(cm)	162.37±3.14
체중(kg)	65.36±5.69	체중(kg)	57.24±4.67

[0060] 실험도구로서 설문조사(시각적 상사척도(Visual Analog Scale :VAS))를 사용하며 체어형 안마 헬스케어 기기가 스트레스에 미치는 효과를 알아보기 위하여 총 3번의 실험을 진행하였다.

[0061] 체어형 안마 헬스기기의 성능은 다음 [표 2]와 같고, 안마모드 약(두드림 약, 주무름 약), 강(두드림 강, 주무름 강)을 실시하였다.

표 2

[0062]

모드	**성능**
주무름 모드	약 : 30 회/분
	중 : 43 회/분
	강 : 48 회/분
두드림 모드	약 : 569 회/분
	중 : 638 회/분
	강 : 710 회/분

[0063] 측정 시에는 외부의 소음으로부터 차단된(검사 중 외부인의 출입이나 잡담이 차단)곳으로 더위나 추위를 느끼지 않는 20~25℃ 내외를 유지하고 피험자가 검사 환경에 충분히 적응할 수 있도록 최소한 5분 이상 준비 시간을 가졌다.

[0064] 또한, 검사 12시간 이전에는 커피(카페인), 흡연, 약물섭취를 금하며, 식사는 2시간 이전에 마치도록 했다. 자세는 등을 기대고 다리를 편 앉은 상태에서 편안한 마음을 resting 상태를 유지하며 측정하였다.

[0065] 심전도 측정을 위해 심전도 측정기기를 사용하였으며 얻어진 심전도 신호를 분석해 심박변위도를 획득하였다.

[0066] 5분 동안의 평균 심박수를 측정하고 시간 영역과 주파수 영역으로 나누어 분석하였으며, 시간영역 분석으로

SDNN, Complexity, HRV index, RMSSD, SDSD, HR을 측정하였다.

[0067] 주파수 영역 분석으로 전체 주파수 강도(TP), 저주파수 영역(LF), 고주파수 영역(HF), 고주파수 영역에 대한 저주파수 영역의 비(LF/HF)를 측정하였다.

[0068] 얻어진 자료의 분석을 위해 통계 분석 프로그램 SPSS 15.0(SPSS, Chicago, USA)를 사용하였으며, 모든 자료에 대해 평균과 표준편차를 산출하였다.

[0069] 안마 전, 후의 그룹별 종속변인의 차이를 검정하기 위하여 반복 측정 이표본 t 검정(repeated measure paired-samples t-test)을 사용하였으며 사후검정으로 Bonferoni 법을 실시하였다.

[0070] 도 4는 안마 모드에 따른 심박변이도 실험결과를 나타낸 표로서, 실험 결과 “마사지 후 실험군은 대조군보다 시각적 상사 스트레스 수치는 낮아질 것이다” 라는 가설을 분석한 결과 실험군은 유의한 차이를 보이며 감소. $p<0.05$ 보다 작으면 전 후 차이가 난다는 결과이며 결과치가 유의하게 나타났다.

[0071] "안마를 받은 후 심박변이도 파라메터 중 부교감 신경 활성화를 통한 이완에 관련된 지표들의 변화가 있을 것이다.” 라는 가설을 분석한 결과 안마모드 강에서 LF는 안마 전에 비해 안마 후에 통계적으로 유의하게 감소하였으며, HF의 경우 안마 전에 비해 안마 후에 통계적으로 유의하게 증가. LF/HF비의 경우 안마 전에 비해 안마 후에 통계적으로 유의하게 감소. HR는 휴식모드, 안마모드 약, 안마모드 강의 세 그룹에서 모두 안마 전에 비해 안마 후에 통계적으로 유의한 차이를 보이며 감소. $P<0.05$ 보다 작으면 전 후 차이가 난다는 결과이며 결과치가 유의하게 나타났다.

[0072] 시간영역 파라메터인 HR(Heart Rate)는 스트레스 상태 혹은 흥분 상태에서 상승하여 스트레스 분석 지표로 사용되고, SDNN(Standard Deviation of all the normal RR intervals)는 심혈관계의 안정도와 더불어 자율신경계의 신체에 대한 제어능력에 관한 정보를 제공하여 값이 높을수록 심혈관계 안정도가 좋은 상태를 나타내며, SDSD(Stadard Deviation Difference Between Adjacent Normal to Nomal Intervals)는 짧은 기간 동안의 심박동 변화를 반영하는 값으로 심장의 부교감 신경 조절 능력을 평가하는데 사용되고 SDSD값이 높을수록 부교감 신경이 활성임을 나타낸다.

[0074] 다음으로, 체지방-골격근량에 따른 안마 효과 검정 및 최적의 안마 모드를 규명하는 실험으로 실험 대상은 특정 질환이 없고 건강한 성인으로 구성하며 4개의 그룹별 각각 11명의 피검자로 구성(총 44명)하였다.

[0075] [표 3]과 같이 피검자는 체지방 측정기를 사용하여 체지방량과 근육량에 따라서 4가지 그룹으로 나누었으며 각 그룹별로 11명의 피검자 대상으로 실험을 진행하였다.

표 3

[0076]

그룹 설정	피검자 (n=44)	안마모드	Muscle-Fat
체지방저 근육량 저	n = 11	두드림 모드(약, 강) 주무름 모드(약, 강)	체지방 : 8.57 ± 2.17kg 근육량 : 24.98 ± 5.10kg
체지방저 근육량 고	n = 11		체지방 : 7.20 ± 1.33kg 근육량 : 31.81 ± 4.26kg
체지방고 근육량 저	n = 11		체지방 : 19.36 ± 4.13kg 근육량 : 27.69 ± 4.66kg
체지방고 근육량 고	n = 11		체지방 : 22.65 ± 14.39kg 근육량 : 35.48 ± 4.11kg

[0077] 체지방-골격근량에 따른 안마 효과 검정 실험 도구로는 동일한 설문조사(시각적 상사척도(Visual Analog Scale :VAS))방식을 사용하였으며, 동일한 성능의 체어형 안마 헬스기기 및 심박변이도 측정 도구를 사용하였다.

[0078] 체지방량과 골격근량에 따라 그룹을 나누기 위해 체성분 측정기를 사용하여 피검자의 체성분을 측정하였으며, 표준 범위를 기준으로 체지방량(Body Fat Mass)와 골격근량(Skeletal Muscle Mass)에 따라 다음과 같이 총 4가지 그룹으로 구성하였다.

[0079] - 체지방이 적고 골격근량이 적은 마른체형 그룹

[0080] - 체지방이 적고 골격근량이 많은 근육형 그룹

[0081] - 체지방이 많고 근육량이 적은 비만형 그룹

[0082] - 체지방이 많고, 골격근량이 많은 근육형 비만그룹

[0083] 실험 방법으로 체지방량-골격근량에 따른 안마 효과 검정 및 최적의 안마모드 규명을 위해 체성분 측정기(InBody520)를 사용하여 체성분을 측정하고 체지방량과 골격근량에 따라 4가지 그룹으로 나누고, 각각의 그룹은 안마 전과 안마 후에 설문지인 시각적 상사 척도(VAS)를 작성하고 비교하여 피검자의 주관적인 스트레스 지수를 얻어냈다.

[0084] 피검자의 객관적인 스트레스 지수를 측정하기 위하여 안마 전과 안마 후에 심박변이도 측정기를 통하여 왼손과 오른손에 전극을 부착하고 기준전극과 접지 전극은 양쪽 귀 뒤에 부착한 뒤 편안한 상태에서 눈을 감고 5분 동안 심전도를 측정하고, 이를 분석하여 HR, SDNN, SDSD 파라미터 값을 얻었다.

[0085] 안마는 각각의 그룹별로 15분 동안 진행하였으며 안마모드는 두드림(약, 강) 모드와 주무름(약, 강) 모드를 실시하였다.

[0086] 실험 결과로서,

[0087] 1) 체지방 저 근육량 저 그룹은 [표 4]와 같이,

[0088] HR은 두드림(약, 강) 모드와 주무름(약, 강) 모드 모두에서 안마 후에 통계적으로 유의하게 값이 감소하였다.

[0089] VAS의 경우에서도 역시 모든 안마 모드에서 안마 후에 값이 통계적으로 유의하게 감소하였다.

[0090] SDNN의 경우 모든 안마 모드에서 안마 후에 값이 증가하는 것을 확인하였고, 특히 두드림 약, 주무름 약, 주무름 강에서 통계적으로 유의한 값이 증가하였다.

[0091] SDSD의 경우 모든 안마 모드에서 안마 후에 값이 증가하는 것을 보였으며 특히 주무름 강 모드를 빼고 모두 통계적으로 유의한 증가가 있었다.

표 4

[0092]

	두드림약		두드림강		주무름약		주무름강	
HRV	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post
H R	76.90 (10.77)	69.80 (9.33)**	75.10 (8.90)	69.60 (9.85)**	77.50 (11.39)	72.30 (11.10)**	77.56 (9.95)	71.44 (9.84)**
VAS	5.04 (1.34)	3.40 (1.77)**	5.45 (1.42)	2.91 (1.70)**	4.99 (1.85)	2.93 (1.30)**	4.73 (1.54)	2.59 (1.36)**
SDNN	50.10 (13.93)	56.30 (10.93)*	49.60 (14.73)	53.50 (11.92)	44.60 (13.75)	53.30 (15.26)**	43.44 (15.69)	52.56 (14.71)*
SDSD	48.60 (19.91)	62.50 (24.83)**	42.10 (15.88)	53.50 (25.01)*	41.80 (18.16)	55.90 (19.87)	41.33 (13.84)	49.22 (20.87)
증가율	26.60%		27.07%		33.73%		통계적 유의성 없음	

[0093] 2) 체지방 저 근육량 고 그룹은 [표 5]와 같이,

[0094] HR은 두드림(약, 강) 모드와 주무름(약, 강) 모드 모두에서 안마 후에 통계적으로 유의하게 값이 감소하였다.

[0095] VAS의 경우에서도 역시 모든 안마 모드에서 안마 후에 값이 통계적으로 유의하게 감소하였다.

[0096] SDNN의 경우 주무름 강 모드를 제외한 안마 모드에서 안마 후에 값이 증가하는 것을 보였으며, 특히 두드림 약, 주무름 약에서 통계적으로 유의한 값이 증가하였다.

[0097] SDSD의 경우 주무름 강 모드를 제외한 안마 모드에서 안마 후에 값이 증가하는 것을 보였으며 특히 두드림 약 모드에서 통계적으로 유의한 증가를 확인하였다.

표 5

[0098]

	두드림약		두드림강		주무름약		주무름강	
HRV	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post

H R	70.14 (10.45)	62.43 (9.81)**	70.57 (14.68)	61.86 (12.28)	71.71 (16.95)	63.86 (14.87)**	69.29 (14.21)	61.71 (15.39)**
VAS	4.79 (1.32)	3.39 (1.15)**	3.93 (1.43)	3.54 (1.65)**	3.54 (1.65)**	2.04 (1.22)**	4.26 (1.19)	2.54 (0.70)**
SDNN	45.86 (13.91)	55.29 (19.44)*	51.00 (20.75)	55.57 (17.60)	48.57 (17.29)	56.71 (21.84)*	50.57 (19.70)	50.14 (12.65)
SDSD	38.71 (16.97)	53.57 (22.28)**	45.29 (23.68)	55.57 (26.93)	46.71 (26.75)	52.14 (26.03)	48.00 (29.59)	46.71 (23.95)
증가율	38.38%		통계적 유의성 없음					

[0099] 3) 체지방 고 근육량 저 그룹은 [표 6]과 같이,

[0100] HR은 두드림(약, 강) 모드와 주무름(약, 강) 모드 모두에서 안마 후에 통계적으로 유의하게 값이 감소하였다.

[0101] VAS의 경우에서도 역시 모든 안마 모드에서 안마 후에 값이 통계적으로 유의하게 감소하였다.

[0102] SDNN의 경우 모든 안마 모드에서 안마 후에 값이 통계적으로 유의미하게 증가하였다.

[0103] SDSD의 경우 모든 안마 모드에서 안마 후에 값이 증가하는 것을 보였으며 특히 두드림 약 모드와 두드림 강 모드에서 값이 통계적으로 유의하게 증가를 확인하였다.

표 6

[0104]

	두드림약		두드림강		주무름약		주무름강	
HRV	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post
H R	82.55 (10.08)	74.36 (9.01)**	75.27 (11.80)	68.64 (9.68)**	77.18 (11.81)	70.78 (10.17)**	77.64 (11.69)	71.91 (11.23)**
VAS	5.40 (1.61)	3.20 (2.02)**	5.28 (1.65)	3.43 (1.54)**	5.89 (1.05)	3.43 (1.38)**	5.31 (1.67)	2.92 (1.04)**
SDNN	38.18 (14.11)	53.91 (18.32)**	46.27 (12.78)	56.585 (13.86)**	46.91 (16.21)	59.64 (14.87)**	45.55 (14.90)	55.73 (15.92)*
SDSD	30.09 (21.43)	44.55 (23.24)**	39.64 (16.64)	52.27 (18.69)**	40.91 (25.47)	45.00 (19.95)	39.91 (27.14)	45.64 (21.83)
증가율	48.05%		31.86%		통계적 유의성 없음			

[0105] 4) 체지방 고 근육량 고 그룹은 [표 7]과 같이,

[0106] HR은 두드림(약, 강) 모드와 주무름(약, 강) 모드 모두에서 안마 후에 통계적으로 유의하게 값이 감소하였다.

[0107] VAS의 경우에서도 역시 모든 안마 모드에서 안마 후에 값이 통계적으로 유의하게 감소하였다.

[0108] SDNN의 경우 주무름 강 모드를 제외한 안마 모드에서 안마 후에 값이 증가하는 것을 보였다. 특히 두드림 약 모드에서 통계적으로 유의한 값이 증가하였다.

[0109] SDSD의 경우 모든 안마 모드에서 안마 후에 값이 증가하는 것을 보였으며 특히 두드림 약 모드에서 통계적으로 유의한 증가를 확인하였다.

표 7

[0110]

	두드림약		두드림강		주무름약		주무름강	
HRV	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post
H R	73.09 (11.75)	66.73 (9.54)**	76.64 (12.64)	68.55 (8.52)	72.55 (14.58)	68.00 (13.92)**	68.36 (12.69)	64.00 (8.85)
VAS	5.92 (1.91)	3.93 (1.72)**	6.01 (2.11)	2.82 (1.81)**	5.80 (2.76)	3.18 (1.98)**	5.91 (1.52)	3.17 (1.76)**
SDNN	41.64 (16.58)	49.45 (8.37)*	41.64 (11.11)	45.27 (13.48)	40.82 (12.91)	46.64 (10.04)	52.18 (15.11)	49.36 (14.54)

SDSD	33.09 (16.77)	38.27 (14.52)*	29.73 (14.03)	37.18 (17.42)	35.18 (18.84)	39.73 (13.19)	38.36 (19.73)	41.09 (16.93)
증가율	15.65%		통계적 유의성 없음					

[0111] 체지방량-골격근량에 따른 안마 효과 검정과 최적의 안마 모드를 규명하기 위해 심박변이도 파라미터인 HR과 SDNN, SDSD 값과 설문지인 시각적 상사척도(VAS)를 분석하였다.

[0112] 이완시 HR과 VAS 값은 감소를 하여야 하며 SDNN과 SDSD 값은 증가함을 보여야 한다. 실험 결과 모든 그룹에서 HR, VAS 값의 감소를 보였고 SDNN, SDSD 값이 증가함을 보여 안마가 이완에 효과적임을 검증하였다.

[0113] 최적의 안마 모드를 규명하기 위해 부교감 신경과 가장 밀접한 관계를 갖는 SDNN값을 분석 결과 및 최적의 안마 모드는 다음 [표 8]과 같다.

표 8

[0114]

그룹	이상모드	SDSD 증가폭	
체지방 저 근육량 저	주무름 약 모드	41.80±18.16 ~ 55.90±19.87	33.73%
체지방 저 근육량 고	두드림 약 모드	38.71+16.97 ~ 53.57+22.28	38.38%
체지방 고 근육량 저	두드림 약 모드	30.09+21.43 ~ 44.55+23.24	48.05%
체지방 고 근육량 고	두드림 약 모드	33.09+16.77 ~ 38.27+14.52	15.65%

[0115] 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

[0116] 100: 헬스케어 기기 101: 마사지부

102: 인터페이스부 110: 수집부

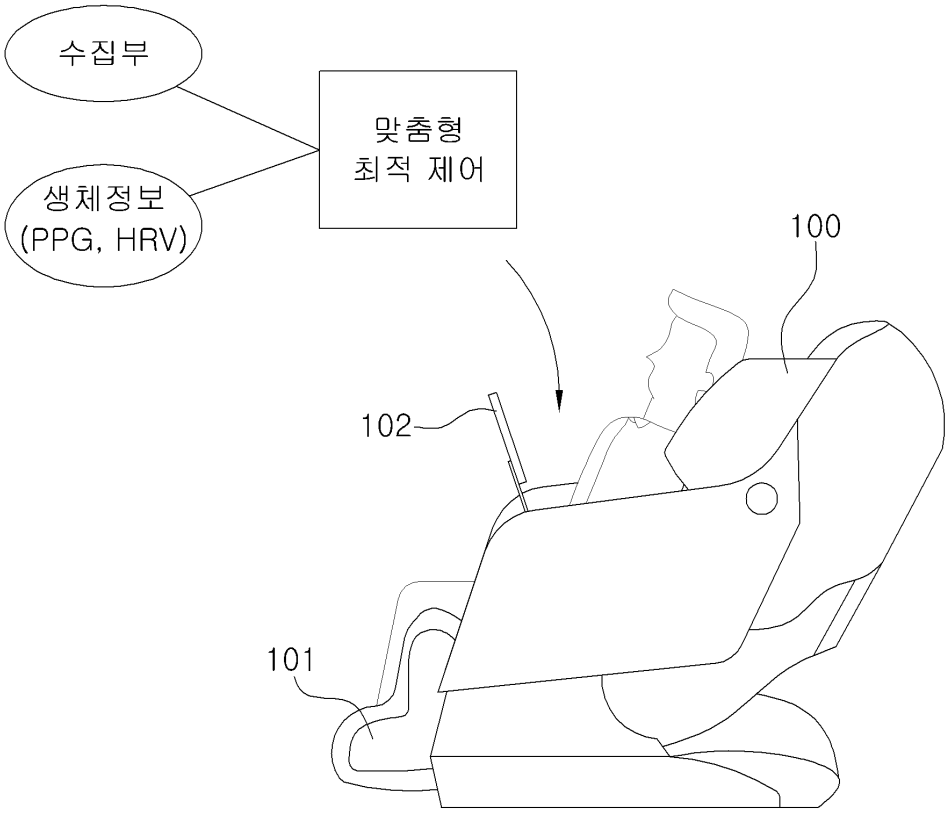
120: 산출부 130: 설문입력부

140: 구동부 150: 모니터링부

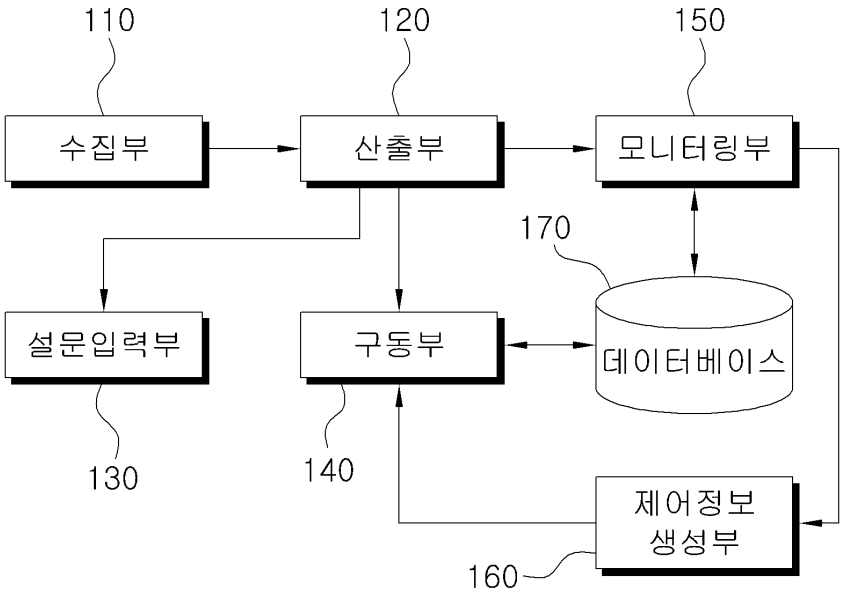
160: 제어정보 생성부 170: 데이터베이스

도면

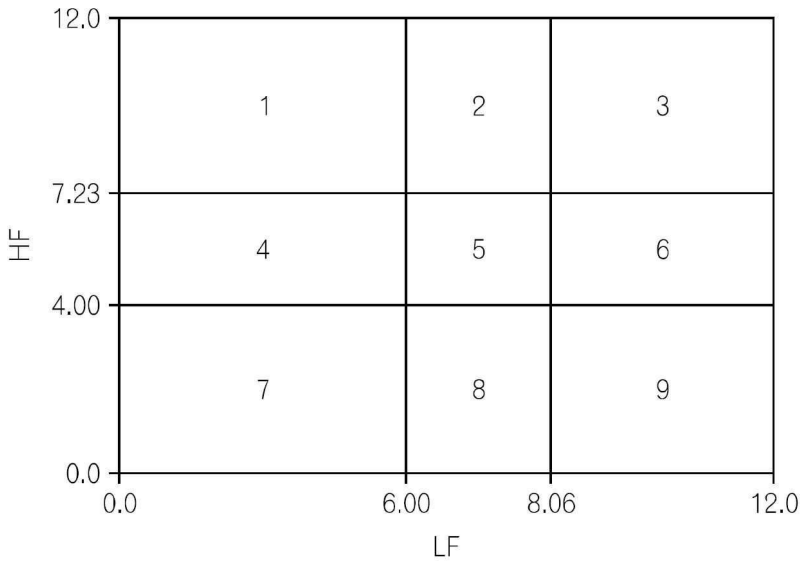
도면1


수집부
생체정보
(PPG, HRV)
맞춤형
최적 제어
100
102
101

도면2


110
120
150
수집부
산출부
모니터링부
170
설문입력부
구동부
데이터베이스
130
140
제어정보
생성부
160

도면3



도면4

Parameter (mean(SD))	Control group (n=20)			Massage group (n=20)					
	resting			massage(light)			massage(strong)		
	Pre	During	Post	Pre	During	Post	Pre	During	Post
Low frequency (LF)	45.26 (18.77)	47.26 (17.19)	50.09 (19.85)	43.07 (13.57)	52.80 (12.96)	43.54 (18.25)	54.54 (16.02)	60.08 (12.92)	43.83* (16.94)
High frequency (HF)	54.74 (18.77)	52.74 (17.19)	49.91 (19.85)	56.02 (18.72)	47.55 (16.94)	57.36 (18.51)	45.46 (16.02)	39.93 (12.92)	56.17* (16.94)
LF/HF ratio	0.93 (0.68)	1.06 (0.87)	1.06 (0.88)	0.71 (0.52)	0.94 (0.51)	0.61 (0.43)	1.49 (0.93)	1.79 (1.01)	0.98* (0.73)
Heart rate (mean HR)	78.65 (7.95)	74.47 (8.51)	73.40* (8.18)	74.15 (11.99)	70.64 (11.03)	68.08* (10.10)	76.23 (10.76)	71.76 (7.52)	69.42* (5.06)

*: p<0.05

【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

상기 모니터링부(160)

【변경후】

상기 모니터링부(150)