

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ H04B 5/00 H04B 13/00	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2003년11월 14일 10-0395863 2003년08월 13일
(21) 출원번호 (22) 출원일자 번역문제출일자 (86) 국제출원번호 (86) 국제출원일자 (81) 지정국	10-1997-0707957 1997년11월07일 1997년11월07일 PCT/US1996/06077 1996년05월01일 국내특허 : 아일랜드 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 중국 체코 에스토니아 그루지야 헝가리 아이슬란드 일본 북한 대한민국 스리랑카 라이베리아 리투아니아 라트비아 마다가스카르 몽고 멕시코 노르웨이 AP ARIPO특허 : 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 EA 유라시아특허 : 아르메니아 벨라루스 키르기즈 카자흐스탄 몰도바 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈	(65) 공개번호 (43) 공개일자 (87) 국제공개번호 (87) 국제공개일자
(30) 우선권 주장	08/436,982 1995년05월08일 미국(US)	
(73) 특허권자	매사추세츠 인스티튜트 오브 테크놀러지	
(72) 발명자	미합중국 매사추세츠 02139 캄브리지 매사추세츠 애비뉴 3000 게르센펠드, 네일 미국 02144 매사추세츠 송머빌 채플 스트리트 20 짐머맨, 토마스 미국 11346 뉴욕주 플러싱 하트랜드 애비뉴 218-15 알포트, 데이비드 미국 02116 매사추세츠 보스턴 비이컨 스트리트 넘버3310	
(74) 대리인	안국찬, 주성민	

심사관 : 김봉섭

(54) 신호송신매질로서인체를사용한비접촉센싱및신호송신용시스템

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 일반적으로 정전기 결합(electrostatic coupling)에 의해 인간에게 외부적으로 주입된 적은 전류들을 사용하는 것에 관한 것으로서, 특히 인접한 디바이스들 간의 무선 통신용으로 및 제어 용도로 사용하기 위한 사람의 위치의 감지용으로 사용될 수 있는 시스템에 관한 것이다.

배경기술

<2> 페이지들(pager), 전화기들, 컴퓨터 단말기들, 등과 같은 사람에 의해 운반되는 휴대용 디바이스가 상호 통신하게 하며 또한 고정 위치 디바이스들(fixed location device)과 통신할 수 있게 하는 개인용 통신 시스템들이 필요하다. 예들 들어, 사용자는 퍼스널 컴퓨터 내에 페이지링 터미널(paging terminal)에 의해 공중으로 수신된 메시지를 저장할 것을 원할 수 있다. 공지된 종래 개인용 통신 시스템들은 전형적으로 이들 두 디바이스들이 유선으로 상호접속될 것을 요구하는데, 이것은 이 디바이스들이 사용자들에게 부착될 것을 및/또는 디바이스들이 상호접속되는 것에 장애가 되어서, 사용하는데 불편하게 한다.

<3> 의료적 환경들에서, 혈압, EKG 판독, 등과 같은 정보를 수집하는 시스템들은 전형적으로 환자로 부터 판독을 수행하는 기구들이 상기 정보들을 모니터하고 저장하는 환자-운반 시스템 컴포넌트(patient-carried system component)로 유선으로 접속될 것을 요구한다. 이들 시스템들도 또한 사용자에게 부착하는데 장애가 된다.

<4> 다른 응용 분야에서, 무선 시스템들은 현재 예들 들어, 무선파, 마이크로파, 적외선 신호들 등과 같은 것들에 의해 시스템 컴포넌트들 간에 정보를 송신하기 위해 사용된다. 이들 시스템들은 인접 환경 내에서의 간섭 또는 다양한 디바이스들로부터의 송신된 신호들 간의 간섭의 문제점들 때문에 상기 논의된 사용자-장착 시스템 컴포넌트들(user-mounted system component) 간에 정보를 송출하기에 적합하지 않을 수 있다.

<5> 예들 들어, 적외선 신호들을 사용하는 시스템들 내의 디바이스들은 가시거리(line-of-sight) 통

신에 있어서 최적으로 통신해야 하는데, 사용자가 휴대하는 디바이스들 간에서 항상 가능한 것은 아니다. 또한, 적외선 시스템들은 주변 광(light)들로부터의 간섭을 겪게 되는데, 사용자에게 항상 제어될 수 있는 것은 아니다. 그리고, 고주파수로 신호들을 송신하는 시스템들에 대해서, 사용자의 신체는 방사 에너지(radiating energy)를 흡수하고, 따라서, 신호들을 열화시킨다.

<6> 또한, 그러한 시스템들은 그 신호들이 심각하게 방사하기 때문에 정부 규제(government regulation)를 받게 된다. 또한 이들 시스템들은 송신 중에 도청이 가능하다.

<7> 무선 송신 시스템들은 상대적 위치를 결정하기 위해 사용될 수도 있다. 그러한 시스템들은 여러 수신기들에 의해 수신된 신호들의 타이밍 또는 강도에 기초하여 송신기의 위치를 결정한다. 이들 시스템들은 근접 거리들에서 위치 및 방향을 결정하기에 적합하지 않으며 신뢰성이 없을 수 있다.

<8> <발명의 요약>

<9> 본 발명은 송신기 및 수신기가 유선으로 또는 광학적 또는 고주파수 송신 신호들에 의해서가 아닌, 사용자 및 실내 바닥(room ground)을 통해서 결합된 무선 시스템이다. 송신기는 용량성 결합(capacitive coupling)을 통해서 변위 전류로서 사용자의 신체 내로 및 신체로부터 통과하는 저주파수, 저전력 신호들을 발생시킨다. 사용자의 신체가 도전성 노드로서 작용하며 사용자의 신체에 용량성으로 결합된 수신기는 신체로부터 그것을 통과한 변위 전류들에 응답하여, 저주파수 신호들을 검출한다. 따라서, 사용자의 신체는 신호 전파에 있어서 방해가 되기보다는 시스템의 일부가 된다. 또한, 송신기와 수신기가 서로 직접적으로 결합되어 있지 않기 때문에, 공유된 실내 바닥(room ground)은 전류에 대한 복귀 경로(return path)를 제공한다.

<10> 송신기는 신호 발생기 및 한 쌍의 전극들(이하, 내부 및 외부 전극)을 포함한다. 신호 발생기는 전극들 간의 전압을 변화시키는 변조 신호들을 발생시킨다. 내부 전극은 사용자의 신체에 밀접하게 용량성으로 결합되어 있어서, 전극 전위로부터 발생된 "준-정전기적(quasi-electrostatic)" 장(field)은 변위 전류가 사용자의 신체를 통과하도록 유발한다. 외부 전극은 실내 바닥으로의 결합이 내부 전극의 것보다 더 강하도록 배향되어서, 실내 바닥이 수신기로부터의 전류에 대한 복귀 경로로서 작용한다.

<11> 신호 발생기는 스펙트럼 확산 신호를 발생시키기 위해 예를 들어 의사랜덤 코드(pseudorandom code)를 사용하여 송신될 정보를 변조할 수 있다. 이것은 잡음 면역성을 증가시키며, 다수의 송신기들이 각각이 상이한 변조 코드를 사용하여 동시에 동작하도록 할 수 있다.

<12> 수신기는 한 쌍의 전극들 및 스펙트럼 확산 신호를 획득하고 트래킹하는 검출기/복조기를 포함한다. 전극들 중에 하나는 사용자의 신체에 밀접하게 용량성으로 결합되어 있어서, 신체로부터 통과하는 변위 전류가 그 전극으로 통과한다. 이 전류는 검출기 회로를 통해서 실내 바닥에 용량성으로 비대칭 결합된 다른 전극으로 흘러서, 전류에 대한 경로를 완료한다. 이 전류는 송신기로부터 신체로 통과한 전류에 따라, 그리고 신호 발생기에 의해 발생된 신호들에 따라 변화한다.

<13> 검출기 회로는 전류를 검출하고 그로부터 송신 정보를 복구시키기 위해 종래의 방법으로 동작한다.

<14> 시스템에 대해서 사용자에게 용량성으로 결합된 수신기들로 "체내(intra-body)" 및 "신체간(inter-body)" 정보를 통신하기 위한 많은 용법이 있다. 이 시스템은 사람의 외부에 결합된 수신 신호들의 상대적 강도에 기초하여 사람의 위치를 결정하는 다수의 수신기들의 어레이를 갖는 위치-센서(position-sensor)로서 사용될 수도 있다. 신호들이 방사 에너지로서 송신되지 않기 때문에, (파장에 비해) 작고 실질적으로 납작한 전극들이 송신기들 및 수신기들에 사용될 수 있다. 이들 전극들은 표면을 통해 사용자로 효율적으로 결합하며, 예를 들어 시계, 신용카드 크기의 컴포넌트, 신발, 등의 내로 용이하게 장치될 수 있다. 이들 전극들은 방사 에너지를 효율적으로 송신하고 수신할 것이 요구되는 안테나들과는 현저하게 다르다. 더욱이, 전극들로부터의 전자기 에너지의 방사는 무시할 수 있기 때문에, 이 시스템은 송신 시스템들에 대한 정부 규제들 내에 들지 않는다. 또한, 이 시스템은 평면형 용량성 감지 시스템(planar capacitive sensing system)이 인터버닝 그라운드 플레인(intervening ground plane) 상에서의 송신을 갖는 문제점을 갖지 않는다.

<15> 한 구성에서, 시스템은 예를 들어 페이징 시스템의 운반 또는 착용 컴포넌트들 간에 정보를 통과시킨다. 이러한 구성에서, 사용자는 송신기를 포함하는 페이징 터미널을 그의 주머니 속에 넣어 운반한다. 사용자는 또한 디스플레이 및 수신기를 포함하는 시계를 착용한다. 송신기 및 수신기 양자는 사용자 및 실내 바닥에 용량성으로 결합되어서, 송신기로부터의 신호들이 각각 사용자로 그리고 사용자로부터의 변위전류로서 수신기로 통과한다. 페이징 터미널이 공중을 거쳐서 페이징 메시지를 수신하는 경우, 송신기는 디스플레이를 위해 메시지를 수신기들로 통과시킨다. 송신기는 사용자에게 메시지를 변위 전류로서 통과시키고, 수신기는 사용자로부터 변위 전류로서 메시지를 수신한다.

<16> 대체 구성에서, 시스템은 사용자의 생리적 상태(physiological condition)를 모니터링하는 의료 기구들로부터의 정보를 사용자에 의해 착용되거나 운반되는 수신기로 통과시킨다. 이러한 구성에서, 각각의 의료적 기구들은 사용자에 의해 착용된 관련 송신기에 직접 접속된다. 이들 각각의 송신기들은 사용자 및 실내 바닥에 용량성으로 결합되어 있어서, 신호들이 변위 전류로서 사용자로 및 사용자로부터 수신기로 통과한다.

<17> 대체 실시예에서, 사용자에 의해 운반된 송신기는 다른 사용자들에 의해 운반되거나 고정 위치들에 배치된 하나 이상의 인접한 수신기들로 신호들을 통과시킨다. 송신기에 의해 발생된 준정전기장에서 사용자는 대기를 통해 수신기들에 용량성으로 결합된다. 따라서, 사용자는 정보를 통과시키기 위해 수신기들을 물리적으로 접촉할 필요가 없다. 예를 들어, 악수를 하는 두 사용자들은 그들 각각이 운반하는 송신기들과 수신기들 간에 정보를 전달할 수 있다. 인접한 두 손들은 신호 전류에 대한 도전성 경로를 제공한다. 복귀 경로는 정중 및 지면(earth ground)의 조합일 수 있다. 금속 캐비닛, 강화 스타드(reinforcement stud)와 같은, 송신기 및 수신기에 근접한 어떤 물질들도 복귀 경로가 될 수 있다.

<18> 대체적인 시스템이 범용 컴퓨터 내에 설치되고 사용자에게 다차원 입력 디바이스(multi-

dimensional input device)를 제공할 수 있다. 그러한 시스템은 수신기들의 어레이 및 하나 이상의 송신기들을 포함한다. 수신기들의 어레이는 컴퓨터 스크린의 주변부에 장착되며 송신기는 사용자에게 의해 운반되거나 또는 예를 들어 키보드의 측면 상에 장착될 수 있다.

- <19> 사용자는 한 손으로는 예를 들어 좌측 손으로는 송신기와 접촉하고 우측 손은 스크린 앞에서 이동시킴으로써 스크린 상에 디스플레이된 2-차원 또는 3-차원 가상 공간 내의 온-스크린 대상체(on-screen object)를 재위치설정한다(reposition). 수신 신호들의 상대적 강도들에 기초하여, 어레이 내의 수신기들에 접속된 프로세서는 사용자의 우측 손의 상대적 위치를 결정하고 상응하는 온-스크린 위치로 대상체를 이동시킨다.
- <20> 사용자가 특정 온-스크린 대상체를 선택하거나, 또는 "클릭 온(click on)"할 수 있도록 하기 위해, 하나 이상의 보조 수신기들이 키보드 상에, 예를 들어 스페이스 바 밑에 장착될 수 있다. 사용자는 스크린 앞에서 그의 우측 손을 이동시킴으로써 대상체를 소망된 방향으로 지향시키고 좌측 손의 엄지손가락을 키보드 내의 보조 수신기로 근접시켜 이동시킴으로써 그 위치를 클릭 온한다. 사용자가 보조 수신기와 접촉할 필요가 없기 때문에, 수신기는 스페이스바 또는 키보드의 하나 이상의 키들과 결합되거나 또는 그것들 내에 직접적으로 설치될 수 있다.
- <21> 3-차원 가상 공간에서 이 시스템이 3-차원 대상체 또는 사용자를 이동시키기 위해, 즉 사용자의 시점을 이동시키기 위해 사용되는 경우, 수신기들의 어레이는 스크린 앞에서의 사용자들의 손의 상대적 위치를 감지하고 그 위치에 기초하여 사용자가 가상 공간을 통해서 전방, 후방, 상, 하, 좌, 또는 우방향으로 이동하기를 원하는지, 그리고 얼마나 빨리 사용자가 이동하기를 원하는지를 결정한다(상세히 후술됨). 부가적으로, 풋 페달(foot pedal)이 가상 공간을 통한 사용자의 이동의 "그래뉴어리티(granularity)"를 더욱 제어하기 위한 가속기로서 사용될 수 있다(후술됨).
- <22> 이 시스템은 각각이 3개의 수신기들에 접속된 3개의 수직인 전극들로 구성된 휴대용, 스케일러블(scalable) 수신 디바이스를 포함할 수 있다. 3개의 수신기들에 접속된 프로세서는 각각의 수신기들에 의해 수신된 신호들에 기초하여 사용자의 상대적 위치를 결정한다. 필요에 따라서는, 전극들은 사용자의 물리적 이동의 상대적 스케일을 예를 들어, 관련 스크린 상에 디스플레이된 3-차원 가상공간 내의 사용자의 이동에 맞추기 위해 연장되거나 접혀질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <23> 도 1은 본 발명에 따라 구조된 시스템의 기능적 블록 다이어그램.
- <24> 도 2는 전형적인 개수의 캐패시턴스들을 도시하는 도 1의 시스템의 간략화된 개략도.
- <25> 도 3은 도 1의 송신기 및 수신기의 기능적 블록 다이어그램.
- <26> 도 4는 다수의 송신기를 갖는 시스템의 예시적 용법의 도면.
- <27> 도 5는 시스템의 대체 용법의 도면.
- <28> 도 6은 시스템의 대체 구성의 도면.
- <29> 도 7은 퍼스널 컴퓨터의 일부로서의 시스템의 용법의 도면.
- <30> 도 8은 랩톱 컴퓨터의 일부로서의 시스템의 용법의 도면.
- <31> 도 9는 스케일러블 수신기의 도면.
- <32> 도 10은 대체 시스템의 도면.

발명의 상세한 설명

- <33> 도 1은 한 팔(12)에 각각이 내부 전극(18) 및 외부 전극(20)으로 호칭되는 한 쌍의 전극들(18, 20) 신호간에 연결된 발생기(16)로 구성된 송신기(14)가 부착된 사용자(10)를 도시한다. 상세하게 후술된 바와 같이, 내부 및 외부 전극(18, 20)은 각각 사용자(10)로 및 도면에 참조 번호 (11)로 표시된 실내 바닥으로 용량적으로 및 비대칭적으로 결합되어 있다. 신호 발생기(16)는 이러한 전극들(18, 20) 사이에 전압을 발생시켜서 도면에서 실선들(15)로 표시된 준정전기장을 발생시킨다. 결과적인 변위 전류가 내부 전극(18)과 사용자(10) 사이를 통과한다. 이러한 전류의 일부는 도면에서 점선으로 표시된 경로(13)에서 사용자를 통하여 흐르고 사용자의 다른 쪽 팔(12)에 부착된 수신기(22)로 변위전류로서 통과한다.
- <34> 수신기(22)는 검출기(28) 및 각각 내부 전극 및 외부 전극으로 호칭되는 한 쌍의 전극들(24, 26)을 포함한다. 이 내부 전극(24)은 사용자(10)에 밀접하게 용량적으로 결합되어 있으며 외부 전극(26)은 실내 바닥에 용량적으로 결합되어 있어서, 변위 전류가 사용자(10)로부터 내부 전극(24)으로 통과한다. 이어서 전류는 검출기(28)를 실내 바닥을 통하여, 그리고 다음으로 송신기(14)로 복귀하여 흘러간다. 검출기(28)는 전류를 검출하고 그로부터 송신정보를 추출한다.
- <35> 전류는 또한 다른 경로들(도시 생략)을 통해서 사용자를 통과한다. 가장 현저하게는, 전류는 사용자로부터 실내 바닥으로 흐른다. 이것은 결과적으로 수신기(22)로 통과하는 전류의 감쇠를 발생시킨다. 따라서, 수신기는 비교적 작은 전류들을 검출하거나, 측정할 수 있어야 한다.
- <36> 송신기(14)는 예를 들어, 다이렉트-시퀀스(direct-sequence) 스펙트럼 확산 변조를 사용함으로써 신호들을 변조할 수 있다. 이것은 시스템의 잡음에 대한 면역성을 증가시킨다. 또한, 각각이 상이한 변조 코드를 사용하는 다수의 송신기들이 동시에 정보를 송신할 수 있게 한다(상세히 후술됨). 대안으로서, 변조는 오히려 단순히 바이너리 온/오프 변조일 수 있으며, 다수의 송신기들이 사용되는 경우 각각은 상이한 주파수에서 송신한다.
- <37> 무선 시스템의 간략화된 전기적 모델이 도 2에 도시되어 있다. 신호 발생기(16)는 저주파수 신

호, 양호하게는 100 내지 1000 킬로헤르츠의 신호들을 발생시킨다. 이러한 주파수들에서, 그리고 회로에 수반된 상대적 임피던스들에 의해, 사용자는 도전성 노드(40)로서 고려될 수 있다.

- <38> 신호 발생기(16)는 내부 및 외부 전극(18, 20)을 나타내는 2개의 노드들(30, 31) 사이에 접속되어 있다. 신호 발생기(16)에 의해 발생된 신호들은 노드(30)로부터 캐패시턴스로 노드(30)와 결합된 노드(40)로 통과하는 전류를 발생시킨다. 전류는 전극사용자-노드(40)로부터 수신기(22)의 내부 전극(24)을 나타내는 노드(43)로 통과한다. 캐패시턴스(46)는 이들 2개의 노드들 간의 결합을 나타낸다. 이어서 전류는 수신기(22)를 통하여, 즉, 검출기(47) 및 노드(44)를 통하여 캐패시턴스(48)로 나타내어지는 결합을 통하여 그라운드로 흐른다. 송신기의 노드는 캐패시턴스(34)로 표시된 것과 같이 전류에 대한 복귀 경로를 제공한다.
- <39> 노드들(30, 31) 사이의 캐패시턴스(35)로 나타내어진 것과 같이, 송신기(14)의 전극들(18, 20) 사이에 직접 용량성 결합이 있다. 노드(30)는 또한 공중을 통하여, 캐패시턴스(38)에 의해 수신기(22)로 용량적으로 결합되어 있다. 그러나, 송신기와 수신기 사이의 거리로 인해 이러한 결합은 비교적 약하다.
- <40> 노드(31)는 캐패시턴스(32)로 나타내어진 바와 같이, 공중을 통하여 사용자-노드(40)에 결합되어 있다. 이러한 결합은 사용자-노드(40)를 통하여 이동하는 송신 신호에 대한 부가적인 전류 경로를 제공한다.
- <41> 사용자-노드(40)는 캐패시턴스(42)로 표시된 것과 같이, 그라운드에 결합되어 있다. 이러한 결합은 그라운드로의 전류의 비교적 큰 부분을 단락시키고, 따라서 사용자로부터 수신기로 통과하는 전류를 현저하게 감소시킨다.
- <42> 수신기의 내부 전극(24)으로부터 외부 전극(26)으로의 결합은 캐패시턴스(45)로 나타내어진다. 검출기(47)가 전류를 검출하는 경우, 도면에서 R로 표시된, 증폭기(47)의 전류 측정 저항은 전형적으로 캐패시턴스(45)의 임피던스보다 작기 때문에 이러한 결합은 거의 영향을 끼치지 않는다. 검출기(47)가 전위(potential)를 검출하는 경우, 노드들 간의 결합은 수신기(22)를 통하여 그라운드로의 전류 누설 경로를 발생시킨다.
- <43> 도 3에서, 송신기는 양호하게는 신호 발생기(16) 및 다이렉트-시퀀스 스펙트럼 확산 변조기(29)를 포함한다. 변조기는 의사랜덤 코드(pseudorandom code)에 따라 신호 발생기에 의해 발생된 신호들을 변조하고, 변조된 신호를 탱크 공진기(tank resonator)(50)를 통하여 전극들(18, 20)에 공급한다. 탱크 공진기(50)는 방형파(square wave)의 고주파수 컴포넌트들에서 에너지를 방사하지 않고 관심있는 주파수에서 방형파를 사인파로 변환시킨다.
- <44> 수신기(22)는 사용자로부터 내부 전극(24)으로 통과하는 변위 전류에 상응하는 신호를 증폭하는, 동기 검출기(52)로부터 외부 전극(26)으로의 증폭기(47)를 포함한다. 종래의 방법으로 동작하는 동기 검출기(52)는 신호를 복조하고 송신 정보를 재생한다.
- <45> 논의된 바와 같이, 다수의 송신기들(14)이 이 시스템에 포함될 수 있다. 각 송신기는 그 변조기(29) 내에서 상이한 의사랜덤 코드를 사용한다. 이것은 수신기가 상기 코드들에 기초하여 여러 송신기들에 의해 동시에 송신된 신호들을 구별할 수 있게 한다. 대안으로서, 수신기가 주파수들 또는 송신의 시간들에 기초하여 다양한 신호들 간에 구분을 짓는 경우와 같이, 송신기는 상이한 캐리어 주파수에서 또는 상이한 시간에서 송신할 수 있다.
- <46> 도 4는 이 시스템의 한 응용을 도시한다. 이러한 구성에서, 이 시스템은 사용자가 착용하거나 운반하는 페이징 시스템의 다양한 컴포넌트들로 결합된다. 사용자는 예를 들어, 종래의 방법으로 공중을 통한 페이징 메시지들을 수신하는 페이징 터미널(60)을 그의 포켓에 넣어서 운반한다. 페이징 터미널은 사용자 및 그라운드에 용량적으로 결합된 송신기(14)를 포함한다. 송신기는 수신된 메시지들로부터의 정보를 포함하는 신호들을 발생시키고, 그 신호들을 사용자에게 변위 전류로서 통과시킨다.
- <47> 한 예로 사용자의 시계(64) 내에 결합된 디스플레이 디바이스(62)는 사용자에게 용량적으로 결합된 수신기(22)를 포함한다. 수신기(22)는 그로 통과된 변위 전류들로부터 신호들을 재생시키고, 이어서 디스플레이는 그 안에 포함된 정보를 사용자에게 나타낸다. 시계(64)는 또한 1개 이상의 버튼들(도시 생략)을 포함할 수 있어서, 사용자가 예를 들어 페이징 메시지들에 대한 저장 옵션들을 선택하기 위해 사용될 수 있다. 다양한 시스템 컴포넌트들은 사용자의 안경(66), 신발(68), 벨트 버클(70), 등의 내로 대신 결합될 수 있다.
- <48> 수신기와 송신기 사이에는 유선 접속이 전혀 없는데, 그들 각각이 사용자로 및 실내 바닥으로 용량적으로 결합되어 있고, 따라서 사용자의 신체를 통하여 통신하기 때문이다. 따라서, 이 시스템은 사용자의 의복과 간섭하거나 사용자의 움직임을 제한하지 않는다.
- <49> 무선 시스템에 대한 다른 응용은 각각이 사용자에게 용량적으로 결합된 다수의 송신기들 및 수신기 간에 사용자의 물리적 상태를 나타내는 정보를 통과시키는 것이다. 도 5에서, 다수의 송신기들(14₁, 14₂, 14₃, ...)은 각각 혈압을 측정하고 EKG 판독 등을 하는 장비들(74₁, 74₂, 74₃, ...)이 접속되어 있다. 각 송신기는 연결 장비로부터 데이터를 수신하고, 데이터를 포함하는 변조 신호들을 발생시킨다. 이러한 신호들은 송신기들과 사용자 사이에 및 사용자(10)로부터 데이터를 기록하는 리코더(76)에 접속된 수신기(22)로 통과하는 변위 전류들을 발생시킨다.
- <50> 도 6에서, 시스템은 신체간 신호들을 사용자의 신체에 근접하되 장착되거나 운반되는 것이 아닌 수신기로 통과시키기 위해 사용될 수도 있다. 상기 논의된 바와 같이, 전류에 대한 복귀 경로는 실내 바닥을 통해서이며, 어떠한 접속 배선도 요구되지 않는다. 사용자는 예를 들어 그의 시계(64)의 일부로서 송신기(14)를 착용하며, 수신기(22)는 문(도시 생략) 상에 또는 문손잡이(80) 내에 장착되어서 문의 개방을 제어한다. 송신기(14)는 개인 식별 번호를 포함하는 변조 신호를 발생시킨다. 이 신호는 사용자 문손잡이를 움켜잡거나 충분히 근접하게 되는 경우에 수신기(22)에 용량적으로 접속된다. 수신기(22)는 그것이 번호를 인식하는 지를 결정하고, 그럴 경우 적당하게 문을 잠그거나 또는 잠근 해제한다.

- <51> 유사하게, 악수를 하는 두 사용자들은 예를 들어, 전자 명함(electronic business card)을 교환하기 위해 그들이 운반하는 수신기들 및 송신기들 간에 서로 정보를 교환할 수 있다.
- <52> 시스템의 다른 응용이 도 7 및 도 8을 참조로 하여 아래에 논의된다. 이러한 응용들에서 수신기들(22)의 어레이(102)가 고정된 위치에 있게 된다. 수신기들(22)은 수신된 신호들의 상대적 강도들로부터 사용자-운반 송신기의 상대적 위치를 결정한다.
- <53> 도 7은 퍼스널 컴퓨터(100) 내로 결합된 무선 시스템의 도면이다. 이 시스템은 사용자에게 다차원 입력 디바이스(multi-dimensional input device)를 제공하여 사용자가 손동작에 의해 2차원 상에서 커서 같은 온-스크린 상의 대상체 또는 3차원 상에서 3차원적인 온-스크린 대상체 또는 사용자 자신을, 즉 스크린 상에 디스플레이되는 가상 공간을 통해서 사용자의 시점을 이동시킬 수 있게 한다.
- <54> 이 시스템은 모니터(106)의 스크린(104)에 밀접하게 근접시켜서 장착된 수신기들(22)의 어레이(102)를 포함한다. 송신기(14)는 풋 페달(108) 내로 결합되어 있어서, 사용자가 온-스크린 대상체 또는, 사용자의 가상 공간 시점을 이동시킬 것을 원하는 경우 접촉한다.
- <55> 사용자는 사용자의 발(110)을 풋 페달(108) 상에 위치시키고 사용자의 손들(112) 중에 하나를 스크린(104) 앞에서 이동시킨다. 상기 논의된 바와 같이, 송신기(14)는 사용자(10)에 그리고 그라운드에 용량적으로 결합되어 있다. 송신기(14)에 의해 발생된 신호들은 전류로서 사용자를 통해서 사용자의 손(112)으로부터 수신기들(22)의 어레이(102)로 통과한다. 어레이(102)로부터의 수신 신호들에 접속된 프로세서(도시 생략)는 여러 수신기들에 의해 수신된 신호들의 상대적 강도들에 기초하여 사용자의 손들 중에 하나 또는 양쪽 모두의 상대적 위치를 결정한다. 이어서 이 프로세서는 예를 들어, 온-스크린 대상체를 스크린 상의 상응하는 위치로 이동시킨다.
- <56> 시스템이 스크린 상에 디스플레이되는 3-차원 가상 공간 내의 사용자 또는 대상체를 이동시키기 위해 사용되는 경우, 시스템은 수신기가 응답하는 이동의 범위 내에서의 중간점(mid-point)에 상응하는 소정의 "중립(neutral)" 위치에 대한 사용자의 손의 위치를 결정한다. 예를 들어, 손이 기껏해야 스크린으로부터 1 미터, 스크린의 좌우상하에 대하여 10 센티미터에 있을 시에 수신기가 사용자의 손의 이동들에 응답하는 경우, 중립 위치는 스크린과 수신기들의 동작 범위의 중간에 상응하는 1 미터 사이의 거리에서 스크린의 중앙이다.
- <57> 사용자가 사용자의 손들을 중립 위치와 스크린 사이에 이동시키는 경우, 시스템은 가상 공간을 통해서 사용자를 전방으로 이동시킨다. 사용자가 또한 사용자의 손들 중에 하나를 중립 위치의 좌측을 이동시키는 경우, 시스템은 사용자를 그 공간에서 좌측으로 상응하는 각으로 이동시키는 등이다. 사용자가 사용자의 손들 중에 하나 또는 모두를 중립 위치로부터 더욱 멀리 이동시킴에 따라, 이 시스템은 가상 공간을 통해서 사용자의 손의 상대적 위치에 상응하는 방향으로 더욱 빨리 사용자를 이동시킨다.
- <58> 이러한 시스템의 대안적 배열에서, 송신기(14)는 풋 페달 대신에 키보드(116) 또는 의자 쿠션(114) 상에 포함된다. 이러한 배열에서, 풋 페달은 가상 공간에서 사용자의 이동의 "그래뉴어리티"를 제어하기 위해, 즉, 가상 공간을 통해서 이동들의 스케일을 제어하기 위해 사용될 수 있다. 사용자는 가상 공간에서 사용자의 전체적 이동을 가속시키기 위해 풋 페달에 압력을 가하고 이동을 감속하기 위해 압력을 해제시킨다. 예를 들어, 사용자가 가상 공간 내의 빌딩들 사이를 이동하는 경우 사용자는 사용자의 공간을 통한 진행을 가속시키기 위해 풋 페달에 압력을 가하고, 가속된 이동들을 조절하고 방향을 조정하기 위해 사용자의 손을 재위치시킨다. 사용자가 빌딩들 내의 방으로 이동하는 경우, 사용자는 사용자의 이동을 감속시키기 위해 페달의 압력을 해제시키고, 다시 감속된 움직임들을 조절하고 방향을 조정하기 위해 사용자의 손을 다시 사용한다.
- <59> 무선 시스템은 3-차원적 가상 공간을 통해서 사용자의 손의 3-차원적 움직임을 사용자의 움직임으로 용이하게 변환시킨다. 이것은 2-차원에서 동작하며 온-스크린 대상체의 후방 또는 전방, 상방 또는 하방, 및 좌측 또는 우측 이동들을 동시에 용이하게 전달할 수 없는 입력 디바이스와는 대조적이다. 또한, 사용자는 사용자의 손들 중에 하나 또는 모두를 사용하여 적합하게 이동의 방향을 조정할 수 있다.
- <60> 도 8에는, 랩톱 컴퓨터(120)는 마우스를 교체 및/또는 3-차원 가상 공간을 통해서 사용자의 이동을 제어하기 위해 무선 시스템을 결합시킨다. 수신기들(22)의 어레이(102)는 랩톱의 덮개(lid)(121) 내의 스크린(104)에 근접하여 장착된다. 송신기(14)는 랩톱의 베이스(base)(122) 내에, 키보드(116) 다음의 한 측면에 또는 키보드 다음에 결합된다. 사용자는 송신기(14)를 한 손으로, 예를 들어 사용자의 좌측 손으로 터치(touch)하고, 도 7을 참조로 하여 상기 논의된 바와 같이 사용자의 우측 손을 스크린 앞에 위치시킴으로써 스크린 상에 디스플레이된 대상체들의 이동들을 제어한다.
- <61> 1개 이상의 보조 수신기들(auxiliary receiver)(22a)이 키보드(116) 상에 장착될 수 있어서, 사용자가 특정의 온-스크린 대상체를 선택하거나, 또는 "클릭-온"할 수 있게 한다. 사용자는 사용자의 좌측 손의 엄지손가락을 적합한 보조 수신기(22a)에 근접하도록 이동시킴으로써 선택을 한다.
- <62> 도 9는 수신기들(22)의 어레이(201)로 구성된 휴대용, 스케일러블 입력 디바이스(200)의 도면이다. 이 어레이는 3개의 수신기들(22)의 일부인 3개의 직교, 전기적 분리된 전극들(202-204)을 포함한다. 각 전극은 공중을 통해서 및 실내 바닥을 통해서 가까운 곳에 있는 사용자(도시 생략)로 용량적으로 접속되어 있다. 전극들에 의해 수신된 신호들을 프로세스하도록 접속된 프로세서(도시 생략)는 각각의 전극들에 의해 수신된 신호들의 강도에 기초하여 사용자의 상대적 위치를 결정한다. 이러한 어레이는 도 7 및 도 8에 도시된 어레이(102)에 대신하여 사용될 수 있다.
- <63> 전극들(202-204)은 사용자 또는 사용자들의 이동의 예상된 범위를 예를 들어, 3-차원 가상 공간 내의 대상체의 이동의 범위로 스케일링하기 위해 필요에 따라 수 인치 내지 2 피트의 범위에 걸쳐서 연장되거나 접혀질 수 있다. 전극들은 이동의 예상된 범위를 완전하게 수용하기 위해 선택적으로 연장되거나 접혀질 수 있다. 디바이스(200)는 접혀질 경우 운송하기 용이하도록 주머니 속에 들어간다.
- <64> 도 10은 라인들(204)에 접속된 다수의 수신기들(22)을 포함하는 대안적 무선 시스템의 도면이다. 라인들은 그리드(grid)(206)로 배열되며 양탄자(rug) 또는 바닥(floor)에 포함될 수 있다. 사용자는 송

신기를 양호하게는 사용자의 신발에 넣어 운반할 수 있다. 무선 시스템은 송신기로부터 어떤 수신기들이 가장 강한 신호들을 수신하는가를 결정함으로써 사용자의 위치를 결정한다. 수신기들은 사용자들 각각의 송신기들과 관련된 변조 코드들에 기초하여 각각의 사용자들을 구별한다. 다시, 전류에 대한 복귀 경로는 실내 바닥을 통해서이며, 따라서 송신기 및 수신기 전극들은 신호들을 방사 에너지 대신에 용량적으로 통과시킨다.

<65>

전술된 설명들은 본 발명의 특정 실시예에 불과하다. 본 발명의 장점들의 일부 또는 전부를 획득함으로써 본 발명에 변경 및 수정들이 이루어질 수 있다는 것이 명백하다. 따라서, 그러한 모든 변경 및 수정들이 본 발명의 사상 및 범위 내에 있도록 하는 것이 첨부된 청구범위들의 목적이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

무선 통신 시스템에 있어서:

데이터를 포함하는 저주파수 신호들을 발생시키고, 사용자 및 그라운드에 용량적으로 결합되며, 상기 사용자에게 상기 저주파수 신호들과 연관된 전류를 통과시키기 위한 송신기; 및

상기 사용자로부터 이격되고(displaced), 그라운드에 결합되어 상기 사용자에게 용량적으로 결합된 경우 상기 송신기에 의해 발생된 신호들과 연관된 전류를 수신하기 위해 상기 송신 신호들을 재생하고 상기 데이터를 회복시키기 위한 수신기

를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 송신기는:

한 쌍의 전극들; 및

상기 전극들 사이에 접속되고, 상기 저주파수 신호들을 발생시켜서 상기 전극들과 상기 사용자 사이에 연관된 변위 전류를 발생시키는 신호 발생기

를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 수신기는:

한 쌍의 전극들; 및

상기 전극들 사이에 접속되고, 상기 전극들과 상기 사용자 사이에 나타난 변위 전류로부터 상기 저주파수 신호들을 재생하는 신호 검출기

를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

다수의 수신기들; 및

상기 수신기들에 의해 재생된 신호들로부터 하나 이상의 상기 수신기들에 대한 상기 사용자의 상대적 위치를 결정하기 위한 프로세서

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 수신기들은 컴퓨터 스크린의 주변부 상에 장착되고;

상기 프로세서는 하나 이상의 상기 수신기들에 대한 상기 사용자의 상대적 위치와 관련된 상기 스크린 상의 위치로 커서를 이동시키는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 6

제2항에 있어서, 상기 송신기는 상기 신호들을 소정의 의사랜덤 코드(pseudorandom code)로 스펙트럼 확산 변조하기 위한 신호 변조기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 각각이 상기 시스템 내의 다른 송신기들과 연관된 코드들과는 다른 소정의 코드와 연관된 다수의 송신기들을 더 포함하고,

상기 수신기는 상기 다수의 송신기들 내의 상기 송신기들 각각으로부터 통과된 상기 신호들간을 구별하기 위해 상기 코드들을 사용하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 다수의 송신기들 내의 각각의 송신기들은 상이한 사용자에게 용량적으로

결합되며, 상기 수신기는 상기 수신기가 개별적인 송신기들에 용량적으로 결합된 경우 각각의 송신기들로부터 개별적으로 신호들을 수신하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

다수의 수신기들; 및

상기 수신기들에 의해 재생된 신호들로부터 상기 사용자의 상대적 위치를 결정하기 위한 프로세서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 수신기들은 컴퓨터 스크린의 주변부 상에 장착되고;

상기 프로세서는 하나 이상의 상기 수신기들에 대한 하나 이상의 상기 사용자의 상대적 위치들과 연관된 상기 스크린 상의 위치들로 하나 이상의 대상체를 이동시키는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 11

컴퓨터 시스템에 있어서:

온-스크린 대상체를 디스플레이하기 위한 스크린;

상기 시스템으로의 데이터 입력용 키보드;

저주파수 신호들을 발생시키며, 상기 저주파수 신호들과 연관된 전류를 사용자에게 통과시키기 위해 사용자에게 용량적으로 결합되는 송신기;

각각이 상기 스크린의 주변부 상에 장착되고, 상기 사용자로의 용량성 결합(capacitive coupling)을 통해서, 상기 사용자로부터 상기 송신기에 의해 발생된 신호들과 연관된 전류를 수신하는 다수의 수신기들 - 상기 수신기들은 상기 하나 이상의 수신기들에 대한 상기 사용자의 신체에 가장 가까운 단부(closest extremity)의 상대적 위치를 결정함-; 및

상기 스크린 디스플레이를 제어하고, 상기 수신기들에 의해 결정된 상기 사용자의 단부의 위치에 상응하는 위치들에 대상체들을 디스플레이하기 위해 상기 스크린을 방향 조정하는 프로세서

를 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 송신기는 상기 키보드 내에 일체화되어 있는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 시스템.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 키보드 상에 장착되고, 수신된 신호들의 강도에 기초하여 사용자가 커서 아래에 디스플레이되는 정보를 선택하는지를 결정하는 수신기를 더 포함하되,

상기 시스템은 상기 키보드 상에 장착된 상기 수신기에 의해 수신된 신호들의 강도가 소정의 임계값을 초과하는 경우 상기 사용자가 상기 정보를 선택하는지를 결정하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 시스템.

청구항 14

무선 통신 시스템에 있어서;

저주파수 신호들을 생성하며, 하나 이상의 사용자들 및 그라운드에 용량적으로 결합되며, 각각이 한 쌍의 전극들 및 상기 전극들 사이에 접속되어 저주파수 신호들을 발생시키는 신호 발생기를 포함하고, 각각이 연관된 사용자에게 상기 저주파수 신호들과 연관된 전류를 통과시키는 다수의 송신기들;

상기 송신기들에 의해 발생된 신호들과 연관된 하나 이상의 전류들이 용량적으로 결합된 하나 이상의 사용자들로부터 개별적인 수신을 위해 그라운드에 결합되고, 상기 송신 신호들을 재생시키는 다수의 수신기들; 및

상기 수신기들에 의해 재생된 상기 신호들로부터 하나 이상의 상기 수신기들에 대한 상기 사용자들의 각각의 상대적인 위치들을 결정하는 프로세서

를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 송신기들 각각은 상이한 소정의 코드와 연관된 신호들을 송신하고;

상기 수신기들은 상기 코드들에 기초하여 개별적인 상기 송신기들에 의해 발생된 신호들을 구별

하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 수신기들은 상기 신호들이 송신되는 시간들에 기초하여 개별적인 상기 송신기들에 의해 발생된 신호들을 구별하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 송신기들 각각은 상이한 소정의 주파수들에서 신호들을 송신하고;

상기 수신기들은 상기 주파수에 기초하여 개별적인 상기 송신기들에 의해 발생된 신호들을 구별하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 18

시스템에 있어서:

커서를 포함하는 하나 이상의 온-스크린 대상체들을 디스플레이하기 위한 스크린;

상기 시스템으로의 데이터 입력용 키보드;

저주파수 신호들을 발생시키고, 사용자에게 상기 저주파수 신호들과 연관된 전류를 통과시키기 위해 사용자에게 용량적으로 결합되는 송신기;

각각이 상기 스크린의 주변부 상에 장착되고, 상기 사용자로의 용량성 결합을 통해서, 상기 송신기에 의해 발생된 신호들과 연관된 전류를 상기 사용자로부터 수신하는 다수의 수신기들 - 상기 수신기들은 하나 이상의 수신기들에 대한 사용자의 신체의 가장 가까운 단부의 상대적인 위치를 결정함 -;

상기 시스템에 장착되어서 상기 수신된 신호들의 강도에 기초하여 상기 사용자가 커서 아래에 디스플레이되는 정보를 선택하는지를 결정하기 위한 선택 수신기 - 상기 시스템은 상기 선택 수신기에 의해 수신된 신호들의 강도가 소정의 임계값을 초과하는 경우 상기 사용자가 정보를 선택하는지를 결정함 -; 및

상기 스크린 디스플레이를 제어하고, 다수의 상기 수신기들 중에 하나 이상에 의해 결정된 상기 사용자의 단부의 위치에 상응하는 위치들에 하나 이상의 대상체들을 디스플레이하기 위해 스크린을 조정하는 프로세서

를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 선택 수신기는 상기 키보드 상에 장착되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 시스템은 다수의 선택 수신기들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 21

제1항에 있어서, 상기 수신기는 대상체 상에 장착되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 22

제1항에 있어서, 상기 수신기는 다른 사용자에 결합되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 23

제1항에 있어서,

하나 이상의 사용자들에 용량적으로 결합된 다수의 송신기들;

상기 사용자들로부터 이격된 다수의 수신기들; 및

상기 수신기들에 의해 재생된 신호들로부터 하나 이상의 상기 수신기들에 대한 하나 이상의 상기 사용자들의 상대적인 위치들을 결정하는 프로세서

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 송신기들은 또한 신호들을 수신하고;

상기 수신기들은 또한 신호들을 송신하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

청구항 25

제1항에 있어서,

상기 송신기들은 또한 신호들을 수신하고;

상기 수신기들은 또한 신호들을 송신하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템.

요약

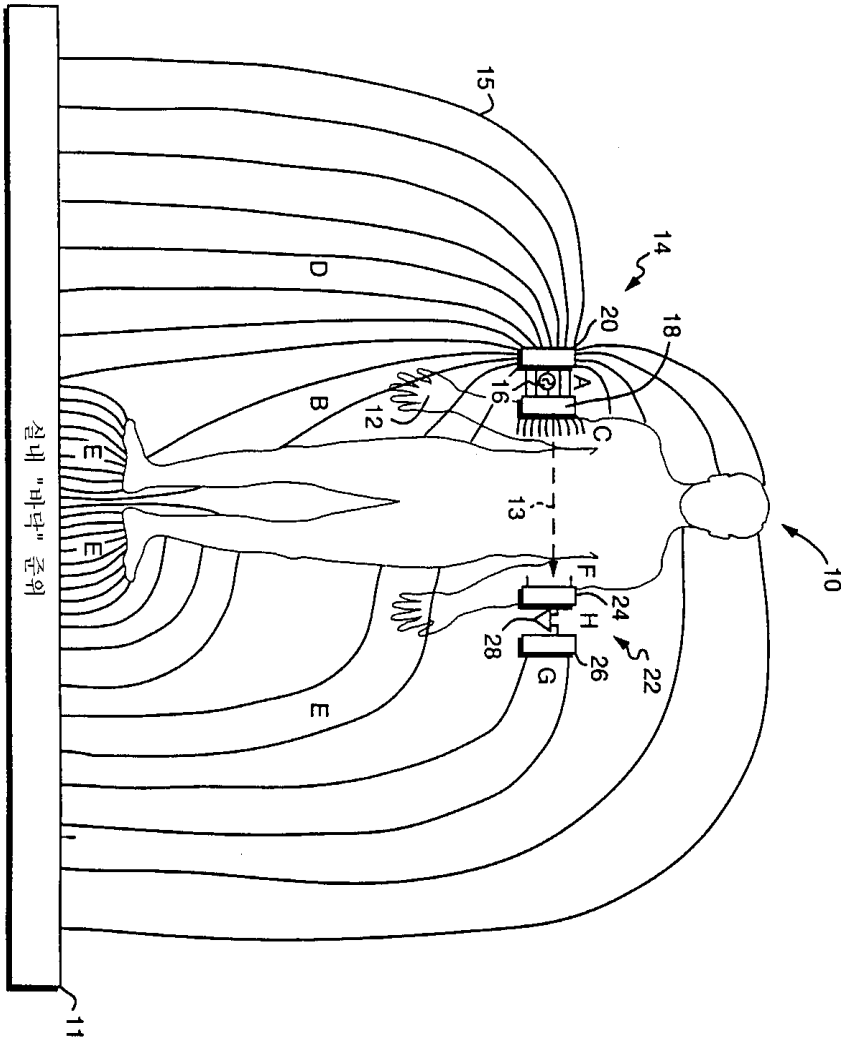
무선 시스템은 사용자(10) 및 실내 바닥(11)을 통해서 결합된 송신기(14) 및 수신기(22)를 포함한다. 송신기는 용량성 결합을 통해서 사용자의 신체 내로 및 그 신체로부터 변위 전류(13)로서 통과하는 저주파수, 저전력 신호들을 발생시킨다. 공유된 실내 바닥은 상기 전류에 대한 복귀 경로를 제공한다. 송신기는 내부 전극(18) 및 외부 전극 및 변조 신호를 발생시키고, 전극들 간의 전압을 변화시키는 신호 발생기(16)를 포함한다. 내부 전극은 사용자의 신체에 밀접하게 용량적으로 결합되어 있어서, 전극 준위로부터 발생된 "준-정전기적" 장이 변위 전류가 사용자의 신체를 통과하도록 유발한다. 외부 전극은 실내 바닥으로의 그 결합이 내부 전극의 것보다 강해서, 실내 바닥이 수신기로부터의 전류에 대한 복귀 경로로서 작용하도록 배향되어 있다. 수신기는 유사하게 한 쌍의 전극들(24)(26)을 포함하고, 또한 송신 신호를 획득하고 트랙하는 검출기/복조기(28)를 포함한다. 수신기 전극들(24) 중에 하나는 사용자의 신체에 밀접하게 용량적으로 결합되어 있어서 신체로부터 통과하는 변위 전류가 그 전극으로 통과한다. 이어서 이 전류는 전류에 대한 경로를 완료시키기 위해 검출기 회로를 통하여 실내 바닥에 비대칭적으로 용량적 결합된 다른 전극(26)으로 흐른다. 검출기 회로는 전류를 검출하고 그로부터 송신 정보를 회복시키기 위해 종래의 방법으로 동작한다. 하나 이상의 수신기들이 사용자에게 의해 운반될 수 있거나 방 주위의 고정 위치들에 위치될 수 있으며, 복귀 경로는 공중 및 지면의 조합일 수 있다. 따라서, 사용자는 정보를 수신기로 통과시키기 위해 수신기들을 물리적으로 접촉할 필요가 없다. 대안으로서, 수신기들은 컴퓨터 스크린 상의 어레이로서 장착될 수 있으며, 송신기는 키보드 상에 배치된다.

대표도

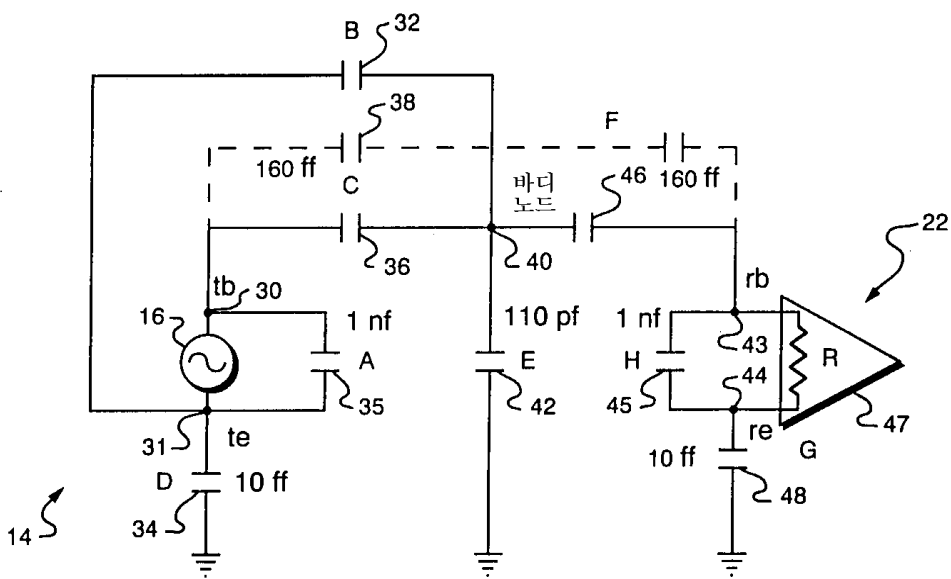
도1

도면

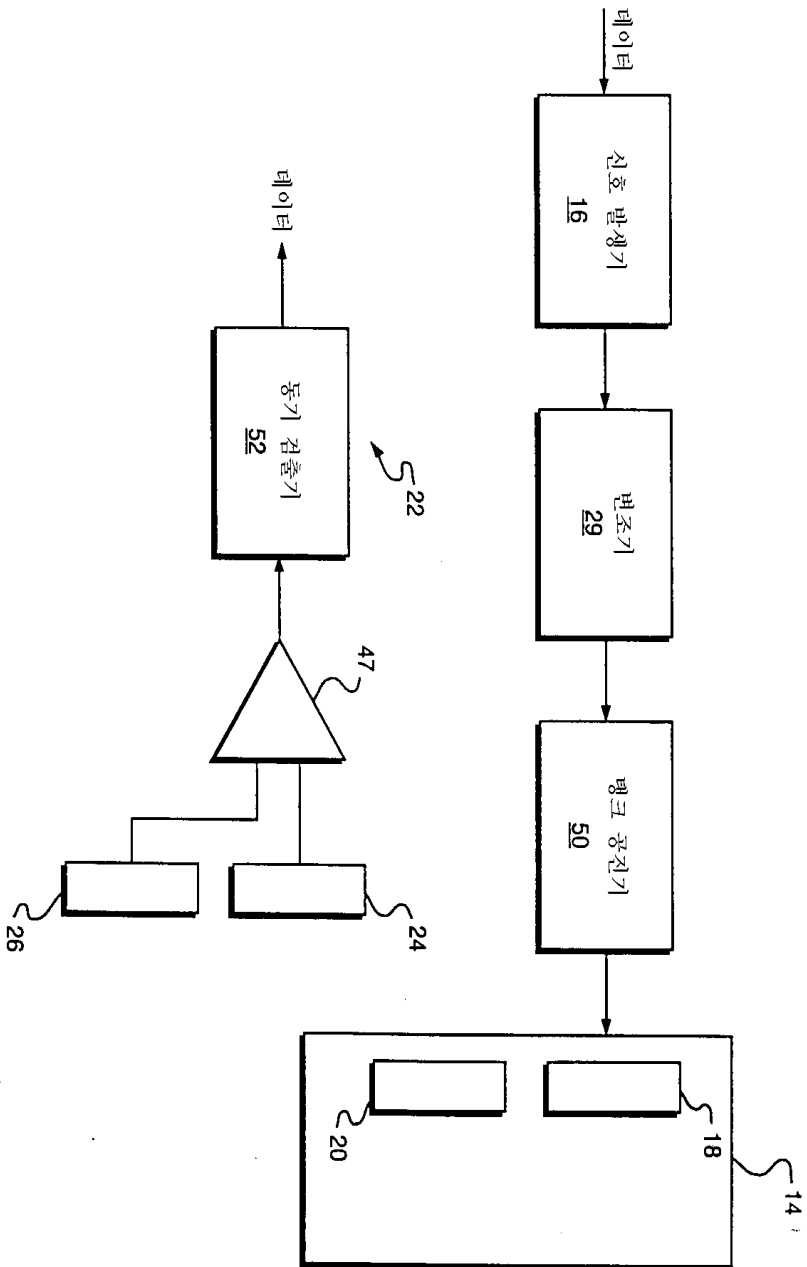
도면1



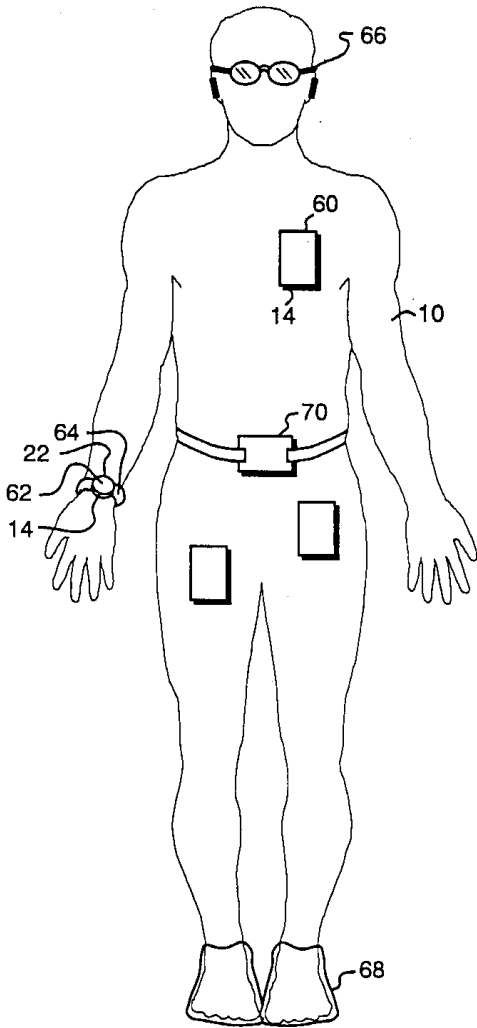
도면2



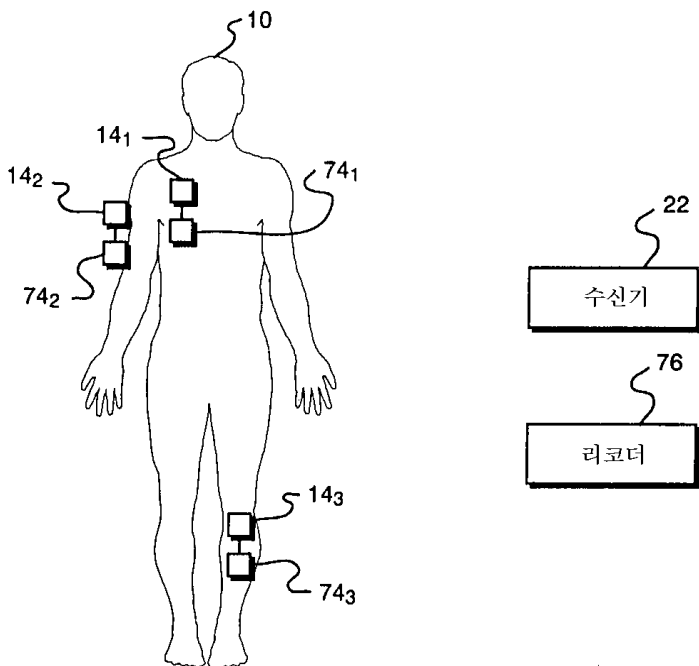
도면3



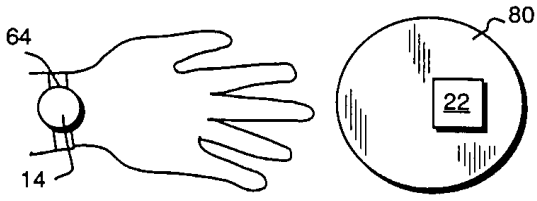
도면4



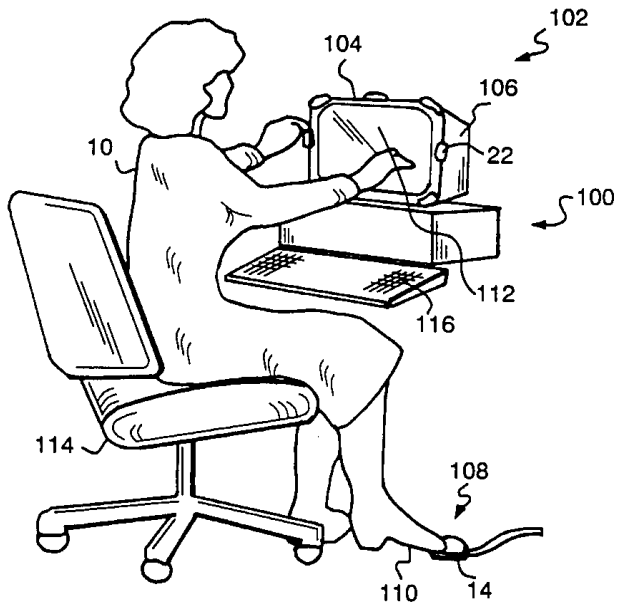
도면5



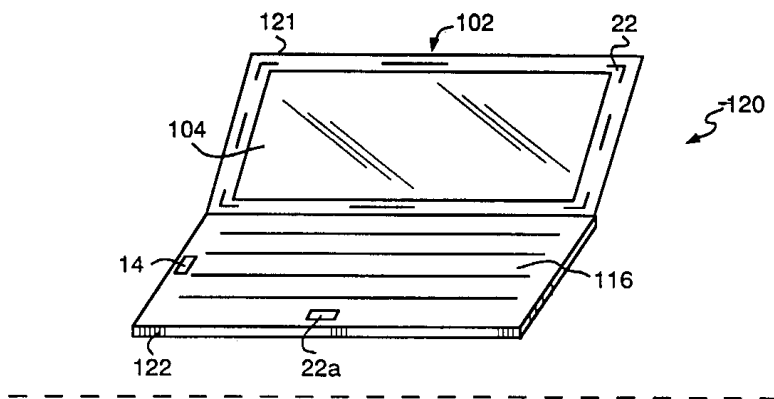
도면6



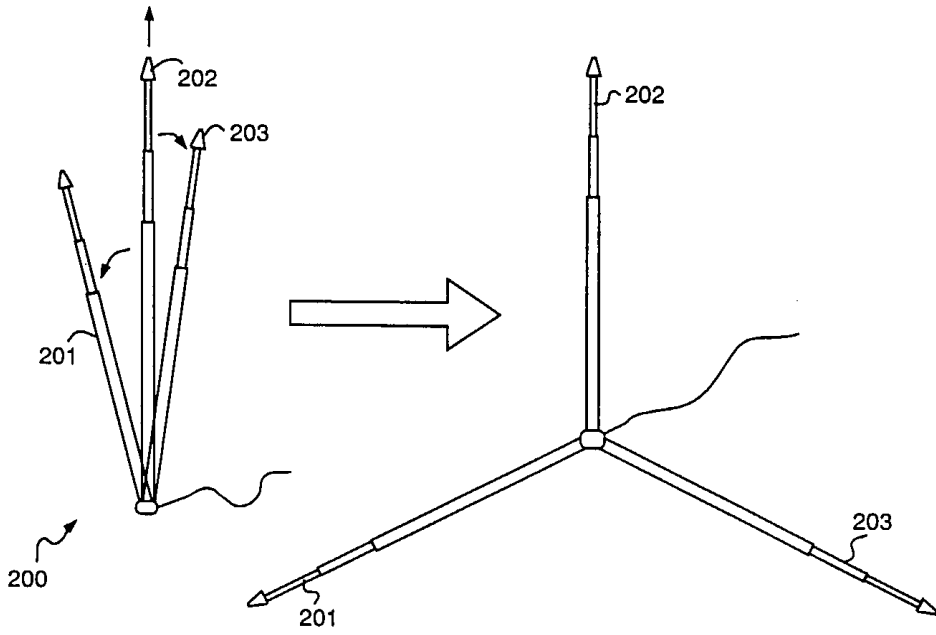
도면7



도면8



도면9



도면10

