

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2011/136477 A2

PCT

(43) 국제공개일
2011년 11월 3일 (03.11.2011)

- (51) 국제특허분류: A61B 5/12 (2006.01) A61B 5/0482 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/002237
- (22) 국제출원일: 2011년 3월 31일 (31.03.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2010-0038395 2010년 4월 26일 (26.04.2010) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 부산대학교 산학협력단 (PUSAN NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION) [KR/KR]; 부산광역시 금정구 장전동 산 30 부산대학교 내, 609-735 Busan (KR).
- (72) 발명자: 곽
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 왕수권 (WANG, Soo Geun) [KR/KR]; 부산광역시 동래구 복천동 500-1 번지 우성베스트피아 8 동 302 호, 607-020 Busan (KR). 김진동 (KIM, Jin Dong) [KR/KR]; 부산광역시 북구

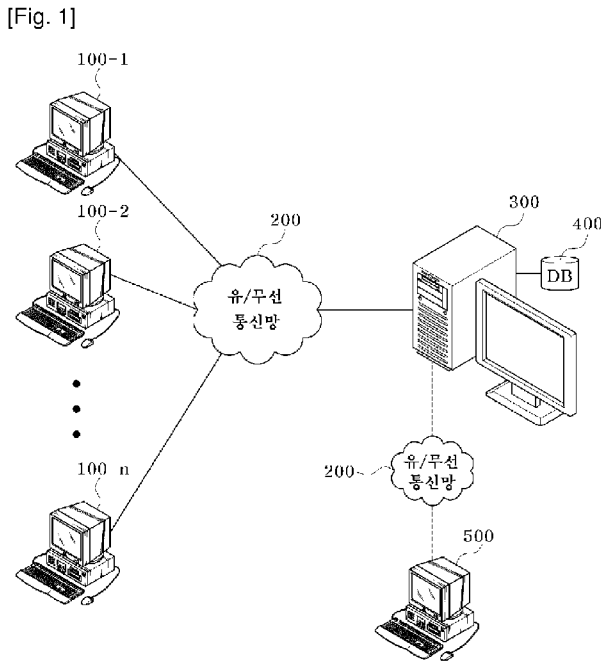
화명 3 동 2306 번지 대림쌍용강변타운 703 동 1108 호, 616-735 Busan (KR). 천계록 (JUN, Kye Ruck) [KR/KR]; 경상남도 양산시 교동 605 교동일동미라주아파트 102-2303, 626-749 Gyeongsangnam-do (KR). 신범주 (SHIN, Bum Joo) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 122-1302, 305-755 Daejeon (KR).

- (74) 대리인: 정태훈 (JEONG, Tae Hoon) 등; 서울시 강남구 대치동 968 안양빌딩 7층 TNI 특허법률사무소, 135-848 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: PURE-TONE AUDIOMETER SYSTEM AND METHOD FOR ENABLING SIMULTANEOUS TESTING OF MULTIPLE EXAMINEES

(54) 발명의 명칭: 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템 및 그 방법



200 ... Wired/Wireless communication network

(57) Abstract: The present invention relates to a pure-tone audiometer system and method for enabling simultaneous testing of multiple examinees. The system comprises: a plurality of terminals to be used by examinees to carry out at least one pure-tone audiometry test including an air conduction test, a bone conduction test and a masking test, by themselves; and an examiner server connected to each of the examinee terminals, for monitoring information on the state of the examination for each examinee and the examination results, on the basis of the pure tone audiometry test data obtained from each of the examinee terminals. Accordingly, one single examiner can conduct and manage the hearing test on a number of examinees at the same time, which in turn gives benefits to the examinees in terms of a reduced examination fee as well as a shorter waiting period.

(57) 요약서: 본 발명은 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 피검자가 스스로

[다음 쪽 계속]

WO 2011/136477 A2



(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

기도청력검사, 골도청력검사 또는 차폐검사 중 적어도 어느 하나의 순음청력검사를 수행하는 복수의 피검자용 단말과, 상기 각 피검자 단말과 연결되며, 상기 각 피검자 단말로부터 검사된 순음청력검사 데이터를 제공받아 각 피검자의 검사상태 정보 및 검사 결과를 실시간으로 모니터링하는 검사자용 서버를 포함함으로써, 한 명의 검사자가 여러 피검자들의 청력검사를 동시에 진행 및 관리할 수 있으며, 검사 비용의 단가를 낮출 수 있을 뿐만 아니라 피검자의 대기 시간을 줄일 수 있는 효과가 있다.

명세서

발명의 명칭: 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템 및 그 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 피검자가 스스로 청력검사를 수행할 수 있는 복수의 피검자용 단말과 유/무선 통신망을 통해 연결되어 다수 피검자의 청력검사 상태를 실시간으로 모니터링 및 일대일 대응할 수 있는 검사자용 서버를 구비함으로써, 한 명의 검사자가 여러 피검자들의 청력검사를 동시에 진행 및 관리할 수 있으며, 검사 비용의 단가를 낮출 수 있을 뿐만 아니라 피검자의 대기 시간을 줄일 수 있는 클라이언트/서버 모델에 기반한 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 시각과 함께 청력은 중요한 인지수단으로 정보화 사회인 현대에 정보를 얻기 위한 중요한 수단이 된다. 그러나, 의료가 발전하고 산업화가 진행하면서 평균 수명이 길어지고 작업장이나 거주지 주변의 소음이 증가함에 따라 노인성 난청과 소음성 난청이 증가하는 추세이다.
- [3] 그런데 상기와 같은 난청은 급격히 청력이 손상되는 일부의 경우를 제외하고는 서서히 진행되는 것으로 자신도 모르는 사이에 난청이 발생하게 된다. 이러한 난청을 치료 또는 중재하기 위해서는 무엇보다도 조기에 발견하여 적절한 조치를 취할 필요가 있다. 그런데 조기에 발견하기 위해서는 주기적으로 병원에 내원하여 청력검사를 받을 필요가 있으나 병원에 갈 시간적 여유가 없어 검사를 받지 못하는 경우가 대부분이다.
- [4] 한편, 순음청력검사는 피검자가 최소 강도의 순음(pure tone)을 들을 수 있는 능력인 최소가청역치를 검사하는 것이며, 공기를 통해 전달되는 소리에 대한 인지능력을 측정하는 기도청력검사(air conduction test)와 뼈를 통해 전달되는 진동에 대한 인지능력을 측정하는 골도청력검사(bone conduction test)로 이루어진다.
- [5] 현재의 순음청력검사에서는 검사가 진행되는 동안 검사진행자청각사(이하, '검사자'라 칭함)는 피검자와 일대일로 정해진 순서대로 원활하게 검사를 진행함으로써 정확한 검사 결과를 얻을 수 있도록 관리하고 지원한다.
- [6] 그러나, 한 명의 검사자가 검사의 시작부터 종료 시까지 한 명의 피검자를 담당하는 현재와 같은 순음청력검사 시스템의 운용 모델은 검사자의 생산성을 낮추어 검사 비용을 높일 뿐 아니라 피검자가 많을 경우 검사대기 시간을 증대시키는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 피검자가 스스로 청력검사를 수행할 수 있는 복수의 피검자용 단말과 유/무선 통신망을 통해 원격으로 연결되어 다수 피검자의 청력검사 상태를 실시간으로 모니터링 및 일대일 대응할 수 있는 검사자용 서버를 구비함으로써, 한 명의 검사자가 여러 피검자들의 청력검사를 동시에 진행 및 관리할 수 있으며, 검사 비용의 단가를 낮출 수 있을 뿐만 아니라 피검자의 대기 시간을 줄일 수 있는 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템 및 그 방법을 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

- [8] 전술한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 제1 측면은, 피검자가 스스로 기도청력검사, 골도청력검사 또는 차폐검사 중 적어도 어느 하나의 순음청력검사를 수행하는 복수의 피검자용 단말; 및 상기 각 피검자 단말과 연결되며, 상기 각 피검자 단말로부터 검사된 순음청력검사 데이터를 제공받아 각 피검자의 검사상태 정보 및 검사 결과를 실시간으로 모니터링하는 검사자용 서버를 포함하는 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템을 제공하는 것이다.
- [9] 여기서, 상기 각 피검자용 단말과 상기 검사자용 서버는 유/무선 통신망을 통해 연결됨이 바람직하다.
- [10] 바람직하게, 상기 각 피검자용 단말은, 사용절차에 대한 안내와 순음청력검사 결과를 표시하는 표시부; 제어신호에 따라 전기적 신호를 발생시켜 출력하는 사운드 발생회로부; 헤드폰 및 골도진동체로 이루어지며, 상기 사운드 발생회로부의 전기적인 신호를 전달받아 순음청력검사를 위한 순음 또는 잡음을 발생시켜 출력하는 출력부; 상기 출력부에서 발생된 음을 들은 피검자가 반응을 입력할 수 있도록 구비된 입력부; 상기 출력부의 헤드폰을 통해 음을 발생하도록 제어신호를 전달하고, 피검자의 반응에 따라 음을 조절하여 외이도를 통해 전달되는 음에 대한 순음청력을 검사하는 기도청력검사부; 상기 출력부의 골도진동체를 통해 음을 발생하도록 제어신호를 전달하고, 피검자의 반응에 따라 음을 조절하여 두개골을 통해 전달되는 음에 대한 순음청력을 검사하는 골도청력검사부; 상기 기도청력검사부에 의해 측정된 양측 귀의 기도전도역치의 차이가 각 검사주파수별 기도전도 이간감쇠 이상이거나 또는 골도청력검사부에 의해 측정된 결과 동일 귀에서 기도전도역치와 골도전도역치의 차이가 15데시벨 이상이거나 또는 기도청력검사부와 골도청력검사부에 의해 측정된 결과 청력이 좋은 쪽 귀의 골도 역치와 청력이 나쁜 쪽 귀의 기도전도역치의 차이가 각 주파수별 기도전도 이간감쇠 이상일 경우 검사 반대측 귀에 차폐음을 들려주면서 다른 쪽 귀에 순음을 전달하도록

제어신호를 전달하여 청력을 검사하는 차폐검사부; 및 상기 기도청력검사부, 골도청력검사부 및 차폐검사부에서 전달된 제어신호에 따라 상기 사운드 발생회로부에 음을 발생시키도록 제어신호를 전달하고, 상기 입력부를 통해 전달되는 피검자의 반응을 상기 기도청력검사부, 골도청력검사부 및 차폐검사부에 전달하게 되며, 상기 기도청력검사부와 골도청력검사부 및 차폐검사부의 진행에 따라 상기 표시부에 제어신호를 전달하여 사용절차에 대한 안내와 검사 결과를 표시하도록 하는 제어부를 포함하여 이루어질 수 있다.

- [11] 바람직하게, 상기 제어부는, 사용자의 순음청력 검사 결과를 저장하는 저장부가 구비되어 난청의 유형과 정도가 표시될 수 있다.
- [12] 바람직하게, 상기 제어부는, 상기 사운드 발생회로부와 헤드폰과 골도진동체의 종류에 따른 특성을 저장하여 사용하는 사운드 발생회로부와 헤드폰과 골도진동체의 종류에 따라 전기적 신호를 다르게 출력하도록 구성될 수 있다.
- [13] 바람직하게, 상기 검사자용 서버에 연결되며, 상기 각 피검사 단말로부터 검사된 순음청력검사 데이터를 피검사별로 데이터베이스화하여 저장 및 관리하는 청력검사용 DB가 더 구비될 수 있다.
- [14] 바람직하게, 상기 각 피검사용 단말과 상기 검사자용 서버간에는, 순음청력검사와 관련된 특정 이벤트 메시지를 실시간으로 교환할 수 있도록 이루어질 수 있다.
- [15] 바람직하게, 상기 검사자용 서버는, 상기 각 피검사용 단말로부터 순음청력검사와 관련된 특정 이벤트 메시지를 제공받아 이에 대응되는 안내 메시지나 해당 순음청력검사의 진행 동작을 제어하는 신호를 해당 피검사 단말로 전송할 수 있다.
- [16] 바람직하게, 상기 검사자용 서버에 유/무선 통신망을 통해 연결되며, 상기 검사자용 서버에 접속되어 상기 각 피검사용 단말로부터 전송된 순음청력검사 데이터 및 특정 이벤트 메시지를 제공받아 이에 대응되는 안내 메시지나 해당 순음청력검사의 진행 동작을 제어하는 신호를 상기 검사자용 서버를 통해 해당 피검사 단말로 전송하는 검사자용 단말이 더 포함될 수 있다.
- [17] 바람직하게, 상기 각 피검사용 단말과 검사자용 서버간의 실시간 메시지 교환은, XML 기반의 단순 객체 접근 프로토콜(Simple Object Access Protocol, SOAP)을 이용할 수 있다.
- [18] 바람직하게, 상기 각 피검사용 단말과 검사자용 서버간의 실시간 메시지 교환은, 피검자가 검사를 진행하는 동안 발생하는 이벤트를 상기 검사자용 서버에 전달하기 위한 제1 원격 함수와, 상기 검사자용 서버가 해당 이벤트를 검사자 프로세스에 전달하기 위해 호출하는 제2 원격 함수와, 해당 검사자가 필요 시에 피검자의 추가 검사 진행 사항이나, 기존 검사 결과 데이터를 요구하는 제3 원격 함수를 통해 이루어질 수 있다.
- [19]
- [20] 본 발명의 제2 측면은, 피검자가 스스로 순음청력검사를 수행하는 복수의

피검자용 단말과, 상기 각 피검자 단말로부터 각 피검자의 검사상태 정보 및 검사 결과를 모니터링하는 검사자용 서버로 이루어진 시스템을 이용한 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 방법으로서, (a) 상기 각 피검자용 단말을 통해 기도청력검사, 골도청력검사 또는 차폐검사 중 적어도 어느 하나의 순음청력검사를 수행하는 단계; (b) 상기 단계(a)에서 수행된 순음청력검사 정보 및 해당 피검자의 로그인 정보를 상기 검사자용 서버에 전송하는 단계; 및 (c) 상기 검사자용 서버를 통해 상기 단계(b)에서 전송된 해당 피검자의 로그인 및 순음청력검사 정보를 제공받아 각 피검자의 검사상태 정보 및 검사 결과를 실시간으로 모니터링하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 방법을 제공하는 것이다.

- [21] 바람직하게, 상기 단계(b)에서 전송된 해당 피검자의 로그인 및 순음청력검사 정보를 제공받아 상기 검사자용 서버에 연결된 별도의 청력검사용 DB에 피검자별로 데이터베이스화하여 저장 및 관리하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [22] 바람직하게, 상기 단계(a)에서, 상기 순음청력검사 수행 중에 문제 발생 시 상기 검사자용 서버로 도움을 요청하는 이벤트 메시지를 전송하거나, 일정시간 동안 순음청력검사 수행이 이루어지지 않을 경우 상기 검사자용 서버로 검사이상 이벤트 메시지를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [23] 바람직하게, 상기 단계(c)에서, 상기 각 피검자 단말로부터 특정 이벤트 메시지를 전송 받을 경우 해당 검사자가 인지할 수 있도록 상기 검사자용 서버에 연결된 디스플레이의 화면에 표시해주거나, 해당 특정 이벤트 메시지에 대응하는 안내 메시지나 해당 순음청력검사의 진행 동작을 제어하는 신호를 해당 피검자 단말로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [24] 바람직하게, 상기 각 피검자용 단말과 검사자용 서버간에 실시간으로 메시지를 교환하며, 상기 메시지 교환은 XML 기반의 단순 객체 접근 프로토콜(Simple Object Access Protocol, SOAP)을 이용할 수 있다.
- [25] 바람직하게, 상기 각 피검자용 단말과 검사자용 서버간의 실시간 메시지 교환은, 피검자가 검사를 진행하는 동안 발생하는 이벤트를 상기 검사자용 서버에 전달하기 위한 제1 원격 함수와, 상기 검사자용 서버가 해당 이벤트를 검사자 프로세스에 전달하기 위해 호출하는 제2 원격 함수와, 해당 검사자가 필요 시에 피검자의 추가 검사 진행 사항이나, 기존 검사 결과 데이터를 요구하는 제2 원격 함수를 이용할 수 있다.

발명의 효과

- [26] 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명의 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템 및 그 방법에 따르면, 피검자가 스스로 청력검사를 수행할 수 있는 복수의 피검자용 단말과 유/무선 통신망을 통해 연결되어 다수 피검자의 청력검사 상태를 실시간으로 모니터링 및 일대일 대응할 수 있는 검사자용 서버를 구비함으로써, 한 명의 검사자가 여러 피검자들의 청력검사를 동시에

진행 및 관리할 수 있으며, 검사 비용의 단가를 낮출 수 있을 뿐만 아니라 피검자의 대기 시간을 줄일 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템을 설명하기 위한 전체적인 구성도이다.
- [28] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 적용된 피검자 단말을 구체적으로 설명하기 위한 블록 구성도이다.
- [29] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 방법을 설명하기 위한 전체적인 흐름도이다.
- [30] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 방법 중에서 피검자측 동작 과정을 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.
- [31] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 방법 중에서 검사자측 동작 과정을 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.
- [32] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 적용된 검사자용 서버측 및 검사자용 단말측에서 제공하는 원격 함수를 설명하기 위한 도면이다.
- [33] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 적용된 피검자, 서버 및 검사자 모드 상호간의 함수 호출 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [34] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 적용된 서버/클라이언트 구조의 프로그램 쓰레드 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [35] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 적용된 피검자 단말측 검사 진행 화면을 나타낸 도면이다.
- [36] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 적용된 검사자용 서버 또는 단말측에서 다수 피검자의 검사 진행사항 모니터링화면을 나타낸 도면이다.
- [37] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 적용된 검사자용 서버 또는 단말측에서 피검자의 검사 진행 상태에 대한 상세 정보 화면을 나타낸 도면이다.
- [38] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 적용된 복수의 클라이언트가 서버에 접속된 화면을 나타낸 도면이다.
- [39] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 적용된 클라이언트와 서버간의 네트워크 트래픽 측정 화면을 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [40] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다. 그러나, 다음에 예시하는 본 발명의 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 상술하는 실시예에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 실시예는 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위하여 제공되어지는 것이다.

- [41] 먼저, 본 발명은 한 명의 검사자가 여러 피검자들의 청력검사를 동시에 진행할 수 있는 클라이언트/서버 모델의 PC 기반 순음청력검사 시스템으로서, 다수의 피검자용 단말들이 유/무선 통신망 예컨대, 랜(Local Area Network, LAN)을 통해 검사자용 서버 또는 단말에 연결되는 구조를 가지며, 각각의 피검자들의 검사 진행상황이 실시간으로 검사자용 서버 또는 단말의 화면에 표시된다. 또한, 검사자는 필요 시에 현재 진행 중인 특정 피검자의 검사 과정을 마치 일대일 검사 방법처럼 조정하는 것이 가능하다.
- [42] 또한, 본 발명에 따르면, 협대역 차폐음 사용, 유효 차폐(effect masking) 범위에 따른 재검사를 실시 기능을 제공함으로써, 차폐 및 검사 결과의 정밀도를 높일 수 있다는 효과가 있다.
- [43]
- [44] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템을 설명하기 위한 전체적인 구성도이며, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 적용된 피검자 단말을 구체적으로 설명하기 위한 블록 구성도이다.
- [45] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템은, 크게 복수의 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)과, 유/무선 통신망(200)을 통해 각 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)과 원격으로 연결된 검사자용 서버(300)로 구성되어 있다.
- [46] 여기서, 복수의 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)은 피검자용 프로그램 모듈(190)이 탑재되어 피검자가 스스로 기도청력검사, 골도청력검사 또는 차폐검사 중 적어도 어느 하나의 순음청력검사를 수행하는 기능을 수행한다.
- [47] 이러한 복수의 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)은 도 2에 도시된 바와 같이, 크게 표시부(110), 사운드 발생회로부(120), 출력부(130), 입력부(140), 기도청력검사부(150), 골도청력검사부(160), 차폐검사부(170) 및 제어부(180) 등으로 구성되어 있다.
- [48] 여기서, 표시부(110)는 사용절차에 대한 안내나 검사 결과를 표시하는 것으로, 본 발명의 일 실시예에서는 모니터를 사용하게 된다. 그러나, 상기와 같이 모니터를 사용하는 대신 장치의 일측에 안내를 인쇄하고 인쇄문 일측에 다수개의 전구를 설치하여 절차에 따라 해당 안내에 불이 들어오도록 하여 안내를 하고 장치 일측에 액정을 구비하여 결과를 보여주도록 구성하는 것도 무방하다.
- [49] 사운드 발생회로부(120)는 제어부(180)로부터 제어신호를 입력받게 되면 상기 제어신호에 따라 음을 발생시키게 된다. 상기 제어신호는 발생시킬 음의 주파수와 강도 및 좌, 우 어느 쪽 귀에 발생시킬 것인가를 포함하여 입력된다.
- [50] 또한, 사운드 발생회로부(120)는 이에 따라 상기 주파수와 강도를 가지는 음을 발생시켜 전기적 신호로 출력하게 된다. 이러한 사운드 발생회로부(120)는 통상 시중에 판매되고 있는 컴퓨터용 사운드카드를 사용함이 바람직하다.
- [51] 출력부(130)는 예컨대, 헤드폰과 골도진동체를 포함하게 된다. 상기 헤드폰은

사운드 발생회로부(120)로부터 전기적 신호가 전달되면 이를 소리로 변환하게 된다. 그리고, 상기 골도진동체는 귀의 뒷쪽 유양돌기부에 장착한 상태에서 사운드 발생회로부(120)로부터 전기적 신호가 전달되면 이 신호를 진동으로 변환하여 두개골 쪽으로 진동을 전달시키게 된다. 한편, 사운드 발생회로부(120)에서 발생한 전기적 신호에 따라 헤드폰과 골도진동체가 진동하여 소리를 발생시키는 것은 당업자에게는 주지 관용의 기술이므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.

- [52] 입력부(140)는 피검자가 출력부(130)를 통해 음을 듣게 되면 순음청력검사장치에 음을 들었음을 표시할 수 있도록 하기 위해 구비되는 것이다. 본 발명의 일 실시예에서 입력부(140)는 예컨대, 컴퓨터용 키보드를 사용함이 바람직하지만, 이에 국한하지 않으며, 예컨대, 스위치를 사용하거나 터치스크린 등을 사용하는 것도 무방하다.
- [53] 기도청력검사부(150)는 피검자가 착용한 헤드폰에 순음을 발생시켜 외이도를 통해 고막으로 전달되는 순음을 사용자가 들을 수 있는지 없는지를 검사하여 청력 역치를 구하게 된다. 이를 위해 기도청력검사부(150)는 입력부(140)를 통한 피검자의 반응에 따라 발생시키는 순음의 음압을 조절하도록 제어신호를 발생하게 된다.
- [54] 예를 들면, 40데시벨의 소리를 사용자가 못들을 경우 45데시벨로 음압을 증가하여 발생시키도록 제어신호를 출력하게 되고, 40데시벨의 소리를 사용자가 들었을 경우 35데시벨로 음압을 낮춰서 발생시키도록 제어신호를 출력하게 된다.
- [55] 또한, 기도청력검사부(150)는 좌우의 양측 귀에 대해 각각 검사를 하게 된다. 먼저, 기도청력검사부(150)는 일정한 주파수의 순음을 발생시키되 처음에는 일정한 음압을 제공하고(40데시벨) 반응에 따라 5데시벨 간격으로 증감시키게 되며 사용자가 들을 수 있는 최소의 음압이 청력역치가 된다. 상기 검사는 다양한 주파수에 따라 검사가 이루어져 각 주파수별로 청력역치를 구하게 된다.
- [56] 골도청력검사부(160)는 두개골을 통해 전달되는 음에 대한 사용자의 청력을 검사하게 된다. 상기 기도청력검사는 피검자가 외이의 병변이나 중이염을 앓고 있는 등 외이와 중이에 문제가 있을 경우 정확한 검사가 곤란하다. 따라서, 이러한 경우 두개골을 통해 전달되는 진동을 사용하여 청력을 검사할 필요가 있다.
- [57] 이러한 골도청력검사부(160)는 헤드폰 대신 골도진동체에 전기적 신호를 전달하여 진동에 의한 순음을 발생시켜 귀의 골도청력역치를 구하게 된다. 골도청력검사부(160)는 기도청력검사부(150)와 동일한 과정을 통해 검사가 이루어지므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [58] 차폐검사부(170)는 일측 귀에 끼워진 헤드폰에 잡음을 들려주면서 측정하고자 하는 귀에 순음을 전달하여 청력을 검사하게 된다. 이는 양측 귀의 청력이 차이가 많이 나는 경우 외이도를 통해 음이 전달되는 대신 두개골을 통해 좋은쪽

귀로 음이 전달되어 들을 우려가 있으므로 이를 방지하기 위한 것이다.

- [59] 일반적으로 차폐검사부(170)는 기도청력검사의 경우 양측 귀의 기도전도역치의 차이가 각 주파수별 이간감쇠이상이거나 청력이 좋은 쪽 귀의 골도전도역치와 청력이 나쁜 쪽 귀의 기도전도역치의 차이가 각 주파수별 기도전도 이간감쇠 이상 차이가 나는 경우 그리고 골도청력검사의 경우에는 동일 귀에서 기도전도역치와 골도전도역치의 차이가 15데시벨 이상인 경우 실행된다. 여기서 좋은쪽 귀는 양측 귀 중 상대적으로 기도전도역치가 낮아 작은 음도 잘 들을 수 있는 귀를 의미하며 나쁜쪽 귀는 기도전도역치가 높아 작은 음을 잘 들을 수 없는 귀를 의미하게 된다.
- [60] 이러한 차폐검사부(170)는 골도청력에 대한 차폐를 할 경우에는 헤드폰을 착용할 귀와 골도진동체를 부착할 귀를 결정한 후 이를 표시부(110)에 표시하도록 제어신호를 출력하게 된다. 또한, 차폐검사부(170)는 피검자가 순음을 들었을 경우에는 잡음의 음압을 증가시키고 듣지 못한 경우에는 순음을 증가시켜 들려주도록 제어신호를 발생시키게 된다.
- [61] 그리고, 제어부(180)는 표시부(110), 사운드 발생회로부(120), 입력부(140), 기도청력검사부(150), 골도청력검사부(160) 및 차폐검사부(170)에 연결되어 각각을 제어하게 된다. 이러한 제어부(180)는 기도청력검사부(150), 골도청력검사부(160) 및 차폐검사부(170)에서 검사를 수행하기 위해 주파수와 음압에 대한 제어신호가 전달되면 이를 사운드 발생회로부(120)가 받아 들일 수 있는 제어신호로 변환하여 전달하게 된다.
- [62] 이는 본 발명에서 사운드 발생회로부(120)를 시중에 유통되는 사운드카드를 사용하도록 하고 있어 각 사운드카드에 따라 제어신호가 신호가 달라질 수 있으므로 제어부(180)가 변환하여 전송하도록 한 것이다. 또한, 제어부(180)는 검사의 진행에 따라 표시부(110)에 제어신호를 전달하여 필요한 절차의 안내를 표시하도록 한다. 예를 들면, 차폐검사를 할 경우 헤드폰을 낄 귀와 골도진동체를 부착할 귀를 모니터의 화면에 표시하여 피검자가 바르게 장착할 수 있도록 한다.
- [63] 또한, 제어부(180)는 입력부(140)에서 입력되는 신호를 전달받고 이를 기도청력검사부(150), 골도청력검사부(160) 및 차폐검사부(170)에 전달하게 된다. 여기에서 제어부(180)는 검사결과를 저장하는 검사결과 저장부(182)를 더 구비하여 난청의 유형과 정도를 표시함은 물론 피검자가 원할 경우 언제든지 검사결과를 확인할 수 있도록 한다.
- [64] 또한, 제어부(180)는 사운드 발생회로부(120)와 출력부(130)의 헤드폰, 골도진동체에 대한 정보를 저장하게 된다. 사운드 발생회로부(120)나 헤드폰, 골도진동체는 제조회사나 모델에 따라 그 특성이 차이가 나므로 일률적인 제어신호로는 정확한 음의 발생이 곤란하므로 각 사운드 발생회로부(120)나 헤드폰 골도진동체 별로 특성을 저장하여야 한다. 이를 위해 사전에 각종 사운드 발생회로부(120)나 헤드폰, 골도진동체에 대해 검사를 하여 특성을 파악할

필요가 있다.

- [65] 즉, 제어부(180)에서 각 주파수별로 음압을 증감시키면서 출력되는 전기적 신호나 소리 또는 진동을 측정하여 각 장치에 대해 각 주파수별로 보정할 값을 결정하고 이를 특성 DB(184)에 저장하고 출력 시 제어부(180)가 해당 기종에 대한 보정값을 찾아 이를 적용하여 보정하게 된다.
- [66] 예를 들면, 연결된 헤드폰은 1000헤르쯔에서 35데시벨로 신호를 발생시킬 경우 보정 전의 신호로는 30데시벨로 소리가 나는 경우 제어부(180)는 사운드 발생회로부에 35데시벨로 신호를 발생시키도록 제어신호를 전달하여 상기 헤드폰에서 출력되는 신호는 35데시벨이 되도록 한다.
- [67] 전술한 바와 같이 구성된 복수의 피검자용 단말(100-1 내지 100-n) 또는 후술하는 검사자용 단말(500)은 예컨대, 데스크탑 PC, 노트북 PC 등 컴퓨터인 것이 일반적이지만, 이에 한정되는 것은 아니며 유/무선 통신망(200)을 통하여 검사자용 서버(300)에 접속하여 양방향성 송/수신 서비스를 이용할 수 있는 모든 종류의 유/무선 통신 장치일 수 있다.
- [68] 예를 들어, 피검자용 단말(100-1 내지 100-n) 또는 후술하는 검사자용 단말(500)은 무선 인터넷 또는 휴대 인터넷을 통하여 통신하는 셀룰러폰(Cellular phone), 피씨에스폰(PCS phone: Personal Communications Services phone), 동기식/비동기식 IMT-2000(International Mobile Telecommunication-2000) 등 이동 단말을 포함하고, 이외에도 팜 PC(Palm Personal Computer), 개인용 디지털 보조기(PDA: Personal Digital Assistant), 스마트폰(Smart phone), 왑폰(WAP phone: Wireless application protocol phone), 모바일 게임기(mobile play-station) 등 검사자용 서버(300)에 접속하기 위한 사용자 인터페이스를 갖는 모든 유/무선 가전/통신 장치를 포괄적으로 의미할 수 있다.
- [69] 이하에서는 첨부된 도 2를 참조로 하여 본 발명의 일 실시예에 적용된 피검자용 단말의 작용과 효과에 대해 상세히 설명하기로 한다.
- [70] 먼저, 본 발명의 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)에 장착된 사운드 발생회로부(120)의 종류를 표시부(110)에 표시되는 화면을 참조하여 키보드를 사용하여 입력하게 된다. 그리고, 사운드 발생회로부(120)에 연결되는 헤드폰과 골도진동체도 그 제조회사와 모델을 입력하여 제어부(180)가 보정할 수 있도록 한다.
- [71] 한편, 피검자가 순음청력검사를 요청하게 되면 제어부(180)는 기도청력검사부(150)가 절차를 진행하도록 제어신호를 전달한다. 기도청력검사부(150)는 제어부(180)를 통해 표시부(110)에 헤드폰을 착용하라는 안내를 표시하도록 하고 피검자가 표시에 따라 헤드폰을 착용한 후 엔터키를 누르게 되면 상기 키보드를 통해 입력된 입력신호는 제어부(180)를 통해 기도청력검사부(150)로 전달되어 청력검사가 시작된다.
- [72] 이때, 기도청력검사부(150)는 먼저 피검자에게 좋은 쪽 귀를 선택하도록 한 후 피검자가 선택한 측의 귀부터 검사하게 된다. 검사방법은 먼저 1000헤르쯔,

40데시벨의 순음을 생성하여 피검자가 선택한 쪽의 귀에 출력하게 된다. 피검자가 소리를 듣고 정해진 버튼을 누르게 되면 5데시벨 간격으로 하강시키고 들리지 않을 경우(일정한 시간 동안 버튼의 입력이 없는 경우)에는 5데시벨 간격으로 상승시켜 검사하게 된다. 상기 역치를 구하기 위해서는 3차례 정도 반복하여 수행하고 피검자의 반응이 2번 이상 동일할 때 낮은 값을 역치로 결정하게 된다. 먼저, 1000헤르쯔에서 검사한 후 2000헤르쯔 3000헤르쯔, 4000헤르쯔, 8000헤르쯔의 고음역으로 측정된 후 다시 1000헤르쯔의 역치를 구하게 된다. 이때, 1000헤르쯔의 역치가 처음과 10데시벨 이상차이가 나는 경우에는 상기 고음역의 측정을 다시 수행한다. 그리고 5데시벨 이하일 경우에는 500헤르쯔, 250헤르쯔, 125헤르쯔의 순으로 저음역을 측정하게 된다.

[73] 상기와 같은 과정을 반대측 귀에도 수행하여 양측 귀의 기도청력역치를 구한다. 이후 양측의 기도전도역치의 차이가 각 주파수별 기도전도 이간감쇠 이상 차이 나는 경우 제어부(180)는 차폐검사부(170)를 호출하게 된다. 차폐검사부(170)는 먼저 좋은 쪽 귀에는 잡음을 들려주도록 하고 나쁜 쪽 귀에는 순음을 들려주고 피검자의 반응에 따라 잡음이나 순음의 음압을 증감시켜 청력을 검사하게 된다.

[74] 상기와 같이 검사한 후 난청이 의심되거나 중이염 등을 앓고 있는 피검자는 골도청력검사를 수행하게 된다. 상기 골도청력검사는 헤드폰 대신 귀의 뒤에 부착된 골도 진동체를 통해 진동을 전달받은 후 상기 진동이 두개골을 통해 전달되는 것을 감지하도록 하는 검사이다. 이때, 상기 골도청력검사는 주파수를 250헤르쯔에서 4000헤르쯔까지만 측정한다. 상기 검사과정은 기도청력역치를 구하는 과정과 동일하므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[75] 이후 측정된 동일 검사귀에서 기도전도역치와 골도전도역치의 차이가 15데시벨 이상이면 제어부(180)는 차폐검사부(170)를 호출하게 되고 차폐검사부(170)는 측정하고자 하는 귀에 골도진동체를 부착하고, 반대측 귀에 헤드폰을 착용하도록 한 후 헤드폰에 잡음을 전달하고 골도진동체측으로는 순음을 전달하여 청력검사를 수행하게 된다. 이후 측정된 결과는 표시부(110)의 화면에 표시되며 필요 시 연결된 프린터를 통해 출력할 수 있다.

[76] 상기와 같이 검사가 이루어지면 기도청력역치와 골도청력역치를 정확하게 구할 수 있으므로 의사 혹은 전문청각사 도움없이도 난청의 예방 및 조기발견에 도움이 된다.

[77] 한편, 유/무선 통신망(200)은 예컨대, 인터넷(Internet) 또는 랜(Local Area Network, LAN) 등으로 이루어질 수 있다. 이때, 상기 인터넷은 TCP/IP 프로토콜 및 그 상위계층에 존재하는 여러 서비스, 즉 HTTP(Hyper Text Transfer Protocol), Telnet, FTP(File Transfer Protocol), DNS(Domain Name System), SMTP(Simple Mail Transfer Protocol), SNMP(Simple Network Management Protocol), NFS(Network File Service), NIS(Network Information Service) 등을 제공하는 전 세계적인 개방형 컴퓨터 네트워크 구조를 의미하며, 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)의 임의의

피검자가 검사자용 서버(300)에 접속될 수 있게 하는 환경을 제공한다. 한편, 상기 인터넷은 유선 또는 무선 인터넷일 수도 있고, 이외에도 유선 공중망, 무선 이동 통신망, 또는 휴대 인터넷 등과 통합된 코어망 일 수도 있다.

- [78] 그리고, 검사자용 서버(300)는 각 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)과 유/무선 통신망(200)을 통해 원격으로 연결되어 있으며, 검사자용 프로그램 모듈(350)이 탑재되어 각 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)로부터 검사된 순음청력검사 데이터를 제공받아 각 피검자의 검사상태 정보 및 검사 결과를 실시간으로 모니터링하는 기능을 수행한다.
- [79] 이러한 검사자용 서버(300)는 각 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)로부터 순음청력검사와 관련된 특정 이벤트 메시지를 제공받아 이에 대응되는 안내 메시지나 해당 순음청력검사의 진행 동작을 제어하는 신호를 해당 피검자 단말(100-1 내지 100-n)로 전송할 수 있다.
- [80] 추가적으로, 검사자용 서버(300)에 연결되며, 각 피검자 단말(100-1 내지 100-n)로부터 검사된 순음청력검사 데이터를 피검자별로 데이터베이스화하여 저장 및 관리하는 청력검사용 DB(400)가 더 구비될 수 있다.
- [81] 더욱이, 검사자용 서버(300)에 유/무선 통신망(200)을 통해 연결되며, 검사자용 서버(300)에 접속되어 각 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)로부터 전송된 순음청력검사 데이터를 제공받아 각 피검자의 검사상태 정보 및 검사 결과를 실시간으로 모니터링하거나, 각 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)로부터 전송된 순음청력검사 데이터 및 특정 이벤트 메시지를 제공받아 이에 대응되는 안내 메시지나 해당 순음청력검사의 진행 동작을 제어하는 신호를 검사자용 서버(300)를 통해 해당 피검자 단말(100-1 내지 100-n)로 전송하는 검사자용 단말(500)이 더 구비될 수도 있다.
- [82] 상기와 같이 구성된 각 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)과 검사자용 서버(300) 또는 검사자용 단말(500)간에는 순음청력검사와 관련된 특정 이벤트를 실시간으로 교환할 수 있도록 이루어질 수 있으며, 각 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)과 검사자용 서버(300) 또는 검사자용 단말(500)간의 실시간 메시지 교환은 예컨대, XML(Extensible Markup Language) 기반의 단순 객체 접근 프로토콜(Simple Object Access Protocol, SOAP)을 이용함이 바람직하다.
- [83] 전술한 바와 같이 구성된 본 발명의 일 실시예에 적용된 각 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)에는 청력검사를 위한 피검자용 프로그램 모듈(190)이 수행되고 있으며, 검사자용 서버(300) 또는 검사자용 단말(500)에는 검사자용 프로그램 모듈(350)이 수행된다.
- [84] 즉, 각 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)은 직접 검사자용 서버(300)와 메시지를 교환하며 운영되는 구성이다. 이와 같은 구성에서는 검사 관련 데이터베이스 즉, 청력검사용 DB(400)는 항상 검사자용 서버(300)에 위치하여야 한다. 이러한 청력검사용 DB(400)는 검사자용 서버(300)에 존재하고, 각 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)은 검사자용 서버(300)와 메시지를 교환하게 된다.

- [85] 또한, 검사자용 단말(500)도 검사자용 서버(300)와 접속하여 메시지를 교환하는 형태의 구성도 구현할 수 있다. 즉, 각 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)로부터 전송된 메시지가 검사자용 서버(300)를 거쳐 검사자용 단말(500)에 전달되는 것이다.
- [86] 한편, 각 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)에 필수적으로 포함되어야 할 기능은 검사음을 생성하는 기능, 양쪽 귀의 청력 차이가 특정 기준 이상일 경우 검사 귀에 검사음을 들려주는 동안 검사를 하지 않는 귀에 차폐음을 제공하기 위한 자동 차폐음의 생성, 정확한 음을 낼 수 있도록 보정하는 기능 그리고 검사 결과를 그래프 형태로 보여주는 오디오그램 및 검사 결과를 저장하고 관리하는 데이터 관리 기능 등은 가장 필수적인 기능들이다.
- [87] 이러한 각 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)에서는 예컨대, 소프트웨어(또는 하드웨어)로 순음을 생성한다. 44100 회/초 주파수로 샘플링된 24비트 PCM 포맷의 데이터를 필요시에 실시간으로 생성하고 재생한다. 이를 윈도즈 멀티미디어 인터페이스를 사용하여 음을 재생하기 위하여 waveOut 라이브러리들을 이용하여 구현할 수 있다.
- [88] 한편, 두 귀의 청력 차이가 이간감쇠 이상일 경우, 청력 손실이 큰 쪽의 귀를 측정할 때 교차청취에 의해 반대측 귀에 의해 검사음이 들리게 되기 때문에 정확한 청력 측정을 할 수 없게 된다. 이를 방지하기 위하여 차폐음을 사용하게 된다. 본 발명에서는 ISO 389-4에서 규정하고 있는 협대역 차폐음을 생성하여 사용함이 바람직하다. 이를 위해서 가우시안 랜덤 번호(Gaussian random number) 생성기에 의해 생성된 광대역 잡음을 세컨드 오더 IIR 대역통과 필터(second order IIR bandpass filter)를 이용하여 협대역 잡음으로 변환하는 방법을 사용할 수 있다.
- [89] 다른 한편, 역치 결정을 위하여 한국산업안전공단 및 British Society of Audiology에서 표준청력검사법으로 인정하는 수정상승법을 사용할 수 있다. 수정상승법에서는 초기 순음의 강도를 30데시벨에서 시작하여 피검자의 반응이 있을 때 까지 계속 20데시벨씩 증가시킨 후, 피검자가 처음으로 반응하는 레벨에서 시작한다.
- [90] 피검자의 첫 반응이 있을 후, 다시 반응하지 않을 때 까지 계속 10데시벨 낮추어 검사한다. 반응이 없는 강도에서 다시 반응이 있을 때 까지 5데시벨씩을 증가시킨다. 이 같은 과정을 3번 이상 수행하여 동일 음의 강도에서 50% 이상의 반응이 있는 경우를 최소가청역치로 인정한다. 두 번째 측정 주파수(2KHz)부터는 앞서 검사된 주파수의 역치에 30데시벨 높은 수준에서 시작하며, 10데시벨 하강 그리고 5데시벨 상승 과정은 동일하게 거쳐 역치를 결정하게 된다. 이 경우에도 80데시벨 이상에서는 5데시벨씩 증가시킨다.
- [91] 차폐 상태에서 역치를 결정하기 위한 방법으로 수평차폐법(plateau method)을 사용할 수 있다. 상기 수평차폐법은 검사귀의 검사음을 고정시킨 상태에서 잡음을 증가시켜도 더 이상 검사귀의 역치가 상승되지 않고 수평을 이루는

차폐량을 찾아서 역치를 결정하는 방법이다.

- [92] 전술한 바와 같이 본 발명에서는 피검자가 스스로 청력검사를 수행하는 기능과 다수 피검자의 상태를 모니터링 및 일대일 대응을 할 수 있는 기능을 하는 시스템을 구현할 수 있다. 원격으로 피검자의 검사 상태 정보 및 검사 결과를 모니터링하기 위해서 예컨대, 단순 객체 접근 프로토콜(Simple Object Access Protocol, SOAP)을 이용하여 메시지 교환을 피검자와의 일대일 대응을 할 수 있는 기능을 구현할 수도 있다.
- [93] 서버/클라이언트 구조로 설계되는 본 발명은 피검자가 스스로 테스트 할 수 있는 클라이언트 프로그램과 서버에서 전달받은 데이터로 피검자 상태를 실시간 모니터링 할 수 있는 검사자용 관리 프로그램으로 설계될 수 있다.
- [94]
- [95] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 방법을 설명하기 위한 전체적인 흐름도이다.
- [96] 도 1 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템을 이용한 검사 방법은 먼저, 임의의 피검자들은 각 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)을 통해 기도청력검사, 골도청력검사 또는 차폐검사 중 적어도 어느 하나의 순음청력검사를 수행한다(S100).
- [97] 다음으로, 각 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)은 상기 단계S100에서 수행된 순음청력검사 정보 및 해당 피검자의 로그인(Login) 정보를 검사자용 서버(300)에 전송한다(S200).
- [98] 이후에, 검사자용 서버(300)를 통해 검사자는 상기 단계S200에서 전송된 해당 피검자의 로그인 및 순음청력검사 정보를 제공받아 각 피검자의 검사상태 정보 및 검사 결과를 실시간으로 모니터링한다(S300).
- [99] 추가적으로, 상기 단계S200에서 전송된 해당 피검자의 로그인 및 순음청력검사 정보를 제공받아 검사자용 서버(300)에 연결된 별도의 청력검사용 DB(400)에 피검자별로 데이터베이스화하여 저장 및 관리하는 과정을 더 포함할 수 있다.
- [100] 더욱이, 상기 단계S100에서, 각 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)은 상기 순음청력검사 수행 중에 문제 발생 시 검사자용 서버(300)로 도움을 요청하는 이벤트 메시지를 전송하거나, 일정시간 동안 순음청력검사 수행이 이루어지지 않을 경우 검사자용 서버(300)로 검사이상 이벤트 메시지를 전송하는 과정을 더 포함할 수도 있다.
- [101] 그리고, 상기 단계S300에서, 검사자용 서버(300)는 각 피검자 단말(100-1 내지 100-n)로부터 특정 이벤트 메시지를 전송 받을 경우 해당 검사자가 인지할 수 있도록 검사자용 서버(300)에 연결된 디스플레이의 화면에 표시해주거나, 해당 특정 이벤트 메시지에 대응하는 안내 메시지나 해당 순음청력검사의 진행 동작을 제어하는 신호를 해당 피검자 단말(100-1 내지 100-n)로 전송하는 과정을

더 포함할 수도 있다.

- [102] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 방법 중에서 피검자측 동작 과정을 구체적으로 설명하기 위한 흐름도로서, 피검자가 각 피검자 단말(100-1 내지 100-n)에서 스스로 테스트를 하는 동작 과정을 순차 다이어그램으로 나타낸 것이다. 피검자는 테스트 과정에서 문제 발생시에 도움을 요청하거나 검사 중 하나의 검사만을 수행할 수 있다.
- [103] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 방법 중에서 검사자측 동작 과정을 구체적으로 설명하기 위한 흐름도로서, 검사자가 피검자의 테스트 과정을 모니터링하는 동작 과정을 순차 다이어그램으로 나타낸 것이다. 검사자는 피검자의 실시간 검사 상태를 모니터링해서 원활한 검사를 진행할 수 있도록 관리할 수 있다.
- [104] 한편, 각 피검자용 단말(100-1 내지 100-n)과 검사자용 서버(300)간에 실시간으로 메시지를 교환하며, 상기 메시지 교환은 XML 기반의 단순 객체 접근 프로토콜(Simple Object Access Protocol, SOAP)을 이용할 수 있다.
- [105] 이때, 상기 단순 객체 접근 프로토콜(SOAP)은 다목적으로 사용할 수 있고, 단순하고도 경량화된 메시지 교환 프로토콜이다. 이러한 단순 객체 접근 프로토콜(SOAP)은 XML을 기반으로 하고 있어, 플랫폼 및 프로그래밍언어에 독립적이라는 특징을 가진다. 1.2가 최신 버전이며, 몇 가지 형태의 메시지 패턴을 제공하지만 원격 함수 호출 패턴을 가장 널리 사용한다.
- [106] 또한, 상기 단순 객체 접근 프로토콜(SOAP) 기능을 구현한 많은 소프트웨어들이 존재하나, 윈도우즈(Windows) 운영체제 및 기타 운영체제에 구애받지 않는 오픈 소프트웨어로 제공되는 gSOAP을 사용하여 구현할 수 있다. C/C++ 인터페이스를 제공하는 gSOAP은 프로토콜의 상세 내역을 사용자에게 감추기 때문에 사용하기 쉽다. 또한 추가적인 클래스 라이브러리가 필요치 않을 뿐 아니라 성능이 뛰어나다는 장점을 가진다.
- [107] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 적용된 검사자용 서버측 및 검사자용 단말측에서 제공하는 원격 함수를 설명하기 위한 도면으로서, 원격 함수는 서비스의 주체에 따라 크게 세 종류로 구분된다. 피검자가 검사를 진행하는 동안 발생하는 이벤트를 검사자용 서버에 전달하기 위한 제1 원격 함수와, 검사자용 서버가 해당 이벤트를 검사자 프로세스에 전달하기 위해 호출하는 제2 원격 함수, 그리고 검사자가 필요 시에 피검자의 추가 검사 진행 사항이나, 기존 검사 결과 데이터를 요구하는 제3 원격 함수들이다. 본 발명에서 사용하는 원격 함수를 도 6에 서버측과 검사자 측에서 제공하는 함수로 나타내었다.
- [108] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 적용된 피검자, 서버 및 검사자 모드 상호간의 함수 호출 구조를 설명하기 위한 도면으로서, 특정 이벤트가 발생할 경우 호출하는 함수 호출 구조를 나타내었다.
- [109] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 적용된 서버/클라이언트 구조의 프로그램

쓰레드(Thread) 구성을 설명하기 위한 도면으로서, 각 프로그램의 쓰레드 기능 및 구성에 대해서 나타낸 것이다.

- [110] 도 8을 참조하면, 본 발명에서 구현한 서버/클라이언트 구조의 프로그램은 피검자가 스스로 검사를 진행하면 실시간으로 서버에 로그인 및 검사 정보를 전송하는 기능과 검사자에서 피검자의 상태를 모니터링하는 기능으로 구현하였다. 이러한 동작을 위해서 3개의 쓰레드로 구성된다.
- [111] 피검자용 클라이언트 프로그램에는 SelfTest Thread self-test thread가 동작을 하는데, 이 쓰레드는 피검자의 로그인 정보, 스스로 검사를 진행하는 검사 정보 등을 실시간으로 서버에 전송을 한다.
- [112] 서버측에서는 피검자가 보내는 데이터와 검사자용 프로그램에 전송하는 데이터를 전송 및 DB에 저장하기 위해서 MainServerThread mainserver thread가 동작한다.
- [113] 검사자측의 관리자 프로그램에서는 피검자의 클라이언트 프로그램에서 전송되는 실시간 검사 정보들을 화면에 표시하기 위해 MgrThread가 동작을 한다.
- [114] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 적용된 피검자 단말측 검사 진행 화면을 나타낸 도면으로서, 피검자가 사용하는 프로그램은 검사의 도움을 줄 수 있는 동영상 정보 제공 및 피검자가 상황에 따라서 검사 시작, 일시 중지 등의 기능을 수행할 수 있도록 설계하였다.
- [115] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 적용된 검사자용 서버 또는 단말측에서 다수 피검자의 검사 진행사항 모니터링화면을 나타낸 도면이며, 도 11은 본 발명의 일 실시예에 적용된 검사자용 서버 또는 단말측에서 피검자의 검사 진행 상태에 대한 상세 정보 화면을 나타낸 도면이다.
- [116] 도 10 및 도 11을 참조하면, 검사자는 검사실 측, 검사자용 서버(300) 또는 검사자용 단말(500)에서 접속되는 다수 피검자의 검사 상태를 실시간으로 모니터링을 관리자 프로그램에서 확인할 수 있다. 실시간 모니터링 검사가 진행되는 동안 검사 시간의 장시간 소요 및 피검자가 검사시 발생하는 비상 요청 사항을 인지 할 수 있도록 설계 하였다. 다수 피검자가 접속되어져 검사를 수행하는 과정을 버튼의 깜박인 표시등으로 나타내고 있다(도 10 참조).
- [117] 피검자와의 일대일 대응을 위한 검사 진행 상세정보를 관리자가 모니터링하는 기능으로 정상적으로 진행될 때는 녹색 램프가 동작되고 검사에 문제가 발생했을 시에는 적색 램프가 동작된다(도 11 참조).
- [118] 상기 적색 램프는 피검자가 일정 시간이 경과해도 검사를 수행을 하지 않거나 피검자가 검사자에게 도움을 요청을 할때 동작을 한다. 또한, 실시간으로 진행되고 있는 검사 정보를 오디오그램(Audiogram) 및 검사 정보를 확인할 수 있으므로 피검자의 검사 상태에 따라 검사 진행을 중지하거나 피검자의 과거 검사 정보를 검색하여 피검자의 청력 상태를 확인할 수 있는 기능을 제공한다.
- [119] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 적용된 복수의 클라이언트가 서버에 접속된

화면을 나타낸 도면이며, 도 13은 본 발명의 일 실시예에 적용된 클라이언트와 서버간의 네트워크 트래픽 측정 화면을 나타낸 도면이다.

- [120] 도 12 및 도 13을 참조하면, 본 발명에서 일 예로 구현된 시스템의 서버와 클라이언트의 개발 프로그램환경은 MicroSoft사의 VisaulStudio 2008이고 운영체제는 MicroSoft사의 Windows2003 Server와 WindowsXP에서 동작한다. 네트워크 환경은 100Mbps 스위칭 허브 환경에 접속 클라이언트 시스템은 2GHz CPU 및 메인 메모리로 동작하였다.
- [121] 시스템의 데이터 전송에 대한 송/수신 확인은 오픈 소스(Open Source)인 네트워크 모니터링 툴(tool)을 이용하여 다수 클라이언트가 접속을 해서 서버에 데이터 전송 및 검사자용 프로그램에 데이터 송/수신 되는 과정을 확인하였다. 도 12는 8대의 분산된 컴퓨터에서 클라이언트가 각각 서버에 접속해서 데이터 송/수신하는 과정을 네트워크 모니터링 프로그램을 이용하여 측정한 화면이다.
- [122] 네트워크 트래픽 측정결과 평균 초당 데이터는 1Kbyte로 데이터의 송/수신이 원활하게 진행되는 것을 알 수 있다. 도 13은 네트워크 트래픽에 대한 평균 값과 패킷 사이즈를 나타낸 그림이다. 다수의 이용자의 테스트 현황을 원활하게 모니터링할 수 있음을 도 12 및 도 13에서 볼 수 있다.
- [123]
- [124] 전술한 본 발명에 따른 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템 및 그 방법에 대한 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명에 속한다.

청구범위

- [청구항 1] 피검자가 스스로 기도청력검사, 골도청력검사 또는 차폐검사 중 적어도 어느 하나의 순음청력검사를 수행하는 복수의 피검자용 단말; 및
- 상기 각 피검자 단말과 연결되며, 상기 각 피검자 단말로부터 검사된 순음청력검사 데이터를 제공받아 각 피검자의 검사상태 정보 및 검사 결과를 실시간으로 모니터링하는 검사자용 서버를 포함하는 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
- 상기 각 피검자용 단말과 상기 검사자용 서버는 유/무선 통신망을 통해 연결되는 것을 특징으로 하는 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서,
- 상기 각 피검자용 단말은,
- 사용절차에 대한 안내와 순음청력검사 결과를 표시하는 표시부;
- 제어신호에 따라 전기적 신호를 발생시켜 출력하는 사운드 발생회로부;
- 헤드폰 및 골도진동체로 이루어지며, 상기 사운드 발생회로부의 전기적인 신호를 전달받아 순음청력검사를 위한 순음 또는 잡음을 발생시켜 출력하는 출력부;
- 상기 출력부에서 발생된 음을 들은 피검자가 반응을 입력할 수 있도록 구비된 입력부;
- 상기 출력부의 헤드폰을 통해 음을 발생하도록 제어신호를 전달하고, 피검자의 반응에 따라 음을 조절하여 외이도를 통해 전달되는 음에 대한 순음청력을 검사하는 기도청력검사부;
- 상기 출력부의 골도진동체를 통해 음을 발생하도록 제어신호를 전달하고, 피검자의 반응에 따라 음을 조절하여 두개골을 통해 전달되는 음에 대한 순음청력을 검사하는 골도청력검사부;
- 상기 기도청력검사부에 의해 측정된 양측 귀의 기도전도역치의 차이가 각 검사주파수별 기도전도 이간감쇠 이상이거나 또는 골도청력검사부에 의해 측정된 결과 동일 귀에서 기도전도역치와 골도전도역치의 차이가 15데시벨 이상이거나 또는 기도청력검사부와 골도청력검사부에 의해 측정된 결과 청력이 좋은 쪽 귀의 골도역치와 청력이 나쁜 쪽 귀의 기도전도역치의 차이가 각 주파수별 기도전도 이간감쇠 이상일 경우 검사 반대측 귀에 차폐음을 들려주면서 다른 쪽 귀에 순음을 전달하도록

제어신호를 전달하여 청력을 검사하는 차폐검사부; 및
 상기 기도청력검사부, 골도청력검사부 및 차폐검사부에서 전달된 제어신호에 따라 상기 사운드 발생회로부에 음을 발생시키도록 제어신호를 전달하고, 상기 입력부를 통해 전달되는 피검자의 반응을 상기 기도청력검사부, 골도청력검사부 및 차폐검사부에 전달하게 되며, 상기 기도청력검사부와 골도청력검사부 및 차폐검사부의 진행에 따라 상기 표시부에 제어신호를 전달하여 사용절차에 대한 안내와 검사 결과를 표시하도록 하는 제어부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템.

[청구항 4]

제3 항에 있어서,
 상기 제어부는, 사용자의 순음청력 검사 결과를 저장하는 저장부가 구비되어 난청의 유형과 정도가 표시되는 것을 특징으로 하는 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템.

[청구항 5]

제3 항에 있어서,
 상기 제어부는, 상기 사운드 발생회로부와 헤드폰과 골도진동체의 종류에 따른 특성을 저장하여 사용하는 사운드 발생회로부와 헤드폰과 골도진동체의 종류에 따라 전기적 신호를 다르게 출력하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템.

[청구항 6]

제1 항에 있어서,
 상기 검사자용 서버에 연결되며, 상기 각 피검자 단말로부터 검사된 순음청력검사 데이터를 피검자별로 데이터베이스화하여 저장 및 관리하는 청력검사용 DB가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템.

[청구항 7]

제1 항에 있어서,
 상기 각 피검자용 단말과 상기 검사자용 서버간에는, 순음청력검사와 관련된 특정 이벤트 메시지를 실시간으로 교환할 수 있도록 이루어진 것을 특징으로 하는 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템.

[청구항 8]

제1 항에 있어서,
 상기 검사자용 서버는, 상기 각 피검자용 단말로부터 순음청력검사와 관련된 특정 이벤트 메시지를 제공받아 이에 대응되는 안내 메시지나 해당 순음청력검사의 진행 동작을 제어하는 신호를 해당 피검자 단말로 전송하는 것을 특징으로 하는 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사

시스템.

[청구항 9]

제1 항에 있어서,

상기 검사자용 서버에 유/무선 통신망을 통해 연결되며, 상기 검사자용 서버에 접속되어 상기 각 피검자용 단말로부터 전송된 순음청력검사 데이터 및 특정 이벤트 메시지를 제공받아 이에 대응되는 안내 메시지나 해당 순음청력검사의 진행 동작을 제어하는 신호를 상기 검사자용 서버를 통해 해당 피검자 단말로 전송하는 검사자용 단말이 더 포함되는 것을 특징으로 하는 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템.

[청구항 10]

제7 항 내지 제9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 각 피검자용 단말과 검사자용 서버간의 실시간 메시지 교환은, XML 기반의 단순 객체 접근 프로토콜(Simple Object Access Protocol, SOAP)을 이용하는 것을 특징으로 하는 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템.

[청구항 11]

제7 항 내지 제9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 각 피검자용 단말과 검사자용 서버간의 실시간 메시지 교환은, 피검자가 검사를 진행하는 동안 발생하는 이벤트를 상기 검사자용 서버에 전달하기 위한 제1 원격 함수와, 상기 검사자용 서버가 해당 이벤트를 검사자 프로세스에 전달하기 위해 호출하는 제2 원격 함수와, 해당 검사자가 필요 시에 피검자의 추가 검사 진행 사항이나, 기존 검사 결과 데이터를 요구하는 제3 원격 함수를 통해 이루어지는 것을 특징으로 하는 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 시스템.

[청구항 12]

피검자가 스스로 순음청력검사를 수행하는 복수의 피검자용 단말과, 상기 각 피검자 단말로부터 각 피검자의 검사상태 정보 및 검사 결과를 모니터링하는 검사자용 서버로 이루어진 시스템을 이용한 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 방법으로서,

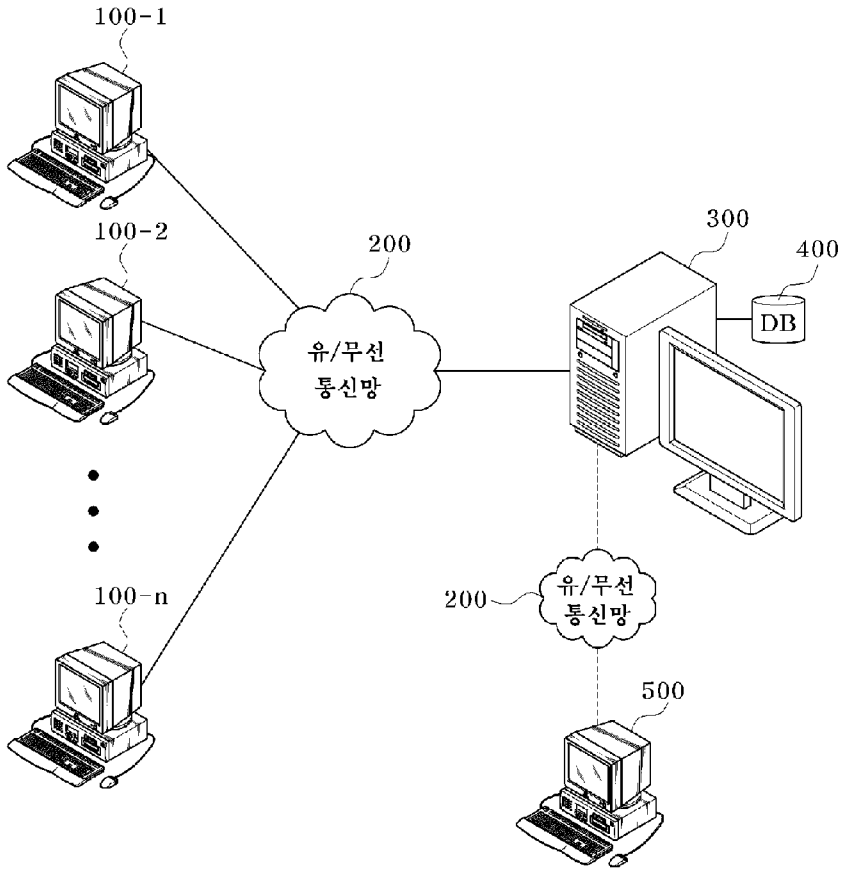
(a) 상기 각 피검자용 단말을 통해 기도청력검사, 골도청력검사 또는 차폐검사 중 적어도 어느 하나의 순음청력검사를 수행하는 단계;

(b) 상기 단계(a)에서 수행된 순음청력검사 정보 및 해당 피검자의 로그인 정보를 상기 검사자용 서버에 전송하는 단계; 및

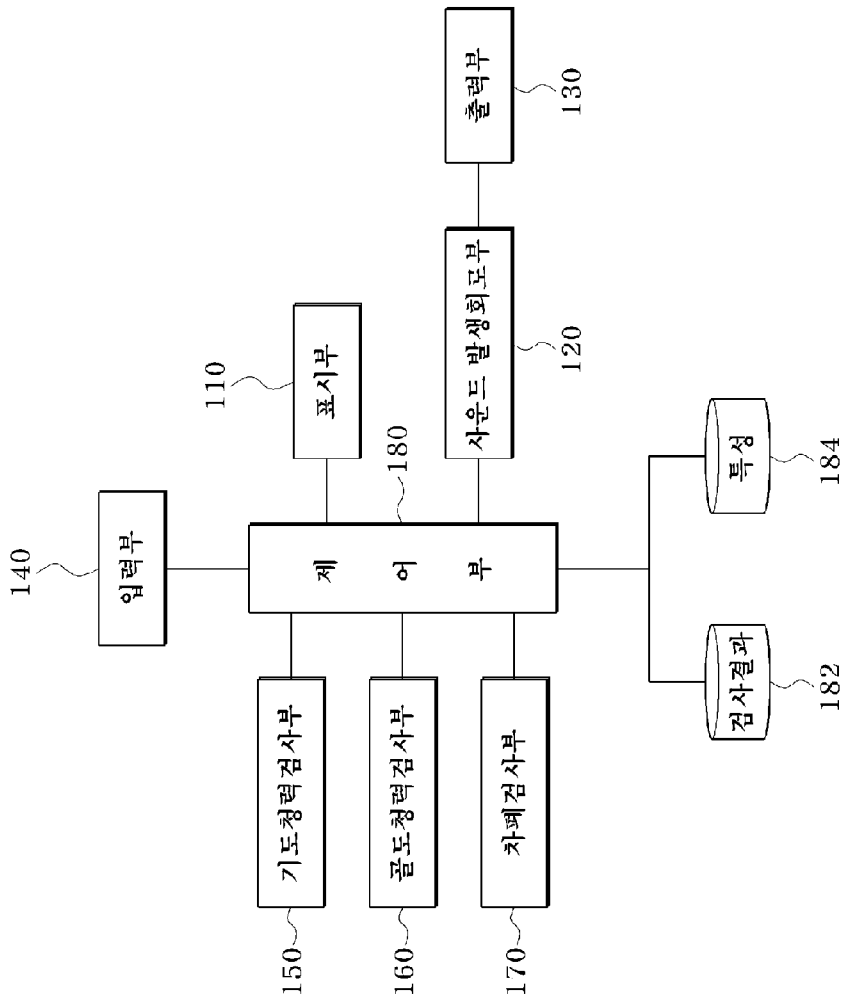
(c) 상기 검사자용 서버를 통해 상기 단계(b)에서 전송된 해당 피검자의 로그인 및 순음청력검사 정보를 제공받아 각 피검자의 검사상태 정보 및 검사 결과를 실시간으로 모니터링하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 방법.

- [청구항 13] 제12 항에 있어서,
 상기 단계(b)에서 전송된 해당 피검자의 로그인 및 순음청력검사 정보를 제공받아 상기 검사자용 서버에 연결된 별도의 청력검사용 DB에 피검자별로 데이터베이스화하여 저장 및 관리하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 방법.
- [청구항 14] 제12 항에 있어서,
 상기 단계(a)에서, 상기 순음청력검사 수행 중에 문제 발생 시 상기 검사자용 서버로 도움을 요청하는 이벤트 메시지를 전송하거나, 일정시간 동안 순음청력검사 수행이 이루어지지 않을 경우 상기 검사자용 서버로 검사이상 이벤트 메시지를 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 방법.
- [청구항 15] 제12 항에 있어서,
 상기 단계(c)에서, 상기 각 피검자 단말로부터 특정 이벤트 메시지를 전송 받을 경우 해당 검사자가 인지할 수 있도록 상기 검사자용 서버에 연결된 디스플레이의 화면에 표시해주거나, 해당 특정 이벤트 메시지에 대응하는 안내 메시지나 해당 순음청력검사의 진행 동작을 제어하는 신호를 해당 피검자 단말로 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 방법.
- [청구항 16] 제12 항에 있어서,
 상기 각 피검자용 단말과 검사자용 서버간에 실시간으로 메시지를 교환하며, 상기 메시지 교환은 XML 기반의 단순 객체 접근 프로토콜(Simple Object Access Protocol, SOAP)을 이용하는 것을 특징으로 하는 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 방법.
- [청구항 17] 제16 항에 있어서,
 상기 각 피검자용 단말과 검사자용 서버간의 실시간 메시지 교환은, 피검자가 검사를 진행하는 동안 발생하는 이벤트를 상기 검사자용 서버에 전달하기 위한 제1 원격 함수와, 상기 검사자용 서버가 해당 이벤트를 검사자 프로세스에 전달하기 위해 호출하는 제2 원격 함수와, 해당 검사자가 필요 시에 피검자의 추가 검사 진행 사항이나, 기존 검사 결과 데이터를 요구하는 제2 원격 함수를 이용하는 것을 특징으로 하는 다수의 피검자를 동시에 검사할 수 있는 순음청력검사 방법.

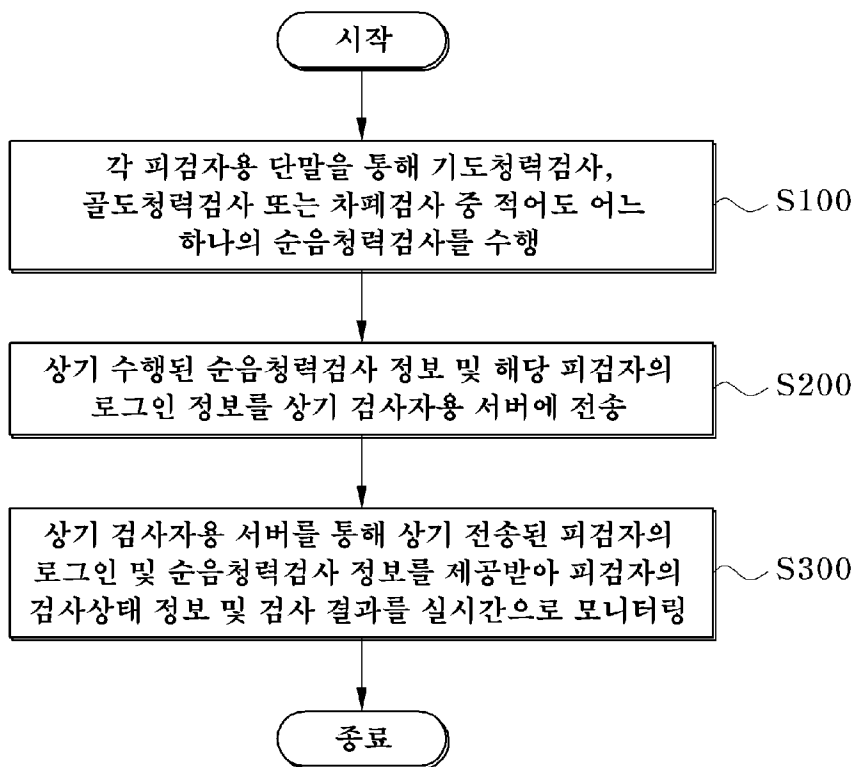
[Fig. 1]



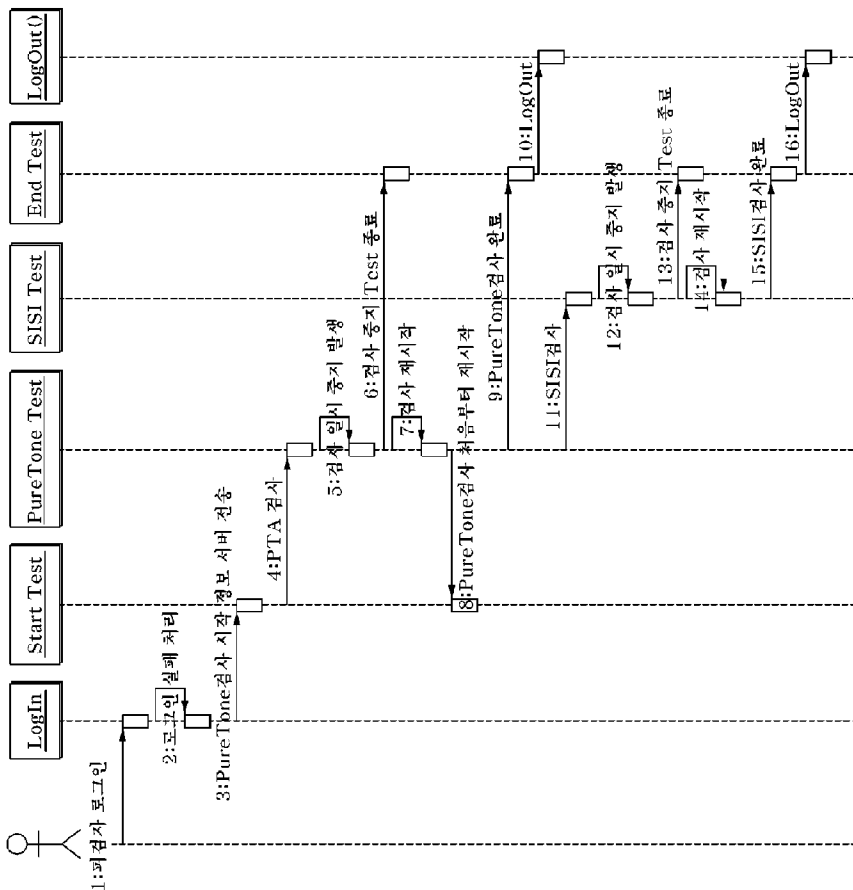
[Fig. 2]



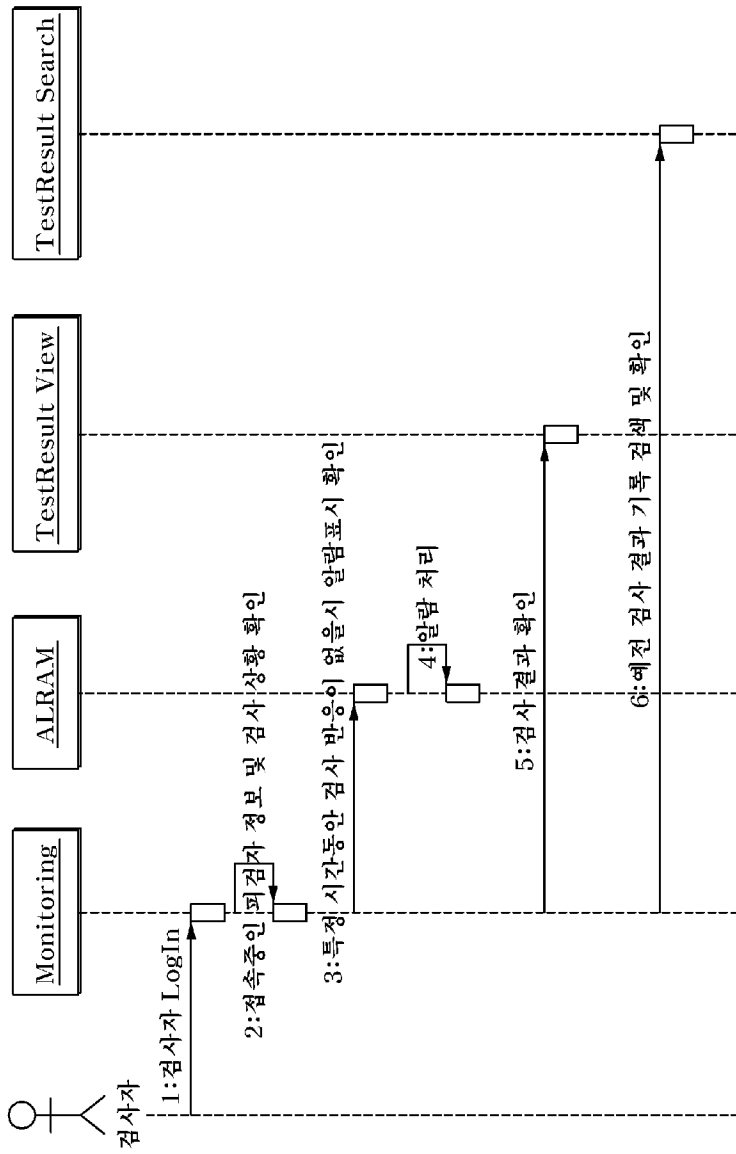
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]

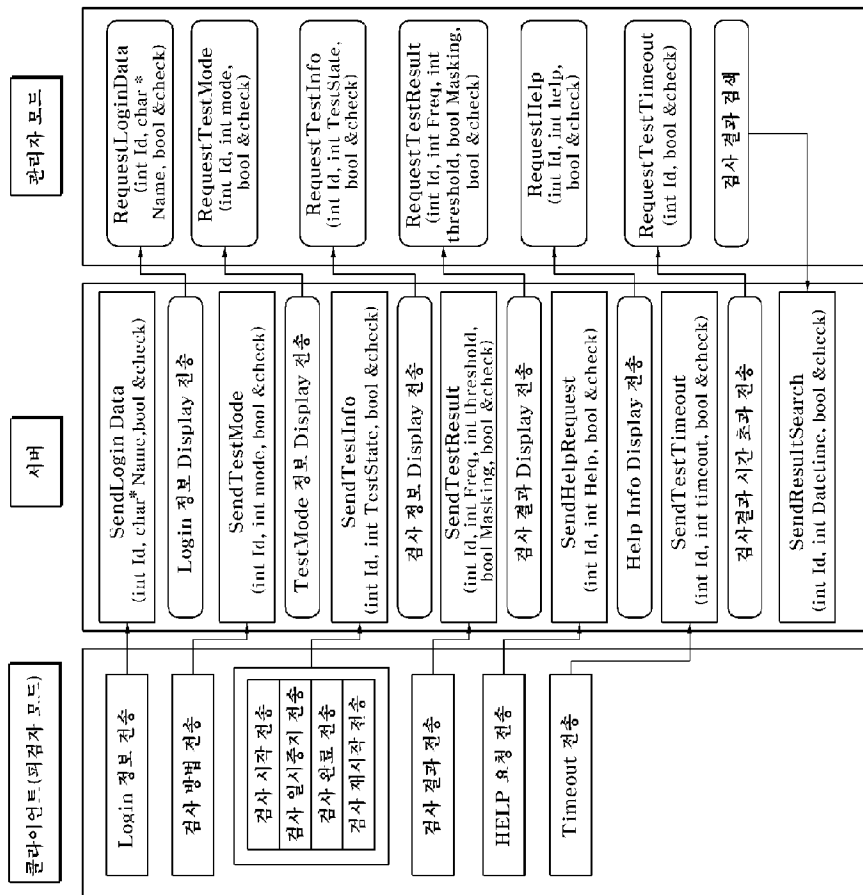
(a) 서버 측에서 제공하는 함수

함수 명	수행 기능
SendLoginData()	Login 정보 전송
SendTestMode()	검사 방법(모드) 정보 전송
SendTestInfo()	검사 진행 상태 정보 전송
SendTestResult()	검사 결과 전송
SendHelpRequest()	환자가 검사 도중 Help 버튼 선택 시 Help 요청 정보 전송
SendTestTimeout()	환자가 일정 시간 이상 검사에 응하지 않을 경우 정보 전송
SendResultSearch	환자 검사 결과 정보 검색 전송

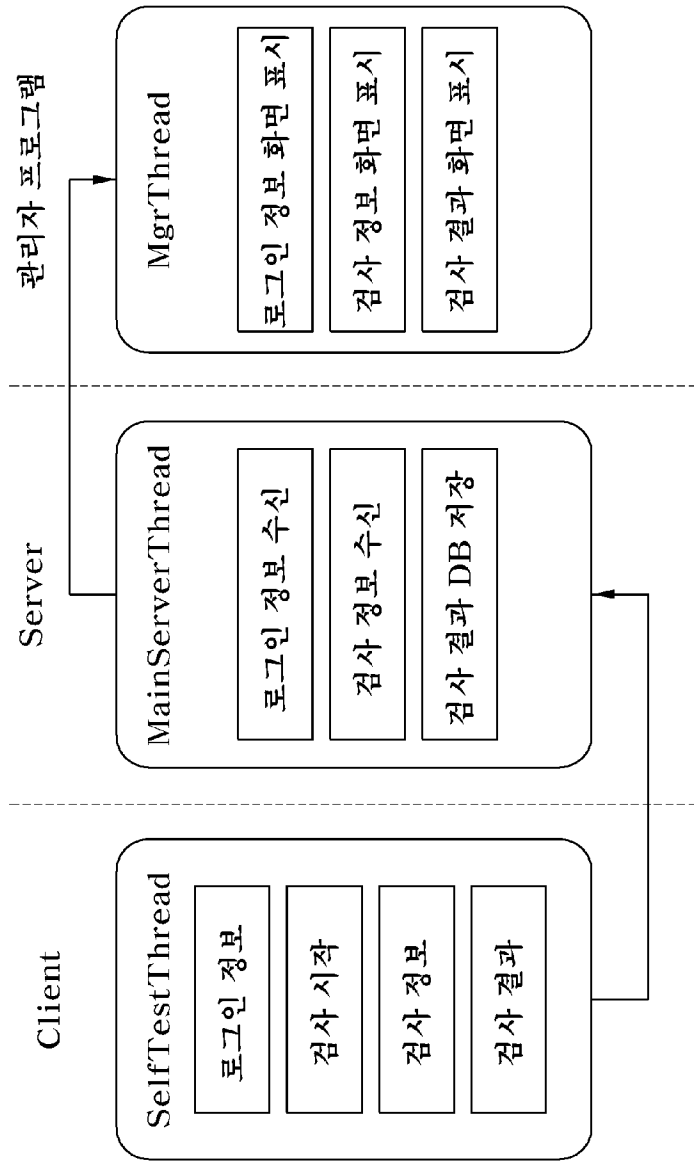
(b) 검사자 측에서 제공하는 함수

함수 명	수행 기능
RequestLoginData()	Login 정보 관리자 모드 화면 표시
RequestTestMode()	검사 방법(모드) 관리자 모드 화면 표시
RequestTestInfo()	검사 진행 상태 정보 관리자 모드 화면 표시
RequestTestResult()	검사 결과 관리자 모드 화면 표시
RequestHelp()	환자가 검사 도중 Help 요청 정보 관리자 모드 화면 표시
RequestTestTimeout()	환자가 일정 시간 이상 검사에 응하지 않을 경우 정보 관리자 모드 화면 표시

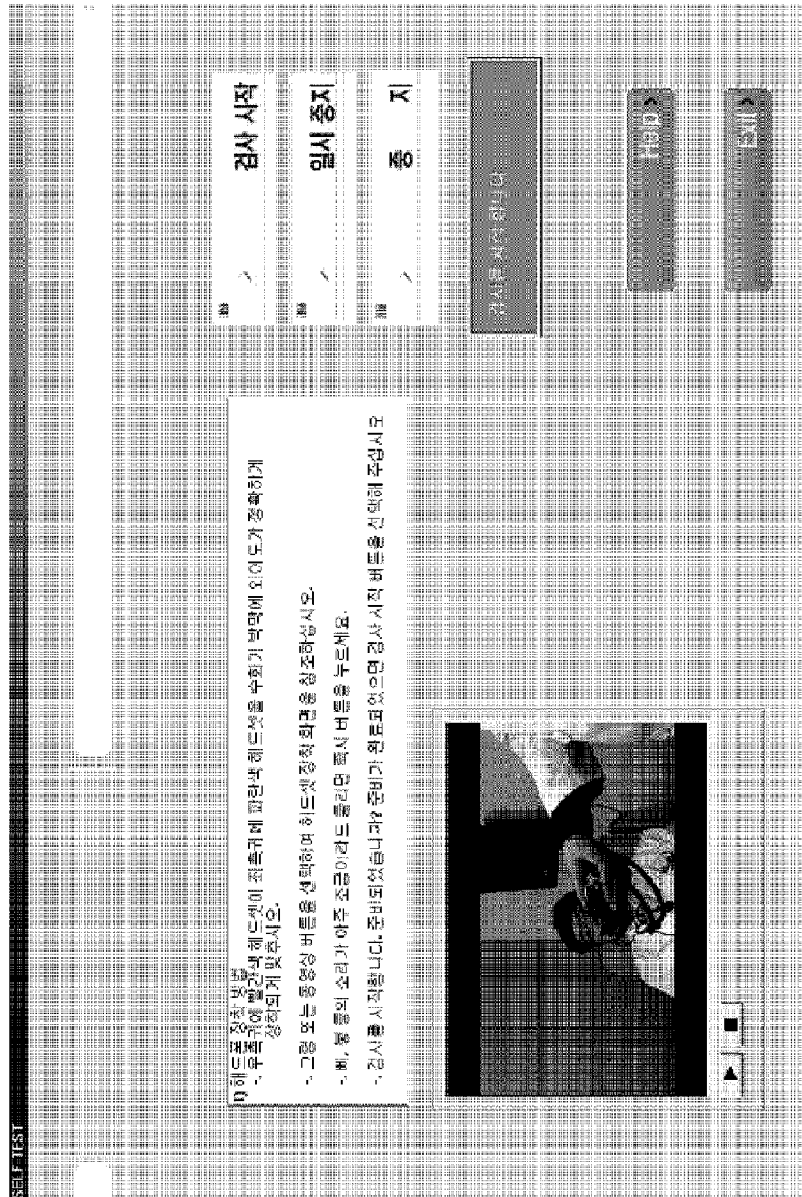
[Fig. 7]



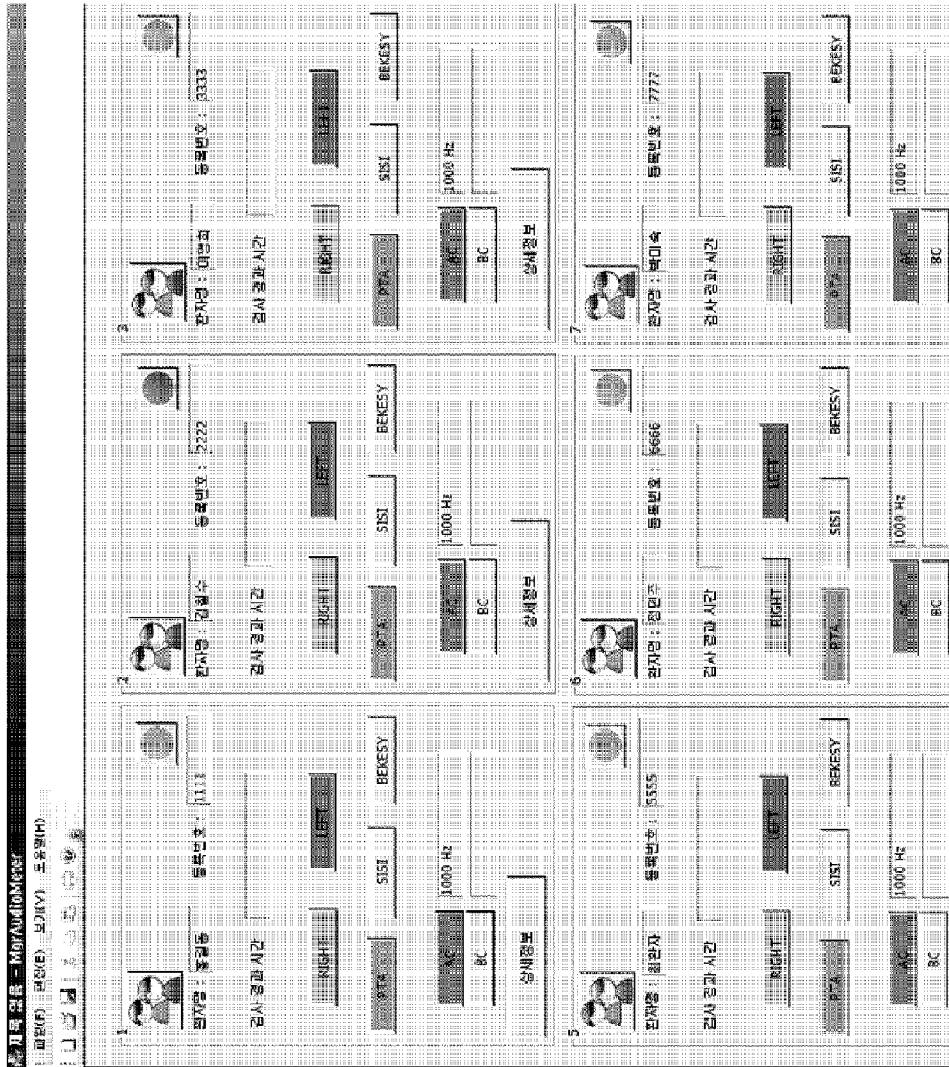
[Fig. 8]



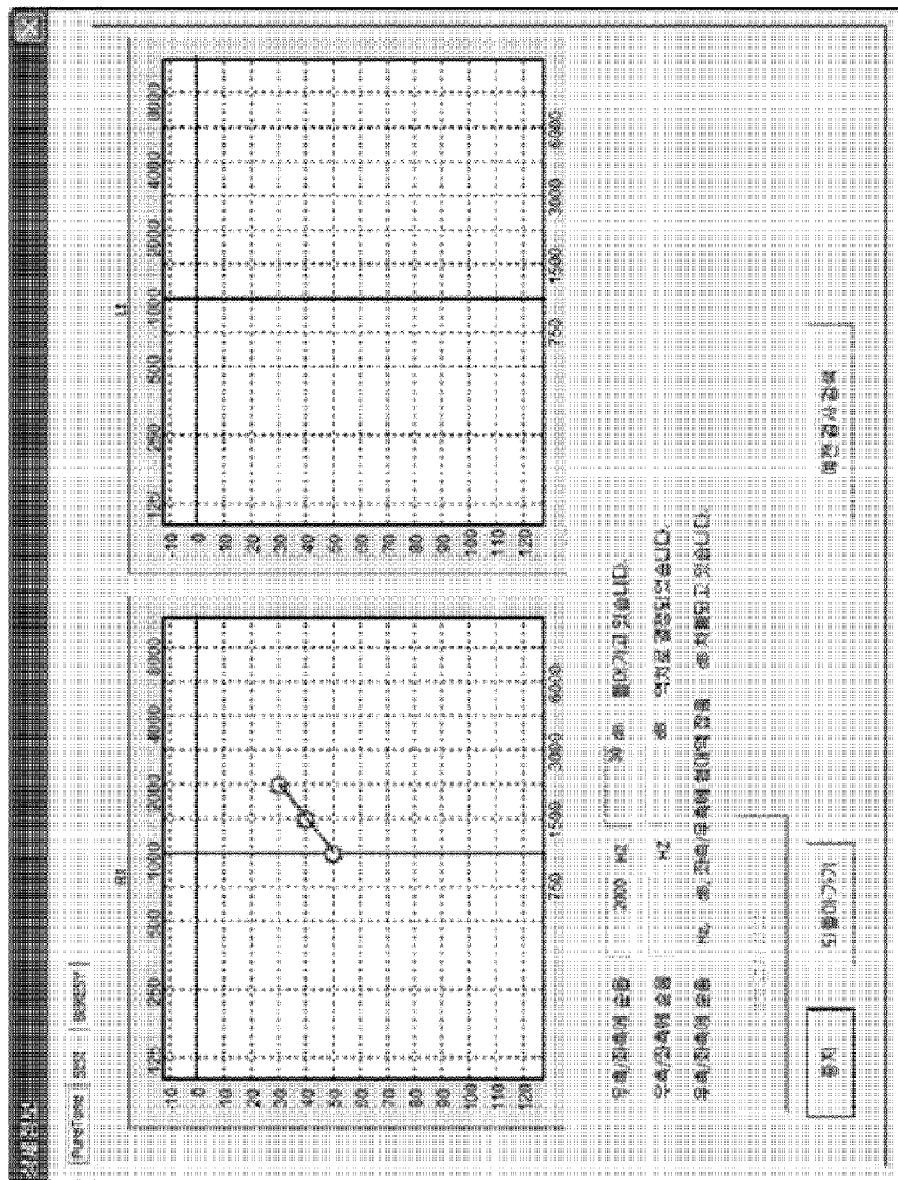
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]

No.	Time	Source	Destination	Protocol
5379	1327.675610	164.125.234.185	164.125.233.178	TCP
5380	1325.675788	164.125.234.185	164.125.233.178	TCP
5381	1325.675796	164.125.233.178	164.125.234.185	TCP
5384	1327.254505	164.125.234.180	164.125.233.178	TCP
5385	1327.254560	164.125.233.178	164.125.234.180	TCP
5386	1327.254895	164.125.234.180	164.125.233.178	TCP
5387	1327.255012	164.125.233.178	164.125.234.180	TCP
5388	1327.255447	164.125.234.180	164.125.233.178	TCP
5389	1327.256062	164.125.233.178	164.125.234.180	TCP
5390	1327.256076	164.125.233.178	164.125.234.180	TCP
5391	1327.256568	164.125.234.180	164.125.233.178	TCP
5392	1327.256790	164.125.234.180	164.125.233.178	TCP
5393	1327.256805	164.125.233.178	164.125.234.180	TCP
5394	1327.260520	164.125.234.180	164.125.233.178	TCP
5395	1327.260549	164.125.233.178	164.125.234.180	TCP
5396	1327.260869	164.125.234.180	164.125.233.178	TCP
5397	1327.260999	164.125.233.178	164.125.234.180	TCP
5398	1327.261427	164.125.234.180	164.125.233.178	TCP
5399	1327.261921	164.125.233.178	164.125.234.180	TCP
5400	1327.261933	164.125.233.178	164.125.234.180	TCP
5401	1327.262430	164.125.234.180	164.125.233.178	TCP
5402	1327.262646	164.125.234.180	164.125.233.178	TCP
5403	1327.262656	164.125.233.178	164.125.234.180	TCP

[Fig. 13]

Traffic	Captured	Displayed
Avg. bytes/sec	1450,503	337,951
Avg. MBit/sec	0,012	0,003
Avg. packet size	358,834 bytes	172,891 bytes
Avg. packets/sec	4,042	1,955
Between first and last packet	1445,970 sec	924,435 sec
Bytes	2097383	312414
Packets	5845	1807