



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

| | | |
|--|-------------------------------------|--|
| (51) 。 Int. Cl. A61F 2/20 (2006.01) | (45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자 | 2007년02월09일 10-0681484 2007년02월05일 |
|--|-------------------------------------|--|

| | | | |
|----------------------------------|---|------------------------|--------------------------------|
| (21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자 | 10-2004-0030146 2004년04월29일 2004년04월29일 | (65) 공개번호 (43) 공개일자 | 10-2005-0104752 2005년11월03일 |
|----------------------------------|---|------------------------|--------------------------------|

(73) 특허권자 재단법인서울대학교산학협력재단
 서울특별시 관악구 봉천동 산 4-2

(72) 발명자 성명훈
 서울 성북구 성북2동 75-5

 김희찬
 서울 강동구 명일동 44 신동아아파트 1-1302

 김광현
 서울 용산구 이촌동 430 엘지한강자이아파트 109-2102

 이상준
 충청남도천안시신부동대림2차아파트202동203호

 김옥은
 서울 성북구 돈암동 609-1 한진아파트 209-1810

심사관 : 박정웅

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 인공 후두장치

(57) 요약

성대 제거 수술을 받은 후두 적출자 및 선/후천적 언어 장애인들의 발성을 제어하고, 발생되어 나온 소리를 신호 처리하여 양질의 음성으로 송출되도록 하며, 휴대폰 및 유선 전화기에 내장하거나 접속하여 사용함으로써 전화통화에 있어 양질의 음성 서비스가 가능하도록 하는 것으로,

하나 이상의 기능키로 이루어지며, 인공후두의 사용 모드와 발생되는 음의 크기, 세기 및 음질 조절을 위한 기능을 설정하는 동작 설정부, 사용자의 발성음을 수집하여 전기적 신호로 변환하는 마이크, 대역 통과 필터링을 통해 필요한 대역의 성분만을 추출하는 신호 처리기, 상기 대역 통과 필터링된 사용자의 아날로그 음성 신호를 디지털 신호로 변환시켜 출력하고 음질 보상 처리된 사용자의 디지털 음성을 아날로그 신호로 변환하는 코덱, 상기 코덱에서 아날로그 신호로 변환되어 인가되는 사용자의 전기적 음성 신호를 설정된 소정의 전력 레벨로 증폭하는 증폭기, 상기 증폭기를 통해 인가되는 아날로그 전기 신호를 음파로 변환시켜 출력하는 스피커, 상기 동작 설정부에 의한 선택된 모드에 따라 사용자의 경부 팔약근 진동에 대한 크기 및 세기를 제어하고, 설정된 음성 처리 알고리즘을 통해 발생되는 사용자의 음에 대하여 음질 보상하는 제어

부, 상기 제어부의 운용에 필요한 프로그램 및 데이터가 저장되는 메모리부, 사용자의 경부에 접촉되어 괄약근을 인위적으로 진동시키는 진동기, 상기 제어부의 제어신호에 따라 진동기의 동작을 드라이브하는 구동부, 상기 제어부의 신호에 따라 선택된 사용 모드와 진동의 크기 및 세기, 사용에 따른 제반적인 정보를 디스플레이하는 표시부를 포함하는 것을 특징으로 하는 인공 후두장치를 제공한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

사용자의 경부에 접촉되어 괄약근을 인위적으로 진동시키는 진동기와 상기 진동기의 동작을 드라이브하는 구동부를 포함하며,

하나 이상의 기능키로 이루어지며, 인공후두의 사용 모드와 발생하는 음의 크기, 세기 및 음질 조절을 위한 기능을 설정하는 동작 설정부;

사용자의 발성음을 수집하여 전기적 신호로 변환하는 마이크;

대역 통과 필터링을 통해 필요한 대역의 성분만을 추출하는 신호 처리기;

상기 대역 통과 필터링된 사용자의 아날로그 음성 신호를 디지털 신호로 변환시켜 출력하고 음질 보상 처리된 사용자의 디지털 음성을 아날로그 신호로 변환하는 코덱;

상기 코덱에서 아날로그 신호로 변환되어 인가되는 사용자의 전기적 음성 신호를 설정된 소정의 전력 레벨로 증폭하는 증폭기;

상기 증폭기를 통해 인가되는 아날로그 전기 신호를 음파로 변환시켜 출력하는 스피커;

상기 동작 설정부에 의한 선택된 모드에 따라 사용자의 경부 괄약근 진동에 대한 크기 및 세기를 제어하고, 설정된 음성 처리 알고리즘을 통해 발생하는 사용자의 음에 대하여 음질 보상하며, 상기 구동부에 진동기의 동작을 위한 제어신호를 출력하는 제어부;

상기 제어부의 운용에 필요한 프로그램 및 데이터가 저장되는 메모리부;

상기 제어부의 신호에 따라 선택된 사용 모드와 진동의 크기 및 세기, 사용에 따른 제반적인 정보를 디스플레이하는 표시부를 포함하는 것을 특징으로 하는 인공 후두장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

시리얼 통신이 제공되는 외부장치 인터페이스를 더 포함하여, 사용자의 전화 통화가 요구시 전화기를 접속하는 것을 특징으로 하는 인공 후두장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 제어부는 적응 필터를 이용한 디지털 필터, 선형 예측 코딩기법과 웨이블릿 변환을 이용한 시간-주파수 영역에서의 신호 처리 기법을 적용하여 음질 보상 처리를 수행하는 것을 특징으로 하는 인공 후두장치.

청구항 4.

상기 제1항으로 구성되는 하드웨어를 모듈화하여 통신장치에 내장하는 것을 특징으로 하는 인공 후두장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 인공 발성장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 성대 제거 수술을 받은 후두 적출자 및 선/후천적 언어 장애인들의 발성을 보조하고, 발성되어 나온 소리를 신호 처리하여 양질의 음성으로 송출되도록 하며, 휴대폰 및 유선 전화기에 내장하거나 접속하여 사용함으로써 전화통화에 있어 양질의 음성 서비스가 가능하도록 하는 인공 후두장치에 관한 것이다.

인체에 있어 후두는 음(音)을 발생시키는 기관으로, 호흡을 통하여 외부로 배출되는 공기가 성문(聲門)을 통과하는 과정에서 성대를 진동시켜 음을 발생시키게 되며, 음의 세기는 성대의 진동폭에 의해 결정되고 음의 고저는 진동수에 의해 결정된다.

최근 들어 과도한 흡연과 음주 및 기타의 유해 환경의 노출에 따라 후두암 환자의 증가로 말미암아 후두 적출술을 받아 목소리를 잃어버리는 사람이 증가하고 있다.

따라서, 후두 적출술을 받은 사람은 성대의 진동으로 발성하는 대신에 식도 위쪽에 위치한 괄약근을 떨리게 하여 목소리를 생성하거나 괄약근을 원활하게 떨지 못하게 되는 경우 기계를 이용하여 괄약근을 인위적으로 진동시킴으로써 잃어버린 음성을 재활하고 있다.

후두 적출술에 따라 잃어버린 음성을 재활하는 방법으로는 혀 바닥을 뒤로 움직여 충분한 공기를 뱃속으로 들여 마신 후 배의 근육 압력을 이용하여 공기를 내쉬게 함으로써 식도 점막을 진동시켜 식도음이 발생되도록 하는 식도 발성법과 숨쉬는 길과 먹는 길에 작은 구멍을 내어 이를 연결하는 작은 기구를 삽입하고, 이 기구가 말을 할 때 날숨이 식도로 들어가 식도 괄약근을 진동시키도록 함으로써 음이 발생되도록 하는 기관식도 발성법과 식도 괄약근의 진동이 어려운 경우 기계장치인 인공후두를 이용하여 인공적으로 괄약근을 진동시킴으로써 음이 발생되도록 하는 방법이 있다.

상기에서 식도 발성법과 기관식도 발성법의 경우 음을 생성하는데 있어 많은 연습과 어려움이 수반되는 관계로 장시간 동안 말을 할 수 없는 단점이 있으며, 소리의 크기 및 세기의 조절이 어려우며 음질의 특성이 좋지 않아 대화하는 상대방이 잘 인식할 수 없는 단점이 있다.

따라서, 기계장치인 인공후두를 이용하여 괄약근을 인위적으로 진동시키는 방법을 보편적으로 사용하고 있다.

인공후두로는 진동체에 연결된 작은 튜브가 구강내에 삽입되는 구강형과 말을 할 때마다 진동부를 목에 접촉시키고, 말을 하듯이 입을 움직임으로써 입의 모양에 따라 공명이 발생되어 입 및 구강을 통하여 말소리가 발생되도록 한다.

상기한 바와 같이 후두 적출술에 의해 목소리를 잃어버린 사람이나 선천적 언어 장애자들이 종래의 인공후두를 사용함에 있어 말의 고저 및 세기의 조절이 제공되지 않고 있으며, 자연스러운 말소리를 낼 수 없는 단점이 있다.

또한, 인공후두의 경우 현재 상품화되어 있는 제품들의 대부분이 손을 이용한 조작이 요구되고 있어 사용에 불편함이 초래되고, 특히 전화 통화를 해야하는 경우 한손으로는 인공후두를 잡고 인체의 경부에 접촉하는 상태에서 다른 한손으로는 전화기의 수화기를 잡고 통화하여야 하므로 양손을 모두 구속하게 되어 사용에 아주 불편한 문제점이 있다.

또한, 인공후두를 이용하여 생성되는 음질이 저하되는 말소리의 경우 통신의 특성상 음질을 더욱 저하시켜 통화 상대방과의 대화에 있어 어려움을 가중되는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 발명한 것으로, 그 목적은 성대 제거 수술을 받은 후두 적출자 및 선/후천적 언어 장애자들이 본 발명의 인공후두를 이용하여 말을 하는 경우 소리의 크기 및 세기를 제어하고, 발생되어 나온 소리에 대하여 적절한 신호 처리를 수행하여 양질의 음으로 송출되도록 한 것이다.

또한, 휴대폰 및 유선 전화기에 내장하거나 접속하여 사용함으로써 통화시 한손만으로도 통화 및 인공후두의 사용이 가능하도록 하고, 적절한 신호 처리가 완료된 음으로 통화가 이루어지도록 함으로써 양질의 음성 통화가 가능하도록 한 것이다.

또한, 식도 발성법에 의해 발생되는 음성에 대한 신호 처리를 통해 정상인의 음성에 근접되는 양질의 음이 출력되도록 한 것이다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 실현하기 위한 본 발명은 하나 이상의 기능키로 이루어지며, 인공후두의 사용 모드와 발생되는 음의 크기, 세기 및 음질 조절을 위한 기능을 설정하는 동작 설정부; 사용자의 발생음을 수집하여 전기적 신호로 변환하는 마이크; 대역 통과 필터링을 통해 필요한 대역의 성분만을 추출하는 신호 처리기; 상기 대역 통과 필터링된 사용자의 아날로그 음성 신호를 디지털 신호로 변환시켜 출력하고 음질 보상 처리된 사용자의 디지털 음성을 아날로그 신호로 변환하는 코덱; 상기 코덱에서 아날로그 신호로 변환되어 인가되는 사용자의 전기적 음성 신호를 설정된 소정의 전력 레벨로 증폭하는 증폭기; 상기 증폭기를 통해 인가되는 아날로그 전기 신호를 음파로 변환시켜 출력하는 스피커; 상기 동작 설정부에 의한 선택된 모드에 따라 사용자의 경부 괄약근 진동에 대한 크기 및 세기를 제어하고, 설정된 음성 처리 알고리즘을 통해 발생되는 사용자의 음에 대하여 음질 보상을 제어부; 상기 제어부의 운용에 필요한 프로그램 및 데이터가 저장되는 메모리부; 사용자의 경부에 접촉되어 괄약근을 인위적으로 진동시키는 진동기; 상기 제어부의 제어신호에 따라 진동기의 동작을 드라이브하는 구동부; 상기 제어부의 신호에 따라 선택된 사용 모드와 진동의 크기 및 세기, 사용에 따른 제반적인 정보를 디스플레이 하는 표시부를 포함하는 것을 특징으로 하는 인공 후두장치를 제공한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.

도 1에서 알 수 있는 바와 같이 본 발명에 따른 인공 후두장치는 동작 설정부(11)와 마이크(13), 신호 처리기(15), 코덱(17), 증폭기(19), 스피커(21), 제어부(23), 메모리부(25), 구동부(27), 진동기(29), 표시부(31) 및 외부장치 인터페이스부(33)로 구성된다.

동작 설정부(11)는 하나 이상의 기능키로 이루어지며, 기능키의 선택을 통해 인공후두의 사용 모드와 발생되는 음의 크기, 세기 및 음질 조절을 위한 각종 동작 기능을 설정한다.

마이크(13)는 사용자로부터 발생되는 출력되는 음을 수집한 다음 전기적 신호로 변환시켜 출력한다.

신호 처리기(15)는 대역 통과 필터링을 통해 필요한 대역의 성분만을 추출한다.

코덱(17)은 상기 대역 통과 필터링된 사용자의 아날로그 음성 신호를 제어부(23)가 인식 및 처리할 수 있는 디지털 신호로 변환시켜 출력하며, 제어부(23)에 설정된 음성 처리 알고리즘에 의해 처리된 사용자의 디지털 음성을 스피커(19)로의 출력을 위해 아날로그 신호로 변환시켜 출력한다.

증폭기(19)는 상기 코덱(17)에서 아날로그 신호로 변환되어 인가되는 사용자의 전기적 음성 신호를 설정된 소정의 전력 레벨로 증폭시켜 출력한다.

스피커(21)는 상기 증폭기(19)를 통해 인가되는 아날로그 전기 신호를 음파로 변환시켜 출력한다.

제어부(23)는 음질 보상을 위한 음성 처리 알고리즘이 설정되며, 설정된 알고리즘을 통해 사용자의 발성음을 정상인의 음성에 근접하는 음성으로 처리하고, 동작 설정부(11)에서 선택된 모드에 따라 사용자의 경부에 대한 진동의 크기 및 세기 제어 등 전반적인 동작을 제어한다.

상기 제어부(23)에 적용되어 음질 보상을 수행하는 음성 처리 알고리즘은 적응 필터를 이용한 디지털 필터링, 선형 예측 코딩(Linear Predictive Coding) 기법이 적용되고, 웨이블릿 변환(Wavelet Transform)을 이용한 시간-주파수 영역에서의 신호 처리 기법이 적용된다.

메모리부(25)는 상기 제어부(23)의 운용에 필요한 프로그램 및 데이터가 저장된다.

구동부(27)는 상기 제어부(23)에서 인가되는 제어신호에 따라 사용자의 경부에 접촉되어 괄약근을 인위적으로 진동시키는 진동기(29)의 동작을 드라이브한다.

진동기(29)는 상기 구동부(27)의 드라이브 신호에 따라 사용자의 접촉된 경부의 괄약근을 인위적으로 진동시켜 입의 모양에 따른 음이 발생되도록 하여 준다.

표시부(31)는 상기 제어부(23)에서 인가되는 신호에 따라 선택된 모드와 조정되는 진동의 크기 및 세기 등의 정보 및 사용에 따른 제반적인 정보를 디스플레이한다.

외부장치 인터페이스부(23)는 인공 후두장치가 별도의 독립된 장치로 적용되는 경우 일반전화기나 휴대전화기 및 기타의 장치와 접속되어 사용자의 음성이 접속되는 장치를 통해 음성 통신이 이루어지도록 한다.

상기한 구성의 인공후두의 경우 독립된 장치로 활용하거나 휴대폰이나 일반 전화기에 모듈로 내장되어 사용된다.

전술한 바와 같은 기능을 포함하는 본 발명의 인공후두의 활용에 따른 동작에 대하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 인공 후두장치가 별도의 독립된 장치로 적용되는 경우 사용자는 동작 설정부(11)를 이용하여 사용하고자 하는 모드와 음의 크기 및 고저를 결정하는 진동의 크기 및 세기를 선택한 다음 진동기(29)를 사용자의 경부에 접촉한다.

이때, 제어부(23)는 표시부(31)를 통해 선택된 정보를 표시하여 주며, 사용하고자 하는 모드가 진동기 출력만으로 선택된 것으로 판단되면 선택되는 진동의 크기 및 세기에 대하여 설정된 진동 발생 알고리즘에 따라 제어신호를 출력하여 구동부(27)측에 인가한다.

따라서, 구동부(27)는 인가되는 제어신호에 따라 진동기(29)를 드라이브시켜 선택된 진동의 크기 및 세기로 사용자의 접촉된 경부의 괄약근을 인위적으로 진동시켜 줌으로써 입의 모양에 따라 음이 발생되도록 하여 준다.

이때, 제어부(23)는 마이크(13)를 통한 입력과 스피커(21)를 통한 출력에 대한 동작을 디스에이블(Disable)로 유지하여 별도의 음질 처리에 절차를 실행하지 않고 단지 기존의 인공 후두와 같이 인위적인 진동만을 발생하도록 제어한다.

그러나, 상기 동작 설정부(11)에 의해 선택되는 사용하고자 하는 모드가 진동기의 출력과 발생되는 음의 음질을 개선시켜 출력하고자 하는 선택으로 판단되면, 진동기(27)에 대한 출력 제어의 경우는 전술한 바와 같은 동작에 의해 제어됨으로써 입의 모양에 따른 음이 발생된다.

이때, 마이크(13)는 발생되는 사용자의 음을 수집 입력하여 전기적 신호로 변환시킨 다음 신호 처리기(15)측에 인가하게 되며, 신호 처리기(15)는 인가되는 음성신호에 포함되어 있는 잡음을 제거함과 동시에 대역 통과 필터링을 통해 필요한 대역의 성분만을 추출하여 코덱(17)에 인가한다.

코덱(17)은 상기 대역 통과 필터링된 사용자의 아날로그 음성 신호를 제어부(23)가 인식 및 처리할 수 있는 디지털 신호로 변환시켜 제어부(23)에 인가한다.

따라서, 제어부(23)는 설정된 음질 보상을 위한 음성 처리 알고리즘을 통해 입력되는 사용자의 발성음을 정상인의 음성에 근접하는 음성으로 처리하여 코덱(17)에 인가하여, 코덱(17)으로 하여금 음질 보상된 사용자의 디지털 음성을 아날로그 신호로 변환하여 증폭기(19)측에 인가한다.

증폭기(19)는 상기 코덱(17)에서 아날로그 신호로 변환되어 인가되는 사용자의 전기적 음성 신호를 설정된 소정의 전력 레벨로 증폭시켜 스피커(21)를 통해 송출함으로써, 정상인에 근접하는 양질의 음성이 발생되도록 한다.

또한, 상기 동작 설정부(11)에 의해 선택되는 사용하고자 하는 모드가 식도 발생법에 의해 발생하는 음에 대하여 음질 보상과 음의 크기 및 세기를 조정하고자 하는 선택으로 판단되면, 제어부(23)는 진동기(29)를 구동시키기 위한 제어를 디스에이블 상태로 설정하고, 마이크(13)를 통해 식도 발생법에 의해 발생하는 음을 수집 입력하여 전기적 신호로 변환한 다음 신호 처리기(15)측에 인가한다.

신호 처리기(15)는 인가되는 음성신호에 포함되어 있는 잡음을 대역 통과 필터링을 통해 제거하여 필요한 대역의 성분만을 추출한 다음 코덱(17)에 인가하여, 아날로그 신호를 제어부(23)가 인식 및 처리할 수 있는 디지털 신호로 변환시켜 제어부(23)에 인가한다.

따라서, 제어부(23)는 설정된 음질 보상을 위한 음성 처리 알고리즘을 통해 입력되는 사용자의 발성음을 정상인의 음성에 근접하는 음성으로 처리하여 코덱(17)에 인가하여, 코덱(17)으로 하여금 음질 보상된 사용자의 디지털 음성을 아날로그 신호로 변환하여 증폭기(19)측에 인가한다.

증폭기(19)는 상기 코덱(17)에서 아날로그 신호로 변환되어 인가되는 사용자의 전기적 음성 신호를 설정된 소정의 전력 레벨로 증폭시켜 스피커(21)를 통해 송출함으로써, 정상인에 근접하는 양질의 음성이 발생되도록 한다.

또한, 전술한 바와 같은 기능을 갖는 본 발명에 따른 인공 후두장치가 모듈로 휴대 전화기 혹은 일반 전화기 등에 내장되거나 독립된 장치로 사용되어, 도 2a와 같이 외부장치 인터페이스부(33)와 휴대 전화기 혹은 일반 전화기에 장착되는 외부 인터페이스 장치가 전기적 연결 및 물리적 연결을 갖거나, 도 2b와 같이 물리적 연결을 갖는 경우 전술한 바와 같은 처리 절차를 거쳐 음질 보상된 사용자의 발성 음성이 접속된 휴대 전화기 혹은 일반전화기를 통해 통화 상대방에 전송됨으로써, 양질의 음성 통화 서비스가 제공된다.

상기한 외부장치 인터페이스부(33)에 도 3에 도시된 바와 같이 일 예를 들어 휴대 전화기의 카킷(Car Kit) 컨넥터가 접속되는 경우 사용자는 한손으로 인공후두장치 및 휴대폰을 잡고 통화할 수 있어 사용상에 편리성이 제공된다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 신호 처리 기술을 기반으로 하여 후두 적출술을 받은 사람과 발성 체계 장애인들의 일상 언어 소통에 편리성을 제공함으로써, 그들의 삶에 질의 향상을 제공한다.

도면의 간단한 설명

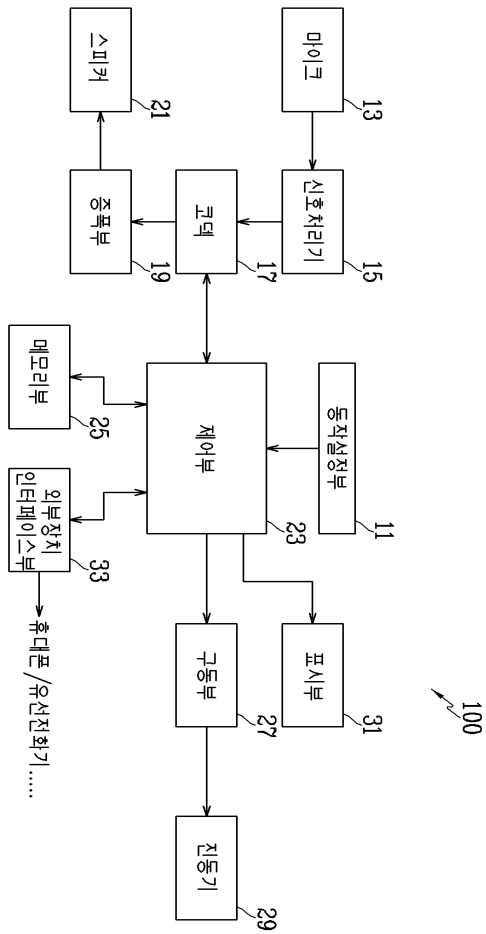
도 1은 본 발명에 따른 인공 후두장치에 대한 상세 구성 블록도.

도 2a 및 도 2b는 본 발명에 따른 인공 후두장치와 외부장치의 연결을 보인 구성도.

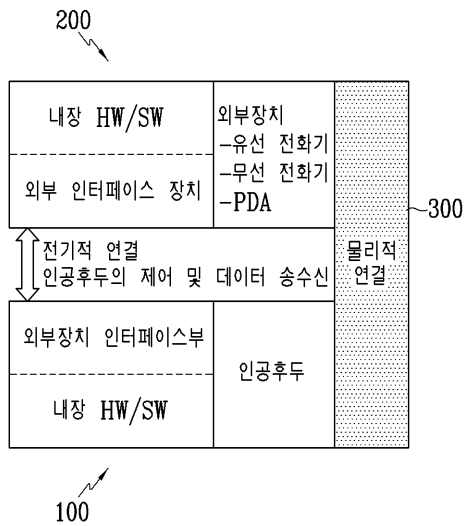
도 3은 본 발명에 따른 인공 후두장치에 대한 일 실시예의 사용 상태도.

도면

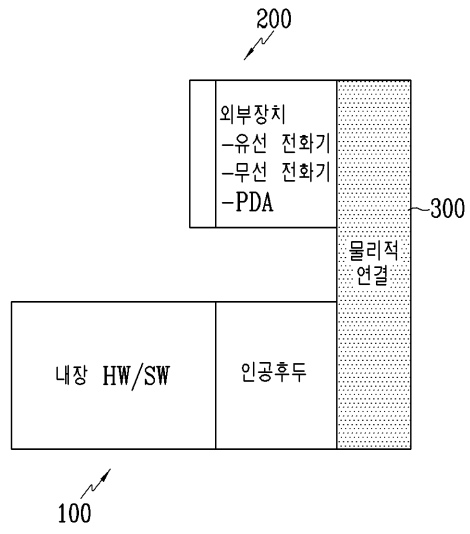
도면1



도면2a



도면2b



도면3

