

명세서

발명의 명칭: 삼킴 장애 측정 및 치료 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 삼킴 장애 측정 및 치료 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 휴대용 삼킴 장애 측정 및 치료 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 삼킴 장애(dysphagia, 연하장애)는 음식을 먹는 과정에서 발생하는 어려움을 포괄적으로 일컫는 용어로서, 뇌졸중, 중추 신경 및 말초 신경의 퇴행성 질환, 외상성 뇌질환, 두경부 종양, 근육 질환 등의 환자들에게 발생한다.
- [3] 뇌졸중 환자의 경우, 적게는 29%, 많게는 64%에 달하기까지 삼킴장애가 발생하며, 파킨슨 환자의 경우 81%까지 삼킴 장애가 발생한다고 보고되고 있다. 또한, 삼킴 장애를 직접적으로 유발하지 않는 질환이 있는 경우에도, 환자의 전반적인 인지 및 몸 상태나, 기도 삽관 또는 기관 절개 시술 등의 외부적인 영향으로 음식을 제대로 못 삼키는 삼킴 장애가 발생할 수 있다. 이 같은 경우, 질환 및 원인 별로 정도 차이가 있으나, 삼킴 장애가 있는 경우 흡인, 폐렴, 탈수, 영양실조 등의 원인이 되고, 급기야 이러한 문제들로 인해 사망에 이를 수 있다.
- [4] 삼킴 장애는 음식물을 입에 넣고, 씹으며, 침과 섞여 덩어리를 형성하고 이를 인두강으로 밀어 넣는 구강 단계, 인두강으로 유입된 음식물이 연구개 거상 운동, 설골갑상연골 거상 운동(hyolaryngeal excursion), 인두강 연동운동(pharyngeal peristalsis), 상부 식도 괄약근(upper esophageal sphincter) 이완 등 여러 인두강 내부 구조들이 정교하게 협응을 이루는 일련의 움직임을 통해 식도 초입에 이르게 되는 인두강 단계, 마지막으로 상부 식도 괄약근의 이완을 통해서 식도 내로 음식물이 유입되는 유입단계로 구성된다.
- [5] 이 중 구강 단계는 육안으로 관찰 가능한 단계여서 특수 장비 없이 비교적 정확한 평가가 가능하나, 인두강 단계의 경우, 삼키는 동작 중 겉으로 미세하게 보이고 느껴지는 목의 움직임밖에 없어, 특수 검사 장비가 있어야 정확한 구조나 기능을 확인 할 수 있다.
- [6] 종래의 일반적인 삼킴 장애 측정 장치로는 비디오 투시 조영 검사 장치(VideoFluoroscopic Swallowing Study, VFSS)와 비디오 내시경 검사 장치(Fiberoptic Endoscopic Evaluation of Swallowing, FEES)가 있다. 비디오 투시 조영 검사 장치는 엑스레이(xray)를 이용하여 형광 스크린(fluorescent screen)에 투시되는 영상을 기록하는 것으로, 삼킴에 관여하는 해부학적 구조를 육안으로 확인 할 수 있으며, 삼키는 동작을 하면서 기능적인 이상 여부를 평가하는데 이용되고 있다. 비디오 내시경 검사 장치는 유연한 내시경(flexible endoscope)을 코를 통해 삽입하여 음식물을 삼키기 전과 삼킴 후의 인두강 내 구조를 관찰하는 것으로, 실제 삼킴이 이루어질 때의 구강 및 인두강 기능은 확인 할 수 없다는

단점이 있다.

- [7] 이러한 종래의 삼킴 장애 측정 장치로는 임상에서 사용하는데 몇 가지 제약점들이 있다. 첫째, 종래의 삼킴 장애 측정 장치는 규모가 크고 상당히 고가이면서, 주 목적이 삼킴 장애만을 측정하기 위한 장치들이 아니며, 영상의학과, 이비인후과 등의 협력 없이는 장치를 구축하고, 사용하는데 어려움이 있으며, 이러한 이유로 인해, 소규모 병원이나, 삼킴 장애를 다루는 기관들에서 제대로 된 삼킴 장애 검사를 시행하지 못하여, 많은 삼킴 장애 환자들이 간과되거나, 정확한 평가 없이 삼킴장애 치료만 시행하고 있는 경우가 빈번하다.
- [8] 둘째, 비디오 투시 조영 검사 장치나 비디오 내시경 검사 장치를 활용할 수 있는 여건이 되더라도, 비디오 투시 조영 검사 장치의 경우 방사선 노출이 있고, 비디오 내시경 검사 장치의 경우 코로 내시경을 집어 넣는 침습적인 방법으로, 비교적 단시간 내에 삼킴 검사가 이루어져야 하기 때문에 각 환자들의 일상 생활에서의 삼킴 장애 특성을 파악하는데 어려움이 있다.
- [9] 한편, 종래의 삼킴 장애 치료 방법으로 설골후두 거상운동 저하, 식도 이완력 저하 소견을 보이는 삼킴 장애 환자들에게 전기 자극을 주어 치료를 하는 방법으로서, 경피적 전기 자극법(Transcutaneous Electrical Stimulation, TES)과 신경근육 전기 자극법(Neuromuscular Electrical Stimulation, NES)이 있다.
- [10] 경피적 전기 자극법은 기능적인 과제(functional task)를 수행하면서 손상된 부위 피부에 전기 자극을 주어 그 아래 신경과 근육을 자극하고자 하는 재활의학과적인 운동 치료방법이다. 이러한 경피적 전기 자극법은 목 표면에 전기 자극을 주며 삼킴을 유도하여 삼킴 장애를 치료하는 것이다. 그러나, 경피적 전기 자극법은 위축되거나 신경 손상된 근육 치료에 이용될 수 있으나, 이러한 근육의 실제적인 수축을 야기하지는 않는다는 한계가 있다.
- [11] 신경근육 전기 자극법은 신경학적으로 손상이 있는 근육 중 조금이라도 신경 분포와 그 기능이 남아 있는 근육에 전기 자극이 작용하여 근육 수축을 유발하며, 이를 반복적으로 작용하면서 근육의 힘을 증진시키는 방법이다. 이러한 신경근육 전기 자극법은 삼킴 장애 치료에 응용이 되어, 삼킴에 작용하는 목의 외근에 전극을 붙여 삼키는 동작을 반복하며 삼킬때의 근육 운동을 증진시킨다. 신경근육 전기 자극법으로 삼킴 장애를 치료하기 위한 목적으로 삼킴과 관여하는 목의 외근 중에 어떠한 근육을 자극할지, 어떠한 패턴으로 자극을 주어야 할지를 고려하여 만든 삼킴 장애 치료 장치로 Chattanooga VitalSTim이 있다.
- [12] 그러나, 이러한 종래의 경피적 전기 자극법과 신경근육 전기 자극법 등의 삼킴 장애 치료 방법은 그 치료 방법의 적절성이나 효과 등을 모니터링을 할 수 없어, 구강 단계에 문제가 있는 환자들의 경우, 치료의 적절성 여부, 환자의 반응, 목표 기능의 호전 여부를 육안으로 확인 할 수 있으나, 인두강 단계의 장애에 기인한 삼킴 장애 치료의 경우, 치료가 저하된 인두강 기능에 적절한 영향을 주고

있는지, 치료의 효과 등을 치료 과정 중에 즉각적으로 확인 할 수 없는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [13] 본 발명은 전술한 배경 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 간편하게 삼킴 장애를 측정함과 동시에 삼킴 장애를 치료할 수 있는 삼킴 장애 측정 및 치료 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [14] 본 발명의 일 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치는 환자의 목에 부착하는 적어도 하나 이상의 삼킴 장애 측정용 센서부, 상기 환자의 목에 부착하며 상기 삼킴 장애 측정용 센서부에서 측정된 삼킴 장애 신호에 따라 상기 환자의 목에 전기 자극을 주어 삼킴 장애를 해소하는 적어도 하나 이상의 전기 자극 전극부, 상기 삼킴 장애 측정용 센서부와 상기 전기 자극 전극부를 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [15] 상기 제어부에 연결되어 있으며 상기 삼킴 장애 신호를 디스플레이하고 분석하는 표시 분석부를 더 포함할 수 있다.
- [16] 상기 삼킴 장애 측정용 센서부는 초음파 발신부와 초음파 수신부를 포함할 수 있다.
- [17] 상기 초음파 수신부는 상기 초음파 발신부와 이격되어 있을 수 있다.
- [18] 상기 초음파 수신부는 상기 초음파 발신부를 둘러싸고 있다.
- [19] 상기 초음파 발신부와 상기 초음파 수신부는 전체적으로 도넛 형상으로 배치될 수 있다.
- [20] 상기 초음파 발신부와 상기 초음파 수신부는 전체적으로 사각형 형상으로 배치될 수 있다.
- [21] 상기 초음파 발신부와 상기 초음파 수신부는 전체적으로 다각 형상으로 배치될 수 있다.
- [22] 상기 초음파 발신부와 상기 초음파 수신부 사이에 배치되어 있는 초음파 흡음부를 더 포함할 수 있다.
- [23] 상기 초음파 발신부와 상기 초음파 수신부 전면에 부착되어 있으며, 상기 초음파 발신부와 상기 초음파 수신부를 덮는 초음파 렌즈를 더 포함할 수 있다.
- [24] 상기 제어부에 연결되어 있으며 상기 삼킴 장애 신호를 음성으로 변환하는 음성 변환 장치를 더 포함할 수 있다.
- [25] 상기 제어부에 연결되어 있으며 상기 삼킴 장애 신호를 실시간으로 저장하는 저장 장치를 더 포함할 수 있다.
- [26] 상기 전기 자극 전극부는 삼킴 장애 시 실시간으로 전기 자극을 주도록 미리 프로그램될 수 있다.
- [27] 상기 초음파 수신부는 주 초음파 수신부 및 상기 주 초음파 수신부와 인접하고

- 있는 예비 초음파 수신부를 포함할 수 있다.
- [28] 상기 초음파 발신부 및 초음파 수신부가 위치하고 있는 센서 본체를 더 포함할 수 있다.
- [29] 상기 초음파 발신부 및 초음파 수신부는 상기 센서 본체에 형성된 센서 홈에 삽입되어 있을 수 있다.
- [30] 상기 센서 본체의 표면은 곡면일 수 있다.
- [31] 상기 초음파 발신부 및 초음파 수신부의 표면은 서로 연결되어 곡면을 이룰 수 있다.
- [32] 상기 초음파 발신부 및 초음파 수신부의 표면은 노출되어 있을 수 있다.
- [33] 상기 센서 본체의 배면에는 고정용 벨트가 고정되는 벨트 홈이 형성되어 있을 수 있다.

발명의 효과

- [34] 본 발명의 일 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치는 삼킴 장애 측정용 센서부에서 측정된 삼킴 장애 신호에 따라 환자의 목에 전기 자극을 주어 삼킴 장애를 해소하는 전기 자극 전극부를 설치함으로써, 간편하게 삼킴 장애를 측정함과 동시에 전기 자극 전극부를 이용하여 삼킴 장애를 치료할 수 있다.
- [35] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치는 비디오 투시 조영 검사 장치나 비디오 내시경 검사 장치같은 복잡한 삼킴 장애 측정 장치를 사용하지 않고도 간편하고, 비침습적인 방법으로 삼킴 장애를 측정할 수 있다.
- [36] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치는 삼킴 장애 신호를 디스플레이하고 분석하는 표시 분석부를 설치함으로써, 삼킴 장애를 치료하면서 환자의 반응을 동시에 모니터링할 수 있어 환자가 적절히 반응하는지를 평가함과 동시에, 환자 스스로도 본인이 수행한 반응을 볼 수 있어 피드백(feedback)의 역할을 수행할 수 있다.
- [37] 또한, 별도의 예비 초음파 수신부를 배치하여 초음파 수신 감도가 약할 경우에 초음파 수신 감도를 증가시킬 수 있다.
- [38] 또한, 센서 본체의 표면이 곡면이 되도록 함으로써, 인체 밀착도를 향상시키고, 삼킴 장애 측정용 센서부의 내구성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [39] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 전체 구성도이다.
- [40] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 제어부의 제어 흐름도이다.
- [41] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 삼킴 장애 측정용 센서부의 측면도이다.
- [42] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 삼킴 장애 측정용 센서부의 평면도이다.

- [43] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 전기 자극 전극부의 확대도이다.
- [44] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치를 삼킴 장애 환자에게 적용한 사용 예시도이다.
- [45] 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 분석 표시부에 디스플레이되는 삼킴 장애 신호를 나타낸 도면이다.
- [46] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 삼킴 장애 측정용 센서부의 평면도이다.
- [47] 도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 삼킴 장애 측정용 센서부의 평면도이다.
- [48] 도 10은 본 발명의 제3 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 삼킴 장애 측정용 센서부의 단면도이다.
- [49] 도 11은 본 발명의 제4 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 삼킴 장애 측정용 센서부의 평면도이다.
- [50] 도 12는 본 발명의 제5 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 삼킴 장애 측정용 센서부의 평면도이다.
- [51] 도 13은 본 발명의 제5 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 삼킴 장애 측정용 센서부의 사시도이다.
- [52] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- [53] 100: 삼킴 장애 측정용 센서부 110: 초음파 발신부
- [54] 120: 초음파 수신부 130: 센서 본체
- [55] 140: 초음파 흡음부 150: 초음파 렌즈
- [56] 200: 전기 자극 전극부 300: 제어부
- [57] 400: 본체 500: 저장 장치
- [58] 600: 표시 분석부 700: 음성 변환 장치

발명의 실시를 위한 형태

- [59] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [60] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [61] 그러면 본 발명의 제1 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치에 대하여 도 1 내지 도 4를 참고로 상세하게 설명한다.
- [62] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 전체 구성도이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의

제어부의 제어 흐름도이고, 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 장치 및 치료 장치의 삼킴 장애 측정용 센서부의 측면도이고, 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 장치 및 치료 장치의 삼킴 장애 측정용 센서부의 평면도이고, 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 전기 자극 전극부의 확대도이다.

- [63] 도 1 내지 도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치는 환자(1)의 목에 부착하는 적어도 하나 이상의 삼킴 장애 측정용 센서부(100), 환자의 목에 부착하며 삼킴 장애 측정용 센서부(100)에서 측정된 삼킴 장애 신호에 따라 환자의 목에 전기 자극을 주어 삼킴 장애를 해소하는 적어도 하나 이상의 전기 자극 전극부(200), 삼킴 장애 측정용 센서부(100)와 전기 자극 전극부(200)를 제어하는 제어부(300) 및 제어부(300)가 위치하고 있는 본체(400)를 포함한다.
- [64] 삼킴 장애 측정용 센서부(100)는 본체(400)의 센서 플러그(410)와 센서 케이블(420)을 통해 연결되어 있다. 이러한 삼킴 장애 측정용 센서부(100)는 초음파를 발신하고 환자의 식도로 이동하는 음식물이나 침등에 의해 변조되어 반사되는 초음파의 변조 주기를 측정하여 식도로 들어가는 음식물이나 침의 이동을 확인하고, 초음파의 변조 주기의 이상 등으로 판별되는 삼킴 장애 신호를 측정한다. 특히, 삼킴 장애 측정용 센서부(100)는 목의 인두강 내부의 일련의 움직임을 측정하는 초음파 센서의 일종이다.
- [65] 도 3 및 도 4에 도시한 바와 같이, 삼킴 장애 측정용 센서부(100)는 초음파를 발신하는 초음파 발신부(110)와 반사되어 되돌아오는 초음파를 검출하는 초음파 수신부(120), 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)가 위치하고 있는 센서 본체(130)를 포함한다. 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)는 본 발명의 일 실시예와 같이 하나의 센서 본체(130) 내에 위치할 수 있으나, 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)가 각각 별개의 센서 본체(130) 내에 위치할 수도 있다.
- [66] 초음파 발신부(110)는 원형이나 사각형 및 다각형 등의 형상이 가능하며, 초음파 수신부(120)는 초음파 발신부(110)와 이격되어 있다. 이러한 초음파 수신부(120)는 초음파 발신부(110)를 둘러싸고 있다. 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)를 연결하는 연결선(115)이 설치되어 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120) 간에 초음파 신호를 송수신한다.
- [67] 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120) 사이에는 링 형상의 초음파 흡음부(140)가 위치하고 있다. 이러한 초음파 흡음부(140)는 초음파 발신부(110)에서 발생한 초음파가 직접 초음파 수신부(120)로 전달되지 않도록 차단한다. 초음파 흡음부(140)는 흡음 물질을 이용하여 몰딩(molding)의 형태로 초음파 수신부(110)와 초음파 수신부(120) 사이에 형성된다. 이러한 초음파 흡음부(140)는 노이즈를 차단하기 위한 노이즈 차폐 물질을 포함할 수 있다.
- [68] 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120) 위에는 초음파 발신부(110)와 초음파

수신부(120)를 덮는 초음파 렌즈(150)가 부착되어 있다. 초음파 렌즈(150)는 환자의 목에 접촉 시 피부와의 밀착성을 향상시키고, 센서 표면에 가해질 수 있는 충격으로부터 센서 내부를 보호하며, 물리학적 구조 변경으로 초음파의 방사형태를 조절할 수 있어 초음파를 일정 지점으로 포커싱하여 초음파의 집중도를 높이는 역할을 한다.

- [69] 도 5에 도시한 바와 같이, 전기 자극 전극부(200)는 본체(400)의 전기 자극 플러그(430)와 전기 자극 케이블(440)을 통해 연결되어 있다. 이러한 전기 자극 전극부(200)는 전기 자극 전극(201, 202)을 통해 삼킴 장애 측정용 센서부(100)와 환자의 목에 동시에 부착되어 삼킴 장애 신호에 따라 환자의 목에 전기 자극을 주어 상부 식도 괄약근의 이완 및 수축을 통해 식도 내로 음식물이 유입될 수 있도록 한다.
- [70] 제어부(300)는 마이크로 컨트롤러(A), 초음파 센서 컨트롤러(B), 전기 자극 컨트롤러(C), 데이터 수집 장치부(D), 초음파 음성 변환부(E) 및 인터페이스부(F)를 포함한다.
- [71] 마이크로 컨트롤러(A)는 제어부(300) 내의 초음파 센서 컨트롤러(B), 전기 자극 컨트롤러(C), 초음파 음성 변환부(E), 데이터 수집 장치부(D) 및 인터페이스부(F)를 제어한다.
- [72] 마이크로 컨트롤러(A)는 미리 정해진 제어 알고리즘에 의해 삼킴 장애 측정용 센서부(100)에서 특정 주파수의 초음파가 발생하도록 초음파 센서 컨트롤러(B)를 제어한다.
- [73] 초음파 센서 컨트롤러(B)는 사용 환경에 따라 연속적(continuous) 또는 주기적(pulsed)인 초음파를 삼킴 장애 측정용 센서부(100)에서 발생시키고, 발생된 초음파의 주파수는 2MHz 에서 10MHz 대역의 발진 주기를 가진다.
- [74] 삼킴 장애 측정용 센서부(100)에서 환자의 목으로부터 반사되어 되돌아오는 초음파의 변조 주기를 측정하여 삼킴 장애 신호가 확인되면, 마이크로 컨트롤러(A)는 미리 정해진 전기 자극의 패턴, 전류의 세기, 전기 자극의 주기 등을 전기 자극 전극부(200)에 전달하도록 전기 자극 컨트롤러(C)를 제어한다.
- [75] 전기 자극 컨트롤러(C)는 전기 자극 전극부(200)가 식도의 상부 괄약근을 전기 자극하여, 식도 내로 음식물이 유입되고, 음식물이나 침 등이 기도로 유입되지 않도록 제어한다.
- [76] 마이크로 컨트롤러(A)는 삼킴 장애 측정용 센서부(100)에서 측정된 삼킴 장애 신호를 데이터 수집 장치부(D)로 모으고, 데이터 수집 장치부(D)에 모인 삼킴 장애 신호는 저장 장치(500)나 인터페이스부(F)를 통해 실시간으로 표시 분석부(600)로 전송시킨다.
- [77] 제어부(300)에는 표시 분석부(600)가 연결되어 있으며, 표시 분석부(600)는 삼킴 장애 신호를 디스플레이하고 분석한다.
- [78] 본체(400)에 저장 장치(500)를 연결하여 삼킴 장애 측정용 센서부(100)로부터 측정된 삼킴 장애 신호를 저장할 수 있다. 저장 장치(500)에 저장된 삼킴 장애

- 신호는 표시 분석부(600)로 실시간으로 전송시킬 수 있다.
- [79] 또한, 본체(400)에는 인터페이스부(F)에 연결된 USB 통신용 포트(310)가 내장되어 있으며, 이러한 USB 통신용 포트(310)를 이용하여 삼킴 장애 측정용 센서부(100)로부터 측정된 삼킴 장애 신호를 실시간으로 표시 분석부(600)로 전송하여 분석할 수 있다.
- [80] 또한, 본체(400)에 스피커나 이어폰 등의 음성 변환 장치(700)를 연결하여 삼킴 장애 측정용 센서부(100)에서 측정된 삼킴 장애 신호를 초음파 음성 변환부(E)에서 음성 주파수로 변환할 수 있다. 따라서, 목 내에서 음식물이 움직이는 형태를 소리로 변환하여 삼킴 장애 측정용 센서부(100)의 정확한 부착 위치를 판별할 수 있다.
- [81] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치를 삼킴 장애 환자에게 적용한 사용 예시도이다.
- [82] 도 6에 도시한 바와 같이, 환자(1)의 목 중에서 삼킴 장애를 측정할 수 있는 최적의 위치에 삼킴 장애 측정용 센서부(100)를 부착하고, 식도의 상부 괄약근을 자극할 수 있는 위치에 전기 자극 전극부(200)를 부착한다.
- [83] 그리고, 삼킴 장애 측정용 센서부(100)를 이용하여 삼킴 장애 신호를 측정하고, 표시 분석부(600)를 이용하여 실시간으로 삼킴 장애를 평가하며, 평가된 결과에 따라 전기 자극 전극부(200)를 이용하여 미리 정의된 형태의 전기 자극을 주어 음식물이나 침이 기도로 유입되는 것을 방지한다.
- [84] 또한, 2개의 삼킴 장애 측정용 센서부(100)를 목의 전면부를 중심으로 양쪽에 부착하여 환자의 삼킴 장애를 더욱 효율적으로 측정할 수 있다. 이 경우 나머지 진단 방법은 동일하다.
- [85] 따라서, 본 발명의 제1 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치는 삼킴 장애 신호를 측정하는 삼킴 장애 측정용 센서부(100)와 삼킴 장애 신호에 따라 환자의 목에 전기 자극을 주어 삼킴 장애를 해소하는 전기 자극 전극부(200)를 설치함으로써, 간편하게 삼킴 장애를 측정함과 동시에 전기 자극 전극부(200)를 이용하여 삼킴 장애를 치료할 수 있다.
- [86] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치는 삼킴 장애 신호를 디스플레이하고 분석하는 표시 분석부(600)를 설치함으로써, 삼킴 관련된 인두강 단계의 일련의 움직임 중 설골갑상연골 거상운동과 식도로의 음식물 유입을 탐지하여 모니터링하면서, 삼킴 장애가 있어 설골갑상연골 거상운동이 저하되고 식도 이완이 원활하지 않은 환자들에게는 삼킴 관련한 목 근육에 동시에 전기 자극을 주어, 삼킴 기능의 회복에 도움을 줄 수 있다.
- [87] 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 분석 표시부에 디스플레이되는 삼킴 장애 신호를 나타낸 도면이다.
- [88] 도 7에는 물, 바나나, 요크르트, 비스킷을 삼켰을 때의 삼킴 장애 신호(51, 52, 53, 54)가 나타나 있으며, 각각의 음식물에 따라 다양한 형태의 삼킴 장애 신호가 나타남을 알 수 있다.

- [89] 한편, 상기 제1 실시예에서 초음파 발신부(110)는 원형이나 사각형 또는 다각형 등의 형상이고, 초음파 수신부(120)는 초음파 발신부(110)와 이격되어 초음파 발신부(110)를 둘러싸고 있는 구조이나, 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)는 각각 도넛 형상의 반에 해당하는 반 도넛 형상으로서, 서로 마주보며 배치되어 전체적으로 하나의 도넛 형상을 이룰 수 있다.
- [90] 이하에서, 도 8을 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치에 대해 상세히 설명한다.
- [91] 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 삼킴 장애 측정용 센서부의 평면도이다.
- [92] 제2 실시예는 도 4에 도시된 제1 실시예와 비교하여 초음파 발신부와 초음파 수신부의 구조만을 제외하고 실질적으로 동일한 바 반복되는 설명은 생략한다.
- [93] 도 8에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 삼킴 장애 측정용 센서부(100)는 초음파를 발신하는 초음파 발신부(110)와 반사되어 되돌아오는 초음파를 검출하는 초음파 수신부(120), 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)가 위치하고 있는 센서 본체(130)를 포함한다. 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)는 본 발명의 일 실시예와 같이 하나의 센서 본체(130) 내에 위치할 수 있으나, 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)가 각각 별개의 센서 본체(130) 내에 위치할 수도 있다.
- [94] 초음파 발신부(110)는 도넛 형상의 반에 해당하는 반 도넛 형상이며, 초음파 발신부(110)와 마주하고 있는 초음파 수신부(120)도 반 도넛 형상이다. 이러한 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)는 서로 이격되어 있으며, 전체적으로 도넛 형상으로 배치되어 있다.
- [95] 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)를 연결하는 연결선(115)이 설치되어 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120) 간에 초음파 신호를 송수신한다.
- [96] 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120) 사이에는 판 형상의 초음파 흡음부(140)가 위치하고 있다. 이러한 초음파 흡음부(140)는 초음파 발신부(110)에서 발생한 초음파가 직접 초음파 수신부(120)로 전달되지 않도록 차단한다.
- [97] 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)는 평면상으로 배치하거나, 초음파 흡음부(140)를 기준으로 소정의 각도를 가지도록 배치함으로써 초음파를 일정 지점으로 포커싱하여 초음파의 집중도를 높일 수 있다.
- [98] 한편, 상기 제2 실시예에서 초음파 발신부와 초음파 수신부는 전체적으로 도넛 형상으로 배치되었으나, 초음파 발신부와 초음파 수신부는 서로 마주보는 사각형 또는 다각형 형상으로 배치될 수도 있다.
- [99] 이하에서, 도 9 및 도 10을 참조하여, 본 발명의 제3 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치에 대해 상세히 설명한다.
- [100] 도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 삼킴 장애 측정용 센서부의 평면도이고, 도 10은 본 발명의 제3 실시예에 따른 삼킴 장애

측정 및 치료 장치의 삼킴 장애 측정용 센서부의 단면도이다.

- [101] 제3 실시예는 도 8에 도시된 제2 실시예와 비교하여 삼킴 장애 측정용 센서부의 구조만을 제외하고 실질적으로 동일한 바 반복되는 설명은 생략한다.
- [102] 도 9 및 도 10에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 삼킴 장애 측정용 센서부(100)는 초음파를 발신하는 초음파 발신부(110)와 반사되어 되돌아오는 초음파를 검출하는 초음파 수신부(120), 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)가 위치하고 있는 센서 본체(130)를 포함한다. 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)는 본 발명의 일 실시예와 같이 하나의 센서 본체(130) 내에 위치할 수 있으나, 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)가 각각 별개의 센서 본체(130) 내에 위치할 수도 있다.
- [103] 초음파 발신부(110)는 사각 형상이며, 초음파 발신부(110)와 마주하고 있는 초음파 수신부(120)도 사각 형상이고, 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)는 서로 이격되어 있다. 본 실시예에서는 사각 형상으로 도시하였으나, 다양한 형상의 다각형이 가능하다. 이러한 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)는 함께 모여 전체적으로 사각 형상으로 배치될 수 있고, 전체적으로 다각 형상으로 배치될 수 있다.
- [104] 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)를 연결하는 연결선(115)이 설치되어 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120) 간에 초음파 신호를 송수신한다.
- [105] 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120) 사이에는 판 형상의 초음파 흡음부(140)가 위치하고 있다. 이러한 초음파 흡음부(140)는 초음파 발신부(110)에서 발생한 초음파 또는 전기적 노이즈가 직접 초음파 수신부(120)로 전달되지 않도록 차단한다.
- [106] 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)는 평면상으로 배치하거나, 초음파 흡음부(140)를 기준으로 소정의 각도를 가지도록 배치함으로써 초음파를 일정 지점으로 포커싱하여 초음파의 집중도를 높일 수 있다.
- [107] 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120) 위에는 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)를 덮는 초음파 렌즈(150)가 부착되어 있다. 초음파 렌즈(150)는 환자의 목에 접촉되며, 초음파를 일정 지점으로 포커싱하여 초음파의 집중도를 높이는 역할을 한다.
- [108] 한편, 상기 제3 실시예에서 초음파 발신부와 초음파 수신부는 서로 마주보는 사각형 또는 다각형 형상으로 배치되었으나, 초음파 발신부를 초음파 수신부가 양쪽에서 마주보도록 초음파 수신부와 초음파 발신부를 배치할 수도 있다.
- [109] 이하에서, 도 11을 참조하여, 본 발명의 제4 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치에 대해 상세히 설명한다.
- [110] 도 11은 본 발명의 제4 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 삼킴 장애 측정용 센서부의 평면도이다.
- [111] 제4 실시예는 도 9 및 도 10에 도시된 제3 실시예와 비교하여 삼킴 장애 측정용 센서부의 구조만을 제외하고 실질적으로 동일한 바 반복되는 설명은 생략한다.

- [112] 도 11에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제4 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 삼킴 장애 측정용 센서부(100)의 초음파 발신부(110)는 긴 막대 형상이며, 초음파 발신부(110)의 양쪽에서 서로 마주하고 있는 한 쌍의 초음파 수신부(120)도 긴 막대 형상이고, 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)는 서로 이격되어 있다. 이와 같이, 초음파 발신부(110)를 초음파 수신부(120)가 양쪽에서 둘러싸고 있으므로 초음파를 보다 정확하게 수신할 수 있다.
- [113] 초음파 발신부(110)와 하나의 초음파 수신부(120) 사이에 판 형상의 초음파 흡음부(140)이 위치하고 있으며, 초음파 발신부(110)와 다른 하나의 초음파 수신부(120) 사이에 판 형상의 초음파 흡음부(140)이 위치하고 있다. 이러한 한 쌍의 초음파 흡음부(140)은 초음파 발신부(110)에서 발생한 초음파가 직접 초음파 수신부(120)로 전달되지 않도록 차단한다.
- [114] 한편, 상기 제4 실시예에서 초음파 발신부를 하나의 초음파 수신부가 양쪽에서 마주보도록 초음파 수신부와 초음파 발신부를 배치하였으나, 별도의 예비 초음파 수신부를 배치하는 제5 실시예도 가능하다.
- [115] 이하에서, 도 12 및 도 13을 참조하여, 본 발명의 제5 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치에 대해 상세히 설명한다.
- [116] 도 12는 본 발명의 제5 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 삼킴 장애 측정용 센서부의 평면도이고, 도 13은 본 발명의 제5 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 삼킴 장애 측정용 센서부의 사시도이다.
- [117] 제5 실시예는 도 11에 도시된 제4 실시예와 비교하여 삼킴 장애 측정용 센서부의 구조만을 제외하고 실질적으로 동일한 바 반복되는 설명은 생략한다.
- [118] 도 12 및 도 13에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제5 실시예에 따른 삼킴 장애 측정 및 치료 장치의 삼킴 장애 측정용 센서부(100)는 사각 형상의 초음파 발신부(110), 초음파 발신부(110)의 양쪽에서 서로 마주하고 있는 한 쌍의 초음파 수신부(120), 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)가 위치하고 있는 센서 본체(130)를 포함한다. 초음파 수신부(120)는 초음파 발신부(110)를 가운데에 두고 양쪽으로 일정 간격으로 배열되어 있다. 초음파 수신부(120)는 주 초음파 수신부(121) 및 주 초음파 수신부(121)와 인접하고 있는 예비 초음파 수신부(122)를 포함한다. 예비 초음파 수신부(122)는 초음파 수신 감도가 약할 경우에 주 초음파 수신부(121)와 함께 작용하여 초음파 수신 감도를 증가시킨다.
- [119] 초음파 발신부(110)와 하나의 주 초음파 수신부(121) 사이에 판 형상의 초음파 흡음부(140)가 위치하고 있으며, 초음파 발신부(110)와 다른 하나의 주 초음파 수신부(120) 사이에 판 형상의 초음파 흡음부(140)가 위치하고 있다. 이러한 한 쌍의 초음파 흡음부(140)은 초음파 발신부(110)에서 발생한 초음파가 직접 주 초음파 수신부(120)로 전달되지 않도록 차단한다.
- [120] 초음파 신호의 송수신을 위해 초음파 발신부(110)와 초음파 수신부(120)를 연결하는 연결선(115)은 초음파 발신부(110)의 초음파 신호를 전달하는 발신 연결선(151), 한 쌍의 주 초음파 수신부(121)간의 초음파 신호를 연결하는 제1

수신 연결선(152), 한쌍의 예비 초음파 수신부(122)간의 초음파 신호를 연결하는 제2 수신 연결선(153)을 포함한다.

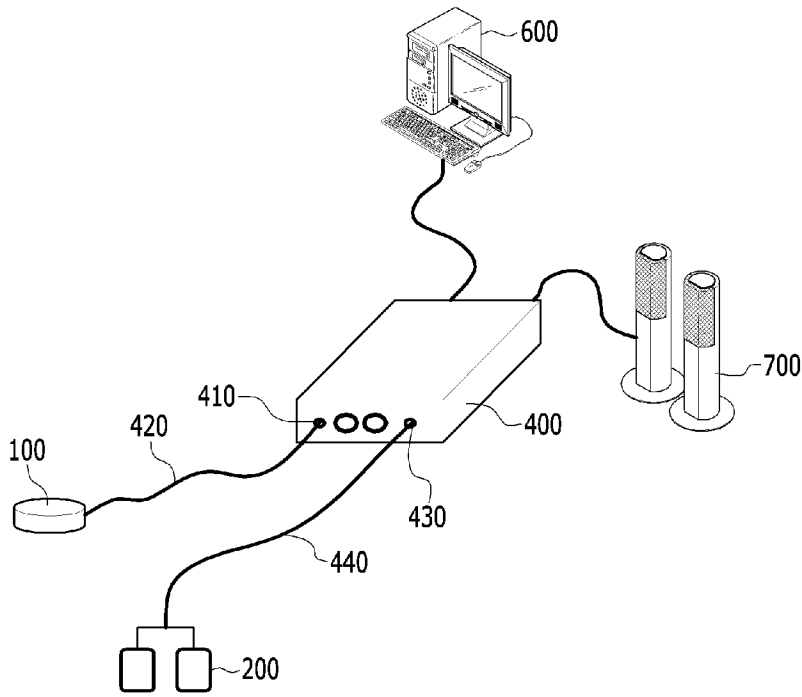
- [121] 이와 같이, 초음파 수신부(120)는 예비 초음파 수신부(122)를 포함하므로 그 수신 범위가 넓어지게 되어 초음파 수신 성능이 우수해진다.
- [122] 센서 본체(130)의 표면(131)은 중심부가 내려간 곡면이며, 센서 본체(130)에는 센서 홈(130a)이 형성되어 있고, 센서 홈(130a)에 초음파 발신부(110) 및 초음파 수신부(120)가 삽입되어 있다. 따라서, 초음파 발신부(110) 및 초음파 수신부(120)의 표면은 서로 연결되어 곡면을 이루게 된다.
- [123] 따라서, 인체의 굴곡에 상관없이 삼킴 장애 측정용 센서부(100)의 접촉도를 양호하게 유지할 수 있어, 삼킴 장애 측정용 센서부(100)의 인체 밀착도를 향상시키고, 삼킴 장애 측정용 센서부(100)의 내구성을 향상시킬 수 있다.
- [124] 이 때, 초음파 발신부(110) 및 초음파 수신부(120)의 표면은 노출되어 있으며, 초음파 발신부(110) 및 초음파 수신부(120)의 측면부 및 후면부는 외부로 노출되지 않는다. 초음파 발신부(110) 및 초음파 수신부(120)의 측면부 및 후면부가 외부로 노출된다면 노이즈 문제가 발생하고, 삼킴 장애 측정용 센서부(100)의 센서의 내구성에도 심각한 문제가 발생할 수 있다.
- [125] 또한, 전기 자극 전극(201, 202)을 삼킴 장애 측정용 센서부(100) 내부에 설치할 수 있다. 즉, 전기 자극 전극(201, 202)을 초음파 수신부(120)의 외측에 배열할 수 있다. 따라서, 삼킴 장애 측정용 센서부(100) 하나로 삼킴 장애 측정 및 치료를 동시에 할 수 있다.
- [126] 또한, 센서 본체(130)의 배면에는 복수개의 벨트 홈(130b)이 형성되어 있으며, 벨트 홈(130b)에 고정용 벨트(1)를 삽입하여 고정용 벨트(1)로 삼킴 장애 측정용 센서부(100)를 인체의 목 부분에 쉽게 고정할 수 있다. 따라서, 안정적이고 정확한 센싱 동작이 가능하다.
- [127] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

청구범위

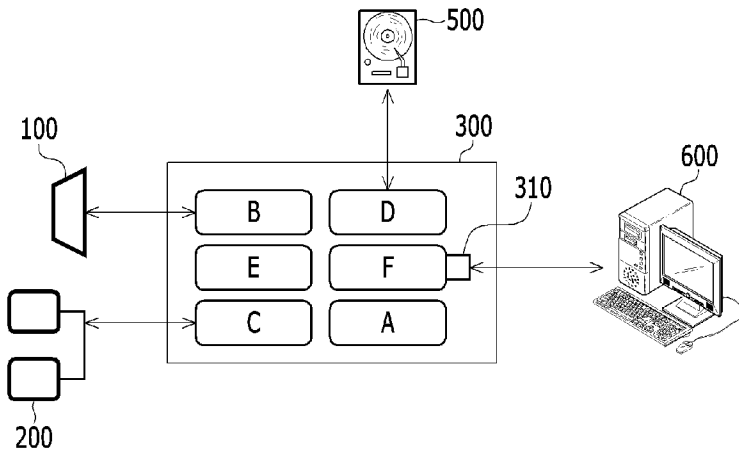
- [청구항 1] 환자의 목에 부착하는 적어도 하나 이상의 삼킴 장애 측정용 센서부,
상기 환자의 목에 부착하며 상기 삼킴 장애 측정용 센서부에서 측정된 삼킴 장애 신호에 따라 상기 환자의 목에 전기 자극을 주어 삼킴 장애를 해소하는 적어도 하나 이상의 전기 자극 전극부,
상기 삼킴 장애 측정용 센서부와 상기 전기 자극 전극부를 제어하는 제어부를 포함하는 삼킴 장애 측정 및 치료 장치.
- [청구항 2] 제1항에서,
상기 제어부에 연결되어 있으며 상기 삼킴 장애 신호를 디스플레이하고 분석하는 표시 분석부를 더 포함하는 삼킴 장애 측정 및 치료 장치.
- [청구항 3] 제2항에서,
상기 삼킴 장애 측정용 센서부는 초음파 발신부와 초음파 수신부를 포함하는 삼킴 장애 측정 및 치료 장치.
- [청구항 4] 제3항에서,
상기 초음파 수신부는 상기 초음파 발신부와 이격되어 있는 삼킴 장애 측정 및 치료 장치.
- [청구항 5] 제3항에서,
상기 초음파 수신부는 상기 초음파 발신부를 둘러싸고 있는 삼킴 장애 측정 및 치료 장치.
- [청구항 6] 제3항에서,
상기 초음파 발신부와 상기 초음파 수신부는 전체적으로 도넛 형상으로 배치되는 삼킴 장애 측정 및 치료 장치.
- [청구항 7] 제3항에서,
상기 초음파 발신부와 상기 초음파 수신부는 전체적으로 사각 형상으로 배치되는 삼킴 장애 측정 및 치료 장치.
- [청구항 8] 제3항에서,
상기 초음파 발신부와 상기 초음파 수신부는 전체적으로 다각 형상으로 배치되는 삼킴 장애 측정 및 치료 장치.
- [청구항 9] 제3항에서,
상기 초음파 발신부와 상기 초음파 수신부 사이에 배치되어 있는 초음파 흡음부를 더 포함하는 삼킴 장애 측정 및 치료 장치.
- [청구항 10] 제3항에서,
상기 초음파 발신부와 상기 초음파 수신부 전면에 부착되어 있으며, 상기 초음파 발신부와 상기 초음파 수신부를 덮는 초음파 렌즈를 더 포함하는 삼킴 장애 측정 및 치료 장치.

- [청구항 11] 제1항에서,
상기 제어부에 연결되어 있으며 상기 삼킴 장애 신호를 음성으로 변환하는 음성 변환 장치를 더 포함하는 삼킴 장애 측정 및 치료 장치.
- [청구항 12] 제1항에서,
상기 제어부에 연결되어 있으며 상기 삼킴 장애 신호를 실시간으로 저장하는 저장 장치를 더 포함하는 삼킴 장애 측정 및 치료 장치.
- [청구항 13] 제1항에서,
상기 전기 자극 전극부는 삼킴 장애 시 실시간으로 전기 자극을 주도록 미리 프로그램되어 있는 삼킴 장애 측정 및 치료 장치.
- [청구항 14] 제4항에서,
상기 초음파 수신부는 주 초음파 수신부 및 상기 주 초음파 수신부와 인접하고 있는 예비 초음파 수신부를 포함하는 삼킴 장애 측정 및 치료 장치.
- [청구항 15] 제14항에서,
상기 초음파 발신부 및 초음파 수신부가 위치하고 있는 센서 본체를 더 포함하는 삼킴 장애 측정 및 치료 장치.
- [청구항 16] 제15항에서,
상기 초음파 발신부 및 초음파 수신부는 상기 센서 본체에 형성된 센서 홈에 삽입되어 있는 삼킴 장애 측정 및 치료 장치.
- [청구항 17] 제16항에서,
상기 센서 본체의 표면은 곡면인 삼킴 장애 측정 및 치료 장치.
- [청구항 18] 제17항에서,
상기 초음파 발신부 및 초음파 수신부의 표면은 서로 연결되어 곡면을 이루는 삼킴 장애 측정 및 치료 장치.
- [청구항 19] 제18항에서,
상기 초음파 발신부 및 초음파 수신부의 표면은 노출되어 있는 삼킴 장애 측정 및 치료 장치.
- [청구항 20] 제19항에서,
상기 센서 본체의 배면에는 고정용 벨트가 고정되는 벨트 홈이 형성되어 있는 삼킴 장애 측정 및 치료 장치.

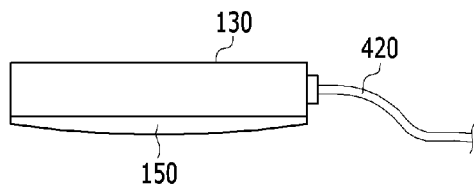
[Fig. 1]



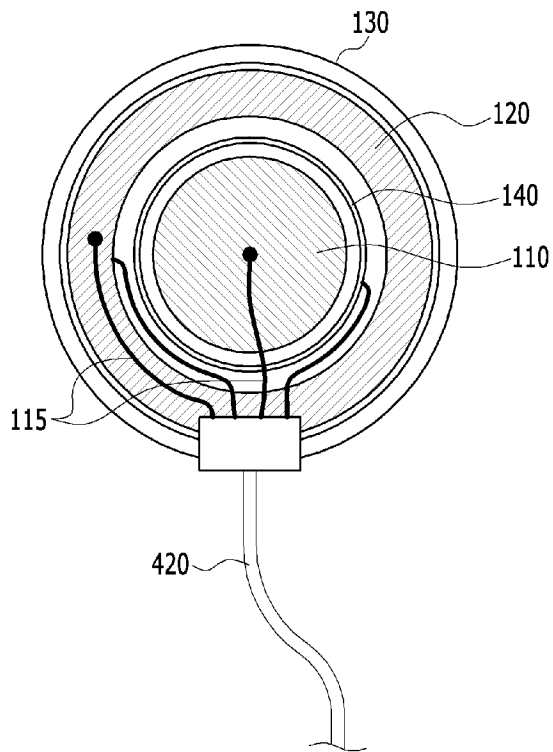
[Fig. 2]



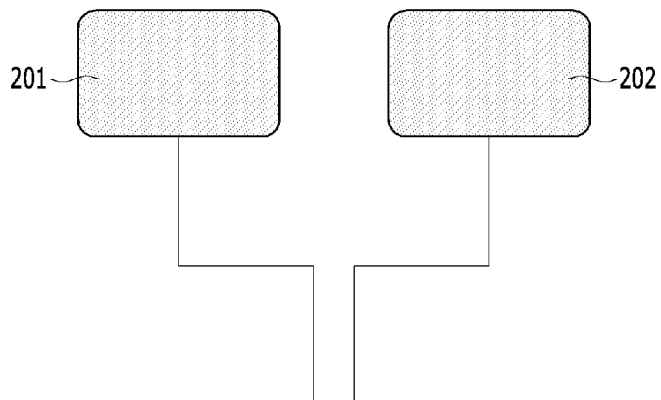
[Fig. 3]



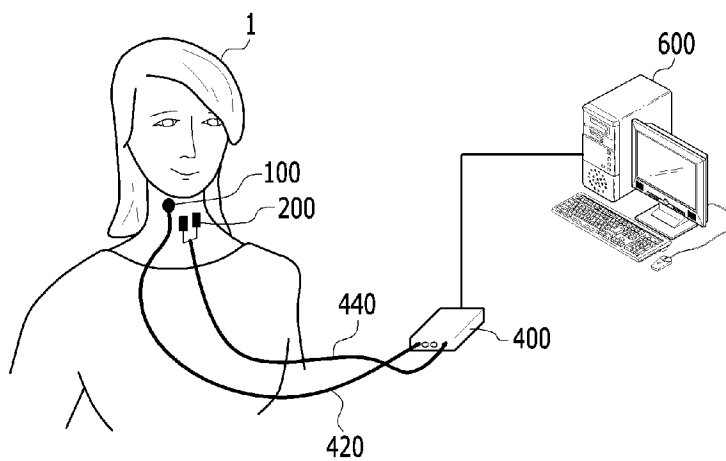
[Fig. 4]



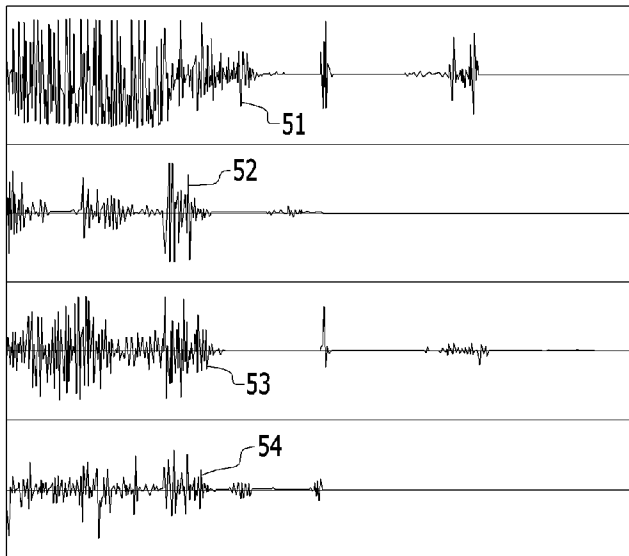
[Fig. 5]



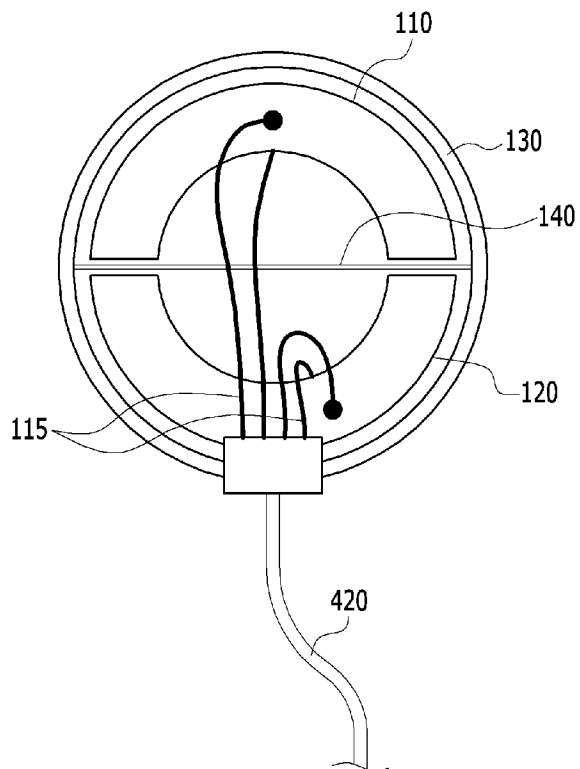
[Fig. 6]



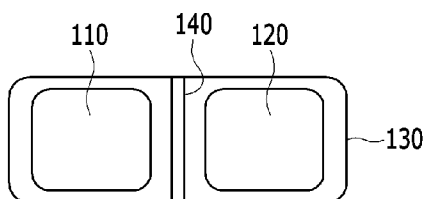
[Fig. 7]



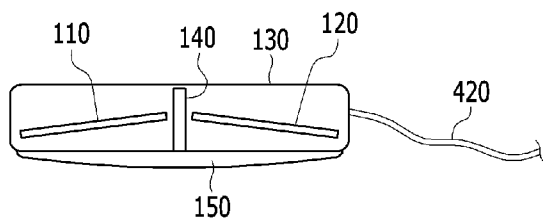
[Fig. 8]



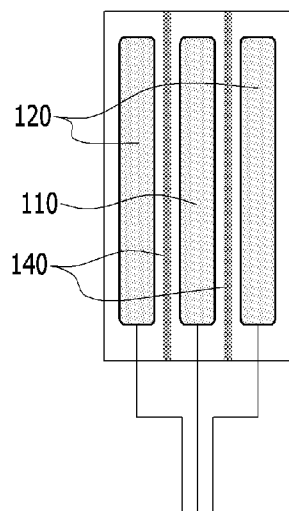
[Fig. 9]



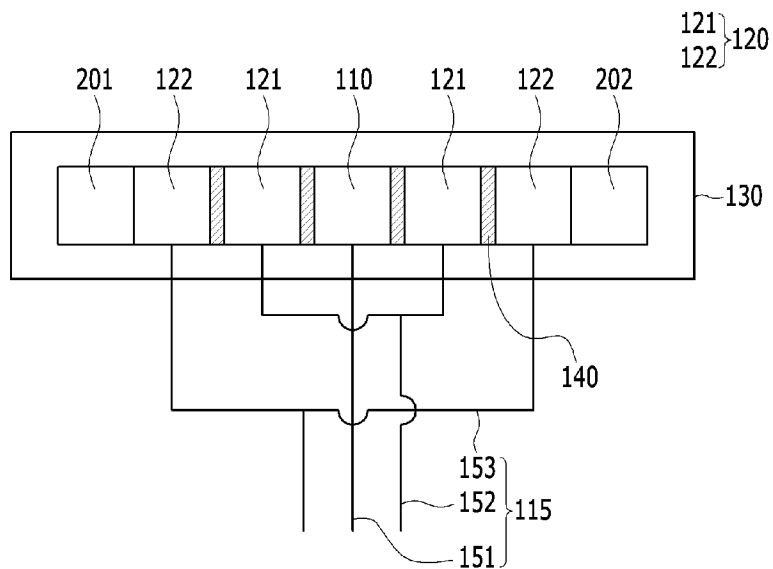
[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]



[Fig. 13]

