

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일
2017년 11월 23일 (23.11.2017) WIPO | PCT

WO 2017/200286 A1

(51) 국제특허분류:

A61N 1/36 (2006.01)

A61N 1/04 (2006.01)

A61N 1/08 (2006.01)

SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/005100

(22) 국제출원일:

2017년 5월 17일 (17.05.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2016-0062297 2016년 5월 20일 (20.05.2016) KR

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) 출원인: 서울대학교산학협력단 (SEOUL NATIONAL UNIVERSITY R&DB FOUNDATION) [KR/KR]; 08826 서울시 관악구 관악로1 (신림동), Seoul (KR).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

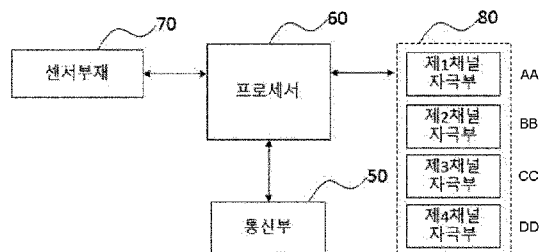
(72) 발명자: 류주석 (RYU, Ju Seok); 22003 인천시 연수구 센트럴로 194, 201-1602(송도동, 더샵 센트럴파크2), Incheon (KR).

(74) 대리인: 이창재 등 (LEE, Chang Jae et al.); 08511 서울시 금천구 디지털로9길 65, 210, 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,

(54) Title: ELECTRICAL STIMULATION TREATMENT DEVICE AND SWALLOWING STIMULATION METHOD USING SAME

(54) 발명의 명칭: 전기자극 치료 장치 및 이를 이용한 연하 자극 방법



50 ... Communication unit
60 ... Processor
70 ... Sensor member
AA ... First channel stimulation unit
BB ... Second channel stimulation unit
CC ... Third channel stimulation unit
DD ... Fourth channel stimulation unit

(57) Abstract: The present invention relates to an electrical stimulation treatment device and a treatment method using the same. An electrical stimulation treatment device, according to one embodiment of the present invention, comprises: a stimulation unit for stimulating the suprahyoid muscles and infrahyoid muscles; and a processor for generating control instructions which operate the stimulation unit, wherein the stimulation unit comprises at least four channels so as to simulate the thyrohyoid muscle, sternohyoid muscle, sternothyroid muscle, and suprahyoid muscle, respectively.

(57) 요약서: 본 발명은 전기자극 치료장치 및 이를 이용한 치료방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 치료장치는, 설골상근과 설골하근을 자극하는 자극부; 및 상기 자극부를 구동하는 제어명령을 생성하는 프로세서를 포함하고, 상기 자극부는, 갑상설골근(thyrohyoid muscle), 흉골설골근(sternohyoid muscle), 흉골갑상근(sternothyroid muscle) 및 설골상근(suprahyoid muscle)을 각각 자극하도록 적어도 4채널 이상으로 구성된다.

WO 2017/200286 A1

명세서

발명의 명칭: 전기자극 치료 장치 및 이를 이용한 연하 자극 방법 기술분야

- [1] 본 발명은 전기자극 치료 장치 및 이를 이용한 연하 자극 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 근력 강화 이외에 근육에 대한 자극 기간을 정하여 정상적인 연하 과정을 유도할 수 있는 전기자극 치료 장치 및 이를 이용한 연하 자극 방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 연하 장애는 먹고 마실 때의 연하(swallowing)가 곤란하게 되어, 더 나아가서는 입에서 음식물의 섭취, 영양섭취를 포기하지 않을 수 없게 되는 경우도 많고, QOL의 관점에서 볼 때 큰 문제가 된다. 동시에, 먹고 마시는 것을 간호하는 사람에게 있어서도, 정신적, 신체적 스트레스가 너무 크다. 또한, 고령자에 있어서 사망 원인으로, 폐렴의 비율이 급격하게 증가하지만, 그 대부분이 연하장애(dysphagia)로 인한 오연성(흡인성)폐렴 (aspiration pneumonia)으로 간주되고 있다.
- [4] 연하장애(dysphagia)의 증상은, 뇌 혈관 장애, 파킨슨병, 노화, 치매, 두경부 암, 방사선 치료, 뇌성마비 등 다양한 질환에서 발생한다 또한, 구강, 인두, 식도 등 연하에 관여하는 부위의 근육과 신경의 이상과 이를 조절하는 중추신경계의 이상 등 다양한 원인에 의해 연하장애가 발생할 수 있다. 따라서, 연하 반사의 개선은 먹고 마시는 것에 따른 부자유를 강요당하는 연하장애 보유자의 QOL향상 및 간호의 부담 경감, 또는 오연성(흡인성)폐렴을 예방하는데 상당히 중요하다.
- [5] 기존의 연하 장애의 치료법으로서, 다양한 재활치료 방법이 시행되어 왔다. 그러나, 재활치료는 대상자에 따라 효과가 큰 경우와 크지 않은 경우도 있고, 대상자의 협조가 필요한 경우도 있다. 따라서 재활치료의 효과를 높이기 위해서는 이들 치료 기법 중 가장 큰 효과를 볼 수 있는 대상을 선별하는 것도 필요하고, 치료 효과가 높은 다양한 치료 기법을 개발하는 것도 필요하다.
- [6]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 다음과 같다.
- [8] 첫째, 정상적인 연하 과정을 유도할 수 있도록 신경과 근육을 강화하는 것이다.
- [9] 둘째, 전기자극을 통해 연하 과정을 유도하는 것이다.
- [10] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을

것이다.

[11]

과제 해결 수단

- [12] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 전기 자극 치료장치는 설골상근과 설골하근을 자극하는 자극부, 상기 자극부를 구동하는 제어명령을 생성하는 프로세서 및 혀의 눌림 또는 설골상근의 수축을 감지하는 센서부재를 포함한다. 상기 자극부는 갑상설골근(thyrohyoid muscle), 흉골설골근(sternohyoid muscle), 흉골갑상근(sternothyroid muscle) 및 설골상근(suprahyoid muscle)을 각각 자극하도록 적어도 4채널 이상으로 구성되며, 상기 센서 부재는 경구개 및 연구개의 인접구간에 혀가 접촉하는 것을 센싱하는 제1 센서부 및 설골상근의 움직임의 센싱하는 제2 센서부를 포함한다.
- [13] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 프로세서는 설골상근에 대한 자극을 시작한 시점으로부터 50~200ms 경과 후, 갑상설골근을 자극하도록 상기 자극부를 구동할 수 있다.
- [14] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 프로세서는 갑상설골근을 1000~1100ms동안 자극하도록 상기 자극부를 구동할 수 있다.
- [15] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 프로세서는 설골상근에 대한 자극을 시작한 시점으로부터 200~400ms 경과 후, 흉골설골근(sternohyoid muscle)과 흉골갑상근(sternothyroid muscle)을 자극하도록 상기 자극부를 구동할 수 있다.
- [16] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 프로세서는 흉골설골근과 흉골갑상근을 900~1100ms동안 자극하도록 상기 자극부를 구동할 수 있다.
- [17] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 프로세서는 설골상근에 대한 자극을 시작한 시점으로부터 1300~1400ms 동안 설골상근(suprahyoid muscle)을 자극하도록 상기 자극부를 구동할 수 있다.
- [18] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 프로세서는 설골상근에 대한 자극을 시작한 시점으로부터 30~180ms 경과 후, 인두수축근(pharyngeal constrictor muscle)을 자극하도록 상기 자극부를 구동할 수 있다.
- [19] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 프로세서는 인두수축근을 800~1000ms동안 자극하도록 상기 자극부를 구동할 수 있다.
- [20] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 프로세서는 설골상근에 대한 자극을 시작한 시점으로부터 1300~1400ms 경과 후, 설골상근, 갑상설골근, 인두수축근, 흉골설골근 및 흉골갑상근에 대한 자극을 동시에 종료하도록 상기 자극부의 구동을 종료할 수 있다.
- [21] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 프로세서는 상기 센서 부재가 혀의 눌림 또는 설골상근의 수축을 감지하면 설골상근을 자극하도록 상기 자극부를 구동할 수 있다.
- [22] 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 전기자극 치료

장치는 혀의 눌림 또는 설골상근의 수축을 감지하는 센서 부재, 상기 센서 부재가 혀의 눌림 또는 설골상근의 수축을 감지하면 설골상근과 설골하근을 자극하는 자극부 및 상기 센서 부재가 감지한 데이터를 전송 받아 상기 자극부를 구동하는 제어 명령을 생성하는 프로세서를 포함한다. 상기 자극부는 양측 설골상근(suprahoid muscle)을 동시에 자극하는 제1 채널, 갑상설골근(thyrohyoid muscle)을 자극하는 제2 채널, 인두수축근(pharyngeal constrictor muscle)을 자극하는 제3 채널 및 흉골설골근(sternohyoid muscle) 및 흉골갑상근(sternothyroid muscle)을 동시에 자극하는 제4 채널을 포함한다. 상기 센서 부재는 경구개 및 연구개의 인접구간에 혀가 접촉하는 것을 센싱하는 제1 센서부 및 설골상근의 움직임에 센싱하는 제2 센서부를 포함한다.

- [23] 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 전기자극 치료 장치를 이용한 연하 자극 방법은 악설골근과 악이복근 중 적어도 어느 하나를 전기적으로 자극하는 제1자극단계, 상기 제1자극단계를 시작한 후 갑상설골근을 자극하는 제2자극단계, 상기 제1자극단계 시작 후 30~180ms가 경과한 후 인두수축근(Pharyngeal constrictor muscle)을 자극하는 제3자극단계 및 센서 부재가 설골상근의 수축 또는 구강 내에서 혀의 눌림을 감지하는 단계를 포함한다. 상기 센서 부재가 설골상근의 수축 또는 구강 내에서 혀의 눌림을 감지하는 단계는 제1 센서부가 경구개 및 연구개의 인접구간에 혀가 접촉하는 것을 센싱하는 단계 및 제2 센서부가 설골상근의 움직임을 센싱하는 단계를 포함한다.
- [24] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1자극단계는 1300~1400ms 동안 수행될 수 있다.
- [25] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제2자극단계는 상기 제1자극단계 시작 후 50~200ms가 경과한 후, 1000~1100ms 동안 수행될 수 있다.
- [26] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 전기자극 치료 장치를 이용한 연하 자극 방법은 센서 부재가 설골상근의 수축 또는 구강 내에서 혀의 눌림을 감지하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 제1자극단계는 상기 센서부재가 설골상근의 수축 또는 구강 내에서 혀의 눌림을 감지하면 수행할 수 있다.
- [27] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 전기자극 치료 장치를 이용한 연하 자극 방법은 흉골설골근과 흉골갑상근 중 적어도 어느 하나를 자극하는 제4자극단계를 더 포함할 수 있다.
- [28] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제4자극단계는 상기 제1자극단계 시작 후 200~400ms가 경과한 후, 900~1100ms 동안 수행될 수 있다.
- [29] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1자극단계와 상기 제2자극단계와 상기 제3자극단계와 상기 제4자극단계는 동시에 종료될 수 있다.
- [30] 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 전기자극 치료 장치는 혀의 눌림 또는 설골상근의 수축을 감지하는 센서 부재, 상기 센서 부재가 혀의 눌림 또는 설골상근의 수축을 감지하면 설골상근과 설골하근을

자극하는 자극부 및 상기 센서 부재가 감지한 데이터를 전송받아 상기 자극부를 구동하는 제어 명령을 생성하는 프로세서를 포함한다. 상기 자극부는 좌측 설골상근(suprahyoid muscle)을 자극 하는 제1 채널, 우측 설골상근(suprahyoid muscle)을 자극 하는 제2 채널, 갑상설골근(thyrohyoid muscle)을 자극하는 제3 채널, 인두수축근(pharyngeal constrictor muscle)을 자극하는 제4 채널 및 흉골설골근(sternohyoid muscle) 및 흉골갑상근(sternothyroid muscle)을 동시에 자극하는 제5 채널을 포함한다. 상기 센서 부재는 경구개 및 연구개의 인접구간에 혀가 접촉하는 것을 센싱하는 제1 센서부 및 설골상근의 움직임을 센싱하는 제2 센서부를 포함한다.

[31]

발명의 효과

[32] 본 발명에 의하면 다음과 같은 효과가 있다.

[33] 첫째, 정상적인 연하 과정을 유도할 수 있도록 근육 및 신경을 자극하여 근육과 신경을 강화할 수 있다.

[34] 둘째, 전기자극을 통해 연하 과정을 유도할 수 있다.

[35] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[36]

도면의 간단한 설명

[37] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자극 치료 장치를 설명하기 위한 인간의 구강 구조를 개략적으로 도시한 구성도이다.

[38] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자극 치료 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

[39] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자극 치료 장치를 설명하기 위해서 자극부가 설치되는 위치를 도시한 예시도이다.

[40] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자극 치료 장치를 설명하기 위해서, 정상인이 음식물을 삼킬 때 설골이 움직이는 궤적을 표시한 예시도이다.

[41] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자극 치료 장치가 삼킴 장애를 치료하는 방법을 설명하기 위한 것으로, 전기자극 치료 장치가 삼킴 장애를 치료하는 방법의 순서도이다.

[42] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자극 치료 장치를 설명하기 위해서, 정상인이 음식물을 삼킬 경우 시간의 흐름에 따른 근육들의 변위를 나타낸 예시도이다.

[43] 도 7은 본 발명의 일 실시예 중 4채널의 자극부를 갖는 전기자극 장치의 블록도이다.

[44] 도 8은 본 발명의 일 실시예 중 6채널의 자극부를 갖는 전기자극 장치의

블록도이다.

- [45] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 장치 중 4채널의 자극부를 부착하는 위치를 표시한 것이다.
- [46] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 장치에 대하여, 도9와 다른 부착예를 표현한 것이다.
- [47] 도 11은 도 10의 경우 인두수축근을 자극하기 위한 자극부의 부착 위치를 표시한 것이다.
- [48] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 장치 중 6채널의 자극부를 부착하는 위치를 표시한 것이다.
- [49] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 장치에 대하여, 도 12와 다른 부착예를 표현한 것이다.
- [50] 도 14는 도 13의 경우 인두수축근을 자극하기 위한 자극부의 부착 위치를 표시한 것이다.
- [51] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 장치의 작동예를 나타낸 타임테이블이다.
- [52] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 장치를 이용한 치료방법을 나타낸 순서도이다.
- [53] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 장치의 활용도이다.

[54]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [55] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다.
- [56] 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [57] 이하, 도면들을 참고하여 본 발명에 대해 설명하도록 한다.
- [58] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 치료 장치를 설명하기 위한 인간의 구강구조를 개략적으로 도시한 것이다.
- [59] 도 1에서 도시된 바에 의하면, 인간의 구강 중에서 삼킴과 관련된 부분은 경구개(HP), 연구개(SP), 설골 상부 근육 및 설골 하부 근육 등이 될 수 있다.
- [60] 경구개(hard palate, HP)와 연구개(soft palate, SP)는 입천장의 일부로써 혀(T)의 상부에 존재하며, 연구개(SP)는 혀 기저(TB)와 인두벽(PW)사이의 트레일링 단부(trailing end, TE)방향으로 후방 연장되어 활모양으로 굽은 형태를 이룬다. 그리고, 경구개(HP)는 입천장에서 딱딱한 부분으로 연구개(SP)와 연결되고

입술쪽으로 연장된 형태이다. 음식물을 삼킬 경우 연구개(SP)가 상승하여 비강을 막고 음식물이 비강으로 가지 못하도록 한다. 설골(hyoid bone, HB)은 후두개(epiglottis, E)에 인접한 혀의 하부 가까이에 존재한다. 아래턱 또는 턱뼈(JB)는 혀(T)의 전면에 있다.

- [61] 설골 상부 근육은 설골(HB)과 연결된 근육 중 상부에 포함된 근육으로 구체적으로, 악이복근(digastric muscle)과 악설골근(mylohyoid muscle)이 포함될 수 있다. 반면 설골 하부 근육은 설골과 연결된 근육 중 하부에 포함된 근육으로 흉골설골근(sternohyoid muscle), 흉골갑상근(sternothyroid muscle), 갑상설골근(thyrohyoid muscle)이 포함될 수 있다.
- [62] 음식물을 삼킬 경우 설골 상부 근육이 수축되고 일정시간이 흐른 후, 설골 상부 근육과 연결된 설골 하부 근육이 수축되며, 이를 통해 인두를 수축시키는 자극이 발생하게 된다.
- [63] 전기자극 치료장치(100)는 연구개(SP)의 움직임, 설골 상부 근육 및 설골 하부 근육의 움직임을 전기자극 치료 장치와 동기화하기 위해서 고정부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [64] 고정부(미도시)는 구강 일측면에 체결되고, 탈착이 가능하다. 고정부(미도시)는 외주면이 도 1에 도시된 구강과 체결가능하도록 구강의 내부 구조와 대응하는 구조로 이루어질 수 있다. 이때 고정부(미도시)는 구강의 형상에 맞게 규격화될 수 있다. 예를 들면, 이빨과 맞물리는 마우스피스, 틀니 등이 고정부가 될 수 있으며, 이에 한정할 것은 아니다. 고정부(미도시)는 3D 프린팅 기술 또는 molding하는 것을 이용하여 이빨 및 구강에 정확히 맞물리는 형상으로 제작이 가능하다.
- [65] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 치료 장치를 개략적으로 도시한 블록도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자극 치료장치를 설명 하기 위해서 자극부가 설치되는 위치를 도시한 예시도이다.
- [66] 전기자극 치료장치(100)는 도 2에 도시된 바와 같이 센서부재 (10,20)를 포함할 수 있다. 센서부재(10,20)는 소정의 움직임을 센싱할 수 있는 센서를 포함할 수 있다. 나아가, 센서부재(10,20)는 센싱 신호를 통신부(50)및 자극부 (30,40)중 적어도 어느 하나와 송수신할 수 있다. 구체적으로 센서부재(10,20)는 신체의 일부분에서 발생하는 소정의 움직임을 센싱하고 센싱 신호를 전송할 수 있다. 예를 들어, 소정의 움직임은 경구개(HP)와 혀가 접촉하는 것일 수 있다.
- [67] 또 다른 예로 소정의 움직임은 경구개(HP)및 연구개(SP)의 인접부와 혀의 접촉이 될 수도 있고, 설골 상부 근육의 수축이 될 수도 있다. 이러한 소정의 움직임을 센싱하는 센서부재(10, 20)는 제1센서부(10)와 제2센서부(20)를 포함할 수 있다. 구체적으로, 제1센서부(10)는 경구개(HP)와 혀가 접촉하는 것을 센싱하여 센싱 신호를 통신부(50)를 통해 자극부(30, 40)로 송수신할 수 있다.
- [68] 또한, 제1센서부(10)는 경구개(HP)및 연구개(SP)의 인접 구간에 혀가 접촉하는 것을 센싱하여 통신부(50)를 통해 자극부(30,40)로 송수신할 수 있다.

제1센서부(10)는 예를 들어 근접 센서, 접촉센서 등으로 구현될 수 있으며 이는 단지 예시일 뿐 본 발명의 제1센서부는 예시에 한정되지 않는다.

- [69] 추가로, 제2센서부(20)는 설골 상부 근육의 움직임(예를 들어 수축)을 센싱하여 통신부(50)를 통해 자극부(30,40)에 송수신할 수 있다. 제2센서부(20)는 예를 들어 모션 센서, 변위 센서, 근전도 센서 등으로 구현될 수 있으며 이는 단지 예시일 뿐 본 발명의 제2센서부는 예시에 한정되지 않는다.

[70]

- [71] *한편, 전기자극 치료 장치(100)는 자극부(30,40)를 더 포함할 수 있다. 자극부(30,40)는 소정의 위치에 물리적 또는 전기적 자극을 줄 수 있는 부재를 포함한다. 예를 들어, 자극부(30,40)는 치료의 목적을 가진 전극일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [72] 본 발명은, 이러한 자극부(30,40)를 이용하여 센서부재(10,20)로부터 센싱 신호를 수신 받아 지정된 위치에 물리적 또는 전기적 자극을 주는 자극부(30,40)를 포함할 수 있다. 또한 본 발명의 자극부는 센싱 신호 없이 착용자의 입력에 의해 지정된 위치에 물리적 또는 전기적 자극을 줄 수도 있다. 여기서 지정된 위치는 설골 상부 근육 및 설골 하부 근육, 인두 수축근 중 적어도 어느 하나가 될 수 있다.

- [73] 자극부(30, 40)는 설골 상부 근육을 자극하는 제1자극부(30)와 설골 하부 근육을 자극하는 제2자극부(40)중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따라 제1센서부(10)또는 제2센서부(20)로부터 센싱 신호를 수신 받아 제1자극부(30)가 설골 상부 근육을 자극하고 제2자극부(40)가 설골 하부 근육을 자극할 수 있다.

- [74] 또한, 착용자는 제1센서부(10)또는 제2센서부(20)의 센싱 신호가 없이도 제1자극부(30)및 제2자극부(40)를 이용하여 지정된 위치에 물리적 또는 전기적 자극을 줄 수도 있다.

- [75] 센싱 신호 없이 자극을 주는 제1자극부(30)및 제2자극부(40)를 이용하여 지정된 위치에 물리적 또는 전기적 자극을 주는 경우에는, 착용자는 버튼 등을 이용하여 제1자극부(30)로 하여금 설골 상부 근육에 자극을 주고 소정의 시간 후 제2자극부(40)를 이용하여 설골 하부 근육에 자극을 줄 수 있다.

- [76] 한편, 자극부(30,40)가 지정된 위치에 물리적 또는 전기적 자극을 주는 경우, 지정된 위치가 자극에 반응하는 데까지는 소정의 시간이 걸릴 수 있다. 예를 들면, 제1자극부(30)가 설골 상부 근육에 자극을 주는 경우, 설골 상부 근육이 수축하는 데까지는 0.3초가 걸릴 수 있다. 마찬가지로, 제2자극부(40)가 설골 하부 근육에 자극을 주는 경우, 설골 하부 근육이 수축하는 데까지는 0.3초가 걸릴 수 있다. 따라서, 자극부를 설치함에 있어서는 근육이 작동하는 시간 간격을 고려해서 설치할 수 있다.

- [77] 한편, 제1자극부(30)와 제2자극부(40)는 각각 복수의 채널을 포함하는 구성일 수 있다. 예를 들면, 자극부(30,40)는 설골 상부 근육에 부착된 복수의 채널을

포함하는 제1자극부(30) 및 설골 하부 근육에 부착된 복수의 채널을 포함하는 제2자극부(40)를 포함할 수 있다.

[78] 구체적으로 전원을 포함하는 하나의 폐회로가 형성되고 폐회로에 전류를 흘렸을 때, 전류가 흘러가는 통로를 채널이라고 할 수 있다. 예를 들어 전원, 전원에 연결한 2개의 전극(음극 및 양극) 및 전극 사이를 연결시켜주는 근육을 포함하여 1채널로 할 수 있다. 이때, 채널은 전기자극을 주기 위한 구성으로 각 채널은 2개의 전극(양극 및 음극)을 포함할 수 있다.

[79] 도 3에서 도시된 바와 같이, 자극부(30, 40)는 제1자극부(30) 및 제2자극부(40)를 포함하는 (8개 전극)을 이용할 수 있다. 4채널의 자극부(40)를 사용하는 경우 설골 상부 근육에 4개(2개 채널)의 전극이 부착되고 설골 하부 근육에 4개의 전극(2개 채널)이 부착될 수 있다.

[80] 설골 상부 근육을 자극하는 제1자극부(30)에 포함되는 전극이 배치되는 기준은 설골 상부 근육에 포함되는 근육 중 적어도 하나를 자극할 수 있는 위치이다. 예를 들어, 제1자극부(30)는 설골 상부 근육을 덮고 있는 피부의 외측면에 배치될 수 있다.

[81] 또 다른 예로 설골 상부 근육에 자극을 주는 제1자극부(30)의 경우 설골 상부 근육을 구성하는 근육 중 하나인 악이복근에 하나의 전극(음극 또는 양극)이 부착되고 또 다른 하나의 전극은 악설골근(mylohyoid muscle)을 덮고 있는 피부의 외측면에 부착될 수도 있다.

[82] 그리고, 제2자극부(40)는 설골 하부 근육을 덮고 있는 피부의 외측면에 배치될 수 있다. 예를 들어 설골 하부 근육에 자극을 주는 채널의 경우 갑상설골근에 대응하는 피부의 외측면에 전극 하나가 부착되고, 전극이 설치된 위치로부터 수직으로 아래쪽이고 흉골갑상근에 대응하는 피부의 외측면에 전극 하나가 부착될 수도 있다.

[83] 또 다른 예로 설골 하부 근육에 자극을 주는 채널의 경우 갑상설골근에 대응하는 피부의 외측면에 전극 하나가 부착되고, 전극이 설치된 위치로부터 수직으로 아래쪽이고 흉골설골근에 대응하는 피부의 외측면에 전극 하나가 부착될 수 있다. 또한, 인두수축근에 자극부를 붙이는 것도 가능하다..

[84] 제1자극부(30)는 설골 상부 근육을 자극할 수 있다면, 어떤 위치든 제1자극부(30)가 설치될 수 있다. 또한, 제2자극부(40)는 설골 하부 근육을 자극할 수 있다면, 어떤 위치든 제2자극부(40)가 설치될 수 있다.

[85] 한편, 자극부는 제1자극부(30) 및 제2자극부(40) 중 어느 하나만으로 구현될 수도 있다. 예를 들어 설골 상부 근육이 정상적으로 수축되는 삼킴 장애 환자의 경우 경구개의 움직임까지 센싱해야 할 필요가 없으므로 복수의 채널로 이루어진 제2자극부(40)만을 설치하여 설골 하부 근육을 수축할 수 있다. 또한, 필요한 경우에는 설골 상부 근육이 정상적으로 수축되는 삼킴 장애 환자라도 제1자극부(30) 및 제2자극부(40) 모두 설치해서 4~6개의 채널로 설골 상부 근육 및 설골 하부 근육 모두 자극할 수도 있다.

- [86] 전기자극 치료 장치(100)는 전기 자극기를 자극부(30, 40)로 이용할 수 있다. 한편, 센서 부재(10,20)가 자극을 센싱하고 제1자극부(30)가 전기자극을 주기까지는 소정의 시간 지연을 설정할 수 있다. 예를 들어 제1자극부(30)는 제1센서부(10) 및 제2센서부(20) 중 적어도 어느 하나로부터 센싱 신호를 수신하여 소정의 시간지연 후 설골 상부 근육을 수축시키는 자극을 줄 수 있다.
- [87] 시간 지연은 착용자에 따라 다르게 설정될 수 있다. 구체적으로, 자극을 받은 설골 상부 근육 및 설골 하부 근육이 수축 할 때까지 걸리는 시간 및 기 설정된 시간 지연을 이용하여, 정상인이 음식을 삼키는 것과 같은 설골의 움직임을 구현할 수 있다. 즉, 정상인의 설골의 움직임에 동기화가 가능하다. 예를 들어 경구개에 혀가 닿고 0.5초 후 설골 상부 근육이 수축되는 환자가 있고, 그 환자의 근육에 자극을 줄 경우 0.3초 후 근육이 수축을 한다고 하 면, 제1자극부(30)가 제1센서부(10)으로부터 신호를 수신하고 0.2초의 시간 지연을 설정한다면 환자는 제1센서부(10)로부터 신호를 수신하고 0.5초 후 설골 상부 근육이 수축될 수 있다.
- [88] 반면, 센서 부재(10, 20)가 자극을 센싱하고 제1자극부(30)가 전기자극을 주기까지는 시간 지연을 설정하지 않을 수도 있다. 예를 들면, 제1자극부(30)는, 제2센서부(20)로부터 센싱 신호를 수신한 후 곧바로 설골 상부 근육을 수축시키는 자극을 줄 수도 있다.
- [89] 제1자극부(30)가 설골 상부 근육을 수축시키는 자극을 준 후, 제2자극부(40)가 설골 하부 근육을 수축시키는 자극을 줄 수 있다. 제1자극부 가 설골 상부 근육을 수축시키는 자극을 준 후 제2자극부가 설골 하부 근육을 수축 시키는 자극을 주는 일련의 과정은, 환자의 설골의 움직임을 정상인이 음식물을 삼킬 때 설골의 움직임과 동기화하기 위한 과정이다. 이를 통해서 설골 움직임을 정상화하고 삼킴 기능을 호전시킬 수 있다.
- [90] 또한 제1자극부(30)가 설골 상부 근육을 수축시키는 자극을 준 후, 제2자극부(40)가 설골 하부 근육을 수축시키는 데에도 시간지연이 설정될 수 있다. 시간 지연은 착용자에 따라 다르게 설정될 수 있으며, 필요한 경우 시간지연이 설정되지 않을 수도 있다.
- [91] 한편, 전기자극 치료장치(100)는 자극부(30, 40)를 이용하여 설골 상부 근육 및 설골 하부 근육에 자극을 주기 위해서, 센서 부재(10,20)의 신호를 송수 신하여 자극부(30, 40)에 송수신하는 통신부(50)를 포함할 수 있다.
- [92] 한편 통신부(50)는 무선 및 유선 중 적어도 하나 이상의 방법으로 신호 전달이 가능하다. 즉 통신부(50)는 유선 및 무선 중 적어도 하나를 통해 센서 부재 (10,20) 및 자극부(30, 40)와 신호를 주고 받을 수 있다.
- [93] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 혀가 경구개(HP)와 연구개(SP)의 인접부나 경구개(HP)에 자극을 주면, 자극을 센싱한 제1센서부(10)가 유선 및 무선 중 적어도 하나 이상의 방법으로 통신부(50)에 신호를 주게 되고, 신호가 통신부(50)에 도달시, 통신부(50)는 유선 및 무선 중 적어도 하나 이상의

방법으로 자극부(30,40)로 센싱 결과 신호를 전달하며, 자극부(30, 40)는 기 설정된 위치에 전기적 자극을 주어 삼킴 장애를 해소할 수 있다.

[94] 또한 본 발명의 또 다른 일 실시예에 의하면, 설골 상부 근육이 수축 함에 따라 설골 상부 근육의 수축을 센싱한 제2센서부(20)는 유선 및 무선 중 적어도 하나 이상의 방법으로 통신부(50)로 신호를 주게 되고, 신호가 통신부(50)에 도달 시, 통신부(50)는 유선 및 무선 중 적어도 하나 이상의 방법으로 자극부 (30,40)로 통신하고, 자극부(30, 40)는 기 설정된 위치에 전기적 자극을 주어 삼킴 장애를 해소할 수 있다.

[95] 상기와 같은 전기자극 치료 장치(100)를 환자에게 적용하기 위해서는 정상인이 음식물을 삼킬 때 설골의 움직임을 확인할 필요가 있다.

[96] 도 4는 정상인이 음식물을 삼킬 때 설골이 움직이는 궤적을 표시한 예시도이다.

[97] 음식물을 삼킬 때, 설골은 자극을 받은 후 대략 0.3초 정도의 시간이 흐른 후, 최고 위치(B)에 위치한다. 그리고 다시 대략 0.3초 (예를 들면, 0.33 초) 정도의 시간이 흐른 후, 설골은 원래의 높이로 돌아오게 되는데, 이 때의 위치는 설골의 초기 위치(A)로부터 수평방향으로 가장 먼 위치(C)에 위치한다.

[98] 이 때, 설골은 C위치에서 대략 0.3초 (예를 들면, 0.33초)의 시간을 보내게 되는데, 삼킴 작용을 하기 위해서는 이 시간 동안 힘을 유지해야만 한다.

[99] 그리고, 설골은 대략 0.15초 동안 (예를 들면, 0.13초) 다시 설골의 초기 위치를 향해서 이동하여 최저점(D)에 위치한다.

[100] 도 4에서 도시된 바와 같이 정상인이 음식물을 삼킬 경우 정해진 시간에 설골, 갑상설골근의 움직임에 따라 후두의 거상 및 인두수축근의 수축이 필요하다. 본 발명의 일 실시예에 의하면 이러한 근육 및 신경에 수축을 수축시켜 정상적인 삼킴 과정을 유도할 수 있다. 그러나, 삼킴 장애가 있는 환자의 설골 (HB)이 도 4와 같이 움직이기 위해서는 환자의 설골 상부 근육과 설골 하부 근육을 정해진 시간에 자극을 줄 필요가 있다. 즉, 삼킴 장애가 있는 환자의 설골(HB)이 도 4과 같이 움직이기 위해서 기 설정된 시간에 설골 상부 근육 및 설골 하부 근육에 자극이 가해질 수 있다. 설정되는 시간은 환자의 구강 구조 및 환자의 훈련도에 따라 달라질 수 있다.

[101] 예를 들어, 정상인 경우 도 4과 같은 설골(HB)의 움직임이 있는 환자가 삼킴 장애가 발생한 경우 설골 상부 근육이 수축을 하고, 0.3초 만에 설골 하부 근육이 수축을 하도록 설골 상부 근육과 설골 하부 근육에 자극이 있어야 도 4과 같이 설골이 움직이게 된다.

[102] 한편, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자극 치료 장치(100)가 삼킴 장애를 치료하는 방법을 설명하기 위한 것으로, 전기자극 치료 장치(100)를 이용한 치료방법의 순서도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자극 치료 장치(100)를 설명하기 위해서, 정상인이 음식물을 삼킬 경우 시간의 흐름에 따른 근육들의 변위를 나타낸 예시도이다.

[103] 전기자극 치료 장치는 작동을 위해서 착용자의 삼킴 의사를 판단할 수 있다.

예를 들어, 착용자는 착용자가 소정의 음식물을 삼키고 싶은 의사가 있을 때에만 제1자극부가 설골 상부 근육을 수축시키도록 전기자극 치료 장치(100)에 입력할 수 있다. 착용자는 버튼을 누르거나 외부 서버에 삼킴 의사를 입력하여 전기자극 치료 장치를 작동시킬 수 있다.

- [104] 또한 본 발명은 정상인이 소정의 음식물을 삼키는 경우와 환자가 소정의 음식물을 삼키는 경우의 설골의 움직임을 동기화 하는 것이 목적인 바, 전기자극 치료 장치(100)는 설골 상부 근육에 자극을 주는 것의 전제로 착용자의 삼킴 의사를 센서를 통해서도 판단할 수 있다.
- [105] 도 5에서 확인할 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예인 전기자극 치료 장치(100)는 제1센서부(10)를 이용하여 압력 등 소정의 움직임을 센싱한다. (S1001).
- [106] 정상적으로 식피를 구강에 이어 인두로 보내기 위해 혀가 식피를 뒤로 밀게 되고, 이 때 경구개 또는 경구개와 연구개 인접부를 누르게 된다. 제1센서부(10)는 이러한 압력을 감지한다.
- [107] 제1센서부(10)가 센싱하는 소정의 움직임은 경구개(HP)에 혀가 닿는 것을 포함할 수 있다. 또한, 제1센서부(10)가 센싱하는 소정의 움직임은 연구개(SP) 및 경구개(HP)의 인접부에 혀가 닿는 것을 포함할 수 있다.
- [108] 제1센서부(10)가 소정의 움직임을 센싱하면, 센싱 자극을 통신부(50)를 통해 자극부(30, 40)로 송수신할 수 있다. 제1센서부(10)가 센싱 자극을 송수신할 때, 제1센서부(10)는 기 설정된 수치 이상의 센싱 자극만을 송수신할 수도 있다. 예를 들면, 제1센서부(10)는 경구개(HP)에 혀가 닿기만 해도 센싱 자극을 통신부(50) 및 자극부(30, 40) 중 적어도 어느 하나에 송수신할 수 있으나 1N(뉴턴) 이상의 힘이 센싱 되었을 때만 통신부(50)를 통해 자극부(30, 40)에 송수신할 수도 있다.
- [109] 한편, 전기자극 치료 장치(100)는 제2센서부(20)를 이용하여 소정의 움직임을 센싱할 수 있다(S1002). 제2센서부(20)가 센싱하는 소정의 움직임은 설골 상부 근육의 수축을 포함할 수 있다.
- [110] 제2센서부(20)가 설골 상부 근육의 수축을 센싱하면, 센싱 자극을 통신부(50)를 통해서 자극부(30, 40)에 송수신할 수 있다.
- [111] 제2센서부(20)가 센싱 자극을 송수신할 때, 제2센서부(20)는 기 설정된 수치 이상의 센싱 자극만을 송수신할 수도 있다. 예를 들면, 제1센서부(10)는 설골 상부 근육이 움직이기만 해도 센싱 자극을 통신부(50)를 통해서 자극부(30, 40)에 송수신할 수 있으나 설골 상부 근육의 수축이 센싱 되었을 때만 통신부(50)를 통해서 자극부(30, 40)에 송수신할 수도 있다.
- [112] 본 발명의 일 실시예인 전기자극 치료 장치(100)는 제1자극부(30)를 이용하여 설골 상부 근육을 수축시킬 수 있다(S1003). 전기자극 치료 장치(100)는 착용자가 버튼을 누르거나 외부 서버에 입력한 삼킴 의사를 확인하여 전기자극 치료 장치(100)는 설골 상부 근육을 수축시킬 수 있다.
- [113] 제1자극부(30)는 제1센서부(10) 및 제2센서부(20) 중 적어도 하나에서 센싱 신호를 받아서 설골 상부 근육을 수축시킬 수 있다. 한편, 센서 부재(10, 20)가

압력 등의 움직임을 센싱하고 제1자극부(30)가 전기자극을 주기까지는 소정의 시간 지연을 설정할 수 있다. 예를 들어 제1자극부(30)는 제1센서부(10) 및 제2센서부(20) 중 적어도 어느 하나로부터 센싱 신호를 수신하여 소정의 시간지연 후 설골 상부 근육을 수축시키는 자극을 줄 수 있다.

- [114] 시간 지연은 착용자에 따라 다르게 설정될 수 있다. 예를 들면, 환자의 혀가 경구개(HP)와 연구개(SP)의 인접부 또는 경 구개(HP)를 자극할 경우 설골 상부 근육에 자극이 올 때까지 0.5초 에서 1초 정도의 시간이 소요되는 바, 본 발명에서는 이를 응용하여 제1센서부(10)에서 자극이 센싱 되고 제1자극부(30)가 자극을 주는 데 걸리는 시간을, 제1자극부가 자극을 주고 설 골 상부 근육이 수축되는 시간을 고려하여, 0.2초에서 0.7초 정도의 시간 지연을 설정할 수 있다.
- [115] 다른 예로, 환자에게 혀로 누른 뒤 일정한 시간이 지난 뒤 삼키도록 훈련을 시키는 것도 가능하다.
- [116] 반면, 센서 부재(10,20)가 자극을 센싱하고 제1자극부(30)가 전기자극을 주기까지는 시간 지연을 설정하지 않을 수도 있다. 예를 들면, 제1자극부(30)는, 제2센서부(20)로부터 센싱 신호를 수신한 후 곧바로 설골 상부 근육을 수축시키는 자극을 줄 수도 있다. 설골 상부 근육을 수축시키기 위해서 제1자극부(30)는 설골 상부 근육을 덮는 피부 외측면에 부착될 수 있다.
- [117] 그리고, 제1자극부(30)는 2개의 전극과 전원을 연결하여 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1자극부(30)는 2개의 전극과 전원이 연결된 형태로 설 골 상부 근육을 구성하는 악이복근 및 악설골근 중 적어도 하나를 덮고 있는 피부 외측면에 부착될 수 있다.
- [118] 추가로, 제1자극부(30)는 설골 상부 근육 외에 다른 부위에 부착되 어 설골 상부 근육을 자극할 수도 있다. 예를 들면, 제1자극부(30)는 설골 상부 근육과 일정거리 이격되어 목에 부착되고 설골 상부 근육에 자극을 줄 수도 있다. 그리고, 전기자극 치료 장치(100)는 제2자극부(40)를 이용하여 설골 하부 근육을 수축시킬 수 있다(S1004). 구체적으로, 제2자극부(40)는 2개의 전극과 전원이 연결된 형태로 설골 하부 근육을 구성하는 갑상설골근(thyrohyoid muscle), 흉골설골근(sternohyoid muscle), 흉골갑상근(sternothyroid muscle) 중 적어도 하나에 자극을 줄 수 있다.
- [119] 흉골설골근(sternohyoid muscle), 흉골갑상근(sternothyroid muscle) 및 갑상설골근(thyrohyoid muscle) 중 적어도 하나에 제2자극부(40)가 자극을 주기 위해서 제2자극부(40)는 흉골설골근, 흉골갑상근 및 갑상설골근 중 적어 도 하나에 대응되는 위치를 덮고 있는 피부의 외측면에 부착될 수 있다. 추가로, 제2자극부(40)는 설골 하부 근육 외에 인두수축근에 부착되어 설골 하부 근육을 자극할 수도 있다.
- [120] 설골 상부 근육이 수축되고 나서 제2자극부(40)를 이용하여 설골 하 부 근육을 수축시킬 때까지 소정의 시간지연이 설정될 수 있다. 예를 들어 정상인이

음식물을 삼킬 경우 설골 상부 근육이 수축되고 0.3초 후 설골 하부 근육이 수축되므로 제2자극부가 설골 하부 근육을 수축시키기 위해서 설골 상부 근육이 수축하고 소정의 시간지연이 설정될 수 있다. 또한 필요한 경우 소정의 시간지연이 설정되지 않을 수도 있다. 예를 들어, 정상인이 음식물을 삼킬 경우 설골 상부 근육이 수축되고 0.3초 후 설골 하부 근육이 수축되는 경우, 제2자극부가 설골 하부 근육을 자극 하고 설골 하부 근육이 수축하는데 걸리는 시간이 0.3초라면, 제2자극부는 설골 상부 근육이 수축됨을 확인함과 동시에 설골 하부 근육에 자극을 줄 수도 있다.

- [121] 제2자극부(40)가 설골 하부 근육에 자극을 주고 나서 더 삼킬 음식이 있는지 확인하고 음식의 유무에 따라 전기자극 치료 장치(100)를 종료할지 판단한다(S1005). 판단 결과 더 삼킬 음식이 없는 경우, 전기자극 치료 장치(100)는 종료한다.
- [122] 도 6을 통해서 본 발명의 일 실시예인 전기자극 치료 장치(100)를 이용한 치료 방법에 대해서 설명한다.
- [123] 도 6을 참조하여 예를 들면, 설골 상부 근육이 수축할 경우 설골 하부 근육이 수축할 때까지 0.3초 정도의 시간이 소요되는 바, 설골 상부 근육이 수축을 센싱한 직후 설골 상부 근육에 자극을 주고, 그 후 0.3초 내외로 설골 하부 근육에 자극을 줄 수 있다. 예를 들어 제1센서부(10), 설골 상부 근육에 2채널의 형태로 부착되는 제1자극부(30) 및 설골 하부 근육에 2채널의 형태로 부착되는 제2자극부(40)를 포함하는 동기화된 전기자극 치료 장치(100)의 경우, 제1센서부(10)가 센싱하고 0.3 초 후 악이복근과 악설골근을 포함하는 설골 상부 근육에 설치된 제1자극부(30)가 설골 상부 근육을 수축시키고 제1센서부(10)가 센싱하고 650ms 후에 수축 최고점이 되며 대략 1400ms 뒤에는 수축을 멈추도록 할 수 있다. 그리고, 전기자극 치료 장치(100)는 홍골설골근, 홍골갑상근 및 갑상설골근을 포함하는 설골 하부 근육에 설치된 제2자극부(40)도 설골 하부 근육을 수축시키는데, 설골 상부 근육의 수축 시작 후 대략 0.3초 뒤에 설골 하부 근육 수축을 시작하여, 제1센서부(10)가 센싱하고 820ms 후에는 수축 최고점이 되고 대략 1400ms 뒤에는 수축을 멈추도록 할 수 있다. 또한, 복수의 자극부를 통해 인두수축근도 자극할 수 있다.
- [124] 또 다른 예로, 제2센서부(20), 설골 상부 근육에 2채널의 형태로 부착되는 제1자극부(30) 및 설골 하부 근육에 2채널의 형태로 부착되는 제2자극부(40)를 포함하는 동기화된 전기자극 치료 장치(100)의 경우, 제2센서부(20)가 센싱한 직후 악이복근과 악설골근을 포함하는 설골 상부 근육에 설치된 제1자극부(30)가 설골 상부 근육을 수축시키게 된다.
- [125] 그리고, 전기자극 치료 장치(100)는 홍골설골근, 홍골갑상근 및 갑상설골근 등을 포함하는 설골 하부 근육에 설치된 제2자극부(40)도 설골 하부 근육을 수축시키는데, 설골 상부 근육의 수축 시작 후 대략 0.3초 뒤에 설골 하부 근육 수축을 시작하게 된다.

- [126] 한편, 전기자극 치료 장치(100)는 통신부(50)를 포함하고, 자극 부(30,40)가 일정시간 내에 설치된 부분에 자극을 주는 단계는 통신부(50)를 이용하여 센서 부재(10, 20) 및 자극부(30, 40)와 신호를 유선 또는 무선으로 송수신 하는 단계를 포함할 수 있다.
- [127] 즉, 전기자극 치료 장치(100)는 센서 부재(10, 20)를 이용하여 자극을 센싱하는 단계(S1001)후 통신부(50)를 이용하여 자극부(30, 40)가 일정시간 내에 설치된 부분에 자극을 주는 단계(S1003)를 진행하도록 유선 또는 무선으로 센싱 신호를 송수신할 수 있다. 도 7은 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 장치의 블록도이다.
- [128] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 치료 장치는, 구강 내에서 혀의 눌림을 감지하는 센서 부재(70), 센서 부재(70)가 혀의 눌림을 감지하면 설골상근과 설골하근을 자극하는 자극부(80) 및 센서 부재(70)가 감지한 데이터를 전송 받아 자극부(80)를 구동하는 제어 명령을 생성하는 프로세서(60)를 포함하고, 자극부(80)는, 갑상설골근(thyrohyoid muscle), 흉골설골근(sternohyoid muscle), 흉골갑상근(sternothyroid muscle) 및 설골상근(suprahoid muscle)을 각각 자극하도록 적어도 4채널 이상으로 구성된다.
- [129] 설골상근은 악설골근(mylohyoid muscle), 악이복근(diagastic muscle)을 포함한다. 설골하근은 갑상설골근(thyrohyoid muscle), 흉골설골근(sternohyoid muscle) 및 흉골갑상근(sternothyroid muscle)등을 포함한다.
- [130] 자극부는 제1자극부와 제2자극부 뿐만 아니라, 단일 4채널 또는 6채널로도 구성이 가능하다. 즉 제1, 2채널은 양측 설골상근육을 자극하고, 제3채널은 갑상연골근육을 자극, 제4채널은 설골하 근육(흉골설골근(sternohyoid muscle), 흉골갑상근(sternothyroid muscle)을 함께 자극하는 구성도 가능하다. 추가로 제1채널은 양측 설골상근육을 자극하고, 제2채널은 인두수축근을 자극, 제3채널은 갑상연골근육을 자극, 제4채널은 설골하 근육(흉골설골근(sternohyoid muscle), 흉골갑상근(sternothyroid muscle)을 함께 자극하는 구성도 가능하다. 추가로 제1, 2채널은 양측 설골상근육을 자극하고(우측, 좌측), 제3채널은 갑상연골근육을 자극, 제4채널은 설골하 근육(흉골설골근(sternohyoid muscle), 흉골갑상근(sternothyroid muscle)을 함께 자극하고, 제5채널은 인두수축근을 자극(양측)하는 5채널 형식과 5, 6채널이 양측 인두수축근을 자극하는 6채널 형태도 가능하다. 전기자극기의 각 채널 별로 수축을 시작하는 잠시와 수축 기간 등은 정상 근육의 수축 알고리즘에 기반하며, 정상적인 근육의 수축에 바탕을 두고, 정상적인 움직임이 유도되도록 만들어진 알고리즘에 바탕을 둔다.
- [131] 도 7은 본 발명의 일 실시예 중 4채널의 자극부(80)를 갖는 전기자극 장치의 블록도이다. 도 8은 본 발명의 일 실시예 중 6채널의 자극부(80)를 갖는 전기자극 장치의 블록도이다.
- [132] 도 7 및 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 치료 장치는,

설골상근과 설골하근을 자극하는 자극부(80) 및 자극부(80)를 구동하는 제어 명령을 생성하는 프로세서(60)를 포함하고, 자극부(80)는, 갑상설골근(thyrohyoid muscle), 흉골설골근(sternohyoid muscle), 흉골갑상근(sternothyroid muscle) 및 설골상근(suprahoid muscle)을 각각 자극하도록 적어도 4채널 이상으로 구성된다.

- [133] 4채널로 구성할 경우 자극부(80)는 제1채널자극부(80), 제2채널자극부(80), 제3채널자극부(80) 및 제4채널자극부(80)를 포함한다. 또한 6채널로 구성할 경우 자극부(80)는 제1채널자극부(80), 제2채널자극부(80), 제3채널자극부(80), 제4채널자극부(80), 제5채널자극부(80) 및 제6채널자극부(80)를 포함한다.
- [134] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 장치 중 4채널의 자극부(80)를 부착하는 위치를 표시한 것이다.
- [135] 도 9를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 치료 장치는 4개의 채널로 구성된다. 3개의 채널을 구성하는 제1채널자극부(80), 제2채널자극부(80) 및 제3채널자극부(80)는 우측 설골상 근육, 좌측 설골상 근육, 양측 갑상연골근을 자극한다. 제4채널자극부(80)는 양측 흉골설골근, 흉골갑상근을 자극한다.
- [136] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 장치에 대하여, 도 9와 다른 부착예를 표현한 것이다.
- [137] 도 10을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 전기자극 치료 장치는 4개의 채널로 구성된다.
- [138] 이 중 3개의 채널을 구성하는 제1채널자극부(80), 제2채널자극부(80) 및 제3채널자극부(80)는 양측 설골상 근육, 갑상연골근 및 양측 인두 수축근을 각각 자극한다. 제4채널자극부(80)는 양측 흉골설골근, 흉골갑상근을 자극한다.
- [139] 도 11은 도 10의 경우 인두수축근을 자극하기 위한 자극부(80)의 부착 위치를 표시한 것이다. 도 11과 다시 도 10을 참조하면, 양측 인두 수축근을 1채널로 자극할 수도 있다.
- [140] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 장치 중 6채널의 자극부(80)를 부착하는 위치를 표시한 것이다.
- [141] 도 12를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 치료 장치는 6개의 채널로 구성된다. 이 중 제1채널은 우측 설골상 근육을 자극하고, 제2채널은 좌측 설골상 근육을 자극하고, 제3채널은 갑상연골근을 자극하고, 제4채널은 인두 수축근을 자극하고, 제5채널은 우측 흉골설골근과 흉골갑상근을 자극한다. 마지막으로, 제6채널은 좌측 흉골설골근, 흉골갑상근을 자극한다.
- [142] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 장치에 대하여, 도12와 다른 부착예를 표현한 것이다. 도14는 도13의 경우 인두수축근을 자극하기 위한 자극부(80)의 부착 위치를 표시한 것이다.
- [143] 도 13을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 전기자극 치료 장치는 6개의 채널로 구성된다. 이 중 제1채널은 우측 설골상 근육을 자극하고, 제2채널은 좌측 설골상 근육을 자극하고, 제3채널은 갑상연골근을 자극하고, 제4채널은 우측

인두 수축근을 자극하고, 제5채널은 좌측 인두 수축근을 자극하며, 마지막으로 제6채널은 양측 흉골설골근과 흉골갑상근을 자극한다.

- [144] 도 14와 다시 도 13을 참조하면, 양측 인두수축근을 두개의 채널로 자극할 수 있다.
- [145] 도 9 내지 도 14을 참조하면, 인체의 우측에 1채널, 좌측에 2채널의 구성도 가능하고, 1채널의 전극을 양측에 부착하여 1채널로 수축하는 형태도 가능하다.
- [146] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 장치의 작동예를 나타낸 타임테이블이다.
- [147] 도 15를 참조하면, 프로세서(60)는, 설골상근에 대한 자극을 시작한 시점으로부터 50~200ms 경과 후, 갑상설골근을 자극하도록 자극부(80)를 구동한다.
- [148] 프로세서(60)는 갑상설골근을 1000~1100ms동안 자극하도록 자극부(80)를 구동한다.
- [149] 프로세서(60)는, 설골상근에 대한 자극을 시작한 시점으로부터 200~400ms 경과 후, 흉골설골근(sternohyoid muscle)과 흉골갑상근(sternothyroid muscle)을 자극하도록 자극부(80)를 구동한다.
- [150] 프로세서(60)는 흉골설골근과 흉골갑상근을 900~1100ms동안 자극하도록 자극부(80)를 구동한다.
- [151] 프로세서(60)는, 설골상근에 대한 자극을 시작한 시점으로부터 1300~1400ms 동안 설골상근(suprahyoid muscle)을 자극하도록 자극부(80)를 구동한다.
- [152] 프로세서(60)는 설골상근에 대한 자극을 시작한 시점으로부터 30~180ms 경과 후, 인두수축근(pharyngeal constrictor muscle)을 자극하도록 자극부(80)를 구동한다.
- [153] 프로세서(60)는 인두수축근을 800~1000ms동안 자극하도록 자극부(80)를 구동한다.
- [154] 프로세서(60)는, 설골상근에 대한 자극을 시작한 시점으로부터 1300~1400ms 경과 후, 설골상근, 갑상설골근, 인두수축근, 흉골설골근 및 흉골갑상근에 대한 자극을 동시에 종료하도록 자극부(80)의 구동을 종료한다.
- [155] 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 치료장치는, 혀의 눌림 또는 설골상근의 수축을 감지하는 센서부재(70)를 포함하고, 프로세서(60)는, 센서부재(70)가 혀의 눌림 또는 설골상근의 수축을 감지하면 설골상근을 자극하도록 자극부(80)를 구동한다.
- [156] 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 치료장치는 혀의 눌림 또는 설골상근의 수축을 감지하는 센서부재(70); 및 센서부재(70)가 혀의 눌림 또는 설골상근의 수축을 감지하면 설골상근과 설골하근을 자극하는 자극부(80); 및 센서부재(70)가 감지한 데이터를 전송받아 자극부(80)를 구동하는 제어명령을 생성하는 프로세서(60)를 포함하고, 자극부(80)는, 설골상근(suprahyoid muscle), 갑상설골근(thyrohyoid muscle), 인두수축근(pharyngeal constrictor muscle),

흉골설골근(sternohyoid muscle) 및 흉골갑상근(sternothyroid muscle)을 각각 자극하도록 적어도 4채널 이상으로 구성된다.

[157] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 장치를 이용한 치료방법을 나타낸 순서도이다. 도 17은 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 장치의 활용도이다.

[158] 도 16 내지 도 17을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 치료방법은, 악설골근과 악이복근 중 적어도 어느 하나를 전기적으로 자극하는 제1자극단계(S110); 및 제1자극단계를 시작한 후 갑상선골근을 자극하는 제2자극단계(S120)를 포함한다.

[159] 제1자극단계(S110)는 1300~1400ms 동안 수행된다. 제2자극단계(S120)는 제1자극단계 시작 후 50~200ms가 경과한 후, 1000~1100ms 동안 수행된다. 제1자극단계 시작 후 30~180ms가 경과한 후 인두수축근(Pharyngeal constrictor muscle)을 자극하는 제3자극단계(S130)를 포함한다.

[160] 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 치료방법은 센서부재(70)가 설골상근의 수축 또는 구강 내에서 혀의 눌림을 감지하는 단계(S100)를 포함하고, 제1자극단계는 센서부재(70)가 설골상근의 수축 또는 구강 내에서 혀의 눌림을 감지하면 수행한다.

[161] 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자극 치료방법은 흉골설골근과 흉골갑상근 중 적어도 어느 하나를 자극하는 제4자극단계(S140)를 포함한다.

[162] 제4자극단계는 제1자극단계 시작 후 200~400ms가 경과한 후, 900~1100ms 동안 수행된다.

[163] 제1자극단계와 제2자극단계와 제3자극단계와 제4자극단계는 동시에 종료된다.

[164] 상기와 같은 본 발명의 실시예에 의한 전기자극 치료 장치 및 이를 이용한 치료방법에 의하면, 프로세서(60)가 설골상근을 0~1400ms 자극한다면, 갑상선골근은 100~150ms 후 자극해서 1100~1200ms 정도 자극 후 멈춤, 인두수축근은 200~250ms 후 자극을 시작해서 1100~1200ms 자극 후 멈춤. 흉골설골근과 흉골갑상근은 300ms 후 자극을 시작해서 1100ms 자극 후 멈추게 된다. 다만, 이러한 자극 알고리즘은 정상인과 환자에 따라 조금씩 차이를 보일 수 있다.

[165] 본 발명의 실시예에 의한 전기자극 치료장치 및 이를 이용한 치료방법에 의하면, 전기자극을 통해 목의 운동 신경을 자극하는 효과가 있다. 즉 이 때 삼킴 기능과 관련된 근육이 반응하여서 삼킴 기능의 질을 개선시키고 반복적인 치료를 통하여 근육을 재교육시킨다. 따라서 본 발명에 의하면, 비침습적인 전기자극을 통해 연하 기능의 회복과 관계된 피질 신경망 전반을 활성화하는 효과가 있다.

[166] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특징의 실시 예에 한정되지 아니하며, 특허청구범위에서

청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안 될 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 설골상근과 설골하근을 자극하는 자극부;
 상기 자극부를 구동하는 제어명령을 생성하는 프로세서; 및
 혀의 눌림 또는 설골상근의 수축을 감지하는 센서부재를 포함하고,
 상기 자극부는,
 갑상설골근(thyrohyoid muscle), 흉골설골근(sternohyoid muscle),
 흉골갑상근(sternothyroid muscle) 및 설골상근(suprahyoid muscle)을 각각
 자극하도록 적어도 4채널 이상으로 구성되며,
 상기 센서 부재는,
 경구개 및 연구개의 인접구간에 혀가 접촉하는 것을 센싱하는 제1
 센서부; 및
 설골상근의 움직임을 센싱하는 제2 센서부를 포함하는 것을 특징으로
 하는 전기자극 치료 장치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 프로세서는,
 설골상근에 대한 자극을 시작한 시점으로부터 50~200ms 경과 후,
 갑상설골근을 자극하도록 상기 자극부를 구동하는 전기자극 치료 장치.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
 상기 프로세서는 갑상설골근을 1000~1100ms동안 자극하도록 상기
 자극부를 구동하는 전기자극 치료 장치.
- [청구항 4] 제 2 항에 있어서,
 상기 프로세서는,
 설골상근에 대한 자극을 시작한 시점으로부터 200~400ms 경과 후,
 흉골설골근(sternohyoid muscle)과 흉골갑상근(sternothyroid muscle)을
 자극하도록 상기 자극부를 구동하는 전기자극 치료 장치.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
 상기 프로세서는 흉골설골근과 흉골갑상근을 900~1100ms동안
 자극하도록 상기 자극부를 구동하는 전기자극 치료 장치.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
 상기 프로세서는,
 설골상근에 대한 자극을 시작한 시점으로부터 1300~1400ms 동안
 설골상근(suprahyoid muscle)을 자극 하도록 상기 자극부를 구동하는
 전기자극 치료 장치.
- [청구항 7] 제 4 항에 있어서,
 상기 프로세서는,
 설골상근에 대한 자극을 시작한 시점으로부터 30~180ms 경과 후,
 인두수축근(pharyngeal constrictor muscle)을 자극하도록 상기 자극부를

- 구동하는 전기자극 치료 장치.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
상기 프로세서는 인두수축근을 800~1000ms동안 자극하도록 상기 자극부를 구동하는 전기자극 치료 장치.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 프로세서는,
설골상근에 대한 자극을 시작한 시점으로부터 1300~1400ms 경과 후,
설골상근, 갑상설골근, 인두수축근, 흉골설골근 및 흉골갑상근에 대한 자극을 동시에 종료하도록 상기 자극부의 구동을 종료하는 전기자극 치료 장치.
- [청구항 10] 제 1 항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 센서 부재가 혀의 눌림 또는 설골상근의 수축을 감지하면 설골상근을 자극하도록 상기 자극부를 구동하는 전기자극 치료 장치.
- [청구항 11] 혀의 눌림 또는 설골상근의 수축을 감지하는 센서 부재;
상기 센서 부재가 혀의 눌림 또는 설골상근의 수축을 감지하면 설골상근과 설골하근을 자극하는 자극부; 및
상기 센서 부재가 감지한 데이터를 전송 받아 상기 자극부를 구동하는 제어 명령을 생성하는 프로세서를 포함하고,
상기 자극부는,
양측 설골상근(suprahyoid muscle)을 동시에 자극하는 제1 채널;
갑상설골근(thyrohyoid muscle)을 자극하는 제2 채널;
인두수축근(pharyngeal constrictor muscle)을 자극하는 제3 채널; 및
흉골설골근(sternohyoid muscle) 및 흉골갑상근(sternothyroid muscle)을 동시에 자극하는 제4 채널을 포함하고,
상기 센서 부재는,
경구개 및 연구개의 인접구간에 혀가 접촉하는 것을 센싱하는 제1 센서부; 및
설골상근의 움직임 센싱하는 제2 센서부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자극 치료 장치.
- [청구항 12] 악설골근과 악이복근 중 적어도 어느 하나를 전기적으로 자극하는 제1자극단계;
상기 제1자극단계를 시작한 후 갑상설골근을 자극하는 제2자극단계;
상기 제1자극단계 시작 후 30~180ms가 경과한 후 인두수축근(Pharyngeal constrictor muscle)을 자극하는 제3자극단계; 및
센서 부재가 설골상근의 수축 또는 구강 내에서 혀의 눌림을 감지하는 단계를 포함하고,
상기 센서 부재가 설골상근의 수축 또는 구강 내에서 혀의 눌림을

감지하는 단계는,

제1 센서부가 경구개 및 연구개의 인접구간에 혀가 접촉하는 것을
센싱하는 단계; 및

제2 센서부가 설골상근의 움직임을 센싱하는 단계를 포함하는 것을
특징으로 하는 전기자극 치료 장치를 이용한 연하 자극 방법.

[청구항 13] 제 12항에 있어서,

상기 제1자극단계는 1300~1400ms 동안 수행되는 전기자극 치료 장치를
이용한 연하 자극 방법.

[청구항 14] 제 12항에 있어서,

상기 제2자극단계는 상기 제1자극단계 시작 후 50~200ms가 경과한 후,
1000~1100ms 동안 수행되는 전기자극 치료 장치를 이용한 연하 자극
방법.

[청구항 15] 제 12항에 있어서,

센서 부재가 설골상근의 수축 또는 구강 내에서 혀의 눌림을 감지하는
단계를 더 포함하고,
상기 제1자극단계는 상기 센서부재가 설골상근의 수축 또는 구강 내에서
혀의 눌림을 감지하면 수행하는 전기자극 치료 장치를 이용한 연하 자극
방법.

[청구항 16] 제 12항에 있어서,

홍골설골근과 홍골갑상근 중 적어도 어느 하나를 자극하는
제4자극단계를 더 포함하는 전기자극 치료 장치를 이용한 연하 자극
방법.

[청구항 17] 제 16항에 있어서,

상기 제4자극단계는 상기 제1자극단계 시작 후 200~400ms가 경과한 후,
900~1100ms 동안 수행되는 전기자극 치료 장치를 이용한 연하 자극 방법.

[청구항 18] 제 16항에 있어서,

상기 제1자극단계와 상기 제2자극단계와 상기 제3자극단계와 상기
제4자극단계는 동시에 종료되는 전기자극 치료 장치를 이용한 연하 자극
방법.

[청구항 19] 혀의 눌림 또는 설골상근의 수축을 감지하는 센서 부재;

상기 센서 부재가 혀의 눌림 또는 설골상근의 수축을 감지하면

설골상근과 설골하근을 자극하는 자극부; 및

상기 센서 부재가 감지한 데이터를 전송받아 상기 자극부를 구동하는
제어 명령을 생성하는 프로세서를 포함하고,

상기 자극부는,

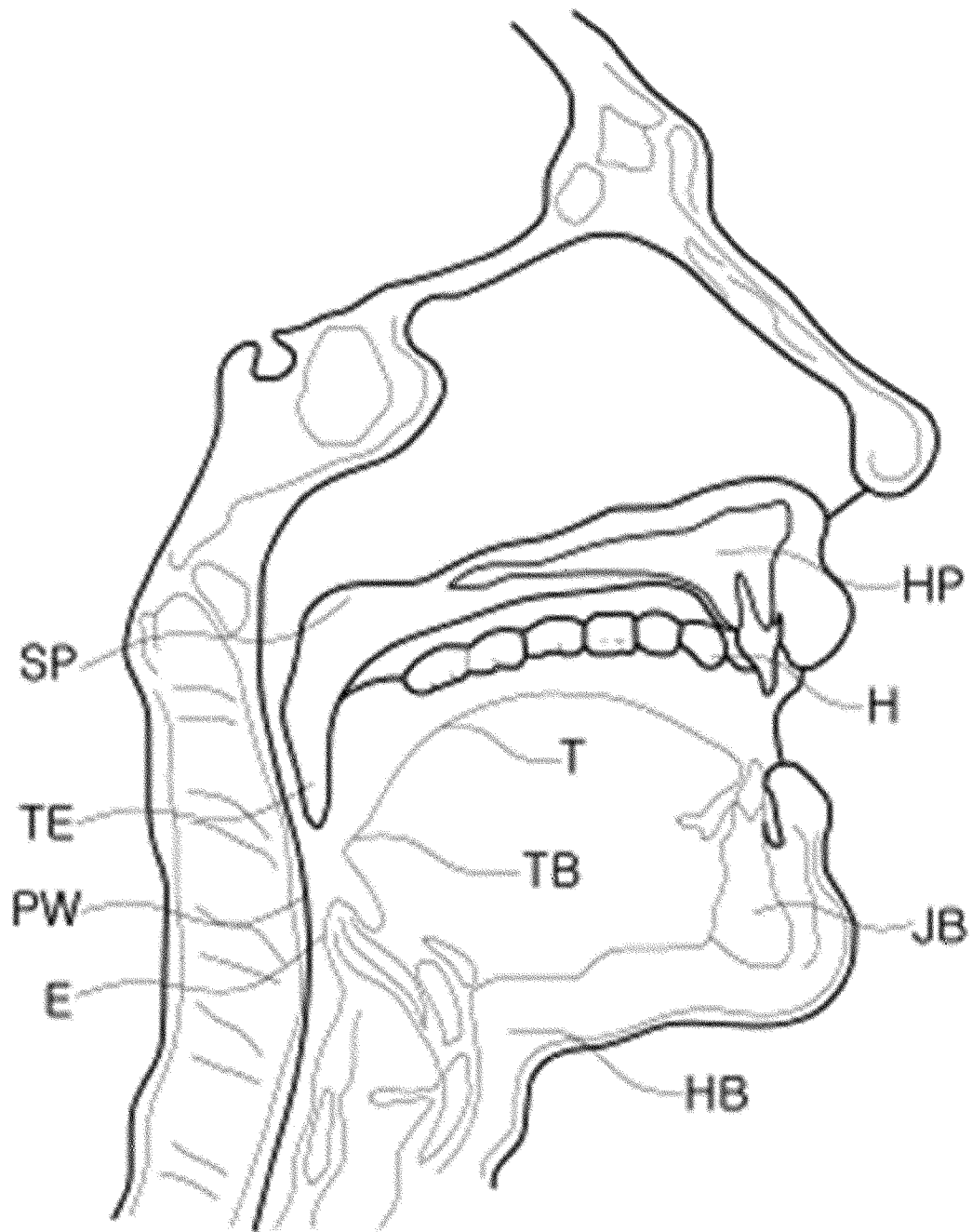
좌측 설골상근(suprahyoid muscle)을 자극 하는 제1 채널;

우측 설골상근(suprahyoid muscle)을 자극 하는 제2 채널;

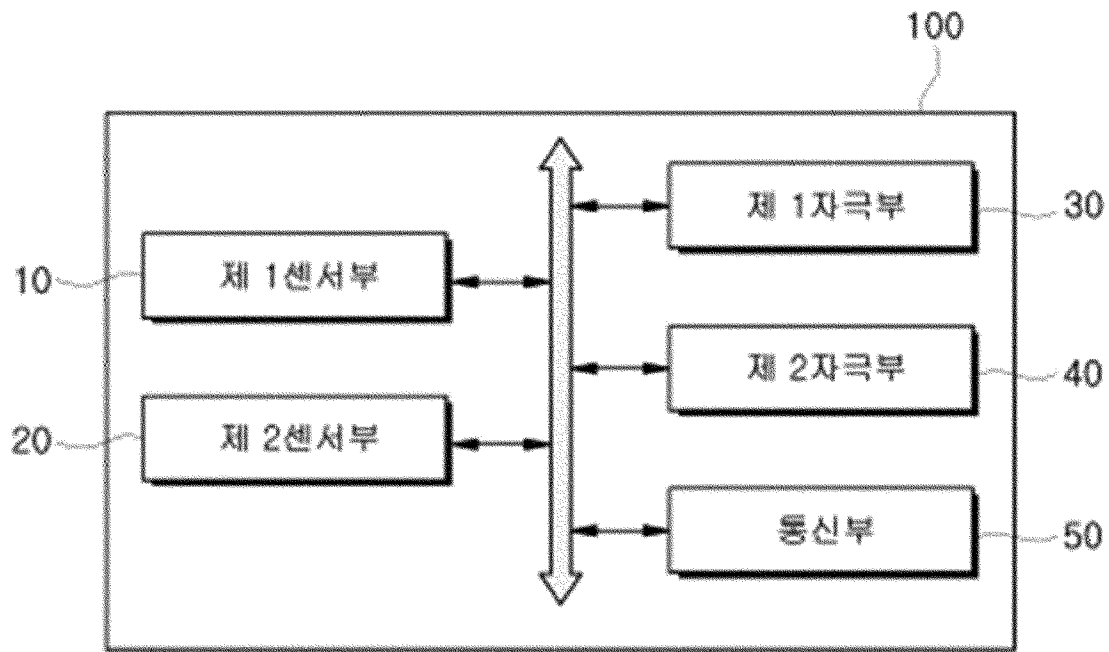
갑상설골근(thyrohyoid muscle)을 자극하는 제3 채널;

인두수축근(pharyngeal constrictor muscle)을 자극하는 제4 채널; 및
흉골설골근(sternohyoid muscle) 및 흉골갑상근(sternothyroid muscle)을
동시에 자극하는 제5 채널을 포함하고,
상기 센서 부재는,
경구개 및 연구개의 인접구간에 혀가 접촉하는 것을 센싱하는 제1
센서부; 및
설골상근의 움직임을 센싱하는 제2 센서부를 포함하는 것을 특징으로
하는 전기자극 치료 장치.

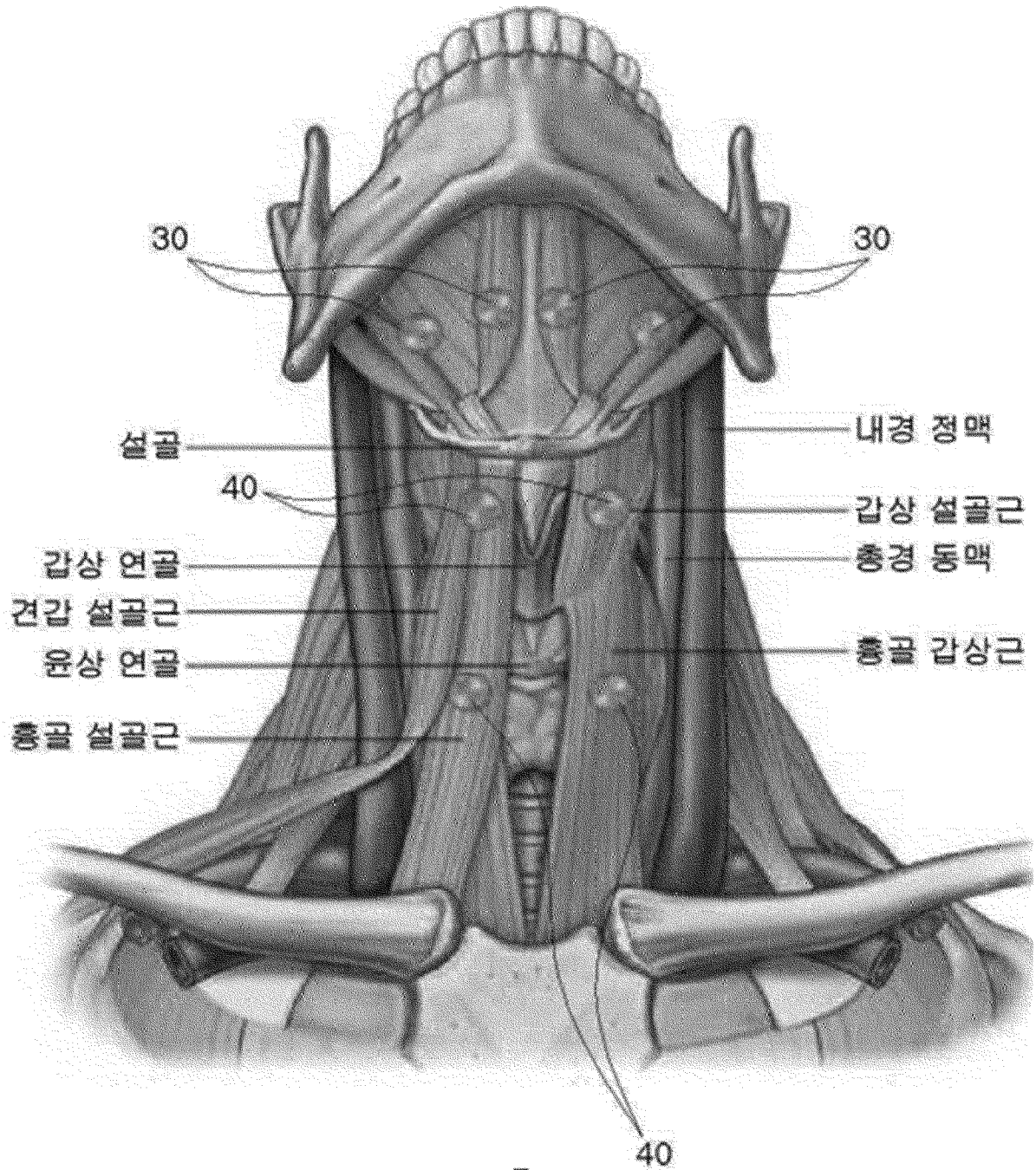
[도1]



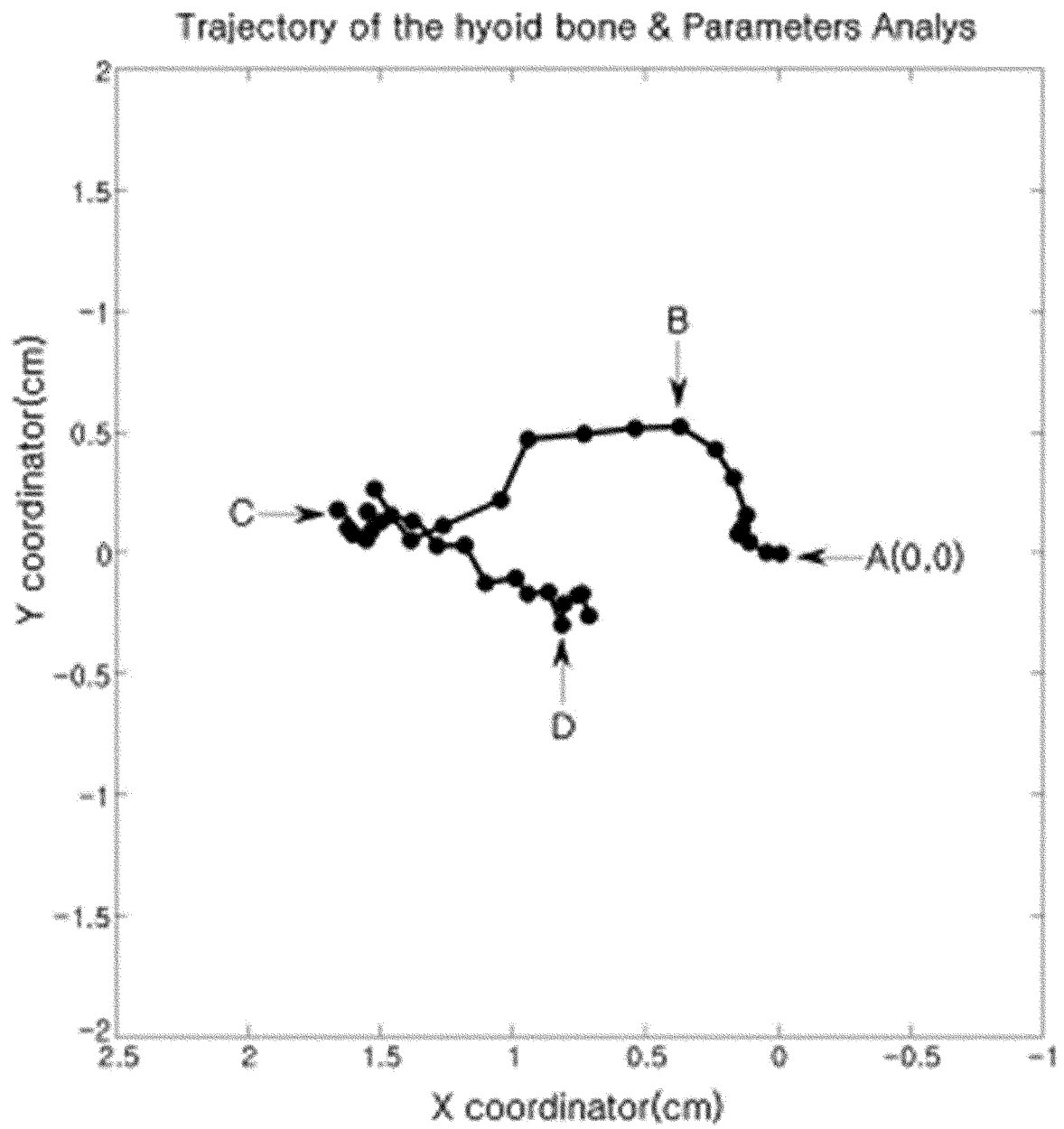
[도2]



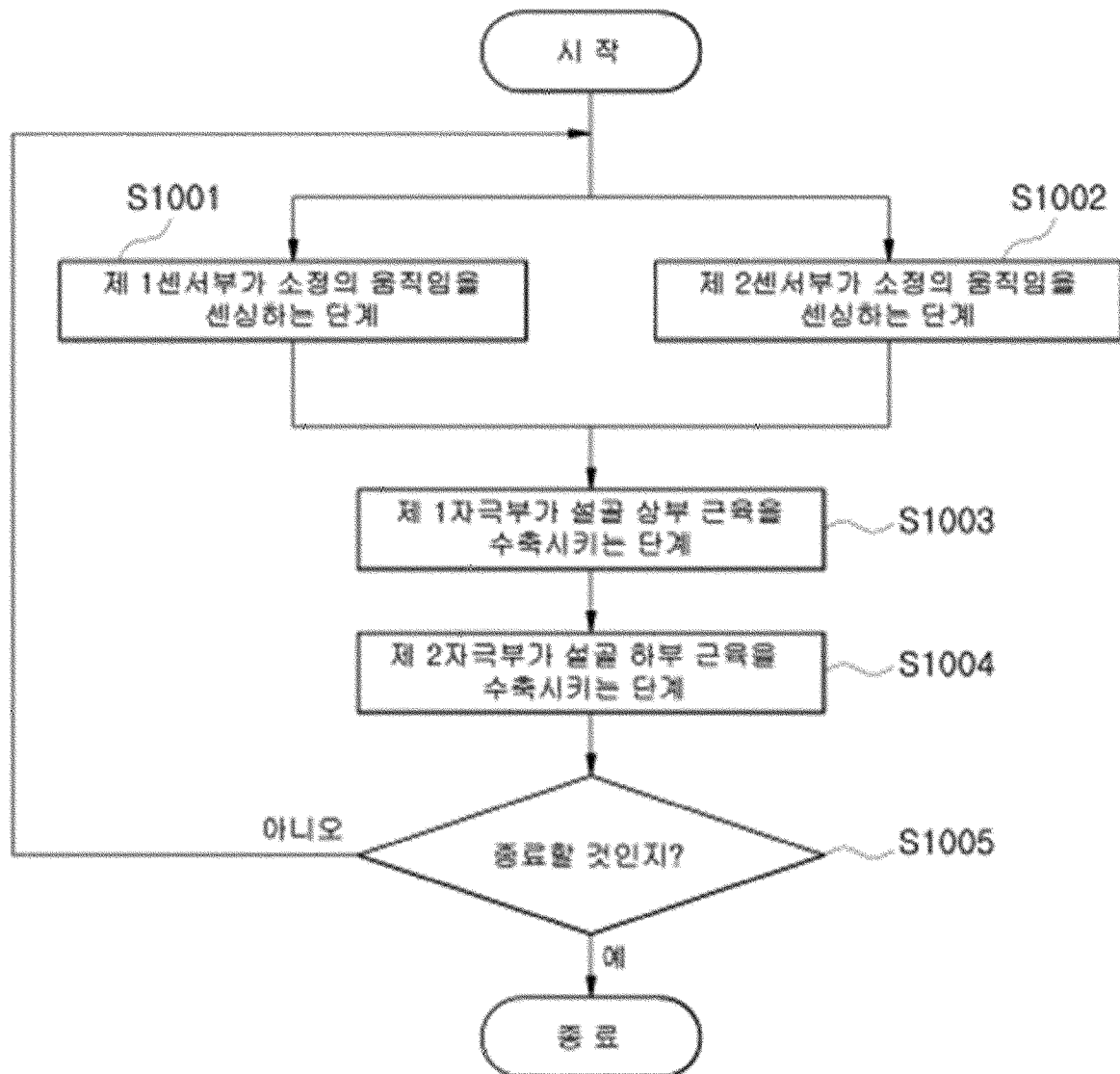
[도3]



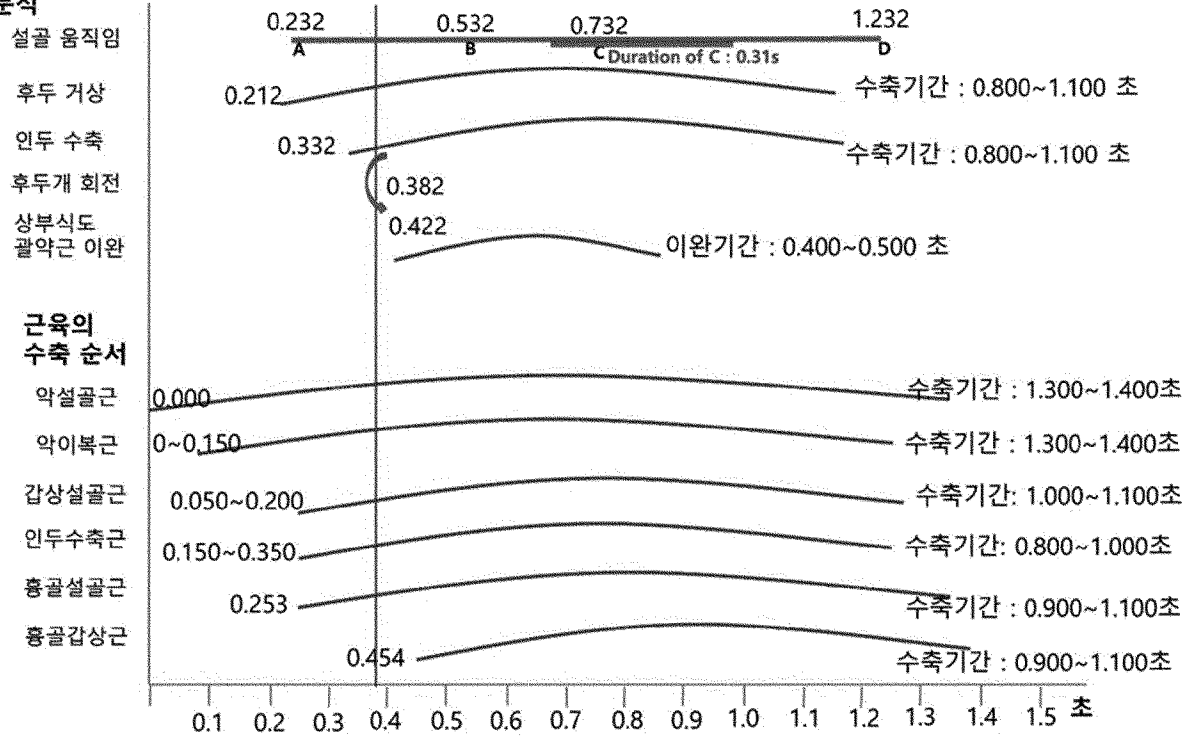
[도4]



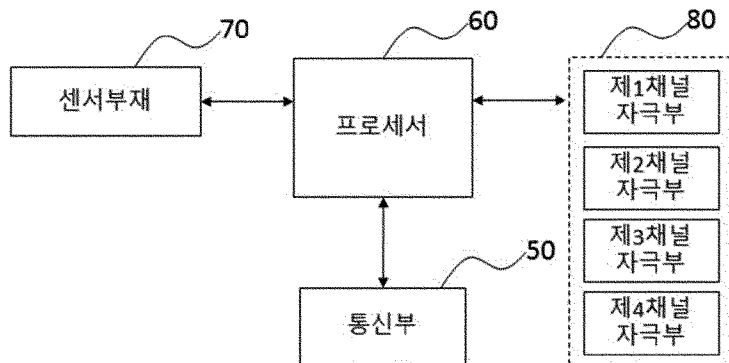
[도5]



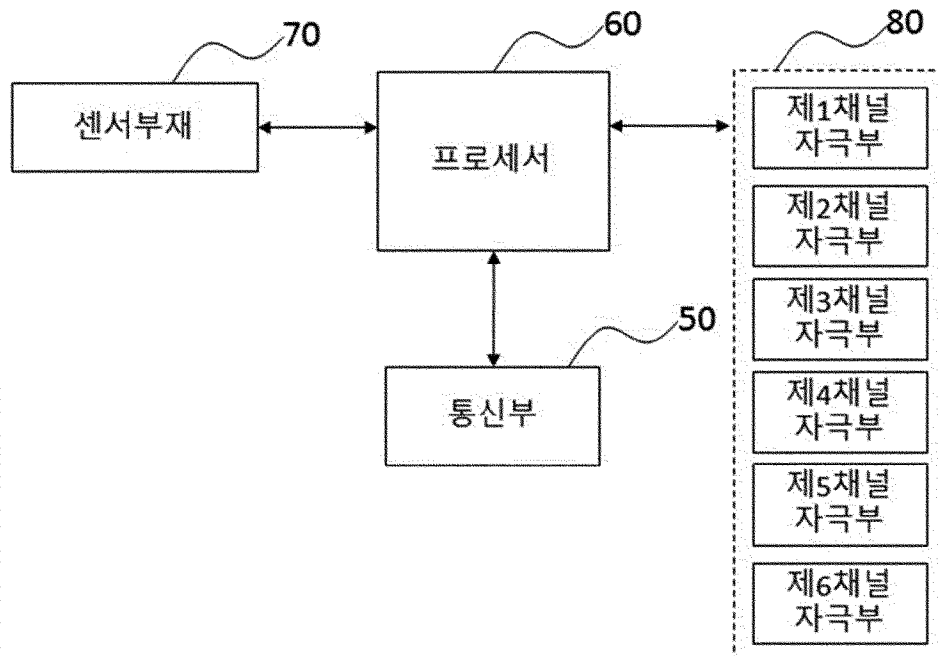
[도6]

운동형상학적
분석

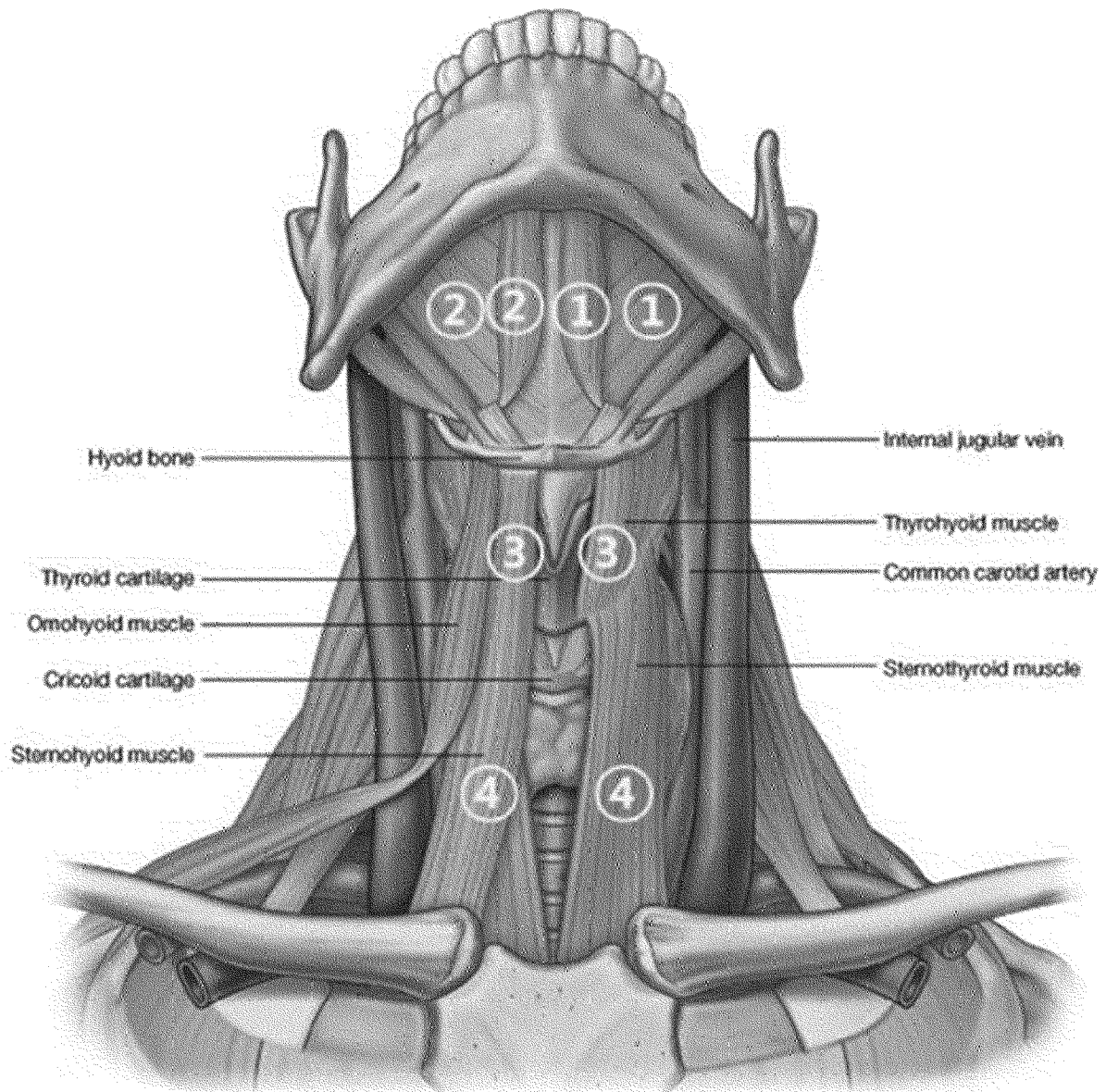
[도7]



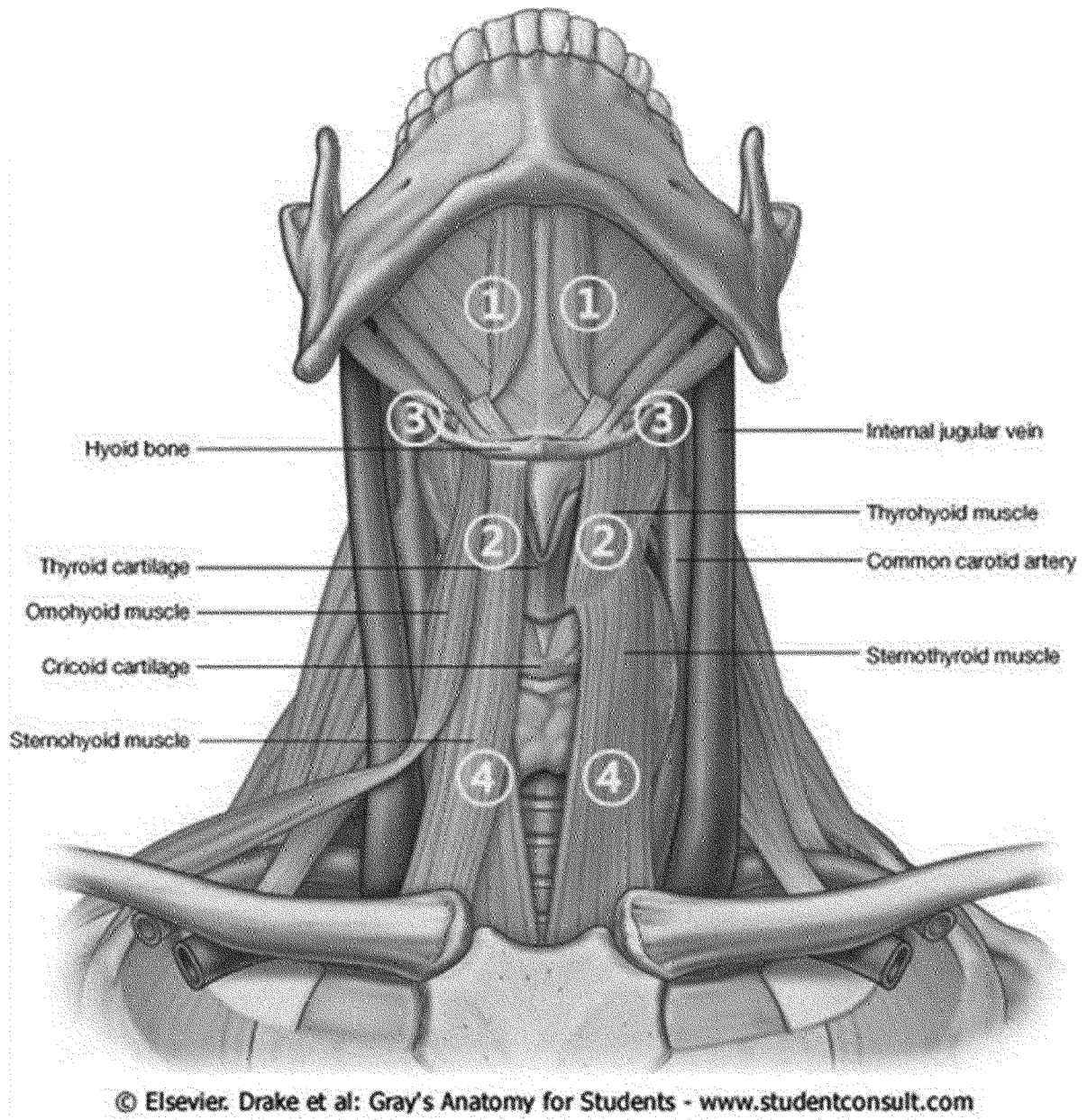
[도8]



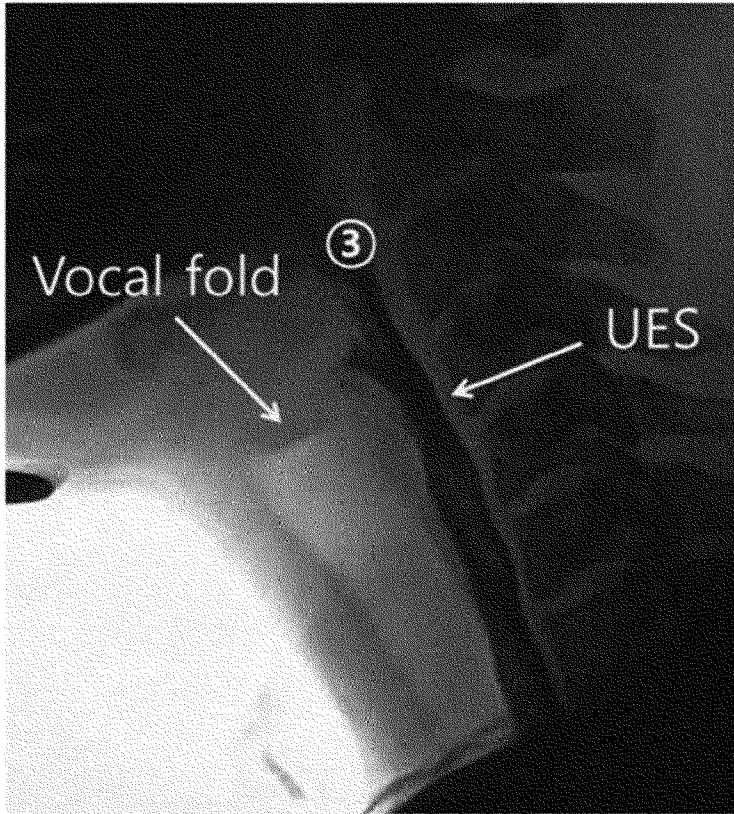
[도9]



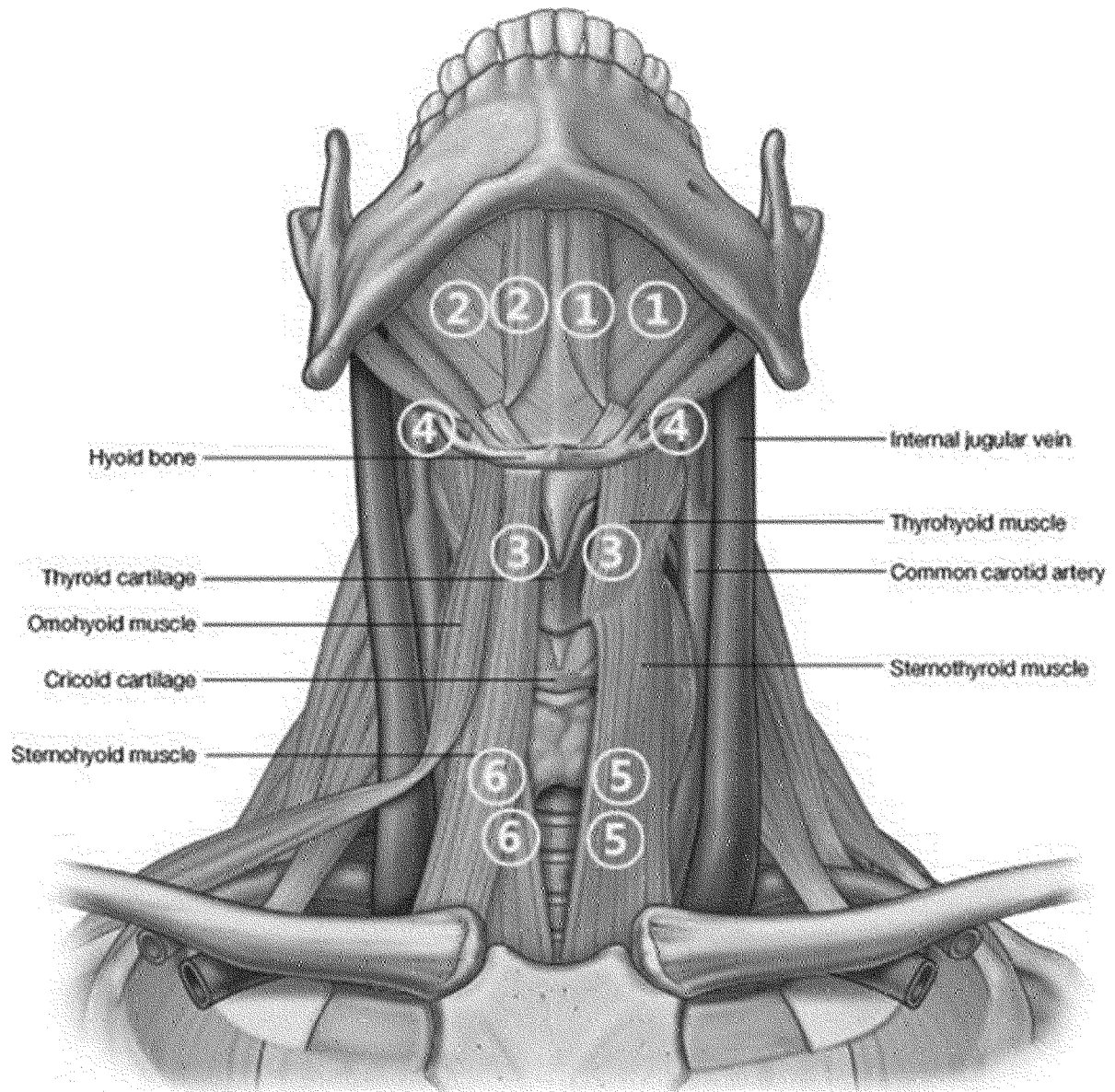
[도10]



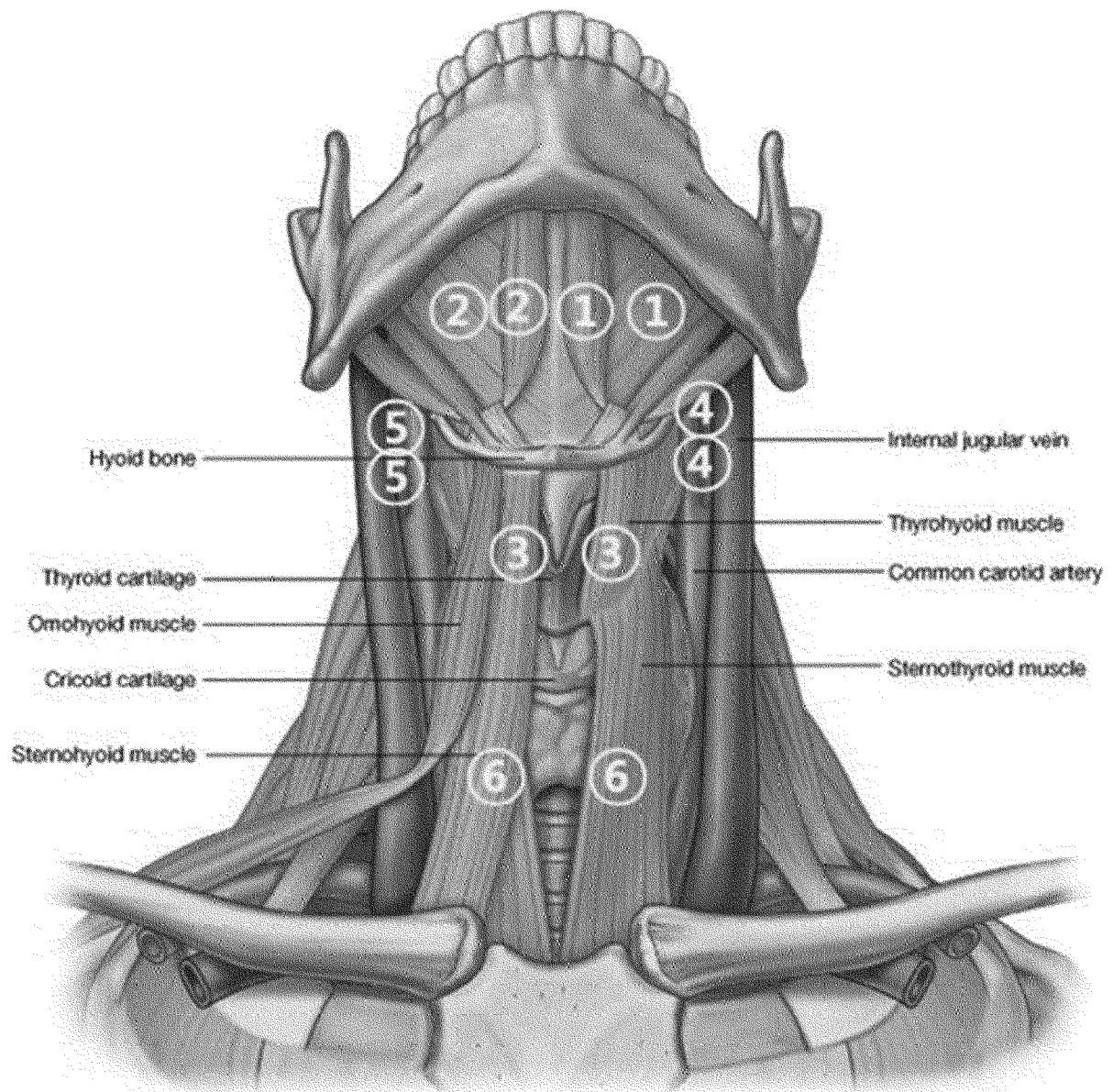
[도11]



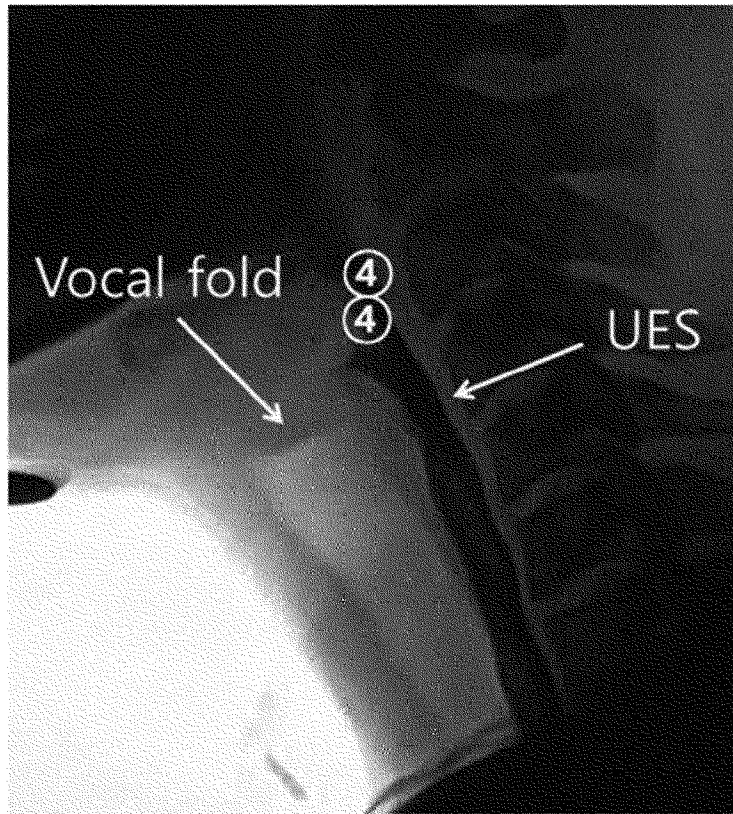
[도12]



[도13]



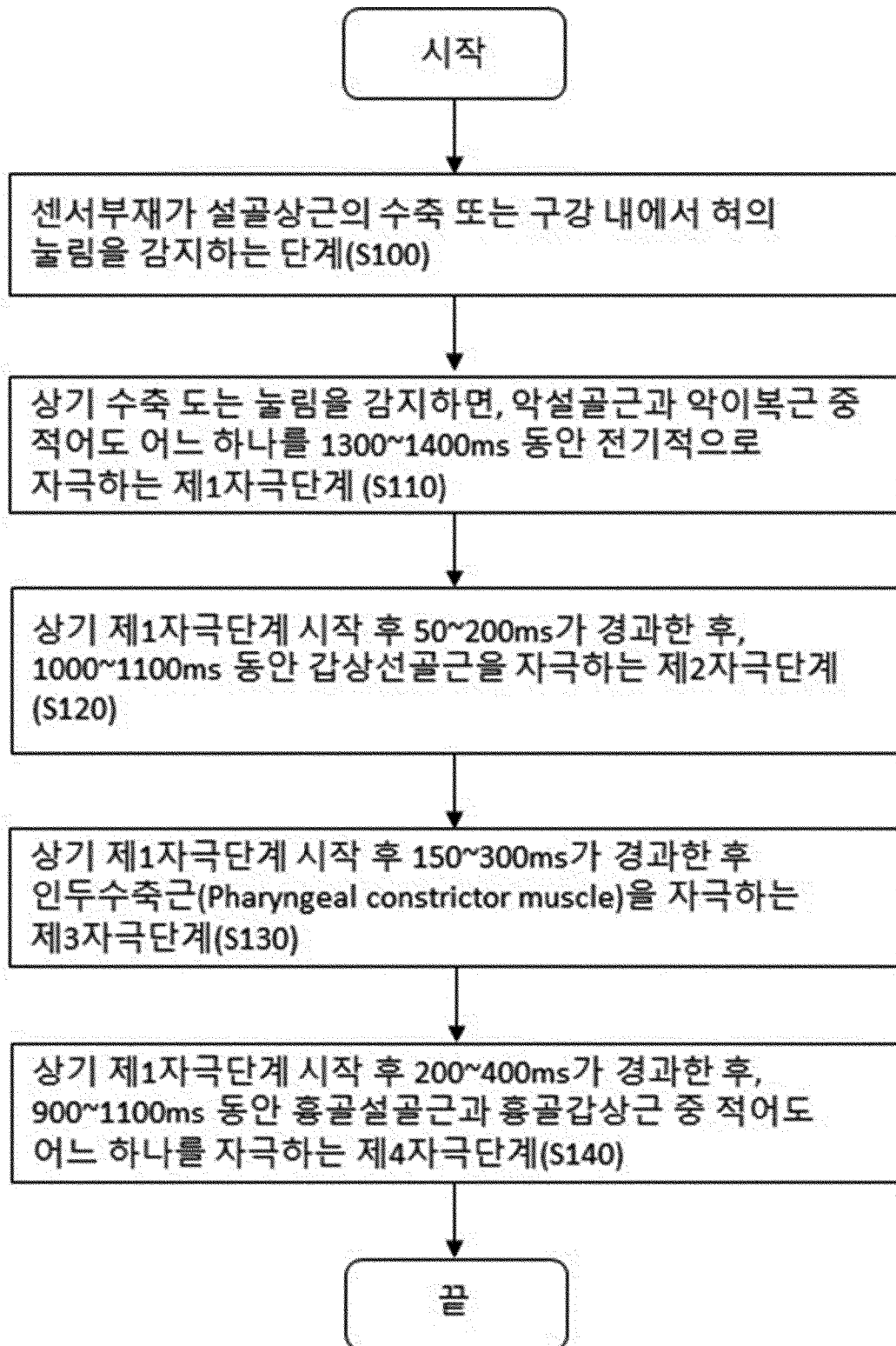
[도14]



[도15]

제1자극단계	Mylohyoid muscle 악설골근	Onset latency : 0 Duration: 1300~1400ms
	Diagastic muscle 악이복근	Onset latency : 0 Duration: 1300~1400ms
제2자극단계	Thyrohyoid muscle 갑상선골근	Onset latency : 50~200ms Duration: 1000~1100ms
제3자극단계	Pharyngeal constrictor muscle 인두수축근	Onset latency : 150~350ms Duration: 800~1000ms
제4자극단계	Sternohyoid muscle 흉골설골근	Onset latency : 200~400ms Duration: 900~1100ms
	Sternothyroid muscle 흉골갑상근	Onset latency : 200~400ms Duration: 900~1100ms

[도16]



[도17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/005100**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER***A61N 1/36(2006.01)i, A61N 1/08(2006.01)i, A61N 1/04(2006.01)i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61N 1/36; A61B 5/08; A61N 1/08; A61N 1/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: current stimulation, swallowing stimulation, soft palate, hard palate, sensor, control

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2009-0097930 A (MEDTRONIC XOMED, INC.) 16 September 2009 See claims 1-21; paragraphs [0013],[0022]-[0026], [0035]-[0038], [0094]; figures 1-8.	1-11,19
Y	US 2011-0130808 A1 (PHILIPP, J.) 02 June 2011 See claims 1-8; paragraphs [0022]-[0045]; figures 1-8.	1-11,19
A	KR 10-1551157 B1 (HYOGO COLLEGE OF MEDICINE et al.) 07 September 2015 See the entire document.	1-11,19
A	US 2007-0293926 A1 (DUNLAY, Ed et al.) 20 December 2007 See the entire document.	1-11,19
A	US 2009-0048645 A1 (PHILIPP, J. et al.) 19 February 2009 See the entire document.	1-11,19



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 SEPTEMBER 2017 (05.09.2017)

Date of mailing of the international search report

05 SEPTEMBER 2017 (05.09.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/005100

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: **12-18**
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Claims 12-18 pertain to a method for treatment of the human body by therapy (PCT Article 17(2)(a)(i) and PCT Rule 39.1 (iv)).
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/005100

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2009-0097930 A	16/09/2009	EP 2114520 A1	11/11/2009
		JP 2010-512843 A	30/04/2010
		US 2008-0147142 A1	19/06/2008
		US 2010-0241191 A1	23/09/2010
		US 7734351 B2	08/06/2010
		WO 2008-073761 A1	19/06/2008
US 2011-0130808 A1	02/06/2011	EP 2380624 A1	26/10/2011
		EP 2380624 B1	14/12/2016
		US 8271092 B2	18/09/2012
KR 10-1551157 B1	07/09/2015	JP 5775972 B2	09/09/2015
		US 2015-0165201 A1	18/06/2015
		US 9440075 B2	13/09/2016
		WO 2014-038390 A1	13/03/2014
US 2007-0293926 A1	20/12/2007	EP 0814868 A1	08/05/2002
		EP 0814868 B1	29/01/2003
		JP 11-500339 A	12/01/1999
		US 05725564 A	10/03/1998
		US 05891185 A	06/04/1999
		US 05987359 A	16/11/1999
		US 06104958 A	15/08/2000
		US 2002-0010495 A1	24/01/2002
		US 2003-0093128 A1	15/05/2003
		US 2004-0034396 A1	19/02/2004
		US 2004-0220645 A1	04/11/2004
		US 6198970 B1	06/03/2001
		US 7039468 B2	02/05/2006
		US 7280873 B2	09/10/2007
		US 8965535 B2	24/02/2015
		WO 00-43064 A1	27/07/2000
		WO 97-15349 A1	01/05/1997
		WO 99-24111 A1	20/05/1999
US 2009-0048645 A1	19/02/2009	EP 2025362 A1	18/02/2009
		EP 2025362 B1	14/12/2011
		US 8165670 B2	24/04/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

A61N 1/36(2006.01)i, A61N 1/08(2006.01)i, A61N 1/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

A61N 1/36; A61B 5/08; A61N 1/08; A61N 1/04

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 전기 자극, 연하 자극, 연구개, 경구개, 센서, 제어

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2009-0097930 A (메드트로닉 줍드 인코퍼레이티드) 2009.09.16 청구항 1-21; 단락 [0013], [0022]-[0026], [0035]-[0038], [0094]; 도면 1-8 참조.	1-11, 19
Y	US 2011-0130808 A1 (PHILIPP, J.) 2011.06.02 청구항 1-8; 단락 [0022]-[0045]; 도면 1-8 참조.	1-11, 19
A	KR 10-1551157 B1 (가코우호우정 효고 이카다이가쿠 등) 2015.09.07 전문 참조.	1-11, 19
A	US 2007-0293926 A1 (DUNLAY, ED 등) 2007.12.20 전문 참조.	1-11, 19
A	US 2009-0048645 A1 (PHILIPP, J. 등) 2009.02.19 전문 참조.	1-11, 19

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 09월 05일 (05.09.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 09월 05일 (05.09.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

한인호

전화번호 +82-42-481-3362



제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. ☒ 청구항: 12-18
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,
청구항 제12 내지 18항은 치료에 의한 인체의 처치방법에 해당합니다(PCT 제17조 (2)(a)(i) 및 PCT 규칙 39.1(iv)).
2. ☐ 청구항:
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,
3. ☐ 청구항:
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기재란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

1. ☐ 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.
2. ☐ 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.
3. ☐ 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.
4. ☐ 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

이의신청에
관한 기재

- ☐ 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.
- ☐ 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.
- ☐ 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2009-0097930 A	2009/09/16	EP 2114520 A1 JP 2010-512843 A US 2008-0147142 A1 US 2010-0241191 A1 US 7734351 B2 WO 2008-073761 A1	2009/11/11 2010/04/30 2008/06/19 2010/09/23 2010/06/08 2008/06/19
US 2011-0130808 A1	2011/06/02	EP 2380624 A1 EP 2380624 B1 US 8271092 B2	2011/10/26 2016/12/14 2012/09/18
KR 10-1551157 B1	2015/09/07	JP 5775972 B2 US 2015-0165201 A1 US 9440075 B2 WO 2014-038390 A1	2015/09/09 2015/06/18 2016/09/13 2014/03/13
US 2007-0293926 A1	2007/12/20	EP 0814868 A1 EP 0814868 B1 JP 11-500339 A US 05725564 A US 05891185 A US 05987359 A US 06104958 A US 2002-0010495 A1 US 2003-0093128 A1 US 2004-0034396 A1 US 2004-0220645 A1 US 6198970 B1 US 7039468 B2 US 7280873 B2 US 8965535 B2 WO 00-43064 A1 WO 97-15349 A1 WO 99-24111 A1	2002/05/08 2003/01/29 1999/01/12 1998/03/10 1999/04/06 1999/11/16 2000/08/15 2002/01/24 2003/05/15 2004/02/19 2004/11/04 2001/03/06 2006/05/02 2007/10/09 2015/02/24 2000/07/27 1997/05/01 1999/05/20
US 2009-0048645 A1	2009/02/19	EP 2025362 A1 EP 2025362 B1 US 8165670 B2	2009/02/18 2011/12/14 2012/04/24