

(12)

Patentschrift

(21)

Anmeldenummer:

A 50463/2018

(22)

Anmeldetag:

11.06.2018

(45)

Veröffentlicht am:

15.01.2021

(51)

Int. Cl.:

A61H 39/02

A61N 5/06

(2006.01)

(2006.01)

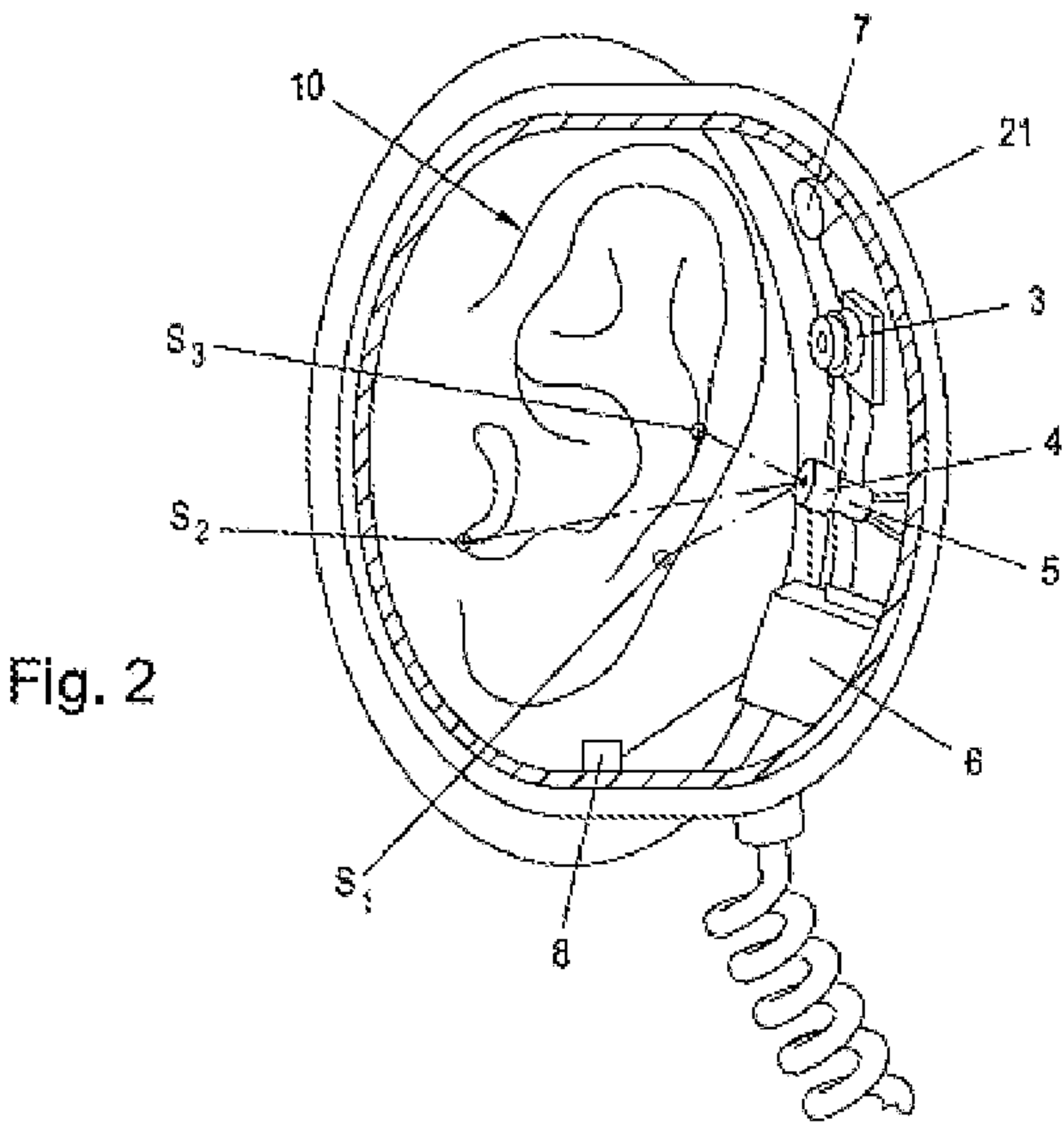
(56) Entgegenhaltungen: EP 1426026 A1 WO 2017062752 A1 KR 200396118 Y1	(73) Patentinhaber: Ritzberger Siegfried 1080 Wien (AT) (72) Erfinder: Ritzberger Siegfried 1080 Wien (AT) (74) Vertreter: Wildhack & Jellinek Patentanwälte OG 1030 Wien (AT)
---	--

(54)

Verfahren und Vorrichtung zur Stimulation, insbesondere Laser-Akupunktur

(57)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Stimulation, insbesondere Laser-Akupunktur, eines Probanden (1) in einer vorgegebenen Körperregion (10), wobei - eine Anzahl von Referenz-Stimulationspunkten (RS1, RS2, RS3) in Bezug auf eine, insbesondere dreidimensionale, Referenz (R) der zu stimulierenden Körperregion (10) vorgegeben wird, - ein, insbesondere dreidimensionales, Abbild (A) der Oberfläche der zu stimulierenden Körperregion (10) des Probanden (1) erfasst wird, - Punkte (P1, P2, P3) im erfassten Abbild (A) vorgegeben und/oder ermittelt werden, deren relative Lage auf dem Abbild (A) der relativen Lage der Referenz-Stimulationspunkte (RS1, RS2, RS3) auf der Referenz (R) entspricht, - zu stimulierende Stimulationenpunkte (S1, S2, S3) auf der Oberfläche der Körperregion (10) ermittelt werden, die den Punkten (P1, P2, P3) im Abbild entsprechen, - zumindest eine Stimulationseinheit (4) auf zumindest einen der ermittelten zu stimulierenden Stimulationenpunkte (S1, S2, S3) der Körperregion (10) automatisiert ausgerichtet wird und - der zumindest eine zu stimulierende Stimulationenpunkt (S1, S2, S3) mittels der Stimulationseinheit (4) stimuliert wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Stimulation, insbesondere Laser-Akupunktur, eines Probanden in einer vorgegebenen Körperregion gemäß dem Patentanspruch 1 bzw. 10.

[0002] Akupunktur ist zur Behandlung chronischer Rückenschmerzen, chronischer Schmerzen bei Kniegelenksarthrose oder beispielsweise chronischen Spannungskopfschmerzen und Migräne als Alternative zu schulmedizinischen Behandlungsansätzen bekannt. Dabei werden üblicherweise feine Nadeln an Akupunkturpunkten des Probanden gesetzt, um eine Linderung der Beschwerden zu erzielen, wobei beispielsweise weniger unerwünschte Nebenwirkungen als bei medikamentösen Therapien zu erwarten sind. Als Alternative zum Setzen von Akupunkturnadeln ist die Verwendung von Laserlicht aus dem Stand der Technik bekannt. Dies bietet den Vorteil, dass der Schmerz beim Setzen der Akupunkturnadeln entfällt und die obersten Hautschichten des Patienten nicht verletzt werden, und somit keine Infektionen auftreten. Derartige Verfahren bzw. Vorrichtungen sind aus der EP 1426026 A1, der WO 2017/062752 A1 und der KR 200396118 Y1 bekannt.

[0003] Nachteil der aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zur Akupunktur mit Akupunkturnadeln bzw. Laserlicht ist, dass diese nur bedingt zur Selbsttherapie geeignet sind, da das Setzen von Akupunkturnadeln bzw. Ausrichten von Laserlicht auf Akupunkturpunkte an Körperstellen, die für den Probanden selbst nur schwer zugänglich sind, wie beispielsweise auf den Rücken oder am Ohr, für den Probanden nicht möglich ist.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein einfach durchzuführendes Verfahren bzw. eine einfach zu handhabende Stimulationsanordnung bereitzustellen, die für die Selbstakupunktur geeignet sind, sodass sich ein Proband selbst therapieren kann.

[0005] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit einem Verfahren der eingangs genannten Art, wobei

- eine Anzahl von Referenz-Stimulationspunkten in Bezug auf eine, insbesondere dreidimensionale, Referenz der zu stimulierenden Körperregion vorgegeben wird,
- ein, insbesondere dreidimensionales, Abbild der Oberfläche der zu stimulierenden Körperregion des Probanden erfasst wird,
- Punkte im erfassten Abbild vorgegeben und/oder ermittelt werden, deren relative Lage auf dem Abbild der relativen Lage der Referenz-Stimulationspunkte auf der Referenz entspricht,
- zu stimulierende Stimulationspunkte auf der Oberfläche der Körperregion ermittelt werden, die den Punkten im Abbild entsprechen,
- zumindest eine Stimulationseinheit auf zumindest einen der ermittelten zu stimulierenden Stimulationspunkte der Körperregion automatisiert ausgerichtet wird und
- der zumindest eine zu stimulierende Stimulationspunkt mittels der Stimulationseinheit stimuliert wird.

[0006] Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass während des Ausrichtens der Stimulationseinheit auf zumindest einen der ermittelten Stimulationspunkte und/oder während der Stimulation zumindest einen ermittelten Stimulationspunkts mittels der Stimulationseinheit

- in vorgegebenen Zeitabständen Abbilder der Oberfläche der Körperregion erstellt und der aktuell stimulierte Stimulationspunkt auf der Körperregion ermittelt werden,
- überprüft wird, ob der aktuell stimulierte Stimulationspunkt vom zu stimulierenden Stimulationspunkt abweicht und
- sofern eine Abweichung detektiert wird, die Ausrichtung der Stimulationseinheit angepasst wird, bis der aktuell stimulierte Stimulationspunkt mit dem zu stimulierenden Stimulationspunkt übereinstimmt.

[0007] Auf diese Weise wird gewährleistet, dass exakt der ermittelte Stimulationspunkt stimuliert wird.

[0008] Zur besonders einfachen Ermittlung von Stimulationspunkten auf der Körperoberfläche des Probanden, die wirksam auf Stimulation ansprechen, kann vorgesehen sein, dass zur Ermitt-

lung der Punkte

- im erfassten Abbild der Oberfläche der zu stimulierenden Körperregion Abbilder von vorgegebenen Strukturen, insbesondere Ohrstrukturen, detektiert werden,
- Übereinstimmungen der im Abbild detektierten Strukturen mit in der Referenz vorgegebenen Referenz-Strukturen aufgefunden werden,
- eine Transformation bestimmt wird, die die Abbilder der Strukturen in eine der bekannten Lage der Referenz-Strukturen in der Referenz entsprechende Standardausrichtung überführt,
- durch Anwendung der Transformation auf die Referenz-Stimulationspunkte diejenigen Punkte im Abbild der Körperregion ermittelt werden, deren relative Lage auf dem Abbild der relativen Lage der Referenz-Stimulationspunkte auf der Referenz entspricht.

[0009] Um die zu stimulierenden Punkte auf der Körperoberfläche des Probanden exakt zu ermitteln, kann vorgesehen sein, dass mittels einer vorgegebenen Transformationsvorschrift, die insbesondere durch ein Kameramodell der das Abbild erfassenden Kamera vorgegeben werden kann, zu stimulierende Stimulationspunkte ermittelt werden, deren relative Lage auf der Oberfläche der Körperregion der relativen Lage der Punkte im Abbild entspricht.

[0010] Um eine besonders wirksame Therapie der Erkrankung des Probanden durch effektive Stimulation zu gewährleisten, kann vorgesehen sein, dass die ermittelten zu stimulierenden Stimulationspunkte zumindest einen Lasers und/oder Druckluft und/oder zumindest einen Druckstifts stimuliert werden, wobei insbesondere der Laser eine Leistung von < 5 mW aufweist.

[0011] Eine besonders exakte Aufnahme der Körperoberfläche des Probanden wird gewährleistet, wenn das, insbesondere dreidimensionale, Abbild der Oberfläche der zu stimulierenden Körperregion mittels einer, insbesondere infrarotfähigen, Kamera erstellt wird.

[0012] Um zu gewährleisten, dass ein Proband sich während der Stimulation nicht selbst verletzen kann, kann vorgesehen sein, dass während des Ausrichtens der Stimulationseinheit und/oder der Stimulation des Stimulationspunkts mittels der Stimulationseinheit

- die Intensität der Stimulation, insbesondere der Lichteinfall an der zu stimulierenden Körperregion des Probanden registriert wird, überprüft wird, ob der erfasste Lichteinfall einen vorgegebenen Lichtgrenzwert überschreitet und sofern eine Grenzwertüberschreitung detektiert wird, die Stimulation beendet wird und/oder
- der Anpressdruck an der zu stimulierenden Körperregion des Probanden registriert wird, überprüft wird, ob der gemessene Anpressdruck einen vorgegebenen Druckgrenzwert unterschreitet und sofern eine Grenzwertunterschreitung detektiert wird, die Stimulation beendet wird.

[0013] Um die Stimulation an die Therapiebedürfnisse des Probanden automatisiert anzupassen, kann vorgesehen sein, dass während der Stimulation des Stimulationspunkts mittels der Stimulationseinheit zumindest ein physiologischer und/oder neurologischer Parameter des Probanden, insbesondere der Blutdruck und/oder elektrophysiologische Signale, erfasst werden und

- zu vorgegebenen Zeitpunkten während der Stimulation überprüft wird, ob der zumindest eine erfasste biologische Parameter einen vorgegebenen Grenzwert und/oder einen vorgegebenen Wertebereich über- oder unterschreitet und
- bei Detektion einer Über- oder Unterschreitung die Stimulation des Stimulationspunkts dementsprechend angepasst wird.

[0014] Um die Effektivität der Therapie bzw. der Stimulation zu erhöhen, kann vorgesehen sein, dass während des Ausrichtens der Stimulationseinheit und/oder der Stimulation des Stimulationspunkts mittels der Stimulationseinheit

- Geräusche, Klänge und/oder Anweisungen an den Probanden abgegeben werden und/oder
- Pharmaka auf den zu stimulierenden Stimulationspunkt abgegeben werden.

[0015] Um eine effektive Möglichkeit zur Stimulation, insbesondere Selbstakupunktur, eines Probanden am Ohr bereitzustellen, kann vorgesehen sein, dass

- die zu stimulierende Körperregion des Probanden das Ohr ist,
- als Referenz, in Bezug auf die eine Anzahl von Referenz-Stimulationspunkten vorgegeben werden, eine, insbesondere dreidimensionale, Referenz des Ohrs vorgegeben wird und

- dass es sich bei den vorgegebenen Strukturen und den in der Referenz vorgegebenen Referenz-Strukturen um Ohrstrukturen handelt.

[0016] Eine erfindungsgemäße Stimationsanordnung zur Stimulation, insbesondere Laser-Akupunktur, eines Probanden in einer vorgegebenen Körperregion, insbesondere am Ohr, sieht vor:

- eine Haltevorrichtung, insbesondere einen Kopfhörer, zur Fixierung
 - einer, insbesondere verschwenkbaren, Erfassungseinheit zur Erfassung eines, insbesondere dreidimensionalen, Abbilds der Oberfläche der zu stimulierenden Körperregion,
 - zumindest einer Stimulationseinheit zur Stimulation zumindest eines zu stimulierenden Stimulationspunkts auf Oberfläche der Körperregion, und
 - zumindest einer mit der Stimulationseinheit verbundenen Positioniereinheit zum Ausrichten der Stimulationseinheit auf den zu stimulierenden Stimulationspunkt,an der zu stimulierenden Körperregion des Probanden, wobei die Erfassungseinheit, die zumindest eine Stimulationseinheit und die zumindest eine Positioniereinheit jeweils an der Haltevorrichtung angeordnet sind, und
- eine mit der Erfassungseinheit, der Stimulationseinheit und der Positioniereinheit in Datenkommunikation stehenden Verarbeitungseinheit, wobei die Verarbeitungseinheit (6) dazu ausgebildet ist,
 - die Erfassungseinheit zur Erfassung von Abbildern der Oberfläche der zu stimulierenden Körperregion und gegebenenfalls zur Verschwenkung anzusteuern und von der Erfassungseinheit erfasste Abbilder zu empfangen und zu verarbeiten,
 - die Positioniereinheit zur Ausrichtung der Stimulationseinheit auf einen zu stimulierenden Stimulationspunkt anzusteuern, wobei
 - der Verarbeitungseinheit Punkte im erfassten Abbild der Körperregion vorgebar sind und/oder die Verarbeitungseinheit dazu ausgebildet ist, unter Vorgabe einer Anzahl von Referenz-Stimulationspunkten in Bezug auf eine, insbesondere dreidimensionale, Referenz der zu stimulierenden Körperregion Punkte im erfassten Abbild zu ermitteln, deren relative Lage im Abbild der relativen Lage der Referenz-Stimulationspunkte in der Referenz entspricht, und
 - die Verarbeitungseinheit dazu ausgebildet ist, zu stimulierende Stimulationspunkte zu ermitteln, deren relative Lage auf der Oberfläche der Körperregion der relativen Lage der Punkte im Abbild entspricht, und
 - die Stimulationseinheit zur Stimulation zumindest einen ermittelten Stimulationspunkts anzusteuern.

[0017] Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass die Verarbeitungseinheit dazu ausgebildet ist,

- die Erfassungseinheit in vorgegebenen Zeitabständen zur Erfassung von Abbildern anzusteuern,
- in den erstellten Abbildern den mittels der Stimulationseinheit aktuell stimulierten Stimulationspunkt auf der Oberfläche der Körperregion zu ermitteln,
- zu überprüfen, ob der aktuell stimulierte Stimulationspunkt vom zu stimulierenden Stimulationspunkt abweicht und
- im Fall einer Abweichung die Positioniereinheit zur Ausrichtung der Stimulationseinheit anzusteuern, bis der aktuell stimulierte Stimulationspunkt mit dem zu stimulierenden Stimulationspunkt übereinstimmt.

[0018] Auf diese Weise wird gewährleistet, dass exakt der ermittelte Stimulationspunkt auf der Körperoberfläche des Patienten stimuliert wird.

[0019] Zur besonders exakten Ermittlung von als therapiewirksam bekannten Punkten auf der Körperoberfläche des Probanden kann vorgesehen sein, dass die Verarbeitungseinheit dazu ausgebildet ist, zur Ermittlung der Punkte

- im erfassten Abbild der Oberfläche der zu stimulierenden Körperregion Abbilder von vorgegebenen Strukturen, insbesondere Ohrstrukturen, zu detektieren,

- Übereinstimmungen der im erfassten Abbild detektierten Strukturen mit in der Referenz vorgegebenen Referenz-Strukturen aufzufinden,
- eine Transformation zu bestimmen, die die Abbilder der Strukturen in eine der bekannten Lage der Referenz-Strukturen in der Referenz entsprechende Standardausrichtung überführt,
- durch Anwendung der Transformation auf die Referenz-Stimulationspunkte diejenigen Punkte im Abbild der Körperregion zu ermitteln, deren relative Lage auf dem Abbild der relativen Lage der Referenz-Stimulationspunkte in der Referenz entspricht.

[0020] Zur effektiven Lokalisierung von Stimulationspunkten auf der Körperoberfläche des Probanden kann vorgesehen sein, dass die Verarbeitungseinheit dazu ausgebildet ist, mittels einer vorgegebenen Transformationsvorschrift, die insbesondere durch ein Kameramodell der das Abbild erfassenden Kamera vorgegeben werden kann, zu stimulierende Stimulationspunkte zu ermitteln, deren relative Lage auf der Oberfläche der Körperregion der relativen Lage der Punkte im Abbild entspricht.

[0021] Zur effizienten und irritationsarmen Stimulation des Probanden kann vorgesehen sein, dass die zumindest eine Stimulationseinheit einen zumindest einen Laser und/oder zumindest eine Druckluftdüse und/oder zumindest einen Druckstift umfasst, wobei insbesondere

- der Laser oder die Druckluftdüse in einer Kopfhörermuschel der Haltevorrichtung untergebracht sind und
- der Laser eine Leistung von < 5 mW aufweist.

[0022] Die Erstellung eines exakten Abbilds der Körperoberfläche des Patienten kann gewährleistet werden, wenn die Erfassungseinheit eine einer, insbesondere infrarotfähige, Kamera umfasst und insbesondere in einer Kopfhörermuschel der Haltevorrichtung untergebracht ist.

[0023] Um eine besonders kompakt aufgebaute Stimulationsanordnung zur Verfügung zu stellen, kann vorgesehen sein, dass die Verarbeitungseinheit an der Haltevorrichtung, insbesondere in einer Kopfhörermuschel der Haltevorrichtung, angeordnet ist.

[0024] Eine Möglichkeit zur Fernwartung und Fernjustierung der Stimulationsanordnung kann bereitgestellt werden, wenn die Verarbeitungseinheit mit einem externen Datenkommunikationsgerät mit einem Bildschirm und einer Zeigeeinheit, insbesondere einem Touch-Display, in Datenkommunikation steht, wobei der Verarbeitungseinheit

- die Referenz-Stimulationspunkte in Bezug auf die Referenz auf dem externen Datenkommunikationsgerät vorgebar sind und/oder
- Punkte im erfassten Abbild der Körperregion vorgebar sind und/oder
- zur Korrektur von zuvor von der Verarbeitungseinheit ermittelten Punkten, zu stimulierende Punkte im erfassten Abbild vorgebar sind.

[0025] Um die Verletzungsgefahr des Probanden bei der Selbsttherapie zu verringern, kann vorgesehen sein, dass an der Haltevorrichtung, insbesondere in einer Kopfhörermuschel der Haltevorrichtung,

- zumindest ein mit der Verarbeitungseinheit in Datenkommunikation stehender Lichtsensor angeordnet ist,

wobei der Lichtsensor zur Registrierung des Lichteinfalls bei Fixierung der Haltevorrichtung an der zu stimulierenden des Probanden ausgebildet ist und

wobei die Verarbeitungseinheit dazu ausgebildet ist, zu überprüfen, ob der erfasste Lichteinfall einen vorgegebenen Lichtgrenzwert überschreitet und bei Detektion einer Grenzwertüberschreitung die Stimulationseinheit anzusteuern, die Stimulation zu beenden und/oder

- zumindest ein mit der Verarbeitungseinheit in Datenkommunikation stehender Drucksensor angeordnet ist,

wobei der Drucksensor zur Messung des Anpressdrucks bei Fixierung der Haltevorrichtung an der zu stimulierenden Körperregion des Probanden ausgebildet ist und

wobei die Verarbeitungseinheit dazu ausgebildet ist, zu überprüfen, ob der gemessene Anpressdruck einen vorgegebenen Druckgrenzwert unterschreitet und bei Detektion einer Grenzwertunterschreitung die Stimulationseinheit anzusteuern, die Stimulation zu beenden.

[0026] Um die Effektivität der Stimulation an die Bedürfnisse des Probanden anzupassen, kann vorgesehen sein, dass die Stimulationsanordnung zumindest eine mit der Verarbeitungseinheit in Datenkommunikation stehende, insbesondere an den Körper des Probanden anlegbare, Vorrichtung zu Erfassung von zumindest einem physiologischen und/oder neurologischen Parameter des Probanden, insbesondere des Blutdrucks und/oder elektrophysiologischer Signale, umfasst, wobei die Verarbeitungseinheit dazu ausgebildet ist,

- zu vorgegebenen Zeitpunkten während der Stimulation zu überprüfen, ob der zumindest eine erfasste biologische Parameter einen vorgegebenen Grenzwert und/oder einen vorgegebenen Wertebereich über- oder unterschreitet und
- bei Detektion einer Über- oder Unterschreitung die Stimulation anzupassen und die Stimulationseinheit dementsprechend anzusteuern.

[0027] Um die Wirksamkeit der Therapie bzw. der Stimulation beim Probanden zu erhöhen, kann vorgesehen sein, dass die Stimulationsanordnung

- einen Lautsprecher zur Abgabe von Geräuschen, Klängen und/oder Anweisungen an den Probanden und/oder
- zumindest eine Applikationsvorrichtung zur Applikation von Pharmaka auf den zu stimulierenden Stimulationspunkt auf Oberfläche der Körperregion des Probanden umfasst.

[0028] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den beiliegenden Zeichnungen.

[0029] Besonders vorteilhafte, aber nicht einschränkend zu verstehende Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand der beiliegenden Zeichnungen schematisch dargestellt und unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beispielhaft beschrieben.

[0030] Im Folgenden zeigen schematisch:

[0031] Fig. 1 die Anbringung einer erfindungsgemäßen Stimulationsanordnung an der zu stimulierenden Körperregion eines Probanden,

[0032] Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Stimulationsanordnung und

[0033] Fig. 3 schematisch die Erstellung einer Transformation.

[0034] In Fig. 1 ist schematisch ein Proband 1 dargestellt, der an einer vorgegebenen Körperregion 10 eine Selbstakupunktur durchführen möchte. Bei der vorgegebenen Körperregion 10 handelt es sich im Ausführungsbeispiel um das Ohr des Probanden 1. Um ohne fremde Hilfe eine Stimulation bzw. Akupunktur von Stimulationspunkten an der vorgegebenen Körperregion 10 durchführen zu können, verwendet der Proband 1 im gezeigten Ausführungsbeispiel eine erfindungsgemäße Stimulationsanordnung 100, die eine Haltevorrichtung 2 und eine Kopfhörermuschel 21 umfasst. Die für die Stimulation ermittelten Stimulationspunkte S_1 , S_2 , S_3 am Ohr des Probanden 1 erforderlichen Komponenten sind im gezeigten Ausführungsbeispiel in der Kopfhörermuschel 21 der Haltevorrichtung 2 eingebaut.

[0035] Fig. 2 zeigt eine Detailaufnahme der in Fig. 1 dargestellten Haltevorrichtung 2 bzw. der Kopfhörermuschel 21 der Haltevorrichtung 2. In Fig. 2 ist dabei ein Schnitt durch die Kopfhörermuschel 21, die an der zu stimulierenden Körperregion 10 des Probanden 1 anliegt, dargestellt.

[0036] Beim gezeigten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Stimulationsanordnung 100 ist an der Haltevorrichtung 2, insbesondere der Kopfhörermuschel 21 der Haltevorrichtung 2, eine insbesondere verschwenkbare Erfassungseinheit 3 zur Erfassung eines insbesondere dreidimensionalen Abbilds A der Oberfläche der zu stimulierenden Körperregion 10 angeordnet. Die Erfassungseinheit 3 kann optional verschwenkbar ausgebildet sein, sodass die Erfassungseinheit 3 aus Platzspargründen beispielsweise in der Kopfhörermuschel 21 der Haltevorrichtung 2 eingeklappt bzw. verschwenkt werden kann, wenn keine Erfassung von Abbildern A notwendig ist.

[0037] An der Haltevorrichtung 2 ist weiters zumindest eine Stimulationseinheit 4 zur Stimulation zumindest eines zu stimulierenden Stimulationspunkts S_1 , S_2 , S_3 auf der Oberfläche der Körperregion 10 angeordnet. Weiters ist an der Haltevorrichtung 2 zumindest eine mit der Stimulationseinheit 4 verbundene Positioniereinheit 5 zum Ausrichten der Stimulationseinheit 4 auf zumindest

einen zu stimulierenden Stimulationspunkt S_1 , S_2 , S_3 angeordnet.

[0038] Wie im gezeigten Ausführungsbeispiel in Fig. 2 ersichtlich ist, dient die Haltevorrichtung 2 dabei zur Fixierung der Erfassungseinheit 3 der Stimulationseinheit 4 und der Positioniereinheit 5 an der zu stimulierenden Körperregion 10 des Probanden 1.

[0039] Das in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigte Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Stimulationsanordnung 100 umfasst weiters eine Verarbeitungseinheit 6, die mit der Erfassungseinheit 3, der Stimulationseinheit 4 und der Positioniereinheit 5 in Datenkommunikation steht. Die Verarbeitungseinheit 6 ist dabei dazu ausgebildet, die Erfassungseinheit 3 zur Erfassung von Abbildern A der Oberfläche der zu stimulierenden Körperregion 10 und gegebenenfalls zur Verschwenkung anzusteuern und von der Erfassungseinheit 3 erfasste Abbilder A zu empfangen und zu bearbeiten.

[0040] Die Verarbeitungseinheit 6 dient weiters zur Ansteuerung der Positioniereinheit 5 zur Ausrichtung der Stimulationseinheit 4 auf zumindest einen zu stimulierenden Stimulationspunkt S_1 , S_2 , S_3 .

[0041] Dazu sind der Verarbeitungseinheit 6 Punkte P_1 , P_2 , P_3 im erfassten Abbild A der Körperregion 10 vorgebar und die Verarbeitungseinheit 6 ermittelt zu stimulierende Stimulationspunkte S_1 , S_2 , S_3 , deren relative Lage auf der Oberfläche der Körperregion 10 des Probanden 1 der relativen Lage der Punkte P_1 , P_2 , P_3 im Abbild A entspricht.

[0042] Zusätzlich oder alternativ ist die Verarbeitungseinheit 6 dazu ausgebildet, unter Vorgabe einer Anzahl von Referenz-Stimulationspunkten RS_1 , RS_2 , RS_3 in Bezug auf eine insbesondere dreidimensionale Referenz R der zu stimulierenden Körperregion 10 Punkte P_1 , P_2 , P_3 im erfassten Abbild A zu ermitteln, deren relative Lage im Abbild A der relativen Lage der Referenz-Stimulationspunkte RS_1 , RS_2 , RS_3 in der Referenz R entspricht. Auch in diesem Fall ermittelt die Verarbeitungseinheit 6 zu stimulierende Stimulationspunkte S_1 , S_2 , S_3 , deren relative Lage auf der Oberfläche der Körperregion 10 der relativen Lage der Punkte P_1 , P_2 , P_3 im Abbild A entspricht.

[0043] Die Verarbeitungseinheit 6 ist weiters dazu ausgebildet, die Stimulationseinheit 4 zur Stimulation zumindest einen der ermittelten Stimulationspunkte S_1 , S_2 , S_3 anzusteuern.

[0044] Bei Ausführungsbeispiel in Fig. 2 ist die Verarbeitungseinheit 6 an der Haltevorrichtung 2 bzw. in der Kopfhörermuscheln 21 der Haltevorrichtung 2 angeordnet. Alternativ dazu kann die Verarbeitungseinheit 6 beispielsweise auch in einem externen Datenkommunikationsgerät untergebracht sein, wobei das Datenkommunikationsgerät beispielsweise einen Bildschirm und eine Zeigeeinheit umfasst.

[0045] In Fig. 2 ist ersichtlich, dass beim gezeigten Ausführungsbeispiel die Kopfhörermuscheln 21 das Ohr des Probanden 1 vollständig umschließt und in der Umgebung des Ohrs auf der Oberfläche des Körpers des Probanden 1 aufliegt. In Fig. 2 ist weiters ersichtlich, dass die Stimulationsanordnung 100 über ein Kabel mit einer externen Stromversorgung verbunden ist. Alternativ kann jedoch die Haltevorrichtung 2 bzw. die Kopfhörermuschel 21 eine integrierte Stromversorgung über beispielsweise eine Batterie oder einen Akku aufweisen.

[0046] Beim gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst die Haltevorrichtung 2 nur eine Kopfhörermuschel 21 mit integrierten Komponenten zur Stimulation der Körperregion 10 bzw. des Ohrs des Probanden 1. Alternativ kann die Stimulationsanordnung 100 jedoch auch eine Haltevorrichtung 2 mit zwei Kopfhörermuscheln 21 umfassen, wobei zumindest in einer, gegebenenfalls auch in beiden, Kopfhörermuscheln 21 Komponenten zur Stimulation der vorgegebenen Körperregion 10 des Probanden 1 angeordnet sind.

[0047] Der Proband 1 ist mit Hilfe der erfindungsgemäßen Stimulationsanordnung 100 in der Lage, selbstständig und ohne fremde Hilfe eine Stimulation einer vorgegeben Körperregion, insbesondere seines Ohrs, durchzuführen.

[0048] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Stimulation, insbesondere Laser-Akupunktur, einer vorgegebenen Körperregion des Probanden 1 werden zunächst eine Anzahl von Re-

ferenz-Stimulationspunkten RS_1 , RS_2 , RS_3 in Bezug auf eine insbesondere dreidimensionale Referenz R der zu stimulierenden Körperregion 10 vorgegeben. Bei einer derartigen Referenz kann es sich beispielsweise um eine Referenzabbildung der vorgegebenen Körperregion 10 oder ein dreidimensionales Modell der vorgegebenen Körperregion 10 handeln, in denen jeweils für die Therapie verschiedener Krankheiten relevante Referenz-Stimulationspunkte RS_1 , RS_2 , RS_3 vorgegeben bzw. hinterlegt sind.

[0049] Im nächsten Verfahrensschritt wird ein insbesondere dreidimensionales Abbild A der Oberfläche der zu stimulierenden Körperregion 10 des Probanden 1 erfasst. Anschließend werden Punkte P_1 , P_2 , P_3 im erfassten Abbild A vorgegeben und/oder ermittelt, deren relative Lage auf dem Abbild A der relativen Lage der Referenz-Stimulationspunkten RS_1 , RS_2 , RS_3 auf der Referenz R entspricht.

[0050] Zur Aufnahme des insbesondere dreidimensionalen Abbilds der Oberfläche der zu stimulierenden Körperregion 10 des Probanden 1 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel eine Erfassungseinheit 3 vorgesehen, bei der es sich um eine insbesondere infrarotfähige Kamera handelt. Eine derartige Ausgestaltung der Erfassungseinheit 3 ist besonders vorteilhaft, wenn die Erfassungseinheit 3 in einer Kopfhörermuschel 21 angeordnet ist. Im Fall, dass die Haltevorrichtung 2 bzw. die an der Haltevorrichtung 2 angeordnete Erfassungseinheit 3, Stimulationseinheit 4 und Positionierungseinheit 5 an der zu stimulierenden Körperregion 10 des Probanden 1 fixiert sind, dringt kein Licht von außen in die Kopfhörermuschel 21 der Haltevorrichtung 2 ein und die Verwendung einer Bildaufnahmeeinheit zur Erfassung von Aufnahmen A in sichtbarem Licht ist nicht möglich.

[0051] Die Erfassungseinheit 3 kann alternativ auch einen Zeilen- oder Flächensensor zur Erfassung der Abbilder A der Oberfläche der Körperregion 10 umfassen. Alternativ kann die Erfassungseinheit 3 beispielsweise auch mittels optischer Kohärenztomografie mittels Licht geringer Kohärenzlänge mit Hilfe eines Interferometers die Entfernung zur vorgegebenen Körperregion 10 des Probanden 1 messen und derart ein dreidimensionales Abbild der Körperregion 10 erstellen. Alternativ kann die Erfassungseinheit auch zur Erstellung eines, insbesondere dreidimensionalen, Abbilds A mittels einer elektrooptischen Entfernungsmessung nach dem Lidar-Prinzip ausgebildet sein, wobei beispielsweise Laserlichtimpulse ausgesandt werden und deren Zweiwege-Laufzeit zwischen der Lichtquelle und dem Reflektor, d.h. der Körperregion 10, zur Bestimmung der Distanz ermittelt wird.

[0052] Zur Ermittlung der Punkte P_1 , P_2 , P_3 , deren relative Lage im erfassten Abbild A der relativen Lage der Referenz-Stimulationspunkte RS_1 , RS_2 , RS_3 auf der Referenz R entspricht, werden im gezeigten Ausführungsbeispiel von der Verarbeitungseinheit 6 zunächst im erfassten Abbild A der Oberfläche der zu stimulierenden Körperregion 10 Abbilder von vorgegebenen Strukturen C_1 , ..., C_{10} detektiert, die sich auch in der Referenz R als Referenz-Strukturen RC_1 , ..., RC_{10} wiederfinden. Bei den vorgegebenen Strukturen C_1 , ..., C_{10} bzw. den Referenz-Strukturen RC_1 , ..., RC_{10} handelt es sich beispielsweise um charakteristische Strukturen bzw. Erhöhungen oder Vertiefungen des Ohrs.

[0053] Dazu wird beispielsweise zunächst ein aus dem Stand der Technik bekannter Mustererkennungsalgorithmus (siehe z. B. Paul Viola und Michael Jones, Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Features, Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2001) angewendet, mit dem festgestellt wird, dass es sich bei der zu stimulierenden Körperregion 10 z. B. um ein Ohr des Probanden 1 handelt. Weiters wird mittels Mustererkennung festgestellt, ob es sich dabei um das linke oder das rechte Ohr des Probanden 1 handelt, um einen späteren Vergleich mit der vorgegebenen Referenz R der Körperregion 10 zu erleichtern.

[0054] Zur Detektion der charakteristischen Strukturen C_1 , ..., C_{10} im Abbild A der zu untersuchenden Körperregion 10, z.B. des Ohrs, des Probanden 1 wird beispielsweise ein aus dem Stand der Technik bekannter Kantendetektions-Algorithmus (siehe z. B. John Canny, A Computational Approach to Edge Detection, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. PAMI-8, No. 6, November 1986) angewendet. Dabei werden Bildbereiche, in denen sich im Abbild A flächige Bereiche voneinander entlang gerader oder gekrümmter Linien bei-

spielsweise unterschiedlicher Helligkeit unterscheiden, detektiert. Die Detektion der charakteristischen Strukturen $C_1, \dots, C_{10}$ ist dabei besonders effizient möglich, wenn das Ohr des Probanden 1 frei von beispielsweise Schmuck, Ohrlöchern oder Haaren ist.

[0055] Anschließend werden Übereinstimmungen der derart im Abbild A detektierten Strukturen $C_1, \dots, C_{10}$ mit diesen entsprechenden, in der Referenz R vorgegebenen, Referenz-Strukturen $RC_1, \dots, RC_{10}$ ermittelt und eine Transformation T wird bestimmt, die die Abbilder der Strukturen $C_1, \dots, C_{10}$ in eine der bekannten Lage der Referenz-Strukturen $RC_1, \dots, RC_{10}$ in der Referenz R entsprechende Standardausrichtung überführt. Derart ist es möglich, die unterschiedlich geformten Ohren verschiedener Probanden 1 in eine Standardausrichtung, in der die Abbilder der detektierten Strukturen $C_1, \dots, C_{10}$ der bekannten Lage der Referenz-Strukturen $RC_1, \dots, RC_{10}$ in der Referenz R entsprechen, zu überführen.

[0056] Durch Anwendungen der Transformation T auf die Referenz-Stimulationspunkte RS_1, RS_2, RS_3 werden diejenigen Punkte P_1, P_2, P_3 im Abbild A der Körperregion 10 ermittelt, deren relative Lage auf dem Abbild A der relativen Lage der Referenz-Stimulationspunkte RS_1, RS_2, RS_3 auf der Referenz R entspricht.

[0057] Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel für die Ermittlung der Punkte P_1, P_2, P_3 im erfassten Abbild A. Beim erfassten Abbild A der Körperregion 10 handelt es sich im gezeigten Ausführungsbeispiel um eine zweidimensionale Bildaufnahme eines Ohrs des Probanden 1. Bei der Referenz R der vorgegebenen Körperregion 10 handelt es sich im Ausführungsbeispiel um ein zweidimensionales Abbild eines Referenzohrs. In der Referenz R sind drei Referenz-Stimulationspunkte RS_1, RS_2, RS_3 zur Behandlung bestimmter Krankheitssymptome vorgegeben.

[0058] Beim gezeigten Ausführungsbeispiel in Fig. 3 handelt es sich bei den vorgegebenen Strukturen $C_1, \dots, C_{10}$ bzw. den Referenz-Strukturen $RC_1, \dots, RC_{10}$ der Referenz R beispielsweise um den Gehörgang sowie die charakteristischen Erhebungen bzw. Vertiefungen der Ohrmuscheln wie beispielsweise die Ohrleiste, die Gegenleiste des Ohrs oder die Ohrhöhlung.

[0059] Durch Anwendung der ermittelten Transformation T auf die Referenz-Stimulationspunkte RS_1, RS_2, RS_3 ist es anschließend, wie in Fig. 3 gezeigt, möglich, die den Referenz-Stimulationspunkten RS_1, RS_2, RS_3 im Abbild A entsprechenden Punkte P_1, P_2, P_3 zu ermitteln, auch wenn die zu stimulierende Körperregion 10 bzw. das zu stimulierende Ohr des Probanden 1 anders geformt ist, als die Referenz R der vorgegebenen Körperregion 10.

[0060] Zur Ermittlung der tatsächlichen Lage der ermittelten zu stimulierenden Stimulationspunkte S_1, S_2, S_3 auf der Körperregion 10 des Probanden 1 bzw. auf dessen Ohr wird eine vorgegebene Transformationsvorschrift auf die Punkte P_1, P_2, P_3 im Abbild A angewendet. Die vorgegebene Transformationsvorschrift liefert dabei die zu stimulierenden Stimulationspunkte S_1, S_2, S_3 , deren relative Lage auf der Oberfläche der Körperregion 10 der relativen Lage der Punkte P_1, P_2, P_3 im Abbild A entspricht.

[0061] Bei der vorgegebenen Transformationsvorschrift handelt es sich beispielsweise um ein Kameramodell der das Abbild A erfassenden Kamera handeln. Sind das Kameramodell bzw. die Kameraparameter bekannt, können für jeden einzelnen Bildpunkt auf dem Abbild A die ursprüngliche Lage des entsprechenden Gegenstandspunkts im Raum ermittelt werden, der durch die Erfassungseinheit 3 als Bildpunkt im beispielsweise zweidimensionalen Abbild A abgebildet wurde.

[0062] Anschließend wird eine Stimulationseinheit 4 automatisiert auf zumindest einen der zuvor ermittelten zu stimulierenden Stimulationspunkte S_1, S_2, S_3 auf der Oberfläche der Körperregion 10 ausgerichtet. Schließlich wird der zumindest eine zu stimulierende Stimulationspunkt S_1, S_2, S_3 mittels der Stimulationseinheit 4 stimuliert.

[0063] Für die Stimulation des zumindest einen zu stimulierenden Stimulationspunkts S_1, S_2, S_3 kann dabei wie beim Ausführungsbeispiel in Fig. 1 bzw. Fig. 2 zumindest ein Laser als Stimulationseinheit 4 zum Einsatz kommen. Alternativ kann auch eine Stimulation mittels Druckluft erfolgen, sodass beispielsweise an der Haltevorrichtung 2 einer erfindungsgemäßen Stimulationsanordnung 100 zumindest eine Druckluftdüse angeordnet ist. Eine erfindungsgemäße Stimulations-

anordnung 100 kann auch als zumindest eine Stimulationseinheit 4 anstelle eines Lasers auch Laserarrays umfassen, die besonders vorteilhaft auf gewählte Stimulationspunkte S_1 , S_2 , S_3 auszurichten sind.

[0064] Alternativ kann eine erfindungsgemäße Stimationsanordnung 100 zur Stimulation des zumindest einen zu stimulierenden Stimulationspunkts S_1 , S_2 , S_3 auch beispielsweise Wasserdüsen umfassen, aus denen ein Wasserstrahl automatisiert auf zumindest einen der Stimulationspunkte S_1 , S_2 , S_3 gerichtet wird. Alternativ kann eine erfindungsgemäße Stimationsanordnung 100 für die Stimulation weiters Akupunkturnadeln oder Druckstifte umfassen, die automatisiert an zumindest einem der Stimulationspunkte S_1 , S_2 , S_3 gesetzt oder auf zumindest einem der Stimulationspunkte S_1 , S_2 , S_3 gerichtet werden.

[0065] Zur Stimulation der Stimulationspunkte S_1 , S_2 , S_3 mittels zumindest einen Lasers ist schwaches Laserlicht ausreichend, sodass ein Laser mit einer Leistung von kleiner als 5 mW verwendet werden kann. Dadurch wird die Anwendersicherheit erhöht.

[0066] Automatisiert ausgerichtet bedeutet in diesem Zusammenhang, dass bei einer Durchführung des beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahrens mit der in Fig. 2 gezeigten Stimationsanordnung 100, die Verarbeitungseinheit 6 die Positionierungseinheit 5 ansteuert, die Stimulationseinheit 4 auf zumindest einen der Stimulationspunkte S_1 , S_2 , S_3 zu richten, sodass der Proband 1 diesen Vorgang nicht selbst durchführen bzw. kontrollieren braucht. Somit ist eine automatisierte Auswahl der zu stimulierenden Stimulationspunkte S_1 , S_2 , S_3 und eine automatisierte Ausrichtung der Stimulationseinheit 4 bzw. des Lasers auf die Stimulationspunkte gewährleistet, sodass ein Proband sich mühelos selbst therapieren kann.

[0067] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung steht die Verarbeitungseinheit 6 mit einem externen Datenkommunikationsgerät mit einem Bildschirm und einer Zeigeeinheit, insbesondere einem Touchdisplay, wie z. B. einem Smartphone oder Tablet, in Datenkommunikation. Die Datenkommunikationsverbindung kann dabei beispielsweise mittels eines Netzwerk- oder Glasfaserkabels, aber auch kabellos mittels z. B. Funkverbindung realisiert sein. Mittels des externen Datenkommunikationsgeräts ist es dabei möglich, die Referenz-Stimulationspunkte RS_1 , RS_2 , RS_3 in Bezug auf die Referenz R vorzugeben und/oder die Punkte P_1 , P_2 , P_3 im erfassten Abbild A der Körperregion 10 vorzugeben und/oder zur Korrektur von zuvor von der Verarbeitungseinheit 6 ermittelten Punkten zu stimulierende Punkte P_1 , P_2 , P_3 im erfassten Abbild vorzugeben.

[0068] Im Fall, dass z. B. die Verarbeitungseinheit 6 keine den Referenz-Stimulationspunkten RS_1 , RS_2 , RS_3 in der Referenz R entsprechenden Punkte P_1 , P_2 , P_3 im Abbild A ermitteln kann, ist die Verarbeitungseinheit 6 dazu ausgebildet, eine Fehlermeldung an den Probanden 1 auszugeben und es erscheint beispielsweise eine diesbezügliche Information auf der Zeigeeinheit des externen Datenkommunikationsgeräts.

[0069] Diese Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Stimationsanordnung 100 umfassend ein externes Datenkommunikationsgerät ermöglicht es dem Probanden 1, selbstständig Punkte P_1 , P_2 , P_3 im Abbild A beispielsweise mittels des Touchdisplays im Abbild A Punkte P_1 , P_2 , P_3 auszuwählen, falls die Verarbeitungseinheit 6 keine Punkte P_1 , P_2 , P_3 ermitteln kann, deren relative Lage im Abbild A der relativen Lage der Referenz-Stimulationspunkte RS_1 , RS_2 , RS_3 auf der Referenz R entspricht.

[0070] Dazu können beispielsweise die Referenz R und das Abbild A auf dem Bildschirm des externen Datenkommunikationsgeräts angezeigt werden. Diese Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Stimationsanordnung 100 stellt den Probanden 1 weiters eine Kontroll- bzw. Korrekturmöglichkeit zur Verfügung, sodass er beispielsweise die von der Verarbeitungseinheit 6 ermittelten Punkte P_1 , P_2 , P_3 im Abbild A anzeigen lassen und überprüfen kann und gegebenenfalls die Position der Punkte P_1 , P_2 , P_3 im Abbild A anpassen kann.

[0071] Diese Ausgestaltung ermöglicht weiters eine Fernwartung bzw. Fernjustierung der Stimulation mittels der Stimationsanordnung 100, sodass beispielsweise von einem Arzt, der die Selbsttherapie des Probanden 1 überwacht, zusätzliche oder neue Referenz-Stimulationspunkte

RS_1 , RS_2 , RS_3 in Bezug auf die Referenz R vorgebar sind und/oder beispielsweise der Arzt die Punkte P_1 , P_2 , P_3 im erfassten Abbild A der Körperregion 10 vorgibt und/oder gegebenenfalls die von der Verarbeitungseinheit 6 im Abbild A ermittelten Punkte P_1 , P_2 , P_3 korrigiert.

[0072] Diese Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Stimulationsanordnung 100 ermöglicht weiters, beispielsweise Abbild A der Körperregion 10, bzw. des Ohrs, des Probanden 1 an eine Datenbank zu übermitteln, sodass diese als Referenz R mit Referenz-Stimulationspunkten RS_1 , RS_2 , RS_3 versehen werden können und zu einem späteren Zeitpunkt als Referenz R für den Probanden 1 oder weitere Probanden abrufbar sind.

[0073] Beim gezeigten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Stimulationsanordnung 100 ist die Verarbeitungseinheit 6 dazu ausgebildet, die Erfassungseinheit 3 in vorgegebenen Zeitabständen zur Erfassung von Abbildern A der Körperregion 10 anzusteuern und in den erstellten Abbildern A den mittels der Stimulationseinheit 4 aktuell stimulierten Stimulationspunkt auf der Oberfläche der Körperregion 10 zu ermitteln.

[0074] Anschließend wird von der Verarbeitungseinheit 6 überprüft, ob der aktuell stimulierte Stimulationspunkt vom zu stimulierenden Stimulationspunkt S_1 , S_2 , S_3 abweicht. Im Fall einer Abweichung steuert die Verarbeitungseinheit 6 die Positionierungseinheit 5 zur Ausrichtung der Stimulationseinheit 4 an, bis die Ausrichtung der Stimulationseinheit 4 derart angepasst ist, dass der aktuell stimulierte Stimulationspunkt mit dem zu stimulierenden Stimulationspunkt S_1 , S_2 , S_3 übereinstimmt.

[0075] Diese Vorgangsweise ist besonders vorteilhaft während der Ausrichtung der Stimulationseinheit 4 auf zumindest einen der ermittelten Stimulationspunkte S_1 , S_2 , S_3 und/oder während der Stimulation zumindest einen ermittelten Stimulationspunkts S_1 , S_2 , S_3 mittels der Stimulationseinheit 4, um zu überprüfen, ob tatsächlich der gewählte zu stimulierende Stimulationspunkt S_1 , S_2 , S_3 beispielsweise vom Laser bestrahlt wird. Ist dies nicht der Fall, wird die Ausrichtung der Stimulationseinheit 4 so lange korrigiert, bis der zu stimulierende Stimulationspunkt S_1 , S_2 , S_3 getroffen ist und somit die Therapie am effektivsten ist.

[0076] Bei der Positionierungseinheit 5 zur Ausrichtung der zumindest einen Stimulationseinheit 4 kann es sich beispielsweise um ein optomechatronisches System handeln, bei dem die Stimulationseinheit 4 bzw. der Laser auf einem Drehteller positioniert ist, sodass der Laser rotierbar bzw. verschwenkbar ist. Die Stimulationseinheit 4 wird zusätzlich über beispielsweise zwei lineare Schrittmotoren an der Haltevorrichtung 2 bzw. der Kopfhörermuscheln 21 der Haltevorrichtung 2 bewegt, sodass sie in einer optimalen Position zur Bestrahlung bzw. Stimulation eines Stimulationspunkts S_1 , S_2 , S_3 ausrichtbar ist. Alternativ kann die Positionierungseinheit 5 zur Ausrichtung der Stimulationseinheit 4 auch als Azimutsteuerung ausgebildet sein.

[0077] Um die Bedienungs- bzw. Anwendersicherheit zu erhöhen, kann bei einer erfindungsgemäßen Stimulationsanordnung 100 auch ein Lichtsensor 7 und/oder ein Drucksensor 8 vorgesehen sein, wie dies im gezeigten Ausführungsbeispiel in Fig. 2 der Fall ist.

[0078] Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist in der Kopfhörermuscheln 21 der Haltevorrichtung 2 ein Lichtsensor 7 angeordnet. Der Lichtsensor 7 steht dabei in Datenkommunikation mit der Verarbeitungseinheit 6 und ist zur Registrierung des Lichteinfalls bei Fixierung der Haltevorrichtung 2 an der zu stimulierenden Körperregion 10 des Probanden 1 ausgebildet. Die Verarbeitungseinheit 6 überprüft dabei, ob der erfasste Lichteinfall einen vorgegebenen Grenzwert überschreitet und bei Detektion einer Grenzwertüberschreitung steuert die Verarbeitungseinheit 6 die Stimulationseinheit 4 an, die Stimulation zu beenden.

[0079] Diese Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Stimulationsanordnung 100 ist besonders vorteilhaft, um zu verhindern, dass sich ein Proband 1 beispielsweise durch Laserlicht oder Druckluft am Auge verletzt, wenn er die Haltevorrichtung 2, an der die Komponenten zur Stimulation angeordnet sind, abnimmt. Ist die Haltevorrichtung 2 an der zu stimulierenden Körperregion 10 fixiert, dringt kein Licht von außen in die Kopfhörermuschel 21 ein, sodass ein vom Lichtsensor 7 ermittelter Lichteinfall darauf hinweist, dass die Haltevorrichtung 2 abgenommen wurde und die Stimulation mittels der Stimulationseinheit 4 zu unterbrechen ist.

[0080] Zusätzlich zum Lichtsensor 7 oder alternativ dazu kann an der Haltevorrichtung 2, insbesondere in der Kopfhörermuschel 21, ein Drucksensor 8 angeordnet sein, der in Datenkommunikation mit der Verarbeitungseinheit 6 steht. Im gezeigten Ausführungsbeispiel in Fig. 2 ist der Drucksensor 8 vorteilhafterweise in der Polsterung der Kopfhörermuscheln 21 angeordnet, die bei Fixierung der Haltevorrichtung 2 an der zu stimulierenden Körperregion 10 an der Körperoberfläche des Probanden 1 aufliegt. Der Drucksensor 8 ist dabei zur Messung des Anpressdrucks bei Fixierung der Haltevorrichtung 2 an der zu stimulierenden Körperregion 10 ausgebildet und die Verarbeitungseinheit 6 überprüft, ob der gemessene Anpressdruck einen vorgegebenen Grenzwert unterschreitet.

[0081] Unterschreitet der Anpressdruck einen vorgegebenen Druckgrenzwert, so deutet dies darauf hin, dass die Haltevorrichtung 2 von der zu stimulierenden Körperregion 10 abgenommen wurde und die Stimulation zu beenden ist, um eine Verletzungsgefahr auszuschließen. Bei Detektion einer Grenzwertunterschreitung steuert die Verarbeitungseinheit 6 daher die Stimulationseinheit 4 an, die Stimulation zu beenden.

[0082] Optional kann eine erfindungsgemäße Stimulationsanordnung 100 zumindest eine insbesondere an den Körper des Probanden 1 anlegbare Vorrichtung zur Erfassung von zumindest einem biologischen Parameter des Probanden 1 umfassen, die mit der Verarbeitungseinheit 6 in Datenkommunikation steht. Bei den erfassten biologischen Parametern kann es sich beispielsweise um den Blutdruck, den Puls, EEG- oder EKG- Werte des Probanden 1, aber auch um beispielsweise den Hautwiderstand, die Haut-Leitfähigkeit, die Temperatur oder die Atemfrequenz des Probanden 1 handeln.

[0083] Die Verarbeitungseinheit 6 ist dazu ausgebildet, zu vorgegebenen Zeitpunkten während der Stimulation zu überprüfen, ob der zumindest eine erfasste biologische Parameter einen vorgegebenen Grenzwert und/oder einen vorgegebenen Wertebereich über- oder unterschreitet. Ist dies der Fall, deutet das darauf hin, dass die Stimulation zumindest einen Stimulationspunkts S_1 , S_2 , S_3 an der Oberfläche der Körperregion 10 des Probanden 1 beispielsweise zu intensiv erfolgt und der Proband die Stimulation als unangenehm empfindet, oder dass die Stimulation zu schwach erfolgt, sodass kein oder nur ein geringer Therapieeffekt beim Probanden 1 eintritt.

[0084] Wird ein Über- oder Unterschreiten eines vorgegebenen Grenzwerts oder eines vorgegebenen Wertebereichs detektiert, steuert die Verarbeitungseinheit 6 die Stimulationseinheit 4 dementsprechend an und passt die Stimulation, bzw. Laser-Akupunktur, des zu stimulierenden Stimulationspunkts S_1 , S_2 , S_3 an, um für den Probanden 1 einen optimalen Therapieeffekt zu erzielen. Dabei werden beispielsweise die Einschaltdauer und die Intensität des Laserlichts an die Therapieerfordernisse des Probanden 1 angepasst.

[0085] Um die therapeutische Wirkung der Stimulation bzw. Laser-Akupunktur bei einem Probanden 1 zu verstärken, kann eine erfindungsgemäße Stimulationsanordnung 100 optional einen Lautsprecher zur Abgabe von Geräuschen, Klängen und/oder Anweisungen an den Probanden 1 umfassen, der vorzugsweise in einer Kopfhörermuschel 21 der Haltevorrichtung 2 angeordnet ist.

[0086] Weiters kann eine erfindungsgemäße Stimulationsanordnung 100 auch zumindest eine Applikationsvorrichtung zur Applikation von Pharmaka auf zumindest einen zu stimulierenden Stimulationspunkt S_1 , S_2 , S_3 auf der Oberfläche der Körperregion 10 des Probanden 1 umfassen. Die Applikationsvorrichtung dient beispielsweise dazu, Pharmaka, die durch das Auftreffen des Laserlichts ihre spezifische Wirkung entfalten und somit den Therapieeffekt beim Probanden 1 verstärken, auf den Oberfläche der Körperregion 10, bzw. des Ohrs, aufzusprühen oder zu pinseln.

[0087] Weiters kann eine erfindungsgemäße Stimulationsanordnung 100 auch beispielsweise eine Brille zur Abgabe von Lichtreizen oder Bildern auf den Probanden 1 umfassen, wodurch sich beispielsweise die Gehirnströme des Probanden 1 auf eine bestimmte Frequenz einstellen und eine Entspannungsphase erreicht wird, sodass die Stimulation bzw. Laser-Akupunktur am Ohr des Probanden 1 besonders wirksam ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Stimulation, insbesondere Laser-Akupunktur, eines Probanden (1) in einer vorgegebenen Körperregion (10), wobei
 - eine Anzahl von Referenz-Stimulationspunkten (RS_1, RS_2, RS_3) in Bezug auf eine, insbesondere dreidimensionale, Referenz (R) der zu stimulierenden Körperregion (10) vorgegeben wird,
 - ein, insbesondere dreidimensionales, Abbild (A) der Oberfläche der zu stimulierenden Körperregion (10) des Probanden (1) erfasst wird,
 - Punkte (P_1, P_2, P_3) im erfassten Abbild (A) vorgegeben und/oder ermittelt werden, deren relative Lage auf dem Abbild (A) der relativen Lage der Referenz-Stimulationspunkte (RS_1, RS_2, RS_3) auf der Referenz (R) entspricht,
 - zu stimulierende Stimulationspunkte (S_1, S_2, S_3) auf der Oberfläche der Körperregion (10) ermittelt werden, die den Punkten (P_1, P_2, P_3) im Abbild entsprechen,
 - zumindest eine Stimulationseinheit (4) auf zumindest einen der ermittelten zu stimulierenden Stimulationspunkte (S_1, S_2, S_3) der Körperregion (10) automatisiert ausgerichtet wird und
 - der zumindest eine zu stimulierende Stimulationspunkt (S_1, S_2, S_3) mittels der Stimulationseinheit (4) stimuliert wird,**dadurch gekennzeichnet**, dass
während des Ausrichtens der Stimulationseinheit (4) auf zumindest einen der ermittelten Stimulationspunkte (S_1, S_2, S_3) und/oder
während der Stimulation zumindest eines ermittelten Stimulationspunkts (S_1, S_2, S_3) mittels der Stimulationseinheit (4)
 - in vorgegebenen Zeitabständen Abbilder (A) der Oberfläche der Körperregion (10) erstellt und der aktuell stimulierte Stimulationspunkt auf der Körperregion (10) ermittelt werden,
 - überprüft wird, ob der aktuell stimulierte Stimulationspunkt vom zu stimulierenden Stimulationspunkt (S_1, S_2, S_3) abweicht und
 - sofern eine Abweichung detektiert wird, die Ausrichtung der Stimulationseinheit (4) angepasst wird, bis der aktuell stimulierte Stimulationspunkt mit dem zu stimulierenden Stimulationspunkt (S_1, S_2, S_3) übereinstimmt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Ermittlung der Punkte (P_1, P_2, P_3)
 - im erfassten Abbild (A) der Oberfläche der zu stimulierenden Körperregion (10) Abbilder von vorgegebenen Strukturen ($C_1, \dots, C_{10}$), insbesondere Ohrstrukturen, detektiert werden,
 - Übereinstimmungen der im Abbild (A) detektierten Strukturen ($C_1, \dots, C_{10}$) mit in der Referenz (R) vorgegebenen Referenz-Strukturen ($RC_1, \dots, RC_{10}$) aufgefunden werden,
 - eine Transformation (T) bestimmt wird, die die Abbilder der Strukturen ($C_1, \dots, C_{10}$) in eine der bekannten Lage der Referenz-Strukturen ($RC_1, \dots, RC_{10}$) in der Referenz (R) entsprechende Standardausrichtung überführt,
 - durch Anwendung der Transformation (T) auf die Referenz-Stimulationspunkte (RS_1, RS_2, RS_3) diejenigen Punkte (P_1, P_2, P_3) im Abbild (A) der Körperregion (10) ermittelt werden, deren relative Lage auf dem Abbild (A) der relativen Lage der Referenz-Stimulationspunkte (RS_1, RS_2, RS_3) auf der Referenz (R) entspricht.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels einer vorgegebenen Transformationsvorschrift, die insbesondere durch ein Kameramodell der das Abbild (A) erfassenden Kamera vorgegeben werden kann, zu stimulierende Stimulationspunkte (S_1, S_2, S_3) ermittelt werden, deren relative Lage auf der Oberfläche der Körperregion (10) der relativen Lage der Punkte (P_1, P_2, P_3) im Abbild (A) entspricht.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ermittelten zu stimulierenden Stimulationspunkte (S_1, S_2, S_3) mittels zumindest eines Lasers und/oder Druckluft und/oder zumindest eines Druckstifts stimuliert werden, wobei insbesondere der Laser eine Leistung von < 5 mW aufweist.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das, insbesondere dreidimensionale, Abbild (A) der Oberfläche der zu stimulierenden Körperregion (10) mittels einer, insbesondere infrarotfähigen, Kamera erstellt wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass während des Ausrichtens der Stimulationseinheit (4) und/oder der Stimulation des Stimulationspunkts (S_1 , S_2 , S_3) mittels der Stimulationseinheit (4)
 - die Intensität der Stimulation, insbesondere der Lichteinfall an der zu stimulierenden Körperregion (10) des Probanden (1) registriert wird, überprüft wird, ob der erfasste Lichteinfall einen vorgegebenen Lichtgrenzwert überschreitet und sofern eine Grenzwertüberschreitung detektiert wird, die Stimulation beendet wird und/oder
 - der Anpressdruck an der zu stimulierenden Körperregion (10) des Probanden (1) registriert wird, überprüft wird, ob der gemessene Anpressdruck einen vorgegebenen Druckgrenzwert unterschreitet und sofern eine Grenzwertunterschreitung detektiert wird, die Stimulation beendet wird.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass während der Stimulation des Stimulationspunkts (S_1 , S_2 , S_3) mittels der Stimulationseinheit (4) zumindest ein physiologischer und/oder neurologischer Parameter des Probanden (1), insbesondere der Blutdruck und/oder elektrophysiologische Signale, erfasst werden und
 - zu vorgegebenen Zeitpunkten während der Stimulation überprüft wird, ob der zumindest eine erfasste biologische Parameter einen vorgegebenen Grenzwert und/oder einen vorgegebenen Wertebereich über- oder unterschreitet und
 - bei Detektion einer Über- oder Unterschreitung die Stimulation des Stimulationspunkts (S_1 , S_2 , S_3) dementsprechend angepasst wird.
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass während des Ausrichtens der Stimulationseinheit (4) und/oder der Stimulation des Stimulationspunkts (S_1 , S_2 , S_3) mittels der Stimulationseinheit (4)
 - Geräusche, Klänge und/oder Anweisungen an den Probanden (1) abgegeben werden und/oder
 - Pharmaka auf den zu stimulierenden Stimulationspunkt (S_1 , S_2 , S_3) abgegeben werden.
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche zur Stimulation, insbesondere Akupunktur, eines Probanden (1) am Ohr, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - die zu stimulierende Körperregion (10) des Probanden das Ohr ist,
 - als Referenz (R), in Bezug auf die eine Anzahl von Referenz-Stimulationspunkten (RS_1 , RS_2 , RS_3) vorgegeben werden, eine, insbesondere dreidimensionale, Referenz (R) des Ohrs vorgegeben wird und
 - dass es sich bei den vorgegebenen Strukturen (C_1 , ..., C_{10}) und den in der Referenz (R) vorgegebenen Referenz-Strukturen (RC_1 , ..., RC_{10}) um Ohrstrukturen handelt.
10. Stimulationsanordnung (100) zur Stimulation, insbesondere Laser-Akupunktur, eines Probanden (1) in einer vorgegebenen Körperregion (10), insbesondere am Ohr, umfassend
 - eine Haltevorrichtung (2), insbesondere einen Kopfhörer, zur Fixierung
 - einer, insbesondere verschwenkbaren, Erfassungseinheit (3) zur Erfassung eines, insbesondere dreidimensionalen, Abbilds (A) der Oberfläche der zu stimulierenden Körperregion (10),
 - zumindest einer Stimulationseinheit (4) zur Stimulation zumindest eines zu stimulierenden Stimulationspunkts (S_1 , S_2 , S_3) auf der Oberfläche der Körperregion (10), und
 - zumindest einer mit der Stimulationseinheit (4) verbundenen Positioniereinheit (5) zum Ausrichten der Stimulationseinheit (4) auf den zu stimulierenden Stimulationspunkt (S_1 , S_2 , S_3),an der zu stimulierenden Körperregion (10) des Probanden (1), wobei die Erfassungseinheit (3), die zumindest eine Stimulationseinheit (4) und die zumindest eine Positioniereinheit (5) jeweils an der Haltevorrichtung (2) angeordnet sind, und

- eine mit der Erfassungseinheit (3), der Stimulationseinheit (4) und der Positioniereinheit (5) in Datenkommunikation stehenden Verarbeitungseinheit (6), wobei die Verarbeitungseinheit (6) dazu ausgebildet ist,
 - die Erfassungseinheit (3) zur Erfassung von Abbildern (A) der Oberfläche der zu stimulierenden Körperregion (10) und gegebenenfalls zur Verschwenkung anzu- steuern und von der Erfassungseinheit (3) erfasste Abbilder (A) zu empfangen und zu verarbeiten,
 - die Positioniereinheit (5) zur Ausrichtung der Stimulationseinheit (6) auf einen zu stimulierenden Stimulationspunkt (S_1, S_2, S_3) anzusteuern, wobei
 - der Verarbeitungseinheit (6) Punkte (P_1, P_2, P_3) im erfassten Abbild (A) der Körperregion vorgebar sind und/oder die Verarbeitungseinheit (6) dazu aus- gebildet ist, unter Vorgabe einer Anzahl von Referenz-Stimulationspunkten (RS_1, RS_2, RS_3) in Bezug auf eine, insbesondere dreidimensionale, Referenz (R) der zu stimulierenden Körperregion (10) Punkte (P_1, P_2, P_3) im erfassten Abbild (A) zu ermitteln, deren relative Lage im Abbild (A) der relativen Lage der Referenz-Stimulationspunkte (RS_1, RS_2, RS_3) in der Referenz (R) ent- spricht, und
 - die Verarbeitungseinheit (6) dazu ausgebildet ist, zu stimulierende Stimu- lationspunkte (S_1, S_2, S_3) zu ermitteln, deren relative Lage auf der Oberfläche der Körperregion (10) der relativen Lage der Punkte (P_1, P_2, P_3) im Abbild (A) ent- spricht, und
 - die Stimulationseinheit (4) zur Stimulation zumindest eines ermittelten Stimulations- punkts (S_1, S_2, S_3) anzusteuern,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Verarbeitungseinheit (6) dazu ausgebildet ist,

- die Erfassungseinheit (3) in vorgegebenen Zeitabständen zur Erfassung von Abbildern (A) anzusteuern,
- in den erstellten Abbildern (A) den mittels der Stimulationseinheit (4) aktuell stimulierten Stimulationspunkt auf der Oberfläche der Körperregion (10) zu ermitteln,
- zu überprüfen, ob der aktuell stimulierte Stimulationspunkt vom zu stimulierenden Stimu- lationspunkt (S_1, S_2, S_3) abweicht und
- im Fall einer Abweichung die Positioniereinheit (5) zur Ausrichtung der Stimulationseinheit (4) anzusteuern, bis der aktuell stimulierte Stimulationspunkt mit dem zu stimulierenden Stimulationspunkt (S_1, S_2, S_3) übereinstimmt.

11. Stimulationsanordnung (100) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ver- arbeitungseinheit (6) dazu ausgebildet ist, zur Ermittlung der Punkte (P_1, P_2, P_3)

- im erfassten Abbild (A) der Oberfläche der zu stimulierenden Körperregion (10) Abbilder von vorgegebenen Strukturen ($C_1, \dots, C_{10}$), insbesondere Ohrstrukturen, zu detektieren,
- Übereinstimmungen der im erfassten Abbild (A) detektierten Strukturen ($C_1, \dots, C_{10}$) mit in der Referenz (R) vorgegebenen Referenz-Strukturen ($RC_1, \dots, RC_{10}$) aufzufinden,
- eine Transformation (T) zu bestimmen, die die Abbilder der Strukturen ($C_1, \dots, C_{10}$) in eine der bekannten Lage der Referenz-Strukturen ($RC_1, \dots, RC_{10}$) in der Referenz (R) entspre- chende Standardausrichtung überführt,
- durch Anwendung der Transformation (T) auf die Referenz-Stimulationspunkte (RS_1, RS_2, RS_3) diejenigen Punkte (P_1, P_2, P_3) im Abbild (A) der Körperregion (10) zu ermitteln, deren relative Lage auf dem Abbild (A) der relativen Lage der Referenz-Stimulationspunkte (RS_1, RS_2, RS_3) in der Referenz (R) entspricht.

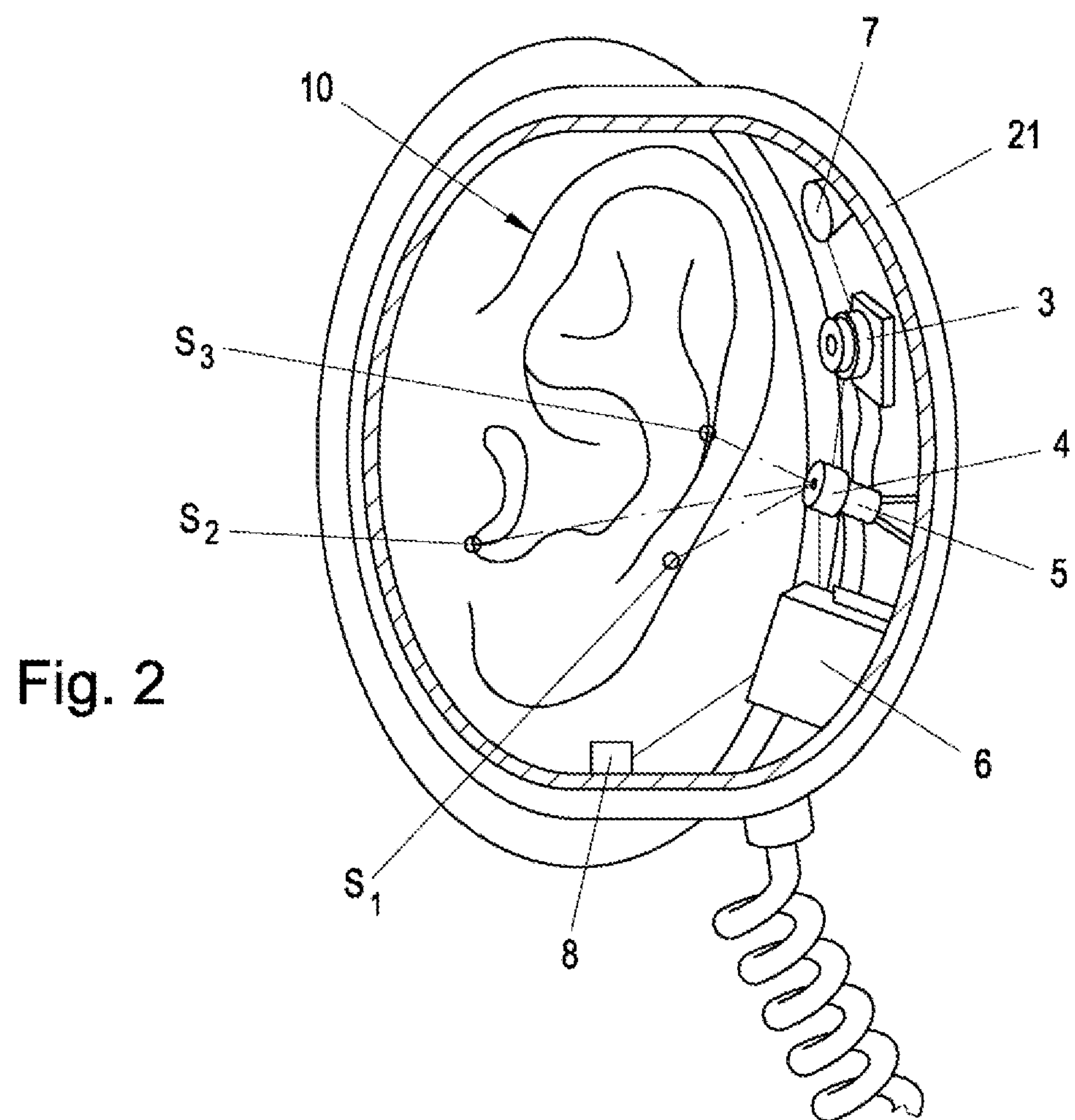
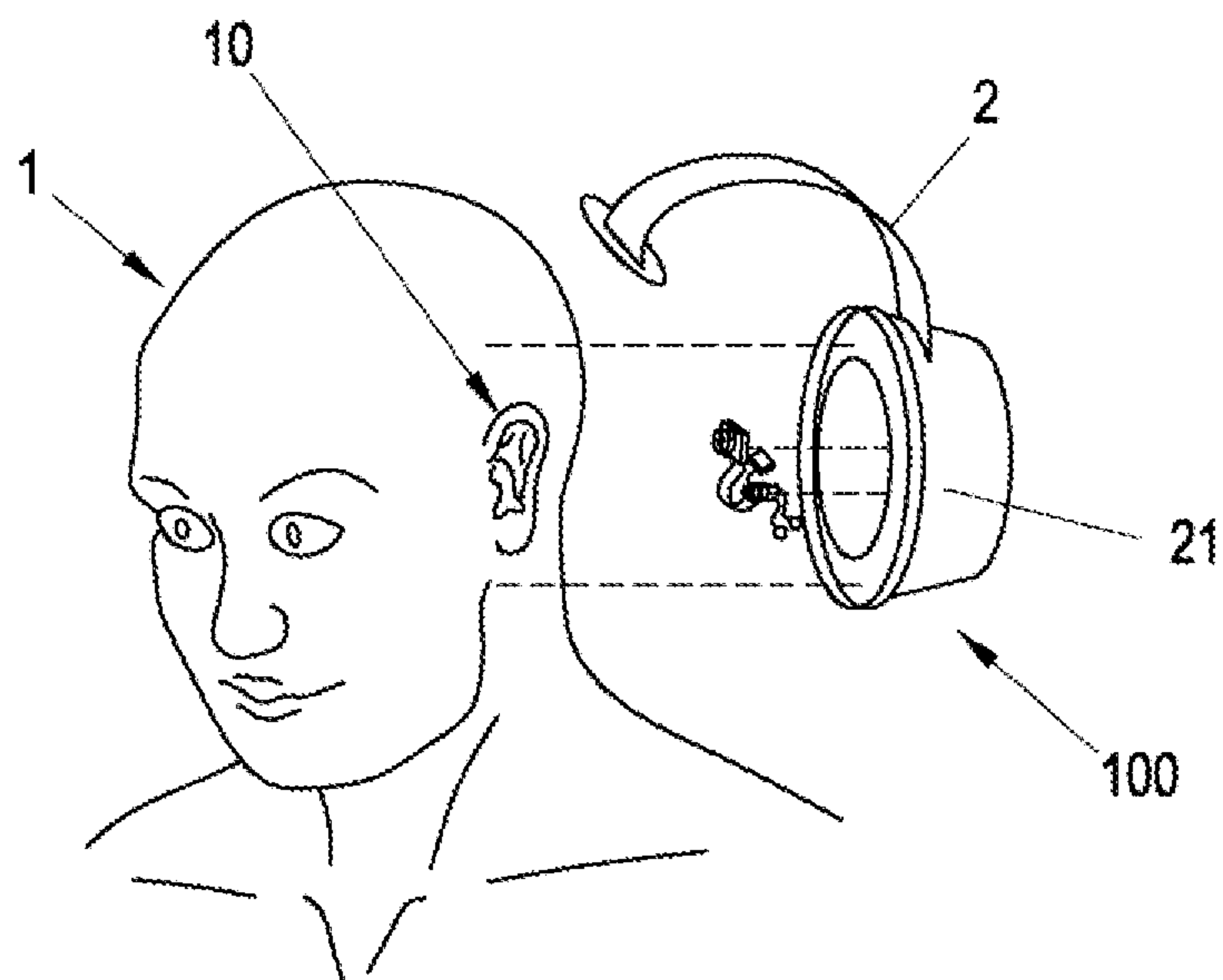
12. Stimulationsanordnung (100) nach Anspruch 10 oder 11 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verarbeitungseinheit (6) dazu ausgebildet ist, mittels einer vorgegebenen Transformati- onsvorschrift, die insbesondere durch ein Kameramodell der das Abbild (A) erfassenden Ka- mera vorgegeben werden kann, zu stimulierende Stimulationspunkte (S_1, S_2, S_3) zu ermit- teln, deren relative Lage auf der Oberfläche der Körperregion (10) der relativen Lage der Punkte (P_1, P_2, P_3) im Abbild (A) entspricht.

13. Stimulationsanordnung (100) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Stimulationseinheit (4) zumindest einen Laser und/oder zumindest eine Druckluftdüse und/oder zumindest einen Druckstift umfasst, wobei insbesondere
- der Laser oder die Druckluftdüse in einer Kopfhörermuschel (21) der Haltevorrichtung (2) untergebracht sind und
 - der Laser eine Leistung von < 5 mW aufweist.
14. Stimulationsanordnung (100) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erfassungseinheit (3) eine, insbesondere infrarotfähige, Kamera umfasst und insbesondere in einer Kopfhörermuschel (21) der Haltevorrichtung (2) untergebracht ist.
15. Stimulationsanordnung (100) nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verarbeitungseinheit (6) an der Haltevorrichtung (2), insbesondere in einer Kopfhörermuschel (21) der Haltevorrichtung (2), angeordnet ist.
16. Stimulationsanordnung (100) nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verarbeitungseinheit (6) mit einem externen Datenkommunikationsgerät, mit einem Bildschirm und einer Zeigeeinheit, insbesondere einem Touch-Display, in Datenkommunikation steht, wobei der Verarbeitungseinheit (6)
- die Referenz-Stimulationspunkte (RS_1 , RS_2 , RS_3) in Bezug auf die Referenz (R) auf dem externen Datenkommunikationsgerät vorgebar sind und/oder
 - Punkte (P_1 , P_2 , P_3) im erfassten Abbild (A) der Körperregion (10) vorgebar sind und/oder
 - zur Korrektur von zuvor von der Verarbeitungseinheit (6) ermittelten Punkten (P_1 , P_2 , P_3), zu stimulierende Punkte (P_1 , P_2 , P_3) im erfassten Abbild (A) vorgebar sind.
17. Stimulationsanordnung (100) nach einem der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Haltevorrichtung (2), insbesondere in einer Kopfhörermuschel (21) der Haltevorrichtung (2),
- zumindest ein mit der Verarbeitungseinheit (6) in Datenkommunikation stehender Lichtsensor (7) angeordnet ist,
wobei der Lichtsensor (7) zur Registrierung des Lichteinfalls bei Fixierung der Haltevorrichtung (2) an der zu stimulierenden Körperregion (10) des Probanden (1) ausgebildet ist und
wobei die Verarbeitungseinheit (6) dazu ausgebildet ist, zu überprüfen, ob der erfasste Lichteinfall einen vorgegebenen Lichtgrenzwert überschreitet und bei Detektion einer Grenzwertüberschreitung die Stimulationseinheit (4) anzusteuern, die Stimulation zu beenden und/oder
 - zumindest ein mit der Verarbeitungseinheit (6) in Datenkommunikation stehender Drucksensor (8) angeordnet ist,
wobei der Drucksensor (8) zur Messung des Anpressdrucks bei Fixierung der Haltevorrichtung (2) an der zu stimulierenden Körperregion (10) des Probanden (1) ausgebildet ist und
wobei die Verarbeitungseinheit (6) dazu ausgebildet ist, zu überprüfen, ob der gemessene Anpressdruck einen vorgegebenen Druckgrenzwert unterschreitet und bei Detektion einer Grenzwertunterschreitung die Stimulationseinheit (4) anzusteuern, die Stimulation zu beenden.
18. Stimulationsanordnung (100) nach einem der Ansprüche 10 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stimulationsanordnung (100) zumindest eine mit der Verarbeitungseinheit (6) in Datenkommunikation stehende, insbesondere an den Körper des Probanden (1) anlegbare, Vorrichtung zur Erfassung von zumindest einem physiologischen und/oder neurologischen Parameter des Probanden (1), insbesondere des Blutdrucks und/oder elektrophysiologischer Signale, umfasst,
wobei die Verarbeitungseinheit (6) dazu ausgebildet ist,
- zu vorgegebenen Zeitpunkten während der Stimulation zu überprüfen, ob der zumindest eine erfasste biologische Parameter einen vorgegebenen Grenzwert und/oder einen vorgegebenen Wertebereich über- oder unterschreitet und

- bei Detektion einer Über- oder Unterschreitung die Stimulation anzupassen und die Stimulationseinheit (4) dementsprechend anzusteuern.
19. Stimulationsanordnung (100) nach einem der Ansprüche 10 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stimulationsanordnung (100)
- einen Lautsprecher zur Abgabe von Geräuschen, Klängen und/oder Anweisungen an den Probanden (1) und/oder
 - zumindest eine Applikationsvorrichtung zur Applikation von Pharmaka auf den zu stimulierenden Stimulationspunkt (S_1 , S_2 , S_3) auf Oberfläche der Körperregion (10) des Probanden (1) umfasst.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

1/2



2/2

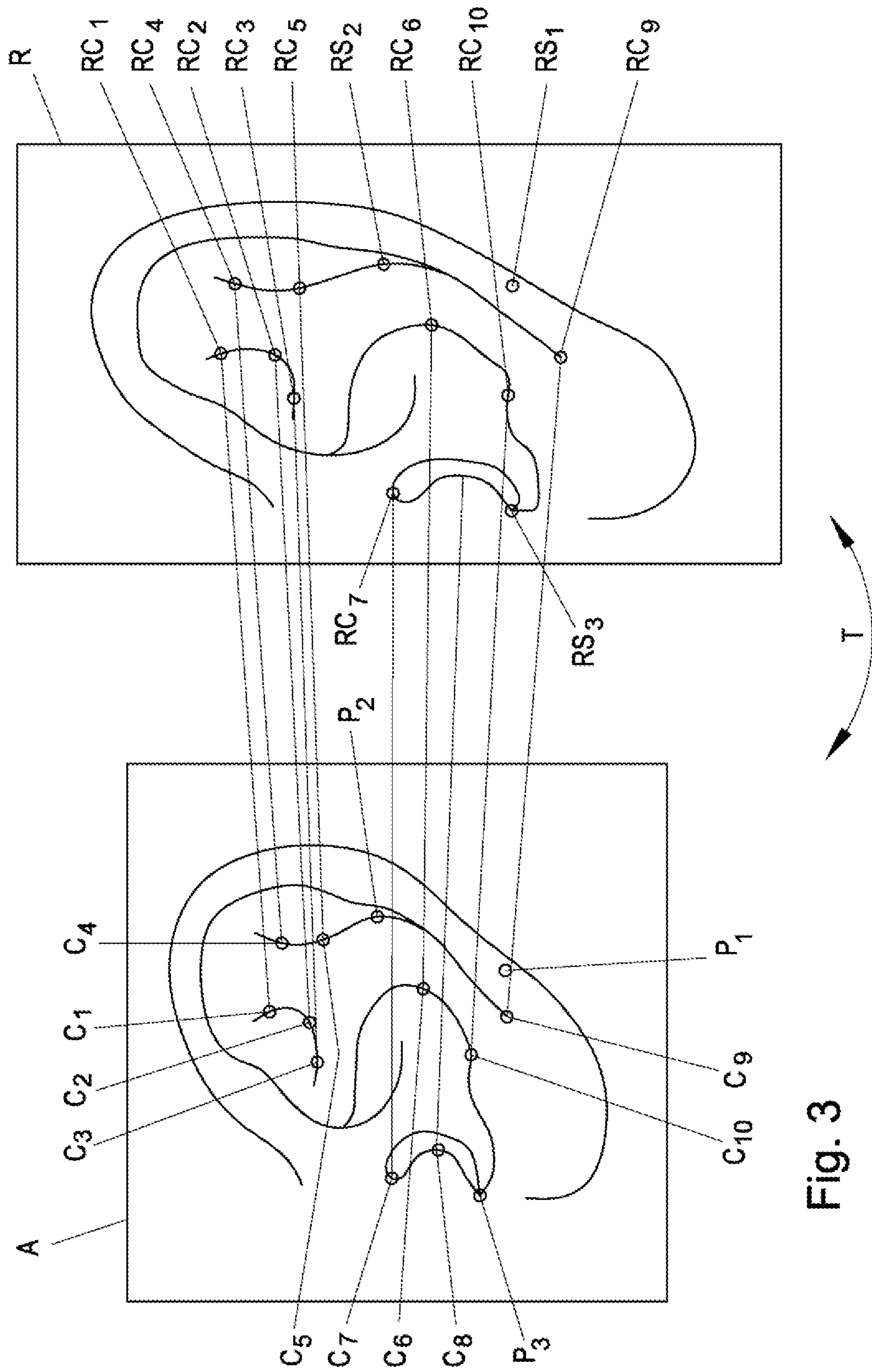


Fig. 3