

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50130/2017

(22) Anmeldetag: 16.02.2017

(43) Veröffentlicht am: 15.10.2017

(51) Int. Cl.: **G09B 21/00** (2006.01)

(30) Priorität:  
01.04.2016 DE 102016105970.6 beansprucht.

(71) Patentanmelder:  
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der  
angewandten Forschung e.V.  
80686 München (DE)  
Technische Universität Dresden  
01062 Dresden (DE)

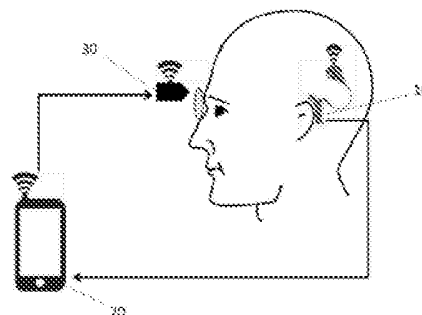
(72) Erfinder:  
Vogel Uwe Dr.  
01324 Dresden (DE)  
Zahnert Thomas Prof.  
01326 Dresden (DE)

(74) Vertreter:  
Hübscher Helmut Dipl.Ing., Hübscher Gerd  
Dipl.Ing., Hellmich Karl Winfried Dipl.Ing.  
Linz

(54) **Vorrichtung zum Unterstützen des Sprach- und/oder Hörtrainings nach einer Cochlear Implantation**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Unterstützen des Sprach- und/oder Hörtrainings nach einer Cochlea Implantation, umfassend mindestens einen ersten Prozessor (22) zum Umwandeln eines eine Sprachinformation enthaltenden ersten Signals in ein die Sprachinformation enthaltendes visuelles Signal und ein Anzeigeelement (32), mit welchem der Text der Sprachinformation nach Zugang des visuellen Signals abbildbar ist. Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist ferner auf

- a) ein Cochlea-Modul (10), umfassend ein Mikrofon (11) zum Erfassen eines eine Sprachinformation enthaltenden akustischen Signals; einen zweiten Prozessor (12) zum Umwandeln des die Sprachinformation enthaltenden akustischen Signals in ein die Sprachinformation enthaltendes digitales Signal und einen ersten Sender (13) zum Senden des die Sprachinformation enthaltenden digitalen Signals;
- b) einen ersten Empfänger (21) zum Empfangen des die Sprachinformation enthaltenden digitalen Signals, welches dem ersten Prozessor (22) als erstes Signal zuführbar ist.



**Fig. 1**

## Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Unterstützen des Sprach- und/oder Hörtrainings nach einer Cochlea Implantation, umfassend mindestens einen ersten Prozessor (22) zum Umwandeln eines eine Sprachinformation enthaltenden ersten Signals in ein die Sprachinformation enthaltendes visuelles Signal und ein Anzeigeelement (32), mit welchem der Text der Sprachinformation nach Zugang des visuellen Signals abbildbar ist. Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist ferner auf

- a) ein Cochlea-Modul (10), umfassend ein Mikrofon (11) zum Erfassen eines eine Sprachinformation enthaltenden akustischen Signals; einen zweiten Prozessor (12) zum Umwandeln des die Sprachinformation enthaltenden akustischen Signals in ein die Sprachinformation enthaltendes digitales Signal und einen ersten Sender (13) zum Senden des die Sprachinformation enthaltenden digitalen Signals;
- b) einen ersten Empfänger (21) zum Empfangen des die Sprachinformation enthaltenden digitalen Signals, welches dem ersten Prozessor (22) als erstes Signal zuführbar ist.

(Fig. 1)

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Unterstützen des Sprach- und/oder Hörtrainings nach einer Cochlea Implantation durch visuelles Rückkoppeln von Sprache an einen rehabilitierenden Patienten. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich ferner dadurch aus, dass diese im Alltagsumfeld eines Benutzers einsetzbar ist.

Allein in Deutschland werden jährlich etwa 3000 bis 4000 Patienten mit einem Cochlea Implantat (nachfolgend auch mit Kürzel CI bezeichnet) versorgt. Ein CI (DE 10 2005 049 507 A1) besteht im Wesentlichen aus zwei Baugruppen, eine nachfolgend als Cochlea Modul bezeichnete Baugruppe, welche von außen an der Kopfhaut eines Patienten angeordnet ist und eine Baugruppe, das eigentliche Implantat, das unterhalb der Kopfhaut chirurgisch eingesetzt wird.

Ein Cochlea Modul umfasst üblicherweise ein Mikrofon, einen Mikroprozessor und eine Sendespule. Das Mikrofon dient zum Erfassen eines akustischen Signals, welches dem Mikroprozessor zugeführt und mittels des Mikroprozessors in ein mehrkanaliges, digitales Signal umgewandelt wird. Mittels der Sendespule wird das mehrkanalige, digitale Signal durch die Kopfhaut hindurch an einen Empfänger des Implantates gesendet und vom Empfänger an eine Mehrkanalelektrode weitergeleitet. Die in die Mehrkanalelektrode geleiteten pulsförmigen Signale stimulieren die Nervenstrukturen der Cochlea. Auf diese Weise empfängt der Hörnerv das Signal und leitet dieses an das Hörzentrum im Gehirn.

Mit dem Aufkommen der CI-Operationen wurden zunächst vor allem taub geborene Kinder versorgt, denen auf diese Weise Hören überhaupt erst ermöglicht wurde. Inzwischen belaufen sich etwa 60% der CI-Versorgungen auf Patienten, die aufgrund

ihrer hochgradigen Schwerhörigkeit im Alter mit konventionellen Hörgeräten kein ausreichendes Sprachverständnis erreichen können. Darunter fallen auch angeborenen schwerhörige Patienten, die aufgrund der Progredienz ihrer Erkrankung ebenfalls nicht mehr von konventionellen Hörgeräten profitieren. Basierend auf den während der Schwerhörigkeit erworbenen peripheren wie auch zentralen Defiziten in der Schall-/Sprachverarbeitung benötigen Patienten nach Cochlea Implantation eine monate- bzw. jahrelange Rehabilitation der Sprachperzeption. Diese Rehabilitation erfolgt derzeit in einem wiederholten stationären Training, bei dem Patienten eine visuelle Rückkopplung zu Sprache erhalten. Nachteilig wirkt sich hierbei aus, dass ein Patient dieses Training nur in dafür vorgesehenen Therapiezentren durchführen kann.

Es sind auch noch andere Vorrichtungen und Verfahren unter Einbezug moderner Technik offenbart, mittels denen das Sprechen und/oder Hören nach einer Cochlea Implantation trainiert werden kann.

Vom Deutschen Hörzentrum Hannover ist beispielsweise eine Android-basierte Anwendungssoftware (nachfolgend auch als App bezeichnet) mit dem Namen „Hörtraining für CIs“ bekannt, mittels der das Hören nach einer Cochlea Implantation trainiert werden kann. Hierbei wird bei CI-Patienten ein Android-Gerät, wie beispielsweise ein Smartphone oder Tablet-PC mittels eines geeigneten und zugelassenen Kabels angeschlossen und mittels der auf einem Smartphone installierten App Konsonantentests oder ein-, zwei- oder dreisilbige Worttests abgespielt. Dabei können eine Hörschwelle als minimale Lautstärke und eine vom Programm verwendete maximale Lautstärke eingestellt werden. Nachteilig wirkt sich hierbei aus, dass das Sprechen mittels einer solchen Vorrichtung nicht trainiert werden kann.

Eine weitere Android App namens „Captioning on Glass“ wurde von der Georgia Tech Research Corporation für eine Verständigung zwischen zwei Personen entwickelt, von denen zumindest eine hörgeschädigt sein kann. Mittels dieser App werden ein Android-basiertes Smartphone und eine unter dem Begriff „Google Glass“ bekanntes Brillendisplay (US 9,195,067 B1) miteinander verknüpft. Mittels des Mik-

rofans des Smartphones werden die Schallwellen der Sprache der einen Person empfangen und das empfangene akustische Sprachsignal mittels eines Prozessors des Smartphones in ein Signal umgewandelt, mit dem der gesprochene Text visuell abgebildet werden kann. Dieses Signal wird dann vom Smartphone an die Brille gesendet und mit Hilfe dieser Brille der im Signal vergegenständlichte Text in den Sichtbereich der die Brille tragenden zweiten Person projiziert. Nachteilig wirkt sich hierbei aus, dass das Mikrofon beim Sprechen sehr dicht vor den Mund einer sprechenden Person gehalten werden muss, um möglichst wenig Nebengeräusche einzufangen, weshalb diese Vorrichtung nur für eine begrenzte Anzahl von Alltagssituationen geeignet ist.

Der Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, eine Vorrichtung zum Sprach- und/oder Hörtraining nach einer CI-Implantation zu schaffen, mittels der die Nachteile des Standes der Technik überwunden werden können. Insbesondere soll die Vorrichtung nach einer CI-Implantation die Gesamt-Rehabilitationsdauer eines Patienten verkürzen, dabei den Personalaufwand verringern und vor allem im Alltagsumfeld des Patienten einsetzbar sein.

Die Lösung des technischen Problems ergibt sich durch Gegenstände mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Unterstützen des Sprach- und/oder Hörtrainings nach einer Cochlea Implantation, umfasst mindestens einen ersten Prozessor zum Umwandeln eines eine Sprachinformation enthaltenden ersten Signals in ein die Sprachinformation enthaltendes visuelles Signal und ein Anzeigeelement, mit welchem der Text der Sprachinformation nach Zugang des visuellen Signals abbildbar ist.

Ein weiterer Bestandteil einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ein Cochlea Modul. Dieses umfasst ein Mikrofon zum Erfassen eines eine Sprachinformation enthaltenden akustischen Signals; mindestens einen zweiten Prozessor zum Umwandeln des die Sprachinformation enthaltenden akustischen Signals in ein die

Sprachinformation enthaltendes digitales Signal und einen ersten Sender zum Senden des die Sprachinformation enthaltenden digitalen Signals. Dabei kann der erste Sender jene Sendespule umfassen, mittels der die vom Prozessor eines Cochlea Moduls erzeugten digitalen Signale an den Empfänger eines Cochlea Implantats unterhalb der Kopfhaut gesendet werden. Alternativ kann der erste Sender auch als zusätzlicher, separater Sender ausgebildet sein.

Zu einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gehört ferner ein erster Empfänger zum Empfangen des die Sprachinformation enthaltenden digitalen Signals, welches dem ersten Prozessor als erstes Signal zuführbar ist.

Mittels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung wird somit ein akustisches Sprachsignal, welches mit dem Mikrofon eines Cochlea Implantats erfasst wird, visuell als Text an die das Cochlea Implantat tragende Person rückgekoppelt, wodurch das Hören der eigenen Sprache und der Sprache anderer Personen als auch das eigene Sprechen eines CI-Patienten trainiert werden können.

Bei einer Ausführungsform sind der erste Empfänger, der erste Prozessor und das Anzeigeelement Bestandteile ein und derselben Einrichtung. Eine solche Einrichtung kann beispielsweise als Smartphone oder Tablet-PC ausgebildet sein. Vom Sender des Cochlea Moduls werden die eine Sprachinformation enthaltenden digitalen Signale beispielsweise mittels des Bluetooths- oder Wifi-Standards an das Smartphone bzw. den Tablet-PC gesendet, in einem Prozessor des Smartphones bzw. des Tablet-PCs in ein visuelles Signal umgewandelt und auf dem Display des Smartphones bzw. des Tablet-PCs als Text abgebildet. Anwendungssoftware, mittels denen ein auditives Sprachsignal in ein visuelles Textsignal umgewandelt werden kann, ist bekannt und auf einem Smartphone oder auf einem Tablet-PC installierbar.

Bei einer alternativen Ausführungsform sind der erste Empfänger und der erste Prozessor Bestandteile einer ersten Einrichtung und das Anzeigeelement Bestandteil einer zweiten Einrichtung. Dabei umfasst die erste Einrichtung einen zweiten Sender zum Senden des visuellen Signals und die zweite Einrichtung einen zweiten

Empfänger zum Empfangen des visuellen Signals. Die erste Einrichtung kann beispielsweise als Smartphone oder Tablet-PC ausgebildet sein und die zweite Einrichtung einen Projektor oder ein nicht zum Smartphone bzw. Tablet-PC gehörendes Display umfassen. Das Display kann als Brillendisplay ausgebildet sein, wie es beispielsweise unter dem Namen „Google Glass“ bekannt ist.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung weist die als Brillendisplay ausgebildete zweite Einrichtung mindestens ein optisches Element auf, mittels dem der auf dem Brillendisplay abgebildete Text vergrößert in den Sichtbereich einer das Brillendisplay tragenden Person projizierbar ist.

Es sei angemerkt, dass der bei der Erfindungsbeschreibung benutzte Begriff Brillendisplay nicht nur auf ein als „Google Glass“ bekanntes Brillendisplay beschränkt ist, sondern vielmehr alle bekannten Anzeigeelemente einschließt, welche in der Nähe eines Auges einer Person angeordnet werden und mit welchen ein Bild, ein Video oder ein Text in den Sichtbereich der Person eingeblendet bzw. projiziert werden kann.

Die Signalübertragung vom ersten Sender zum ersten Empfänger und/oder vom zweiten Sender zum zweiten Empfänger kann beispielsweise mittels des Bluetooth- oder Wifi-Standards erfolgen, wobei in einem Prozessor der ersten Einrichtung eine App gespeichert sein kann, mit welcher der Signalaustausch zwischen Cochlea Modul, erster Einrichtung und zweiter Einrichtung sowie das Umwandeln am Signalaustausch beteiligter Signale steuerbar ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Fig. 1 und 2 zeigen ein und dieselbe erfindungsgemäße Vorrichtung, wobei in Fig. 1 lediglich die Komponenten einer erfindungsgemäßen Vorrichtung schematisch dargestellt und in Fig. 2 auch einige Bestandteile der einzelnen Komponenten in einer Blockdarstellung abgebildet sind.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung entsprechend des bevorzugten Ausführungsbeispiels umfasst drei separate Komponenten, ein Cochlea Modul 10, eine als

Smartphone oder Tablet-PC ausgebildete erste Einrichtung 20 und eine als Brillendisplay ausgebildete zweite Einrichtung 30.

Mittels eines Mikrofons 11 des Cochlea Moduls 10 wird ein eine Sprachinformation enthaltendes akustisches Signal erfasst und an einen Prozessor 12 weitergeleitet. Prozessor 12 wandelt das akustische Signal in ein die Sprachinformation enthaltendes digitales Signal um, welches mittels eines ersten Senders 13 an einen ersten Empfänger 21 der ersten Einrichtung 20 gesendet wird. Der erste Empfänger 21 führt das digitale Signal einem Prozessor 22 zu, mittels dem das digitale Signal in ein die Sprachinformation enthaltendes visuelles Signal umgewandelt wird. Das die Sprachinformation enthaltende visuelle Signal wird anschließend mittels eines zweiten Senders 23 der ersten Einrichtung 20 an einen zweiten Empfänger 31 der zweiten Einrichtung 30 gesendet und dort einem als Display ausgebildeten Anzeigeelement 32 zugeführt, auf welchem der Text der Sprachinformation abgebildet wird. Die als Brillendisplay ausgebildete zweite Einrichtung 30 umfasst ferner ein in den Fig. 1 und 2 nicht dargestelltes optisches Element, mittels dem der auf dem Anzeigeelement 32 abgebildete Text vergrößert in den Sichtbereich einer das Brillendisplay tragenden Person projiziert wird. Derartige optische Elemente sind übliche Bestandteile bekannter Brillendisplays.

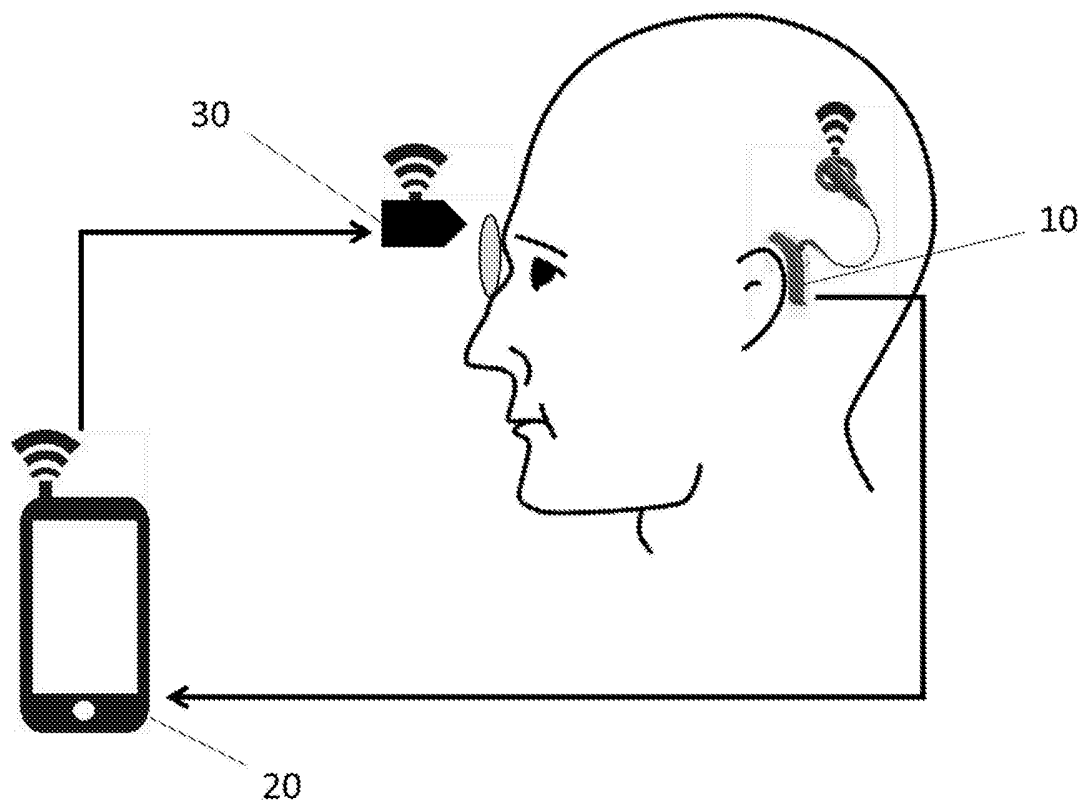
Bei Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist das Cochlea Modul 10 üblicherweise mittels eines Magneten, welcher am unterhalb der Kopfhaut befindlichen Implantat haftet, in der Nähe eines Ohres befestigt. Eine als Smartphone ausgebildete erste Einrichtung 20 kann innerhalb einer Tasche der Kleidung eines Patienten und eine als Brillendisplay ausgebildete zweite Einrichtung 30 als Brille getragen werden. Damit bleiben die Hände eines CI-Patienten frei, wodurch eine erfindungsgemäße Vorrichtung alltagstauglich ist. Dadurch sind ein schnellerer Lernerfolg in der CI-Rehabilitationsphase und eine Verkürzung der Gesamt-Rehabilitationsdauer für einen Patienten möglich. Ein CI-Rehabilitand ist nicht mehr darauf angewiesen, das Sprach- und/oder Hörtraining in einem speziellen Trainingszentrum durchzuführen, wodurch der Personalaufwand, die Kosten einer Rehabilitation und die Wegaufwendungen für einen Patienten verringert werden können.

## Patentansprüche

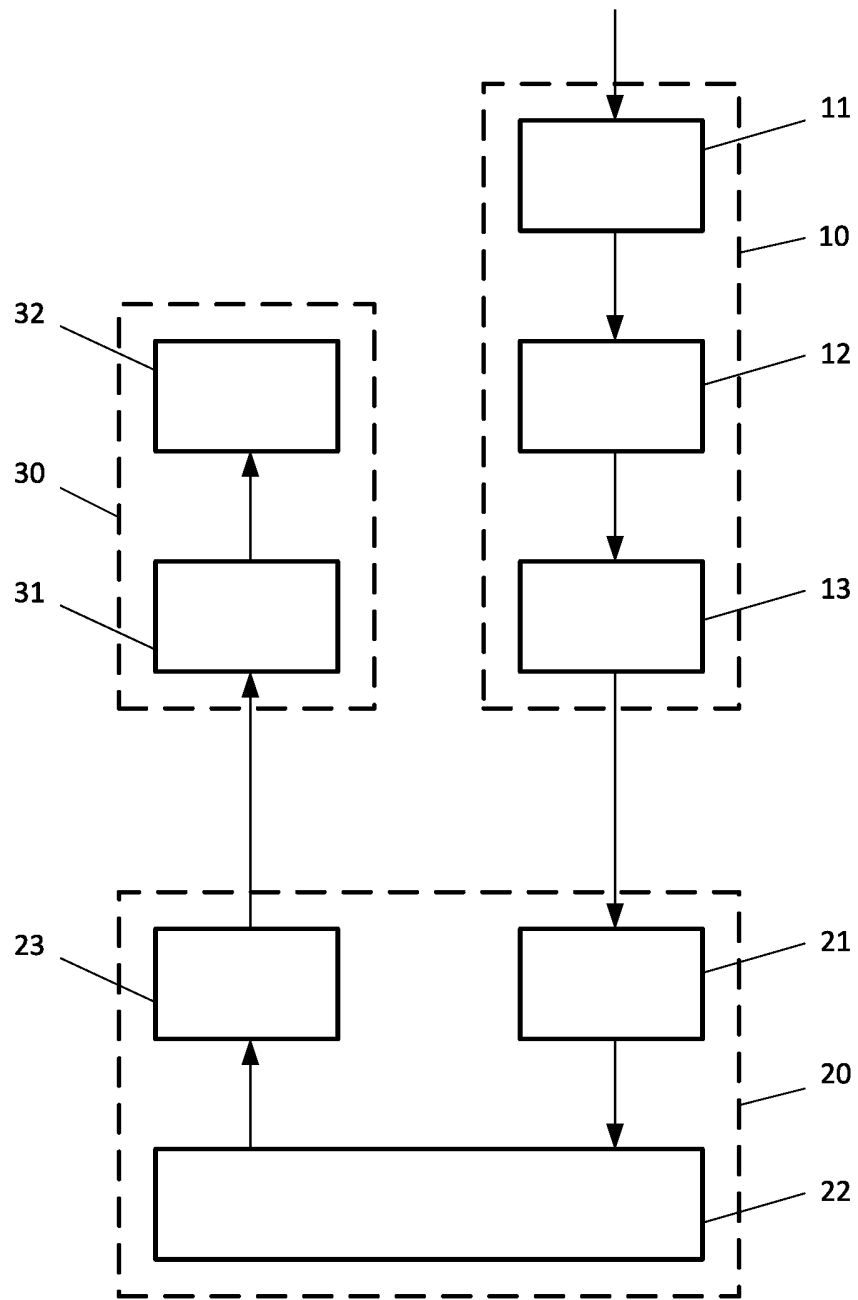
1. Vorrichtung zum Unterstützen des Sprach- und/oder Hörtrainings nach einer Cochlea Implantation, umfassend mindestens einen ersten Prozessor (22) zum Umwandeln eines eine Sprachinformation enthaltenden ersten Signals in ein die Sprachinformation enthaltendes visuelles Signal und ein Anzeigeelement (32), mit welchem der Text der Sprachinformation nach Zugang des visuellen Signals abbildbar ist, gekennzeichnet dadurch dass
  - a) ein Cochlea-Modul (10), umfassend ein Mikrofon (11) zum Erfassen eines eine Sprachinformation enthaltenden akustischen Signals; mindestens einen zweiten Prozessor (12) zum Umwandeln des die Sprachinformation enthaltenden akustischen Signals in ein die Sprachinformation enthaltendes digitales Signal und einen ersten Sender (13) zum Senden des die Sprachinformation enthaltenden digitalen Signals;
  - b) einen ersten Empfänger (21) zum Empfangen des die Sprachinformation enthaltenden digitalen Signals, welches dem ersten Prozessor (22) als erstes Signal zuführbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Empfänger, der erste Prozessor und das Anzeigeelement Bestandteile ein und derselben Einreichung sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung als Smartphone oder als Tablet-PC ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Empfänger (21) und der erste Prozessor (22) Bestandteile einer ersten Einrichtung (20) sind und das Anzeigeelement (32) Bestandteil einer zweiten Einrichtung (30), wobei die erste Einrichtung (20) einen zweiten Sender (23) zum Senden des visuellen Signals umfasst und die zweite Einrichtung (30) einen zweiten Empfänger (31) zum Empfangen des visuellen Signals.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Einrichtung (20) als Smartphone oder Tablet-PC ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Einrichtung (30) einen Projektor umfasst.
7. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Einrichtung (30) ein Display umfasst.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Einrichtung (30) als Brillendisplay ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Brillendisplay mindestens ein optisches Element aufweist, mittels dem der auf dem Brillendisplay abgebildete Text vergrößert in den Sichtbereich einer das Brillendisplay tragenden Person projizierbar ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Sender (13) und der erste Empfänger (21) und/oder der zweite Sender (23) und der zweite Empfänger (31) für eine Signalübertragung mittels des Bluetooth- oder Wifi-Standards geeignet sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Prozessor der ersten Einrichtung eine App gespeichert ist, mit welcher der Signalaustausch zwischen Cochlea Modul, erster Einrichtung und/oder

zweiter Einrichtung sowie das Umwandeln am Signalaustausch beteiligter Signale steuerbar ist.



**Fig. 1**



**Fig. 2**