



(10) **DE 10 2013 111 588 A1** 2015.05.07

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 111 588.8**

(22) Anmeldetag: **21.10.2013**

(43) Offenlegungstag: **07.05.2015**

(51) Int Cl.: **A63B 33/00 (2006.01)**

(62) Teilung in:  
**10 2013 022 325.3**

(71) Anmelder:  
**Rogner, Manfred, 92272 Freudenberg, DE**

(74) Vertreter:  
**LangPatent Anwaltskanzlei IP Law Firm, 81671  
München, DE**

(72) Erfinder:  
**gleich Anmelder**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

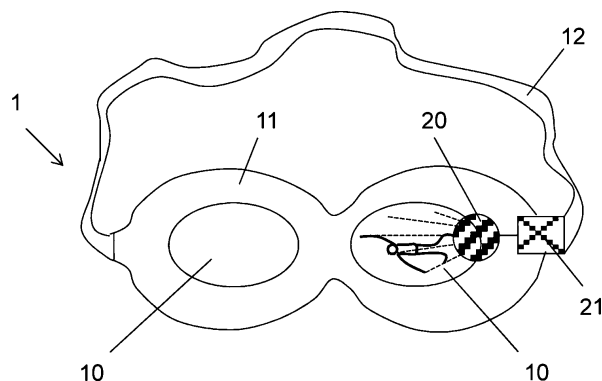
<b>DE</b>	<b>196 14 347</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>6 955 542</b>	<b>B2</b>
<b>US</b>	<b>7 192 137</b>	<b>B2</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **SYSTEM UND VERFAHREN ZUR UNTERSTÜTZUNG EINES SCHWIMMERS BEIM SCHWIMMTRAINING**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein System sowie ein Verfahren zur Unterstützung eines Schwimmers beim Schwimmtraining, die es ermöglichen, einem Schwimmer in Echtzeit seine Fehler zu verdeutlichen und effektiv dazu beizutragen, dass der Schwimmer seinen Schwimmstil an einen optimalen Schwimmstil anpasst. Dazu wird ein System verwendet, das es ermöglicht, auf einer Displayeinheit einer Schwimmbrille eine Darstellung eines Ist-Zustands des Schwimmers mit einer Darstellung eines entsprechenden optimalen, durch den Schwimmer anzustrebenden Soll-Zustands überlagert in Echtzeit darzustellen.



**Beschreibung**

## GEBIET DER ERFINDUNG

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein System sowie ein Verfahren zur Unterstützung eines Schwimmers beim Schwimmtraining, die es ermöglichen, einem Schwimmer in Echtzeit seine Fehler zu verdeutlichen und effektiv dazu beizutragen, dass der Schwimmer seinen Schwimmstil an einen optimalen Schwimmstil anpasst.

## STAND DER TECHNIK

**[0002]** Beim Schwimmtraining auf Schwimmbahnen befindet sich üblicherweise ein Schwimmtrainer am Beckenrand, der den Schwimmer beim Bahnen-schwimmen beobachtet und dem Schwimmer verbal ein Feedback gibt. Zudem sind Schwimmbrillen mit integriertem Display bekannt, die dem Schwimmer Informationen über die Anzahl der geschwommenen Runden sowie die abgelaufene Zeit angibt. Diese Maßnahmen können zu einer Verbesserung des Schwimmstils des Schwimmers beitragen, können dem Schwimmer jedoch die zu realisierenden Änderungen im Schwimmstil nicht eindeutig vermitteln.

**[0003]** Zudem entspricht es der Praxis beim Schwimmtraining, dass der Schwimmer sich nach einem Training mit Videoaufnahmen seines Schwimmstils beschäftigt. Dabei lassen sich zwar Fehler im Schwimmablauf erkennen, es ist jedoch schwierig zu vermitteln, wie der Schwimmer seinen Schwimmstil in geeigneter Weise anpassen kann. Zudem ergeben sich durch die Umstellung des Schwimmstils aufgrund von Anweisungen des Schwimmtrainers bzw. einer nachgestellten Videoanalyse neue Fehler im Schwimmstil.

## OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

## AUFGABE DER ERFINDUNG

**[0004]** Ausgehend vom Stand der Technik ist es somit die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein System sowie ein Verfahren zur Unterstützung eines Schwimmers beim Schwimmtraining zur Verfügung zu stellen, die dem Schwimmer Abweichungen seines Schwimmstils von einem idealen Schwimmstil aufzeigen und effektiv zu einer Anpassung und Perfektionierung des Schwimmstils beitragen.

## TECHNISCHE LÖSUNG

**[0005]** Die vorangehend genannte Aufgabe wird durch das System zur Unterstützung des Schwimmers beim Schwimmtraining gemäß Anspruch 1 sowie das Verfahren gemäß Anspruch 9 gelöst. Vor-

teilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der jeweiligen untergeordneten Ansprüche.

**[0006]** Ein System zur Unterstützung eines Schwimmers beim Schwimmtraining enthält gemäß der Erfindung eine Brilleneinheit mit mindestens einem Brillenglas, insbesondere mit ein oder zwei Brillengläsern, und einem das mindestens eine Brillenglas stützenden Rahmen, mindestens eine Displayeinheit, die an der Brilleneinheit befestigt ist oder in diese integriert ist, mindestens einen Sensor zur kontinuierlichen Ermittlung mindestens einer Schwimmeigenschaft eines Schwimmers und einer Datenverarbeitungseinheit. Die Datenverarbeitungseinheit ist zum Berechnen eines Ist-Zustands des Schwimmers aus der mindestens einen ermittelten Schwimmeigenschaft des Schwimmers und zum Bereitstellen eines entsprechenden optimalen, durch den Schwimmer anstrebenswerten Soll-Zustands in Echtzeit ausgebildet. Das System ist dadurch gekennzeichnet, dass auf der Displayeinheit eine Darstellung des berechneten Ist-Zustands des Schwimmers überlagert mit einer Darstellung des entsprechenden optimalen Soll-Zustands wiedergegeben werden kann.

**[0007]** Durch die überlagerte Darstellung des berechneten Ist-Zustands des Schwimmers und des entsprechenden optimalen Soll-Zustands in Echtzeit kann dem Schwimmer eindeutig vermittelt werden, wie er seinen Schwimmstil anpassen muss, um einen optimalen Schwimmstil zu verinnerlichen. Dabei werden insbesondere durch die Veränderung des Schwimmstil bedingte neue Abweichungen vom optimalen Schwimmstil erkannt und in Echtzeit an den Schwimmer weitergegeben, um ihm die Anpassung seines Schwimmstils an einen optimalen Schwimmstil zu erleichtern.

**[0008]** Der Sensor ist vorteilhafterweise derart ausgebildet, dass er kontinuierlich mindestens eine Schwimmeigenschaft des Schwimmers bestimmt. Unter dem Begriff kontinuierlich ist im Falle der vorliegenden Erfindung eine ununterbrochene Erfassung der mindestens einen Schwimmeigenschaft bzw. eine Messung der mindestens einen Schwimmeigenschaft in regelmäßigen, vorzugsweise sehr kurzen, Abständen zu verstehen.

**[0009]** Vorteilhafterweise weist das System eine Vielzahl von Sensoren auf, die kontinuierlich eine oder vorteilhafterweise sogar mehrere Schwimmeigenschaften des Schwimmers ermitteln, um den Ist-Zustand möglichst genau berechnen zu können.

**[0010]** Die mindestens eine Schwimmeigenschaft des Schwimmers ist insbesondere eine zeitabhängige Eigenschaft und stellt einen wichtigen Parameter zur Bestimmung des Bewegungsablaufs des Schwimmers dar. Die mindestens eine Schwimmeigenschaft kann beispielsweise die Lage des Schwim-

mers im Wasser oder seine Körperhaltung während der Schwimmbewegung sein. Unter der Körperhaltung des Schwimmers ist dabei insbesondere der Zustand zu einem bestimmten Zeitpunkt des Bewegungsablaufs zu verstehen. Insbesondere kann die Position der Arme, der Hände, der Beine, des Kopfes und/oder des Rumpfes des Schwimmers für die Berechnung des Ist-Zustandes von Bedeutung sein.

**[0011]** Die Displayeinheit ist vorteilhafterweise als Datenbrille, die in die Brilleneinheit einsetzbar oder in diese integriert ist, ausgebildet. Alternativ oder zusätzlich kann die Displayeinheit als Monitor innerhalb oder außerhalb der Brilleneinheit im Sichtfeld des Schwimmers angeordnet sein.

**[0012]** Die Datenverarbeitungseinheit kann entweder an der Brilleneinheit selbst, am Körper des Schwimmers oder an einem Rand eines Schwimmbeckens angeordnet sein. So kann die Datenverarbeitungseinheit beispielsweise in den Rahmen der Brilleneinheit integriert sein oder an dem Rahmen befestigt sein. Alternativ kann die Datenverarbeitungseinheit in die Schwimmkleidung des Schwimmers, insbesondere einen Badeanzug, eine Badehose einen Bikini, eine Badehaube, einen Neoprenanzug oder in eine Armbanduhr, eingearbeitet sein oder mit Hilfe von Arm-, Fuß-, Stirn- und/oder Brustbändern am Körper befestigt sein.

**[0013]** Ist die Datenverarbeitungseinheit am Körper des Schwimmers angeordnet, so kann diese über eine Verkabelung mit der Displayeinheit und ggf. dem Sensor verbunden sein. Alternativ, unabhängig von der Anordnung der Datenverarbeitungseinheit, ist eine drahtlose Datenübertragung zwischen der Datenverarbeitungseinheit und der Displayeinheit und evtl. auch dem mindestens einen Sensor möglich. Dazu können die Datenverarbeitungseinheit mit einer Übertragungseinheit, insbesondere einer Sende- und Empfangseinheit, versehen. Die Displayeinheit kann ebenfalls eine Übertragungseinheit, beispielsweise eine Empfangseinheit oder eine Sende- und Empfangseinheit, aufweisen. Ggf. enthält auch der Sensor eine Übertragungseinheit, insbesondere eine Sendeeinheit oder eine Sende- und Empfangseinheit.

**[0014]** Als Sensor kann beispielsweise eine Kamera, insbesondere eine Infrarotkamera, eingesetzt werden, die kontinuierlich Bilder zur Bestimmung der Lage des Schwimmers im Wasser oder des Bewegungsablaufs aufnimmt. Der Sensor kann jedoch auch ein Abstandssensor, ein Lagesensor, insbesondere ein Neigungssensor, ein Geschwindigkeitsmesser oder ein GPS-Gerät sein.

**[0015]** Der mindestens eine Sensor kann direkt an der Brilleneinheit angeordnet sein. Alternativ kann

der Sensor am Körper des Schwimmers, insbesondere in die Badekleidung, insbesondere einen Badeanzug, eine Badehose, einen Bikini, eine Badehaube, einen Neoprenanzug oder eine Armbanduhr, oder in Arm-, Fuß-, Stirn- oder Brustband integriert, oder an einem Rand und/oder Boden eines Schwimmbeckens angeordnet sein. Auch der Sensor kann, wenn er an der Brilleneinheit oder am Körper des Schwimmers befestigt ist, über eine Verkabelung mit der Displayeinheit und ggf. der Datenverarbeitungseinheit verbunden sein. Alternativ ist auch, unabhängig von der Position des Sensors, eine drahtlose Datenübertragung denkbar, wobei der Sensor und die Displayeinheit und/oder die Datenverarbeitungseinheit über eine Übertragungseinheit verfügen.

**[0016]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann das erfindungsgemäße System zur Bewegungserfassung eine oder mehrere Infrarotkameras, welche am Körper des Schwimmers und/oder im Schwimmbecken befestigt sind, aufweisen. Um den Bewegungsablauf gut erfassen zu können, können an den Armen, den Händen, den Beine, den Füßen, dem Kopf und/oder dem Rumpf des Schwimmers Infrarotmarker angebracht sein. Die Infrarotmarker können beispielsweise in bzw. an einem Schwimmanzug, insbesondere einen Neoprenanzug, ein- bzw. angebracht sein. Beispielsweise können die Infrarotkameras an einem Beckenrand und/oder -boden befestigt sein und die Infrarotmarker am Körper des Schwimmers. Alternativ können aber sowohl die Infrarotkameras als auch die Infrarotmarker am Körper des Schwimmers angeordnet sein. Denkbar ist eine Anordnung der Infrarotkamera(s) an der Brust und/oder dem Kopf des Schwimmers und der Infrarotmarker an Armen, Beinen und/oder dem Rumpf des Schwimmers.

**[0017]** Vorteilhafterweise enthält das System zur Unterstützung des Schwimmers beim Training zusätzlich zur mindestens einen Kamera, insbesondere Infrarotkamera, mindestens einen weiteren Sensor, beispielsweise einen Neigungssensor und/oder einen GPS Sensor, der vorteilhafterweise am Körper, insbesondere am Rumpf, des Schwimmers befestigt sind. Mit Hilfe des Neigungssensors kann die Lage des Schwimmers im Wasser bestimmt werden, während der GPS-Sensor beispielsweise der Bestimmung der Geschwindigkeit dient.

**[0018]** In einer konkreten Anwendung kann beispielsweise eine Reihe von Infrarotkameras vorgesehen sein, die an einem Beckenrand in vorgegebenen Abständen angeordnet sind und eine Schwimmeigenschaft des Schwimmers aufnehmen. Zusätzlich kann der Schwimmer beispielsweise Armbänder mit Lagesensoren tragen, um die genaue Position der Lage der Arme bestimmen zu können und in den Ist-Zustand einzurechnen.

**[0019]** Die Datenverarbeitungseinheit enthält bevorzugt eine Software, die aus der mindestens einen von dem mindestens einen Sensor ermittelten Schwimmeigenschaft einen Ist-Zustand kontinuierlich berechnet. Vorteilhafterweise ist der Ist-Zustand ein Modell, insbesondere ein 3D Modell des Schwimmers, das mittels der Software erzeugbar ist. Die Software ist vorzugsweise so gestaltet, dass Grunddaten des Schwimmers in die Berechnung des Ist-Zustandes bzw. in die Erzeugung des Modells des Schwimmers einfließen. Zu den Grunddaten können beispielsweise die Körpergröße, Armlänge, Unterarm-länge, Beinlänge, Unterbeinlänge, Rumpflänge und andere den Körperbau des Schwimmers beschreibende Werte gezählt werden. Diese Grunddaten können vor der ersten Benutzung oder vor jeder Benutzung des erfindungsgemäßen Systems in die Datenverarbeitungseinheit eingegeben werden und gegebenenfalls, wenn nötig, nachträglich angepasst werden. Alternativ oder zusätzlich kann es notwendig sein, mindestens einen der eingesetzten Sensoren, beispielsweise einen Lagesensor, vor der ersten Benutzung oder vor jeder Benutzung des erfindungsgemäßen Systems zu kalibrieren. Das Berechnen des Ist-Zustands kann auch die Erzeugung einer Darstellung des Ist-Zustands beinhalten. Somit kann beispielsweise die Darstellung des Ist-Zustands direkt an die Displayeinheit gesendet werden.

**[0020]** Der von der Datenverarbeitungseinheit bereitgestellte Soll-Zustand zu jedem Zeitpunkt kann ein Ist-Zustand eines Schwimmtrainers oder eines Profischwimmers zu einem vergleichbaren Zeitpunkt innerhalb eines Bewegungsablaufes sein, wobei der Ist-Zustand des Schwimmtrainers oder des Schwimmprofis vorteilhafterweise auf Basis von bekannten Grunddaten an die Statur und Größe des trainierenden, das erfindungsgemäße System nutzenden Schwimmers angepasst ist. Alternativ kann der Soll-Zustand auch mithilfe unterschiedlichster Parameter simuliert sein, wobei die Grunddaten des Schwimmers und gegebenenfalls seine Kondition berücksichtigt werden können. Einer Simulation kann auch eine Reihe von verschiedenen Ist-Zuständen unterschiedlicher Schwimmtrainer bzw. Profischwimmer zugrunde gelegt sein, die vorteilhafterweise wieder an die Körpereigenschaften des trainierenden Schwimmers basierend auf bekannten Grunddaten angepasst sind.

**[0021]** Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin eine Brilleneinheit für einen Schwimmer, die vorteilhafterweise in dem erfindungsgemäßen System zur Unterstützung eines Schwimmers beim Schwimmtraining einsetzen lässt oder aber als unabhängige Einheit verwendbar ist. Die erfindungsgemäße Brilleneinheit enthält eine innere Scheibeneinheit, die eine innere Sichtscheibe aufweist, und eine äußere Scheibeneinheit, die eine äußere Sichtscheibe aufweist. Die innere und die äußere Scheibeneinheit sind da-

bei so ausgebildet, dass sie wasserdicht miteinander verbindbar, insbesondere verrastbar, sind und einen Zwischenraum zur Aufnahme einer Datenbrille zum Anzeigen von Informationen aufzuspannen. Die Datenbrille kann eine herkömmliche Datenbrille sein, die vorzugsweise zwei Brillengläser aufweist, auf den Informationen, beispielsweise Zeitangaben, Entfernungsangaben und/oder Darstellungen eines Ist- und eines Sollzustandes, darstellbar sind. Die Brilleneinheit ist nicht auf die Aufnahme von Datenbrillen beschränkt sondern kann auch in Verbindung mit Sehbrillen (Weitsicht und/oder Fernsichtbrillen) verwendet werden. Die erfindungsgemäße Brilleneinheit ermöglicht es somit, eine herkömmliche Datenbrille oder auch Sehbrille auch unter Wasser zu nutzen und somit ihre Anwendungsmöglichkeiten effektiv zu erweitern.

**[0022]** Die innere Scheibeneinheit kann einen die Sichtscheibe stützenden inneren Rahmen aufweisen. Die äußere Scheibeneinheit kann einen die äußere Sichtscheibe aufweisenden äußeren Rahmen aufweisen, der vorzugsweise eine vorteilhafterweise umlaufende Hinterschneidung, insbesondere eine Nut oder einen Steg, aufweist, mit der die innere Sichtscheibe oder der innere Rahmen wasserdicht verrastbar ist.

**[0023]** Im Verbindungsbereich zwischen der inneren und der äußeren Scheibeneinheit an der inneren und/oder der äußeren Scheibeneinheit kann eine, insbesondere umlaufende, Dichtung, insbesondere eine Ringdichtung oder ein Dichtmaterial, angeordnet sein. Vorzugsweise ist die Dichtung an einer umlaufenden Kante der inneren Sichtscheibe oder des inneren Rahmens angeordnet. Alternativ oder zusätzlich kann die Dichtung aber auch an der äußeren Scheibeneinheit, insbesondere im Bereich der Hinterschneidung, angebracht sein.

**[0024]** Die Brilleneinheit kann weiterhin einen flexiblen hohlen Schlauch mit zwei Enden, an den jeweils eine Öffnung ausgebildet ist, aufweisen. Der flexible Schlauch ist vorteilhafterweise mit seinen beiden Enden mit der inneren Scheibeneinheit verbunden, wobei ein Innenraum des Schlauches über die Öffnungen des Schlauches mit dem Zwischenraum zwischen der inneren und der äußeren Scheibeneinheit wasserdicht kommuniziert. Somit können beispielsweise die Brillenbügel einer Datenbrille durch die Öffnungen in den Innenraum des Schlauches eingeführt werden, während die Brillengläser in dem Zwischenraum aufgenommen sind. Die Datenbrille lässt sich somit wasserdicht in die Brilleneinheit aufnehmen. Der Schlauch ist vorzugsweise aus einem elastischen Material ausgebildet ist, so dass er als Halteriemen für die Brilleneinheit dienen kann. Ein zusätzlicher Halteriemen kann ebenfalls vorgesehen sein.

**[0025]** Die Brilleneinheit weist vorteilhafterweise eine vorzugsweise umlaufende Gummidichtung bzw. Dichtlappen, der bevorzugt eine Nasenaufnahme enthält, zum dichtenden Anlegen an das Gesicht des Schwimmers auf. Die Gummidichtung kann an der inneren und/oder der äußeren Scheibeneinheit angeordnet sein. Vorteilhafterweise ist die Gummidichtung an der äußeren Scheibeneinheit, insbesondere dem äußeren Rahmen angeordnet. Vorzugsweise deckt die Gummidichtung die Hinterschneidung im äußeren Rahmen gegen die Umgebung ab, so dass diese bei Anwendung nicht direkt dem Wasser ausgesetzt ist. Außerdem ist die Gummidichtung bevorzugt so ausgebildet, dass sie den Schlauch teilweise überdeckt und vorzugsweise dichtend gegen den Kopf den Schwimmers drückt.

**[0026]** Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Unterstützung eines Schwimmers beim Schwimmtraining, wobei eine Schwimmbrille mit einer Displayeinheit verwendet wird. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass auf der Displayeinheit eine Darstellung des Ist-Zustands eines Schwimmers mit der Darstellung eines entsprechenden optimalen, durch den Schwimmer anstrebenswerten Soll-Zustands überlagert in Echtzeit dargestellt wird. Der Ist-Zustand des Schwimmers ist dabei als die Körperhaltung zu einem bestimmten Zeitpunkt innerhalb eines Bewegungsablaufs zu verstehen. Der optimale Soll-Zustand ist als optimale Körperhaltung zu dem entsprechenden Zeitpunkt innerhalb des Bewegungsablaufes definiert. Zur Durchführung des Verfahrens kann vorteilhafterweise ein System zur Unterstützung des Schwimmers beim Schwimmtraining, wie es in den vorangehenden Absätzen beschrieben wurde, eingesetzt werden.

**[0027]** Vorteilhafterweise wird gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren zunächst mit Hilfe mindestens eines Sensors mindestens eine Schwimmeigenschaft des Schwimmers kontinuierlich ermittelt, die ermittelten Schwimmeigenschaften an die Datenverarbeitungseinheit gesendet und mit Hilfe dieser aus den ermittelten Schwimmeigenschaften ein Ist-Zustand des Schwimmers berechnet und ein entsprechender Soll-Zustand in Echtzeit bereitgestellt. Damit lässt sich der Ist-Zustand genau berechnen und mit dem Soll-Zustand in vergleichender Weise darstellen.

**[0028]** Vorteilhafterweise ist die mindestens eine Schwimmeigenschaft die Lage des Schwimmers im Wasser oder seine Körperhaltung, insbesondere die Position seiner Arme, Hände, Beine, Füße, seines Kopfes und/oder seines Rumpfes. Aus dieser mindestens einen Schwimmeigenschaft kann anschließend der Ist-Zustand des Schwimmers kontinuierlich berechnet werden. Zusätzlich können bei der Berechnung die Körpereigenschaften des Schwimmers

basierend auf Grunddaten des Schwimmers berücksichtigt werden.

**[0029]** Zur Bestimmung des Soll-Zustands zu jedem Zeitpunkt können beispielsweise ein Ist-Zustand eines Schwimmtrainers oder Profischwimmers zu einem vergleichbaren Zeitpunkt eingesetzt werden, wobei der Ist-Zustand des Schwimmtrainers oder Profischwimmers mittels der Grunddaten an die Körpereigenschaften des trainierenden Schwimmers angepasst sein kann. Alternativ kann der Soll-Zustand mit Hilfe von Simulationstechniken, wie sie hinsichtlich des erfindungsgemäßen Systems bereits diskutiert wurden, bereitgestellt werden.

**[0030]** Zusammenfassend zeichnet sich die vorliegende Erfindung dadurch aus, dass durch die überlagerte Darstellung eines tatsächlichen Schwimmzustands des Schwimmers mit einem optimalen, anstrebenswerten Soll-Zustand darstellbar ist und so der Schwimmer schnell und effizient auf Abweichungen seines Ist-Zustandes vom Soll-Zustand reagieren kann. Das erfindungsgemäße System sowie Verfahren zur Unterstützung eines Schwimmers beim Schwimmtraining hilft dem Schwimmer somit auf einfache Art und Weise, seinen Schwimmstil zu perfektionieren.

#### KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

**[0031]** Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren näher beschrieben. Es zeigen:

**[0032]** Fig. 1A, Fig. 1B und Fig. 1C zwei verschiedene Beispiele einer Schwimmbrille für den Einsatz in einem System zur Unterstützung eines Schwimmers beim Schwimmtraining;

**[0033]** Fig. 2 ein Beispiel eines erfindungsgemäßen Systems;

**[0034]** Fig. 3 eine Wiedergabe auf der Displayeinheit einer Brille in den Fig. 1A, Fig. 1B oder Fig. 1C;

**[0035]** Fig. 4A und Fig. 4B eine weitere Schwimmbrille zum Einsatz in einem erfindungsgemäßen System; und

**[0036]** Fig. 5A und Fig. 5B eine erfindungsgemäße Brilleneinheit in Frontalansicht und in Schnittansicht.

#### AUSFÜHRGUNSBEISPIELE

**[0037]** Die Fig. 1A zeigt ein Beispiel für eine Schwimmbrille **1** eines Systems zur Unterstützung eines Schwimmers beim Schwimmtraining. Die Schwimmbrille **1** enthält zwei Brillengläser **10**, einen Rahmen **11**, der die beiden Brillengläser **10** stützt, und einen elastischen Riemen **12**, um die Schwimmbrille **1** am Kopf eines Schwimmers zu halten. In

den Rahmen **11** der Schwimmbrille **1** ist eine Displayeinheit in Form einer Projektionsvorrichtung (Datenbrille) **20**, die die Wiedergabe eines Bildes an einem der Brillengläser **10** ermöglicht, integriert. Die Projektionsvorrichtung **20** ist mit einer Sende- und Empfangseinheit **21** gekoppelt, um eine Datenübertragung zu Sensoren und/oder einer Datenverarbeitungseinheit zu ermöglichen. Die Brilleneinheit kann eine weitere Projektionsvorrichtung (nicht gezeigt) aufweisen, um auch auf dem zweiten Brillenglas ein Bild wiedergeben zu können.

**[0038]** Die **Fig. 1B** zeigt ein weiteres Beispiel für eine Schwimmbrille **1'**, die sämtliche Komponenten des erfindungsgemäßen Systems zur Unterstützung eines Schwimmers beim Schwimmtraining enthält. Die Schwimmbrille **1'** enthält zwei Brillengläser **10** und einen die Brillengläser **10** stützenden Rahmen **11** sowie einen Halteriem **12**. In den Rahmen **11** ist eine Datenverarbeitungseinheit **4** eingelassen. Zudem enthält die Schwimmbrille **1'** zwei Projektionsvorrichtungen (Datenbrille) **20** zur Wiedergabe eines Bildes auf den Brillengläsern **10**. Die Projektionsvorrichtungen **20** sind mit der Datenverarbeitungseinheit **4** über eine Kabelverbindung **50** verbunden. An dem Halteriem **12** ist ein Sensor **6** vorgesehen, der über ein Kabel **51** mit der Datenverarbeitungseinheit **4** verbunden ist. Die Kabel **50**, **51** sind in den Rahmen **10** bzw. den Halteriem **12** eingearbeitet. Soll das Bild nur auf einem Brillenglas wiedergegeben werden, so kann auf eine der Projektionsvorrichtungen verzichtet werden.

**[0039]** Die **Fig. 1C** zeigt ein weiteres Beispiel für eine Schwimmbrille **1''** mit nur einem Brillenglas **10'**. Die Brilleneinheit enthält wiederum eine Projektionsvorrichtung **20**, um auf dem einen Brillenglas ein Bild wiedergeben zu können. Die Projektionsvorrichtung ist dazu mit einer Datenverarbeitungseinheit (nicht gezeigt), die Daten von mindestens einem Sensor (nicht gezeigt) erhält und daraus wiederzugebende Bilddaten erzeugt.

**[0040]** Anstelle der in den **Fig. 1A**, **Fig. 1B** und **Fig. 1C** gezeigten Brilleneinheiten können auch Schwimmbrillen mit mindestens einem Glas, einem Rahmen und einem Halteriem in dem erfindungsgemäßen System eingesetzt werden, in die handelsübliche Datenbrillen eingebaut werden können. Die Datenbrillen sind durch die Schwimmbrille vor Wasser geschützt und können somit auch Unterwasser angewendet werden.

**[0041]** Die **Fig. 2** zeigt ein Anwendungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes System zur Unterstützung eines Schwimmers beim Schwimmtraining. An einem Rand **70** eines Schwimmbeckens **7**, das mit Hilfe von Bojenleinen **71** in Bahnen aufgeteilt ist, ist eine Vielzahl an Sensoren **60**, insbesondere Infrarotkameras, angeordnet, die zumindest zeitweise ei-

ne Schwimmeigenschaft eines Schwimmers **8** beim Bahnschwimmen erfassen. Jeder Sensor **60** enthält eine Sendeeinheit **61** zur drahtlosen Datenübertragung. Der Schwimmer **8** trägt eine Schwimmbrille **1**, wie sie beispielsweise in **Fig. 1A** dargestellt ist, sowie Armbänder **62** und Fußbänder **63**, die mit Infrarotmarkern versehen sind. Das System weist zudem eine Datenverarbeitungseinheit **40** in Form eines Rechners, der mit einer Sende- und Empfangseinheit **41** versehen ist, auf. Ein GPS-Signal kann definieren, welche Sensoren, insbesondere welche Infrarotkamera, für die Ermittlung der Ist-Daten zu jedem Zeitpunkt verwendet werden. Zusätzlich kann der Schwimmer an seinem Körper einen GPS-Sensor oder einen Neigungssensor (nicht gezeigt) tragen.

**[0042]** Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die von den Sensoren **70** ermittelten Schwimmeigenschaften kontinuierlich mit Hilfe der Sende- und Empfangseinheit an den Rechner **40** gesendet. Der Rechner **40** ist mit einer Software versehen, mit deren Hilfe er einen Ist-Zustand des Bewegungsablaufes des Schwimmers **8** in Echtzeit bestimmt. vorzugsweise sind auf dem Rechner **40** Grunddaten des Schwimmers gespeichert, die in die Berechnung des Ist-Zustands bzw. bei der Erzeugung des abstrakten Modells des Schwimmers einfließen. Zudem stellt der Rechner **40** einen entsprechenden optimalen Soll-Zustand zur Verfügung. Der Soll-Zustand sowie der Ist-Zustand werden über die Sende- und Empfangseinheit **41** an die Sende- und Empfangseinheit **21** der Brilleneinheit **1** gesendet und von der Projektionsvorrichtung **20** auf einem der Brillengläser **10** wiedergegeben. Zusätzlich kann der Rechner **40** auch Daten eines zusätzlichen Sensors (nicht gezeigt), der beispielsweise als Lagesensor ausgebildet ist und an der Brilleneinheit **1** angeordnet ist, in die Berechnung des Ist-Zustandes des Schwimmers **8** einfließen lassen.

**[0043]** Die **Fig. 3** zeigt das Brillenglas **10** aus **Fig. 1A** mit dem wiedergegebenen Ist-Zustand **90** des Schwimmers **8** und dem erstrebenswerten Soll-Zustand **91** (gestrichelte Darstellung).

**[0044]** Die **Fig. 4A** zeigt eine weitere Schwimmbrille **1'''**, die anstelle der Projektionsvorrichtung **20** eine Monitoreinheit **22** enthält. Auf dieser Monitoreinheit **22** wird seitlich des Blickfelds des Schwimmers wiederum eine Darstellung des Ist-Zustandes **90** überlagert mit dem Soll-Zustand **91** wiedergegeben (siehe **Fig. 4B**).

**[0045]** Die **Fig. 5A** (Frontalansicht) und **Fig. 5B** (Schnittansicht) zeigen eine erfindungsgemäße Brilleneinheit **100** zur Aufnahme einer herkömmlichen Datenbrille **200**. Die Brilleneinheit **100** enthält eine innere Scheibeneinheit aus einer Sichtscheibe **110** und eine umlaufende Dichtung **111**, die an einer umlaufenden Kante der Sichtscheibe befestigt ist. Weiter-

hin weist die Brilleneinheit **100** eine äußere Scheibeneinheit auf, die eine äußere Sichtscheibe **120**, einen die Sichtscheibe **120** stützenden äußeren Rahmen **121** und eine Gummidichtung **122** aufweist. Der äußere Rahmen **121**, der aus elastischem Material bestehen kann, besitzt einen gewinkelten Querschnitt und dehnt sich in Richtung der inneren Scheibeneinheit aus. An einer der äußeren Sichtscheibe **120** zugewandten Seite weist der äußere Rahmen **121** einen vorstehenden Steg **123** auf, der mit der inneren Scheibeneinheit verrastbar ist, wie in **Fig. 5B** in Strichlinien dargestellt. Zudem enthält die Brilleneinheit **100** einen Schlauch **130**, der fest mit der inneren Sichtscheibe **110**, die mit den Öffnungen des Schlauches **130** überlappende Löcher **112** aufweist, dass ein Zwischenraum zwischen der inneren und der äußeren Scheibeneinheit mit dem Schlauchinneren wasserdicht kommuniziert. Die Gummidichtung **122** überlappt den Schlauch so, dass dieser an den Kopf des Schwimmers drückt und kein Wasser in den an die Augen des Schwimmers angrenzenden Bereich eintreten kann.

**[0046]** Zum Einsetzen einer Datenbrille **200** in die Brilleneinheit **100** wird zunächst die äußeren Scheibeneinheit von der inneren Scheibeneinheit entfernt. Dann werden die Bügel **210** der Datenbrille in den Schlauch **130** eingeführt, dass die Brillengläser **220** der Datenbrille **200** im Wesentlichen parallel benachbart angeordnet sind. Anschließend wird die äußere Scheibeneinheit mit der inneren Scheibeneinheit verrast (**Fig. 5B**: Pfeil A), so dass die Brillengläser **220** der Datenbrille **200** in einem wasserdichten Raum eingeschlossen sind.

**[0047]** Zusammenfassend lässt sich durch das erfindungsgemäße System und Verfahren zur Verbesserung des Schwimmtrainings einfach verdeutlichen, wie der Schwimmer seinen Schwimmstil anpassen muss, um ein optimales Schwimmprofil zu erreichen.

### Patentansprüche

1. System zur Unterstützung eines Schwimmers beim Schwimmtraining mit einer Brilleneinheit, die mindestens ein Brillenglas und einen das mindestens eine Brillenglas stützenden Rahmen enthält; mindestens einer Displayeinheit, die an der Brilleneinheit angeordnet oder in diese integriert ist; mindestens einem Sensor zum kontinuierlichen Ermitteln mindestens einer Schwimmeigenschaft des Schwimmers; und einer Datenverarbeitungseinheit zum Berechnen eines Ist-Zustandes des Schwimmers aus der mindestens einen ermittelten Schwimmeigenschaft und zum Bereitstellen eines entsprechenden optimalen, durch den Schwimmer anzustrebenden Soll-Zustandes in Echtzeit,

wobei eine Darstellung des berechneten Ist-Zustands mit einer Darstellung des entsprechenden optimalen Soll-Zustands überlagert in Echtzeit auf der Displayeinheit darstellbar ist.

2. System nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Schwimmeigenschaft die Lage des Schwimmers im Wasser oder die Körperhaltung des Schwimmers, insbesondere die Position der Arme, der Hände, der Beine, der Füße, des Kopfes und/oder des Rumpfes des Schwimmers, ist.

3. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Datenverarbeitungseinheit an der Brilleneinheit, am Körper des Schwimmers oder an einem Rand eines Schwimmbeckens angeordnet ist.

4. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor an der Brilleneinheit, am Körper des Schwimmers oder an einem Rand eines Schwimmbeckens angeordnet ist.

5. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor eine Kamera, insbesondere eine Infrarotkamera, ein Abstandssensor, ein GPS-Gerät oder ein Lage-sensor ist.

6. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Displayeinheit, die mindestens eine Sensor und die Datenverarbeitungseinheit miteinander verbunden sind, um eine drahtgebundene und/oder eine drahtlose Datenübertragung zu ermöglichen.

7. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der von der Datenverarbeitungseinheit bereitgestellte optimale Soll-Zustand zu jedem Zeitpunkt ein Ist-Zustand eines Schwimmtrainers oder eines Profischwimmers zu einem vergleichbaren Zeitpunkt ist, der insbesondere an Körpermerkmale des Schwimmers angepasst ist, oder eine Simulation ist.

8. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Datenverarbeitungseinheit eine Software enthält, die aus der von den Sensoren ermittelten Schwimmeigenschaft kontinuierlich den Ist-Zustand des Schwimmers berechnet, wobei insbesondere Körpermerkmale des Schwimmers einbezogen werden.

9. Brilleneinheit, insbesondere für ein System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer inneren Scheibeneinheit, die eine innere Sichtscheibe enthält, und

einer äußeren Scheibeneinheit, die eine äußeren Sichtscheibe enthält, wobei die innere und die äußere Scheibeneinheit wasserdicht miteinander verbindbar, insbesondere verrastbar, sind, um zwischen der inneren und der äußeren Scheibeneinheit einen Zwischenraum zur Aufnahme einer Datenbrille zum Anzeigen von Informationen auszubilden.

10. Brilleneinheit nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Verbindungsbereich zwischen der inneren und der äußeren Scheibeneinheit an der inneren und/oder der äußeren Scheibeneinheit, insbesondere umlaufend, eine Dichtung angeordnet ist.

11. Brilleneinheit nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein flexibler Schlauch mit seinen beiden jeweils eine Öffnung aufweisenden Enden mit der inneren Scheibeneinheit verbunden ist, wobei ein Innenraum des Schlauches über die Öffnungen des Schlauches mit dem Zwischenraum zwischen der inneren und der äußeren Scheibeneinheit wasserdicht kommuniziert, wobei der Schlauch insbesondere aus einem elastischen Material ausgebildet ist.

12. Verfahren zur Unterstützung eines Schwimmers beim Schwimmtraining unter Verwendung einer Schwimmbrille mit Displayeinheit, insbesondere einem System gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, die insbesondere eine Brilleneinheit nach einem der drei vorhergehenden Ansprüche enthält, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Displayeinheit eine Darstellung eines Ist-Zustands des Schwimmers mit einer Darstellung eines entsprechenden optimalen, durch den Schwimmer anzustrebenden Soll-Zustands überlagert in Echtzeit dargestellt wird.

13. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit Hilfe mindestens eines Sensors mindestens eine Schwimmeigenschaft des Schwimmers kontinuierlich ermittelt wird, die ermittelte Schwimmeigenschaft des Schwimmers an eine Datenverarbeitungseinheit gesendet wird, und mit Hilfe der Datenverarbeitungseinheit aus den ermittelten Schwimmeigenschaften kontinuierlich ein Ist-Zustand des Schwimmers berechnet wird und ein entsprechender Soll-Zustand in Echtzeit bereitgestellt wird.

14. Verfahren nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Schwimmeigenschaft die Lage des Schwimmers im Wasser oder die Körperhaltung des Schwimmers, insbesondere die Position der Ar-

me, der Hände, der Beine, der Füße, des Kopfes und/oder des Rumpfes des Schwimmers, ist.

15. Verfahren nach einem der drei vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der von der Datenverarbeitungseinheit bereitgestellte optimalen Soll-Zustand zu jedem Zeitpunkt ein Ist-Zustand eines Schwimmtrainers oder eines Profischwimmers zu einem vergleichbaren Zeitpunkt ist oder eine Simulation ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen



Anhängende Zeichnungen

Fig. 1A

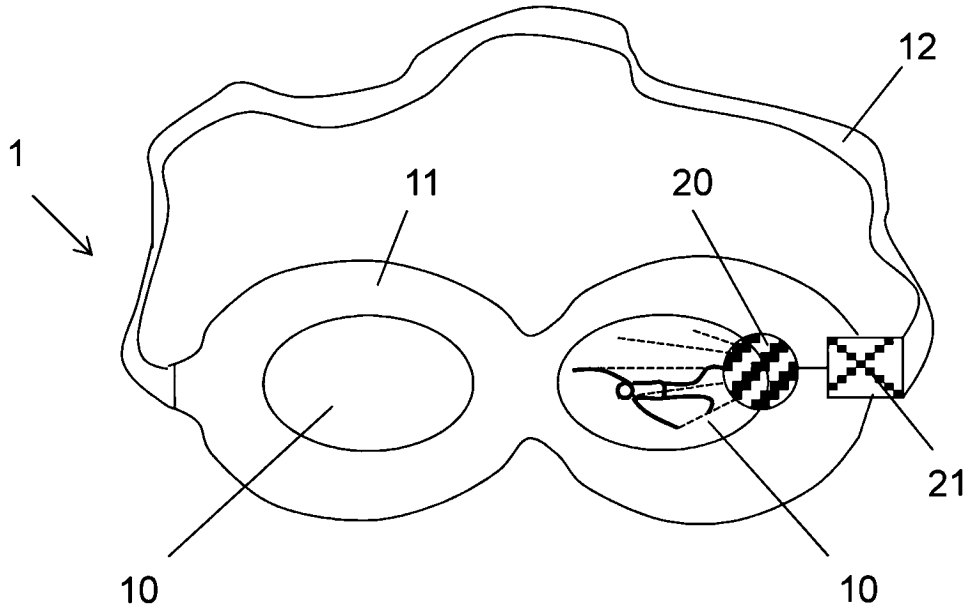


Fig. 1B

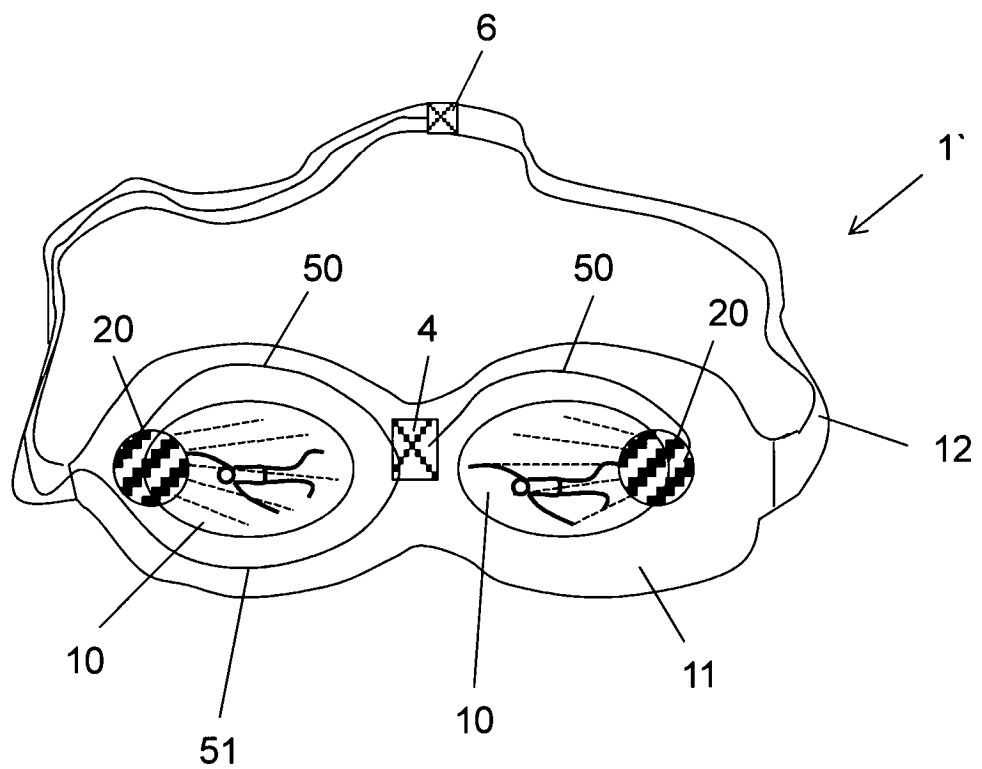
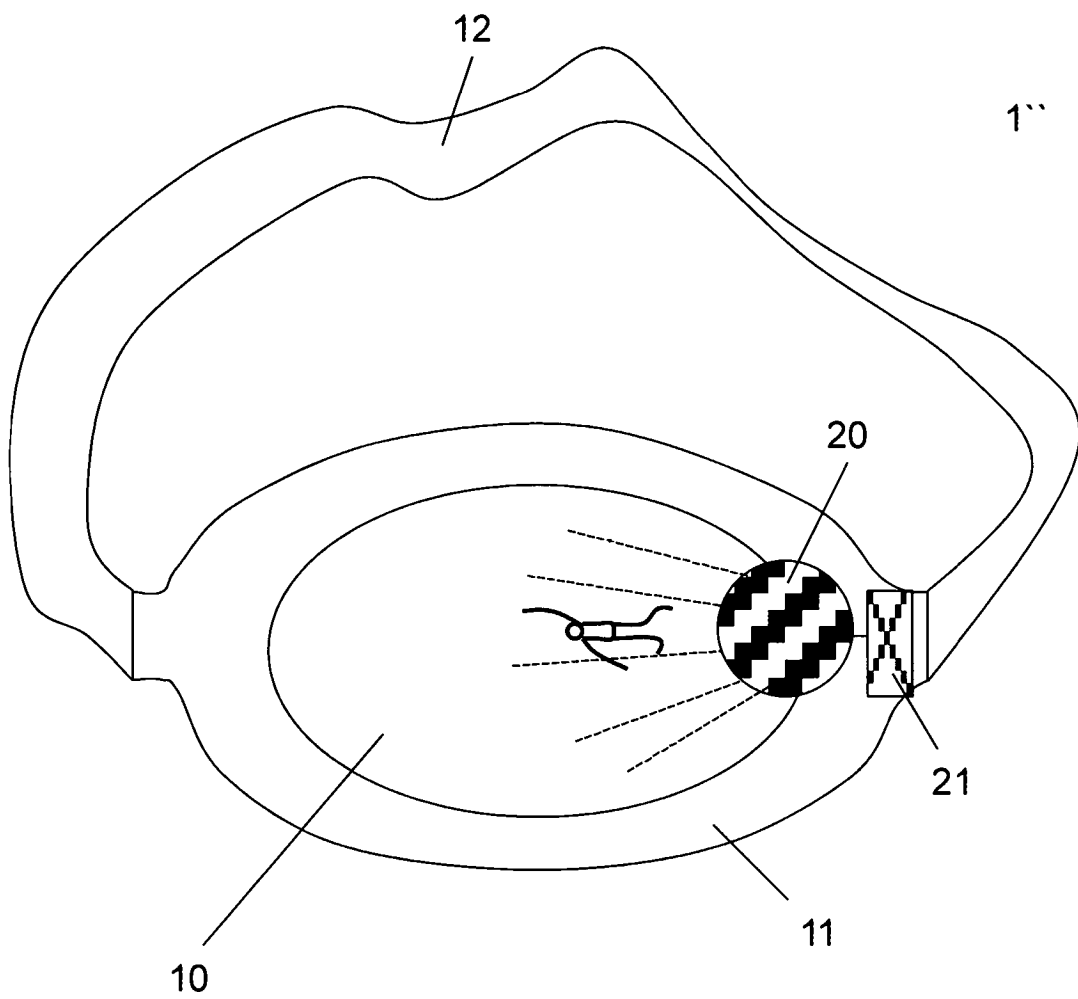


Fig. 1C



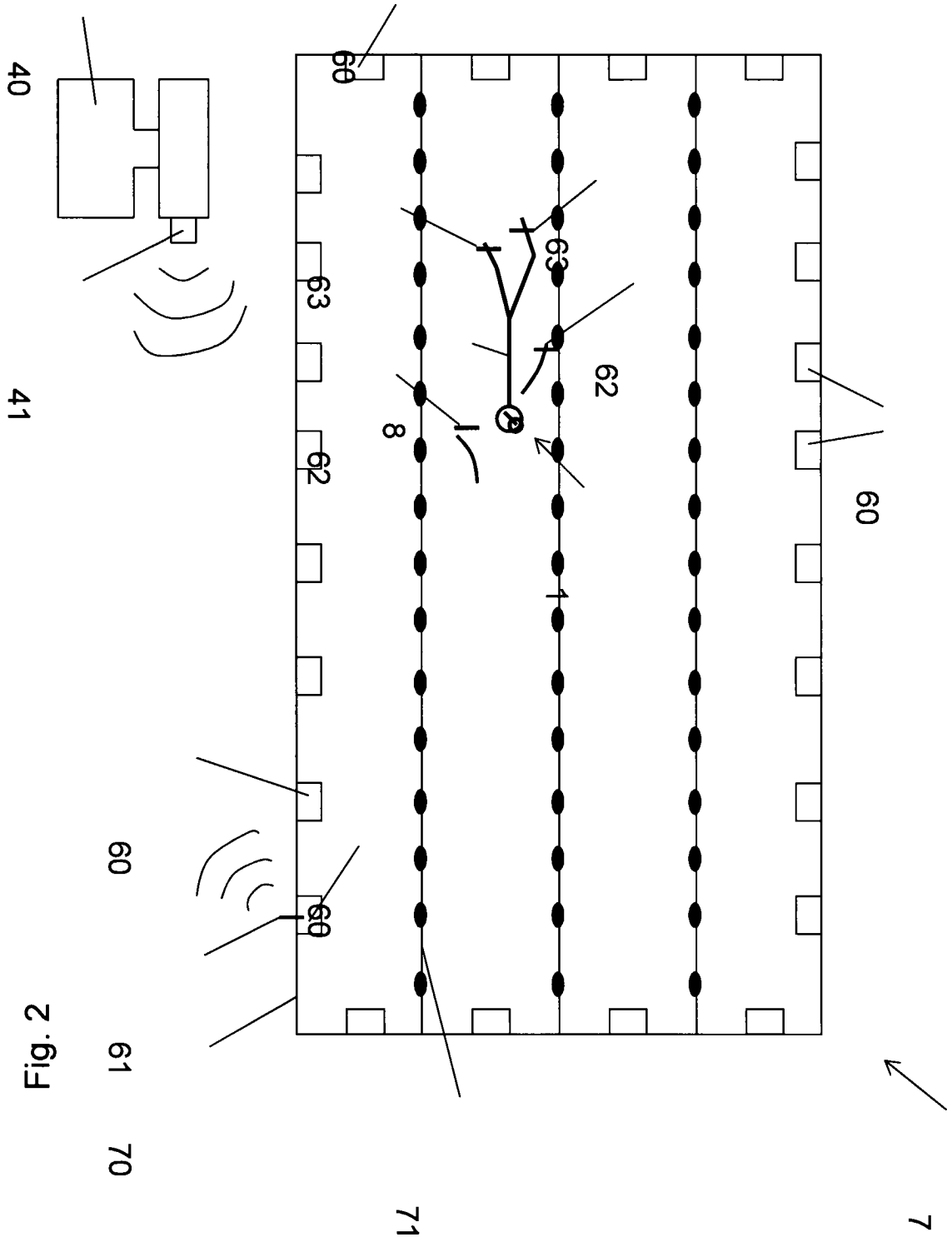


Fig. 2

Fig. 3

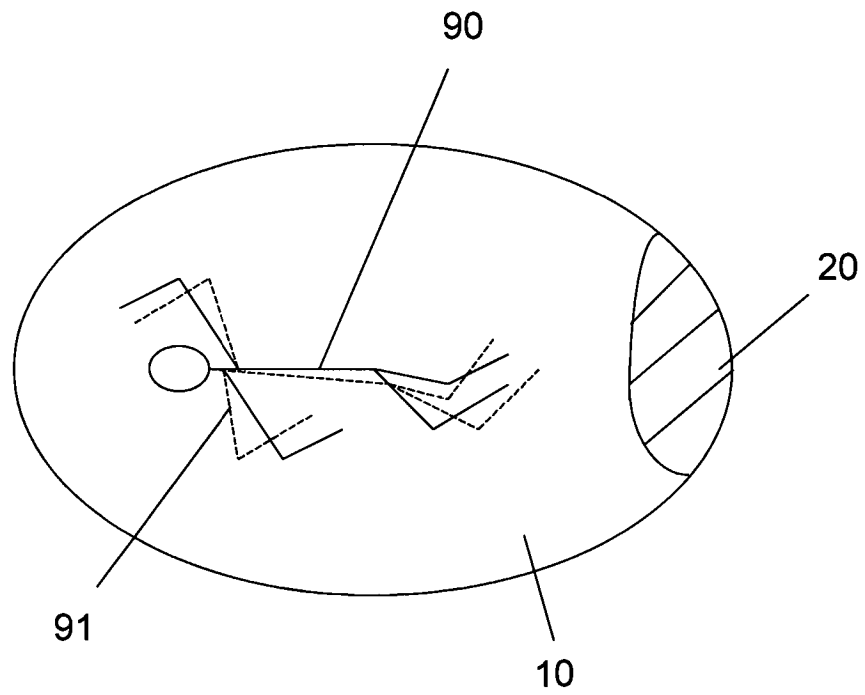


Fig. 4A

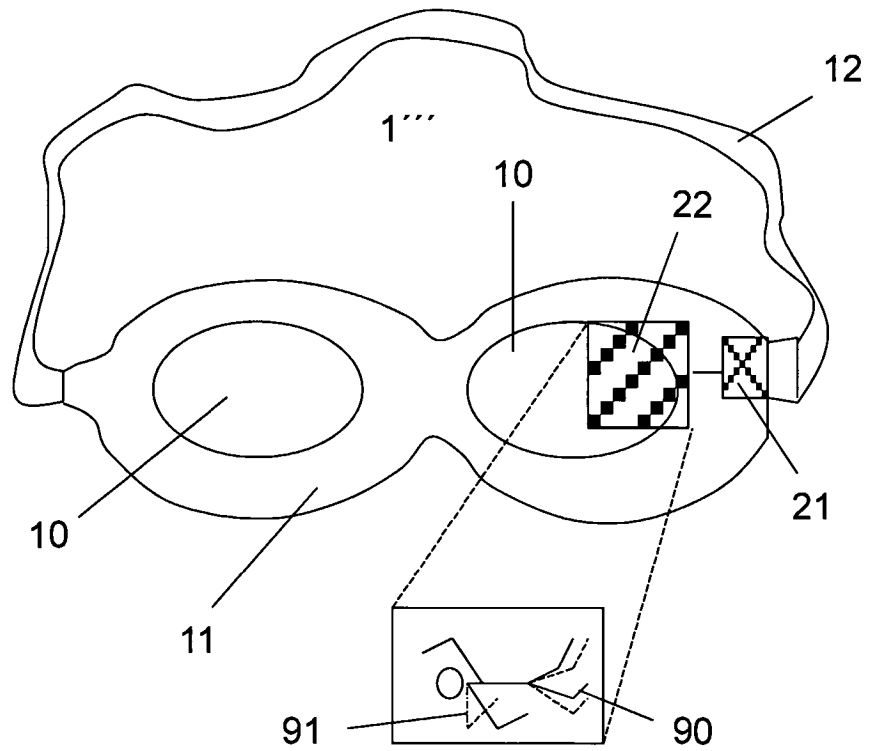


Fig. 4B

Fig. 5A

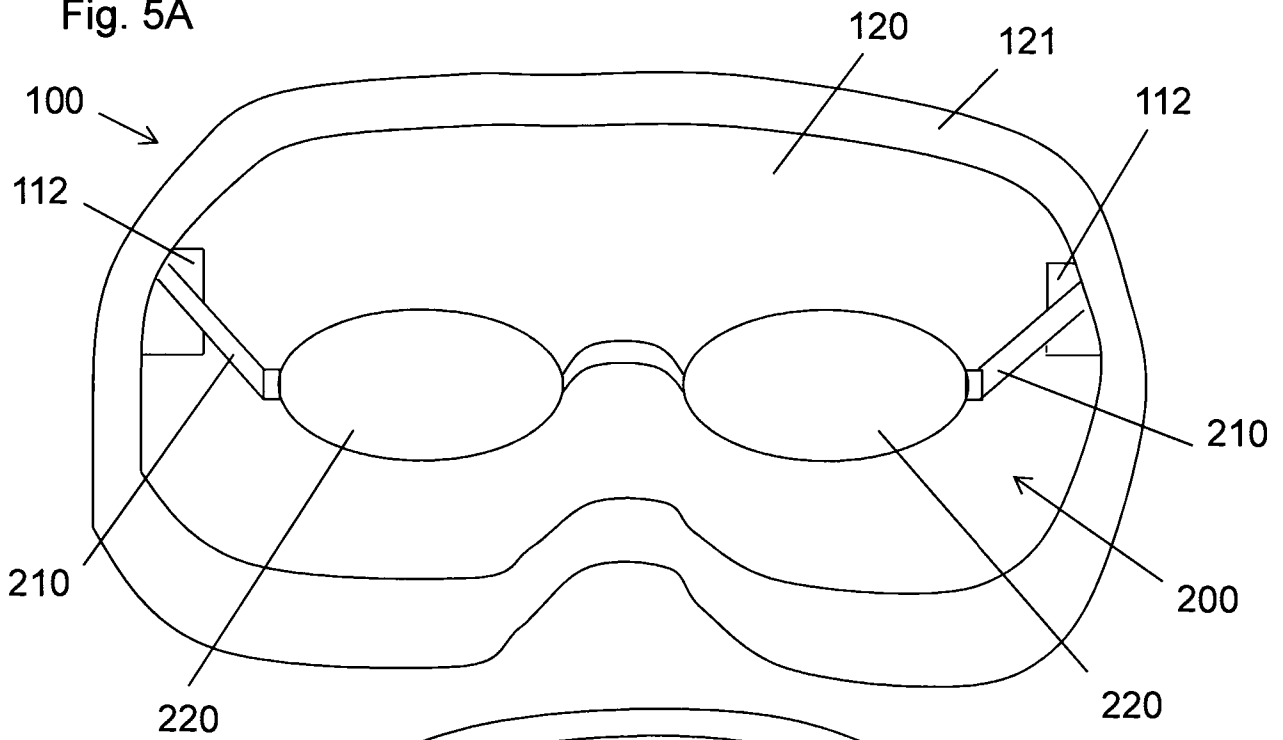


Fig. 5B

