

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges

Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum

12. Juni 2014 (12.06.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2014/086618 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/16 (2006.01)
A61B 5/0484 (2006.01) G01R 33/48 (2006.01)
A61B 5/0488 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/074722

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. November 2013 (26.11.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 111 733.0
3. Dezember 2012 (03.12.2012) DE

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : GLAUNSINGER, Klaus [DE/DE]; Breiter
Weg 10, 72076 Tübingen (DE).

(74) Anwalt: PATENTANWÄLTE MAMMEL UND
MASER; Tilsiter Str. 3, 71065 Sindelfingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR CHECKING THE VALIDITY OF REACTIONS OF A PERSON

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR ÜBERPRÜFUNG DER VALIDITÄT VON REAKTIONEN EINER PERSON

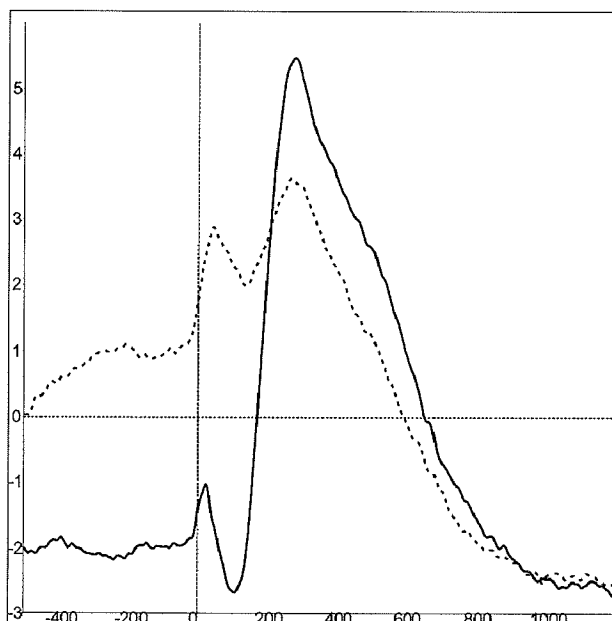


Abb. 1b: LRPr F3

(57) Abstract: The invention relates to a method for checking the validity of reactions of test subjects, wherein a stimulus is demonstrated to the test subject, wherein evoked potentials are derived from the brain wave curves or the brain areas are depicted by means of functional imaging methods, and a reaction time task is assigned to the test subject and the reaction is measured, wherein the readiness potentials and/or the event-related potentials (ERPs) and/or the components of the ERPs and/or the event-related desynchronization (ERD) of the brain wave curve is derived and/or the brain areas are depicted by means of functional imaging methods.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überprüfung der Validität von Reaktionen von Probanden, wobei dem Probanden ein Stimulus unter Ableitung von evozierten Potenzialen aus den Hirnstromkurven oder unter Darstellung der Hirnareale mittels funktionellen Bildgebungsverfahren demonstriert wird und dem Probanden eine Reaktionszeitaufgabe gestellt und die Reaktionszeit unter Ableitung der Bereitschaftspotenziale und/oder der ereigniskorrelierten Potenziale (ERP) und/oder der Komponenten der ERP und/oder der ereigniskorrelierten Desynchronisation (ERD) der Hirnstromkurve und/oder der Darstellung der Hirnareale mittels funktioneller Bildgebungsverfahren gemessen wird.



— *mit geänderten Ansprüchen gemäss Artikel 19 Absatz 1*

Beschreibung

- [0001] Verfahren zur Überprüfung der Validität von Reaktionen einer Person
- [0002] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überprüfung der Validität von Reaktionen einer Person.
- [0003] Bei testpsychologischen Untersuchungen von Probanden handelt es sich in vielen Fällen um eine gutachterliche Beurteilung im entschädigungsrelevanten Kontext (Unfallversicherungen, Berufs- und Dienstunfähigkeit etc.). Hierfür sind Kenntnisse über die Anstrengungsbereitschaft und Validität der geltend gemachten Beschwerden - also die Bereitschaft der Probanden, vollständig und wahrheitsgemäß, mit vollem geistigen Einsatz und ohne Vortäuschung falscher Tatsachen Angaben zu machen oder vorgegebene Tests zu bearbeiten - für eine objektive Beurteilung von entscheidender Bedeutung.
- [0004] Die Überprüfung der Beschwerdevalidität ist für die Diagnosestellung einer psychischen Gesundheitsstörung unabdingbar. Ein wichtiges Kriterium ist hierbei die Messung der *Anstrengungsbereitschaft* des Probanden.
- [0005] Die Häufigkeit von Täuschungsversuchen ist dabei sehr gut untersucht und beträgt für den deutschsprachigen Raum bis zu 50 %, in den USA liegt der Anteil von Täuschungsversuchen teilweise noch höher. Der Schaden für die Sozialgemeinschaft durch nicht erkannte Täuschungen ist folglich immens.
- [0006] Stand der Technik für die überwiegende Mehrheit der Testverfahren zur Erfassung der Beschwerden eines Probanden sind papiergebundene Selbstbeurteilungsfragebögen, die manuell vom Probanden ausgefüllt und unter Nutzung von Lösungsbögen ausgewertet werden. Zur Testung kognitiver Funktionen stehen zahlreiche Testverfahren, sowohl papiergebunden als auch vereinzelt am PC, zur Verfügung.
- [0007] Die Überprüfung der Anstrengungsbereitschaft und Beschwerdevalidität der Probanden kann heute durch mehrere separate Testverfahren neben der eigentlich durchgeführten Testung betrieben werden. Dabei werden zum einen augenscheinlich valide Testverfahren angewandt, die vorgeben, kognitive Funktionen zu überprüfen, in Wirklichkeit aber sehr

einfache, auch von beispielsweise hirngeschädigten und dementen Probanden zu lösende Aufgaben beinhalten. Deren Ergebnisauswertung erlaubt dann eine Aussage über die Anstrengungsbereitschaft der untersuchten Probanden. Zum anderen bedienen sich die gängigen Verfahren einer Überprüfung der Antwortkonsistenzen, die Aussagen über das Testverhalten erlaubt. Die Überprüfung der Beschwerdevalidität kann zusätzlich mittels Fragebogen erfolgen. Hierbei werden neben echten Symptomen abwegige Symptome abgefragt und anhand von Summenscores eine Aussage darüber getroffen, inwiefern die Beschwerden authentisch erscheinen.

- [0008] Die allgemeinen Empfehlungen der Fachgesellschaften lauten dahingehend, dass immer mehrere Verfahren zum Einsatz kommen sollen. Die abschließende Bewertung der Testleistungen obliegt dem Gutachter/Sachverständigen.
- [0009] Die bisher etablierten Verfahren decken nur einen sehr kleinen Teil der Überprüfungs- und Validierungsmöglichkeiten ab, in dem Beschwerdeverdeutlichung betrieben werden kann. Grundsätzlich ist es leicht, Defizite aus allen körperlichen Funktionsbereichen vorzutäuschen. Verfahren zur Aufdeckung von Simulation oder Aggravation bei körperlichen (z.B. neurologischen) Untersuchungen (wie Gefühlsstörungen) oder bei Aufmerksamkeitstests (direkte objektive Validierung von Reaktionszeiten) existieren bisher weder in der wissenschaftlichen noch in der Patentliteratur.
- [0010] Aus der US 5,957,859 ist ein Verfahren zur Überprüfung der Validität von Reaktionen einer Person bekannt, bei dem der Proband einem Testreiz ausgesetzt wird und parallel zu der Messung der Reaktion auf diesen Testreiz auch die ereigniskorrelierten Potenziale (ERP) über die Ableitung der Hirnstromkurven des Probanden gemessen werden. Die Werte werden mit den Werten verglichen, die der Proband bei einem Kontrollreiz, der einer ehrlichen Reaktion entsprechen soll, gezeigt hat. Nachteilig an diesem Verfahren ist, dass der Proband die Bewertung durch Manipulation der Reaktion auf den Kontrollreiz verfälschen kann und keine objektivierbare und reproduzierbare technische Möglichkeit existiert, den

Wahrheitsgehalt der Reaktion des Probanden auf den Kontrollreiz zu überprüfen.

- [0011] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, das es ermöglicht, Manipulationen bei der Überprüfung der Validität von Reaktionen durch unwahre Kontrollreizreaktionen zu vermeiden und reproduzierbar die Überprüfung der Validität von Reaktionen eines Probanden durchzuführen.
- [0012] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.
- [0013] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt die Überprüfung der Validität der Reaktion des Probanden dadurch, dass dem Probanden ein Stimulus unter Ableitung der evozierten Potenziale (EP) aus der Hirnstromkurve oder unter Darstellung der Hirnareale mittels funktioneller Bildgebungsverfahren demonstriert wird und dem Probanden eine Reaktionszeitaufgabe gestellt und die Reaktionszeit unter Ableitung der Bereitschaftspotenziale und/oder der ERP (ereigniskorrelierte Potenziale) und/oder Komponenten der ERP wie ERN (fehlerkorrelierte Negativität) und/oder der ERD (ereigniskorrelierte Desynchronisation) der Hirnstromkurve und/oder der Darstellung der Hirnareale mittels funktioneller Bildgebungsverfahren gemessen wird.
- [0014] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird über die Ableitung der evozierten Potenziale aus der Hirnstromkurve oder Darstellung der Aktivität der Hirnareale mittels funktioneller Bildgebungsverfahren (z.B. NIRS (Nahinfrarotspektroskopie) oder fMRT (funktionelle Magnetresonanztomographie) bei der Demonstration des Stimulus überprüft, ob der Stimulus in das Bewusstsein des Probanden gelangt ist. Damit steht sowohl eine elektrophysiologische als auch eine bildgebende Methode bereit, die reproduzierbar ist.
- [0015] Die Ableitung von evozierten Potenzialen ist eine reproduzierbare elektrophysiologische Methode. Vorzugsweise werden visuell evozierte Potenziale (VEP), AEHP (akustisch evozierte Hirnstammpotenziale), somatosensibel evozierte Potenziale (SEP) oder durch Riechreize evozierte Potenziale abgeleitet.
- [0016] Zeitgleich wird dem Probanden eine Reaktionszeitaufgabe gestellt,

vorzugsweise derart, dass der Proband auf einen Reiz umgehend reagieren soll, und die Reaktionszeit unter Ableitung der Bereitschaftspotenziale und/oder der ERP und/oder der ERD der Hirnstromkurve und/oder der Darstellung der Hirnareale mittels funktioneller Bildgebungsverfahren gemessen wird.

- [0017] Unter Bereitschaftspotenzialen werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung insbesondere die motorischen und/oder lateralisierten Bereitschaftspotenziale (RP und/oder LRP) verstanden. Die LRP werden dabei sowohl stimulusbezogen (sLRP) als auch reaktionsbezogen (LRPr) ermittelt. Dies bietet den Vorteil, dass Prozesse, die vor der selektiven Aktivierung involviert sind (d. h. Prozesse im Intervall zwischen der Präsentation des Stimulus und dem Auftreten des LRP) von nachfolgenden Prozessen (d. h. Prozesse im Intervall zwischen dem Auftreten des LRP und dem Einsetzen der beobachtbaren Reaktion) unterschieden werden können (Eimer, 1998; Mordkoff, Miller & Roch, 1996). Die vorliegende Erfindung beseitigt dadurch den Mangel im Stand der Technik, als bisher lediglich stimulusbezogene ERP zur Beurteilung herangezogen wurden, die um eine Reaktion ableitbaren Bereitschaftspotenziale aber unberücksichtigt blieben. Durch die vorliegende Erfindung werden also Sensitivität und Spezifität erhöht.
- [0018] Eine Korrelation erfolgt derart, dass die Absolutwerte der Reaktionszeiten und deren Varianzen in Bezug zu den Bereitschaftspotenzialen und/oder den ERP und/oder der ERD gesetzt werden. In einem zweiten Schritt der Bewertung werden die Bereitschaftspotenziale und/oder die ERP (Amplituden und Latenzen) und/oder die ERD und/oder Aktivierungswerte der funktionell bildgebenden Verfahren mit den aus anderen Untersuchungen bekannten Werten abgeglichen.
- [0019] Erfindungsgemäß kann eindeutig eine Unterscheidung zwischen einer bewussten Verzögerung und einer tatsächlichen Verzögerung aufgrund einer Hirnfunktionsstörung getroffen werden. Hierdurch kann die Anstrengungsbereitschaft von Probanden ermittelt und bewertet werden.
- [0020] Bevorzugt werden erfindungsgemäß lateralisierte Bereitschaftspotenziale abgeleitet, da hierdurch die bei der Auswertung der ERP auftretenden

Verfälschungen durch andere Potenziale (potenzielle Seitenfehler) vermieden werden können.

- [0021] Nachdem bei dem erfindungsgemäßen Verfahren über die Auswertung der Hirnströme oder der Bildgebungsverfahren zunächst überprüft wird, ob der Stimulus in das Bewusstsein gelangt, und das erfindungsgemäße Verfahren bei der Beurteilung und Auswertung zudem berücksichtigt, wie das LRP-Verhalten von gesunden Probanden, die mit voller Leistungsbereitschaft reagieren bzw. die Antwort bewusst verfälschen, und tatsächlich hirngeschädigten, z.B. dementen, oder psychisch kranken, Probanden ist, kann die im Stand der Technik für eine korrekte Auswertung erforderliche wahrheitsgemäße Reaktion auf den Kontrollreiz entfallen. Dies erfolgt dadurch, dass neben der elektrophysiologischen Ableitung der genannten evozierten Potenziale und/oder bildgebend aquirierten Aktivitätsniveaus der entsprechenden Hirnareale ein Abgleich mit eigens in umfangreichen klinischen Studien erhobenen Daten der genannten Bereitschaftspotenziale und/oder der ERP und/oder der ERD von gesunden mit voller Leistungsbereitschaft reagierenden Probanden, gesunden, die Antwort verfälschenden Probanden und Probanden mit Hirnfunktionsstörung durchgeführt wird.
- [0022] Die durch das Voraussetzen des Bewusstseinwerdens der Stimuli und durch Manipulationen beim Kontrollreiz auftretenden Probleme im Stand der Technik werden somit vermieden.
- [0023] In einer bevorzugten Ausführungsform wird zusätzlich zu der gleichzeitigen Ableitung der LRP, ERP (mit ERN) oder ERD und der evozierten Potenziale sowie zusätzlich oder ersatzweise Anwendung funktioneller Bildgebungsverfahren auch die Aktivität der Zielmuskulatur abgeleitet und dies mit in die Bewertung einbezogen. Dies erfolgt derart, dass vorzugsweise durch eine Oberflächenableitung aus den für die Reaktion erforderlichen Muskeln die Muskelaktivität (EMG, Elektromyogramm) gemessen wird.
- [0024] Hierdurch wird eine Detektion einer möglichen Vorinnervation der Zielmuskulatur vor der sichtbaren und vorzugsweise motorischen Reaktion erreicht. Durch Abgleich mit den ermittelten Reaktionszeiten und den oben

genannten aus der Hirnstromkurve resultierenden Potenzialen und/oder den Ergebnissen der funktionell bildgebenden Verfahren gelingt so die Feststellung, ob eine motorische Reaktion bereits bewusst initiiert war, deren Effekt aber absichtlich noch zurückgehalten wurde.

[0025] Das Verfahren kann sich somit fakultativ zudem der Messung der Muskelaktivität der für die Reaktion erforderlichen Muskulatur bedienen, wodurch eine funktionell wirkungslose Vorinnervation (nicht sichtbare Reaktion) – im Gegensatz zum Stand der Technik – erfasst werden kann.

[0026] Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass diese auch Hirnstromantworten von tatsächlich Kranken berücksichtigt. Dies ist bei den bislang bekannten Verfahren nicht der Fall, da die Ursache von Falschantworten, die beispielsweise auch eine Hirnschädigung im dorsolateralen präfrontalen Cortex („Lügenzentrum“) sein könnte, bislang nicht berücksichtigt wurde.

[0027] Vorzugsweise erfolgt die Ableitung nach dem international anerkannten 10-20-System an mindestens acht Orten. Durch die multilokuläre Ableitung werden die bei zentralen Ableiteorten auftretenden Probleme wie das Unberücksichtigtbleiben der physiologischen Seitenunterschiede (z.B. Problem der dominanten Hemisphäre: bei Rechtshändern liegen die Sprachzentren links und umgekehrt, im Verlauf von Bereitschaftspotenzialen auftretende Lateralisierung) vermieden. Außerdem resultiert aus der Feldaufzeichnung durch multilokuläre Ableitung der genannten Hirnstrompotenziale eine höhere Validität der genannten Potenziale dadurch, dass physiologische oder krankhafte Hirnstromkurvenveränderungen detektiert und in der Bewertung der Potenziale berücksichtigt werden und somit die im Stand der Technik bestehende Artefaktanfälligkeit behoben wird.

[0028] Dadurch, dass bei dem erfindungsgemäßen Verfahren das gesamte Antwortverhalten, somit auch fehlende oder unpassende Antworten, mit in die Bewertung einbezogen werden, ist das Verfahren weitaus zuverlässiger als die bislang bekannten Verfahren, denn es berücksichtigt, dass unpassende oder fehlende Antworten auch physiologisch bedingt und/oder durch Hirnschädigungen bedingt auftreten können.

- [0029] Um den Einfluss von die Beurteilung möglicherweise negativ beeinflussenden Faktoren möglichst gering zu halten, wird erfindungsgemäß eine sehr einfache Reaktionsaufgabe gestellt, so dass in diese nicht zahlreiche kognitive Prozesse wie bei bislang bekannten Verfahren einfließen.
- [0030] Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht auch, die bereits bekannten Testverfahren zu ergänzen.
- [0031] Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, von Probanden erzielte Reaktionszeiten unter Einsatz eines EEG (Elektroenzephalogramm) mit Bestimmung der genannten Bereitschaftspotenziale und/oder der ERP und/oder der ERD und/oder unter Darstellung der Hirnareale mittels funktioneller Bildgebungsverfahren hinsichtlich ihrer Echtheit zu prüfen und diese Daten automatisiert auszuwerten.
- [0032] Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht die Überprüfung der Validität von Reaktionszeiten auf Basis einer physikalisch nachweisbaren Messung der Hirnströme eines Probanden, und zwar ohne dass – wie bislang – immer hilfsweise eine Konsistenzprüfung zur Beurteilung der Validität herangezogen werden muss. Die bislang erforderliche Konsistenzprüfung bedingte eine erheblich schlechtere Sensitivität und Spezifität als bei dem erfindungsgemäßen Verfahren.
- [0033] Das Verfahren bedient sich dabei der Messung von Hirnströmen mit dem EEG und/oder der Darstellung der Hirnareale mittels funktioneller Bildgebungsverfahren. Ein wiederkehrender, zum Beispiel visueller, akustischer, elektrischer, taktiler oder olfaktorischer Reiz wird dem zu untersuchenden Probanden gezeigt. Dieser erhält die Aufgabe, auf den Reiz so schnell als ihm möglich zu reagieren und eine Taste zu drücken. Dabei werden auch die in der Routinediagnostik etablierten VEP und/oder AEHP und/oder SEP und/oder olfaktorisch evozierten Potenziale abgeleitet, um zu zeigen, dass der Proband den Stimulus erkennen konnte.
- [0034] Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt vorzugsweise eine automatisierte computerbasierte Auswertung der umfangreichen Messdaten mit einem mathematischen Algorithmus. Die Auswertung und

Integration aller Funktionen und Geräte erfolgt auf einem Computer, mit dem ein EEG-Gerät sowie ein Gerät zur Präsentation des Stimulus verbunden werden.

- [0035] Zuletzt kann durch Erstellung einer Ergebnisbewertungsempfehlung für den Gutachter/Sachverständigen auf Basis der automatisierten Auswertung der Messdaten eine Beurteilungsempfehlung hinsichtlich der Validität von Reaktionen ausgesprochen werden, die ein eindeutiges Unterscheiden von bewusst verzögerten motorischen Handlungen von tatsächlich auf Hirnfunktionsstörungen basierenden Reaktionsverzögerungen ermöglicht. Die Ergebnisbewertungsempfehlung kann hierbei beispielsweise entweder als Papierausdruck oder als digitale Benachrichtigung ausgegeben werden
- [0036] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung werden vorzugsweise Hirnstromkurven der Hirnrinde gemessen, da tiefer liegende Hirnregionen ohne invasive Technik nicht eindeutig messbar sind. Die Hirnströme werden bevorzugt mittels EEG gemessen.
- [0037] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung ist derart gestaltet, dass ein Wiedergabegerät, eine Reaktionsvorrichtung und ein Reaktionszeitmesser zum Einsatz kommen. Außerdem ist ein Rechner umfasst, auf welchem ein mathematischer Algorithmus abläuft und hierbei die Ergebnisse des Wiedergabegeräts, der Reaktionsvorrichtung sowie des Reaktionszeitmessers mit der Auswertung der Hirnstromkurven und/oder der Darstellung der Hirnareale mittels funktioneller Bildgebungsverfahren und des EMGs in eine direkte Relation setzt. Als Stimulusgerät kann beispielsweise ein Audio- und/oder ein visuelles und/oder ein taktilen und/oder olfaktorisches Gerät umfasst sein. Eine Reaktionsvorrichtung kann beispielsweise ein Druckknopf oder ein Joystick sein. Der Reaktionszeitmesser ist derart gestaltet, dass er die Zeit zwischen der Wiedergabe des Audio- und/oder visuellen und/oder taktilen und/oder olfaktorischen Gerätes und dem Betätigen der Reaktionsvorrichtung misst.
- [0038] Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachfolgend in einer möglichen Ausführungsform am Beispiel eines visuellen Stimulus und der Ableitung der LRP näher beschrieben:

- [0039] Dem Probanden wird erläutert, dass er auf einen visuellen Stimulus so schnell wie möglich reagieren soll („Reaktionszeitaufgabe“).
- [0040] Die Stimulation erfolgt bei diesem Beispiel durch ein sich in seiner zeitlichen Abfolge zufällig invertierendes Schachbrettmuster. Der Reiz wird in einem Messvorgang 200 Mal appliziert. Die Reaktionszeitaufgabe lautet somit, dass der Proband, sobald er den Reiz in Form einer Invertierung des Schachbrettmusters wahrgenommen hat, reagieren soll. Die Reaktion erfolgt bei diesem Beispiel durch einen Tastendruck.
- [0041] Der Proband wird an ein EEG angeschlossen und der Reiz wird unter Ableitung der evozierten Potenziale aus den Hirnstromkurven und Messung der Reaktionszeit demonstriert. Die evozierten Potenziale, im vorliegenden Beispiel VEP, werden mittels stimulusgetriggelter Mittelung aus der über den entsprechenden Hirnarealen (im vorliegenden Beispiel bioccipital) abgeleiteten Hirnstromkurve ermittelt. Die Bereitschaftspotenziale werden dabei analog der Ermittlung der VEP – allerdings multilokulär – und zusätzlich reaktionsgetriggert bestimmt. Dabei wird bei reaktionsgetriggelter Mittelung ein Zeitraum von mindestens 500 ms vor der Reaktion und 1200 ms nach erfolgter Reaktion untersucht. Bei stimulusgetriggelter Potenzialmittelung wird ein Zeitraum von mindestens 800 ms nach dem Stimulus erfasst.
- [0042] Aufgrund dieser Messwerte erfolgt nun die Überprüfung der Validität:
- [0043] Durch die Ableitung und Vermessung der im vorliegenden Beispiel visuell evozierten Potenziale nach Latenz und Amplitude wird durch Vergleich der ermittelten Werte mit in der Neurologie allgemein anerkannten Normwerttabellen überprüft, ob der Stimulus im Bewusstsein des Probanden angekommen ist, der Proband also den Reiz wahrnehmen konnte.
- [0044] Zudem werden die LRP – durch reaktions- und stimulusgetriggerte Mittelung (LRPr und sLRP) aus den Hirnstromkurven ermittelt – nach Latenzen und Amplituden vermessen. Sodann erfolgt ein Vergleich mit den bekannten, insbesondere statisch validierten Daten aus den klinischen Untersuchungen an bewusst verzögert und mit voller Leistungsbereitschaft reagierenden gesunden Probanden sowie an

hirngeschädigten und psychisch kranken, im genannten Beispiel depressiv erkrankten, Probanden. Dies gelingt aufgrund des Verhaltens der genannten Bereitschaftspotenziale, die sich insbesondere in ihren Amplituden signifikant zwischen den Bedingungen einer vollen Anstrengungsbereitschaft und einer bewusst negativen Antwortverzerrung – auch bei den genannten kranken Probanden – unterscheiden.

- [0045] Letzteres konnte in einer Untersuchung von je 60 gesunden und depressiv erkrankten Probanden, die neben der oben dargestellten Reaktionszeitaufgabe in einem weiteren Aufgabenteil die Aufforderung um 0.5 Sekunden nach einem Reiz durch Tastendruck zu reagieren (entsprechend einer bewussten Reaktionsverzögerung) erhielten, bestätigt werden: für mehrere Ableiteorte zwischen den beiden Bedingungen fanden sich signifikante Unterschiede der LRP und ERP Amplituden.
- [0046] Die Abbildungen 1a-c zeigen beispielhaft die reaktionsgetriggerten, die Abbildungen 2a-c die stimulusgetriggerten LRP von unterschiedlichen Ableiteorten bei gesunden Probanden. Die durchgezogenen Kurven resultieren aus der Anstrengungsbedingung, die gestrichelten aus der Bedingung einer bewussten Reaktionsverzögerung. Das Signifikanzniveau beträgt für alle in den Abbildungen dargestellten Ergebnisse $p < 0.001$. Für alle Abbildungen finden sich auf den y-Achsen die Amplituden in μV , auf den x-Achsen die Zeit in ms.
- [0047] Für die Ergebnisbewertung im vorliegenden Beispiel wird zusätzlich die Potenzialkonfiguration (zeitlicher Verlauf der Positivitäten und Negativitäten), die je nach Erkrankung unterschiedlich sein kann, in der Bewertung berücksichtigt. Außerdem werden Absolutwerte und Varianzen der Reaktionszeiten mit denen gesunder und mit voller Anstrengungsbereitschaft reagierender Probanden verglichen.
- [0048] Die Bewertungsempfehlung resultiert also aus einer Prüfung der Validität der Reaktionszeiten und ihrer Streuung, einem Abgleich der Potenziale und ihrer Amplituden mit Ergebnissen der genannten Studien.

Ansprüche

1. Verfahren zur Überprüfung der Validität von Reaktionen von Probanden, dadurch gekennzeichnet, dass dem Probanden ein Stimulus unter Ableitung von evozierten Potenzialen aus den Hirnstromkurven oder unter Darstellung der Hirnareale mittels funktionellen Bildgebungsverfahren demonstriert wird und dem Probanden eine Reaktionszeitaufgabe gestellt und die Reaktionszeit unter Ableitung der Bereitschaftspotenziale und/oder der ereigniskorrelierten Potenziale (ERP) und/oder der Komponenten der ERP und/oder der ereigniskorrelierten Desynchronisation (ERD) der Hirnstromkurve und/oder der Darstellung der Hirnareale mittels funktioneller Bildgebungsverfahren gemessen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die evozierten Potenziale visuell evozierte Potenziale (VEP), akustisch evozierte Hirnstammpotenziale (AEHP), somatosensibel evozierte Potenziale (SEP) unter Einbeziehung von taktil evozierten Potenzialen oder olfaktorisch evozierte Potenziale sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildgebungsverfahren funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT) oder Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) sind.
4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zu der gleichzeitigen Ableitung der Bereitschaftspotenziale und/oder ERP und/oder ERN und/oder ERD und/oder der Darstellung der Hirnareale mittels funktioneller Bildgebungsverfahren und der evozierten Potenziale auch die Aktivität der Zielmuskulatur abgeleitet wird.
5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertung derart erfolgt, dass die Absolutwerte der Reaktionszeiten und deren Varianzen in Bezug zu den Bereitschaftspotenzialen und/oder ERP und/oder ERD und/oder der Darstellung der Hirnareale mittels funktioneller Bildgebungsverfahren gesetzt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Absolutwerte der Reaktionszeiten und deren Varianzen auch in Bezug auf die Aktivität der Zielmuskulatur gesetzt werden.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Bereitschaftspotenziale und/oder ERP und/oder ERD und/oder Darstellungen der funktionellen Bildgebungsverfahren mit den aus anderen Untersuchungen bekannten Werten abgeglichen werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich mit den bekannten Daten aus den klinischen und/oder statistisch validierten Untersuchungen an bewusst verzögert und mit voller Leistungsbereitschaft reagierenden gesunden Probanden sowie an hirngeschädigten und psychisch kranken Probanden, erfolgt.
9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ableitung an mindestens acht Orten erfolgt.
10. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zur Bewertung der Anstrengungsbereitschaft und Beschwerdevalidität von Probanden in testpsychologischen Untersuchungen im entschädigungsrelevanten Kontext.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE
beim Internationalen Büro eingegangen am 13 Mai 2014 (13.05.2014)

1. Verfahren zur Überprüfung der Validität von Reaktionen von Probanden, dadurch gekennzeichnet, dass dem Probanden ein Stimulus unter Ableitung von evozierten Potenzialen aus den Hirnstromkurven oder unter Darstellung der Hirnareale mittels funktionellen Bildgebungsverfahren demonstriert wird und dem Probanden eine Reaktionszeitaufgabe gestellt und die Reaktionszeit unter Ableitung der Bereitschaftspotenziale und/oder der ereigniskorrelierten Potenziale (ERP) und/oder der Komponenten der ERP und/oder der ereigniskorrelierten Desynchronisation (ERD) der Hirnstromkurve und/oder der Darstellung der Hirnareale mittels funktioneller Bildgebungsverfahren gemessen wird, wobei die Auswertung derart erfolgt, dass die Absolutwerte der Reaktionszeiten und deren Varianzen in Bezug zu den Bereitschaftspotenzialen und/oder ERP und/oder ERD und/oder der Darstellung der Hirnareale mittels funktioneller Bildgebungsverfahren gesetzt werden und die Bereitschaftspotenziale und/oder ERP und/oder ERD und/oder Darstellungen der funktionellen Bildgebungsverfahren mit den aus anderen Untersuchungen bekannten Werten abgeglichen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die evozierten Potenziale visuell evozierte Potenziale (VEP), akustisch evozierte Hirnstammpotenziale (AEHP), somatosensibel evozierte Potenziale (SEP) unter Einbeziehung von taktil evozierten Potenzialen oder olfaktorisch evozierte Potenziale sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildgebungsverfahren funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT) oder Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) sind.
4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zu der gleichzeitigen Ableitung der Bereitschaftspotenziale und/oder ERP und/oder ERN und/oder ERD und/oder der Darstellung der Hirnareale mittels funktioneller Bildgebungsverfahren und der evozierten Potenziale auch die Aktivität der Zielmuskulatur abgeleitet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Absolutwerte der Reaktionszeiten und deren Varianzen auch in Bezug auf die Aktivität der Zielmuskulatur gesetzt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich mit den bekannten Daten aus den klinischen und/oder statistisch validierten Untersuchungen an bewusst verzögert und mit voller Leistungsbereitschaft reagierenden gesunden Probanden sowie an hirngeschädigten und psychisch kranken Probanden erfolgt.
7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ableitung an mindestens acht Orten erfolgt.
8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass über die Auswertung der Hirnströme oder der Bildgebungsverfahren zunächst überprüft wird, ob der Stimulus in das Bewusstsein gelangt ist.
9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewertungsempfehlung aus einer Prüfung der Validität der Reaktionszeiten und ihrer Streuung, einem Abgleich der Potenziale und ihrer Amplituden mit den aus anderen Untersuchungen bekannten Werten erfolgt.
10. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zur Bewertung der Anstrengungsbereitschaft und Beschwerdevalidität von Probanden in testpsychologischen Untersuchungen im entschädigungsrelevanten Kontext.

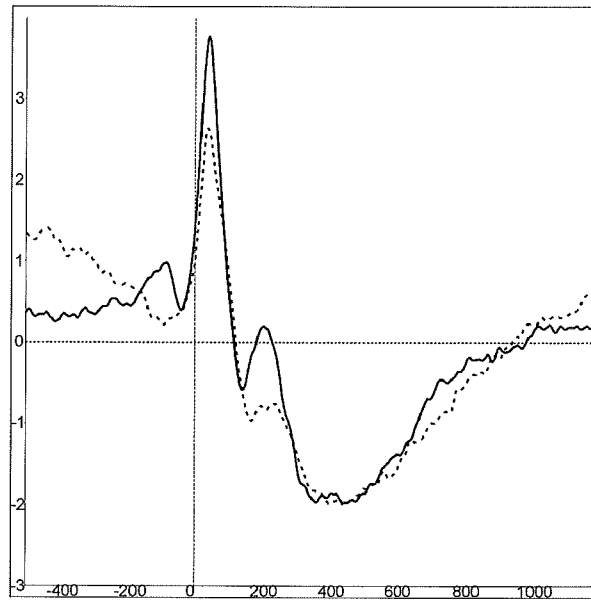


Abb. 1a: LRPr C3

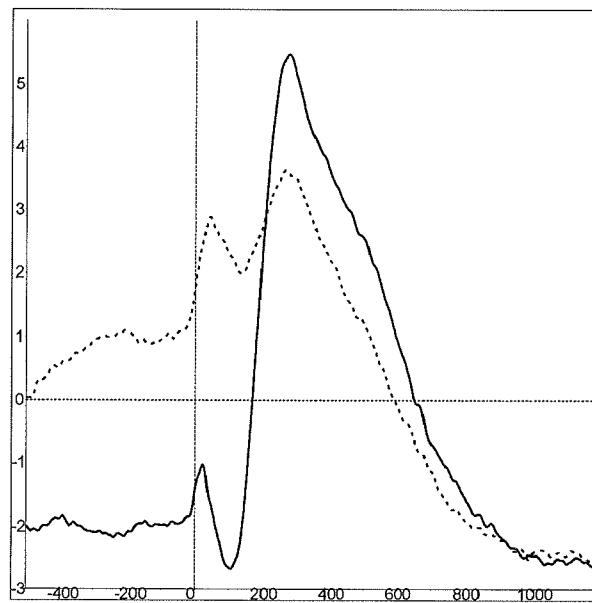


Abb. 1b: LRPr F3

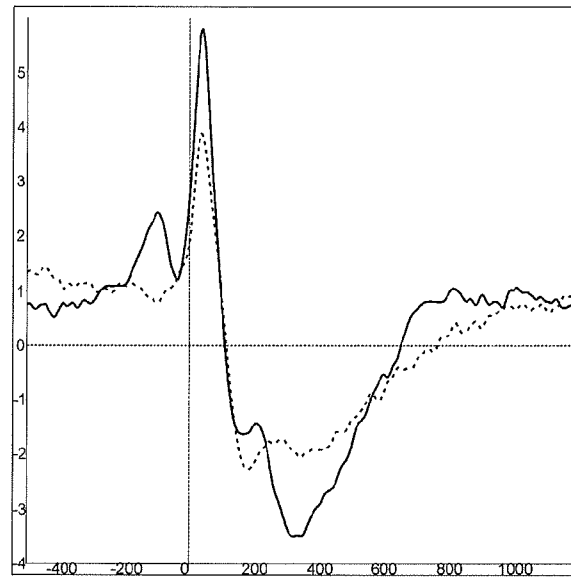


Abb. 1c: LRPr P3

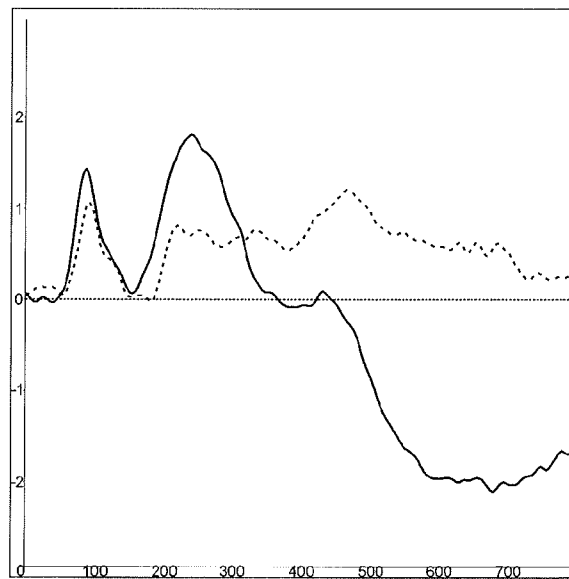


Abb. 2a: sLRP C3

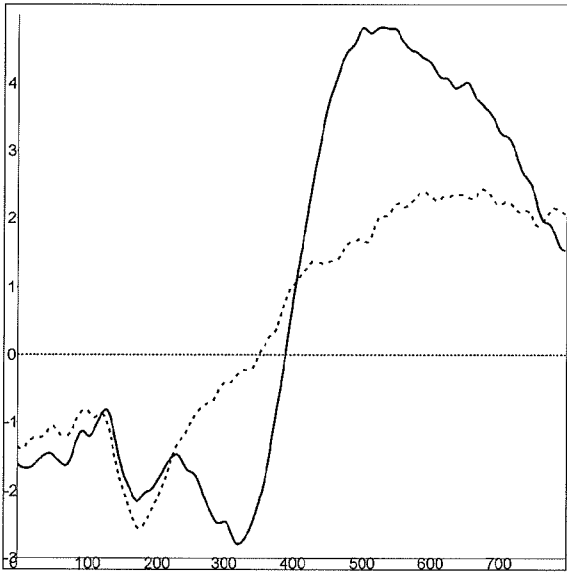


Abb. 2b: sLRP F3

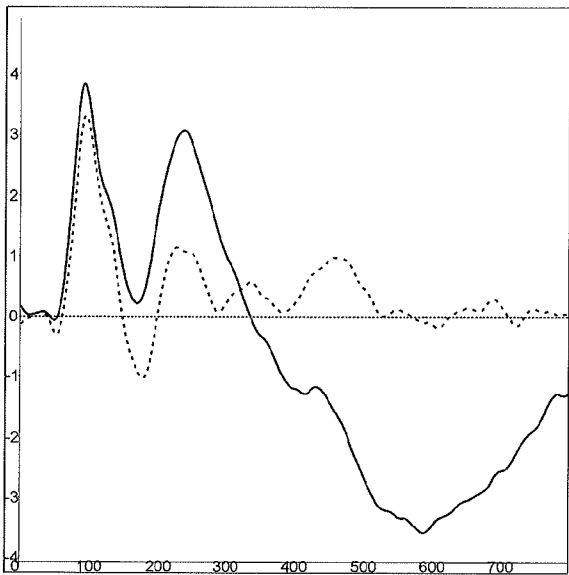


Abb. 2c: sLRP P3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/074722

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B5/00 A61B5/0484 A61B5/0488 A61B5/16 G01R33/48
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B G01R

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

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

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DONG GUANGHENG ET AL: "The presentation order of cue and target matters in deception study", BEHAVIORAL AND BRAIN FUNCTIONS, BIOMED CENTRAL, LONDON, GB, vol. 6, no. 1, 22 October 2010 (2010-10-22), page 63, XP021080772, ISSN: 1744-9081, DOI: 10.1186/1744-9081-6-63 the whole document ----- -/--	1,2,5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 March 2014

Date of mailing of the international search report

18/03/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Manschot, Jan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/074722

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	MOHAMMADIAN A ET AL: "Multimodal Detection of Deception using Fusion of Reaction Time and P300 Component", BIOMEDICAL ENGINEERING CONFERENCE, 2008. CIBEC 2008. CAIRO INTERNATIONAL, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 18 December 2008 (2008-12-18), pages 1-4, XP031425981, ISBN: 978-1-4244-2694-2	1,2,5
A	the whole document	7
X	LEE T M C ET AL: "Are errors differentiable from deceptive responses when feigning memory impairment? An fMRI study", BRAIN AND COGNITION, ACADEMIC PRESS, NEW YORK, NY, US, vol. 69, no. 2, 1 March 2009 (2009-03-01), pages 406-412, XP025915411, ISSN: 0278-2626, DOI: 10.1016/J.BANDC.2008.09.002 [retrieved on 2008-10-19] the whole document	1-3,5
X	RAY JOHNSON ET AL: "The contribution of executive processes to deceptive responding", NEUROPSYCHOLOGIA, vol. 42, no. 7, 1 January 2004 (2004-01-01), pages 878-901, XP55103181, ISSN: 0028-3932, DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2003.12.005 Abschnitte "Methods" und "Results", 3.2	1-3
A	US 5 957 859 A (ROSENFELD J PETER [US]) 28 September 1999 (1999-09-28) cited in the application column 2, lines 14-30	1,9,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/074722

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5957859	A	28-09-1999	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV. A61B5/00	A61B5/0484	A61B5/0488 A61B5/16 G01R33/48
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
A61B G01R		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DONG GUANGHENG ET AL: "The presentation order of cue and target matters in deception study", BEHAVIORAL AND BRAIN FUNCTIONS, BIOMED CENTRAL, LONDON, GB, Bd. 6, Nr. 1, 22. Oktober 2010 (2010-10-22), Seite 63, XP021080772, ISSN: 1744-9081, DOI: 10.1186/1744-9081-6-63 das ganze Dokument ----- -/--	1,2,5
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
10. März 2014		18/03/2014
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Manschot, Jan

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	MOHAMMADIAN A ET AL: "Multimodal Detection of Deception using Fusion of Reaction Time and P300 Component", BIOMEDICAL ENGINEERING CONFERENCE, 2008. CIBEC 2008. CAIRO INTERNATIONAL, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 18. Dezember 2008 (2008-12-18), Seiten 1-4, XP031425981, ISBN: 978-1-4244-2694-2	1,2,5
A	das ganze Dokument	7
X	LEE T M C ET AL: "Are errors differentiable from deceptive responses when feigning memory impairment? An fMRI study", BRAIN AND COGNITION, ACADEMIC PRESS, NEW YORK, NY, US, Bd. 69, Nr. 2, 1. März 2009 (2009-03-01), Seiten 406-412, XP025915411, ISSN: 0278-2626, DOI: 10.1016/J.BANDC.2008.09.002 [gefunden am 2008-10-19] das ganze Dokument	1-3,5
X	RAY JOHNSON ET AL: "The contribution of executive processes to deceptive responding", NEUROPSYCHOLOGIA, Bd. 42, Nr. 7, 1. Januar 2004 (2004-01-01), , Seiten 878-901, XP55103181, ISSN: 0028-3932, DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2003.12.005 Abschnitte "Methods" und "Results", 3.2	1-3
A	US 5 957 859 A (ROSENFELD J PETER [US]) 28. September 1999 (1999-09-28) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeilen 14-30	1,9,10

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

PCT/EP2013/074722

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (April 2005)

专利名称(译)	检查人的反应有效性的方法		
公开(公告)号	EP2925211A1	公开(公告)日	2015-10-07
申请号	EP2013798992	申请日	2013-11-26
[标]申请(专利权)人(译)	GLAUNSINGER KLAUS		
申请(专利权)人(译)	GLAUNSINGER , KLAUS		
当前申请(专利权)人(译)	GLAUNSINGER , KLAUS		
[标]发明人	GLAUNSINGER KLAUS		
发明人	GLAUNSINGER, KLAUS		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0484 A61B5/0488 A61B5/16 G01R33/48		
CPC分类号	G09B5/02 A61B5/0075 A61B5/0484 A61B5/0488 A61B5/055 A61B5/162 A61B5/164		
优先权	102012111733 2012-12-03 DE		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种检查受试者反应有效性的方法，其中向受试者展示刺激，其中诱发电位来自脑波曲线或脑区域通过功能成像方法描绘，和将反应时间任务分配给测试对象并测量反应，其中准备潜力和/或事件相关电位（ERP）和/或ERP的组件和/或事件相关的去同步化（ERD）通过功能成像方法得出脑波曲线和/或脑区域。