

(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  
22. Mai 2020 (22.05.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2020/098980 A1**

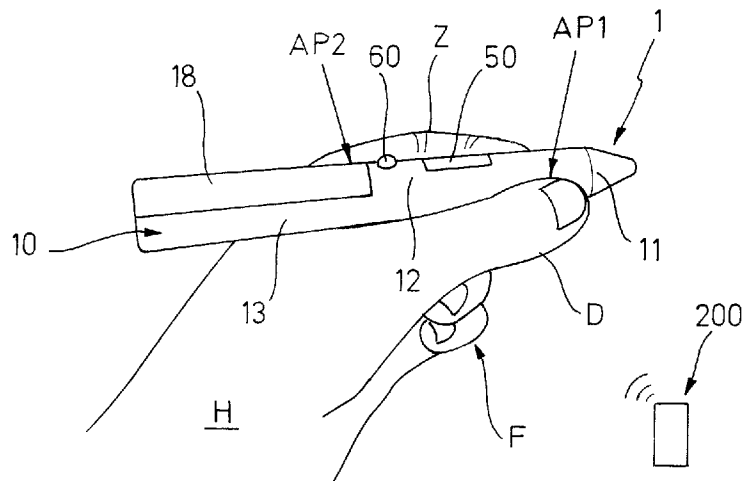
- (51) Internationale Patentklassifikation:  
A61B 5/11 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/064383
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
03. Juni 2019 (03.06.2019)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder: TREMITAS GMBH [AT/AT]; Schleppe-Platz 5, 9020 Klagenfurth (AT).
- (72) Erfinder: ZAJKI-ZECHMEISTER, Tibor; Schleppe-Platz 5, 9020 Klagenfurth (AT).
- (74) Anwalt: FLÜGEL PREISSNER SCHOBER SEIDEL PATENTANWÄLTE PARTG MBB; Nymphenburger Str. 20, 80335 München (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, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, 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, ST, 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,

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR SENSING, EVALUATING AND DIFFERENTIATING TREMOR AND BRADYKINESIA

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ERFASSEN, AUSWERTEN UND DIFFERENZIEREN VON TREMOR UND BRADYKINESIE

Fig. 4



(57) Abstract: The invention relates to a device for sensing and evaluating tremor in the hand region or arm region of a patient, which device is held in only one hand (H) of the patient during use, which device comprises a housing (10), which has a front portion (11), a center portion (12) and a rear portion (13). The housing (10) forms, in the front portion (11), a first support point (AP1) for a finger (F) of the hand (H) of the patient and, in the rear portion (13), a second support point (AP2) in the intermediate space between the thumb (D) and the index finger (Z) of the hand (H) of the patient. The device also comprises an acceleration sensor (20) for capturing measurement data (MD) regarding the tremor, an evaluation apparatus (30) for autonomously evaluating the measurement data (MD) and providing evaluation data (AD), a storage apparatus (40) for storing the measurement data (MD) or the evaluation data (AD), a display apparatus (50) for displaying the evaluation data (AD), an activation apparatus (60) and a battery (70) for providing electrical energy.

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung zum Erfassen und Auswerten von Tremor im Hand- oder Armbereich eines Patienten, die bei der Benutzung in nur einer Hand (H) des Patienten gehalten wird, umfasst ein Gehäuse (10), das einen vorderen Abschnitt (11), einen



WO 2020/098980 A1

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)*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*
- *auf Antrag des Anmelders, vor Ablauf der nach Artikel 21 Absatz 2 Buchstabe a geltenden Frist*

---

mittleren Abschnitt (12) und einen hinteren Abschnitt (13) aufweist. Das Gehäuse (10) bildet in dem vorderen Abschnitt (11) einen ersten Abstützpunkt (AP1) für einen Finger (F) der Hand (H) des Patienten und in dem hinteren Abschnitt (13) einen zweiten Abstützpunkt (AP2) in dem Zwischenraum zwischen Daumen (D) und Zeigefinger (Z) der Hand (H) des Patienten. Die Vorrichtung umfasst ferner einen Beschleunigungssensor (20) zum Erfassen von Messdaten (MD) über den Tremor und eine Auswertungseinrichtung (30) zum autarken Auswerten der Messdaten (MD) und Bereitstellen von Auswertungsdaten (AD), eine Speichereinrichtung (40) zum Speichern der Messdaten (MD) oder der Auswertungsdaten (AD), eine Anzeigeeinrichtung (50) zum Anzeigen der Auswertungsdaten (AD), eine Aktivierungseinrichtung (60) und eine Batterie (70) zum Bereitstellen von elektrischer Energie.

## **Vorrichtung und Verfahren zum Erfassen, Auswerten und Differenzieren von Tremor und Bradykinese**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erfassen und Auswerten von Tremor und Bradykinese im Hand- oder Armbereich eines Patienten, die bei der Benutzung in nur einer Hand des Patienten gehalten wird. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Erfassen, Auswerten und Differenzieren von Tremor und Bradykinese im Hand- oder Armbereich eines Patienten.

Als Tremor wird das unwillkürliche, sich rhythmisch wiederholende Zusammenziehen einander entgegenwirkender Muskelgruppen bezeichnet. Es gibt verschiedene Arten von Tremor, die verschiedene Ursachen haben können. So wird beispielsweise unter anderem zwischen psychogenem Tremor, meist verursacht durch psychische Störungen, essentiellen Tremor, meist verursacht durch Gendefekte oder Parkinsontremor, verursacht durch die Parkinsonkrankheit, unterschieden.

Ein weiteres Symptom während des Frühstadiums der Parkinson-Krankheit ist die Bradykinese. Bradykinese betrifft alle Muskeln im Körper eines Menschen und verursacht eine Verlangsamung der Bewegungen, insbesondere gezielte Bewegungen, parallele motorische Abläufe und feinmotorische Tätigkeiten, und kann sich bis zu einer Bewegungslosigkeit, insbesondere Akinese genannt, führen. Die Krankheit äußert sich unter anderem durch ein zunehmend kleineres und unleserlich werdendes Schriftbild.

Für einen Menschen ist es allerdings nahezu unmöglich die einzelnen Arten von Tremor nur durch menschliche Beobachtung zu unterscheiden. Um Fehldiagnosen zu vermeiden, wird versucht, anhand von sensorischen Messungen eine objektive Diagnostik, Quantifizierung oder Differenzierung zur Verfügung zu stellen, bei der die verschiedenen Arten des Tremors beziehungsweise deren Stärke erfasst werden können.

Stand der Technik ist es unter anderem, Tremor mit Hilfe einer im Wesentlichen in Form eines Schreibgeräts ausgebildeten Vorrichtung zu erfassen, wie es AT 515 976 B1 offenbart. Die gattungsgemäße Vorrichtung umfasst wenigstens einen Drucksensor im Griffbereich, wenigstens einen gyroskopischen Sensor und wenigstens einen Beschleunigungssensor und einen Sensor zum Messen des Hautwiderstands. Die mit der Vorrichtung aufgenommenen Daten können über ein Übertragungsmittel an einen Computer übergeben werden, wo sie ausgewertet werden können.

Allerdings muss der Computer mit einer entsprechenden Software ausgestattet sein und zum Auswerten der Daten von einem Fachmann mit Erfahrung in Technik und Diagnostik betrieben werden.

Weiterhin ist aus WO 2016/133621 A1 ein Handinstrument zur Messung des menschlichen Tremors bekannt, das die Form eines Löffels hat.

Eine Vorrichtung, die bei der Diagnose von Nervenleiden, wie beispielsweise der Parkinsonschen Krankheit, Anwendung findet und als Schreibgerät ausgestaltet ist, beschreibt WO 2011/141734 A1.

Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Vorrichtung zum Erfassen, Auswerten und Differenzierung von Tremor und Bradykinese zu schaffen, mit der eine effiziente, objektive Diagnose oder Quantifizierung möglich ist.

Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1 und eine Testeinheit nach Anspruch 16 sowie durch ein Verfahren nach Anspruch 22, 24 und 30 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 15, 17 bis 21, 23, 25 bis 29 und 31 bis 33.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Erfassen und Auswerten von Tremor und/oder Bradykinese im Hand- oder Armbereich eines Patienten, die bei der Benutzung in nur einer Hand des Patienten gehalten wird, umfasst ein sich in einer Längsrichtung erstreckendes Gehäuse, das im wesentlichen rohrförmig ausgestaltet ist und einen in der Längsrichtung vorderen Abschnitt, einen in der Längsrichtung mittleren Abschnitt und einen in der Längsrichtung hinteren Abschnitt. Das Gehäuse bildet in dem vorderen Abschnitt wenigstens einen ersten

Abstützpunkt für das dritte Fingerglied (Phalanx distalis) von wenigstens einem Finger der Hand des Patienten und in dem hinteren Abschnitt wenigstens einen zweiten Abstützpunkt in dem Zwischenraum zwischen Daumen und Zeigefinger der Hand des Patienten. Die Vorrichtung umfasst einen Beschleunigungssensor zum Erfassen von Messdaten über den Tremor, der in dem Gehäuse angeordnet ist, eine Auswertungseinrichtung zum autarken Auswerten der Messdaten und Bereitstellen von Auswertungsdaten, die in dem Gehäuse angeordnet ist, eine Speichereinrichtung zum Speichern der Messdaten und/oder der Auswertungsdaten, die in dem Gehäuse angeordnet ist, eine Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen der Auswertungsdaten, die an dem Gehäuse angeordnet ist, eine Aktivierungseinrichtung zum Aktivieren von zumindest dem Beschleunigungssensor, der Auswertungseinrichtung, der Speichereinrichtung und/oder der Anzeigeeinrichtung, die an dem Gehäuse angeordnet ist, und eine Batterie zum Versorgen von zumindest dem Beschleunigungssensor, der Auswertungseinrichtung, der Speichereinrichtung, der Anzeigeeinrichtung und/oder der Aktivierungseinrichtung mit elektrischer Energie.

Das rohrförmige Gehäuse erinnert an die Form eines Schreibgerätes, wodurch es für den Patienten intuitiv zu greifen ist.

Für eine optimale Messung des Tremors wird die Vorrichtung locker in den Fingern eines Patienten gehalten. Durch das Abstützen der Vorrichtung an dem zweiten Abstützpunkt, wird das Halten der Vorrichtung an dem ersten Abstützpunkt unterstützt und beugt einem unnatürlichen Krafteinfluss durch die Griffkraft oder Verkrampfen der Finger vor.

Durch die integrierte Auswertungseinrichtung sind keine separate Auswertungseinrichtung oder sonstige weitere externe Komponenten nötig. Der Patient kann demnach auf einfache Weise selbst Messdaten aufnehmen, welche durch die Auswertungseinrichtung aufbereitet und ausgewertet werden. Ein technisch und/oder medizinisch versierter Fachmann ist somit in einem ersten Schritt nicht nötig. Für eine endgültige Diagnose oder Therapieentscheidung kann ein Arzt mit Hilfe der durch die Vorrichtung gemessenen und ausgewerteten Daten unterstützt werden.

Die Vorrichtung ist zweckmäßigerweise als sogenanntes Handheld Device ausgebildet, welches in einer Hand bedient werden kann.

Die Aktivierungseinrichtung dient zusätzlich als Orientierungshilfe beim Ausrichten der Vorrichtung während des Messens. Beispielsweise ist die Vorrichtung während des Messens regelmäßig derart zu halten, dass die Aktivierungsvorrichtung nach oben zeigt. Auf diese Weise ist die Vorrichtung bei jeder Benutzung gleich ausgerichtet, was die Genauigkeit der Messungen erhöht.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung weist die Vorrichtung einen Drehratensensor auf und eignet sich damit zum Erfassen und Auswerten von Bradykinese. Zweckmäßigerweise ist der Drehratensensor in dem Gehäuse, insbesondere in dem vorderen Abschnitt, angeordnet. Ferner ist vorzugsweise der Drehratensensor durch die Aktivierungseinheit aktivierbar. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung dient die Batterie dazu, den Drehratensensor mit elektrischer Energie zu versorgen.

Unter Drehratensensor ist ein Sensor zu verstehen, der die Rotationsgeschwindigkeit um eine definierte Achse messen kann. Der Drehratensensor kann als Gyroskop oder als kapazitiver Drehratensensor ausgebildet sein. Vorteilhaft ist der Sensor derart ausgestaltet, dass Rotationsänderungen um drei orthogonal zueinander angeordnete Achsen erfasst werden. In Kombination mit dem Beschleunigungssensor, welcher vorzugsweise die lineare Beschleunigung in drei orthogonal zueinander angeordneten Richtungen misst, kann eine drei dimensionale Kinematik errechnet werden. Somit erfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung sechs Freiheitsgrade. Je nach Anwendungsfall kann die erfindungsgemäße Vorrichtung neben dem Beschleunigungssensor einen Drehratensensor aufweisen, der die Rotation um nur eine Achse erfasst. Auf diese Weise verfügt die erfindungsgemäße Vorrichtung zwar nur über zwei Freiheitsgrade, stellt aber eine kompakte und kostengünstige Ausgestaltung sicher.

Dadurch, dass der Drehratensensor in dem vorderen Bereich angeordnet ist, kann ein direkter Kraftfluss zwischen den Fingern und dem Drehratensensor stattfinden.

Des Weiteren besteht vorteilhafterweise die Möglichkeit, den Drehratensensor mittels der Aktivierungseinheit nur bei Bedarf zu aktivieren. Somit wird nur dann die Energie der Batterie verbraucht, die in einer vorteilhaften Ausgestaltung ebenfalls in dem Gehäuse angeordnet ist, wenn der Modus ausgewählt wird, der den Drehratensensor erfordert, wie insbesondere der Modus zum Messen der Bradykinese. Eine energiesparende Vorrichtung wird dadurch geschaffen.

Vorteilhaft ist der Beschleunigungssensor in dem vorderen Abschnitt angeordnet. Zweckmäßigerweise sind der Beschleunigungssensor und der Drehratensensor in räumlicher Nähe zueinander angeordnet. Des Weiteren sind vorzugsweise der Beschleunigungssensor und der Drehratensensor auf einer zentralen Achse, die parallel zur Längsrichtung verläuft, angeordnet. Zweckmäßigerweise bilden der Beschleunigungssensor und der Drehratensensor eine räumliche Einheit.

Da der Beschleunigungssensor ebenfalls in dem vorderen Abschnitt angeordnet ist, ist der Weg zwischen Beschleunigungssensor und/oder Drehratensensor und den Fingern einer Hand auf diese Weise möglichst gering. Somit kann ein Impuls möglichst direkt an die Sensoren hin übertragen werden. Je direkter ein Impuls übertragen wird, desto geringer ist die Verzögerung und verfälscht die Messung. Die Qualität der Messdaten des Beschleunigungssensors und des Drehratensensors wird somit deutlich verbessert.

Zusätzlich kann in einer weiteren Ausgestaltung mittels einer räumlichen Nähe des Drehratensensors zu dem Beschleunigungssensor Messfehler reduziert werden. Somit wird es ermöglicht, die Bewegung eines definierten Punktes sehr präzise zu bestimmen.

Des Weiteren ist die zentrale Anordnung innerhalb des Gehäuses dahingehend vorteilhaft, dass unabhängig der rotierten Haltung der Vorrichtung um die Längsachse  $x$  die Sensoren vergleichbare Messwerte erfasst.

Besonders vorteilhaft hat sich gezeigt, dass eine Anordnung des Drehratensensors und des Beschleunigungssensors als eine Einheit besonders exakt Messwerte erfassen kann. Eine Einheit ist dahingehend zu verstehen, dass die einzelnen Sensoren an einer Trägereinheit befestigt sind.

Durch die Verbesserung der Qualität der Messdaten des Beschleunigungssensors werden beispielsweise Daten von weiteren Sensoren, wie insbesondere Sensoren des Hautwiderstands oder Drucksensoren überflüssig. Je weniger Sensoren vorhanden sein müssen, desto kostengünstiger, kompakter lässt sich die Vorrichtung herstellen.

Vorteilhaft weist die Vorrichtung einen Referenzpunkt für das dritte Fingerglied von wenigstens einem Finger der Hand des Patienten auf, der vorzugsweise an dem Gehäuse angeordnet ist. Zweckmäßigerweise ist der Referenzpunkt als Delle oder als Vorsprung ausgebildet.

Der Referenzpunkt dient dazu, dem Patienten eine Hilfestellung zur Handhabung der Vorrichtung auf eine intuitive Weise zu vermitteln, sodass eine reproduzierbare Messdurchführung möglich wird. Aufgrund der Anordnung des Referenzpunkts an dem Gehäuse, kann eine direkte Übertragung des Impulses zu den Sensoren sichergestellt werden. Es wäre denkbar, einen solchen Referenzpunkt auch mittels eines auf dem Gehäuse zusätzlich angebrachten Vorrichtung darzustellen.

In einer kompakten Lösung ist der Referenzpunkt als Kerbe, insbesondere eine Tippmulde, vorgesehen. Alternativ kann dies auch als Vorsprung ausgebildet sein. Somit wird ein haptisches, wahrnehmbares Merkmal geschaffen. Der Patient wird somit intuitiv darauf hingewiesen, dass beispielsweise diese Stelle bei einem Tapping-Test mit dem Zeigefinger angeschlagen werden soll. Ferner ist es denkbar, dass jeder Finger einer Hand, neben dem Zeigefinger, für einen solchen Tapping-Test verwendet werden kann.

Vorteilhaft weist die Aktivierungseinrichtung einen Druckknopf und/oder Schieberegler auf. Zweckmäßigerweise hat die Aktivierungseinrichtung wenigstens eine der folgenden Einstellpositionen:

eine erste Einstellposition (0), die den Ausschaltzustand definiert;

eine zweite Einstellposition (T), die einen Modus zur Messung von Tremor definiert;

eine dritte Einstellposition (B), die einen Modus zur Messung von Bradykinese definiert;

eine vierte Einstellposition (D), die einen Modus zur differentialdiagnostischen Messung definiert.

Ein Druckknopf stellt die einfachste und bekannteste Ausgestaltung einer Aktivierungseinrichtung dar. Außerdem erleichtert das haptische Feedback des Druckknopfes die Bedienbarkeit der Vorrichtung. Durch den Schieberegler wird zusätzliche eine intuitive Einstellung des Messverfahrens ermöglicht. In Kombination mit einer Beschriftung der Einstellpositionen, ist es dem Patienten leicht verständlich zu vermitteln, in welchem Modus sich die Vorrichtung befindet. Bei einer Verwendung des Schiebereglers in Kombination mit einem Druckknopf, kann eine weitere Unterauswahl des durch den Schieberegler ausgewählten Modus vorgenommen werden. Dies bedeutet, dass zuerst mittels des Schiebereglers die zu untersuchende Symptomgruppe ausgewählt wird und mittels des Druckknopfs sowie ein mehrmaliges Betätigen des Druckknopfs ein Diagnoseverfahren ausgewählt wird. Ferner wäre es denkbar, dass die Aktivierungseinrichtung illuminiert ist, insbesondere mit einem roten und/oder grünen Licht, sodass dem Benutzer zusätzlich eine Information vermittelt wird.

Vorteilhaft umfassen die Auswertungsdaten eine Amplitude des Tremors oder eine Frequenz des Tremors oder einen Energiegehalt des Tremors. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umfassen die Auswertungsdaten ferner zumindest eines der folgenden Parameter: die Anzahl, die Intensität, die Änderung der Stärke und den Rhythmus von Tappings; wobei vorzugsweise die Auswertungsdaten ferner zumindest eines der folgenden Parameter umfassen: die Anzahl, die Intensität, die Änderung der Stärke und den Rhythmus von Änderungen der Rotationsrichtung; wobei vorzugsweise die Auswertungsdaten ferner zumindest eines der folgenden Parameter umfassen: die Anzahl, die Intensität, die Änderung der Stärke und den Rhythmus von Zieltreffern.

Die Amplitude des Tremors stellt die Beschleunigung des Tremors in g-Kraft, insbesondere milli-g dar. Beispielsweise liegt das Grundzittern eines gesunden Menschen im Bereich von 3 milli-g, während bei einem Tremor die Amplitude im Bereich von 20 bis 300 milli-g liegt. Zusätzlich werden die Frequenz des Tremors und der Energiegehalt des Tremors ausgewertet. Aufgrund der vorliegenden Daten kann ein Hinweis auf die Art des Tremors gegeben werden.

Zur Erfassung und Auswertung der Messdaten hinsichtlich Bradykinese wird zum einen eine Reihe an Taps, Pronations-Supinations-Bewegungen, die eine Änderung der Rotationsrichtung der Vorrichtung verursachen, und Zielbewegungen durchgeführt.

Unter Tap, ist ein Anschlag eines Fingers an dem Gehäuse der Vorrichtung, wodurch eine messbare Erschütterung der Vorrichtung verursacht wird, zu verstehen. Folgend auch als Tapping-Test bezeichnet. Unter einer Folge an Pronation-Supinations-Bewegungen ist eine alternierende Drehung der Hand zu verstehen, die durch eine Rotation des Unterarms erzeugt wird, so dass möglichst Elle und Speiche nach der Drehung parallel, nebeneinander liegen. Folgend auch als Pronation-Supinations-Test bezeichnet. Unter Zielbewegungen ist eine Folge an koordinierten Bewegungen zu einem Zielpunkt hin zu verstehen, wobei die Vorrichtung an zwei definierte Punkte abwechselnd hingeführt wird. Folgend wird dies als Targeting-Test bezeichnet.

Die Messdaten während eines Tapping-Tests, Pronation-Supinations-Test oder Targeting-Test umfassen die Anzahl, die Intensität, die Änderung der Stärke und den Rhythmus. Unter Anzahl ist eine dimensionslose Aufzählung an Bewegungsfolgen zu verstehen. Unter Intensität ist der durchschnittlich erfasste Messgröße der Beschleunigung in milli-g oder Rotationsgeschwindigkeit in °/sec zu verstehen. Unter Änderung der Stärke ist ein prozentueller Wert der Änderung der ersten zu der letzten Bewegungsfolge, erfasst in % zu verstehen, wobei 0 % eine gleichbleibende Amplitude und 100 % eine vollkommen unterschiedliche Amplitude beschreibt. Unter Rhythmus ist eine Reihe an Bewegungsfolgen zu verstehen, wobei die Zeit zwischen zwei folgenden Bewegungsfolgen verglichen werden. Dabei wird der Rhythmus mit einem Wert zwischen 0, vollkommen stochastisch, und 1, vollkommen gleichmäßig, in Schritten von 0,1 bewertet.

Vorteilhaft umfasst die Vorrichtung eine Schnittstelle, vorzugsweise eine drahtlose Schnittstelle, zum Austauschen der Auswertungsdaten, zum Austauschen der Messdaten und/oder Rohdaten und/oder zum Austauschen von Einstellungen der Aktivierungseinrichtung mit einem externen Gerät.

Die ausgewerteten Daten können auf der Vorrichtung gespeichert werden. Zweckmäßigerweise finden die Messung und Auswertung des Tremors über einen längeren Zeitraum, beispielsweise mehrere Wochen, statt. Die endgültige Diagnose und Art der Behandlung soll jedoch abschließend von einer medizinischen Fachkraft diagnostiziert werden. Durch die Schnittstelle, können die gemessenen und/oder ausgewerteten Daten an die medizinische Fachkraft übersendet werden, welche die Daten erneut evaluieren kann, was zu einer optimalen Diagnose und folglich zu einer optimalen Behandlung führt. Damit die Übertragung möglichst einfach und fließend in den Arbeitsalltag eines Arztes integrieren lässt, ist in einer vorteilhaften Ausgestaltung eine drahtlose Verbindung vorgesehen, die eine Vorrichtung mit einem Kabel zur Datenübertragung ersetzt.

Ferner kann ein externes Gerät, ein mobiles Telefon oder ein Gerät eines Arztes umfassen. Mittels des Geräts des Arztes kann dieser eine Diagnose durchführen oder die erfassten Messdaten weiter verarbeiten, beziehungsweise in einer für den Patienten angelegten Patientenakte archivieren. Vorteilhaft ist es, dass durch die Übertragung der Messdaten, während der Messung, parallel die Messwerte angezeigt werden können. Des Weiteren kann eine Anpassung der Einstellung der Vorrichtung vorgenommen werden. Eine Kommunikation in beide Richtungen ermöglicht dies. Zweckmäßigerweise wird hierfür ein WLAN oder Bluetooth Standard verwendet.

Vorteilhaft umfasst die Vorrichtung eine Signaleinheit zum Ausgeben von akustischen Signalen.

Um die Bedienbarkeit der Vorrichtung weiter zu verbessern und sie insbesondere intuitiver zu gestalten, kann die Vorrichtung insbesondere akustische Signale ausgeben. Akustisches Feedback gibt dem Patienten eine Bestätigung für die korrekte Bedienung der Vorrichtung. Beispielsweise gibt die Signaleinheit, insbesondere ein Lautsprecher, ein akustisches Signal aus, wenn die Vorrichtung aktiviert und/oder deaktiviert wird, wenn die Messung beginnt und/oder endet und/oder wenn die Auswertung der gemessenen Daten beginnt und/oder endet. Denkbar ist es, dass die Signaleinheit ein optisch oder ein haptisch wahrnehmbares Signal abgibt.

Zusätzlich kann die Signaleinheit eine bestimmte Reihenfolge von Signalen, insbesondere akustische, ausgeben, um beispielsweise Fehlercodes zu signalisieren, wie zum Beispiel einen niedrigen Ladezustand der Batterie, ein Fehler in der Messung oder Auswertung.

Vorteilhaft weist das Gehäuse eine Länge zwischen 10 cm und 20 cm, insbesondere zwischen 14 cm und 17 cm, in der Längsrichtung auf und vorzugsweise einen Durchmesser zwischen 10 mm und 40 mm, insbesondere zwischen 15 mm und 30 mm auf, wobei vorzugsweise der vordere Abschnitt zwischen 10% und 60% der Länge aufweist, der mittlere Abschnitt zwischen 10% und 60% der Länge aufweist und der hintere Abschnitt zwischen 10% und 60% der Länge aufweist, wobei ferner vorzugsweise das Gehäuse zumindest in dem vorderen Abschnitt sich in der Längsrichtung konisch verjüngend ausgestaltet ist.

Die Abmessungen des Gehäuses der Vorrichtung sind entsprechend der Anwendung optimiert. Die Länge des Gehäuses ist mindestens so lang, dass es bei üblichen Handgrößen möglich ist, das dritte Fingerglied (Phalanx distalis) von wenigstens einem Finger der Hand des Patienten an dem ersten Abstützpunkt abzustützen und der zweite Abstützpunkt in dem Zwischenraum zwischen Daumen und Zeigefinger der Hand des Patienten abstützt. Ist die Länge des Gehäuses allerdings zu groß, verlagert sich der Schwerpunkt der Vorrichtung weg von dem ersten und zweiten Abstützpunkt. Dieser Effekt hat durch seine Hebelwirkung zu dem ersten und zweiten Abstützpunkt eine erhebliche negative Auswirkung auf die Qualität der Messung. Am bevorzugtesten hat sich eine Länge von 16 cm herausgestellt.

Das Gehäuse weist einen Durchmesser auf, der für eine übliche Fingergröße eines Patienten gut greifbar ist. Allerdings haben Patienten, welche die Vorrichtung benutzen, häufig feinmotorische Einschränkungen. Der Durchmesser des Gehäuses ist deshalb groß genug, dass Patienten mit feinmotorischen Einschränkungen das Gehäuse sicher greifen können.

Das Gehäuse der Vorrichtung verjüngt sich in dem vorderen Abschnitt in der Längsrichtung. Die Form des Gehäuses erinnert dadurch der Form eines üblichen Schreibgeräts und erlaubt es dem Patienten intuitiv wahrzunehmen, wie die

Vorrichtung zu halten ist. Am bevorzugtesten hat sich ein Durchmesser von 20 mm herausgestellt.

Der vordere, mittlere und hintere Abschnitt muss nicht gleichmäßig auf die Länge der Vorrichtung verteilt sein. Je nach Ausgestaltung kann jeder der Abschnitte 10% bis 60% der Länge der Vorrichtung aufweisen.

Vorteilhaft umfasst die Vorrichtung wenigstens eine Platine, auf welcher der Beschleunigungssensor, der Drehratensensor, die Auswertungseinrichtung, die Speichereinrichtung, die Anzeigeeinrichtung, die Aktivierungseinrichtung, die Batterie, die drahtlose Schnittstelle oder der Lautsprecher angeordnet sind, wobei vorzugsweise die Platine formschlüssig und/oder kraftschlüssig in dem Gehäuse gehalten ist und wobei vorzugsweise das Gehäuse wenigstens eine Führungsschiene zum Aufnehmen der Platine aufweist. Ferner sind vorzugsweise der Beschleunigungssensor und der Drehratensensor auf der Platine nebeneinander angeordnet.

Die Anordnung des Beschleunigungssensors, des Drehratensensors der Auswertungseinrichtung, der Speichereinrichtung und/oder der Batterie auf einer Platine vereinfacht die Kommunikation unter den einzelnen Elementen. Damit eine möglichst optimale Messung durch den Beschleunigungssensor oder den Drehratensensor sichergestellt wird, ist die Platine formschlüssig und/oder kraftschlüssig in dem Gehäuse gehalten. Eine besondere bevorzugte Methode ist das Vorsehen einer Führungsschiene zum Aufnehmen der Platine in dem Gehäuse. Nach dem Herstellen des Gehäuses kann die Platine über die Führungsschiene einfach in das Gehäuse geschoben werden. Anschließend wird die Platine mit der Führungsschiene formschlüssig und/oder kraftschlüssig verbunden, um einen sicheren Halt zu gewährleisten. Es wäre denkbar in einer weiteren Ausgestaltung den Drehratensensor und den Beschleunigungssensor auf zwei separate Platinen anzuordnen.

Vorteilhaft sind die Anzeigeeinrichtung in dem mittleren Abschnitt und vorzugsweise die Batterie in dem hinteren Abschnitt angeordnet, wobei ferner vorzugsweise das Gehäuse mit wenigstens einer Öffnung zur Aufnahme der

Anzeigeeinrichtung, der Aktivierungseinrichtung und/oder des Lautsprechers versehen ist.

Zweckmäßigerweise kann auch die Anzeigeeinrichtung, die Aktivierungseinrichtung und/oder der Lautsprecher direkt an dem Gehäuse angeordnet sein und durch eine Verbindung, insbesondere eine Kabelverbindung, mit der Platine im inneren der Vorrichtung verbunden sein. In diesem Fall ist für das jeweilige Element keine Öffnung im Gehäuse notwendig.

Die Anzeigeeinrichtung kann zweckmäßigerweise auch während des Messvorgangs einsehbar sein. Der mittlere Abschnitt der Vorrichtung ist während des Messvorgangs kaum durch die Hand und nicht durch Finger des Patienten verdeckt. Das Anordnen der Anzeigeeinrichtung im mittleren Abschnitt ermöglicht es dem Patienten somit auch während des Messvorgangs die darauf angezeigten Daten einzusehen. Obwohl es naheliegt, die Aktivierungseinrichtung und die Anzeigeeinrichtung nebeneinander anzuordnen, kann die Anzeigeeinrichtung auch auf dem Gehäuse versetzt angeordnet werden, sodass bei Bedienung der Vorrichtung während des Messvorgangs die Aktivierungseinrichtung zur Ausrichtung der Vorrichtung nach oben zeigt und die Anzeigeeinrichtung derart versetzt ist, dass der Patient diese in einem geradem Winkel einsehen kann.

Die Batterie weist ein hohes Gewicht im Vergleich zu den weiteren Komponenten der Vorrichtung auf. Deshalb ist es vorteilhaft die Batterie in dem hinteren Abschnitt anzuordnen. Dort unterstützt das Gewicht der Batterie das Abstützen der Vorrichtung am zweiten Abstützpunkt an dem Zwischenraum zwischen Daumen und Zeigefinger der Hand des Patienten.

Vorteilhaft weist das Gehäuse einen abnehmbaren Deckel zum Einlegen der Batterie auf, wobei zweckmäßigerweise die Platine durch den Deckel in dem Gehäuse eingespannt ist.

Vorteilhaft besteht das Gehäuse aus Kunststoff, insbesondere Polykarbonat.

Kunststoff ermöglicht es dem Gehäuse eine bevorzugte Mischung aus Stabilität und Gewicht zu erreichen. Ein bevorzugtes Gewicht des Gehäuses beträgt 35 Gramm.

Vorteilhafterweise befindet sich ein Schwerpunkt in dem mittleren Abschnitt.

Eine verbesserte Handhabung der Vorrichtung wird somit geschaffen. Dabei befindet sich der Schwerpunkt der Vorrichtung in einer vorteilhaften Ausgestaltung in der Nähe des zweiten Abstützpunkts. Die Haltung der stiftähnlichen Vorrichtung liegt somit besonders vorteilhaft und ausbalanciert in der Hand des Patienten. Somit ruht die Vorrichtung auf dem zweiten Abstützpunkt und der Patient benötigt weniger Kraft in den Fingern um die Vorrichtung fest zu halten.

Vorteilhaft weist der Beschleunigungssensor und/oder der Drehratensensor eine Abtastrate von jeweils mindestens 50 Hz, oder vorzugsweise mindestens 100 Hz oder am bevorzugtesten mindestens 200 Hz auf.

Mittels einer Abtastrate von mindestens 50 Hz ist es möglich, den Tapping-Tests, den Pronation- und Supinations- Tests und den Targeting -Tests durchzuführen. Mittels den dabei erfassten Daten wird eine Wahrscheinlichkeit über eine mögliche Erkrankung an Bradykinese diagnostiziert. Eine Abtastrate von mindestens 100 Hz des Beschleunigungssensors ermöglicht eine Diagnose über die Wahrscheinlichkeit einer Erkrankung an Tremor zu diagnostizieren. Eine Abtastrate von mindestens 200 Hz hingegen, ermöglicht die Durchführung der Differentialdiagnose von Tremor. Die Abtastrate ist dahingehend ein wesentlicher Bestandteil, dass der Aliasing-Effekt reduziert oder sogar ausgeschlossen werden kann.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die Vorrichtung eine zusätzliche Testeinheit zum Durchführen eines Targeting-Tests auf, welche wenigstens zwei Anschlagenelemente aufweist, die in einem vorgegebenen Abstand zueinander angeordnet sind; wobei die Anschlagenelemente jeweils eine Kontaktfläche aufweisen, die geeignet ist, durch den vorderen Abschnitt bei einem Anschlag der Vorrichtung an das Anschlagenelement kontaktiert zu werden.

Mittels der zusätzlichen Einheit wird dem Patienten eine Hilfestellung in der Durchführung eines Targeting-Tests gegeben. Dabei wird es ermöglicht, dem Patienten einen gleichbleibenden, vergleichbaren Bewegungsablauf vorzugeben, indem sich das zu treffende Ziel in einem vorgegeben, konstantem Abstand zueinander befindet. Die Anschlagenelemente können ferner dämpfende Elemente

aufweisen und würden somit einen weicheren Anschlag schaffen, der zum einen schonend für das Gerät und zugleich für die Gelenke des Patienten ist.

Ferner werden gleichbleibende Rahmenbedingungen für alle Patienten geschaffen, sodass diese untereinander verglichen werden können.

In einer weiteren Vorteilhaften Ausgestaltung weist die Testeinheit einen Zielpunkt auf, der sich auf der Kontaktfläche befindet. Zweckmäßigerweise ist der Zielpunkt im Wesentlichen in der Mitte der Kontaktfläche angeordnet.

Der Zielpunkt ermöglicht eine leicht erkennbare und intuitive Orientierung für den Patienten. Der Zielpunkt definiert einen Bereich auf der Kontaktfläche durch eine Kennzeichnung. Diese Kennzeichnung kann in einer möglichen Ausgestaltung ein bunter Kreis sein oder eine Kerbe. Dadurch dass der Zielpunkt im Wesentlichen in der Mitte der Kontaktfläche ist, wird der Patient mit einer höheren Wahrscheinlichkeit die Kontaktfläche treffen. Durch eine solche Ausführungsform kann die Durchführung eines Targeting-Tests dem Patienten leicht und verständlich vermittelt werden.

Vorteilhaft ist der Abstand zwischen den Anschlagelementen verstellbar; wobei vorzugsweise der Abstand zwischen den Anschlagelementen zwischen 5 cm und 100 cm, bevorzugt zwischen 10 cm und 50 cm, am bevorzugtesten zwischen 15 cm und 25 cm beträgt.

Dadurch dass der Abstand zwischen den Anschlagelementen verstellbar ist, ist eine individuelle Anpassung möglich. Der Abstand wird zwischen den Zielpunkten gemessen. Beispielsweise kann für ein Kind ein anderer Abstand eingestellt werden als für einen Erwachsenen oder für einen Patienten der nur beschränkt Bewegungen durchführen kann. Generell hat sich jedoch gezeigt, dass ein Abstand von ca. 20 cm besonders vorteilhaft für die Durchführung eines Targeting-Tests ist.

Vorteilhaft weist die Testeinheit einen Verbindungssteg auf, der die Anschlagelemente miteinander verbindet; wobei vorzugsweise der Abstand zwischen den Anschlagelementen durch den Verbindungssteg verstellbar ist.

Mittels des Verbindungsstegs kann während eines Targeting-Tests ein konstanter und gleichbleibender Abstand gewährleistet werden. Dadurch, dass dieser verstellbar ist, kann eine einfachere und kompaktere Handhabung der Einheit geschaffen werden, aber auch eine Anpassung an die Bedürfnisse unterschiedlicher Patienten. Die Verstellung kann teleskopartig erfolgen.

Vorteilhaft weist die Testeinheit eine Erfassungseinheit auf, durch die zumindest einer der folgenden Parameter erfasst wird: die Anzahl an Anschlägen, die Zeit zwischen zwei Anschlägen und die Gesamtdauer des Tests; wobei vorzugsweise der erfasste Parameter mittels eines Displays anzeigbar ist; wobei vorzugsweise das Display an dem Verbindungssteg angeordnet ist.

Die Erfassungseinheit ist in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung mit der Vorrichtung mittels einer drahtlosen Verbindung koppelbar. Die Erfassungseinheit dient dazu, Vorgänge und Bewegungsfolgen zu erfassen, die anschließend mittels des Displays angezeigt werden kann. Dadurch wird dem Patienten die erfasste Information direkt vermittelt.

Vorteilhaft weist die Testeinheit eine Signaleinheit auf, die geeignet ist, bei einem Anschlag der Vorrichtung an einem der Anschlagelemente ein Signal zu erzeugen; wobei vorzugsweise die Signaleinheit als Leuchtelement insbesondere als LED, oder als Lautsprecher ausgestaltet ist.

Die Signaleinheit kann insbesondere ein Lautsprecher, ein Leuchtelement oder ein Vibrationsmotor umfassen. Mittels der Signaleinheit kann dem Patienten das Feedback vermittelt werden, ob dieser mit der Vorrichtung einen Kontakt mit der Einheit hergestellt hat. Dadurch kann dem Patienten angezeigt werden, ob dieser mit der Vorrichtung ausreichend weit die vorgegebene Bewegung durchgeführt hat und kann somit dem Patienten eine Hilfestellung zur Selbstkontrolle geben.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Erfassen und Auswerten von Tremor im Hand- oder Armbereich eines Patienten mit Hilfe von der oben genannten Vorrichtung, umfassend die Schritte:

Aktivieren der Vorrichtung mittels der Aktivierungseinrichtung zum Messen von Tremor;

Halten der Vorrichtung derart, dass das dritte Fingerglied (Phalanx distalis) von wenigstens einem Finger der Hand des Patienten an dem wenigstens einen ersten Abstützpunkt, den das Gehäuse bildet, und der hintere Abschnitt des Gehäuses in dem Zwischenraum zwischen Daumen und Zeigefinger der Hand des Patienten an dem wenigstens einen zweiten Abstützpunkt, den das Gehäuse bildet, abgestützt wird;

Messen von Messdaten über den Tremor mittels des Beschleunigungssensors;

Auswerten der Messdaten und Bereitstellen von Auswertungsdaten mittels der Auswertungseinrichtung während einer vorbestimmten Auswertungsdauer;

Speichern der Messdaten oder der Auswertungsdaten mittels der Speichereinrichtung;

Anzeigen der Auswertungsdaten mittels der Anzeigeeinrichtung für eine vorbestimmte Anzeigedauer; und

Deaktivieren der Vorrichtung nach Ablauf der Anzeigedauer.

Das Verfahren zeichnet sich durch seine intuitive Führung des Patienten durch die einzelnen Verfahrensschritte aus. Zudem bietet das Verfahren eine kompakte, zeiteffiziente Möglichkeit den Tremor eines Patienten zu messen und autark auszuwerten. Für den Patienten entspricht die Komplexität der Anwendung der Vorrichtung und des Verfahrens in etwa der Komplexität der Anwendung eines üblichen Fieberthermometers.

Das Verfahren ermöglicht eine autarke Messung und Auswertung des Tremors eines Patienten. Externe Komponenten sind somit nicht nötig.

Außerdem wird der Patient nicht gezwungen die Vorrichtung während der Messung zu bewegen. Ein Zeichnen von Formen, wie es bei bekannten Messverfahren eines Tremors üblich ist, entfällt. Der Patient muss während der Messdauer die Vorrichtung lediglich entspannt und unbelastet in der vorgesehenen Position halten.

Vorteilhaft beträgt die Messdauer weniger als 60 Sekunden, insbesondere weniger als 40 Sekunden. In der Praxis hat sich eine Messdauer von ca. 30 Sekunden als besonders geeignet herausgestellt. Vorzugsweise beträgt die Auswertungsdauer

weniger als 10 Sekunden. Die Anzeigedauer beträgt bevorzugt wenigstens 20 Sekunden, insbesondere mehr als 45 Sekunden. Eine Anzeigedauer von ca. 30 Sekunden hat sich jedoch in vielen Fällen als besonders praxisgerecht herausgestellt.

Der gesamte Mess-, Auswerte- und Anzeigevorgang hält somit einen überschaubaren zeitlichen Rahmen ein. Die Messdauer und die Auswertungsdauer sollen so kurz wie möglich sein, jedoch ist eine gewisse Messdauer für ein belastbares Messergebnis nötig, da die Auswertungsdauer abhängig von der Rechenleistung der Auswertungseinrichtung und der Komplexität der auszuwertenden Daten ist. Die Anzeigedauer kann je nach Präferenz eingestellt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Erfassen und Auswerten von Bradykinese im Hand- oder Armbereich eines Patienten mit Hilfe einer der oben genannten Vorrichtung, umfassend die Schritte.

Aktivieren der Vorrichtung mittels der Aktivierungseinrichtung zum Messen von Bradykinese;

Halten der Vorrichtung mit einem vorgegebenen Griff der Hand des Patienten;

Ausführen einer ersten Bewegungsfolge;

Messen von Messdaten über die Bradykinese mittels des Beschleunigungssensors und des Drehratensensors während einer bestimmten Messdauer;

Auswerten der Messdaten und Bereitstellen von Auswertungsdaten mittels der Auswertungseinrichtung während einer vorbestimmten Auswertungsdauer;

Speichern der Messdaten oder der Auswertungsdaten mittels der Speichereinrichtung;

Anzeigen der Auswertungsdaten mittels der Anzeigeeinrichtung für eine vorbestimmte Anzeigedauer und

Deaktivieren der Vorrichtung nach Ablauf der Anzeigedauer.

Vorteilhaft weist das Verfahren eine erste Bewegungsfolge auf, bei der alternierende Pronations- und Supinations-Bewegungen ausgeführt werden; wobei vorzugsweise hierbei die Vorrichtung mit der Hand des Patienten in einer ersten Haltung des Griffs fest ergriffen wird.

Die erste Haltung der Hand bildet einen ersten Griff, der eine faustartige Umschließung der Vorrichtung umfasst. Dadurch wird eine Haltung der Vorrichtung, die im Wesentlichen im Lot zum Unterarm ist, geschaffen. Die rotierende Bewegung der Messvorrichtung kann dadurch besonders gut erfasst werden. Denkbar wäre es auch einen anderen Griff zu verwenden, wobei die Vorrichtung fest in einer konstanten Position zur Hand positioniert wird. Dabei wird die Pronation-Supinations Bewegung erfasst.

Vorteilhaft weist das Verfahren eine zweite Bewegungsfolge auf, bei der Tippbewegungen eines Fingers der Hand des Patienten auf den Referenzpunkt ausgeführt werden; wobei vorzugsweise hierbei die Vorrichtung mit der Hand des Patienten in einer zweiten Haltung des Griffs so ergriffen wird, dass das dritte Fingerglied von wenigstens einem Finger der Hand des Patienten an dem wenigstens einen ersten Abstützpunkt, den das Gehäuse bildet, und der hintere Abschnitt des Gehäuses in dem Zwischenraum zwischen Daumen und Zeigefinger der Hand des Patienten an dem wenigstens einen zweiten Abstützpunkt, den das Gehäuse bildet, abgestützt wird.

Die zweite Haltung einer Hand bildet einen zweiten Griff, welcher die Vorrichtung derart hält, dass der Tapping-Test durchgeführt werden kann. Hierbei wird die Vorrichtung durch einen Finger, insbesondere dem Zeigefinger, erschüttert. Dadurch kann eine Beschleunigung, die dadurch verursacht wird, gemessen werden.

In vorteilhafter Weise weist das Verfahren eine dritte Bewegungsfolge auf, bei der Hin- und Herbewegungen der Hand des Patienten zwischen zwei vorgegebenen Zielpunkten ausgeführt werden; wobei vorzugsweise hierbei die Vorrichtung mit der Hand des Patienten in einer dritten Haltung des Griffs fest ergriffen wird.

Durch den dritten Griff der Vorrichtung kann der Patient den vorderen Abschnitt der Vorrichtung koordiniert führen.

Vorteilhaft stehen dem Verfahren Zielpunkte zur Verfügung, die durch eine oben beschriebene Testeinheit bereitgestellt werden.

Dem Patienten kann durch eine solche Testeinheit das Verfahren besonders intuitiv und leicht vermittelt werden.

Vorteilhaft beträgt die Messdauer weniger als 60 Sekunden, insbesondere weniger als 30 Sekunden, bevorzugt ca. 10 Sekunden, wobei vorzugsweise die Auswertungsdauer weniger als 10 Sekunden beträgt, und wobei vorzugsweise die Anzeigedauer wenigstens 20 Sekunden, insbesondere mehr als 45 Sekunden, beträgt.

Die benötigte Messdauer für das Verfahren zeichnet sich von einer besonders kurzen Messdauer aus, jedoch führt eine längere Messdauer zu einem genaueren Ergebnis, da mehr Daten über einen längeren Zeitraum zur Auswertung zur Verfügung stehen.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Erfassen und Auswerten von Tremor im Hand- oder Armbereich eines Patienten mittels Differentialdiagnose und mit Hilfe von einer Vorrichtung der oben genannten Art, umfassend die folgenden Schritte:

Aktivieren der Vorrichtung mittels der Aktivierungseinrichtung zum Erfassen von Tremor mittels der Differentialdiagnose;

Halten der Vorrichtung derart, dass das dritte Fingerglied (Phalanx distalis) von wenigstens einem Finger der Hand des Patienten an dem wenigstens einen ersten Abstützpunkt, den das Gehäuse bildet, und der hintere Abschnitt des Gehäuses in dem Zwischenraum zwischen Daumen und Zeigefinger der Hand des Patienten an dem wenigstens einen zweiten Abstützpunkt, den das Gehäuse bildet, abgestützt wird;

Messen von Messdaten über den Tremor mittels des Beschleunigungssensors während einer bestimmten Messdauer;

Auswerten der Messdaten und Bereitstellen von Auswertungsdaten mittels der Auswertungseinrichtung während einer vorbestimmten Auswertungsdauer;

Speichern der Messdaten oder der Auswertungsdaten mittels der Speichereinrichtung;

Anzeigen der Auswertungsdaten mittels der Anzeigeeinrichtung für eine vorbestimmte Anzeigedauer und

Deaktivieren der Vorrichtung nach Ablauf der Anzeigedauer.

Das Verfahren mittels Differentialdiagnose zeichnet sich durch die hohe Abstrakte aus. Dadurch kann mittels des Verfahrens besonders gut eine Diagnose dahingehend durchgeführt werden, dass zwischen verschiedenen Arten des Tremors unterschieden werden kann.

Vorteilhaft beträgt die Messdauer mindestens 60 Sekunden, wobei zweckmäßigerweise die Auswertungsdauer weniger als 10 Sekunden beträgt, und wobei zweckmäßigerweise die Anzeigedauer wenigstens 20 Sekunden, insbesondere mehr als 45 Sekunden, beträgt.

Die verlängerte Messdauer ermöglicht es eine genauere Auswertung durchzuführen die auf einem umfassenderen Datensatz beruht.

Vorteilhaft werden die Messdaten durch die Auswertungseinrichtung gefiltert und vorzugsweise von dem Zeitbereich in den Frequenzbereich transformiert.

Die Auswertungseinrichtung filtert die Messreihe dahingehend, dass unnötige oder störende Frequenzen in der Messreihe ausgeschlossen werden. Messrauschen und Frequenzen die nicht relevant sind werden dadurch nicht berücksichtigt. Eine geglättete Kurve kann dadurch dargestellt werden. Die restlichen relevanten Daten werden dann direkt ausgewertet oder abhängig von den auszuwertenden Auswertungsdaten zuerst von dem Zeitbereich in den Frequenzbereich transformiert, um effizienter weiterverarbeitet zu werden.

In einer vorteilhaften Weise wird durch eine Signaleinheit zu Beginn der Messdauer und/oder zu Beginn Auswertungsdauer und/oder zu Beginn der Anzeigedauer wenigstens ein Signal abgegeben, wobei vorzugsweise wenigstens ein weiteres Signal am Ender der Messdauer und/oder am Ende der Auswertungsdauer und/oder am Ende der Anzeigedauer abgegeben wird, wobei vorzugsweise das Signal ein akustisch, visuell oder haptisch wahrnehmbares Signal ist.

Die Signaleinheit vermittelt dem Patienten durch das Feedback in Form eines Signals in welchem Zustand es sich befindet. Die Signaleinheit kann insbesondere einen Lautsprecher, eine LED oder ein Vibrationsmotor umfassen.

Ein Ausführungsbeispiel wird im Folgenden anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 eine Draufsicht auf die Vorrichtung im geöffneten Querschnitt;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung;

Fig. 3 eine Perspektivansicht der Vorrichtung mit geöffnetem Deckel;

Fig. 4 die Vorrichtung gehalten in der Hand eines Patienten während des Messvorgangs des Tremor Tests;

Fig. 5a und 5b eine beispielhafte Bewegungsabfolge während eines Pronation- Supinations-Tests;

Fig. 6a und 6b eine beispielhafte Bewegungsabfolge während eines Tapping-Tests;

Fig. 7a, 7b und 7c eine beispielhafte Bewegungsabfolge eines Targeting-Tests und

Fig. 8a und 8b jeweils ein Flussdiagramm eines Mess-/Auswertungsvorgangs der Vorrichtung.

Fig. 1 zeigt eine Draufsicht der Vorrichtung 1 zum Erfassen und Auswerten von Tremor im geöffneten Querschnitt, umfassend das Gehäuse 10. Die Vorrichtung 1 ist aufgeteilt in einen vorderen Abschnitt 11, einen mittleren Abschnitt 12 und einen hinteren Abschnitt 13. Auf einer Platine 100, die sich innerhalb des vorderen Abschnitts 11, des mittleren Abschnitts 12 und des hinteren Abschnitts 13 erstreckt, sind ein Beschleunigungssensor 20, ein Drehratensensor 25 eine Auswertungseinrichtung 30, eine Speichereinrichtung 40, eine Anzeigeeinrichtung 50, eine Aktivierungseinrichtung 60 in Form eines Druckknopfes, eine Batterie 70, eine drahtlose Schnittstelle 80 und eine Signaleinheit 90 angeordnet. Die jeweiligen Elemente werden durch eine Steuereinrichtung (nicht gezeigt) gesteuert. Die Auswertungseinrichtung 30 und die Speichereinrichtung 40 können je nach Anwendungsfall auch in einem gemeinsamen Chip verbaut sein.

Der Beschleunigungssensor 20 und der Drehratensensor 25 ist derart auf der Platine 100 platziert, dass er im vorderen Abschnitt 11 der Vorrichtung 1 angeordnet ist. Der Drehratensensor 25 ist vorteilhaft um den Beschleunigungssensor 20 herum angeordnet.

Während des Messens erfasst der Beschleunigungssensor 20 Messdaten MD über den Tremor, welche von der Auswertungseinrichtung 30 autark ausgewertet werden. Die Auswertungseinrichtung 30 stellt dann Auswertungsdaten AD bereit. Die Auswertungsdaten AD können daraufhin in der Speichereinrichtung 40 gespeichert werden.

Im hinteren Abschnitt 13 der Vorrichtung 1 ist die Batterie 70 angeordnet, welche die Platine 100 und alle darauf befindlichen weiteren Elemente mit elektrischer Energie versorgt.

Das Gehäuse 10 weist eine Länge L und einen Durchmesser d auf. Die Länge L beträgt 16 cm und der Durchmesser d beträgt 20 mm. Im vorderen Abschnitt 13 verjüngt sich das Gehäuse 10 in Längsrichtung x konisch.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht der Vorrichtung 1 in geschlossenem Zustand. Ein Deckel 18 zum Öffnen und Schließen des Gehäuses 10 ist in dem hinteren Abschnitt 13 angeordnet. Die Aktivierungseinrichtung 60 und die Anzeigeeinrichtung 50 sind, wie Fig. 3 zu erkennen gibt, in Öffnungen 16, 17 des Gehäuses 10 im mittleren Abschnitt 12 angeordnet und somit von außen sichtbar. Im vorderen Abschnitt 11 weist das Gehäuse Vertiefungen 19 auf, welche als Anlageflächen für die Finger des Patienten dienen sollen.

Fig. 3 zeigt eine Perspektivansicht der Vorrichtung 1, wobei der Deckel 18 zum Öffnen der Vorrichtung 1 entfernt ist. Das Gehäuse 10 weist Führungsschienen 14, 15 auf, in welchen die Platine 100 in das Gehäuse 10 eingeschoben ist. Zum Befestigen der Platine 100 an dem Gehäuse 10 ist die Platine 100 stoffschlüssig, beispielsweise durch Verkleben, und/oder kraftschlüssig, etwa vorteilhafterweise durch ein Einklemmen mittels des Deckels 18, an dem Gehäuse 10 befestigt.

Fig. 4 zeigt die Vorrichtung 1 gehalten in der Hand H eines Patienten während des Messvorgangs. Der Patient greift die Vorrichtung 1 mit den Fingern seiner Hand,

sodass die Vorrichtung 1 mit dem vorderen Abschnitt 11 an dem dritten Fingerglied (Phalanx distalis) von wenigstens einem Finger F der Hand H des Patienten an dem ersten Abstützpunkt AP1 abgestützt ist. Dabei wird die Vorrichtung 1 in dem hinteren Abschnitt 13 an einem zweiten Abstützpunkt AP2 in dem Zwischenraum zwischen Daumen D und Zeigefinger Z der Hand H des Patienten abgestützt. Diese Position wird entsprechend Messposition genannt.

Nachfolgend werden Ausführungsformen der Vorrichtung beschrieben, wobei zu deren Beschreibung die bereits zuvor verwendeten Bezugszeichen für gleiche oder funktionsgleiche Teile verwendet werden.

Fig. 5a und 5b zeigen einen beispielhaften Bewegungsablauf einer Vorrichtung zum Messen und Auswerten von Bradykinese während eines Pronation-Supinations-Tests. Dabei wird die Vorrichtung 1 in einer Hand H des Patienten mittels eines ersten Griffs G1 derart gehalten, dass sich die Vorrichtung 1 möglichst im Lot zum Unterarm befindet.

Dadurch kann eine optimale Erfassung der alternierenden Rotationsbewegung ermöglicht werden. Die Rotationsbewegung wird durch eine abwechselnde Drehung der Hand H durch Rotation des Unterarms erzeugt. Am Ende der Drehung liegt die Elle und Speiche möglichst parallel nebeneinander. Eine solche Bewegung kommt einer Rotation der Handfläche von  $180^\circ$  nahe. Jedoch ist die Drehung nicht auf  $180^\circ$  beschränkt, sondern kann auch deutlich geringer ausfallen. Da mit zunehmendem Alter des Patienten, die Beweglichkeit merklich eingeschränkt sein kann. Es ist somit von der maximalen Rotation auszugehen, die der Patient durchführen kann. Der Patient wiederholt diese Bewegungsfolge über eine definierte Messdauer  $T_{1B}$ .

Fig. 6a und 6b zeigen einen beispielhaften Bewegungsablauf eines Tapping-Tests. Die Vorrichtung 1 wird von der Hand H eines Patienten in einem zweiten Griff G2 gehalten. Der Zeigefinger Z, der anfangs auf dem Referenzpunkt AP3 ruht, wird anschließend angehoben und gestreckt, wie es in Fig. 6b dargestellt ist, und folgend wieder zu dem Referenzpunkt AP3 zurück geführt, bis der Zeigefinger Z an dem Referenzpunkt AP3 anschlägt. Durch den Anschlag wird eine

Erschütterung der Vorrichtung 1 erzeugt. Diese Bewegungsfolge wird über eine definierte Messdauer  $T_{1T}$  durchgeführt.

In Fig. 7a bis 7c wird ein beispielhafter Bewegungsablauf eines Targeting-Tests dargestellt. Dabei wird die Vorrichtung 1 in der Hand H eines Patienten in einem dritten Griff G3 gehalten und von dem einen Anschlagelement 310 zu dem anderen, gegenüberliegenden Anschlagelement 320 einer Testeinheit 300 mittels der Hand H des Patienten geführt.

Die Testeinheit 300 weist zwei Anschlagelemente 310, 320 auf, welche mittels eines Verbindungssteigs 340 miteinander verbunden sind. An der Oberfläche der Anschlagelemente 310, 320 befindet sich eine Kontaktfläche 311,312. In der Mitte der Kontaktfläche 311, 321 ist jeweils ein Zielpunkt 315, 325 vorhanden.

Das Anschlagelement 310, 320 kann zusätzlich mit einem Annäherungssensor ausgestattet sein, wobei dieser erkennt, wie nahe die Vorrichtung 1 zum Zeitpunkt des Anschlags der Vorrichtung 1 mit dem Anschlagelement 310, 320 an den Zielpunkt 315, 325 heran geführt wurde.

Die Fig. 8a und 8b zeigen jeweils ein Flussdiagramm eines Mess-/Auswertungsvorgangs der Vorrichtung 1. In Schritt S1 wird der Druckknopf 60 der Vorrichtung 1 betätigt. Anschließend wird in einem Schritt S2 geprüft, ob die Ladung der Batterie 70 für einen Mess-/Auswerteprozess ausreicht. Falls die Ladung der Energie nicht ausreicht gibt die Signaleinheit 90 in Schritt S3 ein akustisches Signal von Typ 2 aus, wobei ein akustisches Signal von Typ 2 mehrere schnell hintereinander ab folgende Töne sind. Das Verfahren geht anschließend zu Schritt S6 und die Vorrichtung 1 wird deaktiviert.

Falls die Ladung der Batterie 70 für einen Mess-/Auswerteprozess ausreicht, gibt die Signaleinheit 90 kein akustisches Signal von Typ 2 aus und der Patient kann in Schritt S4 den Druckknopf 60 für mindestens fünf Sekunden, also lange, drücken, um eine Datenübertragung, vorteilhafterweise mittels Bluetooth, einzuleiten. Folglich werden in Schritt S5 in der Speichereinrichtung 40 gespeicherte, noch nicht übermittelte Auswertungsdaten AD über die drahtlose Schnittstelle 80 mit einer externen Datenverarbeitungsvorrichtung ausgetauscht. Das Verfahren springt danach zu Schritt S6 und die Vorrichtung 1 wird deaktiviert.

Wird hingegen in Schritt S4 der Druckknopf 60 nicht lange, sondern nur kurz gedrückt, springt das Verfahren zu Schritt S7. Je nach Ausgestaltung ist es möglich, dass auch in diesem Fall die Auswertungsdaten AD parallel über die drahtlose Schnittstelle 80 an eine externe Datenverarbeitungsvorrichtung übermittelt werden. In Schritt S7 wird die über den Schieberegler eingestellte Messprozedur erfasst und es wird weitere fünf Sekunden lang gewartet, damit der Patient Vorbereitungszeit hat, um die Vorrichtung 1 anleitungsgemäß in der Messposition zu halten. Anschließend wird mit Schritt S8 fortgefahren.

In Schritt S8 gibt die Signaleinheit 90 ein akustisches Signal von Typ 1 aus, das anzeigt, dass die Messung beginnt. Das akustische Signal von Typ 1 zeichnet sich durch die Wiedergabe eines einzelnen Tons aus. Anschließend wird mit Schritt S9 fortgefahren.

In Schritt S9 erfasst der Beschleunigungssensor 20 Messdaten MD über den Tremor. Das Erfassen der Messdaten MD dauert eine Messdauer  $T_{1T}$ ,  $T_{1B}$  oder  $T_{1D}$  von ca. 10, 30 und/oder 60 Sekunden. Innerhalb der Messdauer  $T_1$  beginnt die Auswertungseinrichtung 30 bereits erfasste Messdaten MD auszuwerten. Das Verfahren springt zu Schritt S10.

In Schritt S10 wird überprüft, ob die Messdauer  $T_1$  bereits abgelaufen ist. Ist Die Messdauer  $T_1$  noch nicht abgelaufen springt das Verfahren zu Schritt S11.

In Schritt S11 werden je 100 Messdaten MD durch die Auswertungseinrichtung 30 mittels Windowing gefiltert, das heißt gefenstert. Anschließend geht das Verfahren zu Schritt S12 über.

In Schritt S12 werden die je 100 zuvor in Schritt S11 gefensterten Messdaten MD durch die Auswertungseinrichtung 30 Fourier transformiert. Anschließend springt das Verfahren zu Schritt S13.

Für jedes Teilergebnis wird in Schritt S13 überprüft, ob ein sogenannter Overflow vorliegt, also ob ein Teilergebnis derart unrealistisch erscheint, dass es sich um einen Messfehler handelt, der wahrscheinlich durch eine Fehlbenutzung der Vorrichtung 1 hervorgerufen wurde. Solch ein Messfehler kann sowohl durch ein

unrealistisch zu hohes, als auch eine unrealistisch zu niedriges Teilergebnis auftreten. Tritt solch eine Overflow auf, springt das Verfahren zu Schritt S14.

In Schritt S14 gibt die Signaleinheit 90 ein akustisches Signal von Typ 2 aus. Es wird zudem festgestellt, dass ein Messfehler aufgetreten ist, die Messdaten MD werden verworfen, und das Verfahren springt zu Schritt S6, in dem die Vorrichtung 1 deaktiviert wird.

Tritt in Schritt S13 kein Overflow auf und ist die Messdauer T1 in Schritt S10 abgelaufen, dann springt das Verfahren zu Schritt S16.

In Schritt S16 gibt die Signaleinheit 90 ein akustisches Signal vom Typ 1 aus und das Erfassen von Messdaten MD durch den Beschleunigungssensor 20 wird beendet. Anschließend springt das Verfahren zu Schritt S 17.

In Schritt S17 ermittelt die Auswertungseinrichtung 30 für den Auswertungszeitraum T2 verschiedene Auswertungsdaten AD, wie die Amplitude des Tremors, die Frequenz des Tremors und/oder der Energiegehalt beziehungsweise die Energie des Tremors. Anschließend springt das Verfahren zu Schritt S18.

In Schritt S18 wird überprüft, ob die Messung und Auswertung in Ordnung ist. Falls ein Fehler realistisch erscheint, springt das Verfahren zu Schritt S14, ein akustisches Signal von Typ 2 wird ausgegeben, die Messung wird verworfen und die Vorrichtung 1 wird in Schritt S6 deaktiviert. Stellt sich die Messung und Auswertung als in Ordnung heraus, spring das Verfahren zu schritt S19.

In Schritt S19 wird von sämtlichen Auswertungsdaten AD bevorzugt nur ein einziger Parameter des Tremors, etwa die Amplitude, in der Einheit mg, die Frequenz oder die Energie, in der Einheit mJ, mittels der Anzeigeeinrichtung 50 für einen Anzeigezeitraum T3 von vorzugsweise ca. 30 Sekunden ausgegeben. Die weiteren Auswertungsdaten AD werden nicht angezeigt.

Zeitgleich werden in Schritt S20 sämtliche Auswertungsdaten AD in der Speichereinrichtung 40 gespeichert. Das Verfahren springt anschließend zu Schritt S6, und die Vorrichtung 1 wird deaktiviert.

### Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung	311	Kontaktfläche
10	Gehäuse	315	Zielpunkt
11	vorderer Abschnitt	320	Anschlagelement
12	mittlerer Abschnitt	321	Kontaktfläche
13	hinterer Abschnitt	325	Zielpunkt
14	Führungsschiene	340	Verbindungssteg
15	Führungsschiene	350	Erfassungseinheit
16	Öffnung	360	Display
17	Öffnung	370	Leuchtelement
18	Deckel	380	Lautsprecher
19	Vertiefung		
20	Beschleunigungssensor	AP1	erster Abstützpunkt
25	Drehratensensor	AP2	zweiter Abstützpunkt
30	Auswertungseinrichtung	AP3	Referenzpunkt
40	Speichereinrichtung	H	Hand
50	Anzeigeeinrichtung	F	Finger
60	Aktivierungseinrichtung	Z	Zeigefinger
70	Batterie	D	Daumen
80	drahtlose Schnittstelle	L	Länge
90	Signaleinheit	d	Durchmesser
100	Platine	MD	Messdaten
200	externes Gerät	AD	Auswertungsdaten
		X	Längsrichtung
300	Testeinheit	S	Schwerpunkt
310	Anschlagelement	T1	Messdauer

T2	Auswertungsdauer	BR	Bewegungsrichtung
T3	Anzeigedauer	G1	erste Haltung
0	erste Einstellposition	G2	zweite Haltung
T	zweite Einstellposition	G3	dritte Haltung
B	dritte Einstellposition		
D	vierte Einstellposition		

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erfassen und Auswerten von Tremor im Hand- oder Armbereich eines Patienten, die bei der Benutzung in nur einer Hand (H) des Patienten gehalten wird und umfasst:

ein sich in einer Längsrichtung (x) erstreckendes Gehäuse (10), das im wesentlichen rohrförmig ausgestaltet ist und einen in der Längsrichtung (x) vorderen Abschnitt (11), einen in der Längsrichtung (x) mittleren Abschnitt (12) und einen in der Längsrichtung (x) hinteren Abschnitt (13) aufweist;

wobei das Gehäuse (10) in dem vorderen Abschnitt (11) wenigstens einen ersten Abstützpunkt (AP1) für das dritte Fingerglied (Phalanx distalis) von wenigstens einem Finger (F) der Hand (H) des Patienten und in dem hinteren Abschnitt (13) wenigstens einen zweiten Abstützpunkt (AP2) in dem Zwischenraum zwischen Daumen (D) und Zeigefinger (Z) der Hand (H) des Patienten bildet, und;

einen Beschleunigungssensor (20) zum Erfassen von Messdaten (MD) über den Tremor, der in dem Gehäuse (10) angeordnet ist, und

eine Auswertungseinrichtung (30) zum autarken Auswerten der Messdaten (MD) und Bereitstellen von Auswertungsdaten (AD), die in dem Gehäuse (10) angeordnet ist;

eine Speichereinrichtung (40) zum Speichern der Messdaten (MD) oder der Auswertungsdaten (AD), die in dem Gehäuse (10) angeordnet ist;

eine Anzeigeeinrichtung (50) zum Anzeigen der Auswertungsdaten (AD), die an dem Gehäuse (10) angeordnet ist;

eine Aktivierungseinrichtung (60) zum Aktivieren von zumindest dem Beschleunigungssensor (20), der Auswertungseinrichtung (30), der Speichereinrichtung (40) oder der Anzeigeeinrichtung (50), die an dem Gehäuse (10) angeordnet ist, und

eine Batterie (70) zum Versorgen von zumindest dem Beschleunigungssensor (20), der Auswertungseinrichtung (30), der Speichereinrichtung (40), der Anzeigeeinrichtung (50) oder der Aktivierungseinrichtung (60) mit elektrischer Energie.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Drehratensensor (25);
  - wobei vorzugsweise der Drehratensensor (25) in dem Gehäuse (10), insbesondere in dem vorderen Abschnitt (11), angeordnet ist;
  - wobei vorzugsweise der Drehratensensor (25) durch die Aktivierungseinrichtung (60) aktivierbar ist und
    - wobei vorzugsweise die Batterie (70) dazu dient, den Drehratensensor (25) mit elektrischer Energie zu versorgen.
  
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Beschleunigungssensor (20) in dem vorderen Abschnitt (11) angeordnet ist;
  - wobei vorzugsweise der Beschleunigungssensor (20) und der Drehratensensor (25) in räumlicher Nähe zueinander angeordnet sind;
  - wobei vorzugsweise der Beschleunigungssensor (20) und der Drehratensensor (25) auf einer zentralen Achse, die parallel zur Längsrichtung (x) verläuft, angeordnet sind;
  - wobei vorzugsweise der Beschleunigungssensor (20) und der Drehratensensor (25) eine räumliche Einheit bilden.
  
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, gekennzeichnet durch einen Referenzpunkt (AP3) für das dritte Fingerglied von wenigstens einem Finger (F) der Hand (H) des Patienten, der vorzugsweise an dem Gehäuse (10) angeordnet ist;
  - wobei vorzugsweise der Referenzpunkt (AP3) als Delle oder als Vorsprung ausgebildet ist.
  
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivierungseinrichtung (60) einen Druckknopf und/oder einen Schieberegler aufweist;
  - wobei vorzugsweise die Aktivierungseinrichtung (60) wenigstens eine der folgenden Einstellpositionen (0, T, B, D) hat:
    - eine erste Einstellposition (0), die den Ausschaltzustand definiert;
    - eine zweite Einstellposition (T), die einen Modus zur Messung von Tremor definiert;

eine dritte Einstellposition (B), die einen Modus zur Messung von Bradykinese definiert;

eine vierte Einstellposition (D), die einen Modus zur differentialdiagnostischen Messung definiert.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertungsdaten (AD) eine Amplitude des Tremors oder eine Frequenz des Tremors oder einen Energiegehalt des Tremors umfassen;

wobei vorzugsweise die Auswertungsdaten (AD) ferner zumindest eines der folgenden Parameter umfassen: die Anzahl, die Intensität, die Änderung der Stärke und den Rhythmus von Tappings;

wobei vorzugsweise die Auswertungsdaten (AD) ferner zumindest eines der folgenden Parameter umfassen: die Anzahl, die Intensität, die Änderung der Stärke und den Rhythmus von Änderungen der Rotationsrichtung;

wobei vorzugsweise die Auswertungsdaten (AD) ferner zumindest eines der folgenden Parameter umfassen: die Anzahl, die Intensität, die Änderung der Stärke und den Rhythmus von Zieltreffern.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch eine Schnittstelle, vorzugsweise eine drahtlose Schnittstelle (80), zum Austauschen der Auswertungsdaten (AD), zum Austauschen der Messdaten (MD) und/oder zum Austauschen von Einstellungen der Aktivierungseinrichtung (60) mit einem externen Gerät (200).

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch eine Signaleinheit (90) zum Ausgeben von akustischen Signalen.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (10) eine Länge (L) zwischen 10 cm und 20 cm, insbesondere zwischen 14 cm und 17 cm, in der Längsrichtung (x) hat und vorzugsweise einen Durchmesser (d) zwischen 10 mm und 40 mm, insbesondere zwischen 15 mm und 30 mm, aufweist;

wobei vorzugsweise der vordere Abschnitt (11) zwischen 10% und 60% der Länge (L) aufweist, der mittlere Abschnitt (12) zwischen 10% und 60% der Länge

(L) aufweist und der hintere Abschnitt (13) zwischen 10% und 60% der Länge (L) aufweist;

wobei ferner vorzugsweise das Gehäuse (10) zumindest in dem vorderen Abschnitt (11) sich in der Längsrichtung (x) konisch verjüngend ausgestaltet ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch wenigstens eine Platine (100), auf welcher der Beschleunigungssensor (20), der Drehratensensor (25), die Auswertungseinrichtung (30), die Speichereinrichtung (40), die Anzeigeeinrichtung (50), die Aktivierungseinrichtung (60), die Batterie (70), die drahtlose Schnittstelle (80) und/oder die Signaleinheit (90) angeordnet sind;

wobei vorzugsweise die Platine (100) formschlüssig oder kraftschlüssig in dem Gehäuse (10) gehalten ist;

wobei vorzugsweise das Gehäuse (10) wenigstens eine Führungsschiene (14, 15) zum Aufnehmen der Platine (100) aufweist;

wobei vorzugsweise der Beschleunigungssensor (20) und der Drehratensensor (25) auf der Platine (100) nebeneinander angeordnet sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigeeinrichtung (50) in dem mittleren Abschnitt (12) und vorzugsweise die Batterie (70) in dem hinteren Abschnitt (13) angeordnet sind,

wobei ferner vorzugsweise das Gehäuse (10) mit wenigstens einer Öffnung (16, 17) zur Aufnahme der Anzeigeeinrichtung (50), der Aktivierungseinrichtung (60) und/oder des Signaleinheit (90) versehen ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (10) einen abnehmbaren Deckel (19) zum Einlegen der Batterie (70) aufweist,

wobei vorzugsweise die Platine (100) durch den Deckel (19) in dem Gehäuse (10) eingespannt ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (10) aus Kunststoff, insbesondere Polykarbonat, besteht.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch einen Schwerpunkt (S), der sich in dem mittleren Abschnitt (12) befindet.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Beschleunigungssensor (20) und/oder der Drehratensensor (25) eine Abtastrate von jeweils mindestens 50 Hz, vorzugsweise mindestens 100 Hz, am bevorzugtesten mindestens 200 Hz, aufweisen.
16. Testeinheit zum Durchführen eines Targeting-Tests mittels einer Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, gekennzeichnet durch  
wenigstens zwei Anschlagelemente (310, 320), die in einem vorgegebenen Abstand (x) zueinander angeordnet sind;  
wobei die Anschlagelemente (310, 320) jeweils eine Kontaktfläche (311, 321) aufweisen, die geeignet ist, durch den vorderen Abschnitt (11) bei einem Anschlag der Vorrichtung (1) an das Anschlagelement (310, 320) kontaktiert zu werden.
17. Testeinheit nach Anspruch 16, gekennzeichnet durch einen Zielpunkt (315, 325), der sich auf der Kontaktfläche (311, 321) befindet;  
wobei vorzugsweise der Zielpunkt (315, 325) im Wesentlichen in der Mitte der Kontaktfläche (311, 321) angeordnet ist.
18. Testeinheit nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (x) zwischen den Anschlagelementen (310, 320) verstellbar ist;  
wobei vorzugsweise der Abstand (x) zwischen den Anschlagelementen (310, 320) zwischen 5 cm und 100 cm, bevorzugt zwischen 10 cm und 50 cm, am bevorzugtesten zwischen 15 cm und 25 cm, beträgt.
19. Testeinheit nach einem der Ansprüche 16 bis 18, gekennzeichnet durch einen Verbindungssteg (340), der die Anschlagelemente (310, 320) miteinander verbindet;  
wobei vorzugsweise der Abstand (x) zwischen den Anschlagelementen (310, 320) durch den Verbindungssteg (340) verstellbar ist.

20. Testeinheit nach einem der Ansprüche 16 bis 19, gekennzeichnet durch eine Erfassungseinheit (350), durch die zumindest einer der folgenden Parameter erfasst wird: die Anzahl an Anschlägen, die Zeit zwischen zwei Anschlägen und die Gesamtdauer des Tests;

wobei vorzugsweise der erfasste Parameter mittels eines Displays (360) anzeigbar ist;

wobei vorzugsweise das Display (360) an dem Verbindungssteg (340) angeordnet ist.

21. Testeinheit nach einem der Ansprüche 16 bis 20, gekennzeichnet durch eine Signaleinheit (370, 380), die geeignet ist, bei einem Anschlag der Vorrichtung (1) an einem der Anschlagelemente (310, 320) ein Signal zu erzeugen;

wobei vorzugsweise die Signaleinheit (370, 380) als Leuchtelement (370), insbesondere als LED, oder als Lautsprecher (380) ausgestaltet ist.

22. Verfahren zum Erfassen und Auswerten von Tremor im Hand- oder Armbereich eines Patienten mit Hilfe von einer Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, umfassend die Schritte:

Aktivieren der Vorrichtung (1) mittels der Aktivierungseinrichtung (60) zum Messen von Tremor;

Halten der Vorrichtung (1) derart, dass das dritte Fingerglied (Phalanx distalis) von wenigstens einem Finger (F) der Hand (H) des Patienten an dem wenigstens einen ersten Abstützpunkt (AP1), den das Gehäuse (10) bildet, und der hintere Abschnitt (13) des Gehäuses (10) in dem Zwischenraum zwischen Daumen (D) und Zeigefinger (Z) der Hand (H) des Patienten an dem wenigstens einen zweiten Abstützpunkt (AP2), den das Gehäuse (10) bildet, abgestützt wird;

Messen von Messdaten (MD) über den Tremor mittels des Beschleunigungssensors (20) während einer bestimmten Messdauer ( $T1_T$ );

Auswerten der Messdaten (MD) und Bereitstellen von Auswertungsdaten (AD) mittels der Auswertungseinrichtung (30) während einer vorbestimmten Auswertungsdauer ( $T2_T$ );

Speichern der Messdaten (MD) oder der Auswertungsdaten (AD) mittels der Speichereinrichtung (40);

Anzeigen der Auswertungsdaten (AD) mittels der Anzeigeeinrichtung (50) für eine vorbestimmte Anzeigedauer (T3) und

Deaktivieren der Vorrichtung (1) nach Ablauf der Anzeigedauer (T3).

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Messdauer (T1<sub>T</sub>) weniger als 60 Sekunden, insbesondere weniger als 40 Sekunden, bevorzugt ca. 30 Sekunden, beträgt,

wobei vorzugsweise die Auswertungsdauer (T2<sub>T</sub>) weniger als 10 Sekunden beträgt, und

wobei vorzugsweise die Anzeigedauer (T3) wenigstens 20 Sekunden, insbesondere mehr als 45 Sekunden, beträgt.

24. Verfahren zum Erfassen und Auswerten von Bradykinese im Hand- oder Armbereich eines Patienten mit Hilfe von einer Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 15, umfassend die Schritte:

Aktivieren der Vorrichtung (1) mittels der Aktivierungseinrichtung (60) zum Messen von Bradykinese;

Halten der Vorrichtung (1) mit einem vorgegebenen Griff (G1, G2, G3) der Hand (H) des Patienten;

Ausführen einer vorgegebenen Bewegungsfolge;

Messen von Messdaten (MD) über die Bradykinese mittels des Beschleunigungssensors (20) und des Drehratensensors (25) während einer bestimmten Messdauer (T1<sub>B</sub>);

Auswerten der Messdaten (MD) und Bereitstellen von Auswertungsdaten (AD) mittels der Auswertungseinrichtung (30) während einer vorbestimmten Auswertungsdauer (T2<sub>B</sub>);

Speichern der Messdaten (MD) oder der Auswertungsdaten (AD) mittels der Speichereinrichtung (40);

Anzeigen der Auswertungsdaten (AD) mittels der Anzeigeeinrichtung (50) für eine vorbestimmte Anzeigedauer (T3) und

Deaktivieren der Vorrichtung (1) nach Ablauf der Anzeigedauer (T3).

25. Verfahren nach Anspruch 24, gekennzeichnet durch eine erste Bewegungsfolge, bei der alternierende Pronations- und Supinations-Bewegungen ausgeführt werden;

wobei vorzugsweise hierbei die Vorrichtung (1) mit der Hand (H) des Patienten in einer ersten Haltung (G1) des Griffs fest ergriffen wird.

26. Verfahren nach Anspruch 24, gekennzeichnet durch eine zweite Bewegungsfolge, bei der Tippbewegungen eines Fingers (F) der Hand (H) des Patienten auf den Referenzpunkt (AP3) ausgeführt werden;

wobei vorzugsweise hierbei die Vorrichtung (1) mit der Hand (H) des Patienten in einer zweiten Haltung (G2) des Griffs so ergriffen wird, dass das dritte Fingerglied von wenigstens einem Finger (F) der Hand (H) des Patienten an dem wenigstens einen ersten Abstützpunkt (AP1), den das Gehäuse (10) bildet, und der hintere Abschnitt (13) des Gehäuses (10) in dem Zwischenraum zwischen Daumen (D) und Zeigefinger (Z) der Hand (H) des Patienten an dem wenigstens einen zweiten Abstützpunkt (AP2), den das Gehäuse (10) bildet, abgestützt wird.

27. Verfahren nach Anspruch 24, gekennzeichnet durch eine dritte Bewegungsfolge, bei der Hin- und Herbewegungen der Hand (H) des Patienten zwischen zwei vorgegebenen Zielpunkten (315, 325) ausgeführt werden;

wobei vorzugsweise hierbei die Vorrichtung (1) mit der Hand (H) des Patienten in einer dritten Haltung (G3) des Griffs fest ergriffen wird.

28. Verfahren nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Zielpunkte (315, 325) durch eine Testeinheit (300) nach einem der Ansprüche 16 bis 21 bereitgestellt werden.

29. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Messdauer ( $T_{1B}$ ) weniger als 60 Sekunden, insbesondere weniger als 30 Sekunden, bevorzugt ca. 10 Sekunden, beträgt;

wobei vorzugsweise die Auswertungsdauer ( $T_{2D}$ ) weniger als 10 Sekunden beträgt, und

wobei vorzugsweise die Anzeigedauer (T3) wenigstens 20 Sekunden, insbesondere mehr als 45 Sekunden, beträgt.

30. Verfahren zum Erfassen und Auswerten von Tremor im Hand- oder Armbereich eines Patienten mittels Differentialdiagnose und mit Hilfe von einer Vorrichtung (1) nach Anspruch 15, umfassend die Schritte:

Aktivieren der Vorrichtung (1) mittels der Aktivierungseinrichtung (60) zum Erfassen von Tremor mittels der Differentialdiagnose;

Halten der Vorrichtung (1) derart, dass das dritte Fingerglied (Phalanx distalis) von wenigstens einem Finger (F) der Hand (H) des Patienten an dem wenigstens einen ersten Abstützpunkt (AP1), den das Gehäuse (10) bildet, und der hintere Abschnitt (13) des Gehäuses (10) in dem Zwischenraum zwischen Daumen (D) und Zeigefinger (Z) der Hand (H) des Patienten an dem wenigstens einen zweiten Abstützpunkt (AP2), den das Gehäuse (10) bildet, abgestützt wird;

Messen von Messdaten (MD) über den Tremor mittels des Beschleunigungssensors (20) während einer bestimmten Messdauer ( $T_{1D}$ ), die wenigstens 60 Sekunden beträgt;

Auswerten der Messdaten (MD) und Bereitstellen von Auswertungsdaten (AD) mittels der Auswertungseinrichtung (30) während einer vorbestimmten Auswertungsdauer ( $T_{2D}$ );

Speichern der Messdaten (MD) oder der Auswertungsdaten (AD) mittels der Speichereinrichtung (40);

Anzeigen der Auswertungsdaten (AD) mittels der Anzeigeeinrichtung (50) für eine vorbestimmte Anzeigedauer (T3) und

Deaktivieren der Vorrichtung (1) nach Ablauf der Anzeigedauer (T3).

31. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertungsdauer ( $T_{2D}$ ) weniger als 10 Sekunden beträgt, und

dass vorzugsweise die Anzeigedauer (T3) wenigstens 20 Sekunden, insbesondere mehr als 45 Sekunden, beträgt.

32. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Messdaten (MD) durch die Auswertungseinrichtung (40) gefiltert und vorzugsweise von dem Zeitbereich in den Frequenzbereich transformiert werden.

33. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass durch eine Signaleinheit (90), insbesondere eine LED, ein Lautsprecher oder

ein Vibrationsmotor, zu Beginn der Messdauer ( $T_{1T}$ ,  $T_{1B}$ ,  $T_{1D}$ ) oder zu Beginn Auswertungsdauer ( $T_{2T}$ ,  $T_{2B}$ ,  $T_{2D}$ ) oder zu Beginn der Anzeigedauer ( $T_3$ ) wenigstens ein Signal abgegeben wird,

wobei vorzugsweise wenigstens ein weiteres Signal am Ender der Messdauer ( $T_{1T}$ ,  $T_{1B}$ ,  $T_{1D}$ ) oder am Ende der Auswertungsdauer ( $T_{2T}$ ,  $T_{2B}$ ,  $T_{2D}$ ) oder am Ende der Anzeigedauer ( $T_3$ ) abgegeben wird,

wobei vorzugsweise das Signal ein akustisch, visuell oder haptisch wahrnehmbares Signal ist.



Fig. 3

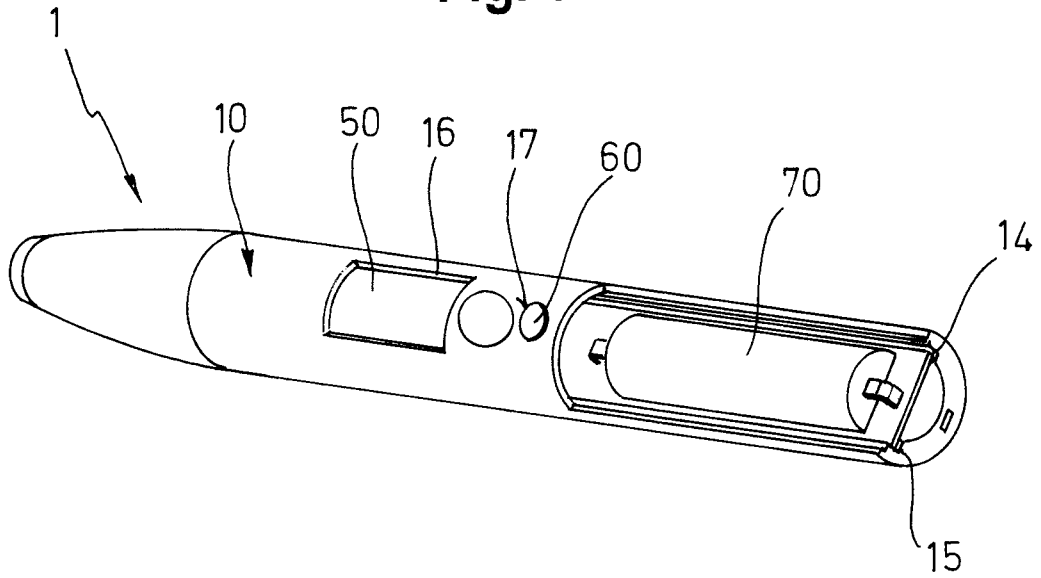
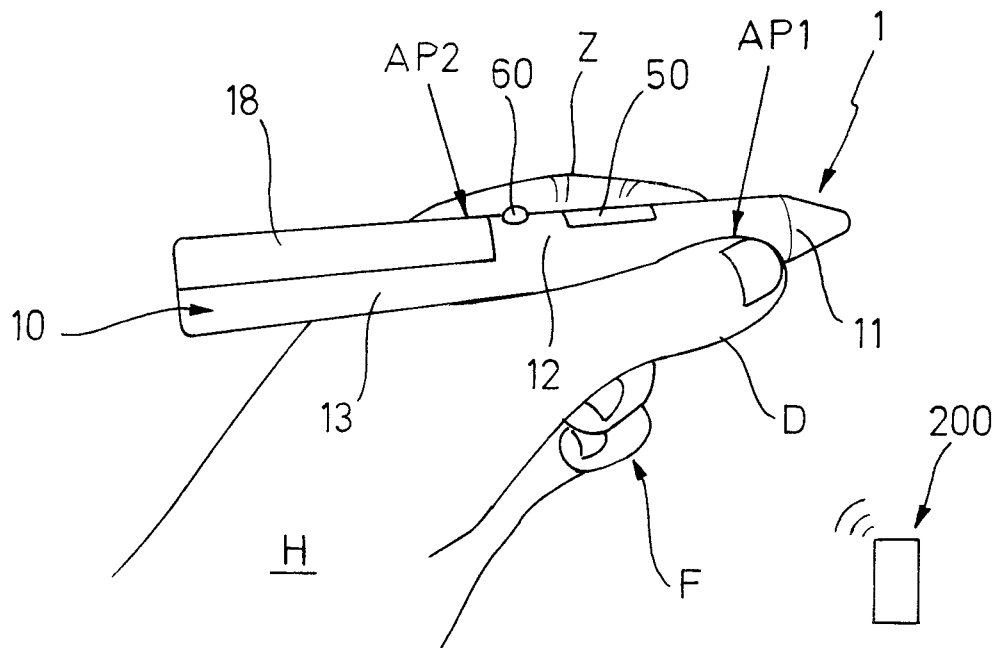
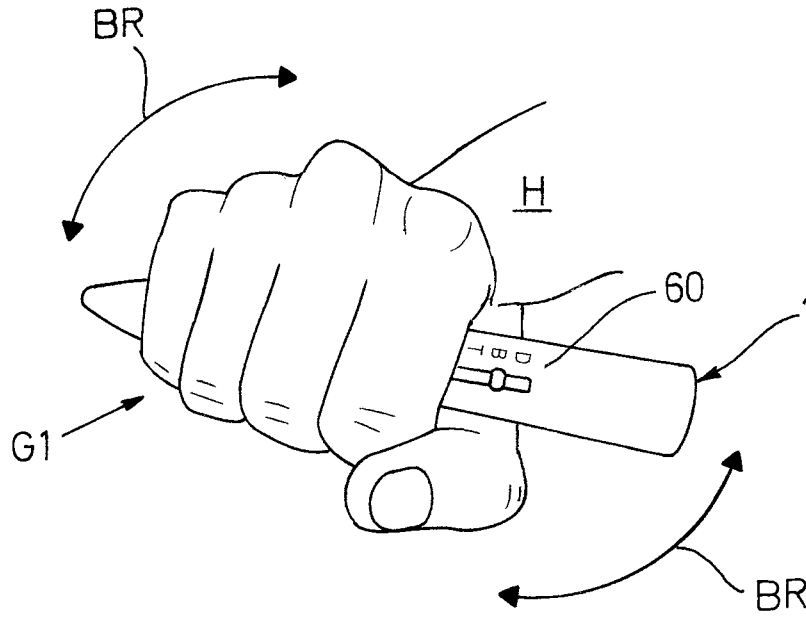


Fig. 4



**Fig. 5a**



**Fig. 5b**

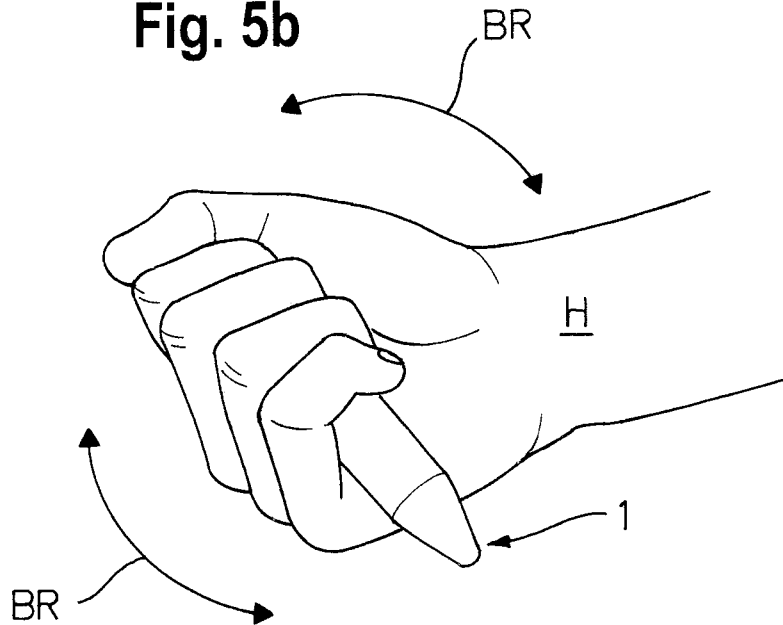


Fig. 6a

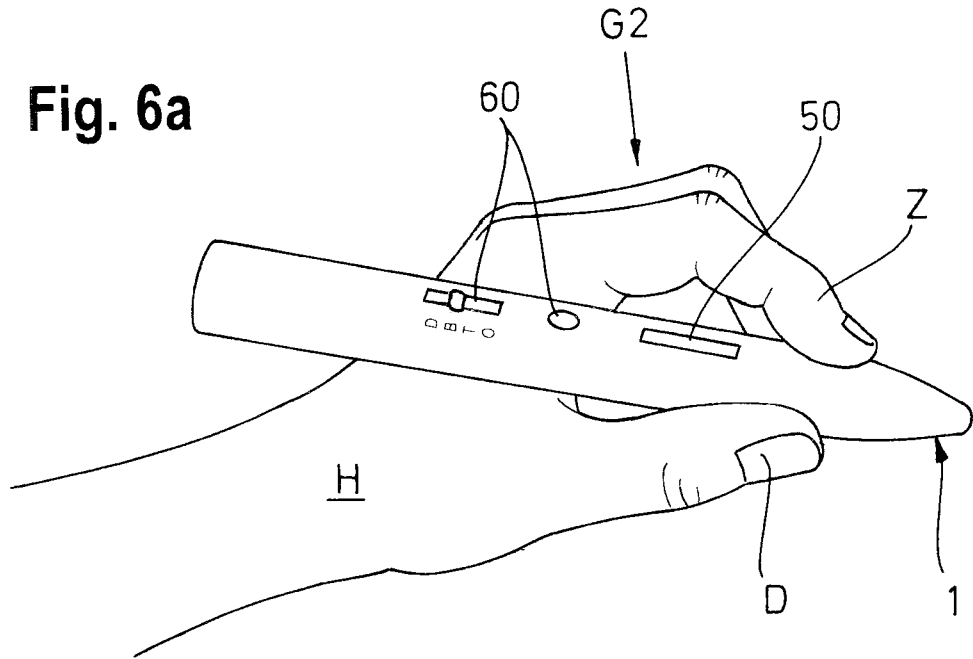


Fig. 6b

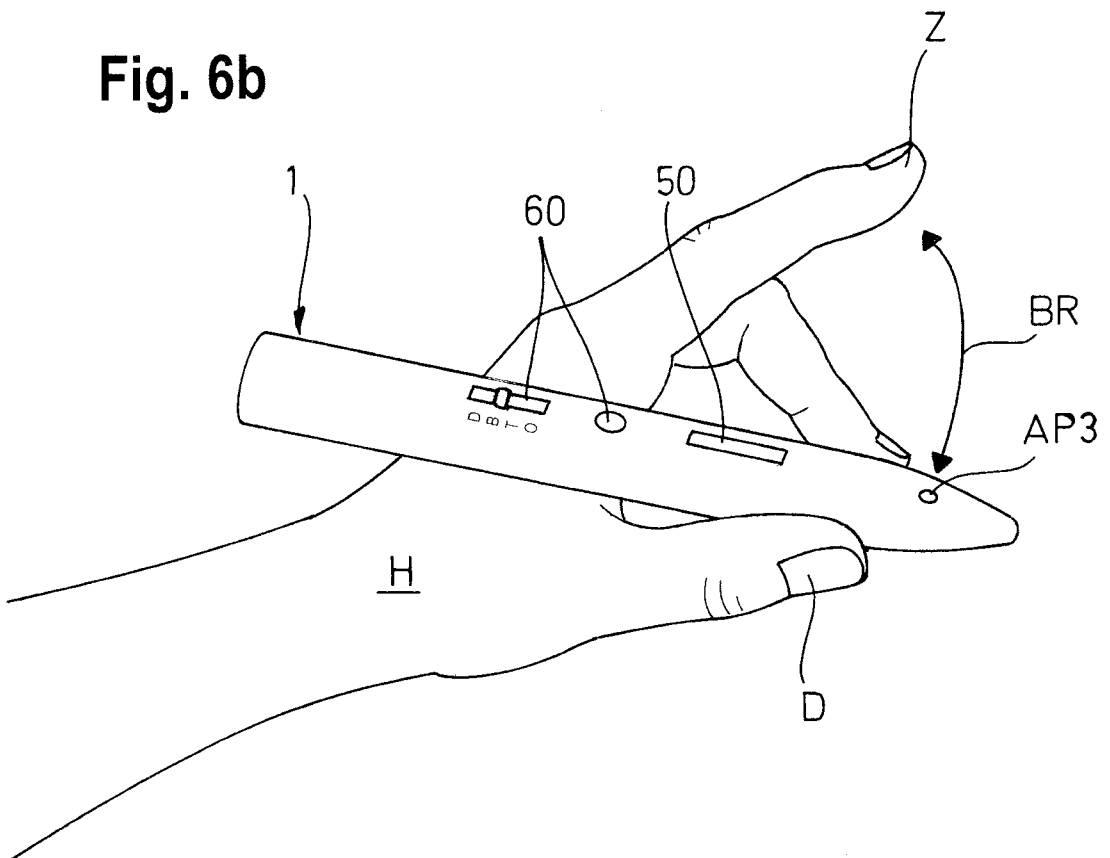


Fig. 7a

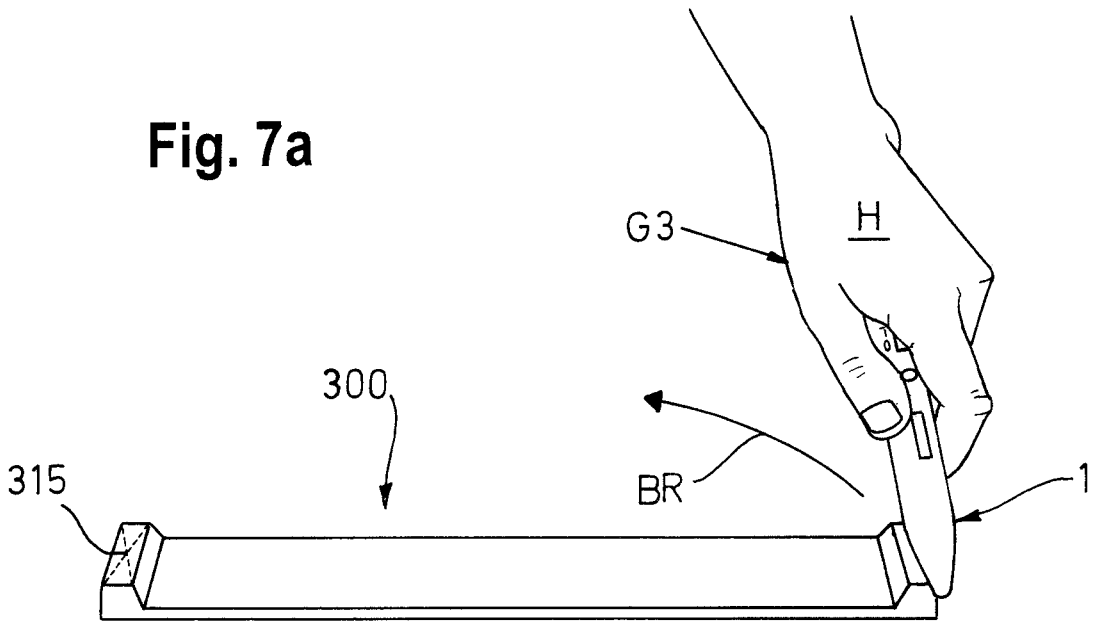


Fig. 7b

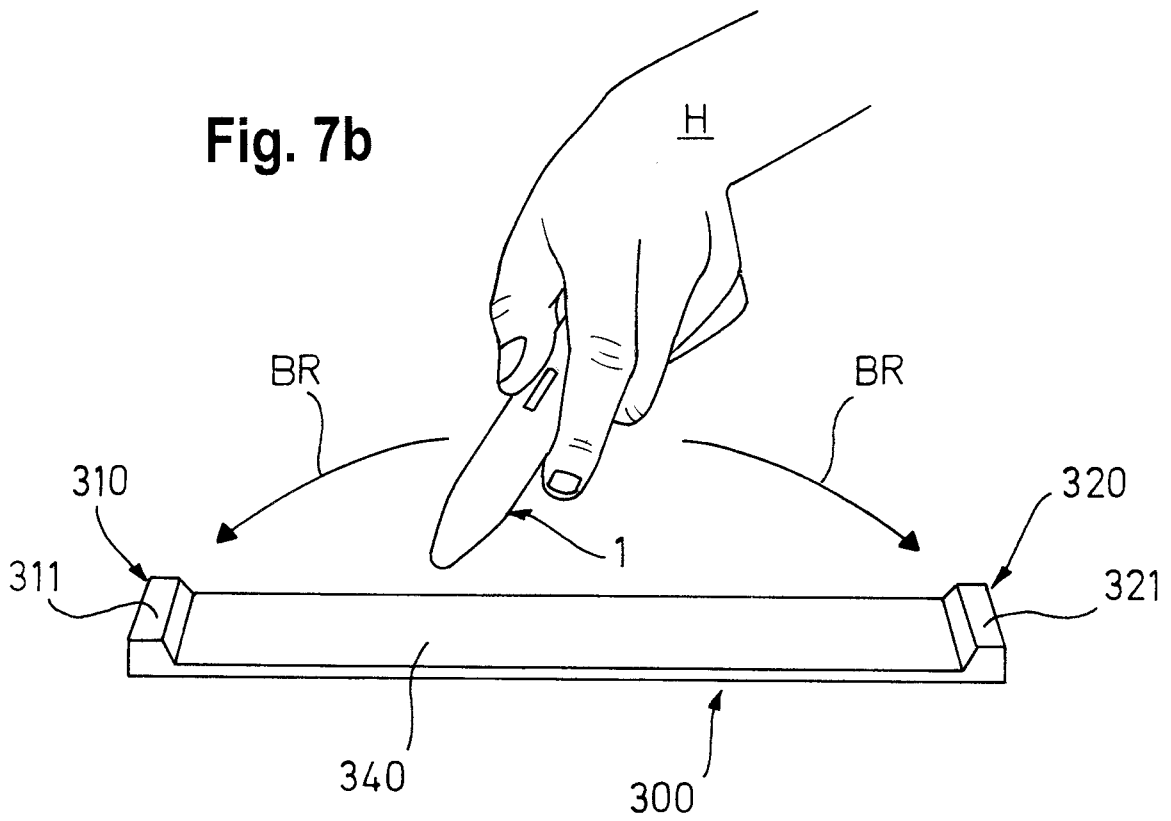


Fig. 7c

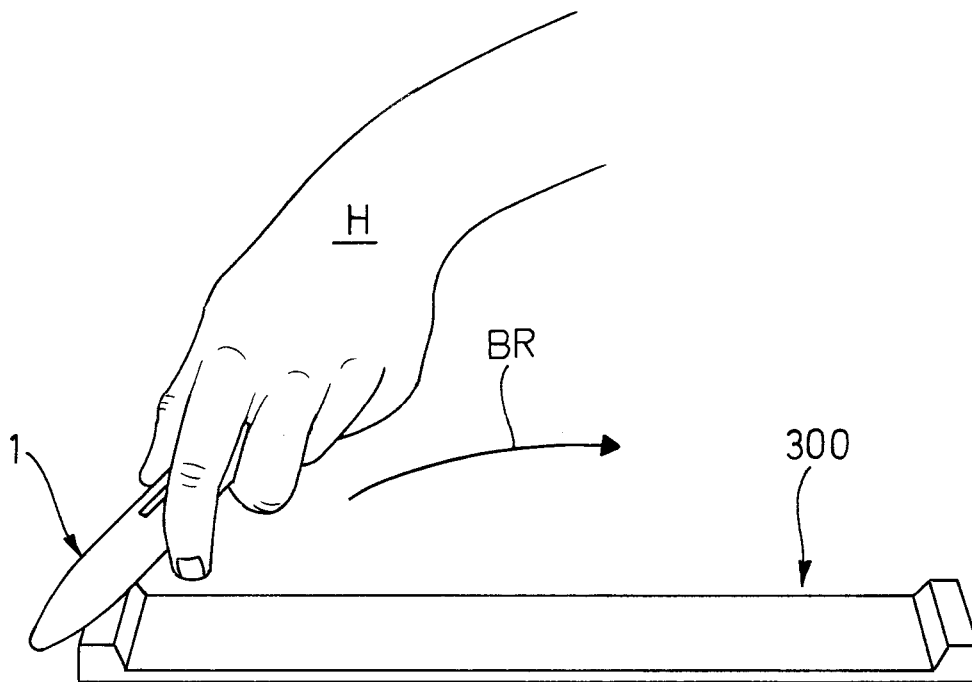


Fig. 8a

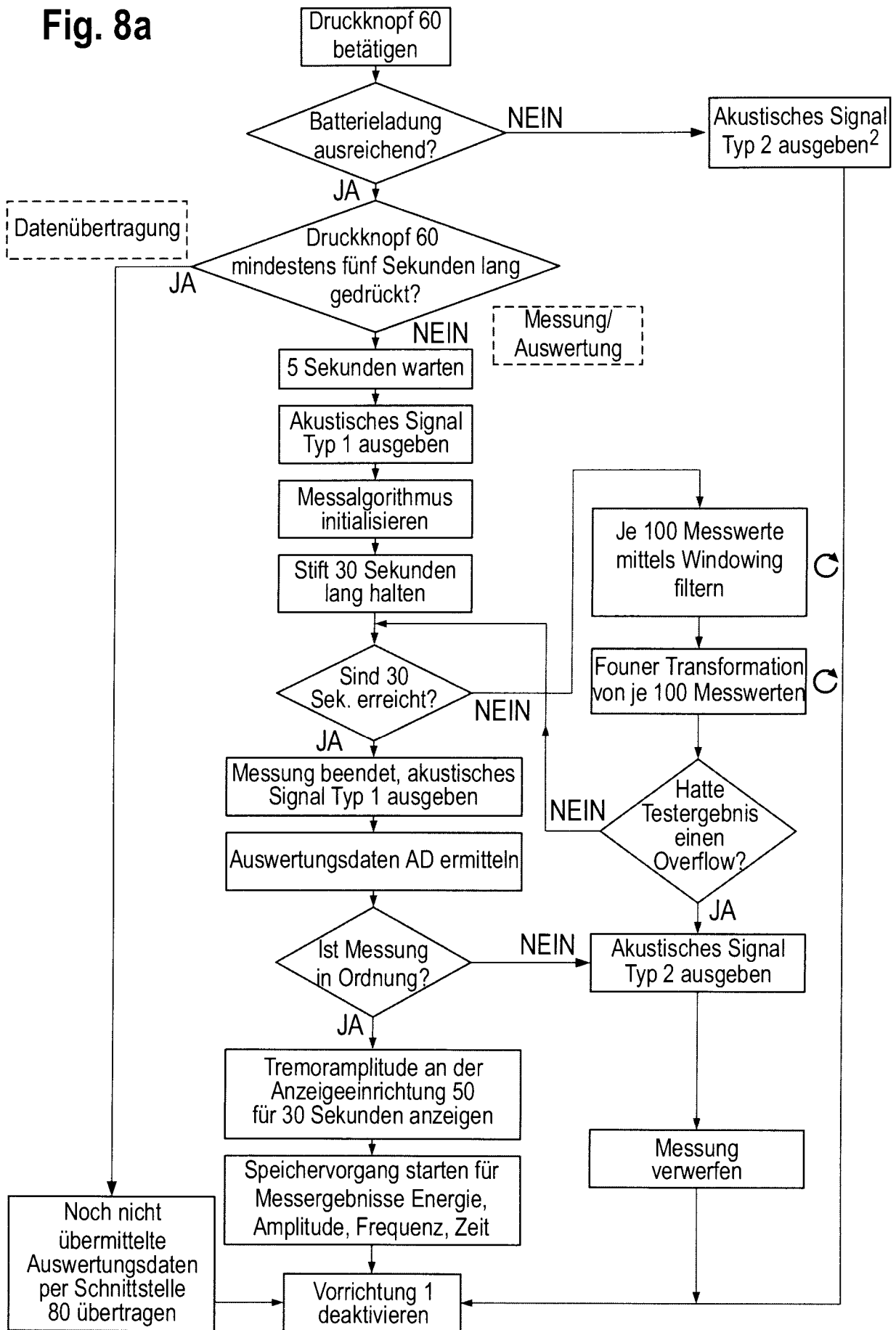
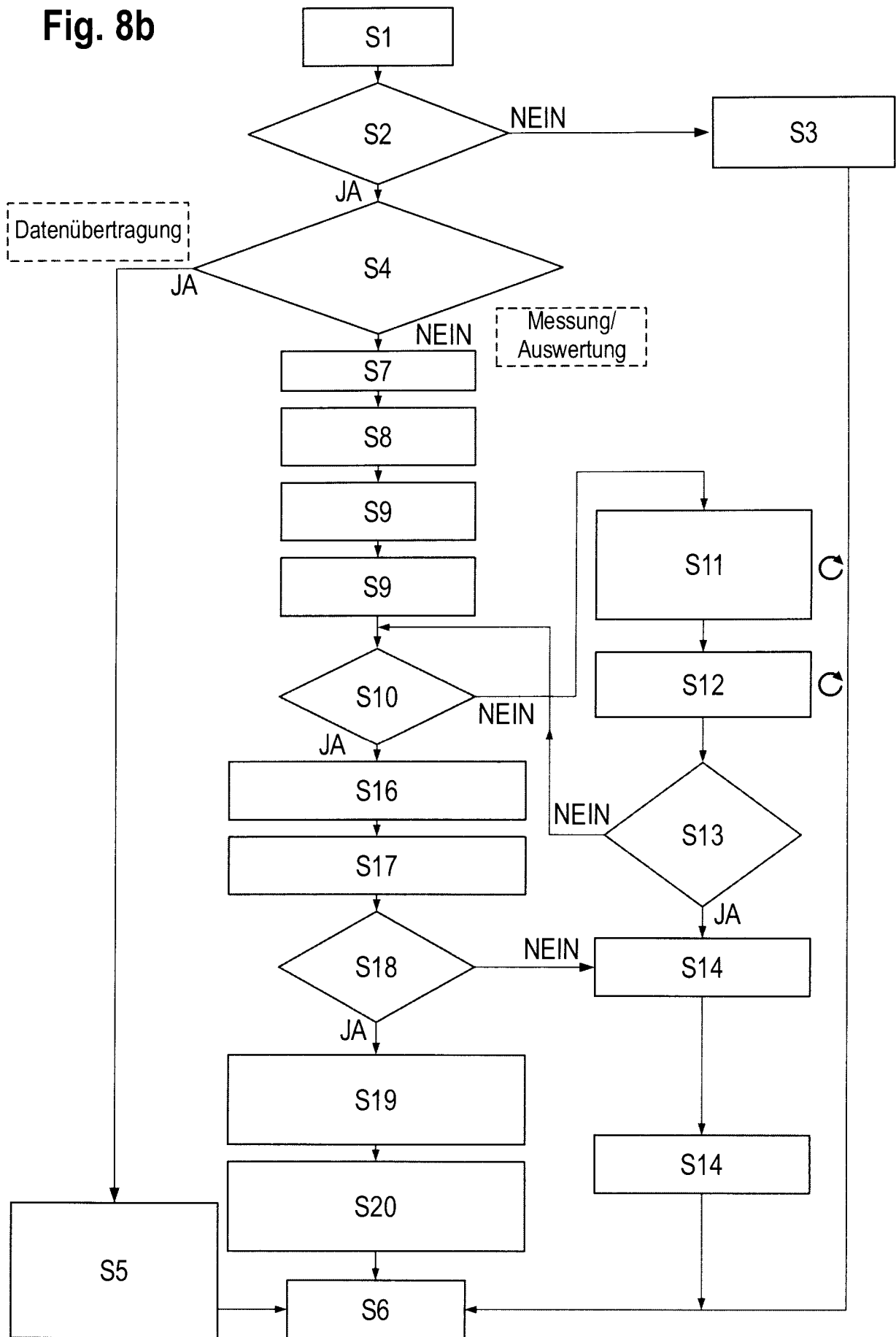


Fig. 8b



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2019/064383**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>A61B 5/11</i> (2006.01)i; <i>A61B 5/00</i> (2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B  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, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	"Tremipen - Tremor einfach messen" <i>Youtube</i> , 09 April 2018 (2018-04-09), page 1 pp., Retrieved from the Internet: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=goekztACb5s">https://www.youtube.com/watch?v=goekztACb5s</a> [retrieved on 2019-07-08] XP054979501 time frames 1:12 - 1:53	1-15,22,23,30-33
A	KWF   Kärntner Wirtschaftsförderungs Fonds. "Tremitas GmbH   Start:up Alpe-Adria   KWF" <i>Youtube</i> , 09 May 2019 (2019-05-09), page 1, Retrieved from the Internet: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=4tYrOjQWrs0">https://www.youtube.com/watch?v=4tYrOjQWrs0</a> [retrieved on 2019-07-08] XP054979505 time frames 0:00 - 0:40	1-15,22,23,30-33
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>05 August 2019</b>		Date of mailing of the international search report <b>09 October 2019</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Knoop, Jan</b>  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/064383

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Elke Von Rekowski. "Hightech-Stift für Tremor-Patienten - mednic.de - Tägliche News aus Medizin, Healthcare & IT" 14 March 2018 (2018-03-14), Retrieved from the Internet: <a href="https://mednic.de/hightech-stift-fuer-tremor-patienten/7698">https://mednic.de/hightech-stift-fuer-tremor-patienten/7698</a> [retrieved on 2019-07-08] XP055603142 the whole document	1-15,22,23,30-33
A	TIBOR ZAJKI-ZECHMEISTER. "Quantification of tremor severity with a mobile tremor pen" <i>JOURNAL OF NEURAL TRANSMISSION</i> , Vienna, Vol. 126, No. 5, 05 January 2019 (2019-01-05), pages 680-680 ISSN: 0300-9564, XP055602933 right-hand column	1-15,22,23,30-33
A	AT 515976 B1 (FORSCHUNGSGESELLSCHAFT DER FACHHOCHSCHULE KÄRNTEN MBH [AT] ET AL.) 15 March 2016 (2016-03-15) figures 1-2 paragraphs [0023], [0038]	1-15,22,23,30-33
A	WO 2011141734 A1 (MANUS NEURODYNAMICA LTD [GB]; ZIETSMA RUTGER CHRISTIAAN [GB]) 17 November 2011 (2011-11-17) table 1 page 10, line 25 - page 11, line 8 page 19, line 20 - line 28	1-15,22,23,30-33
A	US 2014073994 A1 (MACHADO ANDRE [US] ET AL) 13 March 2014 (2014-03-13) paragraph [0039]	1-15,22,23,30-33
A	US 2018132756 A1 (KORDING KONRAD P [US] ET AL) 17 May 2018 (2018-05-17) paragraph [0105] - paragraph [0106]	1-15,22,23,30-33

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

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

1.  Claims Nos.: **24-29(in full); 32, 33(in part)**  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  - 1 Independent claim 24 and claims 24-29 which are dependent thereon are directed to a diagnostic method undertaken on the human body; therefore, these fall under PCT Rule 67.1(iv) (see also PCT Guidelines 9.08-9.10 and PCT Rule 43bis.1(b)).
    - 1.1 Independent claim 24 contains a method for determining an oral condition, involving the following steps:
      - 1.1.1 An investigation phase ("measuring measurement data on the tremor using the acceleration sensor"),
      - 1.1.2 Comparing the acquired data with standard values ("evaluating the measurement data"),
      - 1.1.3 Determining a deviation as a result of this comparison and assigning the deviation to a certain clinical picture ("displaying the evaluation data", and the following from the method as claimed: "a method for detecting and evaluating bradykinesia").
        - 1.1.3.1 Note that although bradykinesia does not constitute a pathology, it is true that (unlike with the tremor, for example) the presence of bradykinesia already goes hand in hand with the presence of a clinical picture (such as Parkinson's disease). Therefore the detection of bradykinesia is (analogously to T0807/98) a sufficient criterion for a diagnostic method to be considered present.
      - 1.1.4 Moreover, the above-mentioned steps are also of a technical character (using a device comprising an acceleration sensor) and are undertaken on the human body (holding the device with a predefined grip of the hand of the patient).
      - 1.1.5 Consequently, claims 24-29 constitute a diagnostic method (PCT Rule 39.1(iv) and 67.1(iv)).
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

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

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

1. claims: 1-15, 22, 23, 30-33

A device held in the patient's hand for detecting and evaluating a tremor or bradykinesia, and a corresponding method

2. claims: 16-21

A testing unit for carrying out a targeting test

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: **1-15, 22, 23, 30-33**

**Remark on Protest**

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

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2019/064383**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
AT	515976	B1	15 March 2016	NONE	
WO	2011141734	A1	17 November 2011	CA 2799454 A1	17 November 2011
				EP 2568881 A1	20 March 2013
				JP 5784709 B2	24 September 2015
				JP 2013530735 A	01 August 2013
				US 2013060124 A1	07 March 2013
				WO 2011141734 A1	17 November 2011
US	2014073994	A1	13 March 2014	EP 2895067 A2	22 July 2015
				US 2014073994 A1	13 March 2014
				US 2016128621 A1	12 May 2016
				WO 2014043239 A2	20 March 2014
US	2018132756	A1	17 May 2018	US 2013041290 A1	14 February 2013
				US 2018132756 A1	17 May 2018
				WO 2011133799 A1	27 October 2011

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. A61B5/11 A61B5/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) A61B		
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, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	"Tremipen - Tremor einfach messen", Youtube, 9. April 2018 (2018-04-09), Seite 1 pp., XP054979501, Gefunden im Internet: URL:https://www.youtube.com/watch?v=goekzt ACb5s [gefunden am 2019-07-08] Zeitrahmen 1:12 - 1:53 ----- -/--	1-15,22, 23,30-33
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
5. August 2019		09/10/2019
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  Knoop, Jan

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	KWF   Kärntner Wirtschaftsförderungs Fonds: "Tremitas GmbH   Start:up Alpe-Adria   KWF", Youtube, 9. Mai 2019 (2019-05-09), Seite 1, XP054979505, Gefunden im Internet: URL:https://www.youtube.com/watch?v=4tYrOj QWrs0 [gefunden am 2019-07-08] Zeitraumen 0:00 - 0:40 -----	1-15,22, 23,30-33
A	Elke Von Rekowski: "Hightech-Stift für Tremor-Patienten - mednic.de - Tägliche News aus Medizin, Healthcare & IT",  14. März 2018 (2018-03-14), XP055603142, Gefunden im Internet: URL:https://mednic.de/hightech-stift-fuer- tremor-patienten/7698 [gefunden am 2019-07-08] das ganze Dokument -----	1-15,22, 23,30-33
A	TIBOR ZAJKI-ZECHMEISTER: "Quantification of tremor severity with a mobile tremor pen", JOURNAL OF NEURAL TRANSMISSION, Bd. 126, Nr. 5, 5. Januar 2019 (2019-01-05), Seiten 680-680, XP055602933, Vienna ISSN: 0300-9564 rechte Spalte -----	1-15,22, 23,30-33
A	AT 515 976 B1 (FORSCHUNGSGESELLSCHAFT DER FACHHOCHSCHULE KÄRNTEN MBH [AT] ET AL.) 15. März 2016 (2016-03-15) Abbildungen 1-2 Absätze [0023], [0038] -----	1-15,22, 23,30-33
A	WO 2011/141734 A1 (MANUS NEURODYNAMICA LTD [GB]; ZIETSMA RUTGER CHRISTIAAN [GB]) 17. November 2011 (2011-11-17) Tabelle 1 Seite 10, Zeile 25 - Seite 11, Zeile 8 Seite 19, Zeile 20 - Zeile 28 -----	1-15,22, 23,30-33
A	US 2014/073994 A1 (MACHADO ANDRE [US] ET AL) 13. März 2014 (2014-03-13) Absatz [0039] -----	1-15,22, 23,30-33
A	US 2018/132756 A1 (KORDING KONRAD P [US] ET AL) 17. Mai 2018 (2018-05-17) Absatz [0105] - Absatz [0106] -----	1-15,22, 23,30-33

**Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1.  Ansprüche Nr. **24-29(vollständig); 32, 33(teilweise)**  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich  
**siehe BEIBLATT PCT/ISA/210**
2.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3.  Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

**Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)**

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

**siehe Zusatzblatt**

1.  Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2.  Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3.  Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4.  Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:  
**1-15, 22, 23, 30-33**

**Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs**

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

## WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-15, 22, 23, 30-33

In Patientenhand gehaltene Vorrichtung zum Erfassen und Auswerten von Tremor oder Bradykinese und korrespondierende Verfahren

---

2. Ansprüche: 16-21

Testeinheit zum Durchführen eines Targeting-Tests

---

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld II.1

Ansprüche Nr.: 24-29(vollständig); 32, 33(teilweise)

1 Der unabhängige Anspruch 24 und die davon abhängigen Ansprüche 24-29 sind auf ein Diagnostizierverfahren gerichtet, das am menschlichen Körper vorgenommen wird, und fallen daher unter Regel 67.1(iv) PCT (siehe weiter PCT Richtlinien 9.08-9.10 und Regel 43bis.1(b) PCT). 1.1 Der unabhängige Anspruch 24 beinhaltet ein Verfahren zum Ermitteln eines Mundzustandes mit folgenden Schritten: 1.1.1 Untersuchungsphase ("Messen von Messdaten über den Tremor mittels des Beschleunigungssensors"), 1.1.2 Vergleich der gewonnenen Daten mit Normwerten ("Auswerten der Messdaten"), 1.1.3 Feststellung einer Abweichung als ein Resultat dieses Vergleichs und Zuordnung der Abweichung zu einem bestimmten Krankheitsbild ("Anzeigen der Auswertedaten", sowie folgend aus dem Verfahren wie beansprucht: "Verfahren zum Erfassen und Auswerten von Bradykinese"). 1.1.3.1 Es sei darauf hingewiesen, dass die Bradykinese zwar keine Pathologie darstellt, allerdings (im Gegensatz etwa zum Tremor) bereits das Vorhandensein der Bradykinese einhergeht mit der Präsenz eines Krankheitsbildes (etwa Morbus Parkinson). Daher ist die Erfassung einer Bradykinese (analog etwa zu T0807/98) ausreichendes Kriterium für das Vorliegen eines Diagnostizierverfahrens. 1.1.4 Darüber hinaus weisen die oben genannten Schritte auch einen technischen Charakter (unter Nutzung einer Vorrichtung mit Beschleunigungssensor) auf und werden am menschlichen Körper (Halten der Vorrichtung mit einem vorgegebenen Griff der Hand des Patienten) vorgenommen. 1.1.5 Damit sind Ansprüche 24-29 ein Diagnostizierverfahren im Sinne der Regel 39.1(iv) und 67.1(iv) PCT.

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/064383

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
AT 515976	B1	15-03-2016	KEINE
-----			
WO 2011141734	A1	17-11-2011	CA 2799454 A1 17-11-2011
			EP 2568881 A1 20-03-2013
			JP 5784709 B2 24-09-2015
			JP 2013530735 A 01-08-2013
			US 2013060124 A1 07-03-2013
			WO 2011141734 A1 17-11-2011
-----			
US 2014073994	A1	13-03-2014	EP 2895067 A2 22-07-2015
			US 2014073994 A1 13-03-2014
			US 2016128621 A1 12-05-2016
			WO 2014043239 A2 20-03-2014
-----			
US 2018132756	A1	17-05-2018	US 2013041290 A1 14-02-2013
			US 2018132756 A1 17-05-2018
			WO 2011133799 A1 27-10-2011
-----			

专利名称(译)	静止曲线与运动迟缓的检测,评估和鉴别装置及方法		
公开(公告)号	<a href="#">EP3672484A1</a>	公开(公告)日	2020-07-01
申请号	EP2019729228	申请日	2019-06-03
[标]发明人	DIE ERFINDERNENNUNG LIEGT NOCH NICHT VOR		
发明人	DIE ERFINDERNENNUNG LIEGT NOCH NICHT VOR		
IPC分类号	A61B5/11 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/1101 A61B5/1118 A61B5/1121 A61B5/1124 A61B5/4082 A61B2560/0418 A61B2562/0219		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及一种用于感测和评估患者的手部区域或手臂区域中的震颤的设备,该设备在使用过程中仅握在患者的一只手(H)中,该设备包括壳体(10),该壳体具有前部(11),中央部(12)和后部(13)。壳体(10)在前部(11)中形成用于患者手(H)的手指(F)的第一支撑点(AP1),在后部(13)中形成第二支撑点 拇指(D)和患者手(H)的食指(Z)之间的中间空间中的点(AP2)。该设备还包括用于捕获关于震颤的测量数据(MD)的加速度传感器(20),用于自主评估测量数据(MD)并提供评估数据(AD)的评估设备(30),存储设备(40) 用于存储测量数据(MD)或评估数据(AD)的显示器,用于显示评估数据(AD)的显示装置(50),激活装置(60)和用于提供电能的电池(70)。