



(10) **DE 11 2011 105 022 T5** 2013.12.19

(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2012/124234**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2011 105 022.4**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2011/079518**
(86) PCT-Anmeldetag: **20.12.2011**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **20.09.2012**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **19.12.2013**

(51) Int Cl.: **A61B 5/16 (2013.01)**
A61B 5/11 (2013.01)

(30) Unionspriorität:
2011-054173 **11.03.2011** **JP**

(71) Anmelder:
Omron Healthcare Co., Ltd., Muko-shi, Kyoto, JP

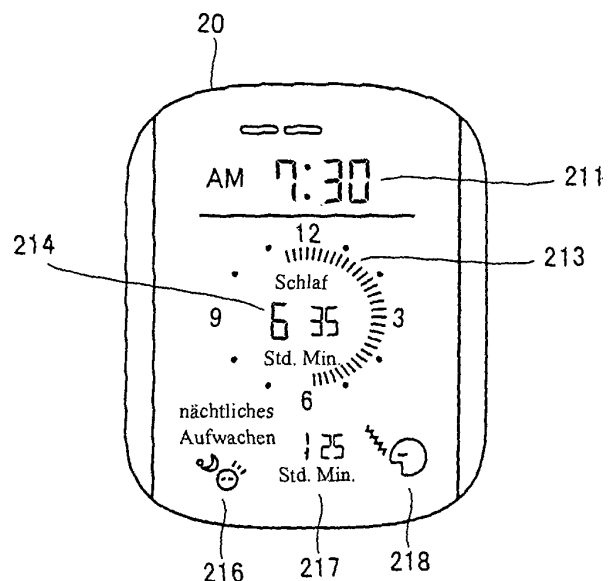
(74) Vertreter:
Vossius & Partner, 81675, München, DE

(72) Erfinder:
**Kanemitsu, Yoko, Muko-shi, Kyoto, JP; Emori,
Yasuko, Muko-shi, Kyoto, JP; Tsutsumi,
Masakazu, Muko-shi, Kyoto, JP; Tseng, Feilang,
Muko-shi, Kyoto, JP**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Schlafauswertungsvorrichtung und Schlafauswertungsverfahren**

(57) Zusammenfassung: Nachdem ein Schlafpegel gemessen worden ist, werden ein Anzeigefeld (211), das die aktuelle Zeit anzeigt, ein Anzeigefeld (214), das die Schlafzustandsdauer anzeigt, ein Anzeigefeld (218), das ein Bild anzeigt, das das Auftreten von Schnarchen erkennen lässt, ein Anzeigefeld (213) zum Kennzeichnen und Anzeigen eines Schlafzustandes und eines Wachzustandes in einer Schlafdauer, ein Anzeigefeld (216), das ein Bild anzeigt, das das Auftreten des Wachzustands während der Schlafdauer erkennen lässt, und ein Anzeigefeld (217), das die Dauer (Wachzustandsdauer) erkennen lässt, in der der Wachzustand während der Schlafdauer auftritt, auf der Anzeigevorrichtung (20) angezeigt.



Beschreibung**Problemlösung****Fachgebiet**

[0001] Die Erfindung betrifft Schlafauswertungsvorrichtungen und Schlafauswertungsverfahren.

Stand der Technik

[0002] Bisher sind verschiedene Techniken in Bezug auf Vorrichtungen zur Schlafmessung offenbart worden.

[0003] Zum Beispiel offenbart die Patentliteratur 1 (JP 2007-319238A) ein Verfahren zum Messen zeitlicher Veränderungen der Schlaftiefe und zum Anzeigen des Messergebnisses in grafischer Form. Ebenso offenbart die Patentliteratur 2 (JP 2009-22671A) ein Verfahren zum Anzeigen eines Ergebnisses der Messung biologischer Information, wie etwa Blutdruck über 12 Stunden und dgl. in Radardiagrammform.

[0004] Wie in den Patentliteraturstellen 1 und 2 offenbart, kann ein Fachmann, auch wenn ein Messergebnis auf einfache Weise zusammenhängend angezeigt wird, Entwicklungstendenzen im zusammenhängenden Messergebnis anhand seines Spezialwissens erkennen und das Messergebnis auch wirksam nutzen, indem er das Messergebnis mit dem eines anderen Tages vergleicht.

Liste der Entgegenhaltungen**Patentliteratur****[0005]**

Patentliteratur 1: JP 2007-319238A

Patentliteratur 2: JP 2009-022671A

Zusammenfassung der Erfindung**Technisches Problem**

[0006] Allerdings ist es für eine Person, die nicht über Spezialwissen verfügt, schwierig, die oben unter Patentliteratur 1 oder 2 offenbarten Entwicklungstendenzen in zusammenhängenden Messergebnissen zu verstehen und effektiv zu nutzen.

[0007] Die vorliegende Erfindung wurde in Hinblick auf die obigen Umstände gemacht, und es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Messergebnisse an einer Schlafauswertungsvorrichtung in einem Modus anzuzeigen, der leicht verstanden werden kann.

[0008] Eine erfindungsgemäße Schlafauswertungsvorrichtung umfasst eine Körperbewegungsdetektionseinrichtung zum Detektieren der Körperbewegung einer unter Messung stehenden Person in einem Bett, eine erste Unterscheidungseinrichtung zur Entscheidung über einen Schlafzustand der unter Messung stehenden Person in einem ersten Zeitraum basierend auf einem Detektionsergebnis der Körperbewegungsdetektionseinrichtung, eine zweite Unterscheidungseinrichtung zur Entscheidung, ob die unter Messung stehende Person für jeden zweiten Zeitraum, der länger ist als der erste Zeitraum, im Schlafzustand oder in einem Wachzustand ist, basierend auf einem Entscheidungsergebnis der ersten Unterscheidungseinrichtung, und eine Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen eines Entscheidungsergebnisses der zweiten Unterscheidungseinrichtung auf einer Anzeigevorrichtung, und wobei die Anzeigeeinrichtung ferner Information in Bezug auf das Auftreten nächtlichen Aufwachens im Schlafzustand auf der Anzeigeeinrichtung basierend auf dem Entscheidungsergebnis der zweiten Unterscheidungseinrichtung anzeigt.

[0009] Vorzugsweise ist die Information in Bezug auf das Auftreten nächtlichen Aufwachens zumindest die Dauer, während der das nächtliche Aufwachen im Schlafzustand auftritt, oder die Häufigkeit, mit der das nächtliche Aufwachen im Schlafzustand auftritt.

[0010] Vorzugsweise zeigt die Anzeigeeinrichtung mehrere Anzeigeabschnitte an, die auf der Anzeigevorrichtung kreisförmig angeordnet sind, und zeigt das Entscheidungsergebnis der zweiten Unterscheidungseinrichtung unter Verwendung der mehreren Anzeigeabschnitte an, wobei jeder der Anzeigeabschnitte einem festen Zeitraum zugeordnet ist.

[0011] Vorzugsweise zeigt die Anzeigeeinrichtung die Anzeigeabschnitte entsprechend einem Zeitraum, der entweder als der Schlafzustand oder als der Wachzustand bestimmt ist, und die Anzeigeabschnitte entsprechend einem Zeitraum, der als der andere Zustand bestimmt ist, in unterschiedlichen Anzeigemodi an.

[0012] Vorzugsweise zeigt die Anzeigeeinrichtung die Anzeigeabschnitte entsprechend dem Zeitraum, der entweder als der Schlafzustand oder als der Wachzustand bestimmt ist, durch Leuchten und die Anzeigeabschnitte entsprechend dem Zeitraum, der als der andere Zustand bestimmt ist, durch Blinken an.

[0013] Vorzugsweise entscheidet die erste Unterscheidungseinrichtung über den Schlafzustand der unter Messung stehenden Person für jeden ersten Zeitraum, für einen bestimmten Zeitraum, der länger

ist als der erste und zweite Zeitraum, und die Anzeigeeinrichtung zeigt ferner auf der Anzeigevorrichtung die kumulative Dauer entweder der Schlafzustandsdauer oder der Wachzustandsdauer im Entscheidungsergebnis der zweiten Unterscheidungseinrichtung in dem bestimmten Zeitraum an.

[0014] Vorzugsweise entscheidet die zweite Unterscheidungseinrichtung ferner über einen Wachzustand der unter Messung stehenden Person basierend auf dem Entscheidungsergebnis der ersten Unterscheidungseinrichtung, und die Anzeigeeinrichtung zeigt die Information in Bezug auf das Auftreten nächtlichen Aufwachens im Schlafzustand als Antwort auf die Entscheidung der zweiten Unterscheidungseinrichtung über den Wachzustand der unter Messung stehenden Person auf der Anzeigevorrichtung an.

[0015] Vorzugsweise weist die Schlafauswertungsvorrichtung ferner eine Eingabeeinrichtung auf, die die Eingabe von Information empfängt, die das Ende des bestimmten Zeitraums bezeichnet, und die Anzeigeeinrichtung zeigt die Information in Bezug auf das Auftreten nächtlichen Aufwachens im Schlafzustand als Antwort auf den Empfang der Eingabe durch die Eingabeeinrichtung auf der Anzeigevorrichtung an.

[0016] Vorzugsweise weist die Schlafauswertungsvorrichtung ferner eine Detektionseinrichtung auf, die das Auftreten von Schnarchen der unter Messung stehenden Person detektiert, und die Anzeigeeinrichtung zeigt ferner auf der Anzeigevorrichtung Information an, die erkennen lässt, dass das Auftreten von Schnarchen dann detektiert wird, wenn die Detektionseinrichtung das Schnarchen der unter Messung stehenden Person detektiert.

[0017] Vorzugsweise zeigt die Anzeigeeinrichtung ferner das Entscheidungsergebnis der ersten Unterscheidungseinrichtung auf der Anzeigevorrichtung an.

[0018] Das erfindungsgemäße Schlafauswertungsverfahren ist ein Schlafauswertungsverfahren, das in einer Schlafauswertungsvorrichtung mit einer Körperbewegungsdetektionseinrichtung zum Detektieren der Körperbewegung einer unter Messung stehenden Person in einem Bett auszuführen ist, und das Schlafauswertungsverfahren umfasst einen Schritt des Entscheidens über einen Schlafzustand der unter Messung stehenden Person in einem ersten Zeitraum basierend auf einem Detektionsergebnis der Körperbewegungsdetektionseinrichtung, einen Schritt des Entscheidens, ob die unter Messung stehende Person für jeden zweiten Zeitraum, der länger ist als der erste Zeitraum, im Schlafzustand oder in einem Wachzustand ist, basierend auf dem Entscheidungsergebnis im ersten Zeitraum, ei-

nen Schritt des Anzeigens des Entscheidungsergebnisses im zweiten Zeitraum auf einer Anzeigevorrichtung und einen Schritt des Anzeigens von Information in Bezug auf das Auftreten nächtlichen Aufwachens im Schlafzustand auf der Anzeigevorrichtung basierend auf dem Entscheidungsergebnis im zweiten Zeitraum.

Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung

[0019] Erfindungsgemäß wird angezeigt, ob eine unter Messung stehende Person in einem Schlafzustand oder in einem Wachzustand ist, und ferner wird Information in Bezug auf das Auftreten nächtlichen Aufwachens basierend auf dem Ergebnis der Entscheidung über die Art des Schlafs im Schlafzustand angezeigt.

[0020] Das heißt, es ist möglich, einen Gesamtzustand in Bezug darauf zu erkennen, ob die unter Messung stehende Person in einem Zeitraum, in dem die unter Messung stehende Person zu schlafen versucht, im Schlafzustand oder im Wachzustand ist, indem angezeigt wird, ob die unter Messung stehende Person im Schlafzustand oder im Wachzustand ist.

[0021] Auch selbst dann, wenn eine Person, die nicht über Spezialwissen verfügt, auf die Anzeige schaut, kann sie Entwicklungstendenzen des Schlafs erkennen, da die Information in Bezug auf das Auftreten nächtlichen Aufwachens angezeigt wird.

[0022] Darüber hinaus ist es möglich, anzuzeigen, ob die unter Messung stehende Person im Schlafzustand oder im Wachzustand ist, sowie die Information in Bezug auf das Auftreten nächtlichen Aufwachens in einem verkleinerten Anzeigebereich anzuzeigen, da für jeden festen Zeitraum angezeigt wird, ob die unter Messung stehende Person im Schlafzustand oder im Wachzustand ist.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0023] [Fig. 1](#) ist eine Darstellung, die ein bestimmtes Beispiel des äußeren Erscheinungsbildes einer als Schlafauswertungsvorrichtung dienenden Schlafpegelauswertungsvorrichtung (nachfolgend als "Auswertungsvorrichtung" abgekürzt) gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführungsform zeigt.

[0024] [Fig. 2](#) ist eine schematische Ansicht, die eine Seitenfläche der Auswertungsvorrichtung darstellt.

[0025] [Fig. 3](#) ist eine schematische Ansicht des äußeren Erscheinungsbildes der Auswertungsvorrichtung, von schräg oben gesehen.

[0026] [Fig. 4](#) ist ein Blockdiagramm, das ein bestimmtes Beispiel der Hardware-Konfiguration der Auswertungsvorrichtung zeigt.

[0027] **Fig. 5** ist eine Darstellung, die eine beispielhafte Verwendung der Auswertungsvorrichtung veranschaulicht.

[0028] **Fig. 6** ist ein Blockdiagramm, das ein bestimmtes Beispiel der Funktionskonfiguration zur Schlafpegelunterscheidung in der Auswertungsvorrichtung zeigt.

[0029] **Fig. 7** ist ein Diagramm, das ein bestimmtes Beispiel eines Sensorsignals zeigt, das von einem Körperbewegungssensor ausgegeben wird, der ein Doppler-Sensor ist.

[0030] **Fig. 8A** ist ein Diagramm, das ein bestimmtes Beispiel einer Atmungswellenform zeigt, die von der in **Fig. 7** dargestellten Wellenform getrennt ist, und **Fig. 8B** ist ein Diagramm, das ein bestimmtes Beispiel einer Körperbewegungswellenform zeigt, die von der in **Fig. 7** dargestellten Wellenform getrennt ist.

[0031] **Fig. 9A** ist ein Diagramm, das ein bestimmtes Beispiel von Entscheidungsergebnissen einer in **Fig. 6** gezeigten Unterscheidungseinheit zeigt, und **Fig. 9B** ist ein Diagramm, das ein bestimmtes Beispiel einer Korrektur von in **Fig. 9A** gezeigten Entscheidungsergebnissen zeigt. **Fig. 9C** ist ein Diagramm, das ein bestimmtes Beispiel von Schlafpegelunterscheidungsergebnissen für jeden festen Zeitraum zeigt.

[0032] **Fig. 10** ist ein Blockdiagramm, das ein bestimmtes Beispiel der Funktionskonfiguration zum Detektieren des Auftretens von Schnarchen in der Auswertungsvorrichtung zeigt.

[0033] **Fig. 11** ist ein Diagramm, das ein Beispiel der Anzeigemodi einer Anzeigeeinheit der Auswertungsvorrichtung zeigt.

[0034] **Fig. 12** ist ein Diagramm, das ein Beispiel der Anzeigemodi der Anzeigeeinheit der Auswertungsvorrichtung zeigt.

[0035] **Fig. 13** ist ein Diagramm, das bestimmte Beispiele typischer Wellenformen eines Sensorsignals zeigt, die einem Schlafpegel entsprechen.

[0036] **Fig. 14** ist ein Diagramm, das bestimmte Beispiele typischer Wellenformen eines Sensorsignals zeigt, die einem Schlafpegel entsprechen.

[0037] **Fig. 15** ist ein Diagramm, das bestimmte Beispiele typischer Wellenformen eines Sensorsignals zeigt, die einem Schlafpegel entsprechen.

[0038] **Fig. 16** ist ein Diagramm, das bestimmte Beispiele typischer Wellenformen eines Sensorsignals zeigt, die einem Schlafpegel entsprechen.

[0039] **Fig. 17** ist ein Diagramm, das bestimmte Beispiele typischer Wellenformen eines Sensorsignals zeigt, die einem Schlafpegel entsprechen.

[0040] **Fig. 18** ist ein Diagramm, das bestimmte Beispiele typischer Wellenformen eines Sensorsignals zeigt, die einem Schlafpegel entsprechen.

[0041] **Fig. 19** ist ein Diagramm, das bestimmte Beispiele typischer Wellenformen eines Sensorsignals zeigt, die einem Schlafpegel entsprechen.

[0042] **Fig. 20** ist ein Diagramm, das ein Ergebnis der Analyse des normalen Schnarchtons zeigt.

[0043] **Fig. 21** ist ein Flussdiagramm der Verarbeitung zum Entscheiden über einen Schlafzustand (Schlafunterscheidungsverarbeitung) einer unter Messung stehenden Person in der Auswertungsvorrichtung.

[0044] **Fig. 22** ist ein Diagramm, das ein Beispiel der Anzeigemodi der Anzeigeeinheit der Auswertungsvorrichtung zeigt.

[0045] **Fig. 23** ist ein Diagramm, das ein Beispiel der Anzeigemodi der Anzeigeeinheit der Auswertungsvorrichtung zeigt.

[0046] **Fig. 24** ist ein Diagramm, das ein Beispiel der Anzeigemodi der Anzeigeeinheit der Auswertungsvorrichtung zeigt.

[0047] **Fig. 25** ist ein Diagramm, das ein Beispiel der Anzeigemodi der Anzeigeeinheit der Auswertungsvorrichtung zeigt.

[0048] **Fig. 26** ist ein Diagramm, das ein Beispiel der Anzeigemodi der Anzeigeeinheit der Auswertungsvorrichtung zeigt.

[0049] **Fig. 27** ist ein Diagramm, das ein Beispiel der Anzeigemodi der Anzeigeeinheit der Auswertungsvorrichtung zeigt.

[0050] **Fig. 28** ist ein Diagramm, das ein Beispiel der Anzeigemodi der Anzeigeeinheit der Auswertungsvorrichtung zeigt.

Beschreibung der Ausführungsformen

[0051] Nachstehend werden erfindungsgemäße Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. In der folgenden Beschreibung sind die gleichen Bezugszeichen für die gleichen Komponenten und Bestandteile vergeben worden. Ihre Namen und Funktionen sind ebenfalls dieselben.

Äußeres Erscheinungsbild

[0052] **Fig. 1** ist eine Darstellung, die ein bestimmtes Beispiel des äußeren Erscheinungsbildes einer erfindungsgemäßen Schlafpegelauswertungsvorrichtung (nachfolgend als "Auswertungsvorrichtung" abgekürzt) **100** zeigt. Auch **Fig. 2** ist eine schematische Ansicht, die eine Seitenfläche der Auswertungsvorrichtung **100** darstellt, und **Fig. 3** ist eine schematische Ansicht des äußeren Erscheinungsbildes, von schräg oben gesehen.

[0053] Bezug nehmend auf **Fig. 1** bis **Fig. 3** hat eine Auswertungsvorrichtung **100**, als ein Beispiel, ein äußeres Erscheinungsbild, bei dem ein Gehäuse, das eine längliche Form oder die Form eines Quaders mit abgerundeten Ecken hat, auf einem Sockel angeordnet ist.

[0054] Bezug nehmend auf **Fig. 1** ist eine Gruppe von Bedienungstasten **10** auf der Oberfläche des Sockels angeordnet, und eine Anzeigeeinheit **20** ist auf der Oberfläche des Gehäuses angeordnet, das sich auf dem Sockel befindet. Außerdem sind ein Sensor **30** und eine Steuereinheit **40** in das Gehäuse einbezogen.

[0055] In der nachfolgenden Beschreibung wird die Oberfläche des Gehäuses, auf der die Anzeigeeinheit **20** vorgesehen ist, als die Vorderfläche der Auswertungsvorrichtung **100** bezeichnet.

[0056] Die Auswertungsvorrichtung **100** hat eine Kommunikationseinheit **50** zur Durchführung drahtloser oder drahtgebundener Kommunikation. Die Kommunikationseinheit **50** ist beispielsweise an dem dem Sockel gegenüberliegenden Ende des Gehäuses angeordnet. Die Auswertungsvorrichtung **100** ist mit einer Anzeigevorrichtung **200**, wie etwa ein Personalcomputer (nachstehend PC) oder ein Mobiltelefon, unter Verwendung der Kommunikationseinheit **50** verbunden und gibt Anzeigedaten an die Anzeigevorrichtung **200** aus.

Hardware-Konfiguration

[0057] **Fig. 4** ist ein Blockdiagramm, das ein bestimmtes Beispiel der Hardware-Konfiguration der Auswertungsvorrichtung **100** zeigt.

[0058] Bezug nehmend auf **Fig. 4** sind die Tastengruppe **10**, der Sensor **30**, die Anzeigeeinheit **20** und die Kommunikationseinheit **50** alle mit der Steuereinheit **40** verbunden.

[0059] Die Tastengruppe **10** gibt infolge der Bedienung durch eine unter Messung stehende Person ein Bedienungssignal an die Steuereinheit **40** aus.

[0060] Der Sensor **30** umfasst einen Körperbewegungssensor **31** und ein Mikrofon (im Folgenden als "Mikro" abgekürzt) **32**, das ein Beispiel für einen Schallsensor ist, und der Körperbewegungssensor und das Mikro geben ein Sensorsignal an die Steuereinheit **40** aus. Ein Doppler-Sensor wird vorzugsweise als Körperbewegungssensor **31** verwendet. In der nachfolgenden Beschreibung wird angenommen, dass der Körperbewegungssensor **31** ein Doppler-Sensor ist. Alternativ kann ein Ultraschallsensor oder ein Infrarotsensor verwendet werden.

[0061] Der Körperbewegungssensor **31**, der ein Doppler-Sensor ist, hat eine Ausgabeeinheit zum Ausgeben von Funkwellen zur Verwendung beim Messen und eine Empfangseinheit. Die Empfangseinheit empfängt von der Oberfläche eines Messkörpers reflektierte Funkwellen von den von der Ausgabeeinheit ausgegebenen Funkwellen und gibt ein Sensorsignal aus, das von der Änderung der Frequenz der ausgegebenen Funkwellen abhängt.

[0062] Man beachte, dass eine Kamera anstelle des Körperbewegungssensors **31** als der Mechanismus zum Detektieren der Körperbewegung bereitgestellt werden kann und die Körperbewegung detektiert werden kann, indem in der Steuereinheit **40** eine Bildanalyse durchgeführt wird.

[0063] Die Steuereinheit **40** umfasst eine CPU **41** zum Durchführen der Gesamtsteuerung und einen Speicher **42** zum Speichern von Programmen, die von der CPU **41** ausgeführt werden, und dgl.

[0064] Die Steuereinheit **40** berechnet einen später zu erörternden Schlafpegel und erzeugt Anzeigedaten zum Anzeigen des Schlafpegels, indem die CPU **41** ein im Speicher **42** gespeichertes Programm zur Durchführung der Anzeige ausführt und ihren Betrieb unter Verwendung eines eingegebenen Bedienungssignals und eines Sensorsignals ausführt. Außerdem führt die Steuereinheit **40** verschiedene Prozesse, wie etwa Berechnungen der latenten Schlafdauer, was später beschrieben wird, und dgl. durch.

[0065] Die Steuereinheit **40** führt die Anzeigesteuerung zum Durchführen der Bildschirmanzeige auf der Anzeigeeinheit **20** basierend auf den Anzeigedaten aus. Weiterhin wird die Kommunikationssteuerung zum Übertragen von Anzeigedaten von der Kommunikationseinheit **50** an die Anzeigevorrichtung **200** ausgeführt.

[0066] Die Kommunikationseinheit **50** kann zum Beispiel direkt mit der Anzeigevorrichtung **200** durch drahtlose Kommunikation, wie etwa Infrarot-Kommunikation oder Kommunikation unter Verwendung von Bluetooth (eingetragene Marke), kommunizieren oder kann eine Internetverbindungsfunktion haben

und mit der Anzeigevorrichtung **200** über das Internet kommunizieren.

[0067] Ferner kann die Kommunikationseinheit **50** eine drahtlose LAN-(Lokalnetz-)Serverfunktion haben und die nachstehend erörterten Anzeigedaten, die beispielsweise in einer Markup-Sprache, wie etwa HTML (Hypertext Markup Language), ausgedrückt sind, an die durch eine WLAN-Verbindung zugängliche Anzeigevorrichtung **200** übertragen.

[0068] Außerdem ist die Auswertungsvorrichtung **100** mit einem Zeitgeber **60** versehen. Der Zeitgeber **60** ist mit der Steuereinheit **40** verbunden. Die CPU **41** erfasst Zeitinformation vom Zeitgeber **60**, gibt die Zeit vor, wie etwa die Einschlafzeit, die später beschrieben wird, oder dgl. und speichert die Zeit im Speicher **42**.

Beispielhafte Verwendung

[0069] **Fig. 5** ist eine Darstellung, die eine beispielhafte Verwendung der Auswertungsvorrichtung **100** veranschaulicht.

[0070] Bezug nehmend auf **Fig. 5** wird die Auswertungsvorrichtung **100** beispielsweise in der Nähe der unter Messung stehenden Person, die schläft, installiert (z. B. am Bett). Um den Messbetrieb in diesem Zustand durchzuführen, werden vom Körperbewegungssensor **31**, der ein Doppler-Sensor ist, Funkwellen ausgegeben.

[0071] Die vom Körperbewegungssensor **31** ausgegebenen Funkwellen erreichen vor allem die Umgebung des Brustkorbs und der Schultern der Person, die schläft, und die Änderung der Frequenz der von dort reflektierten Wellen wird als Sensorsignal an die Steuereinheit **40** ausgegeben. Die Steuereinheit **40** detektiert die Körperbewegung, wie etwa die Brustkorbbewegung, der Person, die schläft, oder der Person, die sich im Schlaf dreht, basierend auf der Änderung der Frequenz und entscheidet über den Schlafpegel basierend auf diesen Detektionsergebnissen.

[0072] Außerdem wird infolge dessen, dass die Auswertungsvorrichtung **100** in der Nähe der unter Messung stehenden Person installiert ist, der Schall in der Nähe der unter Messung stehenden Person durch ein Mikro **32**, das als Schallsensor dient, detektiert. Ein Tonsignal wird als Sensorsignal an die Steuereinheit **40** ausgegeben. Dieses Sensorsignal wird in der Beschreibung auch als "Tonsignal" bezeichnet.

[0073] Die Steuereinheit **40** detektiert die Körperbewegung, wie etwa die Brustkorbbewegung der Person, die schläft, oder der Person, die sich im Schlaf dreht, basierend auf der Änderung der Frequenz, die durch ein Atmungs- und Körperbewegungssignal ausgedrückt wird, und entscheidet über den Schlaf-

zustand basierend auf diesen Detektionsergebnissen. Außerdem detektiert die Steuereinheit **40** das "Schnarchen" der unter Messung stehenden Person anhand der Tonsignale und entscheidet über den Schnarchzustand basierend auf diesen Detektionsergebnissen.

Funktionskonfiguration zur Unterscheidung zwischen Schlafzustand und Wachzustand

(Entscheidung über den Schlafpegel)

[0074] **Fig. 6** ist ein Blockdiagramm, das ein bestimmtes Beispiel der Funktionskonfiguration zum Entscheiden über den Schlafpegel in der Auswertungsvorrichtung **100** zeigt, was eine beispielhafte Funktionskonfiguration zum Unterscheiden zwischen dem Schlafzustand und dem Wachzustand ist. Die in **Fig. 6** dargestellten Funktionen entstehen in der CPU **41** hauptsächlich dadurch, dass die CPU **41** im Speicher **42** gespeicherte Programme ausführt, jedoch mindestens einige der Funktionen können durch eine Hardware-Konfiguration, wie etwa eine elektrische Schaltung, ausgebildet sein.

[0075] Bezug nehmend auf **Fig. 6** umfasst die Auswertungsvorrichtung **100** eine Eingabeeinheit **401** zum Empfangen des vom Sensor **30** ausgegebenen Sensorsignals, eine erste Unterscheidungseinrichtung **402** zum Entscheiden über den Schlafzustand eines Einheitszeitraums basierend auf dem Sensorsignal, eine zweite Unterscheidungseinheit **409** zum Entscheiden über einen Pegel des Schlafzustands in einem festen Zeitraum, der aus einer vorbestimmten Anzahl von aufeinanderfolgenden Einheitszeiträumen besteht, basierend auf einem Entscheidungsergebnis für jeden Einheitszeitraum, eine Entscheidungseinheit **403** zum Entscheiden über einen Anzeigemodus des festen Zeitraums basierend auf dem Pegel des Schlafzustands, eine Erzeugungseinheit **404** zum Erzeugen von Anzeigedaten zum Anzeigen des Schlafpegels basierend auf dem bestimmten Anzeigemodus, eine Speichereinheit **405** zum Ausführen der Verarbeitung zum Speichern von Anzeigedaten im Speicher **42**, eine Leseinheit **406** zum Lesen von Daten aus dem Speicher **42**, eine Anzeigesteuereinheit **407** zum Ausführen der Verarbeitung zum Anzeigen gelesener Anzeigedaten auf der Anzeigeeinheit **20** und eine Kommunikationssteuereinheit **408** zum Ausführen einer Verarbeitung zum Übertragen von Anzeigedaten an die Anzeigevorrichtung **200** unter Verwendung der Kommunikationseinheit **50**.

[0076] Außerdem weist die Auswertungsvorrichtung **100** eine Eingabeinformationsverarbeitungseinheit **410** zum Verarbeiten von Information auf, die von verschiedenen Tasten eingegeben wird, die in der Tastengruppe **10** enthaltenen sind.

[0077] In dem Beispiel von [Fig. 6](#) empfängt die Eingabeeinheit **401** das direkt vom Sensor **30** ausgegebene Sensorsignal, aber es kann eine Konfiguration angenommen werden, bei der das Sensorsignal vorübergehend in einem vorbestimmten Bereich des Speichers **42** gespeichert ist und von dort durch die Eingabeeinheit **401** bei der Durchführung eines Anzeigevorgangs ausgelesen wird.

Schlafpegelunterscheidungsverfahren

[0078] Hier wird das Schlafpegelunterscheidungsverfahren der zweiten Unterscheidungseinheit **409** beschrieben.

[0079] [Fig. 7](#) ist ein Diagramm, das ein bestimmtes Beispiel des Sensorsignals zeigt, das vom Körperbewegungssensor **31** ausgegeben wird, der ein Doppler-Sensor ist. [Fig. 7](#) stellt die zeitliche Änderung der Spannung dar, die mit der Phasenänderung zwischen der reflektierten Welle vom Körperbewegungssensor **31** und der reflektierten Welle von der Oberfläche der unter Messung stehenden Person in Beziehung steht.

[0080] Bezug nehmend auf [Fig. 7](#) ist die durch das Sensorsignal dargestellte Wellenform eine zusammengesetzte Welle, die Folgendes einschließt: eine Wellenform, die die Körperbewegung (Brustkorbbewegung) der unter Messung stehenden Person darstellt, die mit der Atmung im Zusammenhang steht (nachfolgend auch Atmungswellenform genannt), und eine Wellenform, die eine andere Körperbewegung als die Atmung darstellt, wie etwa, wenn sich die Person im Schlaf dreht oder dgl. (nachfolgend auch Körperbewegungswellenform genannt).

[0081] [Fig. 8A](#) bis [Fig. 8B](#) und [Fig. 9A](#) bis [Fig. 9C](#) sind Diagramme, die bestimmte Beispiele einer Atmungswellenform und einer Körperbewegungswellenform getrennt von der in [Fig. 7](#) dargestellten Wellenform zeigen.

[0082] Die Atmungswellenform einer Person, die in einem stabilen Schlafzustand ist, hat eine Periodizität. Dementsprechend kann man dann, wenn die Periodizität der Atmungswellenform in einem vorbestimmten Bereich liegt, das heißt, wenn eine Veränderung des Zyklus der Atmungswellenform in einem vorbestimmten Bereich liegt, im Allgemeinen davon ausgehen, dass die Person in einem stabilen Schlafzustand ist.

[0083] Außerdem ist es dann, wenn eine Person in einem stabilen Schlafzustand ist, unwahrscheinlich, dass eine andere Körperbewegung als Atmen, wie etwa sich im Schlaf drehen, vorliegt. Dementsprechend kann man im Allgemeinen davon ausgehen, dass eine Person dann in einem stabilen Schlafzustand ist, wenn die Amplitude der Körperbewegungs-

wellenform in einem vorbestimmten Bereich liegt, und man kann davon ausgehen, dass sie dann nicht in einem stabilen Schlafzustand ist, wenn die Amplitude nicht in dem vorbestimmten Bereich liegt, da dann Körperbewegung vorliegt.

[0084] Dementsprechend kann unterschieden werden, ob die unter Messung stehende Person im Hinblick auf einen gegebenen Zeitraum in einem stabilen Schlafzustand ist oder nicht, und zwar basierend auf der Periodizität der Atmungswellenform oder der Stärke der Körperbewegung außer Atmen in diesem Zeitraum. Man beachte, dass man, obwohl in diesem Beispiel über den Schlafzustand sowohl unter Verwendung der Atmungswellenform als auch der Körperbewegungswellenform entschieden wird, auch nur eine der Wellenformen verwenden kann.

[0085] Wie in [Fig. 6](#) gezeigt, weist die erste Unterscheidungseinheit **402** eine Unterscheidungseinheit **4021** und eine Korrekturereinheit **4022** auf.

[0086] Die Unterscheidungseinheit **4021** trennt die Wellenform, die auf dem in [Fig. 7](#) gezeigten eingegebenen Sensorsignal basiert, in die Atmungswellenform und in die Körperbewegungswellenform, die in [Fig. 8A](#) bis [Fig. 8B](#) und [Fig. 9A](#) bis [Fig. 9C](#) gezeigt sind. Die Unterscheidungseinheit **4021** entscheidet dann, ob die unter Messung stehende Person in jedem vorgegebenen Einheitszeitraum (Zeiträume t_1 , t_2 , t_3 , t_4 , t_5 in [Fig. 7](#)) basierend auf den jeweiligen Wellenformen in einem stabilen Schlafzustand ist. Der Einheitszeitraum beträgt hier zum Beispiel etwa 30 Sekunden bis 1 Minute. Das heißt, wenn die Änderung des Zyklus im Einheitszeitraum t_1 der Atmungswellenform kleiner ist als ein vorgegebener Schwellwert, wird entschieden, dass die Periodizität im Einheitszeitraum t_1 offenkundig in der Atmungswellenform liegt. Außerdem wird entschieden, ob die Amplitude im Einheitszeitraum t_1 der Körperbewegungswellenform größer oder gleich einem vorgegebenen Schwellwert ist.

[0087] Die Unterscheidungseinheit **4021** entscheidet dann, dass der Schlafzustand der unter Messung stehenden Person im Einheitszeitraum t_1 ein Schlafzustand (S) ist, wenn die Atmungswellenform im Einheitszeitraum t_1 Periodizität aufweist und die Amplitude der Körperbewegungswellenform kleiner ist als der Schwellwert. Andererseits entscheidet die Unterscheidungseinheit **4021**, dass der Schlafzustand der unter Messung stehenden Person im Einheitszeitraum t_1 ein Wachzustand (W) ist, wenn die Atmungswellenform im Einheitszeitraum t_1 keine Periodizität aufweist und die Amplitude der Körperbewegungswellenform größer ist als der Schwellwert. Man beachte, dass die Unterscheidungseinheit **4021** dafür konfiguriert sein kann, zu entscheiden, dass die unter Messung stehende Person in einem Wachzustand ist, wenn nur eine dieser Bedingungen erfüllt ist, oder

in anderen Worten, wenn nur die Atmungswellenform im Einheitszeitraum t_1 Periodizität aufweist oder die Amplitude der Körperbewegungswellenform kleiner ist als der Schwellwert.

[0088] Außerdem kann die Unterscheidungseinheit **4021** entscheiden, ob die unter Messung stehende Person sich im Bereich der Funkwellen befindet, die vom Körperbewegungssensor **31** ausgegeben werden.

[0089] Eine solche Entscheidung kann wie folgt getroffen werden. Zum Beispiel wird die Wellenform, die auf dem Sensorsignal basiert, in die Atmungswellenform und die Körperbewegungswellenform getrennt, wie oben beschrieben, und wenn dann die Amplitude der Atmungswellenform und der Körperbewegungswellenform für einen bestimmten Zeitraum (30 Sekunden, zum Beispiel) weiterhin kleiner sind als ein bestimmter Wert, entscheidet die Unterscheidungseinheit **4021**, dass die unter Messung stehende Person sich nicht in dem oben beschriebenen Bereich befindet. In einem anderen Fall bestimmt die Unterscheidungseinheit **4021** dann, dass die unter Messung stehende Person sich in dem oben beschriebenen Bereich befindet. Man beachte, dass die Unterscheidungseinheit **4021** über den Zustand der Anwesenheit oder Abwesenheit der Person entscheidet und ihn als Zustand (E) erkennt, wenn die unter Messung stehende Person anwesend ist, oder als Zustand (N) erkennt, wenn die unter Messung stehende Person nicht anwesend ist.

[0090] **Fig. 9A** ist ein Diagramm, das ein bestimmtes Beispiel der Entscheidungsergebnisse der Unterscheidungseinheit **4021** zeigt. Wie in **Fig. 9A** gezeigt, entscheidet die Unterscheidungseinheit **4021** in jedem Einheitszeitraum der Wellenform, die auf dem eingegebenen Sensorsignal basiert, ob die unter Messung stehende Person in einem stabilen Schlafzustand oder in einem Wachzustand ist.

[0091] Allerdings kann es auch Einheitszeiträume geben, in denen Körperbewegung in einem Schlafzustand auftritt oder in denen es keine Körperbewegung gibt und die Atmung in einem Wachzustand regelmäßig ist. Außerdem kann es Fälle geben, wo eine reflektierte Welle von einem anderen sich bewegenden Objekt und nicht von der unter Messung stehenden Person empfangen wird, was zu Rauschen in der Körperbewegungswellenform führt. Angesichts dessen korrigiert vorzugsweise die Korrektureinheit **4022** das Entscheidungsergebnis solcher Einheitszeiträume anhand der Entscheidungsergebnisse benachbarter Einheitszeiträume.

[0092] Als ein Beispiel zeigt **Fig. 9B** ein bestimmtes Beispiel der Korrektur der in **Fig. 9A** gezeigten Entscheidungsergebnisse. Bezug nehmend auf **Fig. 9A** und **Fig. 9B** ändert die Korrektureinheit **4022** dann,

wenn die Anzahl der zusammenhängenden Einheitszeiträume mit demselben Entscheidungsergebnis kleiner oder gleich einer vorbestimmten Anzahl ist und die Anzahl der zusammenhängenden Einheitszeiträume davor und danach mit dem entgegengesetzten Entscheidungsergebnis größer oder gleich einer vorbestimmten Anzahl ist, das Entscheidungsergebnis dieser zusammenhängenden Einheitszeiträume mit dem gleichen Entscheidungsergebnis um in das entgegengesetzte Entscheidungsergebnis.

[0093] Genauer gesagt, obwohl die Unterscheidungseinheit **4021** entscheidet, dass der Einheitszeitraum t_7 in **Fig. 9A** der Wachzustand (W) ist, liegen keine als Wachzustand (W) bestimmten Einheitszeiträume vor, die mit dem Einheitszeitraum t_7 zusammenhängen (d. h. die Anzahl der zusammenhängenden Einheitszeiträume ist 1), und es liegt vor und nach dem Einheitszeitraum t_7 eine bestimmte Anzahl von zusammenhängenden Einheitszeiträumen vor, die als der Schlafzustand (S) bestimmt werden. Der Einheitszeitraum t_{13} ist auch in einem ähnlichen Zustand, wobei das Entscheidungsergebnis entgegengesetzt ist.

[0094] Wenn man annimmt, dass der Schwellwert (erster Schwellwert) für die zusammenhängende Anzahl von Entscheidungsergebnissen des angestrebten Einheitszeitraums 2 beträgt und der Schwellwert (zweiter Schwellwert) für die zusammenhängende Anzahl von Entscheidungsergebnisse der Einheitszeiträume vor und nach dem angestrebten Einheitszeitraum 2 beträgt, sind diese Bedingungen für den Einheitszeitraum t_7 insofern erfüllt, als der eine als Wachzustand (W) bestimmte zusammenhängende Einheitszeitraum kleiner ist als der erste Schwellwert, und die drei zusammenhängenden Einheitszeiträume vor und nach dem Einheitszeitraum t_7 , die das entgegengesetzte Entscheidungsergebnis haben, in ihrer Anzahl größer sind als der zweite Schwellwert. Dementsprechend ändert die Korrektureinheit **4022** das Entscheidungsergebnis des Einheitszeitraums t_7 um in Schlafzustand (S), was das entgegengesetzte Entscheidungsergebnis ist.

[0095] Ebenso ändert die Korrektureinheit **4022** auch das Entscheidungsergebnis des Einheitszeitraums t_{13} um in Wachzustand (W), was das entgegengesetzte Entscheidungsergebnis ist.

[0096] Als nächstes entscheidet die zweite Unterscheidungseinheit **409** über den Schlafpegel für einen festen Zeitraum, der aus zusammenhängenden Einheitszeiträumen besteht, basierend auf dem Entscheidungsergebnis jedes Einheitszeitraums. Der Einheitszeitraum beträgt hier zum Beispiel etwa 5 bis 10 Minuten.

[0097] Hier bedeuten die Schlafpegel Pegel der Schlaftiefe, die im Hinblick auf die Regelmäßigkeit

der Atmung und das Vorliegen und die Kontinuität der Körperbewegung definiert sind. Besondere Beispiele sind u. a.:

Pegel 1: Schlafzustand ohne Körperbewegung und regelmäßige Atmung;

Pegel 2: Schlafzustand mit einmaliger Körperbewegung;

Pegel 3: Schlafzustand mit kontinuierlicher Körperbewegung;

Pegel 4: Wachzustand mit kontinuierlicher Körperbewegung, die andauert; und

Pegel 5: voller Wachzustand.

[0098] Die zweite Unterscheidungseinheit **409** speichert als Entscheidungswert für jeden Pegel eine zusammenhängende Anzahl und ein Verhältnis der Entscheidungsergebnisse der Einheitszeiträume, die einen festen Zeitraum bilden. Als ein Beispiel stellt **Fig. 13** bestimmte Beispiele von typischen Wellenformen des Sensorsignals für den Fall des obigen Pegels 1 dar, **Fig. 14** stellt bestimmte Beispiele für typische Wellenformen des Sensorsignals für den Fall des obigen Pegels 2 dar, **Fig. 15** und **Fig. 16** stellen bestimmte Beispiele für typische Wellenformen des Sensorsignals für den Fall des obigen Pegels 3 dar, **Fig. 17** stellt bestimmte Beispiele für typische Wellenformen des Sensorsignals für den Fall des obigen Pegels 4 dar, **Fig. 18** stellt typische Wellenformen des Sensorsignals für den Fall des obigen Pegels 5 dar, insbesondere Wellenformen des Sensorsignals, wenn die unter Messung stehende Person gerade einschläft, und **Fig. 19** stellt typische Wellenformen des Sensorsignals für den Fall des obigen Pegels 5 dar, insbesondere Wellenformen des Sensorsignals, wenn die unter Messung stehende Person gerade aufwacht. Die zweite Unterscheidungseinheit **409** speichert vorher als Entscheidungswert für jeden Pegel eine zusammenhängende Anzahl und ein Verhältnis der Entscheidungsergebnisse, die in den Wellenformen dieser Sensorsignale dargestellt sind. **Fig. 9C** ist ein Diagramm, das ein bestimmtes Beispiel des Schlafpegelunterscheidungsergebnisses für jeden festen Zeitraum darstellt. Das heißt, mit Bezug auf **Fig. 9B** und **Fig. 9C** entscheidet die zweite Unterscheidungseinheit **409** über den Schlafpegel für jeden festen Zeitraum durch Vergleichen der zusammenhängenden Anzahl des Entscheidungsergebnisses mit dem gespeicherten Entscheidungswert und durch Vergleichen des Verhältnisses der Entscheidungsergebnisse mit dem Entscheidungswert für die zusammenhängenden Einheitszeiträume, die den festen Zeitraum bilden.

Funktionskonfiguration zum
Detektieren von Schnarchen

[0099] **Fig. 10** ist ein Blockdiagramm, das ein bestimmtes Beispiel der Funktionskonfiguration zum Erfassen des Auftretens von Schnarchen in der Auswertungsvorrichtung **100** zeigt. Die in **Fig. 10** darge-

stellten Funktionen entstehen in der CPU **41** hauptsächlich dadurch, dass die CPU **41** im Speicher **42** gespeicherte Programme ausführt, jedoch mindestens einige der Funktionen können durch eine Hardware-Konfiguration, wie etwa eine elektrische Schaltungsanordnung, ausgebildet sein.

[0100] Bezug nehmend auf **Fig. 10** weist die Auswertungseinheit **100** auf: eine Wachzustandsinformationserfassungseinheit **411**, die einen Schlafpegel (Pegel 1 bis 5) erfasst, der für die unter Messung stehende Person zu diesem Zeitpunkt wie oben bestimmt wird, eine Toneingabeeinheit **414**, die die Eingabe des vom Mikro **32** ausgegebenen Tonsignals empfängt, eine Tonunterscheidungseinheit **415**, die entscheidet, dass ein Schalldruck mit einem vorbestimmten Pegel oder höher in einem Frequenzband, das als ein konstituierendes Element des Schnarchens gilt, detektiert wird, indem die Frequenz des in die Toneingabeeinheit **414** eingegebenen Tonsignals gemessen wird, eine Entscheidungseinheit **418**, die basierend auf Entscheidungsergebnissen, die durch die Tonunterscheidungseinheit **415** erzeugt werden, und auf Information, die durch die Wachzustandsinformationserfassungseinheit **411** erfasst wird, entscheidet, ob Schnarchen auftritt oder nicht, und eine Ausgabeverarbeitungseinheit **419** zum Übertragen von durch die Entscheidungseinheit **418** bestimmten Ergebnissen an die Anzeigeeinheit **20** und/oder an die Kommunikationseinheit **50**, um die Ergebnisse anzuzeigen. Die von der Entscheidungseinheit **418** bestimmten Ergebnisse können auch auf einer anderen Vorrichtung angezeigt werden, indem sie über die Kommunikationseinheit **50** an eine externe Vorrichtung übertragen werden.

[0101] **Fig. 20** ist ein Diagramm, das ein Ergebnis der Analyse eines normalen Schnarchtons darstellt. Bezug nehmend auf **Fig. 20** besteht ein normaler Schnarchton aus einem Ton von etwa 1000 Hz oder darunter. Die Entscheidungseinheit **418** entscheidet, dass Schnarchen vorliegt, wenn ein Ton von 1000 Hz oder darunter bei einem Schalldruck mit einem vorbestimmten Pegel oder darüber in der Tonunterscheidungseinheit **415** während eines Zeitraums detektiert wird, wo der Pegel, der von der Wachzustandsinformationserfassungseinheit **411** erfasst wird, bei Pegeln von beispielsweise 1 bis 3 liegt.

Beispiele der Ergebnisanzeige

[0102] In der Auswertungsvorrichtung **100** entscheidet die CPU **41** über einen Schlafpegel während eines vorbestimmten Zeitraums. Die CPU **41** zeigt darin auf der Anzeigeeinheit **20** während des vorbestimmten Zeitraums die Gesamtdauer (Schlafzustandsdauer) an, und zwar von da an, wo entschieden wird, dass der Schlafpegel zum ersten Mal bei einem der Pegel 1 bis 3 liegt, bis zum Ende eines Zeitraums, wo entschieden wird, dass der Schlaf-

pegel im Schlafzustand (Schlafpegel 1 bis 3) liegt, und Information, die das Vorliegen von Schnarchen dann erkennen lässt, wenn das Schnarchen während des Zeitraums auftritt. Hierbei kann der vorbestimmte Zeitraum ein vorher im Speicher **42** gespeicherter Zeitraum (ein Zeitraum ab der Zeit, wo die Messung beginnt, bis zu der Zeit, wo die Messung endet, was später beschrieben wird) sein oder ein Zeitraum, der durch eine unter Messung stehende Person bestimmt wird, die die Tastengruppe **10** oder dgl. bedient.

[0103] [Fig. 11](#) ist eine Darstellung, die ein Beispiel der Anzeigemodi der Anzeigeeinheit **20** zeigt.

[0104] Bezug nehmend auf [Fig. 11](#) weist die Anzeigeeinheit **20** auf: ein Anzeigefeld **211**, das die aktuelle Uhrzeit anzeigt, ein Anzeigefeld **214**, das die Schlafzustandsdauer anzeigt, und ein Anzeigefeld **218**, das ein Bild anzeigt, das das Vorliegen von Schnarchen zeigt.

[0105] Man beachte, dass bei dem oben beschriebenen vorbestimmten Zeitraum der Zeitraum ab einem Zeitpunkt, wo entschieden ist, dass der Schlafpegel zum ersten Mal einer der Pegel 1 bis 3 ist, bis zu dem Zeitpunkt, wo entschieden ist, dass der Schlafpegel in einem Wachzustand (später beschrieben) ist, hierin als "Schlafdauer" bezeichnet wird. Die Schlafdauer enthält Schlafzustandsdauern und Wachzustandsdauern. Die oben beschriebenen Schlafzustandsdauern sind die kumulativen Dauern der Zeitdauern im Schlafzustand während der Schlafdauer. Im Gegensatz dazu werden die kumulativen Dauern der Zeitdauern im Wachzustand während der Schlafdauer als "Wachzustandsdauer" bezeichnet. Darüber hinaus weist die Anzeigeeinheit **20** auf: ein Anzeigefeld **213** zum Kennzeichnen und Anzeigen des Schlafzustands und des Wachzustands während der Schlafdauer, ein Anzeigefeld **216**, das ein Bild anzeigt, das das Vorliegen des Wachzustands während der Schlafdauer erkennen lässt, und ein Anzeigefeld **217**, das die Anzahl der Stunden (Wachzustandsdauer) anzeigt, in denen der Wachzustand während der Schlafdauer vorliegt.

[0106] Hierin wird der Wachzustand, der während der Schlafdauer auftritt, gegebenenfalls als "nächtliches Aufwachen" bezeichnet.

Beispiele der Anzeige während der Messung

[0107] In der Auswertungsvorrichtung **100** zeigt die CPU **41** auf der Anzeigeeinheit **20** an, dass das vom Körperbewegungssensor **31** ausgegebene detektierte Signal erfasst wird, um über den Schlafpegel während der oben beschriebenen vorbestimmten Zeitdauer zu entscheiden.

[0108] [Fig. 12](#) ist eine Darstellung, die ein Beispiel der Anzeigemodi zeigt.

[0109] Bezug nehmend auf [Fig. 12](#) entscheidet die CPU **41** über den Pegel des Schlafzustands für jeden Einheitszeitraum, wie oben beschrieben, basierend auf dem vom Körperbewegungssensor **31** ausgegebenen detektierten Signal. In dem in [Fig. 12](#) gezeigten Anzeigebeispiel entscheidet die CPU **41** über den Schlafzustand für jeden Einheitszeitraum anhand des vom Körperbewegungssensor **31** detektierten Signals unmittelbar nach der Erfassung des detektierten Ausgangssignals. Die Anzeigeeinheit **20** weist auch ein Anzeigefeld **212** auf, das das Ergebnis der Entscheidung über den Schlafzustandspegel anzeigt. Im Anzeigefeld **212** kann eine Vielzahl von Balken angezeigt werden. Die CPU **41** entscheidet über den Schlafzustand für jeden Einheitszeitraum und zeigt die Anzahl der Balken entsprechend dem detektierten Pegel auf dem Anzeigefeld **212** an.

[0110] Die CPU **41** kann jedoch über den Schlafzustandspegel für jeden Einheitszeitraum entsprechend der Betätigung der Tastengruppe **10** nach der Erfassung des von dem Körperbewegungssensor **31** ausgegebenen detektierten Signals entscheiden, und es ist nicht notwendig, über den Schlafzustandspegel unmittelbar nach der Erfassung des detektierten Ausgangssignals zu entscheiden. In einem solchen Fall ist es nicht notwendig, das Anzeigefeld **212** während der Schlafdauer in der Anzeigeeinheit **20** anzuzeigen.

Gesamtbetrieb

[0111] [Fig. 21](#) ist ein Flussdiagramm der Verarbeitung zum Erkennen eines Schlafzustands (Schlafunterscheidungsverarbeitung) einer unter Messung stehenden Person in der Auswertungsvorrichtung **100**. Die Verarbeitung beginnt beispielsweise, wenn die Auswertungsvorrichtung **100** eingeschaltet wird. Man beachte, dass der Betrieb der Verarbeitung dadurch realisiert wird, dass die CPU **41** ein im Speicher **42** gespeichertes Programm zum Anzeigen liest und ausführt, um zu bewirken, dass die in [Fig. 6](#) gezeigten Funktionen abgearbeitet werden.

[0112] Bei der Schlafunterscheidungsverarbeitung setzt die CPU **41** eine Messflag auf EIN oder AUS. Im Anfangszustand der Auswertungsvorrichtung **100** wird der Zustand des Messflags auf AUS gesetzt. Die Funktion des Flags wird später beschrieben.

[0113] Bezug nehmend auf [Fig. 21](#) initialisiert die CPU **41**, wenn die Auswertungsvorrichtung **100** eingeschaltet wird, die Auswertungsvorrichtung **100** in Schritt S10, und leitet die Verarbeitung an den Schritt S20 weiter.

[0114] Die CPU **41** startet die Erfassung eines Sensorsignals unter Verwendung des Körperbewegungssensors **31** in Schritt S20, und leitet die Verarbeitung an den Schritt S30 weiter.

[0115] Die CPU **41** bestimmt im Schritt S30, ob der Zustand des Messflags EIN ist, und leitet die Verarbeitung an den Schritt S40 weiter, wenn bestimmt wird, dass er EIN ist. Wenn dagegen der Zustand des Messflags AUS ist, wartet die CPU **41** in Schritt S30, bis er auf EIN gesetzt wird. Man beachte, dass die CPU **41** den Zustand des Messflags in EIN umändert, und zwar infolge einer Betätigung der Tastengruppe **10** (eine bestimmte Taste, die in der Gruppe **10** enthalten ist) und unter der Bedingung, dass die Startzeit der Messung, die vorher im Speicher **42** gespeichert worden ist, erreicht wurde.

[0116] Im Schritt S40 entscheidet die CPU **41**, ob ein zu messendes Zielobjekt in einem Bereich, in dem der Körperbewegungssensor **31** das Zielobjekt detektiert, ist oder nicht, das heißt, ob die unter Messung stehende Person im Bereich der Funkwellen ist, die vom Körperbewegungssensor **31** ausgegeben werden. Diese Entscheidung kann in Abhängigkeit davon getroffen werden, ob die Amplitude der Atmungswellenform oder der Körperbewegungswellenform, nachdem das vom Bewegungssensor **31** ausgegebene Signal in die Atmungswellenform und die Körperbewegungswellenform getrennt worden ist, weiterhin kleiner ist als ein bestimmter Wert für einen bestimmten Zeitraum (z. B. 30 Sekunden). Wenn bestimmt wird, dass die unter Messung stehende Person anwesend ist, das heißt, wenn entschieden wird, dass der Zustand der Anwesenheit oder Abwesenheit der Person der Zustand (E) ist, leitet die CPU **41** die Verarbeitung zum Schritt S50 weiter. Man beachte, dass, wenn bestimmt wird, dass die unter Messung stehende Person nicht anwesend ist, das heißt, wenn entschieden wird, dass der Zustand der Anwesenheit oder Abwesenheit der Person der Zustand (N) ist, leitet die CPU **41** die Verarbeitung zum Schritt S60 weiter, ohne den Ablauf von Schritt S50 auszuführen.

[0117] Die CPU **41** entscheidet über den Schlafpegel und ob Schnarchen in Schritt S50 vorliegt oder nicht, und leitet die Verarbeitung an den Schritt S60 weiter. Man beachte, dass zum Beispiel in Schritt S50 die CPU **41** über den Schlafzustand in jedem vorgegebenen Zeitraum basierend auf der Periodizität der Atmungswellenform und/oder der Stärke der Amplitude der Körperbewegungswellenform entscheidet, die in Schritt S40 für jeden vorgegebenen Einheitszeitraum gewonnen werden. Ferner werden die Entscheidungsergebnisse gemäß den Entscheidungsergebnissen der benachbarten Einheitszeiträume korrigiert. Weiterhin wird in Bezug auf einen festen Zeitraum, bestehend aus den oben beschriebenen aufeinander folgenden Einheitszeiträumen, über den Schlafpegel basierend auf dem Entscheidungsergebnis jedes Einheitszeitraums entschieden. Der gewonnene Schlafpegel wird dann im Speicher **42** zusammen mit der Zeitinformation entsprechend dem Schlafpegel gespeichert.

[0118] Die CPU **41** bestimmt im Schritt S60, ob der Zustand des Messflags AUS ist oder nicht, und leitet die Verarbeitung an den Schritt S70 weiter, wenn bestimmt wird, dass er AUS ist. Wenn dagegen bestimmt wird, dass er EIN ist, leitet die CPU **41** die Verarbeitung an den Schritt S40 zurück.

[0119] Man beachte, dass die CPU **41** den Zustand des Messflags infolge der Betätigung der Tastengruppe **10** (eine bestimmte Taste, die in der Tastengruppe **10** enthalten ist) auf AUS setzt, wenn der Zustand des Messflags EIN ist. Außerdem kann die CPU **41** den Zustand des Messflags basierend auf dem vom Körperbewegungssensor **31** ausgegebenen detektierten Ausgangssignal auf AUS setzen. Zum Beispiel wenn der Zustand (N) für einen vorbestimmten Zeitraum im Schritt S40 andauert, kann die CPU **41** den Zustand des Messflags auf AUS setzen. Die durch die CPU **41** erfolgte Bestimmung, dass der Zustand des Messflags auf AUS gesetzt ist, entspricht der durch die CPU **41** getroffenen Entscheidung, dass die unter Messung stehende Person in einem Wachzustand ist.

[0120] Die CPU **41** bewirkt im Schritt S70, dass die Anzeigeeinheit **20** das Ergebnis der Entscheidung über den Schlafpegel oder dgl. in einem Zeitraum anzeigt, und zwar von da an, wo im Schritt S30 bestimmt wird, dass der Zustand des Messflags EIN ist, bis dahin, wo im Schritt S60 bestimmt wird, dass der Zustand des Messflags AUS ist, und gibt dann die Verarbeitung an den Schritt S40 zurück.

[0121] In der oben beschriebenen Schlafunterscheidungsverarbeitung wird über den Schlafpegel während des Zeitraums, in dem der Zustand des Messflags auf EIN gesetzt ist, entschieden. Dieser Zeitraum entspricht dem oben beschriebenen vorbestimmten Zeitraum.

[0122] Man beachte, dass in der oben beschriebenen Schlafunterscheidungsverarbeitung das Messergebnis auf der Anzeigeeinheit **20** als Antwort darauf angezeigt wird, dass bestimmt wird, dass der Zustand des Messflags zu AUS zurückkehrt (wenn JA in Schritt S60 bestimmt wird). Das Messergebnis muss nicht unbedingt zu diesem Zeitpunkt angezeigt werden, sondern kann zu einem Zeitpunkt angezeigt werden, wo die Tastengruppe **10** betätigt wird oder dgl., nachdem der Zustand des Messflags auf AUS gesetzt worden ist.

[0123] Außerdem kann das Messergebnis auf der Anzeigeeinheit **20** angezeigt werden oder kann auf einer anderen Vorrichtung angezeigt werden, wie etwa auf der Anzeigevorrichtung **200**, die die gewünschten Daten von der CPU **41** oder dgl. erhalten hat.

Anzeigebeispiel der Anzeigeeinheit bei der Schlafunterscheidungsverarbeitung

[0124] Ein Beispiel für Änderungen des Anzeigehalts der Anzeigeeinheit **20** ist nachfolgend beschrieben, und zwar in der Schlafunterscheidungsverarbeitung unter Bezugnahme auf [Fig. 21](#).

(Fig. 22: zu Beginn der Messung)

[0125] Wenn in Schritt S30 bestimmt wird, dass der Zustand des Messflags EIN ist, wird die Zeit zu diesem Zeitpunkt im Anzeigefeld **211** der Anzeigeeinheit **20** angezeigt, wie in [Fig. 22](#) gezeigt. Man beachte, dass für einige Sekunden, unmittelbar nachdem bestimmt worden ist, dass der Zustand des Messflags EIN ist, die CPU **41** die Helligkeit des gesamten Bildschirms der Anzeigeeinheit **20** erhöhen kann, um mitzuteilen, dass die Entscheidung über den Schlafpegel beginnt.

(23: während eines Messzeitraums)

[0126] Wenn danach die Verarbeitung zum Schritt S40 weitergeleitet wird, wird die Zeit zu diesem Zeitpunkt im Anzeigefeld **211** der Anzeigeeinheit **20** angezeigt, wie in [Fig. 23](#) dargestellt, und darüber hinaus wird das Ergebnis der Entscheidung über den Schlafzustandspegel zu diesem Zeitpunkt im Anzeigefeld **212** angezeigt.

[0127] Die in [Fig. 23](#) gezeigte Anzeige bleibt bestehen, bis in Schritt S60 bestimmt wird, dass der Zustand des Messflags AUS ist. Die Anzeige im Anzeigefeld **212** wird gegebenenfalls gemäß den Veränderungen der Ergebnisse der Entscheidung über den Schlafzustandspegel aktualisiert.

(Fig. 24: am Ende der Messung (1))

[0128] Wenn in Schritt S60 bestimmt wird, dass der Zustand des Messflags AUS ist, zeigt die CPU **41** die Zeit zu diesem Zeitpunkt im Anzeigefeld **211** der Anzeigeeinheit **20** an, wie in [Fig. 24](#) gezeigt, und erhöht vorübergehend (zum Beispiel für einige Sekunden) die Helligkeit der Anzeige der gesamten Anzeigeeinheit **20**, in einem Zustand, in dem das Ergebnis der Entscheidung über den Schlafzustandspegel zu diesem Zeitpunkt im Anzeigefeld **212** angezeigt wird.

(Fig. 25 und Fig. 26: Anzeige der Schlafdauer)

[0129] Danach wird die Information, die die oben beschriebene Schlafdauer darstellt, im Anzeigefeld **213** angezeigt.

[0130] Das Anzeigefeld **213** ist ein Feld zum Anzeigen mehrerer kreisförmig angeordneter Balken. Die mehreren Balken, die über 360° angeordnet sind, sind so anzuordnen, dass sie 12 Stunden entspre-

chen. Fünf Balken entsprechen 1 Stunde. Das heißt, ein Balken entspricht 12 Minuten. Daher können maximal zweiundsechzig Balken im Anzeigefeld **213** angezeigt werden.

[0131] Das Anzeigen der Information, die die Schlafdauer im Anzeigefeld **213** darstellt, erfolgt dadurch, dass die Anzahl der Balken und ihre Positionen, die der Schlafdauer entsprechen, unter den mehreren Balken angezeigt wird, die zum Beispiel kreisförmig (über 360 Grad) angeordnet sind. In der vorliegenden Ausführungsform bestehen mehrere kreisförmig angeordnete Anzeigeeinheiten aus solchen Balken.

[0132] [Fig. 26](#) zeigt das Anzeigebeispiel der Anzeigeeinheit **20** für diesen Fall.

[0133] Die Balken ab dem Balken, der 12:10 (10 Minuten nach Mitternacht) entspricht, bis zu dem Balken, der 7:10 am nächsten Morgen entspricht, sind im Anzeigefeld **213** von [Fig. 26](#) angezeigt.

[0134] Man beachte, dass, wenn die in [Fig. 26](#) gezeigte Anzeige erfolgt, die Anzeige über die in [Fig. 25](#) gezeigte Anzeige erfolgen kann, das heißt, sie kann so erfolgen, dass die anzuzeigenden Balken im Uhrzeigersinn nacheinander angezeigt werden. Es ist möglich, auf der Anzeigeeinheit **20** die Länge der Schlafdauer für eine Person, die die Anzeige der Schlafdauer betrachtet, wie etwa die unter Messung stehende Person oder dgl., hervorzuheben und anzuzeigen, indem die Balken nämlich so angezeigt werden. Daher kann der Eindruck, den die unter Messung stehende Person im Hinblick auf die Länge ihrer Schlafzeit hat, verstärkt werden, und somit kann ihre Zufriedenheit hinsichtlich des Schlafs verbessert werden.

[0135] Wie oben beschrieben, werden in der vorliegenden Ausführungsform die Schlafdauern durch Anzeige oder Nichtanzeige der mehreren Balken angezeigt, und die mehreren Balken sind kreisförmig angeordnet, so dass sie eine Uhr darstellen.

(Fig. 27: Anzeige der Schlafzustandsdauer und dgl.)

[0136] Wenn die oben beschriebene Anzeige der Schlafdauer beendet wird, bewirkt die CPU **41** ferner, dass die Anzeigeeinheit **20** die oben beschriebene Schlafzustandsdauer, Wachzustandsdauer und Information anzeigt, die das Auftreten von Schnarchen in dem Fall erkennen lässt, wo das Schnarchen während der Schlafdauer auftritt. [Fig. 27](#) ist eine Darstellung, die ein Beispiel eines Anzeigehalts der Anzeigeeinheit **20** zu diesem Zeitpunkt zeigt.

[0137] Bezug nehmend auf [Fig. 27](#) wird die Schlafzustandsdauer im Anzeigefeld **214** angezeigt, die Wachzustandsdauer wird im Anzeigefeld **217** angezeigt, und ein Bild, das das Auftreten von Schnarchen

erkennen lässt, wird im Anzeigefeld **218** angezeigt. Man beachte, dass **Fig. 27** die Messergebnisse des Falles zeigt, wo der Zustand des Messflags um 22:30 Uhr (10:30 p. m.) auf EIN gesetzt wurde, es wurde entschieden, dass der Schlafpegel der unter Messung stehenden Person ein Pegel war, der um 00:10 Uhr (12:10 a. m.) am nächsten Morgen zum ersten Mal dem Schlafzustand (Pegel 1 bis 3) entsprach, der Zustand des Messflags wurde um 7:10 Uhr (7:10 a. m.) auf AUS gesetzt, und dann betrug die Wachzustandsdauer im Zeitraum von 00:10 Uhr bis 07:10 Uhr 1 Stunde und 25 Minuten. Da die Schlafdauer 7 Stunden beträgt, beträgt die Schlafzustandsdauer in diesem Fall 5 Stunden und 35 Minuten, was durch Subtraktion der Wachzustandsdauer (1 Stunde und 25 Minuten) von der Schlafdauer (7 Stunden) ermittelt wird.

(Fig. 28: blinkende Anzeige
der Wachzustandsdauer)

[0138] Nach dem Anzeigen der Schlafzustandsdauer und dgl. auf der Anzeigeeinheit **20**, wie in **Fig. 27** gezeigt, kann die CPU **41** ferner entsprechend der im Anzeigefeld **213** angezeigten Schlafdauer von den Balken die Balken entsprechend der Wachzustandsdauer blinken lassen. In **Fig. 28** ist ein Zustand gezeigt, in dem die Balken entsprechend der Wachzustandsdauer von den Balken entsprechend der in **Fig. 27** gezeigten Schlafdauer nicht vorübergehend angezeigt werden durch Blinken.

[0139] Wie oben beschrieben, werden in der vorliegenden Ausführungsform, nachdem die in **Fig. 27** gezeigte Schlafdauer in dem Anzeigefeld **213** angezeigt worden ist, die Balken entsprechend der Wachzustandsdauer in der Schlafdauer durch Blinken im Wechsel zwischen der Anzeige in **Fig. 27** und **Fig. 28** angezeigt. Diese blinkende Anzeige kann durch eine Bedienung von außen, wie etwa eine Betätigung der Tastengruppe **10** oder dgl., beendet werden oder dgl. oder kann beendet werden, nachdem sie für eine feste Zeitdauer weiterging.

[0140] Die hierin offenbarten Ausführungsformen sind in jeder Hinsicht als Veranschaulichung und nicht als Einschränkung zu verstehen. Der Schutzbereich der Erfindung ist nicht durch die obige Beschreibung, sondern durch die Ansprüche definiert, und alle Änderungen, die innerhalb der Bedeutung und des Bereichs der Äquivalenz der Ansprüche liegen, sollen hierin eingeschlossen sein.

Bezugszeichenliste

10	Tastengruppe
20	Anzeigeeinheit
30	Sensor
31	Körperbewegungssensor
32	Mikro

40	Steuereinheit
41	CPU
42	Speicher
50	Kommunikationseinheit
100	Auswertungsvorrichtung
200	Anzeigegerät
401	Eingabeeinheit
402	erste Unterscheidungseinheit
403	Entscheidungseinheit
404	Erzeugungseinheit
405	Speichereinheit
406	Leseinheit
407	Anzeigesteuereinheit
408	Kommunikationssteuereinheit
409	zweite Unterscheidungseinheit
410	Eingangsinformationsverarbeitungseinheit
411	Wachzustandinformationserfassungseinheit
414	Toneingabeeinheit
415	Tonunterscheidungseinheit
4021	Unterscheidungseinheit
4022	Korrektureinheit

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2007-319238 A [[0003](#)]
- JP 2009-22671 A [[0003](#)]

Patentansprüche

1. Schlafauswertungsvorrichtung, umfassend:
eine Körperbewegungsdetektionseinrichtung (30) zum Detektieren der Körperbewegung einer unter Messung stehenden Person in einem Bett;
eine erste Unterscheidungseinrichtung (402) zum Entscheiden über einen Schlafzustand der unter Messung stehenden Person in einem ersten Zeitraum basierend auf einem Detektionsergebnis der Körperbewegungsdetektionseinrichtung;
eine zweite Unterscheidungseinrichtung (409) zum Entscheiden, ob die unter Messung stehende Person für jeden zweiten Zeitraum, der länger ist als der erste Zeitraum, im Schlafzustand oder in einem Wachzustand ist, basierend auf einem Entscheidungsergebnis der ersten Unterscheidungseinrichtung, und
eine Anzeigeeinrichtung (407) zum Anzeigen eines Entscheidungsergebnisses der zweiten Unterscheidungseinrichtung auf einer Anzeigevorrichtung (20), wobei die Anzeigeeinrichtung ferner Information in Bezug auf das Auftreten nächtlichen Aufwachens im Schlafzustand auf der Anzeigevorrichtung basierend auf dem Entscheidungsergebnis der zweiten Unterscheidungseinrichtung anzeigt.

2. Schlafauswertungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Information in Bezug auf das Auftreten nächtlichen Aufwachens zumindest die Dauer, während der das nächtliche Aufwachen im Schlafzustand auftritt, oder die Häufigkeit ist, mit der das nächtliche Aufwachen im Schlafzustand auftritt.

3. Schlafauswertungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Anzeigeeinrichtung:
mehrere Anzeigeabschnitte anzeigt, die auf der Anzeigeeinrichtung kreisförmig angeordnet sind; und
das Entscheidungsergebnis der zweiten Unterscheidungseinrichtung unter Verwendung der mehreren Anzeigeabschnitte anzeigt, während jeder der Anzeigeabschnitte einem festen Zeitraum zugeordnet ist.

4. Schlafauswertungsvorrichtung nach Anspruch 3, wobei die Anzeigeeinrichtung die Anzeigeabschnitte entsprechend einem Zeitraum, der entweder als der Schlafzustand oder als der Wachzustand bestimmt ist, und die Anzeigeabschnitte entsprechend einem Zeitraum, der als der andere Zustand bestimmt ist, in unterschiedlichen Anzeigemodi anzeigt.

5. Schlafauswertungsvorrichtung nach Anspruch 4, wobei die Anzeigeeinrichtung die Anzeigeabschnitte, die dem Zeitraum entsprechen, der entweder als der Schlafzustand oder als der Wachzustand bestimmt ist, durch Leuchten anzeigt und die Anzeigeabschnitte, die dem Zeitraum entsprechen, der als der andere Zustand bestimmt ist, durch Blinken anzeigt.

6. Schlafauswertungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die erste Unterscheidungseinrichtung über den Schlafzustand der unter Messung stehenden Person für jeden ersten Zeitraum, für einen bestimmten Zeitraum, der länger ist als der erste und der zweite Zeitraum, entscheidet und
die Anzeigeeinrichtung ferner auf der Anzeigevorrichtung die kumulative Dauer entweder der Schlafzustandsdauer oder der Wachzustandsdauer im Entscheidungsergebnis der zweiten Unterscheidungseinrichtung im bestimmten Zeitraum anzeigt.

7. Schlafauswertungsvorrichtung nach Anspruch 6, wobei die zweite Unterscheidungseinrichtung ferner über einen Wachzustand der unter Messung stehenden Person basierend auf dem Entscheidungsergebnis der ersten Unterscheidungseinrichtung entscheidet und
die Anzeigeeinrichtung die Information in Bezug auf das Auftreten nächtlichen Aufwachens im Schlafzustand auf der Anzeigevorrichtung als Antwort auf die zweite Unterscheidungseinrichtung, die über den Wachzustand der unter Messung stehenden Person entscheidet, anzeigt.

8. Schlafauswertungsvorrichtung nach Anspruch 6, ferner umfassend eine Eingabeeinrichtung (10), die eine Eingabe von Information empfängt, die das Ende des bestimmten Zeitraums angibt, wobei die Anzeigeeinrichtung die Information in Bezug auf das Auftreten nächtlichen Aufwachens im Schlafzustand auf der Anzeigevorrichtung als Antwort auf den Empfang der Eingabe durch die Eingabeeinrichtung anzeigt.

9. Schlafauswertungsvorrichtung nach Anspruch 1, ferner umfassend eine Detektionseinrichtung (32), die das Auftreten von Schnarchen der unter Messung stehenden Person detektiert, wobei die Anzeigeeinrichtung ferner auf der Anzeigevorrichtung Information anzeigt, die erkennen lässt, dass das Auftreten von Schnarchen in einem Fall detektiert wird, wo die Detektionseinrichtung das Schnarchen der unter Messung stehenden Person detektiert.

10. Schlafauswertungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Anzeigeeinrichtung ferner das Entscheidungsergebnis der ersten Unterscheidungseinrichtung auf der Anzeigevorrichtung anzeigt.

11. Schlafauswertungsverfahren, das in einer Schlafauswertungsvorrichtung mit einer Körperbewegungsdetektionseinrichtung zum Detektieren der Körperbewegung einer unter Messung stehenden Person in einem Bett auszuführen ist, wobei das Schlafauswertungsverfahren umfasst:
einen Schritt (S50) des Entscheidens über einen Schlafzustand der unter Messung stehenden Person

son in einem ersten Zeitraum basierend auf einem Detektionsergebnis der Körperbewegungsdetektionseinrichtung;
einen Schritt (S50) des Entscheidens, ob die unter Messung stehende Person für jeden zweiten Zeitraum, der länger ist als der erste Zeitraum, im Schlafzustand oder in einem Wachzustand ist, basierend auf dem Entscheidungsergebnis im ersten Zeitraum;
einen Schritt (S70) des Anzeigens des Entscheidungsergebnisses im zweiten Zeitraum auf einer Anzeigevorrichtung; und
einen Schritt (S70) des Anzeigens von Information in Bezug auf das Auftreten nächtlichen Aufwachens im Schlafzustand auf der Anzeigevorrichtung basierend auf dem Entscheidungsergebnis im zweiten Zeitraum.

Es folgen 22 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

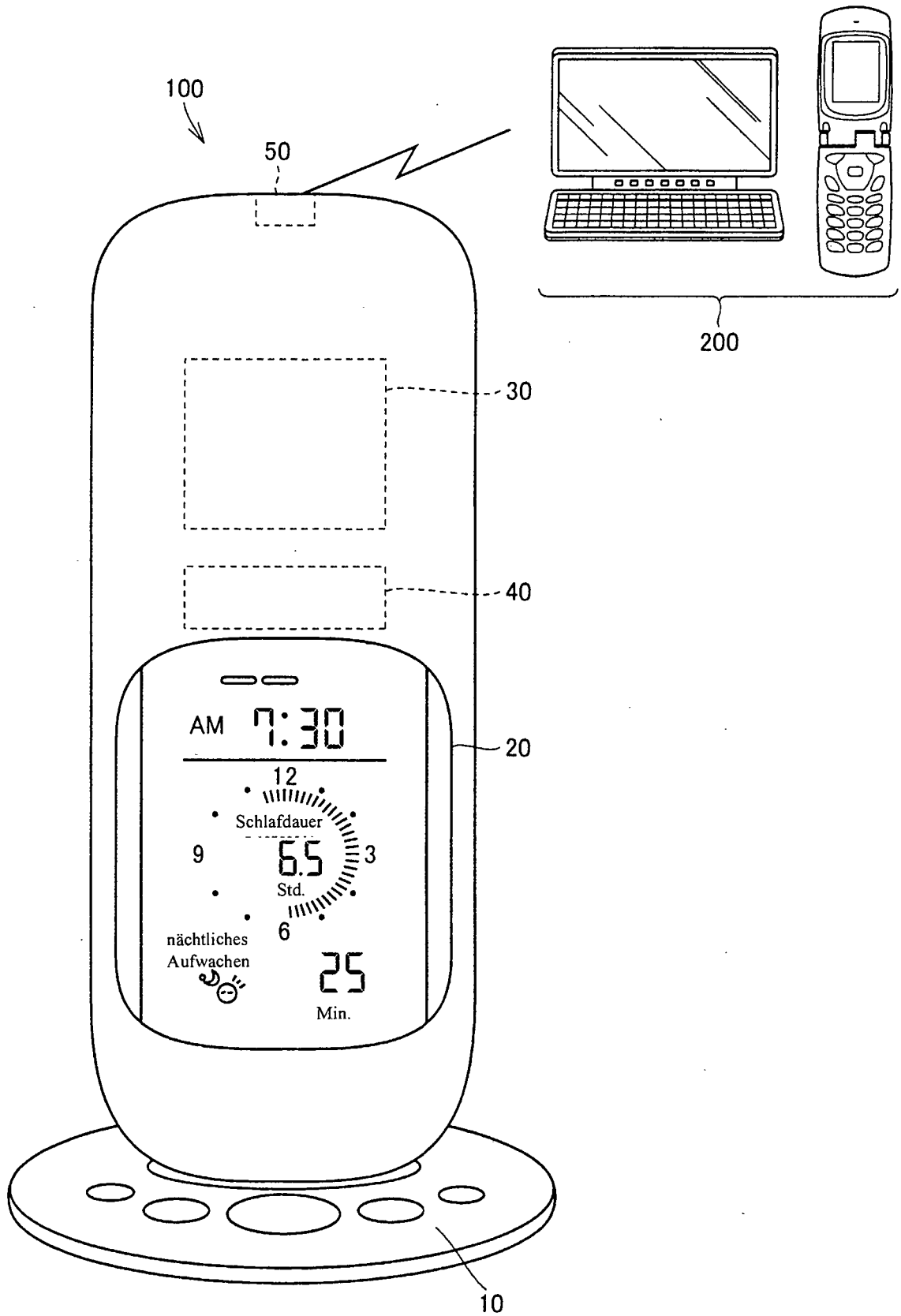


FIG. 2

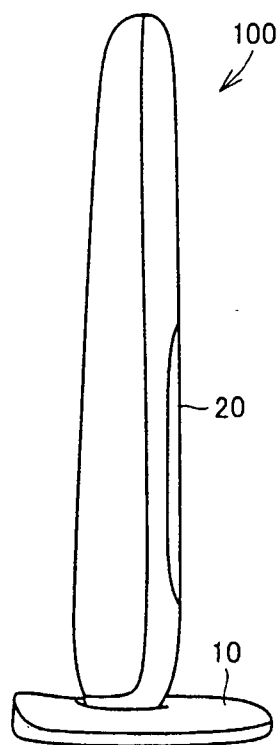


FIG. 3

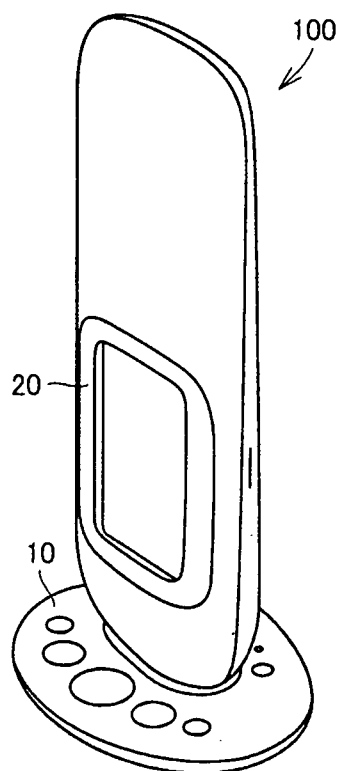


FIG. 4

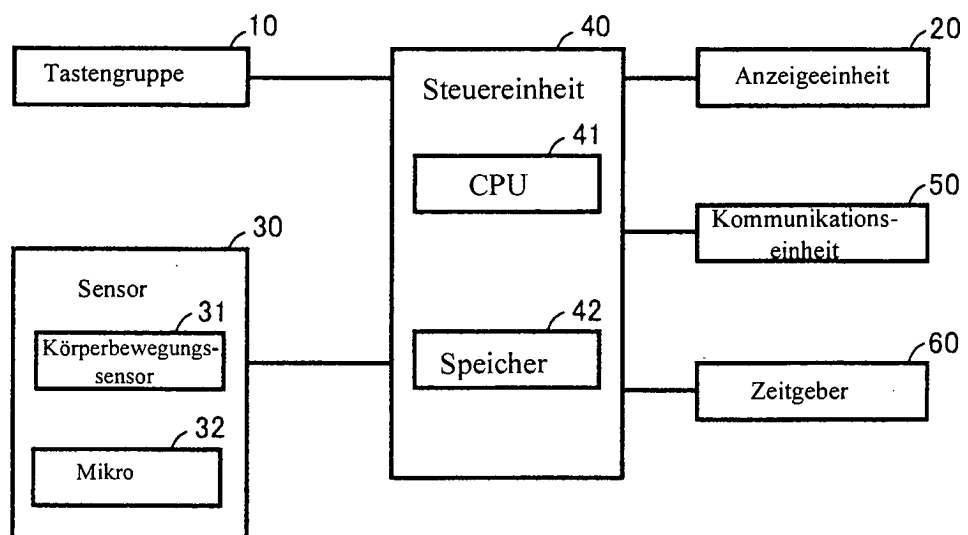


FIG. 5

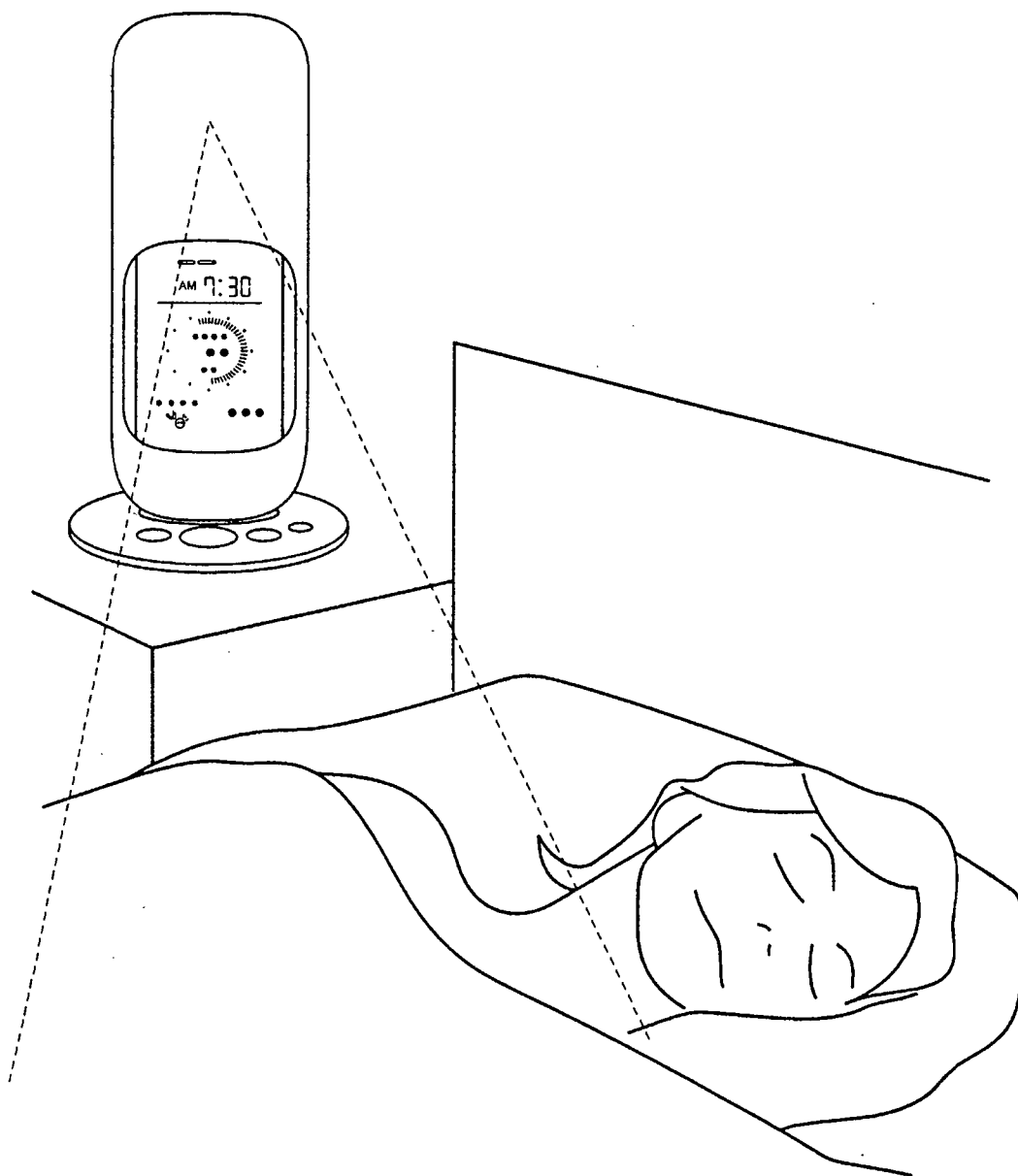


FIG. 6

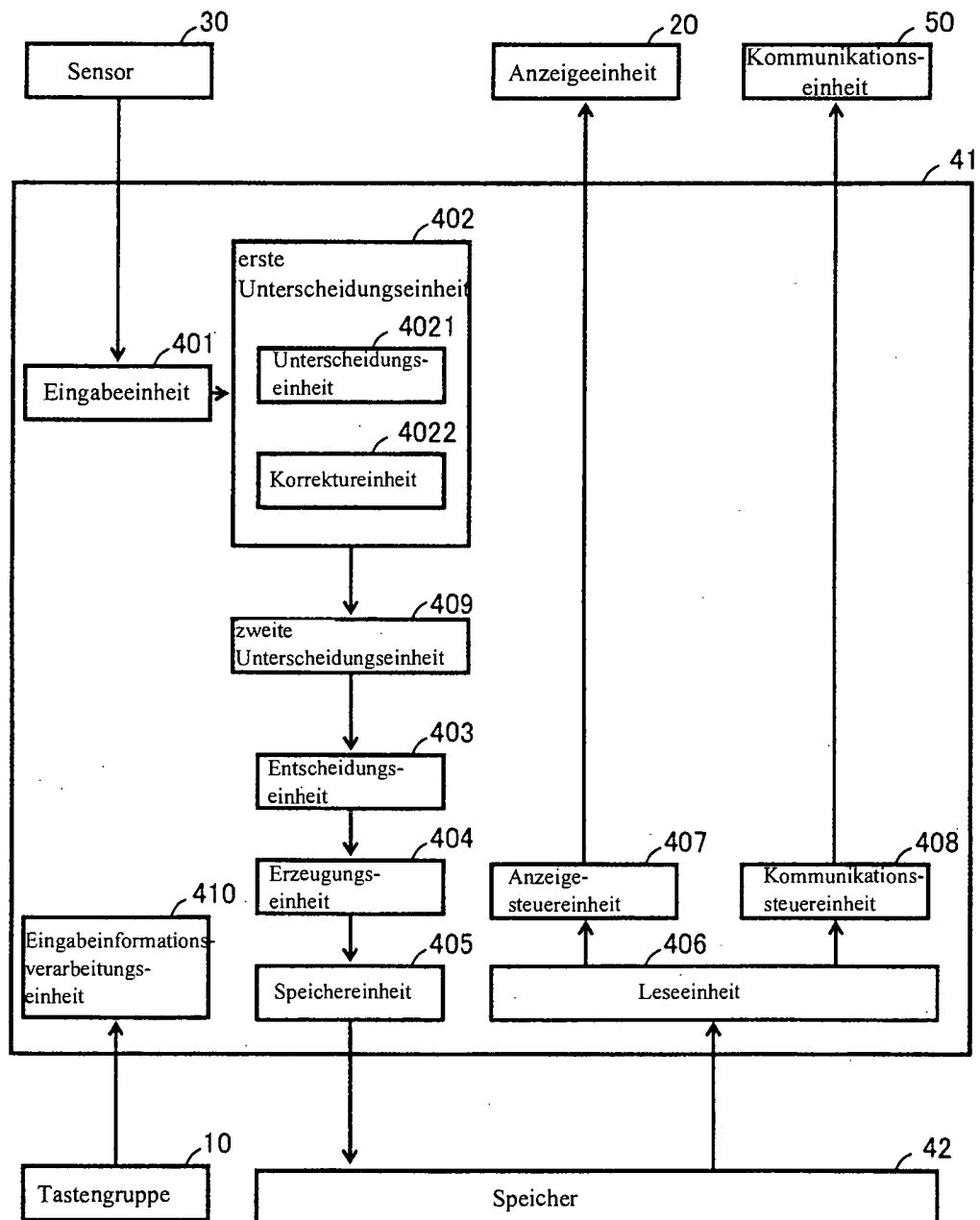


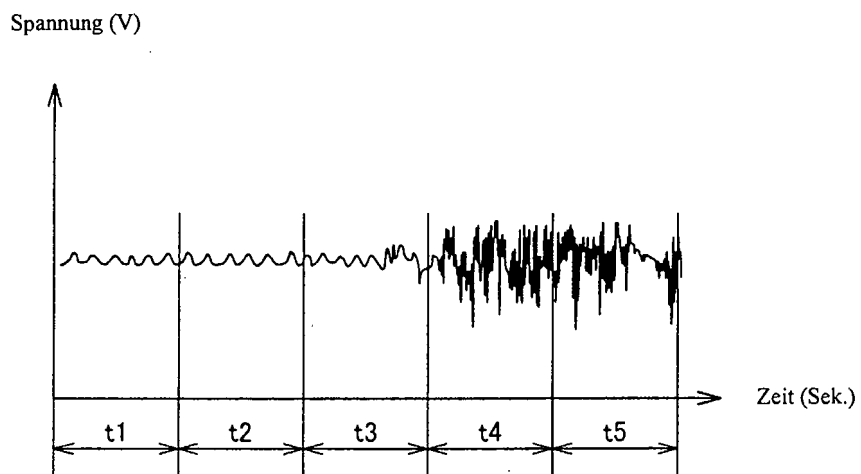
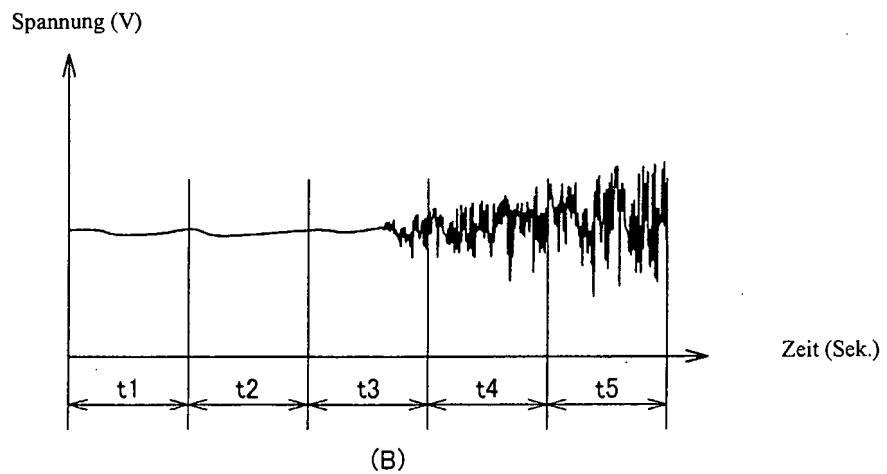
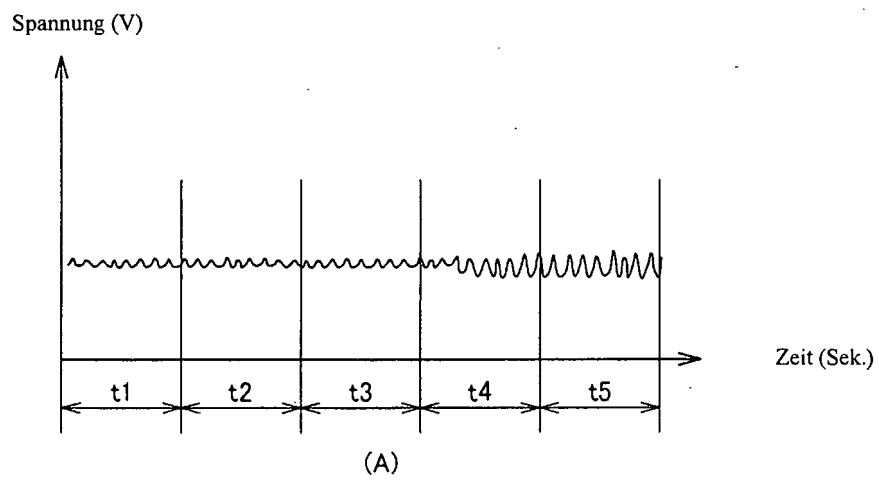
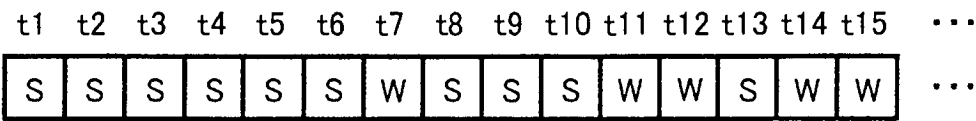
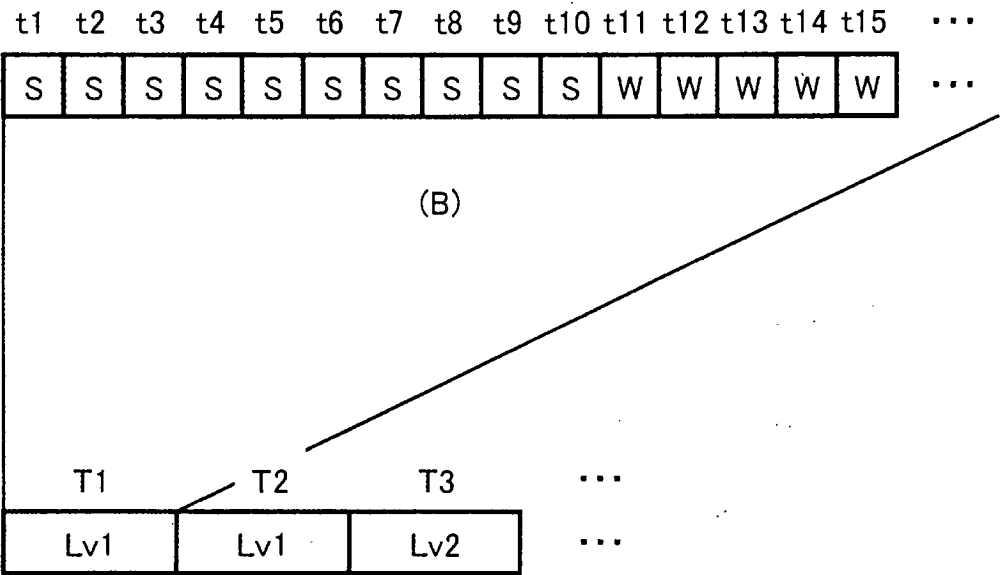
FIG. 7**FIG. 8**

FIG. 9



(A)



(C)

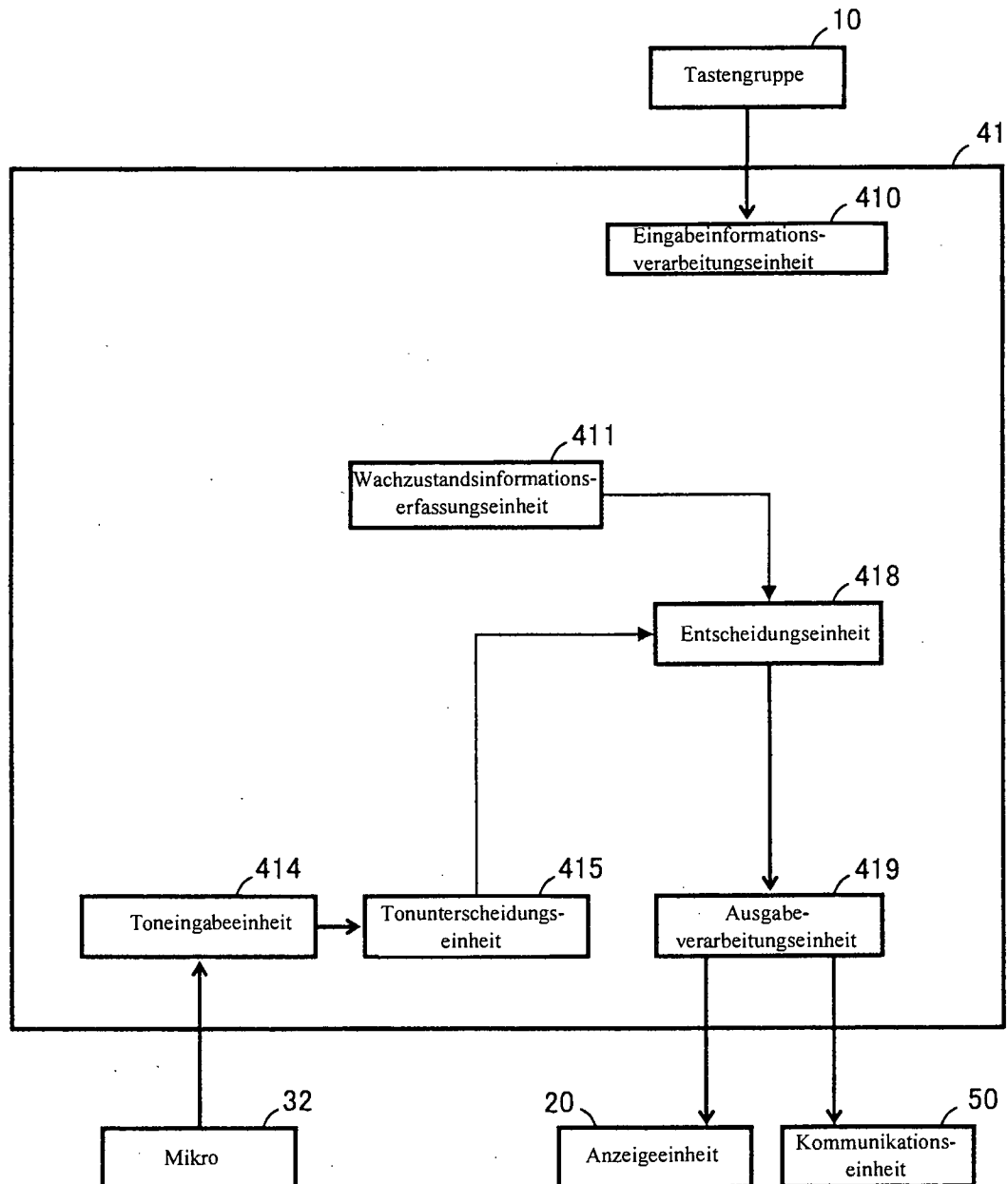
FIG. 10

FIG. 11

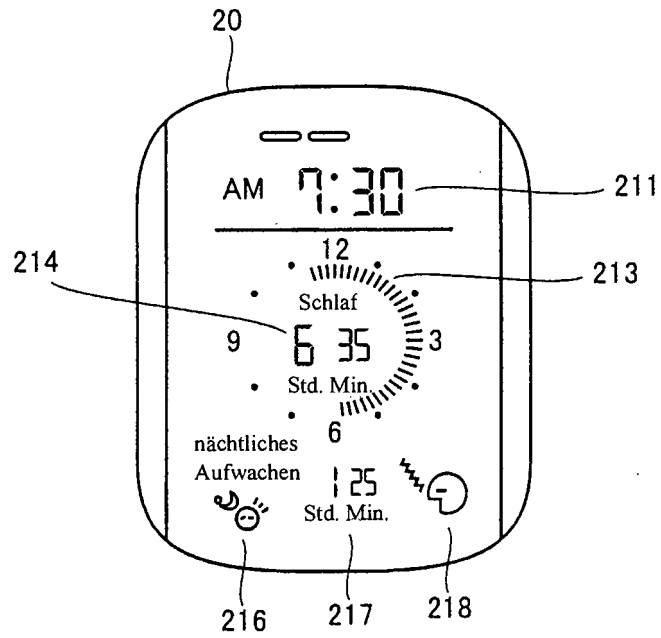


FIG. 12

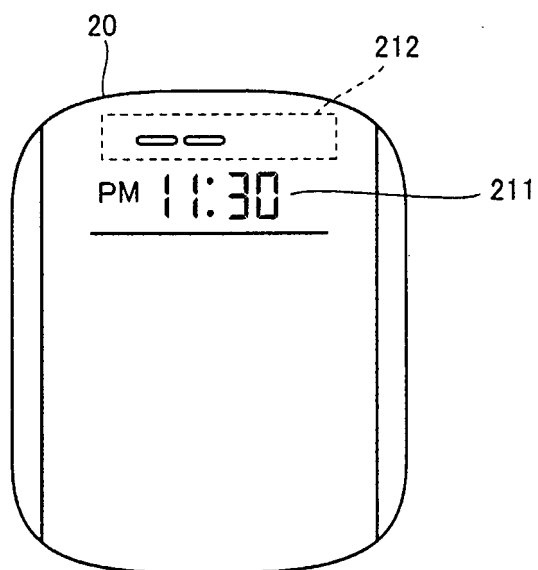


FIG. 13

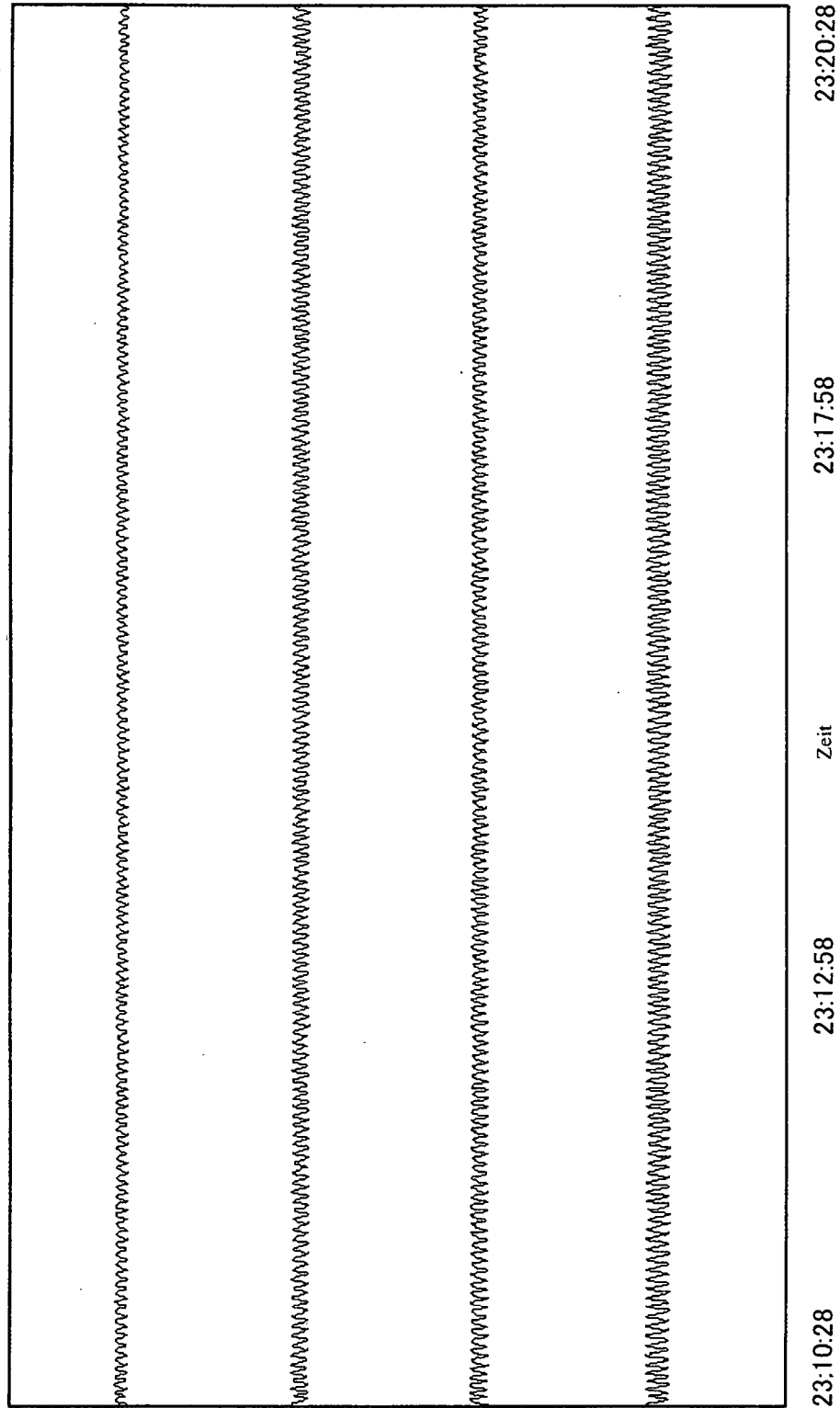


FIG. 14

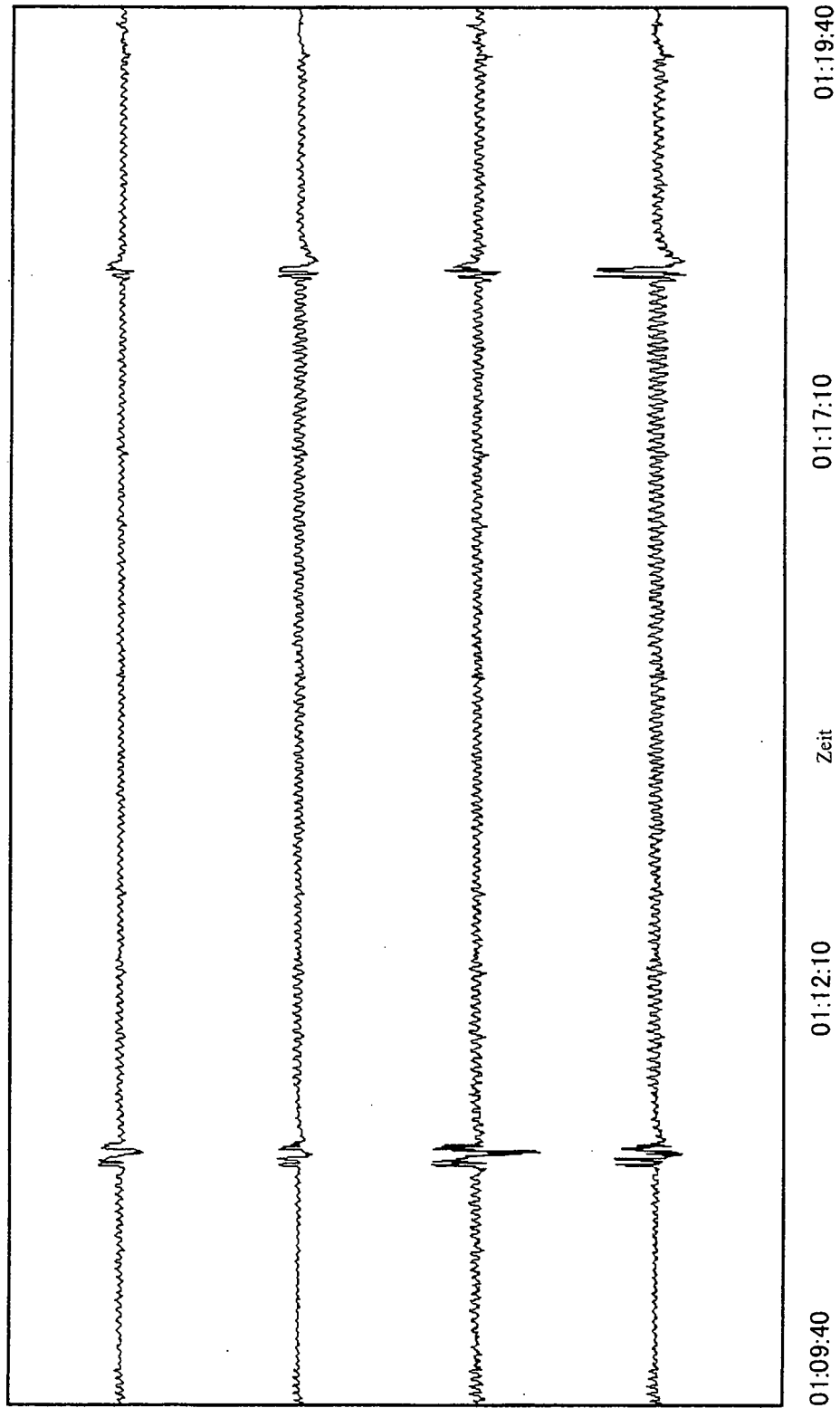


FIG. 15

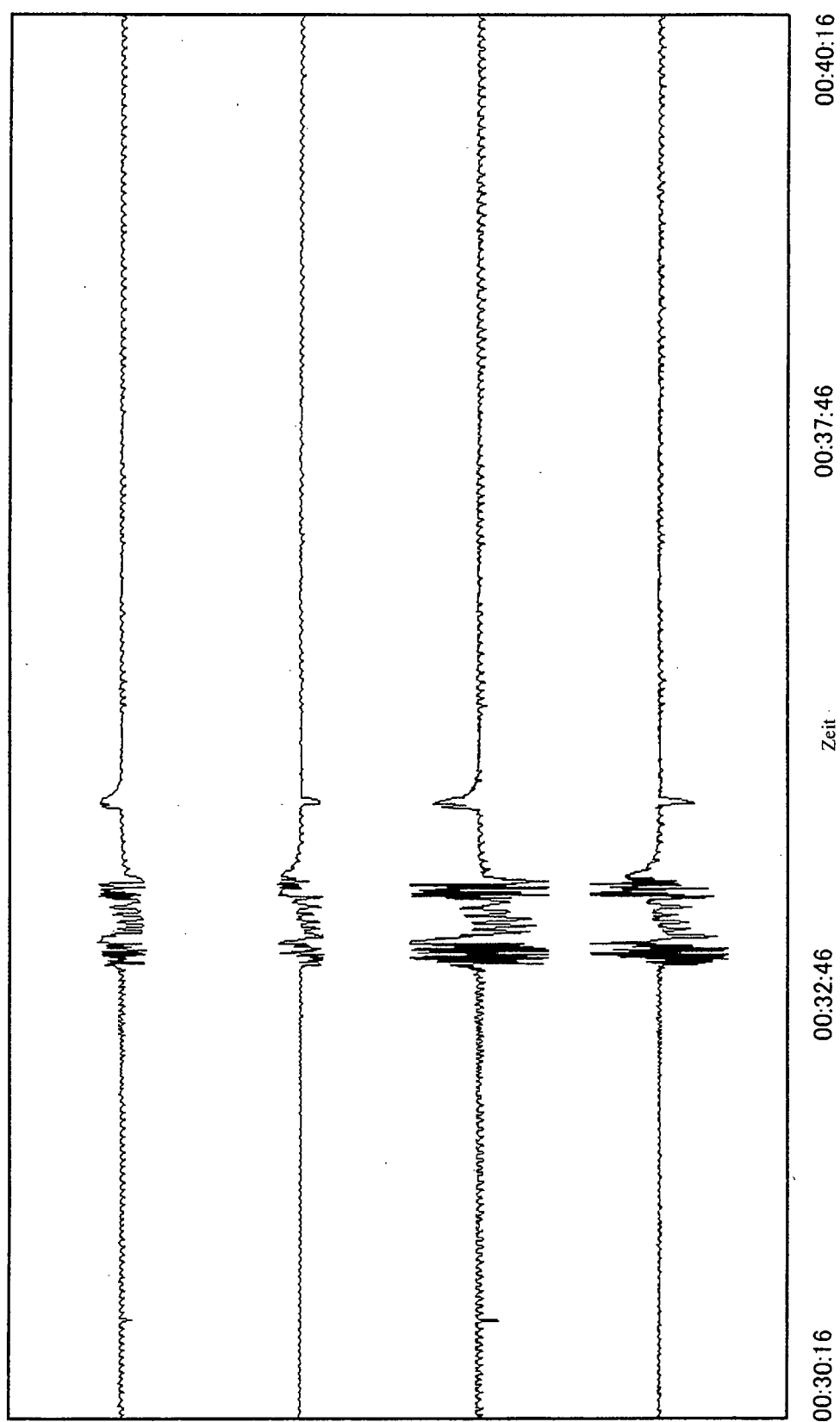


FIG. 16

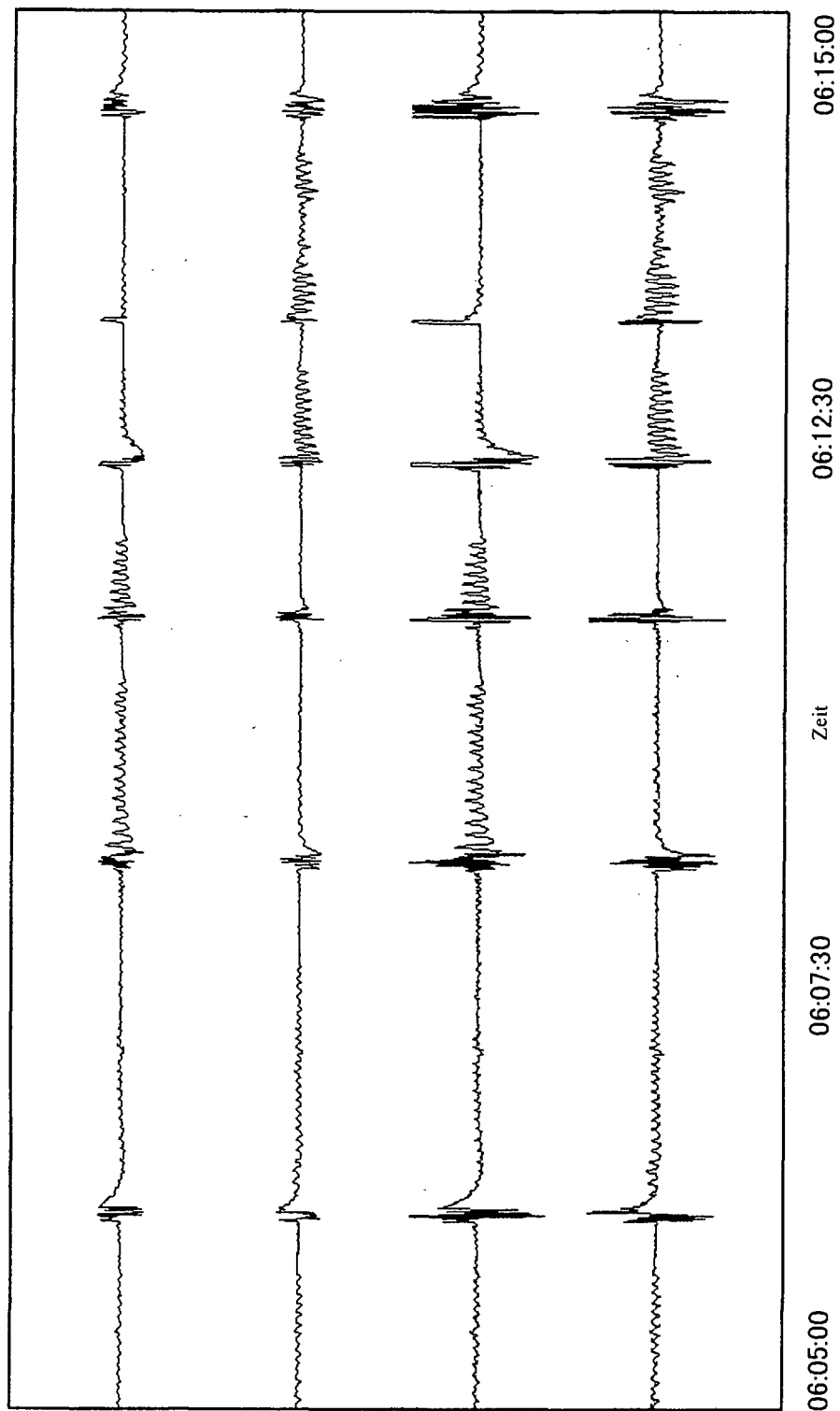


FIG. 17

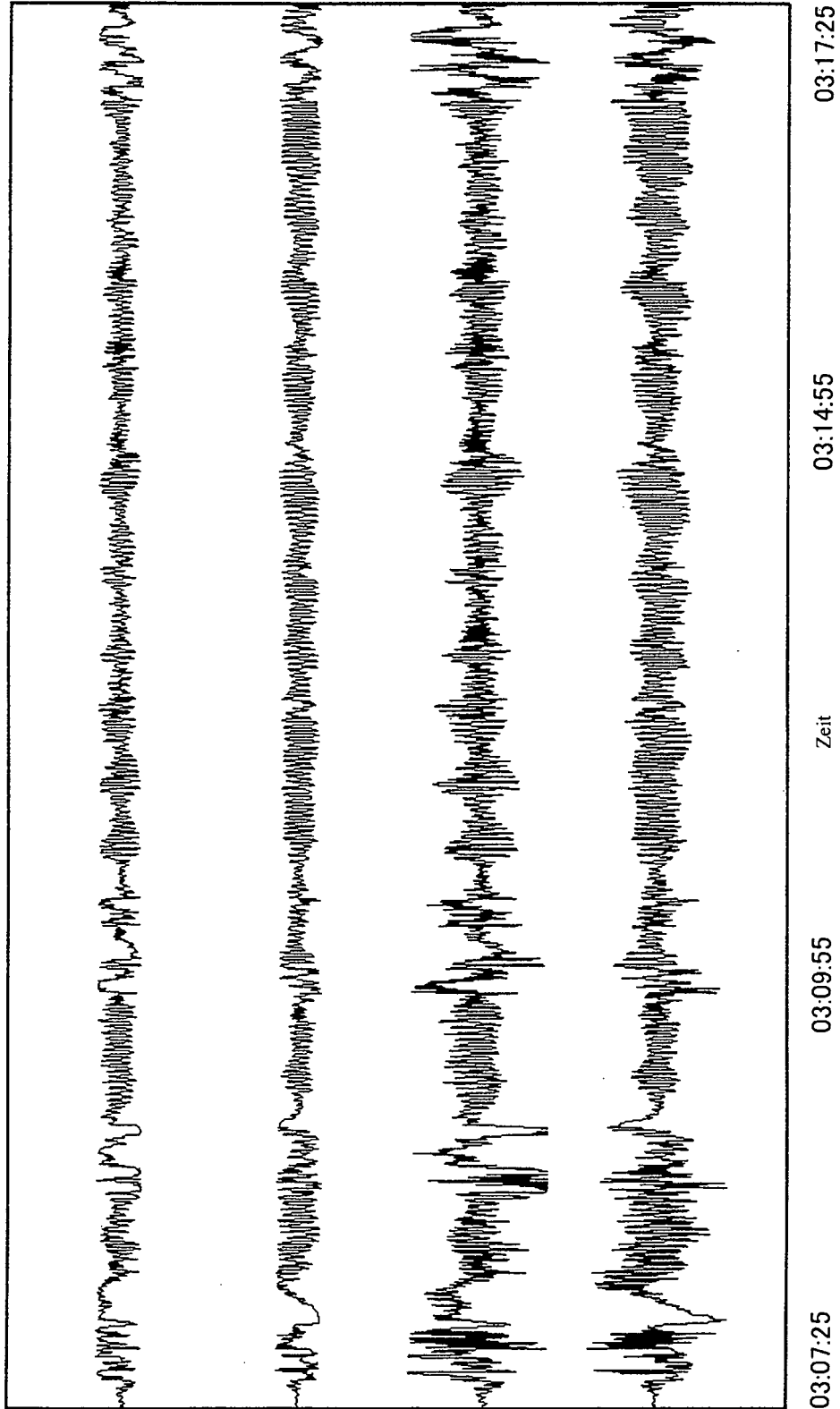


FIG. 18

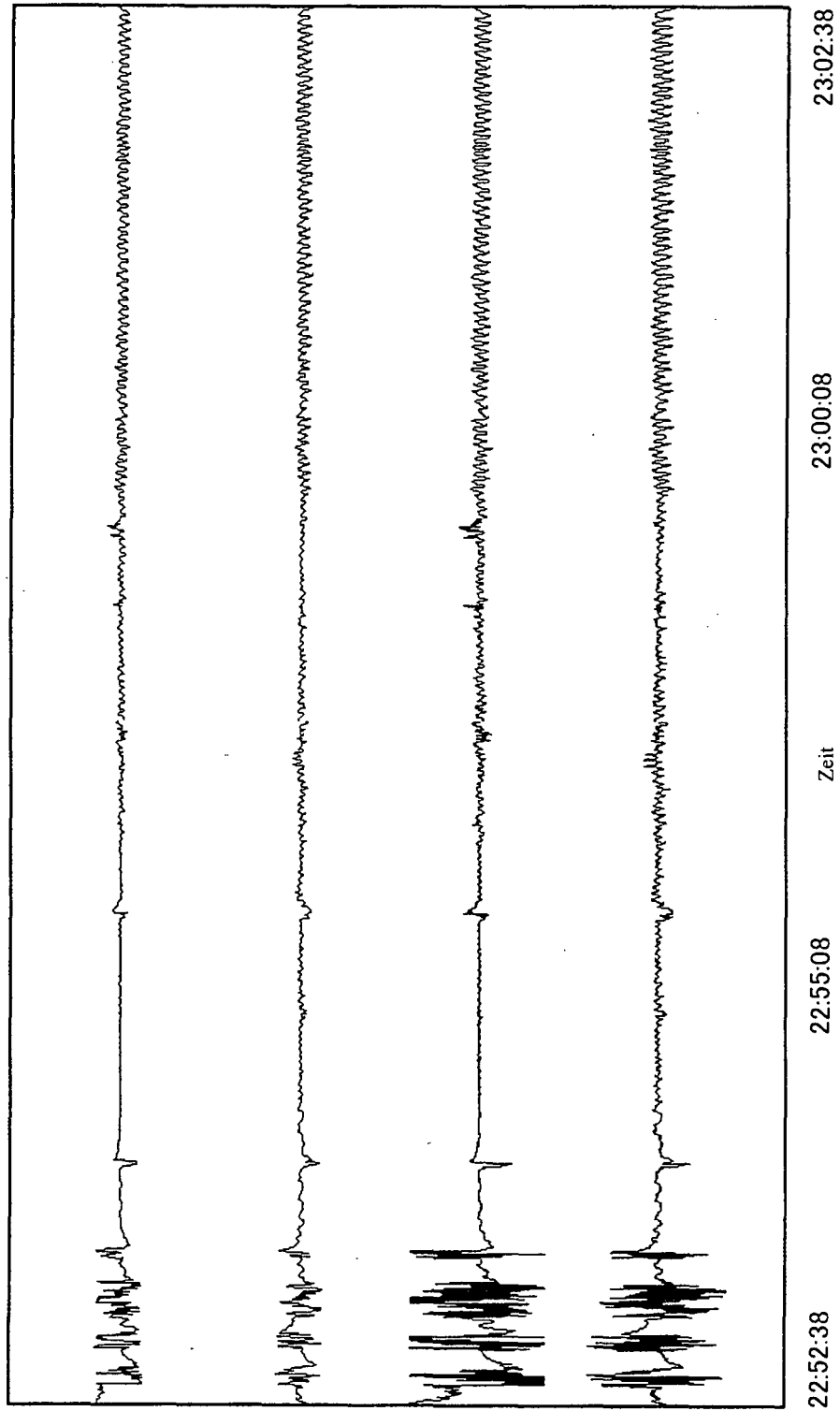


FIG. 19

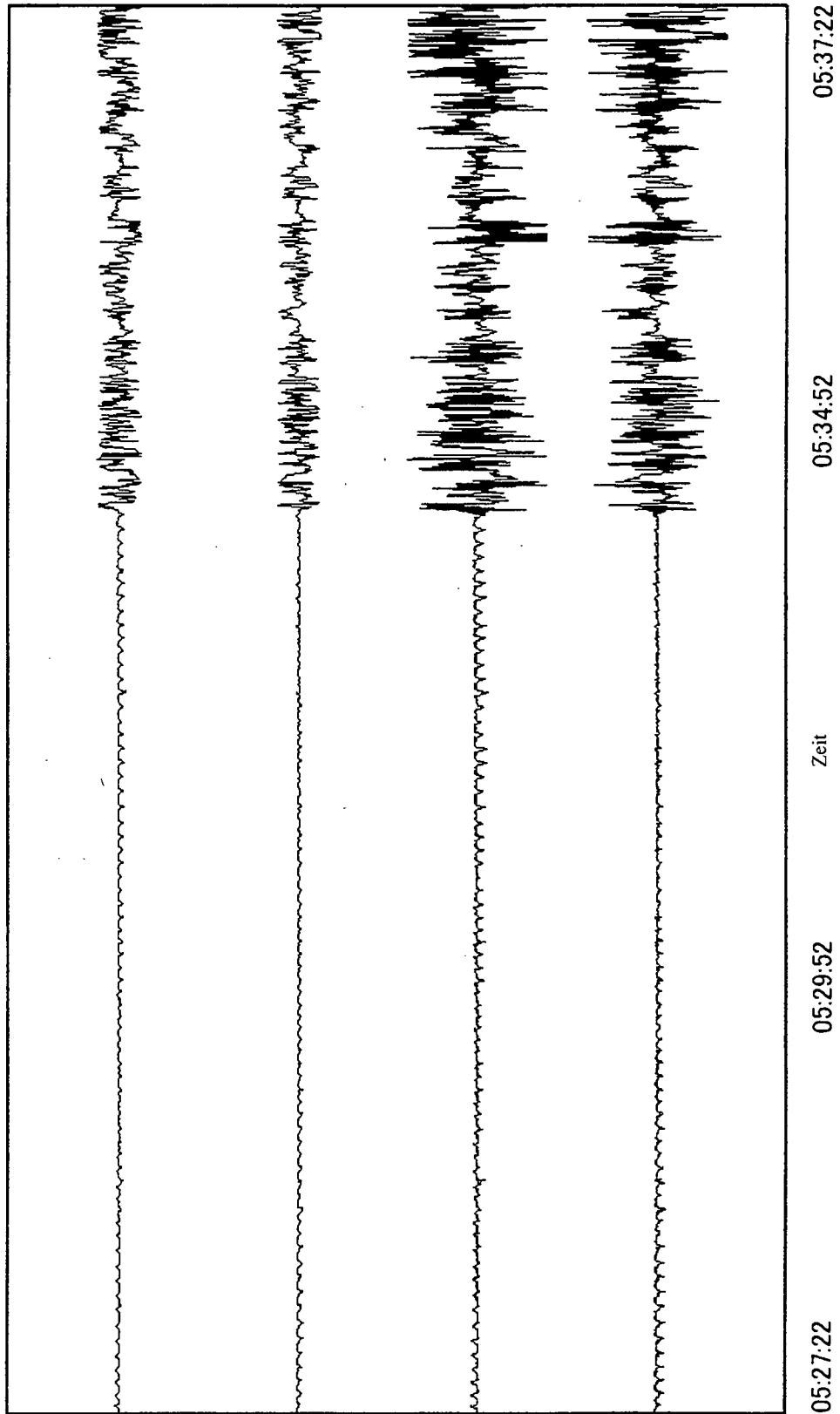


FIG. 20

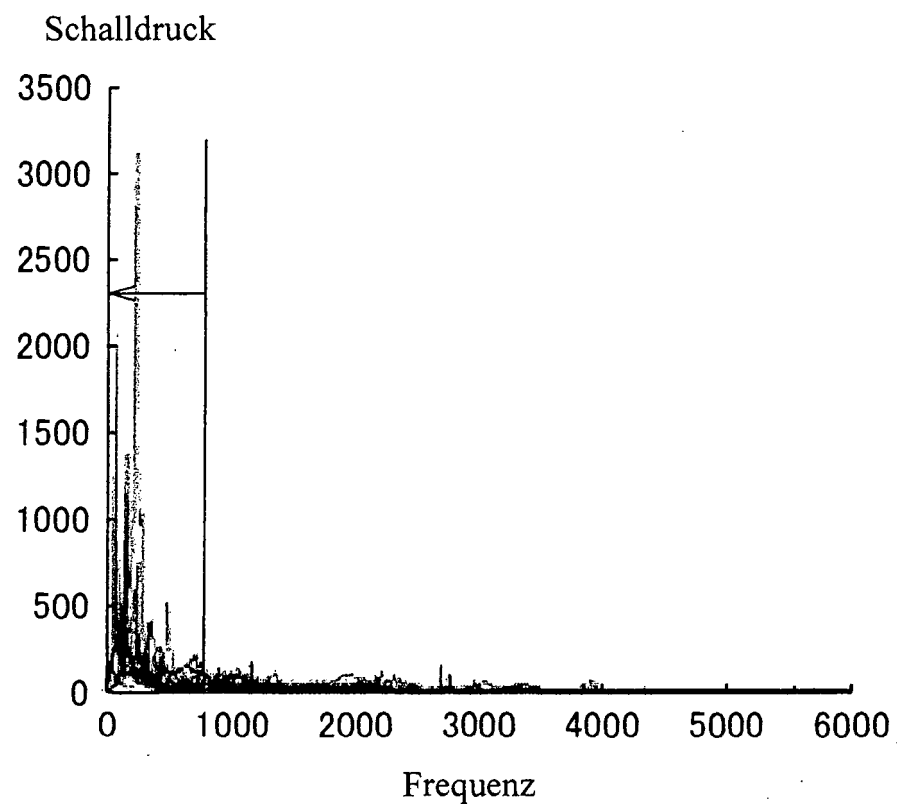


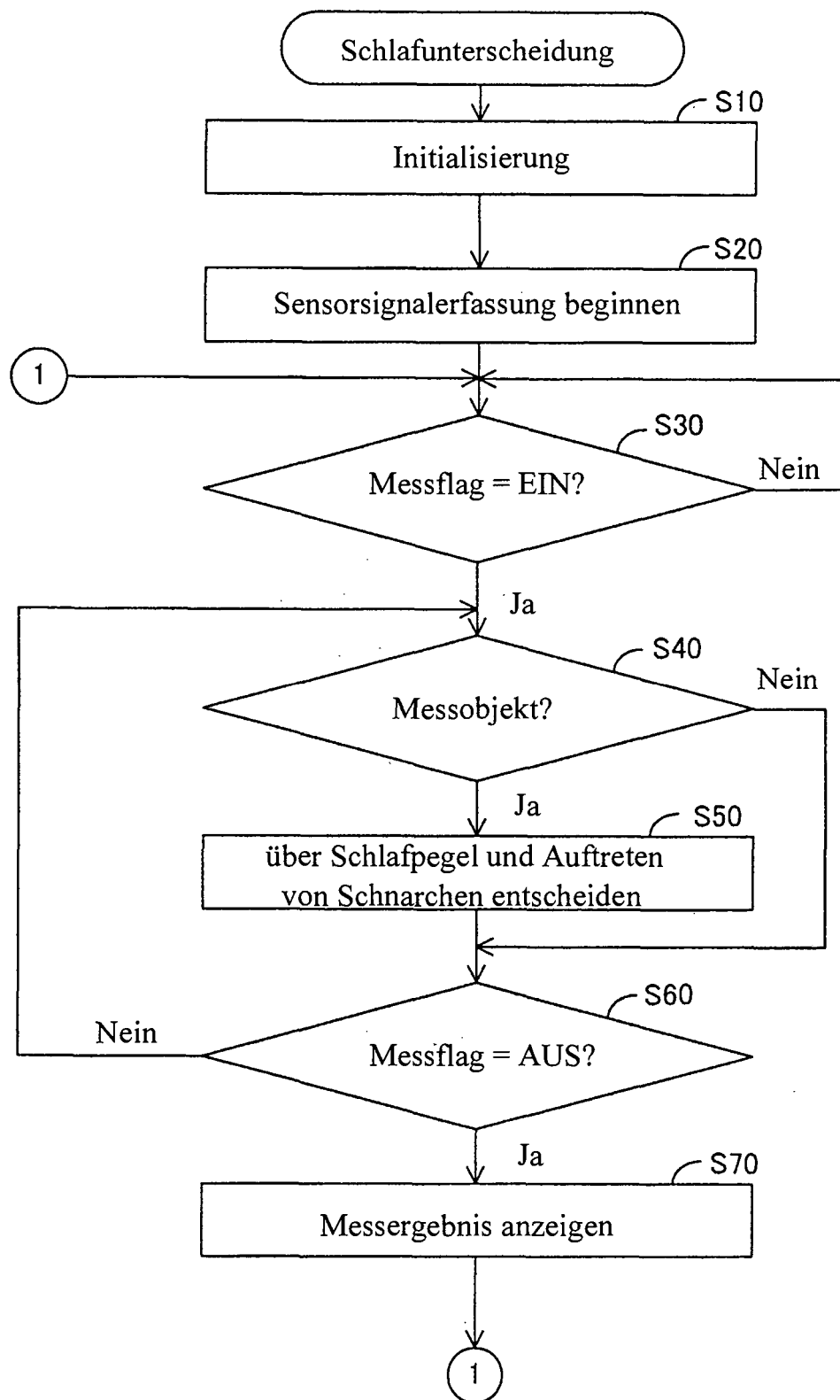
FIG. 21

FIG. 22

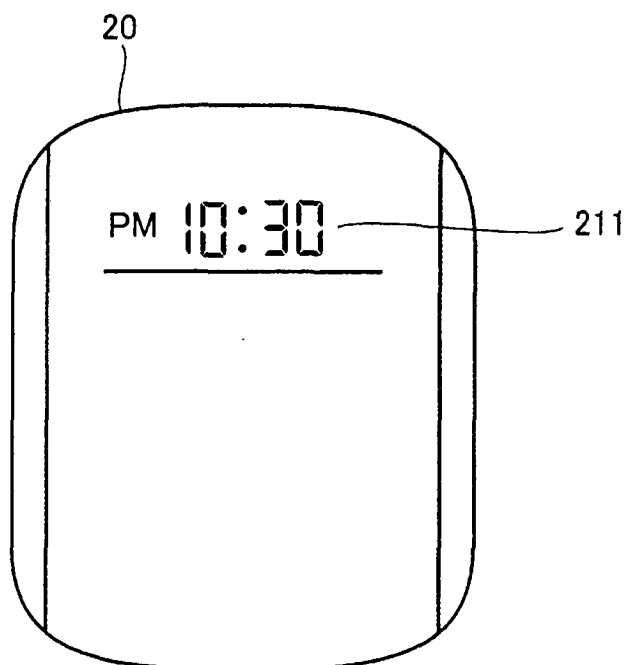


FIG. 23

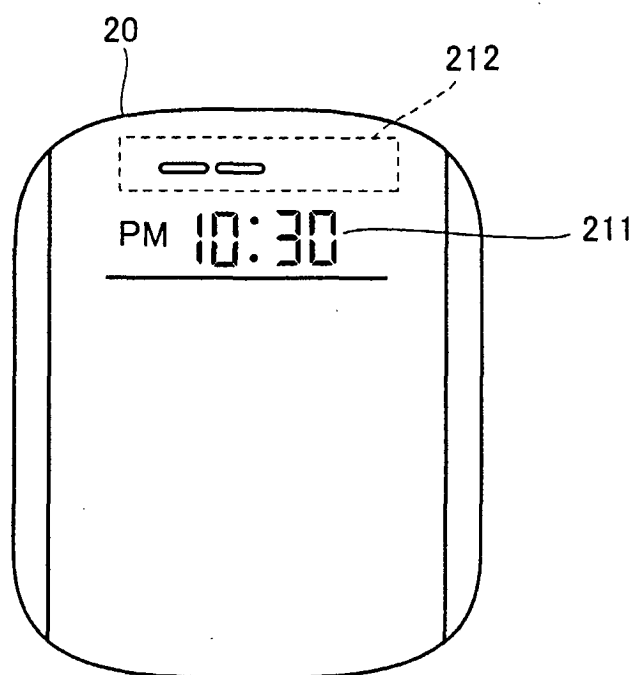


FIG. 24

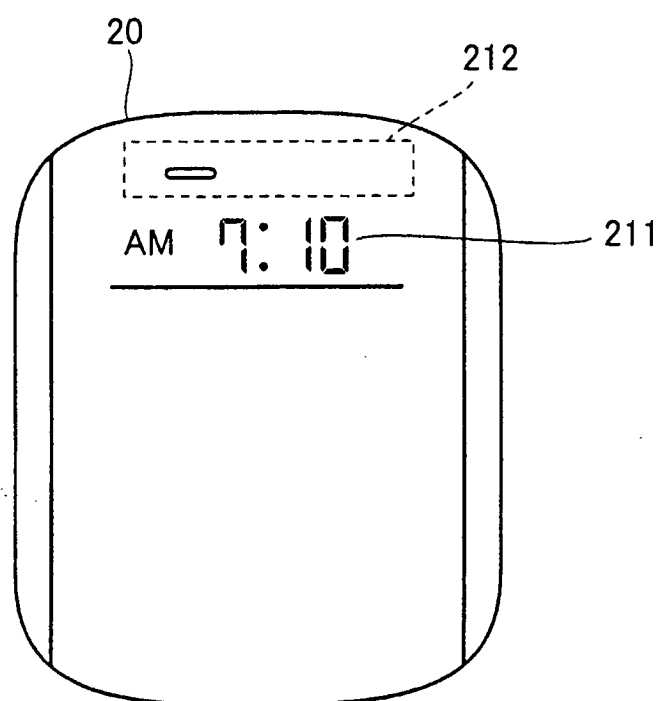


FIG. 25

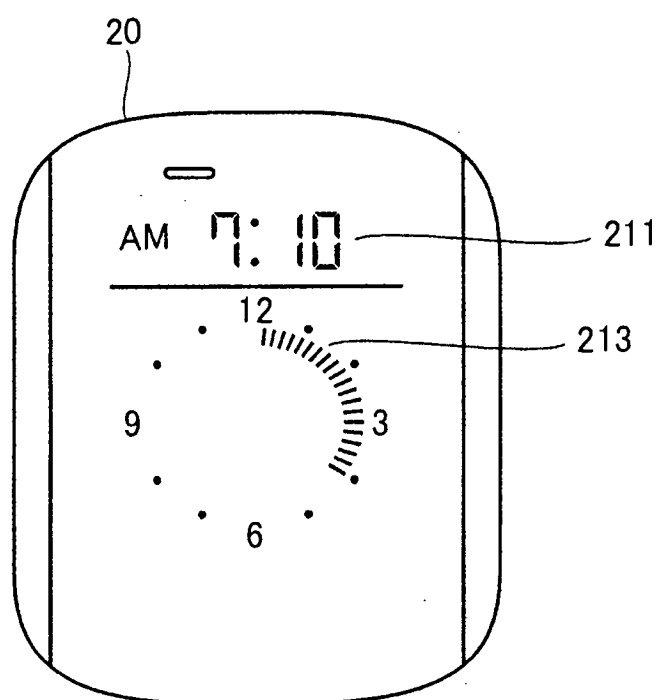


FIG. 26

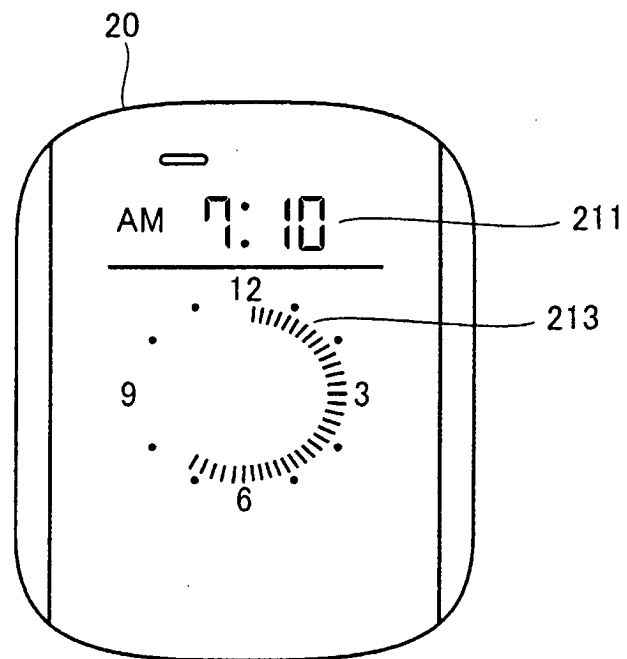


FIG. 27

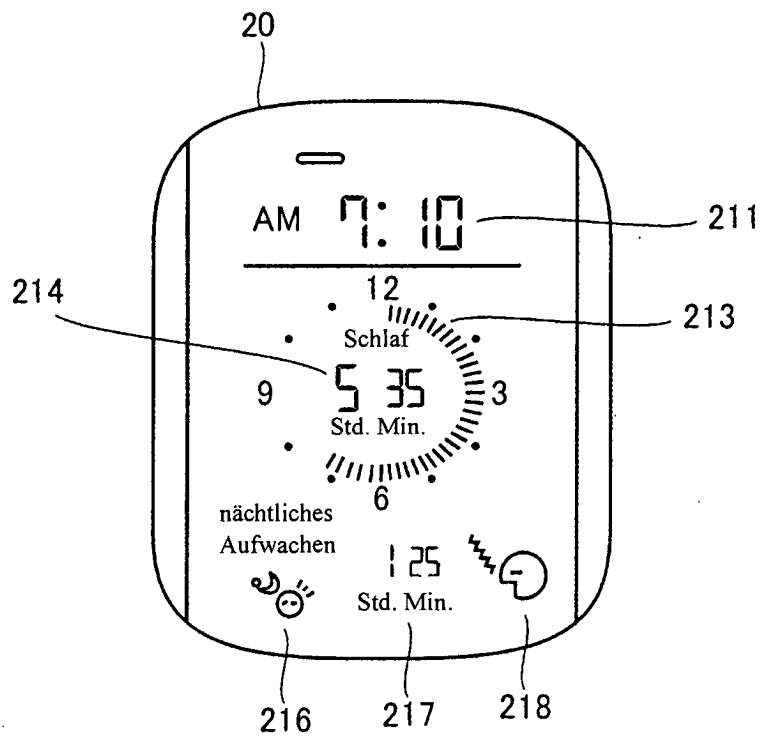


FIG. 28

