



(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2021/079729**  
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2  
IntPatÜbkG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2020 005 142.0**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2020/037769**  
(86) PCT-Anmeldetag: **05.10.2020**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **29.04.2021**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **14.07.2022**

(51) Int Cl.: **A61B 5/022 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**2019-193674 24.10.2019 JP**

(72) Erfinder:  
**Sawanoi, Yukiya, Muko-shi, Kyoto, JP; Yamashita, Shingo, Muko-shi, Kyoto, JP; Ezoe, Mika, Muko-shi, Kyoto, JP**

(71) Anmelder:  
**OMRON HEALTHCARE Co., Ltd., Muko-shi, Kyoto, JP**

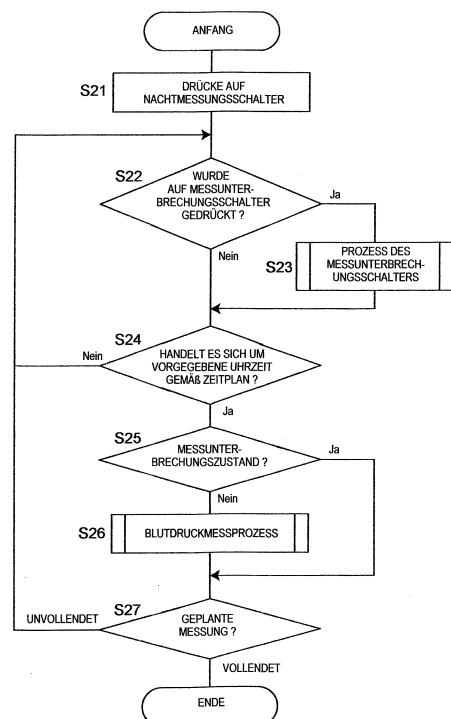
(74) Vertreter:  
**isarpatent - Patent- und Rechtsanwälte Barth  
Charles Hassa Peckmann & Partner mbB, 80801  
München, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **BLUTDRUCKMESSGERÄT, BLUTDRUCKMESSVERFAHREN UND PROGRAMM**

(57) Zusammenfassung: Ein Blutdruckmessgerät nach der vorliegenden Offenbarung weist einen Modus zur Nachtblutdruckmessung auf, in dem eine Blutdruckmessung gemäß einem im Voraus bestimmten Zeitplan automatisch beginnt. Das Blutdruckmessgerät enthält einen Betätigungs- schalter zum Eingeben einer Anweisung, um den Modus zur Nachtblutdruckmessung zu unterbrechen oder in den Modus zur Nachtblutdruckmessung zurückzukehren, eine Unterbrechungs-Verarbeitungseinheit, die zum Durchführen eines Prozesses zum Übergehen in einen Messunterbrechungszustand, in dem die Blutdruckmessung nicht beginnt, selbst wenn eine in dem Zeitplan eingestellte Uhrzeit eintritt, bei Betätigung des Betätigungs- schalters zu einer ersten Zeit in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung konfiguriert ist, und eine Rückkehr-Verarbeitungseinheit, die zum Durchführen eines Prozesses zum Zurückkehren in den Modus zur Nachtblutdruckmessung unter einer Bedingung, dass der Betätigungs- schalter zu einer zweiten Zeit betätigt wird, oder nach einem Ablauf einer vorbestimmten Zeit von einer Uhrzeit, zu der der Betätigungs- schalter zu der ersten Zeit betätigt wird, in dem Messunterbrechungszustand konfiguriert ist.



**Beschreibung****TECHNISCHES GEBIET**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Blutdruckmessgerät und genauer ein Blutdruckmessgerät mit einem Modus zur Nachtmessung (Ruhemessung) des Blutdrucks. Die vorliegende Erfindung betrifft auch ein Blutdruckmessverfahren zum Messen eines Blutdrucks unter Verwendung solch eines Blutdruckmessgerätes. Die vorliegende Erfindung betrifft auch ein Programm zum Verursachen, dass ein Computer solch ein Blutdruckmessverfahren ausführt.

**HINTERGRUND DER ERFINDUNG**

**[0002]** Beispielsweise hat die Patentschrift 1 (WO 2018/168797 A) diese Art von Blutdruckmessgerät offenbart. Bei dem Blutdruckmessgerät werden in einem Modus zur Nachtmessung (Ruhemessung) des Blutdrucks eine Blutdruckmessdauer spezifiziert, eine Startzeit der Messung (oder Start-Uhrzeit) und eine Endzeit der Messung (oder End-Uhrzeit) eingestellt, eine Zeiteinstellung mit willkürlichen Zeitintervallen (beispielsweise eine Stunde) vorgenommen und der Blutdruck gemessen und aufgezeichnet.

**DOKUMENT DES STANDS DER TECHNIK****PATENTSCHRIFT**

**[0003]** Patentschrift 1: WO 2018/168797 A

**ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG****DURCH DIE ERFINDUNG ZU LÖSENDE PROBLEME**

**[0004]** Bei Verwendung des Blutdruckmessgerätes in dem Modus zur Nachtmessung des Blutdrucks während des Schlafs steht eine Person übrigens manchmal vorübergehend auf, um in ein Badezimmer zu gehen. Hier kann das herkömmliche Blutdruckmessgerät (durch einen eingebauten Zeitgeber) mit der im Voraus geplanten Blutdruckmessung beginnen, während sich die Person nicht im Bett befindet und bewegt. Wie bekannt ist, wird der Blutdruck, der gemessen wird, während sich die Person bewegt, höher als der im Ruhezustand gemessene Blutdruck sein. Somit besteht bei dem herkömmlichen Blutdruckmessgerät eine Möglichkeit des inkorrekten Messens des Blutdrucks in dem Modus zur Nachtmessung des Blutdrucks.

**[0005]** Folglich ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Blutdruckmessgerät und ein Blutdruckmessverfahren zu liefern, die zum Verhindern des Beginns der im Voraus geplanten Blutdruckmessung in dem Modus zur Nachtmessung des Blut-

drucks fähig sind, während sich eine Person vorübergehend nicht im Bett befindet. Eine andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, ein Programm zum Verursachen, dass ein Computer solch ein Blutdruckmessverfahren ausführt, zu liefern.

**MITTEL ZUM LÖSEN DER PROBLEME**

**[0006]** Um das oben erwähnte Problem zu lösen, ein Blutdruckmessgerät der vorliegenden Offenbarung, das eine Blutdruckmessung durch vorübergehendes Zusammendrücken einer Messstelle einer Person mit einer Blutdruckmessmanschette durchführt,

wobei das Blutdruckmessgerät einen Modus zur Nachtmessung des Blutdrucks bzw. Nachtblutdruckmessung aufweist, in dem die Blutdruckmessung gemäß einem im Voraus bestimmten Zeitplan automatisch beginnt,

wobei das Blutdruckmessgerät Folgendes aufweist:

eine Blutdruckmesseinheit, die zum automatischen Starten der Blutdruckmessung gemäß dem Zeitplan und Messen des Blutdrucks, wenn sich die Blutdruckmessmanschette in einem Druckbeaufschlagungsprozess oder in einem Druckablassprozess befindet, in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung konfiguriert ist;

einen Betätigungsschalter zum Eingeben einer Anweisung, um den Modus zur Nachtblutdruckmessung zu unterbrechen oder den Modus zur Nachblutdruckmessung wiederherzustellen bzw. in denselben zurückzukehren;

eine Unterbrechungs-Verarbeitungseinheit, die zum Durchführen eines Prozesses zum Übergehen in einen Messunterbrechungszustand, in dem die Blutdruckmessung nicht beginnt, selbst wenn eine in dem Zeitplan eingestellte Uhrzeit eintritt, bei Betätigung des Betätigungsschalters zu einer ersten Zeit in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung konfiguriert ist; und

eine Wiederherstellungs- bzw. Rückkehr-Verarbeitungseinheit, die zum Durchführen eines Prozesses zum Wiederherstellen des bzw. Zurückkehren in den Modus zur Nachtblutdruckmessung unter einer Bedingung, dass der Betätigungsschalter zu einer zweiten Zeit betätigt wird, oder nach einem Ablauf einer vorbestimmten Zeit von einer Uhrzeit, zu der der Betätigungsschalter zu der ersten Zeit betätigt wird, in dem Messunterbrechungszustand konfiguriert ist.

**[0007]** Hier ist die „vorbestimmte Zeit“ auf fünf Minuten eingestellt, wobei beispielsweise von einer Zeit ausgegangen wird, die die Person benötigt, um aus einem Bett aufzustehen, ein Badezimmer zu benut-

zen und wieder zum Bett zurückzukehren. Die vorliegende Offenbarung ist jedoch nicht darauf beschränkt.

**[0008]** Das Blutdruckmessgerät der vorliegenden Offenbarung startet automatisch die Blutdruckmessung gemäß dem Zeitplan in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung. Die Blutdruckmesseinheit misst den Blutdruck, wenn sich die Blutdruckmessmanschette in dem Druckbeaufschlagungsprozess oder dem Druckablassprozess befindet. Die Anweisung zum Unterbrechen des Modus zur Nachtblutdruckmessung oder zum Zurückkehren in den Modus zur Nachtblutdruckmessung wird in den Betätigungs schalter eingegeben. Die Unterbrechungs-Verarbeitungseinheit führt den Prozess zum Übergehen in den Messunterbrechungszustand, in dem die Blut druckmessung nicht beginnt, selbst wenn eine in dem Zeitplan eingestellte Uhrzeit eintritt, bei Betätig ung des Betätigungs schalters zu der ersten Zeit in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung durch. Die Rückkehr-Verarbeitungseinheit führt den Prozess zum Zurückkehren in den Modus zur Nachtblutdruck messung unter der Bedingung, dass der Betätigungs schalter zu der zweiten Zeit betätigt wird, oder nach einem Ablauf der vorbestimmten Zeit von der Uhrzeit, zu der der Betätigungs schalter zu der ersten Zeit betätigt wird, in dem Messunterbre chungszustand durch. Daher ist es nach dem Blut druckmessgerät möglich, den Beginn der im Voraus geplanten Blutdruckmessung in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung zu verhindern, während sich die Person vorübergehend nicht im Bett befindet.

**[0009]** Bei dem Blutdruckmessgerät nach einer Ausführungsform, wobei die Rückkehr-Verarbeitungseinheit konfiguriert ist, um bei Erfüllung der Bedingung, dass der Betätigungs schalter zu der zweiten Zeit betätigt wird, den Prozess zum Zurückkehren in den Modus zur Nachtblutdruckmessung unmittelbar nach der Betätigung des Betätigungs schalters zu der zweiten Zeit durchzuführen.

**[0010]** Das Blutdruckmessgerät nach dieser Ausführungsform kann gemäß einer Anweisung der Person unmittelbar in den Modus zur Nachtblutdruck messung zurückkehren.

**[0011]** Bei dem Blutdruckmessgerät nach einer Ausführungsform, wobei die Rückkehr-Verarbeitungseinheit konfiguriert ist, um bei Erfüllung der Bedingung, dass der Betätigungs schalter zu der zweiten Zeit betätigt wird, den Prozess zum Zurückkehren in den Modus zur Nachtblutdruckmessung nach einem Ablauf einer vorbestimmten Zeit von einer Uhrzeit durchzuführen, zu der der Betätigungs schalter zu der zweiten Zeit betätigt wird.

**[0012]** Hier ist die „vorbestimmte Zeit“ auf fünf Minuten eingestellt, wobei beispielsweise von einer Zeit ausgegangen wird, die die Person benötigt, um nach dem Drücken des Betätigungs schalters zu der zweiten Zeit in einen Ruhezustand zu gelangen. Die vorliegende Offenbarung ist jedoch nicht darauf beschränkt.

**[0013]** Bei dem Blutdruckmessgerät nach dieser Ausführungsform wird der Prozess zum Zurückkehren in den Modus zur Nachtblutdruckmessung nach einem Ablauf der vorbestimmten Zeit von der Uhrzeit durchgeführt, zu der der Betätigungs schalter zu der zweiten Zeit betätigt wird. Daher ist es möglich, nach dem Abwarten, dass die Person in den Ruhezustand gelangt, den Modus zur Nachtblutdruckmessung fortzusetzen.

**[0014]** Bei dem Blutdruckmessgerät nach einer Ausführungsform weist dieses Blutdruckmessgerät Folgendes auf:

eine Anzeigeleuchte, die anzeigt, ob sich das Blutdruckmessgerät in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung oder in dem Messunterbre chungszustand befindet.

**[0015]** Das Blutdruckmessgerät nach dieser Ausführungsform ermöglicht der Person durch Betrachten der Anzeigeleuchte zu überprüfen, ob sich das Blutdruckmessgerät in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung oder in dem Messunterbrechungszu stand befindet.

**[0016]** Bei dem Blutdruckmessgerät nach einer Ausführungsform, wobei die Messstelle ein Handgelenk ist.

**[0017]** Da das Blutdruckmessgerät nach dieser Ausführungsform ein Handgelenk als die Messstelle zusammendrückt, wird erwartet, dass das Blutdruckmessgerät den Schlaf der Person zu einem geringeren Maß als ein Blutdruckmessgerät erschwert, das einen Oberarm zusammendrückt (Imai et al., „Development and evaluation of a home nocturnal blood pressure monitoring system using a wrist-cuff device“, Blood Pressure Monitoring 2018, 23, P318-326). Daher ist dieses Blutdruckmessgerät zur Nachtblutdruckmessung (Ruheblutdruckmes sung) geeignet.

**[0018]** Bei dem Blutdruckmessgerät nach einer Ausführungsform weist das Blutdruckmessgerät Folgendes auf:

einen Hauptkörper, der einstückig mit der Blut druckmessmanschette vorgesehen ist, wobei der Hauptkörper mit der Blutdruckmesseinheit, dem Betätigungs schalter, der Unterbrechungs Verarbeitungseinheit und der Rückkehr-Verarbeitungseinheit ausgestattet ist.

**[0019]** Hier enthält die „Blutdruckmesseinheit“ beispielsweise eine Pumpe, die ein Druckbeaufschlagungsfluid zu der Blutdruckmessmanschette zuführt, ein Ventil, das das Fluid aus der Blutdruckmessmanschette ablässt, und Komponenten, die die Pumpe, das Ventil und dergleichen antreiben und steuern.

**[0020]** Das Blutdruckmessgerät nach dieser Ausführungsform kann einstückig und kompakt ausgebildet sein. Daher ist das Blutdruckmessgerät für einen Benutzer handlich.

**[0021]** In einem anderen Aspekt ein Blutdruckmessverfahren der vorliegenden Offenbarung für ein Blutdruckmessgerät, das eine Blutdruckmessung durch vorübergehendes Zusammendrücken einer Messstelle einer Person mit einer Blutdruckmessmanschette durchführt, wobei

das Blutdruckmessgerät

einen Modus zur Nachtblutdruckmessung aufweist, in dem die Blutdruckmessung gemäß einem im Voraus bestimmten Zeitplan automatisch beginnt, und

einen Betätigungsenschalter zum Eingeben einer Anweisung zum Unterbrechen des Modus zur Nachtblutdruckmessung oder zum Zurückkehren in den Modus zur Nachtblutdruckmessung enthält,

wobei das Blutdruckmessverfahren Folgendes aufweist:

automatisches Starten der Blutdruckmessung gemäß dem Zeitplan und Messen des Blutdrucks, wenn sich die Blutdruckmessmanschette in einem Druckbeaufschlagungsprozess oder einem Druckablassprozess befindet, in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung;

Durchführen eines Prozesses zum Übergehen in einen Messunterbrechungszustand, in dem die Blutdruckmessung nicht beginnt, selbst wenn eine Uhrzeit eintritt, die im Voraus eingestellt wurde, bei Betätigung des Betätigungsenschalters zu einer ersten Zeit in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung; und

Durchführen eines Prozesses zum Zurückkehren in den Modus zur Nachtblutdruckmessung unter der Bedingung, dass der Betätigungsenschalter zu einer zweiten Zeit betätigt wird, oder nach einem Ablauf einer vorbestimmten Zeit von einer Uhrzeit, zu der der Betätigungsenschalter zu der ersten Zeit betätigt wird, in dem Messunterbrechungszustand.

**[0022]** Nach dem Blutdruckmessverfahren der vorliegenden Offenbarung ist es möglich, den Beginn der Blutdruckmessung, die im Voraus geplant wurde, in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung

zu verhindern, während sich die Person vorübergehend nicht im Bett befindet.

**[0023]** Bei wieder einem anderen Aspekt ist das Programm der vorliegenden Offenbarung ein Programm zum Verursachen, dass ein Computer das Blutdruckmessverfahren ausführt.

**[0024]** Das Blutdruckmessverfahren kann implementiert werden, indem verursacht wird, dass ein Computer das Programm der vorliegenden Offenbarung ausführt.

## EFFEKTE DER ERFINDUNG

**[0025]** Wie anhand des Vorstehenden ersichtlich ist, ist es nach dem Blutdruckmessgerät und dem Blutdruckmessverfahren der vorliegenden Offenbarung möglich, den Beginn der im Voraus geplanten Blutdruckmessung in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung zu verhindern, während sich die Person vorübergehend nicht im Bett befindet. Des Weiteren ist es nach dem Programm der vorliegenden Offenbarung möglich, zu verursachen, dass ein Computer solch ein Blutdruckmessverfahren ausführt.

## Figurenliste

**Fig. 1** ist eine Ansicht, die ein Erscheinungsbild eines Handgelenk-Blutdruckmessgerätes nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

**Fig. 2** ist eine Darstellung, die eine Blockkonfiguration des Blutdruckmessgerätes veranschaulicht.

**Fig. 3** ist eine Ansicht, die veranschaulicht, wie das Blutdruckmessgerät an einem linken Handgelenk als eine Messstelle getragen wird.

**Fig. 4A** ist eine Ansicht, die eine Sitzhaltung als eine Messhaltung veranschaulicht.

**Fig. 4B** ist eine Ansicht, die eine Haltung in Rückenlage als eine Messhaltung veranschaulicht.

**Fig. 5** ist ein Ablaufplan, der einen Betriebsablauf der Blutdruckmessung in einem Modus zur normalen Blutdruckmessung veranschaulicht, der durch das Blutdruckmessgerät durchgeführt wird.

**Fig. 6A** ist ein Ablaufplan, der einen Betriebsablauf der Blutdruckmessung in einem Fall veranschaulicht, in dem, wenn das Blutdruckmessgerät die Blutdruckmessung in einem Modus zur Nachtblutdruckmessung durchführt, eine Person vorübergehend aufsteht und einen Messunterbrechungsschalter zu einer ersten Zeit betätigt und dann den Messunterbrechungsschalter zu einer zweiten Zeit betätigt.

**Fig. 6B** ist ein Ablaufplan, der einen Betriebsablauf eines Prozesses des Messunterbrechungsschalters in dem Betriebsablauf der Blutdruckmessung der **Fig. 6A** veranschaulicht.

**Fig. 6C** ist ein Ablaufplan, der einen Betriebsablauf eines Blutdruckmessprozesses in dem Betriebsablauf der Blutdruckmessung veranschaulicht.

**Fig. 6D** ist eine Darstellung, die mit einer verstrichenen Zeit ein Verhältnis zwischen Betätigungszeitpunkten eines Nachtmessungsschalters und des Messunterbrechungsschalters und einen Messzeitplan des Modus zur Nachtblutdruckmessung bei der Blutdruckmessung der **Fig. 6A** veranschaulicht.

**Fig. 6E** ist eine Darstellung, die Messergebnisse der durch das Blutdruckmessgerät durchgeführten Blutdruckmessung veranschaulicht.

**Fig. 7A** ist ein Ablaufplan, der einen Betriebsablauf der Blutdruckmessung in einem Fall veranschaulicht, in dem, wenn das Blutdruckmessgerät die Blutdruckmessung in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung durchführt, eine Person vorübergehend aufsteht und den Messunterbrechungsschalter zu einer ersten Zeit betätigt und das Blutdruckmessgerät in den Modus zur Nachtblutdruckmessung nach einem Ablauf einer vorbestimmten Zeit von einer Uhrzeit zurückkehrt, zu der die Person den Messunterbrechungsschalter zu einer zweiten Zeit betätigt.

**Fig. 7B** ist ein Ablaufplan, der einen Betriebsablauf eines Prozesses des Messunterbrechungsschalters in dem Betriebsablauf der Blutdruckmessung der **Fig. 7A** veranschaulicht.

**Fig. 7C** ist ein Ablaufplan, der einen Betriebsablauf eines Prozesses eines Zeitgebers für die Messunterbrechung nach einer Rückkehr in dem Betriebsablauf der Blutdruckmessung der **Fig. 7A** veranschaulicht.

**Fig. 7D** ist eine Darstellung, die mit einer verstrichenen Zeit ein Verhältnis zwischen Betätigungszeitpunkten des Nachtmessungsschalters und des Messunterbrechungsschalters und einen Messzeitplan des Modus zur Nachtblutdruckmessung bei der Blutdruckmessung der **Fig. 7A** veranschaulicht.

**Fig. 8A** ist ein Ablaufplan, der einen Betriebsablauf der Blutdruckmessung in einem Fall veranschaulicht, in dem, wenn das Blutdruckmessgerät die Blutdruckmessung in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung durchführt, eine Person vorübergehend aufsteht und den Messunterbrechungsschalter zu einer ersten Zeit betätigt und das Blutdruckmessgerät in den Modus zur Nachtblutdruckmessung nach einem Ablauf

einer vorbestimmten Zeit von einer Uhrzeit zurückkehrt, zu der die Person den Messunterbrechungsschalter zu der ersten Zeit betätigt.

**Fig. 8B** ist ein Ablaufplan, der einen Betriebsablauf eines Prozesses des Messunterbrechungsschalters in dem Betriebsablauf der Blutdruckmessung der **Fig. 8A** veranschaulicht.

**Fig. 8C** ist ein Ablaufplan, der einen Betriebsablauf eines Prozesses eines Messunterbrechungs-Zeitgebers in dem Betriebsablauf der Blutdruckmessung der **Fig. 8A** veranschaulicht.

**Fig. 8D** ist eine Darstellung, die mit einer verstrichenen Zeit ein Verhältnis zwischen Betätigungszeitpunkten des Nachtmessungsschalters und des Messunterbrechungsschalters und einen Messzeitplan des Modus zur Nachtblutdruckmessung bei der Blutdruckmessung der **Fig. 8A** veranschaulicht.

## BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN MODI

**[0026]** Nachstehend werden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung in Bezug auf die Zeichnungen detailliert beschrieben werden.

(Konfiguration des Blutdruckmessgerätes)

**[0027]** **Fig. 1** veranschaulicht ein Erscheinungsbild eines Handgelenk-Blutdruckmessgerätes 100 nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Das Blutdruckmessgerät 100 enthält grob eine Blutdruckmessmanschette 20, die an einem linken Handgelenk 90 als eine Messstelle zu tragen ist (siehe **Fig. 3**, die später beschrieben wird), und einen Hauptkörper 10, der einstückig an der Manschette 20 angebracht ist.

**[0028]** Die Manschette 20 wird allgemein für ein Handgelenk-Blutdruckmessgerät verwendet und weist eine längliche Bandform auf, um das linke Handgelenk 90 entlang einer Umfangsrichtung zu umgeben. Die Manschette 20 enthält im Inneren einen Fluidsack 22 (siehe **Fig. 2**) zum Zusammendrücken des linken Handgelenks 90. Um die Manschette 20 immer in einer ringförmigen Form zu halten, kann die Manschette 20 im Inneren eine angemessen flexible Einrolleinrichtung enthalten.

**[0029]** Wie in **Fig. 3** veranschaulicht, ist der Hauptkörper 10 an der bandförmigen Manschette 20 an einem im Wesentlichen mittleren Abschnitt in Längsrichtung einstückig angebracht. Bei diesem Beispiel soll der Abschnitt, an dem der Hauptkörper 10 angebracht ist, auf eine handflächenseitige Oberfläche (Oberfläche auf einer Handflächenseite einer Hand) 90a des linken Handgelenks 90 in einem getragenen Zustand treffen.

**[0030]** Der Hauptkörper 10 weist eine flache Form eines im Wesentlichen rechteckigen Parallelepipeds entlang einer äußereren Umfangsfläche der Manschette 20 auf. Der Hauptkörper 10 ist klein und dünn, um den Schlaf eines Benutzers (bei diesem Beispiel Bezug nehmend auf eine Person, und Gleicher gilt nachstehend) nicht zu beeinträchtigen. Der Hauptkörper 10 weist abgerundete Eckabschnitte auf (die Ecken sind abgerundet).

**[0031]** Wie in **Fig. 1** veranschaulicht, weist der Hauptkörper 10 eine Oberfläche (Oberseitenfläche) auf einer von dem linken Handgelenk 90 am weitesten entfernten Seite unter den Außenflächen auf. Die Oberseitenfläche ist mit einer Anzeige 50 als ein Anzeigebildschirm und einer Betätigungseinheit 52 zum Eingeben einer Anweisung von dem Benutzer versehen.

**[0032]** Bei diesem Beispiel ist die Anzeige 50 durch eine Flüssigkristallanzeige (LCD; engl. liquid crystal display) gebildet und zeigt gegebene Informationen gemäß Steuersignalen von einer zentralen Verarbeitungseinheit (CPU; engl. central processing unit) 110 an, die später zu beschreiben ist. Bei diesem Beispiel werden ein höchster Blutdruck (Einheit; mmHg), ein niedrigster Blutdruck (Einheit; mmHg) und ein Puls (Einheit; Schläge/min) angezeigt. Die Anzeige 50 kann durch eine organische Elektrolumineszenz-Anzeige (EL-Anzeige) gebildet sein oder Lumineszenzdioden (LEDs) enthalten.

**[0033]** Die Betätigungseinheit 52 gibt ein Betätigungssignal, das einer Anweisung von dem Benutzer entspricht, in die CPU 110 ein, die später zu beschreiben ist. Bei diesem Beispiel enthält die Betätigungseinheit 52 einen Messungsschalter 52A, einen Nachtmessungsschalter 52B, einen Messunterbrechungsschalter 52C und einen Überprüfungsenschalter 52D. Der Messungsschalter 52A ist zum Empfangen einer Blutdruckmessanweisung von einem Benutzer vorgesehen. Der Nachtmessungsschalter 52B ist zum Empfangen einer Anweisung vorgesehen, um zwischen einem Modus zur normalen Blutdruckmessung und einem Modus zur Nachtblutdruckmessung umzuschalten. Der Messunterbrechungsschalter 52C ist als ein Betätigungsenschalter zum Eingeben einer Anweisung, um den Modus zur Nachtblutdruckmessung zu unterbrechen oder in den Modus zur Nachtblutdruckmessung zurückzukehren, vorgesehen. Der Überprüfungsenschalter 52D ist zum Anzeigen eines gespeicherten Messergebnisses auf der Anzeigeeinheit 50 vorgesehen. Hier bedeutet der „Modus zur normalen Blutdruckmessung“ ein Modus, in dem bei Eingabe einer Anweisung zur Blutdruckmessung durch den Messungsschalter 52A eine Blutdruckmessung in Erwiderung auf die Anweisung zur Blutdruckmessung durchgeführt wird. Der „Modus zur Nachtblutdruckmessung“ bedeutet ein Modus, in

dem eine Blutdruckmessung gemäß einem im Voraus bestimmten Zeitplan automatisch beginnt, so dass Blutdruckwerte gemessen werden können, während der Benutzer schläft. Der im Voraus bestimmte Zeitplan indiziert einen Plan zur Messung, die auf feste Uhrzeiten, wie beispielsweise 1:00 Uhr, 2:00 Uhr und 3:00 Uhr, eingestellt ist, einen Plan zur Messung, die auf beispielsweise Abstände von zwei Stunden eingestellt ist, nachdem der Nachtmessungsschalter 52B gedrückt wird, und dergleichen.

**[0034]** Insbesondere sind bei diesem Beispiel der Messungsschalter 52A, der Nachtmessungsschalter 52B und der Messunterbrechungsschalter 52C jeweils ein Momentschalter (mit automatischer Rückstellung) und befinden sich nur in einem Ein-Zustand, während auf dieselben gedrückt wird, und werden in einen Aus-Zustand zurückgebracht, wenn dieselben losgelassen werden.

**[0035]** Wenn sich das Blutdruckmessgerät 100 in dem Modus zur normalen Blutdruckmessung befindet, verursacht das Drücken auf den Messungsschalter 52A zu einer ersten Zeit, was eine Anweisung zur Blutdruckmessung bedeutet, dass die Manschette 20 die Messstelle (linkes Handgelenk 90) zur Ausführung der Blutdruckmessung durch ein oszillometrisches Verfahren vorübergehend zusammendrückt. Das Drücken auf den Messungsschalter 52A zu einer zweiten Zeit während der Blutdruckmessung (beispielsweise während der Druckbeaufschlagung der Manschette 20), was eine Anweisung zum Beenden der Blutdruckmessung bedeutet, verursacht ein sofortiges Beenden der Blutdruckmessung.

**[0036]** Wenn sich das Blutdruckmessgerät 100 in dem Modus zur normalen Blutdruckmessung befindet, verursacht das Drücken auf den Nachtmessungsschalter 52B zu einer ersten Zeit, was eine Anweisung zum Übergang in den Modus zur Nachtblutdruckmessung bedeutet, dass das Blutdruckmessgerät 100 von dem Modus zur normalen Blutdruckmessung in den Modus zur Nachtblutdruckmessung übergeht. In dem Modus zur Nachtblutdruckmessung beginnt die Blutdruckmessung, wie oben beschrieben wurde, durch das oszillometrische Verfahren gemäß dem im Voraus bestimmten Zeitplan automatisch. Wenn sich das Blutdruckmessgerät 100 in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung befindet, verursacht das Drücken auf den Nachtmessungsschalter 52B zu einer zweiten Zeit, was eine Anweisung zum Beenden des Modus zur Nachtblutdruckmessung bedeutet, dass das Blutdruckmessgerät 100 von dem Modus zur Nachtblutdruckmessung in den Modus zur normalen Blutdruckmessung übergeht.

**[0037]** Bei diesem Beispiel ist eine Anzeigeleuchte 54 einstückig mit dem Nachtmessungsschalter 52B

vorgesehen. Die Anzeigeleuchte 54 ist ausgeschaltet, während sich das Blutdruckmessgerät 100 in dem Modus zur normalen Blutdruckmessung befindet. Andererseits ist die Anzeigeleuchte 54 eingeschaltet, während sich das Blutdruckmessgerät 100 in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung befindet. Die Anzeigeleuchte 54 wird nur dann vorübergehend ausgeschaltet, während sich das Blutdruckmessgerät in einem Messunterbrechungszustand befindet, der später zu beschreiben ist. Dies ermöglicht der Person durch Betrachten der Anzeigeleuchte 54 zu überprüfen, ob sich das Blutdruckmessgerät 100 in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung oder in dem Messunterbrechungszustand befindet.

**[0038]** Selbst wenn sich das Blutdruckmessgerät 100 in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung befindet, kann der Benutzer den Messungsschalter 52A drücken, um eine unterbrechende Blutdruckmessanweisung separat von dem im Voraus bestimmten Zeitplan bereitzustellen. In Erwiderung auf die unterbrechende Blutdruckmessanweisung drückt die Manschette 20 zu dieser Zeit die Messstelle (linkes Handgelenk 90) zur Ausführung der Blutdruckmessung durch das oszillometrische Verfahren vorübergehend zusammen.

**[0039]** **Fig. 2** veranschaulicht eine Blockkonfiguration des Blutdruckmessgerätes 100.

**[0040]** Wie oben beschrieben wurde, enthält die Manschette 20 den Fluidsack 22 zum Zusammendrücken des linken Handgelenks 90 als die Messstelle. Der Fluidsack 22 ist durch eine Luftleitung 39 mit dem Hauptkörper 10 verbunden, damit ein Fluid strömen kann.

**[0041]** Der Hauptkörper 10 ist zusätzlich zu der Anzeige 50 und der Betätigungsseinheit 52, die oben beschrieben wurden, mit der CPU 110 als eine Steuereinheit, einem Speicher 51 als eine Speicherseinheit, einer Leistungsversorgungseinheit 53, einem Drucksensor 31, einer Pumpe 32 und einem Ventil 33 ausgestattet. Der Hauptkörper 10 ist ferner mit einer A/D-Umwandlungsschaltung 310, die den Ausgang des Drucksensors 31 von einem analogen Signal in ein digitales Signal umwandelt, einer Pumpenantriebsschaltung 320, die die Pumpe 32 antreibt, und einer Ventilantriebsschaltung 330 ausgestattet, die das Ventil 33 antreibt. Der Drucksensor 31, die Pumpe 32 und das Ventil 33 sind durch die Luftleitung 39 gemeinsam mit dem Fluidsack 22 verbunden, damit ein Fluid strömen kann.

**[0042]** Der Speicher 51 speichert ein Programm zum Steuern des Blutdruckmessgerätes 100, Daten, die zum Steuern des Blutdruckmessgerätes 100 verwendet werden, Einstellungsdaten zum Einstellen verschiedener Funktionen des Blutdruckmessgerätes 100, Messergebnisdaten der Blut-

druckwerte und dergleichen. Der Speicher 51 wird auch als ein Arbeitsspeicher verwendet, wenn das Programm ausgeführt wird oder dergleichen. Insbesondere speichert der Speicher 51 bei diesem Beispiel einen Algorithmus zur Blutdruckberechnung durch das oszillometrische Verfahren.

**[0043]** Die in **Fig. 2** gezeigte CPU 110 steuert den gesamten Betrieb des Blutdruckmessgerätes 100. Insbesondere wirkt die CPU 110 als Blutdruckmessseinheit und steuert das Antreiben der Pumpe 32 und des Ventils 33 in Erwiderung auf Betätigungssignale von der Betätigungsseinheit 52 gemäß dem Programm zum Steuern des Blutdruckmessgerätes 100, das in dem Speicher 51 gespeichert ist. Die CPU 110 wirkt als die Blutdruckmessseinheit und startet in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung automatisch die Blutdruckmessung gemäß dem Zeitplan und misst den Blutdruck unter Verwendung des Algorithmus zur Blutdruckberechnung durch das oszillometrische Verfahren, wenn sich die Blutdruckmessmanschette in einem Druckbeaufschlagungsprozess oder einem Druckablassprozess befindet. Die CPU 110 wirkt auch als eine Unterbrechungs-Verarbeitungseinheit und führt einen Prozess zum Übergehen in den Messunterbrechungszustand durch, in dem die Blutdruckmessung nicht beginnt, selbst wenn eine in dem Zeitplan festgelegte Uhrzeit eintritt, wenn der Messunterbrechungsschalter 52C zu einer ersten Zeit eingeschaltet wird. Die CPU 110 wirkt auch als eine Rückkehr-Verarbeitungseinheit und führt in dem Messunterbrechungszustand einen Prozess zum Zurückkehren in den Modus zur Nachtblutdruckmessung unter der Bedingung, dass der Messunterbrechungsschalter 52C zu einer zweiten Zeit betätigt wird, oder nach einem Ablauf einer vorbestimmten Zeit von einer Uhrzeit durch, zu der der Messunterbrechungsschalter 52C zu der ersten Zeit eingeschaltet wird. Diese Prozesse werden später detailliert beschrieben werden.

**[0044]** Bei diesem Beispiel ist die Leistungsversorgungseinheit 53 durch eine Sekundärbatterie gebildet und führt Leistung zu jeweils der CPU 110, dem Drucksensor 31, der Pumpe 32, dem Ventil 33, der Anzeige 50, dem Speicher 51, der A/D-Umwandlungsschaltung 310, der Pumpenantriebsschaltung 320 und der Ventilantriebsschaltung 330 zu.

**[0045]** Die Pumpe 32 führt Luft als das Fluid in den Fluidsack 22 durch die Luftleitung 39 zu, um den Druck (Manschettendruck) in dem in der Manschette 20 enthaltenen Fluidsack 22 zu erhöhen. Das Ventil 33 wird geöffnet und geschlossen, um den Manschettendruck durch Ablassen oder Einschließen der Luft in dem Fluidsack 22 durch die Luftleitung 39 zu steuern. Die Pumpenantriebsschaltung 320 treibt die Pumpe 32 basierend auf einem Steuersignal von der CPU 110 an. Die Ventilantriebsschaltung

330 öffnet und schließt das Ventil 33 basierend auf einem Steuersignal von der CPU 110.

**[0046]** Der Drucksensor 31 und die A/D-Umwandlungsschaltung 310 wirken als eine Druckerfassungseinheit, die den Druck der Manschette erfasst. Bei diesem Beispiel ist der Drucksensor 31 ein piezoresistiver Drucksensor und gibt den Druck (Manschettendruck) in dem Fluidsack 22, der in der Manschette 20 enthalten ist, als einen elektrischen Widerstand aufgrund eines piezoresistiven Effekts durch die Luftleitung 39 aus. Die A/D-Umwandlungsschaltung 310 wandelt den Ausgang (elektrischer Widerstand) des Drucksensors 31 von einem analogen Signal in ein digitales Signal um und gibt das umgewandelte Signal an die CPU 110 aus. Bei diesem Beispiel wirkt die A/D-Umwandlungsschaltung 310 als ein Schwingkreis, der mit einer Frequenz schwingt, die dem elektrischen Widerstand von dem Drucksensor 31 entspricht. Die CPU 110 erhält ein Signal, das den Manschettendruck basierend auf der Schwingfrequenz indiziert.

(Blutdruckberechnungsverfahren)

**[0047]** **Fig. 5** veranschaulicht einen Betriebsablauf, wenn ein Benutzer das Blutdruckmessgerät 100 verwendet, um eine Blutdruckmessung in dem Modus zur normalen Blutdruckmessung durchzuführen. Bei diesem Beispiel verursacht das kontinuierliche Drücken des Messungsschalters 52A für beispielsweise 3 Sekunden oder länger in einem ausgeschalteten Zustand, dass das Blutdruckmessgerät standardmäßig in den Modus zur normalen Blutdruckmessung eingeschaltet wird.

**[0048]** Wie in **Fig. 4A** veranschaulicht, wird davon ausgegangen, dass sich ein Benutzer 80, der das Blutdruckmessgerät 100 an dem linken Handgelenk 90 trägt, in einer Sitzhaltung befindet.

**[0049]** Wie in **Fig. 4A** veranschaulicht, bedeutet hier die „Sitzhaltung“ eine Körperhaltung, bei der der Benutzer 80, der das Blutdruckmessgerät 100 an dem linken Handgelenk 90 trägt, auf einem Stuhl 97 oder dergleichen sitzt und das linke Handgelenk 90 (und das Blutdruckmessgerät 100) auf einem Höhenniveau eines Herzens 81 durch schräges Anheben des linken Handgelenks 90 (Hand nach oben, Ellbogen nach unten) vor einem Rumpf hält, wobei sich ein linker Ellbogen auf einem Tisch 98 befindet. Wie in **Fig. 4B** veranschaulicht, bedeutet andererseits eine „Haltung in Rückenlage“ eine Körperhaltung, bei der der Benutzer 80, der das Blutdruckmessgerät 100 an dem linken Handgelenk 90 trägt, auf seinem Rücken auf einem horizontalen Boden 99 oder gleichen liegt, wobei der linke Ellbogen entlang dem Rumpf ausgestreckt ist.

**[0050]** Wie bei Schritt S1 in **Fig. 5** gezeigt, initialisiert die CPU 110 den Drucksensor 31 (Schritt S2), wenn der Benutzer auf den Messungsschalter 52A drückt, der auf dem Hauptkörper 10 vorgesehen ist, um eine Anweisung zur Blutdruckmessung einzugeben. Insbesondere initialisiert die CPU 110 einen Verarbeitungsspeicherbereich und führt eine 0 mmHg-Einstellung (stellt einen atmosphärischen Druck auf 0 mmHg ein) an dem Drucksensor 31 durch, wobei die Pumpe 32 aus (angehalten) und das Ventil 33 offen ist.

**[0051]** Als Nächstes schließt die CPU 110 das Ventil 33 über die Ventilantriebsschaltung 330 (Schritt S3) und schaltet dann die Pumpe 32 über die Pumpantriebsschaltung 320 ein (aktiviert dieselbe), um die Druckbeaufschlagung der Manschette 20 (Fluidsack 22) zu starten, (Schritt S4). Zu dieser Zeit steuert die CPU 110 eine Erhöhungsraten eines Manschettendrucks PC, der der Druck in dem Fluidsack 22 ist, basierend auf dem Ausgang des Drucksensors 31 während des Zuführens von Luft von der Pumpe 32 zu dem Fluidsack 22 durch die Luftleitung 39.

**[0052]** Als Nächstes wirkt die CPU 110 im Schritt S5 in **Fig. 5** als eine Druckmesseinheit und bestimmt, ob ein vorbestimmter Druck erreicht wird. Wenn der vorbestimmte Druck erreicht wird (Ja im Schritt S5), wird ein Wickelzustand der Manschette 20 bestimmt und angezeigt (Schritt S6). Der Wickelzustand kann durch eine öffentlich bekannte Technik bestimmt werden, die beispielsweise in der Spezifikation des japanischen Patents Nr. 5408142 offenbart ist. Wenn andererseits der vorbestimmte Druck nicht erreicht wird (Nein im Schritt S5), wird die Druckbeaufschlagung der Manschette 20 fortgesetzt.

**[0053]** Als Nächstes wird im Schritt S7 der **Fig. 5** eine Berechnung der Blutdruckwerte (höchster Blutdruck (systolischer Blutdruck) und niedrigster Blutdruck (diastolischer Blutdruck)) unter Verwendung des in dem Speicher 51 gespeicherten Algorithmus zur Blutdruckberechnung basierend auf gegenwärtig erhaltenen Pulswellensignalen (Schwankungskomponenten aufgrund der in dem Ausgang des Drucksensors 31 enthaltenen Pulswelle) versucht.

**[0054]** Wenn die Blutdruckwerte aufgrund eines Mangels an Daten an diesem Punkt noch nicht berechnet werden können (Nein im Schritt S8), wird die Verarbeitung der Schritte S4 bis S8 wiederholt bis der Manschettendruck PC einen oberen Grenzdruck erreicht (beispielsweise im Voraus zur Sicherheit auf 300 mmHg eingestellt).

**[0055]** Wenn die Blutdruckwerte auf diese Weise berechnet werden können (Ja im Schritt S8), schaltet die CPU 110 die Pumpe 32 aus (Schritt S9) und öff-

net das Ventil 33 (Schritt S10), um das Ablassen der Luft in der Manschette 20 (Fluidsack 22) zu steuern.

**[0056]** Danach zeigt die CPU 110 die berechneten Blutdruckwerte auf der Anzeige 50 an (Schritt S11) und steuert das Speichern der Blutdruckwerte in dem Speicher 51.

(Erste Ausführungsform)

**[0057]** **Fig. 6A** veranschaulicht einen Betriebsablauf der Blutdruckmessung in einem Fall, in dem bei Verwendung des Blutdruckmessgerätes 100 zum Durchführen der Blutdruckmessung in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung ein Benutzer vorübergehend aufsteht, um beispielsweise in ein Badezimmer zu gehen, und den Messunterbrechungsschalter 52C zu einer ersten Zeit einschaltet und dann den Messunterbrechungsschalter 52C zu einer zweiten Zeit einschaltet. Hier wird davon ausgegangen, dass sich der Benutzer 80, der das Blutdruckmessgerät 100 an dem linken Handgelenk 90 trägt, in der Haltung in Rückenlage befindet, wie in **Fig. 4B** veranschaulicht.

**[0058]** Wie bei Schritt S21 in **Fig. 6A** gezeigt, geht das Blutdruckmessgerät 100, wenn der Benutzer auf den Nachtmessungsschalter 52B drückt, der auf dem Hauptkörper 10 vorgesehen ist, von dem Modus zur normalen Blutdruckmessung in den Modus zur Nachtblutdruckmessung über. Zu dieser Zeit wird die Anzeigeleuchte 54 (siehe **Fig. 1**) in dem Blutdruckmessgerät 100 eingeschaltet. Dies ermöglicht dem Benutzer durch Betrachten der Anzeigeleuchte 54 zu überprüfen, dass sich das Blutdruckmessgerät 100 in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung befindet. Wie in **Fig. 6D** veranschaulicht, wird bei diesem Beispiel davon ausgegangen, dass der Nachtmessungsschalter 52B um 23:30 Uhr zum Übergang in den Modus zur Nachtblutdruckmessung gedrückt wird. Es wird auch davon ausgegangen, dass ein Zeitplan bestimmt ist, in dem beispielsweise eine Messung auf eine feste Uhrzeit von 2:00 Uhr und auf 3:30 Uhr, das heißt 4 Stunden nach einer Uhrzeit, zu der der Nachtmessungsschalter 52B gedrückt wird, eingestellt ist (man beachte, dass in **Fig. 6D** und den **Fig. 7D** und **Fig. 8D**, die später beschrieben werden, die Zeit in einer 24-Stunden-Darstellungsart gezeigt wird, wie beispielsweise 23:30).

**[0059]** Wie bei Schritt S22 in **Fig. 6A** gezeigt, bestimmt die CPU 110, ob der Benutzer auf den Messunterbrechungsschalter 52C, der auf dem Hauptkörper 10 vorgesehen ist, gedrückt hat. Wenn der Benutzer auf den auf dem Hauptkörper 10 vorgesehenen Messunterbrechungsschalter 52C gedrückt hat (Ja im Schritt S22), wirkt die CPU 110 als die Unterbrechungs-Verarbeitungseinheit zum Übergang zu einem Prozess des Messunterbrechungs-

schalters (Schritt S23). Zu dieser Zeit wird die Anzeigeleuchte 54 in dem Blutdruckmessgerät 100 ausgeschaltet. Dies ermöglicht dem Benutzer durch Betrachten der Anzeigeleuchte 54 zu überprüfen, dass sich das Blutdruckmessgerät 100 in dem Messunterbrechungszustand befindet. Wie in **Fig. 6D** veranschaulicht, wird bei diesem Beispiel davon ausgegangen, dass der Benutzer um 1:57 Uhr auf den Messunterbrechungsschalter 52C drückt.

**[0060]** Wie bei Schritt S31 in **Fig. 6B** gezeigt, bestimmt die CPU 110 in dem Prozess des Messunterbrechungsschalters, ob sich das Blutdruckmessgerät 100 in dem Messunterbrechungszustand befindet. Wenn sich das Blutdruckmessgerät 100 nicht in dem Messunterbrechungszustand befindet (Nein im Schritt S31), wirkt die CPU 110 als die Unterbrechungs-Verarbeitungseinheit und stellt den Messunterbrechungszustand ein (Schritt S32). Bei diesem Beispiel setzt die CPU 110 ein Unterbrechungsflag in dem Speicher 51. Danach wird der Prozess des Messunterbrechungsschalters beendet und die Verarbeitung kehrt zu Schritt S24 in **Fig. 6A** zurück.

**[0061]** Wie bei Schritt S24 in **Fig. 6A** gezeigt, bestimmt die CPU, ob es sich um eine Uhrzeit zur Messung gemäß dem Zeitplan des Modus zur Nachtblutdruckmessung handelt. Wenn es sich nicht um eine Uhrzeit zur Messung gemäß dem Zeitplan handelt (Nein im Schritt S24), kehrt die Verarbeitung zum Schritt S22 zurück und die CPU bestimmt, ob der Benutzer auf den Messunterbrechungsschalter 52C gedrückt hat. Wenn der Benutzer nicht auf den Messunterbrechungsschalter 52C gedrückt hat (Nein im Schritt S22), wartet das Blutdruckmessgerät 100 eine Uhrzeit zur Messung gemäß dem Zeitplan ab.

**[0062]** Wie bei Schritt S24 in **Fig. 6A** gezeigt, bestimmt die CPU 110, ob es sich um eine Uhrzeit zur Messung gemäß dem Zeitplan des Modus zur Nachtblutdruckmessung handelt. Wenn es sich um eine Uhrzeit zur Messung gemäß dem Zeitplan handelt (Ja im Schritt S24), bestimmt die CPU 110 anschließend, ob der Messunterbrechungszustand eingestellt wurde. Wenn der Messunterbrechungszustand eingestellt wurde (Ja im Schritt S25), streicht das Blutdruckmessgerät 100 einen Blutdruckmessprozess (Schritt S26). Wie in **Fig. 6D** veranschaulicht, wird bei diesem Beispiel die in dem Zeitplan auf 2:00 Uhr eingestellte Messung gestrichen.

**[0063]** Wie bei Schritt S27 in **Fig. 6A** gezeigt, bestimmt die CPU 110, ob die in dem Zeitplan des Modus zur Nachtblutdruckmessung eingestellte Messung vollendet wurde. Wenn die vorgegebene Messung nicht vollendet wurde (unvollendet im Schritt S27), kehrt die Verarbeitung zum Schritt S22 zurück.

**[0064]** Wie bei Schritt S22 in **Fig. 6A** gezeigt, bestimmt die CPU 110 während des Standby, ob der Benutzer auf den Messunterbrechungsschalter 52C gedrückt hat, der auf dem Hauptkörper 10 vorgesehen ist. Wenn der Benutzer zu einer zweiten Zeit auf den Messunterbrechungsschalter 52C gedrückt hat, beispielsweise nachdem er ins Badezimmer ging, (Ja im Schritt S22), geht das Blutdruckmessgerät 100 zu dem Prozess des Messunterbrechungsschalters über (Schritt S23). Wie in **Fig. 6D** veranschaulicht, wird bei diesem Beispiel davon ausgegangen, dass der Benutzer um 2:03 Uhr auf den Messunterbrechungsschalter 52C drückt.

**[0065]** Wie bei Schritt S31 in **Fig. 6B** gezeigt, bestimmt die CPU 110 in dem Prozess des Messunterbrechungsschalters, ob sich das Blutdruckmessgerät 100 in dem Messunterbrechungszustand befindet. Wenn sich das Blutdruckmessgerät 100 in dem Messunterbrechungszustand befindet (Ja im Schritt S31), wirkt die CPU 110 als Rückkehr-Verarbeitungseinheit und setzt den Messunterbrechungszustand zur Rückkehr aus dem Messunterbrechungszustand zurück (Schritt S33). Danach wird der Prozess des Messunterbrechungsschalters beendet und das Blutdruckmessgerät 100 kehrt in den Modus zur Nachtblutdruckmessung zurück. Bei diesem Beispiel schaltet das Blutdruckmessgerät 100 die Anzeigeleuchte 54 ein, um zu indizieren, dass der Messunterbrechungsschalter 52C zu der zweiten Zeit eingeschaltet wurde. Dies ermöglicht dem Benutzer, die Rückkehr in den Modus zur Nachtblutdruckmessung leicht zu überprüfen.

**[0066]** Wie bei Schritt S24 in **Fig. 6A** gezeigt, bestimmt die CPU 110, ob es sich um eine Uhrzeit zur Messung gemäß dem Zeitplan des Modus zur Nachtblutdruckmessung handelt. Wenn es sich um eine Uhrzeit zur Messung gemäß dem Zeitplan handelt (Ja im Schritt S24), bestimmt die CPU 110 anschließend, ob der Messunterbrechungszustand eingestellt wurde. Wenn der Messunterbrechungszustand zurückgesetzt wurde (Nein im Schritt S25), fährt das Blutdruckmessgerät 100 mit dem Blutdruckmessprozess fort (Schritt S26). Wie in **Fig. 6D** veranschaulicht, wird bei diesem Beispiel die im Zeitplan auf 3:30 Uhr eingestellte Messung durchgeführt.

**[0067]** In dem bei Schritt S26 in **Fig. 6A** gezeigten Blutdruckmessprozess wirkt die CPU 110 als Blutdruckmesseinheit und misst einen Blutdruck. Wie in **Fig. 6C** veranschaulicht, wird der Blutdruckmessprozess gemäß den Schritten ähnlich den Schritten S2 bis S11 mit Ausnahme der Schritte S5 und S6 in **Fig. 5**, die oben beschrieben wurde, durchgeführt. Wie bei Schritt S27 in **Fig. 6A** gezeigt, bestimmt die CPU 110 anschließend, ob die in dem Zeitplan des Modus zur Nachtblutdruckmessung eingestellte Messung vollendet wurde. Wenn die ganze vorgegebene Messung vollendet wurde (vollendet im Schritt

S27), wird der Modus zur Nachtblutdruckmessung des Blutdruckmessgerätes 100 beendet. Zu dieser Zeit wird die Anzeigeleuchte 54 ausgeschaltet.

**[0068]** Daher ist es nach dem Blutdruckmessgerät 100 möglich, den Beginn der im Voraus geplanten Blutdruckmessung im Modus zur Nachtblutdruckmessung zu verhindern, während sich die Person vorübergehend nicht im Bett befindet.

**[0069]** Wie in **Fig. 6E** veranschaulicht, speichert das Blutdruckmessgerät 100 bei diesem Beispiel die Messergebnisse wie folgt im Speicher 51. Am 1. September 2019 wurden um 2:00 Uhr der höchste Blutdruck (systolischer Blutdruck (SYS)) = 102 mmHg, der niedrigste Blutdruck (diastolischer Blutdruck (DIA)) = 78 mmHg und der Puls (PLS) = 56 Mal/min gespeichert. Am gleichen Tag wurden um 3:30 Uhr der systolische Blutdruck (SYS) = 98 mmHg, der diastolische Blutdruck (DIA) = 68 mmHg und der Puls (PLS) = 48 Mal/min gespeichert. Als Nächstes drückte der Benutzer am nächsten Tag, 2. September, um 1:57 Uhr auf den Messunterbrechungsschalter 52C während der Messung im Modus zur Nachtblutdruckmessung. Infolgedessen wurde die im Zeitplan im Voraus auf 2:00 Uhr eingestellte Messung gestrichen und die Blutdruckmessung nicht ausgeführt. Um 2:03 Uhr drückte der Benutzer auf den Messunterbrechungsschalter 52C und folglich kehrte das Blutdruckmessgerät danach in den Modus zur Nachtblutdruckmessung zurück. Dann wurden um 3:34 Uhr, das heißt 4 Stunden nach einer Uhrzeit, zu der der Nachtmessungsschalter 52B gedrückt wurde, der höchste Blutdruck (systolischer Blutdruck (SYS)) = 97 mmHg, der niedrigste Blutdruck (diastolischer Blutdruck (DIA)) = 68 mmHg und der Puls (PLS) = 49 Mal/min gespeichert. Als Nächstes wurde am nächsten Tag, 3. September, um 2:00 Uhr kein Messergebnis gespeichert, da das Blutdruckmessgerät 100 aufgrund einer Körperbewegung der Person einen Betätigungsfehler aufwies. Am gleichen Tag, 3. September, um 3:14 Uhr, das heißt 4 Stunden nach einer Uhrzeit, zu der der Nachtmessungsschalter 52B gedrückt wurde, wurden der höchste Blutdruck (systolischer Blutdruck (SYS)) = 90 mmHg, der niedrigste Blutdruck (diastolischer Blutdruck (DIA)) = 61 mmHg und der Puls (PLS) = 45 Mal/min gespeichert.

(Zweite Ausführungsform)

**[0070]** **Fig. 7A** veranschaulicht einen Betriebsablauf der Blutdruckmessung in einem Fall, in dem bei Verwendung des Blutdruckmessgerätes 100 zum Durchführen der Blutdruckmessung in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung ein Benutzer vorübergehend aufsteht und den Messunterbrechungsschalter 52C zu einer ersten Zeit einschaltet und das Blutdruckmessgerät 100 nach einem Ablauf einer vorbestimmten Zeit einer Uhrzeit, zu der der Messun-

terbrechungsschalter 52C zu einer zweiten Zeit eingeschaltet wird, in den Modus zur Nachtblutdruckmessung zurückkehrt. Wie in **Fig. 7D** veranschaulicht, wird bei diesem Beispiel davon ausgegangen, dass der Nachtmessungsschalter 52B um 23:30 Uhr zum Übergang in den Modus zur Nachtblutdruckmessung gedrückt wird. Es wird auch davon ausgegangen, dass ein Zeitplan bestimmt ist, in dem eine Messung beispielsweise auf eine feste Uhrzeit von 2:00 Uhr und auf 3:30 Uhr, das heißt 4 Stunden nach einer Uhrzeit, zu der der Nachtmessungsschalter 52B gedrückt wird, eingestellt ist. Bei diesem Beispiel drückt der Benutzer zu der ersten Zeit um 3:24 Uhr auf den Messunterbrechungsschalter 52C und dann zu der zweiten Zeit um 3:29 Uhr auf den Messunterbrechungsschalter 52C. Anschließend kehrt das Blutdruckmessgerät 100 um 3:34 Uhr, das heißt nach einem Ablauf einer vorbestimmten Zeit  $T_a$  (bei diesem Beispiel fünf Minuten), automatisch in den Modus zur Nachtblutdruckmessung zurück.

**[0071]** Wie bei Schritt S51 in **Fig. 7A** gezeigt, geht das Blutdruckmessgerät 100, wenn der Benutzer auf den auf dem Hauptkörper 10 vorgesehenen Nachtmessungsschalter 52B drückt, von dem Modus zur normalen Blutdruckmessung in den Modus zur Nachtblutdruckmessung über. Zu dieser Zeit wird die Anzeigeleuchte 54 in dem Blutdruckmessgerät 100 eingeschaltet.

**[0072]** Wie bei Schritt S52 in **Fig. 7A** gezeigt, bestimmt die CPU 110, ob der Benutzer auf den Messunterbrechungsschalter 52C gedrückt hat, der auf dem Hauptkörper 10 vorgesehen ist. Wenn der Benutzer auf den auf dem Hauptkörper 10 vorgesehenen Messunterbrechungsschalter 52C gedrückt hat (Ja im Schritt S52), geht das Blutdruckmessgerät 100 zu einem Prozess des Messunterbrechungsschalters über (Schritt S53).

**[0073]** Wie bei Schritt S61 in **Fig. 7B** gezeigt, bestimmt die CPU 110 in dem Prozess des Messunterbrechungsschalters, ob sich das Blutdruckmessgerät 100 in dem Messunterbrechungszustand befindet. Wenn sich das Blutdruckmessgerät 100 nicht in dem Messunterbrechungszustand befindet (Nein im Schritt S61), wirkt die CPU 110 als die Unterbrechungs-Verarbeitungseinheit und stellt den Messunterbrechungszustand ein (Schritt S62). Zu dieser Zeit wird die Anzeigeleuchte 54 ausgeschaltet. Anschließend schaltet die CPU 110 einen Zeitgeber für die Messunterbrechung nach einer Rückkehr aus (Schritt S63). Danach wird der Prozess des Messunterbrechungsschalters beendet und die Verarbeitung kehrt zum Schritt S54 in **Fig. 7A** zurück.

**[0074]** Wie bei Schritt S54 in **Fig. 7A** gezeigt, bestimmt die CPU 110, ob der Zeitgeber für die Messunterbrechung nach einer Rückkehr des Blutdruckmessgerätes 100 eingeschaltet ist. Wenn der

Zeitgeber für die Messunterbrechung nach einer Rückkehr nicht eingeschaltet ist (Nein im Schritt S54), bestimmt die CPU, ob es sich um eine Uhrzeit zur Messung gemäß dem Zeitplan des Modus zur Nachtblutdruckmessung handelt (Schritt S56). Wenn es sich nicht um eine Uhrzeit zur Messung gemäß dem Zeitplan handelt (Nein im Schritt S56), kehrt die Verarbeitung zum Schritt S52 zurück und es wird bestimmt, ob der Benutzer auf den Messunterbrechungsschalter 52C gedrückt hat. Wenn der Benutzer nicht auf den Messunterbrechungsschalter 52C gedrückt hat (Nein im Schritt S52), wartet das Blutdruckmessgerät 100 eine Uhrzeit zur Messung gemäß dem Zeitplan ab.

**[0075]** Wie bei Schritt S52 in **Fig. 7A** gezeigt, bestimmt die CPU 110 während eines Standby, ob der Benutzer auf den Messunterbrechungsschalter 52C gedrückt hat, der auf dem Hauptkörper 10 vorgesehen ist. Wenn der Benutzer auf den auf dem Hauptkörper 10 vorgesehenen Messunterbrechungsschalter 52C zu der zweiten Zeit gedrückt hat (Ja im Schritt S52), geht das Blutdruckmessgerät 100 zu dem Prozess des Messunterbrechungsschalters (Schritt S53) über. Wie in **Fig. 7D** veranschaulicht, wird bei diesem Beispiel davon ausgegangen, dass der Benutzer zu der zweiten Zeit um 3:29 Uhr auf den Messunterbrechungsschalter 52C drückt.

**[0076]** Wie bei Schritt S61 in **Fig. 7B** gezeigt, bestimmt die CPU 110 im Prozess des Messunterbrechungsschalters, ob sich das Blutdruckmessgerät 100 in dem Messunterbrechungszustand befindet. Wenn sich das Blutdruckmessgerät 100 in dem Messunterbrechungszustand befindet (Ja im Schritt S61), bestimmt die CPU, ob der Zeitgeber für die Messunterbrechung nach einer Rückkehr eingeschaltet ist. Wenn der Zeitgeber für die Messunterbrechung nach einer Rückkehr nicht eingeschaltet ist (Nein im Schritt S64), wirkt die CPU 110 als die Rückkehr-Verarbeitungseinheit und initialisiert den Zeitgeber für die Messunterbrechung nach einer Rückkehr (Schritt S65). Anschließend wirkt die CPU 110 als die Rückkehr-Verarbeitungseinheit und schaltet den Zeitgeber für die Messunterbrechung nach einer Rückkehr ein (Schritt S66). Danach wird der Prozess des Messunterbrechungsschalters beendet und die Verarbeitung kehrt zum Schritt S54 in **Fig. 7A** zurück.

**[0077]** Wie bei Schritt S54 in **Fig. 7A** gezeigt, bestimmt die CPU 110, ob der Zeitgeber für die Messunterbrechung nach einer Rückkehr des Blutdruckmessgerätes 100 eingeschaltet ist. Wenn der Zeitgeber für die Messunterbrechung nach einer Rückkehr eingeschaltet ist (Ja im Schritt S54), geht das Blutdruckmessgerät 100 zu einem Prozess des Zeitgebers für die Messunterbrechung nach einer Rückkehr über (Schritt S55).

**[0078]** Wie bei Schritt S71 in **Fig. 7C** gezeigt, wirkt die CPU 110 in dem Prozess des Zeitgebers für die Messunterbrechung nach einer Rückkehr als die Rückkehr-Verarbeitungseinheit und verursacht, dass der Zeitgeber für die Messunterbrechung nach einer Rückkehr hochzählt. Anschließend wirkt die CPU 110 als die Rückkehr-Verarbeitungseinheit und bestimmt, ob die vorbestimmte Zeit  $T_a$  für die Messunterbrechung nach einer Rückkehr verstrichen ist (Schritt S72). Wenn die vorbestimmte Messunterbrechungs-Rückkehr-Zeit  $T_a$  nicht verstrichen ist (Nein im Schritt S72), wird der Prozess des Zeitgebers für die Messunterbrechung nach einer Rückkehr beendet und die Verarbeitung kehrt zum Schritt S56 in **Fig. 7A** zurück. Bei diesem Beispiel ist die vorbestimmte Zeit  $T_a$  auf fünf Minuten eingestellt, wobei beispielsweise von einer Zeit ausgegangen wird, die der Benutzer benötigt, um in einen Ruhezustand zu gelangen, nachdem derselbe den Messunterbrechungsschalter 52C zu der zweiten Zeit drückt. Die vorliegende Offenbarung ist jedoch nicht darauf beschränkt.

**[0079]** In einem Fall, in dem die vorbestimmte Messunterbrechungs-Rückkehr-Zeit  $T_a$  verstrichen ist, wirkt die CPU 110, wie bei Schritt S72 in **Fig. 7C** gezeigt, als die Rückkehr-Verarbeitungseinheit und bestimmt, ob die vorbestimmte Zeit  $T_a$  für die Messunterbrechung nach einer Rückkehr verstrichen ist. Wenn bestimmt wird, dass die vorbestimmte Messunterbrechungs-Rückkehr-Zeit  $T_a$  verstrichen ist (Ja im Schritt S72), setzt die CPU 110 den Messunterbrechungszustand zur Rückkehr aus dem Messunterbrechungszustand zurück (Schritt S73). Danach wird der Prozess des Zeitgebers für die Messunterbrechung nach einer Rückkehr beendet und die Verarbeitung kehrt zum Schritt S56 in **Fig. 7A** zurück.

**[0080]** Wie bei Schritt S56 in **Fig. 7A** gezeigt, bestimmt die CPU 110, ob es sich um eine Uhrzeit zur Messung gemäß dem Zeitplan des Modus zur Nachtblutdruckmessung handelt. Wenn es sich um eine Uhrzeit zur Messung gemäß dem Zeitplan handelt (Ja im Schritt S56), bestimmt die CPU 110 anschließend, ob der Messunterbrechungszustand eingestellt wurde. Wenn der Messunterbrechungszustand eingestellt wurde (Ja im Schritt S57), streicht das Blutdruckmessgerät 100 einen Blutdruckmessprozess (Schritt S58). Wie in **Fig. 7D** veranschaulicht, wird bei diesem Beispiel die auf 3:30 Uhr eingestellte Messung gestrichen.

**[0081]** In einem Fall, in dem der Messunterbrechungszustand zurückgesetzt wurde, bestimmt die CPU 110, wie bei Schritt S57 in **Fig. 7A** gezeigt, ob der Messunterbrechungszustand eingestellt wurde. Wenn bestimmt wurde, dass der Messunterbrechungszustand zurückgesetzt wurde (Nein im Schritt S57), fährt das Blutdruckmessgerät 100 mit dem Blutdruckmessprozess fort (Schritt S58). Bei dem

im Schritt S58 gezeigten Blutdruckmessprozess wirkt die CPU 110 als die Blutdruckmesseinheit und misst den Blutdruck. Wie in **Fig. 6C** veranschaulicht, wird der Blutdruckmessprozess gemäß den Schritten ähnlich den Schritten S2 bis S11 mit Ausnahme der Schritte S5 und S6 in **Fig. 5**, die oben beschrieben wurde, durchgeführt.

**[0082]** Wie bei Schritt S59 in **Fig. 7A** gezeigt, bestimmt die CPU 110, ob die in dem Zeitplan des Modus zur Nachtblutdruckmessung eingestellte Messung vollendet wurde. Wenn die ganze vorgegebene Messung vollendet wurde (Ja im Schritt S59), wird der Modus zur Nachtblutdruckmessung des Blutdruckmessgerätes 100 beendet.

**[0083]** Folglich wird bei dem Blutdruckmessgerät 100 der Prozess zum Zurückkehren in den Modus zur Nachtblutdruckmessung nach einem Ablauf einer vorbestimmten Zeit  $T_a$  von der Uhrzeit durchgeführt, zu der der Messunterbrechungsschalter 52C zu der zweiten Zeit eingeschaltet wird. Infolgedessen ist es möglich, den Modus zur Nachtblutdruckmessung fortzusetzen, nachdem abgewartet wird, dass der Benutzer in den Ruhezustand gelangt.

(Dritte Ausführungsform)

**[0084]** **Fig. 8A** veranschaulicht einen Betriebsablauf der Blutdruckmessung in einem Fall, in dem bei Durchführen der Blutdruckmessung in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung ein Benutzer vorübergehend aufsteht und den Betätigungsenschalter zu einer ersten Zeit einschaltet und das Blutdruckmessgerät 100 nach einem Ablauf einer vorbestimmten Zeit von einer Uhrzeit, zu der der Betätigungsenschalter zu der ersten Zeit eingeschaltet wird, in den Modus zur Nachtblutdruckmessung zurückkehrt. Bei diesem Beispiel wird, wie in **Fig. 8D** veranschaulicht, davon ausgegangen, dass der Nachtmessungsschalter 52B um 23:30 Uhr zum Übergang in den Modus zur Nachtblutdruckmessung gedrückt wird. Es wird auch davon ausgegangen, dass ein Zeitplan bestimmt ist, in dem eine Messung beispielsweise auf eine feste Uhrzeit von 2:00 Uhr und auf 3:30 Uhr, das heißt 4 Stunden nach einer Uhrzeit, zu der der Nachtmessungsschalter 52B gedrückt wird, eingestellt ist. Wie in **Fig. 8D** veranschaulicht, wird bei diesem Beispiel davon ausgegangen, dass der Benutzer zu der ersten Zeit um 1:57 Uhr auf den Messunterbrechungsschalter 52C drückt. Dann kehrt das Blutdruckmessgerät 100 um 2:02 Uhr, das heißt nach einem Ablauf einer vorbestimmten Zeit  $T_b$  (bei diesem Beispiel fünf Minuten), automatisch in den Modus zur Nachtblutdruckmessung zurück.

**[0085]** Wie bei Schritt S81 in **Fig. 8A** gezeigt, geht das Blutdruckmessgerät 100, wenn der Benutzer auf den auf dem Hauptkörper 10 vorgesehenen Nacht-

messungsschalter 52B drückt, von dem Modus zur normalen Blutdruckmessung in den Modus zur Nachtblutdruckmessung über. Zu dieser Zeit wird die Anzeigeleuchte 54 in dem Blutdruckmessgerät 100 eingeschaltet.

**[0086]** Wie bei Schritt S82 in **Fig. 8A** gezeigt, bestimmt die CPU 110, ob der Benutzer auf den auf dem Hauptkörper 10 vorgesehenen Messunterbrechungsschalter 52C gedrückt hat. Wenn der Benutzer auf den auf dem Hauptkörper 10 vorgesehenen Messunterbrechungsschalter 52C gedrückt hat (Ja im Schritt S81), geht das Blutdruckmessgerät 100 zu dem Prozess des Messunterbrechungsschalters über (Schritt S83). Bei diesem Beispiel wird davon ausgegangen, dass der Benutzer um 1:57 Uhr auf den Messunterbrechungsschalter 52C drückt.

**[0087]** Wie bei Schritt S91 in **Fig. 8B** gezeigt, bestimmt die CPU 110 in dem Prozess des Messunterbrechungsschalters, ob sich das Blutdruckmessgerät 100 in dem Messunterbrechungszustand befindet. Wenn sich das Blutdruckmessgerät 100 nicht in dem Messunterbrechungszustand befindet (Nein im Schritt S91), wirkt die CPU 110 als die Unterbrechungs-Verarbeitungseinheit und stellt den Messunterbrechungszustand ein (Schritt S92). Zu dieser Zeit wird die Anzeigeleuchte 54 ausgeschaltet. Anschließend initialisiert die CPU 110 einen Messunterbrechungs-Zeitgeber (Schritt S93). Anschließend schaltet die CPU 110 den Messunterbrechungs-Zeitgeber ein (Schritt S94). Danach wird der Prozess des Messunterbrechungsschalters beendet und die Verarbeitung kehrt zu Schritt S84 in **Fig. 8A** zurück.

**[0088]** Wie bei Schritt S84 in **Fig. 8A** gezeigt, bestimmt die CPU 110, ob der Messunterbrechungs-Zeitgeber des Blutdruckmessgerätes 100 eingeschaltet ist. Wenn der Messunterbrechungs-Zeitgeber eingeschaltet ist (Ja im Schritt S84), geht das Blutdruckmessgerät 100 zu einem Prozess des Messunterbrechungszeitgebers über (Schritt S85).

**[0089]** Wie bei Schritt S101 in **Fig. 8C** gezeigt, wirkt die CPU 110 in dem Prozess des Messunterbrechungs-Zeitgebers als die Rückkehr-Verarbeitungseinheit und verursacht, dass der Messunterbrechungs-Zeitgeber hochzählt. Anschließend bestimmt die CPU 110, ob die vorbestimmte Zeit Tb für eine Messung nach einer Unterbrechung verstrichen ist (Schritt S102). Wenn die vorbestimmte Zeit Tb für eine Messung nach einer Unterbrechung nicht verstrichen ist (Nein im Schritt S102), wird der Prozess des Messunterbrechungs-Zeitgebers beendet und die Verarbeitung kehrt zum Schritt S86 in **Fig. 8A** zurück. Bei diesem Beispiel ist die vorbestimmte Zeit Tb auf fünf Minuten eingestellt, wobei beispielsweise von einer Zeit ausgegangen wird, die der Benutzer von einer Uhrzeit, zu der der Benutzer auf den Messunterbrechungsschalter 52C

drückt, benötigt, um aus einem Bett aufzustehen, ein Badezimmer zu benutzen und wieder zu dem Bett zurückzukehren. Die vorliegende Offenbarung ist jedoch nicht darauf beschränkt.

**[0090]** Wie bei Schritt S86 in **Fig. 8A** gezeigt, bestimmt die CPU 110, ob es sich um eine Uhrzeit zur Messung gemäß dem Zeitplan des Modus zur Nachtblutdruckmessung handelt. Wenn es sich um eine Uhrzeit zur Messung gemäß dem Zeitplan handelt (Ja im Schritt S86), bestimmt die CPU 110 anschließend, ob der Messunterbrechungszustand eingestellt wurde. Wenn der Messunterbrechungszustand eingestellt wurde (Ja im Schritt S87), streicht das Blutdruckmessgerät 100 einen Blutdruckmessprozess (Schritt S88). Wie in **Fig. 8D** veranschaulicht, wird bei diesem Beispiel die auf 2:00 Uhr eingestellte Messung gestrichen.

**[0091]** Wie bei Schritt S89 in **Fig. 8A** gezeigt, bestimmt die CPU 110, ob die vorgegebene Messung, die in dem Zeitplan des Modus zur Nachtblutdruckmessung eingestellt ist, vollendet wurde. Wenn die vorgegebene Messung nicht vollendet wurde (unvollendet im Schritt S89), kehrt die Verarbeitung zum Schritt S82 zurück.

**[0092]** Wie bei Schritt S82 in **Fig. 8A** gezeigt, bestimmt die CPU 110 während eines Standby, ob der Benutzer auf den auf dem Hauptkörper 10 vorgesehenen Messunterbrechungsschalter 52C gedrückt hat. Der Benutzer muss den Messunterbrechungsschalter 52C auch nach dem Gang ins Badezimmer nicht drücken. Wenn nicht auf den Messunterbrechungsschalter 52C gedrückt wurde (Nein im Schritt S82), bestimmt die CPU 110 anschließend, ob der Messunterbrechungs-Zeitgeber des Blutdruckmessgerätes 100 eingeschaltet ist. Wenn der Messunterbrechungs-Zeitgeber eingeschaltet ist (Ja im Schritt S84), geht das Blutdruckmessgerät 100 zu dem Prozess des Messunterbrechungs-Zeitgebers über (Schritt S85).

**[0093]** Wie bei Schritt S101 in **Fig. 8C** gezeigt, wirkt die CPU 110 in dem Prozess des Messunterbrechungs-Zeitgebers als die Rückkehr-Verarbeitungseinheit und verursacht, dass der Messunterbrechungs-Zeitgeber hochzählt. Anschließend bestimmt die CPU 110, ob die vorbestimmte Zeit Tb für eine Messung nach einer Unterbrechung verstrichen ist (Schritt S102). Wenn die vorbestimmte Messunterbrechungs-Rückkehr-Zeit Tb verstrichen ist (Ja im Schritt S102), wirkt die CPU 110 als die Rückkehr-Verarbeitungseinheit und setzt den Messunterbrechungszustand zurück (Schritt S103). Zu dieser Zeit wird die Anzeigeleuchte 54 eingeschaltet. Anschließend schaltet die CPU 110 den Messunterbrechungs-Zeitgeber aus (Schritt S104). Danach wird der Prozess des Messunterbrechungs-Zeitgebers

bers beendet und die Verarbeitung kehrt zum Schritt S86 in **Fig. 8A** zurück.

**[0094]** Man beachte, dass im Schritt S82 der **Fig. 8A**, wenn der Benutzer den Messunterbrechungsschalter 52C gedrückt hat, nachdem er ins Bad ging, (Ja im Schritt S82), wie bei Schritt S91 in **Fig. 8B** gezeigt, die CPU 110 in dem Prozess des Messunterbrechungsschalters bestimmt, ob sich das Blutdruckmessgerät 100 in dem Messunterbrechungszustand befindet. Wenn sich das Blutdruckmessgerät 100 in dem Messunterbrechungszustand befindet (Ja im Schritt S91), wirkt die CPU 110 als die Rückkehr-Verarbeitungseinheit und stellt den Messunterbrechungszustand zurück (Schritt S95). Zu dieser Zeit wird die Anzeigeleuchte 54 eingeschaltet. Anschließend schaltet die CPU 110 den Messunterbrechungs-Zeitgeber aus (Schritt S96). Danach wird der Prozess des Messunterbrechungsschalters beendet und die Verarbeitung kehrt zum Schritt S84 in **Fig. 8A** zurück.

**[0095]** Wie bei Schritt S86 in **Fig. 8A** gezeigt, bestimmt die CPU 110, ob es sich um eine Uhrzeit zur Messung gemäß dem Zeitplan des Modus zur Nachtblutdruckmessung handelt. Wenn es sich um eine Uhrzeit zur Messung gemäß dem Zeitplan handelt (Ja im Schritt S86), bestimmt die CPU 110 anschließend, ob der Messunterbrechungszustand eingestellt wurde. Wenn der Messunterbrechungszustand zurückgesetzt wurde (Nein im Schritt S86), fährt das Blutdruckmessgerät 100 mit dem Blutdruckmessprozess fort (Schritt S88). Wie in **Fig. 8D** veranschaulicht, wird bei diesem Beispiel die im Zeitplan auf 3:30 Uhr eingestellte Messung durchgeführt.

**[0096]** Wie in dem in **Fig. 6C** veranschaulichten Betriebsablauf wird der im Schritt S88 in **Fig. 8A** gezeigte Blutdruckmessprozess gemäß den Schritten ähnlich den Schritten S2 bis S11 mit Ausnahme der Schritte S5 und S6 in **Fig. 5**, die oben beschrieben wurde, durchgeführt. Wie bei Schritt S89 in **Fig. 8A** gezeigt, bestimmt die CPU 110 anschließend, ob die in dem Zeitplan des Modus zur Nachtblutdruckmessung eingestellte Messung vollendet wurde. Wenn die ganze vorgegebene Messung vollendet wurde (vollendet im Schritt S89), wird der Modus zur Nachtblutdruckmessung des Blutdruckmessgerätes 100 beendet. Zu dieser Zeit wird die Anzeigeleuchte 54 ausgeschaltet.

**[0097]** Wie anhand des Vorstehenden offensichtlich ist, ist es nach dem Blutdruckmessgerät 100 möglich, den Beginn der im Voraus geplanten Blutdruckmessung in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung zu verhindern, während sich die Person vorübergehend nicht im Bett befindet.

**[0098]** Zudem wird die Anzeigeleuchte 54 eingeschaltet, während sich das Blutdruckmessgerät 100

in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung befindet, und die Anzeigeleuchte 54 wird vorübergehend ausgeschaltet oder blinkt vorübergehend nur, während sich das Blutdruckmessgerät 100 in dem Messunterbrechungszustand befindet. Daher kann der Benutzer (die Person) überprüfen, ob sich das Blutdruckmessgerät 100 in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung oder in dem Messunterbrechungszustand befindet, indem dieselbe die Anzeigeleuchte 54 betrachtet.

(Modifiziertes Beispiel)

**[0099]** Bei jedem der oben beschriebenen Beispiele wird davon ausgegangen, dass der Nachtmessungsschalter 52B um 23:30 Uhr zum Übergang in den Modus zur Nachtblutdruckmessung gedrückt wird und in dem Zeitplan des Modus zur Nachtblutdruckmessung eine Messung beispielsweise auf eine feste Uhrzeit von 2:00 Uhr und auf 3:30 Uhr, das heißt 4 Stunden nach einer Uhrzeit, zu der der Nachtmessungsschalter 52B gedrückt wird, eingestellt ist. Die vorliegende Offenbarung ist jedoch nicht auf diesen Zeitplan beschränkt und der Zeitplan kann derart bestimmt werden, dass eine Messung ganz auf feste Uhrzeiten, wie beispielsweise 1:00 Uhr, 2:00 Uhr und 3:00 Uhr, zwischen der Uhrzeit, zu der der Nachtmessungsschalter 52B gedrückt wird, und beispielsweise 7:00 Uhr eingestellt ist. Alternativ kann der Zeitplan derart bestimmt werden, dass die Messung ganz auf relative Uhrzeiten, wie beispielsweise 2 Stunden, 3 Stunden und 4 Stunden nach der Uhrzeit, zu der der Nachtmessungsschalter 52B gedrückt wird, bis beispielsweise 7:00 Uhr eingestellt ist.

**[0100]** Da das Blutdruckmessgerät 100 ein Handgelenk (das in den obigen Beispielen das linke Handgelenk 90 ist, aber ein rechtes Handgelenk sein kann) als die Messstelle zusammendrückt, wird zudem erwartet, dass das Blutdruckmessgerät 100 den Schlaf eines Benutzers (einer Person) zu einem geringeren Maß als ein Blutdruckmessgerät erschwert, das einen Oberarm zusammendrückt (Imai et al., „Development and evaluation of a home nocturnal blood pressure monitoring system using a wrist-cuff device“, Blood Pressure Monitoring 2018, 23, P318-236). Daher ist das Blutdruckmessgerät 100 zur Nachtblutdruckmessung geeignet.

**[0101]** Da das Blutdruckmessgerät 100 einstückig und kompakt als ein Handgelenk-Blutdruckmessgerät ausgebildet ist, ist dasselbe für einen Benutzer zudem handlich.

**[0102]** Bei den oben erwähnten Ausführungsformen enthält das Blutdruckmessgerät 100 als die Betätigungsseinheit 52 den Messungsschalter 52A, den Nachtmessungsschalter 52B und den Messunterbrechungsschalter 52C, die auf dem Hauptkörper 10 vorgesehen sind, aber die vorliegende Offenbarung

ist nicht darauf beschränkt. Die Betätigungsseinheit 52 kann ferner beispielsweise eine Kommunikationseinheit enthalten, die eine Anweisung über eine drahtlose Kommunikation von einem Smartphone oder dergleichen außerhalb des Blutdruckmessgerätes 100 empfängt.

54	Anzeigeleuchte
110	CPU

**[0103]** Bei den oben erwähnten Ausführungsformen ist der Hauptkörper 10 einstückig mit der Manschette 20 vorgesehen, aber die vorliegende Offenbarung ist nicht darauf beschränkt. Der Hauptkörper 10 kann als ein separater Körper von der Manschette 20 ausgebildet sein und mit der Manschette 20 (Fluidsack 22) über einen flexiblen Luftschlauch verbunden sein, damit ein Fluid strömen kann.

**[0104]** Das oben beschriebene Blutdruckmessverfahren kann als Software (Computerprogramm) auf einem Aufzeichnungsmedium aufgezeichnet werden, das zum Speichern von Daten auf nichttransitorische Weise fähig ist, wie beispielsweise eine Compact Disc (CD), eine Digital Versatile Disc (DVD) oder ein Flash-Speicher. Das Installieren der auf solch ein Aufzeichnungsmedium aufgezeichneten Software in einer wesentlichen Computervorrichtung, wie beispielsweise ein Personal Computer, ein Personal Digital Assistant (PDA; zu Deutsch: persönlicher, digitaler Assistent) oder ein Smartphone, kann verursachen, dass die Computervorrichtung das oben beschriebene Blutdruckmessverfahren ausführt.

**[0105]** Die oben erwähnten Ausführungsformen sind veranschaulichend und verschiedene Modifikationen können erfolgen, ohne von dem Bereich der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Es ist zu beachten, dass die verschiedenen Ausführungsformen, die oben beschrieben wurden, innerhalb jeder Ausführungsform einzeln verstanden werden können, aber die Ausführungsformen miteinander kombiniert werden können. Es ist auch zu beachten, dass die verschiedenen Merkmale in den verschiedenen Ausführungsformen einzeln für sich verstanden werden können, aber die Merkmale in verschiedenen Ausführungsformen kombiniert werden können.

#### Bezugszeichenliste

10	Hauptkörper
20	Blutdruckmessmanschette
50	Anzeige
51	Speicher
52	Betätigungsseinheit
52A	Messungsschalter
52B	Nachtmessungsschalter
52C	Messunterbrechungsschalter

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

**Zitierte Patentliteratur**

- WO 2018/168797 A [0002, 0003]
- JP 5408142 [0052]

**Patentansprüche**

1. Blutdruckmessgerät, das eine Blutdruckmessung durch vorübergehendes Zusammendrücken einer Messstelle einer Person mit einer Blutdruckmessmanschette durchführt, wobei das Blutdruckmessgerät einen Modus zur Nachtblutdruckmessung aufweist, in dem die Blutdruckmessung gemäß einem im Voraus bestimmten Zeitplan automatisch beginnt, wobei das Blutdruckmessgerät Folgendes aufweist: eine Blutdruckmesseinheit, die zum automatischen Starten der Blutdruckmessung gemäß dem Zeitplan und zum Messen des Blutdrucks, wenn sich die Blutdruckmessmanschette in einem Druckbeaufschlagungsprozess oder einem Druckablassprozess befindet, in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung konfiguriert ist; einen Betätigungsschalter zum Eingeben einer Anweisung, um den Modus zur Nachtblutdruckmessung zu unterbrechen oder in den Modus zur Nachtblutdruckmessung zurückzukehren; eine Unterbrechungs-Verarbeitungseinheit, die zum Durchführen eines Prozesses zum Übergehen in einen Messunterbrechungszustand, in dem die Blutdruckmessung nicht beginnt, selbst wenn eine Uhrzeit, die in dem Zeitplan eingestellt ist, eintritt, bei Betätigung des Betätigungsschalters zu einer ersten Zeit in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung konfiguriert ist; und eine Rückkehr-Verarbeitungseinheit, die zum Durchführen eines Prozesses zum Zurückkehren in den Modus zur Nachtblutdruckmessung unter einer Bedingung, dass der Betätigungsschalter zu einer zweiten Zeit betätigt wird, oder nach einem Ablauf einer vorbestimmten Zeit von einer Uhrzeit, zu der der Betätigungsschalter zu der ersten Zeit betätigt wird, in dem Messunterbrechungszustand konfiguriert ist.

2. Blutdruckmessgerät nach Anspruch 1, wobei die Rückkehr-Verarbeitungseinheit konfiguriert ist, um bei Erfüllung der Bedingung, dass der Betätigungsschalter zu der zweiten Zeit betätigt wird, den Prozess zum Zurückkehren in den Modus zur Nachtblutdruckmessung unmittelbar nach der Betätigung des Betätigungsschalters zu der zweiten Zeit durchzuführen.

3. Blutdruckmessgerät nach Anspruch 1, wobei die Rückkehr-Verarbeitungseinheit konfiguriert ist, um bei Erfüllung der Bedingung, dass der Betätigungsschalter zu der zweiten Zeit betätigt wird, den Prozess zum Zurückkehren in den Modus zur Nachtblutdruckmessung nach einem Ablauf einer vorbestimmten Zeit von einer Uhrzeit, zu der der Betätigungsschalter zu der zweiten Zeit betätigt wird, durchzuführen.

4. Blutdruckmessgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, aufweisend eine Anzeigeleuchte, die anzeigt, ob sich das Blutdruckmessgerät in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung oder in dem Messunterbrechungszustand befindet.

5. Blutdruckmessgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Messstelle ein Handgelenk ist.

6. Blutdruckmessgerät nach Anspruch 1, aufweisend einen Hauptkörper, der mit der Blutdruckmessmanschette einstückig vorgesehen ist, wobei der Hauptkörper mit der Blutdruckmesseinheit, dem Betätigungsschalter, der Unterbrechungs-Verarbeitungseinheit und der Rückkehr-Verarbeitungseinheit ausgestattet ist.

7. Blutdruckmessverfahren für ein Blutdruckmessgerät, das eine Blutdruckmessung durch vorübergehendes Zusammendrücken einer Messstelle einer Person mit einer Blutdruckmessmanschette durchführt,

wobei das Blutdruckmessgerät einen Modus zur Nachtblutdruckmessung aufweist, in dem die Blutdruckmessung gemäß einem im Voraus bestimmten Zeitplan automatisch beginnt, und

einen Betätigungsschalter zum Eingeben einer Anweisung enthält, um den Modus zur Nachtblutdruckmessung zu unterbrechen oder in den Modus zur Nachtblutdruckmessung zurückzukehren, wobei das Blutdruckmessverfahren Folgendes aufweist:

automatisches Starten der Blutdruckmessung gemäß dem Zeitplan und Messen eines Blutdrucks, wenn sich die Blutdruckmessmanschette in einem Druckbeaufschlagungsprozess oder einem Druckablassprozess befindet, in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung;

Durchführen eines Prozesses zum Übergehen in einen Messunterbrechungszustand, in dem die Blutdruckmessung nicht beginnt, selbst wenn eine in dem Zeitplan eingestellte Uhrzeit eintritt, bei Betätigung des Betätigungsschalters zu einer ersten Zeit in dem Modus zur Nachtblutdruckmessung; und Durchführen eines Prozesses zum Zurückkehren in den Modus zur Nachtblutdruckmessung unter der Bedingung, dass der Betätigungsschalter zu einer zweiten Zeit betätigt wird, oder nach einem Ablauf einer vorbestimmten Zeit von einer Uhrzeit, zu der der Betätigungsschalter zu der ersten Zeit betätigt wird, in dem Messunterbrechungszustand.

8. Programm zum Verursachen, dass ein Computer das Blutdruckmessverfahren nach Anspruch 7 ausführt.

Es folgen 18 Seiten Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

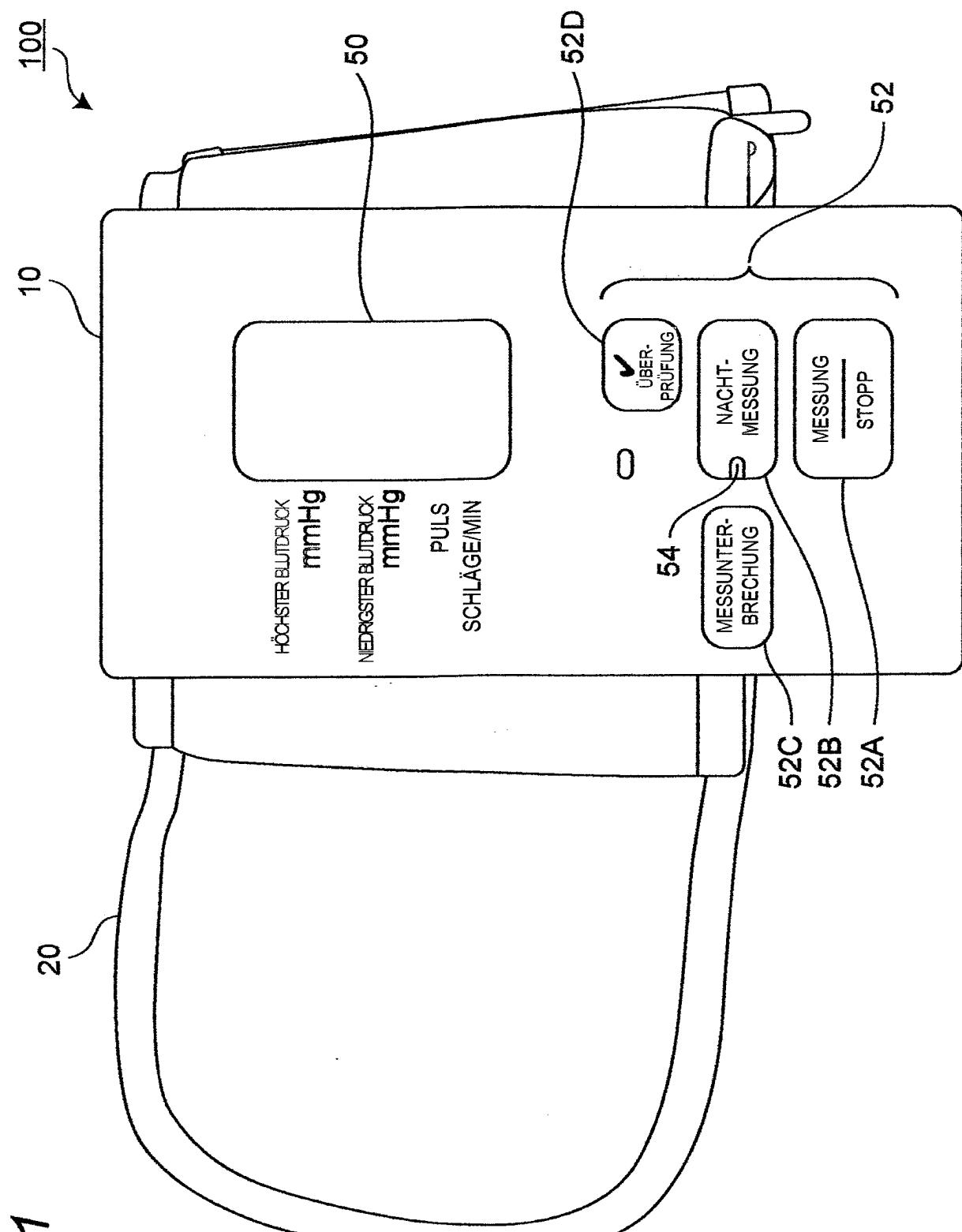
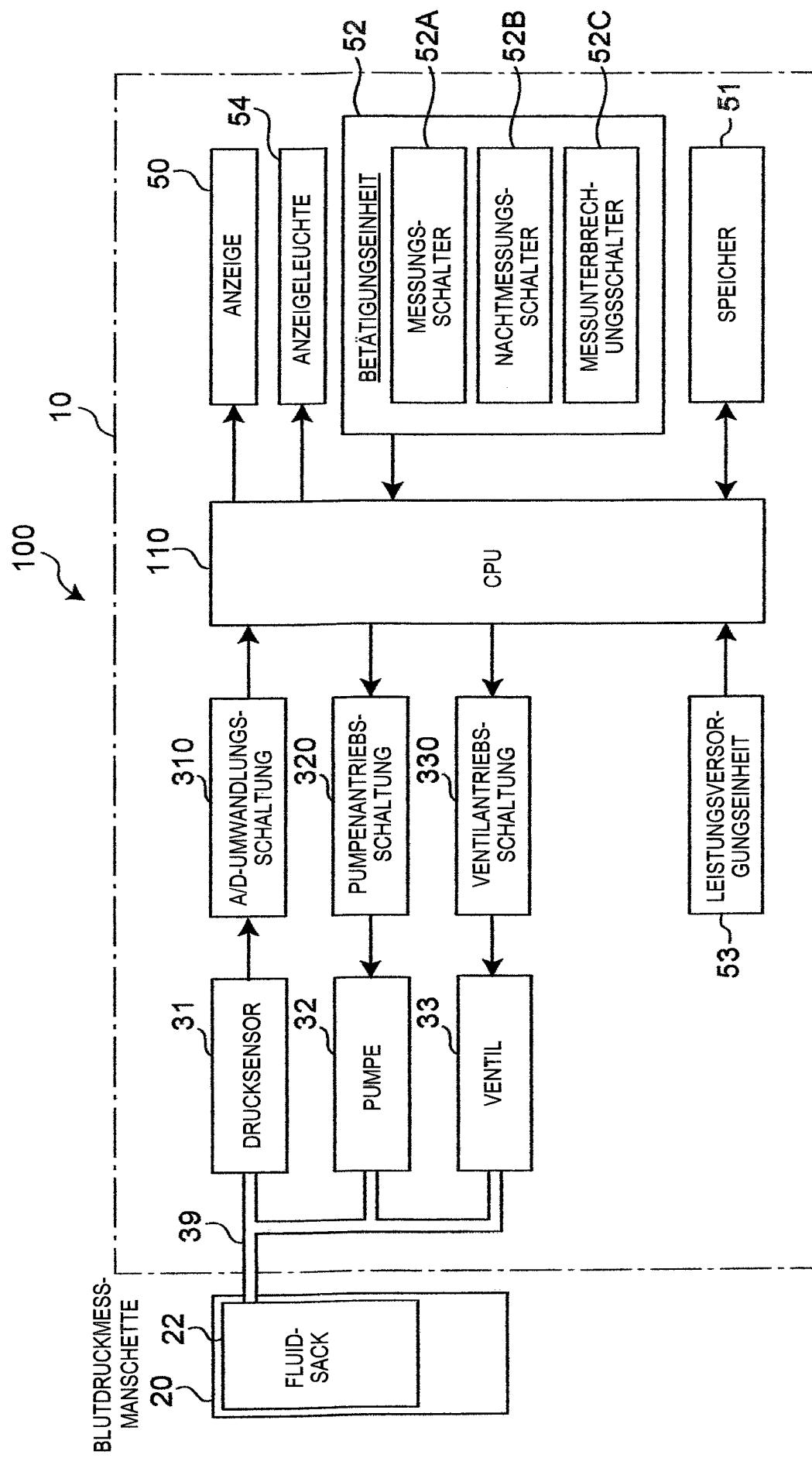
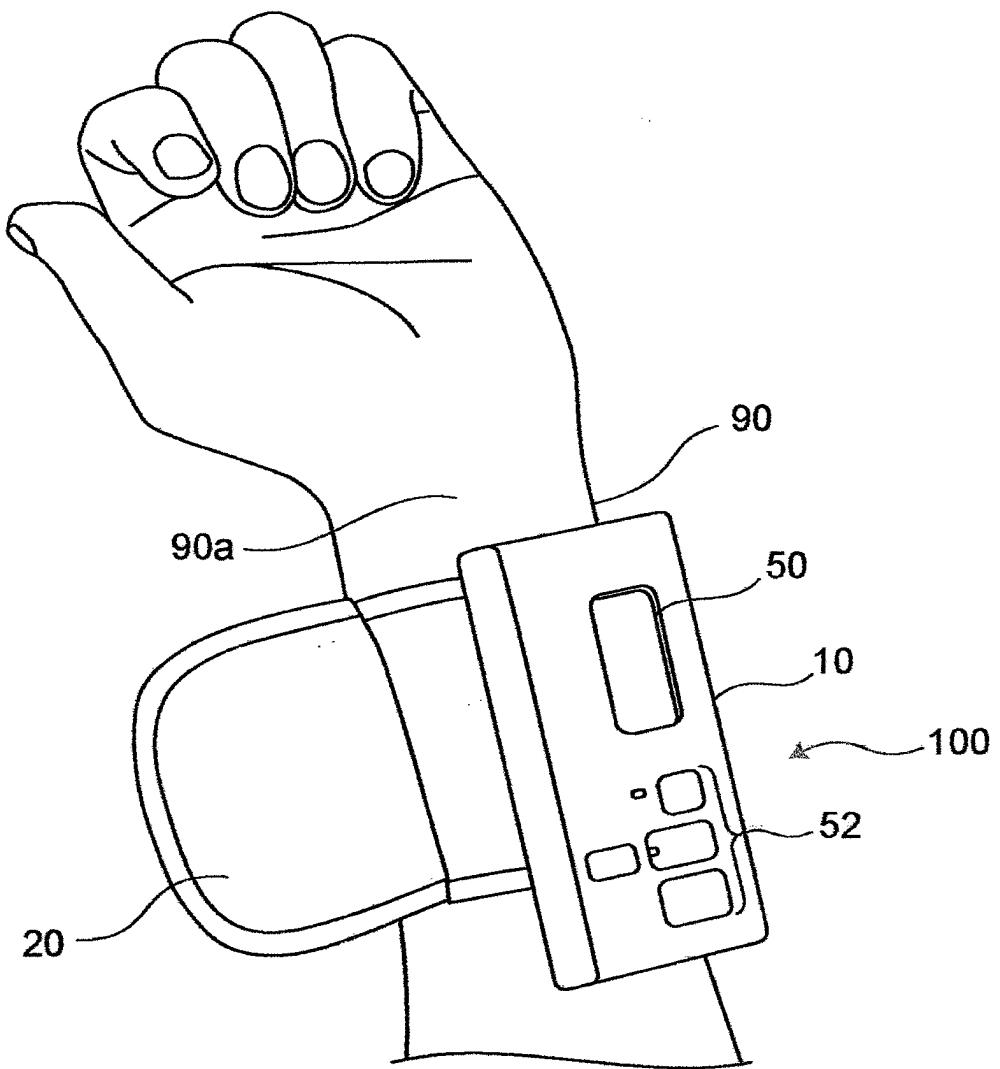


Fig. 1

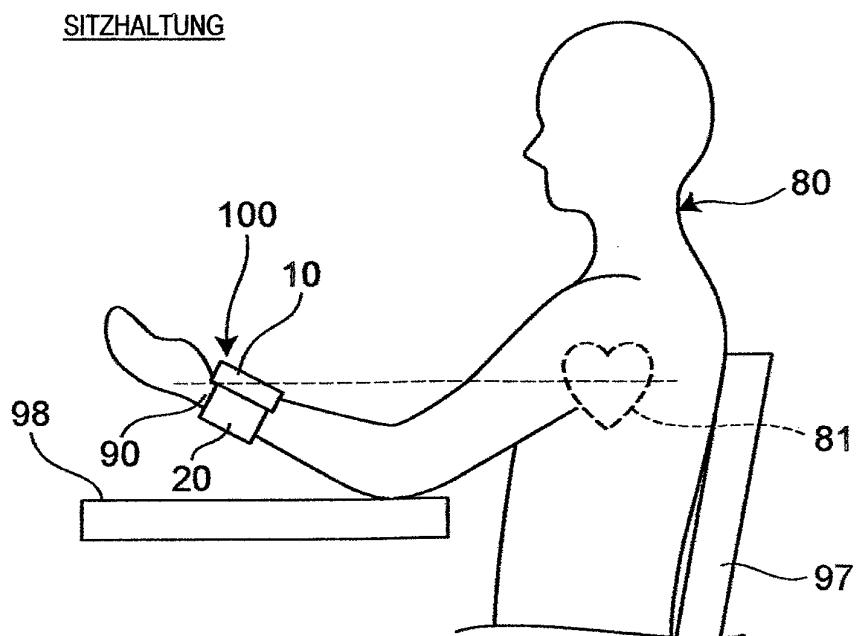
Fig. 2



*Fig.3*



*Fig.4A*



*Fig.4B*

HALTUNG IN RÜCKENLAGE

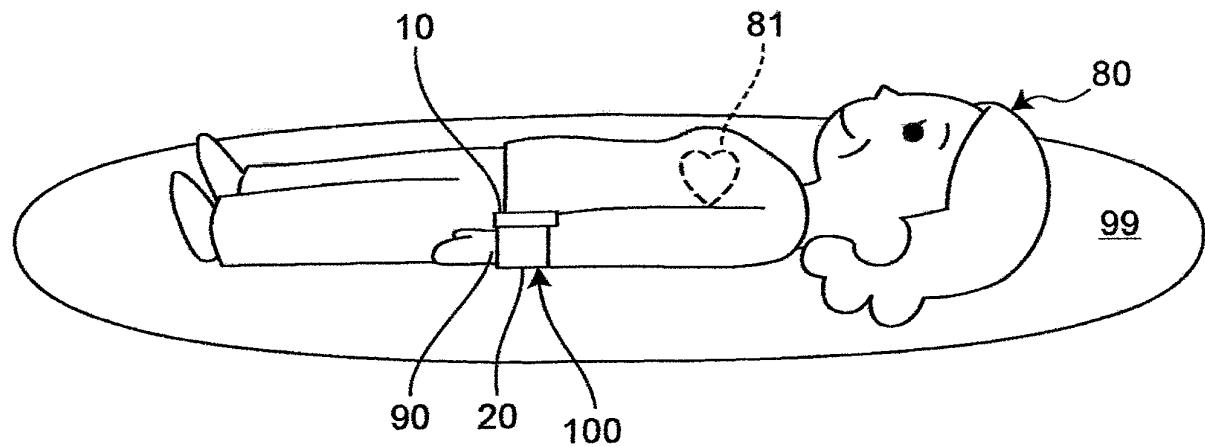


Fig.5

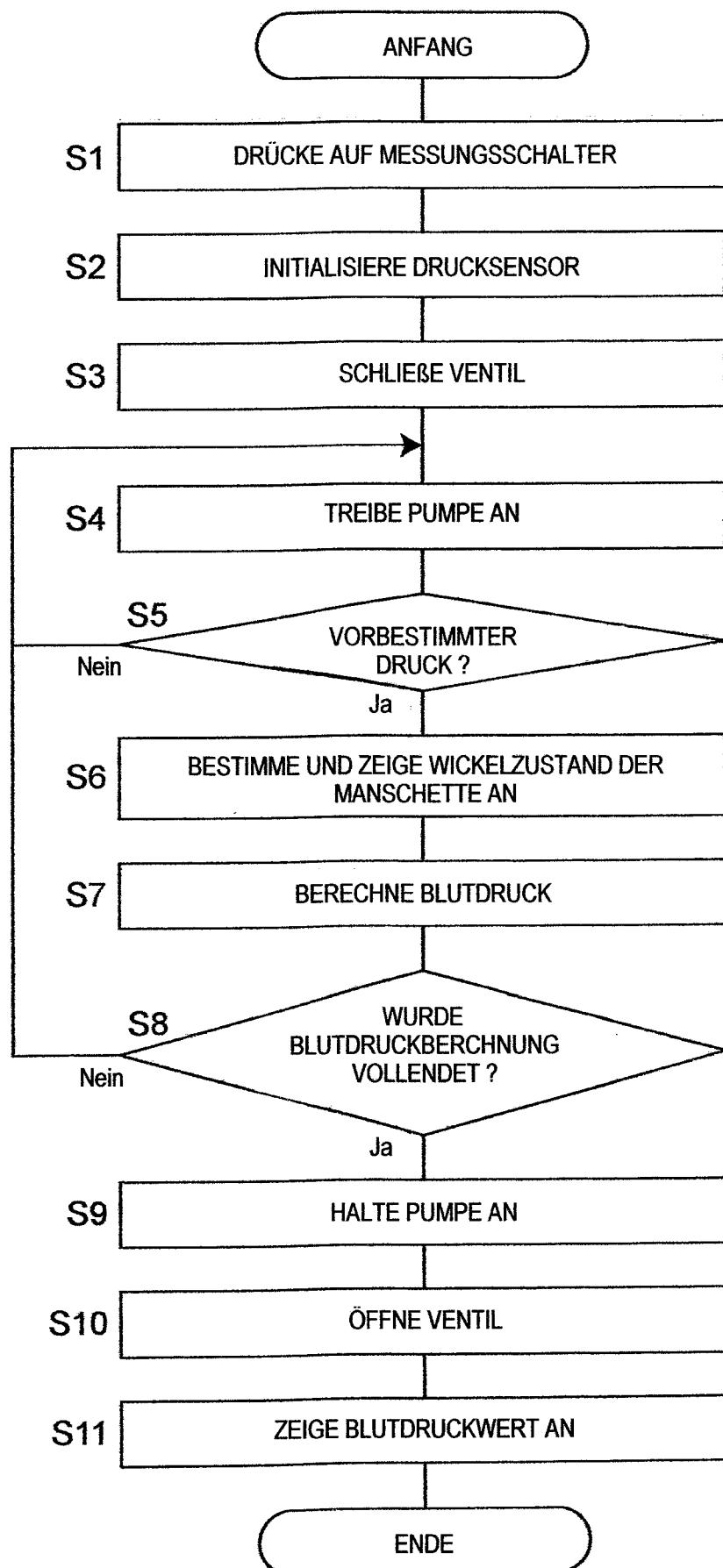
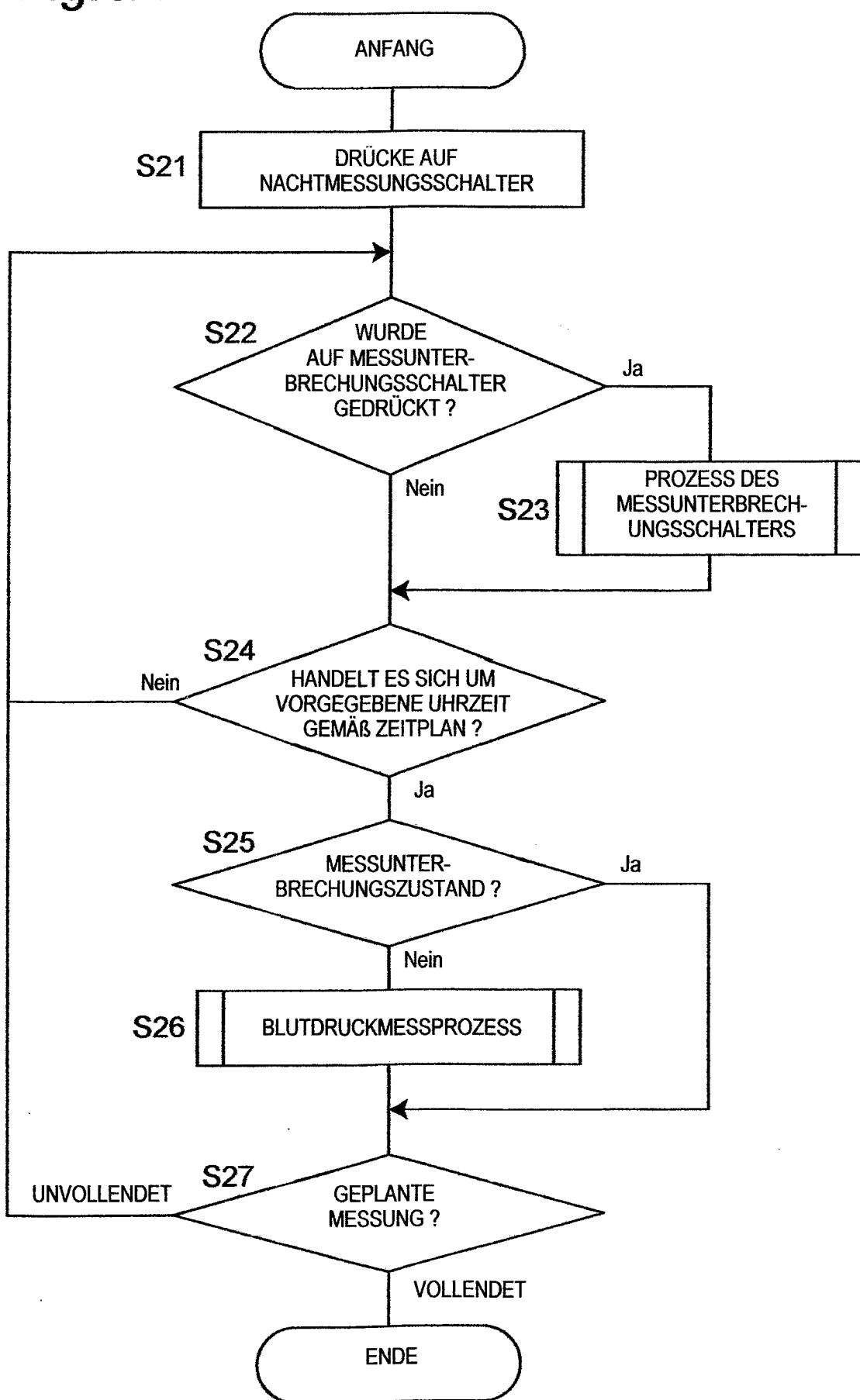


Fig. 6A



*Fig.6B*

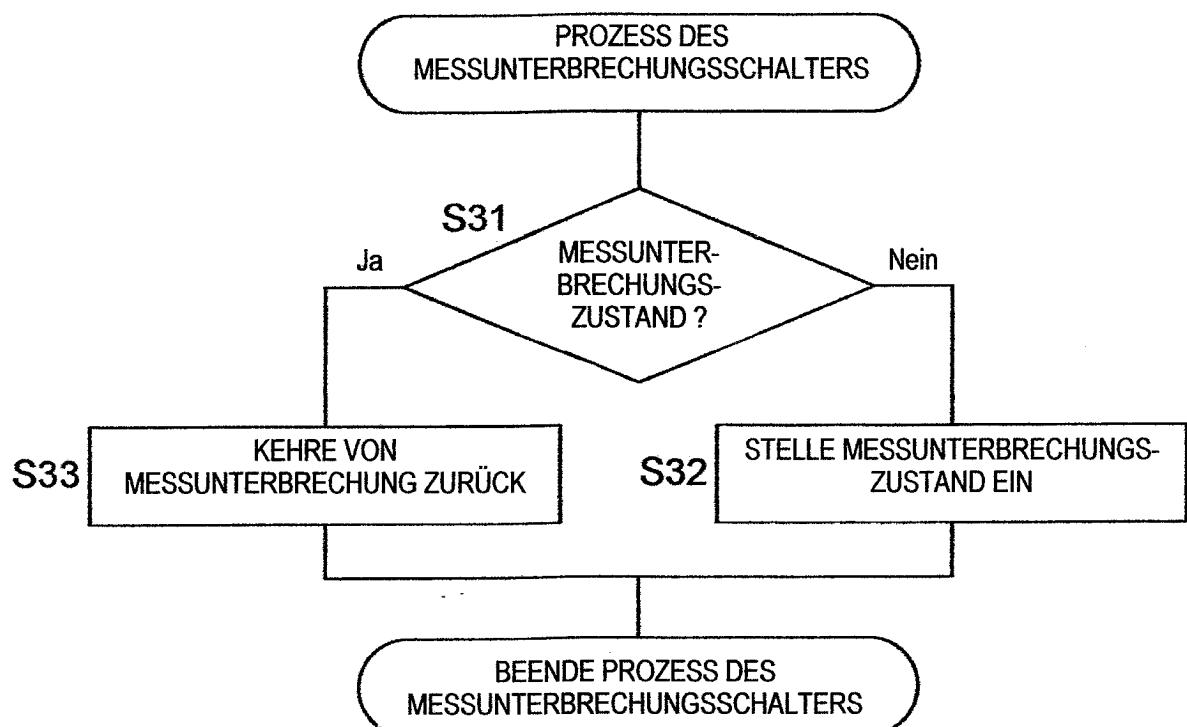


Fig. 6C

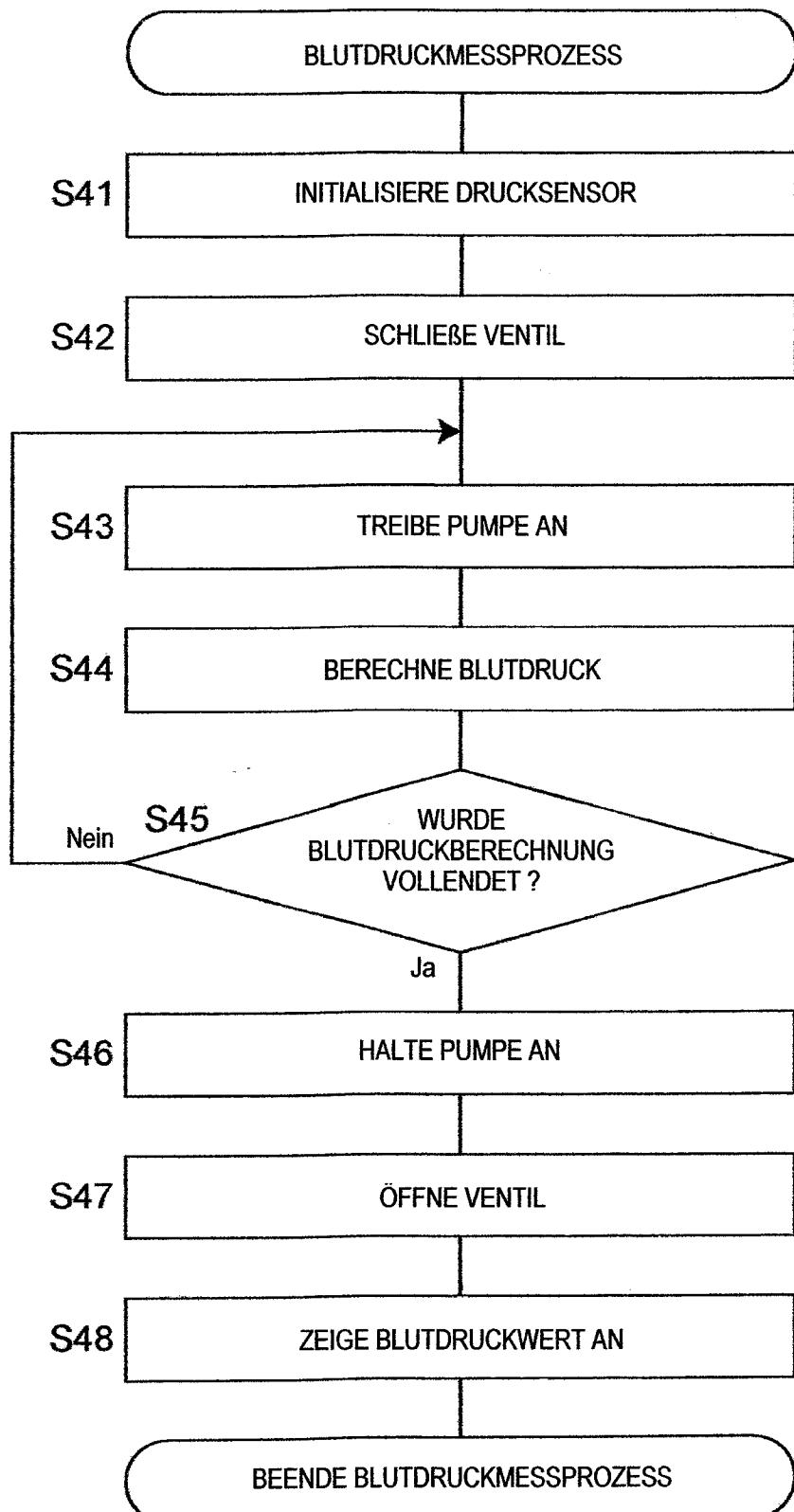


Fig. 6D

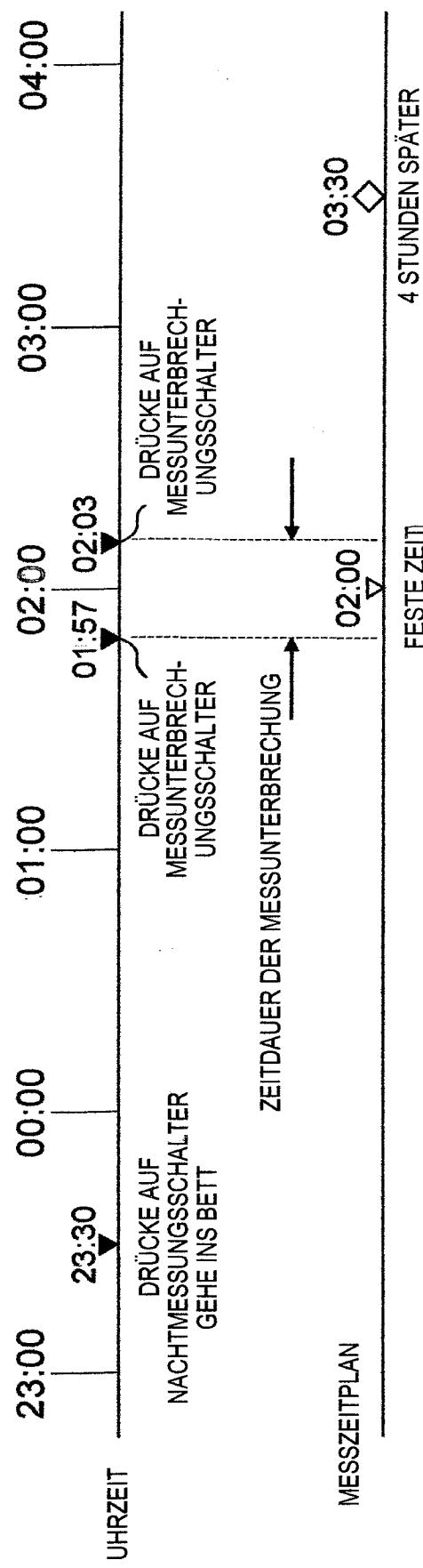


Fig. 6E

DATUM	UHRZEIT	SYS	DIA	PLS	STATUS
1.9.2019	2:00	102	78	56	
1.9.2019	3:30	98	67	48	
2.9.2019	1:57				MESSUNTERBRECHUNG EIN
2.9.2019	2:03				MESSUNTERBRECHUNG AUS
2.9.2019	3:34	97	68	49	
3.9.2019	2:00	Err			KÖRPERBEWEGUNG
3.9.2019	3:14	90	61	45	

Fig.7A

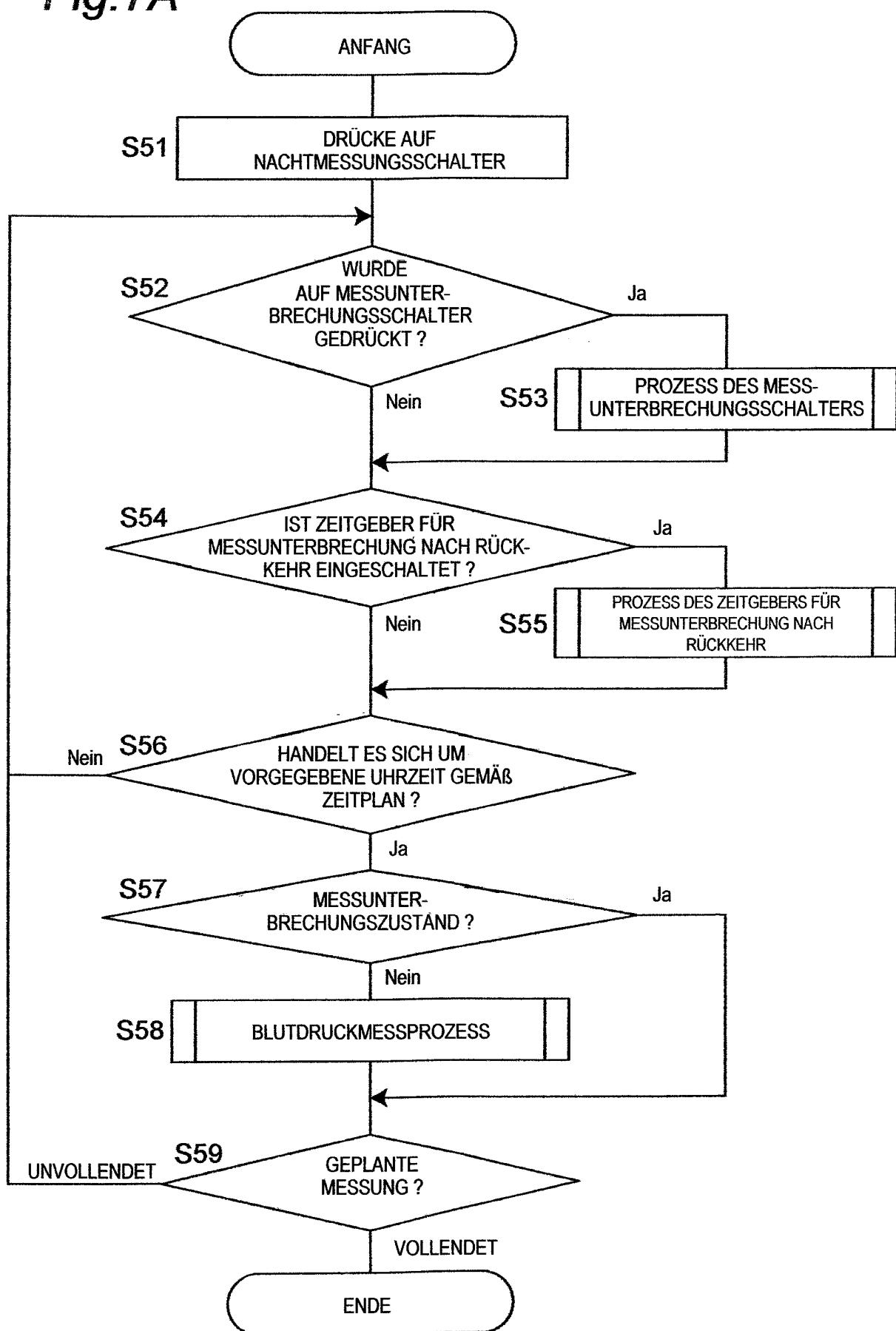
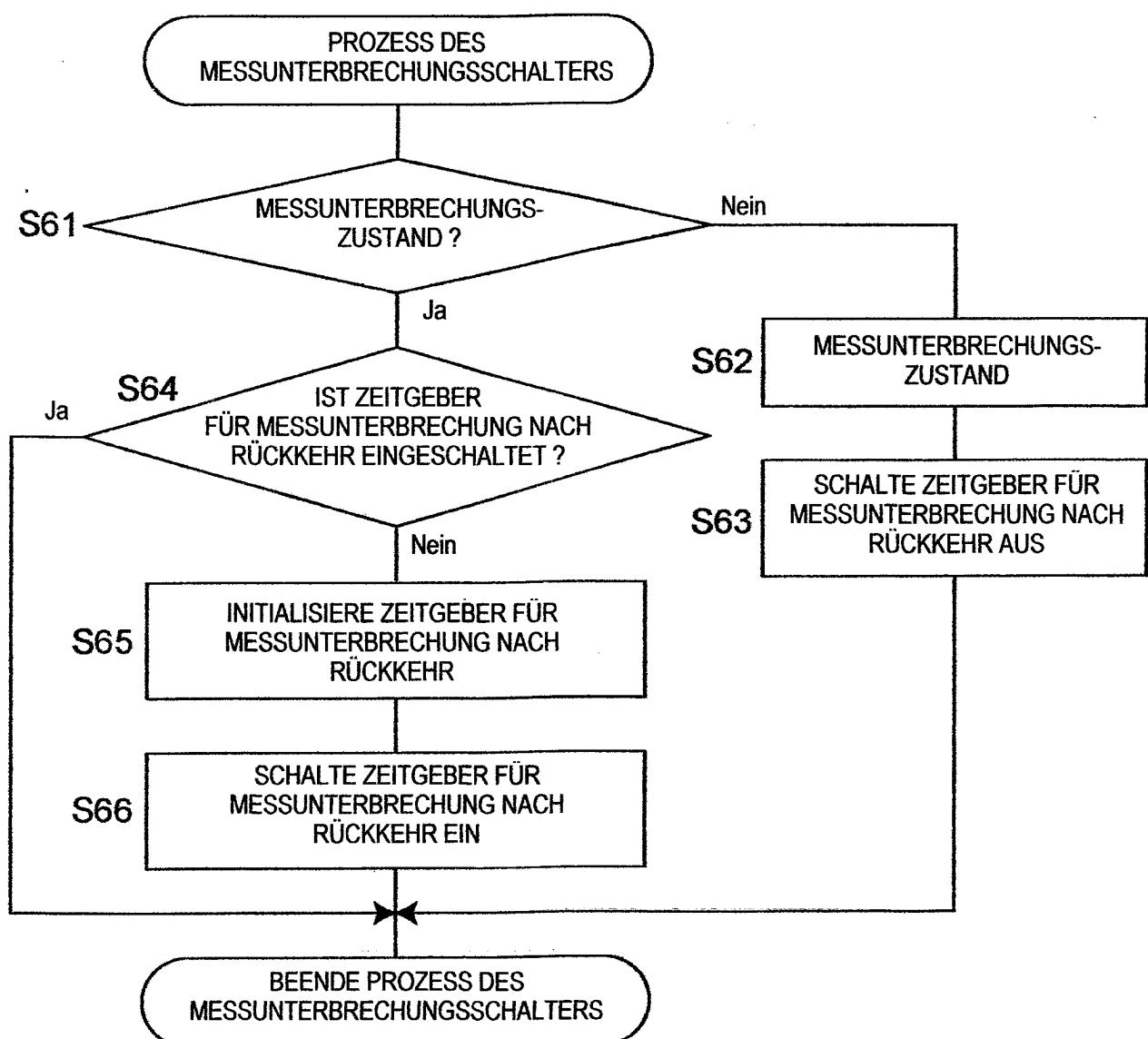


Fig. 7B



*Fig.7C*

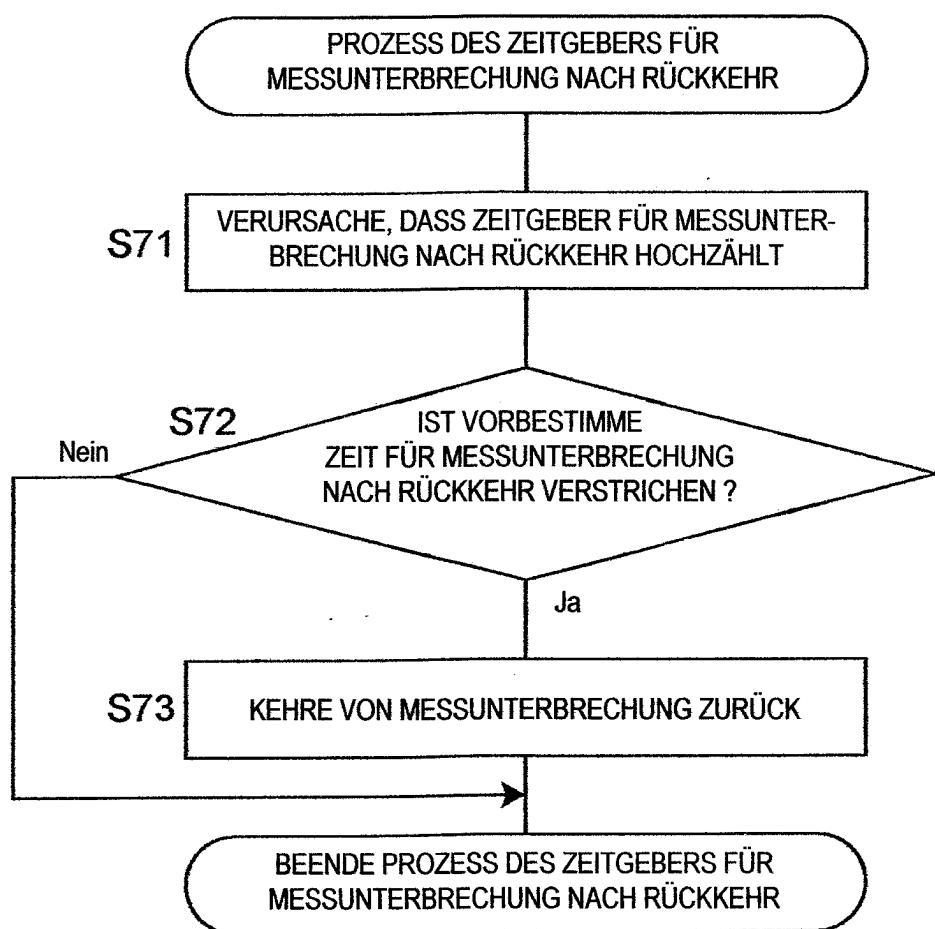


Fig. 7D

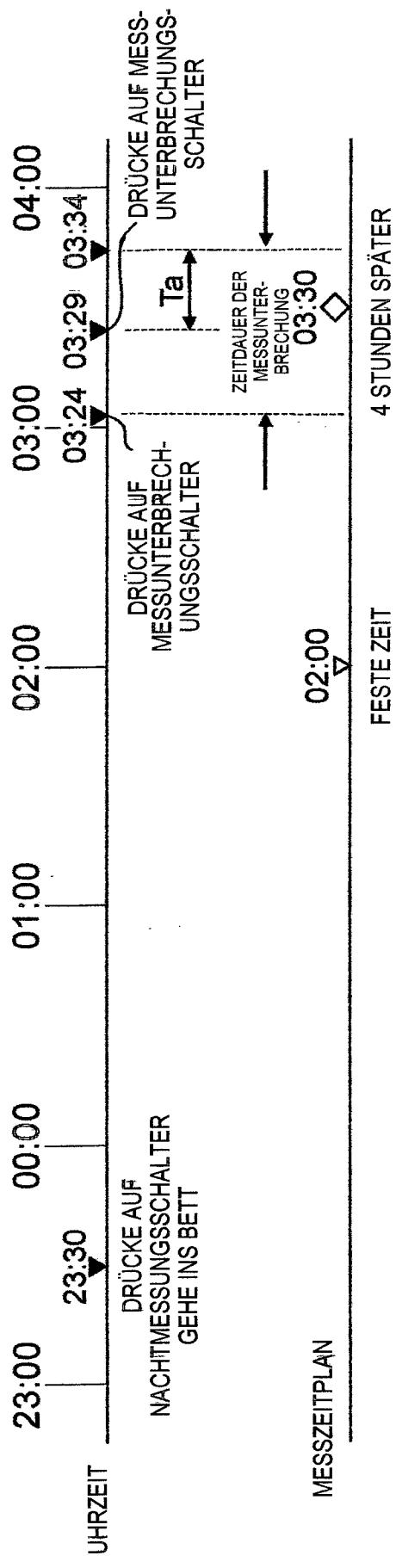


Fig.8A

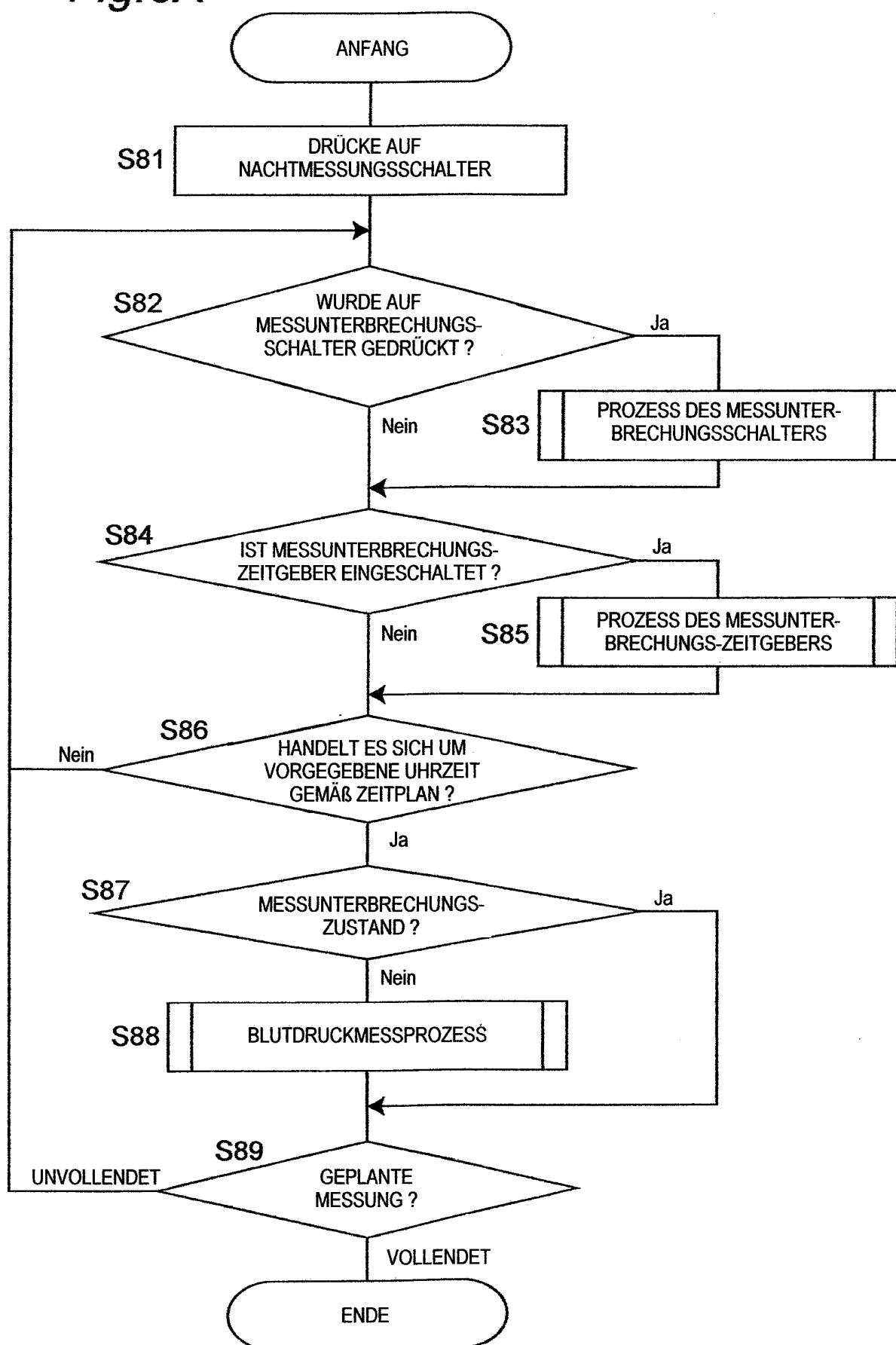
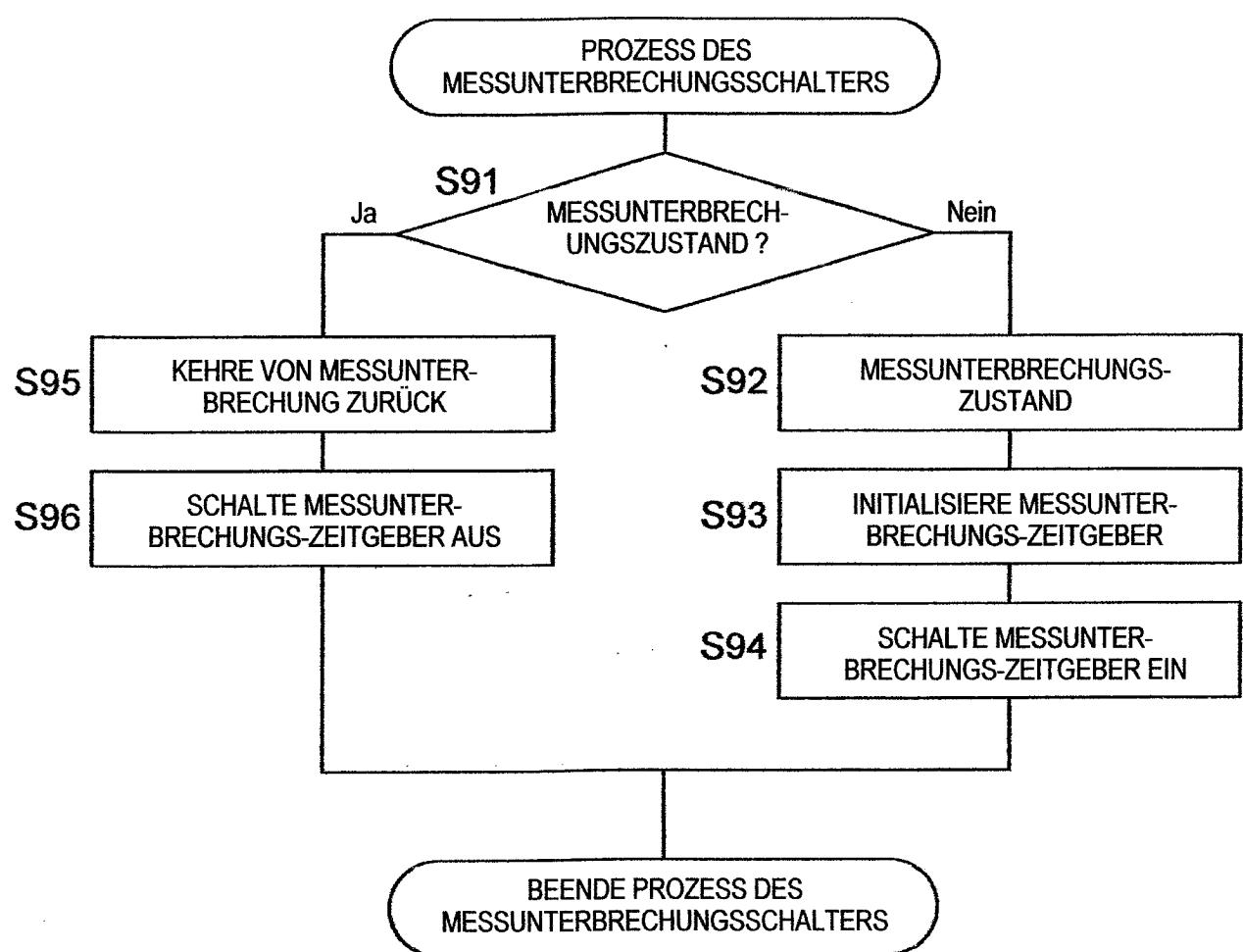


Fig.8B



*Fig. 8C*

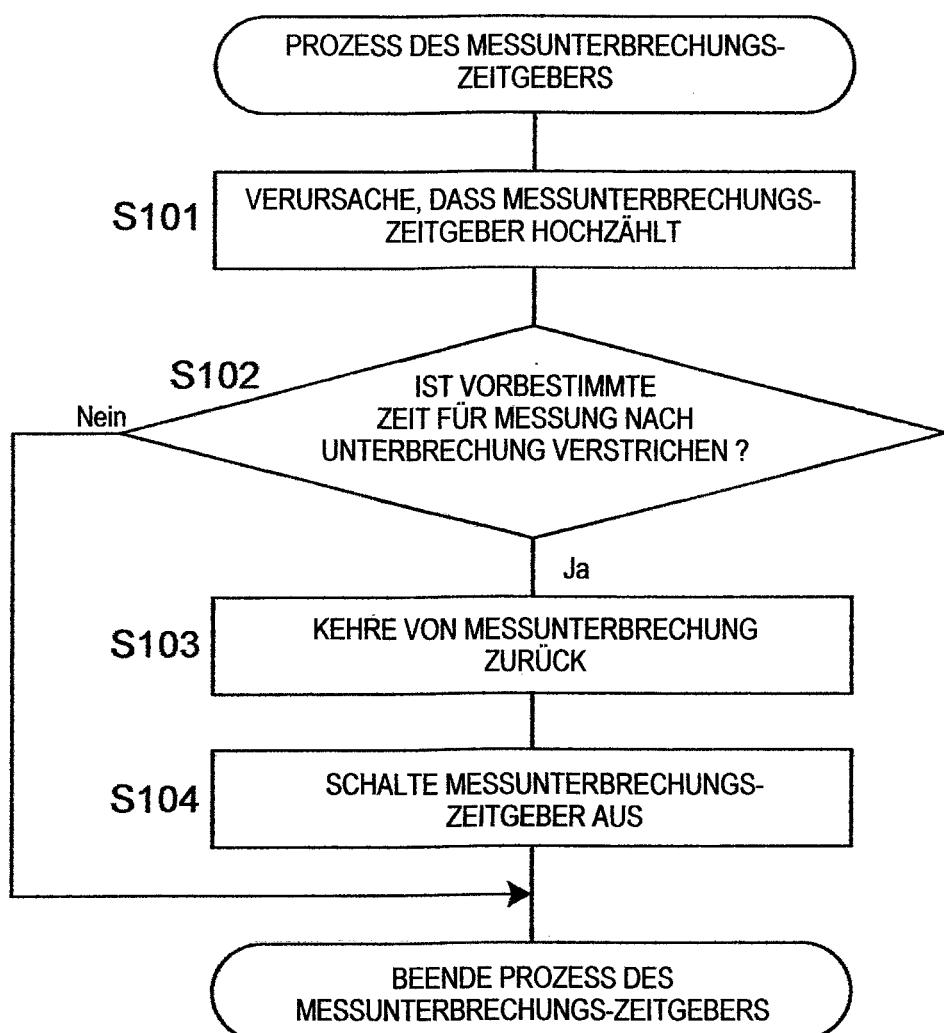


Fig. 8D

