



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/249477**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 007 733.3**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/020511**
(86) PCT-Anmeldetag: **28.05.2021**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **01.12.2022**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **07.03.2024**

(51) Int Cl.: **A61B 5/251 (2021.01)**
A61B 5/0225 (2006.01)
A61B 5/02 (2006.01)
A61B 5/28 (2021.01)

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

(74) Vertreter:
**Hoefler & Partner Patentanwälte mbB, 81543
München, DE**

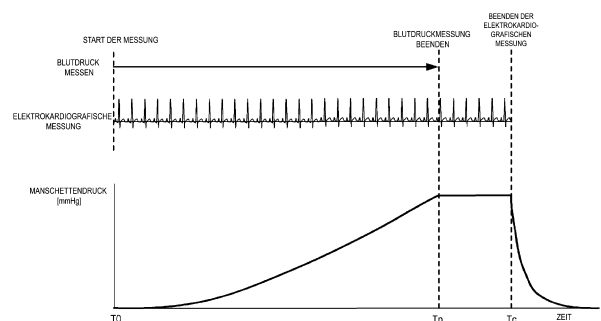
(72) Erfinder:
**Mori, Kentaro, Muko-shi, Kyoto, JP; Kubo,
Takeshi, Muko-shi, Kyoto, JP; Asano, Yasuo,
Muko-shi, Kyoto, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **INSTRUMENT ZUR MESSUNG VON INFORMATIONEN EINES LEBENDIGEN KÖRPERS UND VERFAHREN ZUM STEuern EINES INSTRUMENTS ZUR MESSUNG VON INFORMATIONEN EINES LEBENDIGEN KÖRPERS**

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen schließt eine Blutdruckmeseinheit, die eine Blutdruckmesssteuereinheit einschließt, die konfiguriert ist, um eine Manschette zu steuern, die konfiguriert ist, um eine Zielmessstelle eines Subjekts zu komprimieren, eine Pumpe, die konfiguriert ist, um der Manschette Gas zuzuführen, ein Auslassventil, das konfiguriert ist, um den Austritt von aus der Manschette einzustellen, und eine Druckerfassungseinheit, die konfiguriert ist, um einen Manschettendruck zu erfassen, der ein Druck in der Manschette ist, wobei die Blutdruckmeseinheit konfiguriert ist, um einen Blutdruck des Subjekts zu messen, und eine elektrokardiografische Messeinheit, die eine Elektrode einschließt, die auf einer Zielmessstellenseite der Manschette bereitgestellt ist, und die konfiguriert ist, um eine elektrokardiografische Wellenform zu messen, indem ein elektrisches Signal verarbeitet wird, das durch eine Vielzahl von Elektroden erhalten wird, die mit einer Haut des Subjekts in Kontakt kommen können, ein. Die Blutdruckmesssteuereinheit führt eine Druckbeaufschlagungssteuerung des Zuführens des Gases von der Pumpe zu der Manschette, um den Manschettendruck zu erhöhen, und eine Druckreduktionssteuerung aus, um das Auslassventil zu öffnen, um den Manschettendruck schnell zu reduzieren, und hält den Manschettendruck konstant oder ändert den Manschettendruck allmählich, bevor die Druckreduktionssteuerung ausgeführt wird, wenn die elektrokardiografische Messeinheit weiterhin die elektrokardiografische Wellenform am Ende der Druckbeaufschlagungssteuerung misst.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen und ein Verfahren zum Steuern der Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen.

STAND DER TECHNIK

[0002] Als eine herkömmliche Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen, die gleichzeitig eine Blutdruckmessung und eine Messung einer elektrokardiografischen Wellenform durchführt, wurde eine Konfiguration, die ein Gehäuse und eine Manschette einschließt, mit einer Elektrode, die an der Manschette befestigt ist, vorgeschlagen, wie in Patentdokument 1 beschrieben.

Literaturliste

Patentliteratur

[0003] Patentschrift 1: JP 2014-36843 A

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Technische Aufgabe

[0004] Bei einer solchen Konfiguration, bei der ein Kontaktzustand einer Elektrode durch Aufblasen einer Manschette stabilisiert wird, besteht jedoch ein Problem darin, dass, wenn sich ein Zustand der Manschette aufgrund eines Endes der Blutdruckmessung oder dergleichen während der Messung der elektrokardiografischen Wellenform schnell ändert, ein erhebliches Rauschen aufgrund der schnellen Änderung des Kontaktzustands der Elektrode in einer elektrokardiografischen Wellenform erzeugt wird.

[0005] Angesichts des vorstehend beschriebenen Problems ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Technik bereitzustellen, die in der Lage ist, eine elektrokardiografische Wellenform in einer Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen stabil zu messen, die gleichzeitig eine Blutdruckmessung und eine Messung der elektrokardiografischen Wellenform durchführt.

Lösung der Aufgabe

[0006] Um die vorstehenden Probleme zu lösen, ist die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen, die einschließt:

eine Blutdruckmesseinheit, die eine Blutdruckmesssteuereinheit einschließt, die konfiguriert ist, um eine Manschette zu steuern, die konfigu-

riert ist, um eine Zielmessstelle eines Subjekts zu komprimieren, eine Pumpe, die konfiguriert ist, um der Manschette Gas zuzuführen, ein Auslassventil, das konfiguriert ist, um den Austritt von Gas aus der Manschette einzustellen, und eine Druckerfassungseinheit, die konfiguriert ist, um einen Manschettendruck zu erfassen, der ein Druck in der Manschette ist, wobei die Blutdruckmesseinheit konfiguriert ist, um einen Blutdruck des Subjekts zu messen, und

eine elektrokardiografische Messeinheit, die konfiguriert ist, um eine elektrokardiografische Wellenform zu messen, indem ein elektrisches Signal verarbeitet wird, das durch eine Vielzahl von Elektroden erhalten wird, die mit einer Haut des Subjekts in Kontakt kommen können, wobei die Blutdruckmesssteuereinheit

eine Druckbeaufschlagungssteuerung des Zuführens von Gas von der Pumpe zu der Manschette, um den Manschettendruck zu erhöhen, und

eine Druckreduktionssteuerung des Öffnens des Auslassventils, um den Manschettendruck schnell zu reduzieren, ausführt, und

den Manschettendruck konstant hält oder den Manschettendruck allmählich ändert, bevor die Druckreduktionssteuerung ausgeführt wird, wenn die elektrokardiografische Messeinheit weiterhin die elektrokardiografische Wellenform am Ende der Druckbeaufschlagungssteuerung misst.

[0007] In der vorliegenden Erfindung schließen in der Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen, einschließlich der Blutdruckmesseinheit und der elektrokardiografischen Messeinheit, und die Vielzahl von Elektroden zum Messen der elektrokardiografischen Wellenform eine Elektrode ein, die auf der Zielmessstellenseite der Manschette bereitgestellt ist, wenn die Blutdruckmesssteuereinheit die Druckbeaufschlagungssteuerung des Zuführens von Gas von der Pumpe zu der Manschette ausführt, um den Manschettendruck zu erhöhen, und die Druckreduktionssteuerung des Öffnens des Auslassventils ausführt, um den Manschettendruck schnell zu verringern, wobei der Manschettendruck konstant gehalten wird oder allmählich geändert wird, bevor die Druckreduktionssteuerung ausgeführt wird, wenn die elektrokardiografische Messeinheit weiterhin die elektrokardiografische Wellenform am Ende der Druckbeaufschlagungssteuerung misst. Somit ändert sich der Manschettendruck während der Messung der elektrokardiografischen Wellenform nicht schnell, und somit kann die elektrokardiografische Wellenform stabil gemessen werden.

[0008] Ferner kann in der vorliegenden Erfindung,

wenn die elektrokardiografische Messeinheit weiterhin die elektrokardiografische Wellenform am Ende der Druckbeaufschlagungssteuerung misst, die Blutdruckmesssteuereinheit vor dem Ausführen der Druckreduktionssteuerung die Pumpe so steuern, dass der Manschettendruck allmählicher zunimmt als eine Erhöhungsrate des Manschettendrucks am Ende der Druckbeaufschlagungssteuerung oder kann das Auslassventil so steuern, dass der Manschettendruck während der Druckreduktionssteuerung allmählicher abnimmt als eine Verringerungsrate des Manschettendrucks.

[0009] Dementsprechend kann, wenn die elektrokardiografische Messeinheit weiterhin die elektrokardiografische Wellenform am Ende der Druckbeaufschlagungssteuerung misst, der Manschettendruck durch Steuern der Pumpe allmählich geändert werden, sodass der Manschettendruck allmählicher zunimmt als die Erhöhungsrate des Manschettendrucks am Ende der Druckbeaufschlagungssteuerung, bevor die Druckreduktionssteuerung ausgeführt wird. Somit ändert sich der Manschettendruck während der Messung der elektrokardiografischen Wellenform nicht schnell, und somit kann die elektrokardiografische Wellenform stabil gemessen werden. Ferner kann, wenn die elektrokardiografische Messeinheit weiterhin die elektrokardiografische Wellenform am Ende der Druckbeaufschlagungssteuerung misst, der Manschettendruck durch Steuern des Auslassventils allmählich geändert werden, sodass der Manschettendruck allmählicher abnimmt als die Verringerungsrate des Manschettendrucks während der Druckreduktionssteuerung, bevor die Druckreduktionssteuerung ausgeführt wird. Somit ändert sich der Manschettendruck während der Messung der elektrokardiografischen Wellenform nicht schnell, und somit kann die elektrokardiografische Wellenform stabil gemessen werden.

[0010] Ferner kann in der vorliegenden Erfindung, wenn die Blutdruckmesssteuereinheit eine Anomalie erfasst, die Blutdruckmesssteuereinheit die Drucksteuerung anhalten und die Druckreduktionssteuerung ausführen, und die elektrokardiografische Messeinheit kann die Messung der elektrokardiografischen Wellenform beenden.

[0011] Dementsprechend hält, wenn die Blutdruckmesssteuereinheit die Anomalie erfasst, die Blutdruckmesssteuereinheit die Druckbeaufschlagungssteuerung an und führt die Druckreduktionssteuerung aus, und somit wird, wenn die Anomalie in der Blutdruckmessung vorliegt, die Zielmessstelle des Subjekts nicht weiter durch die Manschette gedrückt, und eine Last auf das Subjekt wird reduziert. Andererseits beendet die elektrokardiografische Messeinheit die Messung der elektrokardiografischen Wellenform, und somit wird die

Messung einer instabilen elektrokardiografischen Wellenform einschließlich Rauschen, das durch die schnelle Abnahme des Manschettendrucks erzeugt wird, nicht durchgeführt.

[0012] Ferner kann in der vorliegenden Erfindung, wenn die elektrokardiografische Messeinheit eine Anomalie vor dem Beenden der Druckbeaufschlagungssteuerung erfasst, die elektrokardiografische Messeinheit die Messung der elektrokardiografischen Wellenform beenden, und die Blutdruckmesssteuereinheit die Ausführung der Druckbeaufschlagungssteuerung fortsetzen.

[0013] Dementsprechend beendet die elektrokardiografische Messeinheit, wenn die elektrokardiografische Messeinheit die Anomalie vor dem Beenden der Druckbeaufschlagungssteuerung erfasst, die Messung der elektrokardiografischen Wellenform, und somit ist es nicht notwendig, die Messung einer ungenauen elektrokardiografischen Wellenform fortzusetzen. Andererseits wird selbst dann, wenn die Messung der elektrokardiografischen Wellenform beendet wird, die Blutdruckmessung im Allgemeinen nicht beeinflusst, und somit wird die Ausführung der Druckbeaufschlagungssteuerung für die Blutdruckmessung fortgesetzt und die normale Blutdruckmessung kann durchgeführt werden.

[0014] Ferner können in der vorliegenden Erfindung eine Anzeigeeinheit, die konfiguriert ist, um Informationen anzuzeigen, und eine Anzeigesteuereinheit, die konfiguriert ist, um die Anzeigeeinheit zu steuern, eingeschlossen sein, und die Anzeigesteuereinheit kann die Tatsache anzeigen, dass die Anomalie bei der Messung des Blutdrucks auf der Anzeigeeinheit vorliegt.

[0015] Dementsprechend wird, wenn die Blutdruckmesssteuereinheit die Anomalie erfasst, die Druckbeaufschlagungssteuerung angehalten, die Druckreduktionssteuerung ausgeführt, und die Messung der elektrokardiografischen Wellenform wird beendet, und somit kann das Subjekt über das anormale Ende der Blutdruckmessung benachrichtigt werden, indem auf der Anzeigeeinheit angezeigt wird, dass die Anomalie bei der Messung des Blutdrucks vorliegt. Zusätzlich zu der Tatsache, dass die Anomalie in der Blutdruckmessung vorliegt, kann die Tatsache angezeigt werden, dass die Messung der elektrokardiografischen Wellenform beendet wird.

[0016] Ferner können in der vorliegenden Erfindung eine Anzeigeeinheit, die konfiguriert ist, um Informationen anzuzeigen, und eine Anzeigesteuereinheit, die konfiguriert ist, um die Anzeigeeinheit zu steuern, eingeschlossen sein, und die Anzeigesteuereinheit kann die Tatsache anzeigen, dass die Anomalie bei der Messung der elektro-

kardiografischen Wellenform auf der Anzeigeeinheit nach dem Ende der Blutdruckmessung vorliegt.

Ende des Druckbeaufschlagungsschritts fortgesetzt wird.

[0017] Dementsprechend wird, wenn die elektrokardiografische Messeinheit die Anomalie erfasst, die Messung der elektrokardiografischen Wellenform beendet, aber die Blutdruckmessung wird fortgesetzt, und somit besteht, wenn die Anzeigeeinheit die Tatsache anzeigt, dass die Anomalie in der elektrokardiografischen Messung während der Blutdruckmessung vorliegt, eine Möglichkeit, dass das Subjekt eine Aktion durchführt, die die Blutdruckmessung beeinflusst, wie eine Änderung einer Haltung des Subjekts, und eine genaue Blutdruckmessung behindert wird. Somit kann durch Anzeigen der Tatsache, dass die Anomalie bei der Messung der elektrokardiografischen Wellenform auf der Anzeigeeinheit nach dem Ende der Blutdruckmessung vorliegt, die normale Messung des Blutdrucks durchgeführt werden.

[0018] Ferner ist die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Steuern einer Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen, wobei die Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen Folgendes einschließt:

eine Blutdruckmesseinheit, die Folgendes einschließt:

eine Manschette, die konfiguriert ist, um eine Zielmessstelle eines Subjekts zu komprimieren,

eine Pumpe, die konfiguriert ist, um Gas in die Manschette hinein zuzuführen, und

ein Auslassventil, das konfiguriert ist, um den Austritt von Gas aus der Manschette einzustellen, wobei die Blutdruckmesseinheit konfiguriert ist, um einen Blutdruck des Subjekts zu messen, und

eine elektrokardiografische Messeinheit, die konfiguriert ist, um eine elektrokardiografische Wellenform zu messen, indem ein elektrisches Signal verarbeitet wird, das durch eine Vielzahl von Elektroden erhalten wird, die mit einer Haut des Subjekts in Kontakt kommen können,

wobei das Verfahren Folgendes einschließt:

einen Druckbeaufschlagungsschritt des Erhöehens eines Manschettendrucks, der ein Druck in der Manschette ist, durch Zuführen des Gases von der Pumpe zu der Manschette, und

einen Druckreduktionsschritt des schnellen Reduzierens des Manschettendrucks, indem das Auslassventil geöffnet wird, und

einen Schritt des Konstanthaltens des Manschettendrucks oder allmählichen Änderns des Manschettendrucks vor dem Ausführen der Druckreduktionssteuerung, wenn die Messung der elektrokardiografischen Wellenform am

[0019] In der vorliegenden Erfindung schließen in dem Verfahren zum Steuern der Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen einschließlich der Blutdruckmesseinheit und der elektrokardiografischen Messeinheit und der Vielzahl von Elektroden zum Messen der elektrokardiografischen Wellenform eine Elektrode ein, die auf der Zielmessstellenseite der Manschette bereitgestellt ist, wobei das Verfahren einen Druckbeaufschlagungsschritt des Erhöehens eines Manschettendrucks, der ein Druck in der Manschette ist, indem das Gas von der Pumpe zu der Manschette zugeführt wird, und einen Druckreduktionsschritt des schnellen Reduzierens des Manschettendrucks durch Öffnen des Auslassventils und einen Schritt des Konstanthaltens des Manschettendrucks oder allmählichen Änderns des Manschettendrucks vor dem Ausführen der Druckreduktionssteuerung, wenn die Messung der elektrokardiografischen Wellenform am Ende des Druckbeaufschlagungsschritts fortgesetzt wird, einschließt. Somit ändert sich der Manschettendruck während der Messung der elektrokardiografischen Wellenform nicht schnell, und somit kann die elektrokardiografische Wellenform stabil gemessen werden.

[0020] Ferner kann in der vorliegenden Erfindung, wenn die Messung der elektrokardiografischen Wellenform am Ende des Druckbeaufschlagungsschritts vor dem Druckreduktionsschritt fortgesetzt wird, die Pumpe so gesteuert werden, dass der Manschettendruck allmählicher zunimmt als eine Erhöhungsrates des Manschettendrucks am Ende des Druckbeaufschlagungsschritts, oder das Auslassventil kann so gesteuert werden, dass der Manschettendruck allmählicher abnimmt als eine Verringerungsrate des Manschettendrucks im Druckreduktionsschritt.

[0021] Dementsprechend kann, wenn die Messung der elektrokardiografischen Wellenform am Ende des Druckbeaufschlagungsschritts fortgesetzt wird, der Manschettendruck allmählich geändert werden, indem die Pumpe vor dem Druckreduktionsschritt so gesteuert wird, dass der Manschettendruck allmählicher zunimmt als die Erhöhungsrates des Manschettendrucks am Ende des Druckbeaufschlagungsschritts. Somit ändert sich der Manschettendruck während der Messung der elektrokardiografischen Wellenform nicht schnell, und somit kann die elektrokardiografische Wellenform stabil gemessen werden. Wenn ferner die Messung der elektrokardiografischen Wellenform am Ende des Druckbeaufschlagungsschritts fortgesetzt wird, kann der Manschettendruck durch Steuern des Auslassventils vor dem Druckreduktionsschritt so allmählich geändert werden, dass der Manschettendruck

druck allmählicher abnimmt als die Verringerungsrate des Manschettendrucks im Druckreduktionsschritt. Somit ändert sich der Manschettendruck während der Messung der elektrokardiografischen Wellenform nicht schnell, und somit kann die elektrokardiografische Wellenform stabil gemessen werden.

[0022] Ferner kann in der vorliegenden Erfindung, wenn die Blutdruckmesseinheit die Anomalie erfasst, der Druckbeaufschlagungsschritt angehalten und der Druckreduktionsschritt ausgeführt werden, und die Messung der elektrokardiografischen Wellenform kann beendet werden.

[0023] Dementsprechend hält die Blutdruckmesseinheit, wenn sie die Anomalie erfasst, den Druckbeaufschlagungsschritt an und führt den Druckreduktionsschritt aus, und somit wird, wenn die Anomalie in der Blutdruckmessung vorliegt, die Zielmessstelle des Subjekts nicht weiter durch die Manschette gedrückt, und die Last auf das Subjekt wird reduziert. Andererseits beendet die elektrokardiografische Messeinheit die Messung der elektrokardiografischen Wellenform, und somit wird die Messung einer instabilen elektrokardiografischen Wellenform einschließlich Rauschen, das durch die schnelle Abnahme des Manschettendrucks erzeugt wird, nicht durchgeführt.

[0024] Ferner kann in der vorliegenden Erfindung, wenn die elektrokardiografische Messeinheit die Anomalie vor dem Beenden des Druckbeaufschlagungsschritts erfasst, die Messung der elektrokardiografischen Wellenform angehalten werden und der Druckbeaufschlagungsschritt kann fortgesetzt werden.

[0025] Dementsprechend beendet die elektrokardiografische Messeinheit, wenn die elektrokardiografische Messeinheit die Anomalie vor dem Beenden des Druckbeaufschlagungsschritts erfasst, die Messung der elektrokardiografischen Wellenform, und somit ist es nicht notwendig, die Messung der ungenauen elektrokardiografischen Wellenform fortzusetzen. Andererseits wird selbst dann, wenn die Messung der elektrokardiografischen Wellenform beendet wird, die Blutdruckmessung im Allgemeinen nicht beeinflusst, und somit wird der Druckbeaufschlagungsschritt für die Blutdruckmessung fortgesetzt und die normale Blutdruckmessung kann durchgeführt werden.

Vorteilhafte Auswirkungen der Erfindung

[0026] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann eine Technik bereitgestellt werden, die in der Lage ist, eine elektrokardiografische Wellenform in einer Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen stabil zu messen, die gleichzeitig eine Blutdruckmes-

sung und eine Messung einer elektrokardiografischen Wellenform durchführt.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist ein Funktionsblockdiagramm, das eine Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 1 veranschaulicht.

Fig. 2 ist ein Diagramm, das den Fortschritt der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung und eine zeitliche Änderung eines Manschettendrucks der Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen gemäß einem herkömmlichen Beispiel zeigt.

Fig. 3 ist ein Flussdiagramm, das einen Ablauf der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung der Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen gemäß dem herkömmlichen Beispiel veranschaulicht.

Fig. 4 ist ein Diagramm, das den Fortschritt der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung und eine zeitliche Änderung eines Manschettendrucks der Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 1 zeigt.

Fig. 5 ist ein Flussdiagramm, das einen Ablauf der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung der Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 1 veranschaulicht.

Fig. 6 ist ein Diagramm, das den Fortschritt der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung und eine zeitliche Änderung eines Manschettendrucks der Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 2 zeigt.

Fig. 7 ist ein Flussdiagramm, das einen Ablauf der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung der Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 2 veranschaulicht.

Fig. 8 ist ein Diagramm, das den Fortschritt der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung und eine zeitliche Änderung eines Manschettendrucks der Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 3 zeigt.

Fig. 9 ist ein Flussdiagramm, das einen Ablauf der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung der Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 3 veranschaulicht.

Fig. 10 ist ein Diagramm, das den Fortschritt der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung und eine zeitliche Änderung eines Manschettendrucks der Vorrichtung zur

Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 4 zeigt.

Fig. 11 ist ein Flussdiagramm, das einen Ablauf der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung der Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 4 veranschaulicht.

Fig. 12 ist ein Diagramm, das den Fortschritt der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung und eine zeitliche Änderung eines Manschettendrucks der Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 5 zeigt.

Fig. 13 ist ein Flussdiagramm, das einen Ablauf der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung der Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 5 veranschaulicht.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0027] Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen spezifisch beschrieben. Es sollte beachtet werden, dass die Abmessung, das Material, die Form, die relative Anordnung und dergleichen der in den vorliegenden Beispielen beschriebenen Komponenten, sofern nicht anders angegeben, nicht dazu gedacht sind, den Umfang dieser Erfindung allein darauf zu beschränken.

Beispiel 1

Beispiel 1 der vorliegenden Erfindung wird nachstehend beschrieben.

Konfiguration der Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen

[0028] **Fig. 1** ist ein Blockdiagramm, das eine schematische Konfiguration einer Vorrichtung 100 zur Messung biologischer Informationen gemäß der vorliegenden Ausführungsform veranschaulicht. Die Vorrichtung 100 zur Messung biologischer Informationen schließt hauptsächlich ein Hauptkörpergehäuse 110, einen Manschettenanordnungsabschnitt 120 und einen Gurtabschnitt 130 ein.

[0029] Das Hauptkörpergehäuse 110 schließt ein:

eine Anzeigeeinheit 111, eine Stromquelleneinheit 112, eine Blutdruckmesseinheit 113 und eine elektrokardiografische Messeinheit 114.

[0030] Die Anzeigeeinheit 111 zeigt verschiedene Arten von Informationen an, einschließlich einer Anleitung für einen Benutzer beim Durchführen einer Blutdruckmessung und einer Messung einer elektrokardiografischen Wellenform (nachstehend

auch als „elektrokardiografische Messung“ bezeichnet) und Informationen in Bezug auf einen Messzustand und ein Messergebnis.

[0031] Die Stromquelleneinheit 112 versorgt die Blutdruckmesseinheit 113 und die elektrokardiografische Messeinheit 114 mit Strom und schließt zum Beispiel eine wiederaufladbare Batterie ein.

[0032] Die Blutdruckmesseinheit 113 führt eine Blutdruckmessung zusammen mit dem Manschettenanordnungsabschnitt 120 durch. Die Blutdruckmesseinheit 113 schließt eine Steuereinheit 1131, eine Berechnungseinheit 1132, eine Druckerfassungseinheit 1133, eine Pumpe 1134 und ein Auslassventil 1135 ein. Die Steuereinheit 1131 weist eine Funktion zum Steuern eines von der Blutdruckmesseinheit 113 durchgeführten Blutdruckmessvorgangs auf, schließt zum Beispiel eine CPU und einen Speicher ein, führt ein in dem Speicher gespeichertes Steuerprogramm aus und steuert die Druckerfassungseinheit 1133, die Pumpe 1134, das Auslassventil 1135, die Anzeigeeinheit 111 und dergleichen und realisiert so den Blutdruckmessvorgang. Die gesamte Steuereinheit 1131 oder ein Teil davon kann durch eine Hardware-Schaltung wie eine ASIC oder ein FPGA realisiert werden. Die Berechnungseinheit 1132 hat eine Funktion zum Ausführen einer für die Blutdruckmessung erforderlichen Berechnungsverarbeitung, schließt zum Beispiel eine CPU und einen Speicher ein und führt ein in dem Speicher gespeichertes Rechenprogramm aus. Die Pumpe 1134 führt Gas (zum Beispiel Luft) einer Manschette 1202 zu, die später beschrieben wird, und das Auslassventil 1135 ist ein Ventil, das den Austritt des Gases von der Manschette 1202 einstellt. Die Blutdruckmesseinheit 113 entspricht der Blutdruckmesseinheit der vorliegenden Erfindung. Hier schließt die Blutdruckmesssteuereinheit der vorliegenden Erfindung die Steuereinheit 1131 ein.

[0033] Die elektrokardiografische Messeinheit 114 schließt eine Steuereinheit 1141 und eine Berechnungseinheit 1142 ein. Die Steuereinheit 1141 hat eine Funktion zum Steuern eines elektrokardiografischen Messvorgangs, der von der elektrokardiografischen Messeinheit 114 durchgeführt wird, schließt zum Beispiel eine CPU und einen Speicher ein, führt ein in dem Speicher gespeichertes Steuerprogramm aus und realisiert eine elektrokardiografische Messung über eine erste Elektrode 1203, eine zweite Elektrode 1204 und eine dritte Elektrode 115. Die Steuereinheit 1141 schließt bekannte Komponenten wie einen Verstärker und einen AD-Wandler zum Verarbeiten eines elektrischen Signals ein, das von der ersten Elektrode 1203, der zweiten Elektrode 1204 und der dritten Elektrode 115 erfasst wird. Die Berechnungseinheit 1142 hat eine Funktion zum Ausführen von Berechnungsverarbeitung, die für die elektrokardiografische Messung erforderlich ist,

schließt zum Beispiel eine CPU und einen Speicher ein und führt ein in dem Speicher gespeichertes Rechenprogramm aus. Die elektrokardiografische Messeinheit 114 entspricht der elektrokardiografischen Messeinheit der vorliegenden Erfindung. Die erste Elektrode 1203, die zweite Elektrode 1204 und die dritte Elektrode 115 entsprechen einer Vielzahl von Elektroden der vorliegenden Erfindung, die mit der Haut des Subjekts in Kontakt kommen können.

[0034] Der Manschettenanordnungsabschnitt 120 schließt einen Wickler 1201, die Manschette 1202, die erste Elektrode 1203 und die zweite Elektrode 1204 ein. Der Manschettenanordnungsabschnitt 120 ist eine Anordnung, die die Manschette 1202 einschließt. Die Manschette 1202 ist ein gurtartiges Element und schließt darin einen beutelartigen Körper ein. Der Wickler 1201 ist ein plattenartiges Harzelement, das in Längsrichtung gekrümmt ist, um die Zielmessstelle wie das Handgelenk oder dergleichen in Umfangsrichtung zu umgeben. Die Manschette 1202 ist an der Innenumfangsseite des Wicklers 1201 befestigt, und der Wickler 1201 fungiert als eine Basiseinheit, die die Manschette 1202 hält. Die erste Elektrode 1203 und die zweite Elektrode 1204 sind auf der Innenumfangsseite der Manschette 1202 angeordnet. Als Zielmessstelle kann eine geeignete Stelle wie das Handgelenk oder ein Oberarm ausgewählt werden.

[0035] Der Gurtabschnitt 130 ist ein gurtartiges Element, und der Wickler 1201 ist an der Innenumfangsseite des Gurtabschnitts 130 angebracht. Der Gurtabschnitt 130 wird um das Handgelenk oder dergleichen des Subjekts herumgewickelt, auf eine geeignete Länge gemäß der Dicke des Handgelenks oder dergleichen des Subjekts eingestellt und durch Befestigungsmittel wie eine Schnalle oder einen Klettverschluss fixiert.

[0036] Die dritte Elektrode 115 ist mit der Steuereinheit 1141 der elektrokardiografischen Messeinheit 114 zusammen mit der ersten Elektrode 1203 und der zweiten Elektrode 1204 elektrisch verbunden. Die dritte Elektrode 115 ist an einer Position angeordnet, die Kontakt mit einem Teil des Körpers des Subjekts ermöglicht, um eine elektrokardiografische Wellenform, wie etwa V1 -Induktion des Subjekts, zusammen mit der ersten Elektrode 1203 und der zweiten Elektrode 1204, die mit dem Handgelenk oder dergleichen des Subjekts in Kontakt kommen, erkennen zu können. Wenn zum Beispiel der Gurtabschnitt 130 am linken Handgelenk des Subjekts angebracht ist, kann die dritte Elektrode 115 an einem Seitenoberflächenabschnitt des Grundkörpergehäuses 110 bereitgestellt werden, mit dem das Subjekt durch einen Finger der rechten Hand in Kontakt kommen kann. Auf diese Weise kann die elektrokardiografische Wellenform der Induktion I durch die

erste Elektrode 1203, die zweite Elektrode 1204 und die dritte Elektrode 115 erfasst werden. Die Position, an der die dritte Elektrode 115 bereitgestellt ist, ist nicht darauf beschränkt.

[0037] In der Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen gemäß dem vorliegenden Beispiel werden der Blutdruck und die elektrokardiografische Wellenform parallel gemessen. Um eine stabile elektrokardiografische Wellenform zu erhalten, ist es notwendig, die elektrokardiografische Wellenform kontinuierlich über einen Zeitraum von etwa 30 Sekunden zu messen. Andererseits kann die Blutdruckmessung im Allgemeinen in einem Zeitraum kürzer als 30 Sekunden beendet werden, obwohl der Zeitraum abhängig von einer Physis des Subjekts, einer Kapazität der Pumpe und dergleichen variiert. Wenn also die Blutdruckmessung und die elektrokardiografische Messung gleichzeitig gestartet werden, kann die Blutdruckmessung vor der elektrokardiografischen Messung beendet werden.

[0038] Fig. 2 zeigt den Fortschritt vom Beginn der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung und die zeitliche Änderung des Manschettendrucks. Fig. 3 ist ein Flussdiagramm, das einen allgemeinen Ablauf der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung veranschaulicht. Wie in Fig. 3 veranschaulicht, wird gleichzeitig mit dem Beginn der Blutdruckmessung (Schritt S 101) die elektrokardiografische Messung gestartet (Schritt S201). Wenn die Blutdruckmessung gestartet wird, schließt die Steuereinheit 1131 das Auslassventil 1135 (Schritt S102), treibt die Pumpe 1134 an (Schritt S103) und speist Luft in die Manschette 1202 ein, um die Manschette 1202 unter Druck zu setzen. Wenn andererseits die elektrokardiografische Messung gestartet wird, setzt die Steuereinheit 1141 die elektrokardiografische Messung bis zu einer vorbestimmten Zeit fort (Schritt S202). Die Blutdruckmesseinheit 113 misst den Blutdruck zum Beispiel durch ein oszillometrisches Verfahren. Das heißt, die Druckerfassungseinheit 1133 erfasst den Manschettendruck und eine darauf überlagerte Pulswelle und führt eine vorbestimmte Verarbeitung auf Informationen bezüglich der Pulswelle in der Berechnungseinheit 1132 durch, um den Blutdruck (diastolischer Blutdruck und systolischer Blutdruck) zu berechnen. Wenn die Berechnung des Blutdrucks beendet wird (Schritt S104), wird die Blutdruckmessung beendet (Schritt S105). Wenn die Blutdruckmessung beendet wird, hält die Steuereinheit 1131 die Pumpe 1134 an (Schritt S106) und öffnet das Auslassventil 1135 (Schritt S108). Wenn andererseits die elektrokardiografische Messeinheit 114 die elektrokardiografische Wellenform für eine vorbestimmte Zeit misst, beendet die Steuereinheit 1141 die elektrokardiografische Messung (Schritt S203).

[0039] Wie in **Fig. 2** gezeigt, nimmt der Manschettendruck allmählich von einem Zeitpunkt T_0 des Beginns der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung zu. Dann wird die Pumpe 1134 von einem Zeitpunkt T_p , bei dem die Blutdruckmessung endet, angehalten und das Auslassventil 1135 wird geöffnet. Infolgedessen wird die Luft innerhalb der Manschette 1202 schnell ausgelassen, und somit werden die Kontaktzustände der ersten Elektrode 1203 und der zweiten Elektrode 1204, die auf der Innenumfangsseite der Manschette 1202 bereitgestellt sind, schnell geändert, und Rauschen N_s wird in der elektrokardiografischen Wellenform erzeugt.

[0040] **Fig. 4** veranschaulicht den Fortschritt vom Beginn der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung und die zeitliche Änderung des Manschettendrucks in der Vorrichtung 100 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 1. **Fig. 5** veranschaulicht einen Ablauf der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung als Verfahren zum Steuern der Vorrichtung 100 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 1.

[0041] Wie in **Fig. 5** veranschaulicht, wird gleichzeitig mit dem Beginn der Blutdruckmessung (Schritt S101) die elektrokardiografische Messung gestartet (Schritt S201). Wenn die Blutdruckmessung gestartet wird, schließt die Steuereinheit 1131 das Auslassventil 1135 (Schritt S102), treibt die Pumpe 1134 an (Schritt S103) und speist Luft in die Manschette 1202 ein, um die Manschette 1202 unter Druck zu setzen. Wenn andererseits die elektrokardiografische Messung gestartet wird, setzt die Steuereinheit 1141 die elektrokardiografische Messung bis zu einer vorbestimmten Zeit fort (Schritt S202). In der Blutdruckmesseinheit 113 erfasst die Druckerfassungseinheit 1133 den Manschettendruck und die darauf überlagerte Pulswelle durch das oszillometrische Verfahren und führt eine vorbestimmte Verarbeitung auf Informationen bezüglich der Pulswelle in der Berechnungseinheit 1132 durch, um den Blutdruck (diastolischer Blutdruck und systolischer Blutdruck) zu berechnen. Wenn die Berechnung des Blutdrucks beendet wird (Schritt S104), wird die Blutdruckmessung beendet (Schritt S105). Wenn die Blutdruckmessung beendet wird, hält die Steuereinheit 1131 die Pumpe 1134 an (Schritt S106). Die Steuereinheit 1131 hält die Pumpe 1134 an, hält aber einen Zustand, in dem das Auslassventil 1135 geschlossen ist, um den Manschettendruck konstant zu halten. Wenn andererseits die elektrokardiografische Messeinheit 114 die elektrokardiografische Wellenform für eine vorbestimmte Zeit misst, beendet die Steuereinheit 1141 die elektrokardiografische Messung (Schritt S203). Die Steuereinheit 1131 hält die Pumpe 1134 an, bis die elektrokardiografische Messung beendet ist (Bestimmung von Nein in Schritt

S107) und öffnet das Auslassventil 1135, wenn die elektrokardiografische Messung beendet wird (Bestimmung von Ja in Schritt S107) (Schritt S108). Die Steuereinheit 1131 der Blutdruckmesseinheit 113 kann das Auslassventil 1135 nach dem Warten auf den Ablauf der elektrokardiografischen Messperiode öffnen oder das Auslassventil 1135 öffnen, wenn eine Benachrichtigung des Endes der elektrokardiografischen Messung von der Steuereinheit 1141 der elektrokardiografischen Messeinheit 114 empfangen wird. Hier entspricht die Steuerung durch die Steuereinheit 1131 von dem Schließen des Auslassventils 1135 (Schritt S102) und dem Ansteuern der Pumpe 1134 (Schritt S103) zum Anhalten der Pumpe (Schritt S106) der Druckbeaufschlagungssteuerung und dem Druckbeaufschlagungsschritt der vorliegenden Erfindung. Das Öffnen des Auslassventils 1135 durch die Steuereinheit 1131 (Schritt S108) entspricht der Druckreduktionssteuerung und dem Druckreduktionsschritt der vorliegenden Erfindung.

[0042] In Beispiel 1, wie in **Fig. 4** gezeigt, nimmt der Manschettendruck von dem Zeitpunkt T_0 des Beginns der Blutdruckmessung zu dem Zeitpunkt T_p des Beendens der Blutdruckmessung zu, und da die Pumpe 1134 zu dem Zeitpunkt T_p des Beendens der Blutdruckmessung anhält, um die Druckbeaufschlagung anzuhalten, und ein Zustand, in dem das Auslassventil 1135 geschlossen ist, gehalten wird, wird der Manschettendruck konstant gehalten. Dann wird das Auslassventil 1135 nach dem Warten auf einen Zeitpunkt T_c des Beendens der elektrokardiografischen Messung geöffnet, und somit nimmt der Manschettendruck schnell ab.

[0043] Wie vorstehend beschrieben, wird in der Vorrichtung 100 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 1, wenn die Blutdruckmessung beendet wird und die Druckbeaufschlagung des Manschettendrucks beendet wird, aber die elektrokardiografische Messung fortgesetzt wird, der Manschettendruck konstant gehalten, und somit werden die Kontaktzustände der ersten Elektrode 1203 und der zweiten Elektrode 1204 nicht schnell geändert. Somit kann die elektrokardiografische Messeinheit 114 auch nach Beendigung der Blutdruckmessung eine stabile elektrokardiografische Messung durchführen.

Beispiel 2

[0044] Eine Vorrichtung 200 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 2 der vorliegenden Erfindung wird nachstehend beschrieben. Konfigurationen, die mit jenen in Beispiel 1 gleichzusetzen sind, sind mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet, und eine ausführliche Beschreibung davon wird weggelassen. Die Konfiguration der Vorrichtung 200 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 2 ist der Vorrichtung 100 zur Messung biologi-

scher Informationen gemäß Beispiel 1 gemeinsam, die in **Fig. 1** veranschaulicht ist, und somit wird die Beschreibung davon weggelassen.

[0045] **Fig. 6** veranschaulicht den Fortschritt von dem Beginn der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung und die zeitliche Änderung des Manschettendrucks in der Vorrichtung 200 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 2. **Fig. 7** veranschaulicht einen Ablauf der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung als Verfahren zum Steuern der Vorrichtung 200 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 2.

[0046] Wie in **Fig. 7** veranschaulicht, wird gleichzeitig mit dem Beginn der Blutdruckmessung (Schritt S101) die elektrokardiografische Messung gestartet (Schritt S201). Wenn die Blutdruckmessung gestartet wird, schließt die Steuereinheit 1131 das Auslassventil 1135 (Schritt S102), treibt die Pumpe 1134 an (Schritt S103) und speist Luft in die Manschette 1202 ein, um die Manschette 1202 unter Druck zu setzen. Wenn andererseits die elektrokardiografische Messung gestartet wird, setzt die Steuereinheit 1141 die elektrokardiografische Messung bis zu einer vorbestimmten Zeit fort (Schritt S202). In der Blutdruckmesseneinheit 113 erfasst die Druckerfassungseinheit 1133 den Manschettendruck und die darauf überlagerte Impulswelle und führt eine vorbestimmte Verarbeitung auf Informationen bezüglich der Pulswelle in der Berechnungseinheit 1132 durch, um den Blutdruck (diastolischer Blutdruck und systolischer Blutdruck) zu berechnen. Wenn die Berechnung des Blutdrucks beendet wird (Schritt S104), wird die Blutdruckmessung beendet (Schritt S105). Wenn die Blutdruckmessung beendet wird, hält die Steuereinheit 1131 die Pumpe 1134 an (Schritt S106). Die Steuereinheit 1131 hält die Pumpe 1134 an, steuert aber einen Öffnungsgrad des Auslassventils 1135, um die Luft innerhalb der Manschette 1202 allmählich auszulassen (Schritt S121). Wenn andererseits die elektrokardiografische Messeinheit 114 die elektrokardiografische Wellenform für eine vorbestimmte Zeit misst, beendet die Steuereinheit 1141 die elektrokardiografische Messung (Schritt S203). Die Steuereinheit 1131 steuert einen Öffnungsgrad des Auslassventils 1135, bis die elektrokardiografische Messung beendet ist (Bestimmung von Nein in Schritt S122), und öffnet das Auslassventil 1135, wenn die elektrokardiografische Messung beendet wird (Bestimmung von Ja in Schritt S122) (Schritt S108). Die Steuereinheit 1131 der Blutdruckmesseneinheit 113 kann das Auslassventil 1135 nach dem Warten auf den Ablauf der elektrokardiografischen Messperiode öffnen oder das Auslassventil 1135 öffnen, wenn eine Benachrichtigung des Endes der elektrokardiografischen Messung von der Steuereinheit 1141 der elektrokardiografischen Messeinheit 114 empfangen wird. Hier entspricht die Steuerung

durch die Steuereinheit 1131 von dem Schließen des Auslassventils 1135 (Schritt S102) und dem Ansteuern der Pumpe 1134 (Schritt S103) zum Anhalten der Pumpe (Schritt S106) der Druckbeaufschlagungssteuerung und dem Druckbeaufschlagungsschritt der vorliegenden Erfindung. Die Öffnung des Auslassventils durch die Steuereinheit 1131 (Schritt S108) entspricht der Druckreduktionssteuerung und dem Druckreduktionsschritt der vorliegenden Erfindung.

[0047] In Beispiel 2, wie in **Fig. 6** gezeigt, nimmt der Manschettendruck von dem Zeitpunkt T0 des Beginns der Blutdruckmessung zu dem Zeitpunkt Tp des Beendens der Blutdruckmessung zu, und da die Pumpe 1134 zum Zeitpunkt Tp des Beendens der Blutdruckmessung anhält, um die Druckbeaufschlagung anzuhalten, und der Öffnungsgrad des Auslassventils 1135 gesteuert wird und die Luft innerhalb der Manschette 1202 allmählich abgelassen wird, nimmt der Manschettendruck auch allmählich ab. Dann wird das Auslassventil 1135 nach dem Warten auf den Zeitpunkt Tc des Beendens der elektrokardiografischen Messung geöffnet, und somit nimmt der Manschettendruck schnell ab. Zu diesem Zeitpunkt wird eine Verringerungsrate des Manschettendrucks vom Zeitpunkt Tp des Beendens der Blutdruckmessung (d. h. der Zeitpunkt des Beendens der Druckbeaufschlagung und des Druckbeaufschlagungsschritts) zum Zeitpunkt Tc des Beendens der elektrokardiografischen Messung gesteuert, um allmählicher als eine Verringerungsrate des Manschettendrucks während der Druckreduktionssteuerung nach dem Zeitpunkt Tc des Beendens der elektrokardiografischen Messung abzunehmen.

[0048] Wie vorstehend beschrieben, werden in der Vorrichtung 200 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 2, während die elektrokardiografische Messung nach Beendigung der Blutdruckmessung fortgesetzt wird, die Kontaktzustände der ersten Elektrode 1203 und der zweiten Elektrode 1204 nicht schnell geändert, indem das Auslassventil 1135 gesteuert wird, um die Luft allmählich auszulassen. Somit kann die elektrokardiografische Messeinheit 114 auch nach Beendigung der Blutdruckmessung eine stabile elektrokardiografische Messung durchführen.

Beispiel 3

[0049] Eine Vorrichtung 300 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 3 der vorliegenden Erfindung wird nachstehend beschrieben. Die Beispiele, die jenen in den Beispielen 1 und 2 gleichzusetzen sind, sind mit denselben Bezugszeichen bezeichnet, und die detaillierte Beschreibung davon wird weggelassen. Die Konfiguration der Vorrichtung 300 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 3 ist der in **Fig. 1** veranschaulichten Vorrich-

tung 100 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 1 gemeinsam, und somit wird die Beschreibung davon weggelassen.

[0050] Fig. 8 veranschaulicht den Fortschritt von dem Beginn der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung und die zeitliche Änderung des Manschettendrucks in der Vorrichtung 300 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 3. Fig. 9 veranschaulicht einen Ablauf der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung als Verfahren zum Steuern der Vorrichtung 300 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 3.

[0051] Wie in Fig. 9 veranschaulicht, wird gleichzeitig mit dem Beginn der Blutdruckmessung (Schritt S101) die elektrokardiografische Messung gestartet (Schritt S201). Wenn die Blutdruckmessung gestartet wird, schließt die Steuereinheit 1131 das Auslassventil 1135 (Schritt S102), treibt die Pumpe 1134 an (Schritt S103) und speist Luft in die Manschette 1202 ein, um die Manschette 1202 unter Druck zu setzen. Wenn andererseits die elektrokardiografische Messung gestartet wird, setzt die Steuereinheit 1141 die elektrokardiografische Messung bis zu einer vorbestimmten Zeit fort (Schritt S202). In der Blutdruckmesseinheit 113 erfasst die Druckerfassungseinheit 1133 den Manschettendruck und die darauf überlagerte Impulswelle und führt eine vorbestimmte Verarbeitung auf Informationen bezüglich der Pulswelle in der Berechnungseinheit 1132 durch, um den Blutdruck (diastolischer Blutdruck und systolischer Blutdruck) zu berechnen. Wenn die Berechnung des Blutdrucks beendet wird (Schritt S104), wird die Blutdruckmessung beendet (Schritt S105). Wenn die Blutdruckmessung beendet wird, steuert die Steuereinheit 1131 eine Durchflussrate der Pumpe 1134, während das Auslassventil 1135 geschlossen gehalten wird (Schritt S131). Die Luft wird kontinuierlich von der Pumpe 1134 in die Manschette 1202 eingespeist, und somit nimmt der Manschettendruck weiter allmählich zu. Wenn andererseits die elektrokardiografische Messeinheit 114 die elektrokardiografische Wellenform für eine vorbestimmte Zeit misst, beendet die Steuereinheit 1141 die elektrokardiografische Messung (Schritt S203). Die Steuereinheit 1131 steuert die Durchflussrate der Pumpe 1134, bis die elektrokardiografische Messung beendet ist (Bestimmung von Nein in Schritt S132), hält die Pumpe 1134 an (Schritt S106), wenn die elektrokardiografische Messung beendet wird (Bestimmung von Ja in Schritt S132), und öffnet das Auslassventil 1135 (Schritt S108). Die Steuereinheit 1131 der Blutdruckmesseinheit 113 kann die Pumpe 1134 nach dem Warten auf den Ablauf der elektrokardiografischen Messperiode anhalten oder die Pumpe 1134 anhalten, wenn eine Benachrichtigung des Endes der elektrokardiografischen Messung von der Steuereinheit 1141 der elektrokardiografischen

grafischen Messeinheit 114 empfangen wird. Hier entspricht die Steuerung durch die Steuereinheit 1131 von dem Schließen des Auslassventils 1135 (Schritt S102) und dem Ansteuern der Pumpe 1134 (Schritt S103) zum Ende der Blutdruckmessung (Schritt S105) der Druckbeaufschlagungssteuerung und dem Druckbeaufschlagungsschritt der vorliegenden Erfindung. Die Öffnung des Auslassventils durch die Steuereinheit 1131 (Schritt S108) entspricht der Druckreduktionssteuerung und dem Druckreduktionsschritt der vorliegenden Erfindung.

[0052] In Beispiel 3, wie in Fig. 8 gezeigt, nimmt der Manschettendruck von dem Zeitpunkt T0 des Beginns der Blutdruckmessung zu dem Zeitpunkt Tp des Beendens der Blutdruckmessung zu, und da die Durchflussrate der Pumpe 1134 von dem Zeitpunkt Tp des Beendens der Blutdruckmessung gesteuert wird, steigt der Manschettendruck weiter allmählich mit einer kleineren Steigung an. Dann wird die Pumpe 1134 angehalten und das Auslassventil 1135 wird geöffnet, nachdem auf den Zeitpunkt Tc des Beendens der elektrokardiografischen Messung gewartet wird, und somit nimmt der Manschettendruck schnell ab. Zu diesem Zeitpunkt wird eine Erhöhungsrate des Manschettendrucks von dem Zeitpunkt Tp des Beendens der Blutdruckmessung (d. h. der Zeitpunkt des Beendens der Druckbeaufschlagungssteuerung und des Druckbeaufschlagungsschritts) zum Zeitpunkt Tc des Beendens der elektrokardiografischen Messung gesteuert, um allmählicher zuzunehmen als eine Erhöhungsrate des Manschettendrucks zum Zeitpunkt Tp des Beendens der Blutdruckmessung, d. h. am Ende der Druckbeaufschlagungssteuerung und des Druckbeaufschlagungsschritts.

[0053] Wie vorstehend beschrieben, werden in der Vorrichtung 300 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 3, während die elektrokardiografische Messung nach Beendigung der Blutdruckmessung fortgesetzt wird, die Kontaktzustände der ersten Elektrode 1203 und der zweiten Elektrode 1204 nicht schnell geändert, indem die Durchflussrate der Pumpe 1134 gesteuert wird, um eine Druckbeaufschlagung allmählich durchzuführen. Somit kann die elektrokardiografische Messeinheit 114 auch nach Beendigung der Blutdruckmessung eine stabile elektrokardiografische Messung durchführen.

Beispiel 4

[0054] Eine Vorrichtung 400 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 4 der vorliegenden Erfindung wird nachstehend beschrieben. Konfigurationen, die mit jenen in Beispiel 1 gleichzusetzen sind, sind mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet, und eine ausführliche Beschreibung davon wird weggelassen. Die Konfiguration der Vorrichtung 400 zur Messung biologischer Informationen gemäß Bei-

spiel 4 ist der Vorrichtung 100 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 1 gemeinsam, die in **Fig. 1** veranschaulicht ist, und somit wird die Beschreibung davon weggelassen.

[0055] **Fig. 10** veranschaulicht den Fortschritt von dem Beginn der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung und die zeitliche Änderung des Manschettendrucks in der Vorrichtung 400 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 4. **Fig. 11** veranschaulicht einen Ablauf der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung als Verfahren zum Steuern der Vorrichtung 400 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 4.

[0056] In Beispiel 4 wird die Verarbeitung beschrieben, die durchgeführt wird, wenn die Anomalie während der Blutdruckmessung erkannt wird. Wie in **Fig. 11** veranschaulicht, wird gleichzeitig mit dem Beginn der Blutdruckmessung (Schritt S101) die elektrokardiografische Messung gestartet (Schritt S201). Wenn die Blutdruckmessung gestartet wird, schließt die Steuereinheit 1131 das Auslassventil 1135 (Schritt S102), treibt die Pumpe 1134 an (Schritt S103) und speist Luft in die Manschette 1202 ein, um die Manschette 1202 unter Druck zu setzen. Wenn andererseits die elektrokardiografische Messung gestartet wird, setzt die Steuereinheit 1141 die elektrokardiografische Messung bis zu einer vorbestimmten Zeit fort (Schritt S202). Wenn die Pumpe 1134 angesteuert wird, um die Manschette 1202 unter Druck zu setzen, erfasst die Steuereinheit 1131 die Anomalie (Schritt S141). Beim Erkennen der Anomalie beendet die Steuereinheit 1131 die Blutdruckmessung (Schritt S105). Zur selben Zeit, in der die Steuereinheit 1131 die Blutdruckmessung beendet, beendet die Steuereinheit 1141 die elektrokardiografische Messung (Schritt S241). Die Steuereinheit 1141 empfängt eine Benachrichtigung von mindestens einem von der Anomalie-Erkennung und dem Ende der Blutdruckmessung von der Steuereinheit 1131 und beendet die elektrokardiografische Messung basierend auf der Benachrichtigung. Wenn die Blutdruckmessung beendet wird, hält die Steuereinheit 1131 die Pumpe 1134 an (Schritt S106) und öffnet das Auslassventil 1135 (Schritt S108). Zu diesem Zeitpunkt benachrichtigt die Steuereinheit 1131 das Subjekt bezüglich der Tatsache, dass die Anomalie vorliegt, indem die Anzeigeeinheit 111 veranlasst wird, eine Nachricht oder ein Bild zu einem geeigneten Zeitpunkt nach dem Zeitpunkt der Anomalie-Erkennung anzuzeigen (Schritt S141). Hier entspricht die Steuerung durch die Steuereinheit 1131 von dem Schließen des Auslassventils 1135 (Schritt S102) und dem Ansteuern der Pumpe 1134 (Schritt S103) zum Anhalten der Pumpe (Schritt S106) der Druckbeaufschlagungssteuerung und dem Druckbeaufschlagungsschritt der vorliegenden Erfindung, und somit liegt der vorstehend beschriebene Zeit-

punkt der Anomalie-Erkennung (Schritt S141) vor dem Ende der Druckbeaufschlagungssteuerung und vor dem Ende des Druckbeaufschlagungsschritts der vorliegenden Erfindung. Die Öffnung des Auslassventils durch die Steuereinheit 1131 (Schritt S108) entspricht der Druckreduktionssteuerung und dem Druckreduktionsschritt der vorliegenden Erfindung. Die Steuereinheit 1131 entspricht der Anzeigesteuereinheit der vorliegenden Erfindung.

[0057] Wie in **Fig. 10** gezeigt, nimmt der Manschettendruck vom Zeitpunkt T0 des Beginns der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung zu, die Pumpe 1134 wird zu einem Zeitpunkt Ta1 angehalten, wenn die Anomalie erkannt wird, und das Auslassventil 1135 wird geöffnet. Infolgedessen wird die Luft innerhalb der Manschette 1202 schnell abgelassen, und somit werden die Kontaktzustände der ersten Elektrode 1203 und der zweiten Elektrode 1204, die am Innenumfang der Manschette 1202 bereitgestellt sind, schnell geändert, und eine stabile elektrokardiografische Messung kann nicht erwartet werden. Somit wird auch die elektrokardiografische Messung gleichzeitig beendet, wenn die Blutdruckmessung beendet wird. Zum Zeitpunkt der Blutdruckmessung wird die Manschette unter Druck gesetzt und das Handgelenk des Subjekts wird gedrückt, und die Last auf das Subjekt ist hoch, und somit ist es, wenn die Anomalie in der Blutdruckmessung erkannt wird, wünschenswert, die Blutdruckmessanomalieverarbeitung zu priorisieren. Somit wird, wenn die Anomalie in der Blutdruckmessung erkannt wird, die Blutdruckmessung beendet, die Pumpe 1134 wird sofort angehalten und das Auslassventil 1135 wird geöffnet. Ferner machen es solche Maßnahmen schwierig, eine stabile elektrokardiografische Messung durchzuführen, und somit wird auch die elektrokardiografische Messung gleichzeitig beendet.

Beispiel 5

[0058] Eine Vorrichtung 500 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 5 der vorliegenden Erfindung wird nachstehend beschrieben. Konfigurationen, die mit jenen in Beispiel 1 gleichzusetzen sind, sind mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet, und eine ausführliche Beschreibung davon wird weggelassen. Die Konfiguration der Vorrichtung 500 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 5 ist der Vorrichtung 100 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 1 gemeinsam, die in **Fig. 1** veranschaulicht ist, und somit wird die Beschreibung davon weggelassen.

[0059] **Fig. 12** veranschaulicht den Fortschritt von dem Beginn der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung und die zeitliche Änderung des Manschettendrucks in der Vorrichtung 500 zur Messung biologischer Informationen gemäß Bei-

spiel 5. **Fig. 13** veranschaulicht einen Ablauf der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung als Verfahren zum Steuern der Vorrichtung 500 zur Messung biologischer Informationen gemäß Beispiel 5.

[0060] In Beispiel 5 wird die Verarbeitung beschrieben, die durchgeführt wird, wenn die Anomalie während der elektrokardiografischen Messung erkannt wird. Wie in **Fig. 13** veranschaulicht, wird gleichzeitig mit dem Beginn der Blutdruckmessung (Schritt S101) die elektrokardiografische Messung gestartet (Schritt S201). Wenn die Blutdruckmessung gestartet wird, schließt die Steuereinheit 1131 das Auslassventil 1135 (Schritt S102), treibt die Pumpe 1134 an (Schritt S103) und speist Luft in die Manschette 1202 ein, um die Manschette 1202 unter Druck zu setzen. Andererseits erfasst die Steuereinheit 1141 während der elektrokardiografischen Messung die Anomalie (Schritt S251). Beim Erkennen der Anomalie beendet die Steuereinheit 1141 die elektrokardiografische Messung, ohne auf den Ablauf einer vorbestimmten Zeit zu warten (Schritt S203). In diesem Stadium benachrichtigt die Steuereinheit 1141 das Subjekt nicht bezüglich der Tatsache, dass die Anomalie vorliegt. Die Blutdruckmeseinheit 113 setzt den Blutdruckmessvorgang unabhängig vom Ende der elektrokardiografischen Messung durch die elektrokardiografische Messeinheit 114 fort. Das heißt, in der Blutdruckmeseinheit 113 erfasst die Druckerfassungseinheit 1133 den Manschettendruck und die darauf überlagerte Pulswelle und führt eine vorbestimmte Verarbeitung auf Informationen bezüglich der Pulswelle in der Berechnungseinheit 1132 durch, um den Blutdruck (diastolischer Blutdruck und systolischer Blutdruck) zu berechnen. Wenn die Berechnung des Blutdrucks beendet wird (Schritt S104), wird die Blutdruckmessung beendet (Schritt S105). Wenn die Blutdruckmessung beendet wird, hält die Steuereinheit 1131 die Pumpe 1134 an (Schritt S106) und öffnet das Auslassventil 1135 (Schritt S108). Die Steuereinheit 1141 benachrichtigt das Subjekt bezüglich der Tatsache, dass die elektrokardiografische Messung anormal ist, indem die Anzeigeeinheit 111 veranlasst wird, eine Nachricht oder ein Bild zu einem geeigneten Zeitpunkt nach dem Ende der Blutdruckmessung anzuzeigen (Schritt S105). Hier entspricht die Steuerung durch die Steuereinheit 1131 von dem Schließen des Auslassventils 1135 (Schritt S102) und dem Ansteuern der Pumpe 1134 (Schritt S103) zum Anhalten der Pumpe (Schritt S106) der Druckbeaufschlagungssteuerung und dem Druckbeaufschlagungsschritt der vorliegenden Erfindung. Die Öffnung des Auslassventils durch die Steuereinheit 1131 (Schritt S108) entspricht der Druckreduktionssteuerung und dem Druckreduktionsschritt der vorliegenden Erfindung. Die Steuereinheit 1141 entspricht der Anzeigesteuereinheit der vorliegenden Erfindung.

[0061] Wie in **Fig. 12** gezeigt, schreiten die Blutdruckmessung und die elektrokardiografische Messung vom Zeitpunkt T0 des Beginns der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung fort, und der Manschettendruck nimmt entsprechend zu. Die Steuereinheit 1141 erfasst die Anomalie zu einem Zeitpunkt Ta2 in der Mitte des parallelen Fortschritts der Blutdruckmessung und der elektrokardiografischen Messung und beendet die elektrokardiografische Messung. Die Blutdruckmessung wird nach dem Zeitpunkt Tc des Beendens der elektrokardiografischen Messung fortgesetzt und der Manschettendruck erhöht sich weiter. Danach wird zum Zeitpunkt Tp, wenn die Blutdruckmessung endet, die Pumpe 1134 angehalten und das Auslassventil 1135 wird geöffnet, und somit nimmt der Manschettendruck schnell ab.

[0062] Wie vorstehend beschrieben, ist die Last auf das Subjekt bei der elektrokardiografischen Messung niedriger als bei der Blutdruckmessung, und daher wird die Blutdruckmessung priorisiert. Außerdem besteht, wenn die Anomalie in der elektrokardiografischen Messung dem Subjekt während der Blutdruckmessung mitgeteilt wird, die Möglichkeit, dass die Blutdruckmessung durch eine Aktion des Subjekts beeinflusst wird, wie das Lösen der dritten Elektrode 115 oder das erneute Berühren derselben. Somit wird die Anomalie in der elektrokardiografischen Messung nicht mitgeteilt, bis die Blutdruckmessung beendet ist, und wird die Anomalie in der elektrokardiografischen Messung mitgeteilt, nachdem die Blutdruckmessung beendet ist.

Liste der Bezugszeichen

100, 200, 300, 400, 500	Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen
113	Blutdruckmeseinheit
114	Elektrokardiografische Messeinheit
115	Dritte Elektrode
1131	Steuereinheit
1133	Druckerfassungseinheit
1134	Pumpe
1135	Auslassventil
1141	Steuereinheit
1202	Manschette
1203	Erste Elektrode
1204	Zweite Elektrode

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 201436843 A [0003]

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen, umfassend:

eine Blutdruckmesseinheit, die eine Blutdruckmesssteuereinheit einschließt, die konfiguriert ist, um eine Manschette zu steuern, die konfiguriert ist, um eine Zielmessstelle eines Subjekts zu komprimieren, eine Pumpe, die konfiguriert ist, um Gas der Manschette zuzuführen, ein Auslassventil, das konfiguriert ist, um den Austritt von Gas aus der Manschette einzustellen, und eine Druckerfassungseinheit, die konfiguriert ist, um einen Manschettendruck zu erfassen, der ein Druck in der Manschette ist, wobei die Blutdruckmesseinheit konfiguriert ist, um einen Blutdruck des Subjekts zu messen; und

eine elektrokardiografische Messeinheit, die konfiguriert ist, um eine elektrokardiografische Wellenform zu messen, indem ein elektrisches Signal verarbeitet wird, das durch eine Vielzahl von Elektroden erhalten wird, die mit einer Haut des Subjekts in Kontakt kommen können, wobei die Blutdruckmesssteuereinheit eine Druckbeaufschlagungssteuerung des Zuführens von Gas von der Pumpe zu der Manschette, um den Manschettendruck zu erhöhen, und eine Druckreduktionssteuerung des Öffnens des Auslassventils, um den Manschettendruck schnell zu reduzieren, ausführt, und den Manschettendruck konstant hält oder den Manschettendruck allmählich ändert, bevor die Druckreduktionssteuerung ausgeführt wird, wenn die elektrokardiografische Messeinheit weiterhin die elektrokardiografische Wellenform am Ende der Druckbeaufschlagungssteuerung misst.

2. Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen nach Anspruch 1, wobei, wenn die elektrokardiografische Messeinheit weiterhin die elektrokardiografische Wellenform am Ende der Druckbeaufschlagungssteuerung misst, die Blutdruckmesssteuereinheit vor dem Ausführen der Druckreduktionssteuerung die Pumpe so steuert, dass der Manschettendruck allmählicher zunimmt als eine Erhöhungsrates des Manschettendrucks am Ende der Druckbeaufschlagungssteuerung, oder das Auslassventil so steuert, dass der Manschettendruck allmählicher abnimmt als eine Verringerungsrates des Manschettendrucks während der Druckreduktionssteuerung.

3. Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen nach Anspruch 1 oder 2, wobei, wenn die Blutdruckmesssteuereinheit eine Anomalie erfasst, die Blutdruckmesssteuereinheit die Druckbeaufschlagungssteuerung anhält und die Druckreduktionssteuerung ausführt, und die elektrokardiografische Messeinheit die Messung der elektrokardiografischen Wellenform beendet.

4. Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei, wenn die elektrokardiografische Messeinheit eine Anomalie vor dem Beenden der Druckbeaufschlagungssteuerung erfasst, die elektrokardiografische Messeinheit die Messung der elektrokardiografischen Wellenform beendet und die Blutdruckmesssteuereinheit die Ausführung der Druckbeaufschlagungssteuerung fortsetzt.

5. Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen nach Anspruch 3, ferner umfassend: eine Anzeigeeinheit, die konfiguriert ist, um Informationen anzuzeigen; und eine Anzeigesteuereinheit, die konfiguriert ist, um die Anzeigeeinheit zu steuern, wobei die Anzeigesteuereinheit die Tatsache anzeigt, dass die Anomalie bei der Messung des Blutdrucks auf der Anzeigeeinheit vorliegt.

6. Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen nach Anspruch 4, ferner umfassend: eine Anzeigeeinheit, die konfiguriert ist, um Informationen anzuzeigen; und eine Anzeigesteuereinheit, die konfiguriert ist, um die Anzeigeeinheit zu steuern, wobei die Anzeigesteuereinheit die Tatsache anzeigt, dass die Anomalie bei der Messung der elektrokardiografischen Wellenform auf der Anzeigeeinheit nach dem Ende der Blutdruckmessung vorliegt.

7. Verfahren zum Steuern einer Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen, wobei die Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen Folgendes umfasst:

eine Blutdruckmesseinheit, die Folgendes einschließt:

eine Manschette, die konfiguriert ist, um eine Zielmessstelle eines Subjekts zu komprimieren, eine Pumpe, die konfiguriert ist, um Gas in die Manschette hinein zuzuführen, und ein Auslassventil, das konfiguriert ist, um den Austritt des Gases aus der Manschette einzustellen, wobei die Blutdruckmesseinheit konfiguriert ist, um einen Blutdruck des Subjekts zu messen; und eine elektrokardiografische Messeinheit, die konfiguriert ist, um eine elektrokardiografische Wellenform zu messen, indem ein elektrisches Signal verarbeitet wird, das durch eine Vielzahl von Elektroden erhalten wird, die mit einer Haut des Subjekts in Kontakt kommen können, wobei das Verfahren Folgendes umfasst:

Durchführen einer Druckbeaufschlagung des Erhöehens eines Manschettendrucks, der ein Druck in der Manschette ist, durch Zuführen des Gases von der Pumpe zu der Manschette und Durchführen einer Druckreduzierung des schnellen Reduzierens des Manschettendrucks durch Öffnen des Auslassventils, und

Konstanthalten des Manschettendrucks oder allmähliches Ändern des Manschettendrucks vor dem Ausführen der Druckreduktionssteuerung, wenn die Messung der elektrokardiografischen Wellenform am Ende der Druckbeaufschlagung fortgesetzt wird.

8. Verfahren zum Steuern einer Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen nach Anspruch 7, wobei, wenn die Messung der elektrokardiografischen Wellenform am Ende der Druckbeaufschlagung fortgesetzt wird, bevor die Druckreduzierung durchgeführt wird, die Pumpe so gesteuert wird, dass der Manschettendruck sich allmählicher erhöht als eine Erhöhungsrates des Manschettendrucks am Ende der Druckbeaufschlagung, oder das Auslassventil so gesteuert wird, dass der Manschettendruck allmählicher abnimmt als eine Verringerungsrates des Manschettendrucks bei der Druckreduzierung.

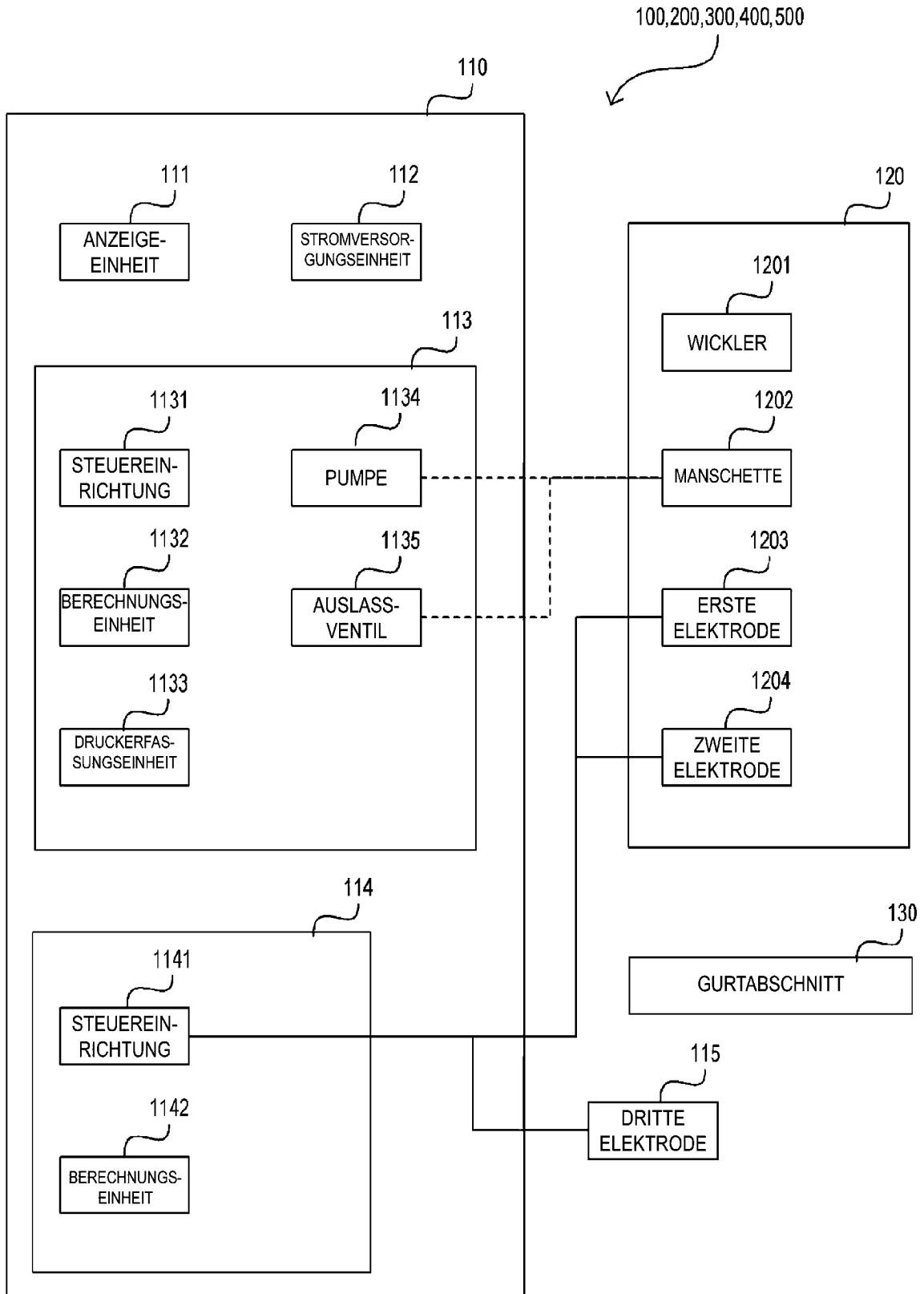
9. Verfahren zum Steuern einer Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen nach Anspruch 7 oder 8, wobei, wenn die Blutdruckmesseinheit die Anomalie erfasst, die Druckbeaufschlagung angehalten wird und die Druckreduzierung ausgeführt wird, und die Messung der elektrokardiografischen Wellenform beendet wird.

10. Verfahren zum Steuern einer Vorrichtung zur Messung biologischer Informationen nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei, wenn die elektrokardiografische Messeinheit die Anomalie vor dem Beenden der Druckbeaufschlagung erfasst, die Messung der elektrokardiografischen Wellenform angehalten wird und die Druckbeaufschlagung fortgesetzt wird.

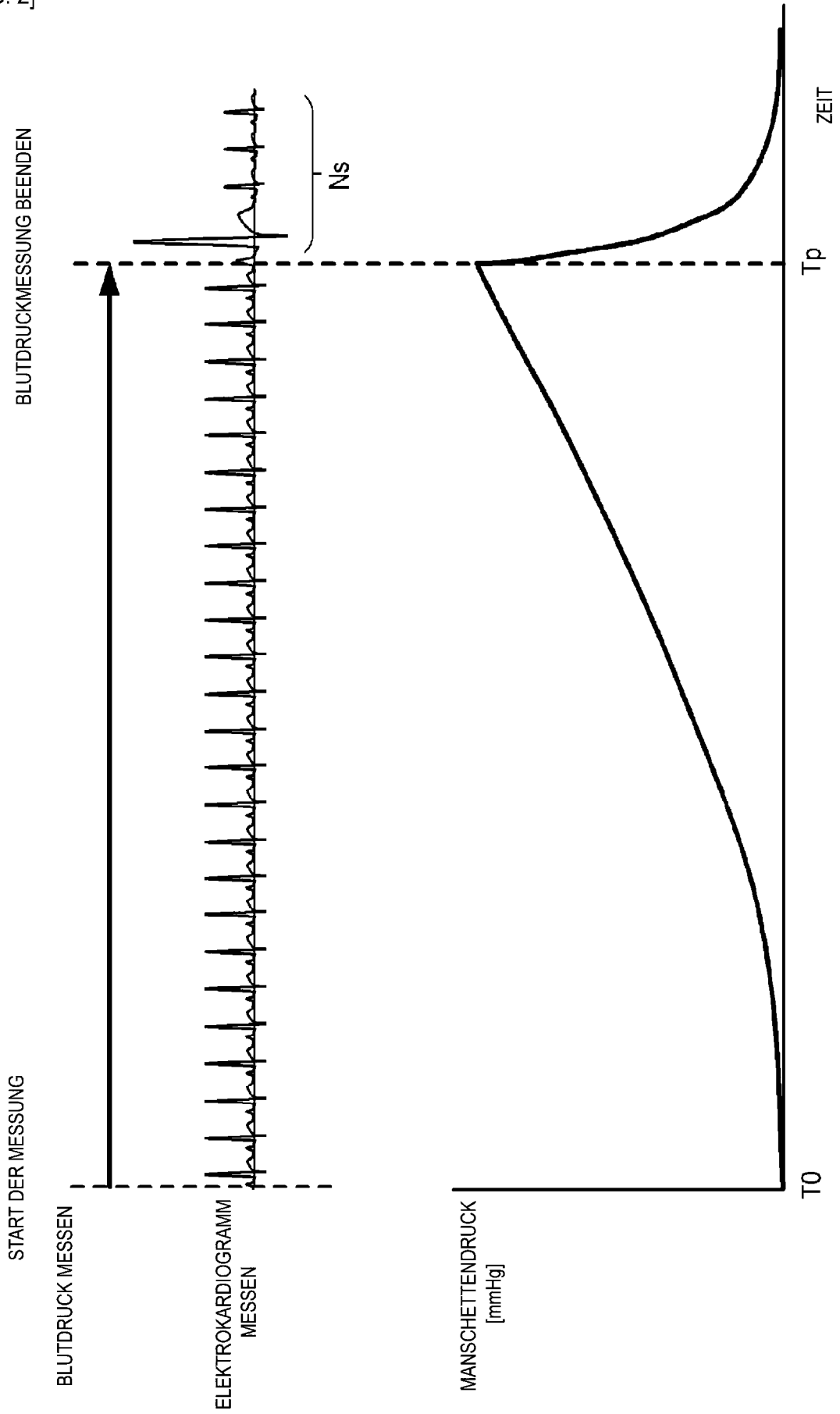
Es folgen 13 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

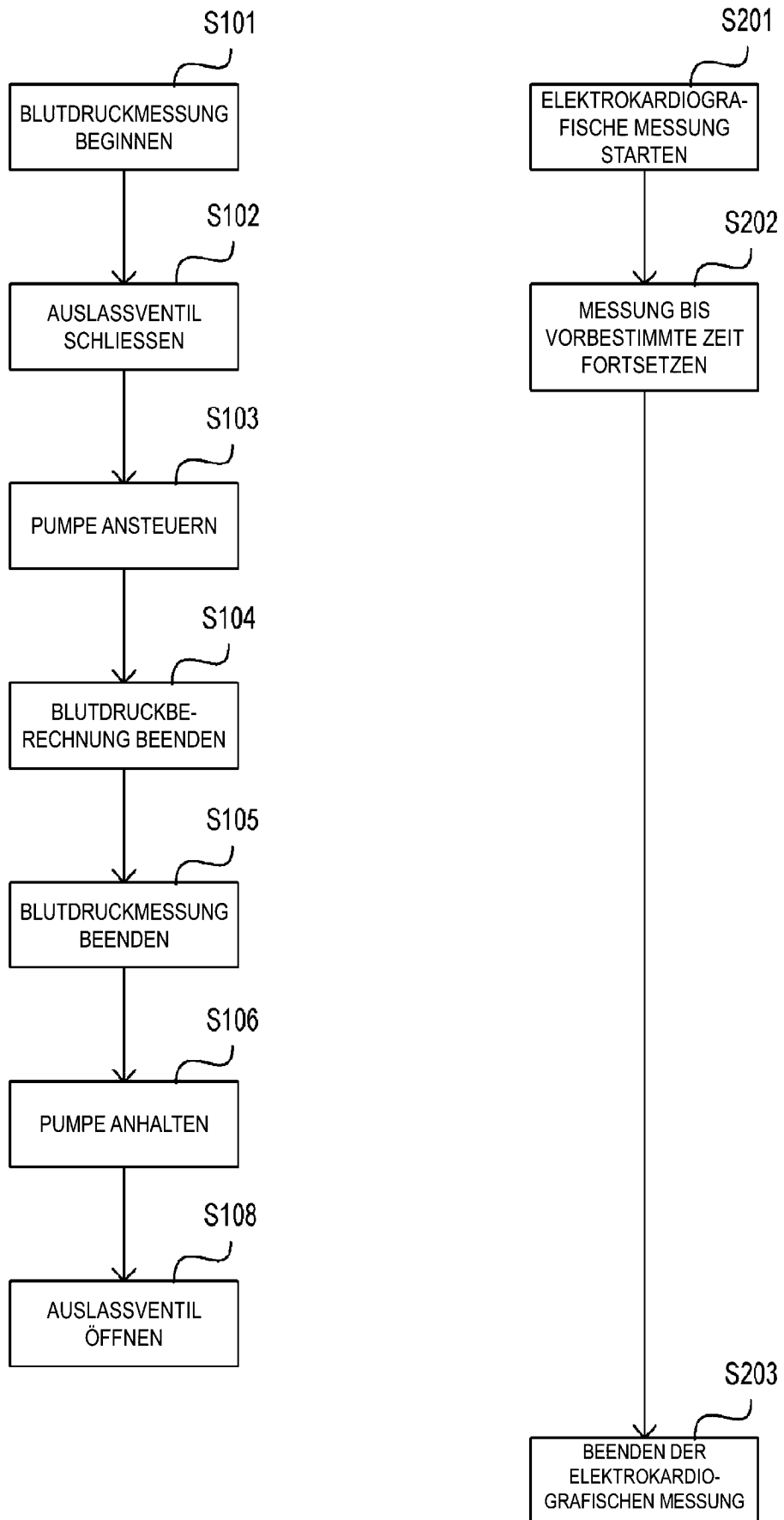
[FIG. 1]



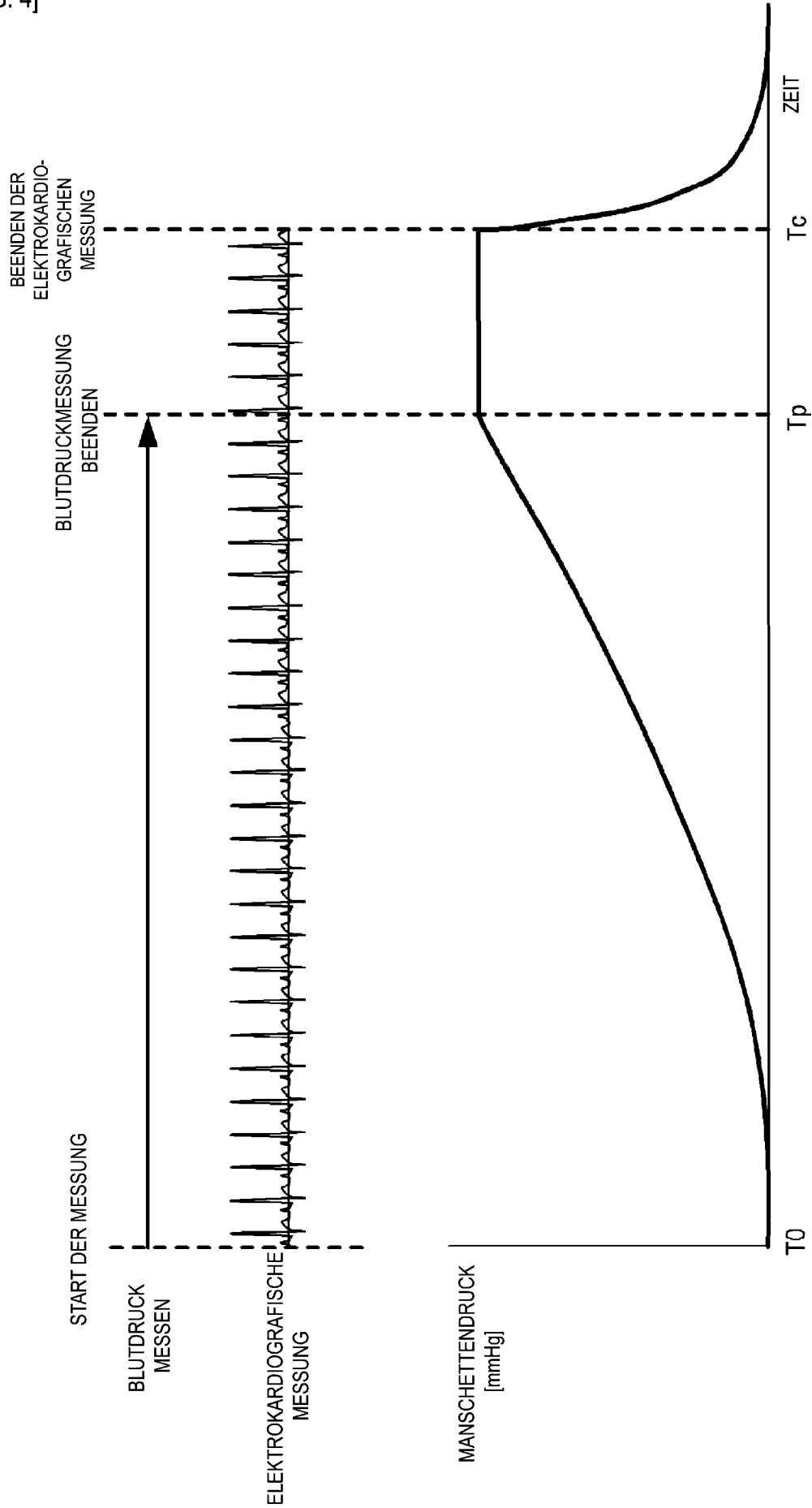
[FIG. 2]



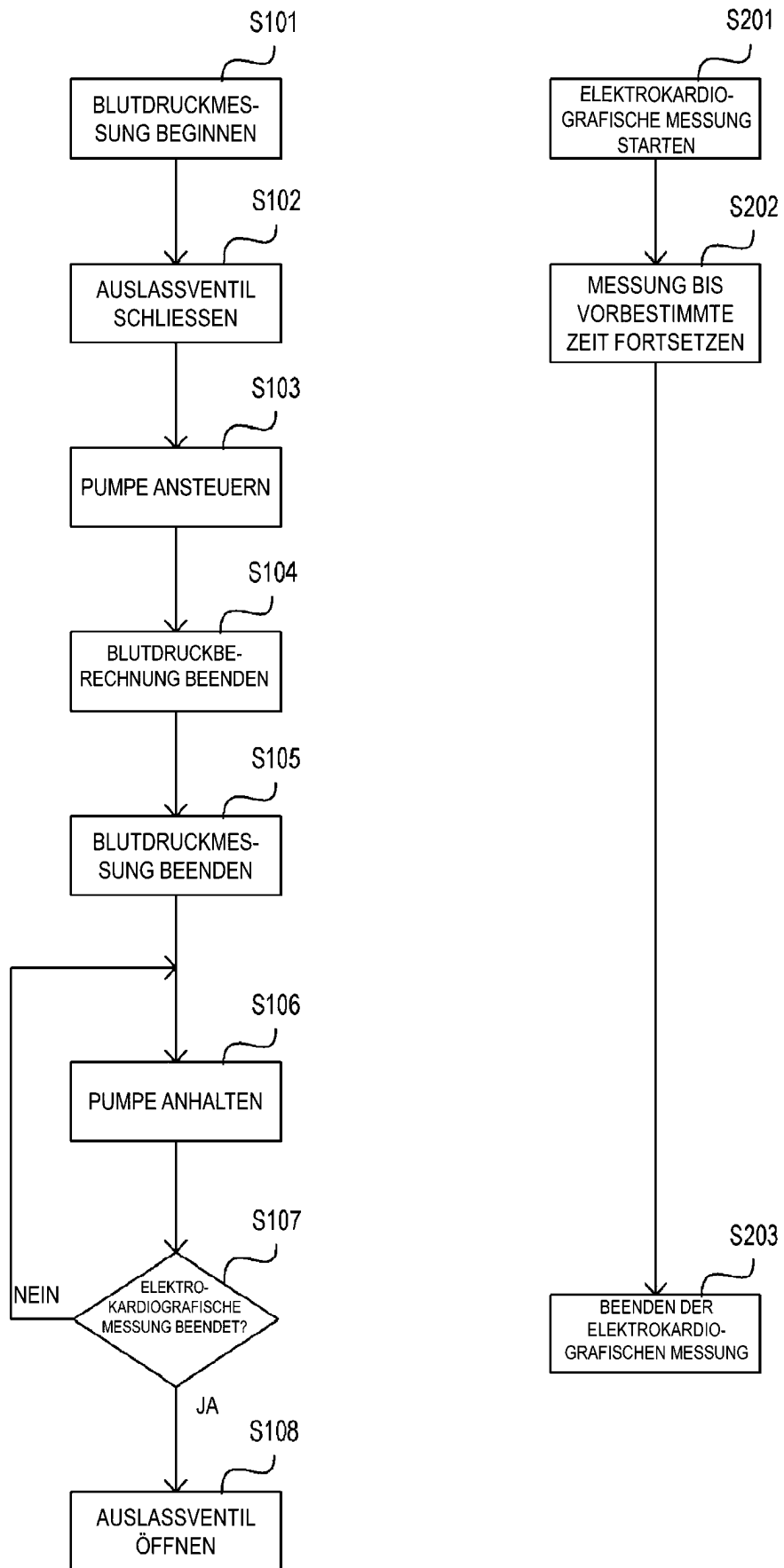
[FIG. 3]



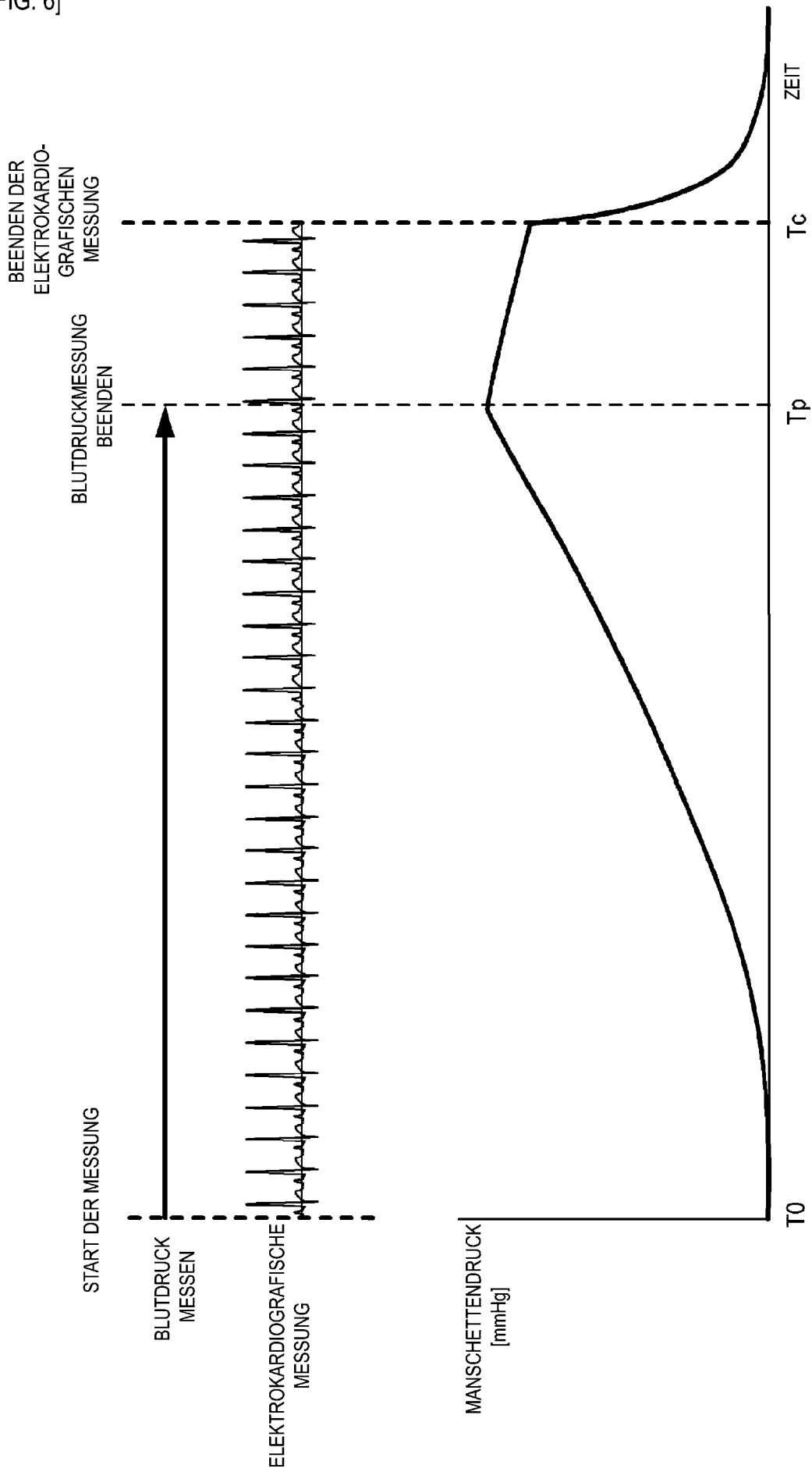
[FIG. 4]



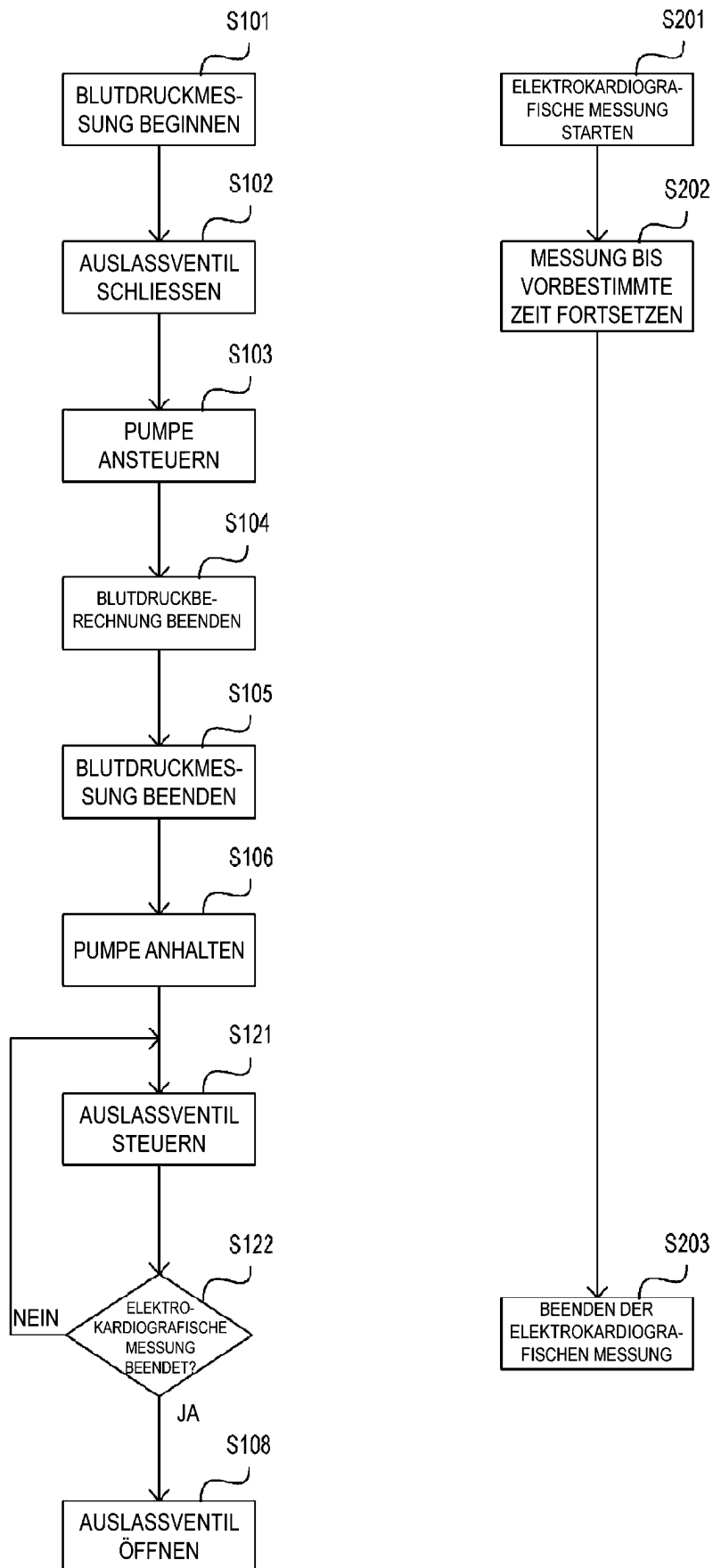
[FIG. 5]



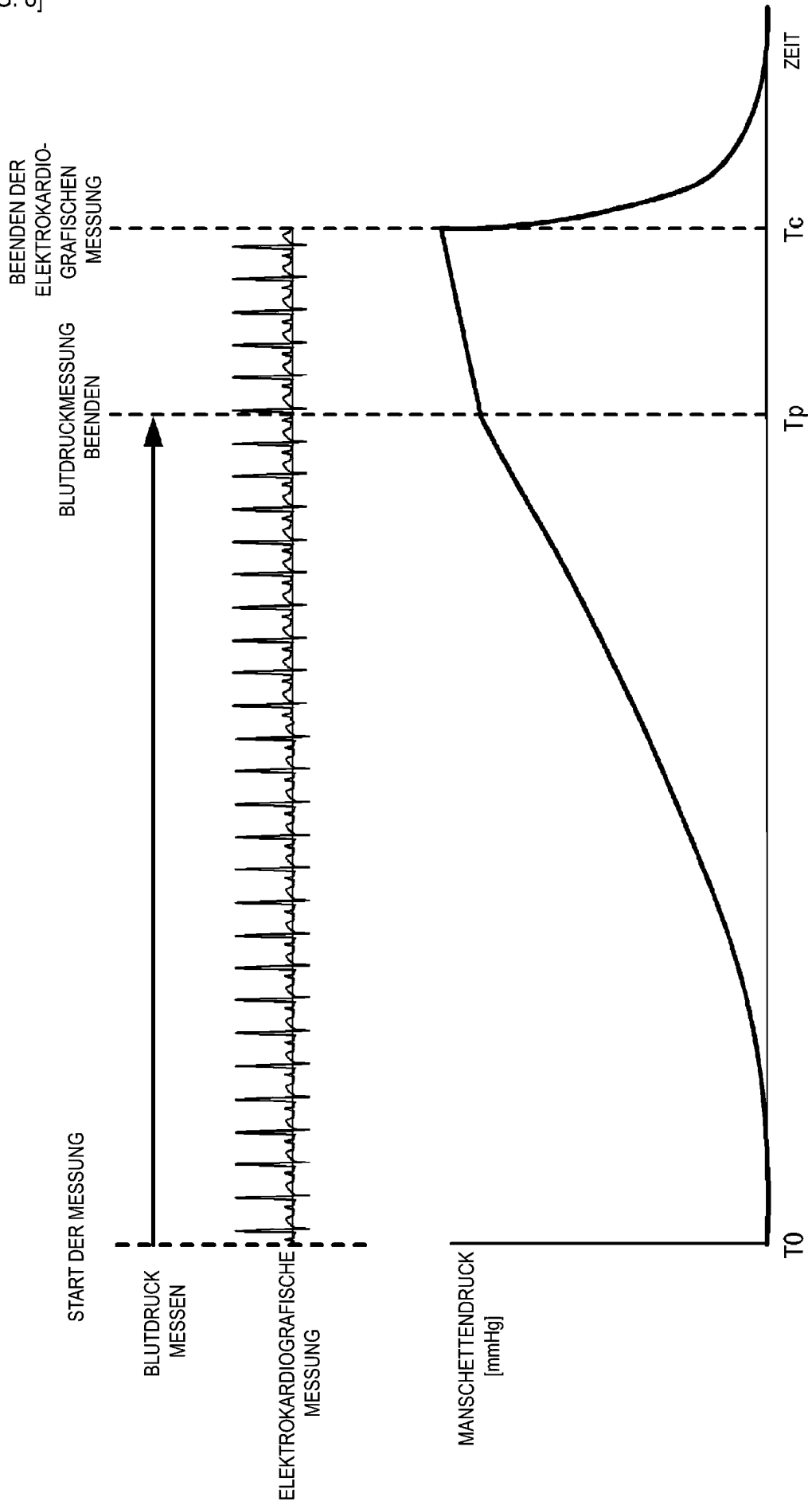
[FIG. 6]



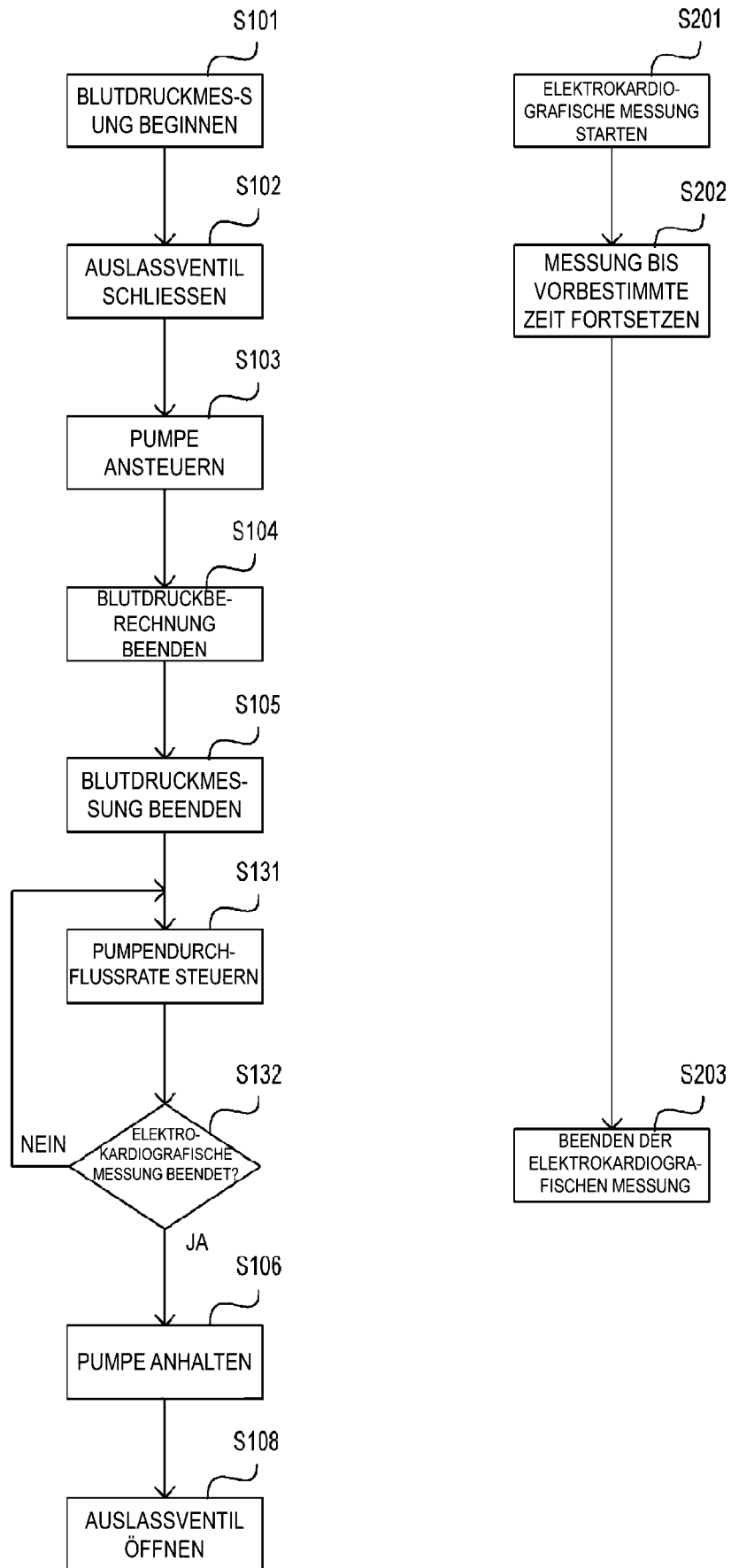
[FIG. 7]



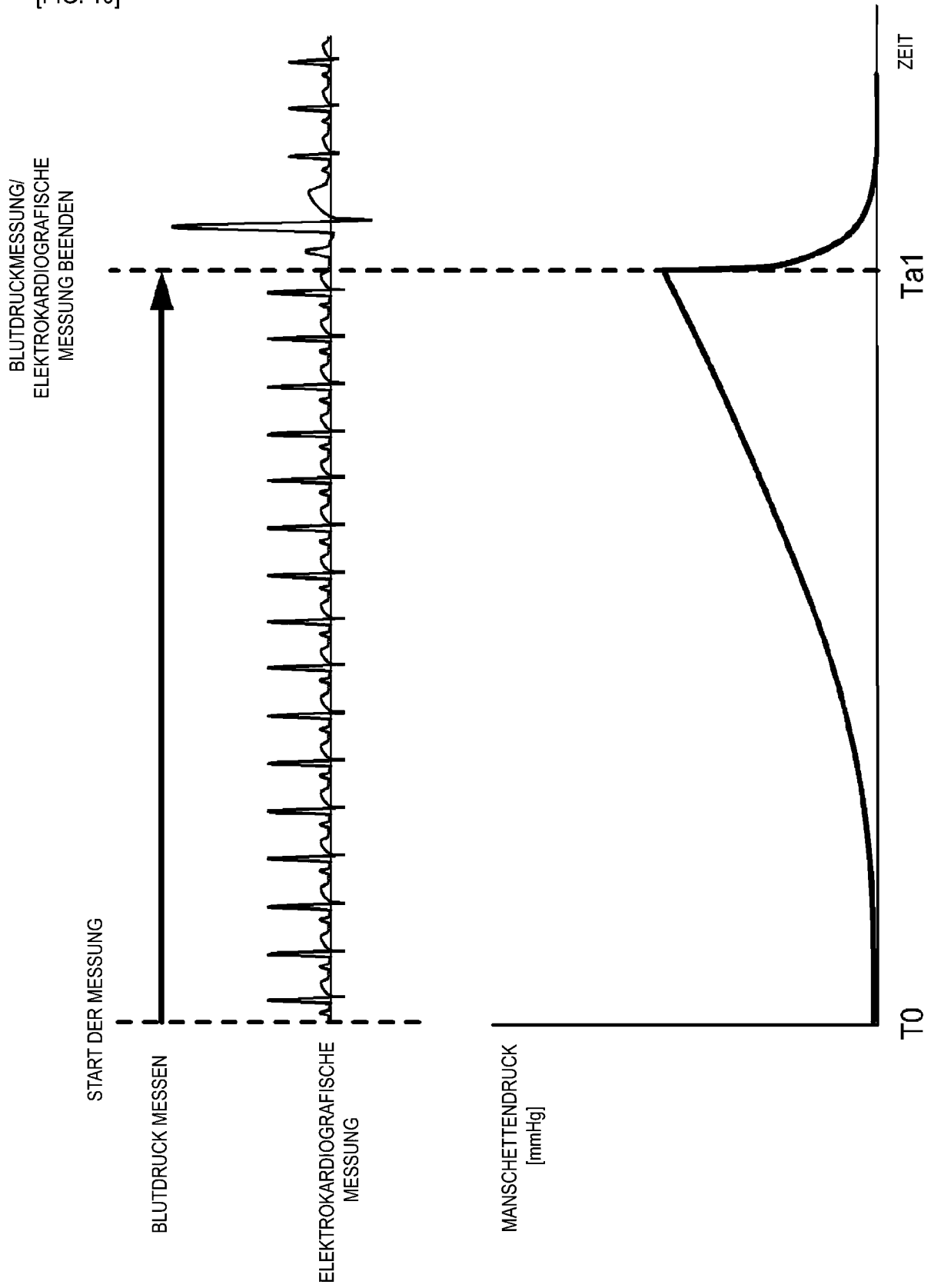
[FIG. 8]



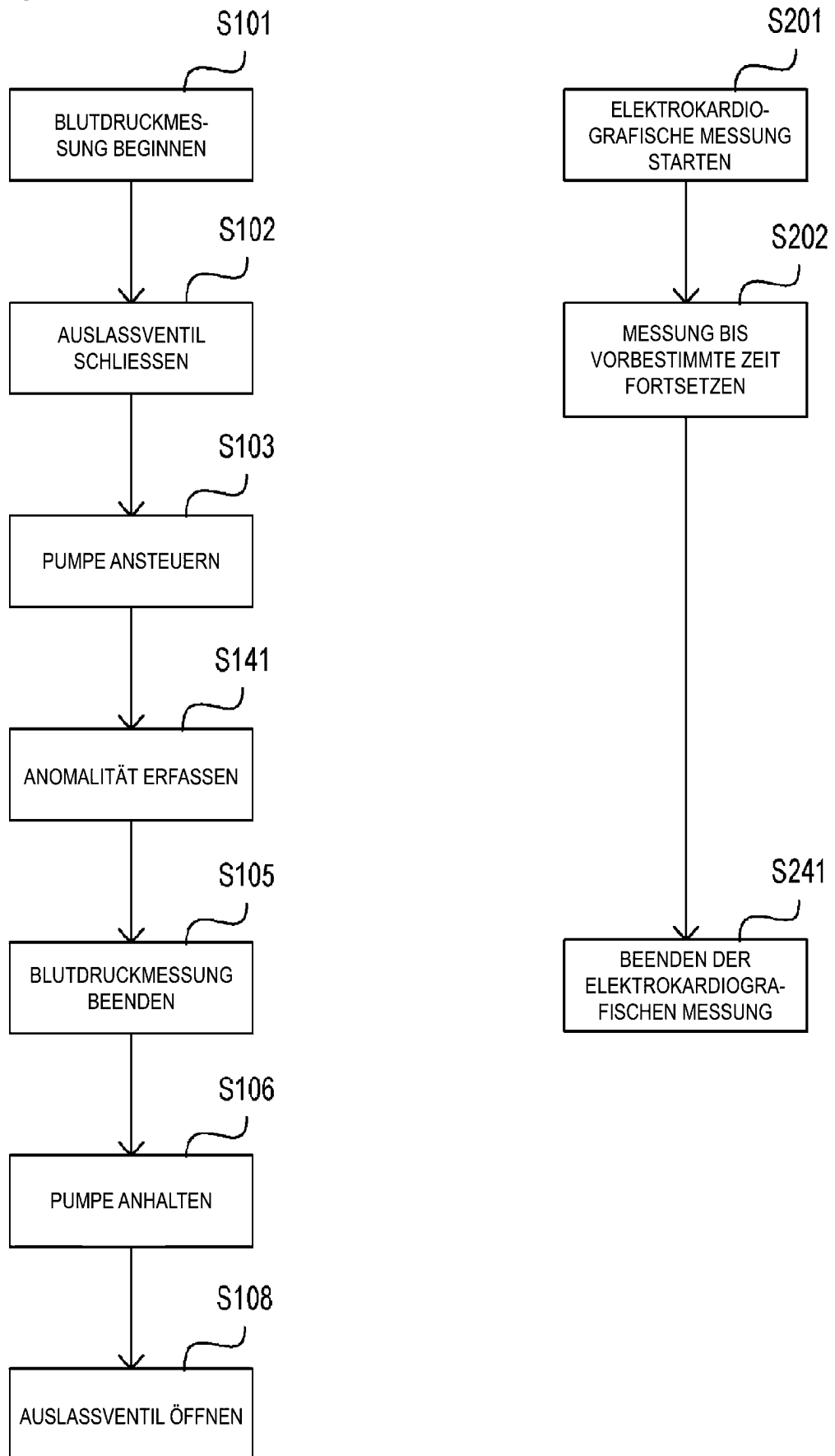
[FIG. 9]



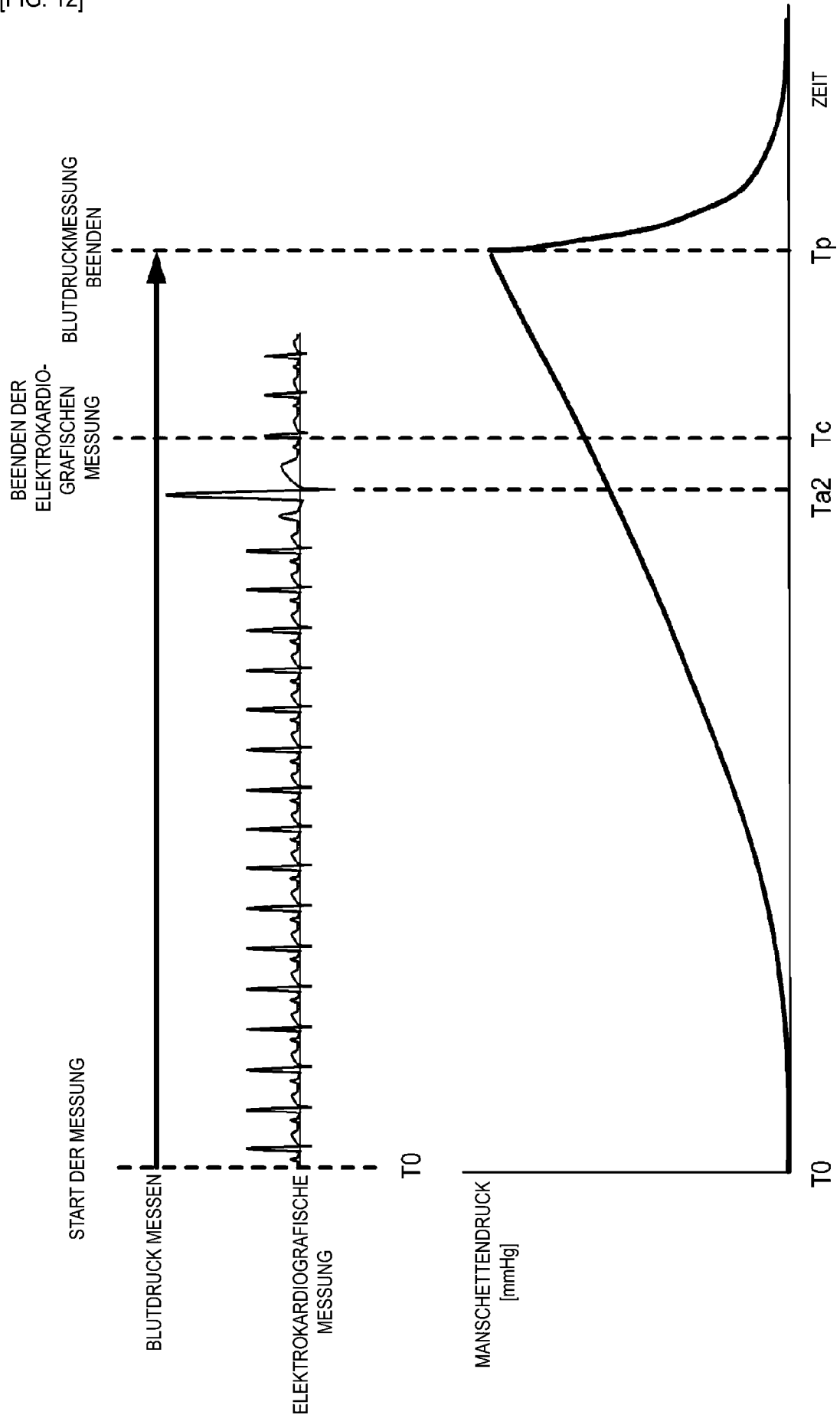
[FIG. 10]



[FIG. 11]



[FIG. 12]



[FIG. 13]

