



(10) **DE 10 2017 012 056 A1** 2018.07.05

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 012 056.0**

(22) Anmeldetag: **28.12.2017**

(43) Offenlegungstag: **05.07.2018**

(51) Int Cl.: **A41D 1/00 (2018.01)**

**A41C 3/00 (2006.01)**

**A41D 27/00 (2006.01)**

**A41D 13/00 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

**1622418.0**      **30.12.2016**    **GB**  
**20166048**      **30.12.2016**    **FI**

(74) Vertreter:

**SEPPO LAINE OY, Helsinki, FI**

(71) Anmelder:

**SUUNTO OY, Vantaa, FI**

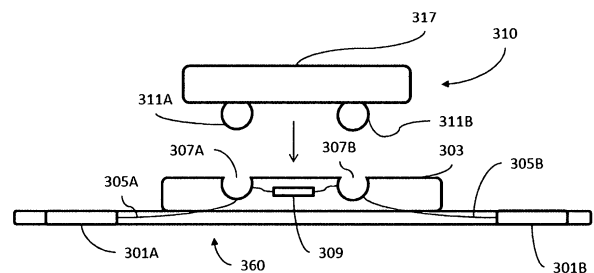
(72) Erfinder:

**Lindman, Erik, Vantaa, FI; Kaasinen, Jussi,  
Vantaa, FI; Martikka, Mikko, Vantaa, FI**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **TRAGBARES KLEIDUNGSSTÜCK SOWIE SYSTEM UND VERFAHREN ZUM BESTIMMEN DER DURCH EIN TRAGBARES KLEIDUNGSSTÜCK BEREITGESTELLTEN STÜTZUNG**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Lösung angeboten für das Bereitstellen eines tragbaren Kleidungsstücks, das dem Träger eine dauerhafte Stützung bietet. Es wird ein neuartiges System vorgeschlagen, das ein tragbares Kleidungsstück (360) und ein Sensormodul (310), das an dem tragbaren Kleidungsstück befestigt ist, umfasst. Das Sensormodul verfügt über ein Schwingungssensorelement, das Schwingungen misst, die das tragbare Kleidungsstück erfährt, und über eine Schnittstelle, die in dem Schwingungssensorelement (318) zur Ausgabe von Messdaten an einen Prozessor bereitgestellt ist.



**Beschreibung**

## GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Offenbarung betrifft tragbare Kleidungsstücke, wie etwa Sport-BHs. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung das Bestimmen, ob die Stützung durch ein tragbares Kleidungsstück ausreichend ist.

## ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

**[0002]** Tragbare Kleidungsstücke, die für den aktiven Einsatz bestimmt sind, sind typischerweise so gestaltet, dass sie für den Träger bei einer bestimmten Tätigkeit so bequem wie möglich sind. Beispiele hierfür sind Sport-BHs, die aus einem atmungsaktiven, geschmeidigen und angenehm zu tragenden Stoff gefertigt sind. Der Stoff ist außerdem so geschnitten und gegebenenfalls verstärkt, dass er für die Brust des Trägers bei körperlicher Anstrengung eine ausreichende Stützung bereitstellt. Die von dem Kleidungsstück bereitgestellte Stützung ist wichtig, um den Ermüdungseffekt einer Hin- und Herbewegung auf den Körper zu minimieren. Dementsprechend wurden die Kleidungsstücke so optimiert, dass sie die bestmögliche Stützung bieten. Beispielsweise offenbart die US 6198204 B1 einen Sport-BH mit einem integrierten piezoelektrischen Wandler, der Bewegungen der Brust erfasst und den piezoelektrischen Wandler versteift, um mehr Stützung für die Brust bereitzustellen, falls die erfasste Bewegung einen vorbestimmten Grenze überschreitet.

**[0003]** Die Leistungsfähigkeit herkömmlicher tragbarer Kleidungsstücke, insbesondere von Sport-BHs, basiert in erster Linie auf der oben genannten Passform und den elastischen Eigenschaften des Produkts. Bei einem Sport-BH ist es beispielsweise nicht ungewöhnlich, dass sich die Passform im Laufe der Produktlebensdauer durch eine Veränderung der Brustgröße oder -form beispielsweise infolge einer Schwangerschaft, ändert, oder dass das elastische Material aufgrund von Ermüdung, Kriechen oder beidem einen Teil seiner elastischen Eigenschaften verliert. Es ist daher wünschenswert, ein tragbares Kleidungsstück bereitzustellen, das unabhängig von den herrschenden Gegebenheiten eine fortgesetzte Stützung für den Träger bereitstellt.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0004]** Die vorliegende Lösung bietet eine Lösung zum Bereitstellen eines tragbaren Kleidungsstücks, das dem Träger eine dauerhafte Stützung bietet. Es wird ein neuartiges System vorgeschlagen, das ein tragbares Kleidungsstück, ein an dem tragbaren Kleidungsstück befestigtes Sensormodul, einen Speicher zum Protokollieren der Messdaten und einen Prozessor zum Verarbeiten der protokollierten

Messdaten, die über eine Schnittstelle in dem Sensormodul empfangen werden, umfasst. Das Sensormodul verfügt über ein Schwingungssensorelement, das Schwingungen, die das tragbare Kleidungsstück erfährt, misst, und über eine in dem Schwingungssensorelement bereitgestellte Schnittstelle zum Ausgeben von Messdaten an einen Prozessor.

**[0005]** Andererseits wird ein neuartiges Verfahren zum Berechnen der ausreichenden Stützung durch ein tragbares Kleidungsstück vorgeschlagen, das ein Sensormodul aufweist, welche Schwingungen misst, die das tragbare Kleidungsstück über einen ersten Zeitrahmen erfährt. Aus den Messdaten wird eine Ausgabe für einen Prozessor gebildet und die Messdaten werden mit dem Prozessor zu einem Indexwert verarbeitet, der für die Stützung die durch das tragbare Kleidungsstück bereitgestellt wird, repräsentativ ist.

**[0006]** Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein nicht flüchtiges, computerlesbares Medium vorgeschlagen, auf dem ein Satz von computerlesbaren Befehlen gespeichert ist, die, wenn sie von mindestens einem Prozessor ausgeführt werden, bewirken, dass ein Gerät mindestens Schwingungsmessdaten empfängt und die Messdaten mit dem Prozessor zu einem Indexwert verarbeitet, der repräsentativ ist für die Stützung, die von einem tragbaren Kleidungsstück bereitgestellt wird.

**[0007]** Die Erfindung ist durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche definiert. Einige spezifische Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

## Figurenliste

**[0008]** Im Folgenden werden bestimmte Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** eine schematische Darstellung eines tragbaren Kleidungsstücks gemäß zumindest einiger Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung;

**Fig. 2** eine schematische Darstellung des Sensormoduls der **Fig. 1**;

**Fig. 3** eine schematische Darstellung des tragbaren Kleidungsstücks der **Fig. 1** in Verbindung mit externen Vorrichtungen;

**Fig. 4** ein Ablaufdiagramm, das Verfahrensschritte gemäß einer Ausführungsform zeigt,

**Fig. 5** ein Ablaufdiagramm, das Verfahrensschritte gemäß einer Ausführungsform zeigt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG  
BEISPIELHAFTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0009]** Gemäß der dargestellten Ausführungsform wird ein System mit einem tragbaren Kleidungsstück mit einem eingebauten oder lösbaren und insbesondere austauschbaren Sensormodul, das in Verbindung mit mehreren solchen tragbaren Kleidungsstücken verwendet werden kann, vorgeschlagen. Tragbare Kleidungsstücke, die von der neuartigen Anordnung zum Überwachen der ausreichenden Stützung profitieren, umfassen Büstenhalter, Sport-BHs, Kompressionskleidung, z.B. Kompressionsstrümpfe, Gamaschen, Leggings, etc.. Die Austauschbarkeit ergibt den Vorteil, dass die ausreichende Stützung mehrerer Kleidungsstücke mit unterschiedlichem Aussehen, Alter und Verwendungszweck etc. verfolgt werden kann. Dementsprechend wird ein System zum Bestimmen der durch ein tragbares Kleidungsstück bereitgestellten Stützung vorgeschlagen. In **Fig. 1** sind zwei Schlüsselkomponenten eines solchen Systems, nämlich das Sensormodul **310** und das tragbare Kleidungsstück **360** detaillierter dargestellt. Das Sensormodul **310** umfasst ein Gehäuse **317** und zwei elektrische Kontaktklemmen **311A**, **311B** an der Außenfläche des Gehäuses. In diesem Beispiel sind die Kontaktklemmen **311A**, **311B** in Form von Höckern oder Knöpfen ausgeführt, die in die entsprechenden Aussparungsgegenstücke **307A**, **307B** einer Befestigungszone **303** eines tragbaren Kleidungsstücks **360** eingerastet werden können, um sowohl die Befestigung als auch die elektrische Verbindung herzustellen. Es können auch separate oder zusätzliche Mittel zur Verfügung gestellt werden, um diese Funktionen zu übernehmen.

**[0010]** Alternativ könnte das Sensormodul **310** auch in das tragbare Kleidungsstück eingebaut sein. Beispielsweise könnte das Sensormodul zwischen zwei Stofflagen eines Sport-BHs oder eines Teils einer Kompressionsbekleidung etc. eingenäht sein. Jedes hier beschriebene Merkmal ist auf ein integriertes Sensormodul anwendbar. Ebenso kann das tragbare Kleidungsstück integrierte Herzfrequenzsensoren oder anbringbare Herzfrequenzsensoren umfassen. Außerdem ist eine beliebige Kombination aus integrierten oder anbringbaren Herzfrequenzsensoren und einem integrierten oder anbringbaren Sensormodul vorgesehen. Zum Veranschaulichen bestimmter Ausführungsformen ist jedoch ein abnehmbares Sensormodul dargestellt.

**[0011]** In der Befestigungszone **303** kann ein Identifikationsmodul 309 bereitgestellt sein, das mit den Gegenständen **307A**, **307B** elektrisch verbunden ist. Wenn das Sensormodul 310 mit der Befestigungszone **303** verbunden ist, kann es somit auf das Identifikationsmodul 309 zugreifen und die darin gespeicherte Kennung lesen. Alternativ kann die Kommunikationsschnittstelle zwischen dem Identifikationsmo-

dul und dem Sensormodul drahtlos sein. Unabhängig davon, ob sie drahtgebunden, wie in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt, oder drahtlos ist, ist die Kommunikationsschnittstelle zwischen dem Identifikationsmodul 309 und dem Sensormodul **310** dazu ausgelegt, die Identifikationsdaten zwischen den Modulen 309, 310 zu übertragen. Dementsprechend ist das Sensormodul **310** dazu ausgelegt, die Identifikationsdaten von dem Identifikationsmodul 309 über die Kommunikationsschnittstelle auszulesen. In diesem Beispiel sind die Gegenstände **307A**, **307B** unter Verwendung geeigneter Verdrahtungen 305A, 305B in dem tragbaren Kleidungsstück **360** zusätzlich mit den EMG-, EKG- oder Herzfrequenzsensor-Pads **301A**, **301B** verbunden, um dem Modul **310** ein Biosignal, wie z.B. ein EKG- oder EMG-Signal, bereitzustellen. Das Identifikationsmodul 309 kann eine Speicherschaltung und eine geeignete Schnittstellenschaltung umfassen. Zum Auslesen der Kennung kann von dem Sensormodul ein Speicherlesebefehl an die Schnittstellenschaltung gesendet werden. Das Modul kann anhand der Frequenzcharakteristiken der Signale zwischen Kennungsdaten und Sensoreingangsdaten unterscheiden.

**[0012]** Alternativ zu dem abgebildeten drahtgebundenen Auslesen des Identifikationsmoduls kann das Auslesen auch drahtlos erfolgen. So kann beispielsweise ein RFID-Tag (Radio Frequency Identification), wie z.B. ein NFC-Tag (Near Field Communication Tag), in der Befestigungszone eingebettet sein, und das Modul enthält eine entsprechende RFID/NFC-Leseeinheit zum Auslesen der Kennung. In diesem Fall dienen die Kontaktklemmen des Moduls nur zum Auslesen des Sensorsignals.

**[0013]** Wenn das tragbare Kleidungsstück einen lokalen Prozessor zum Verarbeiten von Sensor- und/oder Aktordaten enthält, kann das Identifikationsmodul integral mit diesen Prozessor oder dem Speicher, der von dem Prozessor verwendet wird, ausgebildet sein.

**[0014]** **Fig. 2** zeigt detaillierter die internen Hauptkomponenten eines Sensormoduls **310** gemäß einer Ausführungsform. Das Sensormodul **310** umfasst einen Prozessor **312**, der die Ein- und Ausgabe des Moduls über eine drahtlose Kommunikationseinheit **314** (zu und von einer Überwachungseinheit) steuert und verarbeitet, und die Kontaktklemmen **311A**, **311B** (zu einer Kennung und einem Sensor in einem tragbaren Kleidungsstück). Zwischen dem Prozessor **312** und den Kontaktklemmen **311A**, **311B** kann eine separate Ein- und/oder Ausgabeeinheit (nicht abgebildet) vorgesehen sein, wobei die Ein- und/oder Ausgabeeinheit die erforderlichen Schaltungen umfasst, um die Eingangssignale bei Bedarf zu verstärken.

**[0015]** Der Prozessor **312** umfasst typischerweise einen Mikrocontroller, der durch Firmware betrieben

wird, und eine Menge an Speicherplatz. Ein Beispiel für einen geeigneten Mikrocontroller ist ein Nordic Semiconductor nRF52832, umfassend einen 32 Bit ARM® Cortex®-M4 mit 64 kB On-Chip RAM und 512 kB On-Chip FLASH, einem externen Speicher und einem 128 kB EEPROM (Atmel AT24CM01)-Link. Es kann auch eine separate Speicherschaltung (nicht abgebildet) für die Speicherung größerer Datenmengen vorhanden sein. Zu den Aufgaben des Prozessors **312** gehören das Ausführen von internen Datenverarbeitungsaktionen des Sensormoduls **310** und das Steuern der Kommunikation zu/von der Überwachungseinheit und dem tragbaren Kleidungsstück, an dem das Modul angebracht ist. Außerdem kann der Prozessor die Verarbeitungsbefehle ausführen, die auf der Grundlage der ID ausgewählt wurden, die aus dem tragbaren Kleidungsstück **360** ausgelesen wurde.

**[0016]** Die drahtlose Kommunikationseinheit **314** umfasst eine Antenne und eine zur Verstärkung der empfangenen und übertragenen Signale und zur Kopplung mit dem Prozessor **312** erforderliche Elektronik. Die Kommunikationseinheit **314** kann jedes beliebige drahtlose Kommunikationsprotokoll verwenden. Das Protokoll ist vorzugsweise ein zeitschlitzbasiertes Protokoll. Beispiele für geeignete Protokolle umfassen Bluetooth LE und ANT+, unter Verwendung von DSSS-Modulationsverfahren (Direct Sequence Spread Spectrum) bzw. einer adaptiven isochronen Netzwerkkonfiguration. Eine ausführliche Beschreibung der für verschiedene Umsetzungen erforderlichen Hardware ist beispielsweise dem Handbuch „Wireless Connectivity“ von Texas Instrument® zu entnehmen, welches IC-Schaltungen und zugehörige Hardwarekonfigurationen für Protokolle enthält, die mit sub-1- und 2,4-GHz-Frequenzbändern arbeiten, wie beispielsweise ANT™, Bluetooth®, Bluetooth Low Energy, RFID/NFC, PurePath™ Wireless audio, ZigBee®, IEEE 802.15.4, ZigBee RF4CE, 6LoWPAN, Wi-Fi®, GPS.

**[0017]** Beispielsweise wird im Fall von Bluetooth LE ein Attributprofil-(ATT-) Leitungsanwendungsprotokoll verwendet. Ein Attribut setzt sich aus folgenden drei Elementen zusammen: einem 16-Bit-Handle; einer UUID, die den Attributtyp definiert; einen Wert einer bestimmten Länge. Ein Handle ist eine Zahl, die ein Attribut eindeutig identifiziert und von der erwartet wird, dass sie für jedes Gerät gleichbleibend ist. Eine UUID (universally unique identifier) ist ein Kennungsstandard, der bei der Softwareerstellung dazu verwendet wird, verteilten Systemen zu ermöglichen, Information eindeutig zu identifizieren, ohne dass eine signifikante Koordination erforderlich ist. Der Wert ist ein Array von Bytes beliebiger Größe. Die Bedeutung des Werts hängt von der UUID ab. Es können auch TDMA-basierte Protokolle verwendet werden, wie erörtert in „TDMA protocol Requirements for Wireless Sensor Networks“, Sensor Technologies and Appli-

cations, SENSORCOMM '08, Zweite Internationale Konferenz vom 25. bis 31. August 2008, Seiten 30-35, ISBN: 978-0-7695-3330-8.

**[0018]** Demgemäß kann die drahtlose Kommunikationseinheit (**314**) entweder direkt oder indirekt Daten zu und von einer externen Quelle, wie einem Server und/oder einem Endgerät, senden und empfangen. Beispielsweise kann das Sensormodul **310** mit einem Server über eine drahtlose Verbindung **200** entweder direkt oder über ein Endgerät, wie beispielsweise ein Smartphone, ein Tablet, eine Smartwatch etc., kommunizieren. Die **Fig. 3** zeigt eine beispielhafte Darstellung eines absehbaren Netzwerks. Das tragbare Kleidungsstück **360** kann über eine von der drahtlosen Kommunikationseinheit **314** bereitgestellte drahtlose Verbindung **601** direkt mit einer Cloud oder einem Server **680B** kommunizieren. Alternativ kann der Datenverkehr durch ein Endgerät **620**, wie etwa eine Smartwatch oder ein Smartphone oder dergleichen, über eine drahtlose Verbindung **602** zwischen dem tragbaren Kleidungsstück **360** und dem Endgerät **620** und eine drahtlose Verbindung **604** zwischen dem Endgerät **620** und der Cloud oder dem Server **680B** geleitet werden. Insbesondere können Daten von dem Sensormodul **310** zunächst an ein Endgerät **620**, wie etwa eine Smartwatch, und dann direkt oder über ein zweites Endgerät (nicht abgebildet), wie etwa ein Mobiltelefon, an einen Webserver **680B** übertragen werden. Bei einer solchen Ausführungsform muss das erste Endgerät nicht mit einer mobilen Datenverbindung zu einem Webserver ausgestattet sein. Stattdessen kann das erste Endgerät lediglich eine leichte Verarbeitung der Messdaten durchführen, während der größte Teil der Datenverarbeitung und des Datenverkehrs zu und von einem Webserver in einem zweiten, für die Aufgabe besser ausgerüsteten Endgerät durchgeführt werden kann. Auch können die weiteren Verarbeitungsschritte und/oder die Übertragung von Daten bezogen auf den Messschritt zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt werden. Darüber hinaus kann der Datenverkehr durch eine andere Computervorrichtung **680A**, wie beispielsweise einen Personal Computer oder einen anderen Server geleitet werden - über eine drahtlose Verbindung **603** zwischen dem Endgerät **620** und der Computervorrichtung **680A** und eine drahtlose Verbindung **605** zwischen der Computervorrichtung **680A** und der Cloud oder dem Server **680B**. Andere Netzwerke sind absehbar, einschließlich des Ersetzens einer oder mehrerer Verbindungen durch drahtgebundene Verbindungen.

**[0019]** Aufgrund der drahtlosen Kommunikationseinheit **314** kann das Programm, welches das Sensormodul **310** steuert, in einem eingebauten Speicher oder einem externen Speicher auf einer externen Vorrichtung, wie etwa einem Endgerät, beispielsweise einem Smartphone etc. oder einem Server oder einer Cloud oder Ähnlichem gespeichert sein.

**[0020]** Das Sensormodul **310** wird von einer Stromquelle **316**, in aller Regel einer Batterie, gespeist. Es sind auch Mittel (nicht dargestellt) zum Laden der Batterie oder zum Ermöglichen eines Batteriewechsels vorhanden. Das Sensormodul **310** umfasst ferner ein Schwingungssensorelement **318**, wie einen Beschleunigungsmesser, der mit dem Prozessor **312** verbunden ist. Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Schwingungssensorelement **318** einen Beschleunigungssensor, insbesondere einen Mehrachsen-Beschleunigungssensor, wie z.B. einen Neunachsen-Beschleunigungssensor, ein piezoelektrisches Element, das dazu ausgelegt ist, sich als Reaktion auf die Verformung des Gewebes des tragbaren Kleidungsstücks während der Schwingungen zu verformen, einen Kreisel oder eine beliebige Kombination der vorgenannten. Das Schwingungssensorelement **318** ist dazu ausgebildet, die von dem tragbaren Kleidungsstück **360** erfahrenen Schwingungen zu erfassen und die Messdaten an den Prozessor **312** auszugeben - zum Verarbeiten oder zum Übertragen an einen externen Prozessor zum Verarbeiten. Die Verarbeitung kann daher in dem Sensormodul **310** oder über die drahtlose Verbindung **200** in einem externen Gerät wie einem Server, einem Smartphone, einem Tablett, einer Smartwatch, etc. erfolgen. Dementsprechend kann die Schnittstelle zwischen dem Schwingungssensorelement **318** und dem Prozessor als die in **Fig. 2** dargestellte drahtgebundene Verbindung zwischen dem Schwingungssensorelement **318** und dem Prozessor **312** oder als die Verkettung zwischen der drahtgebundenen Verbindung und der drahtlosen Verbindung **200** angesehen werden.

**[0021]** Ein Beispiel für ein zur Verwendung in der vorgeschlagenen Anwendung geeignetes Sensormodul **310** ist ein Movesense-Sensor oder ein Sunto Smart Sensor 1.1. Das Sensormodul **310** umfasst vorzugsweise einen Neunachsen-Bewegungssensor, einen eingebautem Speicher zum Protokollieren von Daten und eine drahtlose Kommunikationseinheit, insbesondere eine Bluetooth-Schnittstelle, und sogar eine drahtlose Aktualisierungsfähigkeit.

**[0022]** Das Sensormodul **310** ist dazu ausgelegt, ein Berechnungsverfahren zum Bestimmen der ausreichenden Stützung durch das tragbare Kleidungsstück **360** zu unterstützen. Das Verfahren ist besonders nützlich bei der Überwachung der Leistungsfähigkeit des tragbaren Kleidungsstücks **360** im Hinblick auf die Alterung des Produkts, Veränderungen in der Anatomie des Benutzers, beim Anbringen des Produkts oder in jeder Kombination der vorstehend genannten Situationen. Das Verfahren kann sich daher kontinuierlich über die gesamte Lebensdauer des Produkts erstrecken oder ein isoliertes Ereignis beim Anbringen des Produkts sein.

**[0023]** Das Verfahren zum Berechnen der ausreichenden Stützung durch das tragbare Kleidungsstück **360** umfasst im Wesentlichen drei Hauptphasen; erstens das Messen **402** von Schwingungen mit dem Sensormodul **310**, zweitens das Bilden einer Ausgabe aus den Messdaten für einen Prozessor, und drittens das Verarbeiten der Messdaten mit dem Prozessor zu einem Indexwert, der repräsentativ ist für die Stützung, die durch das tragbare Kleidungsstück **360** bereitgestellt wird. Allgemein ist zu beachten, dass die Verarbeitungsphase lokal in dem Sensormodul **310**, insbesondere durch den Prozessor **312** des Sensormoduls **310**, oder extern in einem Endgerät **620**, wie etwa einem Smartphone, einer Smartwatch, etc. oder in einem Server, einer Cloud **680B**, einem Computer **680A** oder einer ähnlichen Netzwerkressource durchgeführt werden kann. Um die externe Verarbeitung zu erleichtern, ist es vorteilhaft, dass das Sensormodul **310** über eine ausreichende Menge an Speicherplatz für das Zusammenstellen von Messdaten und über eine leistungsfähige Kommunikationsschnittstelle, wie etwa eine der oben genannten Optionen für eine drahtlose Kommunikationseinheit **314** zum Übertragen der Messdaten zum externen Verarbeiten, verfügt. In dem folgenden Beispiel wird beschrieben, dass die Verarbeitung in einem intelligenten Endgerät **620** stattfindet.

**[0024]** Zunächst wird auf **Fig. 4** verwiesen, die eine exemplarische Darstellung eines Verfahrens gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens zeigt. Das Verfahren beginnt mit einem von dem Prozessor **312** des Sensormoduls **310** empfangenen Impuls **401**, mit der Messung von Schwingungen zu beginnen. Bei dem Impuls kann es sich beispielsweise um eine Eingabe von einer einfachen I/O-Schnittstelle (nicht gezeigt) an dem Sensormodul **310** handeln, wie etwa eine Taste, um einen Befehls von dem Endgerät **620** über die drahtlose Kommunikationseinheit **314**, um das Erfassen einer Erschütterung, d.h. einer Beschleunigung, die eine Grenze für den Beginn des Prozesses überschreitet, oder um eine andere Eingabe handeln. Das Schwingungssensorelement **318** misst, Schwingungsdaten, **402**, über einen ersten Zeitrahmen. Die Messdaten können aus dem Sensormodul **310** gesendet werden, um extern gespeichert und verarbeitet zu werden, die Daten können in den Speicher des Sensormoduls **310** gepuffert und in Stapeln oder alle auf einmal gesendet werden, oder die gepufferten Daten können in dem Sensormodul **310** vorverarbeitet oder vollständig von dem Sensormodul **310** verarbeitet werden. In einer besonderen Ausführungsform werden die über den ersten Zeitrahmen gemessenen Schwingungsdaten in den lokalen Speicher des Sensormoduls **310** abgespeichert, **403**, und zum externen Verarbeiten gesendet.

**[0025]** Als Nächstes werden die Daten beispielsweise extern in einem Endgerät oder lokal in dem Sensormodul **310** verarbeitet, **404**. Die Messdaten

werden vorzugsweise vorverarbeitet, indem nicht benötigte Datenabschnitte herausgefiltert werden, wie etwa Rauschen in den Schwingungsmessdaten oder Niederfrequenz- oder Hochfrequenzbänder. Die Messdaten werden anschließend in Primärschwingungen und Sekundärschwingungen getrennt, 405. Die Schwingungsdaten werden vor der Trennung in Primär- und Sekundärschwingungen oder danach, 406, zu Schwingungsparametern wie Frequenz, Amplitude und/oder Phase verarbeitet, wie in **Fig. 4** dargestellt.

**[0026]** Die Schwingungen werden mit dem Schwingungssensorelement **318** aufgezeichnet, der als Beschleunigungssensor ausgeführt sein kann. Die Schwingungsdaten werden in einem Zeitrahmen aufgezeichnet, der die Amplitude und Frequenz der Schwingung zeigt. Aus diesen Daten kann errechnet werden, dass zu einem bestimmten Zeitpunkt markante Amplituden auftreten können. Diese markanten Amplituden resultieren aus den Bewegungen des Benutzers während des Trainings. Die in einem höheren Amplitudenbereich auftretende Schwingung wird als die Primärschwingung abgeleitet, d.h. als die Nullphasen-Schwingung, die als Stimulus oder Erregung für die Sekundärschwingung wirkt. Markante Amplituden, die bei mehreren Frequenzen in Bezug auf die Primärschwingungen auftreten, werden als Sekundärschwingungen abgeleitet. Die von dem Sensor modul **310** erfassten Sekundärschwingungen resultieren daraus, dass das Gewebe des Benutzers aufgrund von Trägheit in einem kleineren Amplitudenbereich schwingt. Die Trägheit des Gewebes kann auch dazu führen, dass das Gewebe später schwingt, als es die Primärschwingung erkennen lässt. Dementsprechend kann eine Phasenverschiebung zwischen der Primär- und der Sekundärschwingung auftreten.

**[0027]** Gemäß einer Ausführungsform können die Daten der Primär- und der Sekundärschwingung von unterschiedlichen Sensoren stammen. Es kann beispielsweise sein, dass die Daten der primären Schwingung von einem Sensor aufgezeichnet werden, der an einem tragbaren Kleidungsstück, wie etwa einem Laufschuh, oder an einem Endgerät, wie etwa einer Smartwatch, befestigt ist, der bzw. die an dem Benutzer so angebracht ist, dass keine oder nur eine minimale Bewegung zwischen dem Benutzer und dem Kleidungsstück oder Endgerät auftritt. Die sekundären Schwingungsdaten können von einem zweiten tragbaren Kleidungsstück, wie etwa einem Sport-BH, stammen, das die primären Schwingungen, die z.B. beim Laufen entstehen, sowie die sekundären Schwingungen, die durch die Trägheit des Gewebes des Benutzers, wie etwa der Brust, verursacht werden, erfährt. Der Messschritt **402** kann daher allgemein so gesehen werden, dass er nicht nur eine, sondern mehr als eine Messung abdeckt, die mit einem oder mehreren Sensoren durchgeführt

werden, die an verschiedenen Teilen des Benutzers angebracht sind.

**[0028]** Nachdem die Schwingungsparameter der Daten der sekundären Schwingung ermittelt wurden, wird ein Indexwert berechnet, 407, der die Stützung durch das tragbare Kleidungsstück **360** angibt. Die Berechnung kann das Erfassen der relevantesten Peaks in dem Leistungsspektrum und das Berechnen ihrer Intensitäten umfassen. Zum Erfassen der Veränderungen kann das Verhältnis der Leistung des Hauptpeaks zur Leistung der Nebenpeaks überwacht werden. Zusätzlich oder alternativ ist die Dämpfungsrate des Zeitbereichssignals nach dem Hauptaufprall ein Hinweis auf die Dichtigkeit des Kleidungsstücks. Auch die „Rotverschiebung“ der Hauptfrequenzen im Vergleich zum Ausgangs-/Idealzustand zeigt die Lockerheit des Kleidungsstücks an.

**[0029]** Als Nächstes, 408, kann der Indexwert mit einer Tabelle oder einer anderen Datenbank verglichen werden, die verschiedene Stützklassen für jeden Indexwert enthält, der eine Kursklassifikation des Stützgrades darstellt. Die Stützklassen können beispielsweise „ausreichend“, „moderat“, „gering“, „nicht vorhanden“ etc. umfassen. Basierend auf dem Vergleich, 408, wird eine Stützklasse für das tragbare Kleidungsstück **360** ausgegeben, 409. Die Ausgabe-phase kann ein Signal umfassen, das von dem Sensor modul **310** übertragen wird, z.B. ein Lichtsignal, ein Ton oder eine haptische Rückmeldung - vorausgesetzt, das Sensormodul ist mit der erforderlichen Schnittstelle ausgestattet - oder es kann eine Nachricht an das externe Gerät oder an ein anderes Mittel, um dem Benutzer den Zustand des tragbaren Kleidungsstücks **360** anzuzeigen, gesendet werden. Alternativ kann die Ausgabe das externe Gerät einfach dazu auffordern, weitere Analysen zu der abgeleiteten Stützklasse durchzuführen. Alternativ wird der berechnete Indexwert zum Anzeigen oder zur weiteren Berechnung, 410, 412, 411, direkt an das externe Gerät ausgegeben. In jedem Fall wird der abgeleitete Indexwert oder die Stützklasse oder beides vorzugsweise in einen eingebauten Speicher in dem Sensor modul 310 oder in einen Speicher in einem externen Gerät, einer Cloud, einem Server etc. abgespeichert, 412.

**[0030]** Vorzugsweise wird das rechnerische Bestimmungsverfahren wiederholt, um die ausreichende Stützung des tragbaren Kleidungsstücks über die Zeit zu verfolgen. **Fig. 5** zeigt ein weitgehend ähnliches Verfahren für nachfolgende Analysezyklen. Der zweite und die nachfolgenden Zyklen können ähnliche Impulse oder Erregungen aufweisen wie der erste in **Fig. 4** dargestellte Zyklus, sie können jedoch auch automatisch durch einen beliebigen der Ausgabeschritte **409**, **410**, **411**, **412** des vorhergehenden Zyklus ausgelöst werden. Der Messschritt **502** ähnelt dem ersten Messschritt **402** mit der Ausnahme, dass

er zu einem anderen Zeitpunkt stattfindet und eine andere Dauer haben kann. Beispielsweise kann der erste Analysezyklus lang sein, um festzustellen, ob dieses bestimmte Kleidungsstück dem Benutzer passt oder nicht, während die nachfolgenden Analysezyklen periodisch und kurz sein können, um sicherzustellen, dass sich die Umstände nicht so verändert haben, dass sie außerhalb einer zulässigen Abweichung liegen. Eine weitere absehbare Möglichkeit besteht darin, die Schwingungen während der Herzfrequenzüberwachung zu messen, wobei der Benutzer wahrscheinlich Schwingung erfährt. Gemäß einer besonderen Ausführungsform ist der Prozessor so ausgelegt, dass er als Antwort auf das Starten einer Herzfrequenzmessung eine Schwingungsmessung auslöst. Die Herzfrequenz kann optisch gemessen werden, d.h. durch Verwendung eines optischen Herzfrequenzsensors (OHR [optical heart rate sensor] sensor), der integral oder abnehmbar an dem Kleidungsstück, an anderer Stelle an dem Benutzer, oder in einem Endgerät, wie einer Smartwatch angebracht sein kann. Wenn der Herzfrequenzsensor in Bezug auf die Sensoreinheit extern ist, werden die Messdaten vorzugsweise drahtlos an den Prozessor, der in der Sensoreinheit, dem Endgerät, der Wolke oder einer ähnlichen Recheneinheit untergebracht ist, übertragen.

**[0031]** Die Schritte des Speicherns, 503, des Verarbeitens, 504 und des Analysierens, 505 bis 509, ähneln dem ersten Zyklus. Der zweite und nachfolgende Zyklen können jedoch einen Analyseschritt umfassen, um festzustellen, ob sich die Stützung gegenüber der vorherigen Analyse geändert hat. Dementsprechend kann der Prozessor die Ergebnisse der aktuellen Berechnung mit dem vorherigen oder dem ursprünglichen oder einem beliebigen vorhergehenden Wert vergleichen, 510. Zusätzlich oder alternativ kann das Ergebnis, d.h. der Indexwert oder die Stützklasse mit einer vorbestimmten, in dem Speicher abgespeicherten Grenze verglichen werden. Liegt das aktuelle Ergebnis innerhalb der vorgegebenen Grenzen, 511, wird der Vorgang wiederholt, 516, und/oder das Ergebnis wird angezeigt oder weiter analysiert, 515. Liegt das aktuelle Ergebnis außerhalb der vorgegebenen Grenzen **511**, wird der Benutzer gewarnt, indem beispielsweise eine Meldung auf dem Bildschirm des Endgeräts angezeigt wird. Darüber hinaus kann die Verarbeitungseinheit so programmiert sein, dass sie eine Meldung an einen Dritten übermittelt, der ein Konto für den Benutzer unterhält, um ihn zu veranlassen, ein Angebot zum Ersetzen des Kleidungsstücks zu unterbreiten. Eine solche Anordnung wäre besonders nützlich als Schnittstelle zu einem Online-Shop. Es sei daraufhingewiesen, dass der Schritt 511 auch in dem ersten Analysezyklus durchgeführt werden kann.

**[0032]** Ein einfaches Beispiel für die Analyse, ob die Stützeigenschaften des tragbaren Kleidungsstücks

nachgelassen haben oder nicht, wäre das Aufzeichnen der Amplitude der sekundären Schwingungen über die Zeit und das Warnen des Benutzers, wenn die höchste aufgezeichnete Amplitude überschritten wird. Dies wäre ein Hinweis darauf, dass sich das Gewebe nun mehr bewegen kann als zuvor. Die Berechnung könnte so programmiert sein, dass mehrere Überschreitungen möglich sind, bevor darauf geschlossen wird, dass die Stützung nicht ausreicht.

**[0033]** Wie bereits erwähnt, kann das tragbare Kleidungsstück **360** ein Identifikationsmodul 309 enthalten, das Informationen trägt, die das bestimmte tragbare Kleidungsstück **360** identifizieren. Diese Informationen werden vorzugsweise gespeichert und mit den vorliegenden Mess- und Analysedaten verknüpft, um den Zustand und/oder die Eignung jedes Kleidungsstücks in der Garderobe des Benutzers nachzuverfolgen. Das System kann eine Datenbank umfassen, die Nutzungsinformationen zu jedem nachverfolgten Artikel enthält. Der Prozessor kann dann so programmiert sein, dass er eine Warnmeldung an den Benutzer auslöst, wenn ein bestimmtes Kleidungsstück die vorbestimmte geschätzte Lebensdauer für dieses Produkt überschritten hat. Mit Zustimmung des Benutzers können diese Informationen an Dritte, beispielsweise an Online-Shops, weitergegeben werden.

**[0034]** Gemäß einer besonderen Ausführungsform kann das Programm oder Skript zur Durchführung der erforderlichen Analyseberechnung im internen Speicher des Sensormoduls **310** gespeichert werden, kann in dem Speicher des externen Geräts, das die Verarbeitung durchführt, gespeichert werden, oder kann heruntergeladen werden. Die Verarbeitungsbefehle werden vorzugsweise als eigenständige Anwendungen, die vom Betriebssystem (Firmware) des Moduls ausgeführt werden können, in der drahtlosen Kommunikationseinheit gespeichert bzw. der drahtlosen Kommunikationseinheit bereitgestellt. Hierdurch können sehr generische Module, die für eine Vielzahl von Anwendungen geeignet sind, hergestellt werden.

**[0035]** Fig. 6 zeigt ein Ablaufdiagramm der heruntergeladenen Ausführungsform. Zuerst wird in Schritt 700 das Sensormodul **310** an einer Befestigungszone eines tragbaren Kleidungsstücks **360** befestigt, die dazu bestimmt ist, das Kommunikationsmodul aufzunehmen und zu halten. Das Modul steht über seine Kontaktklemmen mit der Befestigungszone in elektrischem Kontakt. Als Nächstes wird in Schritt 702 das Identifikationsmodul 309 der Befestigungszone - vorzugsweise über den elektrischen Kontakt - von dem Sensormodul **310** ausgelesen. Anschließend prüft das Sensormodul **310** in Schritt 704, ob es Verarbeitungsbefehle finden kann, die dem in Schritt 702 aus seinem eigenen Speicher ausgelesenen Identifikationsmodul 309 entsprechen. Wenn korrekte Be-

fehler gefunden werden, werden sie zur Anwendung gebracht und das Modul wird den Befehlen gemäß angepasst. Anschließend kann in Schritt 710 der Vorgang gestartet werden. Enthält das Sensormodul **310** dagegen nicht ohne Weiteres die korrekten Befehle, sendet es die Kennung zusammen mit einer Anforderung von Befehlen in Schritt 706 an eine externe Vorrichtung, wie z.B. eine Armbandüberwachungseinheit, ein Smartphone, einen Server, eine Cloud etc.. Die Vorrichtung verarbeitet die Anforderung und antwortet, indem sie die korrekten Befehle in einem geeigneten Format an das Modul sendet. In Schritt 708 erhält das Modul die Befehle, bevor es in Schritt 710 seinen Betrieb entsprechend anpasst und den Betrieb aufnimmt.

**[0036]** Gemäß einer besonderen Ausführungsform kann das Sensormodul **310** oder ein Endgerät, das in dem System enthalten ist, über die drahtlose Kommunikationseinheit **314** von einer externen Quelle einen neuen maschinenlesbaren Befehl zum Überwachen der Stützung empfangen. Es kann vorgesehen sein, dass ein Server, eine Cloud oder eine andere externe Quelle ein verbessertes Analyseskript oder -programm oder dergleichen zum Analysieren der Schwingungsdaten enthält. Das Sensormodul **310** oder das Endgerät speichert dann zum Überwachen der Stützung den neuen maschinenlesbaren Befehl in seinem Speicher und führt einen neuen maschinenlesbaren Befehl auf dem Prozessor aus, um die ausreichende Stützung durch das tragbare Kleidungsstück (**360**) gemäß dem neuen maschinenlesbaren Befehl zum Überwachen der Stützung zu überwachen.

**[0037]** In den obigen Beispielen wird der Einfachheit halber nur auf tragbare Kleidungsstücke eingegangen, die mit dem Kommunikationsmodul funktional verbindbare Sensoren enthalten. Die Sportartikel können jedoch anstelle von oder zusätzlich zu Sensoren Aktuatoren jeglicher Art enthalten. Ein Aktuator unterscheidet sich von einem Sensor dadurch, dass er für den Benutzer eine wahrnehmbare Ausgabe erzeugt, wohingegen ein Sensor Messinformationen zum Verarbeiten und Weiterleiten für das Kommunikationsmodul bereitstellt. Die Ausgabe kann beispielsweise visuell, akustisch oder mechanisch (mit Bewegung) sein.

**[0038]** Zusätzlich oder alternativ zu dem Herunterladen eines bestimmten Programms oder Skripts zum Analysieren der ausreichenden Stützung basierend auf der Schwingungsmessung kann das externe Gerät auch Anpassungen an der Messung vornehmen. Wenn beispielsweise der Herzschlag oder andere physiologische Daten an das externe Gerät, welches die Sensorvorrichtung **310** steuert, übertragen werden, kann das externe Gerät die Abtastrate der Sensorvorrichtung **310** anpassen. Betrachten wir ein Beispiel, bei dem die externe Vorrichtung Herzschlag-

daten von dem Sensormodul **310** (sofern dieses mit einem Herzschlagsensor ausgestattet ist) oder von einem separaten, zusammenwirkenden Sendergürt oder einer Handgelenkvorrichtung empfängt, nach denen der Benutzer eine erhöhte Herzfrequenz hat, kann das Sensormodul **310** so angesteuert werden, dass es die Abtastrate erhöht. Durch diese Ausgestaltung wird erreicht, dass das Sensormodul **310** die meiste Zeit im Ruhezustand sein kann und nur dann dazu veranlasst wird, Messungen vorzunehmen, wenn der Benutzer sich körperlich betätigt, wodurch Energie eingespart wird. Anstelle des Herzschlags kann der Impuls ein bestimmter geografischer Ort sein, wie z.B. eine Strecke, ein Fitnessstudio oder ein ähnlicher Ort, der voraussichtlich zu sportlicher Betätigung veranlassen wird.

**[0039]** Es ist selbstverständlich, dass die offenbarten Ausführungsformen der Erfindung nicht auf die hierin offenbarten besonderen Konstruktionen, Verfahrensschritte oder Materialien beschränkt sind, sondern auf sich auf Äquivalente derselben erstrecken, wie für den Durchschnittsfachmann auf dem einschlägigen Gebiet ersichtlich sein dürfte. Ebenso versteht es sich, dass hierin verwendete Terminologie, nur zur Beschreibung bestimmter Ausführungsformen verwendet wird und nicht als einschränkend zu verstehen ist.

**[0040]** In dieser gesamten Beschreibung bedeutet die Bezugnahme auf eine Ausführungsform, dass ein bestimmtes Merkmal, eine Konstruktion oder ein Charakteristikum, das in Verbindung mit der Ausführungsform beschrieben wird, in mindestens einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthalten ist. So beziehen sich die Verwendungen der Formulierungen „in einer Ausführungsform“ an verschiedenen Stellen dieser Beschreibung nicht notwendigerweise alle auf dieselbe Ausführungsform. Wird mittels eines Begriffs, wie beispielsweise „etwa“ oder „im Wesentlichen“, auf einen numerischen Wert Bezug genommen, so wird auch der genaue numerische Wert offenbart.

**[0041]** Wie hierin verwendet, kann eine Vielzahl von Elementen, Strukturelementen, Zusammensetzungselementen und/oder Materialien der Einfachheit halber in einer gemeinsamen Liste dargestellt werden. Diese Listen sind jedoch so zu verstehen, dass jedes Element der Liste einzeln als separates und einzigartiges Element identifiziert wird. Somit sollte kein einzelnes Element einer solchen Liste ausschließlich basierend auf seiner Darstellung in einer gemeinsamen Gruppe ohne Hinweise auf das Gegenteil als de-facto-Äquivalent irgendeines anderen Elements derselben Liste ausgelegt werden. Des Weiteren kann hierin auf verschiedene Ausführungsformen und Beispiele für die vorliegende Erfindung zusammen mit Alternativen zu ihren verschiedenen Komponenten Bezug genommen werden. Es ver-

steht sich, dass solche Ausführungsformen, Beispiele und Alternativen nicht als de-facto-Äquivalente zueinander ausgelegt werden sollten, sondern als separate und autonome Repräsentationen der vorliegenden Erfindung zu betrachten sind.

**[0042]** Darüber hinaus können die beschriebenen Merkmale, Konstruktionen oder Charakteristika in jeder geeigneten Weise in einer oder mehreren Ausführungsformen kombiniert werden. In dieser Beschreibung sind zahlreiche spezifische Details aufgeführt, wie etwa Beispiele für Längen, Breiten, Formen etc., um ein gründliches Verständnis der Ausführungsformen der Erfindung zu vermitteln. Ein Fachmann auf dem einschlägigen Gebiet wird jedoch erkennen, dass die Erfindung ohne eines oder mehrere der spezifischen Details oder mit anderen Verfahren, Komponenten, Materialien etc. ausgeführt werden kann. In anderen Fällen werden bekannte Konstruktionen, Materialien oder Vorgänge nicht detailliert dargestellt oder beschrieben, um zu vermeiden, dass Aspekte der Erfindung verkompliziert werden.

**[0043]** Während die vorangehenden Beispiele die Prinzipien der vorliegenden Erfindung in einer oder mehreren besonderen Anwendungen veranschaulichen, ist es für den Durchschnittsfachmann auf dem Gebiet offensichtlich, dass zahlreiche Abwandlungen in Form, Gebrauch und Einzelheiten der Umsetzung vorgenommen werden können, ohne eine erfinderische Fähigkeit auszuüben und ohne Abweichung von den Prinzipien und Konzepten der Erfindung. Dementsprechend ist es nicht beabsichtigt, die Erfindung, außer wie durch die unten dargelegten Ansprüche, zu beschränken.

**[0044]** Die Verben „umfassen“ und „einschließen“ werden in diesem Dokument als offene Einschränkungen verwendet, die das Vorhandensein auch nicht aufgeführter Merkmale weder ausschließen noch erfordern. Die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Merkmale sind untereinander frei kombinierbar, sofern nicht ausdrücklich anders angegeben. Darüber hinaus ist es selbstverständlich, dass in diesem Dokument die Verwendung von „ein“ oder „eine“, also einer Singularform, eine Pluralität nicht ausschließt.

#### Bezugszeichenliste

**200** Drahtlose Verbindung  
**301A** EMG-Sensor-Pad  
**301B** EMG-Sensor-Pad  
**303** Befestigungszone  
**305A** Verdrahtung  
**305B** Verdrahtung  
**307A** Gegenstück

**307B** Gegenstück  
**310** Sensormodul  
**311A** Kontaktklemme  
**311B** Kontaktklemme  
**312** Prozessor  
**314** Drahtlose Kommunikationseinheit  
**316** Stromquelle  
**317** Gehäuse  
**318** Schwingungssensorelement  
**360** Tragbares Kleidungsstück  
**401** Impuls empfangen  
**402** Messen der Schwingung über den ersten Zeitrahmen  
**403** Speichern der Messdaten im Speicher  
**404** Verarbeiten der Messdaten  
**405** Trennen der Daten in Primärschwingungen und Sekundärschwingungen  
**406** Verarbeiten der Daten zu Schwingungsparametern  
**407** Berechnen des Indexwertes  
**408** Vergleichen des berechneten Indexwertes mit der Tabelle  
**409** Ausgeben der Stützklasse  
**410** Ausgeben des Indexwertes  
**411** Anzeigen oder zur Verarbeitung senden  
**412** Abspeichern in den Speicher  
**501** Impuls empfangen  
**502** Schwingung über den zweiten Zeitrahmen messen  
**503** Speichern der Messdaten im Speicher  
**504** Verarbeiten der Messdaten  
**505** Trennen der Daten in Primärschwingungen und Sekundärschwingungen  
**506** Verarbeiten der Daten zu Schwingungsparametern  
**507** Berechnen des Indexwertes  
**508** Vergleichen des berechneten Indexwertes mit der Tabelle  
**509** Vergleichen der aktuellen Stützklasse mit der vorherigen Stützklasse  
**510** Vergleichen des aktuellen Indexwertes mit dem vorherigen Indexwert

- 511 Vergleich des neuen Wertes innerhalb vorbestimmter Grenzen
- 515 Anzeigen oder zur Verarbeitung senden
- 516 Impuls für eine nachfolgende Messung

LISTE DER ANFÜHRUNGEN

Patentliteratur:

**[0045]** US 6198204 B1

**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**

- US 6198204 B1 [0002, 0045]

**Patentansprüche**

1. Tragbares Kleidungsstück (360), umfassend :
  - ein Sensormodul (310), das an dem tragbaren Kleidungsstück (360) befestigt ist, wobei das Sensormodul (310) ein Schwingungssensorelement (318) umfasst, das dazu ausgelegt ist, Schwingungen zu messen, die das tragbare Kleidungsstück (360) erfährt, und
  - eine Schnittstelle, die an dem Schwingungssensorelement (318) bereitgestellt ist, um Messdaten an einen Prozessor auszugeben.
2. Tragbares Kleidungsstück (360) nach Anspruch 1, wobei das Schwingungssensorelement (318) einen Beschleunigungssensor (318), vorzugsweise einen Neunachsen-Bewegungssensor, wie z.B. einen Neunachsen-Bewegungssensor, umfasst.
3. Tragbares Kleidungsstück (360) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Sensormodul eine drahtlose Kommunikationseinheit (314) umfasst, die zum direkten oder indirekten Senden und Empfangen von Daten zu und von einer externen Quelle, wie einem Server oder einem Endgerät, oder beidem ausgelegt ist.
4. Tragbares Kleidungsstück (360) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das tragbare Kleidungsstück (360) Folgendes umfasst:
  - ein Identifikationsmodul (309), umfassend:
    - o auf diesem gespeicherte Identifikationsdaten über das individuelle tragbare Kleidungsstück (360) und
    - o eine Kommunikationsschnittstelle, die dazu ausgelegt ist, die Identifikationsdaten zu übertragen, und
  - eine Kommunikationsschnittstelle, die dazu ausgelegt ist, die Identifikationsdaten von dem Identifikationsmodul (309) auszulesen.
5. Tragbares Kleidungsstück (360) nach Anspruch 4, wobei das Sensormodul (310) dazu ausgelegt ist, die Verwendung des identifizierten tragbaren Kleidungsstücks (360) hinsichtlich Dauer oder Schwingungen oder beidem zu protokollieren.
6. Tragbares Kleidungsstück (360) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das tragbare Kleidungsstück (360) ein Büstenhalter, insbesondere ein Sportbüstenhalter, ist.
7. Tragbares Kleidungsstück (360) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das tragbare Kleidungsstück (360) Folgendes umfasst:
  - einen Herzfrequenzsensor und
  - ein Sensormodul (310), das dazu ausgelegt ist, das Ausreichen einer Stützung, die von einem tragbaren Kleidungsstück bereitgestellt wird, zu messen.
8. Tragbares Kleidungsstück (360) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Sensormodul (310) in das tragbare Kleidungsstück integriert ist (360).
9. System zum Bestimmen der Stützung, die von einem tragbaren Kleidungsstück (360) bereitgestellt wird, wobei das System Folgendes umfasst:
  - ein tragbares Kleidungsstück (360) nach einem der vorhergehenden Ansprüche;
  - einen Speicher zum Protokollieren der Messdaten und
  - einen Prozessor, der dazu ausgelegt ist, die protokollierten Messdaten, die über die Schnittstelle an dem Sensormodul (310) empfangen werden, zu verarbeiten.
10. System nach Anspruch 9, wobei:
  - der Speicher zum Protokollieren der Messdaten ein eingebauter Speicher des Sensormoduls (310) oder ein in Bezug auf das Sensormodul (310) externer Speicher ist, und wobei
  - der Prozessor ein eingebauter Prozessor des Sensormoduls (310) oder ein in Bezug auf das Sensormodul (310) externer Prozessor ist.
11. System nach Anspruch 9, wobei
  - das System einen in Bezug auf das Sensormodul (310) externen Prozessor umfasst und wobei
  - die Schnittstelle zwischen dem Schwingungssensorelement (318) und dem Prozessor eine drahtlose Verbindung ist, die von der drahtlosen Kommunikationseinheit (314) bereitgestellt wird.
12. System nach Anspruch 9, wobei das System ein Endgerät, wie z.B. ein Smartphone oder einen Armbandcomputer, umfasst, das wiederum den Prozessor umfasst, der dazu ausgelegt ist, zumindest einige der Datenverarbeitungsschritte auszuführen, oder als Speicher zu dienen, oder beides.
13. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 12, wobei das System dazu ausgelegt ist:
  - einen neuen maschinenlesbaren Befehl zum Überwachen der Stützung von einer externen Quelle über die drahtlose Kommunikationseinheit (314) zu empfangen,
  - den neuen maschinenlesbaren Befehl zur Überwachung der Stützung in dem Speicher zu speichern, und
  - den neuen maschinenlesbaren Befehl auf dem Prozessor auszuführen, um das Ausreichen der Stützung durch das tragbare Kleidungsstück (360) gemäß dem neuen maschinenlesbaren Befehl zum Überwachen der Stützung zu überwachen.
14. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 13, wobei der Prozessor dazu ausgelegt ist:
  - zumindest teilweise basierend auf den Schwingungsdaten eine Nachricht zusammenzustellen,

- zu bewirken, dass die Nachricht von dem Gerät, in dem der Prozessor untergebracht ist, übertragen wird,
- zu bewirken, dass in dem Gerät ein maschinenlesbarer Befehl empfangen wird, und
- zumindest teilweise basierend auf den Schwingungsdaten und unter Verwendung des maschinenlesbaren Befehls einen geschätzten Aktivitätstyp abzuleiten.

15. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 14, wobei der Speicher ein Computerprogramm umfasst, das dazu ausgelegt ist, das Gerät so zu steuern, dass es die Schritte eines der Ansprüche 16 bis 24 ausführt.

16. Verfahren zum Berechnen des Ausreichens einer Stützung, die von einem tragbaren Kleidungsstück (360) bereitgestellt wird, das ein Sensormodul (310) umfasst, welches dazu ausgelegt ist, Schwingungen zu messen, die das tragbare Kleidungsstück (360) erfährt, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- Messen (402) von Schwingungen mit dem Sensormodul (310) über einen ersten Zeitrahmen,
- Bilden einer Ausgabe der Messdaten für einen Prozessor, und
- Verarbeiten der Messdaten mit dem Prozessor zu einem Indexwert, der repräsentativ ist für die Stützung, die durch das tragbare Kleidungsstück (360) bereitgestellt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, wobei die Verarbeitung Folgendes umfasst:

- Trennen (405) der Messdaten in Primärschwingungen und Sekundärschwingungen,
- Verarbeiten (406) der Messdaten der Primär- und Sekundärschwingungen zu Schwingungsparametern,
- Berechnen (407) eines Indexwertes, der repräsentativ ist für die Parameter der Primär- und Sekundärschwingung.

18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, wobei der oder die Schwingungsparameter aus einer Liste ausgewählt sind die Folgendes umfasst:

- Frequenz,
- Amplitude, und
- Phasenverschiebung.

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 16 bis 18, wobei der berechnete Indexwert als Hinweis auf die Stützung durch das tragbare Kleidungsstück (360) ausgegeben wird (410).

20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 16 bis 19, wobei die Verarbeitung Folgendes umfasst:

- Vergleichen (408) des Indexwertes mit einer Tabelle, die Stützklassen für verschiedene Indexwertbereiche umfasst, und
- Ausgeben (409) der berechneten Stützklasse basierend auf dem Vergleich.

21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 16 bis 20, wobei das Verfahren Folgendes umfasst:

- Abspeichern (412) des berechneten Indexwertes oder der Stützklasse, der bzw. die über den ersten Zeitrahmen gesammelt wurde, in einem Speicher als Referenzwert,
- Wiederholen (502-507) des Verarbeitens von Messdaten über einen zweiten Zeitrahmen und
- Vergleichen (510, 508) des Indexwertes oder der Stützklasse des zweiten Mals mit dem entsprechenden gespeicherten Referenzwert des ersten Zeitrahmens und:
  - o wenn die Änderung des Indexwertes innerhalb vorgegebener Grenzen liegt, Fortfahren mit dem Wiederholen der Verarbeitung von Messdaten über einen dritten Zeitrahmen,
  - o wenn die Änderung des Indexwertes außerhalb vorgegebener Grenzen liegt, Ausgeben eines Signals, das für eine Änderung der Stützung repräsentativ ist.

22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 16 bis 21, wobei die Messung durch einen Impuls (510) - wie z.B. einen erhöhten Puls oder Schwingungen, die eine vorgegebene Grenze überschreiten - der durch das Sensormodul (310) oder durch einen externen Sensor erfasst wird, ausgelöst wird.

23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 16 bis 22, wobei:

- ein neuer maschinenlesbarer Befehl zum Überwachen der Stützung über die drahtlose Kommunikationseinheit (314) von einer externen Quelle empfangen wird,
- der neue maschinenlesbare Befehl zur Überwachung der Stützung in dem Speicher gespeichert wird, und
- der neue maschinenlesbare Befehl auf dem Prozessor ausgeführt wird, um das Ausreichen der Stützung durch das tragbare Kleidungsstück (360) gemäß dem neuen maschinenlesbaren Befehl zum Überwachen der Stützung zu überwachen.

24. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 16 bis 23, wobei das Verfahren Folgendes umfasst:

- Auslesen der auf einem Identifikationsmodul (309) des tragbaren Kleidungsstücks (360) gespeicherten Identifikationsdaten,
- Protokollieren der Verwendung des identifizierten tragbaren Kleidungsstücks (360) hinsichtlich Dauer oder Schwingungen oder beidem, und

- Verarbeiten der protokollierten Nutzungsdaten zu einem Indexwert, der repräsentativ ist für die Stützung, die durch das tragbare Kleidungsstück (360) bereitgestellt wird.

25. Nicht flüchtiges, computerlesbares Medium, auf dem ein Satz von computerlesbaren Befehlen gespeichert ist, die, wenn sie von mindestens einem Prozessor ausgeführt werden, bewirken, dass ein Gerät mindestens Folgendes ausführt:

- das Empfangen von Schwingungsmessdaten und
- das Verarbeiten der Messdaten mit dem Prozessor zu einem Indexwert, der repräsentativ ist für die Stützung, die durch ein tragbares Kleidungsstück (360) bereitgestellt wird.

26. Nicht flüchtiges, computerlesbares Medium, nach Anspruch 25, wobei die Befehle dazu ausgelegt sind, dass sie, wenn sie von mindestens einem Prozessor ausgeführt werden, bewirken, dass eine Vorrichtung, die Verfahrensschritte ausführt, wie sie durch einen der vorangehenden Ansprüche 16 bis 24 definiert sind.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

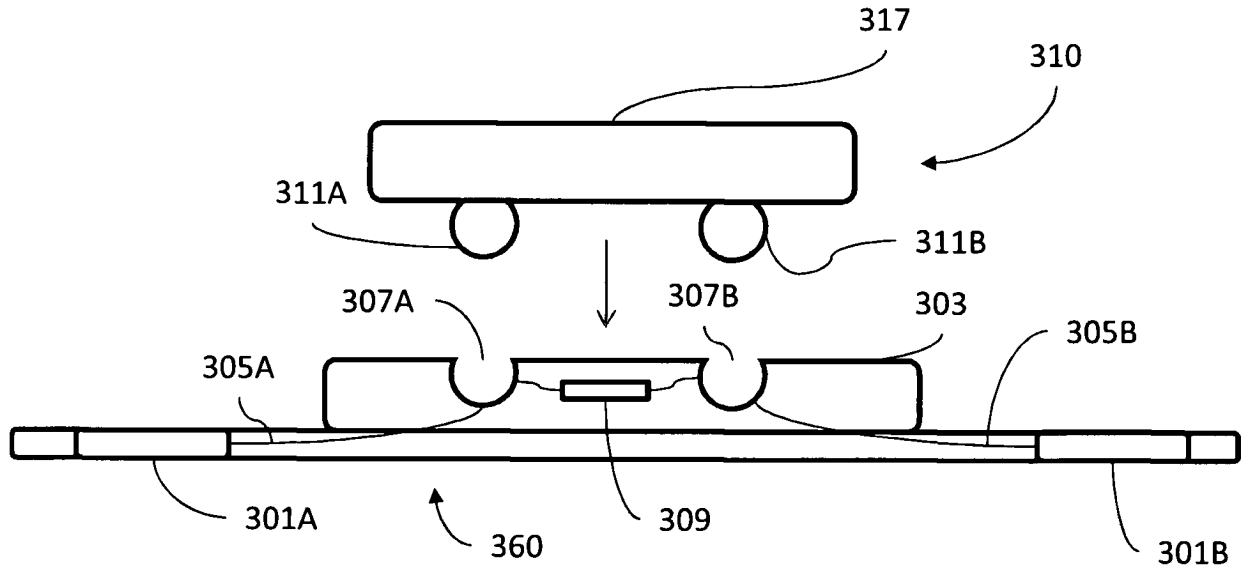


FIG. 1

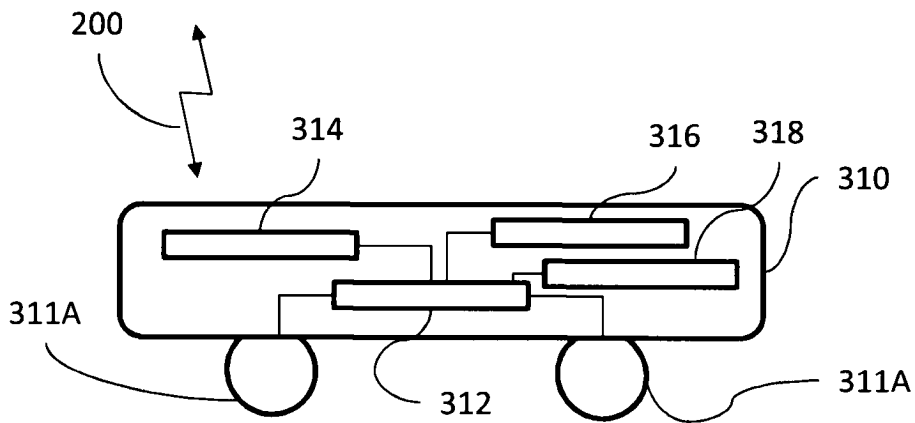


FIG. 2

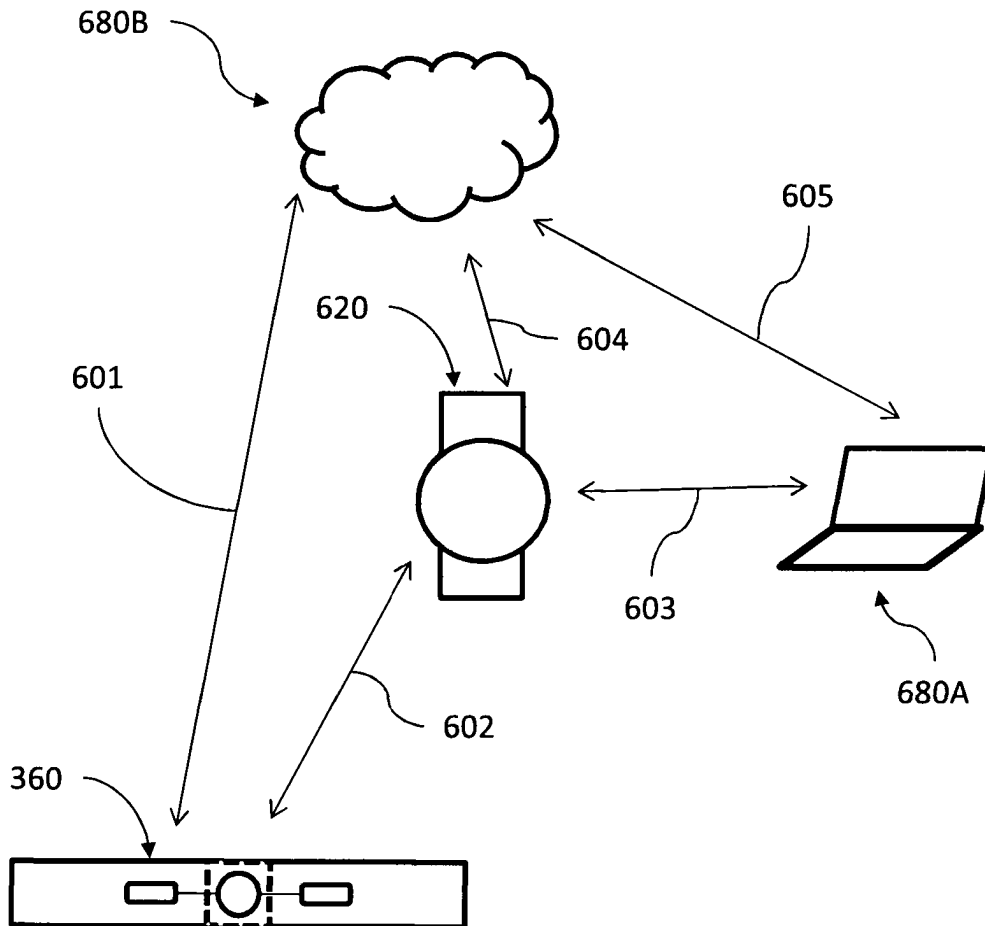


FIG. 3

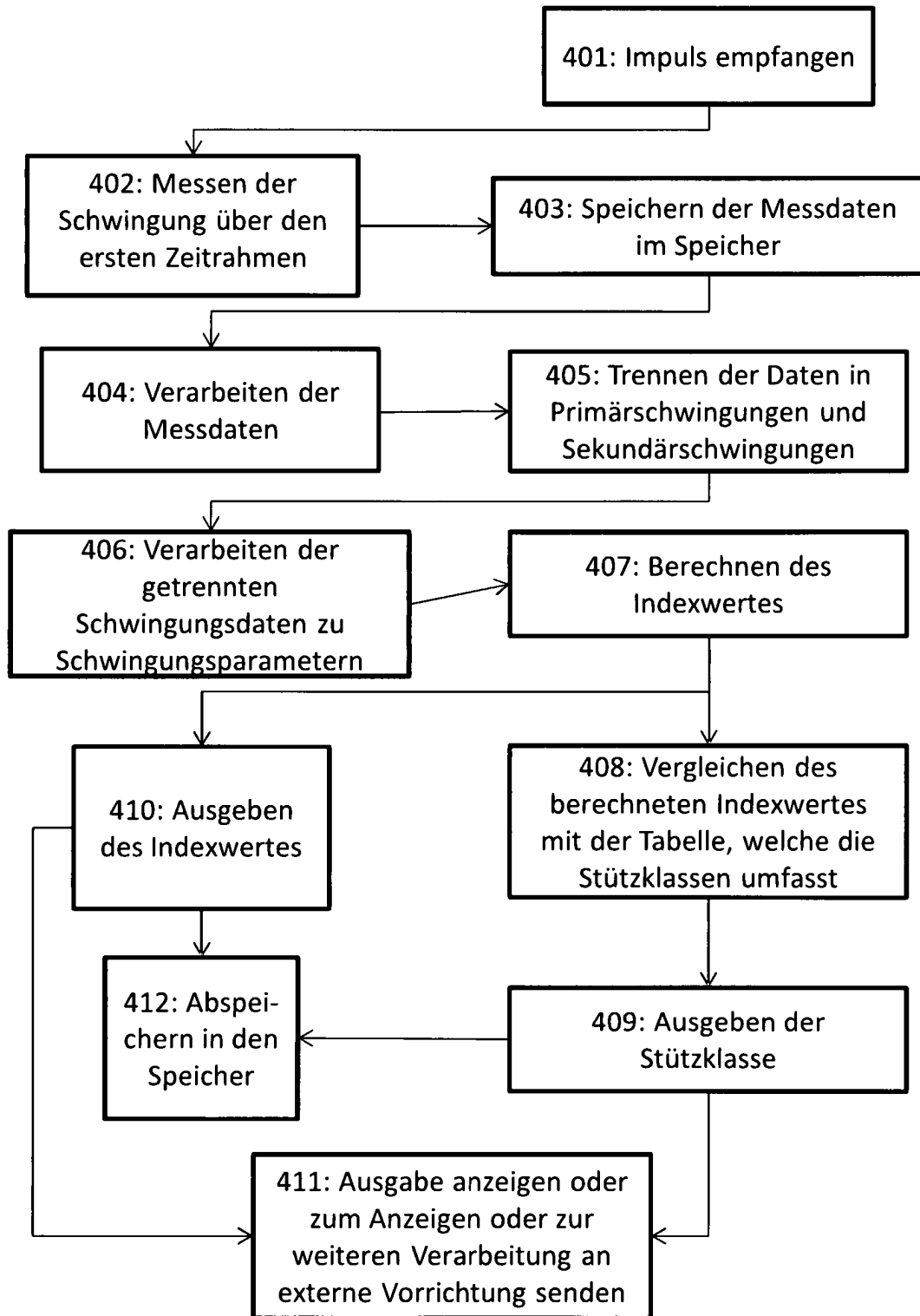


FIG. 4

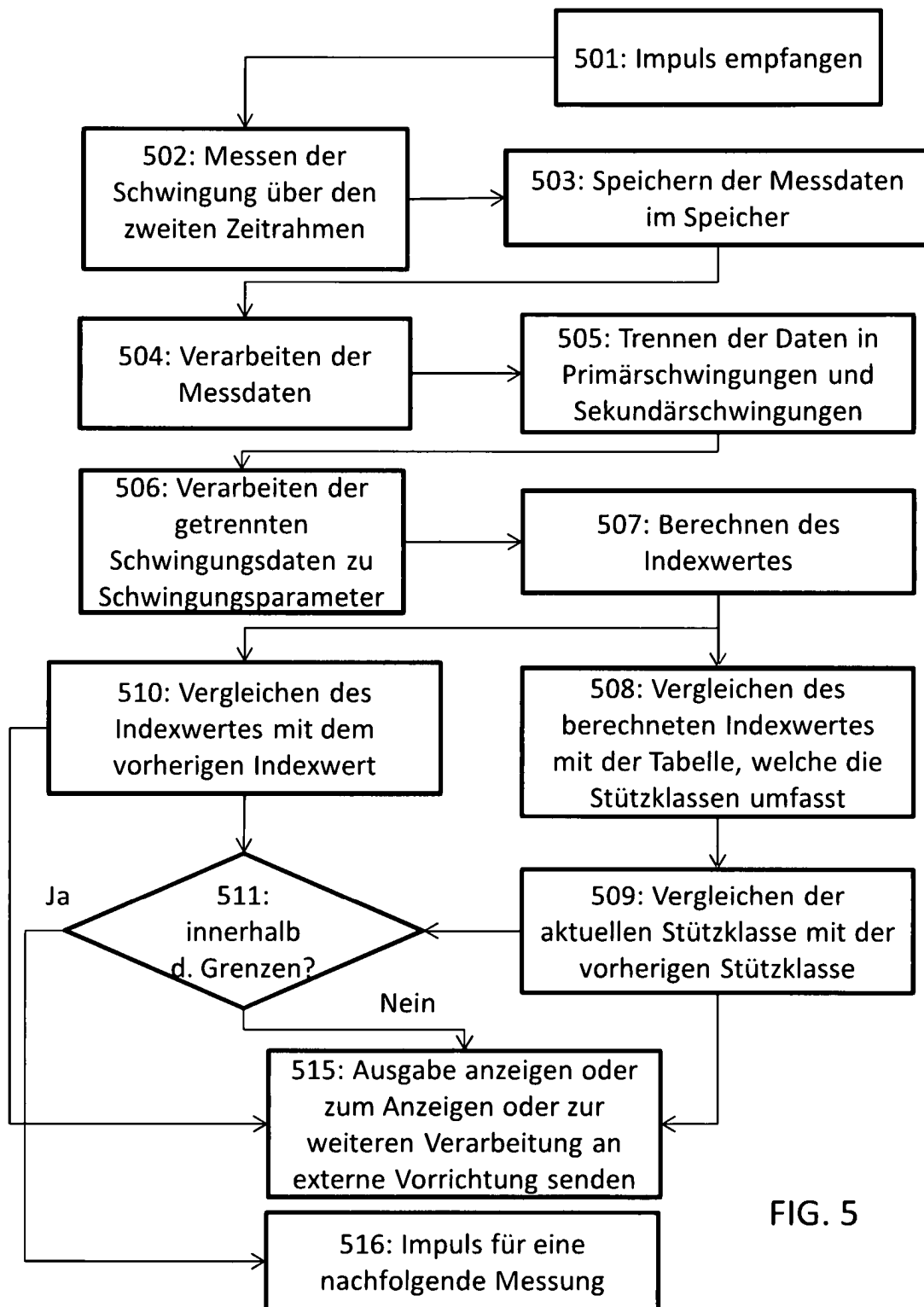


FIG. 5

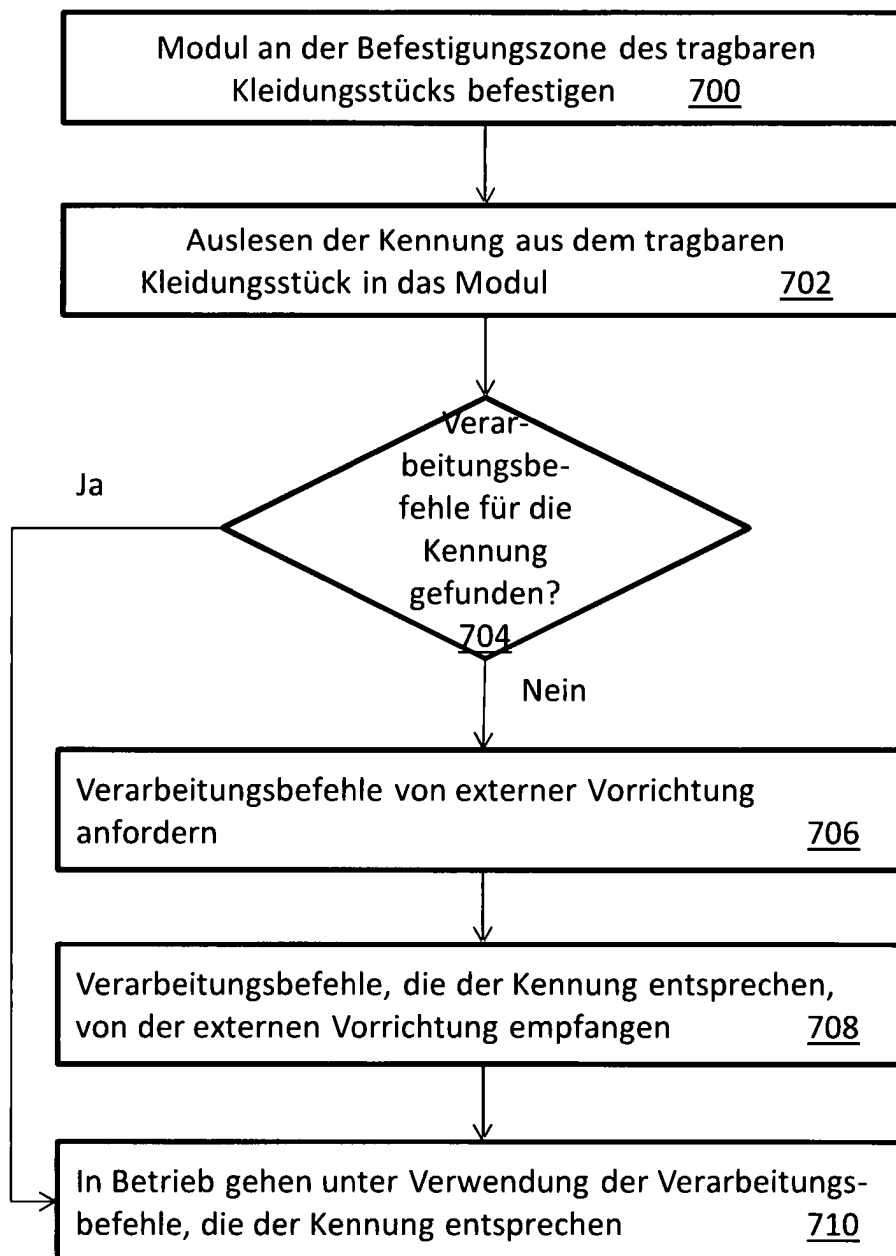


FIG. 6