



(10) **DE 10 2018 115 599 A1** 2020.01.02

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2018 115 599.9**

(22) Anmeldetag: **28.06.2018**

(43) Offenlegungstag: **02.01.2020**

(51) Int Cl.: **G01L 5/10 (2020.01)**

**B60P 7/06 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**BPW Bergische Achsen KG, 51674 Wiehl, DE**

(74) Vertreter:  
**Bungartz Christophersen Partnerschaft mbB  
Patentanwälte, 40474 Düsseldorf, DE**

(72) Erfinder:  
**Kobler, Jan-Philipp, 51766 Engelskirchen, DE;  
Klein, Adrian, 51588 Nümbrecht, DE; Lamers,  
Christopher, 51063 Köln, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

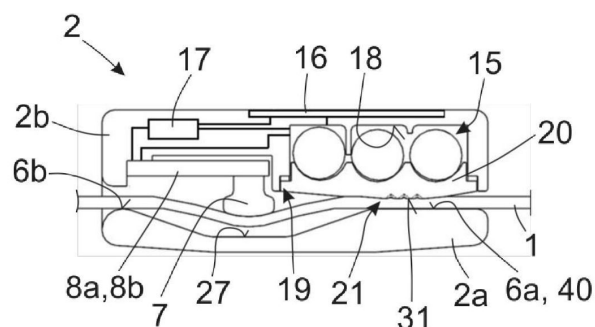
DE	10 2015 007 995	A1
DE	11 2016 006 320	T5
GB	2 376 925	A
US	9 784 629	B2

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Sensierung einer Gurtspannkraft**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Sensierung der Gurtspannkraft eines Gurtbandes (1), insbesondere eines Spanngurtes zur Ladungssicherung auf Fahrzeugen, umfassend ein Gehäuse (2) mit sich gegenüberliegendem Unterteil (2a) und Oberteil (2b). Das Gehäuse (2) weist ein Gelenk (3) zur Verschwenkung des Oberteils (2b) gegenüber dem Unterteil (2a) und einen Schließmechanismus (4) zum Verschließen des Gehäuses (2) auf. Das Gehäuse (2) hat ferner eine Gurteintrittsseite (5a) und eine Gurtautrittsseite (5b) zur Hindurchführung des Gurtbandes (1) durch das Gehäuse (2), wobei an dem Ober- oder dem Unterteil (2b, 2a) zwei Auflagebereiche (6a, 6b) für das Gurtband (1) ausgebildet sind, wobei an dem den beiden Auflagebereichen (6a, 6b) gegenüberliegenden Unter- oder Oberteil (2a, 2b) zumindest ein quer zur Längsrichtung des Gurtbandes (1) bewegliches Verlagerungselement (7) angeordnet ist, das mit zumindest einem Sensorelement (8a) wirkverbunden ist, um infolge einer durch die Gurtspannkraft des Gurtbandes (1) initiierten Auslenkung des Verlagerungselements (7) die Gurtspannkraft des Gurtbandes (1) zu detektieren.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Sensierung der Gurtspannkraft eines Gurtbandes, insbesondere eines Spanngurtes zur Ladungssicherung auf Fahrzeugen, umfassend ein Gehäuse mit sich gegenüberliegendem Unterteil und Oberteil, wobei das Gehäuse ein Gelenk zur Verschwenkung des Oberteils gegenüber dem Unterteil und einen Schließmechanismus zum Verschließen des Gehäuses aufweist.

**[0002]** Um die Sicherheit von Gütertransporten zu erhöhen, ist die Prüfung der Gurtspannkraft von Gurtbändern, insbesondere von Spanngurten von hoher Wichtigkeit. Beispielsweise im Schiffs-, LKW-, oder Eisenbahnverkehr werden Güter auf den Ladeflächen mittels Spanngurten verspannt. Die Gurte sichern dabei durch entsprechende aufgebrachte Spannkraften die Ladung und verhindern ein ungewolltes Verrutschen oder Kippen der Ladung auf der Ladefläche, um Sicherheitsrisiken zu mindern. Dabei dürfen in Abhängigkeit von der Ladung gewisse Spannkraften in den Spanngurten nicht unterschritten werden. Gleichzeitig ist es aus Sicherheitsgründen auch zu vermeiden, dass die Spanngurte zu fest angezogen und damit mit Spannkraften belastet werden, die oberhalb der zulässigen Spannungen liegen, sowie dass das Ladegut zu hohen Druckkräften ausgesetzt werden.

**[0003]** Wesentliche Aufgabe der Spanngurte ist bei der Ladungssicherung die Erzeugung einer hohen Haftreibung zwischen dem zu sichernden Gut und der Ladefläche, was durch die Erhöhung der senkrecht auf die Ladefläche wirkenden Normalkraft infolge der Verspannung der Spanngurte bewirkt wird. Hierbei ist allerdings nach dem Ausführen eines Spannvorgangs die Spannkraft im Gurt nicht statisch, sondern kann sich durch Setzungen innerhalb der Spanngurte nach dem Spannen sowie aufgrund von geringfügigen Bewegungen des zu sichernden Gutes während des Transports wieder verändern. Es ist daher wünschenswert, dass nach erfolgter Ladungssicherung auf einfache Weise die Gurtspannkraft der Gurtbänder überprüft und überwacht werden kann, um sicherzustellen, dass die zulässigen Spannungen bzw. Spannkraften nicht unter- bzw. überschritten werden.

**[0004]** Aus der WO 2017 / 130 246 A1 ist Zugspannungsmessgerät bekannt, umfassend ein Paar drehbarer erster Tragrollen, einen Pressabschnitt, der an einer Position angeordnet ist, die der Mitte des Paares erster Tragrollen gegenüberliegt, und eine Kraftmessdose, die eine auf den Pressabschnitt erzeugte Last messen kann. Diese Last resultiert aus der Zugspannkraft eines zu messenden Elements.

**[0005]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zur Sensierung der Gurt-

spannkraft eines Gurtbandes dahingehend weiterzuentwickeln, dass die Montage der Vorrichtung an dem Gurtband vereinfacht wird, und eine verlässliche Überwachung der Gurtspannkraft realisiert wird.

**[0006]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Vorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst. Zweckmäßige Weiterbildungen sind den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

**[0007]** Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Sensierung der Gurtspannkraft eines Gurtbandes, insbesondere eines Spanngurtes zur Ladungssicherung auf Fahrzeugen, umfasst ein Gehäuse mit sich gegenüberliegendem Unterteil und Oberteil, wobei das Gehäuse ferner eine Gurteintrittsseite und eine Gurtaustrittsseite zur Hindurchführung des Gurtbandes durch das Gehäuse aufweist, wobei an dem Ober- oder dem Unterteil zwei Auflagebereiche für das Gurtband ausgebildet sind, wobei an dem den beiden Auflagebereichen gegenüberliegenden Unter- oder Oberteil zumindest ein quer zur Längsrichtung des Gurtbandes bewegliches Verlagerungselement angeordnet ist, das mit zumindest einem Sensorelement wirkverbunden ist, um infolge einer durch die Gurtspannkraft des Gurtbands initiierten Auslenkung des Verlagerungselements die Gurtspannkraft des Gurtbandes zu detektieren.

**[0008]** Bevorzugt sind die beiden Auflagebereiche an dem Unterteil des Gehäuses angeordnet. Das Verlagerungselement ist demgegenüber zumindest mittelbar mit dem Oberteil verbunden. Im Folgenden wird dieser Fall näher beschrieben. Es ist auch denkbar, die Auflagebereiche an dem Oberteil des Gehäuses anzuordnen, wobei das Verlagerungselement in diesem Fall zumindest mittelbar mit dem Unterteil verbunden ist. Das Unterteil des Gehäuses ist in der Draufsicht auf das gespannte Gurtband zur Ladungssicherung vorzugsweise unterhalb des Gurtbands angeordnet. Das Oberteil ist entsprechend oberhalb des Gurtbands angeordnet, wobei das Gurtband zwischen dem Unter- und Oberteil eingeklemmt ist.

**[0009]** Bevor das flach ausgebildete Gurtband zur Sicherung einer Ladung gespannt wird, wird das Gurtband zunächst zwischen dem Unter- und Oberteil eingelegt, wobei das Gurtband mit dessen erster flachen Seite auf den Auflagebereichen zur Anlage kommt. Dabei ragt das Gurtband im Bereich der Gurteintrittsseite und der Gurtaustrittsseite über das Unterteil hinaus. Durch das Zuklappen des Oberteils wird das Gurtband im Gehäuse verspannt bzw. eingeklemmt, indem das Verlagerungselement an der zweiten flachen Seite des Gurtbands zur Anlage kommt.

**[0010]** Das Gehäuse weist vorzugsweise eine Länge von weniger als 10 cm und eine Breite von weni-

ger als 9 cm auf. Die längere Seite des Gehäuses erstreckt sich dabei bevorzugt im Wesentlichen parallel zur Längsrichtung des Gurtbandes. Das Gehäuse weist eine Höhe von weniger als 4,5 cm, bevorzugt weniger als 3 cm auf. Darüber hinaus sind die Verbindungsmittel zur Verbindung des Ober- und Unterteils ausschließlich am oder innerhalb des Gehäuses angeordnet. Anders gesagt erstrecken sich die Verbindungsmittel ausschließlich zwischen Ebenen durch die Außenseiten des Ober- und Unterteils. Es stehen dadurch keine Bauteile der Vorrichtung vom Gehäuse ab. Das Gehäuse ist somit insbesondere kompakt ausgebildet. Die kompakte Bauweise ermöglicht eine an dem Gurtband dauerhaft verweilbare Vorrichtung. Beispielsweise können auch mehrere nicht in Benutzung befindliche Gurtbänder mit einer jeweiligen montierten Vorrichtung gemeinsam in einem Aufbewahrungsbehälter gelagert werden, wobei durch die platzsparende und kompakte Bauweise der Vorrichtung ein Entwirren der Gurtbänder nicht erschwert wird.

**[0011]** Das Verlagerungselement ist bevorzugt als Druckstempel ausgebildet und weist in der Draufsicht insbesondere eine rechteckige Grundform auf, wobei sich die kürzere Seite des Verlagerungselements im Wesentlichen parallel zur Längsrichtung der Unter- bzw. der Oberseite. Die längere Seite des Verlagerungselements erstreckt sich im Wesentlichen quer zur Längsrichtung der Unter- bzw. der Oberseite, insbesondere mindestens über die gesamte Breite des Gurtbands. Das Verlagerungselement kann flächig ausgebildet sein, wobei die Anlagefläche somit parallel zur Längsrichtung des Gurtbands verläuft. Es ist auch denkbar, das Verlagerungselement gewölbt auszubilden. In diesem Fall ist das Verlagerungselement an der am Gurtband zur Anlage kommenden Anlagefläche korrespondierend zum Verlauf des ausgelenkten Gurtbands konvex oder parabelförmig ausgebildet.

**[0012]** Ferner ist das Verlagerungselement bevorzugt näher zur Gurteintrittsseite als zur Gurtaustrittsseite angeordnet. Alternativ kann das Verlagerungselement näher zur Gurtaustrittsseite als zur Gurteintrittsseite angeordnet sein. Anders gesagt ist das Verlagerungselement bevorzugt nicht mittig am Ober- bzw. Unterteil angeordnet.

**[0013]** Das Verlagerungselement ist derart mit dem zumindest einen Sensorelement verbunden, dass das Verlagerungselement quer zur flachen Seite des Gurtbands bzw. zum Oberteil des Gehäuses zwischen einer minimalen und einer maximalen Verlagerungsposition verlagerbar ist. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das Verlagerungselement im Wesentlichen senkrecht zum Gurtband bzw. zum Oberteil verlagerbar, das heißt, das Verlagerungselement ist in Richtung des Oberteils des Gehäuses verlagerbar.

**[0014]** Das Verlagerungselement liegt im demontierten Zustand der Vorrichtung in der maximalen Verlagerungsposition vor. Auch nach einem Einlegen des Gurtbandes auf die Auflagebereiche des Unterteils sowie im montierten Zustand des Gehäuses liegt das Verlagerungselement in der maximalen Verlagerungsposition vor, sodass das Gurtband innerhalb des Gehäuses durch das Verlagerungselement glockenförmig oder parabelförmig ausgelenkt wird. Zwischen den Auflagebereichen des Unterteils ist eine Ausnehmung ausgebildet, die zur teilweisen Aufnahme des Verlagerungselements, in dessen maximaler Verlagerungsposition vorgesehen ist. Damit wird gewährleistet, dass das Gurtband zu keiner Zeit an weiteren Stellen, außer an den Auflagebereichen des Unterteils zur Anlage kommt, aufliegt bzw. daran angepresst wird.

**[0015]** Erst wenn das Gurtband beispielsweise durch eine Ratsche gespannt und mit einer Zugkraft belastet wird, erfolgt ein Druck auf das federbelastete Verlagerungselement in Richtung des Oberteils des Gehäuses bzw. in Richtung der minimalen Verlagerungsposition. Dabei detektiert das zumindest eine Sensorelement die entsprechende Auslenkung des Verlagerungselements bzw. die Verformung des zumindest einen Sensorelements. Die minimale Verlagerungsposition des Verlagerungselements liegt dann vor, wenn das Gurtband eine derart hohe Zugkraft aufweist, dass das Gurtband zwischen der Gurteintrittsseite und der Gurtaustrittsseite keine oder nahezu keine Auslenkung quer zur Längsrichtung des Gurts erfährt. Dazu kann am Gehäuse ein Anschlag ausgebildet sein, an dem das Verlagerungselement in der minimalen Verlagerungsposition zur Anlage kommt.

**[0016]** Vorzugsweise sind die beiden Auflagebereiche einstückig an dem Ober- oder Unterteil ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass das Ober- bzw. Unterteil mit den Auflagebereichen besonders stabil und langlebig ausgebildet ist. Die Auflagebereiche erstrecken sich quer zur Längsrichtung des Gurtbandes, nämlich parallel zur flachen Seite des Gurtbandes, und weisen bevorzugt eine Breite auf, die mindestens der Breite des Gurtes entspricht, um eine fehlerfreie Messung der Gurtspannkraft sicherzustellen.

**[0017]** Bevorzugt ist das zumindest eine Sensorelement ein Kraftsensor, ein Wegsensor, ein Druckaufnehmer, ein Beschleunigungssensor und/oder ein Dehnungssensor. Wenn das zumindest eine Sensorelement als Kraftsensor ausgebildet ist, so ist beispielsweise die Verwendung einer Wägezelle denkbar. Eine Wägezelle besteht in der Regel aus einem metallischen Bauteil, zum Beispiel einem Federkörper, dessen Geometrie sich unter Einwirkung einer äußeren Belastung verändert. Diese elastische Verformung wird erfasst und in ein elektrisches Signal umgewandelt. Zur Erfassung und Um-

formung in ein elektrisches Signal kann der Kraftsensor beispielsweise mit Dehnungssensoren in Form von Dehnungsmessstreifen ergänzt werden. Ein als Druckaufnehmer ausgebildetes Sensorelement ist zur Messung der aus der Zugspannung des Gurtbandes resultierenden Kraft, die auf das Verlagerungselement einwirkt, ausgebildet. Wenn das zumindest eine Sensorelement als Wegsensor ausgebildet ist, kann beispielsweise der Weg der Auslenkung des federbelasteten Verlagerungselements sensiert werden.

**[0018]** Wenn das zumindest eine Sensorelement als Beschleunigungssensor ausgebildet ist, können Stoßereignisse erfasst werden. Ferner ist mit dem Beschleunigungssensor möglich, eine Winkelstellung des Gehäuses sowie einen daraus resultierenden Zugwinkel des Gurtbandes zu erfassen.

**[0019]** Ferner bevorzugt ist das zumindest eine Sensorelement aus einem Metall, einem Kohlenstoff-Silikon-Verbundwerkstoff und/oder einem piezosensitiven Material ausgebildet.

**[0020]** Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass zwei Sensorelemente mit dem Verlagerungselement wirkverbunden sind, um die Gurtspannkraft des Gurtbandes zu detektieren. Durch die Lagerung des Verlagerungselements auf zwei Sensorelementen wird ein Verkippen bzw. Verkanten des Verlagerungselements verhindert. Ferner ist von Vorteil, dass bei zwei Sensorelementen, die bevorzugt am Verlagerungselement beabstandet zueinander angeordnet sind, eine Vollbrücke zur Messung der Gurtspannkraft eingesetzt werden kann, wodurch auftretende Temperatureinflüsse, die das Messergebnis verfälschen könnten, eliminiert werden.

**[0021]** Bevorzugt weist das Gehäuse ein Gelenk zur Verschwenkung des Oberteils gegenüber dem Unterteil und einen Schließmechanismus zum Verschließen des Gehäuses auf. Mit anderen Worten ist das Gehäuse scharnierförmig ausgebildet, wobei das Unterteil gegenüber dem Oberteil oder umgekehrt verschwenkt werden kann. Mithin verbindet das Gelenk das Ober- und Unterteil gelenkig miteinander.

**[0022]** Der Schließmechanismus ist dazu vorgesehen, das Gehäuse zu verschließen, sodass das Gurtband im Gehäuse aufgenommen und fixiert ist. Die mittels des Schließmechanismus erzeugte Verbindung zwischen dem Ober- und Unterteil ist beliebig lösbar, um das Gurtband, beispielsweise in Folge von Verschleiß, aus dem Gehäuse herauszunehmen.

**[0023]** Vorzugsweise sind zur Ausbildung des Gelenks am Ober- und Unterteil Ösen zur gemeinsamen Aufnahme eines ersten Bolzens angeordnet. Mit anderen Worten weist sowohl das Oberteil als auch das Unterteil des Gehäuses zur Ausbildung des Ge-

lenks jeweils mindestens eine, vorzugsweise zwei oder mehrere Ösen auf. Der erste Bolzen ist dabei bevorzugt parallel zur Längsrichtung des Gehäuses bzw. zur Längsrichtung des Gurtbandes angeordnet, und durch die Ösen des Ober- und Unterteils hindurchgeführt. Die Ösen können beispielsweise ringförmig oder teilweise ringförmig ausgebildet sein und weisen einen kreisförmigen Innendurchmesser auf, der mindestens dem Außendurchmesser des ersten Bolzens entspricht, um eine freie Verschwenkung des Ober- bzw. Unterteils zu ermöglichen. Der erste Bolzen ist vorzugsweise als Gewindebolzen zur Erzeugung einer Schraubverbindung ausgebildet. Dadurch ist der erste Bolzen jederzeit lösbar, um das Oberteil vom Unterteil zu trennen. Zur sicheren, gelenkigen Verbindung des Oberteils mit dem Unterteil, sind die Ösen des Ober- bzw. Unterteils in Längsrichtung des Gurtbandes abwechselnd am Gehäuse angeordnet.

**[0024]** Bevorzugt sind zur Ausbildung des Schließmechanismus am Ober- und Unterteil weitere Ösen zur gemeinsamen Aufnahme eines zweiten Bolzens angeordnet. Mit anderen Worten ist das Oberteil lösbar am Unterteil fixierbar, um die Vorrichtung jederzeit vom Gurtband lösen zu können. Sowohl das Oberteil als auch das Unterteil des Gehäuses weisen zur Ausbildung des Schließmechanismus jeweils mindestens eine, vorzugsweise zwei oder mehrere Ösen auf. Der zweite Bolzen ist dabei bevorzugt parallel zur Längsrichtung des Gehäuses bzw. zur Längsrichtung des Gurtbandes angeordnet, und durch die Ösen des Ober- und Unterteils hindurchgeführt. Die Ösen können beispielsweise ringförmig oder teilweise ringförmig ausgebildet sein und weisen einen kreisförmigen Innendurchmesser auf, der mindestens dem Außendurchmesser des zweiten Bolzens entspricht, um eine freie Verschwenkung des Ober- bzw. Unterteils zu ermöglichen. Der zweite Bolzen ist vorzugsweise ebenfalls als Gewindebolzen zur Erzeugung einer Schraubverbindung ausgebildet. Dadurch ist der zweite Bolzen jederzeit lösbar, um das Oberteil am Schließmechanismus vom Unterteil zu trennen, um das Gehäuse zu öffnen. Dies kann beispielsweise notwendig sein, wenn das Gurtband verschlissen ist und ausgewechselt werden muss. Die Anzahl und Anordnung der Ösen am Schließmechanismus und am Gelenk kann analog ausgebildet sein. Es ist aber auch eine voneinander abweichende Anordnung und Anzahl der Ösen denkbar.

**[0025]** Vorteilhafterweise sind das Gelenk und der Schließmechanismus an gegenüberliegenden Gehäuseseiten des Gehäuses angeordnet. Dies ermöglicht das Öffnen und Schließen des Gehäuses gemäß einem gewöhnlichen Scharnier. Die Vorrichtung kann demnach als zusammenhängendes Bauteil ausgebildet sein, wobei das Oberteil über das Gelenk mit dem Unterteil verbunden ist.

**[0026]** Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist ein Batteriemodul dazu vorgesehen, eine Auswerte- und Sendeeinheit mit elektrischer Energie zu versorgen. Die Auswerte- und Sendeeinheit empfängt die von dem zumindest einen Sensorelement detektierten Messsignale, wertet diese aus und wandelt die Messsignale gegebenenfalls in Datensignale um. Das Messsignal und das Datensignal enthalten Informationen über die im Gurtband vorliegende Gurtspannkraft. Die Auswerte- und Sendeeinheit ist ferner dazu ausgebildet, das Messsignal und/oder das umgewandelte Datensignal kabellos an eine Empfängereinheit, zum Beispiel an einen Computer oder Smartphone, zu senden, wo die entsprechenden Informationen zumindest visuell wiedergegeben werden können. Auch eine akustische Wiedergabe der Informationen ist an der Empfängereinheit denkbar. Die Auswerte- und Sendeeinheit kann ferner ein Empfängermodul umfassen, um gezielt von einem Nutzer angesteuert zu werden. So kann beispielsweise der Nutzer ein Signal an die Auswerte- und Sendeeinheit mit dem Empfängermodul senden und eine Abfrage der Gurtspannkraft initiieren. Dadurch kann die Gurtspannkraft permanent oder zu jedem beliebigen Zeitpunkt abgefragt werden.

**[0027]** Vorzugsweise ist das Batteriemodul dazu vorgesehen, eine Anzeigeeinheit mit elektrischer Energie zu versorgen. Das durch die Auswerte- und Sendeeinheit ausgewertete Messsignal und/oder das Datensignal werden dabei auf der am Gehäuse angeordneten Anzeigeeinheit ausgegeben oder dargestellt. Die Anzeigeeinheit kann beispielsweise als Display oder als LED-Anzeige zur Wiedergabe der entsprechenden Informationen über die im Gurtband vorliegende Gurtspannkraft ausgebildet sein. Die Gurtspannkraft des Gurtbandes kann dabei als Zugspannung oder als Zugkraft ausgegeben werden.

**[0028]** Bevorzugt umfasst die Anzeigeeinheit zumindest ein LED-Leuchtmittel. Sind mehrere LED-Leuchtmittel vorgesehen, so sind sie beispielsweise in einer LED-Reihe der LED-Anzeige angeordnet. Ferner bevorzugt sind eine Vielzahl von LED-Leuchtmitteln vorgesehen, die in lastabhängige und/oder ladungsabhängige Bereiche unterteilt sind. Die Bereiche sind insbesondere optisch und/oder räumlich. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die LED-Leuchtmittel in zwei Bereiche unterteilt. Der erste Bereich ist beispielsweise für feste Ladungen und der zweite Bereich für komprimierende Ladungen vorgesehen. Mithin sind die Bereiche in diesem Fall ladungsabhängig unterteilt. Zur energiesparenden Nutzung der Anzeigeeinheit ist denkbar, eine automatische Zeitabschaltung der Anzeigeeinheit vorzusehen, wobei die Anzeigeeinheit nur bei auftretenden Spannungsänderungen oder bei einer manuellen Nutzerabfrage eingeschaltet bzw. betrieben wird.

**[0029]** Das Batteriemodul besteht vorzugsweise aus einer oder mehrerer elektrischer Batterien oder Akkus, wobei das Batteriemodul auswechselbar am entsprechenden Ober- oder Unterteil angeordnet ist.

**[0030]** Bevorzugt sind das Batteriemodul, die Anzeigeeinheit sowie die Auswerte- und Sendeeinheit gemeinsam in dem Ober- oder Unterteil angeordnet. Sofern die Auflagebereiche am Unterteil des Gehäuses ausgebildet sind und das Oberteil das Verlagerungselement aufweist, ist es von Vorteil, das Batteriemodul, die Anzeigeeinheit sowie die Auswerte- und Sendeeinheit ebenfalls im Oberteil vorzusehen. Mit anderen Worten ist dann die gesamte Elektronik der Vorrichtung im Oberteil zusammengeführt.

**[0031]** Vorzugsweise ist das Batteriemodul in einem Batteriefach des Gehäuses angeordnet, wobei das Batteriefach eine Öffnung zur Aufnahme des Batteriemoduls aufweist, wobei die Öffnung des Batteriefachs zum Gurtband hin ausgerichtet ist. Dadurch ist ein Entnehmen des Batteriemoduls ausschließlich im demontierten Zustand der Vorrichtung möglich. Sobald das Gurtband in das Gehäuse eingelegt und die Vorrichtung am Gurtband fixiert wird, ist ein Entnehmen des Batteriemoduls nicht mehr möglich.

**[0032]** Des Weiteren bevorzugt ist das Batteriefach mittels einer Abdeckung verschließbar. Das Batteriefach nimmt das Batteriemodul vorzugsweise vollständig auf, wobei die Abdeckung das Batteriemodul vor äußeren Einflüssen, wie Flüssigkeit und Verschmutzung schützt.

**[0033]** Gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist am Ober- oder Unterteil ein erstes Fixierelement angeordnet, um das Gehäuse in Längsrichtung am Gurtband zu befestigen. Das erste Fixierelement ist dazu vorgesehen, das Gehäuse zumindest kraftschlüssig mit dem Gurtband zu verbinden. Dazu weist das erste Fixierelement an einer am Gurtband zur Anlage kommenden Auflagefläche vorteilhafterweise eine rutschhemmende Oberflächenstruktur auf, um ein Durchrutschen des Gurtbandes durch das Gehäuse bzw. ein Abrutschen des Gehäuses vom Gurtband zu vermeiden.

**[0034]** Vorzugsweise ist das erste Fixierelement an einem der Auflagebereiche angeordnet, wobei das erste Fixierelement gemeinsam mit einem zweiten, an dem gegenüberliegenden Unter- oder Oberteil angeordneten Fixierelement das Gurtband in Längsrichtung klemmt. Mit anderen Worten wird das Gurtband zwischen dem ersten und zweiten Fixierelement eingeklemmt. Bevorzugt ist das zweite Fixierelement am ersten Auflagebereich angeformt bzw. einteilig verbunden, wobei das Gurtband punktuell oder über eine definierte Länge des Gurtbandes zwischen dem ersten und zweiten Fixierelement eingeklemmt sein kann. Vorteilhaft ist dabei, dass die Vor-

richtung lediglich am Gurtband fixiert ist und nicht in direkter Kraftkette des Gurtbands angeordnet ist. Daher ist die Vorrichtung kein sicherheitsrelevantes Bauteil zur Sicherung von Gütern.

**[0035]** Demgegenüber ist das Gurtband am zweiten Auflagebereich nicht zwischen dem Ober- und Unterteil geklemmt. Somit ist das Gurtband ausschließlich im Bereich des ersten Auflagebereichs im Gehäuse eingeklemmt bzw. befestigt. Das Gehäuse weist dazu am ersten Auflagebereich einen kleineren ersten Spalt zwischen dem Ober- und Unterteil auf, als am zweiten Auflagebereich. Der erste Spalt am ersten Auflagebereich ist derart ausgebildet, dass das Gurtband zwischen dem ersten Fixierelement und dem zweiten Fixierungselement eingeklemmt ist, wobei der zweite Spalt am zweiten Auflagebereich derart ausgebildet ist, dass das Gurtband zwischen dem Ober- und Unterteil nicht eingeklemmt bzw. ungeklemmt ist. Anders gesagt ist das Gurtband am zweiten Auflagebereich zwischen dem Ober- und Unterteil beweglich. Alternativ kann das Gehäuse auch am zweiten Auflagebereich am Gurtband geklemmt sein, wobei das Gurtband am ersten Auflagebereich nicht geklemmt, sondern frei beweglich ist.

**[0036]** Bevorzugt ist das erste Fixierelement an der Abdeckung des Batteriefachs angeformt. Die Abdeckung weist an einer dem Gurtband zugewandten Seite das erste Fixierelement mit der rutschhemmenden Oberflächenstruktur und an einer dem Batteriemodul zugewandten Seite vorzugsweise eine Struktur zur Lagefixierung des Batteriemoduls auf. An der Abdeckung des Batteriefachs ist ferner eine Dichtung zur Abdichtung des Batteriefachs angeordnet, wobei durch die Montage des Gehäuses am Gurtband eine resultierende, auf das erste Fixierelement einwirkende Kraft die Komprimierung und somit die Dichtwirkung der Dichtung erhöht und ebenso das Batteriemodul in dessen Lage sichert.

**[0037]** Die Auflagebereiche sind bezogen auf die Längsrichtung des Gurtbandes bzw. des Gehäuses bevorzugt unterschiedlich lang ausgebildet. Anders gesagt ist der erste Auflagebereich, an dem das erste Fixierelement angeordnet ist, in Längsrichtung des Gurtbandes länger ausgebildet als der zweite Auflagebereich. Das Gurtband bildet im Bereich des ersten Auflagebereichs somit einen breiteren Fixierbereich für das Gurtband aus, wobei das Gurtband am zweiten Auflagebereich lediglich aufliegt und geführt ist. Im Bereich des zweiten Auflagebereichs ist das Gurtband somit nicht fixiert. Mit anderen Worten ist das Gurtband am zweiten Auflagebereich zwischen dem Ober- und Unterteil in Gurtlängsrichtung frei beweglich.

**[0038]** Gemäß einer zweiten Ausführungsform sind das Gelenk an der Gurteintrittsseite des Gehäuses und der Schließmechanismus an der Gurtaustritts-

seite des Gehäuses angeordnet. Es ist denkbar das Ober- und Unterteil des Gehäuses form- und/oder kraftschlüssig zu verbinden, wobei auf Bolzen zur Bildung der Verbindung verzichtet werden kann. Beispielsweise kann das Unterteil zumindest einen Hinterschnitt aufweisen, in den ein jeweiliges Rastelement des Oberteils verrastend eingeführt wird. Diese Verbindung kann zur Demontage des Gehäuses jederzeit gelöst werden. Alternativ können das Ober- und Unterteil mittels einer oder mehrerer Schraubverbindungen senkrecht zur Längsrichtung miteinander verbunden werden. In diesem Fall können am Oberteil eine oder mehrere Ausnehmungen angeordnet sein, durch die eine jeweilige Schraube hindurchgeführt werden und in mit den Schrauben korrespondierende und als Innengewinde ausgebildete Ausnehmungen am Unterteil aufgenommen werden, um das Ober- und Unterteil durch eine oder mehrere Schraubverbindungen miteinander zu verbinden. Für eine gleichmäßige Kraftverteilung und ein ungehindertes Hindurchführen des Gurtbandes durch das Gehäuse ist es von Vorteil, in jedem Eckbereich des Oberteils bzw. des Unterteils eine jeweilige Schraubverbindung vorzusehen.

**[0039]** Gemäß einer dritten Ausführungsform sind das Unter- und Oberteil des Gehäuses durch das Gelenk einteilig miteinander verbunden. Mit anderen Worten ist das Gehäuse somit nach einem Grillzangenprinzip ausgebildet, wobei das Gelenk als elastisches Bindeglied zwischen dem Unter- und Oberteil ausgebildet ist. Das Gehäuse ist somit aus einem einzigen Teil gefertigt. Auch eine stoffschlüssige Verbindung des Oberteils mit dem Unterteil ist denkbar. Zum Verschließen des Gehäuses wird das Gelenk elastisch verformt, sodass das Oberteil gegen das Unterteil gedrückt wird und gemäß der obigen Ausführung mit dem Unterteil verschraubt werden kann.

**[0040]** Gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel sind zur Ausbildung des Gelenks und des Schließmechanismus an der Abdeckung des Batteriefachs Ösen zur Aufnahme des ersten bzw. zweiten Bolzens angeordnet. Somit ist die Abdeckung räumlich zwischen dem Ober- und Unterteil angeordnet und um das Gelenk verschwenkbar.

**[0041]** Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Dabei zeigt

**Fig. 1** eine vereinfachte schematische Ansicht eines Kraftfahrzeugs zur Veranschaulichung der Anordnung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung an einem Gurtband zur Sicherung von Gütern,

**Fig. 2** eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung im montierten Zu-

stand und angedeuteter Lage eines Gurtbandes gemäß einer ersten Ausführungsform,

**Fig. 3** eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß **Fig. 2** im demontierten Zustand,

**Fig. 4** eine perspektivische Explosionsansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß den **Fig. 2** und **Fig. 3**,

**Fig. 5** eine schematische Schnittansicht zur Veranschaulichung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Vorrichtung im montierten Zustand gemäß den **Fig. 2** bis **Fig. 4**,

**Fig. 6** eine stark vereinfachte Darstellung der Funktionsweise eines Verlagerungselements der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

**Fig. 7** eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform in einem teilmontierten Zustand und angedeuteter Lage des Gurtbandes,

**Fig. 8** eine schematische Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform in einem demontierten Zustand, und

**Fig. 9** eine schematische Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform in einem demontierten Zustand,

**[0042]** Gemäß **Fig. 1** weist ein Kraftfahrzeug **23** eine Ladefläche **25** auf, auf der Ladegüter **24** zum Transport positioniert und mittels eines jeweiligen als Spanngurt ausgebildeten, flachen Gurtbandes **1** gesichert sind. Die Gurtbänder **1** sind mittels einer - hier nicht dargestellten - Ratsche festgezurt und stehen somit unter Zugspannung. Alle Gurtbänder **1** weisen zur Sensierung der Gurtspannkraft eine jeweilige Vorrichtung auf, die durch ein Gehäuse **2** am jeweiligen Gurtband **1** fixiert sind.

**[0043]** Nach **Fig. 2** umfasst die Vorrichtung das Gehäuse **2** mit sich gegenüberliegendem Unterteil **2a** und Oberteil **2b**, wobei das Gurtband **1** im vorliegend montierten Zustand des Gehäuses **2** aus einer Gurteintrittsseite **5a** und eine Gurtaustrittsseite **5b** hinaustritt. Mithin ist das Gurtband durch das Gehäuse **2** hindurchgeführt. Das Ober- und Unterteil **2a, 2b** sind über ein Gelenk **3** gegeneinander verschwenkbar verbunden, wobei das Gelenk **3** vorliegend an einer ersten Seite des Gehäuses **2** parallel zur Längsrichtung des Gurtbandes **1** verläuft. Ferner ist an einer zweiten Seite des Gehäuses **2**, die sich parallel zur ersten Seite erstreckt, ein Schließmechanismus **4** zum Verschließen des Gehäuses **2** vorgesehen. Anders gesagt sind das Gelenk **3** und der Schließmechanismus **4** an gegenüberliegenden Gehäusesseiten **22a, 22b** des Gehäuses **2** angeordnet sind. Vorliegend erstrecken sich die beiden Gehäusesseiten **22a,**

**22b** im Wesentlichen senkrecht zu der Gurteintrittsseite **5a** und der Gurtaustrittsseite **5b**, die ebenfalls gegenüberliegend zueinander angeordnet sind.

**[0044]** An der Oberseite **2b** des Gehäuses **2** ist eine Anzeigeeinheit **16** dargestellt. Die Anzeigeeinheit **16** ist als LED-Anzeige mit mehreren LED-Leuchtmitteln **36** ausgebildet. An jedem LED-Leuchtmittel **36** ist ein Zahlenwert **37** abgebildet, wobei jeder Zahlenwert **37** einem entsprechenden Wert der Gurtspannkraft im Gurtband **1** entspricht. Ferner sind die LED-Leuchtmittel **36** in zwei ladungsabhängige Bereiche **39a, 39b** unterteilt. Der erste Bereich **39a** ist vorliegend für feste Ladungen und der zweite Bereich **39b** für komprimierende Ladungen vorgesehen.

**[0045]** Bei der Messung der Gurtspannkraft leuchtet ein dem Wert der Gurtspannkraft entsprechendes LED-Leuchtmittel **36** auf, sodass die in dem Gurtband **1** vorliegende Gurtspannkraft auf einfache Weise abgelesen werden kann. Die Anzeigeeinheit **16** kann derart ausgebildet sein, dass beispielsweise ein erreichter Kraftwert der Gurtspannkraft durch das entsprechende LED-Leuchtmittel **36** angezeigt wird. Es ist auch denkbar, dass ein überschrittener Kraftwert der Gurtspannkraft durch das entsprechende LED-Leuchtmittel **36** angezeigt wird. Weiteres zur Anzeigeeinheit **16** ist in **Fig. 5** beschrieben.

**[0046]** In **Fig. 3** ist das Gehäuse **2** im unmontierten Zustand dargestellt, wobei das Oberteil **2b** nur über das Gelenk **3** mit dem Unterteil **2a** verbunden ist. Zur Ausbildung des Gelenks **3** sind am Unterteil **2a** drei Ösen **9** und am Oberteil **2b** zwei Ösen **10** vorgesehen, die in Längsrichtung des Gehäuses **2** abwechselnd zueinander angeordnet sind und gemeinsam einen ersten Bolzen **11** aufnehmen, der mit einer Mutter **26** verschraubt ist. Mit anderen Worten sind das Ober- und Unterteil **2a, 2b** über den Bolzen **11** gegeneinander verschwenkbar.

**[0047]** Zur Ausbildung des Schließmechanismus **4** sind am Unterteil **2a** drei weitere Ösen **12** und am Oberteil **2b** zwei weitere Ösen **13** vorgesehen, die in Längsrichtung des Gehäuses **2** abwechselnd zueinander angeordnet sind und gemeinsam einen zweiten Bolzen **14** aufnehmen, der zum Verschließen des Gehäuses mit einer Mutter **26** verschraubbar ist.

**[0048]** Nach den **Fig. 4** und **Fig. 5** sind an dem Unterteil **2a** des Gehäuses **2** zwei Auflagebereiche **6a, 6b** zur Auflage des Gurtbandes **1** ausgebildet, wobei die Auflagebereiche **6a, 6b** einteilig mit dem Unterteil **2a** sind, und wobei bezogen auf die Längsrichtung des Gurtbandes der erste Auflagebereich **6a** länger ausgebildet ist, als der zweite Auflagebereich **6b**. Zwischen den beiden Auflagebereichen **6a, 6b** ist eine Ausnehmung **27** ausgebildet, die dazu vorgesehen ist, ein Verlagerungselement **7** und/oder das Gurtband **1** zumindest teilweise aufzunehmen.

**[0049]** Das Verlagerungselement **7** ist vorliegend senkrecht zur Längsrichtung des Gurtbandes **1** beweglich am Oberteil **2b** angeordnet, wobei das Verlagerungselement zwischen einer minimalen und einer maximalen Verlagerungsposition stufenlos verlagerbar ist. Im unmontierten Zustand des Gehäuses liegt das Verlagerungselement **7** in der maximalen Verlagerungsposition vor. Mit anderen Worten ragt das Verlagerungselement **7** maximal in die Ausnehmung **27** ein. Auch im montierten Zustand des Gehäuses, das heißt, wenn das Gurtband **1** zwischen dem Ober- und Unterteil **2a, 2b** fixiert ist, liegt das Verlagerungselement **7** in der maximalen Verlagerungsposition vor. Während des Spannvorgangs des Gurtbandes **1** wird das Verlagerungselement **7** durch den axial auf das Verlagerungselement **7** wirkenden Druck des Gurtbandes **1** in Richtung zu dem Oberteil **2b** bzw. senkrecht zur Längsrichtung des Gurtbandes **1** bewegt.

**[0050]** Das Verlagerungselement **7** ist nach **Fig. 6** mit zwei Sensorelementen **8a, 8b** wirkverbunden, wobei hier schematisch lediglich das erste Sensorelement **8a** dargestellt und beschrieben ist. Die Sensorelemente **8a, 8b** detektieren die Auslenkung des Verlagerungselements **7** infolge der Gurtspannkraft, die während des Gurtspannvorgangs erzeugt und während des Transports der Ladegüter zumindest stichpunktweise überwacht wird. Der Druck auf das Verlagerungselement **7** und damit dessen Auslenkung ist umso größer, je größer die Zugkraft des Gurtbandes **1** ist. Mit anderen Worten wird das Verlagerungselement **7** infolge einer Zugspannkraft des Gurtbandes in einer Spannrichtung **28** in eine Auslenkrichtung **29** verlagert, wobei sich die Verlagerung des Verlagerungselements **7** in einer Verformung der Sensorelemente **8a, 8b** widerspiegelt. Dazu sind die beiden Sensorelemente **8a, 8b** als Kraftsensoren, nämlich als Wägezellen ausgebildet. An den Wägezellen sind ferner jeweilige Dehnungsmessstreifen **30** angeordnet, um die Verformung der Wägezellen zu detektieren. Die Messgröße ist ein Maß für die Gurtspannkraft innerhalb des Gurtbandes **1**.

**[0051]** Die beiden Sensorelemente **8a, 8b** werden mittels eines in den **Fig. 4** und **Fig. 5** gezeigten Batteriemoduls **15** mit elektrischer Energie versorgt, wobei das Batteriemodul **15** vorliegend aus drei einzelnen Batterien besteht.

**[0052]** Nach **Fig. 5** ist das Batteriemodul **15** in einem Batteriefach **18** des Gehäuses **2** angeordnet, wobei das Batteriefach **18** eine Öffnung **19** zur Aufnahme des Batteriemoduls **15** aufweist. Die Öffnung **19** des Batteriefachs **18** ist zum Gurtband **1** hin ausgerichtet, um eine Entnahme des Batteriemoduls **15** im montierten Zustand des Gehäuses **2** zu verhindern. Das Batteriefach **18** ist mittels einer Abdeckung **20** verschließbar, wobei an der Abdeckung **20** ein erstes Fixierelement **21** angeordnet ist. Vorliegend sind

das Verlagerungselement **7**, zwei Sensorelemente **8a, 8b**, das im Batteriefach **18** aufgenommene Batteriemodul **15**, sowie eine Auswerte- und Sendeeinheit **17** und eine Anzeigeeinheit **16** in dem Oberteil **2b** angeordnet, wobei die Auswerte- und Sendeeinheit **17** und die Anzeigeeinheit **16** von dem Batteriemodul mit elektrischer Energie versorgt werden.

**[0053]** Alternativ ist denkbar, das Verlagerungselement **7**, die beiden Sensorelemente **8a, 8b**, das im Batteriefach **18** aufgenommene Batteriemodul **15**, sowie die Auswerte- und Sendeeinheit **17** und eine Anzeigeeinheit **16** in dem Unterteil **2a** anzuordnen, wobei in diesem Fall die Auflagebereiche **6a, 6b** einteilig an dem Oberteil **2b** ausgebildet sind.

**[0054]** Das erste Fixierelement **21** an der Abdeckung **20** liegt dem ersten Auflagenbereich **6a** an dem Unterteil **2a** gegenüber, wobei an dem ersten Auflagenbereich **6a** ein zweites Fixierelement **40** angeformt ist. Bei der Montage des Gehäuses **2** wird das Gurtband **1** zwischen dem zweiten Fixierelement **40** des ersten Auflagenbereichs **6a** und dem Fixierelement **21** an der Abdeckung **20** eingeklemmt, wodurch das Gehäuse **2** am Gurtband **1** geklemmt bzw. ortsfest fixiert wird. Das erste Fixierelement **21** weist vorliegend eine rutschhemmende Oberflächenstruktur **31** auf, um ein ungewolltes Verrutschen des Gehäuses **2** zu verhindern. Alternativ kann auch das zweite Fixierelement **40** eine rutschhemmende Oberflächenstruktur aufweisen. Ferner alternativ weisen beide Fixierelemente **21, 40** eine rutschhemmende Oberflächenstruktur auf.

**[0055]** Durch das Aufdrücken des Oberteils **2b** auf das Unterteil **2a** während der Montage wirkt ferner eine Kraft auf die Abdeckung **20** ein, die sowohl abdichtend als auch fixierend auf das im Batteriefach **18** befindliche Batteriemodul **15** wirkt. Mithin integriert die Abdeckung **20** mit dem ersten Fixierelement **21** mehrere Aufgaben in einem Bauteil.

**[0056]** Gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel ist das Gelenk **3** gemäß **Fig. 7** an der Gurteintrittsseite **5a** des Gehäuses **2** und der Schließmechanismus **4** an der Gurtaustrittsseite **5b** des Gehäuses **2** angeordnet sind. Das Gelenk **3** ist derart ausgebildet, dass das Oberteil **2b** in einen Hinterschnitt des Unterteils **2a** hineingreift um eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Unter- und Oberteil **2a, 2b** zu erzeugen. Gegenüber der ersten Ausführungsform wird in diesem Fall das Oberteil **2b** erst nach Einlegen des Gurtbandes **1** auf das Unterteil **2a** am Gelenk **3** eingehakt.

**[0057]** Das Gelenk **3** weist an der ersten und zweiten Gehäusesseite **22a, 22b** einen jeweiligen Gurtanschlag **38** auf, wobei das Gurtband **1** beim Einlegen in das Gehäuse **2** quer zur Längsrichtung des Gurtbandes **1** korrekt auf dem Unterteil **2a** positioniert wird.



Mit anderen Worten wird das Gurtband **1** bei der Montage mittels der beiden Gurtanschlage **38** in Längsrichtung geführt.

**[0058]** Zur Ausbildung des Schließmechanismus **4** sind im Bereich der Gurtaustrittsseite **5b** Rastelemente **32a**, **32b** am Unterteil **2a** ausgebildet, die in korrespondierende Ausnehmungen **33** am Oberteil **2b** eingreifen und zum Verschließen des Gehäuses verrasten. Dadurch wird eine kraft- und formschlüssige Verbindung zwischen dem Unter- und Oberteil **2a**, **2b** erzeugt.

**[0059]** Gemäß Fig. 8 sind das Unter- und Oberteil **2a**, **2b** des Gehäuses **2** nach einem dritten Ausführungsbeispiel durch das Gelenk **3** einteilig miteinander verbunden. Mit anderen Worten ist das Gelenk **3** Bindeglied zwischen dem Unter- und Oberteil **2a**, **2b**. Das Gelenk **3** ist dabei derart ausgebildet, dass eine elastische Verformung des Gelenks **3** möglich ist, um ein Verschließen des Gehäuses **2** zu realisieren. Dadurch kann beispielsweise auf den ersten Bolzen **11** gemäß Fig. 3 verzichtet werden. Die Schließmechanismus **4** sowie die übrige Funktionsweise der Vorrichtung sind analog zu den Ausführungen aus Fig. 3 ausgebildet.

**[0060]** Nach Fig. 9 sind gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel zur Ausbildung des Gelenks **3** und des Schließmechanismus **4** an der Abdeckung **20** des Batteriefachs **18** ösen **34** zur Aufnahme des ersten Bolzens **11** und ösen **35** zur Aufnahme des in Fig. 3 gezeigten zweiten Bolzens **14** angeordnet. Somit ist die Abdeckung **20** als separates Bauteil räumlich zwischen dem Ober- und Unterteil angeordnet und ebenso wie das Ober- und Unterteil **2a**, **2b** um das Gelenk **3** und den Bolzen **11** verschwenkbar.

**[0061]** Die ösen **34**, **35** sind zur einfacheren Montage des Gehäuses **2** in Form eines geöffneten Rings ausgebildet. Im montierten Zustand des Gehäuses **2** fluchten die ösen **9**, **10**, **34** des Gelenks **3** und die ösen **12**, **13**, **35** des Schließmechanismus **4** miteinander, sodass der jeweilige Bolzen **11**, **14** durch die jeweiligen ösen **9**, **10**, **34**, **12**, **13**, **35** hindurchgeführt werden kann. Das Gelenk **3** dient insbesondere als Exzenter für das Verklemmen des Gurtbandes **1** im Gehäuse **2**.

**[0062]** Die Funktionsweisen der unterschiedlichen Ausführungsformen gemäß den Fig. 1 bis Fig. 9 sind beliebig miteinander kombinierbar und nicht auf die hier erläuterten Ausführungsformen beschränkt. So ist denkbar, Rastelemente zum Verschließen des Gehäuses **2** für die Ausführung gemäß den Fig. 1 bis Fig. 5 vorzusehen. Ebenso ist möglich, an der Gurteintrittsseite **5a** bzw. der Gurtaustrittsseite **5b** des Gehäuses **2** ösen vorzusehen, um die Unter- und Oberseite **2a**, **2b** mittels Bolzen miteinander zu

verbinden und das Gehäuse **2** am Gurtband **1** zu fixieren.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Gurtband
<b>2</b>	Gehäuse
<b>2a</b>	Unterteil
<b>2b</b>	Oberteil
<b>3</b>	Gelenk
<b>4</b>	Schließmechanismus
<b>5a</b>	Gurteintrittsseite
<b>5b</b>	Gurtaustrittsseite
<b>6a, 6b</b>	Auflagebereich
<b>7</b>	Verlagerungselement
<b>8a, 8b</b>	Sensorelement
<b>9</b>	ose
<b>10</b>	ose
<b>11</b>	Bolzen
<b>12</b>	ose
<b>13</b>	ose
<b>14</b>	Bolzen
<b>15</b>	Batteriemodul
<b>16</b>	Anzeigeeinheit
<b>17</b>	Auswerte- und Sendeeinheit
<b>18</b>	Batteriefach
<b>19</b>	offnung
<b>20</b>	Abdeckung
<b>21</b>	Fixierelement
<b>22a, 22b</b>	Gehauseseite
<b>23</b>	Kraftfahrzeug
<b>24</b>	Ladegut
<b>25</b>	Ladeflache
<b>26</b>	Mutter
<b>27</b>	Ausnehmung
<b>28</b>	Spannrichtung
<b>29</b>	Auslenkungsrichtung
<b>30</b>	Dehnungsmessstreifen
<b>31</b>	Oberflächenstruktur
<b>32a, 32b</b>	Rastelement
<b>33</b>	Ausnehmung
<b>34</b>	ose

- 35** Öse
- 36** LED-Leuchtmittel
- 37** Zahlenwert
- 38** Gurtanschlag
- 39a, 39b** Bereich
- 40** Fixierelement

**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**

- WO 2017130246 A1 [0004]

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Sensierung der Gurtspannkraft eines Gurtbandes (1), insbesondere eines Spanngurtes zur Ladungssicherung auf Fahrzeugen, umfassend ein Gehäuse (2) mit sich gegenüberliegendem Unterteil (2a) und Oberteil (2b), wobei das Gehäuse (2) ferner eine Gurteintrittsseite (5a) und eine Gurtaustrittsseite (5b) zur Hindurchführung des Gurtbandes (1) durch das Gehäuse (2) aufweist, wobei an dem Ober- oder dem Unterteil (2b, 2a) zwei Auflagebereiche (6a, 6b) für das Gurtband (1) ausgebildet sind, wobei an dem den beiden Auflagebereichen (6a, 6b) gegenüberliegenden Unter- oder Oberteil (2a, 2b) zumindest ein quer zur Längsrichtung des Gurtbandes (1) bewegliches Verlagerungselement (7) angeordnet ist, das mit zumindest einem Sensorelement (8a) wirkverbunden ist, um infolge einer durch die Gurtspannkraft des Gurtbands (1) initiierten Auslenkung des Verlagerungselements (7) die Gurtspannkraft des Gurtbandes (1) zu detektieren.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Auflagebereiche (6a, 6b) einstückig an dem Ober- oder Unterteil (2b, 2a) ausgebildet sind.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Sensorelement (8a) ein Kraftsensor, ein Wegsensor, ein Drucksensor, ein Beschleunigungssensor und/oder ein Dehnungssensor ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Sensorelement (8a) aus einem Metall, einem Kohlenstoff-Silikon-Verbundwerkstoff und/oder einem piezosensitiven Material ausgebildet ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei Sensorelemente (8a, 8b) mit dem Verlagerungselement (7) wirkverbunden sind, um die Gurtspannkraft des Gurtbandes (1) zu detektieren.

6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (2) ein Gelenk (3) zur Verschwenkung des Oberteils (2b) gegenüber dem Unterteil (2a) und einen Schließmechanismus (4) zum Verschließen des Gehäuses (2) aufweist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Ausbildung des Gelenks (3) am Ober- und Unterteil (2a, 2b) Ösen (9, 10) zur gemeinsamen Aufnahme eines ersten Bolzens (11) angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Ausbildung des

Schließmechanismus (4) am Ober- und Unterteil (2a, 2b) weitere Ösen (12, 13) zur gemeinsamen Aufnahme eines zweiten Bolzens (14) angeordnet sind.

9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Batteriemodul (15) vorgesehen ist, um eine Auswerte- und Sendeeinheit (17) mit elektrischer Energie zu versorgen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Batteriemodul (15) dazu vorgesehen ist, eine Anzeigeeinheit (16) mit elektrischer Energie zu versorgen.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzeigeeinheit (16) zumindest ein LED-Leuchtmittel (36) umfasst.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Vielzahl von LED-Leuchtmitteln (37) vorgesehen sind, die in lastabhängige und/oder ladungsabhängige Bereiche (39a, 39b) unterteilt sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Batteriemodul (15), die Anzeigeeinheit (16) sowie die Auswerte- und Sendeeinheit (17) gemeinsam in dem Ober- oder Unterteil (2a, 2b) angeordnet sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Batteriemodul (15) in einem Batteriefach (18) des Gehäuses (2) angeordnet, wobei das Batteriefach (18) eine Öffnung (19) zur Aufnahme des Batteriemoduls (15) aufweist, wobei die Öffnung (19) des Batteriefachs (18) zum Gurtband (1) hin ausgerichtet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Batteriefach (18) mittels einer Abdeckung (20) verschließbar ist.

16. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Ober- oder Unterteil (2a, 2b) ein erstes Fixierelement (21) angeordnet ist, um das Gehäuse (2) in Längsrichtung am Gurtband (1) zu befestigen.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Fixierelement (21) an einem der Auflagebereiche (6a, 6b) angeordnet ist, wobei das erste Fixierelement (21) gemeinsam mit einem zweiten, an dem gegenüberliegenden Unter- oder Oberteil (2a, 2b) angeordnetem Fixierelement (40) das Gurtband (1) in Längsrichtung klemmt.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Fixie-

relement (21) an der Abdeckung (20) des Batteriefachs (18) angeformt ist.

19. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gelenk (3) und der Schließmechanismus (4) an gegenüberliegenden Gehäuseseiten (22a, 22b) des Gehäuses (2) angeordnet sind.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gelenk (3) an der Gurteintrittsseite (5a) des Gehäuses (2) und der Schließmechanismus (4) an der Gurtaustrittsseite (5b) des Gehäuses (2) angeordnet sind.

21. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Unter- und Oberteil (2a, 2b) des Gehäuses (2) durch das Gelenk (3) einteilig miteinander verbunden sind.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

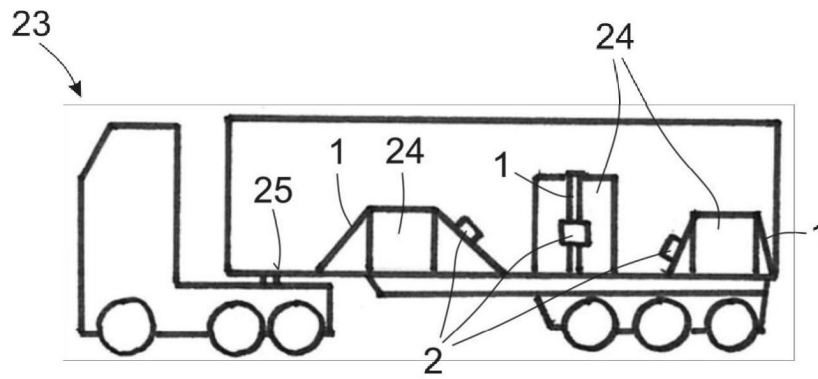


Fig. 1

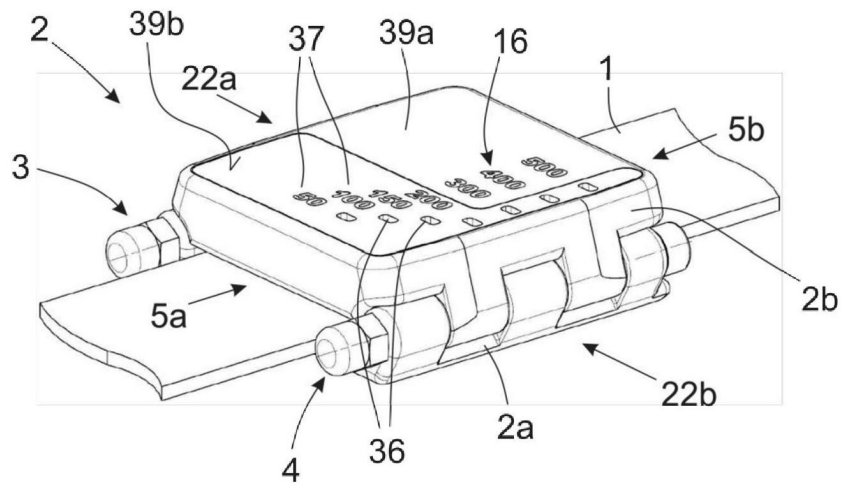


Fig. 2

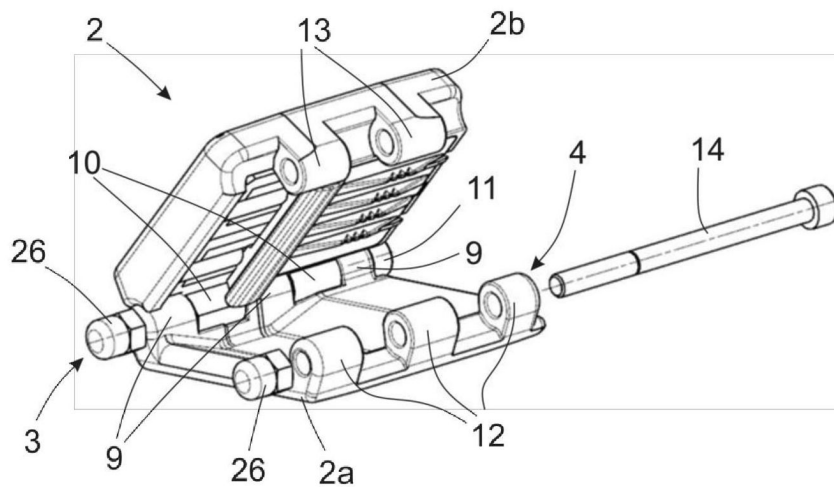


Fig. 3

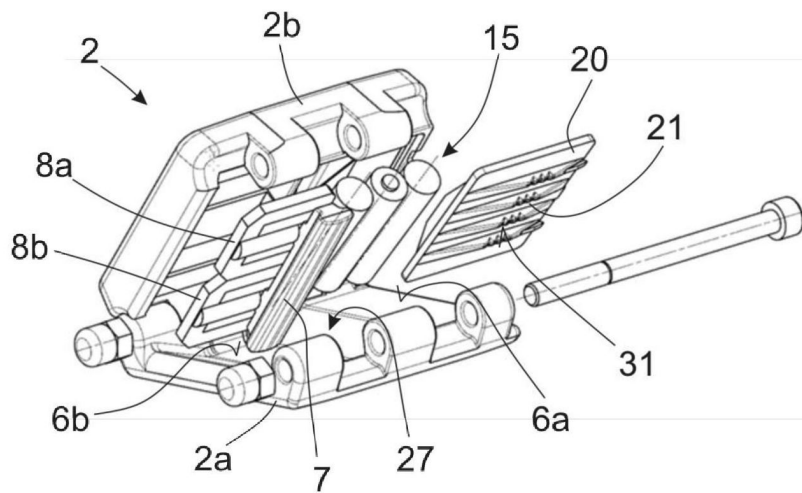


Fig. 4

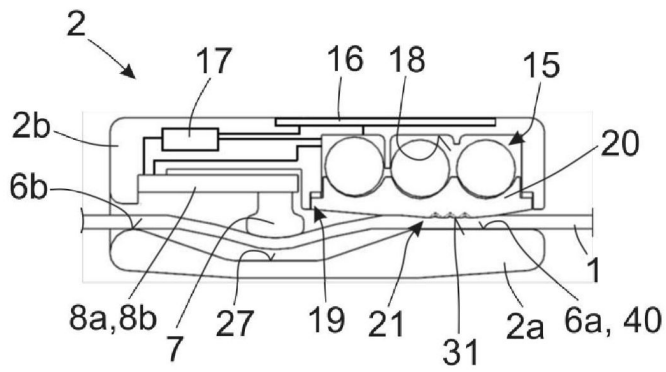


Fig. 5

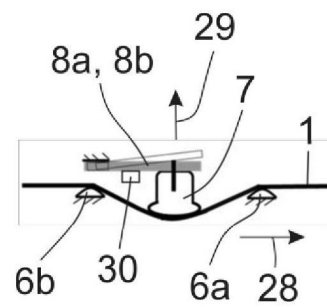


Fig. 6

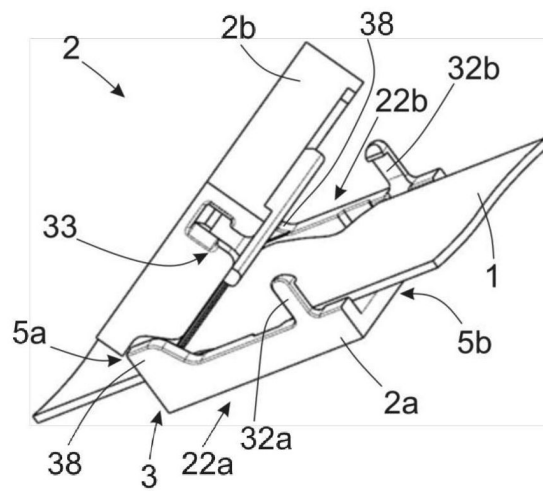


Fig. 7

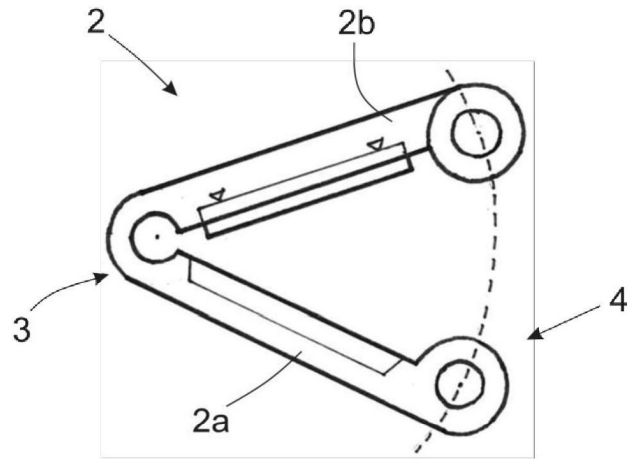


Fig. 8

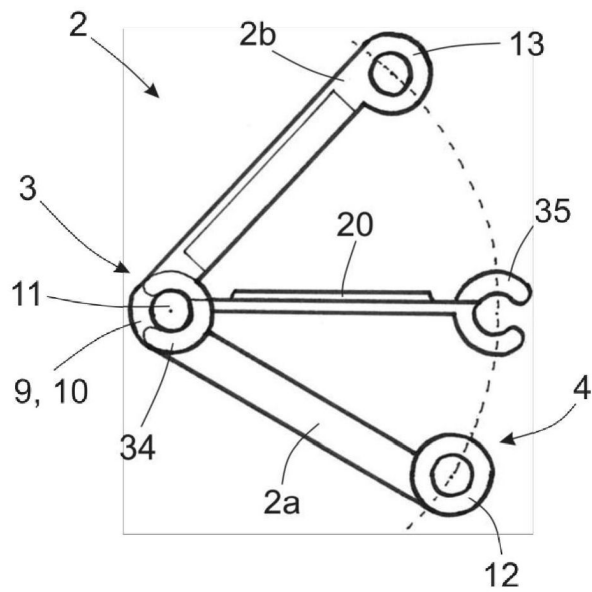


Fig. 9