

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 710 460 A1

(51) Int. Cl.: G01L 5/10 (2006.01)
B60P 7/06 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01913/14

(71) Anmelder:
Spanset Inter AG, Samstagernstrasse 45
8832 Wollerau (CH)

(22) Anmeldedatum: 11.12.2014

(72) Erfinder:
David Ehnimb, 8800 Thalwil (CH)

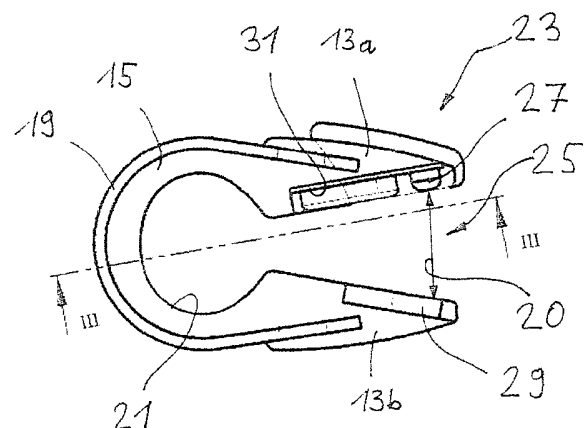
(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.06.2016

(74) Vertreter:
Riederer Hasler & Partner Patentanwälte AG,
Elestastrasse 8
7310 Bad Ragaz (CH)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Dokumentation der Zugspannung in einem Spanngurt.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Messung der Zugspannung in einem Spanngurt mit einer Haltevorrichtung zum Halten eines Federelements, einem elastisch verformbaren Federelement (23), das durch die Haltevorrichtung gehalten ist und an welchem ein Abschnitt des Spanngurt Kraft angreifen und das Federelement (23) elastisch deformieren kann, wobei mit der Vergrößerung der Spannkraft die Enden (13a, 13b) des Federelements (23) einander angenähert werden, und einer elektronischen Sensoreinheit. Die Sensoreinheit umfasst ihrerseits eine Sensoranordnung (25), die die Auslenkung des Federelements (23) misst und ein Datensignal generiert und einen Sender zur Übertragung des Datensignals an eine Empfangseinheit. Die Sensoranordnung (25) ist an den Enden des Federelements (23) angeordnet. Die Sensoreinheit kann auch zur Dokumentation der Spannungsmesswerte herangezogen werden.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Protokollierung der Zugspannung in einem Spanngurt.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zur Dokumentation der Zugspannung in einem Spanngurt gemäss den Oberbegriffen von Anspruch 1 und Anspruch 11.

Stand der Technik

[0002] Das deutsche Patent DE 19 739 667 betrifft eine Vorrichtung zum Erfassen der Bandspannung eines Gurtbandes, insbesondere Zurrgurtes, mit einem Basisgehäuse mit quer zur Gehäuselängsachse angeordneten Führungen für das Gurtband, wobei zwischen zwei ortsfesten Führungen eine mittels zumindest einer Feder elastisch abgestützte Führung vorgesehen ist, und wobei im Zuge der Messung der Bandspannung das mit seiner Flachseite wechselweise gegen die Führungen anliegende Gurtband auf der federelastischen Führung aus seinem gestreckten Verlauf in eine spannungsproportionale Auslenkung in Messrichtung gezwungen wird, und mit einer der federelastischen Führung zugeordneten Spannungsanzeigeskala zum Anzeigen des Spannungszustandes des ausgelenkten Gurtbandes. Die federelastische Führung ist als ein Stempelgehäuse eintauchender Auslenkstempel ausgebildet welcher mit vorgegebenem Hub aus einer Ruhestellung in eine Messstellung überführbar ist. Die Feder ist dabei zwischen einem Hub übertragenden Anschlag und einer Basis des Auslenkstempels gehalten und in Messstellung nach Massgabe des Spannungszustandes des Gurtbandes unter Verringerung des Abstandes zwischen Basis und Anschlag sowie unter zunehmender Eintauchtiefe des Auslenkstempels in das Stempelgehäuse komprimierbar, wobei die Eintauchtiefe des Auslenkstempels mittels einer Spannungsanzeigeskala erfassbar ist.

[0003] Aus der US Patentanmeldung US 2003/0 174 055 ist ein Alarmgerät für die Anzeige der Spannung eines Zurrgurtes bekannt, das in den Spanngurt integriert ist und bei Verlust der Gurtspannung einen Alarm auslöst. Das Gerät umfasst eine in einem Gehäuse angeordnete Feder, die mittels eines mit dem Spanngurt verbundenen Bolzens je nach angelegter Spannkraft zusammengedrückt wird. Ist keine oder eine zu niedrige Spannkraft an den Spanngurt angelegt, betätigt die Feder einen Kontakt, der ein Alarmsignal auslöst. Das Alarmsignal wird sodann per Funk an ein Empfangsgerät in der Fahrerkabine weiter geleitet. Nachteilig an dieser Anordnung ist, dass nur ein digitaler Wert (ja/nein) übertragen wird. Eine ähnliche Vorrichtung ist auch aus der GB-A-2 466 463 bekannt.

[0004] Das US Patent 7 112 023 betrifft ein Alarmgerät für die Detektion einer ungenügenden Spanngurtspannung, das an einen Spanngurt anlegbar ist. Das Gerät umfasst ein zweiteiliges Gehäuse, das an zwei einander gegenüberliegenden Stirnseiten je einen Schlitz zum Ein- resp. Herausführen eines Spanngurtes hat. Im Gehäuseinneren befindet sich eine gebogene Metallfeder, die den zwischen den beiden Schlitten sich befindenden Abschnitt des Spanngurtes auslenkt. Nimmt die Zugspannung zu, wird die Metallfeder zusammengedrückt, was ein Mass für die angelegte Zugspannung ist. Mittels eines unter der Metallfeder angeordneten Näherungssensors wird der Abstand zwischen dem Näherungssensor und der gekrümmten Feder gemessen. Liegt die Zugspannung unterhalb eines vorbestimmten Schwellwerts, wird ein elektronisches Signal ausgelöst. Als Näherungssensoren kommen lichtbasierte Sensoren oder Bewegungssensoren in Frage. Vorgeschlagen wird auch der Einsatz eines Magnets, durch welchen ein Signal ausgelöst wird, wenn die Feder vom Magnetfeld erfasst wird.

[0005] Die EP-A-1 467 193 offenbart ein System zum Überwachen des Sitzes resp. Spannung eines Gurtes für die Ladungssicherung. Das System umfasst einen in eine Gurteinheit integrierten Kraftsensor, der die Kraft misst, die zur Auslenkung des gespannten Gurtes um eine vorgegebenen Weg notwendig ist. Dabei wird der ordnungsgemässe Sitz eines Gurtes ständig, d.h. auch während der Fahrt des Fahrzeugs automatisch kontrolliert, und die Daten von einem Sender an eine Anzeigeeinheit per Funk übertragen. Gemäss der EP-A-1 467 193 können die Werte der erfassten Gurtspannung, Änderungen der erfassten Gurtspannung und das Unterschreiten eines Schwellwertes angezeigt werden. Die EP-A-1 467 193 schlägt vor, die eingesetzte Kraft mit einem Dehnungsmessstreifen zu messen.

[0006] Die WO 2009/113 873 beschreibt eine Sensoreinheit zur Überwachung des Zustands von Spanngurten und dergleichen zur Ladungssicherung. Die Sensoreinheit umfasst ein oder mehrere Messelemente, um die Spannkraft, Spannung, Druck, Biegemoment etc. zu messen. Konkret wird vorgeschlagen, eine deformierbare, im Schnitt kreisförmige Hülse einzusetzen, in der ein mit dem Spanngurt verbundener Bolzen aufgenommen ist. Zur Bestimmung der Deformation werden induktive, optische, magnetische und andere Effekte vorgeschlagen, ohne jedoch nähere Ausführungen dazu zu machen, was für welche Sensoren konkret einzusetzen und wie diese anzuordnen sind.

[0007] Die EP-A-0 984 873 betrifft einen Belastungsanzeiger zur Anzeige von Zugspannungen an Zugmitteln wie Zugbändern oder Zurrseilen. Diese sind mit einer Schlaufe oder Öse zum Angriff eines Gegenhaltekräftes zum Zugmittel einleitenden Adaptionsteiles, wie z.B. Bolzen einer Zurrratsche, versehen. Der Belastungsanzeiger der EP-A-0984 873 hat in etwa die Gestalt einer Kausche, deren Schenkel an den innenliegenden Flanken der Schlaufe oder Öse anliegen und einen etwa quer zu den Innenflanken elastisch verformbaren Anzeigekörper haben.

[0008] Eine Weiterentwicklung des oben erwähnten Belastungsanzeigers ist durch die EP-A-1 537 393 offenbart. Bei diesem Belastungsanzeiger ist zwischen einer Feder und dem Bolzen ein Formteil angeordnet, das eine Überspannung und damit eine Veränderung der Federkonstante kommt.

[0009] Die beschriebenen Belastungsanzeiger haben den Vorteil, dass diese kostengünstig herstellbar, robust und zuverlässig sind. Nachteilig hingegen ist, dass man sich zum Ablesen der angelegten Spannkraft zum entsprechenden Spanngurt hinbegeben muss.

Aufgabe

[0010] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein System und ein Verfahren zur Messung der Zugspannung in einem Spanngurt vorzuschlagen, das kostengünstig herstellbar ist und zuverlässige Werte für die Zugspannung liefert. Noch ein Ziel ist es, einen Mehrwert für einen mechanischen Gurtspannungs-Indikator zu schaffen.

Beschreibung

[0011] Diese und weitere Ziele werden durch den Gegenstand gemäss Anspruch 1 erreicht. Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemässen Gegenstands sind in den Unteransprüchen definiert.

[0012] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Protokollierung der Zugspannung in einem Spanngurt. Die Sensoranordnung ermöglicht es, dass Messsignale in Echtzeit erfasst werden. Das heisst zu jedem beliebigen Zeitpunkt ist ein Messwert vorhanden. Die Messwertaufzeichnung kann daher lückenlos erfolgen und eignet sich hervorragend zur gleichzeitigen Dokumentation (Daten-Logging) der Zugspannungserfassung von einer Vielzahl von Spanngurten.

[0013] Mit Vorteil ist die Sensoranordnung entweder durch einen Hallsensor und einen Permanentmagneten, durch einen Wirbelstromsensor und eine Metallplatte, oder durch einen Permanentmagneten und einen Magnetsensor gebildet. Diese magnetischen Messsysteme sind unempfindlich gegen Verschmutzungen und Feuchtigkeit und liefern auch bei einem konstanten Magnetfeld Messdaten.

[0014] Zweckmässigerweise umfasst die Vorrichtung zusätzliche Funk-Repeater oder -Relais. Diese Einrichtungen ermöglichen die Reichweite der Funkkommunikation auch bei ungünstigen Umgebungsbedingungen, beispielsweise bei Ladungen mit viel Metall oder Metallverschalung oder bei sehr langer Lastenzügen oder Ladebrücken.

[0015] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Protokollierung der Zugspannung in einem Spanngurt. Gemäss dem Kennzeichen des unabhängigen Verfahrensanspruchs werden die Datensignale in Intervallen als Datenpakete an die Empfängereinheit gesendet, werden in der Empfängereinheit in Echtzeit abgespeichert und sind jederzeit aus der Empfängereinheit auslesbar. Dadurch lässt sich eine lückenlose Datenaufzeichnung realisieren. Das Verfahren ist daher in idealer Weise dazu geeignet, gesetzlich vorgeschriebene Datenaufzeichnungen voll automatisch durchzuführen. Mühsam erstellte manuelle Protokolle über vorgenommene visuelle Kontrollen können demnach entfallen.

[0016] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind die abgespeicherten bzw. aufgezeichneten Datensignale in Gestalt eines computerlesbaren Formats, beispielsweise im pdf-Format, auslesbar.

[0017] Die Sensoranordnung ist zweckmässigerweise an den Enden des Federelements angeordnet. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass das Konzept eines mechanischen Gurtspannungs-Indikators übernommen werden kann und die Sensoranordnung in das bestehende Konzept integrierbar ist. Dadurch können die Entwicklungskosten niedrig gehalten werden, da der bestehende Indikator günstig herstellbar ist. Der bestehende mechanische Indikator, welcher im Markt seit Jahren akzeptiert und nachgefragt ist, erhält durch die Sensoranordnung einen Mehrwert für den Kunden, welcher in der Herstellung kostengünstig und im Aufbau einfach ist.

[0018] Der bestehende mechanische Gurtspannungs-Indikator ist bevorzugt ein U-förmiges Formteil mit zwei elastisch deformierbaren Schenkeln. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Sensoranordnung in den Schenkeln des Federelements integriert. Der Abstand der Schenkel ist von der Grösse der Gurtspannung abhängig. Je grösser die Gurtspannung ist, umso näher werden die beiden Schenkel aneinander gedrückt. Die Sensoranordnung in den Schenkeln hat den Vorteil, dass die Sensoranordnung lediglich den Abstand zwischen den beiden Schenkeln messen muss, um Daten für die Grösse der Gurtspannung zu erhalten.

[0019] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Sensoranordnung im Bereich der freien Enden der Schenkel integriert. An den freien Enden ist die Änderung des Abstands relativ zur Gurtspannung am Grössten. Dementsprechend genau kann durch diese Sensorpositionierung gemessen werden, da relativ zur Spannungsänderung eine signifikante Abstandsänderung vorhanden ist. Auch ist an den freien Enden ausreichend Platz um die Sensoranordnung zu integrieren. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass eine ohnedies vorhandene Metallklammer, welche die Rückstellkraft des Indikators bewirkt, die Sensoranordnung gegen äussere Einflüsse abschirmt und schützt. Die Sensoranordnung kann voll verkapselt in den freien Schenkelnenden integriert sein, wodurch ein ausreichender Schutz auch gegenüber starken äusseren Belastungen erreicht wird. Bevorzugt ist es, wenn die gesamte Sensoreinheit in den Schenkel integriert ist. In den Schenkeln ist Platz für die gesamte Sensoreinheit und diese ist in ihrer Gesamtheit gut gegenüber mechanischen Belastungen geschützt, da sie sich in den Schenkeln voll verkapseln lässt.

[0020] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Sensoranordnung durch ein magnetisches Messsystem gebildet. Magnetische Messsysteme sind typischerweise unempfindlich gegenüber Feuchtigkeit und Verschmutzungen. Magnetische Sensoren sind für den Einsatz im Transportwesen, welches typischerweise mit rauen Einsatzbedingungen einhergeht, daher optimal geeignet.

[0021] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Sensoranordnung entweder durch einen Magnetsensor, insbesondere einen Hallsensor und einen Permanentmagneten oder durch einen Wirbelstromsensor und eine Metallplatte gebildet. Diese magnetischen Messsysteme arbeiten zuverlässig und unempfindlich. Der Hall-Sensor bietet den Vorteil, dass er Signale liefert, nicht nur bei Zustandsänderungen, sondern auch wenn das Magnetfeld, indem er sich befindet, konstant ist. Daher kann er ein Messsignal in Echtzeit liefern und kann die Gurtspannung kontinuierlich messen, auch wenn diese konstant ist. Denkbar sind als magnetische Sensoranordnung auch ein Magnetoresistor und eine Feldplatte oder ein GMR (giant magnetoresistance)-Sensor.

[0022] Zweckmässigerweise ist die elektronische Sensoreinheit in dem Federelement integriert. Dadurch, dass die gesamte Sensoreinheit samt Mikroprozessor, Sensoranordnung, Energiequelle und Sender in dem U-förmigen Formteil integriert sind, ist das Federelement bzw. der Spannungsindikator ein einstückiges kompaktes Bauteil.

[0023] Als vorteilhaft erweist es sich, wenn der Sender und ein mit dem Sender verbundenes Sendemodul für die 1-Weg Kommunikation ausgelegt sind. Der Sender ist grundsätzlich dazu ausgelegt Daten in unterschiedlichen Zeitintervallen, je nachdem welcher Betriebsmodus gewählt ist, zu senden. Die 1-Weg Kommunikation ist besonders energiesparend. Beispielsweise kann der Bluetooth 4.0 Standard in dem Sendemodul eingesetzt werden, welcher durch Senden von reduzierten Datensätzen und anderen energieoptimierenden Einstellungen, als äusserst batterieschonend gilt.

[0024] Mit Vorteil wirkt der Hall-Sensor durch Anlegen eines externen Wechselfeldes als ein Schalter zwischen unterschiedlichen Betriebsmodi. Dieses Merkmal ermöglicht es, dass keine physischen Schalter oder Schnittstellen benötigt werden, um den Indikator zu kalibrieren, einzustellen oder zu konfigurieren. Die Sensoreinheit ist daher, obwohl sie bevorzugt voll verkapselt ist, bedienbar, indem der Zugriff drahtlos erfolgt.

[0025] Bevorzugt kann durch Anlegen eines externen Wechselfeldes der Hall-Sensor den Sender und/oder das Sendemodul von einer 1-Weg Kommunikation in einen Sende- und Empfänger Modus (2-Weg Kommunikation) umschalten. Das Umschalten in einen Konfigurationsmodus, in dem die Sensoreinheit kalibriert und konfiguriert werden kann, kann daher drahtlos erfolgen.

[0026] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Messung der Zugspannung in einem Spanngurt. Gemäss dem Kennzeichen des unabhängigen Verfahrensanspruch wird die Spannkraft dadurch gemessen, dass die Sensoranordnung an den Enden des Federelements angeordnet und der Abstand der beiden Enden gemessen wird. Eine Änderung der Federspannung bewirkt eine Änderung des Abstands der beiden Enden des Federelements, welche Abstandsänderung von der Sensoranordnung erfasst bzw. gemessen wird.

[0027] Gemäss den obigen Ausführungen ist es bevorzugt, wenn die Spannkraft mittels eines Hallsensors und eines Permanentmagneten oder mittels eines Wirbelstromsensors gemessen wird, da diese Messverfahren unempfindlich und verlässlich sind.

[0028] Bevorzugt wird im Speicher eines an dem Federelement angeordneten Mikroprozessors ein für das entsprechende Federmittel zutreffender Skalierungsfaktor gespeichert. Der Skalierungsfaktor kann in dem Mikroprozessor hinterlegt oder geändert werden, indem der Mikroprozessor drahtlos von einem Arbeitsmodus in einen Konfigurationsmodus umgeschaltet wird. Durch Änderung des Skalierungsfaktors kann die Vorrichtung geeicht bzw. kalibriert werden. Der Skalierungsfaktor kann bestimmt werden, indem ein Verhältnis zwischen Zugspannung und Abstand der Federelements-Enden zum Beispiel experimentell bestimmt wird.

[0029] In einem bevorzugten Verfahrensschritt schaltet durch Anlegen eines externen elektrischen Wechselfeldes der Hall-Sensor den Sender und/oder das Sendemodul in einen Empfangsmodus um. Die drahtlose Bedienung der Sensoreinheit erlaubt, dass auf eine physische Schnittstelle, eine Buchse o.a. verzichtet werden kann. Die Sensoreinheit kann daher besonders gut geschützt ausgeführt sein.

[0030] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 einen Gurtspannungs-Indikator nach dem Stand der Technik,
- Fig. 2 einen Gurtspannungs-Indikator mit einem integrierten Hallsensor in einer Seitenansicht,
- Fig. 3 Eine Draufsicht auf den Indikator aus Fig. 2 entlang der Schnittlinie III–III,
- Fig. 4 Eine axonometrische Ansicht des Indikators aus Fig. 2,
- Fig. 5 einen Gurtspannungs-Indikator mit einem integrierten Wirbelstromsensor und
- Fig. 6 ein Blockschaltbild des Gurtspannungs-Indikators aus Fig. 2.

[0031] In der Fig. 1 ist ein mechanischer Gurtspannungs-Indikator 11 gezeigt, wie er aus dem Stand der Technik bekannt ist. Der Gurtspannungs-Indikator 11 ist ein U-förmiges Formteil mit einem ersten und zweiten elastisch deformierbaren Schenkel 13a, 13b und einer Basis 15. Die Basis 15 des Indikators 11 ist im Wesentlichen halbkreisförmig gebogen. Der

Indikator 11 umfasst einen Einsatz 17 aus Kunststoff, welcher von einer Metallklammer 19 umgeben ist. Der Einsatz 17 verstärkt die Federwirkung der Metallklammer 19 und ermöglicht die Dauerbelastung des Indikators 11.

[0032] Der Indikator 11 ist zwischen einer Schlaufe eines Spanngurts und einem Haltebolzen einer Spannratsche angeordnet. Der Haltebolzen ist durch das Formteil hindurchgeführt, wo die Basis 15 ein Bolzenauge 21 bildet. Der Spanngurt ist an der Aussenseite der Basis 15 umgelenkt und umschlingt den Indikator 11 daher. Durch die Spannkraft, welche in Richtung der Schenkel 13a, 13b wirkt, wird deren Abstand 20 beeinflusst. Je höher die Spannkraft ist, umso kleiner wird der Abstand 20 der beiden Schenkel 13a, 13b. Der Indikator ist derart dimensioniert, dass bei einer maximalen vorgeschriebenen Spannkraft die Schenkel 13a, 13b aneinander anliegen. Die Spannkraft kann nur vor Ort direkt an der Spannratsche abgelesen werden.

[0033] Die erfindungsgemässen Ausführungsformen, welche in den Fig. 2 bis 5 gezeigt sind, zeigen einen elektronischen Gurtspannungs-Indikator 23. Grundsätzlich ist der Indikator 23 in seinem mechanischen Aufbau mit dem Indikator 11 identisch. Er liefert jedoch den Mehrwert, dass die Spannkraft nicht mehr direkt an der Spannratsche abgelesen werden muss, sondern mittels einer Online Anzeige an einem anderen Ort, bevorzugt in der Führerkabine eines Lastwagens, anzeigbar ist. Die erfassten Daten sind keine ungefähren Werte, wie sie von dem mechanischen Indikator 11 angezeigt werden, sondern sind präzise vorzugsweise digitale Daten. Die digitalen Daten können zu jedem Zeitpunkt erfasst werden, sind aufzeichenbar und drahtlos übertragbar. Die digitalen Daten geben Aufschluss über die jeweilige Grösse der Spannkraft an einem definierten Spanngurt zu einem definierten Zeitpunkt.

[0034] Um solche digitalen Daten zu erhalten, ist der Indikator 23 mit einer Sensoranordnung in Gestalt eines magnetischen Abstandssensors 25 ausgestattet.

[0035] In der Ausführungsform gemäss der Fig. 2 ist der Abstandssensor 25 durch einen Hall-Sensor 27 und einen Permanentmagneten 29 realisiert. Das Messprinzip des Hall-Sensors 27 beruht darauf, dass er die Feldstärke eines Magneten misst. Die Feldstärke verändert sich in Abhängigkeit vom Abstand 20 zwischen dem Hall-Sensor 27 und dem Permanentmagneten 29. Der Hallsensor 27 misst die Feldstärke und setzt sie in ein Spannungssignal um. Der Hallsensor generiert auch ein Spannungssignal, wenn die Feldstärke konstant ist, sich der Abstand 20 zum Permanentmagneten 29 also nicht ändert. Der Hallsensor 27, welcher auf einer Leiterplatte 32 angeordnet ist, ist bevorzugt am freien Ende des ersten oder zweiten Schenkels 13a, 13b angeordnet. Der Permanentmagnet 29 ist an dem freien Ende des anderen Schenkels 13a, 13b angeordnet. Die Messgenauigkeit des Hall-Sensors 27 wird durch Schmutz und Wasser nicht beeinträchtigt, solange diese nicht magnetisch sind. Daher eignet er sich im Einsatz in einem Spanngurt besonders gut, da Spanngurte während Transportfahrten oftmals stark verschmutzt werden.

[0036] Bevorzugt sind der Hall-Sensor 27 mitsamt der Leiterplatte 31 und der Permanentmagnet 29 in die Schenkel 13a bzw. 13b integriert. Dadurch ist der Abstandssensor 25 besonders gut geschützt. Die elektronischen Bauteile können in den Schenkeln 13a, 13b vollverkapselt sein, beispielsweise indem sie in den Kunststoff des Einsatzes 17 eingegossen sind. In dem Einsatz 17 können im Bereich der freien Enden der Schenkel 13a, 13b auch Hohlräume mit einem Einschiebe-Schlitz vorgesehen sein. Nachdem die elektronischen Bauteile 27, 29, 31 in die Hohlräume eingeschoben sind, können die Einschiebe-Slitze verschlossen werden, beispielsweise indem sie vergossen werden. Der Schutz der elektronischen Bauteile 27, 29, 31 ist dadurch verstärkt, dass die Metallklammer 19 den Einsatz 17 aussen umschliesst und als Schutzschild dienen kann.

[0037] In der Ausführungsform gemäss der Fig. 5 ist der magnetische Abstandssensor 25 durch einen Wirbelstrom-Sensor 33 und eine stromleitende Metallplatte 35 realisiert. Das Messprinzip des Wirbelstrom-Sensors 33 beruht darauf, dass eine Spule von einem hochfrequenten Wechselstrom durchflossen wird. Wird leitfähiges Material, beispielsweise die Metallplatte 35, in das Magnetfeld der Spule eingebracht, dann entstehen Wirbelströme, die als erhöhte Leistungsaufnahme der Spule messbar sind. Je näher sich die Metallplatte 35 an dem Wirbelstrom-Sensor 33 befindet, umso höher ist die Leistungsaufnahme der Spule. Bevorzugt ist die Spule mit einem Topfkern in einem freien Ende der Schenkel 13a bzw. 13b untergebracht. Der Topfkern ist einseitig geschlossen, wodurch verhindert ist, dass das Magnetfeld ungehindert von der der Metallplatte abgewandten Seite austreten kann. Auch in dieser Ausführungsform ist der Wirbelstrom-Sensor mit einer Leiterplatte 37 verbunden.

[0038] Auf der Leiterplatte 31 bzw. 37 ist eine Energiequelle, bevorzugt eine Knopfzelle 47, und ein Sender 45 angeordnet, welche mit einem ebenfalls auf der Leiterplatte 31, 37 angeordneten Mikroprozessor verbunden sind. Zwischen dem Sender 45 und dem Mikroprozessor 41 ist bevorzugt ein Sendemodul 43 zwischengeschaltet (Fig. 6). Wenngleich es denkbar ist, dass der Sender mit jedem Funkstandard sendet und auch Daten empfangen kann, so ist ein stromsparender Funkstandard bevorzugt, welcher nur Daten sendet und dies nicht ständig, sondern nur in bestimmten Zeitintervallen (1-Weg-Kommunikation). Als Funkstandard bietet sich daher Bluetooth 4.0 an, welcher eine Niedrigenergie-Betriebsweise ermöglicht.

[0039] Zur Konfiguration und Kalibrierung des elektronischen Gurtspannungs-Indikators 23 ist es vorgesehen, dass das Sendemodul 43 bzw. der Sender 45 in eine 2-Wege-Kommunikation umschaltbar ist. Dazu wird der Hall-Sensor 27 durch ein externes elektrisches Wechselfeld angeregt und schaltet das Sendemodul 43 bzw. den Sender 45 in die 2-Wege-Kommunikation um, in welcher der Sender 45 auch Daten empfangen kann. Der Datenempfang, beispielsweise zur Konfiguration und Kalibrierung, erfolgt über Funk. Dadurch kann auf eine Schnittstelle verzichtet werden und die elektronischen Bauteile können vollverkapselt und dementsprechend gut geschützt in den Schenkeln 13a, 13b integriert sein.

[0040] In Abhängigkeit vom Abstand 20 der beiden Schenkel 13a, 13b zueinander kann sich der elektronische Gurtspannungs-Indikator 23 in unterschiedlichen Modi befinden. Ist der Indikator 23 nicht im Einsatz und es liegt keine Gurtspannung an, wechselt der Indikator 23 in den «Tiefschlafmodus». Der Indikator 23 ist dann abgeschaltet und der Sender sendet gar nicht. Wird eine Gurtspannung an den Indikator 23 angelegt, so wechselt der Indikator 23 in den «Aktivmodus» in dem der Sender in bestimmten Zeitintervallen Daten sendet, welche den Abstand 20 der beiden Schenkel 13a, 13b und eine dementsprechende Gurtspannung wieder geben. Der Indikator 23 kann auch in einen «Schlafmodus» versetzt werden, in dem die Sendeintervalle verlängert sind, wodurch Energie eingespart werden kann. Der Indikator 23 wird in diesen Modus versetzt, wenn über längere Zeit eine konstante Gurtspannung erfasst wird. Beispielsweise sendet der Sender dann nur alle 30–60 Sekunden ein Datensignal. Der Wechsel zwischen den einzelnen Betriebs-Modi kann auch durch oben beschriebenes Anlegen eines externen Wechselfeldes erfolgen. Dabei fungiert der Hall-Sensor 27, angeregt durch das externe Wechselfeld, als Empfangs-Kommunikationsschnittstelle, um zwischen den unterschiedlichen Betriebs-Modi schalten zu können.

[0041] Die Identifikationsnummer des Indikators kann dadurch vergeben werden, indem dieser mit dem RF-Tag oder dem Barcode des Spanngurtes kommuniziert. Bevorzugt ist an jeder Gurtschlaufe des Spanngurtes ein Indikator 23 angeordnet. Falls sich der Spanngurt an einem Ladegut verklemmt und nur eine Seite gespannt wird, so wird dieser Fehler von einem der Mehrzahl von Indikatoren 23 erkannt, da nicht alle Indikatoren eine ausreichende Gurtspannung anzeigen.

[0042] Das Blockschaltbild des Indikators 23 mit Hall-Sensor 27 ist in Fig. 6 gezeigt. Das vom Hall-Sensor 27 generierte analoge Messsignal ist vom Abstand 20 des Permanentmagneten 29 abhängig. Zur Umwandlung in digitale Daten steht ein Analog/Digital-Wandler 39 bereit, welcher die digitalen Daten an einen Mikroprozessor 41 weiterleitet. Der Mikroprozessor 41 leitet die Daten an ein Sendemodul 43 weiter. Das Sendemodul 43 kann wie oben beschrieben ein Bluetooth 4.0 Sendemodul sein. Die Daten können dann von einem Sender 45 an einen Empfänger gesendet werden.

[0043] Über den Mikroprozessor 41 lässt sich auch die Stromversorgung des Hall-Sensors 27 ein- und ausschalten. Dadurch kann über den Mikroprozessor gesteuert werden, ob der Hall-Sensor aktiv ist oder nicht.

[0044] Die an eine Empfangseinheit drahtlos per Funk übermittelten Datensignale können durch die Empfangseinheit visualisiert werden. Die Empfangseinheit umfasst zweckmässigerweise einen Empfänger, eine Anzeige, einen Anschluss an eine vorhandene Stromversorgung und einen Mikroprozessor. Beispielsweise können in der Führerkabine eines Lastwagens die Spannungszustände einer Vielzahl von das Ladegut sichernden Spanngurten auf einem Anzeigegerät (Display) angezeigt werden. Die Spannungszustände können beispielsweise durch ein dynamisches Balkendiagramm visualisiert sein oder bei einem Spannungsverlust kann ein Alarm in Gestalt eines visuellen oder akustischen Signals ausgelöst werden.

[0045] Die Empfangseinheit kann auch zur Dokumentation bzw. der Protokollierung der Zugspannung einer Vielzahl von Spanngurten herangezogen werden. Dazu werden die übermittelten Datensignale in einem Datenspeicher permanent im Speicher der Empfangseinheit aufgezeichnet. Die Spannungszustände der erfassten Spanngurte sind daher in Echtzeit erfassbar. Beispielsweise können die Daten der Spannungszustände auf einem externen USB-Stick als pdf-Dateien übertragen werden. Denkbar ist es auch, dass die Daten direkt auf einem USB-Stick in einem unveränderbaren Datenformat abgespeichert werden. Die dokumentierten Zugspannungen der eingesetzten Spanngurte können demnach auf jedem PC und jederzeit ausgelesen werden.

Legende

[0046]

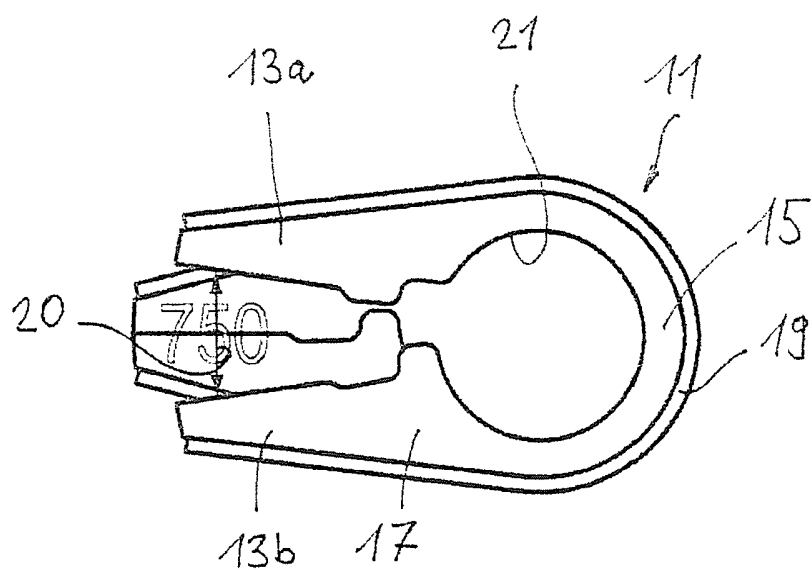
11	Mechanischer Gurtspannungs-Indikator
13a, 13b	Erster und zweiter deformierbarer Schenkel
15	Basis
17	Einsatz aus Kunststoff
19	Metallklammer
20	Abstand zwischen den Schenkeln
21	Bolzenauge
23	Elektronischer Gurtspannungs-Indikator
25	Magnetischer Abstandssensor
27	Hall-Sensor
29	Permanentmagnet

31	Leiterplatte
33	Wirbelstrom-Sensor
35	Metallplatte
37	Leiterplatte
39	Analog/ Digital-Wandler
41	Mikroprozessor
43	Sendemodul
45	Sender
47	Knopfzelle

Patentansprüche

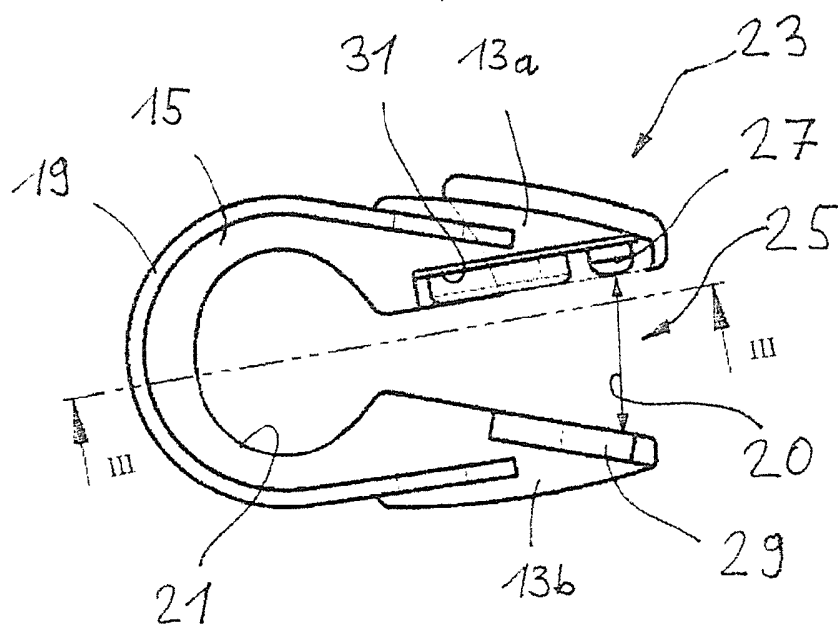
- Vorrichtung zur Protokollierung der Zugspannung in einem Spanngurt mit
 - einer Haltevorrichtung zum Halten eines Federelements (11, 23),
 - einem elastisch verformbaren Federelement (11, 23), das durch die Haltevorrichtung gehalten ist und an welchem ein Abschnitt des Spanngurts Kraft angreifen und das Federelement (11, 23) elastisch deformieren kann, wobei mit der Vergrößerung der Spannkraft die Enden (13a, 13b) des Federelements (11, 23) einander angenähert werden, und
 - einer elektronischen Sensoreinheit mit
 - einer Sensoranordnung (25), die die Auslenkung des Federelements misst,
 - einem Sender (45) zur Übertragung des Datensignals an einen Empfänger,
 - einem Mikroprozessor (41), der mit der Sensoranordnung (25) und dem Sender (45) in Verbindung steht und
 - einer Energiequelle (47) zur Versorgung der elektronischen Sensoreinheit mit Strom,
 - einer elektronischen Empfangseinheit für den Empfang des Datensignals vom Sender mit
 - einem Empfänger
 - einer Anzeige, für die Anzeige des Datensignals und
 - einem Mikroprozessor, der mit dem Empfänger und der Anzeige in Verbindung steht,
 dadurch gekennzeichnet, dass die Zugspannung permanent erfassbar ist und die Datensignale permanent in der elektronischen Empfangseinheit erfassbar, speicherbar und abrufbar sind.
- Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement ein U-förmiges Formteil (23) mit zwei elastisch deformierbaren Schenkeln (13a, 13b) ist.
- Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoranordnung (25) in den Schenkeln (13a, 13b) des Federelements (23) integriert ist.
- Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoranordnung (25) im Bereich der freien Enden der Schenkel (13a, 13b) integriert ist.
- Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoranordnung durch ein magnetisches Messsystem (25) gebildet ist.
- Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoranordnung (25) entweder durch einen Magnetsensor, insbesondere einen Hallsensor (27) und einen Permanentmagneten (29) oder durch einen Wirbelstromsensor (33) und eine Metallplatte (35) gebildet ist.
- Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Sensoreinheit in dem Federelement (23) integriert ist.
- Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Sender (45) und ein mit dem Sender (45) verbundenes Sendemodul (43) für die 1-Weg Kommunikation ausgelegt sind.
- Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Hall-Sensor (27) durch Anlegen eines externen Wechselfeldes eine Empfangs-Kommunikationsschnittstelle zum Schalten zwischen unterschiedlichen Betriebsmodi ist.
- Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass durch Anlegen eines externen Wechselfeldes der Hall-Sensor (27) den Sender (45) und/oder das Sendemodul (43) von einer 1-Weg Kommunikation in einen Sende- und Empfänger Modus (2-Weg Kommunikation) umschalten kann.
- Verfahren zur Protokollierung der Zugspannung in einem Spanngurt mit folgenden Verfahrensschritten:
 - Anordnen eines Federmittels (11, 23) am Spanngurt derart, dass beim Anlegen einer Zugspannung das Federmittel (11, 23) elastisch deformiert wird,

- Anordnen einer Sensoranordnung (25) am oder benachbart zum Federmittel (23), um die Auslenkung des Federmittels zu bestimmen und ein Datensignal zu erzeugen,
 - Übermitteln des Datensignals an eine Empfängereinheit mittels eines Senders,
- dadurch gekennzeichnet, dass die Datensignale in Intervallen als Datenpakete an die Empfängereinheit gesendet werden, in der Empfängereinheit in Echtzeit abgespeichert werden und jederzeit aus der Empfängereinheit auslesbar sind.
12. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die abgespeicherten bzw. aufgezeichneten Datensignale in Gestalt eines computerlesbaren Formats, beispielsweise im pdf-Format, auslesbar sind.
 13. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Datensignale einer Vielzahl von Zugspannungen von Spanngurten erfasst werden.
 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugspannung mittels eines Hall-sensors (27) und eines Permanentmagneten (29) oder mittels eines Wirbelstromsensors (33) gemessen wird.
 15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass durch Anlegen eines externen elektrischen Wechselfeldes an den Hall-Sensor (27) der Sender (45) und/oder das Sendemodul (43) in einen Empfangsmodus umgeschaltet wird.

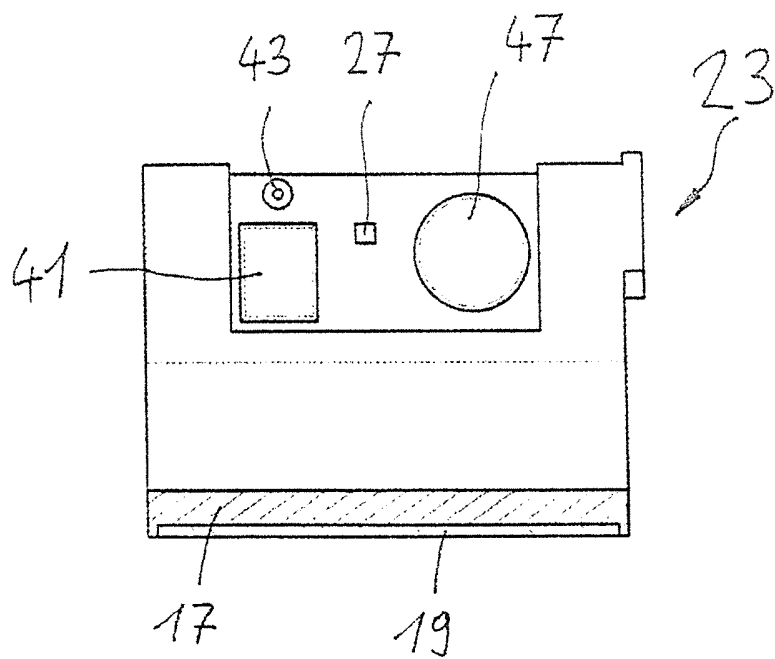


Figur 1

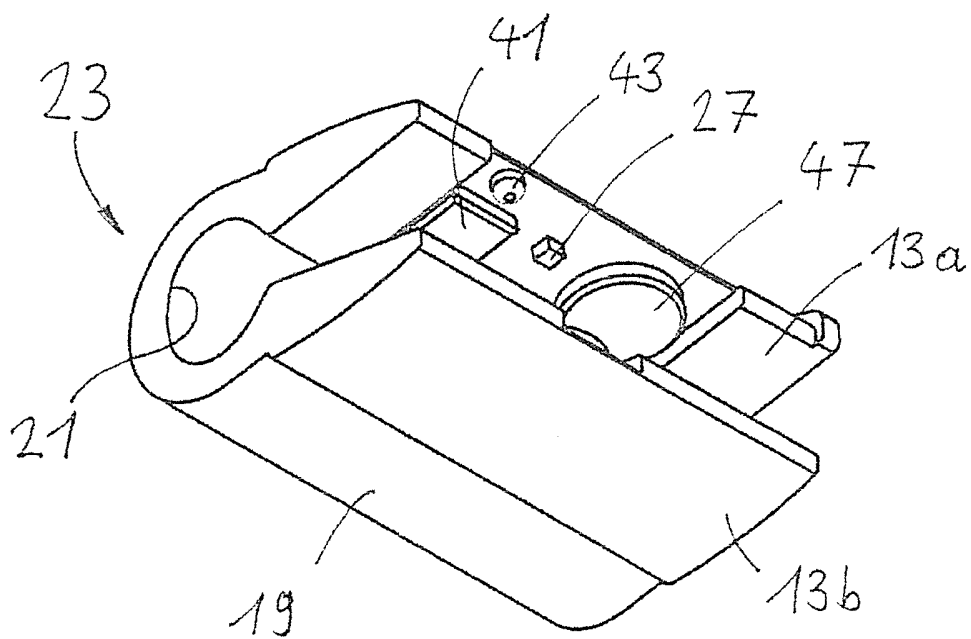
Stand der Technik / Prior Art



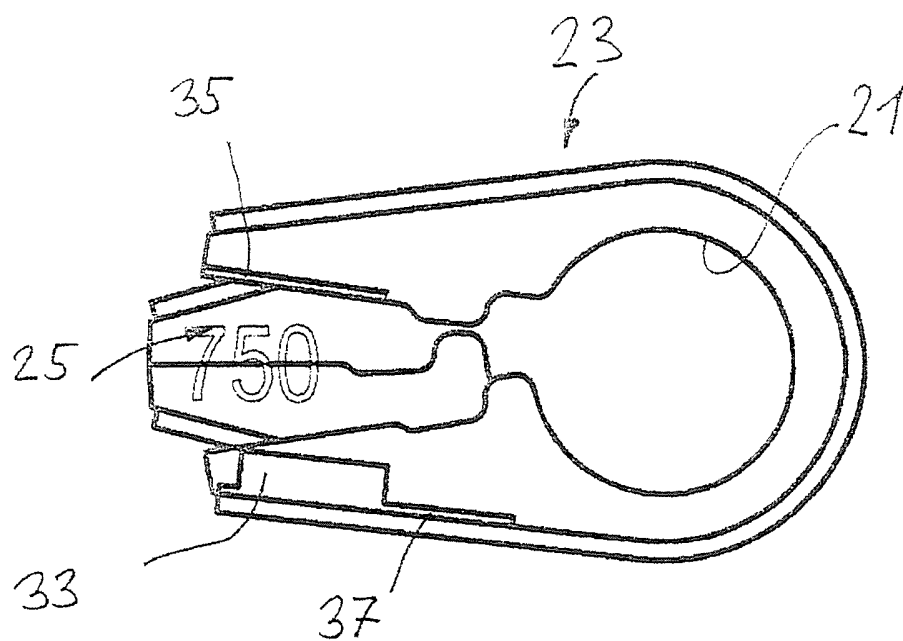
Figur 2



Figur 3



Figur 4



Figur 5

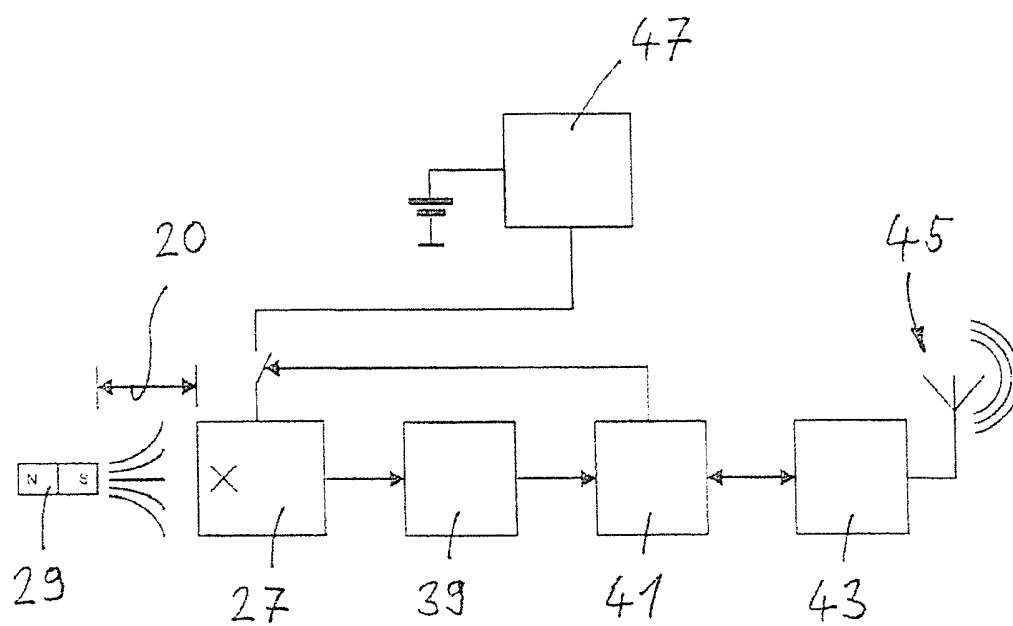


Figure 6

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS	
		5989-18922	
Nationales Aktenzeichen		Anmeldedatum	
1913/2014		11-12-2014	
Anmeldeland		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
CH			
Anmelder (Name)			
Spanset Inter AG			
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art		Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat	
11-02-2015		SN 63466	
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)			
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC			
B60P7/08			
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE			
Recherchierter Mindestprüfstoff			
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole		
IPC	B60P		
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen			
III. ☐ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			
IV. ☐ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			

Formblatt PCT/ISA 201 a (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 19132014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60P7/08

ADD.

Nicht der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE SACHGEBIETE

Rechenart: Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationszeichen)

B60P

Researchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die researchierten Gebiete fallen

Weltweit der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und erteilte verwendete Suchbegriffe)

EPQ-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beiz. Anspruch Nr.
X	GB 2 466 463 A (EXPRESS HIRE [GB]) 23. Juni 2010 (2010-06-23) * Seite 7, Zeile 18 - Zeile 22 * * Seite 11, Zeile 6 - Zeile 11; Abbildungen *	1,11-15
X	FR 2 995 400 A1 (ABANDARAT DRISS [FR]) 14. März 2014 (2014-03-14) * Seite 9, Zeile 5 - Zeile 22 * * Seite 11, Zeile 7 - Seite 12, Zeile 2; Abbildungen *	1,11-13
A	US 2011/001627 A1 (RUAN BUQIN [CN]) 6. Januar 2011 (2011-01-06) * Zusammenfassung *	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besondere betrachtet angesehen ist

B Bilateral Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

C Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung befragt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie angegeben)

D Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

E Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

F Solche Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipien oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

G Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsgemäßer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

H Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsgemäßer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gemacht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

I Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art

12. Mai 2015

Abschließendes Datum des Berichts über die Recherche internationaler Art

22 MAY 2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchebehörde
Europäisches Patentamt, P.O. Box 5818 Palendisaan 2
NL - 2260 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2546
Fax: (+31-70) 340-2016

Bevollmächtigter Sachverständiger

Nordlund, Jan

Formblatt PCT/ISA/201 (Rev. 2) (Januar 2004)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 19132014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
GB 2466463	A	23-06-2010	EP 2199151 A1	23-06-2010
			GB 2466463 A	23-06-2010
			US 2010158629 A1	24-06-2010
FR 2995400	A1	14-03-2014	KEINE	
US 2011091627	A1	06-01-2011	CN 101590825 A	02-12-2009
			US 2011091627 A1	06-01-2011
			WO 2011003242 A1	13-01-2011

Formular P27/884/01 (Auszug Patentfamilie) (Jänner 2004)