

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
07. Juni 2018 (07.06.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/099792 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60R 22/48 (2006.01) **A44B 11/25** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/080153

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. November 2017 (23.11.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 223 940.6
01. Dezember 2016 (01.12.2016) DE

(71) Anmelder: AUTOLIV DEVELOPMENT AB [SE/SE];
Wallentinsvägen 22, 44783 Vargarda (SE).

(72) Erfinder: RUCHHÖFT, Stephan; Ollnstraße 160, 25336
Elmshorn (DE). PETERS, Marc-Rene; Meiereiweg 7,
23847 Meddewade (DE).

(74) Anwalt: KOCH, Henning; Otto-Hahn-Str. 4, 25337 Elms-
horn (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: BUCKLE FOR A SAFETY BELT DEVICE

(54) Bezeichnung: GURTSCHLOSS FÜR EINE SICHERHEITSGURTEINRICHTUNG

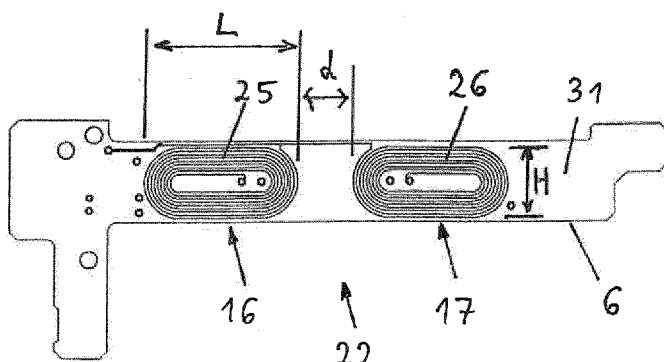


Fig. 4

(57) **Abstract:** The invention relates to a buckle (10) for a safety belt device, comprising a frame part (1), in which an insertion channel for the insertion of a belt tongue that can be locked in the buckle is formed, a spring-loaded ejector (24) which is displaceable in the frame part (1) and which can be displaced from a front position into an inserted locked position by the insertion of the belt tongue (15) into the insertion channel (14), an inductive sensor device (22) fixed to the frame and having at least one coil unit (16, 17), which has at least one coil (25, 26), and a signal generating part (12), which at least partly consists of an electrically conductive material and, as a result of the insertion of the belt tongue (15), interacts with the at least one coil unit (16, 17) to generate a signal, is characterized by the fact that the signal generating part (12) is connected to the ejector (24) so as to be fixed against displacement, such that the sliding movement of the ejector (24) effects a sliding movement of the signal generating part (12), by which means a change in the overlap of the signal generating part (12) by the at least one coil unit (16, 17) is effected.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Gurtschloss (10) für eine Sicherheitsgurteinrichtung mit einem Rahmenteil (1), in dem ein Einführkanal zum Einführen einer in dem Gurtschloss verriegelbaren Gurtzunge gebildet ist, einem in dem Rahmenteil (1) verschiebbaren, federbelasteten Auswerfer (24), welcher durch das Einführen der Gurtzunge (15) in den Einführkanal (14) aus einer vorderen Position in eine eingeschobene Verriegelungsstellung verschiebbar ist, einer rahmenfesten induktiven Sensoreinrichtung (22) mit mindestens einer Spuleneinheit (16, 17), die mindestens eine Spule (25, 26) aufweist, und einem Signalerzeugungsteil (12), das wenigstens teilweise

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

aus einem elektrisch leitfähigen Material besteht und das infolge des Einführens der Gurtzunge (15) zur Erzeugung eines Signals mit der mindestens einen Spuleneinheit (16, 17) zusammenwirkt, zeichnet sich dadurch aus, dass das Signalerzeugungsteil (12) verschiebefest mit dem Auswerfer (24) verbunden ist, so dass die Schiebebewegung des Auswerfers (24) eine Schiebebewegung des Signalerzeugungsteils (12) bewirkt, wodurch eine Änderung der Überdeckung des Signalerzeugungsteils (12) mit der mindestens einen Spuleneinheit (16, 17) bewirkt wird.

Gurtschloss für eine Sicherheitsgurteinrichtung

5 Die Erfindung betrifft ein Gurtschloss für eine Sicherheitsgurteinrichtung mit einem Rahmenteil, in dem ein Einführkanal zum Einführen einer in dem Gurtschloss verriegelbaren Gurtzunge gebildet ist, einem in dem Rahmenteil verschiebbaren, federbelasteten Auswerfer, welcher durch das Einführen der Gurtzunge in den Einführkanal aus einer vorderen Position in eine eingeschobene Verriegelungsstellung verschiebbar ist, einer rahmenfesten induktiven Sensoreinrichtung mit mindestens einer Spuleneinheit, die mindestens eine Spule aufweist, und einem Signalerzeugungsteil, das wenigstens teilweise aus einem elektrisch leitfähigen Material besteht und das infolge des Einführens der Gurtzunge zur Erzeugung eines Signals mit der mindestens einen Spuleneinheit zusammenwirkt.

Grundsätzlich dienen Sensoreinrichtungen in Gurtschlössern dazu, eine in dem Gurtschloss verriegelte Gurtzunge zu erkennen. Sofern über eine geeignete zweite Sensoreinrichtung ein Insasse auf dem Fahrzeugsitz erkannt wird, aber durch die Sensoreinrichtung des Gurtschlusses kein eine verriegelte Gurtzunge repräsentierendes Signal erzeugt wird, so kann z.B. ein optisches und/oder akustisches Signal erzeugt werden, welches erst dann abgeschaltet wird, wenn sich der Insasse angeschnallt hat, d.h. wenn eine Gurtzunge in dem Gurtschloss verriegelt ist. Ferner kann das Signal auch dazu verwendet werden, dass bestimmte zusätzliche Rückhalteeinrichtungen, wie z.B. Airbageinrichtungen, im Unfall bewusst nicht oder nur dann aktiviert werden, wenn zuvor eine verriegelte Gurtzunge erkannt wurde, d.h. wenn die Sensoreinrichtung des Gurtschlusses ein Signal erzeugt hat.

Bekannt ist die Verwendung von mechanischen Schaltern zur Detektierung einer verriegelten Gurtzunge in Gurtschlössern aus der EP 1 485 276 B1 oder der DE 10 2012 208 779 A1. Bei diesen Schaltern sind zwei elektrisch leitfähige Kontaktelemente vorgesehen, welche Teil eines elektrischen Kreislaufs sind. Eines der Kontaktelemente ist als eine Kontaktfeder ausgebildet und ragt mit einem Abschnitt in einen Einführkanal, in den ein Auswerfer des Gurtschlusses während der Verriegelungsbewegung der Gurtzunge eingeschoben wird. Durch das Einschieben des Auswerfers gelangt dieser unmittelbar zur Anlage an der Kontaktfeder, so dass die Kontaktfeder zu einer Bewegung gezwungen wird, wodurch der Kontakt der Kontaktelemente geöffnet oder geschlossen wird. Aufgrund des Öffnens oder des Schließens des Kontaktes wird dann ein Signal erzeugt, welches repräsentativ für die in dem Gurtschloss verriegelte Gurtzunge ist. Je nachdem, ob das Signal durch Schließen oder Öffnen des Kontaktes der Kontaktelemente erzeugt wird, wird der Schalter auch als Schließer oder Öffner bezeichnet. Damit der Kontakt sicher geöffnet oder geschlossen wird, ragt die Kontaktfeder zumindest mit einem Abschnitt in den Einführkanal, während die Kontaktstelle in einem geschützten Hohlraum außerhalb des Einführkanals angeordnet ist. Die Kontaktfeder muss daher eine komplexe Geometrie aufweisen, damit das eingeführte Teil in dem Einführkanal in jedem Fall zwangsläufig an der Kontaktfeder zur Anlage gelangt, und die Kontaktfeder während der weiteren Einschubbewegung zum Öffnen oder Schließen des Kontaktes entsprechend bewegt wird.

Die Funktionsfähigkeit des Schalters hängt damit von der Einhaltung der komplexen Geometrie der Kontaktfeder ab, welche z.B. durch die Dauerbelastung einer Vielzahl von Betätigungszyklen verändert werden kann. Ferner muss die Kontaktfeder ab-

riebfest ausgebildet sein und eine ausreichende Biegewechsel-
festigkeit für eine sehr hohe Anzahl von Steckvorgängen des
Gurtschlosses aufweisen, damit das Signal auch noch nach einer
größeren Lebensdauer des Gurtschlosses funktionssicher erzeugt
5 wird. Daneben muss die Kontaktfeder als Teil des Kontaktes
selbstverständlich auch die Anforderungen hinsichtlich der
elektrischen Leitfähigkeit erfüllen.

Aus diesem Grund ist die Verwendung von berührungslos arbei-
tenden Sensoren zu bevorzugen. Eine mögliche Ausführungsform
10 derartiger Sensoreinrichtungen weisen berührungslose Hall-
sensoren auf, deren Verwendung aus verschiedenen Gründen von
Nachteil ist. Erstens muss ein Permanentmagnet als Signalgeber
in dem Gurtschloss angeordnet werden, welcher einen entspre-
chenden Bauraumbedarf aufweist. Dabei muss der Permanentmagnet
15 insbesondere so angeordnet werden, dass die Funktion des Gurt-
schlosses nicht eingeschränkt wird. Ferner verursacht der Per-
manentmagnet, insbesondere wenn dieser aus teuren Seltenen Er-
den besteht, Kosten in der Beschaffung und zusätzliche Monta-
gekosten. Dabei muss der Permanentmagnet so befestigt werden,
20 dass er über die gesamte Lebensdauer des Gurtschlosses und
auch noch nach einer sehr hohen Anzahl von Betätigungszyklen
des Gurtschlosses sicher in dem Gurtschloss befestigt ist.
Ferner muss der Permanentmagnet so platziert werden, dass das
Signal nicht durch die Bewegung angrenzender Bauteile gestört
25 oder unbeabsichtigt ausgelöst wird. Ein weiterer Nachteil die-
ser Sensoren ist der Temperatureinfluss, welcher bei sehr ho-
hen Temperaturen zu einer Schwächung des Magnetfeldes und da-
mit zu einer Verringerung des erzeugten Signals führen kann.
Weiter sind Hallsensoren aufgrund der allgemeinen zeitlichen
30 Alterung der verwendeten Permanentmagnete zeitlich nur be-
grenzt verwendbar. Schließlich erfordert die Funktionsweise
von Hall-Sensoren einen unerwünschten ständigen Stromfluss.

Aus der US 2014/0266239 A1 ist z.B. ein Gurtschloss mit einem berührungslos arbeitenden Hallsensor bekannt, wobei der Hallsensor hier auf einer gedruckten Leiterplatte angeordnet ist, die ihrerseits seitlich der Bewegungsbahn eines federbelasteten Auswerfers in dem Gurtschloss angeordnet ist. Der Auswerfer ist in dem Einführkanal verschiebbar geführt und wird durch das Einführen der Gurtzunge aus einer vorderen Position in eine Verriegelungsstellung bewegt. An dem Auswerfer ist seitlich ein Signalerzeugungsstück vorgesehen, welches an der Leiterplatte geführt ist. Während des Verschiebens des Auswerfers wird das Signalerzeugungsstück zusammen mit dem Auswerfer in Längsrichtung gegenüber der Leiterplatte verschoben und überfährt dabei in einer definierten Position den Hallsensor, wodurch ein Signal erzeugt wird. Das Detektieren der Position des Auswerfers ist insofern von Vorteil, da der Auswerfer erstens unmittelbar an der Gurtzunge anliegt, und damit unmittelbar repräsentativ für die Stellung der Gurtzunge und damit für die Stellung des zu verriegelnden Teils ist. Ferner führt der Auswerfer während der Bewegung aus der vorderen Position in die Verriegelungsstellung eine lineare gerade Verschiebebewegung aus, welche besonders einfach zu detektieren ist. Nachteilig bei der beschriebenen Lösung ist allerdings die Verwendung des Hallsensors aus den oben beschriebenen Gründen.

Aus der WO 2006/131009 A1 ist ein Gurtschloss mit einem Zustandssensor bekannt, der mindestens eine Spule mit schraubenförmigen Windungen umfasst, deren Induktivität in Abhängigkeit der Lageveränderung eines Schwenkteils aus einem ferromagnetischen Material in dem Gurtschloss veränderbar ist. Die Spule detektiert dabei die Anwesenheit eines durch eine Öffnung im Schlossrahmen greifenden Fortsatzes des Schwenkteils. Aufgrund

der geringen der Spule zugewandten Oberfläche des Schwenkteilfortsatzes und der Störung des Signals durch den Schlossrahmen weist dieser Zustandssensor eine geringe Empfindlichkeit auf und ist daher möglicherweise störanfällig.

5

Die GB 2 410 977 B offenbart ein Gurtschloss mit einer gehäusesfesten Sensoreinheit mit zwei Spulen, welche beim Einführen der Gurtzunge mit einem schwenkbar in dem Gurtschloss angeordneten metallischen Schwenkteil zur Erzeugung eines Signals zusammenwirkt. Im entriegelten Zustand weist eine der beiden Spulen einen größeren Abstand zu dem Schwenkteil auf als die andere Spule. Im verriegelten Zustand weisen beide Spulen denselben Abstand zu dem Schwenkteil auf. Aufgrund der geringen Abstandsänderungen zwischen dem Schwenkteil und der Sensoreinheit ist die Empfindlichkeit der Sensoreinheit begrenzt. In einer alternativen Ausführungsform ist eine Sensoreinheit mit vier Spulen vorgesehen, die die Anwesenheit eines durch eine Öffnung in dem Schlossrahmen greifenden Verriegelungsstifts detektieren. Aufgrund der geringen der Spule zugewandten Stirnfläche des Verriegelungsstifts weist die Sensoreinheit in dieser Ausführungsform eine geringe Empfindlichkeit auf.

10

15

20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gurtschloss mit einer kostengünstig herzustellenden und gleichzeitig möglichst störungsunanfälligen und funktionssicheren Sensoreinrichtung zur Detektierung einer Verriegelung einer Gurtzunge in dem Gurtschloss bereitzustellen.

25

Gemäß der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Signalerzeugungsteil verschiebefest mit dem Auswerfer verbunden ist, so dass die Schiebebewegung des Auswerfers eine Schiebebewegung des Signalerzeugungsteils bewirkt, wodurch eine Änderung der Überdeckung des Signalerzeugungsteils mit der mindestens einen

30

Spuleneinheit bewirkt wird. Durch die Koppelung des Signalerzeugungsteils an den Auswerfer ergeben sich Vorteile, da eine rein lineare Verschiebebewegung grundsätzlich einfacher zu detektieren ist als eine Schwenkbewegung oder eine nicht-lineare Verschiebung. Zudem ist der Auswerfer und damit das Signalerzeugungsteil an einer gut zugänglichen Stelle in dem Gurtschloss angeordnet, so dass eine bauraumsparende Anordnung der Sensoreinrichtung möglich ist.

Vorzugsweise weist die Sensoreinrichtung eine hintere Spuleneinheit auf, mit der sich das Signalerzeugungsteil im verriegelten Zustand des Gurtschlosses in Überdeckung befindet. Mit dieser hinteren Spuleneinheit wird ein maximales Signal im verriegelten Zustand der Gurtzunge in dem Gurtschloss erhalten, was die Messgenauigkeit der Sensoreinrichtung erhöht und/oder eine direkte Feststellung des verriegelten Zustands der Gurtzunge in dem Gurtschloss ermöglicht.

Vorzugsweise weist die Sensoreinrichtung eine vordere Spuleneinheit auf, mit der sich das Signalerzeugungsteil im freien Zustand, in dem keine Gurtzunge in das Gurtschloss eingeführt ist, in Überdeckung befindet. Mit dieser vorderen Spuleneinheit wird ein maximales Signal im entriegelten Zustand der Gurtzunge in dem Gurtschloss erhalten, was die Messgenauigkeit der Sensoreinrichtung erhöht und/oder eine direkte Feststellung des freien Zustands des Gurtschlosses ohne eingeführte Gurtzunge ermöglicht. Dabei beziehen sich die Begriffe vordere und hintere Spuleneinheit auf die Einführöffnung für die Gurtzunge, d.h. die vordere Spuleneinheit ist näher an der Einführöffnung und die hintere Spuleneinheit entfernter von der Einführöffnung.

Besonders vorteilhaft weist die Sensoreinrichtung eine vordere und eine hintere Spuleneinheit auf. Durch Vergleich der Signale von der eine hinteren Spuleneinheit und der vorderen Spuleneinheit ist eine besonders zuverlässige Feststellung des Verriegelungszustands des Gurtschlusses möglich. Insbesondere kann der Umschaltzeitpunkt, an dem das Signal der hinteren Spuleneinheit stärker ist als das Signal der vorderen Spuleneinheit, als Signal für eine verriegelte Gurtzunge angesehen werden. Dieser Umschaltzeitpunkt lässt sich zuverlässig und genau bestimmen und ist daher als Entscheidungskriterium für den verriegelten Zustand besonders geeignet.

Die hintere Spuleneinheit und die vordere Spuleneinheit sind vorteilhaft identisch oder im Wesentlichen identisch aufgebaut. Durch Vergleich der Signale von der hinteren Spuleneinheit und der vorderen Spuleneinheit werden dann Temperatureinflüsse, Alterung und andere Einflüsse, die zu systematischen Messfehlern führen, unterdrückt, weil sich diese Einflüsse auf beide Signale gleichermaßen auswirken und beispielsweise durch Differenzbildung herausfallen. Aus ähnlichen Gründen ist derselbe Kondensator vorteilhaft sowohl mit der hinteren Spuleneinheit als auch mit der vorderen Spuleneinheit zu jeweils einem Schwingkreis zusammengeschaltet. Durch die Nutzung ein und desselben Kondensators in beiden Schwingkreisen wirken sich beispielsweise alterungs- oder temperaturbedingte Veränderungen des Kondensators auf beide Schwingkreise gleich aus und fallen bei der Vergleichs- oder Differenzbildung heraus.

Vorzugsweise weist die oder jede Spuleneinheit eine Mehrzahl von Spulen, vorzugsweise mindestens drei, beispielsweise vier Spulen auf. Dadurch kann für jede Spuleneinheit eine wesentlich höhere Induktivität erreicht werden, was vorteilhaft für

die Detektionsgenauigkeit ist. Vorteilhaft sind in diesem Fall die Spulen einer Spuleneinheit in Richtung der Spulenachsen übereinander angeordnet, weiter vorteilhaft coaxial zueinander, wodurch der erforderliche Bauraum minimiert wird. In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform einer Mehrspulen-
anordnung sind die Spulen als Leiterbahnen in unterschiedlichen Schichten einer mehrlagigen Leiterplatte ausgeführt.

In einer vorteilhaften Ausführungsform besteht das Signalerzeugungsteil wenigstens teilweise aus einem nicht-ferromagnetischen Metall, insbesondere Kupfer oder Aluminium. Überraschenderweise hat sich herausgestellt, dass trotz des niedrigeren Signalpegels durch ein nicht-ferromagnetisches Material dieses dennoch zu bevorzugen sein kann, weil die Magnetisierung eines ferromagnetischen Metalls starken Änderungen beispielsweise durch Alterung und Temperatur unterliegt, was messtechnisch nachteilig sein kann.

Ein Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass die Signalerzeugung keines Permanentmagnetfeldes wie bei einem Hallsensor bedarf, sondern stattdessen durch eine Änderung der Induktivität der induktiven Sensoreinrichtung erzeugt wird. Die Änderung der Induktivität der induktiven Sensoreinrichtung wird dabei durch die geänderte Position des wenigstens teilweise elektrisch leitenden ausgebildeten Signalerzeugungsteils gegenüber der induktiven Sensoreinrichtung bewirkt, welche wiederum durch das Einführen der Gurtzunge und die dadurch bewirkte Bewegung des Auswerfers erzwungen wird. Das Ausgangssignal der Sensoreinrichtung wird schließlich durch Anlegen einer Wechselspannung an die induktive Sensoreinrichtung erzeugt, wobei die Veränderung der Induktivität geeignet feststellbar ist, was die Grundlage für die Erzeugung des Ausgangssignals bildet. Insgesamt kann dadurch eine Sensorein-

richtung mit einem störunanfälligen Signal über die gesamte Lebensdauer des Gurtschlosses verwirklicht werden. Ferner wird das Signal durch die Bewegung des Auswerfers und damit des Signalerzeugungsteils in eine andere Position gegenüber der Sensoreinrichtung erzeugt, so dass das Signal auch aus diesem Grund weniger störanfällig ist.

Weiter wird vorgeschlagen, dass die Sensoreinrichtung einen Träger für die induktive Sensoreinrichtung und der elektrischen Bauteile aufweist. Der Träger kann bevorzugt zur Führung des Signalerzeugungsteils in einer vorbestimmten Ausrichtung und Bewegungsrichtung dienen. Der Träger kann z.B. ein Kunststoffteil oder auch ein Keramikteil sein und dient der mechanischen Stabilität der Sensoreinrichtung. Demnach ist der Träger bevorzugt formstabil und rahmenfest in dem Gurtschloss befestigt. Der Träger kann bevorzugt durch eine ein- oder beidseitig z.B. mit Kupfer beschichtete Platine gebildet sein, in welche die Struktur aus ersten und zweiten Leitern eingätzt oder anderweitig eingearbeitet ist.

Äußere Störeinflüsse und mechanische Einwirkungen können einfach verringert oder verhindert werden, wenn der Träger einseitig oder beidseitig mit einer äußeren isolierenden Schicht, beispielsweise einer Kunststoffschicht, Klebstoffschicht oder Lackschicht, versehen ist. Eine solche Schicht kann auch zur elektrischen Isolierung dienen.

Ein Vorteil der vorgeschlagenen Sensoreinrichtung liegt darin, dass der in Hall-Sensoren erforderliche Permanentmagnet entfällt und das Signalerzeugungsteil durch ein einfaches metallisches oder metallhaltiges Bauteil gebildet ist. Dadurch werden die Kosten und der konstruktive Aufwand verringert. Ferner ist das Signal, welches durch die Veränderung der Induktivität

der Spuleneinheit erzeugt wird, sehr viel weniger anfällig gegenüber Störungen, und das Signalerzeugungsteil unterliegt keiner signifikanten Alterung, wie dies bei einem Permanentmagneten der Fall ist.

5

Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Dabei zeigt

- 10 Fig. 1 ein Gurtschloss mit einem Ausschnitt einer Gurtzunge;
- Fig. 2 eine Explosionsdarstellung wesentlicher Bauteile eines Gurtschlusses;
- 15 Fig. 3 einen Auswerfer mit einer erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung;
- Fig. 4 eine Draufsicht auf eine Sensoreinrichtung;
- 20 Fig. 5 eine Querschnittsansicht einer Sensoreinrichtung im Bereich einer Spuleneinheit;
- Fig. 6 ein schematischer Schaltplan für die Sensoreinrichtung und die Anbindung an eine elektronische Steuereinheit; und
- 25 Fig. 7-9 die Sensoreinrichtung mit dem Signalerzeugungsteil in verschiedenen Stellungen.

30 In der Figur 1 ist ein Gurtschloss 10 mit einem Gehäuse 13, einer Öffnung eines Einführkanals 14 und einem Ausschnitt einer in dem Gurtschloss 10 verriegelbaren Gurtzunge 15 zu erkennen. Das Gurtschloss 10 wird an der Karosserie des Fahr-

zeugs befestigt und umfasst eine Verriegelungsmechanik für die Gurtzunge 15, die nachfolgend anhand von Figur 2 erläutert wird. Die Gurtzunge 15 ist in bekannter Weise verschiebbar auf einem nicht dargestellten Sicherheitsgurt geführt und unterteilt den Sicherheitsgurt in der verriegelten Stellung in einen Beckengurt- und einen Diagonalgurtabschnitt.

Wie in Figur 2 genauer dargestellt ist, umfasst das Gurt-schloss 10 ein im Wesentlichen U-förmiges Rahmenteil 1 mit einer Basis 2 und zwei Seitenteilen 3, 4. An einem Ende des Rahmenteils 1 sind ein Stift 5 und ein Seilführungsteil 46 zum Führen eines Drahtseils 7 vorgesehen, mittels dessen das Gurt-schloss an der Karosserie eines Motorfahrzeugs verankerbar ist. Eine Entriegelungstaste 19, ein Auswerfer 24 und ein Kippelement 37 sind verschiebbar in dem Rahmenteil 1 gelagert. Die Entriegelungstaste 19 ist mittels einer bei 35 an dem Schwenkteil 29 angreifenden und sich an der Entriegelungstaste 19 abstützenden Feder 36 in die entriegelte Position vorgespannt. Das Kippelement 37 wird mit dem Auswerfer 24 verschoben und ist am hinteren Ende des Auswerfers 24 schwenkbar gelagert. Das Kippelement 37 dient zur Halterung eines metallischen Arretierstabs 42, der mit dem Kippelement 37 schwenkbar ist. Der Arretierstab 42 ist mit seinen Enden in L-förmigen Ausnehmungen 11 der Seitenteile 3, 4 des Rahmenteils 1 sowie in Ausnehmungen 23 in Seitenwangen 21 der Entriegelungstaste 19 geführt.

Ein metallisches, im Wesentlichen plattenförmiges Schwenkteil 29 weist an einem Ende eine Öffnung 30 auf, durch die der Stift 5 zur Bildung eines Schwenklagers für das Schwenkteil 29 geführt ist. Das Schwenkteil 29 ist mittels einer bei 32 angreifenden und sich an dem Kippelement 37 abstützenden Feder 33 in die in Figur 2 gezeigte obere, entriegelte Position vor-

gespannt. Das Schwenkteil 29 umfasst gegenüber dem Grundteil abgewinkelte Sperrklauen 34, die im unteren, verriegelten Zustand des Schwenkteils 29 in entsprechende Öffnungen 9 des Rahmenteils 1 verriegelnd eingreifen.

5

In dem Einführkanal 14 ist ein in der Figur 2 zu erkennender Auswerfer 24 verschiebbar angeordnet, welcher in Richtung der vorderen Position in dem Einführkanal 14 federbelastet ist. Genauer dient die an dem Kippelement 37 angreifende Feder 33
10 ebenfalls dazu, das Kippelement 37 und somit den Auswerfer 24 nach vorne vorzuspannen. Der Auswerfer 24 ist in einer länglichen Öffnung 28 in dem Grundteil 2 des Rahmenteils 1 verschiebbar geführt. Beim Einführen der Gurtzunge 15 in den Einführkanal 14 gelangt die Gurtzunge 15 mit ihrer Stirnfläche an
15 der Stirnfläche des Auswerfers 24 zur Anlage. Der Auswerfer 24 wird dann während der weiteren Einführbewegung der Gurtzunge 15 durch die Druckausübung über die Gurtzunge 15 in Pfeilrichtung A in den Einführkanal 14 in eine Verriegelungsstellung, in der die Gurtzunge 15 durch die Verriegelungsmechanik in dem
20 Gurtschloss 10 verriegelt ist, verschoben.

Wenn die Gurtzunge 15 in den Einführkanal 14 eingeführt wird, kommt sie in Anlage an den Auswerfer 24 und dieser wird somit nach hinten verschoben, wodurch der untere Teil des Kippelements 37 ebenfalls nach hinten verschoben wird. Dies führt zu
25 einer Kippung des Kippelements 37, wodurch der Arretierstab 42 in dem vertikalen Schenkel der L-förmigen Ausnehmung 11 gegen Federkraft 33, 36 nach unten bewegt wird. Schließlich wird der Arretierstab 42 durch Federkraft nach vorne in dem horizontalen Schenkel der L-förmigen Ausnehmung 11 bis zum Anschlag
30 geführt. Infolge der geschilderten Bewegung wirkt der Arretierstab 42 auf das Schwenkelement 29 und veranlasst dieses, nach unten zu schwenken, bis die Sperrklauen 34 in die Öffnungen 9

des Rahmenteils 1 eingreifen. In diesem verriegelten Zustand verhindern die Sperrklauen 34 ein Herausziehen der Gurtzunge 15 aus dem Gurtschloss 10, so dass die Gurtzunge 15 in dem Gurtschloss 10 verriegelt ist. Der Arretierstab 42 verhindert
5 dabei, dass das Schwenkteil 29 in die entriegelnde Position nach oben schwenken kann.

Wenn die Entriegelungstaste 19 anschließend einwärts gedrückt wird, wird der Arretierstab 42 durch die Einwirkung der Aus-
10 nehmungen 23 nach hinten geführt. Sobald der Arretierstab 42 den Winkel der L-förmigen Ausnehmungen 11 erreicht hat, ist eine Bewegung nach oben möglich. Diese wird durch auf das Schwenkteil 29 wirkende Federkraft 33, 36 bewirkt, bis der entriegelte Zustand erreicht ist, in dem der Arretierstab 42
15 oben an den L-förmigen Ausnehmungen 11 anschlägt und das Schwenkteil 29 in die obere Endposition geschwenkt ist, in der die Sperrklauen 34 die Gurtzunge 15 freigeben.

Anstelle der beiden gezeigten Federn 33, 36 sind auch Lösungen mit nur einer Feder möglich. Auch die Verriegelungsmechanik
20 29, 37, 42 kann anders ausgeführt sein als zuvor beschrieben. Für die Erfindung von unmittelbarer Bedeutung in der Verschiebemechanik ist lediglich der ausschließlich linear verschiebbare Auswerfer 24, auf den die Gurtzunge 15 beim Einschieben
25 in den Einführkanal 14 direkt kontaktierend einwirkt.

Zur Detektierung, ob die Gurtzunge 15 in dem Gurtschloss 10 verriegelt ist, ist eine Sensoreinrichtung 22 vorgesehen, welche in den Figuren 3 bis 9 gezeigt ist. Die Sensoreinrichtung
30 22 weist einen formstabilen, länglichen, plattenförmigen Träger 6 auf, der rahmenfest angeordnet, d.h. in einer festen Position und Ausrichtung in bzw. relativ zu dem Rahmenteil 1 montiert ist. Genauer ist der Träger 6 vorteilhaft in Längs-

richtung entlang und planparallel an der Innenseite eines der Seitenteile 3, 4 des Rahmenteils 1 angeordnet. Der Träger 6 ist vorzugsweise eine Leiterplatte bzw. Platine, und weiter vorteilhaft eine mehrschichtige Leiterplatte, was im Folgenden noch erläutert wird.

Die Sensoreinrichtung 22 weist eine hintere Spuleneinheit 16 auf, die auch als Sensierspuleneinheit bezeichnet werden kann, und/oder eine vordere Spuleneinheit 17, die auch als Referenzspuleneinheit bezeichnet werden kann. Die hintere Spuleneinheit 16 und die vordere Spuleneinheit 17 sind in der Einschubrichtung A versetzt auf dem Träger 6 angeordnet. Dabei ist der Träger 6 vorteilhaft so in dem Gurtschloss 10 angeordnet, dass die hintere Spuleneinheit 16 hinten in dem Gurtschloss 10, d.h. entfernt von der Einführöffnung für die Gurtzunge 15, und die vordere Spuleneinheit 17 vorne in dem Gurtschloss 10, d.h. nahe der Einführöffnung für die Gurtzunge 15 angeordnet ist.

Die hintere Spuleneinheit 16 weist mindestens eine Spule 25 mit einer Mehrzahl von Windungen auf, siehe Figur 4, die vorzugsweise auf der dem Auswerfer 24 zugewandten Seite 31 des Trägers 6 angeordnet ist. Bevorzugt weist die hintere Spuleneinheit 16 eine Mehrzahl von Spulen 25, 25', 25'', 25''' auf, siehe Figur 5, d.h. mindestens zwei Spulen, vorzugsweise mindestens drei Spulen, weiter vorzugsweise mindestens oder genau vier Spulen. Die Spulen 25, 25', 25'', 25''' sind in Axialrichtung gesehen vorzugsweise überlappend und besonders vorteilhaft, wie in Fig. 5 gezeigt, mit den Spulenachsen koaxial zueinander angeordnet. Zwei übereinander liegende Spulen 25, 25' lassen sich mit einer einfachen Leiterplatte als Träger 6 durch Anordnung auf jeweils einer Seite 31, 38 des Trägers 6 realisieren. Drei oder mehr übereinanderliegender liegende Spulen 25, 25', 25'', 25''' lassen sich bevorzugt mittels ei-

ner mehrschichtigen Leiterplatte 6 realisieren. Beispielsweise kann die in Figur 5 gezeigte hintere Spuleneinheit 16 mit Spulen 25, 25', 25'', 25''' mittels einer Leiterplatte mit drei Schichten 6', 6'', 6''' realisiert werden. Die Spulen 25, 25', 25'', 25''' der hinteren Spuleneinheit 16 sind vorteilhaft untereinander gleichartig aufgebaut, d.h. sie besitzen vorzugsweise die gleiche Zahl an Windungen und/oder die gleichen Abmessungen.

Die vordere Spuleneinheit 17 weist mindestens eine Spule 26 mit einer Mehrzahl von Windungen auf, die vorzugsweise auf der dem Auswerfer 24 zugewandten Seite 31 des Trägers 6 angeordnet sind. Bevorzugt weist die vordere Spuleneinheit 17 eine Mehrzahl von Spulen 26 auf. Vorzugsweise ist die vordere Spuleneinheit 17 gleich aufgebaut wie die hintere Spuleneinheit 16. Dies betrifft insbesondere die Anzahl, Anordnung, Ausführung, Windungszahl und Abmessungen der Spulen 26, also beispielsweise vier koaxial zueinander angeordnete Spulen 26 unter Verwendung einer Mehrschichtleiterplatte, analog zu der in Figur 5 gezeigten Anordnung. Auch die Spulen 26 der vorderen Spuleneinheit 17 sind vorteilhaft untereinander gleichartig aufgebaut.

Die Spulen 25, 26 der hinteren Spuleneinheit 16 und/oder der vorderen Spuleneinheit 17 sind vorteilhaft flächig und weiter vorteilhaft spiralförmig ausgebildet. Mit anderen Worten sind die Schleifen der Spulen 25, 26 vorzugsweise in einer Ebene angeordnet. Dies ermöglicht eine insgesamt flache Bauweise. Die Spulen 25, 26 sind vorzugsweise als Leiterbahnen auf dem als Leiterplatte ausgebildeten Träger 6 ausgebildet. Leiterbahnen sind wesentlich einfacher herzustellen als ein Hall-Sensor, der in der Regel als separater kostenträchtiger Baustein bereitgestellt werden muss. Die Windungen der Spulen 25,

26 können beispielsweise auf den Träger 6 bzw. auf die Schichten 6', 6'', 6''' aufgedruckt oder aufgedampft, oder in den Träger 6 eingeätzt sein. Die flächigen Spulen 25, 26 sind bevorzugt so ausgerichtet, dass die Flächennormale der Spulenebene senkrecht zu der Bewegungsrichtung des Signalerzeugungsteils 12 ausgerichtet ist.

Die Sensoreinrichtung 22 umfasst des Weiteren eine elektronische Signalverarbeitungseinrichtung 8, beispielsweise in Form eines IC-Bausteins, die, wie in Figur 6 gezeigt ist, mit den Spuleneinheiten 16, 17 verbunden und zum Verarbeiten von den Spuleneinheiten 16, 17 erzeugter Signale eingerichtet. Die hintere Spuleneinheit 16 und die vordere Spuleneinheit 17 sind mit einem Kondensator 27 zu einem elektrischen Schwingkreis verschaltet. Vorzugsweise wird ein und derselbe Kondensator 27 in einem gemeinsamen Mittelleiter 39 für beide Schwingkreise verwendet, so dass Toleranzen oder Drift des Kondensators 27 auf beide Schwingkreise identisch wirkt. Es ist aber auch möglich, für jeden Schwingkreis einen eigenen Kondensator vorzusehen. Die Signalverarbeitungseinrichtung 8 und der Kondensator 27 sind an geeigneter Stelle an dem Träger 6 angeordnet. Die Spuleneinheiten 16, 17 werden im Betrieb von der Signalverarbeitungseinrichtung 8 mit einer hochfrequenten elektrischen Wechselspannung beaufschlagt, so dass der entsprechende Schwingkreis 16, 27 bzw. 17, 27 zu einer Schwingung mit einer Eigen-Schwingfrequenz angeregt wird.

In dem Gurtschloss 10 ist ein entlang der Einschubachse A linear verschiebbares Signalerzeugungsteil 12 angeordnet. Das Signalerzeugungsteil 12 ist, vorzugsweise seitlich, verschiebefest mit dem Auswerfer 24 verbunden, so dass das Signalerzeugungsteil 12 die lineare Verschiebewegung des Auswerfers 24 infolge der Einführung einer Gurtzunge 15 in das Gurt-

schloss 10 identisch mit ausführt. Die Sensoreinrichtung 22 und das Signalerzeugungsteil 12 sind vorzugsweise nur an einer Seite des Gurtschlosses 10, d.h. außermittig, im Bereich einer der Seitenteile 3, 4 angeordnet, wodurch der in einem Gurt-
5 schloss 10 zur Verfügung stehende Bauraum optimal genutzt werden kann.

Das Signalerzeugungsteil 12 enthält oder besteht aus einem elektrisch leitenden Material, das geeignet ist, je nach Position relativ zu der hinteren Spuleneinheit 16 darin ein Signal zu erzeugen, oder besteht aus einem solchen Material. Das signalerzeugende Material kann insbesondere ein Metall sein. Ein starkes Signal wird von ferromagnetischen Materialien, beispielsweise Eisen, hervorgerufen. Jedoch hat sich herausge-
10 stellt, dass auch nicht-ferromagnetische Metalle ein ausreichend starkes Signal erzeugen. Nicht-ferromagnetische Metalle können bevorzugt sein, da Ferromagnetisierung stark temperaturabhängig ist und sich alterungsbedingt ändert, was die Funktionsfähigkeit der Sensoreinrichtung 22 beeinträchtigen
15 kann. Als besonders geeignet haben sich Kupfer, Aluminium und/oder darauf basierende Legierungen als signalerzeugende Materialien herausgestellt.

Das Signalerzeugungsteil 12 weist vorteilhaft eine wenigstens teilweise elektrisch leitende Platte 20 als eigentlichen Signalgeber auf, z.B. eine Metallplatte oder eine Kunststoffplatte mit metallisch leitfähigen Partikeln. Das Signalerzeugungsteil 12 kann ein metallisches Bauteil oder ein nicht-metallisches Bauteil, beispielsweise ein Kunststoffteil, mit einer
25 metallischen Komponente sein, beispielsweise in eine Polymermatrix eingebettete metallische Partikel, eine metallische Beschichtung oder ein metallischer Einsatz gebildet sein. Die Platte 20 kann einstückig mit dem gesamten Signalerzeugungs-
30

teil 12 aus einem Material gebildet sein, oder eine separate Platte, insbesondere Metallplatte, die an der der Sensoreinrichtung 22 zugewandten Seite eines Halte-/Führungselements, beispielsweise aus Kunststoff, das insbesondere die Führungsarme 18 ausbildet, angeordnet ist.

Das Signalerzeugungsteil 12 ist vorteilhaft entlang des Trägers 6 verschiebbar geführt, und weist zu diesem Zweck an seiner oberen und unteren Randseite vorzugsweise jeweils in Richtung des Trägers vorstehende Führungsarme 18 auf, mit denen es die obere und untere Randseite des Trägers 6 umfasst. Die Führungsarme 18 bilden damit eine Führung des Signalerzeugungsteils 12 gegenüber dem Träger 6. Aufgrund der Führung wird das Signalerzeugungsteil 12 während der Verschiebebewegung des Auswerfers 24 in einer vorbestimmten Ausrichtung zu der Sensoreinrichtung 22 gehalten. Es kann auch eine von dem Träger 6 separate lineare Führung für das Signalerzeugungsteil 12 vorgesehen sein. Die Führungsarme 18 müssen keine signalgebende Funktion haben und daher auch nicht elektrisch leitend sein.

Das Signalerzeugungsteil 12 befindet sich im freien Zustand des Gurtschlusses 10, in dem keine Gurtzunge 15 in dem Gurtschloss 10 eingesteckt ist (entriegelter Zustand), in Richtung der Spulenachsen betrachtet in maximaler Überlappung mit der vorderen Spuleneinheit 17, wie in Figur 7 gezeigt. Die hintere Spuleneinheit 16 ist dagegen so angeordnet, dass sie von dem Signalerzeugungsteil 12 infolge der Verschiebebewegung des Auswerfers 24 von der vorderen, unverriegelten Position in die hintere, verriegelte Position überdeckt bzw. in Überdeckung gebracht wird. Infolge dieser Verschiebung ändert sich daher die Induktivität in der hinteren Spuleneinheit 16 und/oder der vorderen Spuleneinheit 17. Die Induktivitätsänderung kann von der Signalverarbeitungseinrichtung 8 in geeigneter Weise er-

mittelt werden, beispielsweise über die Veränderung der Signalamplitude, Schwingfrequenz oder einer anderen geeigneten Messgröße der Schwingkreise 16, 27 bzw. 17, 27. Dies wird im Folgenden anhand der Figuren 7 bis 9 genauer erläutert.

5

Wenn die Gurtzunge 15 nicht in den Einführkanal 14 des Gurtschlosses 10 eingeführt ist, befindet sich der Auswerfer 24 in einer vorderen Position. In diesem in Figur 7 gezeigten entriegelten Zustand befindet sich der Auswerfer 24 und mit ihm das Signalerzeugungsteil 12 in der vorderen Endposition im Gurtschloss 10. In dieser entriegelten Position ist das Signalerzeugungsteil 12 in voller Überlappung mit der vorderen Spuleneinheit 17, jedoch außerhalb jeder Überdeckung mit der hinteren Spuleneinheit 16, wie aus Figur 7 ersichtlich, so dass das Signalerzeugungsteil 12 den Schwingkreis 16, 26 der hinteren Spuleneinheit 16 nicht beeinflusst.

10

15

20

25

30

Durch das Einschieben der Gurtzunge 15 wird der Auswerfer 24 und mit ihm das Signalerzeugungsteil 12 nach hinten verschoben, wodurch die Überdeckung des Signalerzeugungsteils 12 mit der vorderen Spuleneinheit 17 abnimmt und die Überdeckung mit der hinteren Spuleneinheit 16 zunimmt. Wenn die in Figur 8 gezeigte Umschaltposition erreicht ist, ist die Überdeckung des Signalerzeugungsteils 12 mit der hinteren Spuleneinheit 16 gleich groß wie die Überdeckung mit der vorderen Spuleneinheit 17, und wird dann bei weiterem Einschieben der Gurtzunge 15 größer. Das Erreichen der in Figur 8 gezeigten Umschaltposition kann als Kriterium angesehen werden, dass die Sicherheitsgurteinrichtung aktiv, d.h. der entsprechende Passagier angeschnallt ist oder in Kürze sein wird. Die Festlegung des zuvor beschriebenen Schaltpunktes wird durch die Länge L_s des Signalerzeugungsteils 12, die Länge L bzw. Ovalität der Spulen 25, 26 und den Abstand d der Spuleneinheiten 16, 17 definiert.

Durch weitere Verschiebung der Gurtzunge 15 nach hinten wird die in Figur 9 gezeigte verriegelte Endposition erreicht, in der die Gurtzunge 15 wie zuvor beschrieben in dem Gurtschloss 10 verriegelt ist. In dieser verriegelten Position überdeckt das Signalerzeugungsteil 12 die hintere Spuleneinheit 16 vorteilhaft vollständig in Richtung der Spulennachsen. Zu diesem Zweck ist die Fläche des Signalerzeugungsteils 12 an die Fläche der hinteren Spuleneinheit 16 angepasst, oder ist vorteilhaft größer als diese, wie aus Figuren 7 bis 9 ersichtlich. In der verriegelten Position kann die Sensoreinrichtung 22 die Anwesenheit des Signalerzeugungsteils 12 in geringer Distanz über der hinteren Spuleneinheit 16 sensieren bzw. detektieren. Genauer verändert das Signalerzeugungsteil 12 durch seine Anwesenheit die Induktivität der hinteren Spuleneinheit 16. Das entsprechende Signal kann zusätzlich oder alternativ zu dem oben beschriebenen Umschaltsignal als Signal angesehen werden, dass die Gurtzunge 15 verriegelt ist oder in Kürze sein wird, und die Sicherheitsgurteinrichtung aktiv, d.h. der entsprechende Passagier angeschnallt ist oder in Kürze sein wird.

Nach dem zuvor Gesagten wird der Kondensator 27 im Wechsel mit der hinteren Spuleneinheit 17 und der vorderen Spuleneinheit 16 vermessen bezüglich deren Induktivität. Wenn z.B. ein Einfluss der Temperatur auftritt, dann wird dies durch Verwendung des identischen Kondensators 27 und der vergleichend wirkenden Signalverarbeitungseinrichtung 8 ausgeglichen. Die Signalverarbeitungseinrichtung 8 hat eine vergleichende Funktion, daher würde ein Temperaturdrift kompensiert.

Nach Feststellung des verriegelten Zustands sendet die Signalverarbeitungseinrichtung 8 ein den Verriegelungszustand der Gurtzunge 15 repräsentierendes Signal an eine elektronische

Steuereinheit 40 (electronic control unit, ECU) in dem Motorfahrzeug, siehe Figur 6. Die elektronische Steuereinheit 40 kann diese Information in der Steuerung von Fahrerassistenzsystemen berücksichtigen. Beispielsweise wird ein Warnsignal zur Anzeige gebracht, wenn Fahrer bzw. Beifahrer nicht angeschnallt sind, und/oder eine Einrichtung einer aktiven und/oder passiven Rückhalteeinrichtung in dem Fahrzeug wird deaktiviert oder in eine Bereitschaftsstellung versetzt oder sonstwie angesteuert.

Die Signalverarbeitungseinrichtung 8 ist demnach vorzugsweise als Vergleichsschaltung ausgebildet, d.h. sie führt einen Vergleich der sensierten Signale im verriegelten Zustand relativ zu den sensierten Signalen im entriegelten Zustand durch. Besonders vorteilhaft wird ein Bezugssignal für den entriegelten Zustand mittels des Referenzschwingkreises 17, 27 erzeugt. Die Signalverarbeitungseinrichtung 8 vergleicht also das Signal des Sensierschwingkreises 16, 27 mit dem Signal des Referenzschwingkreises 17, 27. Auf diese Weise werden Temperatureinflüsse, Alterung und andere Einflüsse, die zu systematischen Messfehlern führen, unterdrückt, weil sich diese Einflüsse auf beide Schwingkreise 16, 27 bzw. 17, 27 gleichermaßen auswirken und durch die Differenzbildung herausfallen. Im Ergebnis ist eine exakte, zuverlässige und reproduzierbare Feststellung des verriegelten Zustands des Gurtschlosses 10 über die gesamte Lebensdauer eines Motorfahrzeugs möglich.

Es ist aber auch eine Sensoreinrichtung 22 ohne die vordere Spuleneinheit 17 möglich, wobei der verriegelte Zustand ausschließlich auf der Grundlage der hinteren Spuleneinheit 16 bestimmt wird. Des Weiteren ist auch eine Sensoreinrichtung 22 ohne hintere Spuleneinheit 16 möglich, wobei primär der unverriegelte Zustand der Gurtzunge 15 mittels der vorderen Spulen-

einheit 17 detektiert und der verriegelte Zustand als signifikante Änderung des Messsignals gegenüber dem unverriegelten Zustand angesehen wird.

5 Vorzugsweise beträgt der Abstand des Signalerzeugungsteils 12 von dem Träger 6 und somit von der hinteren Spuleneinheit 16 und/oder der vorderen Spuleneinheit 17 im verriegelten bzw. entriegelten Zustand maximal 1,0 mm, so dass die Bewegung von anderen elektrisch leitfähigen Bauteilen als dem Signalerzeugungsteil 12 zu keiner signifikanten Veränderung der Induktivität der hinteren Spuleneinheit 16 und/oder der vorderen Spuleneinheit 17 und damit zu keiner Störung des eigentlichen Signals führt. Sofern es sich um ebene flächige Spulen 25, 26 handelt, die durch einen elektrischen Leiter gebildet sind, ist der bevorzugte maximale Empfindlichkeitsabstand senkrecht zu der Ebene der Spulen ausgerichtet.

Die hintere Spuleneinheit 16 ist so angeordnet, dass das Signalerzeugungsteil 12 sie nur dann überdeckt, wenn sicher davon ausgegangen werden kann, dass die Gurtzunge 15 verriegelt ist, d.h. sich in dem in Figur 9 gezeigten Zustand, oder kurz vor der Verriegelungsposition, befindet.

Wenn die Entriegelungstaste 19 betätigt wird, ohne dass eine Gurtzunge 15 in das Gurtschloss 10 eingeführt ist, hat dies auf den Auswerfer 24 keine Auswirkung, da der Arretierstab 42 in der entriegelten Position (obere Position in der Ausnehmung 11) verbleibt und ohne Positionsänderung in der Ausnehmung 23 der sich verschiebenden Entriegelungstaste 19 läuft. Es ist daher ausgeschlossen, dass eine Betätigung der Entriegelungstaste 19, ohne dass eine Gurtzunge 15 in das Gurtschloss 10 eingeführt ist, zu einem Verriegelungssignal durch die Sensoreinrichtung 22 führt.

Die Länge L der Spulen 25, 26 in der Einführrichtung A ist vorteilhaft größer als die Höhe H, siehe Figur 4, vorzugsweise mindestens um einen Faktor 1,5. Die sich dadurch ergebende
5 längliche bzw. ovale Form entlang der Einführrichtung ist optimal an die Bauraumverhältnisse eines Gurtschlosses angepasst. Die Länge L_s des Signalerzeugungsteils 12 (siehe Figur 7) ist vorteilhaft größer gleich der Länge L der Spulen 25, 26, damit eine volle Überdeckung der Spulen 25, 26 möglich
10 ist, um ein möglichst starkes Maximalsignal zu erzeugen. Aus ähnlichen Gründen ist die Höhe H_s des Signalerzeugungsteils 12 vorteilhaft größer gleich der Höhe H der Spulen 25, 26. Der Abstand d der Spuleneinheiten 25, 26 voneinander ist vorzugsweise ausreichend groß, damit im verriegelten Zustand des
15 Gurtschlosses das Signalerzeugungsteil 12 ohne Überlappung mit der vorderen Gurtspuleneinheit 17 und im freien Zustand ohne Überlappung mit der hinteren Gurtspuleneinheit 16 ist, damit diese beiden definierten Zustände des Gurtschlosses 10 möglichst gut detektierbar sind. In Ausführungsformen, in denen
20 die Gurtzunge 15 direkt auf den Auswerfer 24 kontaktierend einwirkt, ist der Abstand d vorzugsweise ausreichend groß, so dass die entsprechende Bewegung des Auswerfers 24 kein eine Verriegelung des Gurtschlosses 10 feststellendes Signal in der Sensoreinrichtung 22 erzeugt.

25 Ein Vorteil der Sensoreinrichtung 22 gegenüber bisher verwendeten Hallsensoren besteht darin, dass das Sensorsignal allein durch die Veränderung der Induktivität der Spuleneinheiten 16, 17, bedingt durch das damit in Überdeckung gebrachte Signalerzeugungsteil 12, erzeugt wird. Es ist kein konstantes Permanentmagnetfeld wie bei Hallsensoren erforderlich.
30

Ansprüche:

1. Gurtschloss (10) für eine Sicherheitsgurteinrichtung mit
- einem Rahmenteil (1), in dem ein Einführkanal (14) zum
 - 5 Einführen einer in dem Gurtschloss (10) verriegelbaren Gurtzunge (15) gebildet ist,
 - einem in dem Rahmenteil (1) verschiebbaren, federbelasteten Auswerfer (24), welcher durch das Einführen der Gurtzunge (15) in den Einführkanal (14) aus einer vorde-
 - 10 ren Position in eine eingeschobene Verriegelungsstellung verschiebbar ist,
 - einer rahmenfesten induktiven Sensoreinrichtung (22) mit mindestens einer Spuleneinheit (16, 17), die mindestens eine Spule (25, 26) aufweist, und
 - 15 - einem Signalerzeugungsteil (12), das wenigstens teilweise aus einem elektrisch leitfähigen Material besteht und das infolge des Einführens der Gurtzunge (15) zur Erzeugung eines Signals mit der mindestens einen Spuleneinheit (16, 17) zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet, dass
 - 20 - das Signalerzeugungsteil (12) verschiebefest mit dem Auswerfer (24) verbunden ist, so dass die Schiebebewegung des Auswerfers (24) eine Schiebebewegung des Signalerzeugungsteils (12) bewirkt, wodurch eine Änderung der Überdeckung des Signalerzeugungsteils (12) mit der mindestens
 - 25 einen Spuleneinheit (16, 17) bewirkt wird.
2. Gurtschloss (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Sensoreinrichtung (22) eine hintere Spuleneinheit
- 30 (16) aufweist, wobei sich das Signalerzeugungsteil (12) im verriegelten Zustand des Gurtschlusses (10) mit der hinteren Spuleneinheit (16) in Überdeckung befindet.

3. Gurtschloss (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (22) eine vordere Spuleneinheit (17) aufweist, wobei sich das Signalerzeugungsteil (12) im freien Zustand des Gurtschlusses (10) mit der vorderen Spuleneinheit (17) in Überdeckung befindet.
4. Gurtschloss (10) nach den Ansprüchen 2 und 3, mit einer elektronischen Signalverarbeitungseinrichtung (8), dadurch gekennzeichnet, dass die Signalverarbeitungseinrichtung (8) als Vergleichsschaltung zum Vergleichen der Signale von der hinteren Spuleneinheit (16) und der vorderen Spuleneinheit (17) eingerichtet ist.
5. Gurtschloss (10) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Umschaltpunkt, an dem das Signal der hinteren Spuleneinheit (16) stärker ist als das Signal der vorderen Spuleneinheit (17), als Kriterium für eine verriegelte Gurtzunge (15) angesehen wird.
6. Gurtschloss (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die hintere Spuleneinheit (16) und die vordere Spuleneinheit (17) identisch oder im Wesentlichen identisch aufgebaut sind.
7. Gurtschloss (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 6 mit einem Kondensator (27), dadurch gekennzeichnet, dass der Kondensator (27) mit der hinteren Spuleneinheit (16) und mit der vorderen Spuleneinheit (17) zu jeweils einem Schwingkreis zusammengeschaltet ist.
8. Gurtschloss (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die oder jede Spuleneinheit

(16, 17) eine Mehrzahl von Spulen aufweist.

5 9. Gurtschloss (10) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulen (25, 25', 25'', 25''') einer Spuleneinheit (16, 17) in Richtung der Spulenachsen übereinander angeordnet sind.

10 10. Gurtschloss (10) nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulen (25, 25', 25'', 25''') einer Spuleneinheit (16, 17) als Leiterbahnen in unterschiedlichen Schichten einer mehrlagigen Leiterplatte (6', 6'', 6''') ausgeführt sind.

15 11. Gurtschloss (10) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Spulen (25, 25', 25'', 25''') einer Spuleneinheit (16, 17) mindestens drei beträgt.

20 12. Gurtschloss (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Spuleneinheit (16, 17) auf einem insbesondere als elektrische Leiterplatte ausgeführten Träger (6) angeordnet ist.

25 13. Gurtschloss (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Signalerzeugungsteil (12) wenigstens teilweise aus einem nicht-ferromagnetischen Metall, insbesondere Kupfer oder Aluminium, besteht.

30 14. Gurtschloss (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Spule (25, 26) eine planare, insbesondere spiralförmige Spule

ist, deren Windungen (5) im Wesentlichen in derselben Ebene liegen.

1/4

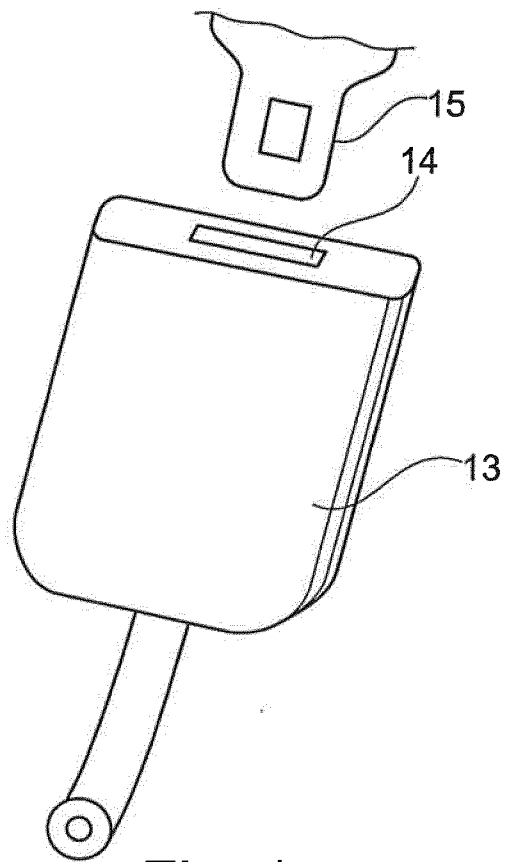


Fig. 1

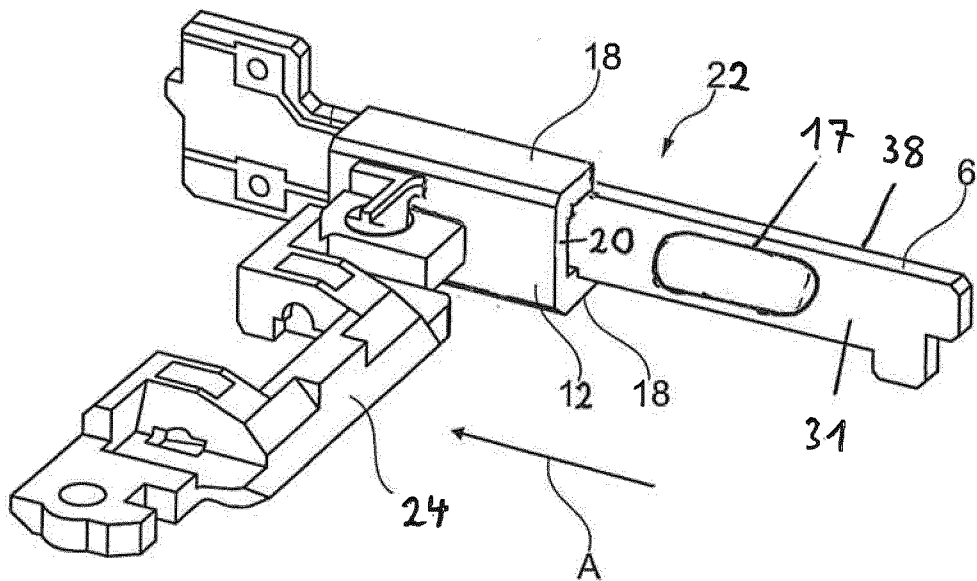


Fig. 3

2/4

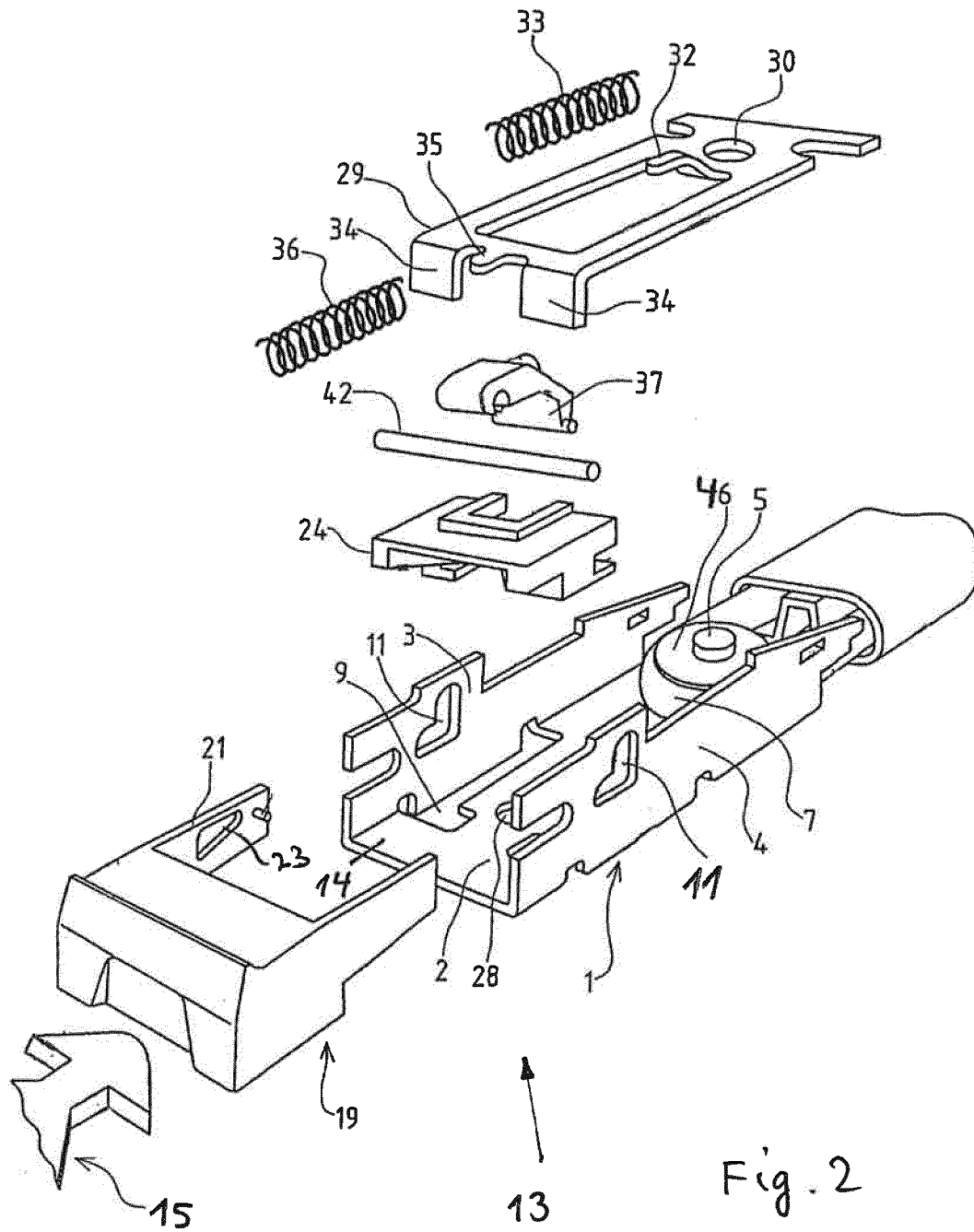


Fig. 2

3/4

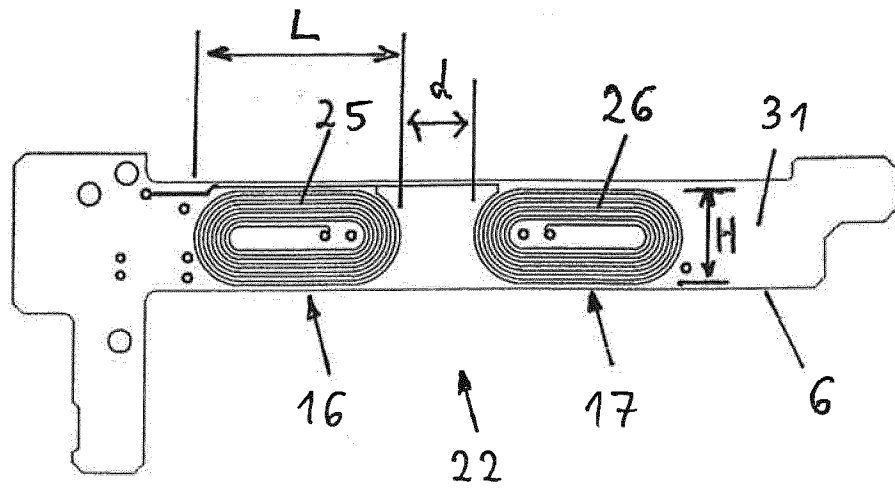


Fig. 4

Fig. 5

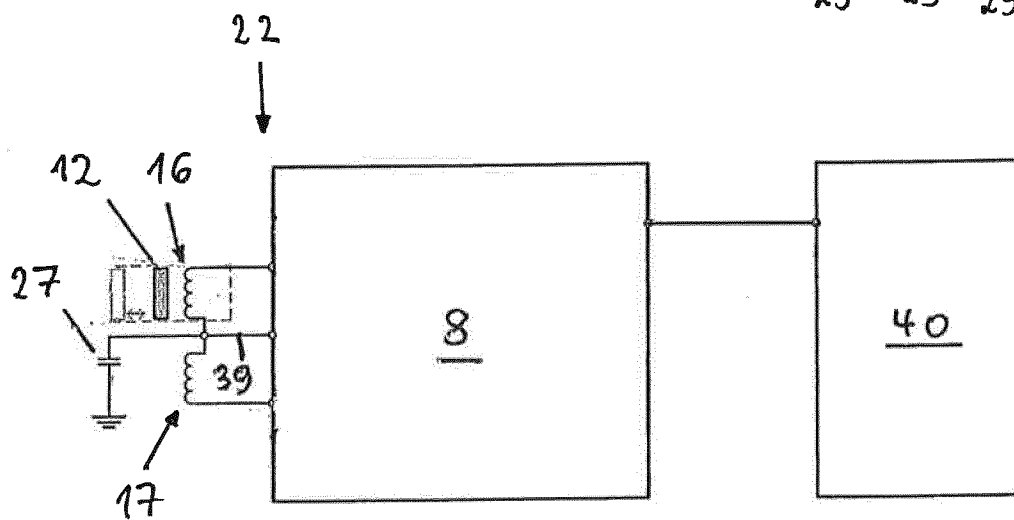
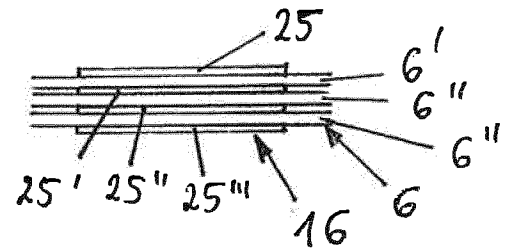


Fig. 6

4/4

Fig. 7

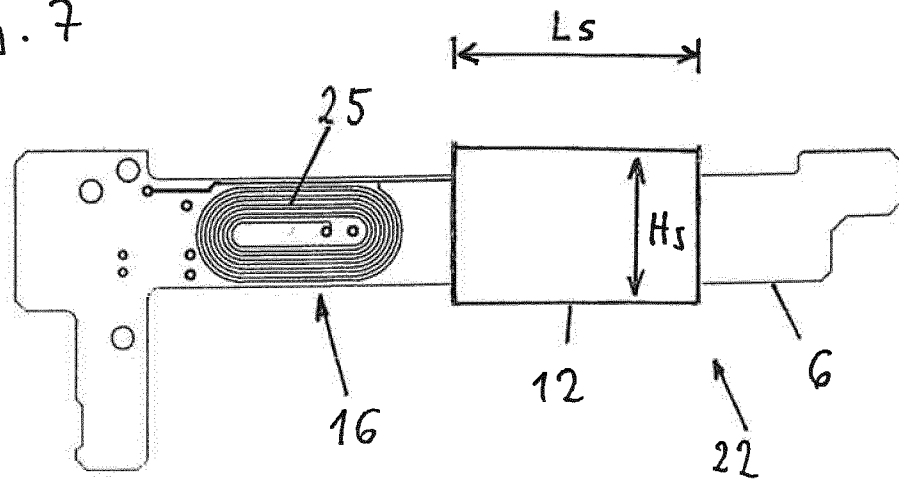


Fig. 8

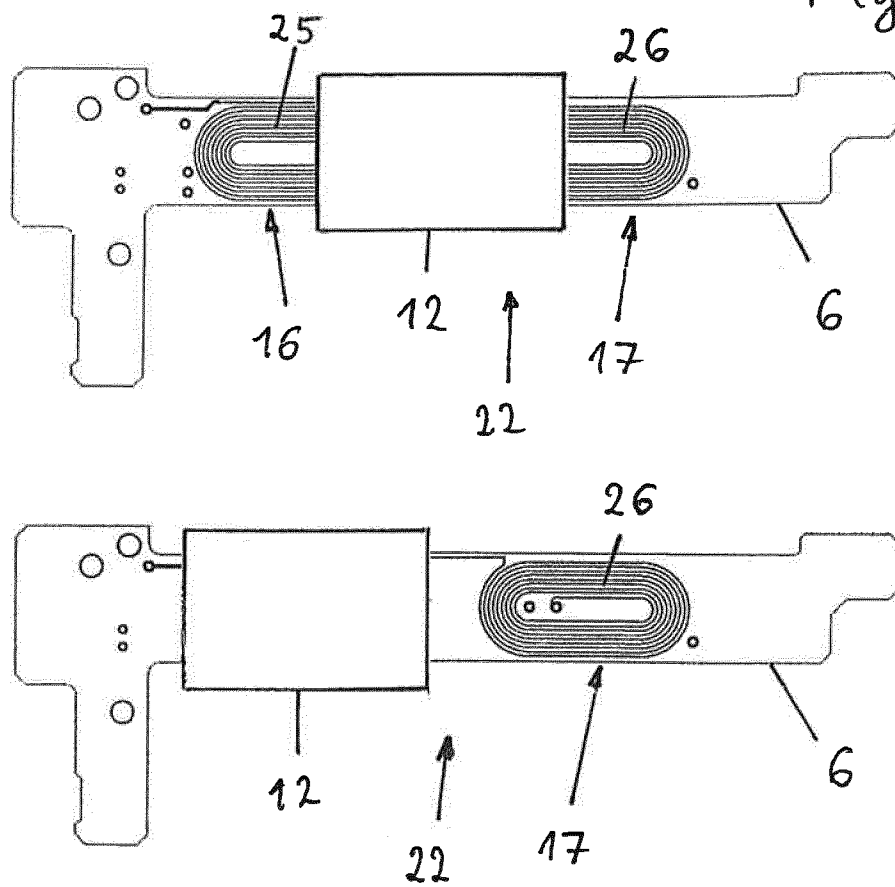


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/080153

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60R22/48 A44B11/25
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60R A44B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 410 977 B (AUTOLIV DEV [SE]) 15 November 2006 (2006-11-15) cited in the application figures 1, 6, 7 page 13 -----	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 January 2018

Date of mailing of the international search report

13/02/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Krüger, Sophia

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/080153

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2410977	B	15-11-2006	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60R22/48 A44B11/25
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60R A44B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 2 410 977 B (AUTOLIV DEV [SE]) 15. November 2006 (2006-11-15) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1, 6, 7 Seite 13 -----	1-14



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 besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

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

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

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Januar 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/02/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Krüger, Sophia

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

PCT/EP2017/080153

Im Recherchenbericht
angeführtes Patentdokument

Datum der
Veröffentlichung

Mitglied(er) der Patentfamilie

Datum der
Veröffentlichung

GB 2410977	B	15-11-2006	KEINE
------------	---	------------	-------