

(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

30. Mai 2014 (30.05.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2014/079666 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H03K 17/955 (2006.01) B60R 25/20 (2013.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/072643

(22) Internationales Anmeldedatum:

29. Oktober 2013 (29.10.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

102012111447.1

26. November 2012 (26.11.2012)

DE

(71) Anmelder: HUF HÜLSBECK & FÜRST GMBH & CO.
KG [DE/DE]; Steeger Str. 17, 42551 Velbert (DE).

(72) Erfinder: SCHINDLER, Mirko; Am Diek 13, 42549
Velbert (DE). MUZZETTO, Mario; Rheinstraße 26,
42697 Solingen (DE).

(74) Anwälte: BALS, Rüdiger et al.; Patentanwälte Bals &
Vogel, Universitätsstraße 142, 44799 Bochum (DE).

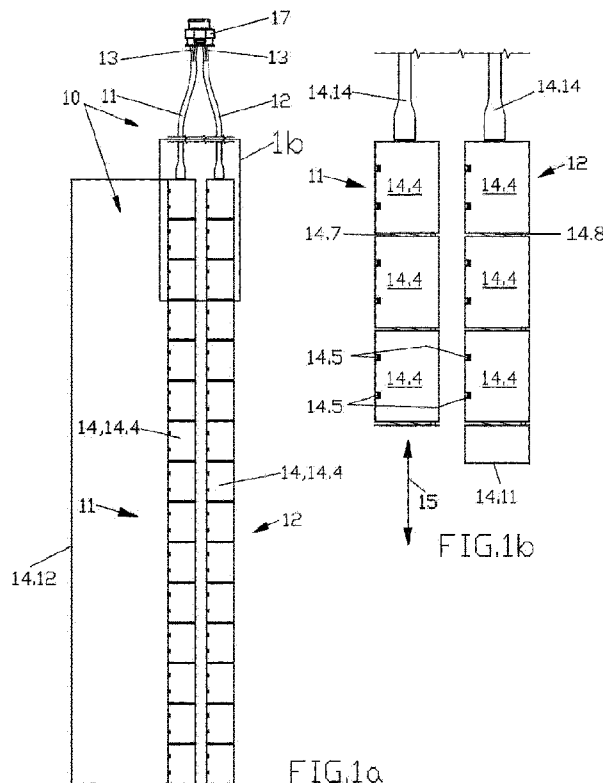
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CAPACITIVE SENSOR UNIT

(54) Bezeichnung : KAPAZITIVE SENSOREINHEIT



(57) Abstract: The invention relates to a sensor unit (10) for the
contactless operation of an actuating element (102), more
particularly of an opening panel (101) of a vehicle (100) or the
like, comprising at least one capacitive sensor element (11, 12),
wherein the sensor element (11, 12) has a wire (13) arranged on a
carrier element (14) in a manner protected against external effects.
In this case, the invention provides for the wire (13) to be wound
on the carrier element (14). Furthermore, the invention is also
directed to a safety system (110) for the, more particularly
contactless, opening and/or closing of an opening panel (101) of a
vehicle (100) or the like, comprising at least one sensor unit (10)
according to the invention.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Sensoreinheit
(10) zum berührungslosen Betätigen eines Stellelementes (102),
insbesondere einer Klappe (101) eines Fahrzeuges (100) oder
dergleichen, mit zumindest einem kapazitiven Sensorelement (11,
12), wobei das Sensorelement (11, 12) einen Draht (13)
aufweist, der an einem Trägerelement (14) geschützt vor äußeren
Einwirkungen angeordnet ist. Hierbei ist es erfindungsgemäß
vorgesehen, dass der Draht (13) am Trägerelement (14)
aufgewickelt ist. Ferner ist die Erfindung auch auf ein
Sicherheitssystem (110) zum insbesondere berührungslosen
Öffnen und/oder Schließen einer Klappe (101) eines Fahrzeuges
(100) oder dergleichen, mit zumindest einer erfindungsgemäßen
Sensoreinheit (10) gerichtet.



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).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls
Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Kapazitive Sensoreinheit

B e s c h r e i b u n g

Die vorliegende Erfindung ist auf eine Sensoreinheit zum berührungslosen Betätigen eines Stellelementes, insbesondere einer Klappe eines Kraftfahrzeuges oder dergleichen, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 gerichtet. Hierbei ist die Sensoreinheit mit zumindest einem kapazitiven Sensorelement ausgestattet, wobei das Sensorelement einen Draht aufweist, der an einem Trägerelement geschützt vor äußeren Einwirkungen angeordnet ist. Des Weiteren ist die vorliegende Erfindung auch auf ein Sicherheitssystem zum (insbesondere) berührungslosen Öffnen und/oder Schließen einer Klappe eines Fahrzeuges oder dergleichen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 14 gerichtet. Außerdem trifft die Erfindung auch ein Verfahren zur Herstellung einer Sensoreinheit zum berührungslosen Betätigen eines Stellelementes, insbesondere einer Klappe eines Fahrzeuges oder dergleichen, nach dem Oberbegriff von Anspruch 15.

Aus dem Stand der Technik sind derartige Sensoreinheiten hinlänglich bekannt und dienen dazu, z. B. bei einem Fahrzeug die Heckklappe berührungslos öffnen zu können. In der Druckschrift DE 10 2010 049 400 A1 wird eine derartige Sensoreinheit offenbart. Zu diesem Zweck werden bei der entsprechenden Sensoreinheit kapazitive Sensoren als Näherungssensoren eingesetzt, die zweckmäßigerweise eine breitflächige Elektrode aufweisen. Breitflächig ausgestaltete Elektroden weisen dabei den Vorteil auf, dass das Sensorfeld optimal ausgestaltet ist, um eine Annäherung eines Objektes, insbesondere in Form eines Beines eines Benutzers durch eine kapazitive Änderung bei dem Sensor erkennen zu können. Somit hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die kapazitiven Sensoren über eine gewisse Breite verfügen, um das Messergebnis zu verbessern. Aus der Druckschrift DE 10 2010 038 705 A1 geht ebenfalls eine Sensoreinheit hervor, die dazu dient, die Heckklappe eines Fahrzeuges berührungslos anzusteuern. In dieser Schrift wird ebenfalls erläutert, wie eine Kollisionsverhinderung mit einem Objekt, welches im Bereich der Klappe liegt, zu erreichen ist.

Auch ist aus der Druckschrift DE 10 2010 060 364 A1 ist eine Sensoreinheit für die Betätigung der Heckklappe bei einem Fahrzeug bekannt, die über zwei getrennte kapazitive Näherungssensoren verfügt, um die Bewegung eines Beines messtechnisch erfassen zu können. Diese Sensoreinheit steht in Kontakt mit dem Sicherheitssystem des Fahrzeuges, sodass durch die Sensoreinheit auch eine Authentisierung eines ID-Gebers von einem Benutzer eingeleitet werden kann.

Die bisher aus dem Stand der Technik bekannten Sensoren für derartige Sensoreinheiten verfügen somit über eine gewisse Breite und Länge, um einen optimalen Messbereich zu erreichen. Hierfür werden i. d. R. flache, elektrisch leitende Bänder oder Folien als Sensoren verwendet. Da diese jedoch in einem kritischen Bereich bei einem Fahrzeug, insbesondere an der Innenseite des Stoßfängers, der starken Verschmutzungen, Steinschlag, Wasserstrahlen und dergleichen ausgesetzt ist, angeordnet sind, müssen diese Sensoren geschützt vor den äußeren Einflüssen untergebracht werden. In der Praxis hat es sich hierbei gezeigt, dass leider nicht ausreichend geschützte Sensoren durch Spritzwasser und Steinschlag beschädigt worden sind, was dazu führte, dass die Sensoren funktionsunfähig werden.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Sensoreinheit sowie ein Sensorsystem, insbesondere für ein Sicherheitssystem für ein Fahrzeug, bereitzustellen, das die Nachteile aus dem Stand der Technik überwindet. Insbesondere ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine kostengünstige und robuste Sensoreinheit zu erhalten, die auch widerstandsfähig gegenüber äußeren, mechanischen Umwelteinflüssen ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäße durch eine Sensoreinheit mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1, insbesondere aus dem kennzeichnenden Teil, gelöst. Auch wird die Aufgabe durch ein Sicherheitssystem, insbesondere ein (Passiv oder Aktiv) Keyless-Entry-System für Fahrzeuge, mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 14 gelöst. Ebenfalls wird zur Lösung der Aufgabe ein Verfahren zur Herstellung einer Sensoreinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 15, insbesondere aus dem kennzeichnenden Teil, vorgeschlagen. In den abhängigen Vorrichtungs- und Verfahrensansprüchen sind bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung aufgeführt. Merkmale, die zur erfindungsgemäßen Sensoreinheit und/oder zum erfindungsgemäßen Sicherheitssystem offenbart werden, gelten dabei auch für das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren und umgekehrt. Außerdem kann durch das erfindungsgemäße Verfahren aus Anspruch 15 die erfindungsgemäße Sensoreinheit realisiert werden.

Die erfindungsgemäße Sensoreinheit zum berührungslosen Betätigen eines Stellelementes, insbesondere einer Klappe eines Fahrzeuges oder dergleichen, weist zumindest ein kapazitives Sensorelement auf, wobei das Sensorelement einen Draht aufweist, der an einem Trägerelement geschützt vor äußeren Einwirkungen angeordnet ist. Hierbei ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Draht am Trägerelement aufgewickelt ist. Durch die Aufwicklung wird erreicht, dass der Draht, der an sich schmal aufgrund seiner vorgegebenen Breite ist, eine größere Breite erlangt. Damit wird auch der Messbereich des kapazitiven Sensorelementes verbessert bzw. verbreitert. Somit kann mit einem einfachen Draht ein optimaler Messbereich für den kapazitiven Sensor erreicht werden, wodurch eine deutliche Kostensenkung bei der Herstellung der Sensoreinheit erreichbar ist. Außerdem ist es möglich, den Draht derart am Trägerelement anzuordnen, dass er vor äußeren Einflüssen geschützt ist. So kann das Trägerelement quasi als Gehäuse für den Draht dienen. Auch kann der Draht mit dem Trägerelement in einem weiteren Gehäuse oder einer Hülle angeordnet sein, so dass diese Einheit sicher geschützt vor äußeren Einwirkungen ist. Unter

dem Begriff: Aufwicklung wird im Sinne der Erfindung nicht nur das rotationssymmetrische Aufwickeln eines Drahtes, wie bei einer Spule, verstanden, sondern auch das Hin- und Herwickeln oder das Zick-zack-Wickeln oder das kreuzweise Wickeln des Drahtes mithilfe des Trägerelementes.

Die erfindungsgemäße Sensoreinheit kann zumindest zwei oder mehrere kapazitive Sensorelemente aufweisen, die idealerweise über einen gemeinsamen Stecker miteinander verbunden sind. Auch ist es denkbar, dass für jedes Sensorelement ein getrennter Stecker zum Einsatz kommt. Üblicherweise werden die einzelnen Sensorelemente nebeneinander oder höhenversetzt am Fahrzeug angeordnet, um somit einen Bewegungsablauf von einem Benutzer, z. B. durch einen angedeuteten Tritt oder ein Vorbeigehen erkennen zu können. Die erfindungsgemäße Sensoreinheit wird zu diesem Zweck mit einem Steuergerät elektrisch über die vorhandenen Stecker verbunden. Idealerweise läuft der Draht von den einzelnen Sensorelementen direkt in den Stecker, so dass auf Verbindungsstellen oder Übergangsstücke verzichtet werden kann. Hierdurch lassen sich ebenfalls Fertigungskosten reduzieren. Auch fällt somit eine weitere Schwachstelle bei der Sensoreinheit weg. In dem bereits erwähnten Steuergerät können auch mehrere Sensoreinheiten zusammenlaufen und dort messtechnisch ausgewertet werden. Dieses Steuergerät kann dann die ermittelten Messsignale an die Fahrzeugelektronik oder einzelne Sicherheitssysteme weiterleiten. Vorzugsweise weist hierzu das Steuergerät eine Datenbusschnittstelle auf, z. B. in Form des CAN-Busses. Hierdurch lässt sich die erfindungsgemäße Sensoreinheit in die gesamte Fahrzeugelektronik auf einfache Art und Weise integrieren.

Bei der erfindungsgemäßen Sensoreinheit ist es weiter denkbar, dass der Draht endlos am Trägerelement angeordnet ist, sodass beide Enden des Drahtes an einem Ende des Trägerelementes, insbesondere hervorstehend, ausgestaltet sind. Unter dem Begriff „endlos“ wird dabei verstanden, dass der Draht nicht einfach am oder im Trägerelement endet, sondern dass nur eine Schlaufe oder ein Mittelstück des Drahtes vollständig am Trägerelement angeordnet ist und die beiden Enden des Drahtes idealerweise an dem erwähnten Stecker angeschlossen sind. Hierdurch ist es möglich, über eine einfache Widerstandsmessung, die Funktionsfähigkeit des Sensorelementes bzw. der erfindungsgemäßen Sensoreinheit zu überprüfen. Ferner ist auch eine Steckerkennung mit dem Steuergerät einfach möglich, da eine Widerstandsmessung hierzu direkt Aufschluss gibt.

Auch eine permanente Bruchüberwachung des kapazitiven Sensorelementes mit dem durchgängigen Draht, der endlos am Trägerelement angeordnet ist, ist somit einfach möglich.

Ebenfalls ist es im Rahmen der Erfindung möglich, dass der Draht im Wesentlichen in einer Ebene am Trägerelement aufgewickelt ist. Anders als bei einem Transformator, der um einen Kern gewickelt wird und somit eine 3-dimensionale Ausdehnung erfährt, wird bei der vorliegenden Aufwicklung des Drahtes darauf geachtet, dass diese möglichst flach und somit 2-dimensional ausgestaltet ist. Natürlich weist der Draht selber eine Dicke auf, die dann auch als Dicke für die Aufwicklung vorhanden ist. Zusätzlich oder optional ist es auch denkbar, dass die Aufwicklung des Drahtes im Wesentlichen über die Breite des Trägerelementes verläuft. Somit wird erreicht, dass der Messbereich des Drahtes nicht auf seine Dicke sondern auf die Breite des Trägerelementes vergrößert wird. Je nach Aufwicklungsmuster kann sich der Draht kein Mal oder einmal je Wicklungsschritt überschneiden. Auch ist eine Aufwicklung möglich, bei der ein Überschneiden des Drahtes bei der Aufwicklung gänzlich vermieden wird. In diesem Fall wird das Aufwicklungsmuster bei der Hinführung (Hinrichtung) des Drahtes über das Trägerelement neben das Aufwicklungsmuster bei der Rückführung (Rückrichtung) des Drahtes über das Trägerelement zurück angeordnet.

Erfindungsgemäß ist es denkbar, dass der Draht über die Länge des Trägerelementes hin- und zurückgeführt wird, wobei eine Aufwicklung des Drahtes am Trägerelement in Hin- und/oder Rückrichtung erfolgt. Wie bereits gesagt, wird bei einer Aufwicklung des Drahtes auch in Rückrichtung idealerweise die Aufwicklung neben der Aufwicklung in Hinrichtung angeordnet. Somit ist es möglich, mit der Aufwicklung des Drahtes am Trägerelement in einer Ebene zu bleiben. Selbstverständlich können sich jedoch auch die Aufwicklungen bereichsweise überlappen, wodurch die Aufwicklung dann die doppelte Drahtdicke an insgesamter Dicke erhält. Durch die nebeneinander denkbare Aufwicklung des Drahtes in Hin- und Rückrichtung lässt sich somit der Messbereich des Sensorelementes auf einfache Art und Weise zusätzlich verbreitern.

Auch ist es denkbar bei der Erfindung, dass der Draht über die Länge des Trägerelementes hin- und zurückgeführt wird, wobei eine Aufwicklung des Drahtes am Trägerelement nur (gemeint ist ausschließlich) in Hinrichtung erfolgt und der Draht bei der Rückrichtung im

Wesentlichen linear verläuft. Damit entfällt eine Aufwicklung des Drahtes in Rückrichtung. Um den Draht endlos am Trägerelement anzuordnen, muss dieser auf jeden Fall über die Länge des Trägerelementes zurückgeführt werden, wobei er unter- oder oberhalb des aufgewickelten Drahtes der Hinrichtung verlaufen kann. Auch ist es denkbar, dass der rückgeführte Draht linear neben (in einer Ebene dazu) der Aufwicklung des hingeführten Drahtes angeordnet ist. Hierdurch lässt sich wieder ein Überlappen des Drahtes verhindern, sodass der gesamte Draht am Trägerelement nur in einer Ebene angeordnet ist und eine Überschneidung des Drahtes, wodurch es zu einer größeren Dicke der Aufwicklung kommt, vermieden wird.

Bei dem verwendeten Draht kann es sich um eine einadrige Leitung handeln, die insbesondere mehrere Kupferlitzen aufweisen kann. Ein idealer Querschnitt des Drahtes beträgt ca. 1 mm, jedoch sind auch dünnere und dickere Querschnitte denkbar. Bei den dünneren Drähten besteht jedoch das Risiko, dass diese beim Aufwickeln reißen und ihre mechanische Belastbarkeit somit recht gering ist. Die dickeren Drähte ziehen einen Kostennachteil nach sich, da deutlich mehr Kupfer verbraucht wird, wodurch jedoch nicht die Messfähigkeit des Sensors im Wesentlichen verbessert wird. Somit steigen im Wesentlichen nur die Kosten durch den erhöhten Kupferverbrauch, nicht jedoch die technischen Leistungen des Sensorelementes. Idealerweise ist der Draht mit einer durchgehenden Isolationsschicht, insbesondere aus Kunststoff oder Gummi versehen. Zweckmäßigerweise wird ein Draht nach dem Standard: FLRY oder FLY verwendet.

Die verwendeten Sensorelemente je Sensoreinheit können vorzugsweise baugleich bzw. identisch ausgestaltet sein. Hierdurch lassen sich die Fertigungskosten weiter reduzieren, da die Stückzahl je Sensorelement deutlich steigen. Allerdings ist es auch denkbar, dass zwei oder mehrere nicht baugleiche Sensorelemente eine Sensoreinheit bilden. So kann z. B. die Länge des Sensorelementes, die im Wesentlichen auch durch die Länge des Trägerelementes vorgegeben ist, variieren. Auch die Breite des jeweiligen Sensorelementes von einer Sensoreinheit kann unterschiedlich ausgestaltet sein. Hierdurch lassen sich zwar nicht die Fertigungskosten reduzieren, jedoch ist eine verbesserte Einsatzfähigkeit der entsprechenden Sensoreinheit am Fahrzeug erreichbar.

Außerdem ist es im Rahmen der Erfindung denkbar, dass zumindest ein kapazitives Sensorelement der Sensoreinheit über eine bereichsweise Abschirmung verfügt. Hierdurch kann der Messbereich des Sensorelementes gezielt beeinflusst werden, um z. B. Störungen, die sonst vom Sensor miterfasst werden und eigentlich außerhalb des gewünschten Messbereiches liegen, auszublenden. Bei der Abschirmung kann es sich ebenfalls nur um einen Draht handeln oder um eine Metallfolie oder ein flaches Band, welches über ein anderes elektrisches Potential verfügt als der elektrische Messdraht des kapazitiven Sensorelementes, vorzugsweise ist die Abschirmung „geerdet“ bzw. mit dem Nullpotential versehen. Selbstverständlich können auch zwei getrennte Abschirmungsdrähte an einem kapazitiven Sensorelement vorgesehen sein, auch ist es denkbar, dass ein zusätzliches Abschirmelement bei der erfindungsgemäßen Sensoreinheit zum Einsatz kommt, welches z. B. neben den beiden kapazitiven Sensorelementen oder hinter den beiden kapazitiven Sensorelementen angeordnet ist.

Bei der erfindungsgemäßen Sensoreinheit ist es ferner denkbar, dass der Draht mäanderartig am Trägerelement angeordnet ist. Hierbei kann insbesondere der Draht abschnittsweise seine Aufwickelrichtung ändern. Somit wird der Draht nicht kontinuierlich in einer Richtung um das Trägerelement gewickelt, sondern vielmehr verläuft der Draht in einer Zick-Zack-Form am Trägerelement.

Um die Fertigung des kapazitiven Sensorelementes zu erleichtern, kann es vorgesehen sein, dass am Trägerelement Stützteile vorgesehen sind, die zur Führung des Drahtes dienen. Dabei wird quasi der Draht um die Stützteile des Trägerelementes umgelenkt, wodurch die Aufwickelrichtung entsprechend verändert wird. Durch die Führung des Drahtes an den Stützteilen entlang, findet die Aufwicklung des Drahtes statt. Hierbei kann ein Stützteil über einen Hals und ein pilzkopfartiges Ende verfügen. Damit ist das Stützteil nicht nur einfach ein Nocken, der über einen gleichbleibenden Querschnitt in seiner Längsachse verfügt, sondern durch das pilzkopfartige Ende kann der Draht auch sicher am Trägerelement festgehalten werden. Somit kann zuverlässig vermieden werden, dass der Draht über das offene Ende des Stütztes hinweg rutscht. Somit wird auch auf einfache Art und Weise sichergestellt, dass sich der Draht beim Aufwickeln in einer Ebene anordnet.

Ebenfalls ist es erfindungsgemäß denkbar, dass das Trägerelement zumindest eine Grundplatte oder Gitterstruktur aufweist, aus der insbesondere die Stützteile zur Fixierung des Drahtes herausragen. Durch die Anordnung der einzelnen Stützteile an der Grundplatte, kann das Aufwicklungsmuster des Drahtes vorgegeben werden. Auch ist es denkbar, dass die Stützteile stegförmig am Trägerelement hervorstehen, um den Draht nicht nur punktuell sondern über eine gewisse Länge am Stützteil entlang zu führen.

Ferner ist es im Rahmen der Erfindung denkbar, dass zusätzlich oder optional zur Grundplatte oder Gitterstruktur des Trägerelementes ein Deckelelement zum Einsatz kommt, welches zumindest einen Bereich des aufgewickelten Drahtes abdecken kann. Auch kann das Deckelelement das Trägerelement vollständig abdecken, sodass der Draht unter dem Deckelelement sicher angeordnet ist und vor direkten mechanischen Einwirkungen geschützt ist. Auch kann das gesamte Trägerelement innerhalb eines Gehäuses oder einer Hülle, z. B. in Form eines Schlauches, angeordnet werden, um somit gegen äußere Einflüsse geschützt zu sein. Sofern das Trägerelement über die bereits erwähnte Grundplatte verfügt, ist es ebenfalls denkbar, dass auch das Deckelelement, insbesondere stoffschlüssig oder über ein Scharnier oder dergleichen, mit der Grundplatte verbunden ist. Somit bildet das entsprechende Trägerelement selbst ein Gehäuse, in dem der aufgewickelte Draht sicher angeordnet ist.

Des Weiteren kann bei der erfindungsgemäßen Sensoreinheit vorgesehen sein, dass zumindest ein Sensorelement mit seinem Trägerelement und dem Draht insgesamt flexibel, insbesondere in Längsrichtung des Trägerelementes, ausgestaltet ist. Somit lässt sich das Sensorelement flexibel an die jeweilige Einbausituation des jeweiligen Fahrzeuges anpassen. Auch kann damit das Sensorelement über Ecken und Kanten am Fahrzeug geführt werden, wodurch z. B. auch der Messbereich des Sensorelementes um 90° gebogen werden kann, falls z. B. eine Messung von dem hinteren Seitenbereich zum Heckbereich des Fahrzeuges stattfinden soll. Um die notwendige Flexibilität zu erreichen, kann das Trägerelement selber aus einem flexiblen Grundstoff aufgebaut sein.

Auch ist es denkbar, dass das Trägerelement als Spritzgusselement aus einem stabilen Kunststoff ausgebildet ist. Hierbei kann über die Länge des Trägerelementes zumindest eine Trennfuge mit zumindest einem Verbindungssteg angeordnet sein, um eine Flexibilität des

Trägerelementes insbesondere in Längsrichtung zu erreichen. Selbstverständlich können auch mehrere Trennfugen über die Länge eines Trägerelementes angeordnet sein, wodurch die Flexibilität weiter verbessert wird. Durch den Einsatz der Trennfugen ist es möglich, ein Spritzgusselement aus nur einem Material herzustellen, was einerseits stabil genug ist, um den aufgewickelten Draht zu führen und zu halten, und andererseits so flexibel ist, dass sich das Trägerelement bzw. das Sensorelement einer vorgegebenen Form, z. B. durch die Innenkontur bei einem Stoßfänger eines Fahrzeuges, anpassen lässt.

Um die einzelnen Sensorelemente in der Sensoreinheit besonders einfach und sicher an dem Fahrzeug anzuordnen, kann es vorgesehen sein, dass am Trägerelement Haltemittel angeordnet sind, womit der Sensor am Fahrzeug befestigbar ist. Hierbei können die erwähnten Haltemittel eine stoff- und/oder kraft- und/oder formschlüssige Befestigung am Fahrzeug ermöglichen. Idealerweise sind die Haltemittel direkt an der Grundplatte oder dem Deckelement vorgesehen bzw. daran angespritzt. Als Haltemittel können ebene Platten zum Einsatz kommen, womit z. B. das Sensorelement an dem Fahrzeug anklebbar oder verschweißbar ist. Auch können zapfenförmige oder vorsprungartige Rastmittel als Haltemittel vorgesehen sein, womit sich das Trägerelement durch Anklipsen an dem Fahrzeug befestigen lässt. Je nach Ausgestaltung des Haltemittels kann eine irreversible oder reversible Befestigung des Sensorelementes am Fahrzeug stattfinden. Auch ist es denkbar, dass das Trägerelement über externe Befestigungsmittel, wie z. B. Spangen oder Klemmen oder Schrauben und Nieten, am Fahrzeug befestigbar ist. So kann z. B. eine gehäuseförmige Spange zur Befestigung des Trägerelementes am Fahrzeug dienen, die gleichzeitig ein Gehäuse, abschnittsweise oder gesamt, für das Trägerelement bildet.

Um den Messbereich eines Sensorelementes entsprechend breit auszugestalten, kann es vorgesehen sein, dass eine Länge des Drahtes 1,2 bis 10 mal bevorzugt 1,8 bis 8 mal, besonders bevorzugt 2,2 bis 5 mal so lang ist wie eine Länge des Trägerelementes. Je nachdem wie dicht der Draht aufgewickelt wird, kann so die Länge des Drahtes im Trägerelement schnell das x-fache der Länge des Trägerelementes überschreiten. Da jedoch aus Kostengründen ein vorgefertigter Draht zum Einsatz kommt, ist dieses insgesamt kostengünstiger als speziell ausgestaltete Sensorelemente, die nur in geringen Stückzahlen hergestellt werden, zu verwenden.

Ferner ist die vorliegende Erfindung auch auf ein Sicherheitssystem zum insbesondere berührungslosen Öffnen und/oder Schließen einer Klappe eines Fahrzeuges oder dergleichen nach Anspruch 14 gerichtet. Hierbei kommt zumindest eine erfindungsgemäße Sensoreinheit (d. h. nach den Ansprüchen 1 bis 13) zum Einsatz. Wie bereits erwähnt worden ist, werden die einzelnen erfindungsgemäßen Sensoreinheiten über ein oder mehrere Steuergeräte mit dem Sicherheitssystem vom Fahrzeug verbunden. Dabei können die Steuergeräte auch in dem Sicherheitssystem integriert sein.

Ebenfalls ist die vorliegende Erfindung auch auf ein Verfahren zur Herstellung einer Sensoreinheit nach dem Oberbegriff von Anspruch 15 gerichtet. Hierbei ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass folgende Herstellungsschritte insbesondere nacheinander Anwendung finden:

- a) Das Trägerelement 14 wird als Spritzgusselement aus stabilem Kunststoff gefertigt.
- b) Der fertiggestellte Draht wird am Trägerelement aufgewickelt.

Somit wird klar, dass das erfindungsgemäße Sensorelement nicht aus einem eingespritzten Sensor besteht, der bei dem Spritzgussprozess des Trägerelementes eingespritzt wird. Wie bereits erwähnt kann das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Sensoreinheit dienen. Somit gelten Merkmale von erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren auch für die erfindungsgemäße Sensoreinheit und umgekehrt.

Erfindungsgemäß können die Merkmale der Beschreibung und der Ansprüche und der erfindungsgemäßen Vorrichtung sowie des erfindungsgemäßen Verfahrens sowohl einzeln für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein. Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1a eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Sensoreinheit mit zwei kapazitiven Sensorelementen,

Fig. 1b vergrößerter Detailausschnitt 1b aus Figur 1a,

- Fig. 2 Querschnitt durch ein kapazitives Sensorelement aus den Figuren 1a und 1b,
- Fig. 3 Draufsicht auf den teilweisen Anfang eines kapazitiven Sensorelementes aus den Figuren 1a und 1b, jedoch mit aufgeklappten Deckelementen, sodass die Aufwicklung des Drahtes erkennbar ist,
- Fig. 4 Frontansicht auf einen Stecker der erfindungsgemäßen Sensoreinheit aus den Figuren 1a und 1b mit den elektrischen Anschlüssen für die beiden Sensorelemente,
- Fig. 5 weitere Draufsicht auf den teilweisen Anfang eines weiteren erfindungsgemäßen Sensorelementes,
- Fig. 6 Rückansicht auf den dargestellten Teil des weiteren erfindungsgemäßen Sensorelementes aus Fig. 5,
- Fig. 7 Querschnitt VII-VII durch das weitere Sensorelement aus Fig. 5,
- Fig. 8 Draufsicht auf das Ende eines weiteren erfindungsgemäßen Sensorelementes, wobei ein gitterförmiges Trägerelement zum Einsatz kommt,
- Fig. 9 Rückansicht auf den Teil des weiteren erfindungsgemäßen Sensorelementes aus Fig. 8 mit einem zusätzlich angeordneten Haltemittel,
- Fig. 10 Draufsicht auf das erfindungsgemäße Sensorelement aus Fig. 8, wobei jedoch das zusätzliche Haltemittel unter die gitterartige Struktur des Trägerelementes geklappt ist,
- Fig. 11 Querschnitt XI-XI durch das weitere erfindungsgemäße Sensorelement aus Fig. 10
- Fig. 12 Querschnitt XII-XII durch das weitere erfindungsgemäße Sensorelement aus Fig. 10 und

Fig. 13 Seitenansicht auf ein Fahrzeug mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitssystem und zumindest einer erfindungsgemäßen Sensoreinheit.

In den Figuren werden für die gleichen technischen Merkmale auch für die unterschiedlichen Ausführungsbeispiele die identischen Bezugszeichen verwendet.

In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Sensoreinheit 10 in einem ersten Ausführungsbeispiel in Draufsicht dargestellt. Hierbei ist die erfindungsgemäße Sensoreinheit 10 komplett mit ihren beiden Sensorelementen 11, 12 erkennbar. Wie bereits erwähnt worden ist, ist es auch denkbar, dass die Sensoreinheit 10 auch über weitere baugleiche oder bauverschiedene Sensorelemente 11, 12 verfügt. Das Ausführungsbeispiel aus den Figuren 1a, 1b bis 4 stellt eine bevorzugte Variante dar, da hierbei das verwendete Trägerelement 14 mehr oder weniger komplett durch einzelne Deckelelemente 14.4 verschlossen ist. In jedem Sensorelement 11, 12 ist ein durchgehender Draht 13 angeordnet, der seinen Anfang und sein Ende im Stecker 17 hat. Somit verläuft der entsprechende Draht 13 endlos auf einem Trägerelement 14 von dem Sensorelement 11 bzw. 12.

In der Figur 1b ist eine Detailvergrößerung des Ausschnittes 1b aus Figur 1a dargestellt. Hierbei sind gut die ersten drei Deckelelemente 14.4 von jedem Trägerelement 14 der beiden Sensorelemente 11, 12 zu erkennen. Wie in der Vergrößerung auch zu erkennen ist, sind die einzelnen Abschnitte des Trägerelementes 14 mit den jeweiligen Deckelelementen 14.4 durch Trennfugen 14.7 getrennt, wobei die einzelnen Bereiche des Trägerelementes 14 über Verbindungsstege 14.8 miteinander stoffschlüssig verbunden sind. Diese Verbindungsstege 14.8 verlaufen diagonal durch die Trennfuge 14.7 und sind ebenfalls in der Draufsicht aus den Figuren 1a und 1b erkennbar, sowie in Figur 3.

In der Figur 1b sind die einzelnen Deckelelemente 14.4 auf dem Trägerelement 14 geschlossen, sodass der darunter liegende Draht 13 geschützt untergebracht ist.

In der Figur 2 ist beispielhaft ein Querschnitt durch das erste oder zweite Sensorelement 11, 12 gezeigt. Hierbei wird deutlich, dass das Trägerelement 14 quasi als Gehäuse für den aufgewickelten Draht 13 dient. Der Draht 13 selbst weist eine Isolation 13.1 auf, der um die

einzelnen Seelen oder Adern 13.2 angeordnet ist. Wie gut zu erkennen ist, weist das Trägerelement 14 eine Grundplatte 14.1 auf, an dem einzelne Stützteile 14.6 angeordnet sind, um die der Draht 13 gewickelt wird (s. Figur 3). Diese Stützteile 14.6 sind stoffschlüssig mit der Grundplatte 14.1 verbunden und weisen einen Hals 14.6a auf, der in ein pilzkopfartiges bzw. kappenartiges Ende 14.6b übergeht. Mit diesem Ende 14.6b wird der Draht 13 an seiner Umlenkstelle niedergehalten, sodass er mehr oder weniger auf einer Ebene 14.2 angeordnet ist. Bei dem Ausführungsbeispiel aus den Figuren 1a, 1b bis 4 ist die gesamte Aufwicklung 16 des Drahtes 13 für die Sensorelemente 11, 12 in einer Ebene 14.2 angeordnet, was aus den Figuren 2 und 3 deutlich hervorgeht. Somit wird eine Überschneidung oder Überlappung des Drahtes 13 durch die Aufwicklung 16 komplett vermieden, sodass die Aufwicklung 16 genau die Dicke des Drahtes 13 innehat. Wie weiter aus der Figur 2 zu erkennen ist, ist das Deckelelement 14.4 über ein Scharnier 14.3 mit dem übrigen Trägerelement 14 verbunden. Dieses Scharnier ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Filmscharnier ausgestaltet. Damit das Deckelelement 14.4 das Trägerelement 14 verschließt, sind zusätzlich Rastmittel 14.5 vorgesehen, sodass das Deckelelement 14.4 formschlüssig in der Schließposition am Trägerelement 14 durch die Rastmittel 14.5 gehalten ist.

Idealerweise wird die vorliegende Sensoreinheit 10 derart am Fahrzeug angeordnet, dass mechanische Einflüsse nicht von hinten auf die Grundplatte 14.1 des Trägerelementes 14 wirken, sondern von vorne auf das Deckelelement 14.4. Somit ist der funktionswesentliche Draht 13, durch den die Messfunktion der Sensoreinheit 10 sichergestellt wird, geschützt innerhalb des Trägerelementes 14 angeordnet.

In der Figur 3 ist eine Draufsicht auf den Anfang des Trägerelementes 14 gezeigt, wobei die ersten beiden Deckelelemente 14.4 aufgeklappt sind, sodass ein Blick in das Innere des Trägerelementes 14 mit dem aufgewickelten Draht 13 sichtbar wird. Wie zunächst zu erwähnen ist, wird der Draht 13 mit seinem ersten Ende 13.3 in das Trägerelement 14 über einen Knickschutz 14.14 eingefädelt. Zusätzlich kann nach dem Knickschutz 14.14 auch ein Schrumpfschlauch oder weiterer Isolationsschlauch über die beiden Enden 13.3 und 13.4 des Drahtes 13 gezogen werden. Zweckmäßigerweise überlappt dieser zusätzliche Schlauch auch teilweise den Knickschutz 14.14, wodurch das erste Deckelelement 14.4 in der geschlossenen Stellung am Trägerelement 14 gesichert ist.

Nachdem das erste Ende 13.3 des Drahtes 13 in das Trägerelement 14 eingefädelt ist, wird es um das erste Stützteil 14.6 geführt und gelangt dann zum zweiten Stützteil 14.6, welches auf der gegenüberliegenden Seite des Trägerelementes 14 angeordnet ist. Die jeweils nächsten Stützteile 14.6 sind somit über die Breite 14.11 des Trägerelementes 14 verteilt angeordnet. Dazwischen wechselt der Draht 13 nach jedem Stützteil 14.6, um den es gelenkt wird, seine Aufwicklungsrichtung 16.1. Somit wird der Draht 13 über die gesamte Breite 14.11 des Trägerelementes 14 aufgewickelt bis zum Ende des Trägerelementes 14. Anschließend muss der Draht 13 zurückgeführt werden, was im vorliegenden Fall dadurch geschieht, dass der Draht parallel und linear zu den einzelnen Stützteilen 14.6 entlang geführt wird, was mit dem Pfeil 16.3 für die Rückrichtung angedeutet wird. Die Hinrichtung ist mit dem Pfeil 16.2 dargestellt. Ebenfalls ist es denkbar, dass auch bei der Rückrichtung 16.3 eine Aufwicklung des Drahtes 13 um weitere Stützteile 14.6 stattfindet. Auch könnte der Draht 13 kreuzweise über die bereits vorhandenen Stützteile 14.6 zurückgeführt werden. Dann findet jedoch keine Verbreiterung mehr des Messbereiches des Sensorelementes 11, 12 statt.

Wie in Figur 3 weiterhin gut erkennbar ist, verläuft das zweite Ende 13.4 des Drahtes parallel zum ersten Ende des Drahtes 13.3 aus dem Trägerelement 14, wobei die beiden Enden 13.3, 13.4 direkt in einen Stecker 17 eingeführt werden und dort mit den entsprechenden Anschlusskontakten elektrisch leitend verbunden sind.

In der Figur 4 ist in Frontansicht ein derartiger Stecker dargestellt. Dabei dienen die beiden unteren Kontakte 17.1 für die elektrische Kontaktierung des ersten Sensorelementes 11. Die beiden oberen Kontakte 17.2 sind hingegen für das zweite Sensorelement 12 vorgesehen. Der Stecker selbst weist eine Labyrinth-Dichtung auf, sodass eine wasserdichte Verbindung zwischen dem Stecker 17 und einer entsprechenden Anschlussbuchse im Fahrzeug möglich ist. Zusätzlich ist der Stecker 17 mit einer Rastsicherung ausgestattet, sodass der Stecker 17 mit der Anschlussbuchse formschlüssig verrastet und auch durch Vibration nicht freigerüttelt werden kann. Wie in Figur 4 weiter zu erkennen ist, ist noch ein mittlerer Anschlusskontakt vorhanden (s. Nr. 3), der z. B. für eine Abschirmung verwendet werden kann. Diese Abschirmung kann innerhalb eines Sensorelementes 11, 12 angeordnet werden oder als zusätzliche externe Abschirmung für die beiden Sensorelemente 11 und 12 dienen.

In den Figuren 5, 6 und 7 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel von einem erfindungsgemäßen Sensorelement 11, 12 für eine erfindungsgemäße Sensoreinheit 10 dargestellt. Dabei ist auch der Anfang des Trägerelementes 14 gezeigt, bei dem der Draht 13 mit seinen beiden Enden 13.3, 13.4 ein- bzw. ausläuft. Wie gut zu erkennen ist, wird der Draht 13 hierbei überlappend im Zick-Zack-Kurs in Hinrichtung 16.2 hingeführt und in Rückrichtung 16.3 zurückgeführt. In diesem Fall ist zwar auch der Draht 13 im Wesentlichen in einer Ebene 14.2 angeordnet, jedoch weist die Aufwicklung 16 ungefähr die doppelte Breite des Drahtes 13 auf, da eben eine x-förmige Überlappung der zick-zack-förmigen Aufwicklung 16 des Drahtes 13 stattfindet. Wie aus Figur 5 weiter zu erkennen ist, weist das Trägerelement 14 in dem konkreten Fall kein befestigtes Deckelelement 14.4 auf. Dieses könnte z. B. durch eine u-förmige Spange oder Klammer an der Grundplatte 14.1 des Trägerelementes 14 angeordnet werden. Um ebenfalls eine gewisse Flexibilität des gesamten Trägerelementes 14, insbesondere in der Längsrichtung 15 (s. Figur 1b) zu erreichen, sind ebenfalls Trennfugen 14.7 vorgesehen, die quer zur Längsrichtung 15 verlaufen.

In der Figur 6 ist die Rückansicht auf das Trägerelement 14 aus Figur 5 dargestellt, wobei gut die Trennfugen 14.7 erkennbar sind, die alternierend von den Randseiten des Trägerelementes 14 in die Grundplatte 14.1 hinein verlaufen. Damit jedoch das Trägerelement 14 einteilig und einstückig ausgestaltet bleibt, sind die Verbindungsstege 14.8, die eine Verlängerung der Trennfugen 14.7 darstellen, vorgesehen.

Wie weiter aus der Figur 6 gut zu erkennen ist, sind unterhalb der Stützteile 14.6 u-förmige Ausnehmungen 14.9 vorgesehen, durch die der Draht 13 bei seiner Umlenkung um die Stützteile 14.6 sichtbar wird. Diese Ausnehmungen 14.9 sind fertigungstechnisch vorgesehen, damit das Trägerelement 14 ohne einen Schieber als Spritzgussteil in einem Modell hergestellt werden kann. Auch hierdurch lassen sich die Fertigungskosten des Trägerelementes 14 minimieren.

In der Figur 7 ist der Querschnitt VII durch das Trägerelement 14 aus Figur 5 dargestellt. Hierbei sind auch wieder die beiden randseitig angeordneten Stützteile 14.6 gut erkennbar, um die der Draht 13 bei seiner Aufwicklung 16 umgelenkt wird. Auch diese beiden Stützteile

14.6 weisen einen Hals 14.6a auf, der mit der Grundplatte 14.1 stoffschlüssig verbunden ist. Das offene Ende des Stützteils 14.6 endet ebenfalls pilzkopfförmig bzw. kappenartig im Ende 14.6b. In dieser Schnittdarstellung sind auch die Ausnehmungen 14.9 erkennbar.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Ausführungsbeispiel aus den Figuren 1a, 1b bis 4 und dem vorliegenden Ausführungsbeispiel aus den Figuren 5 bis 7 ist darin zu sehen, dass der Draht 13 bei seiner Rückrichtung 16.3 vom Trägerelement 14 nicht linear, wie im ersten Ausführungsbeispiel, sondern ebenfalls im Zick-Zack-Kurs aufgewickelt verläuft. Wie bereits erwähnt könnte diese Aufwicklung auch nebeneinander bzw. gesehen auf die Figur 5 ober- oder untereinander auf dem Trägerelement 14 bzw. dessen Grundplatte 14.1 verlaufen. Somit lässt sich der Messbereich des entsprechenden Sensorelementes 11, 12 auf einfache Art und Weise verbreitern bzw. verdoppeln.

In den Figuren 8, 9 und 10 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der beiden erfindungsgemäßen Sensorelemente 11, 12 dargestellt. Hierbei kommt ein gitterförmiges bzw. gitterartiges Trägerelement 14 zum Einsatz, was quasi ohne Grundplatte 14.1 auskommt. Im Wesentlichen ist dieses Gitter doppelt y-förmig ausgestaltet und weist an seinen offenen Enden die Stützteile 14.6 auf, um die der Draht 13 gewickelt wird.

In der Figur 8 ist eine Draufsicht auf das erfindungsgemäße Sensorelement 11, 12 im Endbereich des Trägerelementes 14 dargestellt. Wie gut zu erkennen ist, wird der Draht 13 aufgewickelt über das Trägerelement 14 in Hinrichtung 16.2 hingeführt und verläuft in Rückrichtung 16.3 im Wesentlichen linear, und zwar unterhalb der Aufwicklung 16 des Drahtes der Hinrichtung 16.2. Hierfür kann eine entsprechende Nut in dem gitterförmigen Trägerelement 14 für den rückgeführten Draht 16.3 vorgesehen sein. In der Hinrichtung 16.2 wird der Draht 13 schlangenförmig durch die Stützteile 14.6 geführt.

Durch die gitterartige Struktur 14.10 wird das Trägerelement 14 mit dem aufgewickelten Draht 13 hochflexibel, und zwar sowohl über die Breite 14.11 als auch über die Länge 14.12.

Wie weiter zu erkennen ist, sind an der gitterartigen Struktur 14.10 vom Trägerelement 14 Haltemittel 14.13 angeordnet, die plattenförmig ausgestaltet sind. In der Figur 8 ragt dieses plattenförmige Haltemittel 14.13 aus der gitterartigen Struktur 14.10 nach oben heraus.

In der Figur 9 ist die Rückansicht des Trägerelementes 14 aus Figur 8 zu erkennen. Ebenfalls ist das Haltemittel 14.13 über ein Filmscharnier 14.3 mit der restlichen Gitterstruktur 14.10 vom Trägerelement 14 verbunden. Durch dieses Filmscharnier 14.3 lässt sich das Haltemittel 14.13 unter die Gitterstruktur 14.10 klappen. Hierdurch wird das Haltemittel 14.13 um insgesamt 180° gedreht.

In der Figur 10 ist das umgeklappte Haltemittel 14.13 erkennbar, welches über Rastmittel 14.5 formschlüssig verrastet. Die plattenförmige Ausgestaltung des Haltemittels 14.13 dient als Klebefläche für das Sensorelement 11, 12. Selbstverständlich kann das Haltemittel 14.13 nicht nur eine stoffschlüssige Befestigung ermöglichen, sondern auch eine form- und/oder kraftschlüssige Befestigung mit dem Fahrzeug 100.

In den Figuren 11 und 12 sind die Schnitte XI und XII durch das Sensorelement 11, 12 aus Figur 10 dargestellt. Wie hierbei gut zu erkennen ist, sind an den offenen Enden der y-förmigen Gitterstruktur 14.10 ebenfalls Stützteile 14.6 angeordnet, die über einen Halt 14.6a verfügen, an dem ein pilzkopfartiges Ende 14.6b anschließt. Auch ist aus den beiden Schnittdarstellungen in den Figuren 11 und 12 gut zu erkennen, dass der Draht 13 in seiner Rückführung 16.3 unterhalb der Aufwicklung 16 von der Hinrichtung 16.2 des Drahtes geführt wird. In der Rückrichtung 16.3 wird jedoch der Draht linear unter der Aufwicklung 16 des Drahtes 13 in der Hinrichtung 16.2 geführt. Auch das Sensorelement 11, 12 aus den Figuren 8 bis 12 kann in einem zusätzlichen Gehäuse oder einem Schlauch oder einer Hülle angeordnet werden. Durch die gitterförmige Struktur des Trägerelementes 14 ist jedoch ein hochflexibles Sensorelement erreicht worden.

In der Figur 13 ist ein Fahrzeug 100 mit dem erfindungsgemäßen Sicherheitssystem 110 sowie der erfindungsgemäßen Sensoreinheit 10 und den beispielhaften Sensorelementen 11 und 12 dargestellt. Um die Heckklappe 101 berührungslos öffnen zu können, ist ein Stellelement 102 in Form eines elektromechanischen Schlosses vorgesehen, was durch die Sensoreinheit 10 berührungslos ansteuerbar ist. Sofern das richtige Steuersignal von den beiden Sensorelementen 11 und 12 erkannt worden ist bzw. durch das entsprechende Steuergerät ermittelt worden ist, kann der Stellantrieb 102 angesteuert werden.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass selbstverständlich die erfindungsgemäße Sensoreinheit 10 auch zum Öffnen der Seitentüren oder der Motorraumklappe oder des Tankdeckels oder dergleichen verwendet werden kann. Auch sind die beispielhaften Aufwicklungen 16 um die Stützelemente 14.6 des dargestellten Drahtes 13 nur mögliche Varianten, die jedoch auf einfache Art und Weise variiert werden können, in dem z.B. jedes zweite Stützelement nur verwendet wird.

Bezugszeichenliste

10	Sensoreinheit
11	Erstes Sensorelement
12	Zweites Sensorelement
13	Draht
13.1	Isolation
13.2	Seele
13.3	erstes Ende
13.4	zweites Ende
14	Trägerelement
14.1	Grundplatte
14.2	Ebene
14.3	Scharnier, Filmscharnier
14.4	Deckelelement
14.5	Rastmittel
14.6	Stützteil
14.6a	Hals
14.6b	pilzkopfartiger Kopf
14.7	Trennfuge
14.8	Verbindungssteg
14.9	Ausnehmung
14.10	Gitterstruktur
14.11	Breite
14.12	Länge
14.13	Haltemittel
14.14	Knickschutz
15	Längsrichtung
16	Aufwicklung
16.1	Pfeil für Aufwicklungsrichtung
16.2	Hinrichtung
16.3	Rückrichtung
17	Stecker
17.1	Kontakt von 11
17.2	Kontakt von 12
100	Fahrzeug
101	Klappe oder dergleichen
102	Stellelement
110	Sicherheitssystem

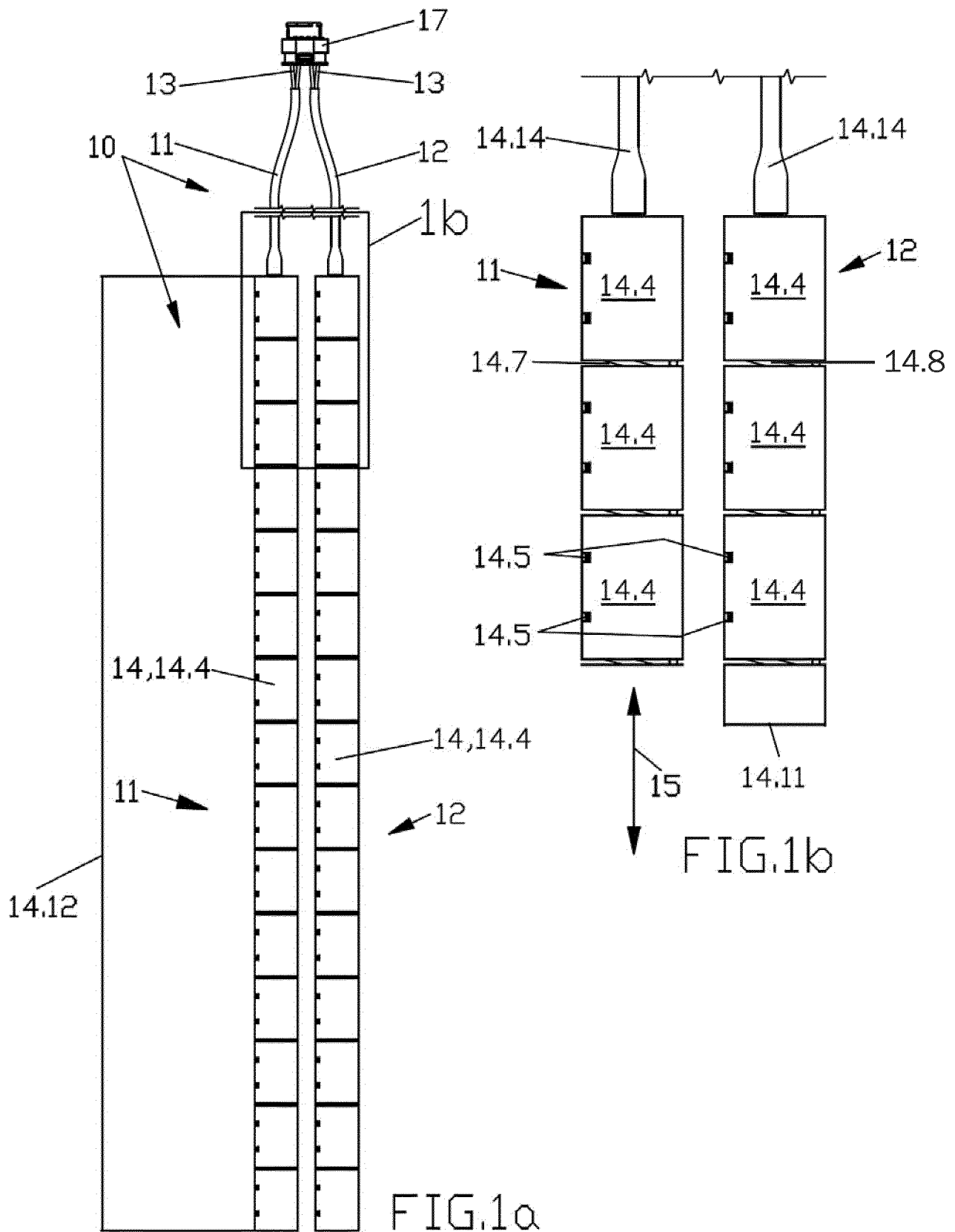
P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Sensoreinheit (10) zum berührungslosen Betätigen eines Stellelementes (102), insbesondere einer Klappe (101) eines Fahrzeuges (100) oder dergleichen,
mit zumindest einem kapazitiven Sensorelement (11, 12), wobei das Sensorelement (11, 12) einen Draht (13) aufweist, der an einem Trägerelement (14) geschützt vor äußeren Einwirkungen angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Draht (13) am Trägerelement (14) aufgewickelt ist.
2. Sensoreinheit (10) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Draht (13) endlos am Trägerelement (14) angeordnet ist, so dass beide Enden (13.3, 13.4) des Drahtes (13) an einem Ende des Trägerelementes (14), insbesondere hervorstehend, vorgesehen sind.
3. Sensoreinheit (10) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Draht (13) im Wesentlichen in einer Ebene (14.2) am Trägerelement (14) aufgewickelt ist und/oder
dass die Aufwicklung (16) des Drahtes (13) im Wesentlichen über die Breite (14.11) des Trägerelementes (14) verläuft.
4. Sensoreinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Draht (13) mäanderartig am Trägerelement (14) angeordnet ist, wobei insbesondere der Draht (13) abschnittsweise seine Aufwickelrichtung (16.1) ändert.

5. Sensoreinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Trägerelement (14) Stützteile (14.6) vorgesehen sind, die zur Führung, insbesondere Umlenkung des Drahtes (13) dienen, um die insbesondere der Draht (13) gewickelt ist, wobei insbesondere ein Stützteil (14.6) über einen Hals (14.6a) und ein pilzkopfartiges Ende (14.6b) verfügt.
6. Sensoreinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorelement (11, 12) mit seinem Trägerelement (14) und dem Draht (13) insgesamt flexibel, insbesondere in Längsrichtung (15), ausgestaltet ist.
7. Sensoreinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerelement (14) als Spritzgusselement aus einem stabilen Kunststoff ausgebildet ist, wobei insbesondere über die Länge (14.12) des Trägerelementes (14) wenigstens eine Trennfuge (14.7) mit zumindest einem Verbindungssteg (14.8) angeordnet ist, um eine Flexibilität insbesondere in Längsrichtung (15) zu erreichen.
8. Sensoreinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerelement (14) zumindest eine Grundplatte (14.1) aufweist, aus der insbesondere die Stützteile (14.6) zur Fixierung des Drahtes (13) herausragen, wobei insbesondere die Grundplatte (14.1) mit dem aufgewickelten Draht (13) durch wenigstens ein Deckelement (14.4) wenigstens bereichsweise abdeckbar ist, wobei vorteilhafterweise das Deckelement (14.4) stoffschlüssig mit der Grundplatte (14.1) verbunden ist.

9. Sensoreinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass am Trägerelement (14) Haltemittel (14.13) angeordnet sind, womit der Sensor (11, 12) am Fahrzeug (100) befestigbar ist, wobei insbesondere die Haltemittel (14.13) eine stoffschlüssige und/oder formschlüssige Befestigung ermöglichen.
10. Sensoreinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwei kapazitive Sensorelemente (11, 12) mit einem gemeinsamen Stecker (17) eine Sensoreinheit (10) bilden.
11. Sensoreinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Länge des Drahtes (13) 1,2 bis 10 mal, bevorzugt 1,8 bis 8 mal, besonders bevorzugt 2,2 bis 5 mal so lang ist wie eine Länge (14.12) des Trägerelementes (14).
12. Sensoreinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Draht (13) über die Länge (14, 12) des Trägerelementes (14) hin- und zurückgeführt wird, wobei eine Aufwicklung (16) des Drahtes (13) am Trägerelement (14) in Hin- (16.2) und/oder Rückrichtung (16.3) erfolgt.
13. Sensoreinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Draht (13) über die Länge (14.12) des Trägerelementes (14) hin- und zurückgeführt wird, wobei eine Aufwicklung (16) des Drahtes (13) am Trägerelement (14) nur in Hinrichtung (16.2) erfolgt und der Draht (13) bei der Rückrichtung (16.3) im Wesentlichen linear verläuft, wobei insbesondere der rückgeführte Draht (13) unter- oder oberhalb des aufgewickelten Drahtes (13) der Hinrichtung (16.2) verläuft.

14. Sicherheitssystem (110) zum insbesondere berührungslosen Öffnen und/oder Schließen einer Klappe (101) eines Fahrzeuges (100) oder dergleichen, mit zumindest einer Sensoreinheit (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.
15. Verfahren zur Herstellung einer Sensoreinheit (10) zum berührungslosen Betätigen eines Stellelementes, insbesondere einer Klappe (101) eines Fahrzeuges (100) oder dergleichen,
mit zumindest einem kapazitiven Sensorelement (11, 12), wobei das Sensorelement (11, 12) einen Draht (13) aufweist, der an einem Trägerelement (14) angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass folgende Herstellungsschritte insbesondere nacheinander Anwendung finden:
a) das Trägerelement (14) wird als Spritzgusselement aus einem stabilen Kunststoff gefertigt
b) der fertiggestellte Draht (13) wird am Trägerelement (14) aufgewickelt
16. Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Sensoreinheit (10) nach den Ansprüchen 1 bis 15.



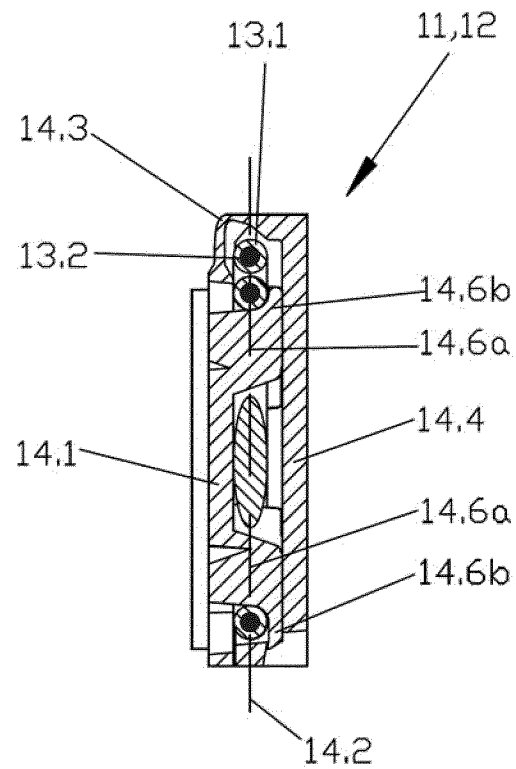


FIG. 2

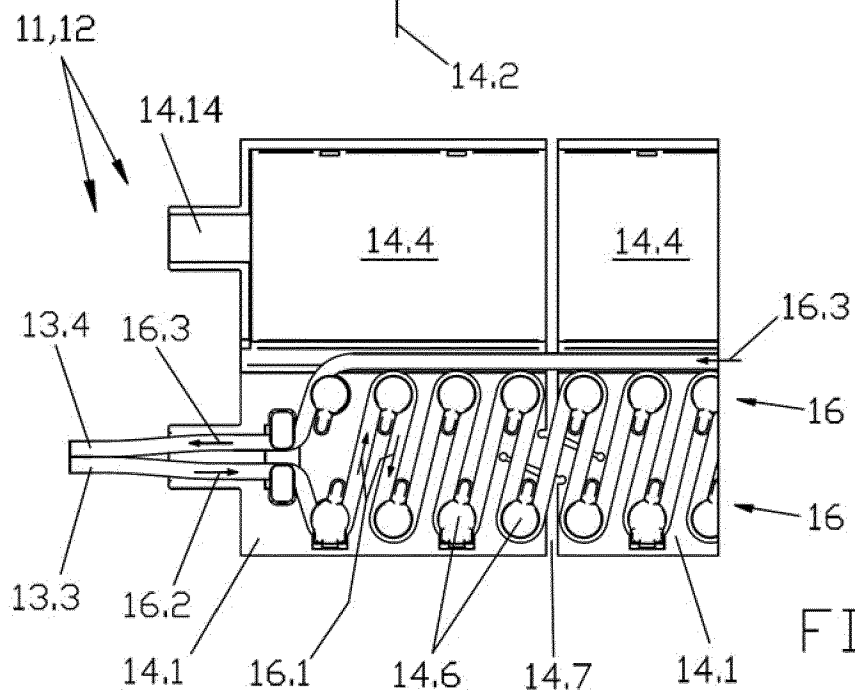


FIG. 3

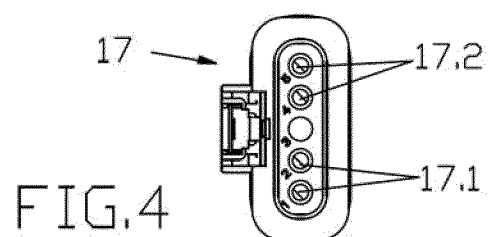
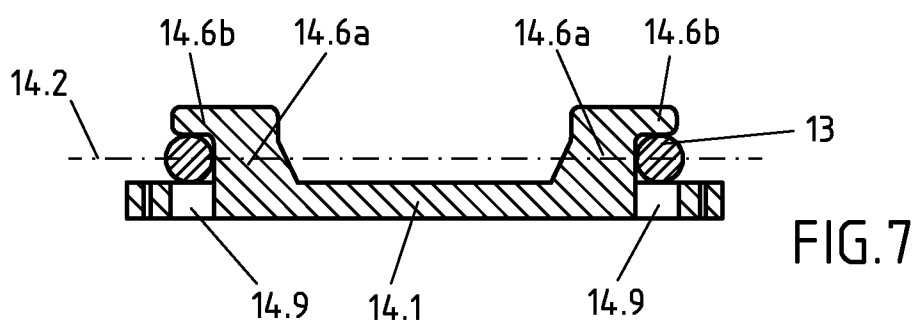
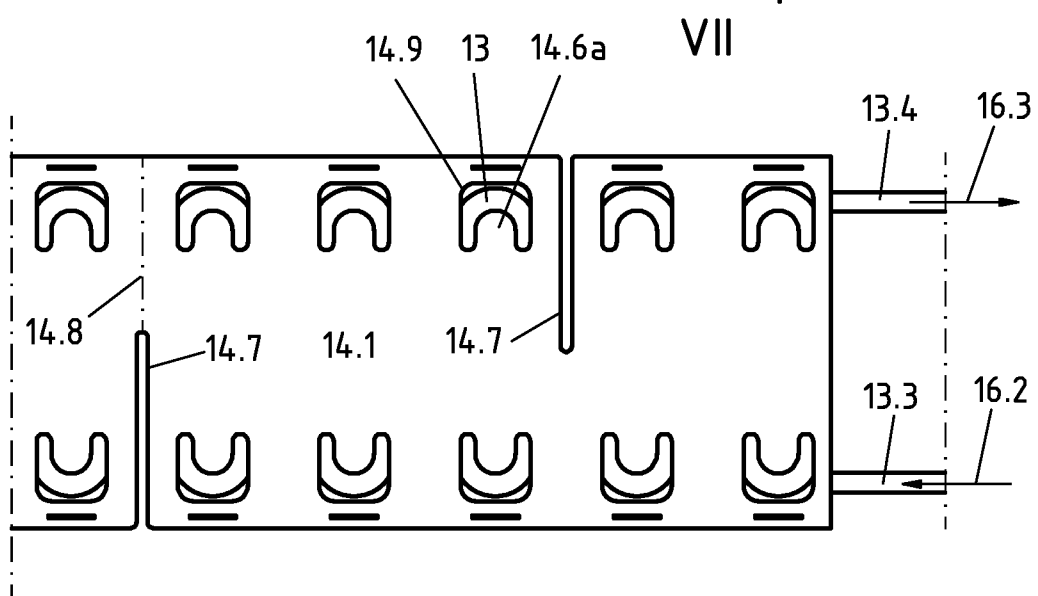
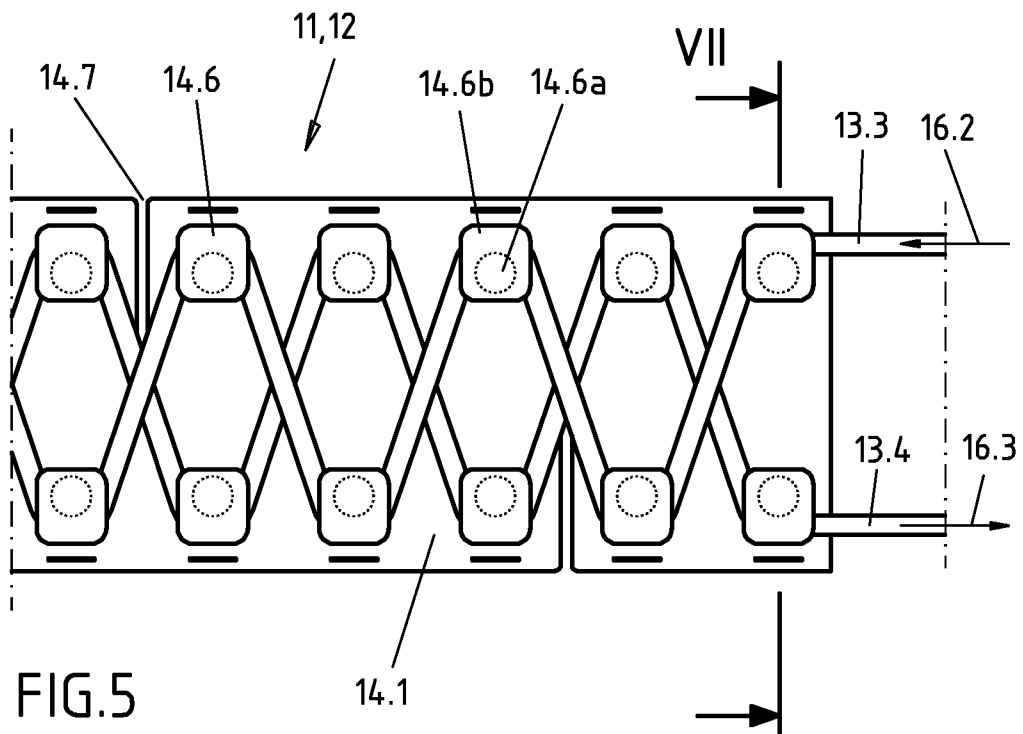


FIG. 4



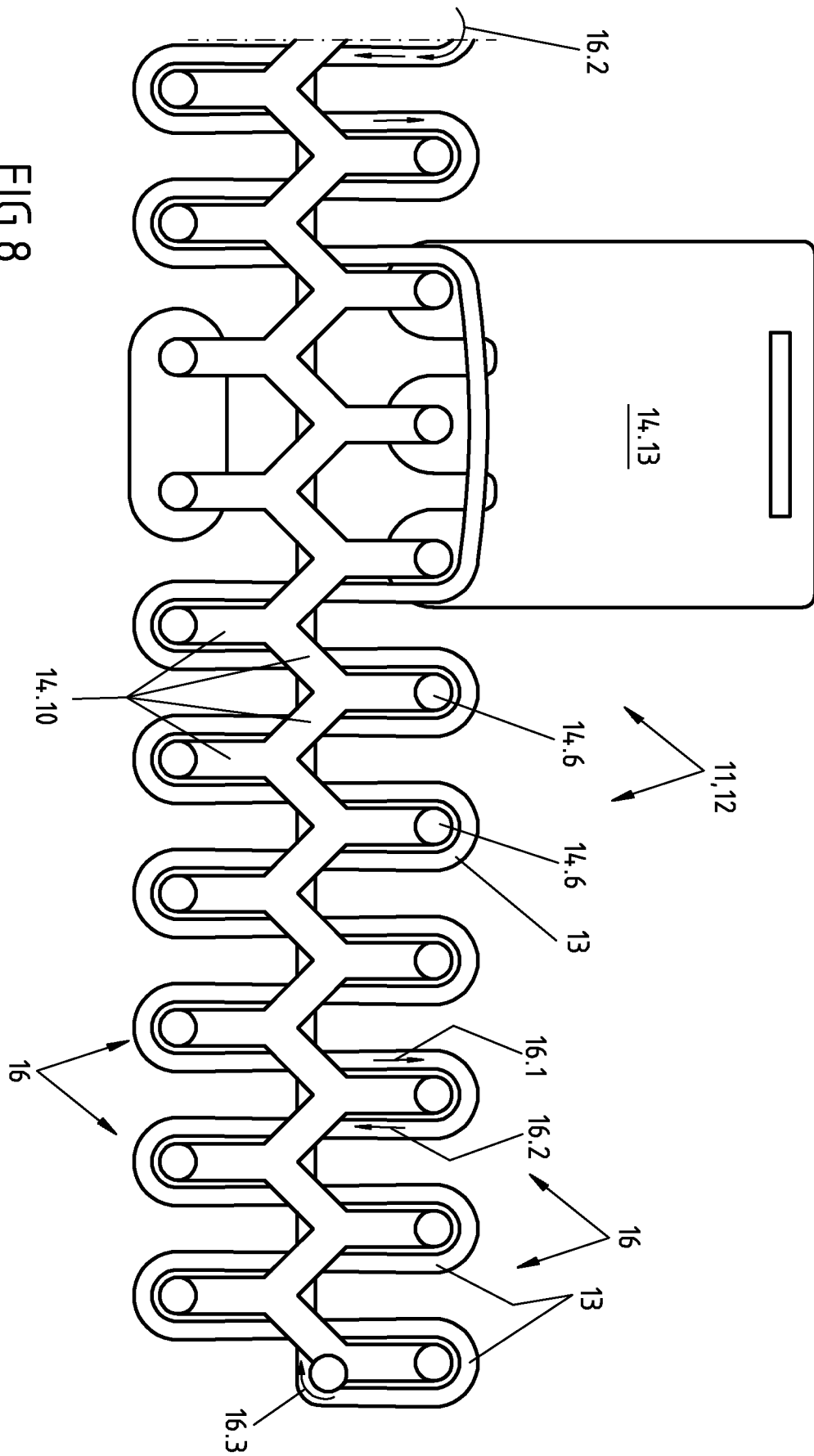
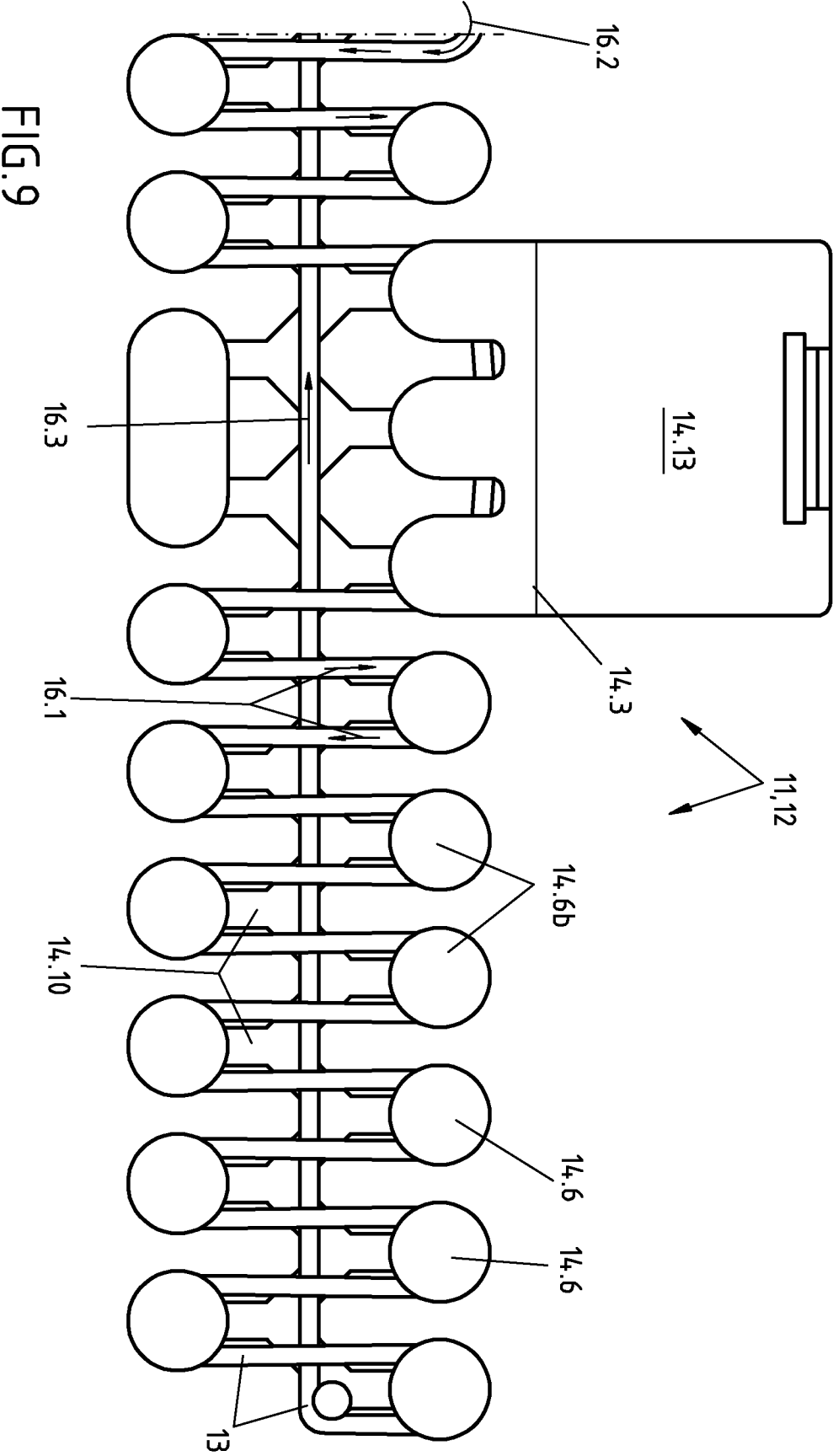
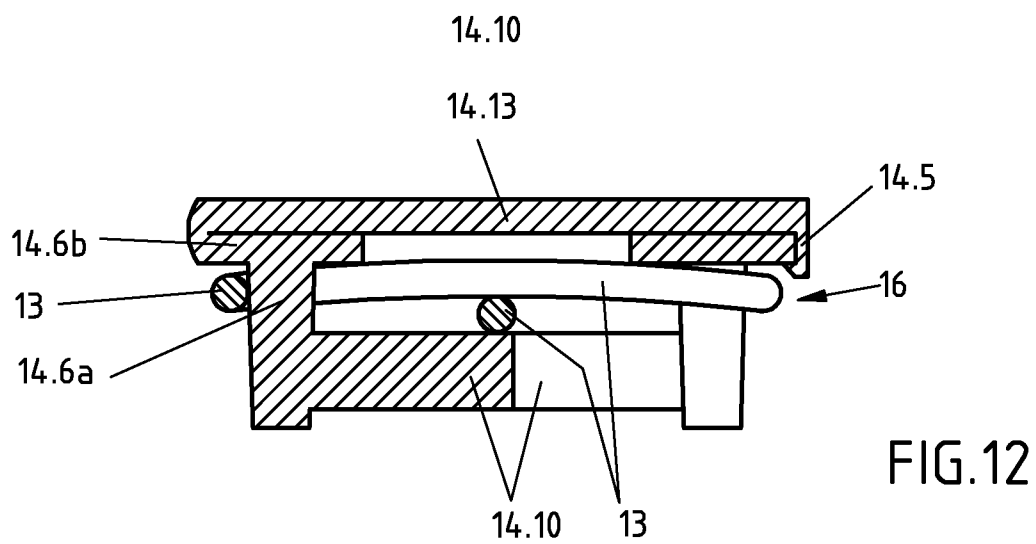
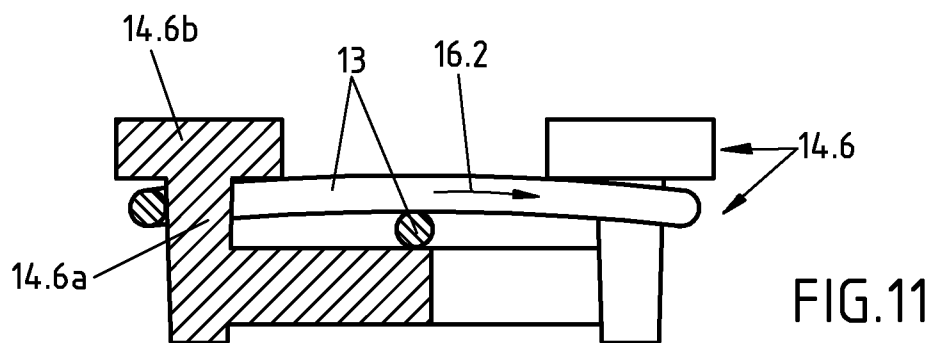
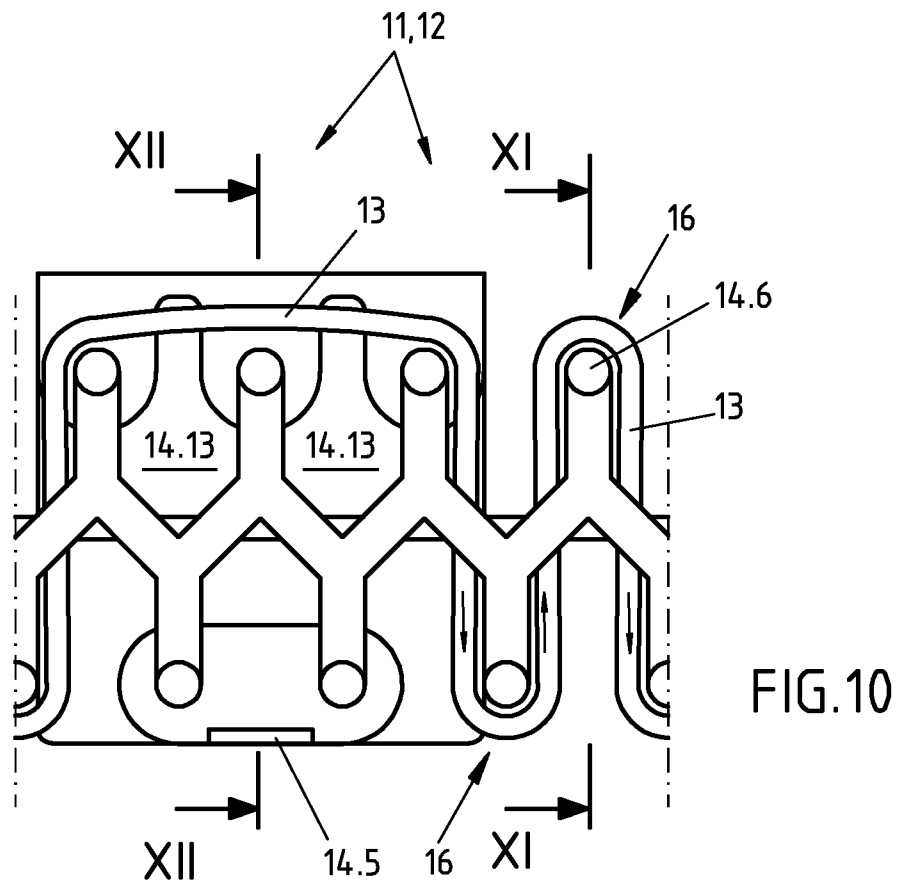


FIG. 8





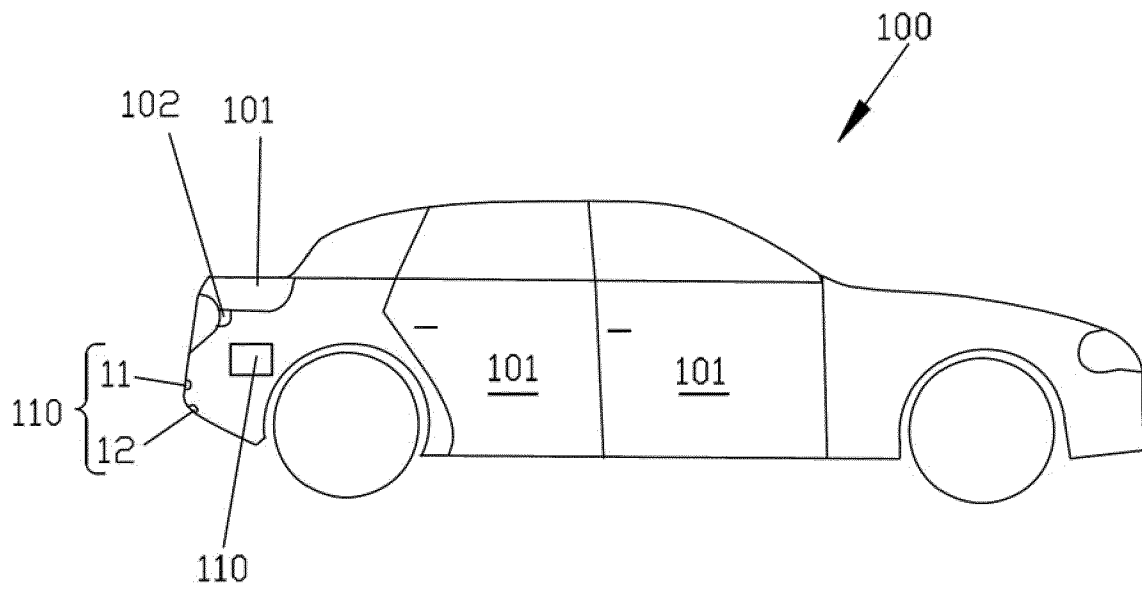


FIG.13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/072643

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H03K17/955

ADD. B60R25/20

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)

H03K B60R

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.
X	DE 20 2008 009942 U1 (LEONI AG [DE]) 11 December 2008 (2008-12-11)	1-4,6,9, 11,12, 14-16
Y A	paragraph [0002] - paragraph [0006]; figure 1 paragraph [0013] paragraph [0030] - paragraph [0037]; figures 3,6,9 -----	10 5,7,8,13
Y A	DE 10 2009 017404 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]; AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]; HELLA KGAA HUECK & CO) 5 November 2009 (2009-11-05) paragraph [0060]; figures 2, 3a -----	10 1-9, 11-16



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

28 March 2014

Date of mailing of the international search report

04/04/2014

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

O'Reilly, Siobhan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/072643

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 202008009942 U1	11-12-2008	NONE	

DE 102009017404 A1	05-11-2009	AT 549217 T	15-03-2012
		CN 102015381 A	13-04-2011
		DE 102009017404 A1	05-11-2009
		DE 202009018206 U1	05-05-2011
		EP 2285629 A1	23-02-2011
		US 2011118946 A1	19-05-2011
		WO 2009132766 A1	05-11-2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H03K17/955

ADD. B60R25/20

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H03K B60R

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.
X	DE 20 2008 009942 U1 (LEONI AG [DE]) 11. Dezember 2008 (2008-12-11)	1-4,6,9, 11,12, 14-16
Y	Absatz [0002] - Absatz [0006]; Abbildung 1	10
A	Absatz [0013] Absatz [0030] - Absatz [0037]; Abbildungen 3,6,9	5,7,8,13
Y	DE 10 2009 017404 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]; AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]; HELLA KGAA HUECK & CO) 5. November 2009 (2009-11-05)	10
A	Absatz [0060]; Abbildungen 2, 3a	1-9, 11-16



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 er-
scheinen 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

28. März 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/04/2014

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

O'Reilly, Siobhan

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/072643

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202008009942 U1	11-12-2008	KEINE	

DE 102009017404 A1	05-11-2009	AT 549217 T	15-03-2012
		CN 102015381 A	13-04-2011
		DE 102009017404 A1	05-11-2009
		DE 202009018206 U1	05-05-2011
		EP 2285629 A1	23-02-2011
		US 2011118946 A1	19-05-2011
		WO 2009132766 A1	05-11-2009
