

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 507 518 A1 2010-05-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: **A 1664/2008**

(22) Anmeldetag: **23.10.2008**

(43) Veröffentlicht am: **15.05.2010**

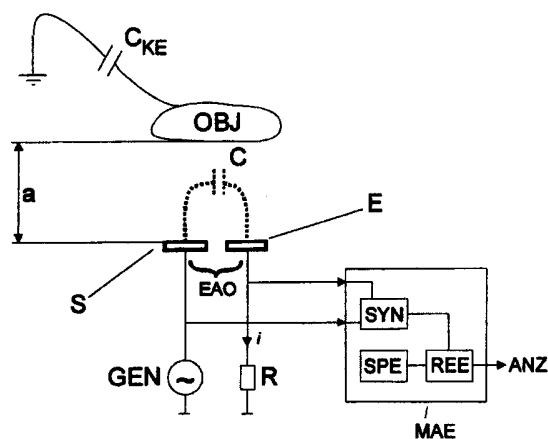
(51) Int. Cl.⁸: **H03K 17/955** (2006.01),
H03K 17/95 (2006.01),
B60R 21/015 (2006.01),
B60N 2/00 (2006.01),
G01V 3/08 (2006.01),
G01V 3/10 (2006.01),
G06F 3/00 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

ZANGL HUBERT
A-8051 GRAZ (AT)
BRASSEUR GEORG
A-1130 WIEN (AT)
BRETTERKLIEBER THOMAS
A-8501 LIEBOCH (AT)
GEORGE BOBY
A-8010 GRAZ (AT)

(54) VORRICHTUNG ZUM DETEKTIEREN EINES NAHEN OBJEKTS

(57) Eine Vorrichtung zum Detektieren eines nahen Objekts (OBJ) mit einer Elektrodenanordnung (EAO), die zumindest zwei, stationär und gegeneinander unbeweglich angeordnete Elektroden (S, E) aufweist, mit einer Wechselspannungsquelle (GEN) zum Anspeisen der Elektrodenanordnung, und mit einer Mess- und Auswerteeinrichtung (MAE) zum Messen des Stroms (i), der bei Speisung durch die Wechselspannungsquelle über die von den Elektroden gebildete Kapazität (C) fließt, wobei die Elektroden dem zu erfassenden Objekt (OBJ), im wesentlichen zugewandte Elektrodenflächen aufweisen und in einem solchen Abstand zueinander liegen, dass die Annäherung eines Objektes in dem nahen Einflussbereich der Elektrodenanordnung zu einer Abnahme des gemessenen Stromes führt, welche durch die Mess- und Auswerteeinrichtung (MAE) im Sinne des Vorhandenseins eines Objektes erfasst und ausgegeben wird.



AT 507 518 A1 2010-05-15

ZUSAMMENFASSUNG

Eine Vorrichtung zum Detektieren eines nahen Objekts (OBJ) mit einer Elektrodenanordnung (EAO), die zumindest zwei, stationär und gegeneinander unbeweglich angeordnete Elektroden (S, E) aufweist, mit einer Wechselspannungsquelle (GEN) zum Anspeisen der Elektrodenanordnung, und mit einer Mess- und Auswerteeinrichtung (MAE) zum Messen des Stroms (i), der bei Speisung durch die Wechselspannungsquelle über die von den Elektroden gebildete Kapazität (C) fließt, wobei die Elektroden dem zu erfassenden Objekt (OBJ), im wesentlichen zugewandte Elektrodenflächen aufweisen und in einem solchen Abstand zueinander liegen, dass die Annäherung eines Objektes in dem nahen Einflussbereich der Elektrodenanordnung zu einer Abnahme des gemessenen Stromes führt, welche durch die Mess- und Auswerteeinrichtung (MAE) im Sinne des Vorhandenseins eines Objektes erfasst und ausgegeben wird.

Fig. 3

VORRICHTUNG ZUM DETEKTIEREN EINES NAHEN OBJEKTS

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Detektieren eines nahen Objekts.

Ein Gebiet, welches von der Erfindung erfasst wird, ist das Erkennen der Belegung eines Autositzes, vor allem, um eine Person zum Anlegen eines Sicherheitsgurtes aufzufordern.

Die Kopplungskapazitäten zwischen Elektroden, die in einen Sitz integriert oder in der Umgebung des Sitzes angebracht werden, verändern sich durch Personen und Gegenstände, die sich in der Umgebung des Sitzes bzw. direkt auf dem Sitz befinden. Durch Messung verschiedener Kopplungskapazitäten kann durch geeignete Algorithmen auf die Art und Lage des die Kapazitätsänderung verursachenden Objekts geschlossen werden. Es existieren zahlreiche Verfahren und Vorrichtungen, die durch Messung kapazitiver Kopplungen versuchen, die Sitzbelegung zu erkennen und in manchen Fällen daraus Steuersignale für Sicherheitssysteme des Kfz ableiten. Andere Gebiete sind die Anwendung als Näherungssensor vor allem im Heck- Bug oder Seitenbereich von Kraftfahrzeugen oder Sicherheitseinrichtungen bei Maschinen, wie z. B. motorisierten Sägen, um Verletzungen von sich nähernde Personen zu vermeiden.

Eine Aufgabe der Erfindung liegt in der Schaffung einer Vorrichtung, die es bei vergleichsweise geringem Aufwand jedoch mit großer Sicherheit ermöglicht, die Annäherung eines Objektes, insbesondere eines Menschen, an die Vorrichtung zu erkennen, um entsprechende Maßnahmen einzuleiten.

So ist es auch eine Aufgabe der Erfindung, Fehlerkennungen zu reduzieren, d. h. es soll z. B. weitgehend nur dann eine Belegung eines Autositzes erkannt werden, wenn sich eine erwachsene Person auf dem Sitz befindet. Das ist beispielsweise von Bedeutung für automatische Warnhinweise, dass einzelne Insassen nicht angeschnallt sind. Ein anderes Beispiel ist die unerlaubte Inbetriebnahme von Fahrzeugen durch Kinder, eventuell auch vom Beifahrersitz aus. Das sichere Erkennen eines unbelegten Fahrersitzes kann auch zur automatischen Betätigung der Feststellbremse führen, wodurch ein ungewolltes Inbetriebsetzen eines Fahrzeugs verhindert werden kann.

Eine Schwierigkeit bei der Realisierung von Sitzbelegungserkennungssystemen ist dabei oft die große Variabilität der Sitze. Ein Sicherheitssystem sollte trotz unterschiedlicher Materialien und unterschiedlicher Aufbauten des Sitzes keine oder nur geringe Adaptierungen erfordern.

Unter „Annäherung eines Objektes“ soll selbstverständlich nur eine Relativbewegung zwischen der Vorrichtung und dem Objekt verstanden werden, d. h. es soll auch der Fall eines feststehenden Objekts und einer beweglichen Vorrichtung erfasst sein, was beispielsweise bei einem Auto, welches sich einer Person oder einer Mauer nähert, zutrifft.

Die gestellten Aufgaben werden mit einer Vorrichtung der gegenständlichen Art gelöst, welche gekennzeichnet ist durch: eine Elektrodenanordnung, die zumindest zwei, stationär und gegeneinander unbeweglich angeordnete Elektroden aufweist, eine Wechselspannungsquelle zum Anspeisen der Elektrodenanordnung, eine Mess- und Auswerteeinrichtung zum Messen des Stroms, der bei Speisung durch die Wechselspannungsquelle über die von den Elektroden gebildete Kapazität fließt, wobei die Elektroden dem zu erfassenden Objekt im wesentlichen zugewandte Elektrodenflächen aufweisen und in einem solchen Abstand zueinander liegen, dass die Annäherung eines Objektes in dem nahen Einflussbereich der Elektrodenanordnung zu einer Abnahme des gemessenen Stromes führt, welche durch die Mess- und Auswerteeinrichtung im Sinne des Vorhandenseins eines Objektes erfasst und ausgegeben wird.

Ein Vorteil der Erfindung liegt in der Anwendung des „Saugeffekts“ durch ein Objekt, welcher eine sichere und auch differenziertere Näherungsbestimmung ermöglicht.

Typische Anwendungen für die vorliegende Erfindung sind außer der Erkennung der Belegung eines Autositzes auch motorbetriebene Werkzeuge, wie Kettensägen, Gartenscheren, Bohrmaschinen, Kreissägen und Fleischwölfe. Die Anwendung in der Stoßstange eines Kraftfahrzeugs zum Schutz von Personen aber auch als Einparksensor ist ebenso möglich. Die sichere Erkennung der Position eines Körperteils kann weiters für reine Schalteranwendungen (z. B. Touchpads) vorteilhaft eingesetzt werden.

Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Elektroden im Wesentlichen koplanar angeordnet sind. Hierdurch ergibt sich eine hinsichtlich der Näherung eines Objekts besonders empfindliche Elektrodenanordnung

In Hinblick auf eine qualitativ verbesserte Auswertung kann es auch sinnvoll sein, wenn zwei Sendeelektroden vorgesehen sind, welche von der Wechselspannungsquelle über eine Ansteuereinrichtung sequentiell anspeisbar sind, wobei die Mess- und Auswerteeinrichtung die jeweils auftretenden Wertepaare des gemessenen Stroms entsprechend den Kapazitäten zwischen der ersten bzw. der zweiten Sendeelektrode und einer Empfangselektrode erfasst und sie dazu eingerichtet ist, zur Ermittlung von Abstand und Qualität des Objektes dies Wertepaare mittels einer Tabelle und/oder eines Modells auszuwerten.

Um Fehlmeldungen auf Grund insbesondere kleinere, prinzipiell nicht interessierenden Objekten mit metallischem Charakter, wie Kameras, Mobiltelefonen etc. zu vermeiden, ist es vorteilhaft, wenn zum zusätzlichen Ermitteln der Objektqualität im Nahebereich der Elektrodenanordnung zumindest eine, mit Wechselstrom gespeiste Spule angeordnet ist, wobei Strom/Spannungswerte dieser Spule gleichfalls der Mess- und Auswerteeinrichtung zugeführt sind, welche Änderungen dieser Werte bei Annäherung eines Objektes mit metallischer Leitfähigkeit auf Grund von Wirbelströmen erfasst und ausgibt.

Im letztgenannten Fall zeichnet sich eine weitere Verbesserung dadurch aus, dass zwei Spulen vorgesehen sind, von welchen eine als mit Wechselstrom gespeiste Sendespule und die andere als an die Mess- und Auswerteeinrichtung angeschlossene Empfangsspule ausgebildet ist, wobei vorteilhafterweise die Spulen zueinander im wesentlichen koplanar angeordnet sind.

Wenn die Spulen auch die Elektrodenanordnung zur kapazitiven Auswertung bilden, wobei die Ansteuereinrichtung zum Ansteuern der Spulen einerseits mit Wechselspannung zur kapazitiven Objekterfassung und andererseits mit Wechselstrom zur Wirbelstrommessung eingerichtet ist, ergibt sich eine bemerkenswerte Vereinfachung und oft auch Verkleinerung und Verbilligung des gesamten Aufbaues.

Falls die Elektrodenanordnung in einem Autositz mit Sitzheizung vorgesehen ist, ist es zweckmäßig, wenn die Elektrodenanordnung unterhalb der Heizungsdrähte positioniert ist und in die Zuleitungen zur Sitzheizung HF-Drosseln zur Entkopplung bei der Messfrequenz geschaltet sind. Auf diese Weise kann die Erfindung problemlos auch bei Autositzen mit Sitzheizung angewendet werden. Es ist in diesem Fall vorzuziehen, dass die HF-Drosseln stromkompensiert geschaltet sind, da auf diese Weise eine Einwirkung auf den normalen Betrieb der Heizung vermieden werden kann.

Eine beträchtliche Steigerung der Empfindlichkeit lässt sich erreichen, falls die Induktivität der HF-Drosseln und die Kapazität der Heizungsdrähte gegen die Sendeelektrode bei der Messfrequenz der Resonanzbedingung genügen, da eine Spannungsüberhöhung durch Resonanz auftritt.

Falls die Mess- und Auswerteeinrichtung dazu eingerichtet ist, bei einer zweiten Messfrequenz, bei welcher die Sitzheizung für die erste Messfrequenz im wesentlichen nicht entkoppelt ist, eine Zusatzmessung auszuführen und dadurch ein Zusatzkriterium für eine Sitzbelegung auf Grund einer Annäherung der Heizungsdrähte an die Elektrodenanordnung

zu liefern, ergibt sich die Möglichkeit zusätzlich das Zusammendrücken der Sitzpolsterung unter dem Einfluss des Gewichtes einer Person festzustellen.

Die Erfindung samt weiteren Vorteilen ist im Folgenden an Hand beispielsweise Ausführungsformen näher erläutert, die in der Zeichnung veranschaulicht sind. In diese zeigen

Fig. 1 einen Autositz in schematischer Seitenansicht mit in dem Sitz bzw. seiner Lehne integrierten Elektroden,

Fig. 2 einen Sitz wie Fig. 1 mit einer darauf sitzenden Person,

Fig. 3 eine prinzipielle Schaltung zur Elektrodenansteuerung und Auswertung der Messsignale,

Fig. 4 den Verlauf des gemessenen Stromes bei einer Schaltung nach Fig. 4 in Abhängigkeit des Abstandes eines Objektes von den Elektroden,

Fig. 5 einen Schematischen Schnitt durch das Sitzkissen eines Autositzes mit Elektrodenanordnungen links und rechts bei Belegung durch zwei unterschiedlich voluminöse Objekte,

Fig. 6 eine Variante der Erfindung mit einer Elektrodenanordnung, die zwei Sende- und eine Empfangselektrode besitzt,

Fig. 7 eine Prinzipschaltung zur Auswertung einer Elektrodenanordnung nach Fig. 6,

Fig. 8 ähnlich wie Fig. 4 den Stromverlauf, jedoch für die Anordnung bzw. Schaltung nach den Fig. 6 und 7,

Fig. 9 eine Variante der Erfindung mit zwei Flachspulen, die sowohl als Kondensatorelektroden als auch Induktivitäten fungieren,

Fig. 10 einen zweckmäßigen Strom bzw. Spannungsverlauf zur Ansteuerung der in Fig. 9 gezeigten Anordnung,

Fig. 11 eine schematische Seitenansicht der in Fig. 9 gezeigten Anordnung und

Fig. 12 in einem schematischen Schnitt durch die Sitzpolsterung eines Fahrzeugsitzes die Einbeziehung bzw. Entkopplung einer Sitzheizung.

Fig. 1 zeigt eine Autositz ASI, bei welchem in der unteren Sitzpolsterung eine Elektrodenanordnung EAO, bestehend aus zwei Elektroden S und E unter oder im Polstermaterial integriert sind. Gleiches gilt für eine Elektrodenanordnung EAO' mit Elektroden S' und E' in der Lehne des Sitzes.

Fig. 2 zeigt den Sitz nach Fig. 1 mit Belegung durch eine Person, allgemein und im folgenden meist als Objekt OBJ bezeichnet. Aufgrund des großen Volumens und der großen Dielektrizitätszahl weist eine Person eine gute kapazitive Kopplung über eine Kapazität C_{KE} gegenüber der Umgebung und somit dem Massepotential des Fahrzeuges auf. Dadurch verkleinert die Person den Feldraum zwischen den Elektroden und leitet einfach gesprochen, Feld gegen Masse ab, wodurch die Kapazität zwischen den Elektroden sinkt. Dies wird nachstehend unter Bezugnahme auf die Fig. 3 und 4 näher erläutert.

Zuvor wird nochmals auf Fig. 2 Bezug genommen, in welcher auch dargestellt ist, wie einer Verdichtung des Sitzmaterials entgegengewirkt werden kann. Durch das Gewicht des Objektes wird die Sitzpolsterung, die meist aus geschäumten Kunststoffen besteht, komprimiert und dies kann zu einer Erhöhung der Dielektrizitätszahl und damit zu einer Erhöhung der Kapazität führen und dem weiter unten beschriebenen, gewünschten Absaugeffekt entgegenwirken, was das Erkennungsergebnis verschlechtern kann. Durch Einbringen eines wenig kompressiblen Materialbereichs MAB, beispielsweise einer Holz- oder Kunststoffplatte, kann dieser Effekt vermieden werden, da die Kompression nicht mehr im empfindlichsten Bereich nahe an der Elektrodenanordnung EAO auftreten kann. Es kann auch zweckmäßig sein, die Elektroden in ein derartiges Material einzubetten. Eine Stärke von ca. 1 cm für den Materialbereich MAB hat sich als ausreichend erwiesen.

Die Elektroden selbst können z. B. als Metallstreifen oder auf einer Printplatte als Metallbelag ausgebildet sein, wobei die Form und Größe der Elektroden dem jeweiligen Einsatzgebiet angepasst wird. Insgesamt muss die Geometrie den gewünschten Absaugeffekt ermöglichen.

Fig. 3 zeigt das Objekt OBJ in einem Abstand a von der Elektrodenanordnung, bestehend aus der Sendeelektrode S und der Empfangselektrode E. Die Sendeelektrode S wird von einer Wechselspannungsquelle GEN, die zwischen Masse und der Sendeelektrode S liegt, angesteuert, wogegen die Empfangselektrode über einen Messwiderstand R gegen Masse geschaltet ist. Bei der gezeigten Ausführungsform einer Mess- und Auswerteeinrichtung MAE wird der Spannungsabfall an dem Messwiderstand R gemessen, der repräsentativ für den über den Kondensator C fließenden Messstrom i ist. Der dem Strom i entsprechende Spannungsabfall wird beispielsweise einem Synchrondetektor SYN zugeführt, der ein Referenz-

signal von der Wechselspannungsquelle GEN erhält. Das Ausgangssignal des Synchrondetektors wird einer Recheneinheit REE zugeführt, welcher im Allgemeinen ein Speicher SPE zugeordnet ist. Das Ausgangssignal der Recheneinheit REE wird als Anzeigesignal ANZ oder zur Auslösung von Prozessen verwendet.

In Fig. 4 wird der Absaugeffekt durch ein im Einflussbereich der Elektrodenanordnung EAO befindliches Objekt OBJ gezeigt. Die Linie I in Fig. 4 entspricht einem nicht vorhandenen Objekt, d. h. es liegt ein konstanter Strom i_0 vor. Ein im Einflussbereich der Elektrodenanordnung EAO befindliches Objekt führt jedoch zu einem Stromverlauf gemäß der Kurve II, wobei für die Erfassung der Bereich vom Nullpunkt bis zu einer geringen Entfernung a_0 uninteressant ist, sondern der ansteigende Ast der Kurve verwendet wird. Wenn der Abstand a des Objekts von der Elektrodenanordnung geringer wird, sinkt der Strom und sobald der Strom unter einen Schwellwert i_s gesunken ist, wird durch die Mess- und Auswerteeinrichtung MAE ein Anzeigesignal ANZ ausgegeben.

In Fig. 3 ist die Auswertung lediglich für das Elektrodenpaar S, E gezeigt, doch erfolgt selbstverständlich die Auswertung für gewünschtenfalls vorhandene Elektroden S', E' in der Rückenlehne (Elektrodenanordnung EAO') analog, wobei auch logische Verknüpfungen der erhaltenen Anzeigesignale möglich sind, beispielsweise in dem Sinn, dass von beiden Anzeigeeinrichtungen EAO' entsprechende Werte geliefert werden müssen, damit eine Sitzbelegung angenommen wird. Es sollte auch klar sein, dass zwar von je einer Elektrode gesprochen wird, dass sich jedoch beispielsweise die Sendelektrode auch aus elektrisch miteinander verbundenen Teilelektroden zusammensetzen kann.

Elektrodenanordnungen können an verschiedenen Stellen eines Autositzes vorgesehen sein und in Fig. 5 ist ein Beispiel gezeigt, bei welchem eine linke sowie eine rechte Elektrodenanordnung EAO_L und EAO_R in einer Sitzpolsterung gezeigt sind. Ein kleineres Objekt OBJ, sei es ein Kind oder eine Einkaufstasche, liegt nicht im Einflussbereich der beiden Elektrodenanordnungen EAO_L und EAO_R, wogegen ein erwachsener Mensch, bezeichnet hier als Objekt OBJ', sehr wohl von den Elektrodenanordnungen erfasst wird. Es ist für den Fachmann klar, dass durch Einsatz auch anderer Elektrodenanordnungen weitere Unterscheidungen möglich sind.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 6 bis 8 wird nun eine Ausführungsform erläutert, die eine weitere qualitative Aussage hinsichtlich des Objekts und seiner Annäherung ermöglicht. Fig. 6 zeigt ein Objekt OBJ in einem Abstand a von zwei Sendelektroden S1 und S2 und einer Empfangselektrode E. Die Kapazität zwischen der Sendelektrode S1 und der Em-

pfangselektrode ist mit C1 bezeichnet, wogegen jene der Sendeelektrode S2 und Empfangselektrode mit C2 bezeichnet ist.

Die Ansteuerung und Auswertung dieser Elektrodenanordnung ist in Fig. 7 näher gezeigt. Der Wechselspannungsgenerator GEN führt die Wechselspannung über einen Umschalter UMS abwechselnd an die Sendeelektrode S1 bzw. an die Sendeelektrode S2. Angesteuert wird dieser Umschalter von einem Taktgenerator TGE, der entsprechend auch ein Referenzsignal an die Recheneinheit REE abgibt. Dieser Recheneinheit ist weiters eine Tabelle TAB zugeordnet. Aus Fig. 7 erkennt man, dass sequentiell die Kapazitätswerte C1 und C2 ermittelt werden.

Nun soll Fig. 8 betrachtet werden, in welcher für die Änderung der Kapazitätswerte von C1 und jene von C2 Kurven eingetragen sind, nämlich eine ausgezogene Kurve für ein "starkes" Objekt und eine strichlierte Kurve für ein "schwaches" Objekt. Die Begriffe "stark" und "schwach" beziehen sich auf die Eigenschaft des Objekts im Sinne einer starken bzw. schwachen Schirmwirkung, wobei beispielsweise ein großer Mensch eine starke und ein kleinerer Mensch eine schwächere Schirmwirkung haben werden. Natürlich hängt die Schirmwirkung auch von den dielektrischen Eigenschaften bzw. metallischen Eigenschaften eines Objekts ab.

Aus Fig. 8 erkennt man nun, dass sich für einen bestimmten Abstand a_1 Wertepaare für ein bestimmtes Objekt, hier die Wertepaare C_{2a1} und C_{1a1} ergeben, wobei dies für die ausgezogenen Linien ("starkes" Objekt) gezeigt ist. Sinngemäß ergeben sich auch Wertepaare für ein "schwaches" Objekt. Die Recheneinheit REE kann nun auf die Tabelle TAB zurückgreifen und durch Vergleich der ermittelten Wertepaare mit den Tabellenwerten qualitative Aussagen über das Objekt, bzw. den Abstand treffen. Es ist somit möglich, nicht nur die Annäherung, sondern auch die Größe des Objektes zu ermitteln. Eine solche Anwendung ist nicht nur im Bereich einer Sitzbelegungserkennung sinnvoll, sondern auch dann, wenn die Elektroden beispielsweise in eine Stoßstange eines Kraftfahrzeuges integriert sind, um eine Annäherung des Kraftfahrzeuges beim Einparken an ein Objekt, sei dies ein feststehendes lebloses oder ein Mensch oder Tier, zu erkennen. Das rasche erfindungsgemäße Erkennen der Annäherung eines Kraftfahrzeuges an ein Objekt, insbesondere an einen Menschen, kann z.B. auch bei einem Unfall dazu genutzt werden, die Motorhaube anzuheben, um die unfallbedingte Verletzungsschwere der angefahrenen Person zu verringern. Falls im Seitenbereich des Kraftfahrzeuges, beispielsweise auf der Außenseite der Türen, Elektroden angebracht sind, kann die Anwendung der vorliegenden Erfindung auch dazu verwendet werden, den bevorstehenden Seitenaufprall eines Kraftfahrzeuges an Objekte, Menschen oder Tiere zu identifizieren, um Rückhaltesysteme, beispielsweise Seitenairbags, vor dem tatsächlichen Aufprall zu aktivieren.

In vielen Fällen können Fehlanzeigen durch metallische Objekte entstehen, beispielsweise, wenn ein solches Objekt auf einem Autositz abgelegt ist. Um auch hier eine Verbesserung hinsichtlich der qualitativen Aussagen zu ermöglichen, kann auch vorgesehen sein, dass zusätzlich zu der kapazitiven Elektrodenanordnung eine mit Wechselstrom gespeiste Spule vorgesehen ist und Spannungs- und/oder Stromwerte dieser Spule gleichfalls der Mess- und Auswerteeinrichtung MAE zugeführt werden, die Änderungen dieser Werte bei Annäherung eines Objekts mit metallischer Leitfähigkeit aufgrund von Wirbelströmen erfasst und ausgibt. Eine besonders vorteilhafte Variante ist dabei in Fig. 9 gezeigt, wobei eine als Flachspule ausgebildete Sendespule LS und eine ebenso als Flachspule ausgebildete Empfangsspule LE gezeigt sind. Diese Spulen sind gemäß Fig. 11 koplanar angeordnet. Bei der hier gezeigten vorteilhaften Ausführungsform dienen diese Spulen gleichzeitig als Elektroden zur kapazitiven Ermittlung einer Objektannäherung, nämlich die Sendespule LS als Sendeelektrode S und die Empfangsspule LE als Empfangselektrode E.

Dies wird durch eine entsprechende Ansteuerung der Spulen ermöglicht, was unter Bezugnahme auf Fig. 10 erläutert ist. Die beiden Anschlüsse S- und S+ der Sendespule LS werden für eine induktive Messung, beispielsweise mit Kurvenformen gemäß der linken Darstellung in Fig. 10 angesteuert, was zur Folge hat, dass durch die Sendespule LS zwar ein Strom entsprechend der Kurvenform der Ansteuerungsspannung oder eines Ansteuerungsstroms fließt, das Potential der auch als Elektrode S dienenden Spule LS jedoch auf Masse bleibt. Die Empfangsspule LE liegt mit einem Anschluss an Masse und der andere Anschluss ist in der Mess- und Auswerteeinrichtung MAE beispielsweise wiederum einem Synchrongenerator SYN zugeführt. Wenn ein metallisches Objekt in den Einflussbereich der beiden Spulen LS und LE gelangt, wird die Kopplung im Allgemeinen verringert und ein entsprechendes Messsignal kleiner.

In einer kapazitiven Messphase wird nun über eine entsprechend ausgestaltete Ansteuerung AST die Sendespule LS, die hier nur als Sendeelektrode S dient, mit einer Kurvenform entsprechend der in Fig. 10 rechten Form angesteuert, die naturgemäß keinen Strom durch die Spule LS zur Folge hat, sondern nur das Potential der Elektrode S bzw. der Spule LS beeinflusst. Empfangsseitig wird nun wie bei den vorhergehenden Ausführungen der über die Kapazität C fließende Strom mit Hilfe eines Messwiderstandes R und der Mess- und Auswerteeinrichtung MAE ermittelt. Auf diese Weise lässt sich somit nicht nur die Annäherung eines Objekts feststellen, sondern auch eine Unterscheidung treffen, ob ein metallisches Objekt möglicherweise zu einer Fehlanzeige führt.

Es sei hier angemerkt, dass die Kombination der hier beschriebenen induktiven Messvorrichtungen bzw. Verfahren auch mit an sich bekannten kapazitiven Näherungssensoren, bei

welchen nicht der hier angewendete Absaugeffekt im Vordergrund steht, in vielen Anwendungen eine erhebliche Verbesserung bringen kann.

Bezüglich der verwendeten Messfrequenz sei ausgeführt, dass diese in der Praxis von der Größenordnung 500 kHz liegt, wobei sich dieser Wert zweckmäßig für die Erfassung von Personen erwiesen hat. Je nach Anwendung können natürlich auch Abweichungen von diesem Wert auch um Größenordnungen nach oben oder unten möglich sein.

Unter Hinweis auf Fig. 12 wird nun auf ein besonderes Problem Bedacht genommen, das im Zusammenhang mit Kraftfahrzeugsitzen auftreten kann, nämlich das Vorhandensein einer Sitzheizung und deren Effekt auf die erfindungsgemäße Vorrichtung. Fig. 12 zeigt wieder schematisch einen Schnitt durch einen Sitzpolsters eines Autositzes ASI mit einer Sendelektrode S und einer Empfangselektrode E, wobei natürlich auch eine Mehrelektrodenanordnung gemäß Fig. 6 vorgesehen sein kann. Oberhalb dieser Elektrodenanordnung EAO befinden sich Heizdrähte HDR oder eine Heizmatte der Sitzheizung, wobei diese Heizdrähte von der Autobatterie BAT über einen Schalter SWI oder auch eine elektronische Ansteuerung mit Strom versorgt werden. Da üblicherweise ein Pol der Autobatterie BAT an Masse liegt, wird bei der gezeigten Elektrodenanordnung EAO ein ausgeprägter Abschirmeffekt durch die Heizdrähte HDR eintreten. Will man die Elektrodenanordnung unterhalb der Heizdrähte HDR belassen, so kann nun vorgesehen sein, dass in den Zuleitungen zu den Heizdrähten HDR HF-Drosseln DRO geschaltet sind, welche bei der Messfrequenz f_M eine Entkopplung bewirken. Auf diese Weise wird der Absaugeffekt durch die Sitzheizung de facto eliminiert und eine Beeinflussung der Messung im Sinne einer Schwächung der erhaltenen Signale verhindert. In Fig. 12 ist die Kapazität zwischen den Heizdrähten HDR und der Sendelektrode S mit C_H bezeichnet. Man kann diese Kapazität zusammen mit den Drosseln DRO auch zu einer Verbesserung hinsichtlich der Höhe der erhaltenen Messsignale benutzen, wenn man die Induktivität L_D der Drosseln und/oder die Messfrequenz $f_M = \Omega_M/2\pi$ so wählt, dass die Resonanzbedingung

$$\Omega_M^2 \cdot C_H \cdot L_D = 1$$

erfüllt ist. In diesem Fall erhält man durch Resonanzerhöhung eine entsprechende Verstärkung der Messsignale.

Andererseits kann das Vorhandensein einer Sitzheizung auch für eine zusätzliche Information bei einer Sitzbelegung verwendet werden, wenn man außer der genannten Messung bei der Frequenz f_M eine weitere Messung bei einer Frequenz f_H vornimmt, welche beispielsweise erheblich unterhalb der Messfrequenz f_M liegt. Bei einer solchen niedrigeren Frequenz ist

nämlich die Wirkung der Drosseln DRO praktisch außer Kraft gesetzt und wenn nun die Sitzpolsterung eingedrückt wird, werden sich auch die Heizdrähte HDR oder einer Heizmatte an die Elektrodenanordnung EAO annähern, was zu einer erheblichen Änderung der Kapazität C_H führt, die von der Mess- und Auswerteinrichtung erfasst werden kann. Die Messungen können in ähnlicher Weise wie im Zusammenhang mit Fig. 7 oder auch Fig. 9 beschrieben, sequenziell durchgeführt werden und die erhaltenen Messergebnisse können von der Mess- und Auswerteinrichtung anhand eines Modells oder einer Tabelle verglichen und entsprechend ausgewertet werden.

Wien, den 23. Oktober 2008

ANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Detektieren eines nahen Objekts (OBJ),

gekennzeichnet durch

eine Elektrodenanordnung (EAO), die zumindest zwei, stationär und gegeneinander unbeweglich angeordnete Elektroden (S, E; S', E'; S1, S2, E; LS, LE) aufweist,

eine Wechselspannungsquelle (GEN) zum Anspeisen der Elektrodenanordnung,

eine Mess- und Auswerteinrichtung (MAE) zum Messen des Stroms (i), der bei Speisung durch die Wechselspannungsquelle über die von den Elektroden gebildete Kapazität (C, C1, C2) fließt,

wobei die Elektroden dem zu erfassenden Objekt (OBJ), im wesentlichen zugewandte Elektrodenflächen aufweisen und in einem solchen Abstand zueinander liegen, dass die Annäherung eines Objektes in dem nahen Einflussbereich der Elektrodenanordnung zu einer Abnahme des gemessenen Stromes führt, welche durch die Mess- und Auswerteinrichtung (MAE) im Sinne des Vorhandenseins eines Objektes erfasst und ausgegeben wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektroden (S, E; S', E'; S1, S2, E; LS, LE) im Wesentlichen koplanar angeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Sendeelektroden (S1, S2) vorgesehen sind, welche von der Wechselspannungsquelle (GEN) über eine Ansteuereinrichtung (TGE, UMS) sequentiell anspeisbar sind, wobei die Mess- und Auswerteinrichtung (MAE) die jeweils auftretenden Wertepaare des gemessenen Stroms entsprechend den Kapazitäten zwischen der ersten bzw. der zweiten Sendeelektrode und einer Empfangselektrode erfasst und sie dazu eingerichtet ist, zur Ermittlung von Abstand und Qualität des Objektes dies Wertepaare mittels einer Tabelle und/oder eines Modells auszuwerten.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zum zusätzlichen Ermitteln der Objektqualität im Nahebereich der Elektrodenanordnung (EAO) zumindest eine, mit Wechselstrom gespeiste Spule (LS, LE) angeordnet ist, wobei Strom/Spannungswerte dieser Spule gleichfalls der Mess- und Auswerteinrichtung (MAE)

zugeführt sind, welche Änderungen dieser Werte bei Annäherung eines Objektes (OBJ) mit metallischer Leitfähigkeit auf Grund von Wirbelströmen erfasst und ausgibt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Spulen (LS, LE) vorgesehen sind, von welchen eine als mit Wechselstrom gespeiste Sendespule (LS) und die andere als an die Mess- und Auswerteeinrichtung (MAE) angeschlossene Empfangsspule (LE) ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulen (LS, LE) als Flachspulen ausgebildet sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulen (LS, LE) zueinander im Wesentlichen koplanar angeordnet sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulen (LS, LE) auch die Elektrodenanordnung (EAO) zur kapazitiven Auswertung bilden, wobei eine Ansteuereinrichtung (AST) zum Ansteuern der Spulen einerseits mit Wechselspannung zur kapazitiven Objekterfassung und andererseits mit Wechselstrom zur Wirbelstrommessung eingerichtet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei welcher die Elektrodenanordnung (EAO) in einem Autositz (ASI) mit Sitzheizung vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrodenanordnung unterhalb der Heizungsdrähte (HDR) positioniert ist und in die Zuleitungen zur Sitzheizung HF-Drosseln (DRO) zur Entkopplung bei der Messfrequenz (f_M) geschaltet sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die HF-Drosseln (DRO) stromkompensiert geschaltet sind.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Induktivität (L_D) der HF-Drosseln und die Kapazität (C_H) der Heizungsdrähte (HDR) gegen die Sendelektrode (S) bei der Messfrequenz (f_M) der Resonanzbedingung genügen.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Mess- und Auswerteeinrichtung (MAE) dazu eingerichtet ist, bei einer zweiten Messfrequenz (f_H), bei welcher die Sitzheizung für die erste Messfrequenz (f_M) im wesentlichen nicht entkoppelt ist, eine Zusatzmessung auszuführen und dadurch ein Zusatzkriterium für eine Sitzbelegung auf Grund einer Annäherung der Heizungsdrähte (HDR) an die Elektrodenanordnung (EAO) zu liefern.

Wien, den 23. Oktober 2008

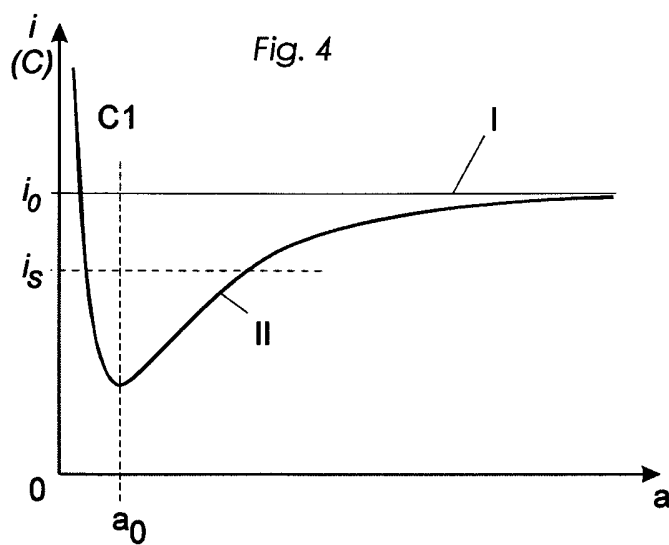
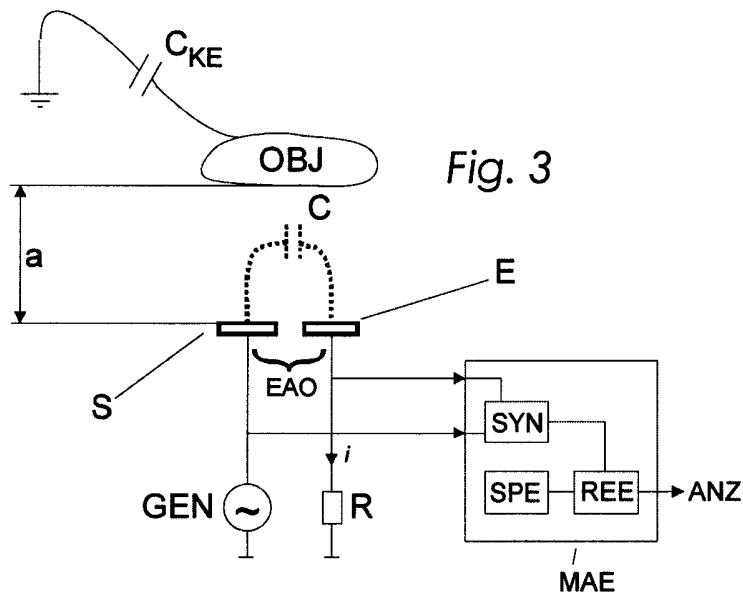
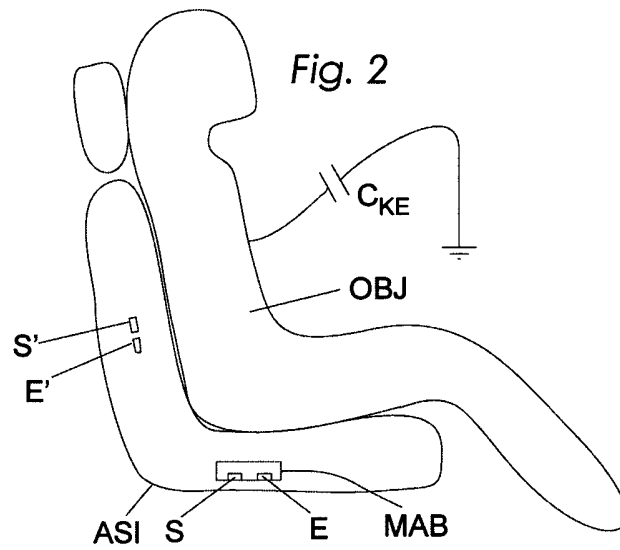
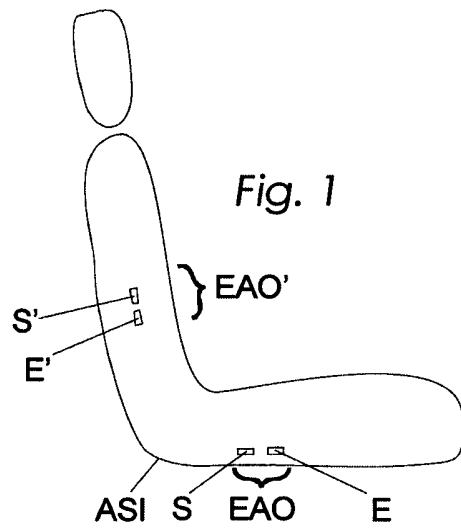
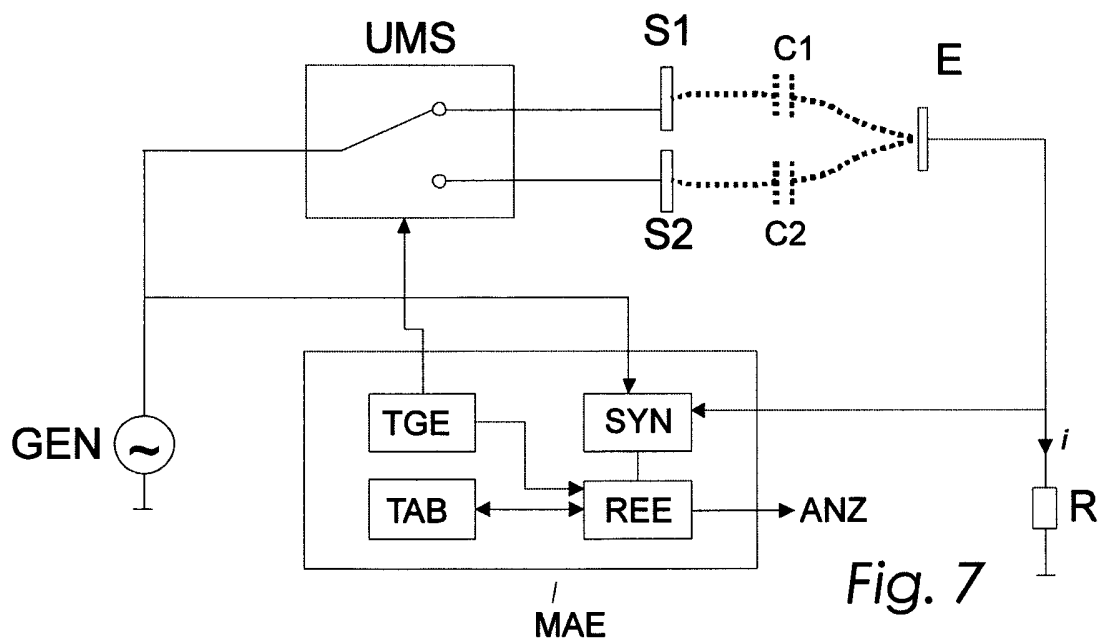
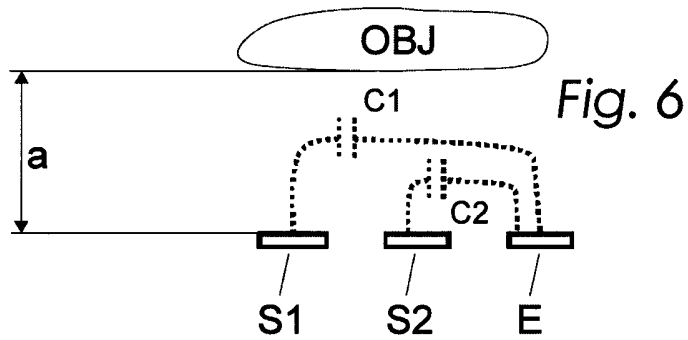
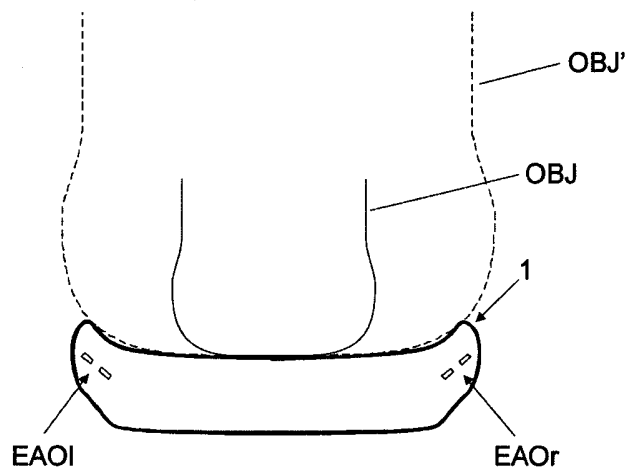
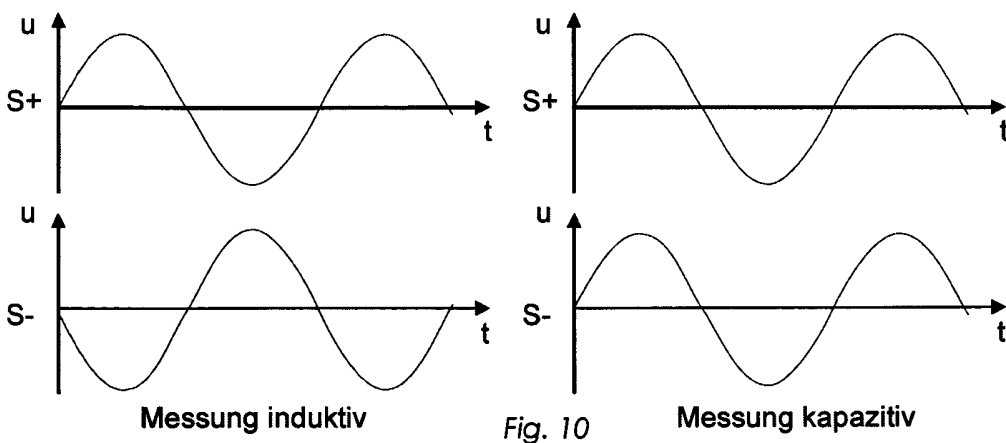
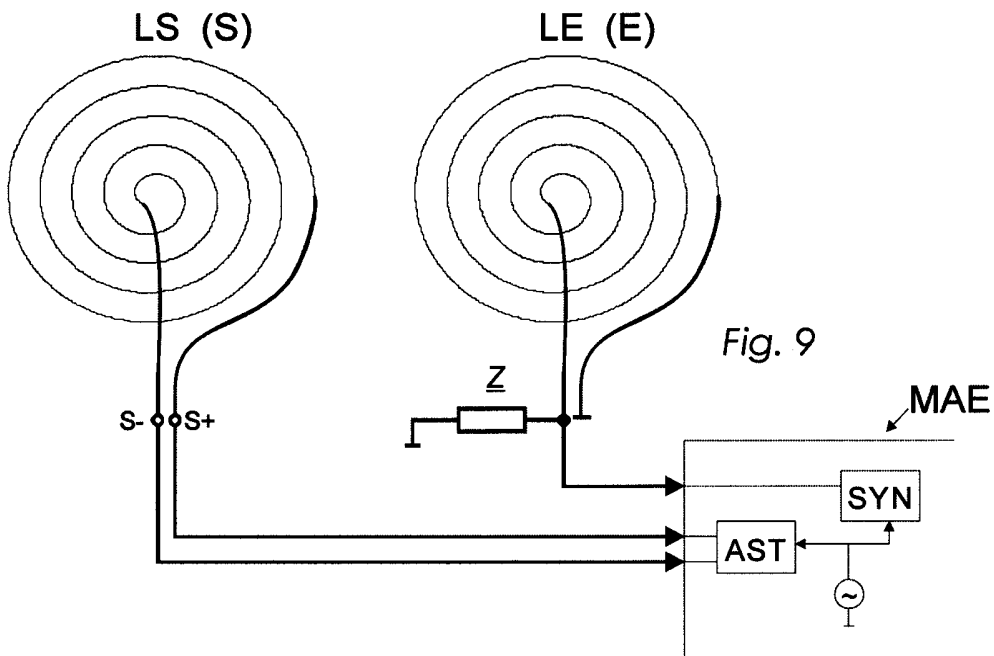
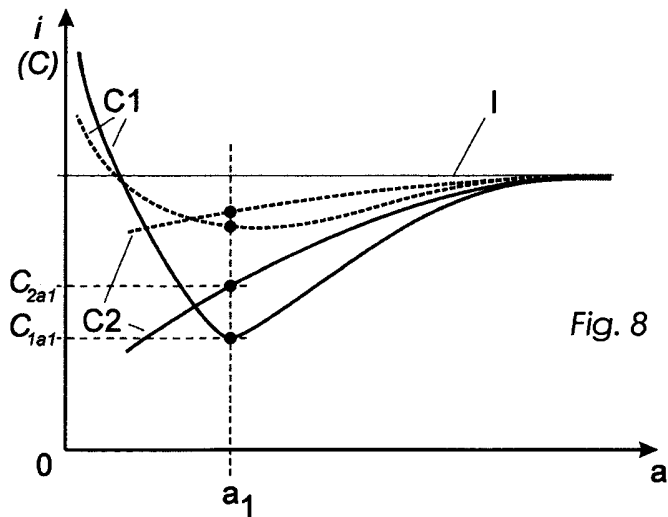


Fig. 5





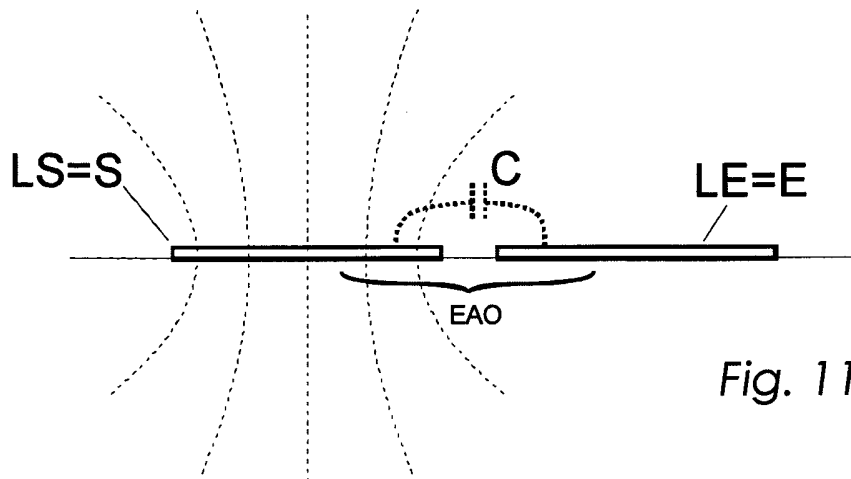


Fig. 11

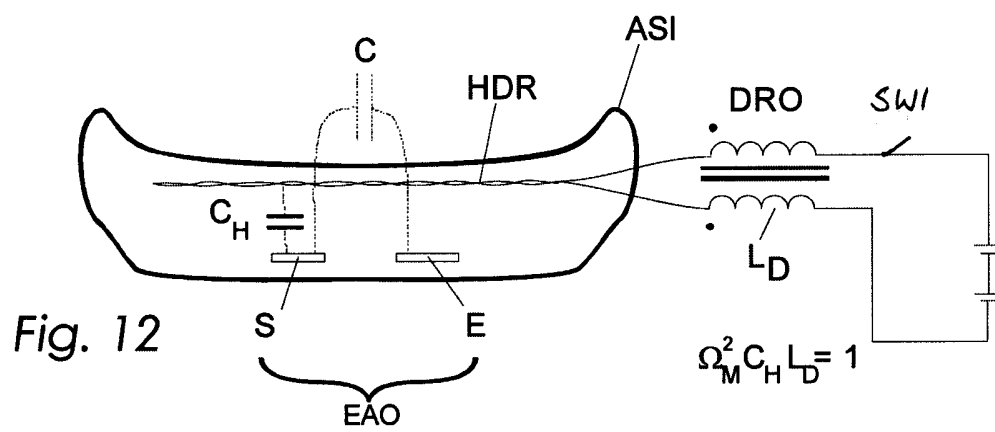


Fig. 12



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : H03K 17/955 (2006.01); H03K 17/95 (2006.01); B60R 21/015 (2006.01); B60N 2/00 (2006.01); G01V 3/08 (2006.01); G01V 3/10 (2006.01); G06F 3/00 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: H03K 17/955, H03K 17/95H, B60R 21/015, B60N 2/00C, G01V 3/08E, G01V 3/10C2		
Recherchierte Prüfstoffe (Klassifikation): B60N, B60R, G01V, G06F, H03K		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC, Elsevier, IEE, IEEEExplore, Research Disclosure, IBM TDB, Inspec, EIWis		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 23. Oktober 2008 eingereichten Ansprüchen 1-12 erstellt.		
Kategorie ⁹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	WO 2001/014171 A1 (PHILIPP) 1. März 2001 (01.03.2001) <i>Figuren; Zusammenfassung;</i> <i>Seite 1, Zeile 19 - Seite 2, Zeile 20</i> --	1-8
X	US 5 936 412 A (GERSHENFELD et al.) 10. August 1999 (10.08.1999) <i>Figuren; Zusammenfassung;</i> <i>Spalte 2, Zeilen 45-60</i> --	1-3
X	US 6 283 504 B1 (STANLEY et al.) 4. September 2001 (04.09.2001) <i>Figuren; Zusammenfassung;</i> <i>Spalte 8, Zeilen 12-26</i> --	1-3
X	US 2001/045733 A1 (STANLEY et al.) 29. November 2001 (29.11.2001) <i>Figuren; Zusammenfassung;</i> <i>Paragraphs 28-35</i> --	1-3, 9-11
X	DE 103 11 132 A1 (CONTINENTAL TEVES) 23. September 2004 (23.09.2004) <i>Figur; Zusammenfassung;</i> <i>Paragrafen 13-15;</i> <i>Ansprüche 1, 2</i>	1, 9-11
Datum der Beendigung der Recherche: 8. Oktober 2009		☒ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): Dipl.-Ing. MESA PASCASIO
⁹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	WO 2000/044595 A1 (BREED AUTOMOTIVE) 3. August 2000 (03.08.2000) <i>Figuren; Zusammenfassung;</i> <i>Seite 6, Zeilen 17-30</i> ----	1, 4-7