

(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
29. Dezember 2016 (29.12.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/207046 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01Q 1/32 (2006.01) *G07C 9/00* (2006.01)

H01Q 7/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/063786

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Juni 2016 (15.06.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 211 420.1 22. Juni 2015 (22.06.2015) DE

(71) Anmelder: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: **FROITZHEIM, Herbert**; Wittelsbacherstr. 13,
93186 Pettendorf (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, 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.

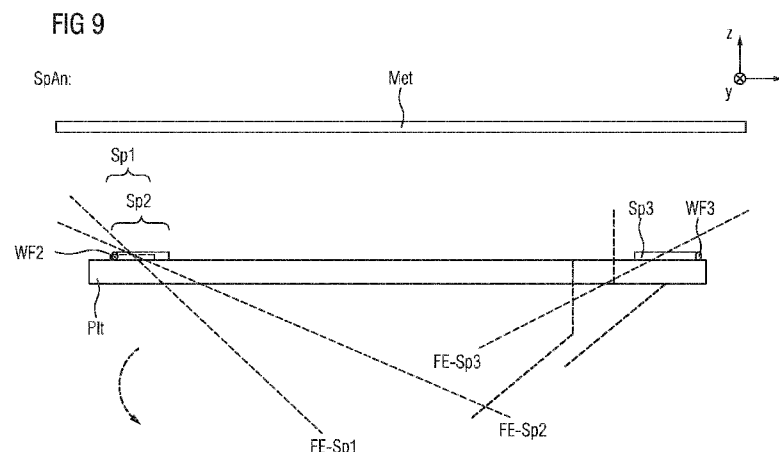
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: COIL ARRANGEMENT IN PARTICULAR FOR A VEHICLE ACCESS POSITION DETERMINATION SYSTEM AND/OR A VEHICLE START POSITION DETERMINATION SYSTEM AND/OR A KEY POSITION DETERMINATION SYSTEM

(54) Bezeichnung : SPULENANORDNUNG INSBESONDERE FÜR EIN FAHRZEUG-ZUGANGS-UND/ODER-FAHRZEUG-
START-UND/ODER-SCHLÜSSEL-POSITIONSBESTIMMUNG-SYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to a method and to a coil arrangement (SpAn), in particular for a vehicle access position determination system and/or for a vehicle start position determination system and/or for a key position determination system, comprising a circuit board (Plt), three coils (Sp1, Sp2, Sp3), the coil axes (A-A, B-B, C-C) of which (Sp1, Sp2, Sp3) are arranged in the same plane (Ebe) and extend parallel to a surface (O) of the circuit board (Plt).

(57) Zusammenfassung: Die Anmeldung betrifft Verfahren und eine Spulenordnung (SpAn), insbesondere für ein Fahrzeug-Zugangs-und/oder-Fahrzeug-Start-und/oder-Schlüssel-Positionsbestimmungssystem, -mit einer Platine (Plt), -mit drei Spulen (Sp1, Sp2, Sp3), deren (Sp1, Sp2, Sp3) Spulenachsen (A-A, B-B, C-C) in derselben Ebene (Ebe) und parallel zu einer Oberfläche (O) der Platine (Plt) verlaufend angeordnet sind.



WO 2016/207046 A1

Beschreibung

Spulenanordnung insbesondere für ein Fahrzeug-Zugangs-
und/oder-Fahrzeug-Start-und/oder-Schlüssel-Positions-
5 bestimmungs-System

Die Erfindung betrifft eine Spulenanordnung insbesondere für
einen Fahrzeugschlüssel und/oder ein Fahr-
zeug-Zugangs-und/oder-Fahrzeug-Start-und/oder-Schlüssel-Posit
10 ionsbestimmungs-System und ein Verfahren.

Eine Spulenanordnung mit drei Spulen für ein Fahr-
zeug-Zugangs-System ist z.B. in DE 197 18 423 A1 beschrieben. Eine
Aufgabe der Erfindung ist es, eine Spulenanordnung insbesondere
15 für ein Fahrzeug-Zugangs-und/oder-Startsystem zu optimieren.
Die Aufgabe wird jeweils durch die Gegenstände der unabhängigen
Patentansprüche gelöst. Einige besonders vorteilhafte Ausge-
staltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der
Beschreibung angegeben. Ausgestaltungen der Erfindung können die
20 räumliche Ausgestaltung und/oder Herstellung einer Spulenan-
ordnung optimieren, insbesondere indem ein Wirbelstrom genutzt
wird, um die Hauptempfindlichkeitsachsen von drei Spulen aus der
Ebene der Längsachsen der Spulen zu kippen, wodurch dann aus drei
z.B. identischen Spulen, welche in einer geometrischen Ebene (auf
25 einer Leiterplatte) platziert sind, eine räumliche und z.B.
zumindest grob angenähert orthogonale Empfindlichkeit der
Spulenanordnung für den Empfang eines Felds erzeugbar ist.

Weitere Merkmale und Vorteile einiger vorteilhafter Ausge-
30 staltungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden
Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung anhand der
Zeichnung. Dabei zeigt zur Veranschaulichung von einigen
möglichen Ausgestaltungen der Erfindung, jeweils vereinfachend
schematisch:

- Fig. 1 in Draufsicht eine Spulenanordnung mit einer Platine und drei in derselben Ebene angeordneten Spulen zur dreidimensionalen Erfassung eines Felds,
- Fig. 2 in (Längs-)Seitenansicht eine Spulenanordnung mit
5 einer Platine und drei in derselben Ebene angeordneten Spulen zur dreidimensionalen Erfassung eines Felds,
- Fig. 3 perspektivisch von einer (Längs-)Seite und in Draufsicht Feldempfindlichkeits-Hauptachsen von drei Spulen einer Spulenanordnung,
- 10 Fig. 4 in (Stirn-)Seitenansicht eine Spulenanordnung mit einer Platine und in einer Ebene angeordneten Spulen zur dreidimensionalen Erfassung eines Felds,
- Fig. 5 eine Addition von Feldempfindlichkeiten auf den Feldempfindlichkeits-Hauptachsen von drei Spulen zu
15 einer dreidimensionalen Gesamt-Feldempfindlichkeit der Spulenanordnung,
- Fig. 6 in Draufsicht eine Spulenanordnung mit einer Platine und drei in einer Ebene angeordneten Spulen zur dreidimensionalen Erfassung eines Felds und mit einer
20 etwa ovalen, die drei Spulen jeweils kreuzenden Kurzschlusschleife,
- Fig. 7 in Draufsicht eine Spulenanordnung mit einer Platine und drei in einer Ebene angeordneten Spulen zur dreidimensionalen Erfassung eines Felds und mit einer
25 etwa rechteckigen, die drei Spulen jeweils kreuzenden Kurzschlusschleife,
- Fig. 8 in Draufsicht eine Spulenanordnung mit einer Platine und drei in einer Ebene angeordneten Spulen zur dreidimensionalen Erfassung eines Felds und mit einer
30 die drei Spulen jeweils kreuzenden und jeweils an beiden Spulenenden teilweise umlaufenden Kurzschlusschleife,

Fig. 9 in Seitenansicht eine Spulenanordnung mit einer Metallfläche (zur Leitung von Wirbelströmen) außerhalb der Platine z.B. in einem Gehäuse,

Fig. 10 ein Fahrzeug-Zugangs-und/oder-Startsystem mit einem kraftfahrzeugseitigen Transceiver und einem Transponder-Schlüssel.

Fig. 10 zeigt vereinfachend ein Kraftfahrzeug Kfz, mit einer Treiberschaltung Tre, die mit einem Transponder Transp (z.B. einem Schlüssel mit einer Spulenanordnung SpAn, für ein Zugangs-und/oder-Start-und/oder-Positionsbestimmungs-System des Kraftfahrzeugs) über eine Kopplung und/oder ein Feld k_0 per Funk kommuniziert.

Nach zumindest intern bekanntem Stand der Technik soll bei Schlüsseln, welche durch ein „Low frequency“ Feld (LF) (aus einem z.B. Energie sparenden Modus) aufgeweckt werden können und/oder deren Position durch z.B. ein LF Feld bestimmt werden kann, zum Empfang eine Spulenanordnung aus drei orthogonalen Spulen vorliegen; die Spulen sind z.B. auf einer Ebene auf eine Leiterplatte bestückt und die Anordnung erfordert eine gewisse Fläche für die Achse, welche senkrecht auf der Leiterplatte steht; unter der Leiterplatte oder in der Leiterplatte kann zudem eine Massefläche vorhanden sein, welche dieses Feld schwächt oder welches hinreichend groß um die Anordnung oder die Einzel-Spulen ausgeschnitten sein muss, so dass keine zu großen Wirbelstromverluste entstehen. Nach zumindest intern bekanntem Stand der Technik wurden bisher z.B. entweder zwei Stabspulen, d.h. bewickelte Ferritstäbe, und eine flache Spule mit oder ohne Ferritkern liegend auf der Leiterplatte bestückt, so dass jede Spule eine der drei Hauptachsen empfängt. Oder es wurde ein Ferritkern mit drei Spulen bewickelt, welche jeweils eine der Hauptachsen (im Raum x, y, z) abdecken. Für die Achse senkrecht zur Leiterplatte wird eine Spule eher relativ großer Fläche

verwendet, da diese sehr kurz ist. Bei allen Spulen wird eine durchgehende Massefläche vermieden, da diese Wirbelstromverluste verursachen könnte.

- 5 Fig. 1-9 zeigen einige mögliche Details von einigen Ausgestaltungen der Erfindung.

Fig. 1 zeigt als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung in Draufsicht eine Spulenanordnung SpAn (z.B. in einem Schlüssel Transp) mit einer Platine Plt (die z.B. ganz oder teilweise mit
10 einem Schirmblech bedeckt sein kann),
mit (als Wirbelstromleitungskomponente) einer Massefläche auf und/oder in und/oder unter der Platine Plt, in welcher Wirbelströme I (insbesondere unter und/oder über den Spulen Sp1, Sp2, Sp3) fließen können (z.B. wenn ein Transceiver Tre eines Kraftfahrzeugs Kfz ein elektrisches Feld k_0 aussendet),
15 und mit drei in einer ihnen gemeinsamen Ebene (Ebe) parallel zur einer Oberfläche der Platine Plt und unter/in/über der Platine in einem Winkel von z.B. je einhundertzwanzig Grad (120°)
20 zueinander angeordneten Spulen Sp1, Sp2, Sp3.

Gemäß Ausgestaltungen der Erfindung wird z.B. bewusst ein Wirbelstrom I in einer Fläche und/oder (Kurzschluss-)Schleife (auf, unter, in, oder über einer Platine Plt) verursacht und
25 Spulen (z.B. Stabspulen) Sp1, Sp2, Sp3, welche in der Ebene Ebe in (in Fig. 1 gezeigten) Winkeln von 120 Grad zueinander liegen, werden so auf der Fläche O platziert, dass das induzierte Feld aus dem Wirbelstrom I (in einer Wirbelstromleitungskomponente wie z.B. Massefläche(n) und/oder Kurzschluss-Schleife(n) KUR)
30 die Feldempfindlichkeits-Hauptachsen FE-Sp1, FE-Sp2, FE-Sp3 der Spulen Sp1, Sp2, Sp3 um z.B. (in Fig. 2, Fig. 3 gezeigte) Winkel von insbesondere ca. (also z.B. = ± 10 Grad) fünfunddreißig Grad (35°) aus der Ebene Ebe heraus kippt.

Die Feldempfindlichkeits-Hauptachsen FE-Sp1, FE-Sp2, FE-Sp3 der Spulen Sp1, Sp2. Sp3 jeder einzelnen Spule liegen dann - wie bei einer o.g. zumindest intern bekannten 3D-empfindlichen Anordnung gewünscht - jeweils ca. (also z.B.= ± 10 oder 20 Grad oder genau) neunzig Grad (90°)) zueinander.

Fig. 2 deutet vereinfachend (und perspektivisch nicht unbedingt exakt) an, dass Feldempfindlichkeits-Hauptachsen FE-Sp1, FE-Sp2, FE-Sp3 der Spulen Sp1, Sp2. Sp3 um z.B. Winkel von insbesondere ca. fünfunddreißig Grad (35°) aus der Ebene Ebe (durch Wirbelströme I) heraus gekippt vorliegen (die räumlich fünfunddreißig Grad sind in der Projektion in Fig. 2 als andere Winkel sichtbar, darum sind die 35° jeweils mit einem Pfeil („ $\rightarrow$ “) vor der Zahlenangabe „ 35° “ symbolisiert).

15

Fig. 3 oben verdeutlicht als perspektivische Ansicht auf die Längsseite einer Platine, wie räumlich Feldempfindlichkeits-Hauptachsen FE-Sp1, FE-Sp2, FE-Sp3 der Spulen Sp1, Sp2. Sp3 relativ zueinander liegen können mit Winkeln zueinander im Raum von insbesondere ca. (also z.B.= ± 10 oder ± 20 Grad oder genau) neunzig Grad (90°).

20

Fig. 3 unten verdeutlicht als perspektivische Ansicht von oben (in Richtung auf eine Oberfläche O einer Platine) wie räumlich Feldempfindlichkeits-Hauptachsen FE-Sp1, FE-Sp2, FE-Sp3 der Spulen Sp1, Sp2. Sp3 relativ zueinander liegen können mit Winkeln zueinander im Raum von insbesondere ca. (also z.B.= ± 10 oder 20 Grad oder genau) neunzig Grad (90°).

25

Fig. 4 verdeutlicht beispielhaft als Ansicht von seitens einer Stirnseite einer Platine mögliche Lagen von Spulen Sp1, Sp2 (nicht sichtbar hier weil dahinter ist Sp3) auf einer Platine Plt und parallel zu einer zu den (beiden großen bzw. flächigen) Oberflächen der Platine Plt verlaufenden Ebene Ebe.

30

Fig. 5 zeigt beispielhaft, wie sich aus Feldempfindlichkeiten (grob vereinfachend etwa in Form von verzerrten Kugeln auf den Feldempfindlichkeits-Hauptachsen FE-Sp1, FE-Sp2, FE-Sp3 der Spulen Sp1, Sp2, Sp3, links oben, rechts oben, links unten) zu
5 grob vereinfachend etwa z.B. im geometrischen Mittel einer Kugel (rechts unten) addieren können.

Also kann mit drei (oder mehr) z.B. relativ flachen, z.B. stabförmigen oder geschlitzten Spulen Sp1, Sp2, Sp3 eine gesamte
10 Feldempfindlichkeit (z.B. eines Schlüssels Transp) in allen drei Raumrichtungen x, y, z erreicht werden.

Z.B. könnte unabhängig von einer räumlichen Ausrichtung oder Haltung eines Schlüssels Transp ein Signal k0 eines Kfz-seitigen
15 Transceivers Tre etc. hinreichend gut empfangen werden, um es zu auswerten und/oder zum Laden zu verwenden.

Eine Ausgestaltung ist am Beispiel eines "ARA-Moduls" mit den Abmessungen 20*40mm*2 und 6.8mm langen Stabspulen und einer
20 Massefläche in der Leiterplatte simuliert worden. Die Simulation ist durch einen Laborversuch, bei dem die Leiterplatte zudem in einer Aluminiumwanne lag, bestätigt worden.

Eine geometrische Überlagerung der Einzelempfindlichkeiten ist
25 in Fig. 5 unten rechts dargestellt, wobei die Achse senkrecht zur Leiterplatte etwas unempfindlicher sein könnte als die anderen Achsen; dies kann vorzugsweise durch eine gewollte Konzentration der Wirbelströme unmittelbar unter/über den Spulen (z.B. mit Kurzschlusswindung(en) unterhalb/in/oberhalb der Massefläche und/oder Ausschnitte der Massefläche in diesem Bereich oder durch
30 entsprechende Stege in der Massefläche) verbessert werden.

Feldempfindlichkeits-Hauptachsen FE-Sp1, FE-Sp2, FE-Sp3 der Spulen Sp1, Sp2, Sp3 können z.B. Achsen sein, entlang ungefähr

(s. z.B. etwa kugelförmige Bereiche in Fig. 5) derer ausgerichtete Felder (k_0) relativ gut und/oder hinreichend gut etc. empfangbar sind. Eine Feldempfindlichkeit kann z.B. ausdrücken, wie gut ein Feld (k_0) empfangbar und/oder detektierbar ist
5 und/oder wie viel Strom und/oder Spannung es in einer Spule erzeugen kann etc.

Fig. 6-8 zeigen jeweils beispielhaft, wie ein induziertes Feld generierbar ist aus Wirbelstrom I (erzeugt von z.B. k_0 von Tre)
10 in (mindestens) einer Wirbelstromleitungskomponente. Eine Wirbelstromleitungskomponente einer Spulenanordnung $SpAn$ kann z.B. eine oder mehrere Massefläche(n) Mas und/oder Metallfläche(n) Met und/oder (zur Verstärkung eines Wirbelstroms I) eine oder mehrere (z.B. die Spulen $Sp1$, $Sp2$, $Sp3$ z.B. jeweils
15 einmal oder mehrmals kreuzende und/oder einmal oder mehrmals teilweise umlaufende) Kurzschluss-Schleife(n) KUR aufweisen.

Fig. 6 zeigt, dass bei einer Ausgestaltung einer Wirbelstromleitungskomponente mit mindestens einer Kurz-

20 schluss-Schleife KUR eine Kurzschluss-Schleife KUR etwa oval sein kann,

und/oder mindestens eine Kurzschluss-Schleife KUR die Längsachsen A-A, B-B, C-C der (z.B. stabförmigen) Spulen $Sp1$, $Sp2$, $Sp3$ z.B. jeweils einmal (in einer Ebene näher an der Platine oder
25 weiter weg von der Platine als die Ebene der Spulen $Sp1$, $Sp2$, $Sp3$) kreuzen (im Bereich KrB) kann.

Eine mögliche Ausgestaltung der Erfindung kann vorsehen, dass die Wirbelströme nicht oder nicht nur in der Leitplatte sondern - wie
30 teilweise in dem Versuch schon nachgestellt - darüber oder darunter fließen. Dazu kann (z.B. im Falle eines ARA Moduls) etwas in der Umgebung der Leiterplatte aus z.B. Aluminium sein.

Z.B. im Falle eines sehr flachen Schlüssels ("Card Key") können die (z.B. etwa Stab-förmigen) Spulen (anstatt auf einer Lei-

terplatte) in Einfräsungen in einer Leiterplatte platziert sein (wobei dann z.B. im Gehäuse der Platine über oder unter den Spulen ein Wirbelstrom eingebracht werden kann).

- 5 Fig. 7 zeigt, dass bei einer Ausgestaltung einer Wirbelstromleitungskomponente mit mindestens einer Kurzschluss-Schleife KUR eine Kurzschluss-Schleife KUR etwa rechteckig mit abgerundeten Kanten sein kann, und/oder mindestens eine Kurzschluss-Schleife KUR die Längs-
- 10 achsen A-A, B-B, C-C der (z.B. stabförmigen) Spulen Sp1, Sp2, Sp3 z.B. jeweils einmal (in einer Ebene näher an der Platine oder weiter weg von der Platine als die Spulen Sp1, Sp2, Sp3) kreuzen (im Bereich KrB) kann.
- 15 Fig. 8 zeigt, dass bei einer Ausgestaltung einer Wirbelstromleitungskomponente mit mindestens einer Kurzschluss-Schleife KUR diese KUR die Längsachsen A-A, B-B, C-C der (z.B. stabförmigen) Spulen Sp1, Sp2, Sp3 z.B. jeweils einmal (z.B. in einer Ebene zwischen der Platine und den Spulen Sp1, Sp2,
- 20 Sp3 oder oberhalb Spulen und Platine oder auf der den Spulen gegenüberliegenden Seite der Platine) kreuzen (in Bereichen KrB) kann, und/oder dass (in Gegenläufigkeits-Bereichen Geg1, Geg2) eine Kurzschluss-Schleife KUR z.B. jeweils zweimal (teilweise) um
- 25 (Enden der) Spulen Sp1, Sp2, Sp3 herum (um einen Winkel von z.B. jeweils mehr als 150 Grad oder mehr als 180 Grad oder mehr als 270 Grad) verlaufen kann.

Vorteile von Ausgestaltungen der Erfindung können z.B. folgende

30 sein:

- a) Eine Spulenanordnung SpAn kann z.B. auf Masseflächen MAs und/oder über anderen Metallflächen Met stehen, ohne dass die Wirbelströme I notwendigerweise zu Verlusten gerechnet werden müssen.

- b) Es können z.B. drei identische und z.B. einfach aufgebaute Spulen Sp1, Sp2, Sp3 verwendet werden; es muss keine Sonderlösung für die senkrechte Achse oder spezielle 3D Spule erforderlich sein.
- 5 c) Eine Spulenordnung SpAn kann sehr niedrig ausgeführt werden (z.B. im Vergleich zu einer 3D-Spule).
- d) Eine Spulenordnung SpAn kann weniger Spulen-Fläche erfordern, insbesondere wenn eine Massefläche Mas mit in den Empfang einbezogen wird.
- 10 e) Eine Spulenordnung kann z.B. verwendet werden zum Start eines Kraftfahrzeugs und/oder zum Öffnen eines Kraftfahrzeugs und/oder um (mit einem Transceiver in einem Kraftfahrzeug) die Position der Spulenordnung relativ zum Kraftfahrzeug zu bestimmen.

Patentansprüche

1. Spulenanordnung (SpAn), insbesondere für einen Fahrzeug-
schlüssel (Transp) und/oder ein Fahr-
5 zeug-Zugangs-und/oder-Fahrzeug-Start-und/oder-Schlüssel-P
ositionsbestimmungs-System,
mit drei Spulen (Sp1, Sp2, Sp3), deren (Sp1, Sp2, Sp3)
Spulenachsen (A-A, B-B, C-C) in derselben Ebene (Ebe)
verlaufend angeordnet sind.
10
2. Spulenanordnung (SpAn) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Spulenachsen (A-A, B-B, C-C) der drei Spulen (Sp1, Sp2,
Sp3) zueinander jeweils Winkel von genau oder im Wesentlichen
15 einhundertzwanzig Grad (120°) bilden.
3. Spulenanordnung (SpAn) nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
20 die Feldempfindlichkeits-Hauptachsen (FE-Sp1, FE-Sp2,
FE-Sp3) der drei Spulen (Sp1, Sp2, Sp3) abgewinkelt zur Ebene
(Ebe) der Oberfläche einer Platine (Plt) verlaufen,
insbesondere in einem Winkel von fünfunddreißig Grad.
- 25 4. Spulenanordnung (SpAn) nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Feldempfindlichkeits-Hauptachsen (FE-Sp1, FE-Sp2,
FE-Sp3) der drei Spulen (Sp1, Sp2, Sp3) jeweils einen Winkel
30 von insbesondere etwa neunzig Grad zu jeder der beiden anderen
Feldempfindlichkeits-Hauptachsen (FE-Sp1, FE-Sp2, FE-Sp3)
bilden.

5. Spulenordnung (SpAn) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Feldempfindlichkeits-Hauptachsen (FE-Sp1, FE-Sp2, FE-Sp3) der Spulen (Sp1, Sp2, Sp3) um einen Winkel (35°) zur Ebene (Ebe) der Oberfläche der Platine (Plt) abgewinkelt sind durch mindestens eine einen Wirbelstrom führende Wirbelstromleitungskomponente (KUR, Mas, Met).

6. Spulenordnung (SpAn) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein zur Ebene (Ebe) der Oberfläche der Platine (Plt) paralleles Element einer Wirbelstromleitungskomponente eine

Kurschlussleitungsschleife (KUR) in Form einer in sich geschlossenen, leitenden Schleife ist,

insbesondere eine Kurschlussleitungsschleife (KUR) die abschnittsweise (KRB) die Spulen (Sp1, Sp2, Sp3) jeweils kreuzend verläuft.

7. Spulenordnung (SpAn) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein zur Ebene (Ebe) der Oberfläche der Platine (Plt) paralleles Element einer Wirbelstromleitungskomponente eine

Kurzschlussleitungsschleife (KUR) in Form einer in sich geschlossenen, leitenden Schleife ist,

die (KUR) in je Spule einem oder zwei Gegenläufigkeits-Bereichen (Geg1, Geg2) um eine der Spulen (Sp1, Sp2, Sp3) herum verläuft,

insbesondere in zu einem Kreuzungs-Bereich (KRB) und/oder der Abschnitten der Kurzschlussleitungsschleife (KUR) abschnittsweise gegenläufiger Stromführung,

und/oder um einen Winkel von mehr als 150 Grad oder mehr als

180 Grad oder mehr als 270 Grad um eine der Spulen (Sp1, Sp2, Sp3) herum.

8. Spulenordnung (SpAn) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein zur Ebene (Ebe) der Oberfläche der Platine (Plt) und/oder zur Ebene (Ebe) der Spulen (Sp1, Sp2, Sp3)

paralleles Element (KUR) einer Wirbelstromleitungskompo-

nente eine Kurschlussleitungsschleife (KUR) in Form im Wesentlichen eines Ovals (Fig. 6) oder einer Ellipse oder eines abgerundeten Rechtecks (Fig. 7) ist.

9. Spulenordnung (SpAn) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein zur Ebene (Ebe) der Oberfläche der Platine (Plt) paralleles Element einer Wirbelstromleitungskomponente mindestens eine Massefläche (MAS) insbesondere auf einer

Oberfläche der Platine (Plt) und/oder innerhalb der Platine (Plt) oder über (Met) der Platine (Plt) ist.

10. Spulenordnung (SpAn) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

mindestens ein zur Ebene (Ebe) der Oberfläche der Platine (Plt) paralleles Element (KUR; Mas) einer Wirbelstromleitungskomponente sich auf derselben Seite der Platine (Plt) wie die Spulen (Sp1, Sp2, Sp3) oder auf der den Spulen (Sp1, Sp2, Sp3) gegenüberliegenden Seite der Platine (Plt) befindet.

11. Spulenordnung (SpAn) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass
die Spulen (Sp1, Sp2, Sp3) im Wesentlichen stabförmig
und/oder zylinderförmig sind, insbesondere mit Wicklungen
(Wckl) in der Ebene ihrer Windungsfläche (WF1, WF2, WF3)
5 und/oder um ihre Spulenachse (A-A, B-B, C-C) herum, und/oder
mit einem Ferritkern (Spkr) oder Luftkern, und/oder in Form
von Schlitzantennen.

12.Spulenordnung (SpAn) nach einem der vorhergehenden An-
10 sprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass
die genannte Oberfläche der Platine (Plt) eine der beiden
größten Außenflächen der Platine ist, und/oder keine der
Seitenflächen der Platine (Plt) ist.

13.Spulenordnung (SpAn) nach einem der vorhergehenden An-
15 sprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass
die Spulenordnung (SpAn) dazu ausgebildet ist, mit drei
20 Spulen (Sp1, Sp2, Sp3) Feldkomponenten in drei zueinander
orthogonalen Raumrichtungen eines insbesondere von einem
Transceiver (Tre) eines Kraftfahrzeugs (Kfz) gesendeten
Felds (k0) zu empfangen.

14.Verfahren, insbesondere mit einer Spulenordnung (SpAn)
25 nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass
mit drei Spulen (Sp1, Sp2, Sp3) mit in derselben Ebene (Ebe)
angeordneten Spulenachsen (A-A, B-B, C-C) Komponenten in drei
30 Richtungen (x, y, z) eines Felds (k0) erfasst wird.

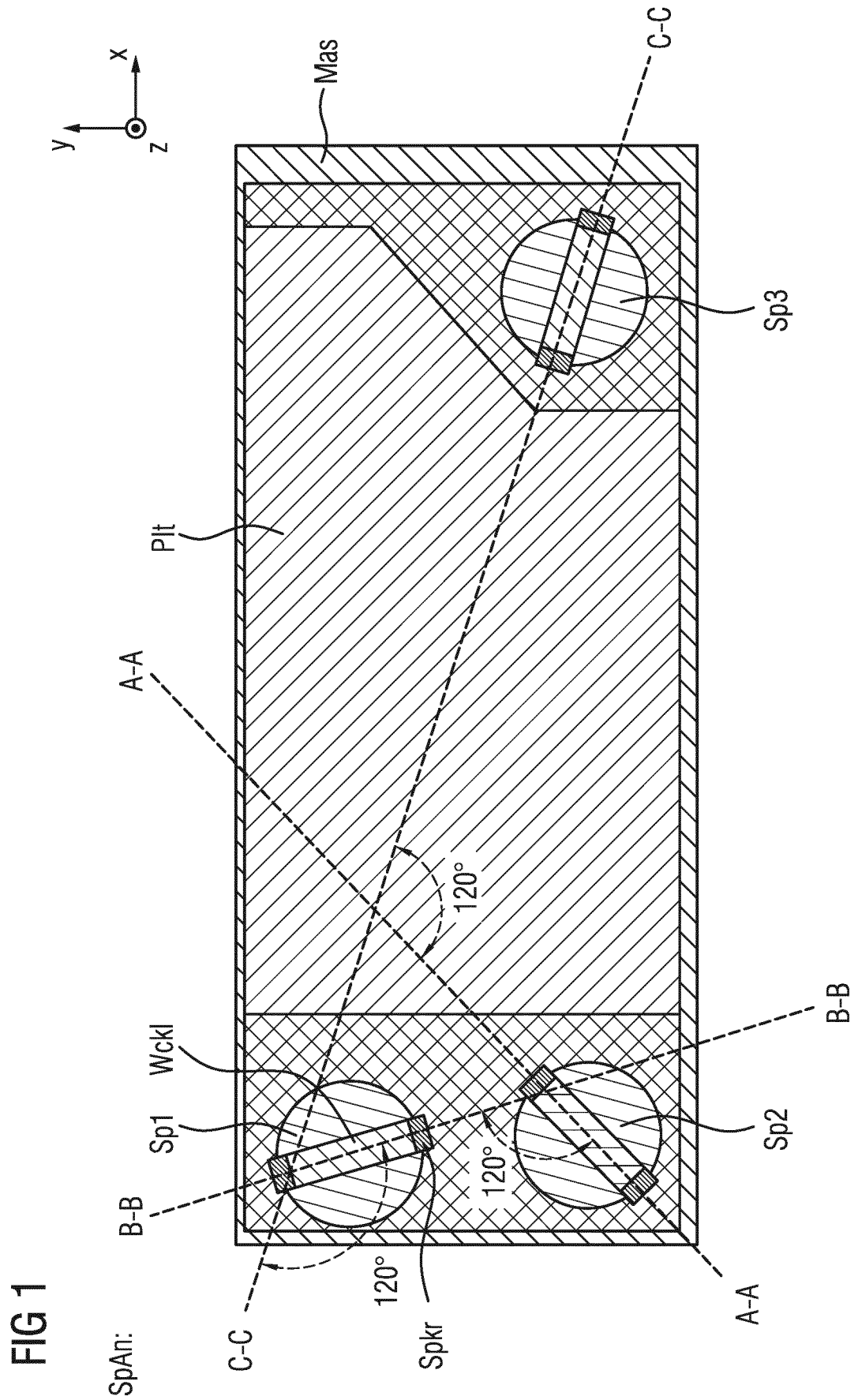


FIG 2

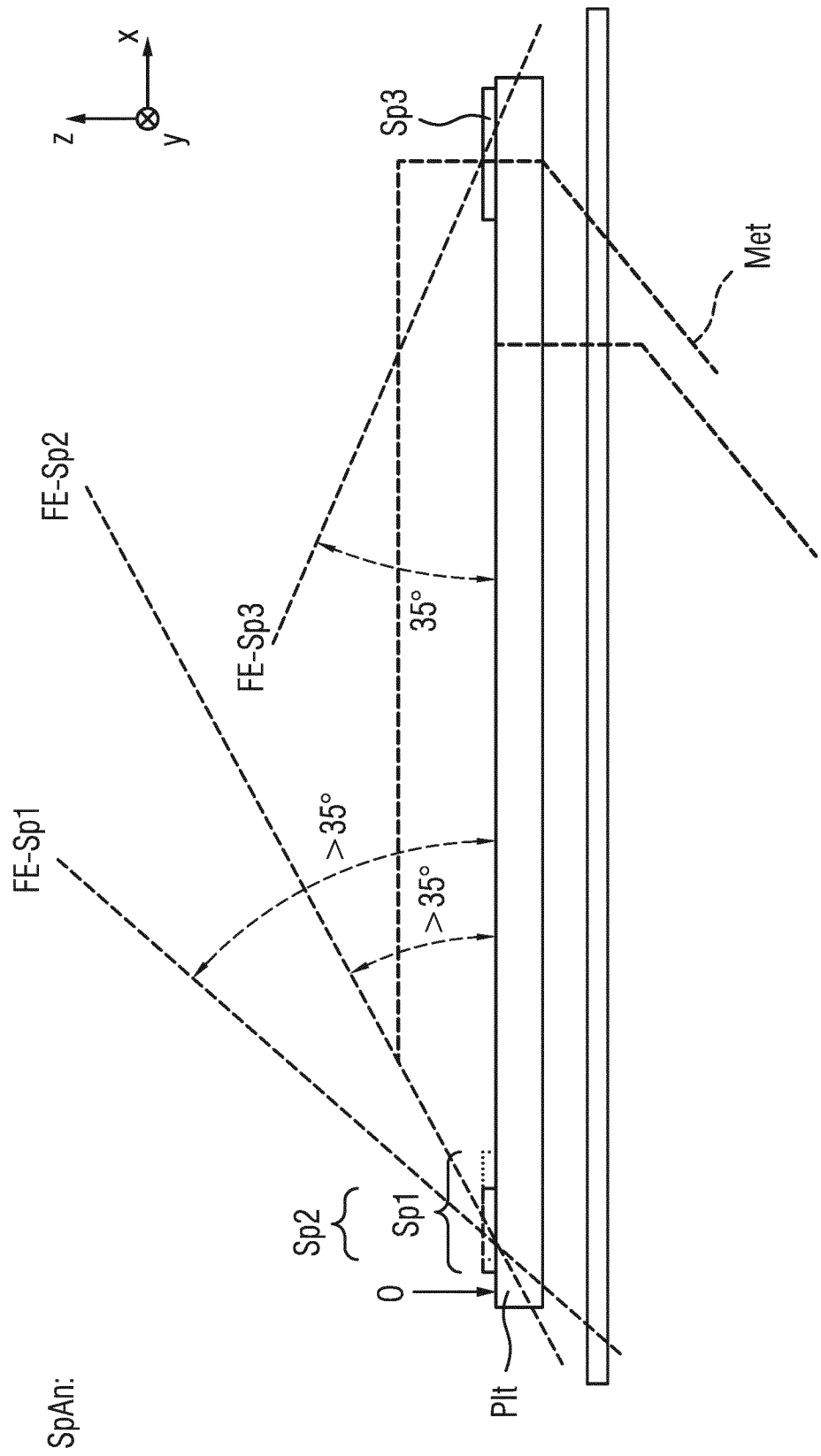


FIG 3

SpAn:

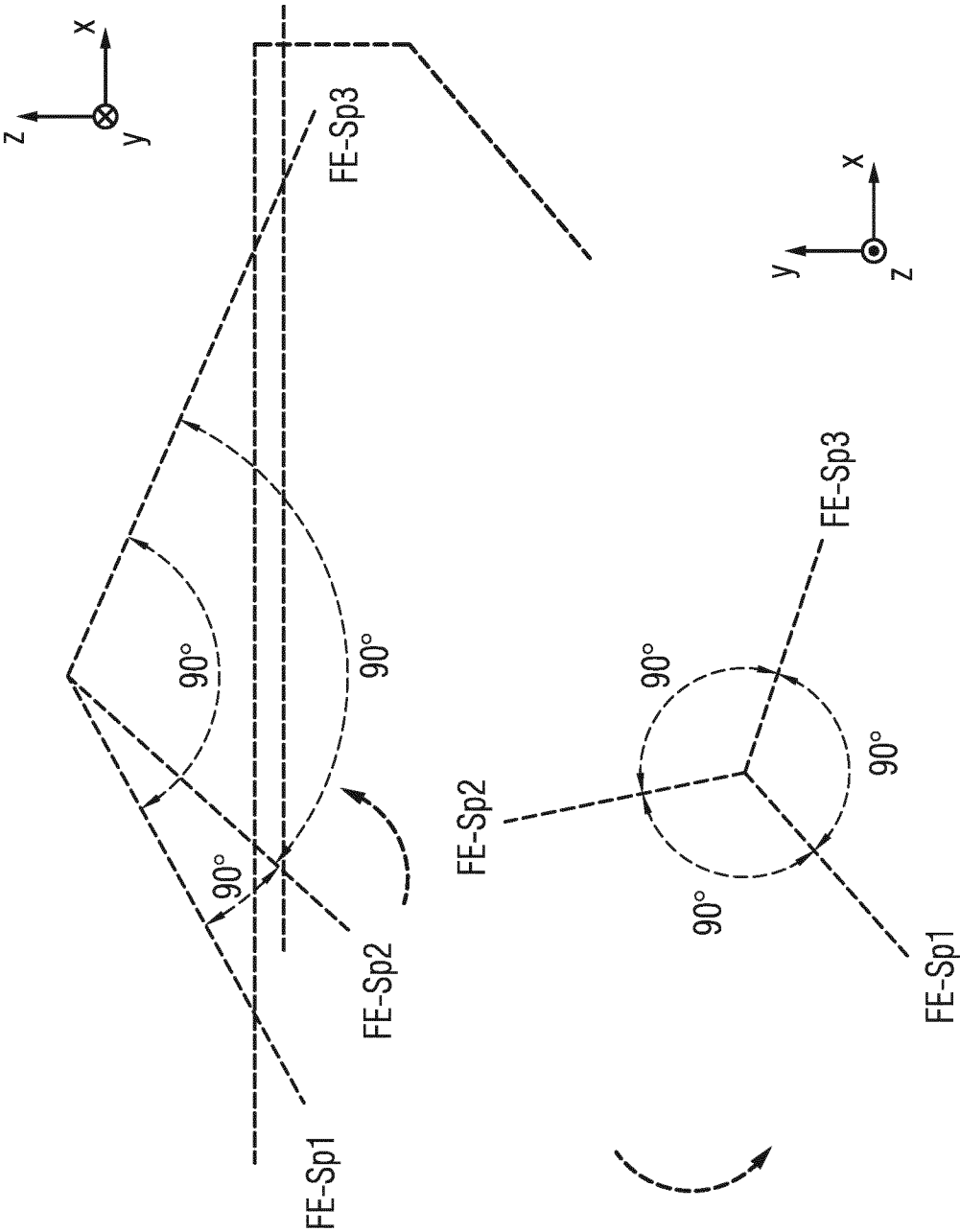


FIG 4

SpAn:

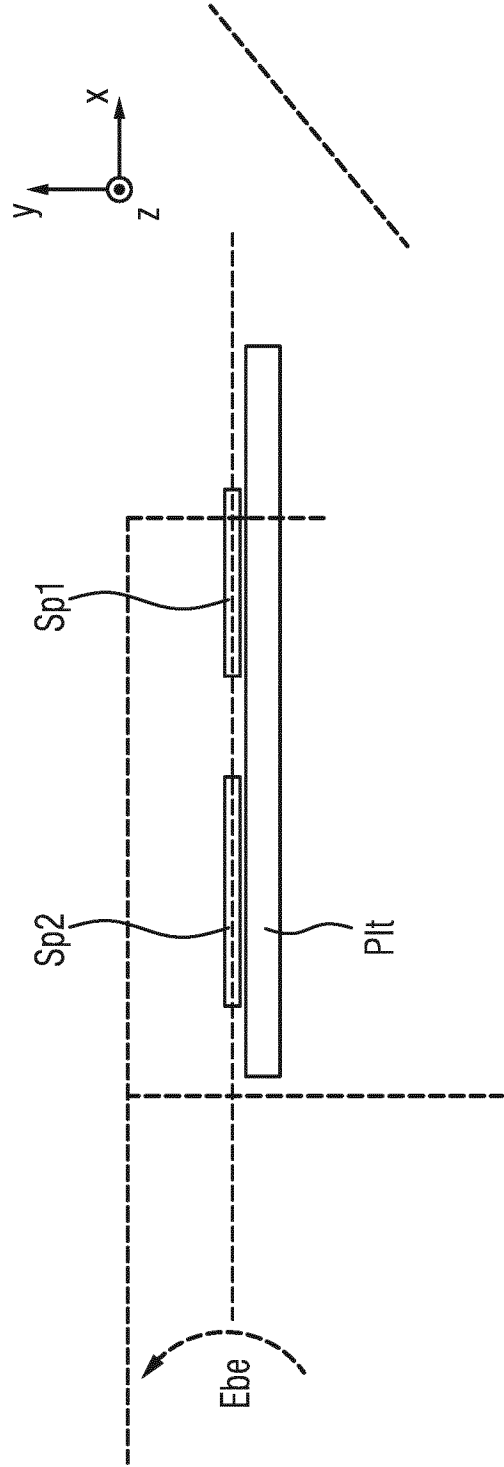
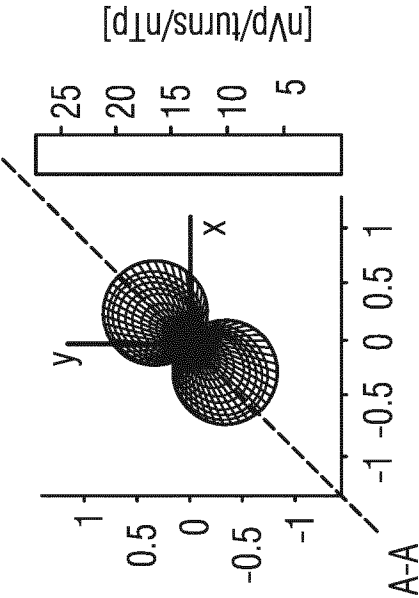
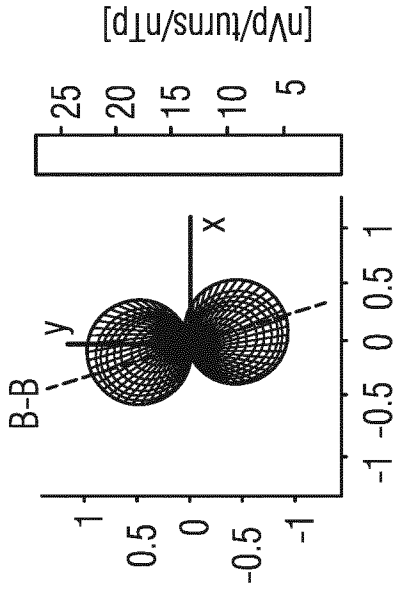


FIG 5

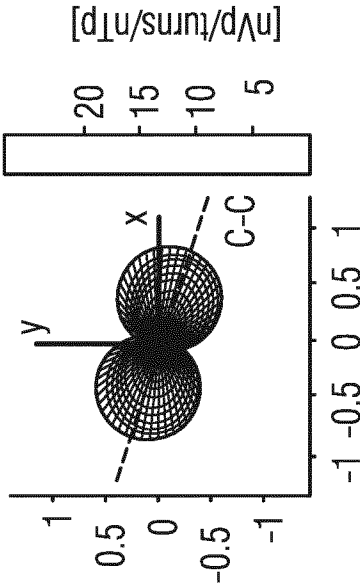
Sp1, Umax=27.0, Uz=13.5 at phi=230 theta=120



Sp2, Umax=26.5, Uz=10.1 at phi=280 theta=70



Sp3, Umax=24.5, Uz=12.4 at phi=345 theta=120



Total, Umax=30.8, Umin=20.8, Uz=21.0

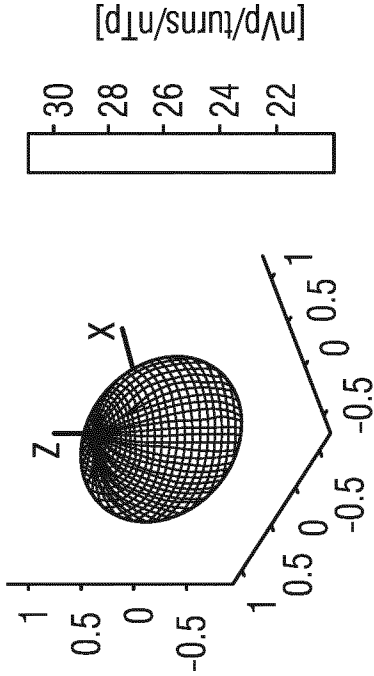


FIG 6

SpAn:

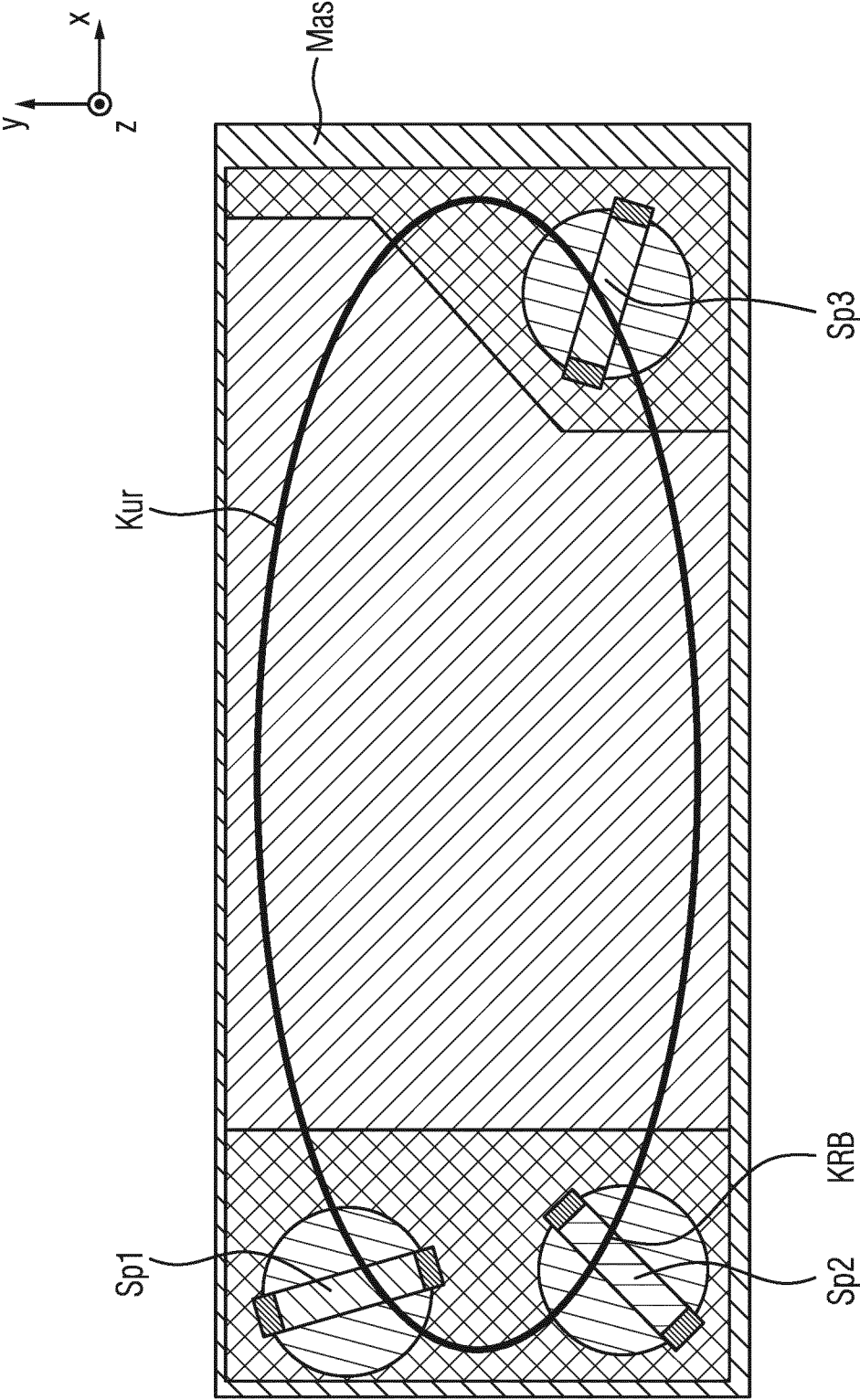


FIG 7

SpAn:

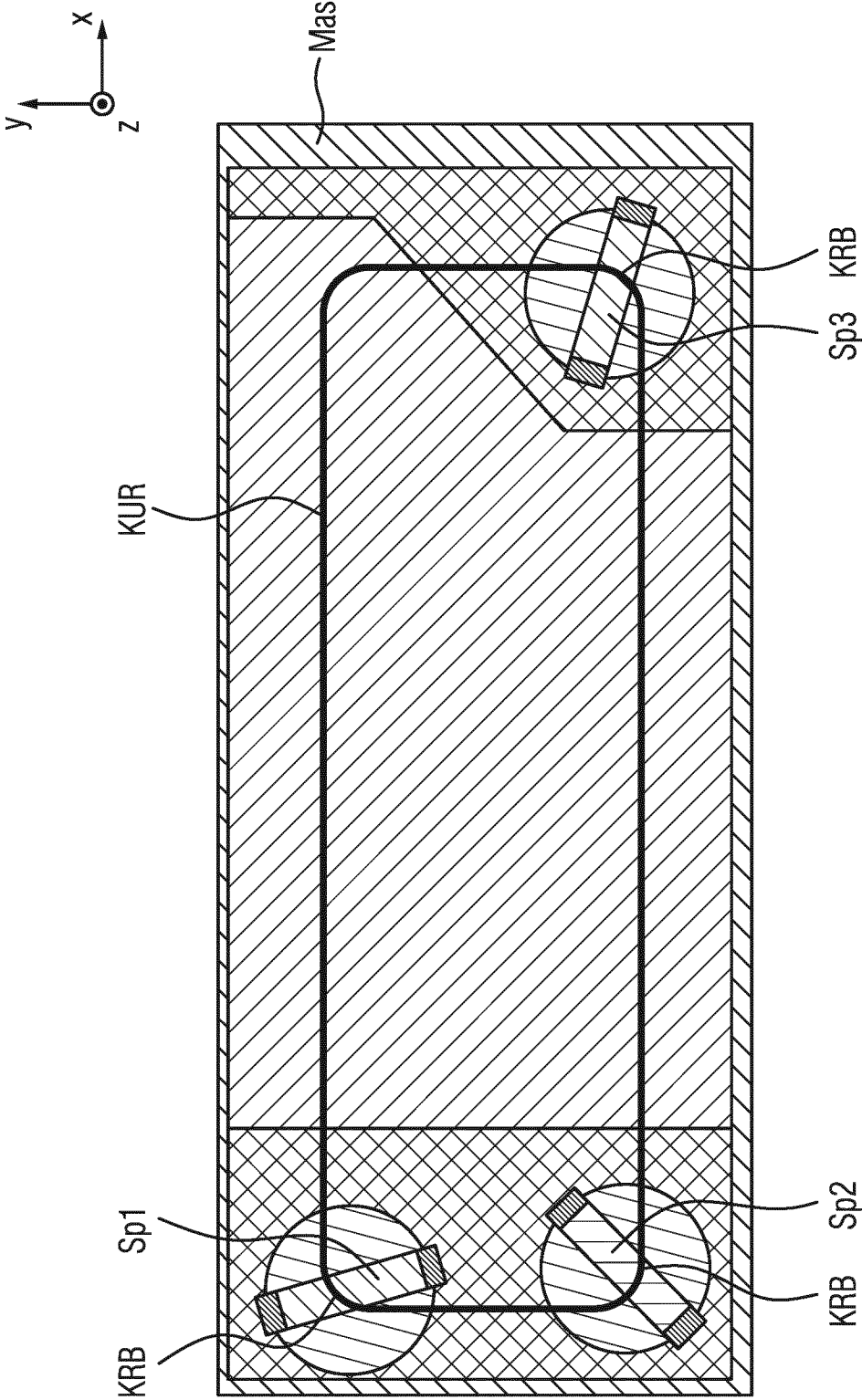


FIG 8

SpAn:

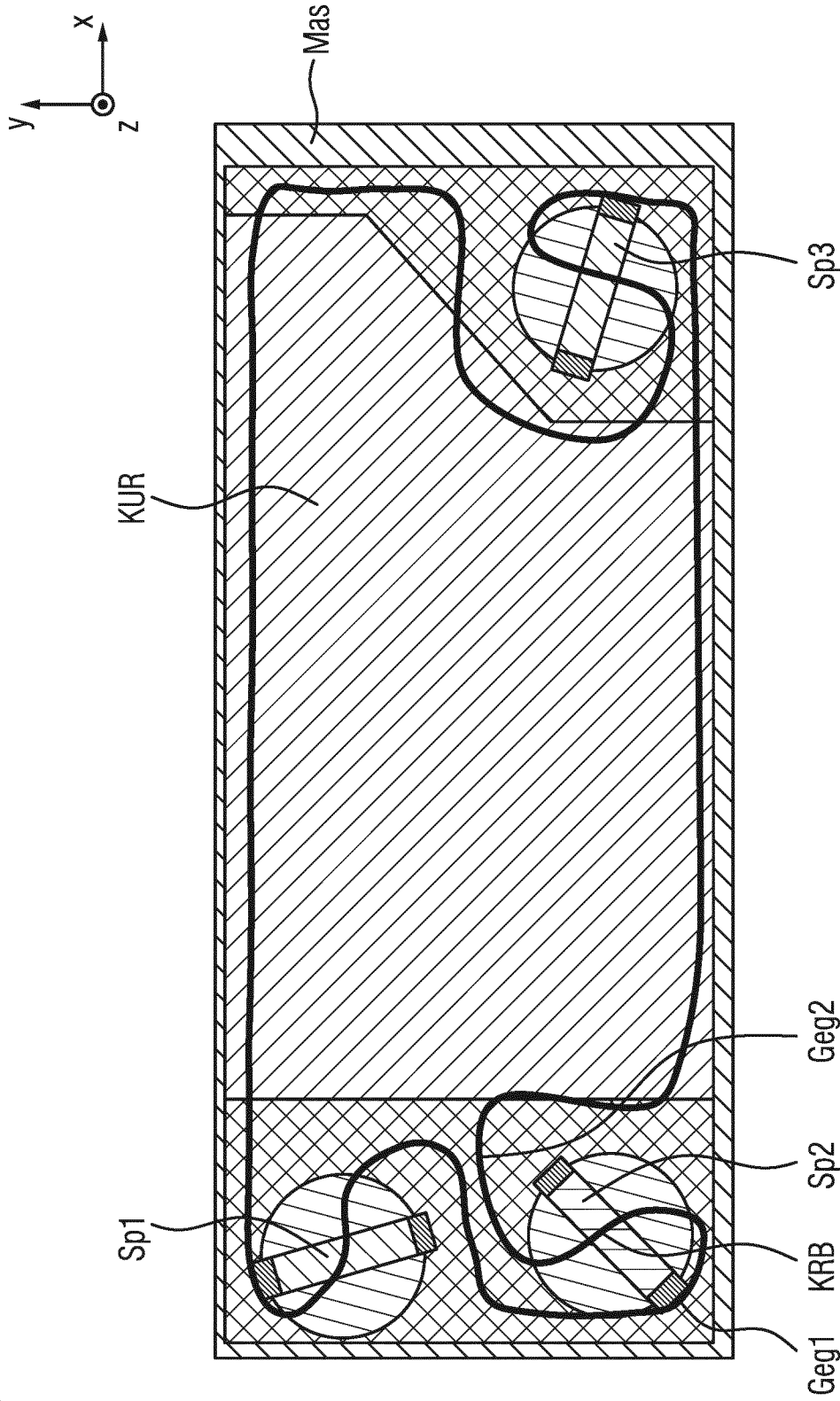
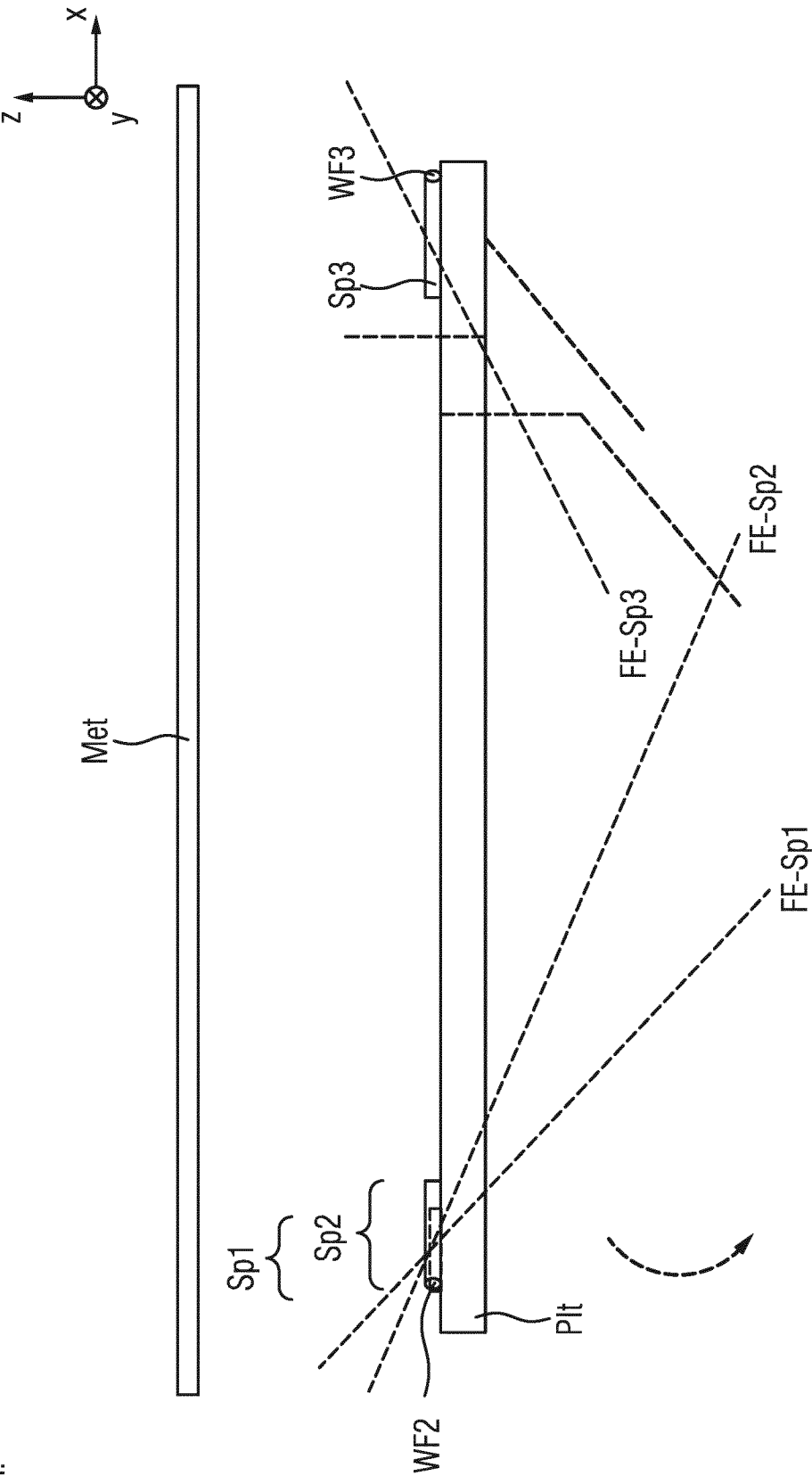


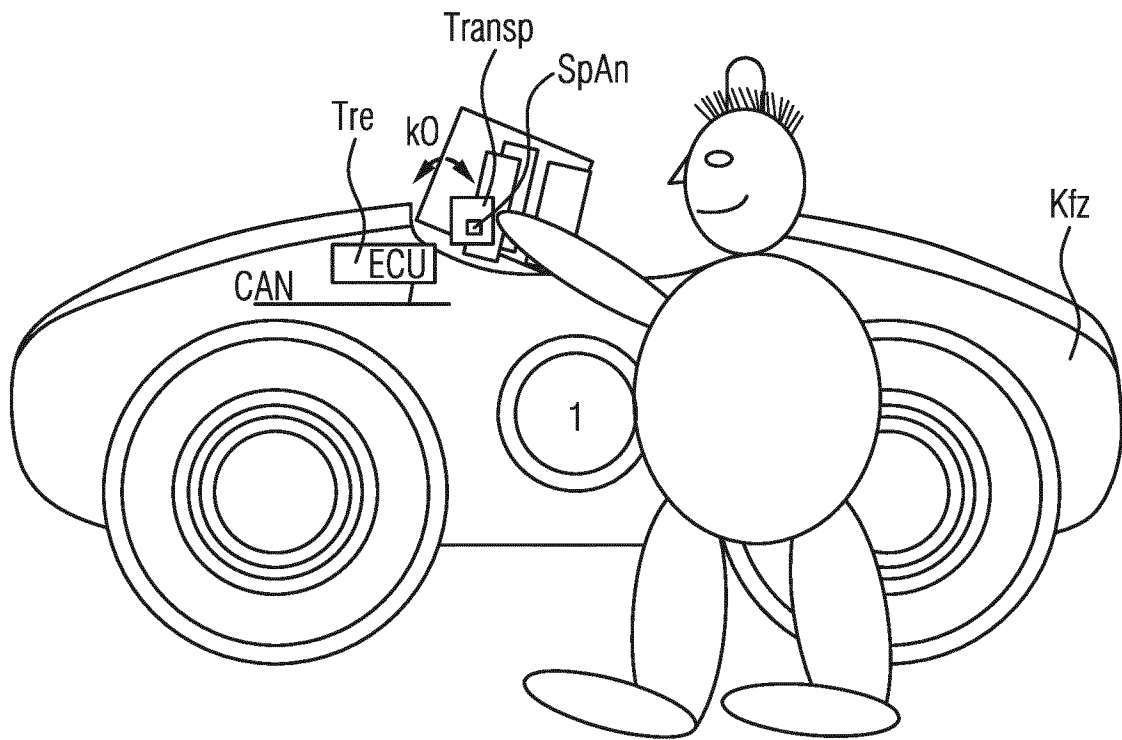
FIG 9

SpAn:



10/10

FIG 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/063786

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01Q1/32 H01Q7/00
 ADD. G07C9/00

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)

H01Q G07C

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2009 017593 A (TODA KOGYO CORP) 22 January 2009 (2009-01-22) figures 1,4 paragraphs [0021] - [0023] paragraphs [0034], [0038] -----	1-3,5,6, 8-12,14
X	US 2003/226892 A1 (ARIMURA KUNITAKA [JP]) 11 December 2003 (2003-12-11) figures 5-7 paragraphs [0027] - [0030] -----	1,3,5, 9-12,14
X	US 2011/241953 A1 (SU SAOU-WEN [TW]) 6 October 2011 (2011-10-06) figure 1B paragraphs [0029] - [0032] -----	1-3,5,9, 10,12
A	US 2012/056790 A1 (LEE CHENG-TSE [TW] ET AL) 8 March 2012 (2012-03-08) figure 1 -----	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 August 2016

Date of mailing of the international search report

24/08/2016

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

Niemeijer, Reint

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/063786

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2009017593 A	22-01-2009	JP 4214913 B2	28-01-2009
		JP 4655132 B2	23-03-2011
		JP 2005192044 A	14-07-2005
		JP 2009017593 A	22-01-2009
US 2003226892 A1	11-12-2003	EP 1357513 A2	29-10-2003
		JP 2003318634 A	07-11-2003
		US 2003226892 A1	11-12-2003
US 2011241953 A1	06-10-2011	CN 201655979 U	24-11-2010
		EP 2372839 A1	05-10-2011
		ES 2460640 T3	14-05-2014
		US 2011241953 A1	06-10-2011
US 2012056790 A1	08-03-2012	CN 102386482 A	21-03-2012
		US 2012056790 A1	08-03-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01Q1/32 H01Q7/00

ADD. G07C9/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01Q G07C

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2009 017593 A (TODA KOGYO CORP) 22. Januar 2009 (2009-01-22) Abbildungen 1,4 Absätze [0021] - [0023] Absätze [0034], [0038] -----	1-3,5,6, 8-12,14
X	US 2003/226892 A1 (ARIMURA KUNITAKA [JP]) 11. Dezember 2003 (2003-12-11) Abbildungen 5-7 Absätze [0027] - [0030] -----	1,3,5, 9-12,14
X	US 2011/241953 A1 (SU SAOU-WEN [TW]) 6. Oktober 2011 (2011-10-06) Abbildung 1B Absätze [0029] - [0032] -----	1-3,5,9, 10,12
A	US 2012/056790 A1 (LEE CHENG-TSE [TW] ET AL) 8. März 2012 (2012-03-08) Abbildung 1 -----	1-14



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. August 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/08/2016

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

Niemeijer, Reint

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/063786

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2009017593 A	22-01-2009	JP 4214913 B2	28-01-2009
		JP 4655132 B2	23-03-2011
		JP 2005192044 A	14-07-2005
		JP 2009017593 A	22-01-2009
US 2003226892 A1	11-12-2003	EP 1357513 A2	29-10-2003
		JP 2003318634 A	07-11-2003
		US 2003226892 A1	11-12-2003
US 2011241953 A1	06-10-2011	CN 201655979 U	24-11-2010
		EP 2372839 A1	05-10-2011
		ES 2460640 T3	14-05-2014
		US 2011241953 A1	06-10-2011
US 2012056790 A1	08-03-2012	CN 102386482 A	21-03-2012
		US 2012056790 A1	08-03-2012