



(10) **DE 20 2013 100 682 U1** 2013.05.29

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2013 100 682.3**

(22) Anmeldetag: **15.02.2013**

(47) Eintragungstag: **09.04.2013**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **29.05.2013**

(51) Int Cl.: **H01Q 1/38** (2013.01)

H01Q 9/04 (2013.01)

H01Q 23/00 (2013.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

**ASTRA Gesellschaft für Asset Management mbH
& Co. KG, 30890, Barsinghausen, DE**

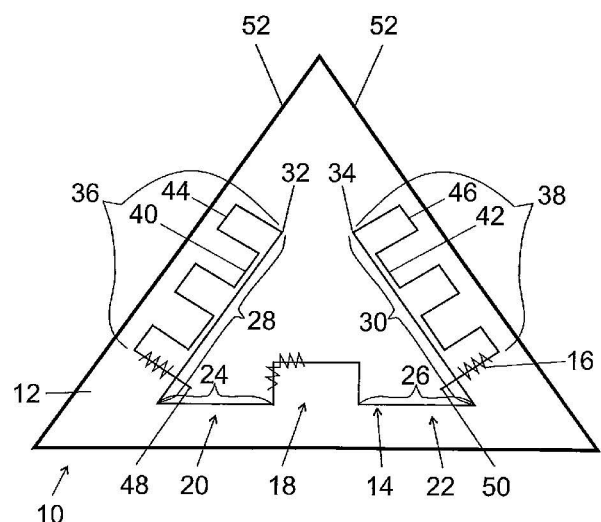
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

Thömen & Körner, 30175, Hannover, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Antennenmodul**

(57) Hauptanspruch: Antennenmodul (10), bestehend aus einem Träger (12) und einem darauf angeordneten Antennenleiter (14), der aus einer Koppelspule (18) und aus zwei von der Koppelspule (18) abzweigenden Strahlerelementen (20, 22) aus jeweils mehreren Abschnitten besteht, wobei sich erste Abschnitte (24, 26) ausgehend von der Koppelspule (18) zunächst von dieser entfernen, dadurch gekennzeichnet, dass anschließend an die ersten Abschnitte (24, 26) zweite Abschnitte (28, 30) der Strahlerelemente (20, 22) wenigstens einmal im Winkel zu den benachbarten ersten Abschnitten (24, 26) abknicken und wenigstens Teile dieser zweiten Abschnitte (28, 30) aufeinander zu laufen und an Orten (32, 34) enden, die den geringsten gegenseitigen Abstand voneinander haben.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Antennenmodul nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 10 2007 016 584 A1 ist ein Textilinformationsträger bekannt, der aus einem Antennenmodul und einem Chipmodul besteht. Das Antennenmodul umfasst einen Träger aus einer Textilware mit einem Antennenleiter. Das Chipmodul umfasst einen Chip mit einer Koppelschleife. Das Chipmodul ist auf dem Antennenmodul angeordnet und die Koppelschleife des Chipmoduls ist mit einer Koppelwindung des Antennenmoduls induktiv gekoppelt. Der Antennenleiter umfasst zwei Strahlerelemente, die sich ausgehend von der Koppelschleife zunächst von der Koppelschleife entfernen. Danach mäandern die weiteren Abschnitte des Antennenleiters.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Antennenmodul zu schaffen, das eine kompakte Bauform aufweist und dessen elektrische Eigenschaften eine hohe Sende- und Empfangsreichweite bei gleichzeitig geringer Beeinflussung der Resonanzfrequenz durch in der Nähe befindliche leitende Gegenstände ermöglichen.

[0004] Diese Aufgabe wird bei einem Antennenmodul nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die Merkmale dieses Anspruchs gelöst.

[0005] Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0006] Bei dem erfindungsgemäßen Antennenmodul stellt der Antennenleiter einen mechanisch verkürzten Dipol dar, der aber durch die Art der Leiterführung elektrisch so weit verlängert ist, dass er wieder in Resonanz mit der Betriebswellenlänge ist. Bei einem Dipol handelt es sich im Grundsatz um eine elektrische Antenne, bei der im Vergleich zu einer magnetischen Antenne die elektrische Komponente des elektromagnetischen Feldes im Nahfeld höher ist als die magnetische Komponente des elektromagnetischen Feldes. Der höhere Anteil der elektrischen Komponente des elektromagnetischen Feldes hat zur Folge, dass in der Nähe der Antenne befindliche leitende Gegenstände, die überwiegend ein elektrisches Feld aber weniger ein magnetisches Feld beeinflussen, die Antenne verstimmen können. Hierzu gehören auch Antennenmodule benachbarter Detektorplättchen, was das Vereinzeln der Detektorplättchen erschwert. Unter „Vereinzeln“ wird hier verstanden, dass eine Vielzahl von einander benachbarten Detektorplättchen durch Anwendung eines Antikollisionsverfahrens gelesen werden können.

[0007] Bei einem gestreckten Dipol ist das Verhältnis der elektrischen Komponente zur magnetischen

Komponente des elektromagnetischen Feldes am höchsten. Bei der erfindungsgemäßen Art der Leiterführung wird das Verhältnis der elektrischen Komponente zur magnetischen Komponente des elektromagnetischen Feldes mehr zu Gunsten der magnetischen Komponente verschoben. Dadurch verringern sich die Einflüsse von im Nahfeld befindlicher leitender Gegenstände. Entsprechend lassen sich eine Mehrzahl benachbarter Detektorplättchen leichter vereinzeln.

[0008] Gleichzeitig wird durch die Führung des Antennenleiters auch eine bei gestreckten Dipolen sonst auftretende ausgeprägte Richtwirkung der Antennen vermindert, d. h., dass die Antennen in der erfindungsgemäßen Ausgestaltung eine Rundstrahlcharakteristik erhalten. Im Übrigen bleibt aber die erhöhte Sende- und Empfangsreichweite der Antenne gegenüber einer reinen magnetischen Antenne, z. B. einer Spule weitgehend erhalten.

[0009] Dadurch, dass erfindungsgemäß die Enden der zweiten Abschnitte im Vergleich zu den anderen Bereichen der zweiten Abschnitte dichter aneinander liegen, nähert sich die Form der Antenne der Form eines geschlossenen Schwingkreises an. Die heißen Enden der Antenne, also die Orte, an denen Spannungsbäuche und Stromknoten auftreten, bilden dadurch intern eine höhere Kapazität als bei einem gestreckten Dipol aus, wodurch der Einfluss äußerer verstimmender Kapazitäten verringert wird.

[0010] Gemäß einer Weiterbildung können sich an die zweiten Abschnitte dritte Abschnitte anschließen, die im Winkel zu den benachbarten zweiten Abschnitten abknicken und in Gegenrichtung zu den zweiten Abschnitten verlaufen, wobei sich Teile der dritten Abschnitte wenigstens einmal unmittelbar an die zweiten Abschnitte annähern.

[0011] Diese Ausführung ermöglicht eine bessere Reproduzierbarkeit der Resonanzfrequenz der elektrischen Antenne bei textiler Festlegung des Antennenleiters auf dem Träger mittels Sticktechnik. Dabei wird der Antennenleiter zwar nur punktwise fixiert, trotzdem lassen sich in Bereichen bei und zwischen den Stickpunkten Toleranzen von 1/10 mm einhalten. Hingegen ist das mechanische Ende des Antennenleiters nicht festgelegt, insbesondere, wenn Träger als fortlaufendes Band hergestellt und im Rapport geschnitten werden. Indem sich Teile der dritten Abschnitte wenigstens einmal unmittelbar an die zweiten Abschnitte annähern, wird kapazitiv ein Kurzschluss zwischen dem Antennenleiter im dritten Abschnitt und im zweiten Abschnitt erzeugt. Das für die Bemessung der Resonanzfrequenz maßgebliche Ende ist dann das Ende des zweiten Abschnitts, an dem der Antennenleiter in den dritten Abschnitt umknickt. Hingegen ist die Lage des mechanischen Endes des Antennenleiters hinter dem kapazitiven Kurzschluss

weitgehend irrelevant. Also auch, wenn das mechanische Ende über den letzten Stickpunkt unbefestigt hinausragt und dort eine undefinierte Lage einnimmt, verändert sich Resonanzfrequenz nicht.

[0012] Außerdem kann vorgesehen sein, dass Bereiche der zweiten und dritten Abschnitte vor der unmittelbaren Annäherung aneinander einen größeren Abstand aufweisen und eine Schlaufe bilden.

[0013] Diese Schlaufe stellt eine mechanische Verbreiterung des elektrisch wirksamen Endes der Antenne dar und bewirkt eine Erhöhung der Bandbreite. Eine Bandbreitenerhöhung kann erforderlich sein, wenn das Antennenmodul in unterschiedlichen Umgebungen mit mal mehr oder mal weniger leitenden Gegenständen, die eine Resonanzfrequenzverschiebung der Antenne bewirken können, eingesetzt werden soll.

[0014] Gemäß einer alternativen Ausführung können an die zweiten Abschnitte dritte Abschnitte anschließen, die dritte oder dritte und zweite Abschnitte des jeweils anderen Strahlerelements überlappen und wenigstens abschnittsweise unmittelbar aneinander grenzend parallel verlaufen.

[0015] Bei dieser Ausführung bilden die dicht aneinander liegenden Bereiche der dritten oder zweiten und dritten Abschnitte gegenseitig eine Kapazität, wodurch sich die Form der Antenne noch weiter der Form eines geschlossenen Schwingkreises annähert. Dadurch wird der Einfluss äußerer verstimmender Kapazitäten noch weiter verringert, als es schon bei der Ausführung mit den lediglich benachbarten Enden der Antenne der Fall ist.

[0016] Gemäß einer Weiterbildung kann wenigstens einer der dritten Abschnitte einen mäanderförmigen Verlauf aufweisen.

[0017] Dadurch werden die Strahlerelemente unsymmetrisch und erhalten unterschiedliche Resonanzfrequenzen. Da durch den mäanderförmigen Verlauf aber nur ein Teil der Strahlerelemente verändert wird, während die anderen Teile unverändert bleiben, ergeben sich keine auseinanderliegenden diskreten Maxima in der Resonanzkurve, sondern ein breites Tableau. Die Folge ist somit eine Erhöhung der Bandbreite.

[0018] Vorzugsweise umschließt die Koppelspule des Antennenmoduls eine Koppelschleife eines Chipmoduls wenigstens einhalbmals.

[0019] Mit dem Umschließen der Koppelschleife des Chipmoduls über einhalbmals hinaus ergibt sich eine besonders feste Kopplung mit einem höheren Energieübertrag zwischen der Antenne und dem Chip

und außerdem eine Verbreiterung der Resonanzkurve der Antenne.

[0020] Bei einem als fortlaufendes Band hergestellten und an Rapportstellen zerschnittenen Träger kann jeweils das letzte auf dem Träger festgelegte Ende des Antennenleiters parallel zu einer Schnittkante des Trägers oder von der Schnittkante des Trägers ins Innere des Trägers weisend ausgerichtet sein.

[0021] Durch die Art der Herstellung des Antennenmoduls entsteht ein freies Ende des Antennenleiters, das nicht mehr auf dem Träger festgelegt ist, sondern unbefestigt vorsteht. Verläuft das noch festgelegte Ende des Antennenleiters in Richtung zur Schnittkante, so gilt dies auch für das restliche, nicht festgelegte Ende. Dieses Ende kann mechanische Schäden beim Einbau eines mit dem Antennenmodul ausgestatteten Detektierplättchens in einem Anwendungsprodukt auslösen. Durch Ausrichten des letzten auf dem Träger festgelegten Endes des Antennenleiters parallel zu einer Schnittkante des Trägers oder von der Schnittkante des Trägers ins Innere des Trägers weisend wird auch das restliche, nicht festgelegte Ende in dieselbe Richtung gezwungen. Das freie Ende ist dadurch „entschärft“.

[0022] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert, dass in der Zeichnung dargestellt ist. Darin zeigen:

[0023] Fig. 1 ein Antennenmodul mit beabstandeten Bereichen und

[0024] Fig. 2 ein Antennenmodul mit überlappenden Bereichen.

[0025] Fig. 1 zeigt ein Antennenmodul **10**, das aus einem Träger **12** und einem Antennenleiter **14** besteht. Der Träger **12** kann ein Textilmaterial sein. Der Antennenleiter **14** ist ein isolierter Draht oder eine isolierte Litze. Bei einem Träger **12** aus Textilmaterial kann auch der Antennenleiter **14** aus einem oder mehreren textilen elektrisch leitenden Fäden oder aus der Kombination aus textilen elektrisch nicht leitenden und elektrisch leitenden Fäden bestehen. Der Antennenleiter **14** ist hier vollständig und durchgehend durch Sticktechnik mittels Stickgarn **16** auf dem Träger **12** fixiert. Aus Gründen der Übersichtlichkeit beschränkt sich die Darstellung der Stickbefestigung jedoch nur auf kurze Bereiche. Zur Bildung eines vollständigen Detektierplättchens muss noch ein Chipmodul bestehend aus einem Chip und einer Koppelschleife so auf dem Träger **12** angeordnet werden, dass die Koppelschleife induktiv mit einer Koppelspule **18** des Antennenleiters **14** gekoppelt ist. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde hier aber kein Chipmodul dargestellt.

[0026] Der Antennenleiter **14** besteht aus zwei Strahlerelementen **20, 22**, die mit der Koppelspule **18** verbunden sind. Die Antenne stellt einen Dipol dar. Jedes Strahlerelement **20, 22** des Dipols wird nachfolgend in drei Abschnitte unterteilt, um die unterschiedlichen Positionen des Verlaufs der Strahlerelemente **20, 22** zu beschreiben.

[0027] Von der Koppelspule **18** gehen erste Abschnitte **24, 26** aus und entfernen sich stetig von der Koppelspule **18**. Am Ende der ersten Abschnitte **24, 26** schließen sich zweite Abschnitte **28, 30** der Strahlerelemente **20, 22** an, die einmal im Winkel zu den benachbarten ersten Abschnitten **24, 26** abknicken. Diese zweiten Abschnitte **28, 30** laufen aufeinander zu und enden an Orten **32, 34**, die den geringsten gegenseitigen Abstand voneinander haben.

[0028] An die zweiten Abschnitte **28, 30** schließen sich dritte Abschnitte **36, 38** an, die im Winkel zu den benachbarten zweiten Abschnitten **28, 30** abknicken und in Gegenrichtung zu den zweiten Abschnitten **28, 30** verlaufen. Dabei nähern sich Teile **40, 42** der dritten Abschnitte **36, 38** wenigstens einmal unmittelbar an die zweiten Abschnitte **28, 30** an. Bereiche **44, 46** der zweiten Abschnitte **28, 30** und dritten Abschnitte **36, 38** besitzen vor der unmittelbaren Annäherung aneinander einen größeren Abstand und bilden eine Schlaufe. Die Enden **32, 34** der zweiten Abschnitte **28, 30** bilden gleichzeitig die elektrischen Enden der Strahlerelemente **20, 22** und bestimmen die Resonanzfrequenz. Die mechanischen Enden **48, 50** hingegen haben fast keinen Einfluss auf die Resonanzfrequenz, da vorher ein kapazitiver Kurzschluss zwischen Bereichen **40, 42** des zweiten Abschnittes **28, 30** und Teilen des dritten Abschnittes **36, 38** gebildet ist. Die Schlaufe entspricht einer Aufweitung der Enden der Strahlerelemente **20, 22** und führt zu einer Erhöhung der Bandbreite der Antenne.

[0029] Fig. 2 zeigt ein Antennenmodul **10** mit überlappenden Bereichen. Analog zu Fig. 1 besteht der Antennenleiter **14** ebenfalls aus zwei Strahlerelementen **20, 22**, die mit der Koppelspule **18** verbunden sind. Die Koppelspule **18** selbst hat mehrere Windungen.

[0030] Von der Koppelspule **18** gehen erste Abschnitte **24, 26** aus und entfernen sich stetig von der Koppelspule **18**. Am Ende der ersten Abschnitte **24, 26** schließen sich zweite Abschnitte **28, 30** der Strahlerelemente **20, 22** an, die einmal im Winkel zu den benachbarten ersten Abschnitten **24, 26** abknicken. Ebenso wie in Fig. 1 laufen die zweiten Abschnitte **28, 30** aufeinander zu und enden an Orten **32, 34**, die den geringsten gegenseitigen Abstand voneinander haben. Hier endet jedoch die Übereinstimmung mit Fig. 1.

[0031] An die zweiten Abschnitte **28, 30** schließen sich dritte Abschnitte **36, 38** an, die sich hier zunächst in Richtung der benachbarten zweiten Abschnitte **28, 30** fortsetzen und anschließend dritte Abschnitte **38, 36** oder dritte **38, 36** und zweite Abschnitte **30, 28** des jeweils anderen Strahlerelements **22, 20** überlappen und wenigstens abschnittsweise unmittelbar aneinander grenzend parallel verlaufen. Dabei weisen die dritten Abschnitte **36, 38** teilweise einen mäandrierförmigen Verlauf auf.

[0032] Die Größe des Trägers **12** des Antennenmoduls **10** für den Antennenleiter **14** ist so bemessen, dass der Antennenleiter **14** dort sicher befestigt werden kann. Wenn dies durch Sticktechnik erfolgt, muss ein Abstand zum äußeren Rand **52** des Trägers **12** eingehalten werden, damit das Stickgarn **16** sicher Halt findet. Die Festlegung des Antennenleiters **14** durch Stickgarn **16** beschränkt sich auf die Kontur des Antennenleiters **14**, die die elektrischen Eigenschaften sicherstellt. Wird das Antennenmodul **10** bei der Herstellung als durchgehendes Band an Rapportstellen geschnitten, liegen die Enden **48, 50** des Antennenleiters **14**, der als durchgehender Leiter verarbeitet wurde, frei. Um eine gegen Beschädigungsfahr sichere Lage des nicht festgelegten Endes **48, 50** des Antennenleiters **14** zu erreichen, ist das letzte auf dem Träger **12** festgelegte Ende des Antennenleiters **14** parallel zu einer Schnittkante **52** des Trägers **12** oder von der Schnittkante **52** des Trägers ins Innere des Trägers **12**weisend ausgerichtet. Dadurch wird auch das äußere, nicht mehr festgelegte Ende **48, 50** in dieselbe Richtung gezwungen, wie das festgelegte Ende, und kann so keine nach außen gerichteten Zerstörungen anrichten.

Bezugszeichenliste

10	Antennenmodul
12	Träger
14	Antennenleiter
16	Stickgarn
18	Koppelspule
20	Strahlerelement
22	Strahlerelement
24	erster Abschnitt
26	erster Abschnitt
28	zweiter Abschnitt
30	zweiter Abschnitt
32	Ort
34	Ort
36	dritter Abschnitt
38	dritter Abschnitt
40	Bereich
42	Bereich
44	Bereich
46	Bereich
48	mechanisches Ende
50	mechanisches Ende
52	Rand/Schnittkante

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102007016584 A1 [0002]

Schutzansprüche

(12) oder von der Schnittkante (52) des Trägers (12) ins Innere des Trägers (12) weisend ausgerichtet ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

1. Antennenmodul (10), bestehend aus einem Träger (12) und einem darauf angeordneten Antennenleiter (14), der aus einer Koppelspule (18) und aus zwei von der Koppelspule (18) abzweigenden Strahlerelementen (20, 22) aus jeweils mehreren Abschnitten besteht, wobei sich erste Abschnitte (24, 26) ausgehend von der Koppelspule (18) zunächst von dieser entfernen, **dadurch gekennzeichnet**, dass anschließend an die ersten Abschnitte (24, 26) zweite Abschnitte (28, 30) der Strahlerelemente (20, 22) wenigstens einmal im Winkel zu den benachbarten ersten Abschnitten (24, 26) abknicken und wenigstens Teile dieser zweiten Abschnitte (28, 30) aufeinander zu laufen und an Orten (32, 34) enden, die den geringsten gegenseitigen Abstand voneinander haben.

2. Antennenmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an die zweiten Abschnitte (28, 30) dritte Abschnitte (36, 38) anschließen, die im Winkel zu den benachbarten zweiten Abschnitten (28, 30) abknicken und in Gegenrichtung zu den zweiten Abschnitten (28, 30) verlaufen, wobei sich Bereiche (40, 42) der dritten Abschnitte (36, 38) wenigstens einmal unmittelbar an die zweiten Abschnitte (28, 30) annähern.

3. Antennenmodul nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass Bereiche (44, 46) der zweiten (28, 30) und dritten Abschnitte (36, 38) vor der unmittelbaren Annäherung aneinander einen größeren Abstand aufweisen und eine Schlaufe bilden.

4. Antennenmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an die zweiten Abschnitte (28, 30) dritte Abschnitte (36, 38) anschließen, die dritte (38, 36) oder dritte (38, 36) und zweite Abschnitte (30, 28) des jeweils anderen Strahlerelements (22, 20) überlappen und wenigstens abschnittsweise unmittelbar aneinander grenzend parallel verlaufen.

5. Antennenmodul nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der dritten Abschnitte (36, 38) teilweise einen mäanderförmigen Verlauf aufweist.

6. Antennenmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelspule (18) des Antennenmoduls (10) eine Koppelschleife eines Chipmoduls wenigstens einhalbmals umschließt.

7. Antennenmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils das letzte auf dem Träger festgelegte Ende des Antennenleiters (14) parallel zu einer Schnittkante (52) eines Trägers

Anhängende Zeichnungen

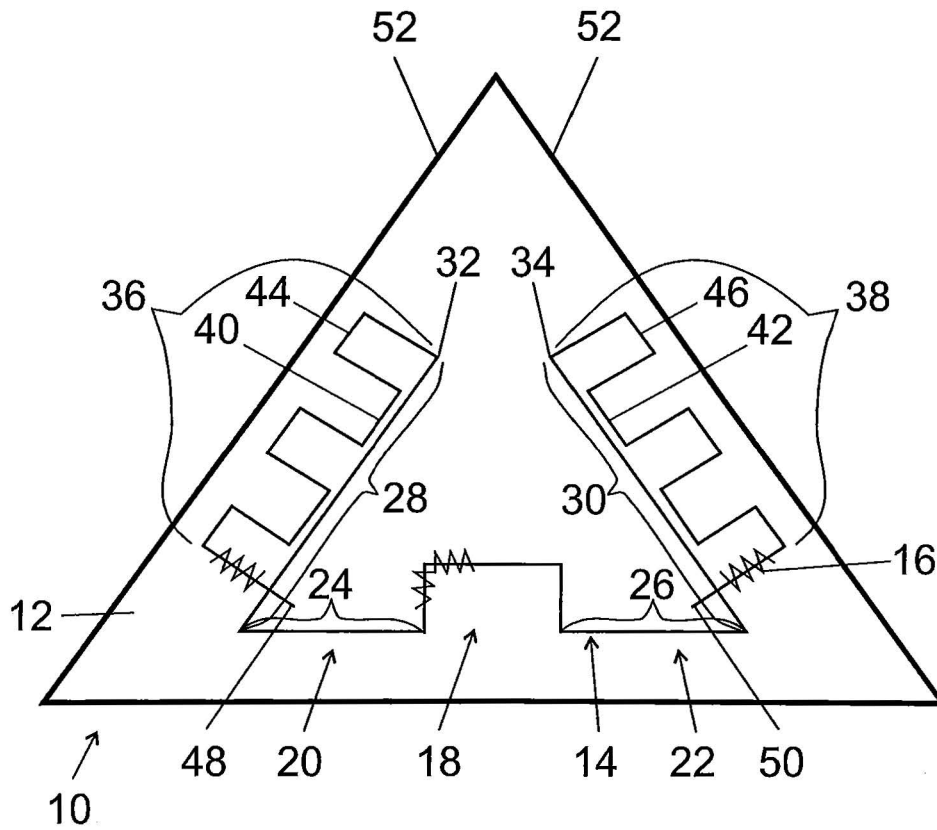


Fig. 1

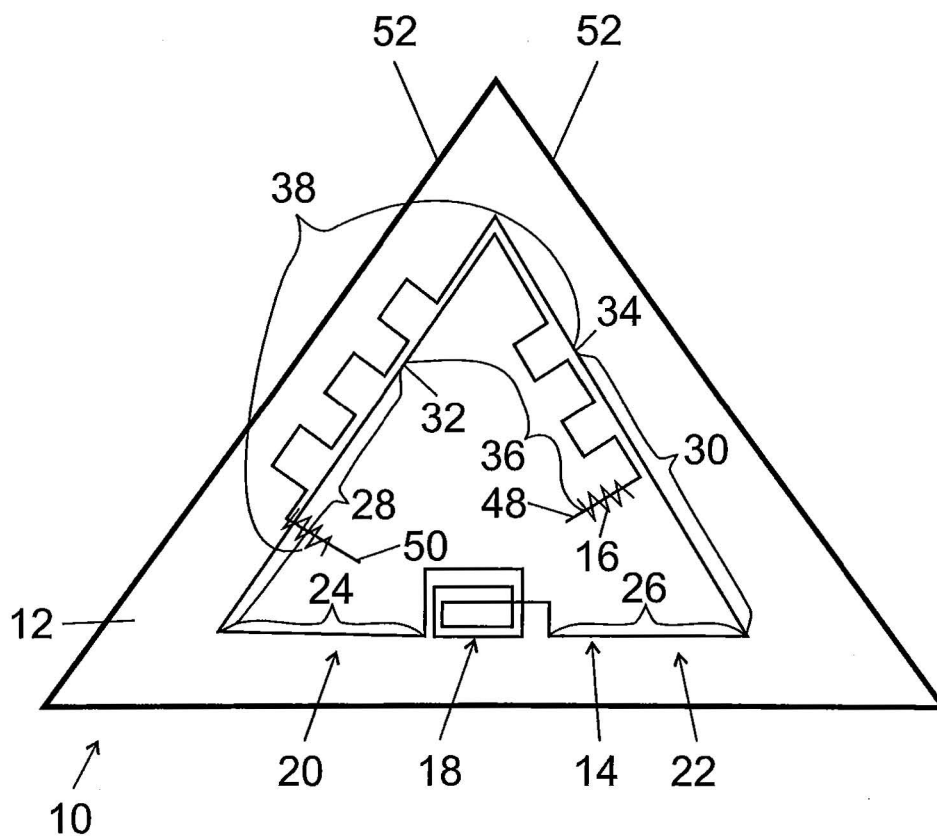


Fig. 2