



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.11.2009 Patentblatt 2009/45

(51) Int Cl.:
A61J 7/04^(2006.01) B65D 75/34^(2006.01)
G08B 21/24^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08008089.8**

(22) Anmeldetag: **28.04.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(72) Erfinder: **Kiy, Michael, Dr.**
8212 Neuhausen (CH)

(74) Vertreter: **Behrmann, Niels et al**
Hiebsch Behrmann Wagner
Patentanwälte
Hegau-Tower
Maggistrasse 5 (10. OG)
78224 Singen (DE)

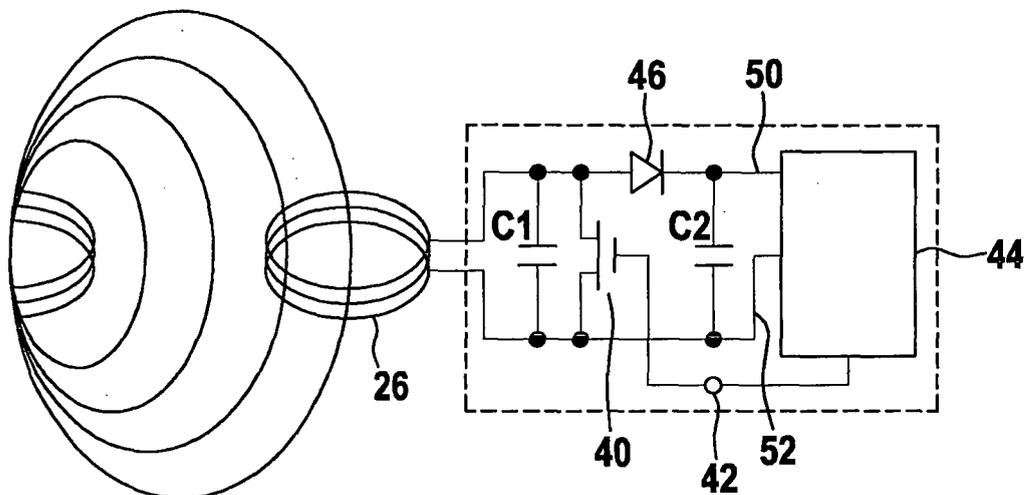
(71) Anmelder: **Alcan Technology & Management Ltd.**
8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)

(54) **Deckel- und/oder Verschlussfolie für eine Verpackung sowie Verfahren und System zur Ermittlung des Öffnungszustands einer Verpackung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Deckel- und/oder Verschlussfolie für eine Verpackung, insbesondere Blister-Verpackung, die zum Verschließen mindestens einer Füllgutkammer und zum Ermöglichen eines Öffnungszugriffs auf die Füllgutkammer durch Auftrennen und/oder Aufreißen ausgebildet ist, wobei die Folie, insbesondere im Bereich der Füllgutkammer, eine vorbestimmte elektrische Leitungseigenschaft besitzt, die zum elektronischen Auswerten kontaktierbar ist und als Reaktion auf das Auftrennen bzw. Aufreißen eine auswertbare Verän-

derung erfährt, wobei die elektrische Leitungseigenschaft die Schwingungsfrequenz einer auf der Folie gebildeten elektrischen Frequenzgeneratoreinheit (44) beeinflusst und die Frequenzgeneratoreinheit zum Zusammenwirken mit einer auf der Folie mittels einer Antennenleiterbahn gebildeten Antenne so ausgebildet ist, dass die Antenne und/oder eine zugeordnete elektrische Kapazität eine elektrische Energieversorgung der Frequenzgeneratoreinheit bewirkt und die Frequenzgeneratoreinheit mit der Schwingungsfrequenz eine Modulation eines Antennensignals der Antenne durchführt.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Deckel- und/oder Verschlussfolie für eine Verpackung, insbesondere eine Blister-Verpackung, nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Ermitteln des Öffnungszustands einer mittels einer Deckel- und/oder Verschlussfolie verschlossenen Verpackung, die Verwendung einer Deckel- und/oder Verschlussfolie sowie ein System zur Ermittlung des Öffnungszustands einer mittels einer Deckel- und/oder Verschlussfolie verschlossenen Verpackung.

[0002] Eine derartige gattungsgemäße Deckel- und/oder Verschlussfolie ist aus dem Stand der Technik allgemein bekannt, beispielsweise in Form einer Medikamenten-Blister-Verpackung, bei welcher die Verschlussfolie eine elektrische Leiterbahn trägt, welche so einer Füllgutkammer zugeordnet ist, dass beim (manuellen) Zugreifen auf das Medikament in der Füllgutkammer die elektrisch leitende Bahn zerstört wird und so durch elektronisches Auswerten des Leitungsverhaltens der Leiterbahn festgestellt werden kann, ob die Füllgutkammer geöffnet worden ist. Die EP 0 972 507 A1 offenbart eine solche bekannte Deckel- bzw. Verschlussfolie, wobei hier eine Mehrzahl von Füllgutkammern und entsprechend eine komplexere Leiterbahnstruktur beschrieben ist, die im Hinblick auf einen ohm'schen Gesamtwiderstand elektronisch ausgewertet wird; gemäß dieser Offenbarung aus dem Stand der Technik führt das lokale Aufreißen bzw. Auftrennen zu einer Unterbrechung einer jeweiligen (widerstandsbehafteten) Leiterbahn mit einer entsprechenden Auswirkung auf den (elektronisch ausgewerteten) Gesamtwiderstand der Leiterbahnanordnung.

[0003] Aus dem weiteren Stand der Technik sind verschiedene Vorgehensweisen bekannt, das auf die vorbeschriebene Weise erhältliche Öffnungssignal auszuwerten bzw. weiter zu verarbeiten; so ist es etwa im Bereich der pharmazeutischen Industrie bekannt, dass geeignete z.B. randseitig kontaktierbare Leiterbahnen einer gattungsgemäßen Deckelfolie mit einem so genannten Datenlogger verbunden werden, welcher jegliche Änderung der Leitungseigenschaften, also z.B. anliegender Gesamtwiderstand, erfasst, ggf. mit einem Zeitstempel versieht und so die Möglichkeit bietet, Zugriffs- bzw. Entnahmezeiten der betreffenden Verpackung zu überwachen. Auch ist es in diesem Zusammenhang bekannt, ein (typischerweise unmittelbar kontaktiertes) Auswertesystem zu verwenden, um in der Art einer Warnung auf nicht erfolgten Zugriff (d.h. etwa bei fehlender detektierter Öffnung) hinzuweisen.

[0004] Weiterhin ist es aus anmelderinternem, unveröffentlichtem Stand der Technik bekannt, auf oder an der Deckel- bzw. Verschlussfolie drahtlos wirksame Auswertemittel, etwa mittels gängiger RFID-Technologie, so vorzusehen, dass als Reaktion auf die Veränderung der Leitungseigenschaft eine (typischerweise) digitale Auswertung und Umsetzung in ein Erfassungssignal erfolgt, wel-

ches in ansonsten bekannter Weise im Rahmen von RFID-Datenprotokollen verarbeitet und zur weiteren externen Verarbeitung drahtlos übertragen wird. Allerdings ist hier der Herstellungsaufwand, insbesondere für jede so auszustattende Verpackung bzw. Deckelfolie, sehr hoch, hinzu kommt der Umstand, dass aufwändige integrierte Elektronikbausteine notwendig sind.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Deckel- und/oder Verschlussfolie für eine Verpackung, insbesondere Blister-Verpackung, nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs im Hinblick auf den Hardware-Aufwand auf der Folie zu vereinfachen, gleichzeitig ein drahtloses Übertragen bzw. Abfragen eines Öffnungszustandssignals zu ermöglichen und eine Vorrichtung zu schaffen, welche mit geringem elektrischem Energieverbrauch betreibbar ist. Ferner ist eine neue Verwendung für eine derartige Deckel- bzw. Verschlussfolie sowie eine damit verschlossene Verpackung zu schaffen, und es ist ein verbessertes Verfahren zum Erfassen und drahtlosen Übertragen des Öffnungszustands einer mit einer Deckel- und/oder Verschlussfolie verschlossenen Verpackung zu schaffen, welches hohe Betriebssicherheit mit geringem Energieverbrauch und einfacher Herstell- und Handhabbarkeit verbindet.

[0006] Die Aufgabe wird durch die Deckel- und/oder Verschlussfolie mit den Merkmalen des Hauptanspruchs, ferner die Verwendung nach dem unabhängigen Anspruch 12, das Verfahren nach dem unabhängigen Anspruch 14 sowie das System nach dem unabhängigen Anspruch 16 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0007] In erfindungsgemäß vorteilhafter Weise ist auf der Deckel- bzw. Verschlussfolie eine Frequenzgeneratoreinheit gebildet, deren Schwingungsfrequenz unmittelbar von der elektrischen Leitungseigenschaft der Folie bzw. eines Folienabschnitts (d.h. ohm'scher Widerstand und/oder elektrische Kapazität) beeinflusst ist, wobei, insbesondere in einer Verwendung für Blister-Verpackungen und/oder bei einer Mehrzahl von Füllgutkammern, die elektrische Leitungseigenschaft bei einem Zugriff auf eine jeweilige der Füllgutkammern (durch das Auftrennen bzw. Aufreißen) verändert wird. Die elektrische Frequenzgeneratoreinheit wird im Rahmen der Erfindung von der Antenne (genauer: ein in die Antenne drahtlos eingekoppeltes elektromagnetisches Wechsel-signal) bzw. einer der Antenne zugeordneten elektrischen Kapazität mit Energie versorgt und moduliert mit der Schwingungsfrequenz das von der Antenne drahtlos abgestrahlte Antennensignal.

[0008] Damit ist es geeignet und besonders bevorzugt möglich, die Folien selbst ohne Batterie oder sonstige autonome elektrische Stromversorgung zu versehen; vielmehr erfolgt die Betriebsspannungsversorgung lediglich durch extern und drahtlos zugeführte Energie, welche ggf. durch die zugeordnete elektrische Kapazität, welche weiterbildungsgemäß auch durch einen geeigneten kapazitiven Abschnitt auf der Folie realisiert sein kann, gepuffert wird.

[0009] Die erfindungsgemäße Modulation des Antennensignals (bzw. des mittels der Antenne realisierten Schwingkreises) erfolgt weiterbildungsgemäß durch periodisches bzw. temporäres Kurzschließen dieses Schwingkreises, wobei in der weiterbildungsgemäßen Realisierung das Schwingungsfrequenzsignal der Frequenzgeneratoreinheit ein entsprechend zugeordnetes elektronisches Schaltelement geeignet zum Kurzschließen ansteuert.

[0010] Im Rahmen der Erfindung ist es einerseits vorgesehen, eine Veränderung eines ohm'schen Widerstands (bzw. im Fall von Mehrfach-Füllgutkammern eines Ohm'schen-Parallelwiderstands) entsprechend der Füllgutkammer zugeordneten Einzelwiderständen (bzw. jeweiligen widerstandsbehafeten Leitungsabschnitten der Folie) im Hinblick auf den Öffnungszustand auszuwerten, ergänzend oder alternativ liegt es im Rahmen der Erfindung, die Folie erfindungsgemäß kapazitiv bzw. mit kapazitiv wirkenden Abschnitten (Kondensatorabschnitten) zu versehen, welche im Hinblick auf eine Gesamtkapazität (als Parallelschaltung) ausgewertet und, je nach lokalem Öffnungszustand einzelner Füllgutkammern, auf Änderungen bzw. Abweichungen im Hinblick auf ihren Einfluss auf die Gesamtkapazität überwacht werden können.

[0011] Insbesondere das Vorsehen von Kondensatorabschnitten wird weiterbildungsgemäß und im Rahmen bevorzugter Ausführungsformen (best mode) der Erfindung dadurch ermöglicht, dass großflächig oder lokal Kondensatorstrukturen bestehend aus einem Elektrodenschichtpaar mit einer dazwischenliegenden Dielektrikumschicht realisiert werden, wobei, je nach Konfiguration, geeignete Leiterbahn-Zuleitungen auf der Folie die (typischerweise parallele) Gesamtschaltung bewirken.

[0012] Dabei ist es sowohl von der vorliegenden Erfindung umfasst, den bevorzugt vorgesehenen, einer jeweiligen Füllgutkammer zugeordneten kapazitiv wirksamen Abschnitt unmittelbar zum Abdecken bzw. Verschließen der Füllgutkammer auszubilden und dessen Kapazitätsänderung zur Öffnungszustandsdetektion auszuwerten, als auch eine Zuleitung zu einer solchen Kapazität zur Öffnungszustandsdetektion aufzutrennen bzw. aufzureißen, so dass dann der betreffende kapazitiv wirksame Abschnitt nicht mehr zur Ausbildung der Gesamtkapazität (durch Parallelschaltung) beiträgt. Vorteilhaft ist auch in diesem Fall auf bzw. in der Deckel- bzw. Verschlussfolie lediglich eine einfache Leiterbahnstruktur zu schaffen, welche eine Mehrzahl der jeweiligen Füllgutkammern zugeordneten kapazitiv wirksamen Abschnitten elektrisch parallel schaltet (und damit im Hinblick auf ihre Gesamtkapazität addiert).

[0013] Ein wesentlicher Vorteil der vorliegenden Erfindung liegt darin, dass -- bei Vermeidung eines standardisierten, integrierter RFID-Chips -- die Elektronikkomponenten durch gedruckte bzw. druckbare Herstellungsverfahren realisiert werden können. Das erfindungsgemäße einfache Vorgehen zur Schwingungserzeugung

und deren Modulation beschreitet insoweit eine beabsichtigte Abkehr von (vergleichsweise komplexen) RFID-Protokollen, welche bei konventioneller Realisierung entsprechende integrierte Schaltkreise erfordern würden; demgegenüber bietet die vorliegende Erfindung eine signifikante topologische Vereinfachung, welche sich entsprechend in drastisch vermindertem Herstellungsaufwand bei Vermeidung komplexer integrierter Bauelement und damit implementierter Protokolle niederschlägt.

[0014] Die Realisierung der vorliegenden Erfindung bringt zudem prozesstechnisch zahlreiche weitere Vorteile; so ist es gemäß bevorzugter Weiterbildungen zum einen im Hinblick auf Serienfertigung günstig, mindestens eine Elektrode realisierende Schicht durch Bedampfen, Kaschieren oder andere Auftragsverfahren eines Metalls auf ein Substrat (welches selbst wiederum auch als Dielektrikum dienen kann) aufzubringen; ergänzend oder alternativ kann eine Leiterschicht durch Lackieren mit (entsprechend leitfähigem Lack), durch Auftrag eines Leitpolymers oder dgl. realisiert werden, genauso wie die Dielektrikumschicht mittels etwa einer isolierenden Lackschicht oder durch chemische Behandlung einer benachbarten Elektrodenschicht (z.B. durch Oxidation einer Oberfläche derselben) erzeugt werden kann. Insbesondere die letztgenannte Variante bietet zudem den Vorteil, dass in prozesstechnisch eleganter, gleichzeitig elektrotechnisch optimierter Weise etwa durch Ätzen od.dgl. chemische bzw. elektrochemische Maßnahmen eine wirksame Oberflächenvergrößerung einer (als erste Elektrode dienenden) Metallschicht durchgeführt wird, eine nachfolgende Oxidation dieser oberflächenvergrößerten Metallschicht (z.B. als Aluminiumschicht zu Aluminiumoxid) die entsprechend großflächige Dielektrikumschicht erzeugt wird und ein nachfolgendes Bedampfen der Dielektrikumschicht mit leitendem Material die Gegenelektrode bereitstellt. Auf diesem Wege lässt sich dann eine große wirksame Kapazitätsfläche auf optimierter Folienfläche erzeugen, die zudem insbesondere großtechnisch günstige Herstellbarkeit verspricht. Entsprechendes gilt für die Fertigbarkeit von ohmschen Widerstandsbereichen.

[0015] Prozesstechnisch besonders elegant ist es zudem im Rahmen der Erfindung möglich, die -- vergleichsweise einfache Schaltungsanordnung ohne die Notwendigkeit integrierter Schaltkreise durch bedruckte Leiterbahnen kostengünstig mit geringem Aufwand zu realisieren; die erfindungsgemäße Technologie ermöglicht damit in sehr viel günstigerer Weise als der herangezogene Stand der Technik den Einsatz großserientauglicher Drucktechnologie. Insbesondere ist es daher weiterbildungsgemäßes Erfindungsmerkmal, die erfindungsgemäße Frequenzgeneratoreinheit lediglich mittels diskreter elektronischer Bauelemente und bevorzugt ohne integrierte Halbleiterbausteine, insbesondere siliziumbasierte integrierte Halbleiterbausteine, zu realisieren.

[0016] Im Rahmen einer bevorzugten Weiterbildung

der Erfindung liegt es zudem, mittels ohm'scher Widerstandsbereiche und/oder Kondensatorbereiche (Abschnitte) auf der Folie Codierungsabschnitte dergestalt vorzusehen, dass, je nach Einbezug dieser Abschnitte in die Frequenzgeneratoreinheit, eine Voreinstellung von Schwingungsfrequenzen bzw. Schwingungsfrequenzbereichen erfolgen kann, so dass insbesondere auch eine individuelle Anpassung eines eher allgemein gehaltenen Grunddesigns an verschiedene Einsatzbedingungen bzw. Kennzeichnungserfordernisse erfolgen kann.

[0017] Im Rahmen der Erfindung liegt es auch, ein Verfahren zum Ermitteln des Öffnungszustands eines mittels einer Deckel- und/oder Verschlussfolie verschlossenen Verpackung, insbesondere Blister-Verpackung, zu schaffen, wobei die Erfindung insbesondere auch das Betreiben der vorbeschriebenen erfindungsgemäßen Deckel- und/oder Verschlussfolie mit dem Zweck einer Öffnungszustandsdetektion einer betreffenden Füllgutkammer einschließt. Im Rahmen der vorliegenden Offenbarung sollen dabei insbesondere auch sämtliche offenbaren Verfahrensmerkmale im Zusammenhang mit der Deckel- und/oder Verschlussfolie als zur Verfahrenserfindung gehörig offenbart gelten.

[0018] Schließlich liegt es im Rahmen der Erfindung, die erfindungsgemäße Deckel- und/oder Verschlussfolie zusammen mit einer (drahtlos angebondenen) Erfassungseinheit vorzusehen, welche insbesondere ausgebildet ist, eine (einen Öffnungszustand bzw. eine Änderung desselben) repräsentierende Schwingungsfrequenz respektive deren Änderung zu erfassen und weiterer Auswertung zugänglich zu machen. Eine derartige, selbst stationär oder mobil einzurichtende Einheit bietet dann im Zusammenwirken mit der Deckel- und/oder Verschlussfolie der Erfindung (bzw. einer damit versehenen Verpackung) vielfältige Möglichkeiten einer Öffnungszustandsdetektion bzw. auch einer logistischen Verarbeitung und Überwachung, wobei im Rahmen von Weiterbildungen der Erfindung insbesondere auch zeitliche Abfolgen einer Öffnungszustandsänderung und/oder eine Vielzahl von (ggf. mittels ihrer Schwingungsfrequenz geeignet codierter bzw. voreingestellter) Verpackungseinheiten behandelt werden können.

[0019] Die vorliegende Erfindung eignet sich aufgrund ihrer hohen Großserientauglichkeit (durch einfache Herstellbarkeit und niedrigen Hardwareaufwand) für beliebige Verpackungsanwendungen, wobei sich die Erfindung insbesondere im Zusammenhang mit Blister-Verpackungen als besonders günstig erweist. Auch ist prinzipiell das Spektrum von Anwendungen derartiger Deckel- bzw. Verschlussfolien sowie damit verschlossener Verpackungen beliebig, insbesondere jedoch die Verwendung im Bereich von Medikamenten oder anderen pharmazeutischen Produkten dürfte sich, nicht zuletzt aufgrund der vorteilhaften Logistik- und Überwachungseigenschaften mittels der vorliegenden Erfindung, als besonders geeignet erweisen.

[0020] Im Ergebnis wird durch die vorliegende Erfindung in überraschend einfacher und eleganter Weise ein

Weg geschaffen, zuverlässig und präzise auswertbar eine Öffnungszustandserkennung für eine Vielzahl von mit der Deckel- und/oder Verschlussfolie zu versiegelnder Füllgutkammern zu schaffen, wobei niedriger verpackungsseitiger Hardware-Aufwand mit hoher Großserientauglichkeit, großer Betriebssicherheit und flexibelsten Anwendungsmöglichkeiten verbunden werden kann.

[0021] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen; diese zeigen in:

Fig. 1: ein schematisches Schaltbild der technischen Funktionalität der Deckel- und/oder Verschlussfolie gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2: ein schematisches Schaltbild einer exemplarisch zur Realisierung der Frequenzgeneratoreinheit der Fig. 1 verwendeten Oszillatorschaltung;

Fig. 3: eine Draufsicht auf das Folienlayout einer mittels der Deckel- bzw. Verschlussfolie im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 verschlossenen Blisterverpackung;

Fig. 4, Fig. 5: Schnittansichten des Schichtaufbaus der Folie gemäß Fig. 3 und

Fig. 6: ein Schaltbild der im Folienlayout der Fig. 3 bis 5 realisierten Parallelschaltung von jeweils Füllgutkammern zugeordneten Kondensatorabschnitten.

[0022] Die Fig. 1 verdeutlicht als schematisches Schaltbild die prinzipielle (signalmäßige) Funktionsweise einer Deckel- und/oder Verschlussfolie gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung: Eine schematisch als Spule gezeigte und mittels gedruckter Leiterbahnen realisierte Antenne 26 bildet mit einem dazu parallel geschalteten Kondensator C1 einen LC-Kreis, der auf eine geeignete Trägerfrequenz (z.B. 13,56 MHz) abgestimmt bzw. eingestellt ist. Parallel zu diesem Schwingkreis ist ein Feldeffekttransistor 40 als Schalteinheit geschaltet, welcher sein Gatesignal über eine Taktleitung 42 von einer Frequenzgeneratoreinheit 44, welche nachfolgend im Detail erläutert wird, empfängt. Wie die Fig. 1 verdeutlicht, liegt die Antenne 26 bzw. ein dort eingekoppeltes externes Signal über eine Gleichrichterdiode 46 und einen Pufferkondensator C2 als Spannungsversorgung an der Frequenzgeneratoreinheit 44 an.

[0023] Die Fig. 2 verdeutlicht am Beispiel einer (weitgehend generischen) Oszillatoreinheit, realisiert als bistabiler Multivibrator, eine mögliche Realisierung der

Frequenzgeneratoreinheit 44: Zwei in der gezeigten Weise angeordnete (und typischerweise als integrierter Schaltkreis realisierten) Transistoren T1, T2 sind zum Erzeugen eines rechteckförmigen Ausgangssignals OUT an die Steuerleitung 42 verschaltet, wobei die Kondensatoren C3 und C4 sowie die Widerstände R3 und R4 die Frequenz des Oszillator-Ausgangssignals (Schwingungsfrequenz) bestimmen bzw. beeinflussen. Die Anschlüsse 50 bzw. 52 (vgl. auch die Fig. 1) liefern Betriebsspannung bzw. Masse.

[0024] Im Schaltbild der Fig. 2 sind die elektronischen Komponenten mit jeweils typischen Parametern bzw. Typen versehen, wobei, im gezeigten Beispiel, der Kondensator C3 realisiert ist durch eine Parallelschaltung aus (mittels kapazitiven Abschnitten der Deckel- bzw. Verschlussfolie realisierten) Einzelkondensatoren (Kapazitäten), und wobei, je nach Öffnungszustand der zugehörigen Füllgutkammern, Einzelkapazitäten zur Gesamtkapazität C3 beitragen oder, im Fall eines Öffnungszustandes, unberücksichtigt bleiben.

[0025] Zur weiteren Erläuterung wird unter Verweis auf die Figuren 3 bis 6 nachfolgend erläutert, wie auf der Deckel- bzw. Verschlussfolie gemäß der gezeigten Ausführungsform die Gesamtkapazität C3 gebildet wird und sich bei einem Öffnungszugriff auf eine Füllgutkammer ändert.

[0026] Die Fig. 3 zeigt in der Draufsicht, wie eine Deckelfolie 10 zum Verschließen von insgesamt acht Füllgutkammern 12 in der Art einer ansonsten bekannten Blister-Trägereinheit vorgesehen ist. Die selbst aus einem isolierenden Material, z. B. einer Kunststoffolie, realisierte Folie 10 trägt auf einem Abschnitt eine Aluminiumfolie 22, welche wiederum mit einem Lack isolierend beschichtet ist. Die Aluminiumfolie 22 bildet damit eine erste, großflächige Elektrode der Vorrichtung als Gegenelektrode für acht den jeweiligen Füllgutkammern 12 zugeordnete zweite Elektrodenabschnitte 14 und ist über eine erste Zuleitung 16 kontaktiert. Die jeweiligen zweiten Elektroden (Elektrodenflächen) 14 sind in der in der Fig. 1 gezeigten Weise U-förmig von einer zweiten Zuleitung 18 sowie jeweils durch mäanderförmig gebildete Leiterstücke 20 kontaktiert, sodass in der in Fig. 6 gezeigten Weise eine Parallelschaltung der Einzelkapazitäten C_{14} entsprechend einer jeweiligen von einer Elektrodenfläche 14 gegenüber der (beschichteten) Aluminiumfolie 22 gebildeten Kapazität entsteht. Konkret sind dabei die zweite Zuleitung 18, die Zuleitungen 20 sowie die Elektrodenflächen 14 als leitende Abschnitte (z. B. mittels leitender Farbe oder leitfähigem Polymer realisiert) auf dem als Dielektrikum wirkenden Lack der beschichteten Aluminiumfolie 22 gebildet.

[0027] Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist dabei jede der Flächen 14 ca. 2 cm^2 groß, wobei der für die Herstellung der isolierenden Zwischenschicht auf der Leiterschicht 22 (Dielektrikum) verwendete Lack typischerweise in einer Lackdicke von $2 \mu\text{m}$ aufgetragen ist und eine Dielektrizitätskonstante ϵ_r von 3 aufweist. Dies führt dann zu einer Kapazität C_{14} in der Größenordnung von ca. 27

nF, welche, je nach Öffnungszustand der Füllgutkammern (im Fall eines Öffnens der Blisterverpackung würde die jeweilige Zuleitung 20 aufgetrennt) zu der am Zweipol 16, 18 anliegenden Parallelschaltung aller Kapazitäten beiträgt oder aber von dieser durch das Auftrennen abgeschaltet wird.

[0028] Die aus den Einheiten 12 bis 22 gebildete Öffnungs-Detektionseinheit, die im Hinblick auf die Anschlüsse 16 bzw. 18 den Zweipol darstellt und, wie beschrieben, die aus der Addition der Einzelkapazitäten C_{14} gebildete Gesamtkapazität C_3 (siehe Fig. 2) aufweist, wird auf die in Fig. 1 gezeigte und oben beschriebene Weise ausgewertet.

[0029] Im Gebrauch der gezeigten Vorrichtung entnimmt nunmehr ein Benutzer das in einer jeweiligen Kammer 12 enthaltene Füllgut, z.B. Tablette, indem in ansonsten bekannter Weise die Deckelfolie 10 im Bereich der betreffenden Kammer 12 lokal durchtrennt bzw. aufgerissen wird, mit der Folge, dass das Verbindungsleitungsstück 20 durchtrennt wird. Dadurch wird, angedeutet durch die symbolische Schaltereinheit im Schaltbild der Fig. 6, die Verbindung zum betreffenden Kondensator elektrisch getrennt (geöffnet), so dass dieser Kondensator nicht mehr zur Gesamtkapazität C_3 beiträgt. Entsprechend vermindert sich die Gesamtkapazität C_3 um den Beitrag der betreffenden Kapazität, wobei, im beschriebenen Beispiel der Parallelschaltung der Kapazitäten, dies in der Art einer Subtraktion des Kapazitätswerts geschieht.

[0030] Die so verringerte Kapazität C_3 beeinflusst dann in der oben im Zusammenhang mit den Fig. 1 und 2 beschriebenen Weise das Schwingungsverhalten der Frequenzgeneratoreinheit, sodass in der beschriebenen Weise eine externe Öffnungszustandsdetektion erfolgen kann.

[0031] Die vorliegende Erfindung ist weder auf das gezeigte Ausführungsbeispiel, noch die gezeigte kapazitive Öffnungszustandsdetektion beschränkt, insbesondere ist auch eine (nahezu beliebige) Realisierung mit anderen Kapazitätskonfigurationen und/oder ohmschen Widerstandskonfigurationen möglich.

Patentansprüche

1. Deckel- und/oder Verschlussfolie für eine Verpackung, insbesondere Blister-Verpackung, die zum Verschließen mindestens einer Füllgutkammer und zum Ermöglichen eines Öffnungszugriffs auf die Füllgutkammer durch Auftrennen und/oder Aufreißen ausgebildet ist, wobei die Folie, insbesondere im Bereich der Füllgutkammer, eine vorbestimmte elektrische Leitungseigenschaft besitzt, die zum elektronischen Auswerten kontaktierbar ist und als Reaktion auf das Auftrennen bzw. Aufreißen eine auswertbare Veränderung erfährt, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die elektrische Leitungseigenschaft die Schwingungsfrequenz einer auf der Folie gebildeten elektrischen Frequenzgeneratoreinheit (44) beeinflusst und die Frequenzgeneratoreinheit zum Zusammenwirken mit einer auf der Folie mittels einer Antennenleiterbahn gebildeten Antenne so ausgebildet ist, dass die Antenne und/oder eine zugeordnete elektrische Kapazität eine elektrische Energieversorgung der Frequenzgeneratoreinheit bewirkt und die Frequenzgeneratoreinheit mit der Schwingungsfrequenz eine Modulation eines Antennensignals der Antenne durchführt.
2. Folie nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Folie keine Batterie- oder andere autonome elektrische Stromversorgung vorgesehen ist.
 3. Folie nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Modulation durch temporäres, insbesondere mit der Schwingungsfrequenz getaktetes, Kurzschließen eines mit der Antenne gebildeten LC-Kreises bewirkt wird.
 4. Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitungseigenschaft einen resultierenden ohm'schen Widerstand einer Widerstandsparallelschaltung von ohm'schen Widerstandsabschnitten einschließt, die einer Mehrzahl von Füllgutkammern zugeordnet sind und als Reaktion auf das Auftrennen bzw. Aufreißen von der Widerstandsparallelschaltung elektrisch getrennt werden.
 5. Folie nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Widerstandsabschnitte mittels auf der Folie gebildeter Leiterbahnabschnitte realisiert und/oder elektrisch kontaktiert sind.
 6. Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitungseigenschaft eine resultierende elektrische Kapazität einer Kondensatorparallelschaltung von Kondensatorabschnitten ist, die einer Mehrzahl von Füllgutkammern zugeordnet sind und als Reaktion auf das Auftrennen bzw. Aufreißen von der Kondensatorparallelschaltung elektrisch getrennt werden.
 7. Folie nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein kapazitiv wirksamer Schichtaufbau der Kondensatorabschnitte eine elektrisch leitende Elektrodenschicht sowie eine durch eine aufgetragene isolierende Lackschicht oder durch chemische Behandlung, insbesondere Oxidation, der Elektrodenschicht gebildeten Dielektrikumschicht aufweist.
 8. Folie nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein kapazitiv wirksamer Schichtaufbau der Kondensatorabschnitte eine auf einer Dielektrikumschicht durch Beschichten mit elektrisch leitendem Lack oder einem elektrisch leitenden Polymer oder durch Aufbringen, insbesondere Bedampfen oder Kaschieren, einer Metallschicht gebildete Elektrodenschicht aufweist.
 9. Folie nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein kapazitiv wirksamer Schichtaufbau der Kondensatorabschnitt zumindest abschnittsweise ein Elektrodenschichtpaar aufweist, dessen kapazitiv wirksame metallische Oberfläche durch eine chemische oder elektrochemische Behandlung vergrößert ist.
 10. Folie nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ohm'schen Widerstandsabschnitte und/oder die Kondensatorabschnitte durch eine mittels der Folie gebildete, elektrische Kontakt- und/oder Leiterbahnstruktur kontaktiert und miteinander verschaltet sind.
 11. Folie nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **gekennzeichnet durch** zusätzlich auf der Folie vorgesehene ohm'sche Widerstands- und/oder Kondensatorabschnitte, die die Schwingungsfrequenz beeinflussend kontaktiert sind und zur frequenzmäßigen Codierung der Folie gesteuert dekontaktiert werden können.
 12. Verwendung der Deckel- und/oder Verschlussfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 11 zum Versiegeln einer Blister-Verpackung sowie zum Detektieren eines insbesondere partiellen Öffnungszustandes der mit einer Mehrzahl von Füllgutkammern versehenen Blister-Verpackung.
 13. Verwendung der Deckel- und/oder Verschlussfolie nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blister-Verpackung eine Medikamenten-Blister-Verpackung ist.
 14. Verfahren zum Ermitteln des Öffnungszustandes einer mittels einer Deckel- und/oder Verschlussfolie, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 11, verschlossenen Verpackung, insbesondere Blister-Verpackung, **gekennzeichnet durch** die Schritte
 - Erzeugen eines Oszillatorsignals **durch** eine auf der Folie gebildete Frequenzgeneratoreinheit mit einer von einem ohm'schen Widerstand und/oder einer elektrischen Kapazität der Folie beeinflussten Schwingungsfrequenz;
 - drahtloses Erfassen der auf ein Trägersignal modulierten Schwingungsfrequenz und
 - Feststellen eines Öffnungszustandes der Verpackung als Reaktion auf das Erfassen, insbesondere als Reaktion auf eine detektierte Änderung

rung der Schwingungsfrequenz.

15. Folie nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Energieversorgung der Frequenzgeneratormittel nur durch ein drahtlos in die Folie eingekoppeltes elektromagnetisches Wechselsignal erfolgt. 5
16. System zur Ermittlung des Öffnungszustandes einer mittels einer Deckel- und/oder Verschlussfolie verschlossenen Verpackung, insbesondere Blister-Verpackung, mit einer die Deckel- und/oder Verschlussfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 11 aufweisenden Verpackung und einer der Verpackung drahtlos zugeordneten Erfassungseinheit, die zum drahtlosen Erfassen der Schwingungsfrequenz sowie zum Erzeugen eines Öffnungszustandes - Detektionssignals als Reaktion auf die Schwingungsfrequenz, eine Abweichung der Schwingungsfrequenz von einem vorbestimmten Vergleichs- und/oder Schwellwert und/oder eine Frequenzänderung der Schwingungsfrequenz ausgebildet ist. 10
15
20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

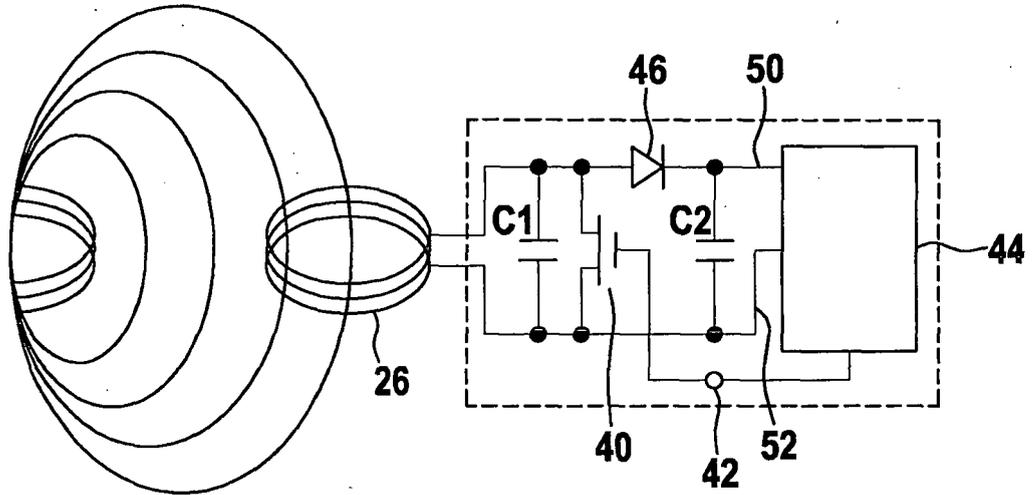


Fig. 2

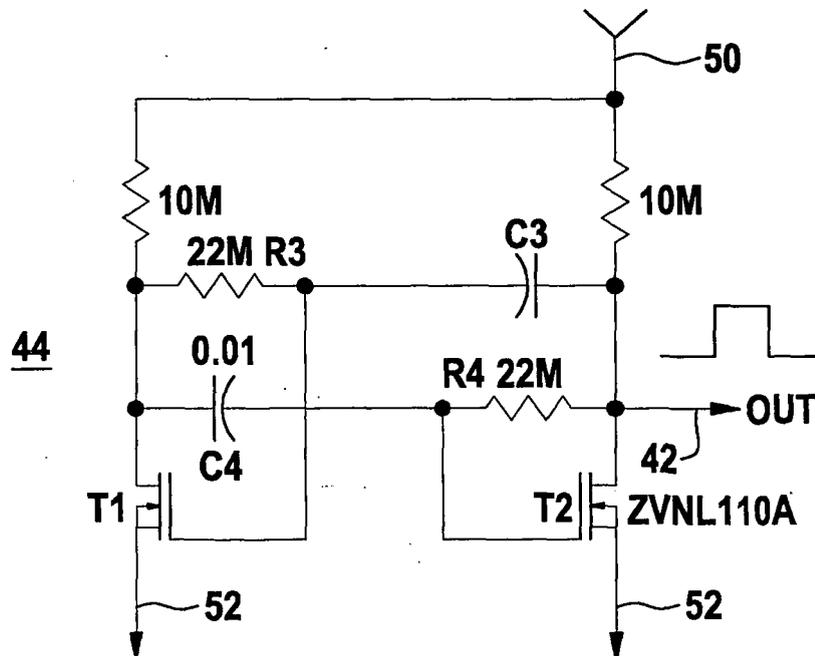


Fig. 3

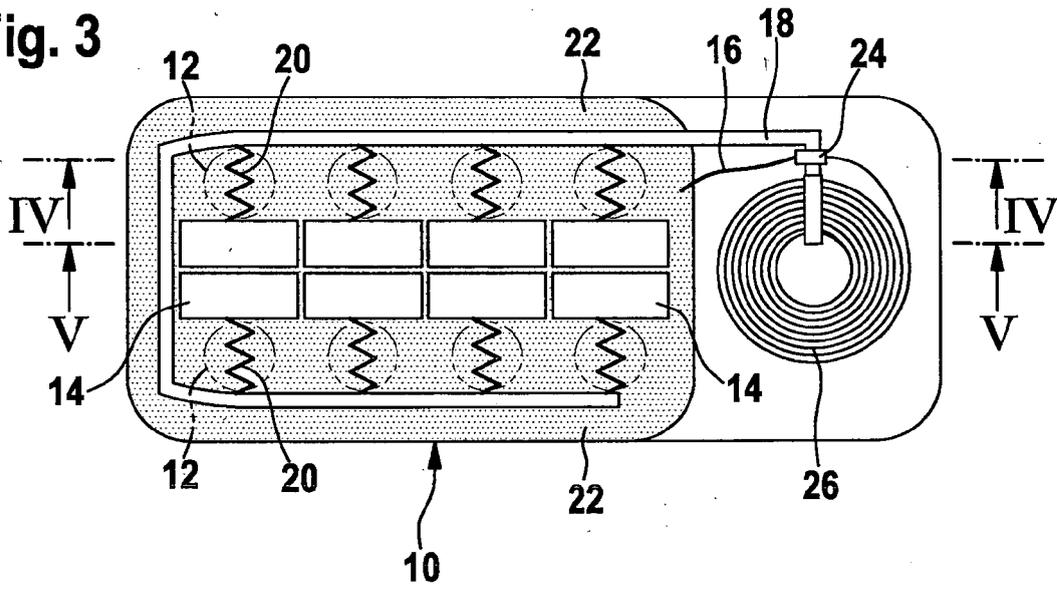


Fig. 4

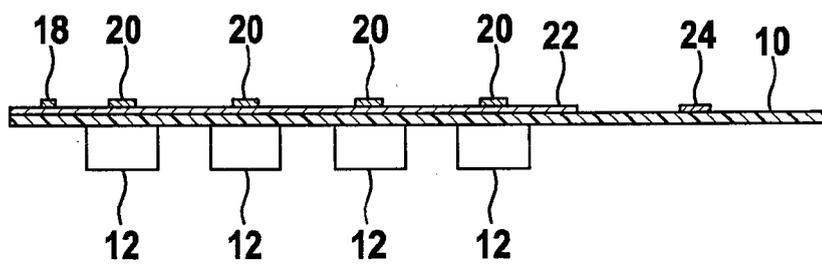


Fig. 5

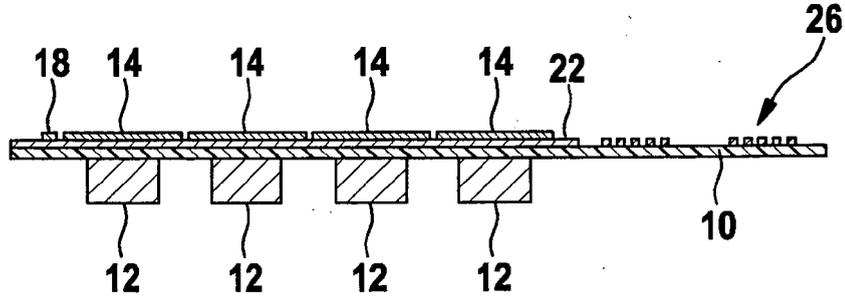
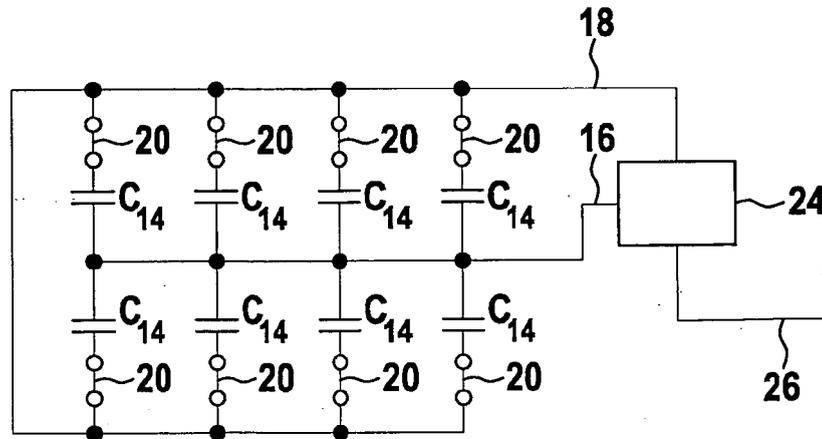


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 00 8089

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|---|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | WO 2006/002667 A (TEN FORSCHUNG E V FRAUNHOFER G [DE]; GRINWITSCHUS VIKTOR [DE]; VOM B0) 12. Januar 2006 (2006-01-12) * Seite 1, Zeile 6 - Zeile 9 * * Seite 2, Zeile 5 - Zeile 27 * * Seite 3, Zeile 6 - Zeile 15 * * Seite 4, Zeile 9 - Zeile 38 * * Seite 5, Zeile 16 - Seite 8, Zeile 28 * Abbildungen ----- | 1-16 | INV. A61J7/04 B65D75/34 G08B21/24 |
| A | US 2007/267431 A1 (BERGSMANN MARTIN [AT] ET AL) 22. November 2007 (2007-11-22) * Zusammenfassung * * Seite 2, Absatz 16 * * Seite 2, Absatz 18 * * Ansprüche 1,2,7,8 * ----- | 1-16 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| | | | G08B A61J |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort Den Haag | | Abschlußdatum der Recherche 3. Oktober 2008 | Prüfer A1-Hazam, Lorens |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

1
EPO FORM 1503 03.02 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 00 8089

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-10-2008

| Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 2006002667 A | 12-01-2006 | KEINE | |
| ----- | | | |
| US 2007267431 A1 | 22-11-2007 | CA 2533462 A1 | 10-02-2005 |
| | | DE 10335284 A1 | 24-02-2005 |
| | | WO 2005011564 A1 | 10-02-2005 |
| | | EP 1651159 A1 | 03-05-2006 |
| ----- | | | |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0972507 A1 [0002]