

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-537824

(P2009-537824A)

(43) 公表日 平成21年10月29日(2009.10.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO1N 27/22 (2006.01)	GO1N 27/22 Z	2G060
GO1N 27/02 (2006.01)	GO1N 27/02 Z	5B035
GO6K 19/07 (2006.01)	GO6K 19/00 H	5B058
GO6K 19/00 (2006.01)	GO6K 19/00 Q	5K012
GO6K 17/00 (2006.01)	GO6K 17/00 F	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-511142 (P2009-511142)
 (86) (22) 出願日 平成19年4月27日 (2007.4.27)
 (85) 翻訳文提出日 平成20年11月14日 (2008.11.14)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/067660
 (87) 国際公開番号 W02007/136966
 (87) 国際公開日 平成19年11月29日 (2007.11.29)
 (31) 優先権主張番号 11/383,640
 (32) 優先日 平成18年5月16日 (2006.5.16)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

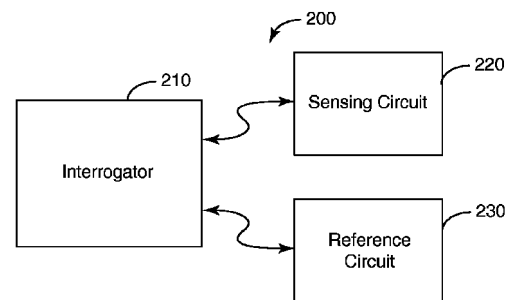
(71) 出願人 505005049
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
 -3427, セント ポール, ポスト オ
 フィス ボックス 33427, スリーエ
 ム センター
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100122965
 弁理士 水谷 好男
 (74) 代理人 100141162
 弁理士 森 啓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 誘導的に連結した変換器を使用する遠隔感知のためのシステム及び方法

(57) 【要約】

遠隔感知装置は、センサー及び参照回路を備える。該センサーの共振回路は、外部条件に暴露することによって変更可能な共振特性を有する。該センサーは、変更可能な共振特性と関連するセンサー信号を発生するように構成される。遠隔感知装置の参照回路は、該センサー信号との併用に適した参照信号を発生するように構成される。参照信号は、遠隔感知装置と、参照信号及びセンサー信号を検出するよう設計された読み取り器との間の誘導性結合における変動に起因する、センサー信号の変動を明らかにするために使用される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

遠隔感知装置であって、

外部条件に暴露することによって変更可能な共振特性を有するセンサーであって、共振電気回路が、前記変更可能な共振特性と関連するセンサー信号を発生するように構成される、センサーと、

参照共振特性を有する参照回路であって、前記遠隔感知装置と、参照信号及び前記センサー信号を検出するように構成される読み取り器との間での誘導性結合における変化に起因する、前記センサー信号の変動を明らかにするために、前記センサー信号との併用に適した前記参照信号を発生するように構成される参照回路と、を備える、装置。

10

【請求項 2】

前記外部条件が、環境条件を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記外部条件が、水分を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記外部条件が、湿度を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記外部条件への暴露が、前記センサーの材料特性を変える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記変更可能な共振特性が、少なくとも 1 つの共振周波数、Q 係数、帯域幅、及び周波数応答特性を含む、請求項 1 に記載の装置。

20

【請求項 7】

前記遠隔感知装置と前記読み取り器との間の誘導性結合における前記変化が、前記読み取り器に対する前記感知装置の整列性及び距離の少なくとも 1 つにおける変化に起因するものである、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

誘導性結合における前記変化が、電磁干渉に起因するものである、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 9】

誘導性結合における前記変化が、前記感知装置と前記参照回路の両方によって経験される条件における変化に起因するものである、請求項 1 に記載の装置。

30

【請求項 10】

前記参照信号が、前記参照信号に対する前記センサー信号の振幅、尖度、ピーク幅、周波数、スキュー、及びカーブフィットの少なくとも 1 つの変化に基づき整列性及び位置の少なくとも 1 つにおける変動を明らかにするための、前記センサー信号との併用に適する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 11】

前記参照信号が、前記センサー信号を規格化するのに適する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 12】

前記参照信号が、前記センサー信号を補正するのに適する、請求項 1 に記載の装置。

40

【請求項 13】

遠隔感知システムであって、

外部条件に暴露することによって変更可能な共振特性を有するセンサー回路であって、共振電気回路が、前記変更可能な共振特性と関連するセンサー信号を発生するように構成される、センサー回路と、

参照共振特性を有する参照回路であって、参照信号を発生するように構成される参照回路と、を備える感知装置と、

レシーバであって、前記センサー信号及び前記参照信号を受信し、前記感知装置と前記レシーバとの間の誘導性結合における変化に起因する前記センサー信号における変動を明らかにするために、前記参照信号を使用するように構成される、レシーバと、を備える、

50

システム。

【請求項 1 4】

前記レシーバが、前記参照信号に対する前記センサー信号の振幅における相対的な変化に基づく変動を明らかにするように構成される、請求項 1 3 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 1 5】

前記レシーバが、前記参照信号に対する前記センサー信号の形状における相対的な変化に基づく前記変動を明らかにするように構成される、請求項 1 3 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 1 6】

前記レシーバが、前記参照信号に対する前記センサー信号の振幅、尖度、ピーク幅、周波数、スキュー、及びカーブフィットにおける相対的な変化の少なくとも 1 つに基づく前記変動を明らかにするように構成される、請求項 1 3 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 1 7】

前記レシーバが、前記センサー信号における変化に基づく前記外部条件における変化を検出するように更に構成される、請求項 1 3 に記載の遠隔感知信号。

【請求項 1 8】

前記レシーバが、前記外部条件における変化に基づく警報信号を発生するように更に構成される、請求項 1 7 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 1 9】

前記センサー回路が、少なくともコンデンサ及びインダクタを備え、前記センサー回路の前記共振周波数は、前記コンデンサの静電容量における変化に基づいて変化可能である、請求項 1 3 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 2 0】

前記センサー回路が、少なくともコンデンサ及びインダクタを備え、前記センサー回路の前記共振周波数は、前記インダクタのインダクタンスにおける変化に基づいて変化可能である、請求項 1 3 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 2 1】

前記センサー回路の前記共振周波数が、前記センサー回路の少なくとも 1 つの回路要素の寸法変化に基づいて変化可能である、請求項 1 3 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 2 2】

前記センサー回路の前記共振周波数が、前記センサー回路の少なくとも 1 つの回路要素の電気特性における変化に基づいて変化可能である、請求項 1 3 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 2 3】

前記レシーバが、前記参照信号に基づき前記センサー信号を規格化するように構成される、請求項 1 3 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 2 4】

前記レシーバが、前記センサー信号を補正するために、前記参照信号を使用するように構成される、請求項 1 3 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 2 5】

前記センサー回路が、前記外部条件へ暴露されるように構成され、前記参照回路は、前記外部条件から保護されるように構成される、請求項 1 3 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 2 6】

前記センサー回路が、前記参照回路よりも前記外部条件に対して比較的より高い感度を有する、請求項 1 3 に記載の遠隔感知システム。

【請求項 2 7】

方法であって、

感知装置のセンサー回路によって発生されたセンサー信号を受信装置によって受信する工程であって、前記センサー回路は、外部条件に暴露することによって変更可能な共振周波数を有する、工程と、

10

20

30

40

50

前記感知装置の参照回路によって発生された参照信号を前記受信装置によって受信する工程であって、前記参照回路は参照共振特性を有する、工程と、

前記感知装置と前記受信装置との間の誘導性結合の変動を明らかにするために前記参照信号と共に前記センサー信号を処理する工程と、

前記処理された信号を使用して前記外部条件における変化を判断する工程と、を含む方法。

【請求項 28】

前記参照信号にと共に前記センサー信号を処理する工程が、前記参照信号に対する前記センサー信号の振幅、尖度、ピーク幅、周波数、スキュー、及びカーブフィットの少なくとも 1 つにおける変化に基づき処理する工程を含む、請求項 27 に記載の方法。

10

【請求項 29】

前記外部条件が、環境条件を含む、請求項 27 に記載の方法。

【請求項 30】

前記センサー信号を処理する工程が、前記参照信号を使用して前記センサー信号を規格化する工程を含む、請求項 27 に記載の方法。

【請求項 31】

前記センサー信号を処理する工程が、前記参照信号を使用して前記センサー信号を補正する工程を含む、請求項 27 に記載の方法。

【請求項 32】

前記外部条件における変化に基づき警報を生成する工程を更に含む、請求項 27 に記載の方法。

20

【請求項 33】

遠隔感知システムであって、

外部条件へ暴露することによって変更可能な共振特性を有するセンサー回路であって、共振電気回路は前記変更可能な共振特性と関連するセンサー信号を発生するように構成される、センサー回路と、

参照共振特性を有する参照回路であって、参照信号を発生するように構成される前記参照回路と、

受信装置に対する前記感知装置の整列性及び位置の少なくとも 1 つにおける変動を明らかにするために、前記参照信号と共に前記センサー信号を処理するための手段と、

30

前記処理された信号を使用して外部条件における変化を判断するための手段と、を備えるシステム。

【請求項 34】

前記参照信号に対する前記センサー信号の振幅、尖度、ピーク幅、周波数、スキュー、及びカーブフィットの少なくとも 1 つにおける相対的な変化に基づき前記参照信号と共に前記センサー信号を処理するための手段を更に備える、請求項 33 に記載のシステム。

【請求項 35】

前記参照信号に基づき前記センサー信号を規格化するための手段を更に備える、請求項 33 に記載のシステム。

【請求項 36】

前記参照信号を使用して前記センサー信号を補正するための手段を更に備える、請求項 33 に記載のシステム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

この特許出願は、同一所有者の米国特許出願第 11 / 383,652 号 (2006 年 5 月 16 日出願)、名称「空間的に分配された遠隔センサー (SPATIALLY DISTRIBUTED REMOTE SENSOR)」に関する。

【0002】

50

(発明の分野)

本発明は、センサーに関し、より具体的には誘導性結合 (inductive coupling) によって遠隔的にアクセス可能であるセンサーに関する。

【背景技術】

【0003】

無線周波数識別 (RFID) 回路は、対象の物品の存在及び動きを検出するために使用されてきた。RFID タグを付けた物品の存在は、間欠的又は連続的のいずれかで RFID タグに無線で問合せすることにより電子的に検出されてよい。一般的な用途において、RFID タグは識別 (ID) コードを格納する。RFID タグ読み取り器により問合せられる場合、RFID タグは、その ID コードを RFID タグ読み取り器へ無線で伝送する。RFID タグにより RFID タグ読み取り器へ伝送されるコードは、RFID タグを付けた物品の存在及び識別を指示する。

10

【0004】

RFID タグは、バッテリー又は他の独立した電源を含んでよく、或いは外部 RFID タグ読み取り器によって伝達される信号からその電力を確保してよい。独立した電力を持たない RFID タグは、とりわけ小さく、安価であるため、多数の目的物を追跡するのに非常に費用効率が高くなる。

【0005】

RFID に関する技術は、電子式物品監視 (EAS) タグに関係している。EAS 及び RFID タグの両方は、遠隔的にアクセス可能であるが、EAS タグは典型的に RFID のデータ格納能力を備えていない。EAS 及び RFID タグの両方は、遠隔アクセスのためのトランスポンダ回路を含む。トランスポンダ回路は、トランスポンダが特定の周波数で電氣的に共振するように、選択及び配列された構成要素を有する共振回路である。

20

【0006】

トランスポンダ共振周波数での、又はそれに近い電磁信号が EAS タグの範囲内のタグ読み取り器から放出される場合、EAS トランスポンダ回路は、誘導性結合を介し、読み取り器によって放出される電磁場からエネルギーを吸収及び/又は反射する。トランスポンダ回路によって吸収又は反射されたエネルギーは、タグ読み取り器出力コイルの出力信号における、又はタグ読み取り器受信コイルでの入力信号における変化を生成することができる。これらの信号変化は、EAS タグ付きの物品の存在を指示するために解釈されてよい。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

一部の用途において、センサー情報を遠隔的に取得することが望ましい。RFID 及び EAS タグの遠隔アクセス能力は、遠隔感知能力を提供するためにセンサー技術と組み合わせられてよい。本発明は、これら及びその他のニーズを満たし、先行技術に勝る他の利点を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、センサーの遠隔アクセスを伴う装置、方法、及びシステム、とりわけ、EAS / RFID 技術を使用する誘導連結によってセンサー情報への遠隔アクセスを提供するセンサー及びシステムを対象とする。

40

【0009】

一実施形態は、センサー及び参照回路を備える遠隔感知装置を対象とする。センサーは、外部条件へ暴露することによって変更可能な共振特性を有する共振回路を備える。共振電気回路は、変更可能な共振特性と関連するセンサー信号を発生するように構成される。感知システムはまた、参照共振特性を有する参照回路も含む。参照回路は、参照信号及びセンサー信号を検出するように構成される遠隔感知装置と読み取り器との間の誘導性結合における変化に起因するセンサー信号の変動を明らかにするための、センサー信号との併

50

用に適した参照信号を発生するように構成される。

【0010】

誘導性結合における変化は、例えば、電磁干渉 (electromagnetic interference)、感知装置と読み取り器との間の距離及び/又は配向における変動、感知装置及び読み取り器の付近にある金属物、及び又は誘導性結合に影響を及ぼす感知装置と読み取り器との間に介入する物質によって生じる場合がある。

【0011】

例えば、外部条件としては、水分、湿度、及び/又は他の環境的な条件のような環境的条件が挙げられる。本発明の一部の態様によると、外部条件への暴露は、センサーの材料特性を変える。変更可能な共振特性は、共振周波数、Q係数、帯域幅、及び周波数応答特性の少なくとも1つを含んでよい。

10

【0012】

参照信号は、参照信号に対するセンサー信号の振幅、尖度、ピーク幅、周波数、スキュー (skew)、及びカーブフィット (curve fit) の少なくとも1つにおける相対的な変化に基づく整列性及び位置の少なくとも1つにおける変動を明らかにするための、センサー信号との併用に適する。例えば、参照信号は、センサー信号を規格化するために、又はセンサー信号を補正するために使用されてよい。

【0013】

本発明の別の実施形態は、遠隔感知システムを対象とする。遠隔感知としては、感知装置及びレーザが挙げられる。感知装置としては、センサー回路及び参照回路が挙げられる。センサー回路は、外部条件への暴露によって変更可能な共振特性を有する。共振電気回路は、変更可能な共振特性と関連するセンサー信号を発生するように構成される。参照回路は、参照共振特性を有し、参照信号を発生するように構成される。レーザは、センサー信号及び参照信号を受信するように、及び感知装置とレーザとの間の誘導性結合における変化に起因するセンサー信号における変動を明らかにするための参照信号を使用するように配列される。

20

【0014】

レーザは、参照信号に対するセンサー信号の振幅、尖度、ピーク幅、周波数、スキュー、及びカーブフィットにおける相対的な変化の少なくとも1つに基づく変動を明らかにするように構成されてよい。本発明の一部の態様によると、レーザは、センサー信号における変化に基づき外部条件における変化を検出することができる。レーザは、外部条件における変化に基づき警報信号 (alarm signal) を発生してよい。

30

【0015】

一部の実施によると、センサー回路は、少なくともコンデンサ及びインダクタを備え、センサー回路の共振周波数は、コンデンサの静電容量における変化に基づいて変化可能である。他の実施によると、センサー回路は、少なくともコンデンサ及びインダクタを備え、センサー回路の共振周波数はインダクタのインダクタンスにおける変化に基づいて変化可能である。例えば、センサー回路の共振周波数は、センサー回路の少なくとも1つの回路要素の寸法的变化に基づいて変化可能である。一部の実施において、センサー回路の共振周波数は、センサー回路の少なくとも1つの回路要素の電気的特性における変化に基づいて変化可能である。

40

【0016】

参照回路は、外部条件によってもたらされる変化に比較的免れる、共振特性を有する。本発明の一部の態様によると、センサー回路は外部条件に暴露されるように構成され、参照回路は外部条件から保護されるように構成される。他の態様によると、参照回路は外部条件に対して比較的影 響を受けにくくてよい。レーザは、参照信号に基づきセンサー信号を規格化及び/又は補正するように構成される。

【0017】

本発明の別の実施形態は、遠隔的にアクセスされる信号に基づいた外部条件における変化を判断するための方法を伴う。受信装置は、感知装置のセンサー回路によって発生され

50

たセンサー信号を受信する。センサー回路は、外部条件への暴露によって変更可能な共振周波数を有する。受信装置は、感知装置の参照回路によって発生された参照信号を受信する。参照回路は、参照共振特性を有する。センサー信号は、感知装置と受信装置との間の誘導性結合における変動を明らかにするための、参照信号と共に処理される。外部条件における変化は、処理された信号を使用して判断される。

【0018】

上記の本発明の概要は、本発明のそれぞれの実施形態もあらゆる実施態様も記載しようと意図していない。本発明の利点及び効果、並びに本発明に対する一層の理解は、添付図面と共に下記の発明を実施するための形態及び請求項を参照することによって明らかになり、理解されるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

例示された実施形態の以下の説明において、本明細書の一部を成す添付図面が参照され、本発明が実践されてよい様々な実施形態が実例として示されている。本発明の範囲から逸脱することなく実施形態が利用されてよく、構造的変更が行われてよいことが理解される。

【0020】

本発明の実施形態は、遠隔感知のための方法、装置、及びシステムを対象とする。本発明のアプローチは、電子式物品監視 (EAS) 又は無線周波数識別 (RFID) 技術、及びセンサー技術の態様を合わせる。一部の実施形態において、センサーは、以下に更に詳しく述べるように、交互配置型変換器 (interdigitated transducers) である。一部の実施形態において、センサーは、対象の領域に渡って遠隔感知を可能にする、空間的に分配された多くの要素を含んでよい。一部の実施形態において、参照回路によって発生された信号は、センサー信号における変動を明らかにするためのセンサー信号と共に読み取り器によって使用されてよい。センサー信号変動は、例えば、読み取り器に対するセンサーの整列性及び距離における変化に起因し、センサーと読み取り器との間の誘導的結合における変化に起因し、電磁干渉に起因し、及び/又は特定の他の周囲条件の変動に起因して生じる場合がある。

【0021】

図1Aは、EAS/RFID用途に使用される共振回路110を図示する概略図である。遠隔アクセスが可能なEAS/RFID装置は、並列のインダクタ112及びコンデンサ116を含む簡単な回路を使用してよい。一部の用途において、レジスタも、共振回路110に含まれる場合がある。回路110は、回路構成要素112、116の値に依存する、特定の周波数で共振するように設計される。インダクタ112は、無線周波数 (RF) エネルギーのような電磁エネルギーを受信、反射、及び/又は伝達するために使用されるアンテナとしての役割を果たす。一部の用途において、付加的な回路 (図示せず) は、アンテナを介して識別コードを出力するための共振回路110に結合される。コードを伝達することができる装置は、典型的にRFID装置と呼ばれる。IDコードを出力するための付加的な回路を持たない装置は、EAS装置と呼ばれることが多い。EAS装置は、読み取り器によって放出される、RF場のような、電磁 (EM) 場を吸収し、妨害するように設計される。EM場の妨害は、読み取り器によって検出され、EAS装置の存在を指示するために解釈され得る。

【0022】

本発明の実施形態によると、EAS又はRFIDベースの感知回路は、センサーとして機能する少なくとも1つの構成要素を含む。例えば、図1Aに示される共振回路110の構成要素112、116の1つ又は両方は、センサーとして機能してよい。センサー構成要素は、感知された条件に基づく共振回路の1つ以上の共振特性を変えることができる。様々な用途において、変化可能な共振特性として、共振回路110の共振周波数、Q係数、帯域幅、又は他の共振特性を挙げてよい。

【0023】

10

20

30

40

50

図1Bの概略は、この例において、静電容量型センサー（capacitive sensor）126である、インダクタ112及び変数感知構成要素を含む、共振回路120を図示する。コンデンサセンサー126は、感知された条件に基づく静電容量値を変化させるように構成される。静電容量値における変動によって、共振回路120の共振周波数の変化を生じる。共振周波数における変化は、RFID又はEAS読み取り器によって遠隔的に検出され、解釈されることが可能である。

【0024】

共振周波数又は他の共振特性における変化は、感知された条件における1つ以上の一致する変化を指示するために解釈されてよい。一部の実施によると、回路120の共振周波数における変化は、感知された条件における変化の量、程度、又は持続時間を判断するために解釈されることが可能である。しかし、他の実施によると、一定期間に渡って回路120の共振周波数における変化を検出することは、該期間に渡って感知された条件における変化の進行を追跡するために用いられる場合がある。

10

【0025】

図1Cは、本明細書において問合せ器としても表示される、読み取り器130を含む遠隔感知システム150、及び静電容量型センサー126を有する共振回路120を図示する。問合せ器130としては、無線周波数（RF）源134及び共振分析器136が挙げられる。

【0026】

問合せ器130としては、共振回路120へRF信号を伝達するためのアンテナとしての役割を果たすインダクタ132が挙げられる。共振回路は、回路の共振周波数近くのRFエネルギーを吸収し、反射する。問合せ器130は、感知回路120によるRFエネルギーの吸収及び/又は反射によって生じる伝達された信号における変化を検出するように構成されてよい。感知回路120によるエネルギーの吸収/反射、及び/又は感知回路120によって反射された信号の検出に起因する問合せ器信号における摂動は、本明細書において感知信号又は感知回路信号として示される。

20

【0027】

図1D及び1Eはそれぞれ、図1B及び1Cに図示する共振回路120におけるセンサー構成要素として使用されてよい交互配置された静電容量型センサー126の平面図及び断面図を図示する。静電容量型センサー126は、回路基板165上の2つの導電体163、164によって形成される交互配置された変換器として構成される。導電体163、164は、交互配置である多数の電極162と関連する。コンデンサの対立するプレートからの導電体163、164及びその関連する電極162は、数、長さ、及び対立する伝導体163、164の交互的電極162間に配置された交互配置の電極162と、物質の誘電体特性との分離距離に依存して、静電容量値を有する。

30

【0028】

一部の実施形態において、本発明のアプローチは、水分又は他の液体への暴露のような環境条件の遠隔感知を伴ってよい。センサー126の表面と接触している水分は、物質が吸収する又は水分を吸収する場合、交互配置の電極162間の物質の誘電率における変化を生じさせる。吸収又は吸着は、センサー126の静電容量における変化を生じさせ、故に、共振回路120の共振周波数において一致する変化を生じさせる。

40

【0029】

別の実施において、静電容量型センサー126は、検体の化学的変化を検出するために使用されてよい。例えば、交互配置されたオープンフェイス（open-faced）センサー126の表面は、検体に暴露されてよい。検体における化学的及び/又は物理的変化は、検体の誘電特性の変化を生じさせ、同様にセンサー126の静電容量における変化を生じさせる。静電容量における変化は、共振回路120の共振周波数のシフトとして検出可能である。一部の実施において、検体への暴露に先立ち、センサー126は、検体を吸収又は特に検体と結合する物質でコーティングされてよい。

【0030】

50

共振周波数における変化は、センサーの寸法における変化の結果であってよい。例えば、静電容量型センサー 1 2 6 の静電容量値は、コンデンサプレート 1 6 3 と 1 6 4 との間の位置関係を変える寸法的な変化に基づいて変化してよい。そのような寸法的な変化は、例えば、コンデンサプレート 1 6 3、1 6 4 の位置関係における変化を生じるセンサーの拡張又は収縮に起因して起こる場合がある。センサーの拡張又は収縮は、例えば、光、温度、及び / 又は水分のような様々な事象又は条件への暴露によって生じてよい。

【 0 0 3 1 】

感知回路信号は、感知回路と問合せ器との間の誘導性結合に影響する様々な条件によって影響を受ける場合がある。例えば、感知回路信号は、配向、及び / 又は問合せ器、電磁干渉、近隣の金属物質、感知回路と問合せ器との間に介入した物質、周辺温度の変化及び / 又は他の要因からの距離、に起因して変化する場合がある。

10

【 0 0 3 2 】

参照信号は、上記のパラメータに起因して、感知回路信号における測定変化量に対する測定値を明らかにするために使用されてよい。

【 0 0 3 3 】

一実施形態において、感知回路によって発生された信号は、参照信号に基づき配向及び / 又は距離を規格化されてよい。干渉が品質測定の要件を超える場合、警報状態が起動される場合がある。感知回路 2 2 0 及び参照回路 2 3 0 を含む遠隔感知システム 2 0 0 が、図 2 のブロック図に示される。感知回路 2 2 0 の共振周波数におけるシフトは、参照回路 2 3 0 によって発生した信号を使用して妨害される場合がある。

20

【 0 0 3 4 】

一部の実施において、参照回路 2 3 0 は、感知回路 2 2 0 と類似の形体を有し、参照回路の共振周波数に近接の R F エネルギーを吸収し、反射する。問合せ器 2 1 0 は、参照回路による R F エネルギーの吸収及び / 又は反射によって生じる、伝達された信号における変化を検出するように構成されてよい。参照回路 2 3 0 によるエネルギーの吸収 / 反射、並びに / 或いは参照回路 2 3 0 によって反射された信号の検出、に起因する問合せ器信号における摂動は、本明細書では、参照信号又は参照回路信号として示される。図 2 に示される参照回路 2 3 0 は、センサー構成要素を持たない共振回路を備えてよい。参照回路 2 3 0 は、感知回路 2 2 0 との固定された関係で配置される。感知回路 2 2 0 及び参照回路 2 3 0 は、電氣的に接続される必要はない。参照回路 2 3 0 は、参照回路 2 3 0 の共振特性に影響し得る条件から保護されてよい。参照回路 2 3 0 は、感知回路 2 2 0 の共振特性と異なる共振周波数のような、共振特性を有する共振回路を組み込んでよい。一部の実施において、参照回路 2 3 0 は、感知回路の認識コード、及び / 又は初期共振パラメータのような他のデータを格納し、伝達するための回路を含む、R F I D 装置を備えてよい。

30

【 0 0 3 5 】

図 3 A は、それぞれ、時間 t_1 及び t_2 での、問合せ器による周波数スキャンに応答する感知回路及び参照回路によって発生された信号 3 1 0、3 2 0 のグラフを示す。時間 t_1 での信号 3 1 0 は、感知回路によって発生される信号特性 (signal feature) 3 1 1 を含み、感知回路の初期共振周波数と関連する。時間 t_2 での信号 3 2 0 は、感知回路によって発生された信号特性 3 2 1 を含み、感知された条件への暴露の後の感知回路の共振周波数と関連する。信号 3 1 0、3 2 0 の比較は、感知された条件に起因する感知回路によって発生された信号特性の周波数におけるシフトを示す。信号 3 1 0 及び 3 2 0 はまた、それぞれ、時間 t_1 及び t_2 での参照回路によって発生された信号特性 3 1 2、3 2 2 も示す。これらの信号特性 3 1 2、3 2 2 は、実質的に変化しない参照回路の共振周波数と関連する。この例は感知された条件への暴露によって生じる共振周波数における下方へのシフトを示すが、他の構成において、感知された条件への暴露は共振周波数における上方へのシフトを生じる場合があることを理解されよう。

40

【 0 0 3 6 】

図 3 B のグラフは、時間 t_1 、 t_2 、及び t_3 での感知回路の周波数応答特性における変化を図示する。この例において、感知回路は、はじめに、時間 t_1 で 2 0 M H z の共振

50

周波数へ合わせられる。共振周波数は、感知された条件への暴露に起因する、時間 t_2 及び t_3 で、引き続きより低い周波数へシフトする。この例において、時間 t_1 、 t_2 、及び t_3 での感知回路信号の振幅及び形状は、実質的に変化しない。感知回路の配向又は位置が変化する場合、感知回路によって発生された信号の周波数応答特性もまた、位置及び / 又は配向の関数として振幅が変化する。

【0037】

以前議論したように、感知された条件に無関係の条件における変化に起因する、感知及び / 又は参照回路によって発生される信号における変化が生じる場合がある。これらの変化は、周波数応答信号の振幅及び / 又は形状における変動を伴う場合がある。感知された条件に無関係な条件に起因するセンサー信号における変化は、参照信号を使用して識別されてよい。参照信号の使用は、図3C及び3Dに図示される。感知回路によって発生される信号の分析は、感知回路と読み取り器との間の誘導性結合を変える干渉、距離、配向、及び / 又は様々なパラメータの効果を取り除くために、参照信号を使用してよい。図3Cのグラフは、参照回路信号の周波数スペクトルを図示し、参照回路は、参照回路から d_1 、 d_2 、及び d_3 の距離 ($d_1 < d_2 < d_3$) に位置付けられる問合せ器と誘導的に連結される。参照回路は、感知された条件によって影響を受けないため、この例において、変化しない13.56MHzの共振周波数へ合わせられる。参照回路によって発生された信号の振幅は、問合せ器と参照回路との間の距離の増加に伴い減少する。

10

【0038】

参照回路によって発生された13.56MHzでの信号は、参照回路と問合せ器との間の距離に起因する振幅における変化を呈するが、参照回路の共振周波数は、参照回路が感知された条件から分離された場合、比較的一定にとどまる。連続的な問合せの間、感知回路によって発生された信号は、感知された条件に関係する要因及び感知された条件に無関係の要因を含む要因の組み合わせによって、発生される変化を示す場合がある。例えば、連続的な問合せの間、感知回路信号は、問合せ器からの距離における変動に起因する振幅において変化を呈する場合があります、感知された条件に起因する共振周波数におけるシフトも呈する場合があります。

20

【0039】

一部の実施において、感知された条件に無関係の要因は、振幅における変動以外に、信号周波数特性に変化を生じる場合がある。図3Dのグラフは、感知された条件と無関係の要因によって生じてもよい参照信号の、平均値周辺の周波数の分布における変化を図示する。参照信号及びセンサー信号の両方において観察されるそのような変化は、感知装置と問合せ器との間の誘導性結合に影響する干渉、位置の変動、誘導性、及び / 又は他のパラメータを明らかにするために使用可能である。図3Dのグラフは、時間 t_1 、及び t_2 での参照回路信号の周波数応答特性における変化を図示する。この例において、時間 t_1 での参照回路信号の周波数応答特性は、約平均値 m_1 の周波数分布によって表される。時間 t_2 において、周波数部分布の平均値は m_2 へシフトし、分布表示の形状が変化する。周波数シフト及び周波数回路信号の周波数分布の形状における相対的な変化は、感知回路によって感知された条件に特に関係のない誘導連結における変動に起因する場合がある。周波数分布の形状における変化は、周波数分布の歪度又は尖度によって定量化されてよい。歪度の量は、約平均で周波数の非対称の分布に関係する。尖度は、周波数分布の峰性の程度を表す。この例において、時間 t_1 での第1の測定値は、約 m_1 での通常の周波数分布を示す。時間 t_2 での測定値は、やや低い尖度を有する約 m_2 の傾斜分布を示す。

30

40

【0040】

一実施において、感知回路によって発生された信号は、参照回路信号を使用して規格化されてよい。参照回路を使用する感知回路信号の規格化は、感知回路信号における共振周波数のシフトが、感知された条件における変化と一致する場合に、より容易に解釈されることを可能にする。参照回路がRFID装置である場合、データは、感知回路の1つ以上の前の問合せに関係するデータのような、RFID装置に書き込み可能である。参照装置がEAS装置である場合、問合せ器と連結するデータベースは、感知回路問合せからのデ

50

ータを管理するために使用可能である。

【 0 0 4 1 】

様々な実施において、本発明の感知回路は、一定の期間に渡って変化する条件を検出するために使用されてよい。例えば、感知回路は、硬化、乾燥、及び液体、ガス、水分、又は他の条件への暴露、を検出するために使用されてもよい。図 4 A は、重合のプロセスにおける物質に暴露された本発明の感知回路のための共振周波数におけるシフトを示すグラフを示す。感知回路の共振ピークは、物質の重合時に時間と共にシフトする。数分後、感知回路の共振周波数における変化は、物質が硬化したことを示す平衡に達する。図 4 B は、2 液型 (two-part) エポキシの 3 つの異なる混合物に暴露された 3 つの感知回路の共振周波数における変化を示す、多重グラフを図示する。それぞれの混合物は、エポキシを形成する 2 つの構成要素の異なる比率を表す。図 4 B は、それぞれの混合物が硬化するとき、時間と共にそれぞれの感知回路の共振周波数における変化を示す。それぞれの混合物は、硬化期間の間に、異なる共振シフトシグネチャ (resonance shift signature) を発生する。

10

【 0 0 4 2 】

感知回路と問合せ器との間の位置及び / 又は距離における変動を明らかにするための参照信号を使用する問合せ器によって実行可能な方法を、図 5 A 及び 5 B に関連して記載する。図 5 A は、参照回路及び感知回路によって発生された周波数スペクトルを図示するグラフである。該グラフは、感知回路によって発生された信号と関連する第 1 のスペクトル特性 5 1 0 と、参照回路によって発生された信号と関連する第 2 のスペクトル特性とを図示する。感知信号のスペクトル特性 5 1 0 は、ピーク周波数、 f_a 、ピーク振幅、 y_a 、スキュー、 α_a 、尖度、 β_a 、及び / 又は他のスペクトルパラメータのような、様々なパラメータと関連する。参照信号のスペクトル特性 5 2 0 は、ピーク周波数、 f_r 、ピーク振幅、 y_r 、スキュー、 α_r 、尖度、 β_r 、及び / 又は他のスペクトルパラメータのような、様々なパラメータと関連する。参照信号スペクトル特性の 1 つ以上のパラメータは、問合せ器に係する感知回路の位置及び配向における変動を明らかにするための、感知信号特性を補正するために使用されてよい。

20

【 0 0 4 3 】

図 5 B のフローチャートは、本発明の実施形態による問合せ器によって実行された信号補正方法を更に図示する。問合せ器は、感知信号及び参照信号のスペクトル特性である 5 3 0、5 3 5 を得るための周波数スペクトルの分析を行う。ベースラインは、感知信号スペクトル特性及び参照信号スペクトル特性のための 5 4 0、5 4 5 を決定する。ピーク周波数、ピーク振幅、尖度、スキュー、及び / 又は他のパラメータのような、感知信号特性及び参照信号特性のパラメータは、計算された 5 5 0、5 5 5 である。1 つ以上の参照信号特性パラメータは、感知信号スペクトル特性を補正するために使用される。例えば、一実施形態において、以下の方程式によって、参照信号スペクトル特性のピーク振幅、 y_r は、感知信号スペクトル特性のピーク振幅、 y_a を規格化 5 6 0 するために使用される。

30

【 0 0 4 4 】

【 数 1 】

$$n_y = \frac{y_a}{y_r}$$

40

【 0 0 4 5 】

感知信号特性の分析的なパラメータは、参照信号特性に基づき計算される 5 7 0。例えば、参照信号特性ピーク周波数からの感知信号特性ピーク周波数の周波数シフトは、時間 t_1 において、

【 0 0 4 6 】

50

【数 2】

$$f(t_1) = f_s(t_1) - f_a(t_1)$$

【0047】

時間 t_2 において、

【0048】

【数 3】

10

$$f(t_2) = f_s(t_2) - f_a(t_2)$$

【0049】

であり、

式中、

【0050】

【数 4】

20

$$f_s(t_1) \text{ 及び } f_s(t_2)$$

【0051】

は、それぞれ、時間 t_1 及び t_2 における、参照信号特性のピーク周波数であり、また

【0052】

【数 5】

30

$$f_a(t_1) \text{ 及び } f_a(t_2)$$

【0053】

は、それぞれ、時間 t_1 及び t_2 における感知回路特性のピーク周波数である。

【0054】

従って、参照信号特性のピーク周波数が時間 t_1 及び t_2 において一定であるため、時間 t_1 から時間 t_2 への感知信号特性のピーク周波数における変化は以下のように計算されてよい。

40

【0055】

【数 6】

$$\Delta f = (f(t_1) - f(t_2)) = -f_a(t_1) + f_a(t_2)$$

【0056】

一部の実施形態において、参照及び感知回路のピーク周波数の連続的な測定は、感知回路の環境的条件への暴露を追跡するために一定期間に渡って行われる場合がある。例えば、連続的な測定は、反応の進行を追跡するために使用される場合がある。

50

【 0 0 5 7 】

一部の実施形態において、感知回路及び／又は参照回路のスペクトル特性における変化は、警報である580を生成するために使用される場合がある。一実施形態において、感知信号特性のピーク周波数のシフト

【 0 0 5 8 】

【 数 7 】

 Δf

10

【 0 0 5 9 】

は、閾値と比較されてよい。閾値よりも大きい周波数シフトは、例えば、暴露の重大又は望ましい量と一致する環境的な暴露、又は反応が終了したこと、を指示するために、警報を誘引する場合がある。

【 0 0 6 0 】

別の実施形態において、参照回路のピーク振幅における変化は、感知回路及び参照回路が読み取り器の望ましい範囲内に無いことを指示するために、警報を誘引する場合がある。更に他の実施形態において、参照回路のピーク振幅、 y_r と、感知回路のピーク振幅、 y_a との間の相違 $y_a \sim y_r$ は、警報を生成するために使用されてよい。警報はまた、特性スキュー、尖度、及び／又は最適整合の残余値を含む、感知回路及び／又は参照回路のスペクトル特性の様々な他のパラメータに基づいて、生成されてもよい。

20

【 0 0 6 1 】

以前議論したように、一部の実施において、本発明の感知回路は、化学的反応の進行を観察するために使用されてよい。図6Aに図示するように、交互配置されたコンデンサ610～619は、反応プレート600の反応ウェル640～649に設置されてよい。交互配置されたコンデンサ610～619を含む感知回路630～639は、例えば、反応プレートの異なる試料を観察するために使用されてよい。図6Aに図示する反応プレート600は、10個の反応ウェル640～649を示すが、より多くか、又はより少ない反応ウェルが使用されてよい。それぞれのコンデンサ610～619は、インダクタ620～629と連結され、個別にアドレス可能な感知回路630～639を形成する。感知回路630～639によって発生される信号は、1以上の信号特性によってそれぞれ識別されてよい。例えば、感知回路630～639に使用される構成要素は、それぞれの感知回路630～639が、異なる共振周波数、Q係数、帯域幅、相、又は振幅と関連するように選択されてよい。

30

【 0 0 6 2 】

一実施形態において、識別特性は、感知回路630～639の共振周波数を含み、それぞれの感知回路630～639は、異なる共振周波数に合わせられる。感知回路630～639は、問合せ器のアンテナ近くに参照プレート600を設置すること、及び感知回路630～639の共振周波数範囲に渡ってスキャンをすることによって、遠隔的に問合せられてよい。それぞれの反応ウェル640～649において生じる反応の状況は、感知回路630～639と関連する共振ピークにおけるシフトを分析することによって決定可能である。任意に、参照回路650は、感知回路に対する固定された位置で、反応プレート上又はその近くに配置されてよい。参照回路からの信号は、連続的な問合せのための問合せ器に対する感知回路630～639の距離及び配向における変化を明らかにするように、感知回路630～639によって発生された信号を調節するために使用されてよい。

40

【 0 0 6 3 】

図6Bは、5つのウェル反応プレートに配置された感知回路の周波数スキャンの多重グラフ651、652を示す。グラフ651は、初期周波数スキャンを表し、グラフ652は、化学反応が始まった後になされた周波数スキャンを表す。特定の反応ウェルにおける感知回路の共振周波数のシフトは、反応ウェルにおいて生じる化学反応の進行を指示する

50

。ピークのスペクトルは、反応プレートにおいて生じる反応の進行の間、長期に渡って観察されてよい。続いて、スペクトルの得られる時系列は、それぞれの反応に対する個々の応答を生じるために、数学的に解析されることができる。

【 0 0 6 4 】

一部の実施形態において、感知回路は、対象の範囲の領域間に分配された多くのセンサー要素を有するセンサー構成要素を含む。感知回路の共振特性は、領域と関連するセンサー要素に影響する外部の事象によって変更されてよい。例えば、共振特性は、感知要素が、例えば、光、水分、圧力、ガス、温度、及び/又は他の環境的なパラメータのような、環境的なパラメータに暴露することによって変更されてよい。一部の実施形態において、感知要素は、これに限定されないが、光フィルターの使用などによって、異なる周波数又は光学的放射の量のような、光学的なパラメータに別個に暴露され得る。一部の実施形態において、共振回路の共振特性は、センサー要素を共振回路から切断することによって、又はセンサー要素を短絡することによって、変更されてもよい。

10

【 0 0 6 5 】

分配された水分センサー要素 7 2 0 a ~ 7 2 0 f が組み込まれた感知回路 7 4 0 の一実施例を、図 7 の図表に図示する。この例において、対象の領域は、創傷包帯 7 1 0 の領域を伴い、水分感知回路 7 4 0 は、創傷包帯の異なる領域 7 5 0 a ~ 7 5 0 f に分配された多くの容量性センサー要素 7 2 0 a ~ 7 2 0 f を有する容量性センサーを含む。容量性要素 7 2 0 a ~ 7 2 0 f は、直列又は並列に接続される、本明細書において交互配置された容量性センサーとして構成されてよい。この例において、容量性センサー要素 7 2 0 a ~ 7 2 0 f は、外部の事象、即ち、水分の存在によって影響を受ける。

20

【 0 0 6 6 】

火傷のような大きい領域の創傷は、包帯 7 1 0 における水分の蓄積を制御することに特別の注意を要する。包帯 7 1 0 は、包帯 7 1 0 の水分/湿気が過剰とならないように、回復を安定するのに十分長く、しかしあまり長すぎないように創傷上に保たれる必要がある。包帯 7 1 0 の早期の除去は、回復領域の不必要な処理によって回復を遅らせ得る。更に、そのような包帯 7 1 0 の度重なる検査及び取替えのコストは高額である可能性があり、いつ包帯 7 1 0 が不要になるかを知ることが望ましい。包帯 7 1 0 の湿気の計測のための非接触、非侵襲的な方法は、効率的、適時、及び費用効率の高い創傷ケアを可能にする。

30

【 0 0 6 7 】

感知回路 7 4 0 のセンサー要素 7 2 0 a ~ 7 2 0 f は、創傷包帯 7 1 0 の領域 7 5 0 a ~ 7 5 0 f の間に分配されてよく、創傷包帯 7 1 0 に配置されるか、又は組み込まれてよい。感知回路はまた、インダクタ 7 6 0 も含む。一部の構造において、参照回路 7 3 0 も使用される。

【 0 0 6 8 】

分配された容量性センサー要素 7 2 0 a ~ 7 2 0 f は、包帯の湿気状況の表示を提供するために使用されてよい。容量性要素 7 2 0 a ~ 7 2 0 f の交互配置された電極は、感水性物質に配置されるか、又は組み込まれてよい。該物質による水分吸収は、物質の誘電率を変化させる。それぞれのセンサー要素 7 2 0 a ~ 7 2 0 f は水分によって影響を受け、影響を受けた要素の静電容量は変更され、感知回路 7 4 0 の共振周波数を変える。共振分析器を有する問合せ器は、包帯 7 1 0 の水分と一致する感知回路 7 4 0 の共振周波数における変化を検出するために使用されてよい。例えば、包帯の水分は、領域 7 5 0 a に最初に存在してよく、センサー要素 7 2 0 a に影響し、感知回路 7 4 0 の共振周波数における最初の変化を生じる。一定期間の後、水分は、領域 7 2 0 b に存在してよく、要素 7 2 0 b に影響し、共振回路 7 4 0 の共振周波数において第 2 の変化を生じる。領域 7 5 0 a ~ 7 5 0 f の包帯の湿気と一致する共振周波数における変化は、創傷包帯の取替えのための適切な時期を決定するために、長期に渡って追跡されてよい。

40

【 0 0 6 9 】

参照回路信号は、感知回路 7 4 0 と問合せ器との間の誘導性結合に影響する問合せ器及び/又は他のパラメータに関する感知回路の距離及び/又は配向における変化に起因する

50

、感知回路の測定値ごとの変動に対して調節するために使用されてよい。参照回路 730 は、感知回路 740 の共振周波数範囲と異なる共振周波数を有する共振回路を含んでよい。参照回路 730 は、水分及び / 又は他の環境的条件への暴露に起因する共振がドリフトすることを防ぐためにカプセル化又は密封されてよい。一部の構造において、参照回路 730 は、データ格納を可能にするための回路を含んでよい。例えば、格納されたデータは、感知回路の 1 つ以上の前回の問合せに関係してよく、又は感知回路の初期条件に関する情報を含んでよい。

【0070】

配置されたセンサーを使用する遠隔感知の別の実施は、オブジェクトディスペンサー (object dispenser) を伴う。代表的なオブジェクトディスペンサーの上面図及び下面図は、それぞれ図 8A 及び 8B に図示される。オブジェクトディスペンサー 800 の断面図は、図 8C に示される。この例において、オブジェクトディスペンサー 800 は、ピルなどの薬を分与するためのプリスタパック (blister pack) である。プリスタパック 800 は、誘電体 833 によって分離される第 1 及び第 2 のフォイル層 831、832 を含む、多層を有する裏材 830 を含む。フォイル層 831、832 及び誘電体 833 は、それぞれの薬剤容器 805 ~ 808、815 ~ 818、825 ~ 828 と関連する容量性要素を有するコンデンサを形成する。薬剤容器 805 ~ 808 と関連する容量性要素 805c から 808c のための回路モデルは、図 8D に図示される。容量性要素 805c ~ 808c は、共振回路 890 を形成するインダクタ 850 と並列に接続される。

【0071】

一例において、薬剤容器 805 ~ 808、815 ~ 818、825 ~ 828 内の薬剤 805m ~ 808m、815m ~ 818m、825m ~ 828m は、1 日当たり 1 ピルなどの、日程に従って利用される。薬剤 805m ~ 808m、815m ~ 818m、825m ~ 828m のそれぞれの投与が利用されると、利用された投与を保持する薬剤容器 805 ~ 808、815 ~ 818、825 ~ 828 の領域の裏材 830 が取り除かれる。穿孔 840 は、利用された薬剤容器 805 ~ 808、815 ~ 818、825 ~ 828 の領域の裏材 830 の便利な除去のために提供されてよいが、他の領域の裏材 830 はそのままである。薬剤容器 805 ~ 808、815 ~ 818、825 ~ 828 の裏材 830 の除去は、共振回路から薬剤容器 805 ~ 808、815 ~ 818、825 ~ 828 と関連する容量性要素を除去し、切断する。それぞれの容量性要素の切断は、共振回路 890 の共振特性をシフトする共振回路 890 の静電容量値を増加的に変化させる。共振特性におけるシフトは、遠隔問合せ器 (図示せず) によって検出可能である。問合せ器は、異なる特性周波数を有する複数のプリスタパックのための格納容器に組み込まれてよい。共振回路 890 の検出された共振特性に基づき、問合せ器は分与された薬剤投与 805m ~ 808m、815m ~ 818m、825m ~ 828m の数を解釈してよい。一定期間に渡って薬剤 805m ~ 808m、815m ~ 818m、825m ~ 828m の除去を追跡することによって、問合せ器はピルが分与された (及び患者によって恐らく服用された) およその時間を判断し得る。

【0072】

一部の実施形態において、プリスタパック 800 は、遠隔問合せ器に対する距離及び / 又は配向を明らかにするための、共振回路 890 によって発生される信号を規格化又は調節するために使用され得る、参照回路 880 を付加的に含んでよい。参照回路 880 はまた、データ格納能力を提供してもよい。例えば、分与される薬物投与の時間及び / 又は回数、プリスタパック 800 のそれぞれの問合せの後に格納されてよい。一実施において、参照回路 880 に格納されたデータは、薬物が分与され、病院にその時間を報告し得ることを指示するそれぞれの問合せの後の問合せ器によって更新されてよい。問合せ器はまた、投与が行われなかったことを患者又は病院に警告する機能も備えてよい。

【0073】

一部の実施において、該問合せ器は、多くの遠隔感知装置を問合せするように構成されてよい。例えば、図 8E に図示するように、問合せ器 891 は、複数のプリスタパック 8

10

20

30

40

50

93を保持するように配置されるプリスタパックディスペンサー892内、又はディスペンサー上に配置されてよい。問合せ器891は、ディスペンサー892内のそれぞれのプリスタパック893の存在又は不在を検出することができ、それぞれのプリスタパック容器894から利用されたピル又は他のアイテムの使用も検出することができる。

【0074】

分配されたセンサーを有する感知回路990の別の例は、図9Aの平面図及び図9Bの断面図に図示されたチケットオブジェクト(ticket object)を伴う。感知回路990の概略図は、図9Cに図示される。チケットオブジェクト900は、チケットオブジェクト900の4つの異なる領域を占める複数のチケット905~908を含む。4つのチケット905~908が図9A~9Cに示されるが、チケットオブジェクト900にあらゆる数のチケットが含まれてよい。それぞれのチケット905~908は、コンデンサセンサー要素905c~908cのような、センサー要素と関連する。

10

【0075】

一実施において、チケットオブジェクト900は、誘電体接着剤933によって分離される2つのフォイル層931、932を有する複数の構造である。フォイル層931、932は、共振回路990を形成するインダクタ950と連結される。それぞれのチケット905~908が使用されるとき、チケット905~908と関連するコンデンサ要素905c~908cは、除去され、切断され、短絡され、ないしは別の方法で変えられ、共振回路990の共振周波数を増加的に変化させる。除去された又は残っているチケット905~908の数は、遠隔問合せ器によって判断されてよい。図9Dに図示する一部の構成の実施において、チケットオブジェクト900を保持するディスペンサー955は、問合せ器回路965を組み込んでよい。図9Dに図示する例は、ディスペンサーから除去されるとチケット900の追跡を可能にすることができる、問合せ器回路965も包含するディスペンサー955に備わっているロールに配列されたチケット900を図示する。

20

【0076】

一部の実施において、チケットオブジェクト900は、問合せ器からの角度及び距離に関して共振回路990によって発生される信号を規格化するために、参照回路(図示せず)を含んでよい。以前議論したように、参照回路は、チケットオブジェクト900の識別表示及び/又はチケットオブジェクトの認可されたユーザー、チケット905~907の使用の日付、時間及び/又は場所、及び/又はチケットオブジェクト900に関連する他のデータを含む、チケットオブジェクト900の使用に関連する情報などのデータを格納する能力を有してよい。

30

【0077】

図10は、分与センサーを使用する遠隔感知の別の例を図示する。この例において、反応プレート1000のそれぞれの反応ウェル1040~1049は、交互配置されたコンデンサ1010~1019のようなセンサー要素を含む。センサー要素1010~1019は、共振回路1030を形成するインダクタ1050と連結される。この構成において、センサー1010~1019は個々にアクセス可能ではない。それぞれのウェル1040~1049における化学反応が進むと、共振回路1030の共振特性は変化する。共振特性におけるシフトは、反応プレート1000に生じる反応全ての全体的な進行を指示する。

40

【0078】

一部の用途において、本発明の遠隔的にアクセス可能な感知回路は、条件又はプロセスの状況の電氣的な表示を提供するためのゲージと共に使用されてよい。一部の構成において、該ゲージは、感知回路によって提供される電氣的な表示と共に視覚的な表示を提供してよい。

【0079】

図11A~11Bは、遠隔的にアクセス可能な感知回路と共に使用し得るゲージを図示する。ゲージ及び遠隔感知回路の操作は、滅菌プロセスに関連して記載されるが、この概念は多くの他の実施に適用可能である。

50

【0080】

滅菌ゲージは、滅菌プロセスのための「最悪の事態」の想定を提供するために滅菌されるべきアイテムのグループ内の、アクセスが難しい場所に典型的に設置される。この点検は、滅菌プロセスの成功を有効にする役目を果たし得る。ゲージに遠隔的にアクセスできない場合、滅菌プロセスの進行を点検するためにゲージは除去されなければならない。ゲージを除去することにより、滅菌のサイクルを乱し、滅菌アイテムを傷つける可能性がある。

【0081】

本発明の遠隔感知アプローチは、ゲージを除去することなく滅菌プロセスの進行を検出することを提供する。ゲージと共に使用される感知回路は、時間、温度、蒸気、放射線、滅菌剤への暴露、及び/又は他の変数のような効果的な滅菌と関連する1つ以上の変数を遠隔的に測定するために使用されてよい。

10

【0082】

図11A～11Bに図示するゲージ1101は、滅菌プロセスの状況を提供するために、時間及び温度の両方を一体化する遠隔的にアクセス可能な滅菌ゲージを形成するために、センサー1102と共に使用されてよい。ゲージ物質、1111、例えば、蒸気温度未満の温度で溶けるサリチルアミドは、紙の芯(wick)のような細長い芯1120と接触する液体に設置される。ゲージ物質1111が融点に達した後、滅菌環境における時間の機能として、それは芯1120に沿って移動する。例えば、芯1120に沿ったゲージ物質1111の進行は、滅菌プロセスの状況の視覚的な表示を提供してよい。

20

【0083】

ゲージ1101は、ゲージ面積の区分を多くの領域に示す芯1120に沿った目盛マーカー1103を含んでよい。該領域は、滅菌パラメータに暴露する量と対応するように目盛が付けられてもよい。ゲージ1101及び芯1120は、目盛が付けられたゲージ領域に関して配置されるセンサー要素を有するセンサー1102上に配置される。例えば、一実施形態において、センサー1102は、ゲージ1101の領域に関して配置される電極1104を有する交互配置された容量性センサーを備えてよい。該センサーは、滅菌プロセスの状況の遠隔アクセスを提供する共振回路の構成要素である。

【0084】

図11A及び11Bは、滅菌環境における異なる時間での芯1120に沿ったゲージ物質1111の移動を示す、ゲージ1101及びセンサー1102の側面図を提供する。図11Cは、芯1120及び遠隔感知回路1130を含むゲージ1101の上面図である。図11Dは、ゲージ1101を伴わない感知回路1130を図示する。容量性センサー1102の交互配置された電極1104は、特性共振周波数を有する共振回路1130を形成するためにインダクタ1150と連結される。

30

【0085】

芯1120に沿ったゲージ物質1111の移動は、ゲージ物質1111が交互配置された電極1104に沿って流れることを生じ、共振回路1130の容量性センサー1102の誘電率における変化を生じる。誘電率の変化は、共振回路1130の共振周波数における対応するシフトを生じる容量性センサー1102の静電容量値を変化させる。共振周波数におけるシフトの量は、ゲージ物質1111が芯1120に沿って進行した距離に関係する。ゲージ物質1111がゲージの付加的な領域に流れると、感知回路1130の共振周波数が変化する。滅菌プロセスの進行を判断するために、感知回路1130は遠隔的に問合せられ、共振周波数は分析されることが可能である。特定の共振周波数は、滅菌プロセスが設定された基準を満たしたことを指示する「合格(pass)」状況を提供するために、十分な数の領域に対して、ゲージ物質が芯1120に沿って進行する、移行点(transitional point)を示してよい。

40

【0086】

遠隔感知は、滅菌ゲージの状況を滅菌パックの外側から判断することを可能にする。感知回路は、滅菌サイクルの後に問合せられることが可能であり、滅菌データは、手動によ

50

るデータ入力の必要なしに、自動的に保存される場合がある。更に、遠隔アクセス滅菌ゲージは、滅菌プロセスが進行中である間にリアルタイムで読み取られる場合がある。アイテムは予め定められた「最悪の事態」の滅菌時間よりはむしろゲージデータに基づいて除去され得るため、リアルタイムのアクセスは、より短縮された滅菌サイクルを提供する。

【0087】

図12は、上記の遠隔アクセス滅菌ゲージと共に使用されてもよい滅菌カート1200を図示する滅菌カート1200は、遠隔アクセスゲージに問合せするために使用され得る1つ以上の読込アンテナ1210を含む。それぞれのゲージは、使用されたゲージが独自にアクセスされることが可能であるように、異なる周波数範囲で操作するために選択されてよい。読込アンテナ1210の信号は、リアルタイムのデータアクセス用に滅菌チャンバの外で中継されてよい。この中継プロセスは、有線又は無線読み取り器によって達成されてよい。

10

【0088】

一実施において、カート1200及びゲージは、滅菌チャンバの効果を検査するために使用されてよい。ゲージは、滅菌ガスのアイテムへのアクセスが難しい場所での滅菌チャンバの有効性を検査するために設計されたプロセス検査装置(process challenge devices)に設置されてよい。プロセス検査装置は、滅菌チャンバ内の様々な場所に設置されてよい。読み取りアンテナ1210を備える滅菌カート1200は、滅菌サイクルの間のリアルタイムのデータ取得を提供し、チャンバの滅菌特性をマッピング及び記録することを可能にする。滅菌試験は、例えば、チャンバのトラブル解決をするため、及び/又は規定又はプロセスのガイドラインの準拠を示すために使用される場合がある。

20

【0089】

本発明のアプローチは、幅広い適用性を有する遠隔感知について、費用効率の高い解決策を提供する。本明細書に記載されるように、遠隔感知を達成するために多くの回路構成が使用されてよい。本発明は、本発明の概念を説明するために使用した特定の形態、構成、又は実施に限定されない。例えば、感知回路は、外部の事象を感知できる様々な構成要素を含んでよく、感知回路の感知構成要素として使用される場合がある。例えば、感知構成要素は、1つ以上のレジスタ、コンデンサ、インダクタ、及び/又はこれらの構成要素の様々な組み合わせを備えてよい。

30

【0090】

本発明の様々な実施形態についての上述の記載は、例示及び説明を目的として提示したものである。それは、包括的であることも、開示されたまさにその形態に本発明を限定することも意図していない。以上の教示を考慮すれば、多くの変更形態及び変形形態が可能である。例えば、本発明の実施形態は、多種多様な用途で実施されてよい。本発明の範囲は、この詳細な記載によって制限されず、むしろ添付の特許請求の範囲によって制限されるものとする。

【0091】

本発明は様々な変更例及び代替形状が可能であるが、それらの具体例を一例として図面に示すと共に、詳細に記載する。しかし、本発明を、記載される特定の形態に限定することを意図しないことが理解されるべきである。逆に、添付の特許請求の範囲によって規定されるような本発明の範囲にある、全ての変更、等価物、及び代替例を包含することを意図している。

40

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図1A】EAS / RFID用途に使用される共振回路110を図示する概略図。

【図1B】本発明の実施形態による可変の感知構成要素を含む、共振回路を図示する概略図。

【図1C】本発明の実施形態による容量性センサーを有する問合せ器及び共振回路を備える遠隔感知システムを図示。

【図1D】本発明の実施形態による感知回路に使用され得る交互配置された要素を有する

50

容量性センサーの、平面図及び断面図をそれぞれ図示。

【図 1 E】本発明の実施形態による感知回路に使用され得る交互配置された要素を有する容量性センサーの、平面図及び断面図をそれぞれ図示。

【図 2】本発明の実施形態による感知回路及び参照回路を備える遠隔感知システムを図示するブロック図。

【図 3 A】本発明の実施形態による感知回路及び参照回路によって発生された信号のグラフを示し、該グラフは、外部の事象の発生前後の信号を示す。

【図 3 B】本発明の実施形態による外部の事象の発生前後の感知回路信号の周波数スペクトルの振幅における変化を図示するグラフを示す。

【図 3 C】本発明の実施形態による参照回路信号の周波数スペクトル、参照回路から d_1 、 d_2 、及び d_3 の距離に位置付けられる問合せ器と誘導的に結合する参照回路を図示するグラフを示す。

【図 3 D】本発明の実施形態による感知回路と読み取り器との間の誘導性結合に影響する変動を明らかにするために使用可能である、参照信号形状における変化を図示するグラフを示す。

【図 4 A】重合のプロセスにおいて物質に暴露された、本発明の実施形態による感知回路の共振周波数におけるシフトを示すグラフを示す。

【図 4 B】硬化の間にエポキシの 3 つの異なる混合物に暴露された、本発明の実施形態による 3 つの感知回路の共振周波数における変化を示す多重グラフを図示。

【図 5 A】本発明の実施形態による参照信号及びセンサー信号のスペクトル特性を図示するグラフ。

【図 5 B】本発明の実施形態による、センサー信号を調節するための参照信号特性を使用するため、及び警報を発生するための方法を図示するフローチャート。

【図 6 A】本発明の実施形態による反応プレートの反応ウェルに設置され、化学的反応の状況を検知するために使用される交互配置された容量性要素を備える感知回路を図示。

【図 6 B】本発明の実施形態によって構成され、5 つのウェル反応プレートに配置される、感知回路によって発生される信号における共振周波数のシフトを示す周波数スキャンの多重グラフを示す。

【図 7】本発明の実施形態による水分感知回路を有する創傷包帯を示す。

【図 8 A】本発明の実施形態による感知回路を有する代表的なオブジェクトディスペンサーの上面及び下面図を図示。

【図 8 B】本発明の実施形態による感知回路を有する代表的なオブジェクトディスペンサーの上面及び下面図を図示。

【図 8 C】図 8 A 及び 8 B のオブジェクトディスペンサーの断面図を図示。

【図 8 D】本発明の実施形態によるオブジェクトディスペンサー図 8 A 及び 8 B の感知回路のための回路モデルを図示。

【図 8 E】本発明の実施形態によるプリスタパック又はプリスタパック内に収容されたアイテムを追跡するためにプリスタパックディスペンサーに組み込まれた問合せ器を図示。

【図 9 A】本発明の実施形態によるセンサー回路を備えるチケットオブジェクトのそれぞれの平面及び断面図を図示。

【図 9 B】本発明の実施形態によるセンサー回路を備えるチケットオブジェクトのそれぞれの平面及び断面図を図示。

【図 9 C】図 9 A 及び 9 B に図示されるチケットオブジェクトの感知回路の概略図を図示。

【図 9 D】本発明の実施形態によるディスペンサーからチケットが除去されたときに、チケットを追跡するためのチケットディスペンサーに組み込まれた問合せ器を図示。

【図 10】本発明の実施形態による遠隔感知回路を有する反応プレートを図示。

【図 11 A】本発明の実施形態による滅菌ゲージ及び分与センサーを図示。

【図 11 B】本発明の実施形態による滅菌ゲージ及び分与センサーを図示。

【図 11 C】本発明の実施形態によるゲージ及び感知回路を備える感知装置の上面図。

10

20

30

40

50

【図 1 1 D】ゲージを伴わない図 1 1 C の感知回路を図示。

【図 1 2】本発明の実施形態による遠隔アクセス殺菌ゲージと共に使用され得る殺菌カートを図示。

【図 1 A】

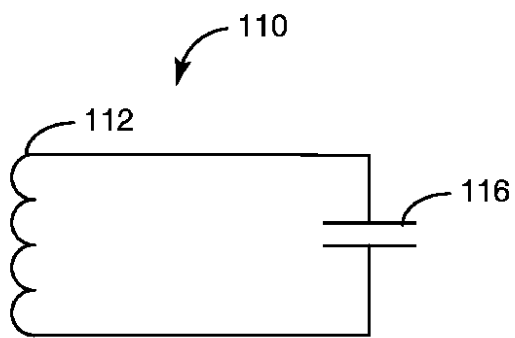


Figure 1A

【図 1 B】

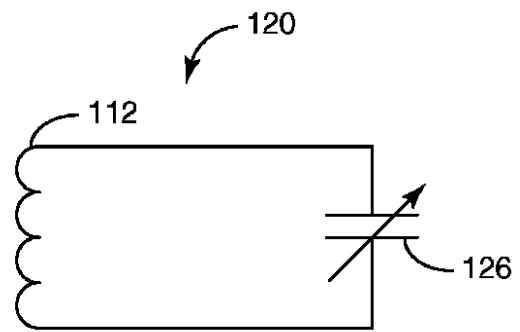


Figure 1B

【 図 1 C 】

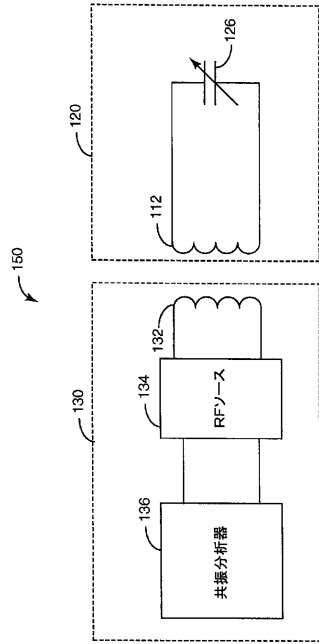


Figure 1C

【 図 1 D 】

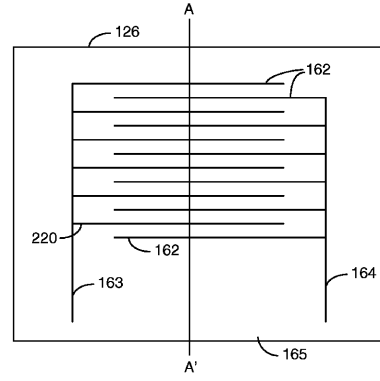


Figure 1D

【 図 1 E 】

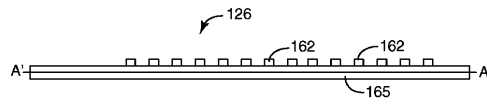


Figure 1E

【 図 2 】

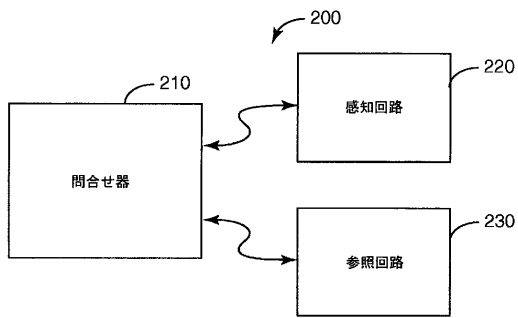


Figure 2

【 図 3 B 】

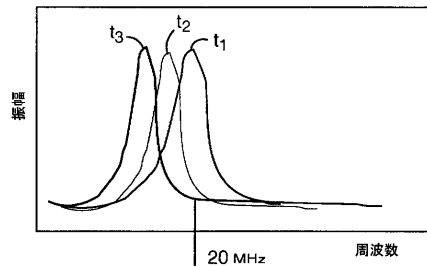


Figure 3B

【 図 3 A 】

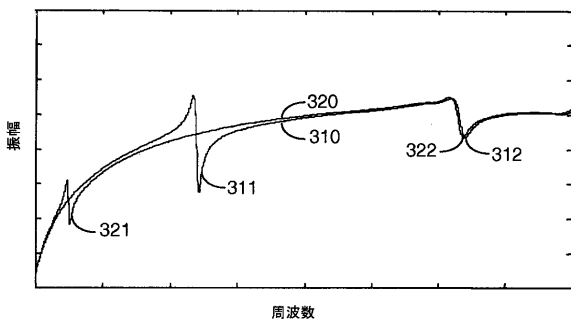


Figure 3A

【 図 3 C 】

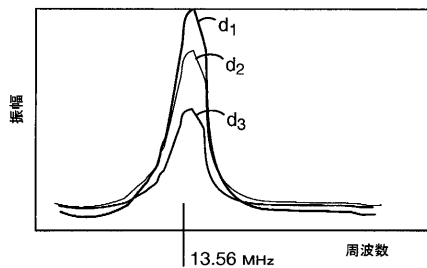


Figure 3C

【 図 3 D 】

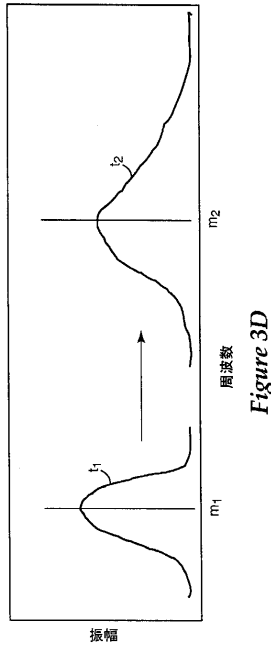


Figure 3D

【 図 4 A 】

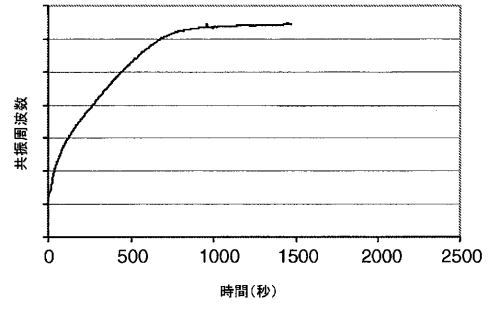


Figure 4A

【 図 4 B 】

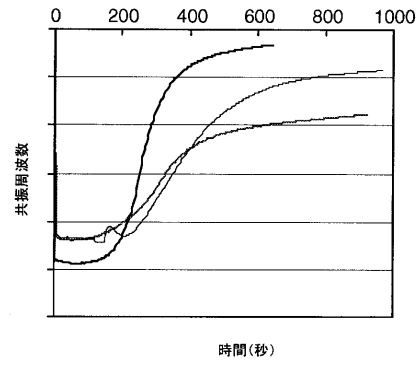


Figure 4B

【 図 5 A 】

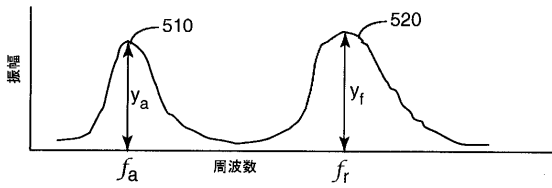


Figure 5A

【 図 5 B 】

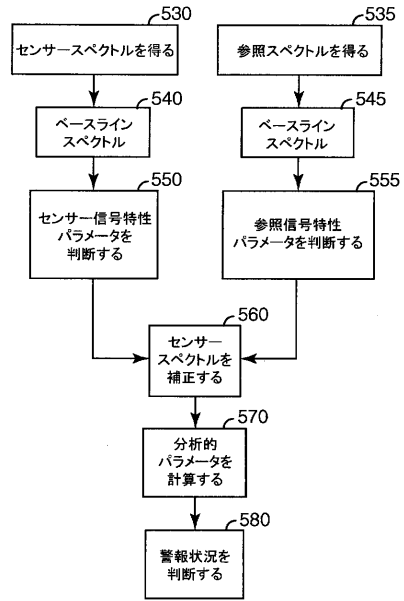


Figure 5B

【 図 6 A 】

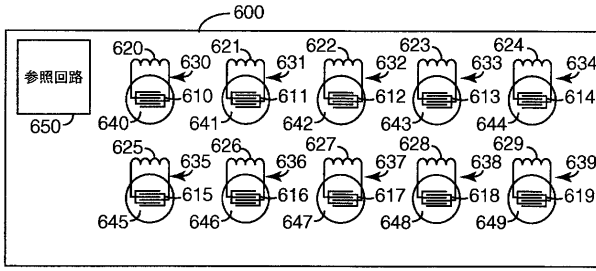


Figure 6A

【 図 6 B 】

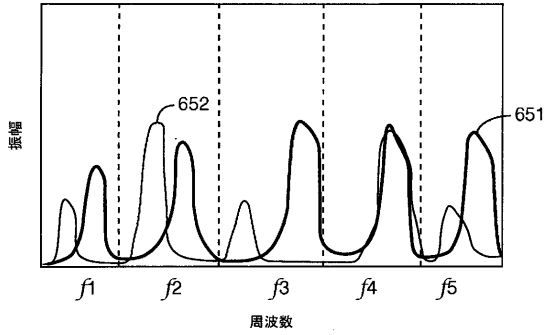


Figure 6B

【 図 7 】

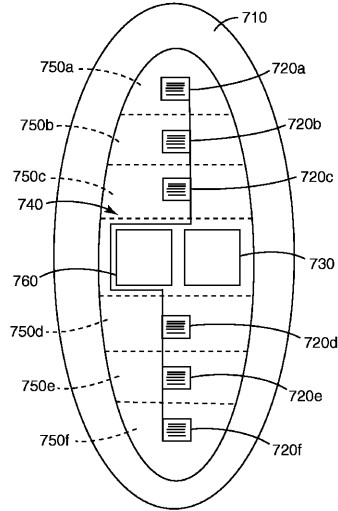


Figure 7

【 図 8 A 】

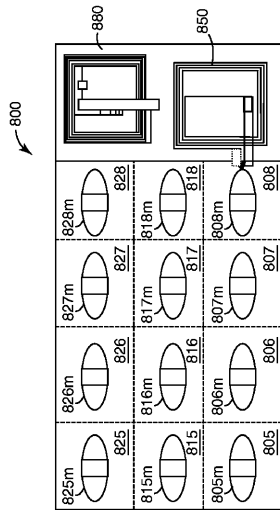


Figure 8A

【 図 8 B 】

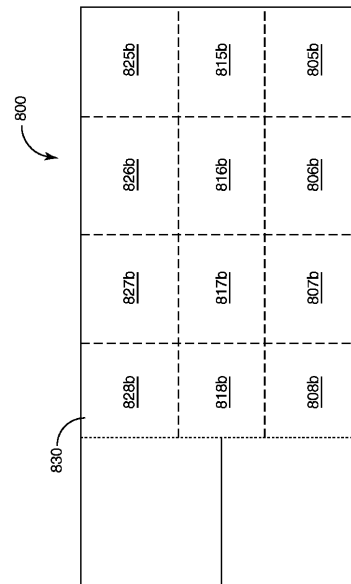


Figure 8B

【 8 C 】

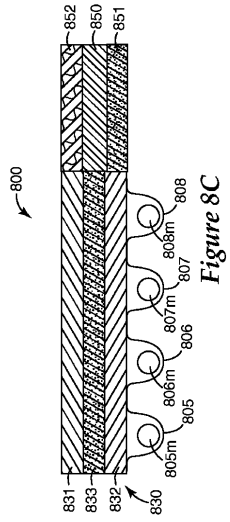


Figure 8C

【 8 D 】

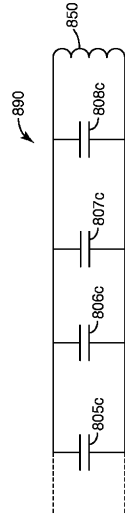


Figure 8D

【 8 E 】

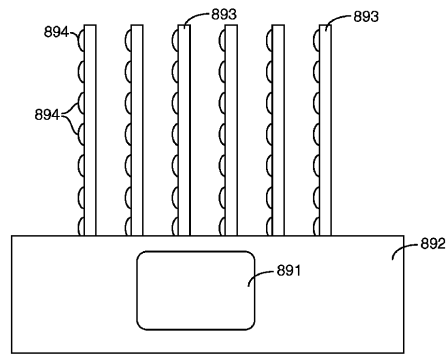


Figure 8E

【 9 A 】

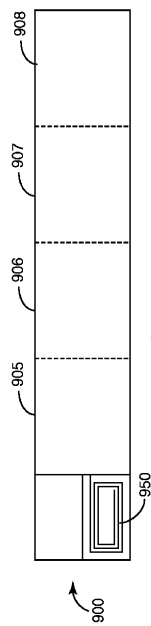


Figure 9A

【 9 B 】

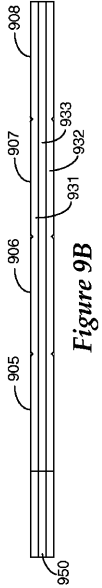


Figure 9B

【 9 C 】

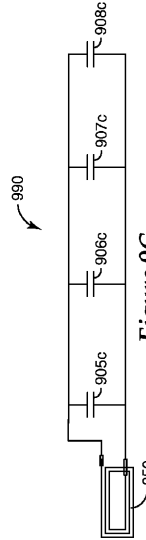


Figure 9C

【 9 D 】

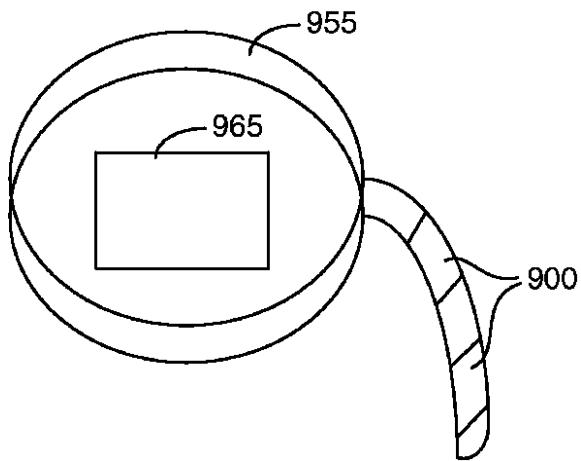


Figure 9D

【 1 0 】

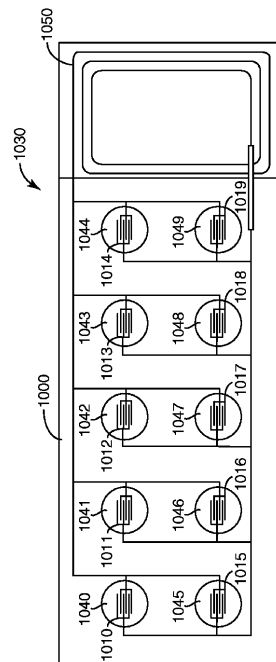


Figure 10

【 1 1 A 】



Figure 11A

【 図 1 1 B 】

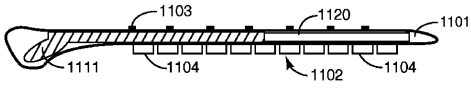


Figure 11B

【 図 1 1 C 】

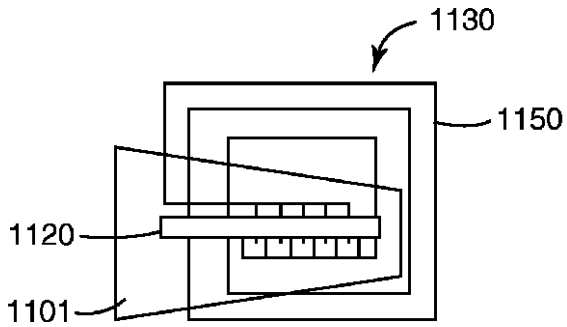


Figure 11C

【 図 1 1 D 】

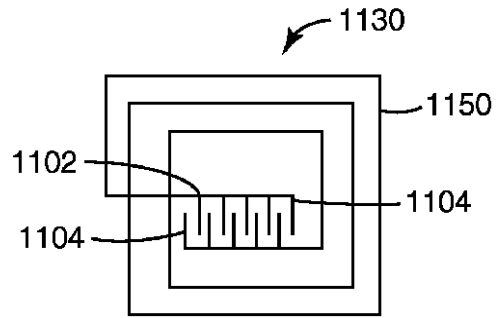


Figure 11D

【 図 1 2 】

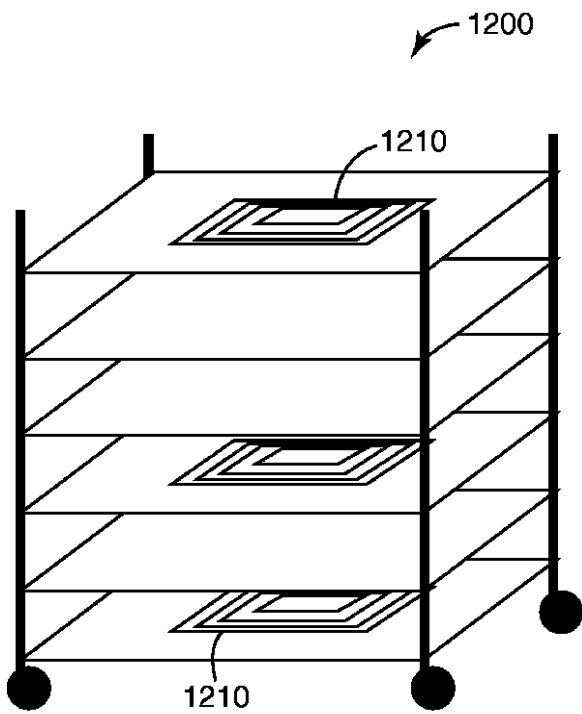




Figure 12

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2007/067660
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G06K 19/07(2006.01)i</i>		
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) IPC8 G06K, G06F, G01S		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Utility models and applications for Utility models since 1975 Japanese Utility models and applications for utility models since 1975		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKIPASS (KIPO internal) "resonant", "sensing", "reference", "remote", "condition", "transducer", "EAS", "RFID"		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006/0025897 A1 (SHOSTAK, O. T. et al.) 02 February 2006 See abstract, figures 1-126.	1-36
A	US 2005/0249037 A1 (KOHN, D. W. et al.) 10 November 2005 See abstract, figures 1-8.	1-36
A	US 2004/0113791 A1 (SALIM, M. A. et al.) 17 June 2004 See abstract, figures 1-10.	1-36
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 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 05 OCTOBER 2007 (05.10.2007)		Date of mailing of the international search report 05 OCTOBER 2007 (05.10.2007)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 920 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer LEE, Seung Joo Telephone No. 82-42-481-8186 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/US2007/067660

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US20060025897A1	02.02.2006	US7089099 B2	08.08.2006
US20050249037A1	10.11.2005	None	
US20040113791A1	17.06.2004	None	

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 4 B 5/02 (2006.01) H 0 4 B 5/02

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 クンス, デイビッド ダブリュ.
 アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 フリー, エム. ベントン
 アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

Fターム(参考) 2G060 AA01 AA05 AB02 AC01 AF06 AF10 AG06 AG08 AG10 AG13
 HC10 HD03
 5B035 BB02 BC00
 5B058 CA40 KA40 YA20
 5K012 AB02 AE01