

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5568718号
(P5568718)

(45) 発行日 平成26年8月13日 (2014. 8. 13)

(24) 登録日 平成26年7月4日 (2014. 7. 4)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 8 B 13/22 (2006. 01)

G 0 8 B 13/22

G 0 6 K 17/00 (2006. 01)

G 0 6 K 17/00

F

請求項の数 17 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2011-517405 (P2011-517405)
 (86) (22) 出願日 平成21年6月27日 (2009. 6. 27)
 (65) 公表番号 特表2011-527481 (P2011-527481A)
 (43) 公表日 平成23年10月27日 (2011. 10. 27)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2009/003842
 (87) 国際公開番号 W02010/005499
 (87) 国際公開日 平成22年1月14日 (2010. 1. 14)
 審査請求日 平成24年4月2日 (2012. 4. 2)
 (31) 優先権主張番号 61/134, 137
 (32) 優先日 平成20年7月7日 (2008. 7. 7)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 513206533
 タイコ・ファイヤー・アンド・セキュリティ・ゲーエムベーハー
 Tyco Fire & Security GmbH
 スイス 8212 ノイハウゼン・アム・ラインファル、ヴィクトーア・フォン・ブルンス通り 21
 Victor von Bruns-Strasse 21, 8212 Neuhausen am Rheinfall, SWITZERLAND

(74) 代理人 100071010
 弁理士 山崎 行造

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属検出能力を備えた電子物品監視システムおよびそのための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

送信器および受信器を備える電子物品監視（「EAS」）を使用して金属を検出するための方法であって、

EAS問い合わせ信号を送信するステップであって、前記EAS問い合わせ信号は、問い合わせ区域を確立し、且つ前記問い合わせ区域内でEASマーカおよび金属体を検出するために使用されることを特徴とする、EAS問い合わせ信号を送信するステップと、

前記EAS信号を受信するステップと、

受信した前記EAS問い合わせ信号の摂動に基づいて、金属検出サイクルの間に前記問い合わせ区域における金属体の存在を検出するステップであって、前記金属検出サイクルが少なくとも1回のEAS検出サイクルに周期的に組み入れられることを特徴とする、金属体の存在を検出するステップと、

を含み、

前記金属体の存在を検出するステップは、

金属体が前記EASシステムに接近していないときの、受信したEAS問い合わせ信号を第1電圧と決定するステップと、

受信したEAS問い合わせ信号の電圧（第2電圧）を、前記第1電圧と比較するステップと、

を含み、前記第2電圧が前記第1電圧よりも低いという判断に応答して、前記金属体が存在すると判断することを特徴とする、

10

20

方法。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 回の E A S 検出サイクルの間に E A S マーカ信号を検出するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記金属検出サイクルは、前記送信器および前記受信器の両方が動作中である金属検出窓を含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記少なくとも 1 回の E A S 検出サイクルは、
前記送信器が動作中であり、且つ前記受信器が動作中ではない送信窓と、
前記受信器が動作中であり、且つ前記送信器が動作中ではない受信窓と、
を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

10

【請求項 5】

前記第 2 電圧が、少なくとも所定の閾値分、前記第 1 電圧よりも低いという判断にตอบสนองすることを特徴とする、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記方法は、前記問い合わせ区域における前記金属体の存在の検出にตอบสนองして警報器を始動するステップをさらに含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記金属体が磁性かどうかを判断するステップと、
前記金属体が磁性であるという判断にตอบสนองして前記警報器を止めるステップと、をさらに含むことを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

20

【請求項 8】

電子物品監視（「E A S」）のためのシステムであって、
E A S 問い合わせ信号を送信するように動作可能な送信器であって、前記 E A S 問い合わせ信号は、問い合わせ区域を確立し、且つ前記問い合わせ区域内で E A S マーカおよび金属体を検出するために使用されることを特徴とする、送信器と、
前記 E A S 問い合わせ信号を受信するように動作可能な受信器と、
受信した前記 E A S 問い合わせ信号の摂動に基づいて、金属検出サイクルの間に、前記 E A S システムに接近した金属体を検出するように動作可能な金属検出器であって、前記金属検出サイクルが、少なくとも 1 回の E A S 検出サイクルとともに周期的に組み入れられることを特徴とする、金属検出器と、

30

を備え、

前記金属検出器は、

金属体が前記 E A S システムに接近していないときの、受信した E A S 問い合わせ信号を第 1 電圧と決定し、

前記受信した E A S 問い合わせ信号の電圧（第 2 電圧）を、前記第 1 電圧と比較し、

前記第 2 電圧が前記第 1 電圧よりも低いという判断にตอบสนองして、前記金属体が存在すると判断することにより前記金属体を検出することを特徴とする、

システム。

40

【請求項 9】

前記送信器、前記受信器、および前記金属検出器に電氣的に接続された制御器であって、前記少なくとも 1 回の E A S 検出サイクルの間に E A S マーカ信号を検出するように動作可能な制御器をさらに備えることを特徴とする、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記金属検出サイクルは、前記送信器および前記受信器の両方が動作中である金属検出窓を備えることを特徴とする、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記少なくとも 1 回の E A S 検出サイクルは、
前記送信器が動作中であり、前記受信器が動作中ではない送信窓と、

50

前記受信器が動作中であり、前記送信器が動作中ではない受信窓と、
を含むことを特徴とする、請求項 10 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記第 2 電圧は、少なくとも所定の閾値分、前記第 1 電圧よりも低いという判断に
応答することを特徴とする、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 13】

警報器をさらに備え、前記問い合わせ区域における前記金属体の存在の検出に
応答して、前記金属検出器は、警報器を始動する動作が可能であることを特徴とする請求項 8 に記
載のシステム。

【請求項 14】

前記金属体が磁性であるかどうかを判断し、そして、
前記金属体が磁性であるという判断に応答して前記警報器を止める動作が可能
な磁性材料検出器をさらに備えることを特徴とする、請求項 13 に記載のシステム。

【請求項 15】

前記受信器は、
2つの受信アンテナと、
2つの入力接続部および1つの出力接続部を有する差電圧増幅器であって、各入力接
続部は前記受信アンテナの対応する一方に電気的に連結されることを特徴とする差電圧増
幅器と、

を備え、

前記金属体は、前記出力接続部の電圧が所定の閾値を越えているとの判断により検出
されることを特徴とする、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 16】

金属検出システムであって、
送信窓の間に電磁信号を生成するように動作可能な送信器であって、前記電磁信号が問
い合わせ区域を確立し、且つ前記問い合わせ区域内の電子物品監視（「EAS」）マーカ
および金属体を検出するために使用されることを特徴とする送信器と、

検出窓の間にEASマーカから受信した信号を検出するように動作可能な受信器と、
前記送信窓の間に前記問い合わせ区域に接近した金属体を、前記金属体により作り出
された前記電磁信号の摂動に基づいて検出するような動作が可能
な金属検出器と、

を備え

前記金属検出器は、

金属体が前記問い合わせ区域に接近していないときの、受信した電磁信号を第 1 電圧と
決定し、

受信した電磁信号の電圧（第 2 電圧）を、前記第 1 電圧と比較し、
前記第 2 電圧が前記第 1 電圧よりも低いという判断に
応答して、前記金属体が存在する
と判断することにより前記金属体を検出することを特徴とする、

システム。

【請求項 17】

警報器であって、前記問い合わせ区域内の前記金属体の存在の検出に
応答して、前記金
属検出器は、前記警報器を始動する動作が可能であることを特徴とする、警報器と、

前記金属体が磁性であるかどうかを判断する動作が可能であり、かつ、前記金属体が磁
性であるという判断に
応答して、前記金属検出器は前記警報器を止める動作が可能である
磁場検出器と、

を備える請求項 16 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

（関連出願の相互参照）

本発明は、2008年7月7日出願された、「INCORPORATION OF

10

20

30

40

50

METAL / MAGNET DETECTION MECHANISM IN ACOUSTIC EAS SYSTEMS」と題する米国仮出願番号第61 / 134, 137に関連し、これに対する優先権を主張し、その全体の内容は参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

本発明は、概して、電子物品監視（「EAS」）システムに関連し、より具体的には、音響EASシステムにおいて、金属検出器または磁気検出器を組み込むための方法およびシステムに関連する。

【背景技術】

【0003】

10

電子物品監視（「EAS」）システムは、保護区域から許可されていない物品が持ち出されることを防止するため、一般的に小売店や別の環境で使用される。典型的には、検出システムは、保護区域の出口に設定され、「問い合わせ区域」として知られている、出口を横切って電磁場を発生させることができる1つ以上の送信器およびアンテナ（「ペDESTAL」）を備えている。保護されるべき物品は、EASマーカでタグ付けされ、有効化されると、この問い合わせ区域を通過したときに応答信号を発する。同一または別の「ペDESTAL」にあるアンテナおよび受信器は、この応答信号を検出し、警報を発生させる。

【0004】

音響磁気式（「AM」）のEASシステムでは、EASマーカの鍵となる有効な要素は、溶融鋳造のアモルファスの磁気リボンでできた1つ以上のストリップである。マーカの内部で特定の磁気バイアスの状況下に置かれたとき、これらのストリップは、その固有共振周波数で電磁場のエネルギーを受信し、蓄える。

20

【0005】

結果として、検出システムの送信器から送信されたエネルギー源が途切れると、マーカが信号源となり、その共振周波数で電磁エネルギーを放射することができる。このような信号は、送信場が存在しないため、たとえ微弱でも受信器により直ちに検出され得る。

【0006】

このプロセスの特性により、EASマーカまたは送信器に接近した他の磁性材料または金属は、EASシステムの最適な性能に干渉する場合がある。金属材料および磁性材料を検出するための従来のシステムは、例えば、米国特許第4,709,213号の「Metal Detector Having Digital Signal Processing」、米国特許第5,414,411号の「Pulse Induction Metal Detector」、および米国特許出願公報第2007/0046288号の「Hybrid—Technology Metal Detector」が知られている。

30

【0007】

また、EASシステムを備えた金属検出を使用するための先行のシステムは一般的に提案されており、例えば、欧州特許第EP0736850号の「Method for preventing shoplifting and electronic theft detection system」がある。しかし、このようなシステムはEASシステムに隣接した金属検出システムを単に提供しているに過ぎず、実際にこれらを1つのシステムに統合させるといふ、向上した効率性およびコスト削減のためのどんなメカニズムも提供していない。

40

【0008】

それゆえ、金属検出がEASシステム内で結合的に統合された金属検出の機能性により達成され得るシステムが必要とされる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、電子物品監視（「EAS」）システムの問い合わせ区域内で金属体を検出す

50

るための方法およびシステムを有利に提供する。一般的に、金属体は、E A S マーカを検出するために使用される同一の機器を使用して検出される。金属検出サイクルおよび E A S マーカ検出サイクルは、経時的に、周期的に組み入れられる。

【 0 0 1 0 】

本発明の一態様によると、E A S システムを使用して金属を検出するための方法が提供される。E A S システムは、送信器および受信器を備える。E A S 問い合わせ信号は、問い合わせ区域を確立するように送信される。E A S 問い合わせ信号は、問い合わせ区域内で E A S マーカおよび金属体を検出するために使用される。金属検出サイクルの間に、E A S 信号が受信され、かつ問い合わせ区域内の金属体の存在が検出される。金属体は、受信した E A S 問い合わせ信号の摂動に基づき検出される。金属検出サイクルは、少なくとも 1 回の E A S 検出サイクルとともに、周期的に組み入れられる。

10

【 0 0 1 1 】

本発明の別の態様によると、電子物品監視のためのシステムは、送信器、受信器、および金属検出器を備える。送信器は、E A S 問い合わせ信号を送信するように動作可能である。E A S 問い合わせ信号は、問い合わせ区域を確立し、問い合わせ区域内の E A S マーカおよび金属体を検出するために使用される。受信器は、E A S 問い合わせ信号を受信するように動作可能である。金属検出器は、金属検出サイクルの間に、E A S システムに接近した金属体を検出するように動作可能である。金属体は、受信した E A S 問い合わせ信号の摂動に基づいて検出される。金属検出サイクルは、少なくとも 1 回の E A S 検出サイクルとともに、周期的に組み入れられる。

20

【 0 0 1 2 】

本発明のさらに別の態様によると、金属検出システムは、送信器、受信器、および金属検出器を備える。送信器は、送信窓の間に電磁信号を生成するように動作可能である。電磁信号は問い合わせ区域を確立し、問い合わせ区域内の E A S マーカおよび金属体を検出するために使用される。受信器は、検出窓の間に E A S マーカから受信した信号を検出するように動作可能である。金属検出器は、金属体により作り出された電磁信号の摂動に基づいて、送信窓の間に、問い合わせ区域に接近した金属体を検出するように動作可能である。

【 0 0 1 3 】

添付の図面を併せて考慮すると、以下の詳細な説明を参照することにより、本発明のより完全なる理解、そして結果として伴うその有利性および特徴が、より容易に理解されるであろう。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】本発明の原理により構築された、一体化された金属検出の性能を有する例示的な音響電子物品監視（「E A S」）検出システムのブロック図である。

【図 2】本発明の原理により構築された、例示的な E A S システム制御器のブロック図である。

【図 3】音響 E A S 検出システムのタイミングのスキームを示すタイミング図である。

【図 4】本発明の原理による、混成検出窓を備える、音響 E A S 検出システムのタイミングのスキームを示すタイミング図である。

40

【図 5】本発明の原理による、混成窓および E A S のみの窓の組み合わせを示すタイミング図である。

【図 6】本発明の原理による、例示的な金属検出プロセスのフローチャートである。

【図 7】本発明の原理により構築された、E A S 検出システムの例示的なシステム制御器のブロック図である。

【図 8】本発明の原理により構築された、バックグラウンド送信の解除に基づく、一体化された金属検出の性能を備える E A S 検出システムの、代替的システム制御器のブロック図である。

【図 9】7 フィート間隔のシステムにおける受信器から対象の距離に対して検出された金

50

属信号の分散を示すグラフである。

【図 10】本発明の原理により構築された、受信のみのアンテナを使用する、一体化された金属検出の性能を有する E A S 検出システムの、代替的システム制御器のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明による例示的な実施形態を詳細に説明する前に、実施形態は主として、金属検出の機能性を電子物品監視（「E A S」）システム内に、結合的に統合するためのシステムおよび方法の実施に関連した装置の構成部品およびプロセスステップを組み合わせることに注意されたい。従って、システムおよび方法の構成要素は、適切な場合は図面において従来の記号を用いて表示され、本明細書の記載による利益を有する当業者にとって、容易に明らかとなる詳細をもって開示を不明確にしないために、本発明の実施形態の理解に関連するこれらの特定の詳細のみを示す。

【0016】

本明細書で使用される場合、「第 1」および「第 2」、「頂部」および「底部」等のような関係を示す言葉は、1つの実体または要素を、別の実体または要素と単に区別するためにのみ使用され得、いかなる物理的若しくは論理的な関係、又は、そのような実体若しくは要素の順序を必ずしも必要とせず又は暗示しない。

【0017】

本発明の一実施形態は、E A S システムの問い合わせ区域で金属を検出するための方法およびシステムを有利に提供する。E A S システムは、E A S タグを検出するために使用される同一のハードウェアを使用して、金属の存在を検出する。

【0018】

ここで、同様の参照指示が同様の要素を示す図面を参照すると、図 1 には、本発明の原理により構築され、かつ、例えば施設の入り口に配置された、例示的な E A S 検出システム 10 の一構成が示される。E A S 検出システム 10 は、入り口 14 の対向しあう側面に一对のペDESTAL 12 a、12 b（併せてペDESTAL 12 と呼ぶ）を含む。E A S 検出システム 10 のための、1つ以上のアンテナがペDESTAL 12 a および 12 b に含まれてもよく、これらは既知の距離だけ離れて配置される。ペDESTAL 12 に配置されたアンテナは、E A S 検出システム 10 の動作を制御する制御システム 16 に電氣的に連結される。システム制御器 16 は、箔を裏打ちした袋の存在をよりの確に検出するために、磁場検出器 17 に選択で電氣的に接続されてもよい。システム制御器 16 と連結した磁場検出器 17 の動作は以下のさらに詳細に論じる。

【0019】

次に図 2 を参照すると、例示的な E A S 制御システムは、制御器 18（例えば、プロセッサまたはマイクロプロセッサ）、電源 20、トランシーバ 22、メモリ 24（不揮発性メモリ、揮発性メモリ、またはその組み合わせを含んでもよい）、通信インターフェース 26、および警報器 28 を含んでもよい。制御器 18 は、無線通信、メモリ 24 へのデータの記憶、記憶されたデータの別のデバイスへの通信、および警報器 28 の起動を制御する。バッテリーまたは A C 電源のような電源 20 は、E A S 制御システム 16 に電力を供給する。警報器 28 は、E A S システム 10 の問い合わせ区域内での E A S マーカおよび/または金属の検出に対応して、可視的および/または可聴的な警報を提供するため、ソフトウェアおよびハードウェアを備えてもよい。

【0020】

トランシーバ 22 は、1つ以上の送信アンテナ 32 に電氣的に連結された送信器 30、および1つ以上の受信アンテナ 36 に電氣的に連結された受信器 34 を備えてもよい。交互に、単一のアンテナまたは一对のアンテナが、送信アンテナ 32 および受信アンテナ 36 の両方として使用されてもよい。送信器 30 は、E A S システム 10 の問い合わせ区域内の E A S マーカを「活性化する」ため、送信アンテナ 32 を使用して無線周波数の信号を送信する。受信器 34 は、受信アンテナ 36 を使用して E A S マーカの応答信号を検出

10

20

30

40

50

する。

【 0 0 2 1 】

メモリ 2 4 は、問い合わせ区域内で金属の存在を検出するために金属検出モジュール 3 8 を含んでもよい。金属検出モジュール 3 8 の動作は、以下でさらに詳細に説明する。

【 0 0 2 2 】

次に図 3 を参照すると、一つの E A S システムの例示的な検出サイクル 4 0 のタイミング図が示されている。E A S マーカの固有の特性を利用して、E A S 検出システムは、1 回の時間周期中にバーストを送信することができ、次いで、1 回の検出サイクル 4 0 の間の次のタイムフレームで応答信号を「聞く」。一実施形態では、E A S 検出サイクル 4 0 は、送信窓 4 2、タグ検出窓 4 4、同期窓 4 6、およびノイズ窓 4 8 の、4 つの別々の時間周期を備える。例示的な検出サイクル 4 0 は、周波数が 9 0 H z ならば、1 1 . 1 ミリ秒の間である。検出サイクル 4 0 の開始において、5 8 k H z の電磁 (「 E M 」) 場の 1 . 6 ミリ秒間のバースト、すなわち無線周波数信号が、同じ 5 8 k H z の周波数の固有共振周波数を有する E A S マーカを「活性化する」ため、送信窓 4 2 の間に送信される。送信窓 4 2 の終わりには、E A S マーカは、既に相当な量のエネルギーを受信し、かつ蓄えており、それにより実際の E A S マーカは、蓄えたエネルギーを徐々に消散 (一般的に「リングダウン」として知られる) しながら、5 8 k H z で共振するエネルギー / 信号源となる。送信された E M 場は、E A S マーカ信号よりも数桁大きくてもよい。結果として、受信器 3 4 は送信の間は動作しない。受信器 3 4 は、送信器 3 0 が E M エネルギーの送信を停止した後に、E A S マーカ信号の存在を「聞き」始める。タグ検出窓 4 4 の間に、E A S マーカ信号は、バックグラウンドが静かである時、すなわち送信器 3 0 がオフ状態の時に、容易に検出することができる。確認目的のため、受信器 3 4 は、同期窓 4 6 の間およびノイズ窓 4 8 の間、すなわち、それぞれ E M エネルギーのバーストの送信完了の 3 . 9 ミリ秒後および 5 . 5 ミリ秒後にもまた再度聞く。この時まで、E A S マーカのエネルギーは、ほぼ完全に消散しているはずであり、検出され得ない。しかし、信号がまだ存在する場合、それはある未知の干渉源の存在を示し、警報器 2 8 は無効化される。

【 0 0 2 3 】

次に図 4 を参照すると、本発明の一実施形態において、金属検出サイクル 5 0 は、送信窓 4 2 に代わって金属検出窓 5 2 を備える。金属検出サイクル 5 0 の残りの部分は、最初の検出サイクル 4 0 と同一、すなわちタグ検出窓 4 4、同期窓 4 6、およびノイズ窓 4 8 である。金属を検出するための一つ方法は、E M 励起の間の、誘導された渦電流に基づく。誘導された渦電流は、良好な導体の場合、およそ数十マイクロ秒で非常に迅速に消散する。不良な導体だと消散率が悪い。良好な導体を用いたとしても、渦電流の消散は音響マーカの消散よりも約 2 桁短い。

【 0 0 2 4 】

E A S 検出システム 1 0 は、金属検出送信サイクル 5 0 の終了後にマーカの検出を再開する。この場合、同一の E M 励起の送信が、図 4 で示されるように、金属および音響 E A S マーカの両方の存在を検出するために使用されてもよい。

【 0 0 2 5 】

金属検出の間、1 つのペDESTAL だけが送信ペDESTAL として使用されることが理解される。結果として、この混成サイクルの間における検出は、両方のペDESTAL が同時に送信する、E A S のみのサイクルにおける検出と比較して減少され得る。しかし、多様な方法で異なるサイクルを混合することができる。例えば図 5 で示されるように、混成サイクル 5 4 は、E A S のみの検出サイクル 4 0 の 3 回ごとに対し 1 回の金属検出サイクル 5 0 を含んでもよい。図 5 で示される、E A S のみの検出サイクル 4 0 ごとに組み入れられた金属検出サイクル 5 0 の順序および量は、単に図解目的のためであることに注意されたい。サイクルのいかなる組み合わせおよび / または順序も、本発明の範囲内にある。

【 0 0 2 6 】

次に図 6 を参照すると、金属を検出するための金属検出モジュール 3 8 およびトランシーバ 2 2 により遂行される例示的なステップを説明するフローチャートが提供されている

。この方法は、E M励起の間に誘導された渦電流を検出することに基づく。本発明の一実施形態は、エネルギーを送信するために片方のペDESTALのみを使用する一方、他方のペDESTALが金属検出のための受信アンテナ36として役目を果たす。金属検出モジュール38は、問い合わせ区域において、送信アンテナ32を介してE Mエネルギーのバーストを送信することにより、受信アンテナ36で金属の存在無しに発生した基準電圧(V_r)を決定し、かつ、受信アンテナ36で誘導された電圧を測定する(ステップS102)。金属検出サイクル50の送信窓52の間に、金属の存在無しに受信アンテナ36のセンスコイルに発生した誘導された電圧(V_r)は、送信E M場に起因してかなり大きい。

【0027】

金属検出モジュール38がバックグラウンドの電圧 V_r を決定すると、システム10は金属検出サイクル50に入り得る(ステップS104)。金属検出サイクル50の間に、E Mエネルギーのバーストは送信アンテナ32を介して送信され(ステップS106)、そして受信アンテナで受信される(ステップS108)。一般的に、金属が問い合わせ区域に存在する場合、渦電流効果に起因する受信した信号の強さは、E M場を送信している間に誘導された直接誘導電圧よりもかなり小さい。金属が存在するとき、誘導された電圧は、 V_m の値まで低下する。金属の存在の結果、受信した正味の実効電圧(V_s)は、 $V_r - V_m$ で計算され(ステップS110)、これは V_r のほんのわずかな部分(数パーセント程度)である。 V_s が所定の閾値の電圧(V_{TH})よりも大きい場合(ステップS112)、金属検出モジュールは警報器を始動させる(ステップS114)。警報器は可聴的または可視的な警報器でもよく、あるいは金属がE A S検出システム10を通して運ばれたことを検知する、警備員または別の許可された人員に通知してもよい。システム10は次に、金属検出サイクル50(ステップS104)を繰り返す前に、所定数の反復のため、E A S音響検出サイクル40に入る(ステップS116)。

【0028】

一般的な使用では、 V_r は V_s よりももっと多くの量を、時間をかけてドリフトさせ得る。この場合、そのような電圧のドリフトを追跡するため、および/または、バックグラウンド電圧を再調整するために、ハードウェア/ソフトウェアの実装が求められる。ドリフトする V_s のゆっくりとした変化は切り捨てられ得、速い変化のみが問い合わせ区域を通して運ばれた金属として認識される。

【0029】

上述のように、誘導された渦電流は、非常に迅速に、例えば良好な導体の場合、およそ数十マイクロ秒で消散する。結果として、金属検出サイクル50の間における検出は、両方のペDESTALが同時に送信できる、E A Sマーカのみを検出サイクル40における検出と比較して低下され得る。この場合、同一の送信E M励起が、金属および音響のE A Sマーカの両方の存在を検出するために使用されてもよい。金属検出サイクル50が完了すると、両方のペDESTALは音響E A Sマーカを検出するために使用されてもよい。

【0030】

次に図7を参照すると、一実施形態において、同一のループアンテナが、送信アンテナ32および受信アンテナ36の両方として役目を果たし、信号の送受信を提供するように、「ユニコイル」設計が使用されてもよい。電圧制限回路56は、アンテナがE A Sのみのサイクルの間に送信器として使用されるので、受信器34の電子機器を保護するために使用されてもよい。制限電圧は送信サイクルの間でも、受信器の回路を保護しながら、受信した信号をクリップしないように設定されてもよい。次に、 V_r は十分に大きいため、低利得の増幅器58がフィルタと併用して使用されてもよく、それにより金属検出システム10の感度を低下させてもよい。増幅器/フィルタ58の出力は、アナログ-デジタル変換器(「ADC」)60によりアナログ信号からデジタル信号に変換される。次いでデジタル信号はデジタル信号処理器(「DSP」)62を通り、警報の条件が存在するかどうかを決定し、もし存在するならば警報器28を始動する。DSPは制御器18に一体化されてもよく、別々になったデバイスでもよいことに注意されたい。

【0031】

本発明の代替的な実施形態が図 8 に提供される。この実施形態では、2つの分離した電流ループ、すなわち、2つの受信アンテナ 36 a、36 b と、2つの電圧制限器 56 a、56 b と、2つの可変増幅器 / フィルタ 64 a、64 b と、を備える2つの個別経路であってもよい。各ループにおける電流の位相は、種々の異なる方向において最大範囲を達成するため、独立して、例えば、「同相で」、「位相から 90 度ずれて」、「位相から 180 度ずれて」制御され得る。金属検出モジュール 38 は、この特定のアンテナ構造を利用することができる。例えば、送信ペデスタルの2つのアンテナ 32 は同相で送信してもよい。もし2つの受信アンテナ 36 a、36 b で誘導された電圧が、異なる増幅器 66 に供給される場合、バックグラウンドの送信の実効が最小化される。理想的な状況では、2つのコイルが完璧な位置に設置される場合、正味の差電圧はゼロにされ得る。実施において、正味の信号は、さらに信号を増幅 / 調整するのに十分な小さな信号だけが必要とされる。

10

【0032】

一方のペデスタルの送信器は 58 kHz の EM 場の 1.6 ミリ秒のバーストを送信し、反対側のペデスタルにある2つのループ（受信アンテナ 36 a、36 b）は電圧を誘導し、形状、巻き線の数が同一のため、電圧はほぼ等しい。信号は、ほぼゼロの正味電圧とともに差電圧増幅器 66 に供給される。金属が存在するとき、2つの受信経路の均衡が崩れ、それゆえ差電圧増幅器 66 の出力において微弱な信号が作り出される。この信号は金属が存在するかどうかを決定するため、次いで増幅器 / フィルタ 58 を介して供給され、ADC 58 によりデジタル化され、そして DSP 62 により処理される。

20

【0033】

先の実施形態のように、長期間のシステムドリフト、または短時間のシステム構造の乱れにより、差電圧増幅器 66 の出力において変化を生じさせることができる。この場合、警報器 28 は抑止されてもよく、均衡を達成するために各増幅器 64 a、64 b の独立した可変利得を調整するように命令が送信されてもよい。

【0034】

次に図 9 を参照すると、グラフが提供され、金属体が受信アンテナ 36 から移動する際に検出された信号の電圧を示している。信号の強さは、金属体の距離が長くなるとともに減少し、最小値に達し、対象が送信器に接近するにつれて再び増加する。

【0035】

図 10 は、受信のみのアンテナ（単数又は複数）36 を使用し、検出のメカニズムを簡略にした代替的なシステム制御器 16 を示している。金属検出を目的として、別個の受信のみのアンテナ（単数又は複数）36 が使用され得る。アンテナ 36 は、送信器に対し特定の位置および角度ゼロで設置された、空芯コイルループ、または（フェライト）コア付きアンテナにすることができる。この例では、このアンテナは、送信目的のために使用されないもので、先の実施形態の電圧制限回路が除かれてもよい。さらに、的確な配向により、アンテナ 36 は、送信された EM 場による誘導を最小化するように位置付けられてもよい。バックグラウンドの高い誘導電圧無しに、金属の存在に起因して検出された小さな電圧は、より高い利得によって増幅され得、それゆえ、より優れた感度を提供する。

30

【0036】

加えて、本発明は、いくつかの著しい有利性を提供する磁石 / 磁性材料の検出を含んでもよい。一例では、磁石は、万引き犯による EAS マーカの磁性状態を変えるために使用され得る。別の例では、磁性特性を検出することで、検出された金属の種類がシステムにより識別されてもよい。例えば、通常のアلمニ箔 / 金属は、一般的に磁性鋼でできたショッピングカートと容易に区別することができる。従って、磁場検出器 17 が、問い合わせ区域内で検出された金属が、例えばショッピングカートのように、さらに磁性でもあると判定する場合、システム制御器 16 は警報器 28 の始動を止める、または自制することができる。

40

【0037】

極端に言えば、拳銃のような銃器も磁性鋼でできている。それゆえ、本発明の EAS 金

50

属検出システム 10 は、万引きに対する機能に加え、最初のセキュリティーチェックを提供することも可能である。

【0038】

フラックスゲート磁力計、巨大磁気抵抗センサ、ガウスメーター、または任意の他の磁場感知デバイスのような、従来の高感度磁性センサが、このような磁性感知の目的のために使用されてもよい。磁力計センサは、磁石の存在による磁場の乱れを検出できる、非常に敏感なデバイスである。そのような機能の信頼性のある実行により、送信アンテナからの送信は無くすべきである。結果として、磁性の感知は、図4で示されるように、タグ検出窓44、同期窓46、およびノイズ窓48のうちの1つの時間枠の間に遂行されるべきである。

10

【0039】

本発明は、ハードウェア、ソフトウェア、またはハードウェアおよびソフトウェアの組み合わせで実現され得る。本明細書で説明された方法を実行するために適合された任意の種類のコンピュータシステムまたは他の装置が、本明細書で説明された機能を果たすように適合される。

【0040】

ハードウェアおよびソフトウェアの典型的な組み合わせは、1つ以上の処理要素および記憶媒体に記憶されたコンピュータプログラムを有する特殊なコンピュータシステムであってもよく、当該コンピュータプログラムは、ロードされ実行されると、本明細書で説明された方法を実行するようにコンピュータシステムを制御する。本発明はまた、コンピュータプログラム製品に組み込まれてもよく、当該コンピュータプログラム製品は、本明細書で説明された方法の実施を可能にする全ての特徴を含み、コンピュータシステムにロードされた場合これらの方法を実行することができる。記憶媒体は、任意の揮発性または不揮発性の記憶デバイスを意味する。

20

【0041】

本内容におけるコンピュータプログラムまたはアプリケーションは、情報処理能力を有するシステムに、直接か、あるいは、a) 別の言語、コード若しくは表記への変換、又は、b) 異なる材料形態に再生、の片方若しくは両方の後か、のいずれかに、特定の機能を遂行させることを目的とする一連の指示の、任意の言語、コードまたは表記における任意の表現を意味する。

30

【0042】

加えて、前述と相容れないことが記述されていない限り、すべての添付の図面は原寸に比例していないことに注意すべきである。意義深いことには、本発明は、その精神またはその本質的な特性から逸脱することなく別の特定の形態で具体化することができ、それ故に、言及は、本発明の範囲を示すものとして、前述の明細書ではなく以下の請求の範囲に対してなされるべきものである。

【図 1】

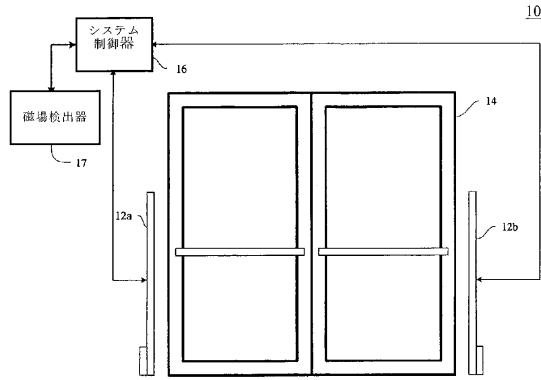


図 1

【図 2】

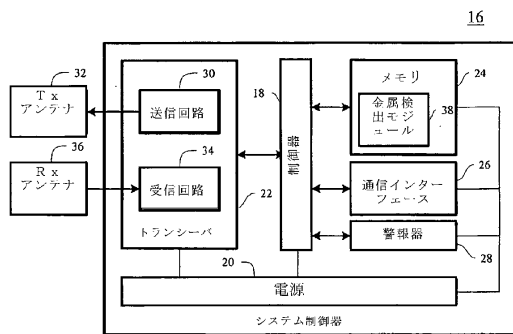


図 2

【図 6】

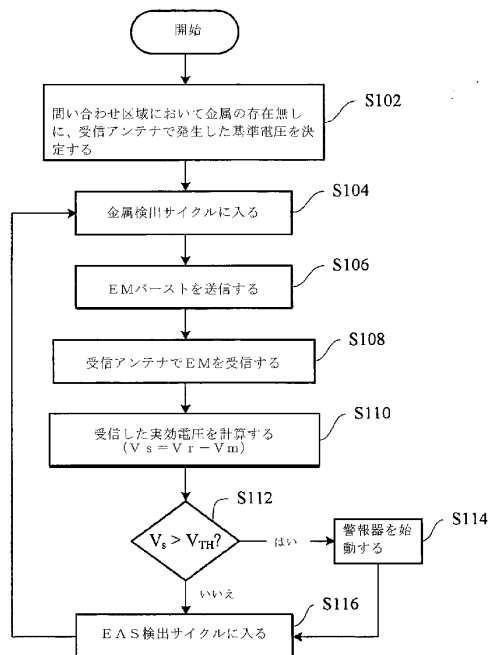


図 6

【図 3】

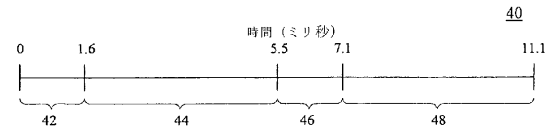


図 3

【図 4】

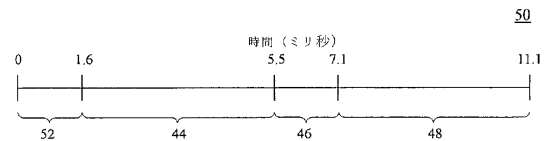


図 4

【図 5】

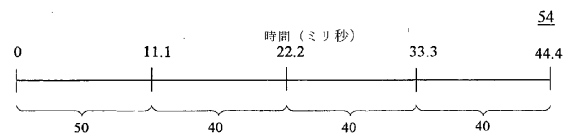


図 5

【図 7】

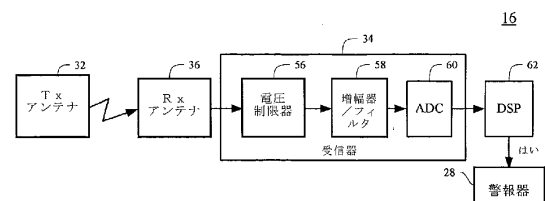


図 7

【図 8】

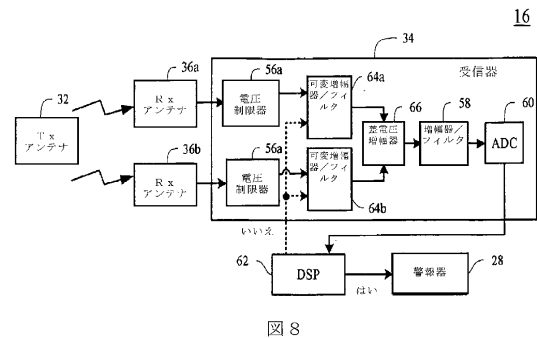
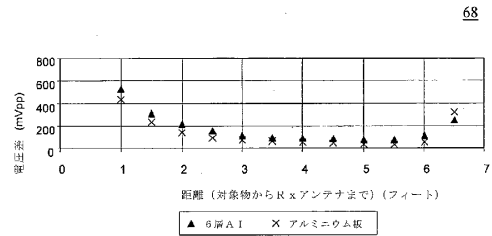
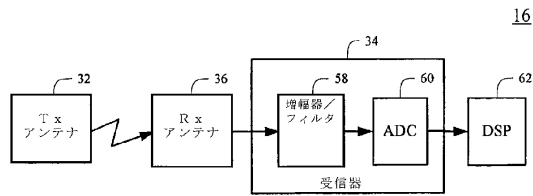


図 8

【図 9】



【図 10】



 フロントページの続き

- (74)代理人 100118647
弁理士 赤松 利昭
- (74)代理人 100138438
弁理士 尾首 亘聰
- (74)代理人 100138519
弁理士 奥谷 雅子
- (74)代理人 100159020
弁理士 安藤 麻子
- (74)代理人 100123892
弁理士 内藤 忠雄
- (74)代理人 100169993
弁理士 今井 千裕
- (72)発明者 ライアン、ミン・レン
アメリカ合衆国、フロリダ州 3 3 4 2 8、ボカ・レイトン、コリントン・ドライブ 2 2 2 5 2
- (72)発明者 ソートー、マニエル・エー
アメリカ合衆国、フロリダ州 3 3 4 6 7、レイク・ワース、ストーンハースト・サークル 6 5
2 0
- (72)発明者 ナーロウ、ダグラス・エー
アメリカ合衆国、フロリダ州 3 3 0 7 1、コラル・スプリングス、ノースウエスト ワンハン
ドレッドアンドトゥエンティース・ドライブ 4 3 6

審査官 岩附 秀幸

- (56)参考文献 特開平 0 6 - 3 4 2 0 6 5 (J P , A)
特表平 1 1 - 5 0 3 2 5 4 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 3 2 7 2 8 7 (J P , A)
特表平 1 1 - 5 1 5 1 2 7 (J P , A)
米国特許第 0 5 6 9 9 0 4 6 (U S , A)
特開 2 0 0 4 - 0 2 1 3 1 0 (J P , A)
欧州特許出願公開第 0 0 7 3 6 8 5 0 (E P , A 1)
米国特許第 0 5 1 8 9 3 9 7 (U S , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 8 B 1 3 / 2 2
G 0 6 K 1 7 / 0 0