

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4750439号  
(P4750439)

(45) 発行日 平成23年8月17日 (2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年5月27日 (2011.5.27)

(51) Int.Cl.

H03K 17/95 (2006.01)

F I

H03K 17/95

G

請求項の数 11 外国語出願 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2005-78653 (P2005-78653)  
 (22) 出願日 平成17年3月18日 (2005.3.18)  
 (65) 公開番号 特開2005-287020 (P2005-287020A)  
 (43) 公開日 平成17年10月13日 (2005.10.13)  
 審査請求日 平成20年3月3日 (2008.3.3)  
 (31) 優先権主張番号 04360032.9  
 (32) 優先日 平成16年3月26日 (2004.3.26)  
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 505101042  
 サンストロニツク  
 フランス国、67700・サベルヌ、ルー  
 ト・ドウ・デットウイレ・83  
 (74) 代理人 100062007  
 弁理士 川口 義雄  
 (74) 代理人 100114188  
 弁理士 小野 誠  
 (74) 代理人 100103920  
 弁理士 大崎 勝真  
 (74) 代理人 100124855  
 弁理士 坪倉 道明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 誘導近接センサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

誘導近接センサ (D) であって、

・ センサ (D) の前面動作平面を画定し、かつ前記センサのハウジングのカバープレートまたは平面部分に結合された誘導コイル (L) を備え、前記プレートまたは部分は、低導電性の非磁性金属で作製され、前記プレートまたは部分は、コイル軸に垂直に配置されかつセンサの前面動作平面に平行に配置され、等価磁気回路の一部分を形成し、前記誘導近接センサ (D) がさらに、

・ コイルまたはインダクタンスに繰り返し電流を供給する手段 (C、S) と、

・ 電流が供給されたときに、前記コイルまたはインダクタンス (L) に誘起される電圧 (V) に相当する信号を処理する手段 (SP) とを備え、前記誘起される電圧 (V) が、所定の検出領域内の物体または本体 (B) の存在により、それら物体または本体の距離および構成材料に応じて影響を受け、前記コイルまたはインダクタンス (L) は並列 LC 回路の一部であり、

前記供給する手段が、基本的に LC 回路のキャパシティまたはキャパシタ (C) から成り、LC 回路は、2つの状態、すなわち、コイルまたはインダクタンス (L) がキャパシティ (C) と分離され、前記キャパシティ (C) が充電される第1の状態と、コイルまたはインダクタンス (L) がキャパシティ (C) と接続され、前記キャパシティ (C) が前記コイルまたはインダクタンス (L) を通して放電される第2の状態との間で繰り返し切換えられ、前記第2の状態の間、および次の状態ならびに有効回路パラメータの切換えま

10

20

で、LC回路が自由に発振することができ、したがって発振電圧信号が、検出領域内に置かれた物体および/または本体(B)により変更され、電圧発振信号の振幅測定が、前記第1の状態から第2の状態にそれぞれ切替わる後で、前記電圧信号の特定の所定の点で実行され、前記測定結果を基準測定値と関連して計算することにより、センサ(D)の作動表面または端部を形成する前面動作表面までの距離、構成材料の性質、および/または検出領域内に置かれた物体または本体(B)のマスを表す値を求めることを特徴とする、誘導近接センサ(D)。

【請求項2】

LC回路の状態が、キャパシティ(C)とコイル(L)とを相互に、相互接続または分離できるスイッチング手段(SM1)により決定され、前記スイッチング手段(SM1)が、周期的に例えば所定の周期(T)を有する矩形波または方形波パルス信号により駆動されることを特徴とする、請求項1に記載の誘導近接センサ。

10

【請求項3】

キャパシティ(C)が、LC回路の第1の状態期間における繰返し充電を保証するように構成された直流電圧源(S)の両端子に接続され、抵抗(R')が、前記電圧源(S)と前記キャパシタンス(C)との間に直列に接続される場合があることを特徴とする、請求項1または2に記載の誘導近接センサ。

【請求項4】

センサが、電圧源(S)とキャパシタンス(C)とを相互に、相互接続または分離できる第2のスイッチング手段(SM2)を備え、前記第2のスイッチング手段(SM2)が、キャパシティ(C)とコイル(L)を接続/分離するスイッチング手段(SM1)と比較して逆位相で駆動されることを特徴とする、請求項2に従属するときの請求項3に記載の誘導近接センサ。

20

【請求項5】

キャパシティ(C)の値、および場合によっては抵抗(R')の値は、RC定数が、パルス信号周期(T)に比べて数分の1小さくなるように決定され、ここでRは、電圧源(S)および場合によっては別個の抵抗(R')を有するキャパシタンス(C)の内部抵抗の合計であることを特徴とする、請求項2、または請求項2に従属するときの請求項3および4のいずれかに記載の誘導近接センサ。

【請求項6】

30

RC定数が、パルス信号周期(T)に比べて2分の1から10分の1、好ましくは、3分の1から5分の1小さいことを特徴とする、請求項5に記載の誘導近接センサ。

【請求項7】

コイルまたはインダクタンス(L)の両端子における電圧振幅測定を実行する所定の時点は、第2の状態期間の間に前記端子において記録される、第2または任意のさらなる完全に形成された交番の減衰発振電圧信号の最大振幅絶対値にほぼ一致することを特徴とする、請求項1から6のいずれか一項に記載の誘導近接センサ。

【請求項8】

LCまたはLRC回路を第1の状態から第2の状態に切替え後、コイルまたはインダクタンス(L)の両端子における電圧値の測定を実行する遅延は、変調深さまたは変調度の時間依存性を用いて計算され、線形関数に基づいて遅延の値が最適化され、

40

変調度  $M = f(\text{遅延})$

ここで、

【数1】

$$M(\%) = 100 \times \frac{|U_{L0}(t) - U_{L1}(t)|}{U_{L0}(t)}$$

$U_{L0}(t)$  は、あらゆる影響のないコイル電圧であり、

$U_{L1}(t)$  は、コイル電圧に影響を与える検出領域内に物体または本体が存在すると

50

きのコイル電圧であることを特徴とする、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の誘導近接センサ。

【請求項 9】

前記センサ（D）が、隙間のないステンレススチール製ハウジングに組み込まれることを特徴とする、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の誘導近接センサ。

【請求項 10】

予め設定された検出領域内で、所定の強磁性または非強磁性金属物体または本体の存在および距離を検知することを特徴とする、請求項 1 に記載の誘導近接センサ。

【請求項 11】

予め設定された検出領域内に存在し、各種の強磁性および／または非強磁性金属材料で形成されるか、または各種の強磁性および／または非強磁性金属材料で少なくとも一部をカバーされた物体または本体を検知および識別することを特徴とする、請求項 1 に記載の誘導近接センサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に工業環境における電磁方式検出および検知の分野に関し、詳細には、誘導近接センサまたはスイッチに関する。

【0002】

さらに詳細には、本発明は、以下を備える種類の誘導センサに関し、すなわち、

- ・ センサの前面動作平面を画定し、かつハウジングのカバープレートまたは平面部分に結合された誘導コイルであって、前記プレートまたは部分は、低導電性の非磁性金属で作製され、前記プレートまたは部分は、コイル軸に垂直に配置されかつセンサの前面動作平面に平行に配置される、誘導コイルと、

- ・ コイルまたはインダクタンスに繰り返し電流を供給する手段と、

- ・ 電流が供給されたときに、前記コイルまたはインダクタンスに誘起される電圧に相当する信号を処理する手段とを備え、前記誘起される電圧が、所定の検出領域内の物体または本体の存在により、それら物体または本体の距離および構成材料に応じて影響を受け、前記コイルまたはインダクタンスは LC 回路の一部である。

【背景技術】

【0003】

共振回路を用いる誘導近接スイッチは、既に知られている。この種類のセンサの作動原理は以下の通りである。

【0004】

金属物体が、センサ近くに（センサの検出領域内）存在しないとき、共振状態で作動する発振器から構成される測定回路は、最大振幅で発振する。金属物体が、スイッチの作動部分に近づくと、前記物体により誘起されるフーコー電流による損失が発生し、これにより共振振幅の減少が生じる。

【0005】

この減少した振幅を基準値と比較することにより、金属物体の存在の検出が可能になる。

【0006】

前述された種類のセンサの例は、米国特許第 4 8 9 3 0 7 6 号に開示されている。

【0007】

前記米国特許において提案されているセンサの大きな欠点は、比較的低い閾値で起動するセンサを提供するために、高品質な発振器を必要とすることである。この方法は、完全な金属ハウジング内で検出器を使用することができない。この理由は、この場合には、発振器の品質が、大幅に低下するためである（金属表面部分におけるさらなるエネルギー吸収のため）。

【0008】

この現象は、添付図の図 7 A および図 7 B を比較することにより説明され、これらの図は、同一コイルを有する 2 つの同一 LC 回路からの電圧のオシログラムを示す。これらの図に示される信号を発生した装置間の唯一の差は、図 7 B の信号を発生する装置において追加のステンレススチール製非磁性プレート (1 mm 厚さ) が存在することであり、前記プレートは、前記装置の LC 回路のコイル上に置かれていた。

【 0 0 0 9 】

これより、ステンレススチール製プレートは、発振器の品質だけでなく、発振信号の周波数も変化させることが明らかに分かる。したがって、この金属部品は、センサの機械的または物理的部品としてだけでなく、発振回路を形成する電気構成部品の主要部品として扱われる必要があり、前記プレートは、発振器の性能および周波数に大きな影響を与える。

10

【 0 0 1 0 】

別の種類の誘導近接スイッチは、欧州特許出願公開第 0 4 9 2 0 2 9 号から知られている。この近接スイッチにおいて、コイルは、周期的伝送電流パルスを直接供給される。有効信号は、適切な電子回路により得られ、この電子回路は、伝送電流パルスにより本体内に誘起される電圧によって、検出される本体内にあらかじめ流れている電流の減衰により、前記コイルに誘起される受信電圧に応答する。

【 0 0 1 1 】

欧州特許出願公開第 0 4 9 2 0 2 9 号から知られている近接スイッチの実施形態において、コイルに誘起される前述の電圧は、比較的短い時間ウィンドウにわたり積分され、適切な処理後に平滑化された有効信号を得る。この信号は、基準電圧と比較され、本体が存在する場合、近接スイッチの近傍で検出される本体の存在を示す出力信号を生成する。このような近接スイッチは、金属本体、例えばアルミニウムまたは鋼の検出において、適切なスイッチ距離を実現する。

20

【 0 0 1 2 】

しかしながら、欧州特許出願公開第 0 4 9 2 0 2 9 号の誘導近接スイッチは、周期電流をコイルに供給し、コイルへの電流のほぼ中断直後に得られる測定値を求めることができる正確な信号発生器を必要とし、これにより、過渡状態の間は、1 つの周期から次の周期まで必ずしも同一に再現されない。この結果として検出および検知に誤差が生じる。

【 0 0 1 3 】

さらに米国特許第 6 1 3 3 6 5 4 号は、欧州特許出願公開第 0 4 9 2 0 2 9 号に記載された種類の誘導近接スイッチを開示しており、このスイッチは、攻撃的 (aggressive) 環境における近接スイッチの動作表面に及ぼされる機械応力の状態下、および高い周囲圧力の状態下における使用に適しており、金属本体、例えばアルミニウムまたはスチールの検出において適切なスイッチ距離をまだ提供する。

30

【 0 0 1 4 】

設定された目的を達成するために、この米国特許は、欧州特許出願公開第 0 4 9 2 0 2 9 号に記載された種類の誘導近接スイッチを提供し、前記コイルと、コイルに周期的伝送電流を供給する前記回路と、前記信号を処理する前記手段とが、円筒形ハウジング内に配置されている。このハウジングは、近接スイッチの作動表面側で閉鎖され、かつ強磁性体でない金属から構成され、その固有電気抵抗は比較的高い。

40

【特許文献 1】米国特許第 4 8 9 3 0 7 6 号明細書

【特許文献 2】欧州特許出願公開第 0 4 9 2 0 2 9 号明細書

【特許文献 3】米国特許第 6 1 3 3 6 5 4 号明細書

【特許文献 4】欧州特許出願公開第 1 1 6 8 6 2 6 号明細書

【特許文献 5】独国特許出願公開第 2 1 1 9 5 0 7 号明細書

【特許文献 6】欧州特許出願公開第 0 1 5 6 6 9 6 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 5 】

50

本発明の目的は、米国特許第4893076号、欧州特許出願公開第0492029号、および米国特許第6133654号から知られている従来技術における制限を克服する、すなわち正確でありかつ高信頼性の結果を提供し、構造が簡単である、前述の種類の誘導近接センサを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0016】

したがって、本発明は、このような誘導近接センサに関し、このセンサは、供給する手段が、基本的にLC回路のキャパシティまたはキャパシタから成ることと、LC回路が、2つの状態、すなわち、コイルまたはインダクタンスがキャパシティと分離され、前記キャパシティが充電される第1の状態と、コイルまたはインダクタンスがキャパシティと接続され、前記キャパシティが前記コイルまたはインダクタンスを通して放電される第2の状態との間で繰り返し切換えられ、前記第2状態の間、および次の状態ならびに有効回路パラメータの切換えまで、LC回路が自由に発振することができ、したがって発振電圧信号が、検出領域内に置かれた物体および/または本体により変更されることと、電圧信号の振幅測定が、第1の状態から第2の状態にそれぞれ切換わる後で(すなわち、各切換え後の特定時間において)、前記発振電圧信号の特定の所定の点で実行され、前記測定結果を基準測定値と関連して計算することにより、センサの作動表面または端部までの距離、構成材料の性質、および/または検出領域内に置かれた物体または本体のマス(mass)を表す値を求めることとを特徴とする。

【0017】

本発明は、本発明の非限定の例として与えられる実施形態の以下の説明および図面により、さらによく理解されるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図1、図2A、および図2Bに示す通り、誘導近接センサDは、

- ・ センサDの前面動作平面を画定し、かつハウジングのカバープレートまたは平面部分に結合された誘導コイルLであって、前記プレートまたは部分は、低導電性の非磁性金属で作製され、前記プレートまたは部分は、コイル軸に垂直に配置されかつセンサの前面動作平面に平行に配置され、したがって等価磁気回路の一部を形成している、誘導コイルLと、

- ・ コイルまたはインダクタンスに繰り返し電流を供給する手段C、Sと、
- ・ 電流が供給されたときに、前記コイルまたはインダクタンスLに誘起される電圧Vに相当する信号を処理する手段SPとを備え、前記誘起される電圧Vが、所定の検出領域内の物体または本体Bの存在により、それら物体または本体の距離および構成材料に応じて影響を受け、前記コイルまたはインダクタンスLは、並列LC回路の一部である。

【0019】

本発明によれば、前記供給する手段は、基本的にLC回路のキャパシティまたはキャパシタCから成る。LC回路は、2つの状態、すなわち、コイルまたはインダクタンスLがキャパシティCと分離され、前記キャパシティCが充電される第1の状態と、コイルまたはインダクタンスLがキャパシティCと接続され、前記キャパシティCが前記コイルまたはインダクタンスLを通して放電される第2の状態との間で、繰り返し切換えられ、前記第2の状態の間、および次の状態ならびに有効回路パラメータの切換えまで、LC回路が自由に発振でき、したがって発振電圧信号が、検出領域内に置かれた可能な物体および/または本体Bにより変更され、電圧信号の振幅測定は、前記第1の状態から第2の状態にそれぞれ切換わる後で、前記発振電圧信号の特定の所定の点で実行され、前記測定結果を、基準測定値と関連して計算することにより、センサDの作動表面または端部を形成する前面動作表面までの距離、構成材料の性質、および/または検出領域内に置かれた物体または本体Bのマスを表す値を求める。

【0020】

好ましくは、前記センサDは、隙間のないステンレススチール製ハウジング内に組み込

まれる。誘導コイルは、フェライトキャップの開放側に置くことができ、金属プレートは、このキャップの開放（動作）表面に置かれ、前記表面は、センサDの前面動作平面を形成する。

【0021】

本発明の好ましい特徴によれば、LC回路の状態は、キャパシティCとコイルLを相互に、相互接続または分離できるスイッチング手段SMIにより決定され、前記スイッチング手段SMIは、周期的に、例えば所定の周期Tを有する矩形波または方形波パルス信号により駆動される。

【0022】

有利には、キャパシティCは、LC回路の第1の状態期間における繰返し充電を保証するように構成された直流電圧源Sの両端子に接続され、抵抗R'は、前記電圧源Sと前記キャパシタンスCとの間に直列に接続する場合があります、前記抵抗R'は、前記回路のいずれかの構成部品の抵抗、またはこのような抵抗のいくつかの合計（スイッチ、接続部）である場合もある。

【0023】

図2Aおよび図2Bに示す通り、単一スイッチング手段SMIを用いてセンサDを構成して、キャパシティCの充電および放電を制御できる。

【0024】

あるいは、図1に示す通り、センサDは、電圧源SとキャパシタンスCを相互に、相互接続または分離できる第2のスイッチング手段SM2を備えることができ、前記第2のスイッチング手段SM2は、キャパシティCとコイルLを接続／分離するスイッチング手段SM1と比較して逆位相で駆動される。

【0025】

次に、前記センサDは以下のように作動する。

- ・ SM2は閉およびSM1は開：Cは充電される（LC回路の第1の状態）。
- ・ SM2は開およびSM1は閉：CはLを通して放電される（LC回路の第2の状態）。

【0026】

本発明の好ましい特徴によれば、キャパシティCの値、およびこの事例が生じる場合抵抗R'の値は、RC定数、ここでRは、電圧源Sおよび場合によっては別個の抵抗R'を有するキャパシタンスCの内部抵抗の合計が、パルス信号周期Tに比べて数分の1小さくなるように決定される。

【0027】

さらに詳細には、およびセンサDの実際の実施形態に関しては、RC定数は、パルス信号周期Tに比べて2分の1から10分の1、好ましくは、3分の1から5分の1小さい。

【0028】

最も正確な測定を提供するために、振幅値がまだ重要なとき、コイルまたはインダクタンスLの両端子における電圧振幅測定が実行される所定の時点は、第2の状態期間の間に前記端子において記録される、第2または任意のさらに完全に形成された交番の減衰発振電圧信号の最大振幅絶対値にほぼ一致する。

【0029】

好ましくは、本発明に関連する測定目的に対する関連する交番のランクは、有意な振幅値と信頼性の高い変調深さとの間の妥協であり、考慮される交番のランクが増加するとより良くなる。

【0030】

実際には、測定は、2番目および4番目の最大絶対値の間で実施できる。

【0031】

この時、過渡現象は現れず、LCまたはLRC回路は安定モードで発振し、全く同様に再現でき、振幅減少は完全な指数関数に従う。

【0032】

10

20

30

40

50

図4 Aおよび図5から明らかな通り、有利には、コイルLの両端子で記録される電圧信号を用いて、差信号（センサの近くに物体または本体が存在するときと存在しないときのコイル電圧の差）を生成し、この差信号に関して問題の電圧測定を実行できる。次に、前記測定値は、処理手段SPにより線形値に変換され、図5の例で示す通り、事前に記録された線形関数を用いて所定の物体の距離を推定することを可能にする。

【0033】

本発明の別の展開によれば、LCまたはLRC回路を第1の状態から第2の状態に切換え後、コイルまたはインダクタンスLの両端子における電圧値の測定を実行する遅延DMは、変調深さまたは変調度（grade）の時間依存性を用いて計算され、線形関数に基づいてその値を最適化される。

10

【0034】

変調度  $M = f$ （遅延）

ここで、

【数2】

$$M(\%) = 100 \times \frac{|U_{L0}(t) - U_{L1}(t)|}{U_{L0}(t)}$$

$U_{L0}(t)$  は、あらゆる影響のないコイル電圧であり、

$U_{L1}(t)$  は、コイル電圧に影響を与える検出領域内に物体または本体が存在するときのコイル電圧である。

20

【0035】

図3から図5のグラフは、以下の特定値、すなわち電圧源Sの直流電圧：5 V、 $R' = 200 \Omega$ 、 $C = 0.1 \mu F$ 、 $L = 0.14 mH$ を有するセンサDを用いて得られた。

【0036】

図3から明らかな通り、LCまたはLRC回路の発振周波数は、好ましくは10 kHzから50 kHzの値を有するのに対して、繰返し周波数またはスイッチング周波数は、2 kHzから10 kHzの値を有し、前記周波数間の比は、1/4から1/6、好ましくは約1/5である。

【0037】

30

コイルLの直径は5.6 mmであり、内部抵抗は2.6  $\Omega$ である。前記コイルは、外径7.25 mmのフェライト構造体に置かれた。全構成部品は、1 mm厚さの前面壁（センサDの動作表面）を有するステレススチール製の非磁性体ハウジング内に組み込まれ、センサDは同一平面構成で使用された。

【0038】

誘導近接センサDは、以下の目的に用いることができるが、これに限定されない。

- ・ 予め設定された検出領域内で、所定の強磁性または非強磁性金属物体または本体の存在および距離を検知するため、および/または、

- ・ 予め設定された検出領域内に存在し、各種の強磁性および/または非強磁性金属材料で形成されるか、または少なくとも一部をカバーされた物体または本体を検知および識別するため。

40

【0039】

当業者には理解されることであるが、詳細には図4 Bを参照すると、非鉄金属の物体または本体Bモードについては、得られる結果は反対になる。すなわち、コイルLの電圧振幅は、前記物体または本体がセンサDの前面の動作端に近づく増加する。

【0040】

物体または本体、詳細にはセンサの検知または検出領域内に置かれた、移動する物体に関して繰り返し得られる情報を利用して、関連する物体または本体に関する連続的データ（距離、材料の種類など）を得るか、または2進データ（連続的取得データを閾値と比較することにより）を送出できる。

50

## 【 0 0 4 1 】

このように、本発明は、パルス発振技術に基づく、金属製ハウジング内の誘導センサを提案する。

## 【 0 0 4 2 】

本発明は、本明細書で説明しかつ示した好ましい実施形態に限定されないことはもちろんであり、本発明の範囲から逸脱することなく様々な変更の実現および等価物の使用が可能である。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 4 3 】

【図 1】本発明によるセンサの第 1 の実施形態の概略図である。

10

【図 2 A】本発明によるセンサの第 2 の実施形態の概略図であり、L C 回路は第 1 の状態である。

【図 2 B】本発明によるセンサの第 2 の実施形態の概略図であり、L C 回路は第 2 の状態である。

【図 3】連続した第 1 の状態および第 2 の状態の間の、図 2 A および図 2 B の L C 回路のキャパシティの電圧およびコイルの電圧のオシログラムを示す図である。

【図 4 A】図 2 B の L R C 回路の第 2 の状態段階において測定される、差電圧信号（センサからの様々な距離において、物体が存在しないときの基準電圧と、物体が存在するときの電圧との差）を、第 2 の状態段階の開始からカウントされた時間の関数として、図式的に示す図である。

20

【図 4 B】センサにより発生した差モード信号を、前記センサの検知面に対する様々な金属で形成された物体の距離の関数として示しており、磁性または非磁性対象物からの信号が、反対極性を有し、センサと当該物体との間の距離により指数関数的に減少することを、図式的に示す図である。

【図 5】物体の距離を、スイッチング手段 S M I を閉じた後の（すなわち、第 2 の状態段階の開始からカウントされて）所定の時点において得られる差モード信号の指数関数として、対数目盛で図式的に示す図である。

【図 6】測定の遅延を、図 2 A および図 2 B のスイッチング手段 S M I を駆動する周期信号の変調度の関数として、図式的に示す図である。

【図 7 A】同一コイルを有する 2 つの同一 L C 回路からの電圧のオシログラムを示す図である。

30

【図 7 B】同一コイルを有する 2 つの同一 L C 回路からの電圧のオシログラムを示す図である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 4 】

- D 誘導近接センサ
- L 誘導コイル
- C、S 電流を供給する手段
- S M I スwitching手段
- S D C 電圧源
- R ' 抵抗

40

【図 1】

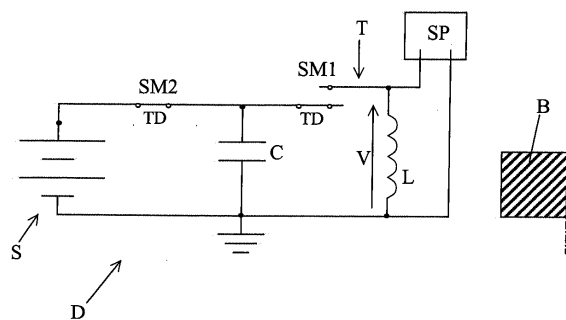


Fig. 1

【図 2 B】

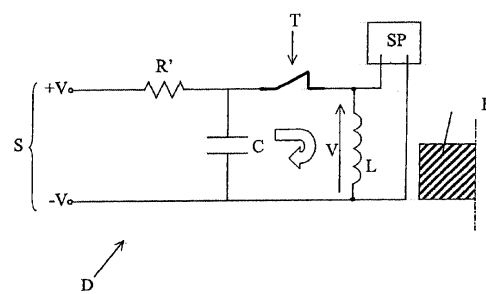


Fig. 2B

【図 2 A】

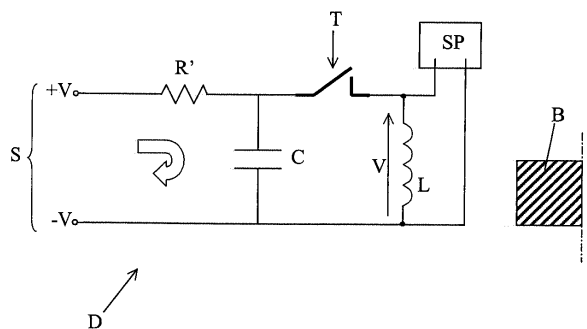


Fig. 2A

【図 3】

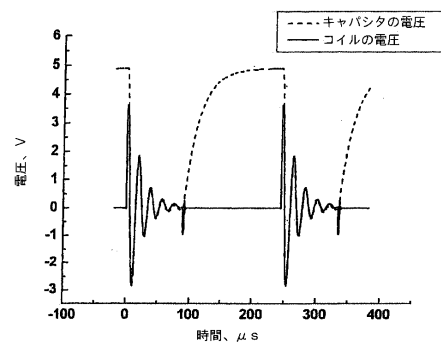


Fig. 3

【図 4 A】

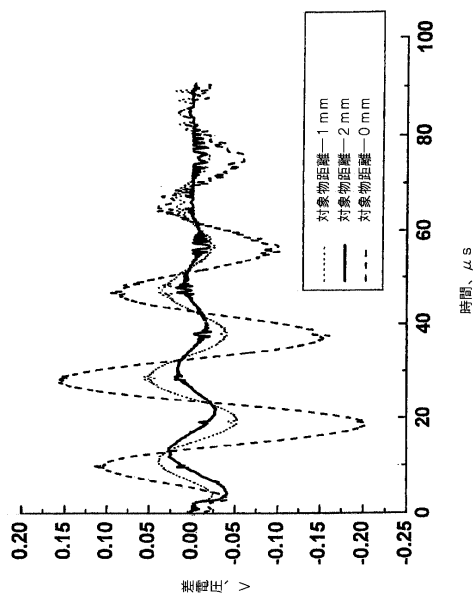


Fig. 4 A

【図 4 B】

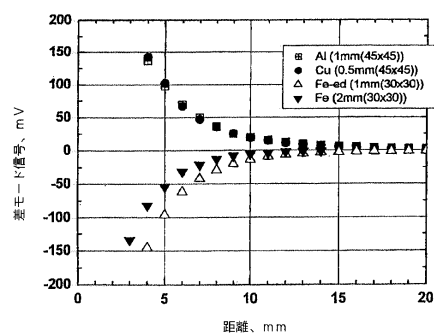


Fig. 4 B

【図 5】

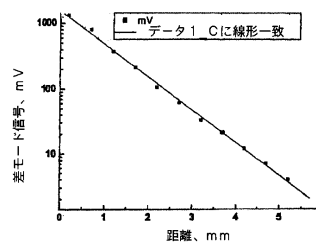


Fig. 5

【図 6】

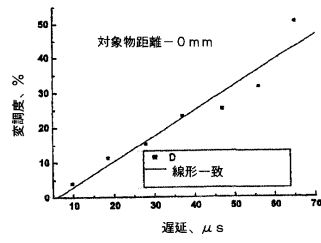


Fig. 6

【図 7 A】

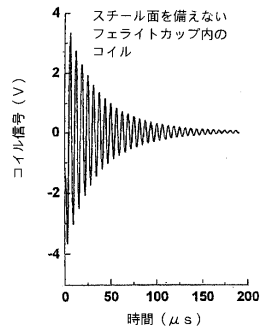


Fig. 7A

【図 7 B】

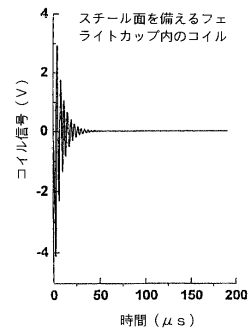


Fig. 7B

---

フロントページの続き

(72)発明者 レミイ・キルシュドエルフェール  
スイス国、１１３４・ビュフランス・ル・シャトー、シュマン・ドユ・クレット・ドウ・ピエール  
・７

(72)発明者 バラディミール・フロロブ  
フランス国、６７０００・ストラスブール、リュ・ドウ・ラ・ブルミエール・アルメ・２２

審査官 栗栖 正和

(56)参考文献 特表平０２－５０１６１５（ＪＰ，Ａ）  
特開平０６－１６４３５８（ＪＰ，Ａ）  
特開昭６３－３１６５１５（ＪＰ，Ａ）  
特開平０６－０１３８７６（ＪＰ，Ａ）  
特表２００４－５１１９２４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)  
H03K １７／７４－１７／９８