

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 登録実用新案公報(U)

(11) 実用新案登録番号
実用新案登録第3201949号
(U3201949)

(45) 発行日 平成28年1月14日(2016.1.14)

(24) 登録日 平成27年12月16日(2015.12.16)

(51) Int.Cl. F 1
G 0 1 V 3/08 (2006.01) G 0 1 V 3/08 B

評価書の請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

| | |
|--|---|
| <p>(21) 出願番号 実願2015-4156 (U2015-4156)</p> <p>(22) 出願日 平成27年8月18日 (2015. 8. 18)</p> <p>出願変更の表示 特願2014-219173 (P2014-219173) の変更</p> <p>原出願日 平成26年10月28日 (2014. 10. 28)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2013-228368 (P2013-228368)</p> <p>(32) 優先日 平成25年11月1日 (2013. 11. 1)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国(JP)</p> | <p>(73) 実用新案権者 513277348 株式会社沖縄中央エンジニアリング 沖縄県宜野湾市野高一丁目6番23号</p> <p>(73) 実用新案権者 513277359 有限会社南西技術 沖縄県那覇市字松川515番地</p> <p>(73) 実用新案権者 513277360 有限会社スキルエンジニアリング 沖縄県那覇市古島一丁目26番地4</p> <p>(73) 実用新案権者 513277371 有限会社読探技研 沖縄県中頭郡読谷村字伊良皆291-3</p> <p>(73) 実用新案権者 513276466 有限会社ジテック 沖縄県沖縄市照屋二丁目25番23号 最終頁に続く</p> |
|--|---|

(54) 【考案の名称】 磁性物の探知装置並びに磁気センサー

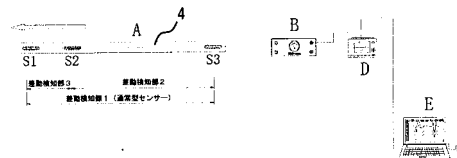
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 強磁性体（鋼矢板、H型鋼、鋼管杭、PC杭等）の付近における磁性体（おもに不発弾）を探查するデジタル方式磁気探査であり、3個のプロープ（検知コイル）で多成分の磁気データをデジタル処理化し解析を行う磁気探査装置を提供する。

【解決手段】 一軸差動方式磁気センサーAは3個のコイル（S1, S2, S3）が同一線上に設置されており、個々の磁気データを接続ケーブルにて増幅制御装置（管制装置）Bへ送り、Bにて差動データを作成し、A/D変換機Dに送られてデジタル信号化される。さらに、このデジタル信号をPC上で解析処理システムを利用し、磁気記録を作成する。記録作成後、波形の振幅、周期、形状等処理する事で、磁性体の大きさ、位置（深度）を判定（解析）する。

【選択図】 図1

多成分差動センサー



【実用新案登録請求の範囲】**【請求項 1】**

非磁性の単一の長い支持体に一端コイル(S1) と他端コイル(S3) とを離して設け、前記両コイルの間に中間コイル(S2) を非対称の位置に設けて、それぞれのコイルが示す磁気データを検出すると共に、コイル(S1) - (S2) に極短差動検知部(3) の磁気データ、コイル(S2) - (S3) に短差動検知部(2) の磁気データ、コイル(S1) - (S3) に通常差動検知部(1) の磁気データからなる信号を検出可能な多成分検出磁気センサーを備えてなる磁気探査装置。

【請求項 2】

前記の磁気センサーに加えて、(S1) ・(S2) ・(S3) 個々のコイルの磁気データを検出すると共に前記の各コイル間データも検出して、接続ケーブルを介して、差動データを作成する増幅制御装置(B) に送り、多成分磁気データを A / D 変換器でデジタル信号化し、その信号をコンピュータ上で解析処理できる構成としたことを特徴とする請求項 1 に記載の磁気探査装置。

10

【請求項 3】

前記の磁気探査装置を用いて、水平磁気探査又は鉛直磁気探査を行える構成とし、強磁性体の付近における弱磁性体を検出できることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の磁気探査装置。

20

【考案の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本考案は、強磁性体(H 型鋼、矢板、鋼管杭等) の付近に埋設している不発弾等の磁性物を探知する方法とこの方法に用いる磁気センサーに関する。

【背景技術】**【0002】**

強磁性体付近で水平探査を実施する場合には、大型センサーを用いて測線間隔0.5m ~ 1m で磁気センサーを移動させることで、鉛直探査の場合には、ボーリング機械にて非磁性ケーシングで 1 m 毎削孔しながら垂直にセンサーを挿入し、アナログ記録装置にて取得する。

30

しかし強磁性体付近(構造物から約3m以内) では構造物の磁束密度が強大になり、アナログ記録装置ではオーバースケールしてしまい、不発弾等の磁性物は探知不能となる。現存する強磁性体近傍の磁気探査方法は、3 軸差動方式磁気センサーを使用した特許文献 1 と特許文献 2 の探査方法やローカットフィルター方式である特許文献 3 が開示されている。

【0003】

上記の特許文献 1 による探査方法は、鉛直探査方法であり、3 軸センサーを鉛直方向に移動して探査するもので、探査範囲に応じ数 m 毎に掘削孔を掘削する必要があり、さらに掘削孔毎に磁気センサーを移動させて磁気データを測定しなければならないという手間や、測定するにあたり磁気センサー独自のケーシングチューブを探査孔毎に設置する必要があり手間は元より、多大な作業時間を要するとともに構造物端部について解析が困難だとされている。

40

【0004】

また、特許文献 3 による探査方法は、強磁性体から 1 m 程度離れた箇所での探査にて弱磁性体(爆弾等) を検出可能だが、その強磁性体の磁束密度が密な箇所(鋼材等の端部) では、磁束の細かさや磁力線の方向等の影響を受け、近・遠の判別が困難になると思われ、また、強磁性体より1m程度と限られた範囲での手法となっており、施工現場に併せた対応が出来かねない。さらに、2m強以上離れた箇所での探査では、検知した弱磁性体(爆弾等) の結果が弱く、一定の知識を有した者であっても、センサーの移動によって得たノイズとも捉えかねない。

50

【 0 0 0 5 】

特許文献 4 は前記 2 種の方法の発展型で水平探査にも応用できる装置になっている。さらに仮想的（ソフト上）に差動間隔を変更し磁気データを作成することもできる。しかしながら検知コイル固定式と違い仮想的に作動間隔を変更するとノイズが発生する。ノイズ処理の為にフィルター処理すると磁性体の磁束が減衰したりして解析計算に間違った値が算出されてしまう。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開2004-347533 公報

10

【 特許文献 2 】 特開平 8 -334570 公報

【 特許文献 3 】 特開2011-133308 公報

【 特許文献 4 】 特許5165808 公報

【 考案の概要 】

【 考案が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

本考案の技術的課題は、上記の問題を解決するためになされたものであり、水平探査及び鉛直探査による磁気センサーを用いて、強磁性体の付近（端部を含む）でも爆弾・砲弾等の弱磁性体の探査が可能となる磁気探査システム及び磁気探査の判定方法並びに好適な磁気センサーを提供するものである。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

請求項 1 は、非磁性の単一の長い支持体に一端コイル(S1) と他端コイル(S3) とを離して設け、前記両コイルの間に中間コイル(S2) を非対称の位置に設けて、それぞれのコイルが示す磁気データを検出すると共に、コイル(S1) - (S2) に極短差動検知部(3) の磁気データ、コイル(S2) - (S3) に短差動検知部(2) の磁気データ、コイル(S1) - (S3) に通常差動検知部(1) の磁気データからなる信号を検出可能な多成分検出磁気センサーを備えてなる磁気探査装置である。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 は、前記の磁気センサーに加えて、(S1) ・(S2) ・(S3) 個々のコイルの磁気データを検出すると共に前記の各コイル間データも検出して、接続ケーブルを介して、差動データを作成する増幅制御装置(B) に送り、多成分磁気データを A / D 変換器でデジタル信号化し、その信号をコンピュータ上で解析処理できる構成としたことを特徴とする請求項 1 に記載の磁気探査装置である。

30

【 0 0 1 0 】

請求項 3 は、前記の磁気探査装置を用いて、水平磁気探査又は鉛直磁気探査を行える構成とし、強磁性体の付近における弱磁性体を検出できることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の磁気探査装置である。

【 考案の効果 】

【 0 0 1 1 】

請求項 1 の記載のように、非磁性の単一の支持体に一端コイルと他端コイルとを離して設け、前記両コイルの間に中間コイルを非対称に設けてなる磁気センサーを用いた磁気探査装置であるから、最多で各コイル及び各コイル間の多成分の磁気データを検出可能とし、処理することで、強磁性体の付近（端部を含む）でも爆弾・砲弾等の弱磁性体の探査を容易に可能である。

40

【 0 0 1 2 】

請求項 2 の記載によると、前記のように最多で各コイル及び各コイル間の多成分の磁気データを検出可能であり、(段落[0 0 2 2] に、最多で各コイル及び各コイル間の多成分の磁気データを検出可能とし、と明記してある) 特に、強磁性体の持つ磁束を検出することで、周期の長い波形（鋼材等の強磁性体）のなかに短い周期の波形（局地磁性物）を検知

50

することで異常物の有無を判断することができる。従って、強磁性体付近で水平又は鉛直探査を実施するにあたり、不発弾等の局部的な磁気反応を検出することが可能となり、従来の磁気センサーでは探査が困難であった鋼材側面までの磁気探査が容易にできるようになった。さらに、H型鋼、矢板、鋼管杭等の構造物の上端、下端での磁性物も検出できるようになった。

【0013】

請求項3の記載のように、前記の磁気探査装置を用いて、水平磁気探査又は鉛直磁気探査を行えるので、強磁性体の付近における弱磁性体を検出でき、段落「0016」に記載のように、非磁性の保護パイプやレールを使用して軌道確保したり、保護パイプにより、掘削孔の孔壁保護の役割を果たす事及び、センサーの動揺を抑えてスムーズに移動して、滑らかな磁気データを取得できる。従って、鋼材のような強磁性体の付近における爆弾や砲弾のような弱磁性体をも検出して、爆弾や砲弾などを発見することが可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本考案による多成分差動センサーを示す概略図である。

【図2】磁気データ（検知コイル先端のみの波形）によるH型鋼の磁気波形記録である。

【図3】差動検知部によるH型鋼の磁気波形記録（通常型磁気センサー）である。

【図4】差動検知部2によるH型鋼の磁気波形記録である。

【図5】差動検知部3による磁気波形記録である。

【図6】H型鋼付近に磁性体を設置した状態での磁気データの磁気波形記録である。

20

【図7】H型鋼付近に磁性体を設置した状態での差動検知部3による磁気波形記録である。

【図8】H型鋼の磁力線と各地点の磁束を表示した図で、(1)は斜視図、(2)は断面図である。

【図9】図8(2)の上端だけを拡大して示した図である。

【図10】従来のセンサー波形と本考案で検知コイル間隔を極小にしたセンサー波形を示す図である。なお矢板でなくH型鋼を図示し、各データもH型鋼に関するものである。

【考案を実施するための形態】

【0015】

強磁性体としてH型鋼や矢板などの鋼材が有る場合の本考案の実施の形態を添付図を参照して説明する。図1は、本考案による磁気センサーAの実施形態を示す概略図であり、白抜きの矢印はセンサーの移動方向である。一軸差動方式の磁気センサーAは、S1,S2,S3の3個のコイルが同一線上に設置された状態で、非磁性の支持体4に支持されている。個々の磁気データは、接続ケーブルにて増幅制御装置（管制装置）Bへ送り、Bにて差動データを作成し、A/D変換機Dに送られてデジタル信号化される。さらに、このデジタル信号をPC E上で解析処理システムを利用し、磁気記録を作成する。磁気記録作成後、波形の振幅、周期、形状等処理する事で、目的とする磁性体例えば不発弾の大きさ、位置（深度）を判定（解析）する。

30

【0016】

図2は、H形鋼などの鋼材5より例えば0.7m離れた地点での磁気波形であり、センサーAの軌道確保の目的で、非磁性の保護パイプ及びレールを使用し、センサーを移動させた時の動揺を抑え、磁気データ及び多成分の磁気データ取得を行う。

40

施工方法で主なものとして、水平磁気探査と鉛直磁気探査の作業方法がある。水平磁気探査は、地面に近い位置で水平方向すなわち地面と平行にセンサーAを移動するが、その時センサーAが動揺した場合は、データ取得時に滑らかな磁気データの取得ができない。そのため、センサーAが水平移動する時に軌道確保の目的で、非磁性の保護パイプやレールを使用する。

鉛直磁気探査の場合は、1m切に加工された保護パイプを使用する。ある一定深度毎に下方の安全確認が必要となる為、保護パイプを継ぎ足しながら、削孔と磁気データ取得を繰り返し行い、所定深度までの下方安全確認を行った後、連続的な磁気データの取得を行う

50

。その際にも保護パイプにより、掘削孔の孔壁保護の役割を果たす事及び、センサー A の動揺を抑えてスムーズに移動ができるため、滑らかな磁気データが取得できる。

【 0 0 1 7 】

図 3 は差動検知部 1 の差動データである。図 4 は差動検知部 2 の差動データ記録、図 5 は差動検知部 3 の差動データである。図 6、図 7 については、H 型鋼 5 の上端付近に磁性物（砲弾、爆弾等）6 を設置した状態での磁気データと差動検知部 3 のデータである。

【 0 0 1 8 】

図 2 を参照すると、H 型鋼 5 の磁気データ波形は H 型鋼 5 上端から H 型鋼 5 中心部にかけて徐々に増幅して中心部で最大振幅になり、次いで下端にむけて徐々に下降する波形が確認できる。長大物の殆どがこのような山形の波形で検出される。

図 3 の差動検知部 1 のデータについては、通常の磁気探査で使用する機械の差動データで、二こぶの頂端がオーバースケールする状態であり、他の磁性物が近くにあっても判断がつかない。しかし、図 4 の差動検知部 2 のデータでは、H 型鋼 5 の上端と下端では H 型鋼の影響が小さくなっていることが分かる。図 5 の差動検出部 3 のデータでは、H 型鋼 5 の波形が緩やかになっており、他の磁性物があれば判断できるまでしなやかな波形となっている。なお、図 10 は、仮想的に検知コイル間隔を変えた場合の磁気測定データシュミレーションで、従来のセンサーで検出した波形 W より本考案で検出コイル間隔を極小にして検出した波形 w は緩やかである。

【 0 0 1 9 】

図 6 の波形は、H 型鋼 5 の上端に磁性物 6 を設置した状態の磁気データを表す。この磁気データを見ると、H 型鋼 5 の緩やかな波形に被さるように磁性物（砲弾・爆弾等）6 の波形が顕著に見られる。図 7 は差動検知部 3 の記録で、磁性物 6 の波形の解析が容易に出来るほどに顕著な波形となっている。

【 0 0 2 0 】

次に、図 1 のシステムは、デジタル処理し作画された状態の磁気波形を PC E 画面上で異常物の波形の周期や幅、高さ、位置等をクリックすることで、表計算ソフトに自動転送し、磁気量計算を自動で行うシステムである。磁気記録データについては、市販の印刷装置で各用紙に作画も可能である。また、電子媒体へ保存することを前提とした拡張子で納める（DWG、DXF、SXF、グラフィックあるいは PDF）ことによりデータ管理、閲覧等を容易にできるシステムである。

【 0 0 2 1 】

いま、検知コイル間隔変更による磁気測定データシュミレーションを述べる。以降に本考案に係るシュミレーションで、差動磁気センサーの検知コイルの間隔を変えることで、H 型鋼 5 の影響がどのように変化するかを図 10 及び表 1 によって説明する。

まず、図 8 は H 型鋼の磁力線と各地点の磁束を表示した図で、（1）は斜視図である。（2）は断面図で、その上端だけを拡大して示したのが図 9 である。表 1 には、検知コイル間隔極小センサーの極短差動検知部と通常センサーの磁束と差分データ値を示す。添付の図 10 の磁気記録は両センサーの差分値をグラフ化したもので、通常センサーでは、H 型鋼の上端及び下端ではスケールアウト（オーバースケール）しているが、極小センサーでは全体を通して滑らかになっていることが分かる。

この現象は、検知コイル S1 と S2 の差分値が $\pm 1 \mu T$ 以内で推移していることから、H 型鋼 5 の影響を感じさせない磁気記録となっている。検知コイルの間隔を広げれば差分値が大きくなるし、逆に検知コイル間隔を短くすれば差分値が小さくなる。

ただし、検知コイル間隔を極端に短くすると、局部的な磁性物（鋼材以外の異常物）の磁束も小さくなり、解析が困難になることがある。本考案では、H 型鋼 5 の影響をなくし且つ磁性物の磁気反応を検出できるような検知コイル間隔にしている。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 2 2 】

以上のように、非磁性の単一の支持体に一端コイルと他端コイルとを離して設け、前記両コイルの間に中間コイルを非対称に設けてなる磁気センサーを用いて、最多で各コイル及

10

20

30

40

50

び各コイル間の多成分の磁気データを検出可能とし、処理することで、強磁性体の付近（端部を含む）でも爆弾・砲弾等の弱磁性体の探査を容易に可能とする。

【符号の説明】

【 0 0 2 3 】

S 1 一端コイル

S 2 中間コイル

S 3 他端コイル

S 1 ~ S 3 通常差動検知部 1

S 2 ~ S 3 短差動検知部 2

S 1 ~ S 2 極短差動検知部 3

A 磁気センサー

B 増幅制御装置（管制装置）

D A / D 変換機

E PC

4 非磁性の支持体

5 H型鋼や矢板などの鋼材

6 砲弾、爆弾等の磁性物

【表 1】

表-1 検知コイルの違いによる差分データ

| 検知コイル間隔極小センサー | | | | 通常センサー(1m) | | | |
|---------------|--------|--------|-------------|------------|--------|--------|-------------|
| 地点名 | コイル S1 | コイル S2 | コイルS1とS2の差分 | 地点名 | コイル S1 | コイル S3 | コイルS1とS3の差分 |
| 0 | 19.1 | | 0.00 | 0 | | | 0.00 |
| 1 | 19.6 | 19.1 | 0.50 | 1 | | | 0.00 |
| 2 | 20.2 | 19.6 | 0.60 | 2 | | | 0.00 |
| 3 | 20.7 | 20.2 | 0.50 | 3 | | | 0.00 |
| 4 | 21.3 | 20.7 | 0.60 | 4 | 21.3 | 19.1 | 2.20 |
| 5 | 21.8 | 21.3 | 0.50 | 5 | 21.8 | 19.6 | 2.20 |
| 6 | 22.6 | 21.8 | 0.80 | 6 | 22.6 | 20.2 | 2.40 |
| 7 | 23.4 | 22.6 | 0.80 | 7 | 23.4 | 20.7 | 2.70 |
| 8 | 24.3 | 23.4 | 0.90 | 8 | 24.3 | 21.3 | 3.00 |
| 9 | 25.3 | 24.3 | 1.00 | 9 | 25.3 | 21.8 | 3.50 |
| 10 | 26.2 | 25.3 | 0.90 | 10 | 26.2 | 22.6 | 3.60 |
| 11 | 26.9 | 26.2 | 0.70 | 11 | 26.9 | 23.4 | 3.50 |
| 12 | 27.5 | 26.9 | 0.60 | 12 | 27.5 | 24.3 | 3.20 |
| 13 | 27.9 | 27.5 | 0.40 | 13 | 27.9 | 25.3 | 2.60 |
| 14 | 28.4 | 27.9 | 0.50 | 14 | 28.4 | 26.2 | 2.20 |
| 15 | 28.8 | 28.4 | 0.40 | 15 | 28.8 | 26.9 | 1.90 |
| 16 | 29.1 | 28.8 | 0.30 | 16 | 29.1 | 27.5 | 1.60 |
| 17 | 29.4 | 29.1 | 0.30 | 17 | 29.4 | 27.9 | 1.50 |
| 18 | 29.6 | 29.4 | 0.20 | 18 | 29.6 | 28.4 | 1.20 |
| 19 | 29.9 | 29.6 | 0.30 | 19 | 29.9 | 28.8 | 1.10 |
| 20 | 30.1 | 29.9 | 0.20 | 20 | 30.1 | 29.1 | 1.00 |
| 21 | 30.2 | 30.1 | 0.10 | 21 | 30.2 | 29.4 | 0.80 |
| 22 | 30.4 | 30.2 | 0.20 | 22 | 30.4 | 29.8 | 0.60 |
| 23 | 30.5 | 30.4 | 0.10 | 23 | 30.5 | 29.9 | 0.60 |
| 24 | 30.6 | 30.5 | 0.10 | 24 | 30.6 | 30.1 | 0.50 |
| 25 | 30.8 | 30.6 | 0.20 | 25 | 30.8 | 30.2 | 0.60 |
| 26 | 30.8 | 30.8 | 0.00 | 26 | 30.8 | 30.4 | 0.40 |
| 27 | 30.9 | 30.8 | 0.10 | 27 | 30.9 | 30.5 | 0.40 |
| 28 | 30.9 | 30.9 | 0.00 | 28 | 30.9 | 30.6 | 0.30 |
| 29 | 30.9 | 30.9 | 0.00 | 29 | 30.9 | 30.8 | 0.10 |
| 30 | 31.0 | 30.9 | 0.10 | 30 | 31.0 | 30.8 | 0.20 |
| 31 | 31.1 | 31.0 | 0.10 | 31 | 31.1 | 30.9 | 0.20 |
| 32 | 31.0 | 31.1 | -0.10 | 32 | 31.0 | 30.9 | 0.10 |
| 33 | 31.0 | 31.0 | 0.00 | 33 | 31.0 | 30.9 | 0.10 |
| 34 | 31.0 | 31.0 | 0.00 | 34 | 31.0 | 31.0 | 0.00 |
| 35 | 30.9 | 31.0 | -0.10 | 35 | 30.9 | 31.1 | -0.20 |
| 36 | 30.8 | 30.9 | -0.10 | 36 | 30.8 | 31.0 | -0.20 |
| 37 | 30.8 | 30.8 | 0.00 | 37 | 30.8 | 31.0 | -0.20 |
| 38 | 30.7 | 30.8 | -0.10 | 38 | 30.7 | 31.0 | -0.30 |
| 39 | 30.7 | 30.7 | 0.00 | 39 | 30.7 | 30.9 | -0.20 |
| 40 | 30.6 | 30.7 | -0.10 | 40 | 30.6 | 30.8 | -0.20 |
| 41 | 30.4 | 30.6 | -0.20 | 41 | 30.4 | 30.8 | -0.40 |
| 42 | 30.3 | 30.4 | -0.10 | 42 | 30.3 | 30.7 | -0.40 |
| 43 | 30.1 | 30.3 | -0.20 | 43 | 30.1 | 30.7 | -0.60 |
| 44 | 29.9 | 30.1 | -0.20 | 44 | 29.9 | 30.6 | -0.70 |
| 45 | 29.8 | 29.9 | -0.30 | 45 | 29.6 | 30.4 | -0.80 |
| 46 | 29.4 | 29.6 | -0.20 | 46 | 29.4 | 30.3 | -0.90 |
| 47 | 29.0 | 29.4 | -0.40 | 47 | 29.0 | 30.1 | -1.10 |
| 48 | 28.8 | 29.0 | -0.20 | 48 | 28.8 | 29.9 | -1.10 |
| 49 | 28.4 | 28.8 | -0.40 | 49 | 28.4 | 29.6 | -1.20 |
| 50 | 27.9 | 28.4 | -0.50 | 50 | 27.9 | 29.4 | -1.50 |
| 51 | 27.5 | 27.9 | -0.40 | 51 | 27.5 | 29.0 | -1.50 |
| 52 | 26.9 | 27.5 | -0.60 | 52 | 26.9 | 28.8 | -1.90 |
| 53 | 26.3 | 26.9 | -0.60 | 53 | 26.3 | 28.4 | -2.10 |
| 54 | 25.3 | 26.3 | -1.00 | 54 | 25.3 | 27.9 | -2.60 |
| 55 | 24.3 | 25.3 | -1.00 | 55 | 24.3 | 27.5 | -3.20 |
| 56 | 23.4 | 24.3 | -0.90 | 56 | 23.4 | 26.9 | -3.50 |
| 57 | 22.6 | 23.4 | -0.80 | 57 | 22.6 | 26.3 | -3.70 |
| 58 | 21.9 | 22.6 | -0.70 | 58 | 21.9 | 25.3 | -3.40 |
| 59 | 21.1 | 21.9 | -0.80 | 59 | 21.1 | 24.3 | -3.20 |
| 60 | 20.3 | 21.1 | -0.80 | 60 | 20.3 | 23.4 | -3.10 |

単位: μ wb

単位: μ wb

10

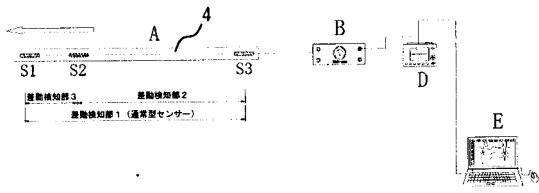
20

30

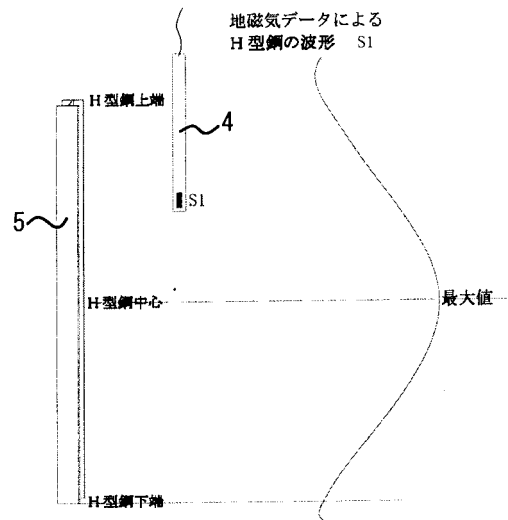
40

【 図 1 】

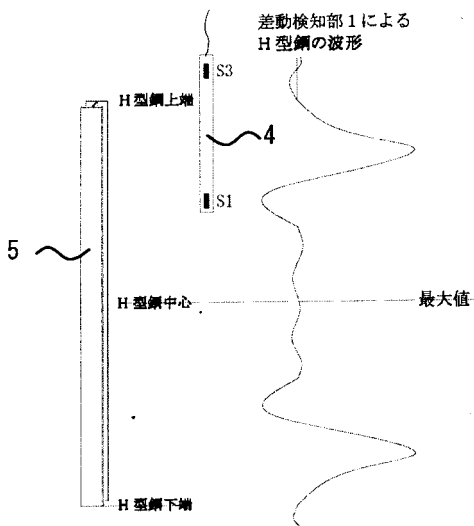
多成分差動センサー



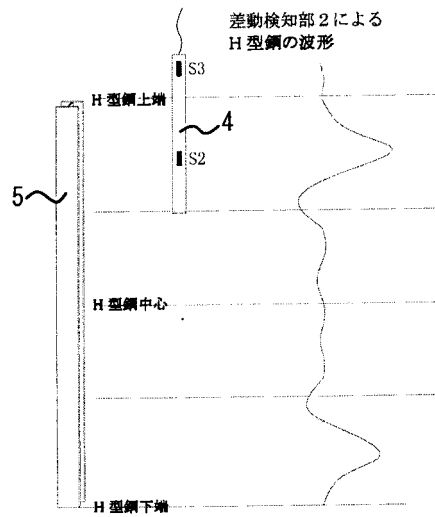
【 図 2 】



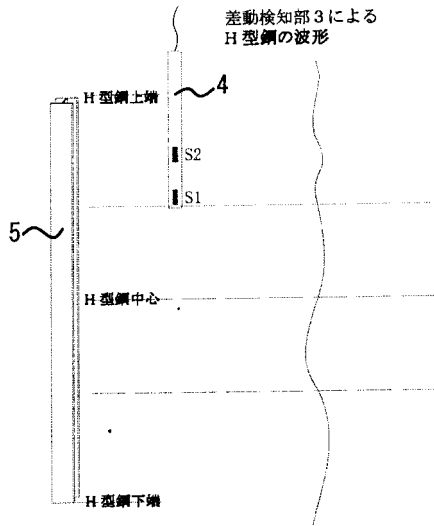
【 図 3 】



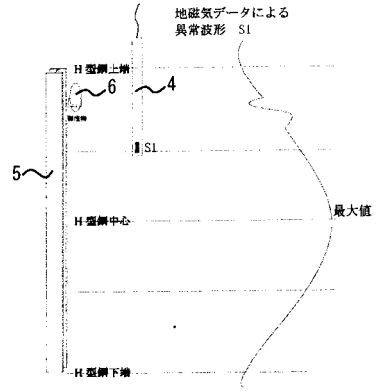
【 図 4 】



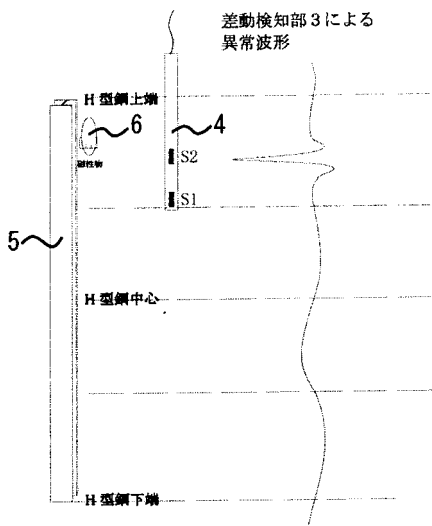
【 図 5 】



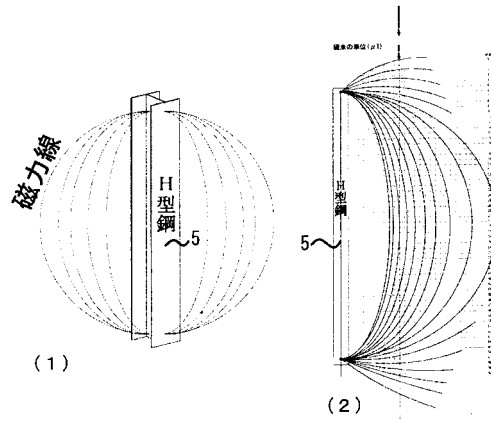
【 図 6 】



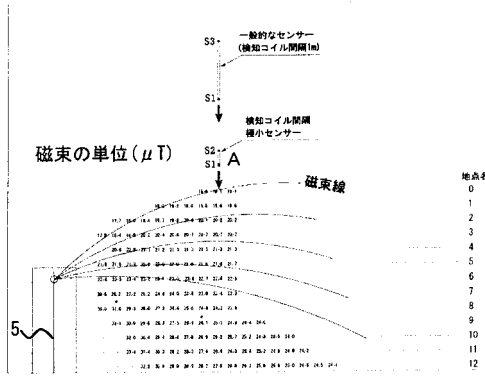
【 図 7 】



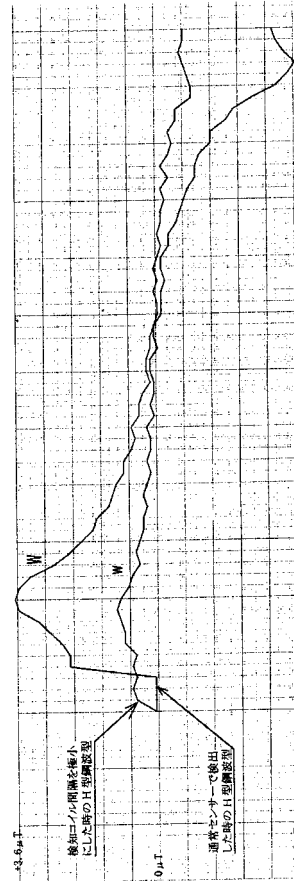
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 手続 補正書 】

【 提出日 】平成27年11月5日(2015.11.5)

【 手続 補正 1 】

【 補正対象書類名 】実用新案登録請求の範囲

【 補正対象項目名 】全文

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

【 実用新案登録請求の範囲 】

【 請求項 1 】

非磁性の単一の長い支持体に一端コイル(S1) と他端コイル(S3) とを離して設け、前記両コイルの間に中間コイル(S2) を非対称の位置に設けて、それぞれのコイルが示す磁気データを検出すると共に、

一端コイル(S1) 及び中間コイル(S2) で検出した磁気データ値の差分を増幅制御装置(B) に出力する極短差動検知部(3) の磁気データとして、

中間コイル(S2) 及び他端コイル(S3) で検出した磁気データ値の差分を前記増幅制御装置(B) に出力する短差動検知部(2) の磁気データとして、

一端コイル(S1) 及び他端コイル(S3) で検出した磁気データ値の差分を前記増幅制御装置(B) に出力する通常差動検知部(1) のデータとしてそれぞれ検出する構成の多成分検出磁気センサーであって、

この多成分検出磁気センサーを移動させたとき、近くに局所的な磁気異常か所があった場合に、一端コイル(S1) 、中間コイル(S2) 、他端コイル(S3) の各々が検知した磁気データと前記の極短差動検知部(3) 及び短差動検知部(2) 及び通常差動検知部(1) のデータとして出力する前記増幅制御装置(B) を備えたことを特徴とする多成分検出磁気センサーを備えてなる磁気探査装置。

【 請求項 2 】

前記の磁気センサーに加えて、一端コイル(S1) ・ 中間コイル(S2) ・ 他端コイル(S3) 個々のコイルの磁気データを検出すると共に前記の一端コイル(S1) と中間コイル(S2) 間、前記の中間コイル(S2) と他端コイル(S3) 間、及び前記の一端コイル(S1) と他端コイル(S3) 間のデータも検出して、接続ケーブルを介して、差分データを作成する増幅制御装置(B)に送り、多成分磁気データを A / D 変換器でデジタル信号化し、その信号をコンピュータ上で解析処理できる構成としたことを特徴とする請求項 1 に記載の磁気探査装置。

【請求項 3】

前記の磁気探査装置を用いて、水平磁気探査又は鉛直磁気探査を行える構成とし、強磁性体の付近における弱磁性体を検出できることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の磁気探査装置。

フロントページの続き

- (74)代理人 100076082
弁理士 福島 康文
- (72)考案者 豊田 益市
沖縄県宜野湾市野嵩一丁目6番23号 株式会社沖縄中央エンジニアリング内
- (72)考案者 高橋 邦博
沖縄県那覇市字松川515番地 有限会社南西技術内
- (72)考案者 兼次 健雄
沖縄県那覇市古島一丁目26番地4 有限会社スキルエンジニアリング内
- (72)考案者 芳賀 勝
沖縄県中頭郡読谷村字伊良皆291-3 有限会社読探技研内
- (72)考案者 前堂 博毅
沖縄県沖縄市照屋二丁目25番23号 有限会社ジテック内