

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3727835号
(P3727835)

(45) 発行日 平成17年12月21日(2005.12.21)

(24) 登録日 平成17年10月7日(2005.10.7)

(51) Int.Cl.⁷

F I

A 6 1 B 8/00
G 0 1 N 29/24
H 0 4 R 1/02
H 0 4 R 17/00
// H 0 2 P 5/00A 6 1 B 8/00
G 0 1 N 29/24 5 0 4
H 0 4 R 1/02 3 3 0
H 0 4 R 17/00 3 3 0 G
H 0 2 P 5/00 U

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-276200 (P2000-276200)
(22) 出願日 平成12年9月12日(2000.9.12)
(65) 公開番号 特開2002-85403 (P2002-85403A)
(43) 公開日 平成14年3月26日(2002.3.26)
審査請求日 平成14年12月6日(2002.12.6)

前置審査

(73) 特許権者 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100059959
弁理士 中村 稔
(74) 代理人 100067013
弁理士 大塚 文昭
(74) 代理人 100082005
弁理士 熊倉 禎男
(74) 代理人 100065189
弁理士 穴戸 嘉一
(74) 代理人 100096194
弁理士 竹内 英人
(74) 代理人 100074228
弁理士 今城 俊夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波探触子筐体内に、回転駆動手段と、回転可能にフレームにより支持され超音波を送受信する超音波振動子と、前記回転駆動手段を駆動するためのモータと、前記モータを制御するためのエンコーダ制御回路と、シールド板と、同軸ケーブルとを備えた超音波探触子であって、前記シールド板は、静電気による放電電流の流れる経路長を分断するための、静電気による放電電流の高調波成分の $1/50$ 波長の間隔で配置されている凹および／または凸構造を有し、且つ、前記同軸ケーブルのシールドが前記シールド板に接続されていることを特徴とする超音波探触子。

【請求項 2】

超音波探触子筐体内に、回転駆動手段と、回転可能にフレームにより支持され超音波を送受信する超音波振動子と、前記回転駆動手段を駆動するためのモータと、前記モータを制御するためのエンコーダ制御回路と、シールド板と、同軸ケーブルとを備えた超音波探触子であって、前記シールド板は、静電気による放電電流の流れる経路長を分断するための、静電気による放電電流の高調波成分の $1/50$ 波長の間隔で配置されている穴部を有し、且つ、前記同軸ケーブルのシールドが前記シールド板に接続されていることを特徴とする超音波探触子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

10

20

本発明は、超音波振動子からの超音波ビームを走査することにより、超音波断層像を得る超音波探触子および超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

超音波探触子は超音波振動子を電氣的あるいは機械的に走査し、超音波断層像を得るものである。

【0003】

以下、機械走査式超音波探触子の従来の構成を図5を参照しながら説明する。

【0004】

図5において超音波探触子は、超音波探触子筐体1、フレーム4に固定されたエンコーダ付モータ3、ハウジング2内に周囲をブタンジオール等の超音波伝播媒質で満たされ回転可能となるようにフレーム4に取り付けられている、超音波を送受信するための超音波振動子5、エンコーダ付モータ3の駆動力を伝導し超音波振動子5を回転させるための駆動側歯車6および従動側歯車7、オイルシール8、エンコーダ付モータ3を制御するためのエンコーダ制御回路9、超音波診断装置本体からエンコーダ制御回路9へ各種信号を送受するための同軸ケーブル10により構成される。また、従来の超音波診断装置は、特開平05-91594号公報に記載されているように、一般的に超音波探触子筐体1内には、外部電磁界ノイズから内部回路およびケーブルを遮断するため、あるいは内部回路およびケーブルからの不要輻射を抑制するために同軸ケーブル10のシールドに接続されたシールド板13を備えている。

10

20

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

超音波診断装置を取り巻く近年の事情として、受信感度の向上に伴う電磁波障害の増加、欧州におけるEMC包括規制の強化等が挙げられる。

【0006】

超音波探触子は、約2mの同軸ケーブルを介して超音波診断装置本体へ接続される関係上、探触子筐体内のシールドは大地に対して電位的に浮いた状態となる。

【0007】

上記従来の構成において、電荷を帯電した人体が超音波探触子に触れたとき、探触子筐体とハウジングの境界の絶縁材が絶縁破壊を起こすなどして探触子内部に静電気放電が発生することがある。この場合、内部回路への直接電荷注入に関しては同軸ケーブルのシールドに接続されたシールド板13により回避することが出来る。しかし、大地に対して電位的に浮いた状態のシールド板に放電電流が流れる際、その電流経路は放射アンテナとして働き、放射された電磁波ノイズは探触子内部の制御回路に拾われ、誤動作に結びつく。

30

【0008】

本発明は上記課題を解決するもので、内部制御回路の誤動作を防止できる超音波探触子を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するために、本発明は、超音波探触子筐体内に、回転駆動手段と、回転可能にフレームにより支持され超音波を送受信する超音波振動子と、回転駆動手段を駆動するためのモータと、モータを制御するためのエンコーダ制御回路と、エンコーダ制御回路を内包する同軸ケーブルのシールドに接続された凹および／または凸構造のシールド板とを備えた超音波探触子である。

40

【0010】

更に、本発明は、超音波探触子筐体内の回転駆動手段と、回転可能にフレームにより支持され超音波を送受信する超音波振動子と、回転駆動手段を駆動するためのモータと、モータを制御するためのエンコーダ制御回路と、エンコーダ制御回路を内包する同軸ケーブルのシールドに接続された複数の穴部を有するシールド板とを備えた超音波探触子である。

【0011】

50

本発明はこれらの構成により、探触子内部のシールド板に外部静電気ノイズによる放電電流が流れる際に発生する放射電磁波ノイズを抑制し、内部制御回路の誤動作を防止することができるものである。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0013】

図1(a)は本発明の第1の実施の形態における超音波探触子を示す断面図である。図1(a)において超音波探触子は、超音波探触子筐体1、フレーム4に固定されたエンコーダ付のモータ3、ハウジング2内に周囲をブタンジオール等の超音波伝播媒質で満たされ 10
回転可能となるようにフレーム4に取り付けられている超音波を送受信するための超音波振動子5、モータ3の駆動力を伝導し超音波振動子5を回転させるための駆動側歯車6および従動側歯車7、オイルシール8、モータ3を制御するためのエンコーダ制御回路9、超音波診断装置本体からエンコーダ制御回路9へ各種信号を送受するための同軸ケーブル10により構成される。また、外部電磁界ノイズから内部回路およびケーブルを遮断するため、あるいは内部回路およびケーブルからの不要輻射を抑制するために同軸ケーブル10のシールドに接続された内面側に凸構造のシールド板11を備えている。

【0014】

なお、シールド板は金属板だけでなく、導電性プラスチック或いは薄板に導電性皮膜を構成したもの等であってもよい。 20

【0015】

図1(b)は、本発明の内面側に凸構造のシールド板の斜視図である。本発明のシールド板は、一辺が約1cmの四角形で、高さが約数mmの導電塗料を約1cmの間隔で塗布したものである。

【0016】

次に本発明の第1の実施の形態の動作について説明する。

【0017】

ハウジング2の超音波振動子5の面を被検体に当て、超音波診断装置本体からの制御信号をエンコーダ制御回路9に供給することでモータ3を駆動し、これにより駆動側歯車6と従動側歯車7による回転駆動手段を介し超音波探触子を回転させる。また、超音波診断装 30
置本体からの高電圧パルス信号により超音波振動5を励起して超音波を被検体に放射し、被検体からの超音波エコー信号を受信することにより診断装置本体のディスプレイ上に断層像を表示することができる。

【0018】

なお、モータ3はエンコーダ付きの一体物でも別体のものであってもよい。

【0019】

電荷を帯電した人体が超音波探触子に触れたときに発生する典型的な静電気ノイズを模擬した波形を図3に示す(静電気放電試験規格IEC61000-4-2に準ずる)。この静電気ノイズによる放電電流がシールド板を流れる際に発生する放射電磁波ノイズは図4 40
のような高周波成分を含み、アンテナ効率から放電電流の流れる線路長が $1/4$ 波長および $1/16$ 波長のとき強く放射され、回路の誤動作の原因となる。

【0020】

経験則として、 $1/50$ 波長以下の長さで放電電流の流れる線路長を分断できれば対策が実現できると考えられる。図4の高調波成分の最高周波数は615MHzである。凸構造をこの周波数の $1/50$ 波長である約1cmの間隔でシールド板に設けたことにより、放電電流の流れる線路長を短く分断でき、電磁波放射のアンテナ効率を減少させることができる。この結果ノイズを抑制し、内部制御回路の誤動作を防止することができる。

【0021】

シールド板は内面側への凸構造に代えて、シールド板の内面に窪み(凹構造)を設けることによって、同様の効果が期待できる。更に、本発明のシールド板は凸構造と凹構造の組 50

合せであってもよい。また、凸構造や凹構造の形状は、上記四角形以外の多角形や円形であってもよく、間隔は1 cm以下であればよい。更に、シールド板は角柱形に代えて円筒形等であっても良いことは勿論であり、穴部も整然と整列している必要はない。

【0022】

図2(a)は本発明の第2の実施の形態における超音波探触子を示す断面図である。図2(a)において超音波探触子は、超音波探触子筐体1、フレーム4に固定されたモータ3、ハウジング2内に周囲をボタンジオール等の超音波伝播媒質で満たされ回転可能となるようにフレーム4に取り付けられている超音波を送受信するための超音波振動子5、モータ3の駆動力を伝導し超音波振動子5を回転させるための駆動側歯車6および従動側歯車7、オイルシール8、モータ3を制御するためのエンコーダ制御回路9、超音波診断装置本体からエンコーダ制御回路9へ各種信号を送受するための同軸ケーブル10により構成される。更に、本発明は、外部電磁界ノイズから内部回路およびケーブルを遮断するため、あるいは内部回路およびケーブルからの不要輻射を抑制するために同軸ケーブル10のシールドに接続された穴部を有するシールド板12を備えている。

10

【0023】

図2(b)は、本発明の穴部を有するシールド板12の斜視図である。本発明のシールド板は、一辺が約1 cmの四角形の穴部を約1 cm間隔で配置したものである。

【0024】

第2の実施の形態においても上記第1の実施の形態と同様に、シールド板に設けられた穴加工された構造(穴部)により静電気ノイズの放電電流の流れる線路長を高調波成分の波長よりはるかに短く分断することができ、電磁波放射のアンテナ効率を減少させることができる。この結果ノイズを抑制し、内部制御回路の誤動作を防止することができる。

20

【0025】

シールド板は、角柱形に代えて円筒形であっても良いことは勿論であり、また穴部の形状は、上記四角形以外の多角形や円形等の他の形状であってもよく、また間隔は1 cm以下であればよい。更に、穴部は整然と整列している必要はない。

【0026】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、超音波探触子筐体内に、回転駆動手段と、回転可能にフレームにより支持され超音波を送受信する超音波振動子と、回転駆動手段を駆動するためのモータと、モータを制御するためのエンコーダ制御回路と、エンコーダ制御回路を内包する同軸ケーブルのシールドに接続された凹および／または凸構造のシールド板とを備えたことにより、探触子内部のシールド板に外部静電気ノイズによる放電電流が流れる際に発生する放射電磁波ノイズを抑制し、内部制御回路の誤動作を防止する超音波探触子を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の第1の実施の形態の超音波探触子の構造図

(b)は本発明の第1の実施の形態の凸構造のシールド板を示す模式図

【図2】(a)は本発明の第2の実施の形態の超音波探触子の構造図

(b)は本発明の第2の実施の形態の穴加工構造のシールド板を示す模式図

40

【図3】典型的な静電気ノイズ波形を示す説明図

【図4】静電気ノイズの周波数解析結果を示す説明図

【図5】従来の超音波探触子の構造図

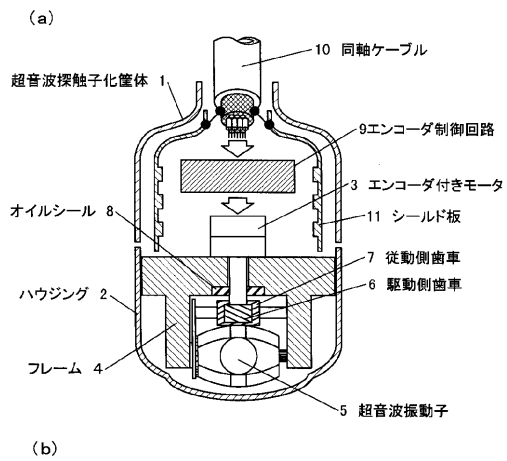
【符号の説明】

- 1 超音波探触子筐体
- 2 ハウジング
- 3 モータ
- 4 フレーム
- 5 超音波振動子
- 6 駆動側歯車

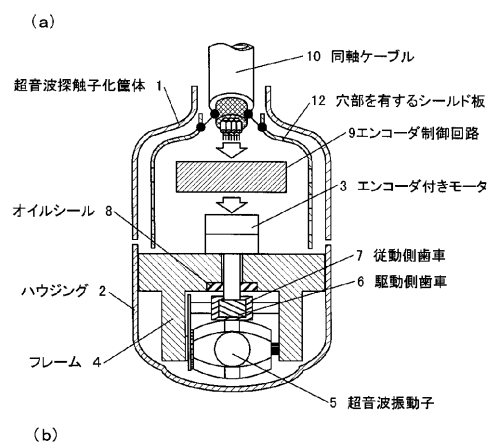
50

- 7 従動側歯車
- 8 オイルシール
- 9 エンコーダ制御回路
- 10 同軸ケーブル
- 11 シールド板
- 12 シールド板
- 13 シールド板

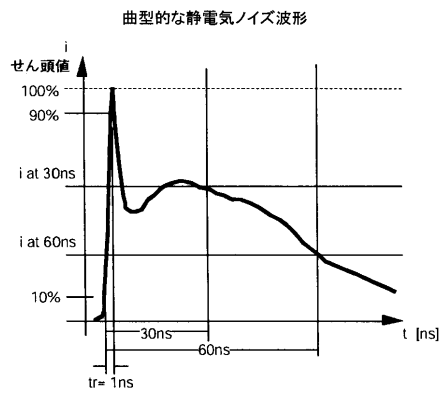
【図 1】



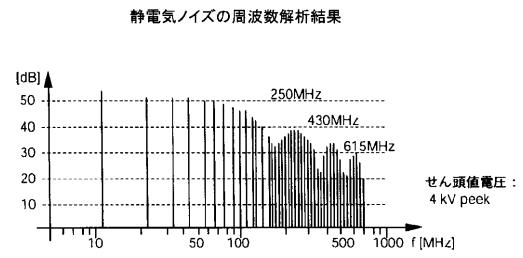
【図 2】



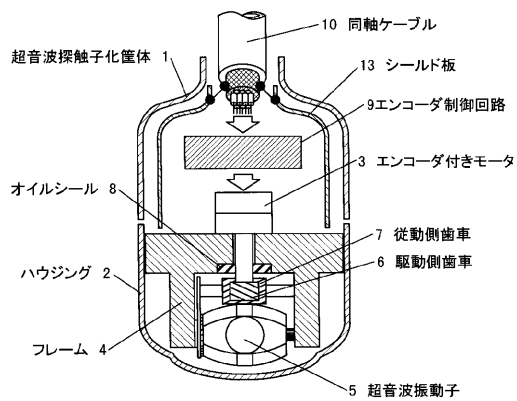
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(74)代理人 100084009

弁理士 小川 信夫

(74)代理人 100082821

弁理士 村社 厚夫

(74)代理人 100086771

弁理士 西島 孝喜

(74)代理人 100084663

弁理士 箱田 篤

(72)発明者 義本 祐三

神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

審査官 後藤 順也

(56)参考文献 特開昭60-212151 (JP, A)

特開2000-228555 (JP, A)

実開昭62-032598 (JP, U)

特開昭60-132544 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

A61B 8/00-8/15

专利名称(译)	超音波探触子		
公开(公告)号	JP3727835B2	公开(公告)日	2005-12-21
申请号	JP2000276200	申请日	2000-09-12
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	義本祐三		
发明人	義本 祐三		
IPC分类号	G01N29/24 A61B8/00 H02P29/00 H04R1/02 H04R17/00 H02P5/00		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/24.504 H04R1/02.330 H04R17/00.330.G H02P5/00.U H02P25/098 H02P29/00		
F-TERM分类号	2G047/DB03 4C301/BB30 4C301/EE04 4C301/GA04 4C301/GA05 4C601/BB05 4C601/BB09 4C601/BB12 4C601/BB14 4C601/EE02 4C601/GA01 4C601/GA04 4C601/GA05 4C601/LL25 4C601/LL28 4C601/LL29 5D019/EE02 5D019/EE06 5H501/AA30 5H501/BB06 5H501/DD01 5H501/LL07 5H501/MM01 5H501/PP02 5H550/AA20 5H550/BB06 5H550/DD01 5H550/LL07 5H550/MM01 5H550/PP02		
代理人(译)	中村稔 竹内英人 小川伸男 西岛隆义		
其他公开文献	JP2002085403A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过在探头中布置具有凹进和/或突出结构或穿孔结构的屏蔽板来防止由外部静电噪声引起的超声波探头的内部电路的故障。解决方案：该超声波探头设置有具有凹进和/或突出结构或穿孔结构的屏蔽板，其包含旋转驱动装置，超声波振动器5，其由框架4可旋转地支撑并且发射和接收超声波，电动机图3所示的编码器驱动旋转驱动装置，编码器控制电路9控制超声波探头外壳1中的电动机3并连接到同轴电缆10的屏蔽。因此，当外部静电噪声被释放到同轴电缆10中时。在外壳1中，可以通过屏蔽板11的凹入和/或突出结构或穿孔结构来防止编码器控制电路9的故障。

【 図 2 】

