

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-294333

(P2004-294333A)

(43) 公開日 平成16年10月21日(2004.10.21)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO1S 7/521	GO1S 7/52 A	2G047
A61B 8/00	A61B 8/00	4C601
GO1N 29/26	GO1N 29/26 503	5D019
GO1S 7/526	HO4J 1/00	5J083
HO4J 1/00	HO4R 3/00 330	5K022
	審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2003-88893 (P2003-88893)
 (22) 出願日 平成15年3月27日 (2003.3.27)

(71) 出願人 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 110000040
 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
 (72) 発明者 福喜多 博
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 Fターム(参考) 2G047 CA01 DB02 DB14 EA14 EA15
 GB02 GB17 GF11 GF18 GF21
 GF27 GG10 GG15 GG17 GG34
 4C601 BB03 BB07 EE12 EE13 GB07
 GD12 HH29 HH31 JB10 JB11
 JB23 JB26 JB31 JB45 JB47
 最終頁に続く

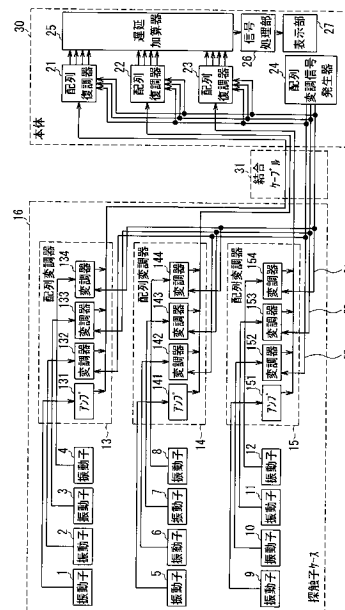
(54) 【発明の名称】 超音波受波器

(57) 【要約】

【課題】 振動子の数に比べ、結合ケーブル内の信号線数を少なくすることができ、結合ケーブルを細くしその柔軟性を向上させた超音波受波器を提供する。

【解決手段】 配列変調器13~15がそれぞれ、振動子1~16の各グループに対応して設けられ、各グループの振動子から出力される同一の周波数帯域幅(f)を有する複数の受信信号をそれぞれ、複数の変調器132~134、142~144、152~154で異なる周波数の変調信号(f2、f3、f4)により変調し、アンプ131、141、151からの受信信号と加算して出力する。各配列変調器から結合ケーブル31を介した加算信号は、それぞれ、配列復調器21~23内の複数の復調器で変調信号により復調されて、複数の受信信号として出力され、遅延加算器25により遅延加算される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

2次元状に配列され複数のグループに分けられた複数の振動子と、前記複数の振動子の各グループに対応して設けられ、各グループの前記振動子から出力される複数の受信信号をそれぞれ、複数の変調器で変調して出力する配列変調器と、前記配列変調器から出力された信号を、複数の復調器で復調して前記複数の受信信号を出力する配列復調器と、前記配列復調器から出力された複数の復調信号を遅延加算する遅延加算部と、前記配列変調器と前記配列復調器を結合する結合ケーブルとを備えたことを特徴とする超音波受波器。

10

【請求項 2】

前記配列変調器は、各グループにおける1つの振動子からの受信信号を増幅する1つのアンプを備え、前記アンプの出力信号と、各グループにおける他の振動子からの受信信号を前記複数の変調器で変調した被変調信号とを、加算して出力することを特徴とする請求項1記載の超音波受波器。

【請求項 3】

前記振動子の各グループに対応する各配列変調器間において変調信号が共通であることを特徴とする請求項1記載の超音波受波器。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、2次元状に配列された超音波振動子を用いた超音波受波器に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、超音波受波器は、超音波診断装置の超音波プローブとして、2次元状に配列された振動子と遅延加算回路で構成されており、振動子からの受信信号を直接遅延加算することにより、受波指向性を3次的に制御している（例えば、特許文献1参照）。

【0003】**【特許文献 1】**

特開 2000 - 254120 号公報

30

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、従来の超音波受波器においては、振動子の数が増えると超音波振動子と遅延加算回路を結合する信号線の数も増え、信号線を束ねた結合ケーブルが太く、柔軟性に乏しくなるという問題があった。

【0005】

本発明は、かかる問題点を鑑みてなされたもので、その目的は、振動子の数に比べ、結合ケーブル内の信号線数を少なくすることができ、結合ケーブルを細くしその柔軟性を向上させた超音波受波器を提供することにある。

【0006】

40

【課題を解決するための手段】

前記の目的を達成するため、本発明に係る超音波受波器は、2次元状に配列され複数のグループに分けられた複数の振動子と、複数の振動子の各グループに対応して設けられ、各グループの振動子から出力される複数の受信信号をそれぞれ、複数の変調器で変調して出力する配列変調器と、配列変調器から出力された信号を、複数の復調器で復調して複数の受信信号を出力する配列復調器と、配列復調器から出力された複数の復調信号を遅延加算する遅延加算部と、配列変調器と配列復調器を結合する結合ケーブルとを備えたことを特徴とする。

【0007】

この構成によれば、配列変調器と配列復調器を結合する信号線の数を振動子の数より減ら

50

すことが可能となり、信号線を束ねた結合ケーブルを細くしその柔軟性を向上させることができる。

【0008】

また、本発明に係る超音波受波器において、配列変調器は、各グループにおける1つの振動子からの受信信号を増幅する1つのアンプを備え、アンプの出力信号と、各グループにおける他の振動子からの受信信号を複数の変調器で変調した被変調信号とを、加算して出力することが好ましい。

【0009】

この構成によれば、より多くの振動子からの受信信号を加算することができる。

【0010】

さらに、本発明に係る超音波受波器において、振動子の各グループに対応する各配列変調器間において変調信号が共通であることが好ましい。

【0011】

この構成によれば、使用する変調信号の数を少なくすることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0013】

図1は、本発明の一実施の形態に係る超音波受波器の一構成例を示すブロック図である。

【0014】

図1において、振動子1～12は2次元に配列されるとともに、3つのグループに分けられ、振動子1～4は配列変調器13に、振動子5～8は配列変調器14に、振動子9～12は配列変調器15に接続される。

【0015】

配列変調器13において、アンプ131には振動子1からの受信信号が入力され、変調器132には振動子2からの受信信号が入力され、変調器133には振動子3からの受信信号が入力され、変調器134には振動子4からの受信信号が入力される。また、変調器132、133、134には、それぞれ、配列変調信号発生器24が発生する異なる周波数 f_2 、 f_3 、 f_4 の変調信号が入力される。アンプ131の出力信号と、変調器132～134の各出力信号とは周波数多重され、配列変調器13の出力信号となる。

【0016】

配列変調器14において、アンプ141には振動子5からの受信信号が入力され、変調器142には振動子6からの受信信号が入力され、変調器143には振動子7からの受信信号が入力され、変調器144には振動子8からの受信信号が入力される。また、変調器142、143、144には、それぞれ、配列変調信号発生器24が発生する異なる周波数 f_2 、 f_3 、 f_4 の変調信号が入力される。アンプ141の出力信号と、変調器142～144の各出力信号とは加算され、配列変調器14の出力信号となる。

【0017】

配列変調器15において、アンプ151には振動子9からの受信信号が入力され、変調器152には振動子10からの受信信号が入力され、変調器153には振動子11からの受信信号が入力され、変調器154には振動子12からの受信信号が入力される。また、変調器152、153、154には、それぞれ、配列変調信号発生器24が発生する異なる周波数 f_2 、 f_3 、 f_4 の変調信号が入力される。アンプ151の出力信号と、変調器152～154の各出力信号とは加算され、配列変調器15の出力信号となる。ここで、各配列変調器13、14、15間において、異なる周波数の変調信号 f_2 、 f_3 、 f_4 が共通である。また、振動子1～12と配列変調器13～15は、探触子ケース16に収納されている。

【0018】

配列変調器13、14、15の出力信号は、それぞれ、結合ケーブル31を介して配列復調器21、22、23に供給される。

10

20

30

40

50

【0019】

図2は、主に配列復調器21～23の内部構成を示すブロック図である。

【0020】

図2において、配列復調器21は、フィルタ211と、復調器212～214とで構成される。復調器212、213、214には、それぞれ、配列変調信号発生器24が発生する異なる周波数 f_2 、 f_3 、 f_4 の変調信号が入力される。フィルタ211の出力信号と、復調器212～214の各出力信号は遅延加算器25に入力される。

【0021】

配列復調器22は、フィルタ221と、復調器222～224とで構成される。復調器222、223、224には、それぞれ、配列変調信号発生器24が発生する異なる周波数 f_2 、 f_3 、 f_4 の変調信号が入力される。フィルタ221の出力信号と、復調器222～224の各出力信号は遅延加算器25に入力される。

10

【0022】

配列復調器23は、フィルタ231と、復調器232～234とで構成される。復調器232、233、234には、それぞれ、配列変調信号発生器24が発生する異なる周波数 f_2 、 f_3 、 f_4 の変調信号が入力される。フィルタ231の出力信号と、復調器232～234の各出力信号は遅延加算器25に入力される。

【0023】

遅延加算器25の出力信号は、信号処理部26で信号処理され、表示部27で画像表示される。また、配列復調器21～23と、配列信号発生器24と、遅延加算器25と、信号

20

【0024】

次に、以上のように構成された超音波受波器の動作について説明する。

【0025】

まず、各振動子1～16は同一の周波数帯域幅 f （低域遮断周波数 f_L ～高域遮断周波数 f_H までの帯域幅）の受信信号を発生する。配列変調器13内の変調器132において、受信信号に周波数 f_2 の変調信号が乗ぜられるので、その出力信号の周波数帯域幅は $f_2 \pm f$ となる。ここで、受信信号の最高周波数成分 f_H と周波数 $f_2 - f$ が重ならないように周波数 f_2 が選ばれる。変調器133において、受信信号に周波数 f_3 の変調信号が乗ぜられるので、その出力信号の周波数帯域幅は $f_3 \pm f$ となる。ここで、周波数 $f_2 + f$ と周波数 $f_3 - f$ が重ならないように周波数 f_3 が選ばれる。変調器134

30

【0026】

配列復調器21において、フィルタ211は受信信号の周波数帯域幅と同じ周波数帯域幅 f の通過特性を有し、振動子1からの受信信号を出力する。復調器212、213、214では、それぞれ、配列変調器13からの加算信号に配列信号発生器24からの周波数 f_2 、 f_3 、 f_4 の変調信号が乗ぜられ、周波数帯域幅 f のフィルタ（不図示）を通過させて、振動子2、3、4からの受信信号が出力される。同様にして、配列復調器22は

40

【0027】

このようにして、結合ケーブルに収納される信号線を、配列変調器13～15からの3本と、配列変調信号発生器からの3本の計6本とすることができる。この本数は、配列された振動子1～12からの受信信号に対応した12本の信号線を遅延加算器25に直接接続する場合に比べ、1/2と少ない。

【0028】

以上のように、本実施の形態によれば、2次元状に配列された振動子を複数のグループに

50

分け、各グループに配列変調器を設けることにより、結合ケーブルに収納される信号線の数を少なくすることができる。

【0029】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、振動子の数に比べ、結合ケーブル内の信号線数を少なくすることができ、結合ケーブルを細くしその柔軟性を向上させた超音波受波器を提供することが可能になる、という格別な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る超音波受波器の一構成例を示すブロック図

【図2】図1の配列復調器の内部構成を主に示すブロック図

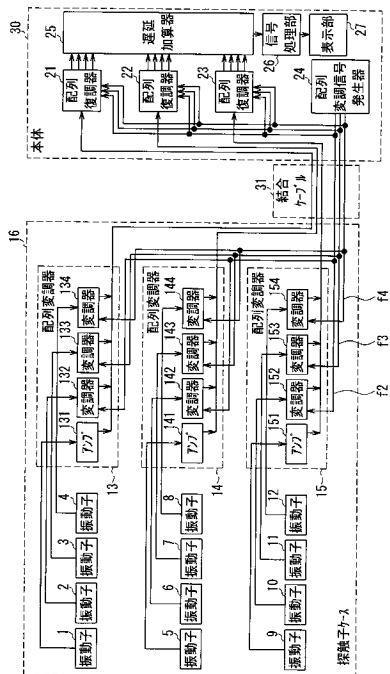
10

【符号の説明】

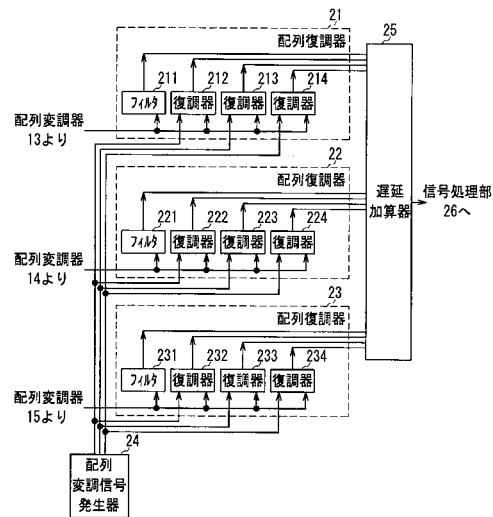
- 1 ~ 12 振動子
- 13 ~ 15 配列変調器
- 131、141、151 アンプ
- 132 ~ 134、142 ~ 144、152 ~ 154 変調器
- 16 探触子ケース
- 21 ~ 23 配列復調器
- 211、221、231 フィルタ
- 212 ~ 214、222 ~ 224、232 ~ 234 復調器
- 24 配列変調信号発生器
- 25 遅延加算器
- 26 信号処理部
- 27 表示部
- 30 本体
- 31 結合ケーブル

20

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ F I テーマコード(参考)
H 0 4 R 3/00 G 0 1 S 7/52 J

Fターム(参考) 5D019 AA18 EE06 HH03
5J083 AA05 AB17 AC32 AE08 BC01 BE47 BE57 CA07 CA13
5K022 AA03 AA12 AA22

专利名称(译)	超声波受波器		
公开(公告)号	JP2004294333A	公开(公告)日	2004-10-21
申请号	JP2003088893	申请日	2003-03-27
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	福喜多博		
发明人	福喜多博		
IPC分类号	G01N29/26 A61B8/00 G01S7/521 G01S7/526 H04J1/00 H04R3/00		
CPC分类号	G01S7/5208		
FI分类号	G01S7/52.A A61B8/00 G01N29/26.503 H04J1/00 H04R3/00.330 G01S7/52.J G01S7/521.A G01S7/526.J G01S7/54		
F-TERM分类号	2G047/CA01 2G047/DB02 2G047/DB14 2G047/EA14 2G047/EA15 2G047/GB02 2G047/GB17 2G047/GF11 2G047/GF18 2G047/GF21 2G047/GF27 2G047/GG10 2G047/GG15 2G047/GG17 2G047/GG34 4C601/BB03 4C601/BB07 4C601/EE12 4C601/EE13 4C601/GB07 4C601/GD12 4C601/HH29 4C601/HH31 4C601/JB10 4C601/JB11 4C601/JB23 4C601/JB26 4C601/JB31 4C601/JB45 4C601/JB47 5D019/AA18 5D019/EE06 5D019/HH03 5J083/AA05 5J083/AB17 5J083/AC32 5J083/AE08 5J083/BC01 5J083/BE47 5J083/BE57 5J083/CA07 5J083/CA13 5K022/AA03 5K022/AA12 5K022/AA22		
其他公开文献	JP4202801B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波接收器，其中与振动器的数量相比，可以减少耦合电缆中信号线的数量，并且可以使耦合电缆变细以提高其灵活性。解决方案：阵列调制器13至15分别与换能器1至16的各个组相对应，并且提供了从各个组的换能器输出的具有相同频率带宽 (Δf) 的多个接收信号。每个信号由多个调制器132至134、142至144和152至154用不同频率的调制信号 (f_2, f_3, f_4) 进行调制，并与来自放大器131、141、151的接收信号相加。输出。来自每个阵列调制器的经由耦合电缆31的相加信号被阵列解调器21至23中的多个解调器通过调制信号进行解调，并且作为多个接收信号输出，并且被延迟加法器25输出。延迟添加。[选型图]图1

