

(19)日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A ) (11)特許出願公開番号

特開2001 - 212146

(P2001 - 212146A)

(43)公開日 平成13年8月7日(2001.8.7)

(51)Int.Cl<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト\* ( 参考 )

A 6 1 B 8/12

A 6 1 B 8/12

4 C 3 0 1

H 0 4 N 7/18

H 0 4 N 7/18

Q 5 C 0 5 4

審査請求 未請求 請求項の数 30 L ( 全 8 数 )

(21)出願番号 特願2000 - 27545(P2000 - 27545)

(71)出願人 000005430

富士写真光機株式会社

埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地

(22)出願日 平成12年2月4日(2000.2.4)

(72)発明者 糸井 啓友

埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地 富士写

真光機株式会社内

(72)発明者 田中 俊積

埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地 富士写

真光機株式会社内

(74)代理人 100089749

弁理士 影井 俊次

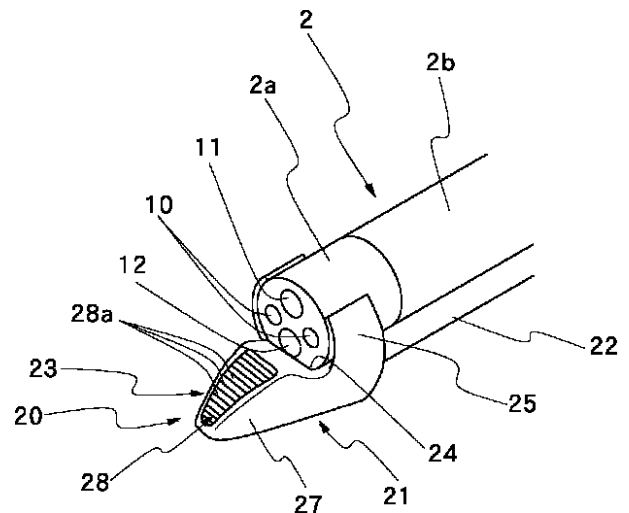
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 体内挿入型超音波検査装置

(57)【要約】

【課題】 超音波マウント部を先細形状とすることにより体腔内等への挿入操作性が極めて良好となし、また超音波振動子の幅寸法を基端側から先端側に向けて短くすると共に、音響レンズの曲率半径を超音波振動子の並び方向に変化させることにより、全走査範囲において超音波断層像の分解能をほぼ均一化させることができ、正確な組織断層に関する情報が得られるようにする。

【解決手段】 内視鏡1に超音波検査装置20が組み込まれると、その超音波走査部23が最先端部となるが、この超音波走査部23を先細形状となし、それに装着した超音波トランスデューサ28を構成する各超音波振動子28aは、先端側が最も幅が狭く、基端側に向かうに応じて幅寸法を増大させる。超音波トランスデューサ28に装着した音響レンズ28Lは先端側が最も曲率半径が短く、基端側に向けて曲率半径が長くなるようにして、連続的に焦点距離を変化させている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 挿入部の先端に、所定数の超音波振動子をこの挿入部の軸線方向に配列することにより電子走査を行う超音波トランスデューサからなる超音波走査部を設けた超音波検査装置において、前記超音波トランスデューサが装着される超音波マウント部は、その幅寸法が先端側に向かうに依りて概略連続的に狭くなる先細形状となし、また超音波トランスデューサを構成する各超音波振動子は、基端側から先端側に向けて、その幅寸法がほぼ連続的または段階的に短くなるように配列し、前記各超音波振動子の幅寸法が短くなるに依りて焦点距離が短くなる音響レンズを前記超音波トランスデューサに装着する構成としたことを特徴とする体内挿入型超音波検査装置。

【請求項2】 前記超音波トランスデューサを装着した超音波マウント部を含む超音波走査部と、この超音波走査部の基端側に設けた内視鏡連結部と、前記超音波トランスデューサに接続される可撓ケーブルとを備え、前記内視鏡連結部は内視鏡挿入部の先端構成部に着脱可能に装着する構成となし、また前記可撓ケーブルは、この挿入部に沿って延在させられる構成としたことを特徴とする請求項1記載の体内挿入型超音波検査装置。

【請求項3】 前記超音波マウント部は、先端側に向かうに依りて下方に向けて傾斜する円弧面形状または平面形状とする構成としたことを特徴とする請求項1記載の体内挿入型超音波検査装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は体内に挿入されて、電子走査を行う超音波トランスデューサを挿入部の先端に設けた体内挿入型超音波検査装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】被検者等の体内に挿入されて、所要の検査なり、診断なりを行うための体内挿入型の検査装置の代表的なものとしては、体腔内を観察するための内視鏡と、体内組織に関する情報を取得するための体内挿入型超音波検査装置とがある。また、これら内視鏡と超音波検査装置とを一体に組み込んだ超音波内視鏡も知られている。超音波内視鏡を用いれば、挿入部を体腔内の所定の位置にまで挿入して内視鏡観察部による体腔内壁等の検査を行い、この内視鏡による観察下で異常箇所等が発見された時には、超音波トランスデューサを作動させて、当該の箇所を超音波走査して、体内組織の状態等の検査を行うことができる。また、超音波走査の結果、治療や組織の採取等の必要があれば、超音波トランスデューサの監視の下で、処置具挿通チャンネルに穿刺処置具を挿入して適宜の処置を施すことができる。

【0003】一般に、超音波内視鏡に装着される超音波

トランスデューサの超音波走査方式としては、超音波トランスデューサを機械的に変位させる間に、所定の変位量毎に超音波パルスを送信する所謂メカニカル走査方式と、多数の超音波振動子を所定の方向に配列する構成とした超音波トランスデューサを用い、この超音波トランスデューサを構成する各超音波振動子から順次超音波パルスを送信するようにした所謂電子走査方式とがある。電子走査式の超音波内視鏡としては、例えば特開平8-52138号公報に示されたものが従来から知られている。この公知の超音波内視鏡は、挿入部の先端構成部において、最先端部に超音波トランスデューサを装着した超音波走査部を設け、この超音波走査部の基端側に傾斜壁面を形成して、この傾斜壁面に内視鏡観察部を構成する照明手段と観察手段とを設けるようにしている。また、この傾斜壁には、超音波トランスデューサによる超音波観測視野内で穿刺される穿刺処置具等を導出させるための処置具挿通チャンネルが設けられる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、超音波内視鏡は、例えば口腔等から被検者の体腔内に挿入するが、体腔内における挿入経路は複雑に曲がり、かつ挿入経路の途中に狭窄な部分もある。従って、挿入部は挿入経路に沿って任意の方向に曲がるようになっていなければならない。また挿入部はできるだけ細いものを用いる必要がある。挿入部の先端部分は内視鏡観察機構や超音波検査機構等が設けられる関係から硬質構造となっているが、被検者に対して与える苦痛を最小限のものとし、また挿入部を挿入経路に沿って挿入する操作を良好にするために、挿入部を細径化すると共に、その先端における硬質部分の長さをできるだけ短くしなければならない。

【0005】超音波内視鏡にあっては、内視鏡観察機構を構成する各種の部材のうち、少なくとも対物光学系や撮像手段は硬質部分に設けなければならない。またこの内視鏡観察機構より先端側に超音波検査機構を構成する超音波トランスデューサが配置される。この超音波トランスデューサは電子走査を行うものであり、走査範囲を広くするには、多数の超音波振動子を並べることから、当然、挿入部の軸線方向における長さが長くなる。従って、超音波内視鏡の挿入部の先端における硬質部分は、超音波検査機構及び内視鏡観察機構を設けた部分であり、走査範囲の広い超音波トランスデューサを装着しようとする、挿入部の先端部分における硬質部の長さが極めて長くなる。しかも、挿入部は、その先端の硬質部分を含めた全体がほぼ同じ直径の円形としている。このために、狭窄で曲がった挿入経路に挿通させる上で、被検者に及ぼす苦痛は大きいものとなり、また挿入操作も困難になるという問題点がある。

【0006】また、内視鏡観察機構は、超音波走査部の基端側に傾斜壁面を設けて、この傾斜壁面に設けられる関係から、内視鏡観察機構の視野方向はこの傾斜壁面と

ほぼ直交する方向、つまり挿入部の軸線に対して斜め前方の斜視型となるか、または挿入部の軸線と直交する方向の側視型となってしまう。従って、内視鏡観察機構における観察視野が制限され、特に挿入部の軸線の延長線方向の視野が得られないことになる。ここで、挿入部の延長線方向は、挿入部が進行する方向であり、この方向での視野が得られないと、体腔内への挿入操作の円滑性が損なわれ、特に挿入経路が大きく曲がっていたり、分岐していたりすると、挿入部を所望の方向に導く操作は著しく困難になる等といった問題点もある。

【0007】さらに、このように内視鏡としての視野が制限されることから、超音波内視鏡は、超音波検査が必要な場合にしか用いられず、内視鏡単独検査を行う際には、内視鏡を使用することになり、超音波内視鏡の利用範囲は極めて限られたものとなっている。

【0008】本発明は以上の点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、体内挿入型の超音波検査装置において、その挿入部を体腔内に挿入する際の挿入性を良好となし、被検者等の苦痛や負担を著しく軽減できるようにすることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】前述した目的を達成するために、本発明は、挿入部の先端に、所定数の超音波振動子をこの挿入部の軸線方向に配列することにより電子走査を行う超音波トランスデューサからなる超音波走査部を設けた超音波検査装置であって、前記超音波トランスデューサが装着される超音波マウント部は、その幅寸法が先端側に向かうに応じて概略連続的に狭くなる先細形状となし、また超音波トランスデューサを構成する各超音波振動子は、基端側から先端側に向けて、その幅寸法がほぼ連続的または段階的に短くなるように配列し、前記各超音波振動子の幅寸法が短くなるに応じて焦点距離が短くなる音響レンズを前記超音波トランスデューサに装着する構成としたことをその特徴とするものである。

【0010】ここで、超音波検査装置は超音波検査機構だけを備えたものでも良いが、体内への挿入操作の容易性、被検位置の確認の容易性等を図るために、内視鏡と組み合わせるのが望ましい。超音波検査機構の装着部は、内視鏡観察機構より先端側に配置する。超音波検査機構を内視鏡観察機構と一体不可分に組み込むように構成することもできるが、これらの機構を分離可能な構成とすると、内視鏡単独での検査を行う場合には、超音波トランスデューサを分離して用い、また内視鏡検査と超音波検査とを併用する場合には、それらを組み合わせる。従って、超音波検査機構と内視鏡観察機構とを分離可能とすることによって、通常の内視鏡に超音波検査機能を持たせることができ、内視鏡の機能向上、用途拡大が図られる。このためには、超音波検査装置を、超音波マウントに超音波トランスデューサを装着した超音

波走査部と、この超音波走査部の基端側に設けた内視鏡連結部と、超音波トランスデューサに接続される可撓ケーブルとから構成し、内視鏡連結部は内視鏡の挿入部における先端構成部に着脱可能となし、また可撓ケーブルは、この挿入部に沿って延在させる構成とすれば良い。また、超音波マウント部は、幅方向を先端側に向けて狭くするだけでなく、先端側に向かうに応じて下方に向けて傾斜する円弧面形状または平面形状とするのが望ましい。

10 【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。この実施の形態においては、超音波検査装置を内視鏡に着脱可能に組み付けることができる構成としたものについて説明する。ただし、超音波検査装置は内視鏡と一体に組み込んだ超音波内視鏡として構成することもでき、また単独の超音波検査装置としても構成することができる。而して、図1において、1は内視鏡、20は超音波検査装置であり、超音波検査装置20は図2に示したように、内視鏡1に着脱可能に組み込まれる。

20

【0012】内視鏡1は、周知のように、挿入部2の基端部に本体操作部3を連設したのからなり、また本体操作部3にはユニバーサルコード4が引き出されており、このユニバーサルコード4の基端部に光源コネクタ5と電気コネクタ6とに分岐している。そして、光源コネクタ5及び電気コネクタ6は、それぞれ光源装置及びプロセッサに着脱可能に接続されるが、これら光源装置及びプロセッサは、通常、一体的に組み込み、かつ内視鏡画像を表示するディスプレイを備えた光源ユニット7として構成される。

30

【0013】挿入部2は、その先端側から先端構成部2a、アングル部2b及び軟性部2cとなっている。先端構成部2aの先端面には、図2からも明らかなように、照明窓10（図面上では2箇所設けられているが、必ずしも2箇所とする必要はない）と観察窓11とが設けられており、照明窓10にはライトガイドの出射端が臨み、また観察窓11に装着した対物レンズの結像位置には固体撮像素子が装着されている。さらに、鉗子等の処置具を導出するための処置具導出口12が開口している。処置具導出口12から本体操作部3に設けた処置具導入部13までの間は処置具挿通チャンネル（図示せず）で接続されている。アングル部2bは本体操作部3に設けたアングルノブ14の操作により上下及び左右に湾曲させることができるようになっている。さらにまた、軟性部2cは挿入経路に沿って任意の方向に曲がる軟性構造となっている。

【0014】超音波検査装置20は、図2に示したように、本体部21と信号ケーブル22とから構成される。本体部21は、図3から明らかなように、その先端部分が超音波走査部23であり、この超音波走査部23には

50

内視鏡載置部24が連設されており、さらに内視鏡載置部24には内視鏡固定部25が連設されている。信号ケーブル22は本体部21における内視鏡載置部24から引き出されており、この信号ケーブル22の先端部は超音波観測装置26に着脱可能に接続されるコネクタ22aとなっている。

【0015】内視鏡載置部24の先端部には前方に向けて斜め下方に向けて、凸曲面形状に傾斜する形状となった突出部分が設けられており、このように突出している部分が超音波走査部23である。超音波走査部23は、  
10 図4に示したように、上面及び基端面が開口した空洞部27aを有する超音波マウント部27に超音波トランスデューサ28を装着することにより構成される。超音波トランスデューサ28は短冊状の超音波振動子28aを多数並設したものであって、これら超音波振動子28aを順次作動させることにより超音波電子走査が行われる。図示した超音波トランスデューサ28はコンベックス走査を行うのに適した構成としている。なお、超音波マウント部の傾斜を前方に向けて斜め下方に直線的に傾斜させるようにした場合には、リニア走査を行うことも  
20 できる。

【0016】超音波走査部23の基端側に形成した内視鏡載置部24は、内視鏡1の挿入部2における先端構成部2a外面の曲率半径と一致する円弧面からなる載置面24aを有する所定の肉厚を有するものであり、内部は超音波マウント部27の空洞部27aに連なり、超音波トランスデューサ28を構成する各超音波振動子28aに接続した信号線の通路を構成する。これら各信号線は所望の結束手段により束ねられて、信号ケーブル22としてこの内視鏡載置部24から引き出されて、挿入部2  
30 の基端側に向けて延在されている。

【0017】さらに、内視鏡固定部25は、先端構成部2aを抱持する左右一対の弾性板片25a、25aから構成される。この内視鏡固定部25は、内視鏡載置部24に一体的に連設されて、弾性板片25a、25aを左右から湾曲するように延在させるようにして設けたものである。内視鏡固定部25を構成する弾性板片25aは挿入部2の先端構成部2aの外周面を抱持するようになし、それと共に内視鏡載置部24における載置面24aとで先端構成部2aの外周面を180°以上、好ましく  
40 は270°程度覆われることになる。このために、両弾性板片25aの内面は曲面形状となっており、その内視鏡載置部24への連設部の近傍では挿入部2の先端構成部2aの外面とほぼ一致する曲率の円弧形状となっている。そして、少なくともそれらの先端部分は先端構成部2aの曲率半径より小さい曲率半径となるように曲成されている。

【0018】従って、内視鏡固定部25を構成する両弾性板片25aの先端部分で先端構成部2aを内視鏡載置部24に押し付けるように抱持することにより、超音波  
50

検査装置20における本体部21は内視鏡1に対して着脱可能に連結される。また、超音波検査装置20が内視鏡1に組み込まれた状態では、超音波検査装置20がみだりに分離しないように強固に保持される。なお、内視鏡固定部としては、これ以外にも、例えばループ状の弾性帯片で構成することもでき、このように弾性帯片を用いると、挿入部における先端構成部の外径寸法が異なる内視鏡にも装着することができる。

【0019】内視鏡載置部24から引き出された信号ケーブル22は、内視鏡1の挿入部2に沿って延在させる。超音波検査装置20の本体部21が挿入部2の先端構成部2aに連結されているので、挿入部2を体内に挿入すれば、超音波検査装置20もそれに追従して挿入される。挿入部2は比較的長尺のものであり、またこの挿入部2及び信号ケーブル22は可撓性を有するものであるから、信号ケーブル22が自由状態となっていると、挿入操作に支障を来す場合がある。そこで、信号ケーブル22を数箇所弾性リング等の連結部材により挿入部2の表面に止着するか、または信号ケーブル22を可撓筒状に形成して、挿入部2を挿通させる等の構成とするのが望ましい。

【0020】内視鏡1を単独で使用する場合には、この内視鏡1には超音波検査装置20を組み込まずに使用する。従って、この内視鏡1の挿入部2を体腔内に挿入して、照明窓10から照明を行い、観察窓11から得られる体腔内の観察を行うことができる。内視鏡検査の結果、処置すべき箇所や体腔内壁の組織を採取する箇所等があれば、適宜の処置具を処置具導出口12から突出させて、所要の処置を行うことができる。この内視鏡1は、一般的な直視型内視鏡そのものであり、内視鏡としての機能を全く損なうことはない。また、余分な機構を備えていないので、その挿入部2を細径のものとすることができ、体腔内への挿入操作性が良好となり、被検者に対する苦痛軽減が図られる。

【0021】一方、内視鏡検査と超音波検査とを併用する場合や、超音波検査のみを行う場合（つまり超音波検査を行うべき位置が既に定まっている場合には、内視鏡1に超音波検査装置20を組み込む。この超音波検査装置20の内視鏡1への組み込みは、その本体部21を構成する内視鏡固定部25の弾性板片25a、25aを拡開させて、その間に内視鏡1における挿入部2の先端構成部2aを内視鏡載置部24における載置面24aに当接させる。また、内視鏡固定部25の弾性板片25a、25aを先端構成部2aの外周面に当接させる。その結果、弾性板片25aの弾性力により超音波検査装置20の本体部21は挿入部2に連結した状態に固定される。また、必要に応じて信号ケーブル22の途中位置を挿入部2に弾性リング等で止着するようにする。さらに、この信号ケーブル22の先端に設けたコネクタ22aを超音波観測装置26に接続する。ここで、この超音  
90

波検査装置20が組み込まれる内視鏡は、その挿入部の先端構成部の外径がほぼ同じであれば、その種類等を問わない。

【0022】以上により超音波検査装置20は内視鏡1に組み込まれる。内視鏡1における観察窓11で体腔内の観察を行いながら、挿入部2及びこの挿入部2に装着した超音波検査装置20の本体部21を体腔内に挿入する。挿入部2の先端が超音波検査を行うべき臓器や体腔管の内部にまで導かれると、内視鏡1による観察下で超音波検査を行う位置を確認する。なお、この超音波検査すべき位置の確認は、予め判明している場合と、超音波検査装置20を組み込んだ内視鏡1により体腔内の検査を行っている間に発見される場合とがある。いずれにしろ、挿入部2の先端構成部2aより突出する状態にして超音波検査装置20の本体部21が配置されているので、先端構成部2aに設けた観察窓11における観察視野はこの本体部21により多少けられることになる。ただし、先端構成部2aにはアングル部2bが連設されており、このアングル部2bを適宜の方向に湾曲させることにより臓器や体腔管のほぼ全体を視野に入れることができる。特に、超音波検査を行う位置が予め知られ、格別内視鏡検査を行う必要がない場合等には、観察窓11における視野が多少けられても超音波走査部23をこの超音波検査すべき位置に配置する操作にはあまり影響を与えることがなく、超音波トランスデューサ28を迅速かつ正確に超音波検査を行うべき部位に対面させることができる。

【0023】超音波走査部23が超音波検査を行うべき位置に対面すると、超音波トランスデューサ28により所定の位置を走査させることによって超音波検査が実行される。この時に、超音波トランスデューサ28と体腔内壁との間に超音波伝達媒体を介在させるか、または超音波トランスデューサ28を体腔内壁に密着させる。この操作は内視鏡1のアングル部2bの湾曲操作により行うことができる。ここで、この超音波トランスデューサ28は電子走査を行うものであり、各超音波振動子の送信タイミングを制御することにより様々な波面を作り出すことができる等の利点があり、超音波検査における検査精度の向上が図られる。

【0024】また、超音波検査の結果、処置具を刺入して処置を施す必要のある箇所が発見されると、処置具導出口12から穿刺処置具を導出させて、体腔内壁から刺入する。この時において、穿刺処置具が処置具導出口12から突出して体内に刺入される前の段階では、観察窓11を介しての内視鏡による監視下で穿刺処置具の位置を確認し、体内への刺入が開始されると、超音波観察視野に入ることから、この穿刺処置具の先端を確認しながら刺入操作を行えるので、その操作が容易になり、穿刺処置具の先端を円滑かつ迅速に、しかも正確に処置を施すべき位置に導くことができる。この場合において、穿

刺処置具を超音波観察視野内に確実に導くためには、超音波検査装置20の内視鏡載置部24から超音波走査部23の基端部にかけて、穿刺処置具をガイドするガイド部29を形成しておくのが望ましい。

【0025】ここで、穿刺処置具を用いる場合には、超音波観察視野としては、穿刺処置具の導出方向の前方を完全にカバーする必要があるが、それより基端側については必ずしも超音波観察視野を得る必要はない。超音波トランスデューサ28を構成する各超音波振動子28aは、超音波走査部23における先端側の傾斜面にのみ配置することによって、穿刺処置具が超音波トランスデューサ28を構成する超音波振動子28aが穿刺処置具と接触するのを防止でき、もって超音波トランスデューサ28の保護を図ることができる。

【0026】このように、超音波検査装置20を内視鏡1の挿入部2に装着したり、取り外したりすることによって、内視鏡検査のみを行う場合には、超音波検査装置20を脱着して、内視鏡1を単独で用いることができ、また超音波検査を行ったり、内視鏡検査と超音波検査とを併用する場合には、超音波検査装置20を、その内視鏡固定部25で挿入部2の先端構成部2aに装着するだけで、超音波内視鏡に転用できるようになる。

【0027】超音波検査を含む場合には、挿入部2には超音波検査装置20の本体部21が連結して設けられるから、内視鏡1を単独で用いる場合と比較して、この本体部21を設けた部分が多少太径化することになる。このために、挿入経路における狭窄部を通過させるのに多少の困難が伴うことがある。

【0028】内視鏡1に超音波検査装置20を組み込んだ時には、この超音波検査装置20の本体部21が内視鏡1の先端構成部2aより前方に突出している。従って、この本体部21、より具体的には超音波走査部23が最先端部を構成する。挿入経路の狭窄部を円滑に通過させるために、この超音波走査部23を先細形状としている。まず、超音波走査部23の上面部は凸曲面形状となっている。従って、先端側に向かうに依りて上下方向の厚みが連続的に減少する傾斜面構造となっている。また、左右方向においても、先端側に向けて先細となる形状としている。このように、挿入部分が先端に向かうに依りて全体的に細くなっていると、挿入経路における狭窄部への進入が極めて容易になる。しかも、超音波走査部23が狭窄部分に入り込んだ後には、体腔内壁が徐々に押し広げるようにして無理なく通過する。従って、先端が軸線と直交する平面形状となった内視鏡1の挿入部2そのものを挿入する場合と比較して、狭窄部分の通過という点では円滑になる。また、超音波検査装置20における本体部21が狭窄部を通過すると、この狭窄部内には挿入部2と信号ケーブル22としか位置しなくなる。以上の結果、狭窄部等への挿入操作性が著しく向上すると共に、被検者の負担もそれほど増大することがな

く、苦痛の緩和が図られる。

【0029】ところで、超音波トランスデューサ28を構成する各超音波振動子28aのサイズはできるだけ大きい方が望ましい。サイズの大きい超音波振動子は、低周波であり、かつパワーを大きい超音波パルスを送信でき、もって組織断層部からの反射エコー信号が外乱ノイズ等の影響を受けるのを抑制でき、S/N比の高い鮮明な超音波画像が得られるからである。しかしながら、超音波走査部23を先細形状にすると、少なくとも超音波マウント部27に装着した超音波トランスデューサ28における最先端に位置する超音波振動子の幅方向の寸法が小さくなる。この最先端位置の超音波振動子の幅寸法と同じ寸法の超音波振動子を並べると、超音波の送受信特性の点で不利である。超音波マウント部27の先端側はともかくとして、基端側に向かうに応じて幅寸法に余裕が生じる。そこで、超音波トランスデューサ28を構成する各超音波振動子28aの幅寸法は基端側に向かうに応じて連続的（または段階的）に大きくする構成としている。その結果、体腔内への挿入操作性等を改善するために、超音波マウント部27を先細形状としたことによる超音波トランスデューサ28における超音波送受信特性の低下を極力抑制できる。

【0030】ところで、超音波振動子のサイズによっては送信される超音波のビームパターンが異なってくる。超音波振動子の振動により発生した超音波はビーム径が拡大しながら進行する。そこで、図5の(a)には小さいサイズの超音波振動子Sから送信した超音波ビームパターンを示し、同図(b)は大きいサイズの超音波振動子Lから送信した超音波ビームパターンを示す。両者を比較すると、小さいサイズの超音波振動子Sから送信された超音波ビームの方が、図5(b)に斜線で示した分だけ、サイズの大きい超音波振動子Lから送信された超音波ビームより大きく拡散する。特に、サンプリングする有効範囲E、即ち超音波反射エコーを取得して超音波画像が作成される距離範囲において、超音波振動子Sと超音波振動子Lとでは厚み音場が大きく異なるものとなり、超音波画像として表される各音響ラインに含まれている情報は異なったものとなり、正確な組織断層に関する情報が得られない。

【0031】ここで、超音波トランスデューサ28は図4においては模式的に示したが、具体的には、図6に示したように、パッキング材28Bと、圧電振動子28Pと、音響整合層28Mとから構成され、圧電振動子28Pが短冊状にして多数並設されており、パッキング材28B及び音響整合層28Mは全ての圧電振動子28Pに共通となっている。さらに、音響整合層Mには超音波ビームを絞るための音響レンズ28Lが接合される。音響レンズ28Lを設けることによって、超音波ビームが絞られるが、最もビーム径の小さい位置が音響レンズ28Lの焦点位置である。生体内での音の伝播速度より超音\*

\*波の伝播速度が速い材質の音響レンズを用いる場合には、音響レンズを凹レンズで構成し、音響レンズの材質より生体内の音速の方が速い場合には凸レンズで構成すると、超音波トランスデューサ28から送信された超音波のビームは絞られることになる。

【0032】以上のことから、多数の超音波振動子28aを並び方向において、幅寸法が連続的に異なるように配列した超音波トランスデューサ28に装着される音響レンズ28Lを、超音波振動子28aの並び方向に向けて曲率半径を連続的（または段階的）に変化させる。即ち、図6からも明らかなように、音響レンズ28Lとして、超音波トランスデューサ28における幅寸法の短い最先端側の超音波振動子を覆う位置では、音響レンズ28Lの幅方向における曲率半径が最も小さく、基端側に向かうに応じて、つまり超音波振動子の幅寸法が大きくなるに応じて、音響レンズ28Lの曲率半径を連続的に大きくする。

【0033】以上のように構成することによって、超音波トランスデューサ28は、その超音波振動子28aの並び方向に向けて連続的に焦点距離が変化することになる。その結果、超音波振動子28aの幅寸法が変化しているにも拘らず、図7に斜線で示したように、反射エコー信号を取得する有効範囲Eにおいては、超音波ビームにおける厚み音場の差が極めて小さくなり、実質的に各超音波振動子における超音波ビームの厚み音場をほぼ均一にすることができる。その結果、全走査範囲において、超音波断層像の分解能をほぼ均一化させることができ、正確な組織断層に関する情報が得られる。

【0034】

【発明の効果】本発明は以上のように、超音波トランスデューサが装着される超音波マウント部の幅寸法が先端側に向かうに応じて概略連続的に狭くなる先細形状とすることにより体腔内等への挿入操作性が極めて良好となり、しかも超音波振動子の幅寸法を基端側から先端側に向けて短くすると共に、音響レンズの曲率半径を超音波振動子の並び方向に変化させているので、全走査範囲において超音波断層像の分解能をほぼ均一化させることができ、正確な組織断層に関する情報が得られる等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態を示す内視鏡着脱型超音波検査装置を、内視鏡と共に示す全体構成図である。

【図2】超音波検査装置の本体部を内視鏡の挿入部に連結した状態を示す要部外観図である。

【図3】超音波検査装置の本体部の外観図である。

【図4】超音波走査部の縦断面図である。

【図5】サイズの異なる超音波振動子から送信される超音波のビームパターンを示す説明図である。

【図6】超音波トランスデューサの分解斜視図である。

【図7】音響レンズにより調整した超音波ビームパター

ンの説明図である。

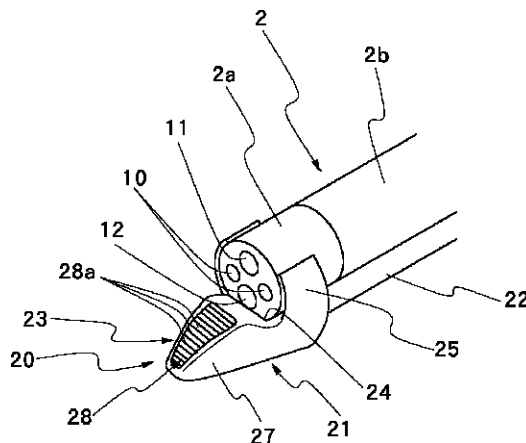
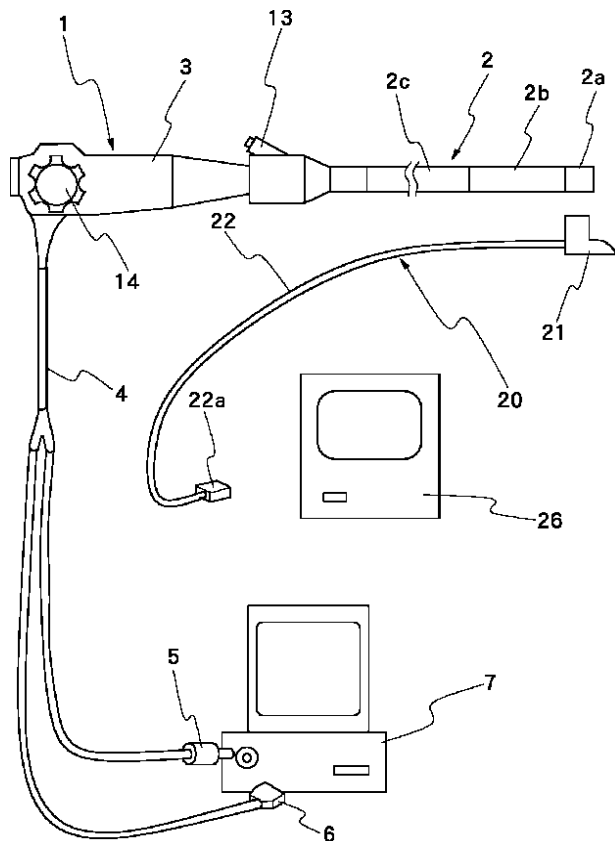
【符号の説明】

- 1 内視鏡
- 2 挿入部
- 2 a 先端構成部
- 2 b アングル部
- 2 c 軟性部
- 10 照明窓
- 11 観察窓
- 12 処置具導出口
- 20 超音波検査装置
- 21 本体部

- \* 22 信号ケーブル
- 23 超音波走査部
- 24 内視鏡載置部
- 25 内視鏡固定部
- 27 超音波マウント部
- 28 超音波トランスデューサ
- 28 a 超音波振動子
- 28 P 圧電振動子
- 28 L 音響レンズ
- 28 B バッキング材
- 28 M 音響整合層

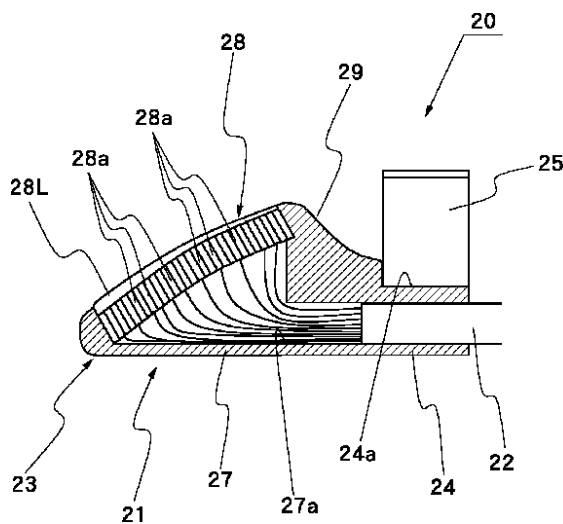
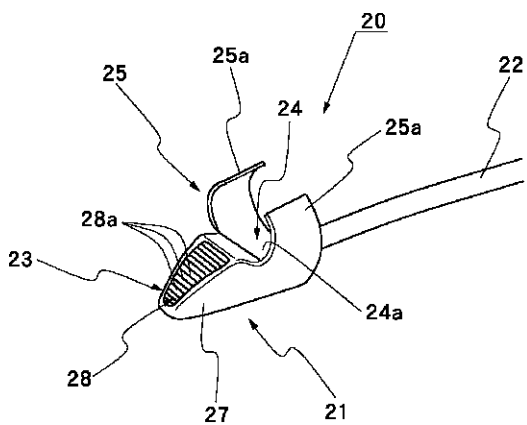
【図1】

【図2】

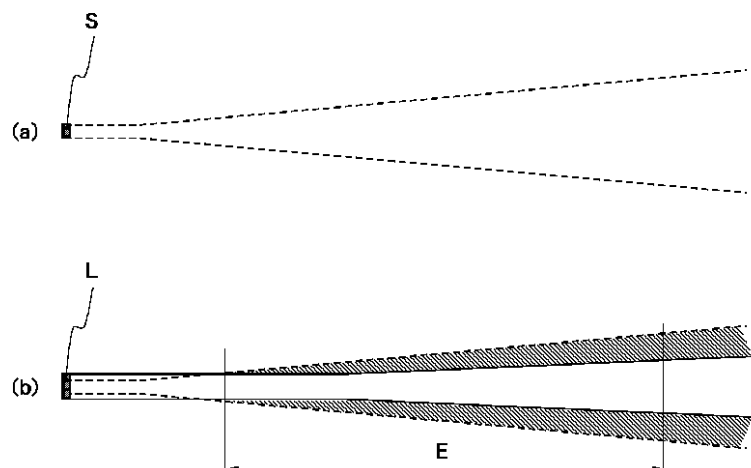


【図3】

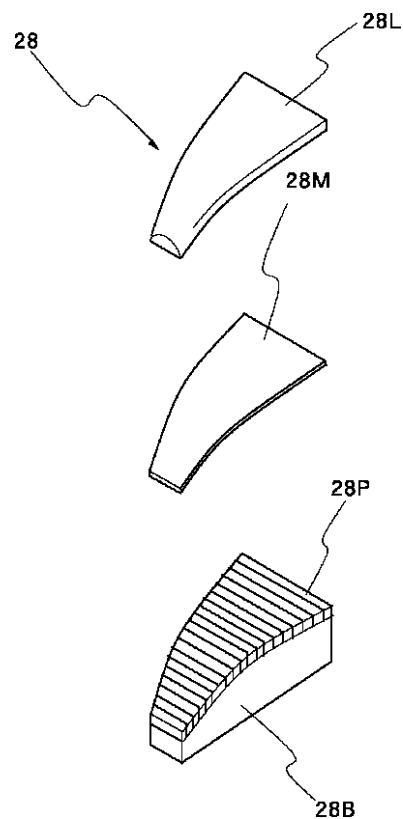
【図4】



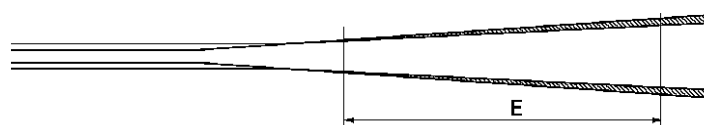
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 坂本 利男  
 埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地 富士  
 写真光機株式会社内

(72)発明者 吉原 正敏  
 埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地 富士  
 写真光機株式会社内

(72)発明者 河野 慎一  
 埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地 富士  
 写真光機株式会社内

Fターム(参考) 4C301 FF01 FF05 GB06 GB27  
 5C054 AA05 CA08 CE02 EA01 HA12



专利名称(译)	体插式超声波检查装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2001212146A</a>	公开(公告)日	2001-08-07
申请号	JP2000027545	申请日	2000-02-04
[标]申请(专利权)人(译)	富士写真光机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士摄影光学有限公司		
[标]发明人	糸井啓友 田中俊積 坂本利男 吉原正敏 河野慎一		
发明人	糸井 啓友 田中 俊積 坂本 利男 吉原 正敏 河野 慎一		
IPC分类号	H04N7/18 A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12 H04N7/18.Q		
F-TERM分类号	4C301/FF01 4C301/FF05 4C301/GB06 4C301/GB27 5C054/AA05 5C054/CA08 5C054/CE02 5C054/EA01 5C054/HA12 4C601/FE01 4C601/FE02 4C601/GB01 4C601/GB03 4C601/GB04 4C601/GB32		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：通过使超声波安装部成为锥形来获得用于插入体腔等中的优异的可操作性，并且缩短超声波换能器从近端侧到远端侧的宽度尺寸。通过在布置超声换能器的方向上改变声透镜的曲率半径，可以使超声断层图像的分辨率在整个扫描范围内几乎均匀，并且可以获得与组织切片有关的准确信息。。 解决方案：当将超声检查设备20装在内窥镜1中时，超声扫描部分23成为最先进的部分，但是，超声扫描部分23呈锥形，并附有超声波。形成换能器28的每个超声换能器28a在远端侧具有最窄的宽度，并且朝着近端侧增大宽度尺寸。附接到超声换能器28的声透镜28L在远端侧上具有最短的曲率半径，并且在朝着基端侧具有更大的曲率半径，从而连续地改变焦距。

