

(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2017-60637

(P2017-60637A)

(43) 公開日 平成29年3月30日(2017.3.30)

(51) Int.Cl.  
A61B 8/00 (2006.01)

F I  
A61B 8/00

テーマコード(参考)  
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2015-188245 (P2015-188245)  
(22) 出願日 平成27年9月25日 (2015.9.25)

(出願人による申告)平成24年度、総務省、「入力型BMI電気刺激を用いた運動と感覚の再生法の研究開発」、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願

(71) 出願人 504133110  
国立大学法人電気通信大学  
東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1  
(74) 代理人 100083806  
弁理士 三好 秀和  
(74) 代理人 100101247  
弁理士 高橋 俊一  
(72) 発明者 横井 浩史  
東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1 国立大学法人電気通信大学内  
(72) 発明者 布山 陽介  
東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1 国立大学法人電気通信大学内  
Fターム(参考) 4C601 DD06 FF01 GA03 GA40

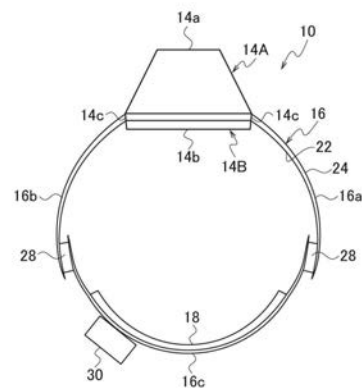
(54) 【発明の名称】プローブのホルダー

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】超音波検査機のプローブを身体部分の表面に対して垂直にまた一定の押圧力を付与するように保持し得るプローブホルダーを提供する。

【解決手段】ホルダー10は超音波検査機のプローブを保持するために用いられる。ホルダー10は、プローブをその音響放射面が突出するように受け入れる受入口を有するソケット14Aと、ソケット14Aに連結され環状に伸びるベルト16であって受入口に面する内周面22と非伸縮性を有する外周面24とを有するベルト16と、ベルト16の内周面22上に配置された、流体の供給により膨張する1又は複数の袋18とを備える。

【選択図】図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

超音波検査機のプローブを保持するために用いられるホルダーであって、  
前記プローブをその音響放射面が突出するように受け入れる受入口を有するソケットと

、  
前記ソケットに連結され環状に伸びるベルトであって前記受入口に面する内周面と非伸縮性を有する外周面とを有するベルトと、

前記ベルトの内周面上に配置された、流体の供給により膨張する 1 又は複数の袋と、  
を備えるホルダー。

## 【請求項 2】

さらに、前記ベルトの外周面上に配置された、前記袋に空気を送り込むためのモータポンプを含むアクチュエータを備える、請求項 1 に記載のホルダー。

## 【請求項 3】

前記ソケットは前記受入口を規定する低反発ウレタンからなる一部分を含む、請求項 1 又は 2 に記載のホルダー。

## 【請求項 4】

前記ベルトは互いに解除可能に連結された複数のベルト片からなり、前記袋は前記複数のベルト片の少なくとも 1 つに設けられている、請求項 1 ~ 3 の何れか 1 つに記載のホルダー。

## 【請求項 5】

前記ベルト片は、該ベルト片に当てがわれ前記ベルトの外周面の一部を規定するナイロン繊維製の織物を有する、請求項 4 に記載のホルダー。

## 【請求項 6】

前記袋は血圧計用のカフからなる、請求項 1 ~ 5 の何れか 1 つに記載のホルダー。

## 【請求項 7】

前記ベルトは、前記ソケットに固定され該ソケットの一方の連結箇所から他方の連結箇所まで前記ソケットの周囲を取り巻いて伸びるベルト片を含む、請求項 1 又は 2 に記載のホルダー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、超音波検査機のプローブを身体表面上に保持するために用いられるホルダーに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、筋活動の計測のために、医療用の超音波検査機を用いて身体内の筋の断面のエコー画像を取得し、これを分析することが提案されている。エコー画像は、検者が被検者の身体の一部（身体部分）の表面に超音波検査機のプローブを所要の押圧力を以て押し当て、これを維持することにより、また、リハビリテーション中のような運動中の身体についてのエコー画像を得るときには、さらに、身体部分の表面上におけるプローブの接触位置に変動が生じないように維持することにより得られる。また、このようなプローブの手動操作が行われるとき、輝度の高い鮮明な、質の良いエコー画像が得られる。しかし、これには、プローブの手動操作上、熟練を要するため、検者の技量によって、得られるエコー画像の質にばらつきが生じるという難点がある。そこで、身体部分の表面上にプローブを機械的に保持することが考えられる。

## 【0003】

従来、このような保持手段の一例として、身体部分である上腕の動脈又は橈骨動脈の血

10

20

30

40

50

管径測定のために、超音波検査機のプローブを上腕部に保持するアタッチメントを用いることが提案されている（後記特許文献1参照）。このアタッチメントはプローブの固定金具と、該固定金具に連結された一对の面ファスナとからなる。これによれば、アタッチメントは、両端にそれぞれフック面とループ面を配した面ファスナを備えたバンドによって上腕部の周囲を取り巻き、フック面及びループ面を互いに他の一方に向けて引き寄せてフック面をループ面に解除可能に接合することにより上腕部にこれをその周囲から締め付けた状態で装着される。これにより、プローブが上腕部上に保持され、また、プローブの音響放射面が上腕部の表面に押圧される。

【0004】

ところで、前記従来のアタッチメントにあっては、その装着のためになされる上腕部を締め付けるバンドの伸びと、その後の上腕部の表面又は筋の変形による経時的な伸びの変動とを伴う。このため、上腕部の表面に対するプローブの押圧力の大きさを一定に維持することが困難である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2003-180690号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は上記の問題点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、超音波検査機のプローブを身体部分の表面に対して一定の押圧力を付与しこれを維持することを可能とするプローブホルダーを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は超音波検査機のプローブを保持するために用いられるホルダーに係り、ホルダーは、前記プローブをその音響放射面が突出するように受け入れる受入口を有するソケットと、該ソケットに連結され環状に伸びるベルトであって前記受入口に面する内周面と非伸縮性を有する外周面とを有するベルトと、前記ベルトの内周面上に配置された、流体の供給により膨張する1又は複数の袋とを備える。

【0008】

前記ホルダーの使用に際し、そのソケットの受入口に前記プローブを挿入した後、筋活動の計測の対象部位である下肢や上肢、首のような身体部分の周囲をベルトで取り巻き、次いで前記袋に流体を供給して前記袋を膨張させる。これにより、前記ベルトが緊張状態下におかれ、前記身体部分が前記ソケット及び前記ベルトによりその周囲から圧迫される。その結果、前記ホルダーが前記身体部分に装着され、前記プローブが前記身体部分の表面上に保持される。このとき、前記ソケットの受入口から突出する前記プローブの音響放射面が前記身体部分の表面に接し、所定の押圧力を及ぼす。

【0009】

本発明にあっては、前記緊張状態下におかれる前記ベルトが非伸縮性を有する外周面においてその伸びを制限されることから、前記身体部分に対する圧迫は前記ベルトの伸びに依存しない。ここにおいて、前記袋の膨張及びこれに伴う身体部分の圧迫の程度は、前記袋への前記流体の供給量を制御することにより正確に設定し、またこれを維持することができる。このことから、前記身体部分の表面上に保持された前記プローブの前記身体部分の表面に対するプローブの接触圧すなわち押圧力の大きさを一定に維持することができる。これにより、前記身体部分における筋活動計測のために必要とされる筋断面について、比較的高い輝度を有する鮮明な又は質の良いエコー画像を得ることができる。

【0010】

また、筋活動の計測は、身体が静止状態下にある場合に限らず、実験、診断、リハビリテーション等のために身体が運動状態下にある場合においても行われることがあるところ

10

20

30

40

50

、前記袋の膨張により身体部分の表面に対する前記プローブの押圧力の大きさを任意に設定することができることから、身体が運動状態下にあっても、前記プローブを、身体部分の表面上の所定位置に該位置からのずれが生じないように安定的に保持することが可能である。また、これにより、運動状態下にある身体についての多様なタスクの設定及びその実行が可能である。

【0011】

さらに、プローブの手動操作の経験が少ない者であっても、前記ホルダーの使用により、前記プローブが保持されるべき身体部分の表面上の適正な位置の探索及び当該位置上への前記プローブの保持を容易に行うことができる。

【0012】

さらに、身体部分上におけるプローブの配置状況を再現可能な観察環境として整えておくことができ、これにより、定量的データを必要とする筋活動計測実験や筋活動計測装置及びプログラムの開発における超音波検査機の応用が可能である。

【0013】

さらに、前記袋への流体の供給量の調整により、身体部分の表面に対する前記プローブの押圧力の大きさの任意調整が可能であることから、前記プローブからの音響パワーの送射範囲を、対象部位における関心領域の焦点として、持続的に固定することができ、また、これにより、得られたエコー画像を行列形式の画像ラスタデータとして定量的に表現することができる。

【0014】

さらに、行列として表現可能なエコー画像を得ることにより、筋活動の計測に、画像認識技術を効果的に適用することができる。前記画像認識技術の分野においては、イメージ内の動き、形状等を解析するためのオプティカルフロー、パターンマッチング等の有用な方法が数多く確立されており、筋活動の計測について、これらの方法を用いて効率的にまた効果的に試行を進めることができる。

【0015】

前記ホルダーは、前記ベルトの外周面上に配置された、前記袋に空気を送り込むためのモータポンプを含むアクチュエータを備えるものとすることができる。これによれば、前記ホルダーの装着者がその手元での前記アクチュエータの操作により、前記袋の膨張にしたがって前記押圧力の調整を容易に行うことができる。

【0016】

前記ソケットは、前記受入口を規定する低反発ウレタンフォームからなる一部分を含むものとすることができる。これによれば、前記袋の膨張により前記プローブの音響放射面が前記身体部分の表面に押し付けられ、減り込むとき、前記ソケットはその低反発ウレタンフォームからなる一部分において前記身体部分の表面に当接する。前記低反発ウレタンフォームは、低反発弾性と遅変形戻り性とを有し、体圧分散特性、耐衝撃性、エネルギー吸収性等に優れることから、前記身体部分の表面に対して良好な緩衝作用を及ぼす。

【0017】

前記ベルトは、互いに解除可能に連結された複数のベルト片からなるものとすることができる。これによれば、ベルト片相互はこれらの連結位置を変えての相互連結が可能であり、これにより、前記身体部分の太さに合わせた前記ベルトの長さの調節を行うことができる。また、前記袋は複数のベルト片の内の少なくとも1つに配置することができる。

【0018】

前記ベルト片は、該ベルト片に当てがわれ前記ベルトの外周面の一部を規定するナイロン繊維製の織物を有するものとすることができる。前記ナイロン繊維製の織物は前記ベルト片に非伸縮性を付与する。また、前記袋は血圧計用のカフからなるものとすることができる。

【0019】

前記ベルトは、好ましくは、前記ソケットに固定され該ソケットの一方の連結箇所から他方の連結箇所まで前記ソケットの周囲を取り巻いて伸びるベルト片を含む。

10

20

30

40

50

## 【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】プローブホルダーの概略的な正面図である。

【図2】ホルダーのソケット及びこれに連結されたベルトを構成する一対のベルト片の平面図である。

【図3】ホルダーのソケット及びこれに連結されたベルトを構成する一対のベルト片の底面図である。

【図4】ホルダーのベルトの前記一対のベルト片に連結される、アクチュエータを備える他のベルト片の底面図である。

【図5】ホルダーのソケット及びこれに連結されたベルトを構成する一対のベルト片の縦断面図である。 10

【図6】アクチュエータの圧力コントロール部の回路図である。

【図7】プローブを保持した状態にある動作前におけるプローブホルダーの概略的な縦断面図である。

【図8】プローブを保持した状態にある動作後におけるプローブホルダーの概略的な縦断面図である。

【図9】他の例に係るプローブホルダーのソケット及びこれに連結されたベルトを構成する一対のベルト片の縦断面図である。

【図10】(a)、(b)、(c)及び(d)は、ホルダーにより身体部分の表面上に保持されたプローブを用いて取得された筋の断面についてのエコー画像である。 20

【図11】(a)、(b)、(c)及び(d)は、図10に示すエコー画像が取得された時刻と異なる時刻において取得された、図10に示すと同様のエコー画像である。

## 【発明を実施するための形態】

【0021】

図1を参照すると、本発明の一例に係るホルダーが全体に符号10で示されている。ホルダー10は、医療用の超音波検査機(図示せず)を用いて身体の筋活動の計測に必要な筋の断面(横断面又は縦断面)のエコー画像を取得するために使用される。より詳細には、前記エコー画像の取得のために、前記超音波検査機のプローブ12(図7参照)を身体の一部(身体部分)Bである下肢、上肢、首等の周囲の表面S上に保持するために使用される。プローブ12は、これを手動操作する時に把持される基部12aと、該基部に連なる先端部12bとを有する。プローブ12の先端部12bは、身体の表面に向けて超音波を発出し、身体の内部からの反射波を受け取る音響放射面12cを有する。 30

【0022】

ホルダー10は、プローブ12を受け入れるソケット14と、該ソケットに連結されたベルト16と、該ベルトに設けられた、空気のような流体の供給を受けて膨張する例えばゴム製の袋18とを備える。ホルダー10は、図7及び図8を参照して後述するように、ベルト16で身体部分Bの周囲を取り巻き、袋18を膨張させてベルト16を緊張状態におくことにより身体部分Bに固定又は装着され、ソケット14に受け入れられたプローブ12を身体部分Bの表面S上に保持する。

【0023】

ソケット14は、プローブ12を受け入れる受入口20、すなわちプローブ12の挿入を許しかつこれを維持する空間を有する。 40

【0024】

図示のソケット14は全体に山形を呈するブロックからなり、互いに相対する矩形の頂面14a及び底面14bを有する(図1、図2、図3及び図5参照)。プローブ12の受入口20は、図示の例にあっては、ソケット14の頂面14a及び底面14b間をこれらの面に対して垂直に伸長する孔からなる。図示の孔は2つの孔部20a及び20bからなり、これらの孔部は、後述するように、異なる横断面形状を有する。両孔部20a及び20bはソケット14の頂底両面14a及び14b間に位置するこれらの境界面20cにおいて互いに連通し、一方(図5で見て上方)の孔部20aが頂面14aに開放し、他方 50

(図5で見て下方)の孔部20bが底面14bに開放している。

【0025】

受入口20を構成する孔部20a及び孔部20bは、それぞれ、プローブ12の基部12aの横断面形状及び先端部12bの横断面形状にほぼ対応する横断面形状、図示の例にあっては矩形の横断面形状を有する。一方の孔部20aの横断面形状である矩形と、他方の孔部20bの横断面形状である矩形とは同一の縦寸法を有し、また、異なる横寸法を有する。両孔部20a及び20bの前記横断面形状は、それぞれ、これらを大きさの異なる2つの矩形とする図示の例に代えて、例えば円形及び長円形とすることができる。

【0026】

これによれば、プローブ12は、受入口20の他方の孔部20bを通して、その基部12aから受入口20内に挿入される。挿入により、プローブ12の基部12a及び先端部12bがそれぞれ受入口20の孔部20a及び孔部20bに収まり、また、先端部12bが両孔部20a及び20bの境界面20cに当接する。このとき、プローブ12の基部12a及び先端部12bと受入口20の孔部20a及び孔部20bを規定する壁面との相互接触に伴って生じる摩擦力の働きにより、プローブ12の受入口20への挿入状態が維持される。

【0027】

また、受入口20を構成する前記孔の伸長方向(図5で見て上下方向)に関する孔部20bの長さ寸法が、プローブ12の主軸方向に関する先端部12bの長さ寸法より小さいものに設定されている。このことから、プローブ12がソケット14の受入口20に受け入れられるとき、プローブ12の先端部12bが受入口20の孔部20bに部分的に受け入れられ、先端部12bの音響放射面12cがソケット14の底面14bを経て孔部20bの外部に突出する(図7参照)。これにより、ホルダー10を用いてプローブ12を身体部分Bの表面S上に保持するとき、音響放射面12cが身体部分Bの表面Sに接触することができる。なお、図示の例では、さらに、プローブ12の基部12aを受け入れる孔部20aの伸長方向長さが基部12aの長さ寸法より小さいものに設定されている。但し、孔部20aの前記伸長方向長さは、図示の例に代えて、プローブ12の基部12aの全てを受け入れ可能である大きさに設定することができる。

【0028】

また、図示のソケット14は、互いに積層されかつ接着された2つの部分14A及び14Bからなり、両部分14A及び14Bは、それぞれ、ブロック状及び板状を呈し、ソケット14の頂底両面14a及び14bを規定する。2つの部分14A、14Bは、それぞれ、弾性を有する発泡プラスチック材料及び低反発ウレタンフォーム材料で形成されている。ここにおいて、受入口20の一方の孔部20aはブロック状の部分14Aに形成され、また、他方の孔部20bは両部分14A及び14Bの双方にわたって形成されている。

【0029】

ソケット14を構成する両部分14A及び14B、特にブロック状の部分14Aは、両孔部20a及び20bへのプローブ12の基部12a及び先端部12bの挿入時に両孔部20a及び20bが拡大することを許す弾性変形が可能であり、また、両孔部20a及び20b内にそれぞれ挿入されたプローブ12の基部12a及び先端部12bに対して弾性復帰力を及ぼすことが可能である。他方、板状の部分14Bを形成する前記低反発ウレタンフォームは低反発弾性と遅変形戻り性を有し、体圧分散特性、耐衝撃性、エネルギー吸収性等に優れることから、身体部分Bの表面Sに対して良好な緩衝作用を及ぼす。なお、ソケット14は、板状の部分14Bを有しない、ブロック状の部分14Aのみからなるもの(図7参照)とすることができる。

【0030】

再び図1を参照すると、ベルト16はソケット14に連結された2つのベルト片16a及び16bと、両ベルト片16a及び16bに連結された1つのベルト片16cとにより構成されている。各ベルト片16a、16b、16cは、例えば合成樹脂繊維製の織物からなる。

10

20

30

40

50

## 【0031】

2つのベルト片16a及び16bは、図2及び図3に示すように、これらの一端部において、ブロック状の部分14Aの互いに相対する両側面14c上の箇所、より詳細には、板状の部分14Bに近接する箇所においてそれぞれ固定されている。これにより、ベルト16は、両ベルト片16a及び16b間にソケット14をおいて、環状に伸びている。前記連結箇所は、ベルト16が前記緊張状態におかれたときに前記連結箇所に応力の集中が生じないように、点状ではなく線状であることが望ましい。好ましくは、前記線状の連結箇所がソケット14の側面14c上をその長さ寸法L1(図2)の全部にわたって伸び、また、各ベルト片16a、16bの端部の幅寸法L2がソケット14の側面14cの長さ寸法L1以上の大きさに設定される。図示の例に代えて、ソケット14に対するベルト片16a及び16bの前記連結箇所をソケット14の互いに相対する他の両側面14e(図3)上に定めることができる。これは、図示の例が筋の横断面のエコー画像を取得するのに適しているのに対し、筋の縦断面のエコー画像を得るのに適する。

10

## 【0032】

環状に伸びるベルト16は、ソケット14の受入口20、より詳細にはその孔部20bに面する内周面22と該内周面に相対する外周面24とを有する。このことから、ホルダー10によりプローブ12を身体部分Bの表面S上に保持するために身体部分Bが環状のベルト16に通されるとき、プローブ12の音響放射面12cが身体部分Bの表面Sに対向する。

20

## 【0033】

ベルト16の外周面24は非伸縮性を有する。このため、ベルト16が前記緊張状態におかれるとき、ベルト16にはその伸長方向又は周方向に伸びが生じない。ベルト16の外周面24に非伸縮性を付与するため、図示の例では、ベルト片16a、16b及び16cの表裏両面の一方である表面にそれぞれ比較的高い引張強度を有するナイロン繊維製の織物26が当てがわれており、ナイロン繊維製の織物26がベルト16の外周面24を構成する。この例に代えて、各ベルト片16a、16b、16cを前記ナイロン繊維製の織物のみからなるものとするのが可能である。

## 【0034】

両ベルト片16a及び16bと、ベルト片16cとは、面ファスナ28を介して、解除可能に連結されている(図1)。面ファスナ28は、2つのベルト片16a及び16bの裏面上にそれぞれ取り付けられた、フック状に起毛されてなるフック面28a(図3)と、残りのベルト片16cの裏面上に取り付けられた、ループ状に密集して起毛されてなるループ面28b(図4)とからなる。互いに重ね合わされ互いに結合したフック面28aとループ面28bとは、各ベルト片16a、16bとベルト片16cから受ける引張力に対して高い抵抗力を有し、また、非伸縮性を示す。

30

## 【0035】

ベルト16は、これを3つのベルト片で構成する図示の例に代えて、面ファスナ28により解除可能に連結される2つのベルト片からなるものとするができる(図示せず)。あるいは、また、ソケット14に連結された両端部を有する単一のベルト片のみからなるものとするができる(図示せず)。ベルト16は、好ましくは、身体部分Bとの間に隙間が存する状態で取り巻くことができる伸長方向(周方向)長さを有する。

40

## 【0036】

ホルダー10を構成する袋18はベルト16の内周面22上に配置され、ベルト16の内周面22上をその伸長方向(周方向)に関する一部分にわたって伸びている。袋18は、接着あるいは縫い付けにより、ベルト16に固定されている。図示の例にあっては、袋18は1つのベルト片16c上に配置されている。この例に代えて、袋18をベルト片16a上及びベルト片16b上の双方又は一方に配置し、あるいは、全てのベルト片16a、16b及び16c上のそれぞれに配置することができる。また、ベルト16が2つのベルト片16a、16bからなる例においては、袋18を両ベルト片16a及び16bの少なくとも一方上に配置することができる。さらに、ベルト16が単一のベルト片からなる

50

例においては、袋 18 を前記単一のベルト片上に該ベルト片の伸長方向における任意に位置に部分的に配置し、あるいは、前記ベルト片上をその伸長方向に関する全部にわたって伸びるように配置することができる。袋 18 は血圧計用のカフからなるものとすることができる。

#### 【0037】

袋 18 はこれに空気のような前記流体を供給することにより膨張し、また、前記流体を排出することにより収縮する。袋 18 は、ゴムなどのような伸縮性を有する材質から成るものでも、可撓性を有する非伸縮性の材質から成るものでも良い。図示のホルダー 10 は、3つのベルト片 16 a、16 b 及び 16 c のうちの1つのベルト片 16 c の表面上、より正確にはループ面 28 b 上に設けられた、袋 18 の膨張及び収縮の操作を行うためのアクチュエータ 30 (図 1 及び図 4 参照) を備える。アクチュエータ 30 は、基板 32 上に配置された、袋 18 に空気を送り込むためのモータポンプ 34、該モータポンプに電氣的に接続された動作スイッチ 36 と、該動作スイッチ 36 に電氣的に接続された電源であるバッテリー 38 とを含む。アクチュエータ 30 は、基板 32 を介して、ループ面 28 b 上に取り付けられている。モータポンプ 34 は、袋 18 の口 18 a に空気用の導管 40 を介して接続されている。図 6 にアクチュエータ 30 の空気圧コントロール部の回路図を示すように、動作スイッチ 36 の操作により、空気を、モータポンプ 34 からバンドピン 42 を介して導管 40 に送り、袋 18 に供給することにより該袋を膨張させることができる。

10

#### 【0038】

また、袋 18 内に供給された空気は、動作スイッチ 36 の操作により、導管 40 を通してバンドピン 42 に導き、さらに逆止弁 44 を通過させ、エアピン 46 から大気中に排出することにより、袋 18 を収縮させることができる。袋 18 に供給された空気の圧力は、供給後にエアピン 46 の開く操作を行うことにより所望の大きさに減じることができる。その結果、空気圧が一定以上になるとエアピン 46 が自動で開くように調整することにより、袋 18 内の空気圧を一定に自動調整することができ、身体部分 B が必要以上に締め付けられるのを防止することができる。

20

#### 【0039】

なお、本実施例では袋 18 に供給する流体として、気体である空気を例に説明しているが、窒素や酸素などの他の気体や水などの液体でも良い。また、アクチュエータ 30 は必ずしもベルト上に設けられる必要はなく、ベルトとは別にアクチュエータ機構を用意し、そこから管を引いて袋 18 内に空気を送り込む構造でも良い。さらに、袋 18 内の空気圧を常時計測し、測定値に応じてモータポンプ 34 の出力を制御し、袋 18 内の空気圧を一定に維持できる機構を設けても良い。

30

#### 【0040】

ホルダー 10 を用いたプローブ 12 の身体部分 B の表面 S 上への保持は、次のようにして行うことができる。

#### 【0041】

図 7 に示すように、身体部分 B の回りをベルト 16 で取り巻く。このとき、ソケット 14 の受入口 20 に受け入れられたプローブ 12 の音響放射面 12 c と、ベルト 16 の内周面 22 と、袋 18 とが身体部分 B の表面 S に対向する。ベルト 16 による身体部分 B の取り巻きに際し、必要に応じて、ベルト 16 を構成するベルト片 16 a 及び 16 c 相互の結合位置又はベルト片 16 b 及び 16 c 相互の結合位置を変更し、これにより、ベルト 16 の周方向長さを身体部分 B の太さに合わせて調整することができる。

40

#### 【0042】

その後、ベルト 16 の外周面 24 上のアクチュエータ 30 (図 1) を操作して袋 18 内に空気を送り込むと、図 8 に示すように、袋 18 が膨張し、身体部分 B の表面 S をその周囲から圧迫する (矢印 a 参照)。これに伴い、ベルト 16 が緊張状態におかれ (矢印 b 参照)、ソケット 14 が身体部分 B の表面 S に向けて移動し、ソケット 14 に受け入れられたプローブ 12 の音響放射面 12 c が身体部分 B の表面 S に押し付けられ (矢印 c 参照)、同時に身体部分 B の表面 S が音響反射面 12 c に対して反力を及ぼす (矢印 d 参照)。プ

50



プローブ 12 の音響放射面 12 c の押し付けの程度すなわち表面 S に対する押圧力（接触圧）の大きさは、袋 18 内への空気の供給量すなわち袋 18 内の空気の圧力の大きさを変えることにより、任意の値に設定することができる。その結果、ホルダー 10 が身体部分 B の周囲に固定または装着され、ホルダー 10 のソケット 14 に受け入れられたプローブ 12 が身体部分 B の周面 S 上に保持される。プローブ 12 は、身体部分 B の周囲の任意の位置に保持することができる。

【 0 0 4 3 】

ベルト 16 の外周面 24 が非伸縮性を有することから、緊張状態におかれたベルト 16 にはその伸長方向又は周方向への伸びを生じない。このため、身体部分 B の周囲のいずれの箇所においても、身体部分 B の表面 S に対するソケット 14 又はプローブ 12 の押し付け力を所定の大きさに維持することができる。また、図示の例にあっては、前記したように、プローブ 12 の受入口 20 がソケット 14 の頂底面 14 a 及び 14 b に対して垂直に伸びていることから、プローブ 12 は、身体部分 B の表面 S に対してプローブ 12 を垂直に、すなわちプローブ 12 の主軸が表面 S の法線方向へ伸びるように、保持され、またこれが維持される。受入口 20 は、必要に応じて、ソケット 14 の頂底面 14 a 及び 14 b に対して非直角な方向へ傾斜して伸びるように設定することができ、この場合には、プローブ 12 が前記非直角な方向へ伸びるように保持される。したがって、筋の断面のエコー画像の取得の間、身体部分 B の表面 S に対するプローブ 12 の音響放射面 12 c の接触位置及び接触方向を不変とし、また前記接触圧を所要の値に維持することができ、これにより、高い輝度を有する質の良いエコー画像を得ることができる。

【 0 0 4 4 】

なお、図 9 に示すように、ベルト 16 がソケット 14 に固定され該ソケットの一方の連結箇所 14 c から他方の連結箇所 14 c までソケット 14 の周囲を取り巻いて伸びるベルト片 16 d を含むものとすることができる。これによれば、ベルト片 16 d を介して、ベルト 16 をソケット 14 に連結することができる。図示の例にあっては、ベルト片 16 d がベルト片 16 a 及びベルト片 16 b と一体をなし、両ベルト片 16 a 及び 16 b がベルト片 16 d を介してソケット 14 に連結されている。これによれば、ベルト 16 が緊張状態におかれたときにおけるソケット 14 の身体部分 B の表面 S に向けての移動をより円滑にすることができる。

【 0 0 4 5 】

図 10 及び図 11 は、それぞれ、ホルダー 10 により身体部分 B の表面 S 上に保持されたプローブ 12 を用いて取得された筋の断面についてのエコー画像を示す。図 10 に示す 4 つのエコー画像 (a) ~ (d) と、図 11 に示す 4 つのエコー画像 (a) ~ (d) とは、時間的間隔をおいて取得されたものである。図 10 のエコー画像 (a) ~ (d) は、それぞれ、身体部分 B の表面 S に対するプローブ 12 の音響放射面 12 c の接触圧をそれぞれ 0.207 N、0.807 N、1.513 N 及び 1.809 N に設定したときのものであり、このときのエコー画像の輝度はそれぞれ 18.682、20.229、22.052 及び 30.488 であった。また、図 11 のエコー画像 (a) ~ (d) は、それぞれ、身体部分 B の表面 S に対するプローブ 12 の音響放射面 12 c の接触圧をそれぞれ 0.518 N、1.252 N、1.711 N 及び 2.000 N に設定したときのものであり、このときのエコー画像の輝度はそれぞれ 19.298、21.392、28.514 及び 33.609 であった。ここにおいて、前記輝度を示す値は、それぞれ、前記画像の分割された複数の領域における輝度の平均値を示し、その値が大きいほど、輝度が高いことを示す。得られた前記エコー画像は、前記接触圧が高いほど輝度が高く、また、いずれのエコー画像も観察のしやすい画像状態にあるといえる。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 6 】

- 10 ホルダー
- 12 プローブ
- 14 ソケット

10

20

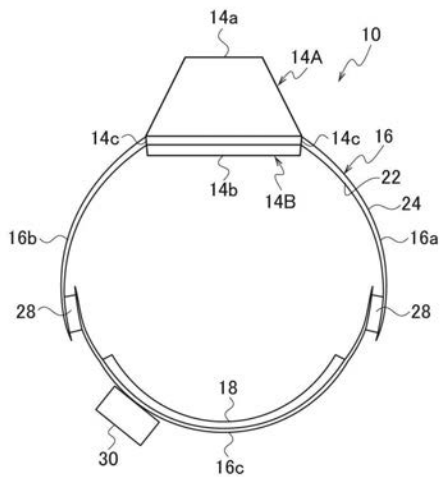
30

40

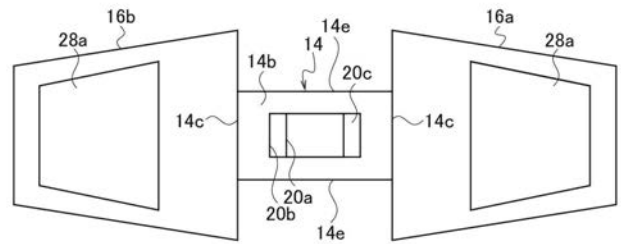
50

- 16 ベルト
- 16 a、16 b、16 c ベルト片
- 18 袋
- 20 プロープの受入口
- 22 ベルトの内周面
- 24 ベルトの外周面
- 26 ナイロン繊維製の織物
- 28 面ファスナ
- 30 アクチュエータ
- 34 モータポンプ

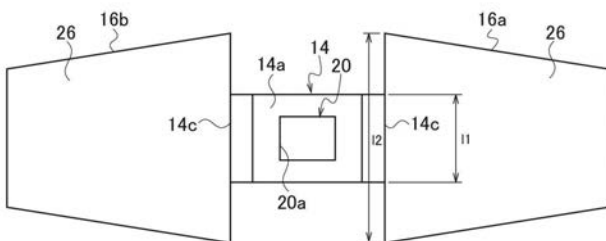
【 図 1 】



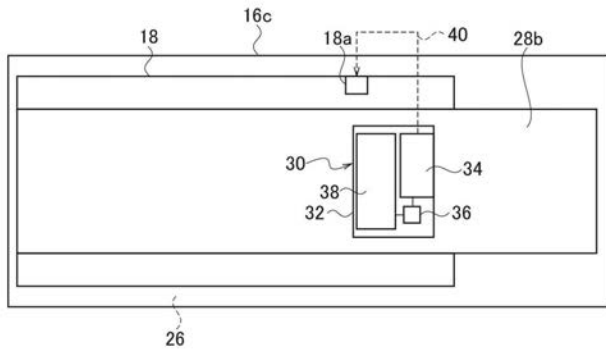
【 図 3 】



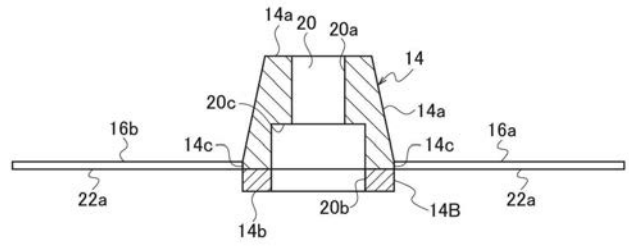
【 図 2 】



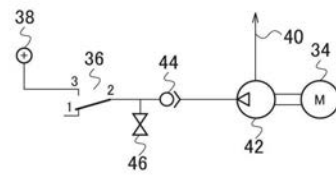
【 図 4 】



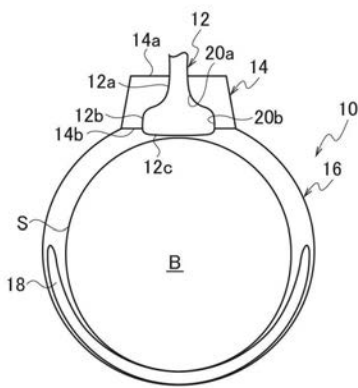
【 図 5 】



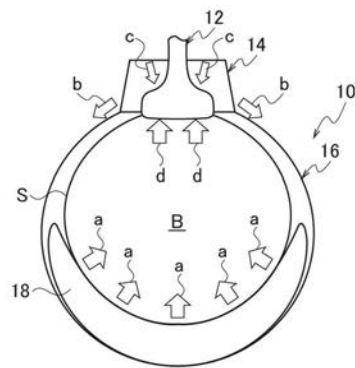
【 図 6 】



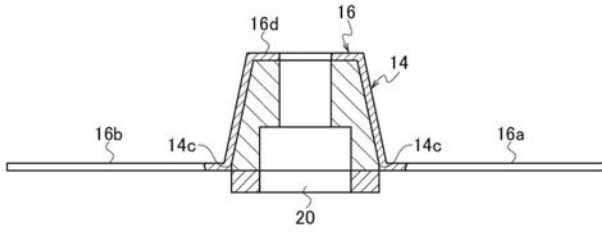
【 図 7 】



【 図 8 】

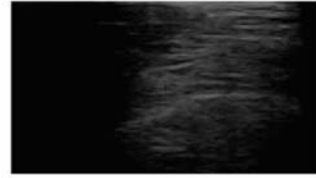


【 図 9 】

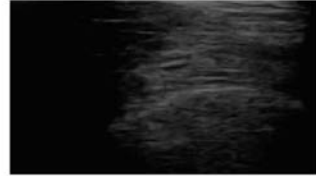


【 図 1 0 】

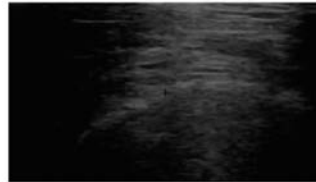
(a)



(b)



(c)

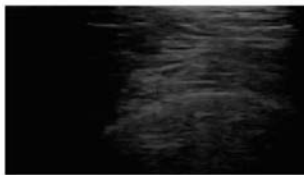


(d)

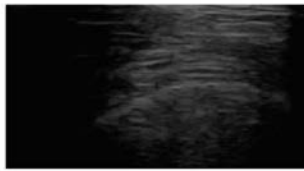


【 図 1 1 】

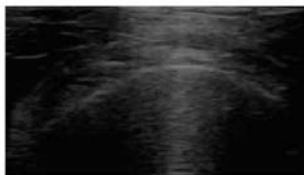
(a)



(b)



(c)



(d)

