

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5074206号  
(P5074206)

(45) 発行日 平成24年11月14日(2012.11.14)

(24) 登録日 平成24年8月31日(2012.8.31)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>A 6 1 B</b>	<b>7/04</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B	7/04	B
<b>A 6 1 B</b>	<b>7/02</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B	7/04	J
			A 6 1 B	7/02	H

請求項の数 1 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2007-549489 (P2007-549489)	(73) 特許権者	505005049
(86) (22) 出願日	平成17年12月21日(2005.12.21)		スリーエム イノベイティブ プロパティ
(65) 公表番号	特表2008-526310 (P2008-526310A)		ズ カンパニー
(43) 公表日	平成20年7月24日(2008.7.24)		アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/046520		-3427, セント ポール, ポスト オ
(87) 国際公開番号	W02006/073854		フィス ボックス 33427, スリーエ
(87) 国際公開日	平成18年7月13日(2006.7.13)		ム センター
審査請求日	平成20年12月22日(2008.12.22)	(74) 代理人	100099759
(31) 優先権主張番号	60/640, 497		弁理士 青木 篤
(32) 優先日	平成16年12月30日(2004.12.30)	(74) 代理人	100102819
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 島田 哲郎
前置審査		(74) 代理人	100123582
			弁理士 三橋 真二
		(74) 代理人	100157211
			弁理士 前島 一夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 摩擦音を低減した聴診器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

聴診器において、

音を受けて伝達するチェストピースであって、ダイアフラムを備えるチェストピースと

、  
少なくとも一部が前記チェストピースによって形成される外面、及び前記ダイアフラムの外面と、

摩擦音を低減する手段であって、少なくとも一部が低摩擦材料から形成されて、前記チェストピースの外面と前記ダイアフラムの外面とのうちの少なくとも一方の少なくとも一部に付与される、フィルム、膜、シート、およびコーティングのうちの少なくとも1つを含む手段と、  
を具備し、

前記低摩擦材料は、ASTM D 1894に従って測定した際に約0.35未満の動摩擦係数を有し、ポリテトラフルオロエチレン、ポリウレタン、ポリエチレン、パリレン、ポリエステル、ポリプロピレン、及びそれらの組合せのうち少なくとも1つを含むことを特徴とする聴診器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、聴診器の受音部材と関連する、摩擦音を低減するための手段に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

聴診器は、聴診、すなわち、人体の内部音を聴くための医療デバイスである。それは、心臓音および肺音を聴くために最もよく使用されるが、それは、また、腸、ならびに動脈および静脈の両方の血液の流れを聴くために使用される。1819年のその発明以来、聴診器は、特定の病気または健康状態の診断の補助として、人体内の音を聴くために使用されている。聴診器の発明前、医者は、耳を、患者の胸、または患者の体の隣のどこか他の場所に対して置くことによって、体内からの音を聴いた。

## 【0003】

従来の聴診器は、心臓、肺、血管などから生じるような内部体音を捕捉するために、患者の肌の表面に対する配置のために構成された受音部材（またはチェストピース）を含む。従来、従来の聴診器で設けられた2つのタイプの受音部材、ベルタイプおよびダイアフラムタイプがあった。ベルタイプの受音部材は、典型的には、低ピッチ音を捉えるために使用され、ダイアフラムタイプは、高ピッチ音を捉える。医者は、ときどき、組合せベル/ダイアフラム受音部材を有する聴診器を使用することがある。ダイアフラム受音部材は、体内から特定の周波数範囲内で発生された音（たとえば、心臓音）に対して選択的に振動して、それにより、それらの音を増幅する膜またはダイアフラムを含む。ベルタイプ受音部材またはダイアフラム受音部材に入る音が、医師、看護師、または他の訓練されたヘルスケア専門家の耳内に嵌合するように構成された1対のイヤピースを有するヘッドセットに連結されたチューブを通して伝達される。

## 【0004】

ダイアフラム受音部材を使用する聴診器が、体内の特定の音周波数の増幅に効果的であったが、それらは、聴診器の接触ピースに入る「雑音」のレベルを低減するのに完全に効果的ではなかった。不要な雑音の源としては、たとえば摩擦音が挙げられる。一態様において、摩擦音は、受音部材と受音部材が与えられた患者の体上の肌または衣類との間の摩擦の結果として生じる。他の摩擦音源としては、また、受音部材をつかむときの医師の手もしくは指の間の摩擦、または、医師の手と聴診器のチューブもしくは他の部分との間の摩擦を挙げることができる。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

電子聴診器のより最近の開発は、音波を電気信号に変換するために、受音部材としてトランスデューサを組入れる設計を使用している。トランスデューサは、入来音を捉え、それを、増幅器または電子フィルタなどの信号調節回路に伝達し、これらは、調節された信号を、聴診器のイヤピース内に配置されたスピーカに送る。電子聴診器は体音（たとえば、心拍）を大きく増幅することができるが、それらは、また、トランスデューサ（またはトランスデューサと関連する表面）と患者の肌または衣類との間の接触の結果として生じる不要な摩擦音を増幅する。これらの不要な音は、聴く対象の音を不明瞭にすることができる。いくつかの場合、不要な音を、聴診器の使用者への不快を引起すことがある強度に増幅することができる。

## 【0006】

聴診の間の摩擦音の存在は、特定の音を完全に不明瞭にするか、少なくとも、臨床的に重要な音を検出する医師の能力を減少させることがある。したがって、使用者によって聞かれる摩擦音のレベルを低減するのに効果的である聴診器または聴診器の向上もしくは変更を提供する必要がある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明の実施形態において、本発明は、音を受けるための受音部材であって、それによって受けた音を伝達することができる受音部材と、受音部材に連結され、受音部材によって伝達された音を受けるヘッドセットと、摩擦音を低減する手段であって、受音部材に関

10

20

30

40

50

連して設けられ、表面と表面に接触するチェストピースの受音部材との間の相対移動によって生じる雑音を低減する手段と、を具備する聴診器を提供する。

【0008】

ここで使用されるように、「低摩擦材料」は、ASTM D 1894（「プラスチックフィルムおよびシーティングの静止摩擦係数および動摩擦係数のための標準テスト方法（Standard Test Method for Static and Kinetic Coefficients of Friction of Plastic Film and Sheeting）」）に従って測定した際に、約0.35未満の動摩擦係数を有する材料を指す。

【0009】

「受音部材」は、「チェストピース」とここで同義的に使用される。

【0010】

本発明のさまざまな特徴および詳細を、さまざまな図および実施例とともに詳細な説明を含む本開示の残りの部分に記載された実施形態と関連して、当業者に説明する。

【0011】

本発明の実施形態を説明する際に、さまざまな図を参照し、図において、実施形態の特徴は、参照符号で示され、同じ参照符号は、一般に、同じ構造を示す。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明は、受音部材と患者の肌または衣類との間で発生された摩擦から生じる摩擦音のレベルを低減するために、従来の機械聴診器または音響聴診器、および電子聴診器に付与することができる、聴診器の摩擦音を低減するための手段を提供する。摩擦音を低減するための手段を、チェストピースの外側ハウジングに付与して、受音部材のハウジングを取扱う結果として生じる摩擦音を低減することができる。さらに、摩擦音を低減するための手段を、聴診器の他の領域に付与して、聴診器上の関連したチューブ、または聴診器の他の部分の取扱いの結果として、それから生じる摩擦および雑音を低減することができる。聴診器の特定の構造を、本発明のさまざまな実施形態を説明することと関連して説明するが、摩擦音の低減のための手段を、ここで具体的に説明されない聴診器構造に合うように適合させることができることが理解されるであろう。本発明は、いかなる特定の聴診器構造にも限定されると解釈されるべきではない。

【0013】

より一般的な態様において、本発明は、それによって受けられた音を伝達することができる受音部材またはチェストピースと、受音部材によって伝達された音を受けるために、受音部材に音響に結合されたヘッドセットと、表面と受音部材との間の接触によって引起された雑音を低減するために、受音部材と関連する、摩擦音を低減するための手段とを有する聴診器を提供する。摩擦音を低減するための手段が、少なくとも、表面と受音部材との間の接触によって引起された雑音を低減するためのものであるが、この手段は、受音部材の外面またはチューブの表面などの聴診器の他の表面と関連することができる。摩擦音を低減するための手段は、典型的には、いくつかの実施形態において聴診器の表面、典型的には外面に付与される1つ以上の材料を含む。適切な材料のフィルム、膜、シート、およびコーティング（ここで説明されるような）が、そのような摩擦音を低減するための手段の例である。いくつかの実施形態において、摩擦音を低減するための手段が、1つのフィルム、シート、または膜に形成された材料の混合物を含むことができる。いくつかの実施形態において、多数の材料層を使用することができる。さらに、摩擦音を低減するための手段を、また、他の従来の材料中にまたは他の従来の材料と混合された低摩擦材料を含む聴診器構成要素として提供することができるか、または低摩擦材料を他の材料中に含浸させることができる。たとえば、摩擦音を低減するための手段を、ダイアフラムの製造に使用される、より標準的な材料中にブレンドされた低摩擦材料から構成されたダイアフラムとして提供することができる。

【0014】

いくつかの実施形態において、本発明は、たとえば、米国特許第3,276,536号(リットマン(Littmann))、米国特許第4,995,473号(パッカード(Packard))、米国特許第5,945,640号(ロッシーニ(Rossini)ら)、米国特許第6,725,966号(ドラモンド(Drummond))に記載されたような機械聴診器と関連する使用に適しており、これらの特許の開示を、参照により本明細書に援用する。

【0015】

さまざまな図面を参照すると、図1は、本発明の1つ以上の実施形態における使用に適した聴診器10の斜視図である。聴診器10は、イヤチップ24で終わる2つの音を伝達するチューブ20および22を有するヘッドセット18に、ヨーク16において分かれるチューブ14に連結された受音部材またはチェストピース12を含む。この実施形態のチェストピース12は、以下でさらに詳細に説明される2つの独立した受音空洞を含む。チューブ14の下端15は、チェストピース12から延在するステム取付物に結合されるように適合される。いくつかの実施形態において、取付物は、米国特許第4,770,270号(グリム(Grimm))に教示されるような割出しデテント(indexing detent)を使用することができ、この特許の開示全体を参照により本明細書に援用する。いくつかの実施形態において、チューブ14は、すべて、パッカード(Packard)らへの、米国特許第5,111,904号；米国特許第5,380,182号；および米国特許第5,324,471号の教示に従って準備することができ、これらの特許の開示全体を、参照により本明細書に援用する。

【0016】

イヤチップ24は、使用者の耳の表面と係合するようなサイズおよび形である。イヤチップ24は、さまざまな設計または構造のいずれかから製造することができる。いくつかの実施形態において、イヤチップ24は、米国特許第4,852,684号(パッカード(Packard))；米国特許第4,913,259号(パッカード(Packard))；および米国特許第5,449,865号(デスニック(Desnick)ら)に開示されたソフトイヤチップを含み、これらの特許の開示全体を、参照により本明細書に援用する。

【0017】

図2を参照すると、本発明における使用に適したチェストピース12の拡大側面図が、断面で示されている。チェストピース12は、第1の集音側26および第2の集音側28で両側がある。いくつかの実施形態において、第1の集音側26は、成人患者から音を集めるようなサイズおよび形であることができ、第2の集音側28は、小児科患者から、またはよりやせた成人患者から音を集めるために十分な表面接触をもたらすようなサイズおよび形であることができる。第2の集音側28は、第1の集音側26より直径が小さい。

【0018】

図示のように、第1の集音側26は、最も内側の中心部分32と、外側リム部分34と、第1の凹部30の中心部分32と連通する、第1の部分36、第2の部分38、および第3の部分40から構成された音響チャンネルとを有する第1の凹部30を含む。音響チャンネルの第1の部分36は、第1の部分から延在し、かつチューブ14(図1)の下端15内に嵌合するような寸法のステム取付物(図示せず)に結合することができる。述べられたように、ステム取付物は、割出しデテントを使用することができる。第1のダイアフラム42が、また、第1の集音側26に配置される。第1のダイアフラム42は周縁を含み、それは、いくつかの実施形態において所定の表面輪郭を有することができ、かつ、第1の凹部30の少なくとも一部の上にある。第1のダイアフラム42は、第1の凹部30の外側リム部分34と関連する。

【0019】

第1の懸架部材44が、第1の集音側26に、第1の凹部30の外側リム部分34と第1のダイアフラム42の周縁部分との間に設けられる。懸架部材44は、第1のダイアフラム42と実質的に同じ直径を有するように構成され、懸架部材44および第1のダイア

10

20

30

40

50

フラムが第1の凹部30の外側リム部分34に取付けられると、第1のダイアフラム42の周縁部分と相互作用する。懸架部材44は、第1のダイアフラム42のための第1の音響ステイフネス(acoustical stiffness)をもたらし、かつ、第1のダイアフラム42の、ダイアフラムの表面に略垂直な方向の移動または変位を可能にする。第1の集音側26のリップ46が、第1の凹部30のリム部分34と中心部分32との間の最も内側の境界を設ける。リップ46は、第1の懸架部材44によって接触されるようなサイズおよび形である。

#### 【0020】

いくつかの実施形態において、チェストピース12の第1の集音側26は、また高周波音を減衰させながら、低周波音の伝達を可能にするように構成することができる。そのような構造において、第1のダイアフラム42は、上述の位置にあり、第1の懸架部材44は、リム部分38に対して位置決めすることができる。しかし、チェストピース10を患者の肌または衣類に対して位置決めし、チェストピースに対して加えられる手の圧力を修正することによって、医師が、第1のダイアフラム42を、第1の凹部30内の音響チャンネル40により密接に隣接するように効果的に再位置決めすることができる。第1のダイアフラム42がそのような変更された位置または最も内側の位置にあるとき、第1のダイアフラム42の音響ステイフネスは、先に説明された位置におけるより著しく高く、チェストピース12の第1の集音側26は、低周波音を減衰または遮断しながら、高周波音を通過させることができる。

#### 【0021】

摩擦音を低減するための手段が、聴診器に入り、表面とダイアフラムアセンブリ49との間の摩擦接触に帰すことができる雑音のレベルを低減するために設けられる。聴診において、摩擦音を低減するための手段が、チェストピース12のダイアフラムアセンブリ49の部分と患者の肌または衣類との間の接触から生じる摩擦音を低減することが意図される。本実施形態において、摩擦音を低減するための手段は、第1のダイアフラム42の最も外側の表面の上のカバーの形態で設けられる。図2に示された実施形態において、摩擦音を低減するための手段は、低摩擦材料から構成された膜、シート、またはフィルム48の形態で設けられる。フィルム48は、フィルム48をチェストピース12上の第1の集音側26の最も外側の表面として位置決めする態様で、第1のダイアフラム42に付与される。したがって、チェストピース12が患者の検査に使用されるとき、フィルム48は、医師、看護師、または他のヘルスケアワーカーが、心臓音、肺音などを聴く間、患者の肌または外衣に対して、または患者の肌または外衣と接触して配置される。フィルム48は、低摩擦材料から構成されて、それにより、チェストピース12が、患者の肌の表面に沿って、または患者の外衣の上で摺動されるとき発生された摩擦音を低減する。

#### 【0022】

いくつかの実施形態において、摩擦音を低減するための手段は、チェストピース12の他のパーツに、および聴診器10の他のパーツに付与される。いくつかの実施形態において、摩擦音を低減するための手段をチェストピース12上の第1の凹部30の外面33に付与して、患者の検査の間、チェストピース12を操作する間、医師の手または指の移動から生じる摩擦音を弱めることができる。いくつかの実施形態において、摩擦音を低減するための手段が、チューブ14(図1)に付与されて、それにより、チューブ14と医師の手または指との間の、またはチューブ14と任意の他の表面との間の接触から生じる摩擦音を弱める。摩擦音を低減するための手段を、聴診器10の個別の説明されたパーツのいずれかに、およびパーツの任意の組合せに付与することができることが理解されるであろう。たとえば、本発明のいくつかの実施形態は、ダイアフラム(たとえば、ダイアフラム42)のみと関連する、摩擦音を低減するための手段を含み、他の実施形態は、ダイアフラムならびにチューブおよび/または第1の凹部30の外面33と関連する、摩擦音を低減するための手段を含む。

#### 【0023】

摩擦音を低減するための手段が、聴診器のチェストピースまたは他の部分に取付けるか

聴診器のチェストピースまたは他の部分と他の態様で関連することができる1つ以上の材料を含むことができる。摩擦音を低減するための手段は、さまざまな低摩擦材料のいずれかを含むことができ、これらは、さまざまな方法のいずれかによって聴診器に付与することができる。摩擦音を低減するための手段としての使用に適した具体的な材料としては、限定することなく、ポリテトラフルオロエチレン(「PTFE」)、ポリウレタン、ポリエチレン、パリレン、ポリエステル、ポリプロピレン、他のポリマー材料、布、金属、および上述のものの2つ以上の組合せが挙げられる。

#### 【0024】

いくつかの実施形態において、摩擦音を低減するための手段は、聴診器の少なくとも一部の外面の上になんらかの態様で取付けられたフィルム、膜、シート、コーティングなどの形態で提供される。たとえば、フィルム、膜、シート、コーティングなどは、機械聴診器のダイヤフラムに、または標準ベルモードのリム周囲に接着して取付けることができる。いくつかの実施形態において、フィルム、膜、シート、コーティングなどは、テープの形態で提供することができ、テープのバックングは、低摩擦フィルム、膜、シート、またはコーティングを含み、たとえば、ダイヤフラム、または聴診の間患者の肌または衣類と接触しやすい他の部分などの聴診器の一部へのテープの付着を促進するために、バックングの主面上に接着剤(たとえば、感圧接着剤)がコーティングされる。摩擦音を低減するための手段としての使用に適した市販の材料としては、たとえば、ミネソタ州セントポールの3Mカンパニー(3M Company of St. Paul, MN)から市販されている3Mテフロン(登録商標)・テープ(Teflon Tape)5490および5425などの材料を挙げることができる。そのようなテープは、チェストピースダイヤフラムおよびハンドグリップ領域に接着することができる。摩擦音の低減のための手段としての使用に適した別の市販の材料は、また3Mカンパニーから入手可能な商品名「3Mスコッチガード・ペイント・プロテクション・フィルム(Scotchgard Paint Protection Film)」で入手可能なフィルムである。このフィルムは、また、ハウジングまたは外側チェストピース領域のためのスクラッチ保護およびチップ保護をもたらすことができる。

#### 【0025】

いくつかの実施形態において、フィルム、膜、シート、またはコーティングは、溶融(melted)状態または溶融(molten)状態で聴診器の一部に付与し、その後、凝固させる(たとえば、冷却すると)ことができる。いくつかの実施形態において、フィルム、膜、シート、またはコーティングは、聴診器上にスプレーされ、その後、乾燥するか、硬化する(cure)か、硬化する(harden)か、他の態様で、それが付与された表面に取付けられるようになるようにされる材料を含むことができる。

#### 【0026】

いくつかの実施形態において、摩擦音を低減するための手段が、1つのフィルム、シート、または膜に形成された材料の混合物を含むことができる。いくつかの実施形態において、多数の材料層を使用することができる。他の実施形態において、摩擦音を低減するための手段を、また、他の材料中にまたは他の材料と混合された低摩擦材料を含む聴診器構成要素として提供することができるか、低摩擦材料を他の材料中に含浸させることができる。たとえば、摩擦音を低減するための手段を、ダイヤフラムの製造に使用される、より標準的な材料中にブレンドされた低摩擦材料から構成されたダイヤフラムとして提供することができる。上述の構造の2つ以上の組合せも使用することができる。

#### 【0027】

保持カラー43が、第1のダイヤフラム42を、第1の凹部30を横切って懸架して所定位置に保持するために、かつダイヤフラム42の最も外側の表面上に設けられる。カラー43は、断面が略馬蹄形であり、かつ、第1のダイヤフラム42および第1の懸架部材44の周縁部分を、第1の凹部30のリム部分34に保持するように構成される。カラー43は、カラー43をチェストピース12上に所定位置に固定するために、ノッチ45内に嵌まり込む。保持カラーは、たとえば、エラストマーポリウレタン、シリコーンゴム、

10

20

30

40

50

熱可塑性ポリマー、ネオプレンゴム、ラテックス材料などのさまざまな材料のいずれかを含むことができる。カラー 43 のための 1 つの適切な材料は、インディアナ州メリルビルのアキュシル・インコーポレイテッド (Accusil, Inc., Merrillville, Ind.) から市販されている商品名「ベイ・シリコン (Bay Silicone) LSR 2540」で知られているものである。

**【0028】**

いくつかの実施形態において、保持カラー 43、または保持カラー 43 の一部が、カラー 43 が、ここで説明されるようにチェストピース上に位置決めされると、聴診器が聴診に使用されるとき患者の肌または衣類と接触するように構成される。それらの実施形態において、カラー 43 は、典型的には、カラーの表面の少なくとも一部に沿って、摩擦音を低減するための手段を含むように製造される。いくつかの実施形態において、カラー 43 は、フィルム、シート、または膜 48 と同じ低摩擦材料から製造することができる。いくつかの実施形態において、カラー 43 は、フィルム 48 のために使用されるものと異なる材料から製造することができるが、カラー 43 の表面の一部の上に付与された付加的な低摩擦材料層を含むことができる。他の実施形態において、カラー 43 は、カラーのための配合物中に混合された低摩擦材料の混合物を含むことができるか、低摩擦材料をカラー 43 内に含浸させることができる。上述の構造の組合せおよび変更も使用することができる。

10

**【0029】**

いくつかの実施形態において、カラー 43 および第 1 のダイヤフラム 42 は、製造の間、一体部材として形成することができる。

20

**【0030】**

いくつかの実施形態において、ダイヤフラム 42 および懸架部材 44 は、材料の 1 つのシートまたはフィルムから形成することができる。

**【0031】**

カラー 43 が空気不透過性である実施形態において、ダイヤフラムの移動を促進し、かつ、第 1 の凹部 30 とチェストピース 12 を囲む雰囲気との間の空気の移動を可能にするために、中に小さい穴があるダイヤフラム 42 およびフィルム 48 を設けることが望ましいであろう。

**【0032】**

いくつかの実施形態において、聴診器 10 には、ここで説明される集音側 26 などの 1 つの集音側のみを設けることができる。いくつかの実施形態において、聴診器 10 は、ダイヤフラムアセンブリ 49 を伴わずに提供することができる。換言すれば、集音側は、オープンベル構成で設けることができる。そのような実施形態において、リム部分 34 は、チェストピースの、聴診の間患者の肌または衣類と接触する部分を含む。リムの熱伝導性を低減するために、ノンチルリングをリム部分 34 の周りに設けることができ、低摩擦材料を、リム 34 に、または、存在する場合、ノンチルリングに付与することができる。低摩擦材料の、リムへのまたはノンチルリングへの付与は、ここで説明される通りである。

30

**【0033】**

再び、図 2 を参照すると、ここで、チェストピース 12 の第 2 の集音側 28 を説明し、参照符号の少なくともいくつかは、第 1 の集音側 26 の説明で使用された参照符号と同様であるが、記号「B」が加えられている。

40

**【0034】**

第 2 の集音側 28 は、最も内側の中心部分 32 B と、外側リム部分 34 B と、中心部分 32 B と連通する音響チャンネル 40 B とを有する第 2 の凹部 30 B を有する。第 2 の集音側 28 は、第 2 の凹部 30 B の少なくとも一部の上にある、周縁部分および所定の表面輪郭を有するダイヤフラム 42 B を有する第 2 のダイヤフラムアセンブリ 49 B を有する。第 2 のダイヤフラム 42 B は、設けられ、第 2 の凹部 30 B の外側リム部分 34 B と関連する。

**【0035】**

50

第2のダイアフラムアセンブリ49Bは、第2の凹部30Bの外側リム部分34Bと第2のダイアフラム42Bの周縁部分との間に配置された第2の懸架部材44Bをさらに含む。第2の懸架部材44Bは、第2のダイアフラム42Bと第2の凹部30Bの外側リム部分34Bとの間に位置決めされる。リップ46Bが、第2の凹部30Bの中心部分32Bとともに、第2の凹部30B内の浅い凹部を設ける。第2の懸架部材44Bは、第2のダイアフラム42Bの平面に略垂直な方向の、かつ、第1のダイアフラム42に関して先に説明されたのと実質的に同じ態様の、第2のダイアフラム42Bの移動を可能にする。

【0036】

いくつかの実施形態において、第2のダイアフラム42Bが第2の懸架手段44Bに対して最も外側の位置にあるとき、チェストピース12の第2の集音側28は、高周波音を減衰させながら、低周波音を通過させる。チェストピース12の第2の集音側28を患者の肌に対して位置決めし、チェストピース12に対して加えられる手の圧力を修正することによって、医師が、第2のダイアフラム42Bを、第2の凹部30B内の音響チャンネル40Bにより密接に隣接するように再位置決めすることができる。第2のダイアフラム42Bがそのような最も内側の位置にあるとき、第2のダイアフラム42Bの音響ステイフネスは、先に説明された位置におけるより著しく高く、第2の集音側28は、典型的には、低周波音を減衰または遮断しながら、高周波音を通過させる。

【0037】

摩擦音を低減するための手段が、第2のダイアフラム42Bの最も外側の表面を被覆するように設けられる。図2に示されたようないくつかの実施形態において、摩擦音を低減するための手段は、低摩擦材料から構成されたシートまたはフィルム48Bの形態で設けられる。フィルム48Bが第2のダイアフラム42Bに付与されるとき、フィルム48Bは、フィルム48Bをチェストピース12上の第2の集音側28の最も外側の表面として設ける態様で付与される。チェストピース12が患者の検査に使用されるとき、フィルム48Bは、医師、看護師、または他のヘルスケアワーカーが、心臓音、肺音などを聴く間、患者の肌または外衣と相互作用する。さらに、フィルム48Bは、チェストピース12を、患者の肌の表面に沿って、または患者の外衣の上で摺動するとき生じた摩擦によって発生された音などの、第2の集音側を通して聴診器に入る摩擦音のレベルを低減する材料から構成される。

【0038】

図2に示されたようないくつかの実施形態において、第1の集音側26のサイズおよび形状は、第2の集音側28のサイズおよび形状と異なる。

【0039】

いくつかの実施形態において、聴診器10には、ここで説明されるような集音側26などの1つの集音側のみを設けることができる。あるいは、聴診器には、集音側28に似ている1つの集音側を設けることができる。いくつかの実施形態において、第2の集音側28は、ダイアフラムアセンブリ49Bを伴わずに設けることができる。換言すれば、集音側28は、オープンベル構成で設けることができる。そのような実施形態において、リム部分34Bは、チェストピースの、聴診の間患者の肌または衣類と接触する部分を含む。リムの熱伝導性を低減するために、ノンチルリング(図示せず)をリム部分34Bの周りに設けることができ、低摩擦材料を、リム34Bに、または、存在する場合、ノンチルリングに付与することができる。低摩擦材料の、リムへのまたはノンチルリングへの付与は、ここで説明される方法に従って、既知の態様で達成することができる。

【0040】

第1のダイアフラム42および第2のダイアフラム42Bは、同じまたは異なった材料を含むことができ、たとえば、ポリエステル、ガラス繊維強化プラスチック、およびポリスチレンなどのプラスチック、ならびに、ステンレス鋼などの金属などの、さまざまな適切な材料のいずれかから構成することができる。いくつかの実施形態において、ダイアフラム42Bの厚さは、約5から20ミル(0.013から0.051センチメートル)であることができる。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 4 1 】

いくつかの実施形態において、第2のダイアフラム42Bは、ニューハンプシャー州フランクリンのインスルファブ (InsulFab of Franklin, N.H.) から市販されているような、厚さ0.01ミルのエポキシ樹脂-ガラス繊維積層体を含む。

## 【 0 0 4 2 】

第2のダイアフラム42Bを、第2の凹部30Bを横切って懸架して所定位置に保持するために、保持カラー43Bが設けられる。カラー43Bは、断面が略馬蹄形であり、かつ、第2のダイアフラム42Bおよび第2の懸架部材44Bの周縁部分を、第2の凹部30Bのリム部分34Bに取付けるように構成される。カラー43Bは、カラー43Bをチェストピース12上に所定位置に固定するために、ノッチ45B内に嵌まり込む。保持カラー43Bは、第1のカラー43に関して先に述べられたものを含むさまざまな材料のいずれかを含むことができる。

10

## 【 0 0 4 3 】

いくつかの実施形態において、保持カラー43B、または保持カラー43Bの一部が、カラー43Bが、ここで説明されるようにチェストピース12上に位置決めされると、聴診器が聴診に使用されるとき患者の肌または衣類と接触するように構成される。それらの実施形態において、カラー43Bは、典型的には、カラーの表面の少なくとも一部に沿って、摩擦音を低減するための手段を含むように製造される。いくつかの実施形態において、カラー43Bは、フィルム、シート、または膜48Bと同じ低摩擦材料から製造することができる。いくつかの実施形態において、カラー43Bは、フィルム48Bのために使用されるものと異なる材料から製造することができるが、カラー43Bの表面の一部の上に付与された付加的な低摩擦材料層を含むことができる。他の実施形態において、カラー43Bは、カラーのための配合物中に混合された低摩擦材料の混合物を含むことができるか、低摩擦材料をカラー43B内に含浸させることができる。上述の構造の組合せおよび変更も使用することができる。

20

## 【 0 0 4 4 】

いくつかの実施形態において、カラー43Bおよび第2のダイアフラム42Bは、製造の間、一体部材として形成することができる。

## 【 0 0 4 5 】

いくつかの実施形態において、ダイアフラム42Bおよび懸架部材44Bは、材料の1つのシートまたはフィルムから形成することができる。

30

## 【 0 0 4 6 】

カラー43Bが空気不透過性である実施形態において、ダイアフラムの移動を促進し、かつ、第2の凹部30Bとチェストピース12を囲む雰囲気との間の空気の移動を可能にするために、中に小さい穴があるダイアフラム42Bを設けることが望ましいであろう。

## 【 0 0 4 7 】

聴診器の上述の実施形態が本発明の実施形態を構成するが、本発明が、そのパーツとして少なくとも1つの集音部分を有するさまざまな聴診器構造のいずれかに適用できることが理解されるであろう。

40

## 【 0 0 4 8 】

いくつかの実施形態において、本発明は、国際公開第2004/002191 A1号に記載されるような電子聴診器と関連する使用に適している。機械聴診器内の摩擦音が煩わしいことがあるが、そのような摩擦音は、電子聴診器の使用において、より重要な問題であることがあり、というのは、電子聴診器が、摩擦音を含む入来音を大きく増幅するからである。

## 【 0 0 4 9 】

ここで、図3を参照すると、電子聴診器からの受音部材またはチェストピース112が、断面で示されている。チェストピース112は、カバー部材118をそのリムで保持し、かつ周囲120を作る外側ハウジング114および内側ハウジング116を含む。チュ

50

ーブ122が、チェストピース112のステム124に取付けられ、信号リードおよびその静電遮蔽のための締付け配列を設ける。ステム124は、前置増幅器およびインピーダンスコンバータ126を保持することができる。ダイアフラムはトランス屈曲(transflexural)圧電積層体であることができる。しかし、たとえばマイクロフォンを含む電気機械トランスデューサの他の形態を使用することができる。電極は、圧電材料の薄いシートの両側に堆積され、これは、曲げられると電圧を発生する。または、ダイアフラムは、表面装着された圧電トランスデューサ128を有する、図2のダイアフラム42などの従来のダイアフラムであることができる。ダイアフラム118は、周囲ハウジングの最も外側のリムと同一平面にまたはほぼ同じ平面内に装着される。周囲120には、チェストピース112と患者の肌または外衣との間の密接な接触を考慮する幅が与えられる。ハウジング114は、空気で運ばれる音からダイアフラム118の背面を遮蔽するために閉じられ、したがって、チェストピース112内の空洞129を作る。

10

**【0050】**

摩擦音を低減するための手段が、カバー部材118の最も外側の表面を被覆するために設けられる。図3に示されたようないくつかの実施形態において、摩擦音を低減するための手段は、先に説明されたように、低摩擦係数を有する材料から構成されたシート、膜、またはフィルム130の形態で設けられる。フィルム130は、ダイアフラム118の上に付与され、チェストピース112上の最も外側の集音表面として役立つ。電子チェストピース112が患者の検査に使用されるとき、フィルム130は、医師、看護師、または他のヘルスケアワーカーが、心臓音、肺音などを聴く間、患者の肌または外衣と相互作用する。シートまたはフィルム130の特徴および特性、ならびに、そのようなフィルムまたはシートを製造するために使用される材料は、ここで先に説明された通りである。

20

**【0051】**

いくつかの実施形態において、たとえば、上述の国際公開第2004/002191 A1号に教示されるように、空洞129が、周囲雰囲気と連通し、周囲雰囲気に対して開いているように、ポート134(または等価構造)を任意にチェストピース112に含むことができる。

**【0052】**

いくつかの実施形態において、摩擦音を低減するための手段を、チェストピース112の他のパーツに付与することができる。ここで、図4を参照すると、フィルム、膜、またはシート131Bなどの、摩擦音を低減するための付加的な手段を、ハウジング114の外表面132に付与して、患者の検査の間、チェストピース112をつかむ間、医師の手または指の移動から生じる摩擦音を弱めることができる。いくつかの実施形態において、摩擦音を低減するための付加的な手段(図示せず)をチューブ122に付与して、患者の検査の間、チューブ122をつかむ間、医師の手または指の移動から生じる摩擦音を弱めることができる。先に説明されたように、上述の、摩擦音を低減するための手段の、聴診器のさまざまな部分上への付与を、電子聴診器の個別のパーツのいずれかに付与することができる。たとえば、本発明のいくつかの実施形態は、ダイアフラムのみと関連する、摩擦音を低減するための手段を含み、他の実施形態は、ダイアフラム、チューブ、および/またはハウジング114の外表面132と関連する、摩擦音を低減するための手段を含む。

30

40

**【0053】**

電子聴診器の上述の説明が、本発明の範囲を限定すると解釈されるべきではないことが理解されるであろう。一般に、電子聴診器の電子回路によって受けられる摩擦音を低減するために、摩擦音を低減するための手段を電子聴診器に付与することができる。典型的には、摩擦音を低減するための手段は、受音部材の音検出インタフェース(たとえば、圧電素子128およびダイアフラム118)が取付けられるか、受音部材の音検出インタフェースと他の態様で関連する、上述の膜、シート、またはフィルムを含む。図3および図4に示されたもの以外の電子聴診器の構造が、最小で、患者の肌または衣類に対する配置に適した表面と関連する、トランスデューサ、マイクロフォン、圧電素子などを有する受音部材を含むように企図される。圧電素子の周りに配置されたハウジングなどは、典型的に

50

は、電子構成要素の保護のためであり、音の向上のためではない。典型的には、受音部材は、医者、看護師、またはヘルスケアワーカーの耳内に位置決めすることができるスピーカに結合される。スピーカおよび受音部材の結合は、当業者によって知られているように、適切な電子回路で達成される。

【0054】

本発明の摩擦音の低減のための手段は、聴診器の表面の摩擦係数を低下させる。たとえば、医療患者の肌または衣類などの表面の上の、聴診器のわずかな移動の結果として、摩擦音が生じることがある。ここでの実施例でさらに説明される10から1000Hzの周波数範囲にわたる摩擦音周波数スペクトルが、低摩擦材料のない同じ聴診器と比較して、集音表面と関連する低摩擦材料を有する聴診器の全体的な摩擦音レベルの低減を示す。さらに、本発明の使用によって実証された摩擦音の低減は、音質の低減を伴わずに達成される。

10

【0055】

摩擦音が、従来の音響聴診器または機械聴診器にとって重要であることがあるが、摩擦音は、電子聴診器にとって、より重要な問題である。電子聴診器内の電子回路は、摩擦音を含む、聴診器によって検出された音を増幅するように構成される。結果として、何人かの医師が、電子聴診器を使用しないことを好み、というのは、摩擦音レベルが、邪魔になり過ぎるからである。本発明による、電子聴診器上の摩擦音を低減するための手段の使用は、ベース信号を低減せずに、摩擦音レベルを低減する。

【0056】

いくつかの実施形態において、約10から約1000Hzの周波数範囲にわたる摩擦音を低減するための手段は、平均摩擦音レベルを約3dBAから約5dBAだけ低減するのに効果的である。他の実施形態において、特に、図3および図4に示され、ここで説明されるようなチェストピースで構成された電子聴診器において、約10から約1000Hzの周波数範囲にわたる摩擦音を低減するための手段は、平均摩擦音レベルを約17dBAだけ低減するのに効果的である。

20

【0057】

本発明の実施形態の付加的な特徴を、次の非限定的な実施例で例示する。

【実施例】

【0058】

本発明を、次の非限定的な実施例によって、さらに例示する。

30

【0059】

テスト方法

雑音測定

実施例聴診器を、イヤピース端部において、ネーロムのブリュエル&ケアー(Bruel & Kjaer of Naerum (B&K))から入手可能なB&Kヘッド・アンド・トルソ・シミュレータ(Head and Torso Simulator)(HATS)システムに取付けた。HATSシステムを、またB&Kから商品名パルス(PULSE)で入手可能なハードウェアおよびソフトウェアデータ取得システムによって制御し、操作マニュアル、「パルス - 起動させる: パルス概説(PULSE - Getting Started: An Introduction to PULSE)」に従って使用した。使用されたソフトウェアは、パルスバージョン9.0タイプ7700であった。ハードウェアは、2チャンネルタイプ3109パルス入力/出力発生器モジュールであった。さまざまな周波数の音響信号を、スピーカと、ゲルパッドとからなる音響器(dunder)を使用して発生させた。スピーカを電気信号発生器によって駆動した。音響器は、さらに、校正マイクロフォンからなり、これを、音響器への入力を監視するために使用した。音響器の内側の校正マイクロフォンを、パルス発生器モジュールの入力に連結した。パルス発生器モジュール出力を、テキサス・インスツルメンツ(Texas Instruments)から入手可能なTPA3001D1音声増幅器に連結した。聴診器チェストピースを音響器の上に固定した。2チャンネル高速フーリエ変換(FFT)解析を次

40

50

の設定で行った。

発生器セットアップ：波形 = 掃引正弦；レベル = 5 mV r m s；開始 - 停止周波数 = 1 m H z - 2 . 5 k H z；掃引速度 = 4 0 H z / s；掃引モード = 一方向。

F F Tアナライザセットアップ：線 = 8 0 0；スパン = 6 . 4 k H Z；平均ドメイン = スペクトル平均；オーバーラップ = 7 5 %；解析モード = ベースバンド；平均モード = リニア；平均時間 = 4 5 秒。

【 0 0 6 0 】

現場摩擦音発生手順

各実施例聴診器のチェストピースダイアフラムを、穏やかな圧力で、人のテスト被験者に対して、心臓の上の胸領域で、毎秒約 2 . 5 c m ( 1 イ ン チ ) のペースでこすった。この手順を 3 回繰返し、摩擦音強度の平均値を、聴診器タイプごとに、テフロン（登録商標）テープを伴っておよび伴わずに、記録した。

【 0 0 6 1 】

摩擦音についてテストされた比較および実施例聴診器

摩擦音低減を、ミネソタ州セントポールの 3 M カンパニーから入手可能な 3 M テフロン（登録商標）（ T e f l o n ）（ P T F E ）フィルム・テープ（ F i l m T a p e ） 5 4 2 5 を、チェストピースダイアフラムに付与することによって達成した。ダイアフラムの表面に付与されたテフロン（登録商標）テープを伴うおよび伴わない実施例聴診器の摩擦音周波数スペクトルを、上で説明された方法および設備に従って、発生させ、測定した。実施例聴診器は、すべて、リットマン・ブランド（ L i t t m a n n B r a n d ）で、ミネソタ州セントポールの 3 M カンパニーからの、モデル（ M o d e l s ） 3 0 0 0、モデル（ M o d e l ） 4 0 0 0、およびカーディオロジー（ C a r d i o l o g y ） I I I であった。モデル 3 0 0 0 は、本質的に図 3 に示されたチェストピースと関連してここで説明されるようなチェストピースで構成された電子聴診器であった。カーディオロジー I I I は機械聴診器であった。モデル 4 0 0 0 は、音を検出するためにマイクロフォンを使用する電子聴診器であった。マイクロフォンは、チェストピースハウジング内に引っ込められ、摩擦音を低減するためにここで使用された 3 M テフロン（登録商標）・フィルムと接触しなかった。第 2 のタイプのテフロン（登録商標）テープ（ 3 M テフロン（登録商標）（ P T F E ）フィルム・テープ 5 4 9 0 ）も、モデル 3 0 0 0 聴診器に付与した。結果が表 1 に示されている。

【 0 0 6 2 】

【表 1】

表 1  
周波数 (Hz) 対摩擦雑音レベル (dBA)

周波数 (Hz)	モデル 3000 (dBA)			モデル 4000 (dBA)		カーディオロジー - III (dBA)	
	テープなし	3M 5425 テープを伴う	3M 5490 テープを伴う	テープなし	3M 5425 テープを伴う	テープなし	3M 5425 テープを伴う
50.0	42.5	30.5	31.7	28.3	27.4	34.4	34.4
100.0	48.9	33.0	35.8	29.6	31.1	39.1	34.3
300.0	72.2	52.9	54.9	58.0	54.3	47.6	41.7
600.0	59.5	43.4	46.2	55.3	47.8	45.2	37.7
900.0	58.0	42.3	43.4	41.2	39.5	42.4	35.3

【 0 0 6 3 】

図 5 は、また、 5 4 2 5 テフロン（登録商標）フィルムテープを伴うおよび伴わない、

10 から 1000 Hz の周波数にわたるモデル 3000 聴診器の摩擦音レベルを示す。表 1 のモデル 3000 のヘディングの下の最初の 2 つの列のデータ点は、また、図 5 と同じ周波数スペクトルからとられる。

【0064】

図 6 および図 7 は、それぞれ、上で説明された B & K H A T S 設備を使用する、ダイアフラムフィルタモードおよびベルフィルタモードの両方についての、ダイアフラム上の 3M 5425 テフロン（登録商標）テープコーティングを伴うおよび伴わないモデル 3000 聴診器の掃引解析の周波数応答スペクトルを示す。これらの図は、テフロン（登録商標）テープを伴う聴診器の周波数応答（音質）が、テフロン（登録商標）テープを伴わない聴診器の周波数応答と著しく異なることを示す。

10

【0065】

3M 5425 テフロン（登録商標）テープを伴うおよび伴わない、異なる聴診器の全体的な摩擦音レベルは、表 2 に示されている。

【0066】

【表 2】

表 2  
全体的な摩擦雑音レベル (dBA)

モデル 3000 (dBA)		モデル 4000 (dBA)		カーディオジョー III (dBA)	
テープなし	3M 5425 テープを伴う	テープなし	3M 5425 テープを伴う	テープなし	3M 5425 テープを伴う
92.5	75.0	78.8	75.2	70.4	64.7

20

【0067】

表 3 のこのデータは、モデル 3000 などの電子聴診器の摩擦音を、音響聴診器と同じ雑音レベルに低下させることができることを示す。音響聴診器の摩擦音も、向上させることができる。

30

【0068】

本発明の好ましい実施形態を説明したが、本発明が、説明された実施形態に限定されないことが理解されるであろう。特許請求の範囲に記載されるような本発明の趣旨および範囲から逸脱することなく、ここで説明される実施形態のさまざまな特徴に変形または変更を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図 1】聴診器の斜視図である。

40

【図 2】図 1 の、かつ本発明の実施形態によって構成された聴診器の受信部材の分解側断面図である。

【図 3】本発明の実施形態による電子聴診器の受信部材の側断面図である。

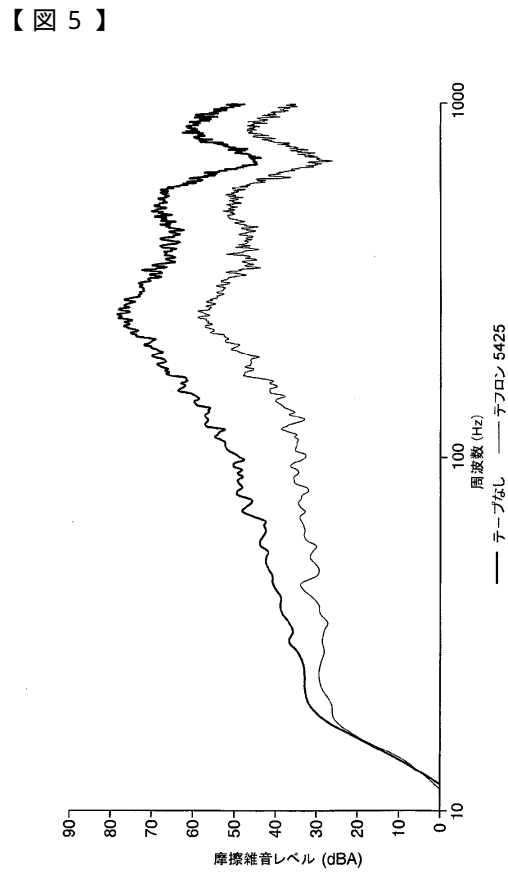
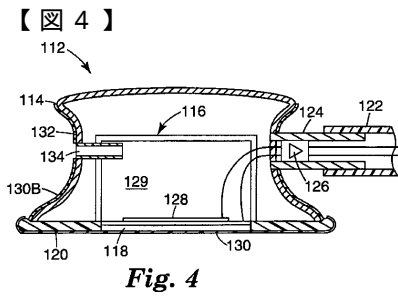
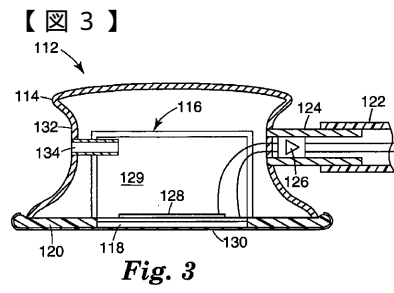
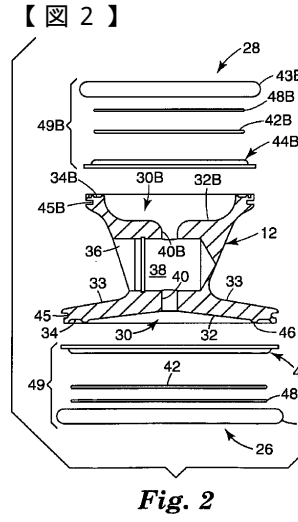
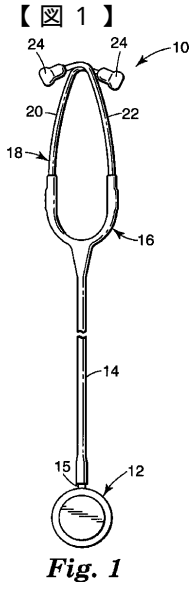
【図 4】本発明の別の実施形態による電子聴診器の受信部材の側断面図である。

【図 5】本発明による摩擦音低減を伴うおよび伴わない聴診器のデータを示す、10 から 1000 Hz の周波数にわたる聴診器の摩擦音レベルの比較プロットである。

【図 6】本発明による、かつここでの実施例でさらに説明される摩擦音低減を伴うおよび伴わない聴診器の掃引解析の比較周波数応答スペクトルである。

【図 7】本発明による、かつここでの実施例でさらに説明される摩擦音低減を伴うおよび伴わない聴診器の掃引解析の別の比較周波数応答スペクトルである。

50



【 図 6 】

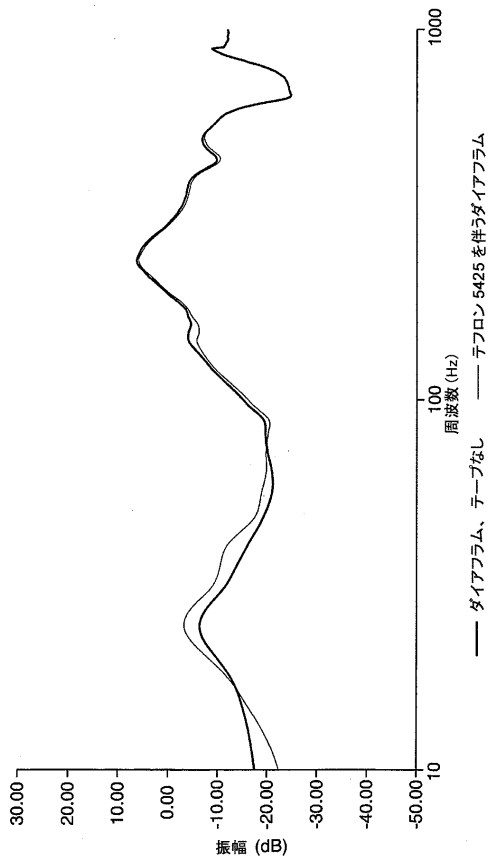


Fig. 6

【 図 7 】

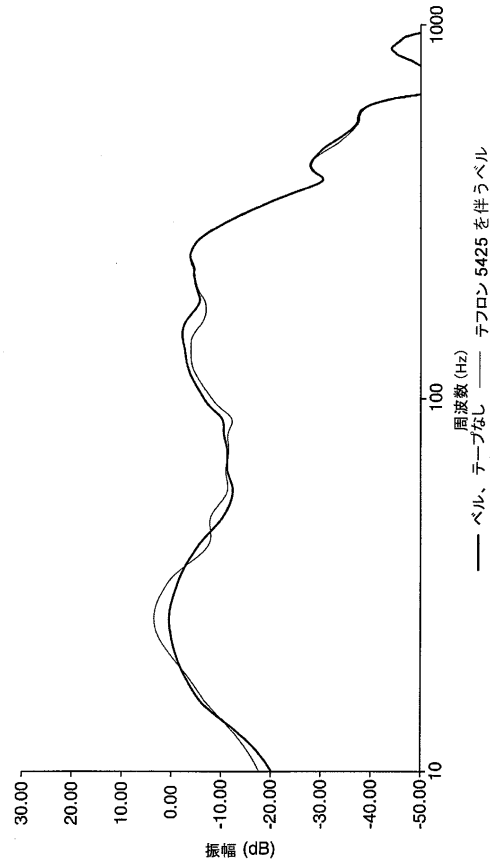


Fig. 7

## フロントページの続き

(74)代理人 100112357

弁理士 廣瀬 繁樹

(72)発明者 ドルムモンド, トーマス イー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 カリム, ハティム エム.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 オスター, クレイグ ディー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

審査官 門田 宏

(56)参考文献 特開昭55-054938(JP, A)

特開昭51-092587(JP, A)

登録実用新案第3114968(JP, U)

国際公開第2003/092504(WO, A1)

特開平5-305081(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 7/00 - 7/04