

(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2003 - 180691

(P2003 - 180691A)

(43)公開日 平成15年7月2日(2003.7.2)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード(参考)
A 6 1 B 8/06		A 6 1 B 8/06	2 C 0 3 2
G 0 9 B 23/28		G 0 9 B 23/28	4 C 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 5 数)

(21)出願番号 特願2002 - 326760(P2002 - 326760)

(22)出願日 平成14年11月11日(2002.11.11)

(31)優先権主張番号 992658

(32)優先日 平成13年11月14日(2001.11.14)

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヱイ
 KONINKLIJKE PHILIP S ELECTRONICS N. V.
 オランダ国 5621 ペーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウェッハ 1

(72)発明者 デイヴィッド ショブロン
 アメリカ合衆国,ワシントン 98258,レーク スティーヴンス,20ス ストリート エヌイー 12803

(74)代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦 (外2名)

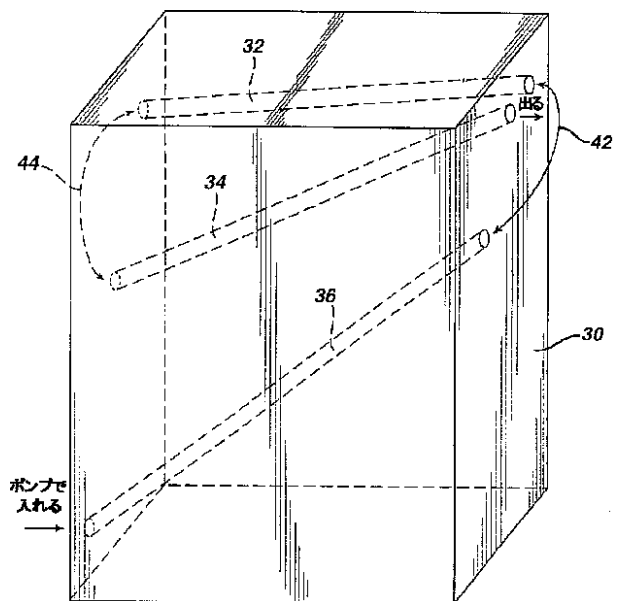
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波ドップラーフローファントム

(57)【要約】

【課題】 本発明は、小型、且つ、相当な撮像及び測定深さで超音波システムの性能を評価することができる超音波ファントムを提供することを目的とする。

【解決手段】 流体が入られる複数の流路を有する組織模倣材料を含んで形成される超音波ドップラーフローファントムを開示する。流路は、管からなり、夫々異なる角でファントムの異なる部分の深さにわたって延在する。各流路はファントムの上部にあるシミュレートされた皮膚表面に位置するプローブによって個別にアクセスされるため、プローブの性能は浅い深さから非常に深いところまでの幅広い範囲の深さにわたって、且つ、幾つかの流れ角にわたって評価され得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 組織の中の流れの状態をシミュレートする音響フローファントムであって、

包囲部と、

上記包囲部の中にある組織模倣材料と、

音響トランスデューサがアクセスすることができる表面と、

上記組織模倣材料の中を延在すると共にファントムの異なる深さの範囲を横切る複数の流路とを有する音響フローファントム。

【請求項2】 上記表面は、上記組織模倣材料の上表面であり、上記組織模倣材料を上記包囲部に密閉させるダイヤフラムを有する請求項1記載の音響フローファントム。

【請求項3】 上記包囲部は、上記流路へのアクセスを提供する、上記ファントムの異なる側に位置する複数のポートを更に有する請求項1記載の音響フローファントム。

【請求項4】 上記流路は、第1の深さから第2の深さまで上記組織模倣材料の中を延在する第1の流路と、第3の深さから第4の深さまで上記組織模倣材料の中を延在する第2の流路とを有し、

上記第1の深さは上記第4の深さよりも浅く、上記第3の深さは上記第2の深さと同じ若しくは上記第2の深さよりも浅い、請求項1記載の音響フローファントム。

【請求項5】 上記第1の及び上記第2の流路は、略直線に延在する請求項4記載の音響フローファントム。

【請求項6】 上記第1の及び上記第2の流路は、略音響的に透明な管を有する請求項5記載の音響フローファントム。

【請求項7】 上記流路は、交差しない、上記組織模倣材料を通る垂直面にあり、

上記各流路は、上記表面と接触する音響トランスデューサによって個別に音響的に動作される、請求項1記載の音響フローファントム。

【請求項8】 上記流路の一つは、約60度の傾斜角で深さ範囲を横切る、請求項1記載の音響フローファントム。

【請求項9】 上記組織模倣材料の中を延在する流路を相互接続するために選択的に使用される流路を更に有し、

流体は、上記組織模倣材料の中を延在する上記流路の中に連続的にポンプで入れられる、請求項1記載の音響フローファントム。

【請求項10】 超音波ドップラーファントムであって、

包囲部と、

上記包囲部の中にある組織模倣材料と、

上記組織模倣材料の中に位置する複数の流路とを有し、

上記組織模倣材料は表面を有し、上記ファントムの使用

中、超音波エネルギーは、上記表面を通過して上記材料の中に入り、上記材料は、上記表面から最大の深さまでの深さの範囲にわたって延在し、

上記各流路は、浅い深さから深い深さまでの深さの範囲の異なるサブ範囲にわたって延在し、上記サブ範囲は上記深さの範囲の大部分を占める、超音波ドップラーファントム。

【請求項11】 上記各流路は、異なる傾斜角でサブ範囲を横切る、請求項10記載の超音波ドップラーファントム。

【請求項12】 上記各流路は、略直線に延在する請求項11記載の超音波ドップラーファントム。

【請求項13】 上記各流路は、上記組織模倣材料における任意の流路の垂直面と交差しない垂直面にある請求項11記載の超音波ドップラーファントム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超音波診断撮像システム用の試験機器に係わり、特に、カラーフロー及びドップラー感度を測定し試験するドップラーフローファントムに関わる。

【0002】

【従来の技術】ファントムとは、超音波システムの性能を評価し校正するために幅広く使用されている装置である。ファントムは、組織模倣材料を含む箱型装置である。組織模倣材料とは、人体の音響反応と非常によく適合する音響応答を有する物質である。一般的に、このような材料は、ゼラチン質材料のような非常に水ベースの材料であり、その中に体の音響散乱効果をシミュレートする粒子又は他の材料が混合される。ファントムは、通常、その異なる深さにおいて既知の大きさ及び寸法のオブジェクトを含む。これらオブジェクト、例えば、小さいボール、液体で充填された風船及び流体の塊は、超音波システムが正しく合焦されているとき鮮明に撮像される他の特徴的ターゲットの鏡像を与えるか、このようなターゲットを検出又は視覚化するために超音波システムの能力を試験するのう胞及び腫瘍のような病状をシミュレートする。

【0003】ドップラー超音波能力を試験し評価するために使用される特定のタイプのファントムは、フローファントムである。フローファントムは、組織模倣材料から一般的になり、その中に管が通される。液体が管の中にポンプで入れられ、血液が流れる血管をシミュレートされる。ドップラープローブは、皮膚表面をシミュレートする組織模倣材料の上表面と押し付けて接触され、流れている液体を撮像するか、その速度を測定することが試みられる。このようにしてフローファントムにより、超音波システムのドップラー能力は、評価され測定される。

【0004】ドップラー超音波が最初に使用されたと

き、この超音波の能力は、体の比較的深いところでは非効果的又は信頼できなかつたため、頸動脈のような浅い（浅）血管中の流れを測定するために主に使用されていた。しかしながら、ドップラー超音波システムの性能及び感度が長年にわたって改善されると、体内のより深いところでドップラー撮像を実施しドップラー測定を行うことが可能になった。その結果、より深い場所でドップラー撮像及び測定の性能を試験する能力を提供するファントムが必要となった。しかしながら、より深い場所をシミュレートするファントムは、前のファントムよりも必ず大きく且つかさばる。これは、ファントムが、使用される異なる超音波システムのサイトに簡単に移動されるよう携帯可能でなくてはならないため、望ましくない。小型でありながら、相当な撮像及び測定深さでの超音波システムの性能の評価を可能にするような超音波ファントムが必要である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、小型、且つ、相当な撮像及び測定深さで超音波システムの性能を評価することができる超音波ファントムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の原理によると、異なる範囲の深さ又は入射角でドップラー性能を評価することができるように夫々設計された多数の流路を有するフローファントムが提供される。多数の流路を組合すことにより、現在使用されているファントムよりも著しく大きいファントムを必要とすることなく相当な範囲の深さにわたってドップラー感度及び性能を測定することが可能となる。

【0007】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の原理に従って構成されるドップラーファントム10を示す斜視図である。ファントム10は、組織模倣材料で充填されたケース12を有し、組織模倣材料の中に流路が延在する。このケースは、ABSプラスチックのような堅く弾力性のある材料からなる。外側のケースは、内側の箱と整列され、内側の箱は組織模倣材料を含み、外側のケースから取り出され得る。このような内側の箱は、例えば、プレキシグラスからなりうる。好ましい組織模倣材料は、[City, State]のCIRS, Inc.「?」によって製造された固体の伸縮性のある水ベースポリマーである登録商標Zerdineである。Zerdineは、0.5db/cm/MHzの音響減衰量を有し、音の速さは1540m/秒である。

【0008】ケースと箱12は、上で開けられ、皮膚表面をシミュレートし、ケースの上を密閉するポリウレタン又はサランのようなゴムのようなダイヤフラム14で覆われ、組織模倣材料が雰囲気中に曝されて乾燥されることを防止する。ケースの上縁の周りにはリップ16が形

作られ、このリップ16は、ファントムの上部にプローブと使用される水及び結合ゲルを制限する。本発明の実施例は、所望のとおり、リップ16によって例示するように一体化した水ダムを有してもよく、取外し可能な水ダムを有してもよく、又は、水ダムを有しなくてもよい。

【0009】ケースの一方の側18には3つのポート20、22、及び、24が成型され、これらポートはファントムの中にある流路へのアクセス手段となる。図示しない3つの他のポートは、ケースの反対側に位置する。ファントムは、ケースの一方の側にあるポートからケースの他方の側にあるポートまで延在する3つの流路を含む。流路は、Cフレックス管のような音響的に透明な管によって設けられる。構成された実施例では、各ポートの内側に有刺ホース結合部が位置され、管はファントムの両側にあるホース結合部の間で接続される。

【0010】図2は、ケースと上ダイヤフラムが取り除かれた状態の、組織模倣材料30を例示する。図中、流路32、34、及び、36は可視である。各流路は、異なる角で傾斜が付けられ、異なる入射角での流体の流れのドップラー検出を評価することが可能となる。更に、各流路はファントムの両側にある2つのポートの間で異なる範囲の深さを横切る。流路の一つ、例えば、最も浅いところにある流路32は、皮膚表面の真下にある仮の血管をシミュレートするために所望であれば水平面におかれてもよい。各流路は、ポンプ及び管のような流体源を一つのポートに接続して、流体戻り部を流路の反対側の端にある他方のポートに接続することで独立して動作され得る。流路は、矢印44で示すように、一つの流体源が同時に2つの又は3つの流路の中を通ることができるよう相互接続されてもよい。外部管が矢印42及び44で示すように、ポート20、22、24等に接続されているとき、流体は、流路36の中にポンプで入れられ、続いて、流路32及び流路34にいれられ、流路34から出てポンプの流体貯蔵部に戻される。血液の特性をシミュレートする適当な流体は、Ult.in Med & Bio l., vol.25, no.1, pp.105-110 (1999)から発行されたK.V. Ramnarine外による論文”Doppler Backscatter Properties of a Blood-mimicking Fluid for Doppler Performance Assessment”に記載されている。

【0011】図3は、各流路32、34、36がファントムにおいて異なる垂直面にあることを示す、ファントムのシミュレートされた皮膚表面の平面図である。これにより、プローブは、所望の流路の上のシミュレートされた皮膚表面ダイヤフラム14と接触するよう配置されることで妨げられることなくどの流路にもアクセスすることができる。所望の場合には、同じファントムで非ドップラープローブを試験するためにモノフィラメントワイヤ及びボールのような他のターゲットが流路の間に位置されてもよい。

【0012】図4は、ファントム中の流路の正確な位置及び角度を示す側面図である。流路の上にある矢印は、図2に示すようにポンプ及び外部管が接続されたときの流体の流れの方向を示す。図4に示すように、例示するファントムにより、1乃至22センチメートル（cm）の範囲にある深さでの流れ測定の試験が可能となる。ファントムの高さは、ダイヤフラム14から組織模倣材料の底まで24cmである。最も浅い流路32は、垂直方向に対して82°の角で傾斜が付けられ、ファントムを幅方向に横切ると、最も浅い深さである1cmからその最大の深さである約4cmまで延在する。

【0013】次の流路34は、1cmから約12cmまで延在し、60°の角で傾斜が付けられ、この角は、ドップラー超音波に関して一般的な基準角である。

【0014】最も深い流路は、8cmから22cmまで延在し、52°の角で傾斜が付けられる。従って、3つの流路の深さの範囲は、1cmから22cmまで完全に延在し、隣接する範囲間の重なり合いは僅かである。深さの範囲は、ファントム設計者の目的に応じて連続的、非連続的、又は、完全に重なり合ってもよい。傾いた流路によって占められる深さの範囲は、ファントムの深さ全体の80%、最も好ましくは90%にわたることが好ましい。異なる深さで多数の流路を使用することによりファントムは、単一の流路が同じ傾斜角で1から22cmまで傾けられる場合よりも、狭く且つ小型である。幾

*つかの深さの範囲にわたって延在し、著しい範囲の深さにわたって延在する多数の流路は、流路32を用いる浅い深さでの撮像のために設計された高周波プローブと、流路36のような比較的深い流路の一つを用いる深い深さでの撮像のために設計された低周波プローブとを試験するためにファントムを使用することを可能にする。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理に従って構成される超音波ファントムの斜視図である。

【図2】図1のファントム中の流路を示す図である。

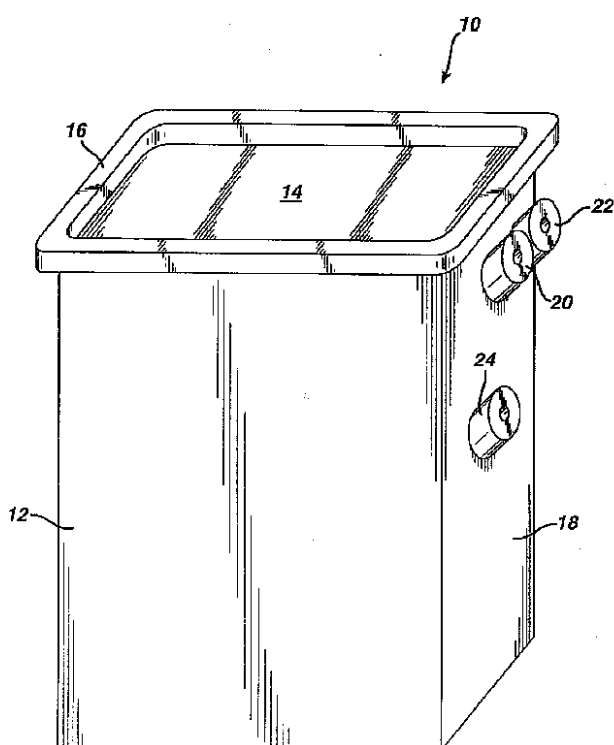
【図3】流路の横方向の分離を示す、図1のファントムの平面図である。

【図4】図2の流路によって占められる深さの範囲を示す図である。

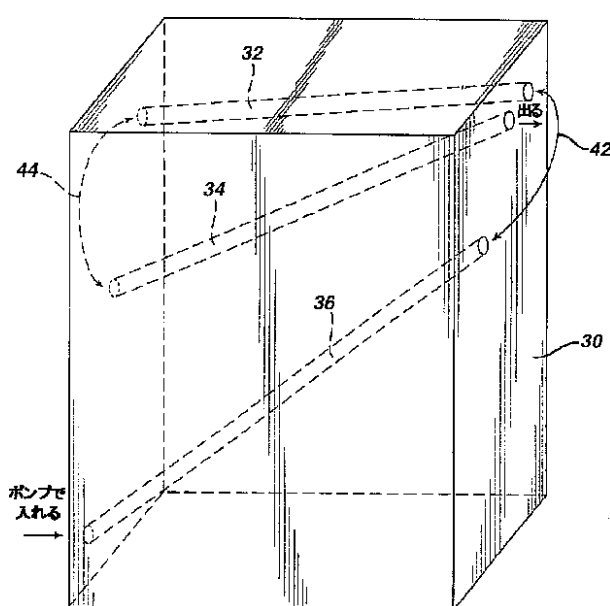
【符号の説明】

- 10 ドップラーファントム
- 12 ケース
- 14 ダイヤフラム
- 16 リップ
- 18 ケースの任意の側
- 20, 22, 24 ポート
- 30 組織模倣材料
- 32, 34, 36 流路
- 42, 44 矢印

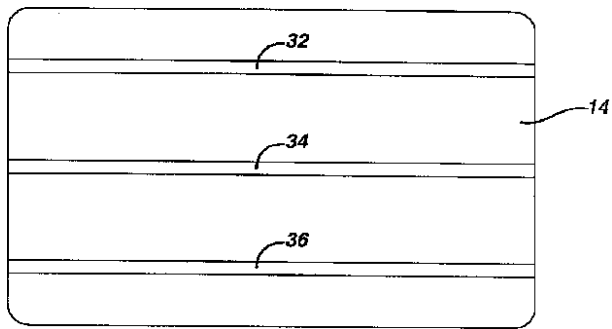
【図1】



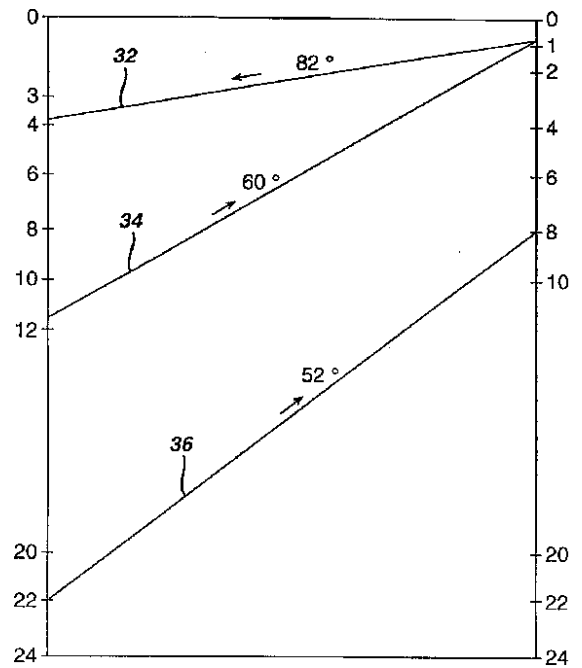
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 デイヴィッド ショブロン
 アメリカ合衆国, ワシントン 98258, レ
 ーク スティーヴンス, 20ス ストリート
 エヌイー 12803

Fターム(参考) 2C032 CA06
 4C301 DD01 DD02 EE11 KK22 LL20

专利名称(译)	超声多普勒流动模型		
公开(公告)号	JP2003180691A	公开(公告)日	2003-07-02
申请号	JP2002326760	申请日	2002-11-11
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司的Vie		
[标]发明人	デイヴィッドショブロン		
发明人	デイヴィッド ショブロン		
IPC分类号	A61B8/06 G09B23/08 G09B23/28		
CPC分类号	G09B23/08 G09B23/286		
FI分类号	A61B8/06 G09B23/28 A61B8/14		
F-TERM分类号	2C032/CA06 4C301/DD01 4C301/DD02 4C301/EE11 4C301/KK22 4C301/LL20 4C601/DD03 4C601/DE01 4C601/EE09 4C601/KK18 4C601/KK19 4C601/LL19 4C601/LL40		
优先权	10/992658 2001-11-14 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种超声体模，该体模尺寸小并且能够在具有相当大的成像和测量深度的情况下评估超声系统的性能。公开了一种由具有多个流体通道的组织模仿材料形成的超声多普勒血流模型。流动通道由在不同的角部和幻影的不同深度延伸的管组成。由于位于模体顶部模拟皮肤表面上的探针可单独访问每个路径，因此该探针的性能可在很宽的深度范围内扩展，从浅深度到非常深的深度。可以评估整个流动角度。

