

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 8/12 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680035903.7

[43] 公开日 2008 年 9 月 24 日

[11] 公开号 CN 101272738A

[22] 申请日 2006.9.26

[21] 申请号 200680035903.7

[30] 优先权

[32] 2005. 9. 30 [33] JP [31] 286116/2005

[86] 国际申请 PCT/JP2006/319645 2006.9.26

[87] 国际公布 WO2007/037464 英 2007.4.5

[85] 进入国家阶段日期 2008.3.27

[71] 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本国东京都

共同申请人 富士能株式会社

[72] 发明人 国安利明 田中俊积 糸井启友

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

代理人 陈 平

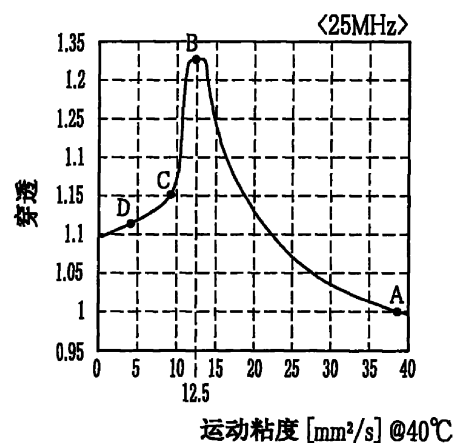
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 5 页

[54] 发明名称

超声波探头

[57] 摘要

超声转换器(20)是由帽(19)封装的。所述帽(19)的内部充满液体石蜡(25)。液体石蜡(25)具有最大分子量 $M1$ 为 $520 \leq M1 \leq 1400$, 峰顶分子量 $M2$ 为 $230 \leq M2 \leq 380$, 和在 40°C 的运动粘度 S (mm^2/s) 为 $4 \leq S \leq 12.5$ 。该液体石蜡(25)实现超声波进入到生物组织的更深穿透, 以及对于广泛频率范围内的超声波回波的更高接收器灵敏度。



1. 一种超声波发生器，所述超声波发生器包括：
用于产生超声波的超声转换器；
用于封装所述超声转换器的帽；和
填充在所述帽中并且最大分子量 $M1$ 为 $520 \leq M1 \leq 1400$ 的液体石蜡。
2. 权利要求 1 所述的超声波发生器，其中所述液体石蜡在最大分子数情形下的峰顶分子量 $M2$ 为 $230 \leq M2 \leq 380$ 。
3. 权利要求 1 所述的超声波发生器，其中所述液体石蜡在 40°C 的运动粘度 S (mm^2/s) 为 $4 \leq S \leq 12.5$ 。
4. 权利要求 1 所述的超声波发生器，其中所述最大分子量 $M1$ 是 $1300 \leq M1 \leq 1400$ 。
5. 权利要求 2 所述的超声波发生器，其中所述峰顶分子量 $M2$ 是 $320 \leq M2 \leq 380$ 。
6. 权利要求 3 所述的超声波发生器，其中所述在 40°C 的运动粘度 S 是 $9 \leq S \leq 12.5$ 。

超声波探头

技术领域

本发明一般地涉及在超声波探头中使用的超声波发生器，并且更具体而言涉及具有改善的超声传递特征的超声波发生器。

背景技术

一些医疗电子内窥镜同时具有用于观察器官表面的 CCD 照相机和用于观察所述器官组织内部的超声波探头。超声波探头将超声波发送到所关心的生物组织内并且接收所述超声波的回波。接收的超声波回波含有生物组织的 X 线断层信息，并且可以基于这些回波产生生物组织的 X 线断层图像。通过超声波探头的生物组织内部的超声图像和通过 CCD 照相机的生物组织的光学图像的组合能够精确诊断疾病的存在和所述疾病的发展。

所述超声波探针(probe)具有一个或多个超声转换器作为超声波的来源。所述超声转换器由压电元件组成，并且一般包含在用超声传递流体介质填充的空腔中以便所述超声波有效地传递到靶体。一种这样的传递流体介质是液体石蜡，一种烃油(见，例如，日本专利公开公布号 05-176931)。此外，日本公开公布号 2001-299748 公开了利用运动粘度小于 $20 \text{ mm}^2/\text{s}$ 的液体石蜡的超声波探头。该液体石蜡对于所述超声波的高频率部分提供较好的传递效率。

仍然，已知的是，液体石蜡的超声传递特征取决于石蜡分子的分子量分布。即，如果改变石蜡分子的分子量，则所述液体石蜡甚至在相同运动粘度情况下也具有不同的超声传递特征。因此应当理解，为了更好的超声传递特征必须考虑液体石蜡的组成。

鉴于上述，本发明的目的是提供超声波发生器，所述超声波发生器包括具有优异超声传递特征的液体石蜡。

发明内容

为了实现上述目的及其它目的,根据本发明的超声波发生器包括作为超声传递介质的液体石蜡,所述液体石蜡的最大分子量 $M1$ 是 $520 \leq M1 \leq 1400$ 。产生超声波的超声转换器包含在充满该液体石蜡的空间中。

另外,所述液体石蜡具有峰顶分子量(peak top molecular weight) $M2$ (其中分子数是最大的)为 $230 \leq M2 \leq 380$ 。

而且,所述液体石蜡的运动粘度 S (mm^2/s)为 $4 \leq S \leq 12.5$ 。

优选所述液体石蜡的最大分子量 $M1$ 为 $1300 \leq M1 \leq 1400$ 。

还优选所述液体石蜡的峰顶分子量 $M2$ 为 $320 \leq M2 \leq 380$ 。

还优选所述液体石蜡的运动粘度 S 为 $9 \leq S \leq 12.5$ 。

根据本发明,所述液体石蜡在超声传递特征方面是改善的。这可以使超声波深度穿透到生物组织中并且在广泛频率范围内实现高的接收器灵敏度。因此可以获得生物组织深部的高清晰度、高对比度的超声图像。

附图简述

图1是具有根据本发明的超声波探头的电子内窥镜的示意性视图;

图2是所述超声波探头的横断面视图;

图3A至3D是显示四种类型液体石蜡的分子量分布的图;

图4是显示四种类型液体石蜡在不同温度下的运动粘度和分子量分布的典型值;

图5是显示四种类型的液体石蜡在 40°C 的运动粘度和穿透的图;和

图6是显示最佳液体石蜡和常规液体石蜡在每个频率的接收器灵敏度的图。

实施本发明的最佳方式

关于图1,电子内窥镜10具有插入到活体中的可弯曲插入部分11和用于操作插入部分11的操作部分12。插入部分11的远端11a具有CCD照相机(未显示)。将电子内窥镜10连接到监视器13a和13b,并且用CCD照相机捕获的图像显示在监视器13a上。在超声诊断时,将超声波探头14插入到仪器进口10a。超声波探头14经过在插入部分11中延伸的镊子通道(未显示),并且从提供在远端11a上的镊子开口向外凸出。由超声波探

头 14 得到的超声图像显示在监视器 13b 上。

如图 2 中所示, 超声波探头 14 包括可弯曲管部分 18, 所述可弯曲管部分 18 由多个彼此联锁的套管 18a 和附着于管部分 18 前端的聚乙烯帽 19 构成。封装在帽 19 内部的是产生超声波并接收从器官反射的超声波回波的超声转换器 20。超声转换器 20 安装在连接到控制电缆 21 的基座 22 上。控制电缆 21 由可弯曲轴 23 和封装可弯曲轴 23 的可弯曲管 24 组成。可弯曲轴 23 的一端连接到基座 22, 并且其另一端连接到译码器 15(参见, 图 1)。译码器 15 具有内置发动机, 并且该发动机的驱动导致可弯曲轴 23 围绕它的轴向旋转。因此, 基座 22 与超声转换器 20 一起在可弯曲轴 23 上旋转。旋转超声转换器 20 使得可以用超声波径向扫描生物组织以产生超声图像。应当理解, 可弯曲轴 23 安放多个用于将驱动信号传输到超声转换器 20 和从超声转换器 20 传输回波信号的电线。

在含有超声转换器 20 的帽 19 内部充满用作超声传递介质的液体石蜡 25。液体石蜡 25 改善由超声转换器 20 产生的超声波和从生物组织反射的超声波回波的传递效率。同样, 液体石蜡 25 用作润滑剂以允许超声转换器 20 的平滑旋转。液体石蜡 25, 一种烃油, 在润滑性和电绝缘性质方面是优越的, 并且对于活体无毒。

接着, 在具有不同的组成的四种类型的液体石蜡 A 至 D(来自 Wako 纯化学工业公司)之间比较超声传递特征。液体石蜡 A 是常规超声波探头中使用的一种。液体石蜡 B 具有 0.825 至 0.850 g/ml 的密度。液体石蜡 C 具有 0.815 至 0.840 g/ml 的密度。液体石蜡 D 具有 0.795 至 0.830 g/ml 的密度。测量每种液体石蜡的分子量分布, 并且测量结果显示在图 3A 至 3D 的图中, 其中纵轴表示石蜡分子数并且水平轴表示石蜡的分子量。另外, 图 4 的表显示在不同温度测量的这些液体石蜡的运动粘度和分子量分布的典型值。

用凝胶渗透色谱法(GPC 法)测量分子量。在测量中使用的是, 作为分析仪器的来自岛津公司的 LC-10, PLgel MIXD-E 柱, 作为洗脱溶液的氯仿(1 ml/min), 示差折光率检测器, 和作为参比材料的聚苯乙烯。每个分子量的值是根据聚乙烯当量表示的。根据 JIS K2283(原油和石油产品-运动粘度的测定和从运动粘度计算粘度指数)测量运动粘度。

如图 3A 至 3B 所示, 在常规超声波探头中使用的液体石蜡 A 显示大约 90 的最小分子量和大约 1900 的最大分子量。另外, 其中分子数最大的峰顶分子量是 590, 并且数均分子量或中心值是 490。重均分子量是 570。液体石蜡 B 显示大约 90 的最小分子量和大约 1400 的最大分子量。峰顶分子量是 380, 并且数均分子量是 340。重均分子量是 400。液体石蜡 C 显示大约 90 的最小分子量和大约 1300 的最大分子量。峰顶分子量是 320, 并且数均分子量是 300。重均分子量是 350。液体石蜡 D 显示大约 90 的最小分子量和大约 1900 的最大分子量。峰顶分子量是 230, 而数均分子量和重均分子量是不可测量的。

在图 4 中验证的是, 具有较高的最大、平均、和峰顶分子量值的液体石蜡具有较高的运动粘度, 而具有较低的最大、平均、和峰顶分子量值的液体石蜡具有较低的运动粘度。接着, 制备具有液体石蜡 A 至 D 的一种的超声波探头以测量来自这些超声波探头的 25 MHz 超声波进入到生物组织中的穿透。测量结果显示在图 5 中。

如图 5 中所示, 到目前为止, 液体石蜡 B 显示比其它液体石蜡更大的穿透。这意味着液体石蜡 B 可以产生生物组织的更深部分的 X 线断层图像。虽然次于液体石蜡 B, 但是液体石蜡 C 和 D 优于液体石蜡 A, 证明实现了在实践上可允许的穿透水平。这些结果导致得出以下结论, 即通过在 40°C, 即体温, 的运动粘度 S 为 $4 \leq S \leq 12.5$ 的液体石蜡实现始终更好的超声波穿透。具体而言, 当在 40°C 的运动粘度 S 是 $9 \leq S \leq 12.5$ 时穿透变得优异。

图 6 是显示每个频率的接收器灵敏度的测量结果的图。虚线表示常规液体石蜡 A, 和实线表示其中显示最好穿透的液体石蜡 B。液体石蜡 A 在约 20 MHz 显示它的最佳接收器灵敏度为 -50 dB, 在约 15 MHz 和 30 MHz 显示接收器灵敏度为 -60 dB。另一方面, 液体石蜡 B 在从约 12 MHz 至约 35 MHz 延伸的广泛频率范围内显示好的接收器灵敏度为 -50 dB, 到目前为止证明具有比液体石蜡 A 更大的接收器灵敏度。这指的是, 具有液体石蜡 B 的超声波探头能产生高清晰度、高对比度的超声图像。而且, 在液体石蜡 B 的情况下, 分辨能力变得优异。

基于上述实验结果, 发现用最大分子量小于 1900 且在 520 至 1400 范

围内，并且峰顶分子量小于 590 且在 230 至 380 范围内的液体石蜡可以获得总是较好的超声传递特征。如果将液体石蜡调理到最大分子量在 1300 至 1400 范围内并且峰顶分子量在 320 至 380 范围内，则可以获得诸如液体石蜡 B 或 C 的优异的或好的超声传递特征。

本发明的超声波发生器不局限于具有 CCD 照相机的医疗电子内窥镜，而且适用于外部类型的医疗超声装置。而且，本发明的超声波发生器不局限于所述医疗内窥镜，而且适用于工业使用的检验装置，所述装置在与所述医疗内窥镜相同的超声波频率范围内工作。

工业实用性

本发明的超声波发生器适合应用于医疗诊断装置和工业使用的检验装置。

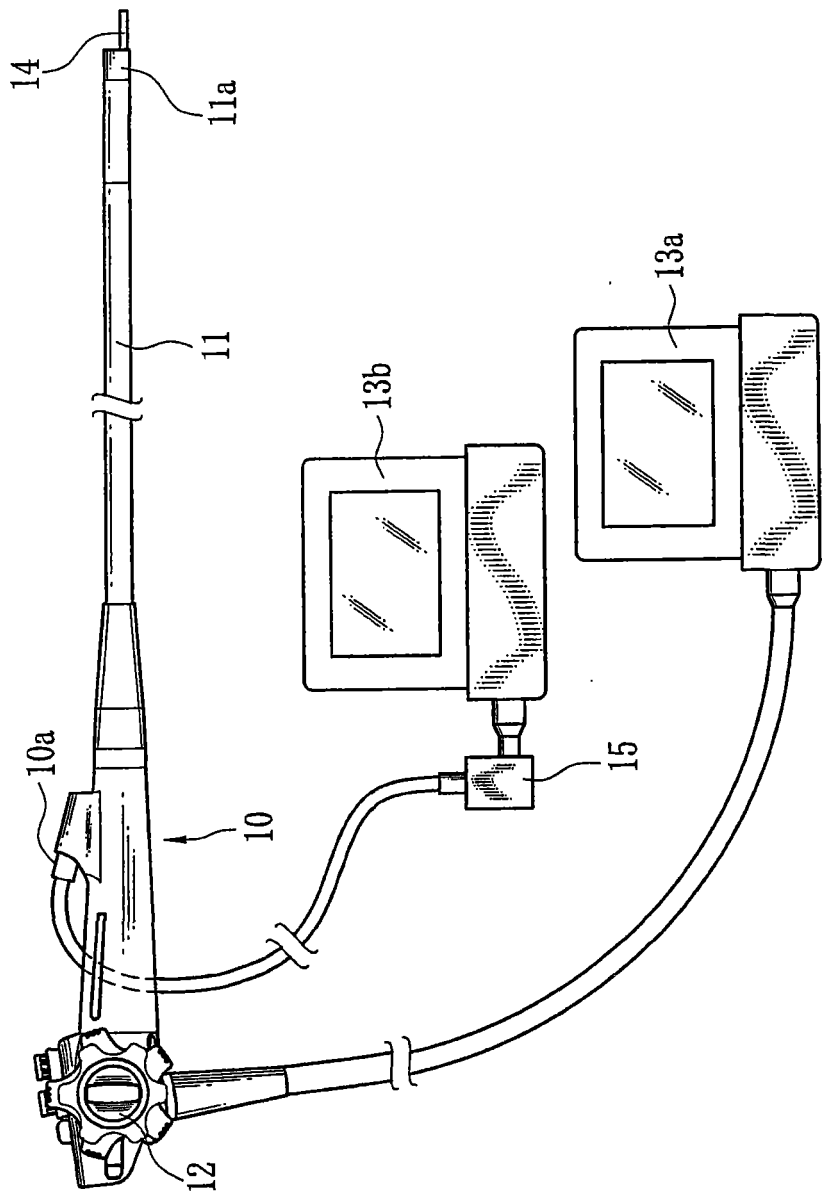


图 1

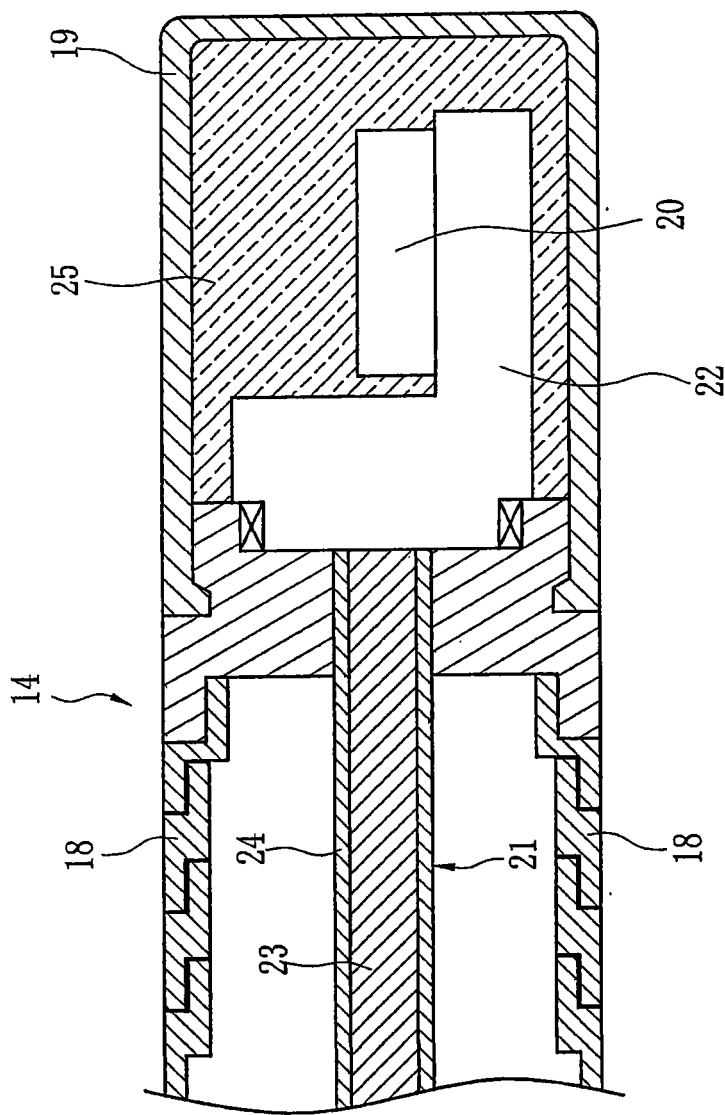


图 2

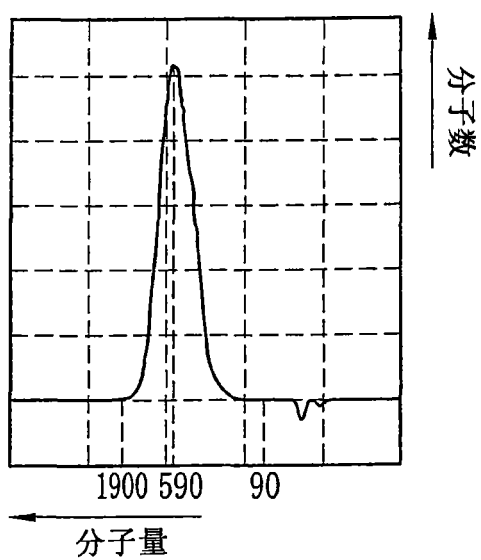


图 3A

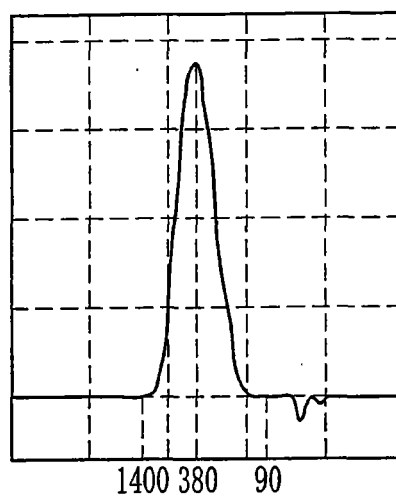


图 3B

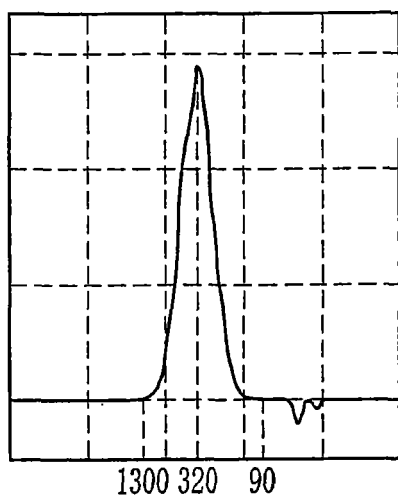


图 3C

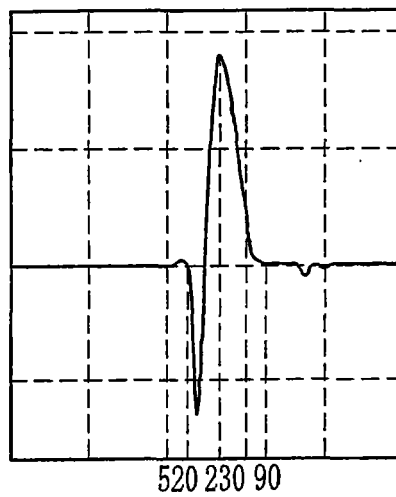


图 3D

	运动粘度 (mm ² /s)			数均分子量	重均分子量	分散性	峰顶分子量	最大分子量
	30℃	40℃	50℃					
	60.93	38.84	25.88	490	570	1.2	590	1900
A	17.55	12.52	8.119	340	400	1.2	380	1400
B	13.08	9.506	7.136	300	350	1.2	320	1300
C	5.660	4.401	3.968	—	—	—	230	520
D								

图 4

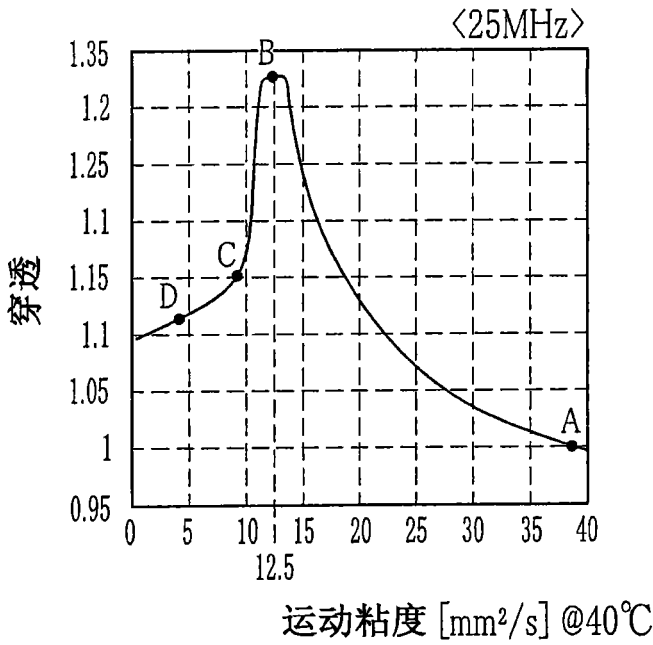


图 5

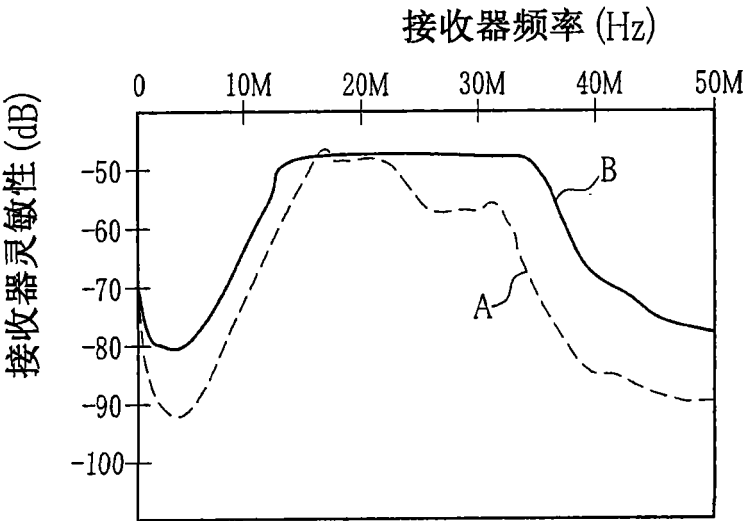


图 6

专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	CN101272738A	公开(公告)日	2008-09-24
申请号	CN200680035903.7	申请日	2006-09-26
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社 富士写真光机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社 富士能株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社 富士能株式会社		
[标]发明人	国安利明 田中俊积 系井启友		
发明人	国安利明 田中俊积 系井启友		
IPC分类号	A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/445 A61B8/4281 A61B8/4461 G10K11/02 A61B8/12		
代理人(译)	陈平		
优先权	2005286116 2005-09-30 JP		
其他公开文献	CN101272738B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

超声转换器(20)是由帽(19)封装的。所述帽(19)的内部充满液体石蜡(25)。液体石蜡(25)具有最大分子量M1为 $520 \leq M1 \leq 1400$ ，峰顶分子量M2为 $230 \leq M2 \leq 380$ ，和在40°C的运动粘度S(mm²/s)为 $4 \leq S \leq 12.5$ 。该液体石蜡(25)实现超声波进入到生物组织的更深穿透，以及对于广泛频率范围内的超声波回波的更高接收器灵敏度。

