

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61B 17/34 (2006.01)

A61B 8/00 (2006.01)

A61N 7/00 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610071569.2

[43] 公开日 2006 年 10 月 4 日

[11] 公开号 CN 1839769A

[22] 申请日 2006.3.30

[21] 申请号 200610071569.2

[30] 优先权

[32] 2005. 3. 30 [33] JP [31] 2005 - 099445

[71] 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京都

共同申请人 东芝医疗系统株式会社

[72] 发明人 比企进 中屋重光 小作秀树

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商  
标事务所

代理人 朱德强

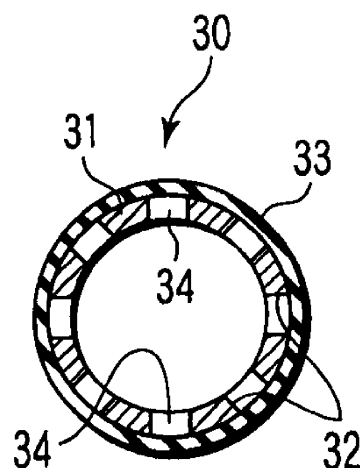
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称

一种超声导向穿刺针

[57] 摘要

一种刺入用超声波照射的对象(P)中的超声导向穿刺针,针(30A)包括圆柱形针状部件(31A)和膜(33A),该部件具有数个凹部(32A)和数个凸部(32D),这些凹部和凸部在针状部件(31A)的外周表面上形成以便反射超声波,该膜则形成在上面形成凹部(32A)和凸部(32D)的外周表面上。



1. 一种刺入用超声波照射的对象中的超声导向穿刺针，其特征在于该针包括：

圆柱形针状部件，该针状部件具有凹部和凸部，所述凹部和凸部在所述针状部件的外周表面上形成以便反射超声波；以及

膜，所述膜形成在上面形成有所述凹部和凸部的所述外周表面上。

2. 如权利要求1所述的超声导向穿刺针，其特征在于，或为气层或为真空层的空间在每个所述凹部中形成。

3. 如权利要求2所述的超声导向穿刺针，其特征在于，所述凹部和凸部在所述针状部件的外周表面上形成，且

从形成在所述外周表面上的所述膜的外表面到所述空间的距离等于或短于所述超声波的波长。

4. 一种刺入用超声波照射的对象中的超声导向穿刺针，其特征在于该针包括：

圆柱形针状部件，所述针状部件在周壁上有多个孔；以及  
堵住所述多个孔的膜。

5. 如权利要求4所述的超声导向穿刺针，其特征在于，或为气层或为真空层的空间在每个所述孔中形成。

6. 如权利要求5所述的超声导向穿刺针，其特征在于，所述膜形成在所述针状部件的外周表面上，且

从所述膜的外表面到所述空间的距离等于或短于所述超声波的波长。

7. 如权利要求4所述的超声导向穿刺针，其特征在于，所述膜从所述针状部件的外侧堵住所述多个孔。

8. 如权利要求4所述的超声导向穿刺针，其特征在于，所述膜从所述针状部件的内侧堵住所述多个孔。

9. 一种刺入用超声波照射的对象中的超声导向穿刺针，其特征在于该针包括：

圆柱形针状部件，其具有在外周表面上的多个凹部；以及  
从所述针状部件的外侧堵住所述多个凹部的膜。

10. 一种刺入用超声波照射的对象中的超声导向穿刺针，其特征在于该针包括：

圆柱形针状部件；以及  
至少两个层叠在所述针状部件的外周表面上的膜，  
其中，或为真空层或为气层的空间在所述两个膜之间形成。

11. 如权利要求 10 所述的超声导向穿刺针，其特征在于，从所述至少两个膜中的最靠外的一个膜的外表面到所述空间的距离等于或短于所述超声波的波长。

## 一种超声导向穿刺针

### 技术领域

本发明涉及一种刺入用超声波照射的对象中以便于诊断或治疗的超声导向穿刺针。

### 背景技术

所谓的超声导向穿刺术是为人所知的，其中手术者在查看通过超声波检查法找到的肿瘤一类的患处的超声波影像的同时使患处经受穿刺、穿刺活检或烙灼（cauterization）。关于此技术，人们知道在将针的穿刺角设定成相对于超声辐射角成 60 度时可使超声波的散射量最大化。这样，当针的穿刺角不为 60 度时，针尖处超声波的背散射量可能减少使超声波得不到适当接收。因此，为获得清晰的针尖回波（needle tip echo），有必要将针的穿刺角定得尽可能接近 60 度。

这样，运用此技术时，采用了一种引导针插入方向的穿刺导向器（puncturing guide）。穿刺导向器常被固定在超声波探头上以便将针的穿刺角设定成相对于超声照射角成 60 度。

然而，即使针的插入方向用穿刺导向器来引导，针本身在穿刺过程中也可能变弯使穿刺角在患处附近不被保持为 60 度。在其他情况下，可能需要根据超声波探头与患处间的位置关系选择另一个角度。在以上情况下，针尖处超声波的背散射量可能减少使针尖回波不清晰。

近年来开发了一种涉及膜的技术，其中将气体用作超声波反射源以便获得清晰的针尖回波。气体提供的声阻抗显著不同于活体的声阻抗，这样气体就可非常有效地用作超声波反射源（见一例如—第 2001-504101 号 PCT 国家公报）。

然而，第 2001-504101 号 PCT 国家公报中描述的技术有一个问题：膜的制造非常复杂，所需制造成本很高。

### 发明内容

本发明提供了一种超声导向穿刺针，这种超声导向穿刺针使得无需特种设备或控制即可实现一种安全可靠的、用于超声导向穿刺术的技术。

按本发明一个方面的一种超声导向穿刺针的构造如下述。

1)一种刺入用超声波照射的对象中的超声导向穿刺针，该穿刺针包括：圆柱形针状部件，该针状部件具有凹部和凸部，所述凹部和所述凸部在该针状部件的外周表面上形成以便反射超声波；膜，所述膜形成在上面形成有所述凹部和所述凸部的所述外周表面上。

2)如 1)所述的超声导向穿刺针，其中或为气层 (gas layer) 或为真空层的空间在每个所述凹部中形成。

3)如 2)所述的超声导向穿刺针，其中所述凹部和所述凸部在所述针状部件的外周表面上形成，且从形成在所述外周表面上的所述膜的外表面到所述空间的距离等于或短于所述超声波的波长。

4)一种刺入用超声波照射的对象中的超声导向穿刺针，该针包括在周壁上有多个孔的圆柱形针状部件和堵住所述多个孔的膜。

5)如 4)所述的超声导向穿刺针，其中，或为气层或为真空层的空间在每个所述孔中形成。

6)如 4)所述的超声导向穿刺针，其中所述膜形成在所述针状部件的外周表面上，且从所述膜的外表面到所述空间的距离等于或短于所述超声波的波长。

7)如 4)所述的超声导向穿刺针，其中所述膜从所述针状部件的外侧堵住所述多个孔。

8)如 4)所述的超声导向穿刺针，其中所述膜从所述针状部件的内侧堵住所述多个孔。

9)一种刺入用超声波照射的对象中的超声导向穿刺针，该针包括在外周表面上有多个凹部的圆柱形针状部件和从所述针状部件外侧堵住所述多个凹部的膜。

10)一种刺入用超声波照射的对象中的超声导向穿刺针，该针包括圆柱形针状部件和至少两个层叠在所述针状部件的外周表面上的膜，

其中或为真空层或为气层的空间在所述两个膜之间形成。

11)如 10)所述的超声导向穿刺针,其中从所述至少两个膜中最靠外的一个膜的外表面到所述空间的距离等于或短于所述超声波的波长。

本发明无需专用设备或控制即可实现一种安全可靠的、用于超声导向穿刺术的技术。

本发明另外的目的和优点在下面的描述中阐明,它们部分地通过描述变得明显,或者可通过实施本发明而为人们所了解。本发明的目的和优点可借助后文特别指出的手段和组合为人们所实现和获得。

#### 附图说明

并入说明书并构成说明书一部分的附图阐述了本发明的实施例,并连同上面给出的概述以及下面给出的实施例的详述一起用来解释本发明的原理。

图 1 为一示意图,示出本发明第一实施例的超声导向穿刺针的使用环境;

图 2A 为根据第一实施例的超声导向穿刺针的示意图;

图 2B 为根据第一实施例的超声导向穿刺针的剖视图;

图 3 为概念图,示出按第一实施例超声波被空气层反射;

图 4A 为本发明根据第二实施例的超声导向穿刺针的示意图;

图 4B 为本发明根据第二实施例的超声导向穿刺针的剖视图;

图 5A 为本发明根据第三实施例的超声导向穿刺针的示意图;

图 5B 为本发明根据第三实施例的超声导向穿刺针的剖视图;

图 6A 为一工艺过程图,示出制造根据第三实施例的超声导向穿刺针的工艺过程。

图 6B 为一工艺过程图,示出制造根据第三实施例的超声导向穿刺针的工艺过程。

图 6C 为一工艺过程图,示出制造根据第三实施例的超声导向穿刺针的工艺过程。

#### 具体实施方式

下面参照附图对本发明的第一至第三实施例进行说明。

### [第一实施例]

#### (超声导向穿刺针 30 的使用环境)

首先描述超声导向穿刺针 30 的使用环境。图 1 为一示意图，示出本发明根据第一实施例的超声导向穿刺针 30 的使用环境。图 1 中，标号 10、20 和 30 分别表示超声波探头、穿刺导向器和超声导向穿刺针。标记 P、G 表示对象和超声波影像。

超声波探头 10 经设置在贴到对象 P 的超声波探头 10 的前端的传送和接收表面来传送和接收超声波以便使对象 P 的内部结构可见。对象 P 的超声波影像 G 显示在显示器（未示出）上。这里将超声波影像 G 画在图 1 中的对象 P 上。

穿刺导向器 20 被固定在超声波探头 10 上并有在预定位置形成的导向孔 21。超声导向穿刺针 30 经导向孔 21 插入可来回移动。超声导向穿刺针 30 受到引导从而有一固定的穿刺角。超声导向穿刺针 30 的穿刺角被设定为大约 60 度。即，超声导向穿刺针 30 被刺入的同时沿阵列方向（array direction）相对于超声波探头 10 的轴线以大约 30 度倾斜，所述阵列方向指的是包含在探头 10 中的若干压电元件（图中未示出）的排列方向。超声导向穿刺针 30 沿透镜方向（lens direction）不倾斜，所述透镜方向指的是与所述阵列方向垂直并与图 1 所在页面垂直的方向。

超声导向穿刺针 30 经其前端抽吸或烙灼患处 D 的生物组织（biotissue）或将酒精射入患处 D。在本实施例中，将患处 D 假设为肝 L 中的恶性肿瘤。

#### (超声导向穿刺针 30 的构造)

现将参照图 2A、2B 描述超声导向穿刺针 30 的构造。图 2A 是根据第一实施例的超声导向穿刺针 30 的示意图。图 2B 是根据第一实施例的超声导向穿刺针 30 的剖视图。

如图 2A、2B 所示，超声导向穿刺针 30 包括针主体（针状部件）31。针主体 31 形成为圆柱形而其刺入对象 P 的前端呈倒锥形

(reverse-tapered)使生物组织不致被挂住。用一种金属材料制造针主体 31。

大量孔 32 在针主体 31 周壁上形成使针主体 31 内侧和外侧彼此相通。孔 32 形状不限但优选地孔的间距 (pitch interval) 尽量小。例如, 利用激光加工来形成孔 32。

膜 33 围绕针主体 31 的外周表面形成。膜 33 的膜厚  $d$  等于或小于超声波的波长。膜 33 在外部堵住针主体 31 中形成的大量孔 32。这就在针主体 31 中形成超声波所能到达的多个空气层 (air layer) 34。为使针不致因为针主体 31 中形成的孔 32 而显著受阻而不能插进活体, 膜 33 优先选用树脂制成, 这可使膜围绕针主体 31 适当形成, 同时对活体安全。空气层 34 必然由膜 33 的形成导致的孔 32 与膜 33 之间边界处的减弱的粘附性形成, 即, 膜 33 的内侧不粘附到孔 33 的壁上, 因此由孔 32 的壁和膜 33 的内侧形成空间, 所述空间内的空气形成空气层 34。

#### (超声导向穿刺针 30 的使用)

现在描述超声导向穿刺针 30 的使用。手术者将超声波探头 10 的传送和接收表面贴到对象 P 上, 开始传送和接收超声波。这使包括患处 D 的区域的超声波影像 G 显示在显示器 (未示出) 上。

然后, 手术者将超声导向穿刺针 30 插入穿刺导向器 20 中的导向孔 21。手术者在查看超声波影像 G 的同时, 将超声导向穿刺针 30 刺入对象 P。刺入对象 P 的超声导向穿刺针 30 在超声波影像 G 中示出, 如图 1 所示。相应地, 手术者在查看超声波影像 G 中显示的超声导向穿刺针 30 的同时, 将超声导向穿刺针 30 的前端与患处 D 对准。然后手术者实施手术如进行抽吸或烙灼患处 D 的生物组织、将酒精注入患处 D, 诸如此类。手术后, 手术者在查看超声波影像 G 的同时, 将超声导向穿刺针 30 从对象 P 中取出。这样就完成了超声导向穿刺术。

#### (超声导向穿刺针 30 的显示)

现参照图 3 描述超声导向穿刺针 30 的显示。图 3 为一概念图, 示出按第一实施例超声波由空气层 34 反射的情况。由超声波探头 10 传



送的超声波穿过对象 P 中的组织到达超声导向穿刺针 30。到达膜 33 的与孔 32 相对应的那部分的超声波 U 被传送通过膜 33 并由膜 33 与空气层 34 之间的边界表面反射。到达膜 33 的与针主体 31 相对应的那部分的超声波被传送通过膜 33 并由膜 33 与针主体 31 之间的边界表面反射。由空气层 34 或针主体 31 反射的超声波再被传送通过膜 33 和对象 P 中的组织然后由超声波探头 10 接收。

空气层 34 与对象 P 的声阻抗差别很大。这样由空气层 34 反射的超声波强度很大。由此，如果超声导向穿刺针 30 如本实施例的情况那样包括大量空气层 34，超声导向穿刺针 30 的针尖处的背散射量就加大从而在超声波影像 G 上明亮地示出超声导向穿刺针 30。

(本实施例的效果)

在本实施例中，有大量孔 32 在针主体 31 的周壁上形成。空气层 34 也通过用膜 33 从针主体 31 外侧堵住孔 32 而设置在针主体 31 中。

这使超声导向穿刺针 30 的针尖处的背散射量加大。于是，即使超声导向穿刺针 30 的穿刺角显著不同于 60 度，超声导向穿刺针 30 也被明亮地示出。无需特种设备或控制，也能进行安全可靠的手术。

另外，本实施例只需在针主体 31 中形成大量孔 32 以及围绕针主体 31 的外周表面形成膜 33。按本实施例的超声导向穿刺针可用非常简单的制造工艺制得。

已结合沿阵列方向的穿刺角对本实施例加以描述。即使一例如—超声导向穿刺针 30 在穿刺过程中沿透镜方向很大程度上变弯，超声导向穿刺针 30 针尖处的背散射量也增大从而使超声导向穿刺针 30 能比现有技术更明亮地得到显示。

## [第二实施例]

(超声导向穿刺针 30A 的构造)

首先，将参照图 4A、4B 描述超声导向穿刺针 30A 的构造。图 4A 为本发明根据第二实施例的超声导向穿刺针 30A 的示意图。图 4B 为根据第二实施例的超声导向穿刺针 30A 的剖视图。

如图 4A、4B 所示，按本实施例的超声导向穿刺针 30A 包括针主

体（针状部件）31A的外周表面上的大量凹部32A和凸部32D。凹部32A和凸部32D的形状不限，但优选地间距尽量小。凹部32A和凸部32D通过一例如一喷砂形成。内周表面上的凸部和凹部可通过将螺旋状机器转动插入针主体31A来形成，该螺旋状机器的外径等于针主体31A的内径。

膜33A围绕针主体31A的外周表面形成。膜33A从外部堵住针主体31A的外周表面上形成的大量凹部32A。每个凹部32A内侧形成一小空隙。依赖于为形成膜33A而设的条件，从膜33A的表面到该空隙的距离 $d$ 被设为等于或短于超声波的波长。这就形成了由空隙组成且能为超声波达到的凹部32A中的大量空气层34A。

（本实施例的效果）

在本实施例中，大量凹部32A围绕针主体31A的外周表面形成。空气层34A通过用膜33A在针主体31A外侧堵住大量凹部32A而被设置在针主体31A中。

这使超声导向穿刺针30A针尖处的背散射量加大。于是，即使超声导向穿刺针30A的穿刺角显著不同于60度，超声导向穿刺针30A也被明亮地示出。无需专用设备或控制，也能进行安全可靠的手术。另外，按本实施例的超声导向穿刺针30A可用非常简单的制造工艺制得。

本实施例用空气层34A加大超声导向穿刺针30A针尖处的背散射量。但本发明不限于此。任何层一例如真空层一都可使用，只要它能良好地反射超声波。只要膜33A在真空环境中围绕针主体31A形成就能容易地获得真空层。

### [第三实施例]

（超声导向穿刺针30B的构造）

首先，将参照图5A、5B描述超声导向穿刺针30B的构造。图5A为本发明根据第二实施例的超声导向穿刺针30B的示意图。图5B为根据第二实施例的超声导向穿刺针30B的剖视图。

如图5A、5B所示，按本实施例的超声导向穿刺针30B包括针主

体 31B 的外周表面上的大量孔 32，如第一实施例的情况那样。

第一膜 33a 和第二膜 33b 围绕针主体 31B 的外周表面顺序层叠。第一膜 33a 进入针主体 31B 中形成的孔 32 并具有在针主体的外周表面上在与孔 32 相对应的位置处形成的凹部。第二膜 33b 膜厚 d 等于或短于超声波波长且第二膜 33b 几乎是完整的圆柱形；第二膜 33b 的形状不与膜第一膜 33a 外周表面吻合。这就在与孔 32 相对应的位置处在针主体 31B 外侧形成大量空气层 34B；空气层 34B 由第一膜 33a、第二膜 33b 堵住。

#### （超声导向穿刺针 30B 的制造工艺）

现参照图 6A 至 6C 描述超声导向穿刺针 30B 的制造工艺。图 6A 至 6C 为工艺过程图，示出制造按第三实施例的超声导向穿刺针 30B 的过程。

如图 6A 所示，第一膜 33a 围绕针主体 31B 的外周表面形成。然后，如图 6B 所示，用封闭部件 A 将针主体 31B 的底端封闭。从针主体 31B 中经针主体 31B 的前端抽吸空气。这就使第一膜 33a 被吸入孔 32 中而形成第一膜 33a 外周表面上的凹部。然后，如图 6C 所示，使第二膜 33b 围绕第一膜 33a 的外周表面形成。这就在与孔 32 相对应的位置处围绕针主体 31B 外周表面形成大量空气层 34B；空气层 34B 由第一膜 33a 和第二膜 33b 堵住。

#### （本实施例的效果）

在本实施例中，大量孔 32 在针主体 31B 的周壁上形成。第一膜 33a 和第二膜 33b 在针主体 31B 外周表面上层叠。空气层 34B 被设置在第一膜 33a 和第二膜 33b 之间以便反射超声波。

这使超声导向穿刺针 30B 针尖处的背散射量加大。于是，即使超声导向穿刺针 30A 的穿刺角显著不同于 60 度，超声导向穿刺针 30B 也会被明亮地示出。无需专用设备或控制，也能进行安全可靠的手术。另外，按本实施例的超声导向穿刺针 30B 可用非常简单的制造工艺制得。

本实施例利用空气层 34B 来加大超声导向穿刺针 30B 的针尖处的

背散射量。但本发明不限于此。任何层—例如真空层—都可使用，只要它能良好地反射超声波。只要第二膜 33b 在真空环境中围绕针主体 31B 形成就可容易地获得真空层。

本发明不受限于上面的实施例本身。在实施中，不脱离本发明的基本原理，可以对实施例的组成部分进行多种变化。还可通过适当组合上述实施例中公开的多个组成部分来形成各种不同的发明。例如，实施例中所示的组成部分有的可予以删除。不同实施例的组成部分也可适当地组合在一起。

另外的优点和改型不难为本领域的技术人员想到。因此，范围广泛的本发明不受限于本文所示和所述的代表性实施例。相应地，可以在不脱离所附权利要求及其等同物所界定的总的发明概念的基本原理或范围的情况下作出各种各样的变型。

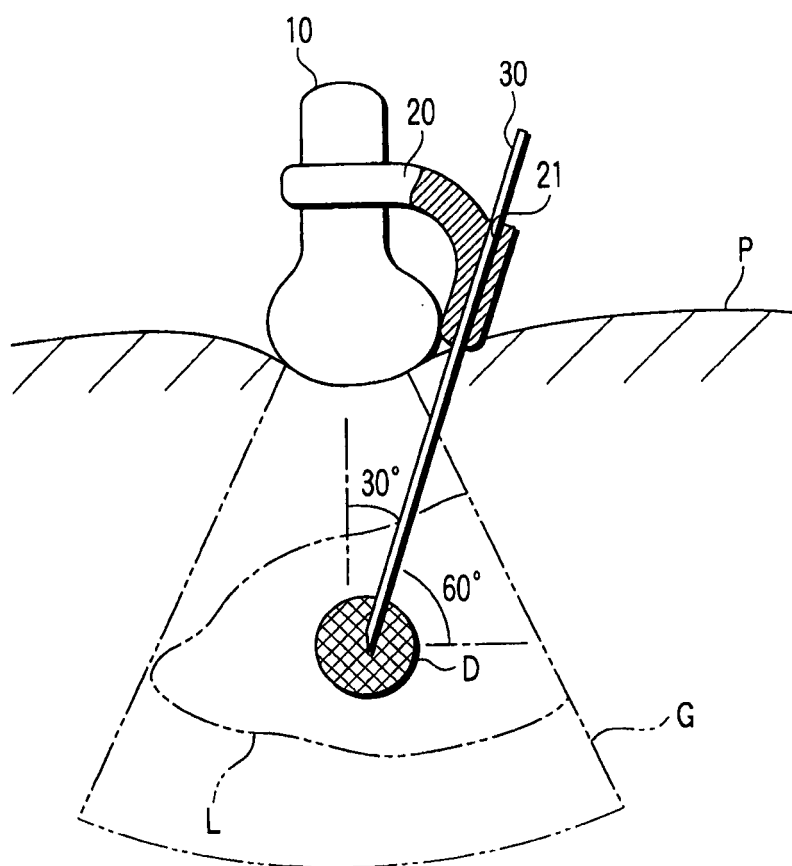


图 1

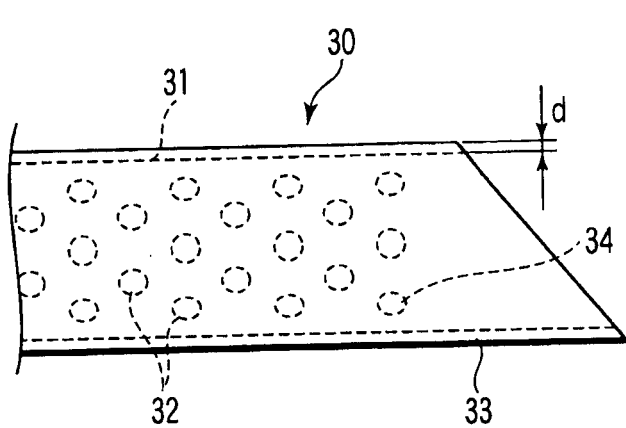


图 2A

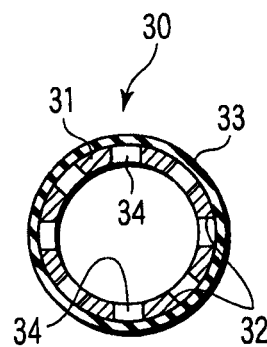


图 2B

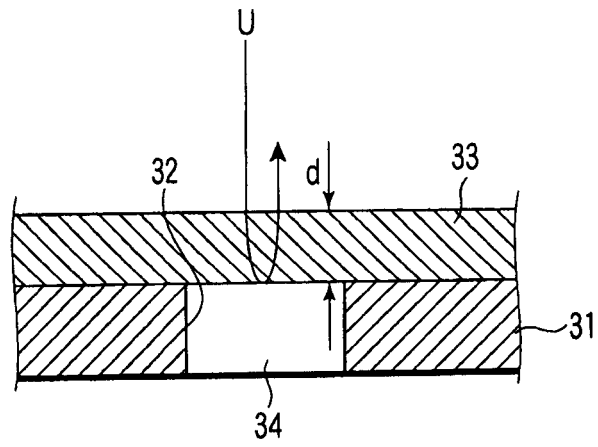


图 3

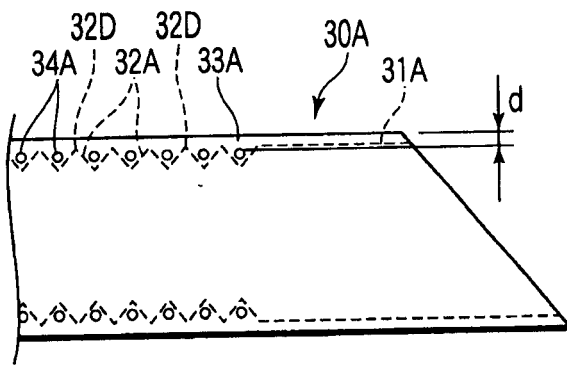


图 4A

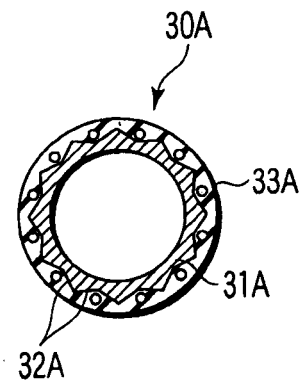


图 4B

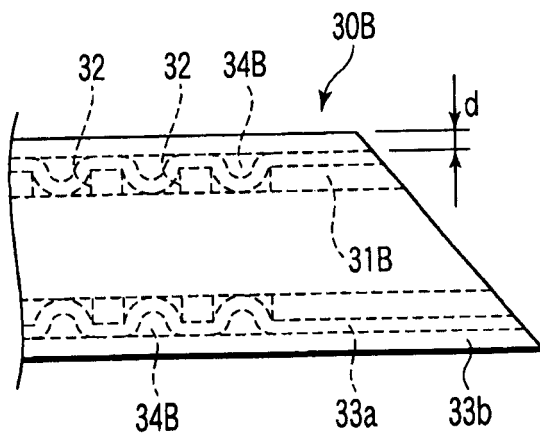


图 5A

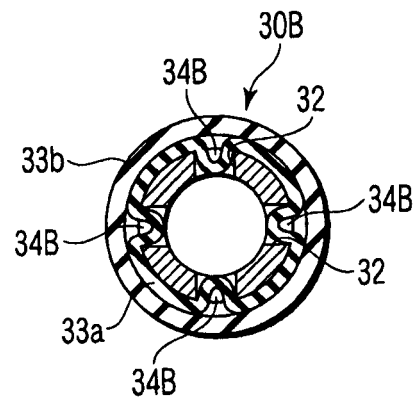


图 5B

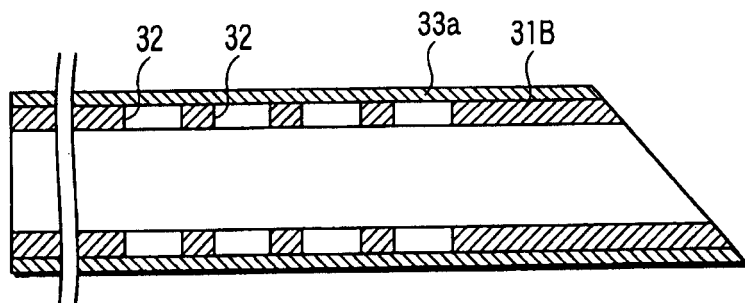


图 6A

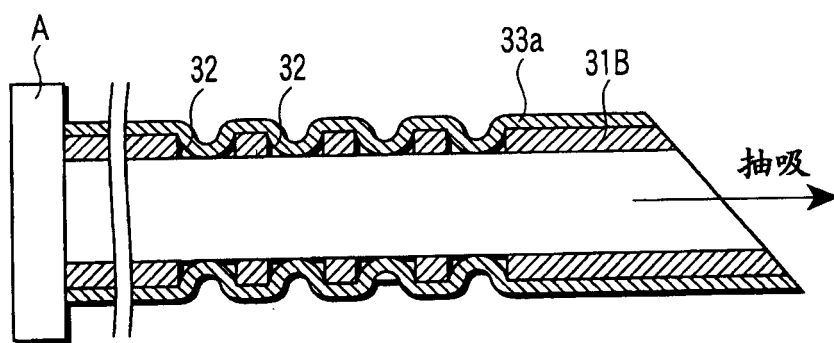


图 6B

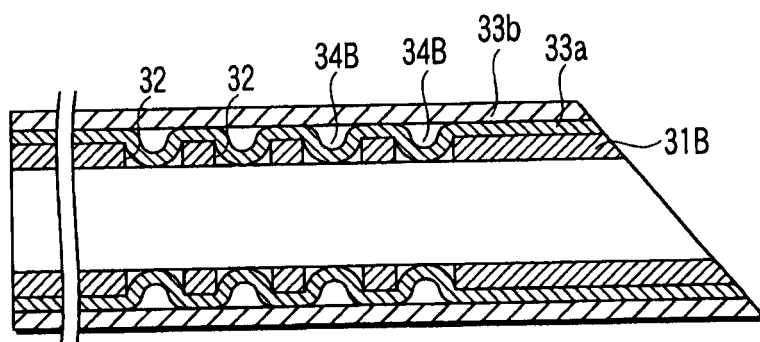


图 6C

专利名称(译)	一种超声导向穿刺针		
公开(公告)号	<a href="#">CN1839769A</a>	公开(公告)日	2006-10-04
申请号	CN200610071569.2	申请日	2006-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
[标]发明人	比企进 中屋重光 小作秀树		
发明人	比企进 中屋重光 小作秀树		
IPC分类号	A61B17/34 A61B8/00 A61N7/00		
CPC分类号	A61B2017/3413 A61B17/3401 A61B2019/5425 A61B8/0841 A61B17/3403 A61B8/0833 A61B2090/3925		
代理人(译)	朱德强		
优先权	2005099445 2005-03-30 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

一种刺入用超声波照射的对象(P)中的超声导向穿刺针，针(30A)包括圆柱形针状部件(31A)和膜(33A)，该部件具有数个凹部(32A)和数个凸部(32D)，这些凹部和凸部在针状部件(31A)的外周表面上形成以便反射超声波，该膜则形成在上面形成凹部(32A)和凸部(32D)的外周表面上。

