

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G06K 9/00

A61B 10/00

G06F 17/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380102168.3

[43] 公开日 2005 年 12 月 14 日

[11] 公开号 CN 1708765A

[22] 申请日 2003.10.30

[21] 申请号 200380102168.3

[30] 优先权

[32] 2002.10.31 [33] US [31] 10/284,213

[86] 国际申请 PCT/IL2003/000892 2003.10.30

[87] 国际公布 WO2004/040500 英 2004.5.13

[85] 进入国家阶段日期 2005.4.27

[71] 申请人 西门子计算机辅助诊断设备有限公司

地址 以色列耶路撒冷市

[72] 发明人 伊萨克莱施特 菲利浦巴姆伯格

博利斯诺瓦克

[74] 专利代理机构 北京申翔知识产权代理有限公司

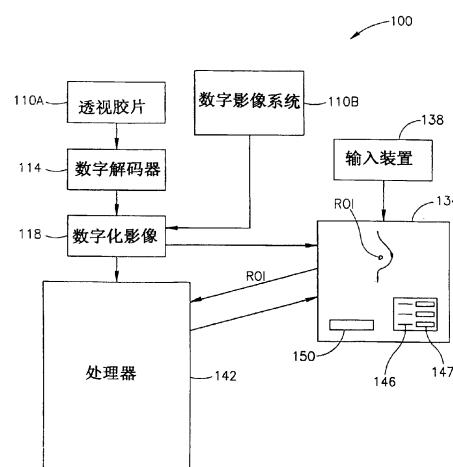
代理人 周春发

权利要求书 5 页 说明书 13 页 附图 7 页
按照条约第 19 条的修改 4 页

[54] 发明名称 计算机辅助乳房透视诊断显示器

[57] 摘要

一种显示透视影像中病灶中计算机生成的恶性肿瘤可能性诊断的方法。本方法要求提供数字化透视影像，显示数字化影像，并在显示的数字化影像上直接选择感兴趣的区域(ROI)。数字化影像通过计算机处理，生成用户选择的 ROI 中病灶的诊断数据并显示在显示器上。一种显示透视影像病灶的恶性肿瘤可能性诊断的系统。系统包括一个显示数字化影像的显示器、一个与显示器连接的输入装置，在显示的透视影像中有选择地標示 ROI。系统还包括生成 ROI 中诊断特征相关的诊断数据。诊断数据显示的显示器上。



1、一种显示透视影像中计算机生成对恶性肿瘤可能性诊断的方法，其特征在于：包括如下步骤：

5 提供透视影像的数字化影像并显示数字化影像；
 采用输入装置在数字化影像中直接选择 ROI；
 使用计算机处理以数字化影像进行处理，对用户选择的 ROI 中的诊断特征的诊

断数据进行量化，诊断数据包括多元参数；

10 显示 ROI 中诊断特征的量化诊断数据，显示的诊断数据辅助用户对病灶中的
 恶性肿瘤可能性进行诊断。

2、根据权利要求 1 的一种方法，在该方法中诊断特征为用户选择。

3、根据权利要求 1 的一种方法，在该方法中量化的诊断数据显示在显示器
15 上数字化影像之外的显示器区域。

4、根据权利要求 1 的一种方法，在该方法中显示步骤中显示的诊断数据作为计算机生成的恶性肿瘤可能性的总评估值。

5、根据权利要求 4 的一种方法，在该方法中恶性肿瘤可能性的总评估值以彩色柱状图模式显示。

20 6、根据权利要求 5 的一种方法，在该方法中彩色图表示的恶性肿瘤可能性的总评估值为非线性模式。

7、根据权利要求 1 的一种方法，在该方法中在显示步骤中显示的诊断数据显示为多元参数。

8、根据权利要求 7 的一种方法，在该方法中多元参数至少以下列一种模式
25 被显示：
 数值；

彩色图。

9、根据权利 1 的一种方法，在该方法中显示步骤诊断数据显示为多元参数及恶性肿瘤可能性的总评估值的两种形式。

10、根据权利要求 1 的一种方法，在该方法中用户选择的 ROI 中的诊断特征
5 与标示的恶性肿瘤的总评估值以同种颜色显示，而后者以彩色图模式显示。

11、根据权利要求 1 的一种方法，在显示步骤诊断数据的多元参数至少有一个显示为数值，该数值可在一段时期内的透视影像中被检索，从而辅助用户对病灶中的恶性肿瘤可能性进行诊断。

12、根据权利要求 1 的一种方法，在该方法中影像首先被传送到处理器，然
10 后再显示数字化影像。

13、根据权利要求 1 的一种方法，在该方法中数字化影像直接传送到显示器被显示。

14、一种显示透视影像中计算机生成对恶性肿瘤可能性诊断的方法，包括如下步骤：

15 提供透视影像的数字化影像并显示数字化影像；

使用计算机处理对数字化影像进行处理，数字化影像中的所有诊断特征的所有诊断数据被量化并存储，以便日后检索，每个诊断数据均由多元参数组成；

采用输入装置在显示的数字化影像中直接选择 ROI；

从存储单元中检索与选择的 ROI 中诊断特征相关的量化诊断数据；

20 显示选择的 ROI 中诊断特征相关的量化诊断数据，显示的诊断数据辅助用户对病灶的恶性肿瘤可能性进行诊断。

15、根据权利要求 14 的一种方法，在该方法中诊断特征为用户选择。

16、根据权利要求 14 的一种方法，在该方法中量化的诊断数据显示在显示器上数字化影像之外的显示器区域。

25 17、根据权利要求 14 的一种方法，该方法中的检索步骤为：在诊断数据从处理器传送到显示器前，存储的诊断数据从存储单元中被检索并传回处理器。

18、根据权利要求 14 的一种方法，该方法中的检索步骤为：从存储单元中检索存储的诊断数据并直接传送到显示器进行显示。

19、根据权利要求 14 的一种方法，在该方法中显示步骤显示的诊断数据为计算机生成的恶性肿瘤可能性的总评估值。

5 20、根据权利要求 19 的一种方法，在该方法中恶性肿瘤可能性的总评估值显示为彩色图模式。

21、根据权利要求 20 的一种方法，在该方法中彩色图表示的恶性肿瘤可能性的总评估值为非线性模式。

22、根据权利要求 14 的一种方法，在该方法中在显示步骤中显示的诊断
10 数据显示为多元参数。

23、根据权利要求 22 的一种方法，在该方法中多元参数至少以下列一种模式被显示：

数值；

彩色图。

15 24、根据权利要求 14 的一种方法，在该方法中显示步骤诊断数据显示为多元参数及恶性肿瘤可能性的总评估值的两种形式。

25、根据权利要求 14 的一种方法，在该方法中用户选择的 ROI 中的诊断特征与标示的恶性肿瘤的总评估值以同种颜色显示，而后者以彩色图模式显示。

26、根据权利要求 14 的一种方法，在显示步骤诊断数据的多元参数至少有一个显示为数值，该数值可在一段时期内的透视影像中被检索，从而辅助用户对病灶中的恶性肿瘤可能性进行诊断。

27、根据权利要求 14 的一种方法，在该方法中影像首先被传送到处理器，然后再显示数字化影像。

28、根据权利要求 14 的一种方法，在该方法中数字化影像直接传送到显示
25 器被显示。

29、一个显示透视影像中计算机生成对恶性肿瘤可能性诊断的系统，该系统

包括：

影像生成设备；

选择性的数字解码器，以便在生成的影像为模拟模式时以数字模式显示影像；

5 显示数字化影像的显示器；

与上述显示器相连接的输入装置，以便在显示的数字化影像上有选择地标示 ROI；

对数字化影像中病灶诊断特征相关的诊断数据进行量化的处理器，该处理器亦与显示器相连接，诊断数据由多元参数组成。

10 在该系统中，数字化影像和选择的 ROI 均显示在显示器上，在用户选择的 ROI 中诊断特征相关的量化诊断数据显示在显示器上，显示的诊断数据提供计算机生成的病灶恶性肿瘤可能性的总评估值。

30、根据权利要求 29 的一个系统，在该系统中诊断特征为用户选择。

31、根据权利要求 14 的一个系统，在该系统中量化的诊断数据显示在显示器上数字化影像之外的显示器区域。

32、根据权利要求 29 的一个系统，该系统另包括一个与显示器和处理器相连接的存储单元，在该系统中数字化影像中的所有诊断特征的所有量化的诊断数据首先经处理器处理后存储到存储单元。之后，与 ROI 中诊断特征相关的诊断数据被检索并直接传送到显示器。

20 33、根据权利要求 32 的一个系统，存储单元为处理器的一部分。

34、根据权利要求 29 的一个系统，该系统另包括一个与显示器和处理器相连接的存储单元，在该系统中数字化影像中的所有诊断特征的所有量化的诊断数据首先经处理器处理后存储到存储单元。之后，与 ROI 中诊断特征相关的诊断数据被处理器检索并经处理器传送到显示器。

25 35、根据权利要求 34 的一个系统，存储单元为处理器的一部分。

36、根据权利要求 29 的一个系统，在该系统中显示的诊断数据包括计算机

生成的恶性肿瘤可能性的总评估值。

37、根据权利要求 29 的一个系统，在该系统中显示的诊断数据作为多元参数显示。

38、根据权利要求 29 的一个系统，在该系统中显示的诊断数据以多元参数
5 及计算机生成的恶性肿瘤可能性的总评估值。

计算机辅助乳房透视诊断显示器

发明领域

本发明与一种显示评估/诊断信息的方法和系统相关，用以辅助诊断透视影像上的
5 的病灶为良性或恶性。

技术背景

乳腺癌是西方社会最常见的肿瘤疾病。据估计，1940 年，40 个美国妇女中有一人罹患乳腺癌，而 1995 年这一比例上升至每 8 个美国妇女中有一人患此疾病。美国
10 癌症学会估计 1995 年有 183,000 个乳腺癌新发病例。在美国，每年有 46,000 妇女死于乳腺癌。今天，人们普遍认为诊断早期乳腺癌的最佳方法是通过对 40 岁以上的妇女进行乳腺照相。

未转移乳腺癌患者的 5 年存活率为 93%。如果在诊断时肿瘤已经局部转移，5 年存活率降至 72%。如在诊断时肿瘤已远处转移，则 5 年存活率仅为 18%。因此早
15 期诊断对于乳腺癌治疗至关重要。由于分析影像中的病灶比较困难，因此先进的诊断工具非常必要。

乳腺癌在透视影像上的表现主要为：

- 1、肿块和结节病变
- 2、钙化点

20 诊断是否为恶性肿瘤的肿块特征包括：a)、肿块形状(是否规则)；b)、肿块边缘(是否明显)；c) 毛刺 (肿块边缘伸出的细条)。

诊断是否为恶性肿瘤的钙化点特征包括：大小、形式、钙化点的同质异形、钙化点形状(是否为线性或树枝状)，空间密度(是否群集或稀疏)及其与肿块的关系。

目前，放射科医生一般使用灯箱以目测方式对影像进行分析，而且他们的分析
25 很大程度上带有主观性。遮蔽胶片被用来突出细节部分。在很多情况下，放射科医生还采用放大镜及强光源等辅助工具来分析影像中非常黑暗的部分。如果仍然无法

根据影像得出结论，放射科医生还会采用下列方法重新给病人拍片：

1. 从不同角度重新照相。
 2. 通过改变乳房和胶片的距离进行放大照相。
 3. 挤压怀疑有病变的乳房部位。
- 5 即便采用了上述方法，医生的分析仍然主要是主观判断。

与传统透视方法相关的统计数据均已发表于科学文献，但仅涉及美国的人口。

可以推定，这些数据亦适用于美国以外的人口。

1. 大都数专业机构建议 40 岁以上的妇女每年应进行一次透视检查。
- 10 2. 需要重新进行检查的人数约为 20%。这一比例反映的是需要进一步检查的病人数量，主要是重新进行透视检查。
3. 在进行透视检查后，约有 3%的妇女被建议进行活组织检查。
4. 在进行透视检查后，10,000 个病例中约有 60 人被诊断为患有恶性肿瘤。
- 15 5. 透视检查为阴性的出错率难以估计。普遍认为，在最终确诊为患有乳腺癌的妇女中，约有 15%的人在之前 12 月内进行过透视检查，但没有查出患有恶性肿瘤的妇女。
6. 透视检查的阳性(活检结果为阴性)出错率约为 80%。

为了帮助放射科医生降低透视检查中的阴性出错率，人们利用专业软件和硬件

20 开发出计算机系统。这些通常被称为计算机辅助诊断系统已经存在了很多年，且有大量相关的报告。如下所述，专利和专业文献中已经对上述系统在影像分析中的使用进行了大量讨论。

对大量影像进行分析是一件困难且繁重的工作。根据上述提及的一些文献报告，出现了不能接受的较高阴性出错率。使用计算机辅助的分析系统为放射科医生

25 提供一种独立的分析工具，并有助于获得较高的恶性肿瘤诊断率，也就是降低阴性出错率。

然而众所周知，计算机辅助的分析系统几乎毫无例外地比受过培训的放射科医生诊断出更多的疑似病灶。疑似病灶的数目经常太大，从而无法轻松地进行甄别。因此放射科医生不仅要分析从影像上发现的疑似病灶，而且还要分析计算机辅助系统查到的数目更大的疑似病灶，同时还必须忽略一些疑似病灶。如果计算机辅助诊断系统在显示器上查到或识别到的疑似病灶的数目较大，分析及忽略这些额外的病灶的工作可能将延迟诊断过程。即使采用通常不够详细且不能体现细微的区分的“信任级”，分析系统显示的众多的错误标记比仔细分析个别疑似病灶更为麻烦。

许多已经公开的专利已经对计算机辅助透视检查及诊断系统进行了讨论。通过查阅美国专利第 5729620(WANG)、5815591(ROEHRIG 等)、5828774(WANG)、5854851(BAMBERGER 等)、5970164(BAMBERGER 等)、6075879(ROEHRIG 等)、6198838(ROEHRIG 等)、6266435(WANG)及 6432262(WANG)，可以了解本技术领域的概况。这些专利包括本说明书未能一一提及的其他参考文献，构成本说明书的技术背景。

定义

15 本说明书及权利要求使用的下列术语定义如下：

病灶：与疑似病灶互为替代词，两个词是没有区别。影像中的病灶通常以下面定义的特征来诊断。

20 诊断特征：与恶性肿瘤典型相伴且通常用来诊断影像中的病灶是否为恶性肿瘤的解剖(组织)特征。通常用来诊断恶性肿瘤的诊断特征包括毛刺、钙化点、肿块或结节边缘。这些诊断特征为典型性特征，不能认为诊断特征仅限于此。

参数：与诊断特征相关的算法(量化)表示的特性。这些量化特性用来确定某一病灶的诊断特征是否构成恶性或良性肿瘤的指标。用来分析病灶诊断特征的典型参数包括：

毛刺：毛刺数量、对称性和指向特性；

25 钙化点：平均大小、亮度的差异性、面积差异性、长度差异性、平均距离、邻近钙化点的数目以及密度；

这些参数具有典型性，但无限制性。参数的定义和计算为在算法上互为相关。

诊断数据——上述定义的量化参数或基于一组量化和权重求和参数对肿瘤总的评估。诊断数据是疑似病灶成为恶性肿瘤可能性的指标。本说明书后面描述的总评估柱状图表(另参见后面的图 3A)是对恶性肿瘤可能性全面分析的一种典型、但不是唯一的方法。

恶性肿瘤总评估值——显示恶性肿瘤可能性的量化权重后的求和参数。可与“恶性肿瘤可能性总评估值”、“恶性肿瘤总评估值”等短语互为替代词，它们之间没有区别。

10 发明内容

本发明旨在提供一种显示数据的系统和方法，以辅助放射科医生对影像上的疑似病灶，尤其是难以看到或分析的病灶进行诊断。

本发明还旨在提供一种系统和方法，使透视影像显示的诊断数据有助于降低阴性出错率和阳性出错率。

15 本发明还旨在提供一种放射科医生在诊断时需要的对恶性肿瘤可能性细致入微的评估。恶性肿瘤的诊断建立在多元参数，而不是简单标示“是否”的单一数值之上。

本发明还旨在提供与透视影像相关的诊断数据，以更容易地对病灶在一段时期内的变化进行分析。

20 因此本发明提供一种显示计算机生成的诊断透视影像上发现的病灶恶性肿瘤可能性的方法。该方法包括提供影像的数字影像及显示数字化影像等步骤。

本发明需要使用一个输入装置，以从显示的数字影像中直接选择感兴趣的区域。上述区域的位置传送到计算机处理器。计算机处理器对数字化影像进行处理，这样用户选择的感兴趣区域中病灶诊断特征的分数数据得以量化。诊断数据包括多个参数以及这些参数的权重求和，后者就是计算机生成的对恶性肿瘤可能性的总评估值。最后，本发明需要显示被选择感兴趣区域中的诊断特征相关的已量化诊断数

25

据。显示的诊断数据一般包括计算机生成的对恶性肿瘤可能性的总评估值。

另外，与本发明倾向的具体体现形式相对应，诊断特征为用户选择的诊断特征。一般情况下，诊断数据显示在显示器上独立于数字影像的区域。显示的诊断数据可下列模式显示：量化参数的求和、通常以彩色柱状图表显示的标称恶性肿瘤可能性的总评估值、以数值或彩色柱状图或同时以两者表示的多元参数、通常以彩色柱状图及多元参数显示的标示恶性肿瘤可能性的总评估值的权重求和。彩色柱状图表与它们表示的数量之间通常为非线性关系。

作为本发明的一种示例，诊断数据中的一个或多个参数在显示阶段作为数值被显示。可在一段时期内，即在一系列透视拍照过程（例如，几个月的时期），检索一个或多个参数的数值。在每张透视影像中，一个或多个参数在不同时期的数值按照上述方法显示以帮助诊断恶性肿瘤病灶。

作为本发明的另一种具体体现，其提供并显示透视影像的数字化影像。其要求用计算机处理器处理数字化影像，以便数字化影像的所有诊断特征诊断数据能够量化并储存了，以供后期查询。每一诊断特征的诊断数据均包括多元参数。一个输入装置用来在显示的数字化影像中直接选择感兴趣的区域。被选择区域的位置被传送给计算机处理器。与被选择区域内的诊断特征相关的量化诊断数据可从存储中恢复。最后，被选择区域内的诊断特征相关的量化诊断数据被显示。通常，显示的诊断数据包括计算机生成的恶性肿瘤可能性的总评估值，帮助用户确定透视影像中病灶的恶性肿瘤可能性。

20 本发明另一示例是提供一种显示计算机生成的透视影像中病灶恶性肿瘤可能性的诊断结果的系统。本系统包括一个生成透视影像的设置，一个可供选择的数码转换器，以便在原透视影像为模拟模式的情况下，以数字模式显示生成的透视影像，以及显示数码透视影像的显示器。其还包括一个与显示器连接的输入装置，以便有选择地在显示的数字透视影像上标示感兴趣的区域。另外，其包括一个与显示器连
25 接的处理器。处理器通过计算和分类等方式处理与数字透视影像中病灶诊断特征相关的诊断数据。显示器上显示数字化影像及选择的感兴趣区域。显示器同时还显示

在用户选择的感兴趣区域中发现的诊断特征相关的量化诊断数据。显示的诊断数据通常包括计算机生成的对病灶恶性肿瘤可能性的全面诊断。

本发明另一体现是包括一个存储单元。存储单元与显示器和处理器相连接。透视影像上的所有诊断特征的诊断数据首先通过处理器的计算和分类进行处理，然后
5 被存储到存储单元。之后，与被选择的感兴趣区域中诊断特征相关的诊断数据可从存储单元检索并传送到显示器。存储单元可以被理解为处理器本身的一部分。

附图说明

通过以下对技术说明书的图纸的详细描述，可以更全面地理解本发明：

10 图 1A 和 1B 是根据本发明安装的系统示例的草图；

图 2A - 2F 是根据本发明显示的数字化影像相关数字化影像及诊断数据的概要图解；

图 3A- 3E 是根据本发明示例，用来标示病灶恶性肿瘤可能性总评估值及得到该总评估值的各参数的柱状图的图解；

15 图 4A 和 4B 本发明方法两个示例的流程图。

图中各相似的部件均标以相似的编号。

具体实施方式

本发明与一种显示数字化透视影像及通过分析影像辅助诊断的信息的方法和系统相关。更具体地说，本发明与一种对数字化透视影像中解剖学病灶的恶性肿瘤评估或诊断数据进行分类和显示的计算机辅助诊断（此后简称为“CAD”）方法和系统相关。用户选择的感兴趣区域（ROI）中的疑似病灶的诊断特征与恶性肿瘤的总评估值一起在显示器上被显示，通常同时显示的还有与诊断特征相关的量化多元参数。恶性肿瘤的总评估值和/或量化的多元参数此后均称为诊断数据。显示、评估或
20 分类的的诊断特征均由用户选择。

透视影像中的疑似病灶的总评估值通常以柱状图标示，但不一定必须以柱状图

标示。柱状图标示与用户选择的 ROI 中疑似病灶的诊断特征相关的预先确定的多元参数的权重求和。

本发明不旨在发现透视影像中的病灶。本发明旨在：A、以统计方法对用户选择的 ROI 中病灶的恶性或良性特征进行评估和分类；B、显示评估的量化结果。诊断数据的显示特别用来辅助放射科医生对以肉眼难以发现或评估的病灶进行诊断。

本发明的方法和系统有以下优点：

一般情况下，在先技术没有提供足够的信息为放射科医生的诊断提供适当的辅助。在本发明中，由于疑似解剖学病灶的多元参数的数值被显示，同时每个参数都有柱状图，诊断医生拥有更完整和详尽的信息进行诊断。需要指出的是，如果不使用计算机系统，放射科医生很难靠直觉或估计得出一些通过计算才能得到的数值。

1、根据在先技术，放射科医生直接对计算机在透视影像中标出的位置进行分析。在本发明中，放射科医生确定他认为含有病灶的 ROI，并希望计算机就此提供辅助。放射科医生因此选择一个 ROI 并分析与疑似病灶相关的诊断数据，而计算机不一定对上述 ROI 进行标示。这样，就降低了被忽略的恶性肿瘤的数目。

2、一般情况下，在先技术的系统显示的病灶过多，且不能向放射科医生提供足够的信息，为其分析提供适当的辅助。由于本发明提供标示所发现病灶特征的多元参数的数值及每个参数的柱状图，从而降低了阳性出错率。

3、通过观察参数的数值，例如钙化点的密度，并与之前的透视影像上的该参数的数值进行比较，就可以在一段时期内可能的恶性肿瘤变化进行诊断。本发明为放射科医生提供了一个额外的诊断工具。

图 1A 根据本发明的示例，描述了显示数字化透视影像中疑似病灶诊断特征的系统。相关的诊断数据，即对病灶恶性肿瘤可能性量化的诊断参数和/或量化的总评估值或诊断，也同时被显示。系统（通常编号为 100）要求一个提供透视影像的造影器（110A 或 110B）。造影器可以是提供模拟影像的胶片系统 110A。数码转换器 114 将影像转换成数字化影像 118。造影器可以选择数字影像系统 110B（之后将继续阐述）直接提供数字化影像 118。如果使用数字影像系统 110B，就不需要数码转

换器 114 进行数字转换。通常，数字影像转换器 114 为高分辨率的连接设备（CCD）或激光影像数码转换器，但不限于这两种设备。数字化影像 118 被传送到显示器 134 和处理器 142。一个本技术领域的技术人员应该理解：如果影像 118 被首先传送到处理器 142 后，其可从处理器 142 传送到显示器 134。

- 5 数字影像系统 110B 可以基于当前许多种成熟技术的任何一种。这些技术包括，但不限于，核磁共振造像（MRI），计算机造影（CT），闪光照相技术及平板数字 X 光照相。所有这些系统直接以数字模式提供透视影像。如果需要，数字透视影像可在传送给处理器 142 之前存为与处理器 142 兼容的另一种数字影像模式。

处理器 142 可采用文献提及的许多算法中的任何一种对乳腺病灶诊断特征相关的参数进行计算和分析。通常情况下，处理器 142 的输出数据为与疑似病灶诊断特征相关的各预先设定参数的量化数值以及基于这些数值的对恶性肿瘤全面的评估。通常还有各参数与恶性肿瘤评估的相关性。相关专利和技术文献，包括上文提及的文献，已经讨论了用来计算和分析乳腺病灶不同诊断特征相关的多元参数的算法。美国专利 5,854,851 和 5,970,164（Bamberger 等）阐述了一种用来计算肿块、钙化点
10 和结节边缘的典型算法，本文将其作为整体提及。

编号为 138 的用户操作的输入装置，如计算机鼠标或触摸式屏幕，与显示器 134 连接。用户使用输入装置直接在显示器 134 上的数字化影像中标出乳房的某个区域——感兴趣的区域（ROI）——并对这一区域的诊断要求辅助。使用输入装置可以划定乳房疑似病灶的区域，通常以封闭曲线划定。曲线包括，但不限于，圆形、
20 多边形或椭圆，通常为后一种。在数字影像中选择的 ROI 位置的信息由显示器 134 传送到处理器 142。处理器 142 以量化和分类的形式对用户选择的 ROI 中的诊断特征相关的预设参数进行处理，并确定对恶性肿瘤的总评估值。处理器 142 将疑似病灶的恶性肿瘤总评估值和/或与疑似病灶相关的各量化参数传送到显示器 134。后者显示相关数据，以使用户观察。

- 25 只有用户认为包含疑似病灶并予以选择的 ROI 的总评估值 150 和量化参数信息 146 和 147 才会被显示。处理器不参与疑似区域的选择，只有用户本人确定 ROI。由

于计算机确定的病灶数目远远大于放射科医生确定的疑似病灶的数目，因此这一方式减少了需要检查的疑似病灶的数目。显示器 134 显示恶性肿瘤的总评估值的柱状图 150，和/或附属数值 146，和/或得出总评估值各单个参数的柱状图信息 147。显示的诊断数据与选择的 ROI 中的诊断特征相关。可以容易地理解：由于放射科医生在 ROI 之间进行选择和移动，不同的诊断数据就会被显示。

图 1A 中的显示器 134 显示一个已经选择了 ROI 的完整乳房。显示器 134 可以显示 ROI 的放大影像及正在分析的 ROI 中发现的诊断特征。下面的图 2B 及 2E 将讨论这种经放大的影像。

显示器上显示的诊断数据通常为，但不限于，一个彩色的柱状图 150 或者彩色的柱状图 150 加上附属参数信息 146 及 147。柱状图 150 通常由三块彩色区域组成，一块彩色区域代表一个可能为良性的肿瘤、一块彩色区域代表一个可能为恶性的肿瘤，良性和恶性肿瘤区域之间的彩色区域代表一个难以确定的病灶。恶性肿瘤区域通常为放大的非线性区域，以便为用户提供一个标示恶性肿瘤可能性的较清晰、完整且详尽的影像。在计算机确定的柱状图 150 旁边的位置有一条标示线。

柱状图 150 表示疑似病灶的恶性肿瘤的总评估值。它还表示多元参数的数值的求和。这些参数之所以被选择是因为已经确信它们的数值与乳腺病灶的恶性肿瘤存在相关性。每个参数通过放射科医生已经检查过的透视影像的数据库予以调整。乳腺病灶的每个诊断特征，如毛刺、钙化点和肿块，都基于不同的预设参数。

附属信息，即与单独参数相关，并通过计算得出彩色柱状图 150 标示的恶性肿瘤总评估值的信息，也可以数值 146 和/或柱状图 147 形式予以显示。如上所述，相比在先技术，显示的这些额外信息为放射科医生提供了更多的信息，方便其做出更加准确的诊断。

本说明书提及的显示内容为柱状图，然而一个本技术领域的技术人员很容易理解到：也可以采用其他相似的图形或视图形式，如矩形图、饼图等。同样，本说明书讨论的柱形图只是许多种柱形图的一种。

如上所述，用户首先使用输入装置 138 选择 ROI，处理器 142 对被选择的 ROI

中的诊断数据进行计算和处理。处理器首先对被选择 ROI 的诊断数据进行处理、计算和归类，并将其传送到显示器 134。在图 1B 的一个选择性的本发明示例中，编号为 160 的系统对整个数字化影像的所有诊断特征相关的参数进行处理、计算和归类。这些信息可存储于独立于处理器 142，但与其相连接的存储单元 130。本技术领域的技术人员很容易理解到：存储单元 130 可选择装置为处理器 142 不可分隔的一部分。在选择 ROI 后，与 ROI 相关的评估/归类信息以及参数信息从存储单元 130 被检索并传送到显示器 134。

本发明另一系统示例可视为图 1A 和 1B 介绍的示例的混合系统。存储单元 130 与处理器 142 相连接。当显示器 134 将用户 ROI 的选择信息传送到处理器 142 时，相关的诊断数据从存储单元 130 中被检索，并依处理器 142 的指令回传至处理器 142。最后，检索的诊断数据可从处理器 142 传送到显示器 134。

图 2A-2C 及图 2D-2F 为可用来评估乳腺病灶恶性肿瘤的两个诊断特征的典型显示。图 2A-2C 是一个以椭圆标出的 ROI154 中带有毛刺的数字化影像（图 2A）、系统毛刺图像工具显示的在被选择 ROI154 中的毛刺（图 2B）、以及与毛刺相关的诊断数据的典型显示（图 2C）。需要指出的是，毛刺图像工具不是一个独立的工具，而是 ROI154 内以量化为目的而进行的形态分析。显示的诊断数据（图 2C）包括几个与毛刺相关的不同参数的数值 146 和柱状图 147，以及标示对毛刺病灶恶性肿瘤总评估值的柱状图 150。一般情况下，诊断数据显示在毛刺影像区域的下方或者外部，以免影响影像的显示效果。

图 2D-2F 是一个以椭圆标出的 ROI152 中带有一组钙化点的数字化影像（图 2D）、带有钙化点的 ROI152 的放大显示（图 2E）、以及与钙化点相关的诊断数据的典型显示（图 2F）。显示的诊断数据（图 2F）包括标示对钙化点病灶恶性肿瘤总评估值的彩色柱状图 150、用来对恶性肿瘤总评估值的众多不同参数的数值 146 和柱状图 147。

图 2C 和 2F 中的恶性肿瘤总评估值（如柱状图所示）通过对预设的多元参数的权重求和确定。参数的计算根据图 1A 和 1B 中的处理器 142 的具体算法进行。每一

参数根据其与其与病灶的统计学相关性预先设定。根据每一参数预设的与恶性肿瘤的相关性的程度，得出其在总数值中的权重。

在图 2C 和 2F 中，每个参数均以数值 146 和柱状图 147 显示。每个单独的柱状图 147 标示仅以此参数为基础的恶性肿瘤可能性。这种显示提供的附加信息对于医生诊断病灶是否为恶性或良性非常有价值。相对于仅显示一个总数值，柱状图 150 表示的总评估值加上数值 146 和柱状图 147 提供的每一参数的信息能够保证诊断更为准确。

如上所述，数值更便于观察一个病灶在一个时期内的变化，从而保证诊断更准确。一般情况下，在几个月的时间内，患者会做多次透视检查。在对病灶的恶性或良性进行评估时，可以比较疑似病灶诊断特征的特定参数的在一段时期内的数值。

图 3A—3E 为上述提及的图 2C 和 2F 描述的恶性总评估值柱状图 150 及各参数柱状图 147 根据本发明的示例。图 3A 中的柱状图 150 表示恶性肿瘤的总评估值，其由 6 个彩色单元格组成：一个为绿色、一个为黄色、四个为红色。根据计算出的恶性肿瘤可能性的结果，在图表的下方有个用来标示的光标。

如上所述，根据算法参数进行权重计算并求和，得出恶性肿瘤可能性的总值。权重求和值反映在柱状图 150 的光标位置。计算恶性肿瘤可能性的参数为算法函数，权重要素以统计学方法予以确定，反映恶性肿瘤的可能性。每个诊断特征的参数及权重要素均不同。总评估值通过计算选择的参数的原始值，并在其已知的与乳腺恶性肿瘤的统计学相关性的基础上进行权重而得出。然后权重后的数值进行求和。

图 3A 所示的总评估值柱形图 150 通常，但不限于，为六种颜色的彩色条块，最左边的条块为绿色，左二为黄色，右边四个为红色。与权重总值相关的总评估值/诊断值以其中一个条块中的黑线显示。黑线位置越往右，恶性肿瘤的可能性越大。恶性肿瘤总评估的柱状图为非线性，并建立在恶性及良性肿瘤诊断数据的分布函数的基础上。分布函数为柱状图，标示诊断数据每个数值的恶性肿瘤的频率。相对于在先技术，恶性肿瘤的总评估的表现形式更加有效，因为其为放射科医生提供关于恶

性肿瘤可能性更为有用的信息。

如图 3B 所示，每个参数都由一个 11 条块水平柱状图 147 表示，显示有两条参照值的线条，一条为良性参照值 (R_b)，一条为恶性参照值 (R_m)。良性参照值 R_b 和恶性参照值 R_m 之间的差指定为 Δ 。良性参照值 R_b 左边的 5 个条块代表良性数值，而恶性参照值 R_m 右边的 5 个条块代表恶性数值。中间的条块代表一个难以确定的值。除最右边和最左边的条块，每个条块代表等于 Δ 的数值之间的差。最左边的条块的初始值为良性参照值 R_b ，减去 $4 * \Delta$ ，趋向无穷小。最右边的条块初始值为恶性参照值 R_m ，加上 $4 * \Delta$ ，趋向无穷大。

如果实际值小于低参照值，即良性参照值 R_b ，则在代表良性参照值 R_b 和实际值之间的条块如图 3C 所示为绿色。图 3C 显示的结果是一个“非常”良性的病灶。相似地，如果实际值大于高参照值，即恶性参照值 R_m ，则在代表恶性参照值 R_m 和实际值之间的条块如图 3D 所示为红色。图 3D 表示的是一个“适度的”恶性病灶。如果一个参数的恶性肿瘤可能性为难以确定，即低于恶性参照值 R_m ，而高于良性参照值 R_b ，则中间的条块如图 3E 所示为黄色。

本技术领域的技术人员可以理解到：除图 3A 和 3B 所示的柱状图外，还可采用其他图形表示方法。相似地，本说明书图 3A—3E 标示的颜色仅作为示例。上述表示方法为典型示例，不具有限制性。例如，作为颜色表示方法的变化方式且仅作为示例说明，红色可以从代表可能性较小的恶性肿瘤总评估的浅色，逐渐加深至代表可能性较大的恶性肿瘤总评估。最重要的是，这种表示方法能标出量化诊断数据，尤其是总评估柱状图，的细微差别。放射科医生可以很容易地注意到这些差别。

在本发明另一示例中，正在分析的病灶的诊断特征，如毛刺或钙化点，可在显示器上标出颜色，以代表其恶性肿瘤的程度。诊断特征的标注颜色与恶性肿瘤总评估的标注颜色相同，一般情况下与图 3A 所示的柱状图类似。

图 4A 和 4B 描述了本发明的两个示例。在图 4A 中，系统编号为 300，采用上述图 1A 所述的数字影像系统或透视胶片系统获得透视影像 310。透视影像解码为数字影像 314，并被显示。如果透视影像为通过上述图 1A 所述的数字影像系统生成的

数字影像，则不必进行步骤 314，影像可直接显示。

用户在显示的数字透视影像中选择 ROI318，并要求诊断辅助。通常情况下，选择 ROI 是用封闭曲线在显示器上标示，但方法不限于此。需要注意的是作为用户的诊断医生选择 ROI，而不是 CAD 系统。相应地，使用 CAD 显示的疑似病灶数目与
5 用户的需要相适应，并与用户能够投入对病灶进行分析的精力相适应。

接下来是步骤 322。此步骤包括识别用户在步骤 318 中选择的 ROI 中的诊断特征。其还包括计算与诊断特征相关的所有预设参数、对单个参数与恶性肿瘤相关性进行归类、并在对参数进行权重计算求和的基础上得出恶性肿瘤的总评估值。

对于步骤 318 中选择的 ROI，恶性肿瘤的总评估值在显示器上显示为 326。在
10 用户选择 ROI 中诊断特征的基础上的恶性肿瘤总评估值一般以柱状图显示，但显示方式不限于此。如上所述，可以采用其他彩色显示方式。通常情况下，与疑似病灶诊断特征相关的附加信息以数值或彩色柱状图形式显示或以两种形式显示，但可以选择不显示附加信息。上述图 2C 和 2F 已经对这种显示进行了讨论。

图 4B 描述了编号为 350 的本发明的另一种示例。该示例与图 4A 中的示例非常
15 相似。然而在第二种示例中，步骤 316 在选择步骤 318 之前进行。步骤 316 包括查找诊断特征、计算相关的参数、并在相关参数的基础上计算每个特征的恶性肿瘤总评估值。整个数字化影像都需要操作此步骤。在此步骤完成后，诊断特征、每个诊断特征的相关参数以及恶性肿瘤的总评估值均存储在系统存储单元 317 中。与图 4A 示例中的选择步骤 318 相同，用户选择 ROI。然后，选择的 ROI 中的疑似病灶的诊
20 断特征及相关参数从存储单元中被检索 327，并显示到显示器上 328。

本技术领域的技术人员可以理解到，本发明不限于说明书的上述特别图示和描述。本发明的保护范围应由下面的权利要求确定。

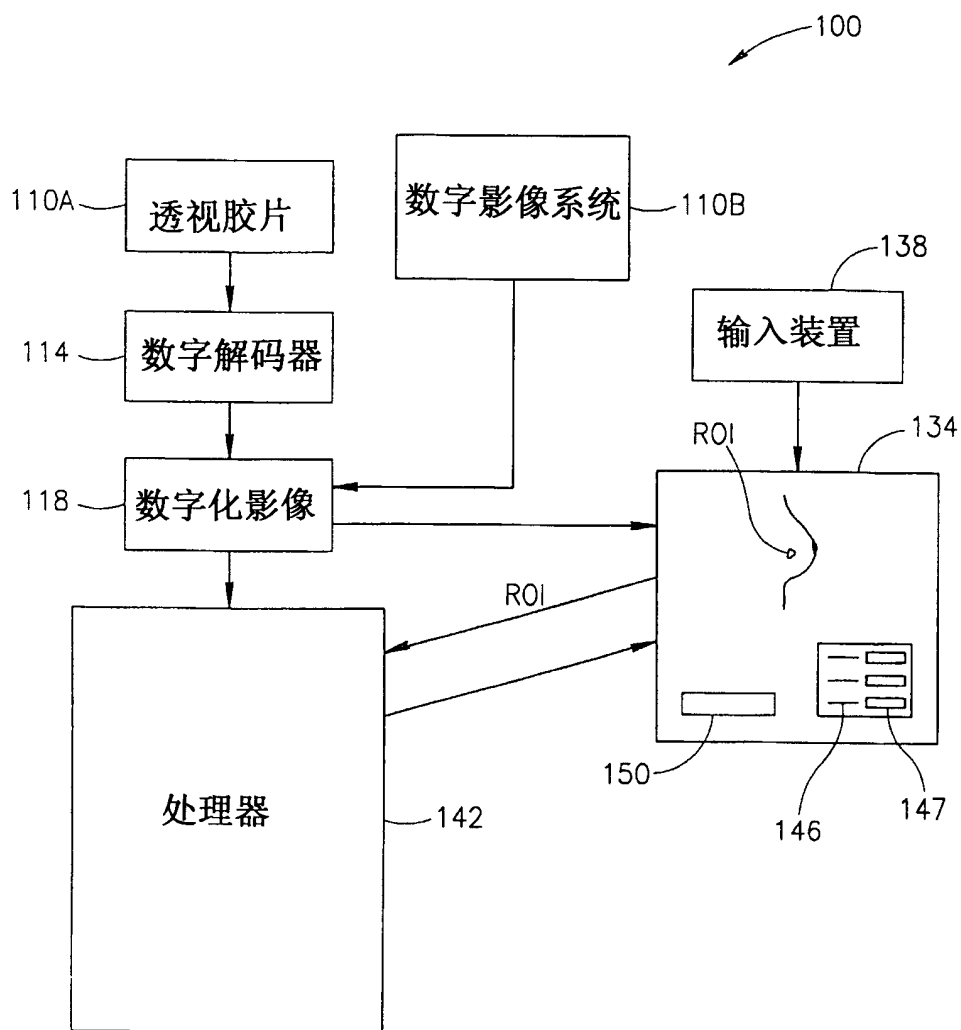


图 1A

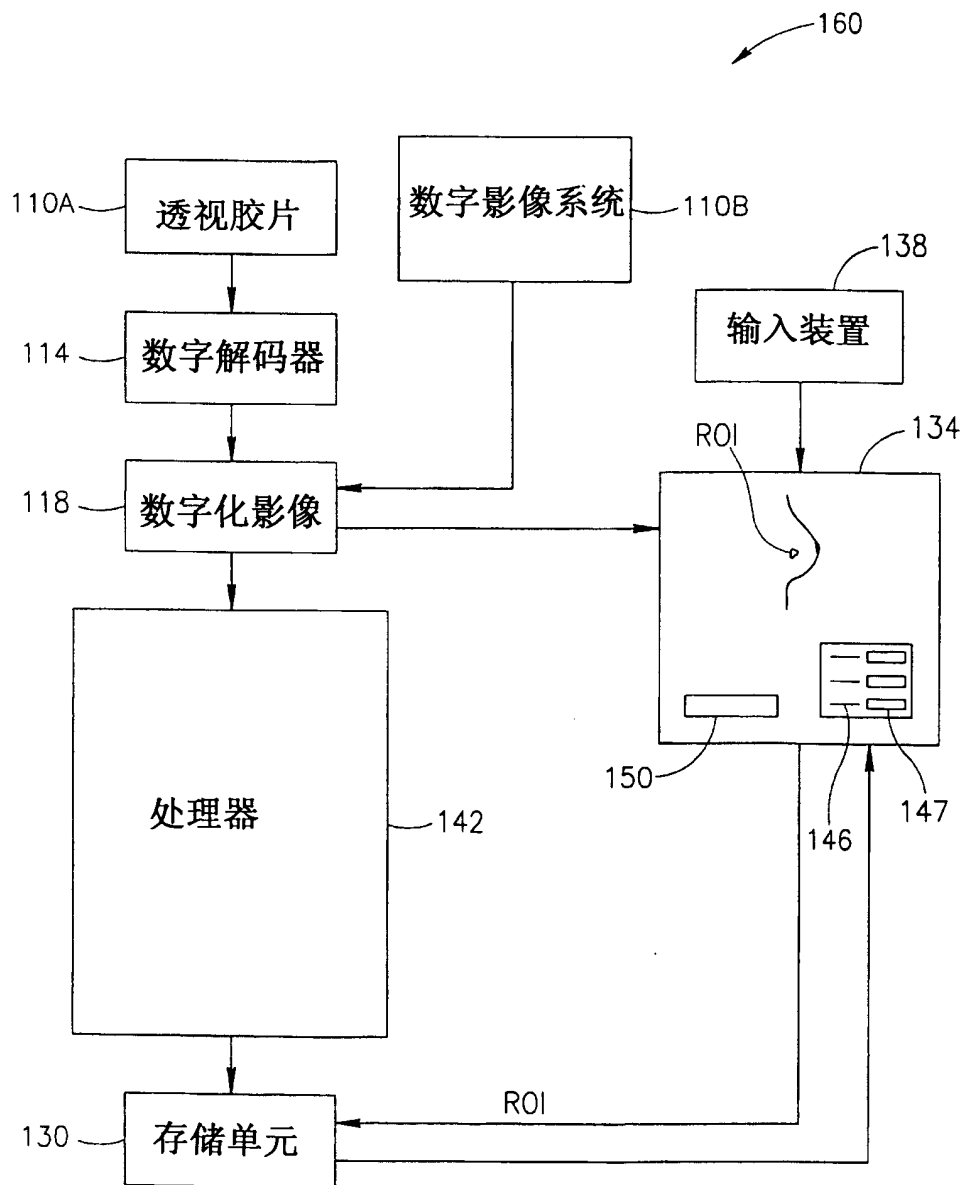


图 1B

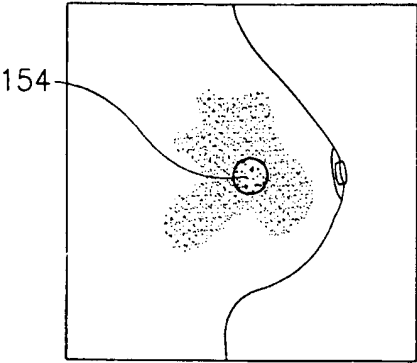


图 2A

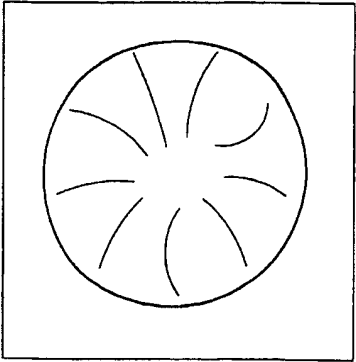


图 2B

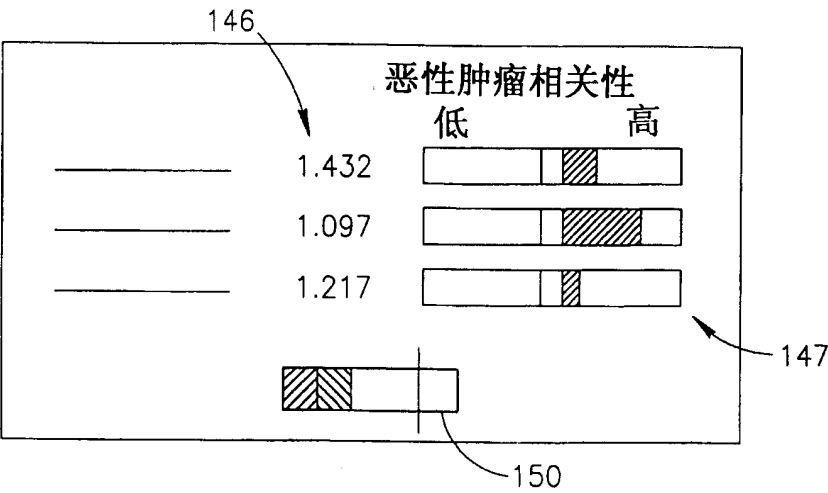


图 2C

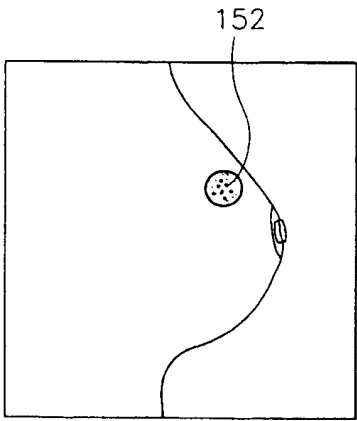


图 2D

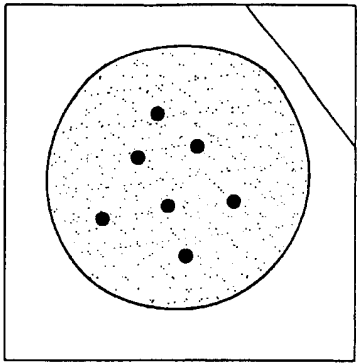


图 2E

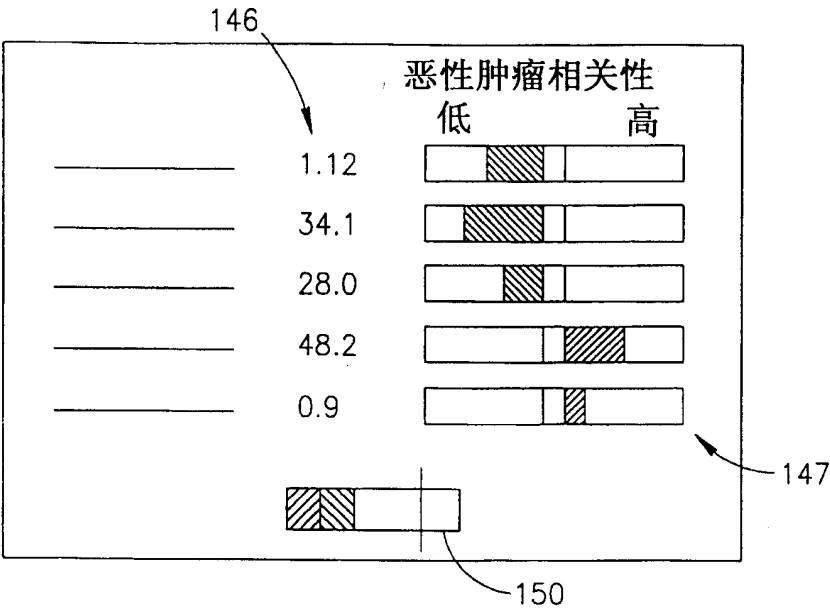


图 2 F

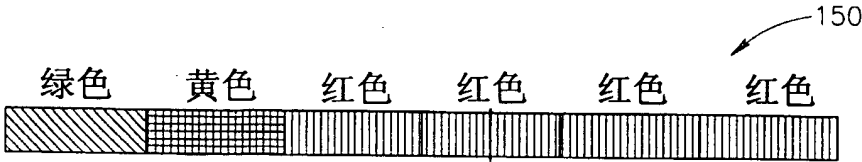


图 3 A

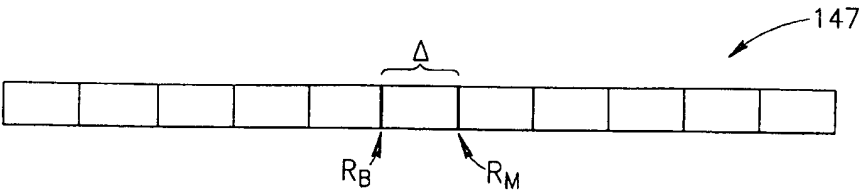


图 3 B

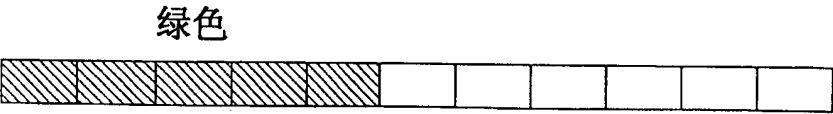


图 3 C

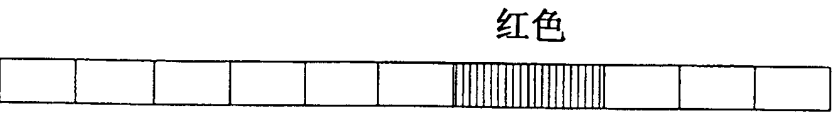


图 3 D

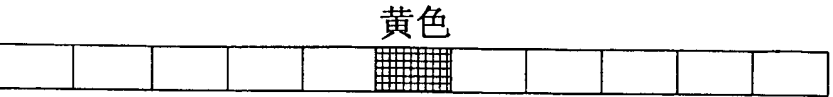


图 3 E

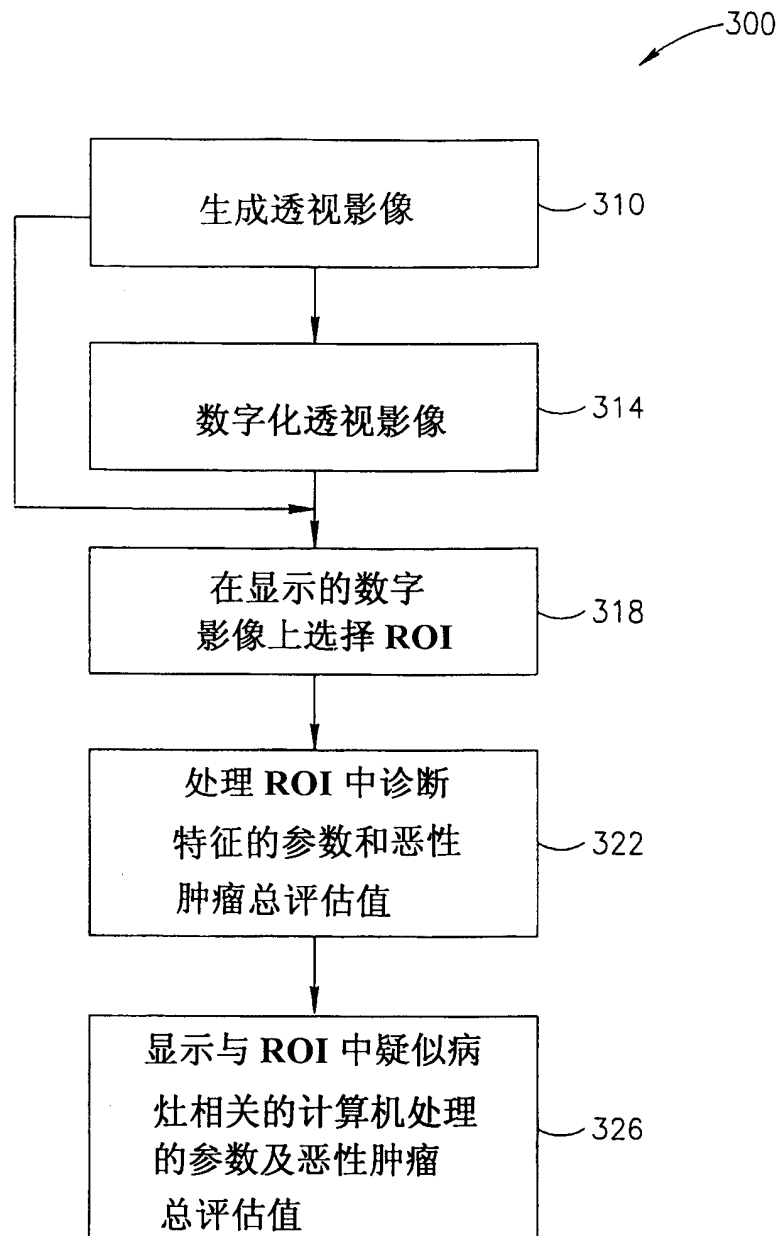


图 4 A

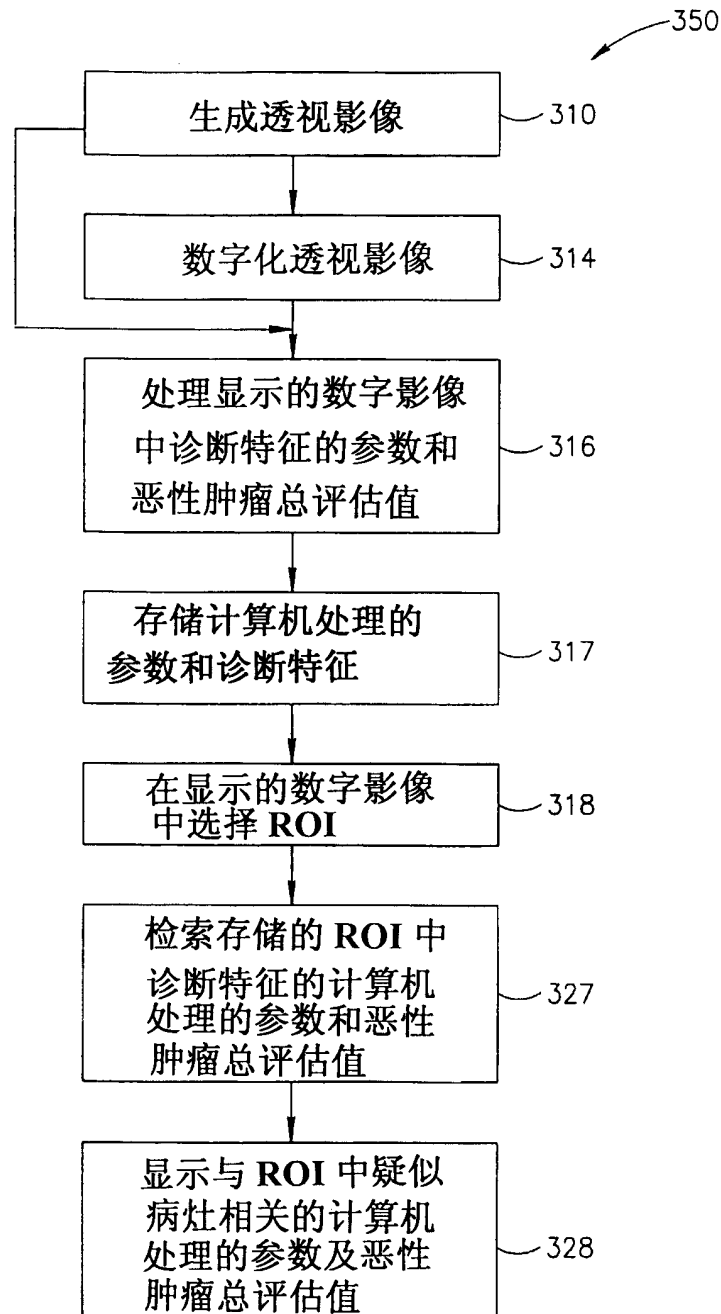


图 4 B

- 1、一种显示透视影像中计算机生成对恶性肿瘤可能性诊断的方法，其特征在于：包括如下步骤：
 - 5 提供透视影像的数字影像并显示数字影像；
采用输入装置在数字影像中直接选择 ROI；
使用计算机处理以数字影像进行处理，对用户选择的 ROI 中的诊断特征的诊断数据进行量化，诊断数据包括多元参数；
显示 ROI 中诊断特征的量化诊断数据，显示的诊断数据辅助用户对病灶中的
 - 10 恶性肿瘤可能性进行诊断。
 - 2、根据权利要求 1 的一种方法，在该方法中诊断特征为用户选择。
 - 3、根据权利要求 1 的一种方法，在该方法中量化的诊断数据显示在显示器上数字影像之外的显示器区域。
 - 4、根据权利要求 1 的一种方法，在该方法中显示步骤中显示的诊断数据
 - 15 作为计算机生成的恶性肿瘤可能性的总评估值。
 - 5、根据权利要求 4 的一种方法，在该方法中恶性肿瘤可能性的总评估值以彩色柱状图模式显示。
 - 6、根据权利要求 5 的一种方法，在该方法中彩色图表示的恶性肿瘤可能性的总评估值为非线性模式。
 - 20 7、根据权利要求 1 的一种方法，在该方法中在显示步骤中显示的诊断数据显示为多元参数。
 - 8、根据权利要求 7 的一种方法，在该方法中多元参数至少以下列一种模式被显示：
 - 数值；
 - 25 彩色图。
 - 9、根据权利要求 1 的一种方法，在该方法中显示步骤诊断数据显示为多元参数及恶性肿瘤可能性的总评估值的两种形式。
 - 10、根据权利要求 1 的一种方法，在该方法中用户选择的 ROI 中的诊断特征

与标示的恶性肿瘤的总评估值以同种颜色显示,而后者以彩色图模式显示。

11、根据权利要求1的一种方法,在显示步骤诊断数据的多元参数至少有一个显示为数值,该数值可在一段时期内的透视影像中被检索,从而辅助用户对病灶中的恶性肿瘤可能性进行诊断。

5 12、根据权利要求1的一种方法,在该方法中影像首先被传送到处理器,然后再显示数字影像。

13、根据权利要求1的一种方法,在该方法中数字影像直接传送到显示器被显示。

14、一种显示透视影像中计算机生成对恶性肿瘤可能性诊断的方法,包
10 括如下步骤:

提供透视影像的数字影像并显示数字影像;

使用计算机处理对数字影像进行处理,数字影像中的所有诊断特征的所有诊断数据被量化并存储,以便日后检索,每个诊断数据均由多元参数组成;

采用输入装置在显示的数字影像中直接选择ROI;

15 从存储单元中检索与选择的ROI中诊断特征相关的量化诊断数据;

显示选择的ROI中诊断特征相关的量化诊断数据,显示的诊断数据辅助用户对病灶的恶性肿瘤可能性进行诊断。

15、根据权利要求14的一种方法,在该方法中诊断特征为用户选择。

16、根据权利要求14的一种方法,在该方法中量化的诊断数据显示在显示器
20 上数字影像之外的显示器区域。

17、根据权利要求14的一种方法,该方法中的检索步骤为:在诊断数据从处理器传送到显示器前,存储的诊断数据从存储单元中被检索并传回处理器。

18、根据权利要求14的一种方法,该方法中的检索步骤为:从存储单元中检索存储的诊断数据并直接传送到显示器进行显示。

25 19、根据权利要求14的一种方法,在该方法中显示步骤显示的诊断数据为计算机生成的恶性肿瘤可能性的总评估值。

20、根据权利要求19的一种方法,在该方法中恶性肿瘤可能性的总评估值显示为彩色图模式。

21、根据权利要求 20 的一种方法，在该方法中彩色图表示的恶性肿瘤可能性的总评估值为非线性模式。

22、根据权利要求 14 的一种方法，在该方法中在显示步骤中显示的诊断数据显示为多元参数。

5 23、根据权利要求 22 的一种方法，在该方法中多元参数至少以下列一种模式被显示：

数值；

彩色图。

24、根据权利要求 14 的一种方法，在该方法中显示步骤诊断数据显示为多元参
10 数及恶性肿瘤可能性的总评估值的两种形式。

25、根据权利要求 14 的一种方法，在该方法中用户选择的 ROI 中的诊断特征与标示的恶性肿瘤的总评估值以同种颜色显示，而后者以彩色图模式显示。

26、根据权利要求 14 的一种方法，在显示步骤诊断数据的多元参数至少有一个显示为数值，该数值可在一段时期内的透视影像中被检索，从而辅助用户对
15 病灶中的恶性肿瘤可能性进行诊断。

27、根据权利要求 14 的一种方法，在该方法中影像首先被传送到处理器，然后再显示数字影像。

28、根据权利要求 14 的一种方法，在该方法中数字影像直接传送到显示器被显示。

20 29、一个显示透视影像中计算机生成对恶性肿瘤可能性诊断的系统，该系统包括：

数字影像生成设备；

显示数字影像的显示器；

与上述显示器相连接的输入装置，以便在显示的数字影像上有选择地标

25 示 ROI；

对数字影像中病灶诊断特征相关的诊断数据进行量化的处理器，该处理器亦与显示器相连接，诊断数据由多元参数组成。

在该系统中，数字影像和选择的 ROI 均显示在显示器上，在用户选择的 ROI

中诊断特征相关的量化诊断数据显示在显示器上, 显示的诊断数据提供计算机生成的病灶恶性肿瘤可能性的总评估值。

30、根据权利要求 29 的一个系统, 在该系统中诊断特征为用户选择。

31、根据权利要求 14 的一个系统, 在该系统中量化的诊断数据显示在显示器上数字化景像之外的显示器区域。

32、根据权利要求 29 的一个系统, 该系统另包括一个与显示器和处理器相连接的存储单元, 在该系统中数字影像中的所有诊断特征的所有量化的诊断数据首先经处理器处理后存储到存储单元。之后, 与 ROI 中诊断特征相关的诊断数据被检索并直接传送到显示器。

33、根据权利要求 32 的一个系统, 存储单元为处理器的一部分。

34、根据权利要求 29 的一个系统, 该系统另包括一个与显示器和处理器相连接的存储单元, 在该系统中数字影像中的所有诊断特征的所有量化的诊断数据首先经处理器处理后存储到存储单元。之后, 与 ROI 中诊断特征相关的诊断数据被处理器检索并经处理器传送到显示器。

35、根据权利要求 34 的一个系统, 存储单元为处理器的一部分。

36、根据权利要求 29 的一个系统, 在该系统中显示的诊断数据包括计算机生成的恶性肿瘤可能性的总评估值。

37、根据权利要求 29 的一个系统, 在该系统中显示的诊断数据作为多元参数显示。

38、根据权利要求 29 的一个系统, 在该系统中显示的诊断数据以多元参数及计算机生成的恶性肿瘤可能性的总评估值。

39、根据权利要求 29 的一种系统, 在该系统中数字透视影像生成设备包括模拟模式透视影像生成设备, 还包括对模拟影像进行数字解码的数码转换设备。

40、根据权利要求 29 的一种系统, 在该系统中的数字透视影像生成设备为直接提供影像数字模式的数字影像系统。