

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G06F 17/30 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380104487.8

[43] 公开日 2006 年 1 月 4 日

[11] 公开号 CN 1717685A

[22] 申请日 2003.11.4

[21] 申请号 200380104487.8

[30] 优先权

[32] 2002.11.27 [33] GB [31] 0227659.0

[86] 国际申请 PCT/GB2003/004758 2003.11.4

[87] 国际公布 WO2004/049206 英 2004.6.10

[85] 进入国家阶段日期 2005.5.27

[71] 申请人 索尼英国有限公司

地址 英国瑟里郡

[72] 发明人 D·W·特雷佩斯 J·R·托尔普

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 杨 凯 王 勇

权利要求书 6 页 说明书 21 页 附图 15 页

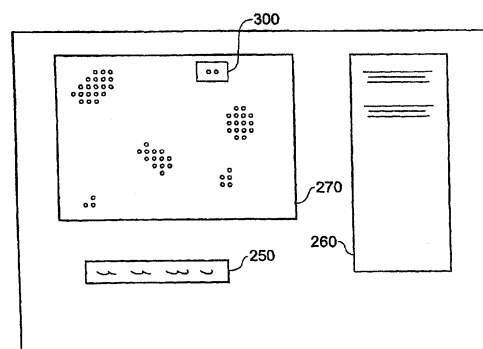
[54] 发明名称

信息存储与检索

[57] 摘要

一种用于搜索信息项集合并显示搜索结果的信息检索装置，该信息项各具有表征信息特征的集合。该装置包括搜索处理器，该搜索处理器可操作用于根据用户定义的表征信息特征来搜索信息项，并标识具有与那个用户定义的表征信息特征相对应的表征信息特征的信息项。映射处理器可操作用于生成表示来自在搜索中标识的信息项集合的信息项映射的数据。该映射根据信息项的相互相似性相对于阵列中的位置提供标识的信息项，相似信息项映射到阵列中的相似位置。该装置包括用于显示至少某些标识项的表示的图形用户界面，以及用于选择标识信息项的用户控制。搜索处理器可操作用于精炼搜索，以标识与选择的信息项相关的信息项。同样，给用户提供了这样的便利：通过相对于如在相互相似的阵列内的位置显示的项而标识期望的信息项来精炼搜索。由此，搜索与导航大量数据变得更

加容易了。



1. 一种用于搜索信息项集合并显示搜索结果的信息检索装置，所述信息项各具有表征信息特征集合，所述装置包括：

- 5 搜索处理器，可操作用于根据用户定义的表征信息特征搜索所述信息项，并标识具有与那个用户定义的表征信息特征相对应的表征信息特征的信息项；

- 映射处理器，可操作用于生成表示来自在所述搜索中标识的信息项集合的信息项映射的数据，所述映射根据所述信息项的相互相似性相对于阵列中的位置提供标识的信息项，相似信息项映射到所述阵列中的相似位置；
- 10

 图形用户界面，用于显示至少某些所述标识的信息项的表示；以及

- 用户控制，用于选择标识的信息项，其中所述搜索处理器可操作用于精炼所述搜索以标识有关选择的信息项的信息项。
- 15

2. 如权利要求 1 所述的信息检索系统，其中所述表征信息特征包括描述所述信息项内容或属性的元数据。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的信息检索系统，其中所述用户控制可操作用于根据与所述标识项相关联的元数据来选择所述标识的信息项，并且所述搜索处理器可操作用于搜索包含相同和/或相似元数据的信息项的信息项集合。
- 20

4. 如上述权利要求中任一项所述的信息检索装置，其中所述搜索处理器可操作用于通过标识来自在来自所述用户标识的信息项的阵列内的预定数量位置内的集合的信息项来搜索与所述用户选择的标识的信息项有关的信息项集合。
- 25

5. 如上述权利要求中任一项所述的信息检索装置，其中所述用户控制可操作用于向用户提供了选择多个标识信息项的便利，并根据布尔逻辑指定所述标识项之间的搜索关系。

6. 如权利要求 5 所述的信息检索装置, 其中如果布尔算子是“OR”, 则所述搜索处理器可操作用于标识来自由各所述用户选择的元数据项标识的各阵列位置的预定数量阵列位置内的信息项; 或者, 如果布尔算子是“AND”, 则所述搜索处理器可操作用于组合与各所述用户选择的信息项相对应的元数据, 并指定来自由组合的元数据所标识的阵列位置的预定数量阵列位置内的信息项; 或者, 如果布尔算子是“NOT”, 则所述搜索处理器可操作用于从由所述用户选择的元数据项标识的阵列位置中排除预定数量阵列位置内的信息项。

7. 如上述权利要求中任一项所述的信息检索装置, 其中所述表征信息特征包括表示视频图像的数据, 并且所述用户控制提供了选择与信息项相关联的视频帧的便利, 所述搜索处理器可操作用于通过将选择的视频图像帧和与各图像项相关联的代表性图像帧相比较来搜索所述信息项。

8. 如权利要求 7 所述的信息检索装置, 其中根据与信息项相关联的图像视频帧的平均色彩信息内容从与所述信息项相关联的视频图像帧中选择所述代表性图像帧。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的信息检索装置, 其中所述搜索处理器可操作用于通过标识具有带有相同和/或相似色彩信息的代表性视频图像的信息项来搜索与选择的代表性视频图像帧有关的信息项。

10. 如权利要求 7、8 或 9 所述的信息检索装置, 其中所述用户控制可操作用于向用户提供了从标识的信息项中选择多个视频图像帧以形成搜索查询的便利, 并根据布尔逻辑算子指定选择的视频帧之间的搜索关系。

11. 如权利要求 10 所述的信息检索装置, 其中如果布尔算子是“OR”, 则所述搜索处理器可操作用于用在各所述用户选择的图像帧的预定距离内的色彩直方图来标识具有代表性图像帧的信息项; 或者, 如果布尔算子是“AND”, 则所述搜索处理器可操作用于组合各所述用户选择的信息项的色彩直方图, 并用组合的色彩直方图的预

定距离内的色彩直方图来标识具有代表性图像帧的信息项；或者，如果布尔算子是“NOT”，则所述搜索处理器可操作用于用所述用户选择的视频图像帧的预定距离内的色彩直方图来排除具有代表性视频图像帧的信息项。

- 5 12. 如上述权利要求中任一项所述的信息检索装置，其中所述表征信息特征包括表示音频信号的数据，并且所述用户控制提供了这样的便利：根据描述所述音频信号内容或属性的音频数据或音频元数据中的至少一种，来选择信息项以形成搜索查询。

- 10 13. 如权利要求 12 所述的信息检索装置，其中所述搜索处理器可操作用于通过标识具有相同和/或相似音频数据的信息项来搜索与选择的音频数据有关的信息项。

- 15 14. 如权利要求 12 或 13 所述的信息检索装置，其中所述用户控制可操作用于向用户提供了从标识的信息项中选择多个音频数据以形成搜索查询的便利，并根据布尔逻辑算子指定所述选择的音频数据之间的搜索关系。

- 20 15. 如权利要求 14 所述的信息检索装置，其中如果布尔算子是“OR”，则所述搜索处理器可操作用于标识来自特征向量所标识的各阵列位置的预定数量阵列位置内的信息项，其中所述特征向量从与各选择的信息项相关联的音频元数据形成的；或者，如果布尔算子是“AND”，则所述搜索处理器可操作用于组合与各所述用户选择的信息项相对应的所述音频元数据，并标识来自自由与组合的音频元数据相对应的特征向量所标识的阵列位置的预定数量阵列位置内的信息项；或者，如果布尔算子是“NOT”，则所述搜索处理器可操作用于从由与所述用户选择的信息项相关联的特征向量所标识的阵列位置中排除预定数量阵列位置内的信息项。

- 25 16. 一种搜索信息项集合并显示搜索结果的方法，所述信息项各具有表征信息特征集合，所述方法包括：

根据用户定义的表征信息特征来搜索所述信息项；

生成表示来自在所述搜索中标识的信息项集合的信息项映射的数据，所述映射根据所述信息项的相互相似性相对于阵列中的位置提供所述标识的信息项，相似信息项映射到所述阵列中的相似位置；

- 标识具有与所述用户定义的信息特征相对应的表征信息特征的
- 5 信息项在所述阵列中的位置；

显示至少某些所述标识项的表示；

选择标识的信息项；

精炼所述搜索，以标识与所述选择的信息项有关的信息项。

17. 如权利要求 16 所述的搜索方法，其中所述表征信息特征包
- 10 括描述所述信息项内容或属性的元数据。

18. 如权利要求 16 或 17 所述的搜索方法，其中选择所述标识的信息项包括：

根据与所述标识项相关联的元数据来选择所述标识的信息项；
以及

- 15 搜索包含相同和/或相似元数据的信息项的信息项集合。

19. 如权利要求 18 所述的搜索方法，其中搜索所述标识的信息项包括：

- 通过标识来自在来自对应于所述用户选择的元数据的所述用户标识的信息项的预定数量位置内的集合的信息项，来选择有关与所
- 20 述用户选择的信息项相关联的元数据的信息项集合。

20. 如权利要求 16 - 19 中任一项所述的搜索方法，其中选择所述标识的信息项包括：

向用户提供选择多个标识的信息项的便利；以及

根据布尔逻辑指定所述标识项之间的搜索关系。

- 25 21. 如权利要求 20 所述的搜索方法，其中搜索所述标识的信息项包括：

如果布尔算子是“OR”，则标识来自由各所述用户选择的元数据项标识的阵列位置的预定数量阵列位置内的信息项；或者，

如果布尔算子是“AND”，则组合与各所述用户选择的信息项相对应的元数据，并标识来自由各所述用户选择的元数据项所标识的阵列位置的预定数量阵列位置内的信息项；或者，

如果布尔算子是“NOT”，则从由所述用户选择的元数据项标识的阵列位置中排除预定数量阵列位置内的信息项。

22. 如权利要求 16-22 中任一项所述的搜索方法，其中所述表征信息特征包括表示视频图像的数据，并且选择所述标识的信息项包括：

提供根据来自与各所述信息项相关联的视频图像的代表性图像帧来选择信息项的便利；以及

通过标识具有带有相同和/或相似色彩信息的代表性视频图像的信息项，来搜索与选择的代表性视频图像帧有关的信息项。

23. 如权利要求 16-22 中任一项所述的搜索方法，其中所述表征信息特征包括表示音频信号的数据，并且选择所述标识的信息项包括：

提供根据描述所述音频信号内容或属性的音频数据或音频元数据中的至少一种来选择信息项的便利；以及

通过标识具有相同和/或相似音频数据的信息项，来搜索与所选选择的音频数据有关的信息项。

24. 一种用于指定搜索信息项集合的搜索查询的图形用户界面，所述信息项各具有表征信息特征集合，所述界面包括：

场的行，各场提供从所述信息项集合中选择信息项的便利，各行根据与该行相关联的表征信息特征的不同类型来定义形成搜索查询的搜索条件。

25. 如权利要求 24 所述的图形用户界面，其中可为每行选择多个信息项，并且如果在每行提供多个信息特征，则根据用户指定的布尔算子来组合所述搜索查询的条件。

26. 如权利要求 24 或 25 所述的图形用户界面，其中所述表征

信息特征是元数据、视频图像和音频元数据中的至少一种。

27. 一种信息检索装置,基本上如在上文参考附图所描述的。

28. 一种信息检索方法,基本上如在上文参考所述附图描述的。

29. 计算机软件,具有用于执行如权利要求 16-23 中任一项所述的方法的程序代码。

30. 一种提供媒体,用于提供如权利要求 29 所述的程序代码。

31. 如权利要求 30 所述的媒体,所述媒体是存储媒体。

32. 如权利要求 31 所述的媒体,所述媒体是传输媒体。

信息存储与检索

5 技术领域

本发明涉及信息检索装置与方法。

背景技术

有多种已建立用于通过根据关键词搜索来定位信息（例如，文档、图像、电子邮件、专利、互联网内容、或媒体内容诸如音频/视频内容）的系统。例子包括互联网搜索“引擎”，诸如由“Google”TM或“Yahoo”TM提供的搜索引擎，其中通过关键词进行的搜索产生了由该搜索引擎以感觉相关顺序排列的结果列表。

然而，在包含大量内容的系统中（通常称为大量内容集合），很难制定有效的搜索查询以给出搜索“命中”的简短列表。例如，在准备本申请时，以关键词“大量文档集合”进行 Google 搜索，命中 243000 个。如果之后重复搜索，则这个命中数还有望增加，因为通过互联网存储的内容量一般随时间增加。查看这种命中列表可能相当耗时。

通常，大量内容集合没有被很好利用的一些原因是：

- 用户不知道存在相关内容；
- 用户知道存在相关内容，但不知道它在哪；
- 用户知道存在内容，但不知道它是相关的；
- 用户知道存在相关内容以及如何找到它，但找到该内容要花很长时间。

文章“大量文档集合的自组织”（“Self Organisation of a Massive Document Collection”，Kohonen et al, IEEE Transactions on Neural Networks, Vol 11, No.3, May 2000, P574-585）公开了一种使用所谓“自

组织映射”(SOM)的技术。其利用了所谓无人监管的自学习神经网络算法,其中表示各文档特性的“特征向量”映射到SOM的节点上。

在Kohonen等人的文章中,第一步是预处理文档文本,并随后从各预处理的文档中导出特征向量。在一种形式中,这可以是显示
5 单词的各大型词典出现频率的直方图。直方图内的各数据值(即,各个词典单词的各出现频率)变成 n 值向量的值,其中 n 是词典中候选单词的总数(在这篇文章描述的实例中是43222)。可对 n 向量值进行加权,或许强调特定单词的增强的相关性或改进的分化。

随后, n 值向量被映射到基本小于 n 的较小维数向量上(即,具
10 有数值为 m (在该篇文章中为500)的向量)。这是通过将该向量与由随机数阵列形成的 $(n \times m)$ “投影矩阵”相乘来实现的。这种技术已经显示出可以生成较小维数的向量,其中任意两个减小维数的向量都具有许多与两个各输入向量相同的向量点积。在文章“通过随机映射的维数缩减:用于聚类的快速相似性计算”(“Dimensionality
15 Reduction by Random Mapping: Fast Similarity Computation for Clustering”, Kaski, Proc IJCNN, P413-418, 1998)中描述了这个向量映射过程。

通过将各向量与“模型”(另一向量)相乘的过程,减小维数的向量随后被映射到SOM上的节点(也称为神经元)上。这些模型通
20 过学习过程产生,该学习过程通过相互相似性将它们自动排序在SOM上,这通常表示为节点的二维栅格。这是一个不平凡的过程,对于只在700万文档以下的文档数据库,Kohonen等人在内存为800MB的6个处理器的计算机上花了6周的时间。最后,显示形成SOM的节点栅格,用户可放大映射区域并选择节点,这使用户界面可提供
25 到包含链接到那个节点的文档的网页的链接。

发明内容

本发明的各方面和特征在所附权利要求书中定义。

根据本发明的一方面，提供了一种用于搜索信息项集合并显示搜索结果的信息检索装置，所述信息项各具有表征信息特征集合。所述装置包括搜索处理器，所述搜索处理器可操作用于根据用户定义的表征信息特征来搜索信息项，并标识具有与那个用户定义的表征信息特征相对应的表征信息特征的信息项。映射处理器可操作用于生成表示来自在搜索中标识的信息项集合的信息项映射的数据。所述映射根据信息项的相互相似性相对于阵列中的位置提供标识的信息项，相似信息项映射到阵列内的相似位置。所述装置包括用于显示至少某些标识项的表示的图形用户界面，还包括用于选择标识信息项的用户控制。搜索处理器可操作用于精炼（refine）搜索，以标识与选择的信息项有关的信息项。同样，给用户提供了这样的便利：通过相对于如在相互相似的阵列内的位置所显示的项来标识期望的信息项，来精炼搜索。结合相对于可向用户显示的阵列中位置的信息项的排列，提供了搜索并精炼搜索结果的便利。此外，便于信息项的导航，当信息项的量很大时，这特别有利。

本发明解决了一个定义搜索信息项的搜索查询并精炼信息项搜索的技术问题，这对于搜索导航大量数据特别有利。

表征信息特征可包括描述信息项内容或属性的元数据、视频图像或音频信号或音频元数据、或这些类型表征信息特征的组合。同样，为了精炼信息项的搜索，用户控制可操作用于根据与标识项相关联的元数据、视频图像或音频元数据来选择所标识的信息项。

搜索处理器可操作用于搜索包括相同和/或相似元数据、相同和/或相似视频图像、或相同和/或相似音频元数据的信息项的信息项集合。例如，搜索处理器可比较从与选择的信息项相关联的元数据中形成的特征向量，以找到最靠近这个特征向量的阵列中的位置。随后，搜索处理器可操作用于搜索有关与用户选择的标识信息项相关联的元数据的信息项集合。搜索处理器标识来自所述集合的信息项，所述信息项在来自最靠近所述特征向量的阵列中的位置的阵列内的

预定数量位置内。

用户控制可操作用于给用户选择多个标识信息项的便利，并根据布尔逻辑指定标识项之间的搜索关系。结果，可根据用户指定的布尔算子来组合多个表征特征以形成搜索查询。同样，可针对

5 用户感兴趣的信息项来进行更多关注的搜索。

根据本发明的另一方面，提供了图形用户界面，它包括用于从信息项集合中选择信息项的场的行。根据与各行相关联的表征信息特征的不同类型，各行定义形成搜索查询的搜索条件。如果在每行提供了多个信息特征，则通过布尔算子指定搜索条件。相应地，用

10 户可根据在界面的不同行中选择的信息项来指定搜索查询。

本发明的其它各方面和特征在所附权利要求书中定义。

附图说明

现在将参考附图仅通过示例的方式来描述本发明的实施例，附图

15 中：

图 1 示意性地示出了信息存储与检索系统；

图 2 是显示自组织映射（SOM）生成的示意性流程图；

图 3a 和 3b 示意性地示出了项频率直方图；

图 4a 示意性地示出了原始特征向量；

20 图 4b 示意性地示出了减小的特征向量；

图 5 示意性地示出了 SOM；

图 6 示意性地示出了抖动（dither）过程；

图 7-9 示意性地示出了提供用户界面以访问由 SOM 表示的信息的显示屏；

25 图 10 提供了根据本发明实施例的信息检索装置的示意性框图；

图 11 提供了表示生成在搜索中标识的信息项的分层配置过程的部分流程图的说明性表示；

图 12 提供了提供用于显示图 11 所示不同层次级的两个区域的屏

幕的示意性表示;

图 13 提供了示例信息项的三种表征信息特征的说明性表示;

图 14 提供了根据本发明范例性实施例用于形成搜索查询的图形用户界面的示意性说明;

5 图 15 提供了根据布尔“AND”运算形成合成特征向量的示意性说明;

图 16 示出了根据布尔“OR”算子的两个特征向量的组合以及根据布尔“NOT”算子的第三特征向量;

10 图 17 示意性地示出了根据图 16 的布尔算子和特征向量来显示搜索结果的标识信息项的一部分二维映射;

图 18 (a) 和 18 (b) 提供了提供形成搜索查询的两个视频图像的色彩直方图的两个实例的条形图, 以及图 18 (c) 提供了通过组合图 18 (a) 和 18 (b) 的色彩直方图而产生的示意性条形图。

15 具体实施方式

图 1 是基于通用计算机 10 的信息存储和检索系统的示意图, 该计算机 10 具有处理器单元 20, 该处理器单元 20 包括程序和数据的盘存储器 30、连接到网络 50 (诸如以太网或互联网) 的网络接口卡 40、诸如阴极射线管设备 60 的显示设备、键盘 70 以及诸如鼠标 80 的用户输入设备。该系统在程序控制下工作, 程序存储在盘存储器 30 上, 并例如通过在网络 50、移动盘 (未示出) 或盘存储器 30 上预先安装来提供。

25 存储系统工作在两种通用工作模式下。在第一种模式下, 信息项集合 (例如文本信息项) 安装在盘存储器 30 上或通过网络 50 连接的网络盘驱动器上, 并对其进行分类和索引, 准备搜索操作。第二种工作模式是对索引并分类的数据进行实际搜索。

这些实施例可应用于许多类型的信息项。适当类型信息的非穷尽列表包括专利、视频材料、电子邮件、演示、互联网内容、广播内

容、商业报告、音频材料、图形和剪辑图、照片等、或这些信息的任意组合或混合。在本描述中将参照文本信息项。文本信息项可与非文本项相关联，或链接到非文本项。因此，例如音频和/或视频材料可与定义文本项中那个材料的文本信息项的“元数据”相关联。

- 5 信息项以常规方式加载在盘存储器 30 上。它们最好存储为允许更容易检索并索引信息项的一部分数据库结构，但这不是必需的。一旦信息以及项如此存储了，就执行图 2 中示意性示出的配置它们搜索的过程。

- 要理解到，索引的信息项不必存储在本地盘驱动器 30 上。信息
10 项可存储在通过网络 50 连接到系统 10 的远程驱动器上。作为一种备选方案，可以分布式方式存储信息，例如经过互联网的各种网站。如果信息存储在不同互联网或网络站点上，则信息存储的第二级可用于本地存储一个到远程信息的链接（例如通用资源标识符 URI），可能具有相关简介、摘要或与那个链接相关联的元数据。因此，虽然
15 为了下面的技术描述，可将远程保存的信息、或摘要/简介/元数据、或链接/URI 认为是“信息项”，但除用户选择的相关链接（例如来自下面要描述的结果列表 260）之外，不会访问远程保存的信息。

- 换言之，“信息项”的形式定义是导出并处理（参见下文）特征向量以提供到 SOM 映射的项。结果列表 260（参见下文）中所示
20 数据可以是用户寻找的实际信息项（如果是本地保存并足够短便于显示），或者可以是表示和/或针对诸如一个或多个元数据、URI、摘要、关键词集合、代表性关键印记（stamp）图像等的信息项的数据。在通常（尽管不总是）包括列出表示信息项集合数据的操作“列表”中，这是固有的。表示信息项的数据可包括不同类型的信息。各信
25 息项的信息类型和表示各类型的数据被称为表征信息特征。

在另一实例中，信息项可通过联网的工作组（诸如研究组或合法公司）存储。混合方法可包括一些本地存储的信息项、和/或一些通过局域网存储的信息项、和/或一些通过广域网存储的信息项。在这

种情况下，该系统在定位例如由大型跨国研究和开发组织中的其他人从事的相似工作中是有用的，相似研究工作倾向于映射到 SOM（参见下文）中的相似输出节点上。或者，如果策划新的电视节目，则本技术可用于通过找出具有相似内容的先前节目来检查其独创性。

- 5 还要理解到，图 1 的系统 10 只是可以使用索引信息项的可能系统的一个示例。虽然设想初始（索引）阶段可由相当强大的计算机来执行，最可能是非便携式计算机，但后面的访问信息阶段可在便携式机器上执行，诸如“个人数字助理”（带有显示器和用户输入设备的数据处理设备的术语，该设备通常适合单手）、诸如膝上型电脑
- 10 的便携式计算机、或甚至是诸如移动电话、视频编辑装置或摄像机的设备。通常，实际上任何具有显示器的设备都可用于操作的信息访问阶段。

这些过程并不局限于特定数量的信息项。

- 现在参照图 2-6 来描述生成信息项的自组织映射（SOM）表示
- 15 的过程。图 2 是说明 SOM 映射过程之前的所谓“特征提取”过程的示意性流程图。

数据提取是将原始数据转换为抽象表示的过程。随后，这些抽象表示可用于诸如模式分类、聚类和识别的过程。在此过程中，生成所谓的“特征向量”，其是文档内所用项频率的抽象表示。

- 20 通过创建特征向量来形成可视化的过程包括：
- 创建项的“文档数据库词典”；
 - 基于“文档数据库词典”创建各个文档的“项频率直方图”；
 - 使用随机映射来减小“项频率直方图”的维数；
 - 创建信息空间的 2 维可视化。
- 25 更详细地考虑这些步骤，依次打开各文档（信息项）100。在步骤 110，从文档中去掉所有“无用词”。无用词是在预先准备列表上极其常用的单词，诸如“a”、“the”、“however”、“about”、“and”和“the”。因为这些单词极其常用，因此它们可能在所有足够长的文档

中平均出现的频率差不多。由于这个原因，所以在试图表征特定文档内容时它们的用途很小，并因此应该去掉。

去掉无用词之后，在步骤 120 对剩下的单词进行词干化 (stem)，包括找出单词的变形的共同词干。例如，单词 “thrower”、“throws”
5 和 “throwing” 的共同词干是 “throw”。

保留在文档中 (排除了 “无用” 词) 出现的词干化单词的 “词典”。当遇到一个新词时，将其加到词典中，并还记录该词已在整个文档集合 (信息项集合) 中出现次数的运行计数 (running count)。

结果是在集合中的所有文档中所用的项列表，以及那些项出现的
10 频率。不理会出现频率太高或太低的单词，也就是说将它们从词典中去掉，并且不参与下面的分析。频率太低的单词可能是拼错、编造、或与文档集合表示的领域不相关的词。出现频率太高的单词不适于辨别集合内的文档。例如，在与广播相关的文档测试集合中大约所有文档的三分之一中都使用了项 “News”，而单词 “football” 在
15 该测试集合中只有大约 2% 的文档使用。因此可以假定 “football” 是比 “News” 更好的表征文档内容的项。相反，单词 “fotball” (“football” 的错拼) 在整个文档集合中只出现一次，因此由于出现频率太低而被丢弃。这种单词可定义为那些具有出现频率比小于平均出现频率的两个标准偏差低的单词，或是出现频率比大于平均出现频率的两个
20 标准偏差高的单词。

随后，在步骤 130 生成特征向量。

为了做到这一点，为集合中的每个文档生成项频率直方图。通过对单词在各个文档内的词典 (属于那个文档集合) 中出现的次数进行计数，来构造项频率直方图。词典中的大多数项不会出现在单一
25 文档中，因此这些项的频率为零。图 3a 和 3b 示出了两个不同文档项频率直方图的示意性示例。

从这个实例可以看出直方图是如何表征文档内容的。通过观察这些实例看到，文档 1 中项 “MPEG” 和 “视频” 的出现次数比文档 2

多，文档 2 中项“元数据”的出现次数较多。直方图中的许多条目都为零，这是因为在文档中没出现对应的词。

5 在一个真实例子中，实际项频率直方图具有的项的数量远大于该例中的数量。通常情况下，给直方图超过 50000 的维数，直方图可描绘超过 50000 个不同项的频率。如果直方图要用于构建 SOM 信息空间，则这个直方图的维数需要大大减小。

10 项频率直方图中的每个条目都被用来表示那个文档特征向量中的相应值。这个过程的结果是一个 (50000×1) 向量，它包含由词典为文档集合中各文档指定的所有项频率。由于大部分值通常为零，其它大部分词通常为非常小的数（例如 1），所以该向量可称为“稀疏向量”。

在步骤 140 减小特征向量的大小，并因此减小项频率直方图的维数。为减小直方图维数的过程提出了两种方法。

15 i) 随机映射——一种将直方图与随机数矩阵相乘的技术。这是一个计算上很便宜的过程。

ii) 隐性语义索引——一种通过寻找文档中同时出现的概率很高的项的组合来减小直方图维数的技术。随后，这些词的组合可被减小为单一参数。这是一个计算上很昂贵的过程。

20 在本实施例中，所选择的用于减小项频率直方图维数的方法是“随机映射”，上面提到的 Kaski 文章中对这种方法进行了详细描述。随机映射通过将直方图与随机数矩阵相乘而成功地减小了直方图的维数。

25 如上所述，“原始”特征向量（图 4a 中示意性地示出了）一般是大小在 50000 个值范围内的稀疏向量。这可减小到大约 200 个（参见示意图 4b），并仍保持了特征向量的相对正交特征，即，它的关系，诸如与其它同样处理的特征向量的相对角（向量点积）。因为尽管特定维数的正交向量的数量有限，但几乎正交的向量的数量很大，所以该方法有效。

事实上，随着向量维数的增加，任何给定的随机生成的向量集合几乎都彼此正交。这种性质意味着将保持与随机数矩阵相乘的向量的相对方向。这可通过在随机映射之前和之后通过查看其点积来示出向量的相似性而进行论证。

- 5 可用实验的方法示出，通过将稀疏向量从 50000 个值减小到 200 个值来保持其相对相似性。然而，这个映射并不完善，但对于以简洁方式表征文档内容而言足够了。

一旦为文档集合生成了特征向量，从而定义了集合的信息空间，就在步骤 150 将它们投入二维 SOM 中以创建语义映射。下面部分说明通过使用 Kohonen 自组织映射对特征向量进行聚类来映射到 2D 的过程。还参考了图 5。

Kohonen 自组织映射用于聚类并组织为各文档生成的特征向量。

- 15 自组织映射包括显示为二维平面 185 的节点的二维阵列或栅格中的输入节点 170 和输出节点 180。输入节点与用于训练映射的特征向量中的值一样多。映射上的每个输出节点由加权连接 190（一个连接一个加权）连接到输入节点。

开始，每个这些加权都设为随机值，并随后通过迭代过程“训练”加权。通过将每个特征向量呈现到映射的输入节点来训练该映射。通过计算输入向量和与各输出节点相关联的加权之间的欧氏距离来计算“最靠近的”输出节点。

- 20 由输入向量和与那个节点相关联的加权之间的最小欧氏距离所标识的最靠近的节点被指定为“胜利者”，并通过稍微改变加权值来训练这个节点的加权，以使它们向“更靠近”输入向量的方向移动。除了获胜节点之外，还训练获胜节点邻域内的节点，并稍微向更靠近输入向量的方向移动。

这不只是训练单个节点加权的过​​程，而且是训练映射上节点区域加权的过​​程，其允许一旦映射被训练了就保持节点 2D 映射中的输入空间的大量拓扑。

一旦训练了映射，各文档就被呈现到该映射上，以查看对于那个文档哪个输出节点最靠近输入特征向量。加权等于特征向量是不太可能的，并且特征向量与映射上其最靠近的节点间的欧氏距离被称为它的“量化误差”。

- 5 通过将各文档的特征向量呈现到该映射上，来查看它在哪产生各文档的 x 、 y 映射位置。当这些 x 、 y 位置与文档 ID 一起放进查找表时，可用来对文档间的关系进行可视化。

最后，在步骤 160 加入抖动分量，下面参照图 6 描述该步骤。

- 用上上述过程的潜在问题是：两个相同或基本相同的信息项可映射
10 到 SOM 节点阵列中的同一节点。这没有引起处理数据方面的困难，但对显示屏上数据的可视化（下面将描述）没有帮助。特别是，当在显示屏上可视化数据时，已经认识到，对于在特定节点处的单个项上可辨别的多个非常相似的项而言，这是有用的。因此，将“抖动”分量加到各信息项映射的节点位置上。抖动分量是节点间隔的
15 $\pm 1/2$ 的随机增加。因此，参照图 6，映射过程选择输出节点 200 的信息项具有添加的抖动分量，以便它实际上可映射到图 6 上由虚线界定的区域 210 内的节点 200 周围的任何映射位置。

因此，可认为信息项映射到了图 6 平面上的位置，在节点位置而不是 SOM 过程的“输出节点”。

- 20 在任何时候，通过上面概述的步骤（即步骤 110 - 140）并随后将结果减小的特征向量应用到“预训练”的 SOM 模型上，即，由映射的自组织准备产生的 SOM 模型集合，可将新的信息项添加到 SOM 上。因此，对于新添加的信息项，映射一般不被“再训练”；代替步骤 150 和 160 用于所有未修改的 SOM 模型。为再训练 SOM 每次添
25 加新信息项是计算上很昂贵的，并且对用户也不友好，用户可能已习惯于映射中通常访问的信息项的相对位置。

然而，有可能达到再训练过程是适当的这一点。例如，如果自从首次生成 SOM 时新项（可能是新闻的新项或新的技术领域）就已经

进入了词典，则它们不可能非常好地映射到输出节点的现有集合。
在将新近接收的信息项映射到现有 SOM 的过程中，这可被检测为在检测的所谓“量化误差”中的一个增加。在本实施例中，将量化误差与阈值误差量相比较。如果它大于阈值量，则（a）使用所有其原始信息项和自从其创建所添加的任何项，来自动再训练 SOM；或者
5 （b）使用户在方便的时候开始再训练过程。再训练过程使用所有相关信息项的特征向量，并全部再次应用步骤 150 和 160。

图 7 示意性地示出了显示屏 60 上的显示。该显示示出了搜索查询 250、结果列表 260 以及 SOM 显示区 270。

10 在操作中，最初显示区 270 是空白的。用户在查询区 250 输入关键词搜索查询。随后，用户例如通过按键盘 70 上的回车或通过使用鼠标 80 选择屏幕“按钮”来启动搜索，以开始搜索。随后，使用标准关键词搜索技术，将搜索查询区 250 中的关键词与数据库中的信息项相比较。这生成结果列表，各结果显示为列表区 260 中的各个
15 条目 280。于是显示区 270 显示与各结果项相对应的显示点。

因为生成 SOM 表示的分类过程倾向于在 SOM 中将相互相似的信息项集中在一起，所以搜索查询结果通常倾向于归入诸如聚类 290 的聚类中。在此要注意的是，区域 270 上的各点对应于与结果列表 260 中的一个结果相关联的 SOM 中的各条目；并且在区域 270 中显示的
20 点的位置对应于节点阵列内那些节点的阵列位置。

图 8 示意性地示出了一种减少“命中”（结果列表中的结果）数的技术。用户用鼠标 80 在区域 270 中显示的显示点集合的周围拖出一个边界，在本实例中是矩形框 300。在结果列表区 260 中，只显示了与边界 300 内的点相对应那些结果。如果这些结果证明是不感兴趣的，则用户可拖出包含不同显示点集合的另一边界。
25

要注意的是，对于在边界 300 内显示的显示点并满足单词搜索区 250 中搜索标准的那些结果，结果区 260 显示了列表条目。边界 300 可包含与在节点阵列中填充的节点相对应的其它显示位置，但如果

这些不满足搜索标准，则不会显示它们，并因此不会形成在列表 260 中显示的一部分结果子集。

图 9 示出了本发明的实施例。参照图 9，步骤 920，当生成自组织映射 SOM 时，它没有标签（不象 Kohonen 的 SOM）。用户需要标
5 签以给出研究映射的导引。在本发明的实施例中，自动生成标签以匹配用户的特殊要求。用户生成如参照图 7 和/或图 8 描述的搜索结果列表。根据结果自动动态地生成标签，并将其用于标记区域 270 中显示点的聚类。

交叉-聚类关联/辅助关键词搜索

10 现在将参照图 10、11 和 12 来描述本发明的示范性实施例。

在图 10 中，包含信息项数据库的数据中心库 400 通过数据通信网络 410 连接到搜索处理器 404 和映射处理器 412。映射处理器连接到用户控制 414 和显示处理器 416。图形用户界面 418 接收显示处理器 416 的输出，该图形用户界面 418 对接到显示器 420。显示处理器
15 416 可操作用于处理来自映射处理器的数据，用于在显示屏上显示。

数据中心库 400 可单独定位到映射处理器 412。相应地，搜索处理器可从数据中心库 400、映射处理器 412 和图 10 所示用于显示信息的那些部分来单独定位，其中那些部分是指显示处理器 416、图形用户界面 418 和显示器 420。备选地，映射处理器 412、搜索处理器
20 404 以及显示处理器 416 可以在通用计算机（诸如图 1 所示的）上运行的软件模块的形式来实现。然而，要理解到，映射处理器、搜索处理器和显示处理器可分别产生和定位。

结合图 7、8 和 9 中的说明，图 10 所示的实施例基本操作为图 1 所示的存储及检索数据处理器。图 7、8 和 9 提供了如何相对于搜索
25 查询来搜索信息项以及如何显示搜索结果的示例说明。相应地，图 10 所示的实施例配置为接收搜索查询，例如来自用户控制 414 的关键词。响应该关键词，搜索处理器 404 处理该搜索，以结合映射处理器来标识对应于标识为搜索结果的信息项的阵列中的 x、y 位置集合。

例如,对于 40×40 的节点阵列,在方形二维阵列中有 1600 个位置。如上所述,搜索处理器根据搜索查询来搜索信息项。通过搜索处理器的搜索产生由搜索处理器标识为对应于搜索查询的信息项的 x 、 y 位置集合。映射处理器 412 接收搜索结果的 x 、 y 位置。

- 5 在备选实施例中,搜索处理器 404 可配置为搜索信息项并生成搜索结果,该搜索结果标识与搜索查询相对应的信息项。随后,映射处理器 412 可接收表示标识对应于搜索查询的信息项的搜索结果的数据。随后,映射处理器生成与标识的信息项相对应的阵列中位置的 x 、 y 坐标。
- 10 映射处理器 412 可操作用于通过实施 k -均值聚类算法来标识在第一全级的信息项聚类。 k -均值聚类算法标识聚类以及阵列内该聚类的位置。在标题为“用于模式识别的神经网络”(“Neural Networks for Pattern Recognition”, by Christopher M. Bishop, pp187-188, Oxford University Press) 的书中公开了 k -均值聚类算法。在如下网址中公开了 k -均值聚类算法的更多公开:
- 15

http://cne.gmu.edu/modules/dau/stat/clustgalgs/clust5_bdy.html。

- 如图 11 所示,关键词“表演”的搜索结果可标识与以单词“表演”作为其元数据一部分的信息项相对应的阵列中的位置。因此,在阵列上执行 k -均值聚类算法的结果标识了例如“知识竞赛”、“游戏”和“DIY”的三个聚类。信息项的这些聚类形成第一层次级 h_level1 。显示处理器 416 接收来自映射处理器 412 与第一层次级 h_level1 的信息项聚类相对应的数据。显示处理器 416 处理数据的第一层次级,以便提供表示这个第一层次级 h_level1 的二维显示的数据。显示处理器 416 产生的数据馈送到图形用户界面 418,用于在如图 12 所示的显示屏 420 上的第一区 430 中显示。
- 20
- 25

在一些实施例中,可通过映射处理器 412 执行进一步操作,以使用 k -均值算法来精炼聚类的标识。进一步操作被称为“ k -均值聚类与修剪”。已知的 k -均值聚类过程标识在表示相似信息项的搜索

结果中标识的信息项的阵列位置组合。随后执行进一步修剪过程，该进一步修剪过程确定结果项 x、y 位置的相邻子聚类是否为同一主聚类的一部分。如果两个子聚类的中心之间的距离小于阈值，则这两个子聚类被认为是同一主聚类的一部分。用已知方法反复地执行

5 修剪，直到聚类稳定。

映射处理器 412 操作执行对在第一层次级 h_level1 标识的信息项的各聚类的进一步分析。为了向用户提供单独检查信息项聚类并标识那些信息项内其它聚类的便利，映射处理器 412 形成另一层次级。相应地，对于信息项的各聚类，对那个聚类执行 k-均值聚类算法，

10 以标识信息项的那个第一层次级内的其它聚类。因此，例如如图 11 所示，如果在“知识竞赛”聚类上执行 k-均值算法，则在第二层次级 h_level2 标识其它三个聚类。

如对于第一层次级所说明的，根据关键词标记各聚类。通过找出最通用的词来标识关键词，最通用的词是指聚类中每个信息项都存在与那个信息项相关联的元数据。因此，例如在第一层次级中，通

15 过词“知识竞赛”、“游戏”和“DIY”标识了三个聚类。

以标记第一层次级 h_level1 聚类的相应方式，对第二层次级 h_level2 中的各聚类标识关键词。相应地，三个聚类被标记为“主持人”、“淘汰 (wipeout)”以及“对手参与 (enemy within)”。这三个

20 聚类每个都包括知识竞赛表演的不同片段。

这是可以理解的，可进行进一步重复分析各聚类。这是通过在第二层次级 h_level2 标识的各聚类上执行 k-均值算法来实现。如图 11 所示，使用 k-均值聚类算法来进一步分析“淘汰”信息聚类。然而，在第三层次级 h_level3，只显示了单个信息项，并因此如图 11 所示，

25 第三层次级 h_level3 标识了“淘汰”的各个片段。

因此，映射处理器 412 可操作用于标识在不同层次级信息项的聚类。表示各层次级的数据被馈送到显示处理器 416。相应地，结合图形用户界面 418，第二区可被显示在例如与第二层次级 h_level2 相对

应的显示器 420 上。因此，使用缩放控制用户可放大在第一层次级 h_level1 中显示的聚类。使用用户控制 414 可操作缩放控制。相应地，放大特定的聚类可对显示信息项的第二层次级 h_level2 有影响。或者，用户控制 414 可用于选择第一区内的“当前视图”区域。相应地，相对于在第一显示中所示的第一层次级 h_level1 标识的“知识竞赛”聚类内所标识的聚类来说明第二显示。

本发明实施例提供的另一优点是：在显示器的第二或后续区域中显示的第二或后续级的配置可设置有其它聚类的指示符。该指示符可将用户指向与在较低层次级观察到的聚类相关联的关键词的备选聚类。因而，在第二显示区 440 内的较低层次级示出的聚类将有正查看聚类的备选聚类。例如，在图 12 中，在第一显示区 430 中，第一层次级示出了三个聚类“知识竞赛”、“游戏”和“DIY”。由于缩放控制用于在“知识竞赛”聚类进行放大，于是第二显示区 440 提供了“知识竞赛”聚类内的聚类显示，它们是“主持人”、“对手参与”和“淘汰”。然而，“知识竞赛”聚类的备选关键词是如在第一区所示的“DIY”、“恐怖”和“游戏”。相应地，提供箭头 444、446 和 448，以将用户指向与在第二显示区中显示的“知识竞赛”聚类同一层次级的信息项聚类。相应地，如果用户随后想查看来自第一层次级的不同聚类以显示第二层次级中的聚类，则用户可用箭头导航到第一层次级内的备选聚类。此外，有利的是，用出现在第一层次级中聚类的关键词标签来标记箭头。在其它实施例中，为了向用户提供聚类中相对项的数量的说明，于是在与方向指示箭头相关的关键词旁显示这个数量。当鼠标指针 MP 通过或定位在指示箭头上时，用户控制与显示器可配置为指示这个数量。

一些实施例的其它有利特征是提供了附加关键词列表，即，与第一级聚类内的第二级聚类相关的关键词。如图 12 所示，对于提供“恐怖”的其它第一级聚类的聚类，当鼠标指针 MP 定位在与“恐怖”相关的箭头上时，于是生成与那个第一级聚类“恐怖”内的第二级聚

类相对应的附加词。结果，在不必查看第二显示区 440 内的那些聚类
的情况下，向用户提供了与第一级聚类相关的信息项内容的非常
有效的说明。如图 12 所示，显示区还可包括通常如 450 所示的控制
图标，其用于在第一显示区 430 中出现的信息项周围查看并导航。

5 多模式精炼搜索

现在将参照图 10 并结合图 13 - 17 来描述本发明的另一示范性实
施例。图 13 提供了表征信息特征类型的说明性表示，其以与信息项
相关联的方式存储。例如，信息项可以是来自电视节目的一段音频/
视频数据。在该实例中，节目提供了足球赛的最精彩部分。相应地，
10 数据项包括视频数据 460 和音频数据。与音频数据有关的是在框 462
中示出的音频元数据。音频元数据描述与视频数据相关的音频信号
的内容和类型。对于本示例，音频数据包括“音乐”、“评论”、“嘈
杂声”，但也可包括指示音频信号类型的一个或多个其它类型的元数
据。除视频数据和音频数据外，信息项还可包括描述视频和音频数
15 据内容或属性的其它元数据。对于本示例，元数据在框 464 内说明
了，并显示为包括视频节目内容的描述。是包含在这个元数据中的
词用于构建生成 SOM 的特性向量。然而，在本发明的其它实施例中，
可相对于是音频元数据 462 或在视频数据上的音频数据，来搜索包
含在数据中心库 400 中的信息项集合。为此，可从视频数据 460 的
20 帧中生成代表性关键印记。

通过形成视频数据各帧的色彩直方图，来生成代表性关键印记
RKS。对所有或选择的视频帧的色彩直方图进行组合，并随后进行标
准化，以产生合成的色彩直方图，其以如图 13 中的条形图 466 的代
表性形式进行说明。随后将合成的色彩直方图与各视频帧的色彩直
25 方图相比较。通过对各视频帧色彩直方图的各列与合成直方图的对
应列的距离求和，来确定各帧色彩直方图与合成色彩直方图之间的
距离。选择相对于合成色彩直方图具有最小距离的色彩直方图的代
表性关键印记 RKS。对于描述足球赛的节目，则相应产生的代表性

关键印记最可能是一部分足球场的视频图像，通过图 13 所示的代表性关键印记 RKS 对其进行说明。

在其它实施例中，可通过如下任一方法从视频帧中生成各信息项的 RKS：

- 5 • 用户可选择认为是与信息项的整个内容相对应的最具代表性帧的帧。这个方法可提供改进的可靠性，因为用户确保选择了主观上代表信息项的视频帧。然而，这种方法较费时。
- 用户可选择信息项内的第一帧或随机帧。对于选择适当的 RKS，这是可靠性较低的方法。
- 10 • 设想基于图像帧内容来处理视频帧并选择 RKS 的其它方法。

本发明的实施例可提供基于选择的表征信息特征来产生精炼搜索的便利。在一个实施例中，搜索处理器 142 可操作用于根据元数据、视频图像或音频数据的项来搜索在第一次搜索中标识的那些信息项。在备选实施例中，可只在元数据、或只在视频数据、或只在音频数据、或其中的任意组合上进行搜索。为了便于搜索查询的形成，图 10 所示的显示设备 420 可包括由图 14 所示的图形用户界面 418 所提供的另一图形显示。

在图 14 中，显示区 472 内的第一行 470 向用户提供了基于元数据选择查询信息的便利。相应地，如果来自信息项的图像代表性关键印记放在这行的窗口内，则将与这个信息项（如图 13 所示的）相关的元数据添加到搜索查询中。因此，可将来自不同信息项的一个或多个代表性关键印记引入到类型元数据的表征信息特征的搜索查询中。相应地，引入用户已经选择的第二行 474 视频帧，以形成一部分搜索查询。例如，用户可浏览视频数据的特定项，并选择感兴趣的帧。用户随后可将这个图像帧放在行 474，以形成一部分搜索查询。用户可引入一个或多个视频帧。

用户还可根据信息项内的音频数据来选择要搜索的那个信息项。相应地，显示区内的第三行 476 向用户提供了这样的便利：引入那

个信息项的代表性图像，以标识在音频数据行内搜索查询要包含与搜索查询内的那个信息项相对应的音频数据。

除了根据表征信息特征的类型来选择要搜索的信息项之外，本发明的实施例还提供了根据选择的信息项之间的布尔算子进行搜索的便利。如图 14 所示，要根据如在前两列 478、480 之间所示的“AND”算子来搜索已经对于元数据搜索而选择的信息项。然而，在搜索查询中第一元数据与第一视频图像项之间的搜索查询由“OR”算子连接。要对于视频图像数据搜索的两个项由“AND”算子连接。要根据音频数据搜索的信息项还要根据“NOT”算子在搜索查询中搜索。

10 已经建立了搜索查询，搜索处理器 404 可操作用于根据从用户作的选择而构建的、并在图 14 中说明的搜索查询来搜索从关键词搜索中标识的信息项。搜索处理器根据选择的表征信息特征类型来不同地搜索信息项，这将在下面段落中解释。

对于搜索表征信息特征（诸如元数据）的实例，然后对于任意信息项，从元数据生成的那个信息项的特征向量可用于标识与那个特征向量相对应的二维阵列中的点。相应地，阵列中那个所标识位置的预定距离内的信息项可作为搜索查询的结果返回。然而，如果已经在元数据搜索行内选择了多个信息项，则必须以根据选择的布尔算子来搜索这两个项的方式构建搜索查询。

20 对于“AND”布尔算子的实例，则组合各信息项的特征向量，以形成如图 15 所示的合成特征向量。为此，将与元数据内每个词相关联的值加到一起，并进行标准化，以产生合成特征向量。因此如图 15 所示，将与用户选择的元数据相关联的两个特征向量 A、B 组合在一起形成特征向量 C，其中用户选择的元数据具有在元数据搜索查询行 470 的行 470 和列 478 到 480 中所示的其代表性关键印记。随后，搜索处理器可得到特征向量 C，并将其与 SOM 相比较。标识了与合成特征向量 C 相对应的阵列中的最靠近的位置，将来自阵列中那个标识位置的阵列内的预定数量位置内的信息项作为搜索查询

结果返回。

- 对于相应元数据搜索的布尔“OR”算子的实例，则对于第一特征向量 A 和第二特征 B，标识那些特征向量在阵列中的相应位置。同样，搜索查询结果要返回阵列中每个那些标识点的预定数量位置
- 5 内的所有信息项。这在图 16 和 17 中说明了。在图 17 中，在二维阵列中标识与特征向量 A 相对应并与特征向量 B 相应的位置。如图 17 所示，随后可将阵列中在 A 与 B 阵列位置的预定半径内的位置作为如搜索查询结果所标识的返回。然而，如果在搜索查询中标识了另一特征向量 C，并对这个另一特征向量指定了“NOT”布尔算子，
- 10 则再次标识对应于特征向量 C 的阵列中的位置。相应地，可再次标识从 C 的阵列位置的预定半径内的信息项。然而，作为“NOT”算子的结果，从搜索结果中排除在特征向量 C 以及 A 和 B 的阵列位置的半径之间标识的任何相互包含的阵列位置。因此，搜索处理器配置为返回与从 A 或 B 但不是 C 产生的阵列中的位置相对应的信息项。
- 15 对于与作为搜索的表征特征的视频图像数据相对应的搜索查询中的第二行，则搜索处理器可操作用于搜索与用户选择的视频图像相对应的代表性关键印记的视频数据。为此，将与用户选择的视频图像相关联的色彩直方图和与信息项相关联的各代表性关键印记的色彩直方图相比较。计算各信息项的代表性关键印记的色彩直方图与
- 20 用户指定视频图像的色彩直方图之间的距离。这是通过计算表示那个图像的色彩分量的各列之间的距离并对各列的这些距离求和来实现的。标识与在用户选择的视频图像的色彩直方图和对应于阵列位置的
- 25 的代表性关键印记的色彩直方图之间具有最短距离的信息项相对应的那个阵列位置。查询结果将再次返回具有来自标识阵列位置的预定数量位置内的阵列位置的信息项。

对于布尔算子的情况，则可通过将布尔“AND”算子选择并指定的两个图像的色彩直方图相组合而再次形成色彩直方图。图 18 示出了形成合成色彩直方图的过程。通过对色彩直方图各列中的值取

平均来组合图 14 所示的显示区内的视频图像搜索查询行的行 474 和列 478、480 中提供的第一和第二用户选择的图像的色彩直方图。从而，组合了图 18a 和 18b 所示的两个色彩直方图，形成在图 18c 中形成的色彩直方图。相对于要搜索的信息项的代表性关键印记来搜索的是这个色彩直方图。

对于音频数据的例子，则搜索处理器可从与选择的信息项相关联的音频元数据中形成特征向量。例如，音频元数据可标识存在于音频信号、语音数据中的谐波，或在由音频元数据表示的音频信号内是否存在音乐。此外，元数据可标识在音频信号上是否存在特定的讲演者，例如托尼·布莱尔或特别评论员诸如约翰·莫特森。相应地，可从选择的音频数据中再次生成特征向量，其中该选择的音频数据可相对于特别与音频数据相关的其它特征向量来搜索。以上面说明的相应方法，布尔算子可用于组合多个音频元数据类型的搜索。对于“AND”算子的实例，可组合音频元数据项，以产生合成的元数据项。搜索具有最靠近这个合成项的特征向量的相应信息项将标识一个信息项。当指定“OR”算子时，搜索处理器可随后恢复在两个元数据项的阵列内的预定数量位置内的信息项。再者，“NOT”布尔算子将用来从搜索查询的结果中排除具有匹配音频数据的返回的信息项。

已经提供了精炼从标识的信息项中的搜索的本发明的实施例。然而要理解到，在其它实施例中，可以提供由图 14 所示的显示而形成的搜索查询以及该搜索查询相对于元数据、视频图像数据和音频数据的应用，以搜索数据中心库 400 内的整个信息集合。

在不脱离本发明范围的前提下，可对上述实施例进行各种修改。本发明的各方面和特征在所附权利要求书中定义。

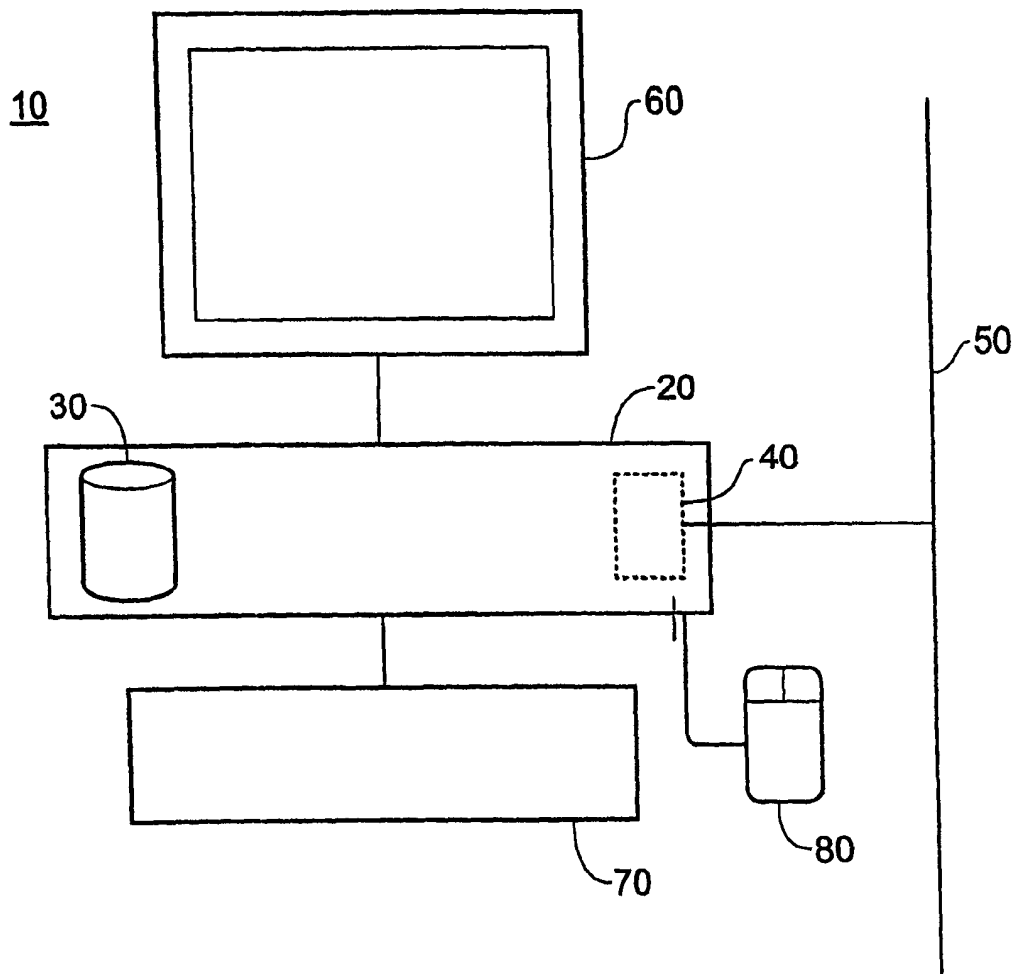


图 1

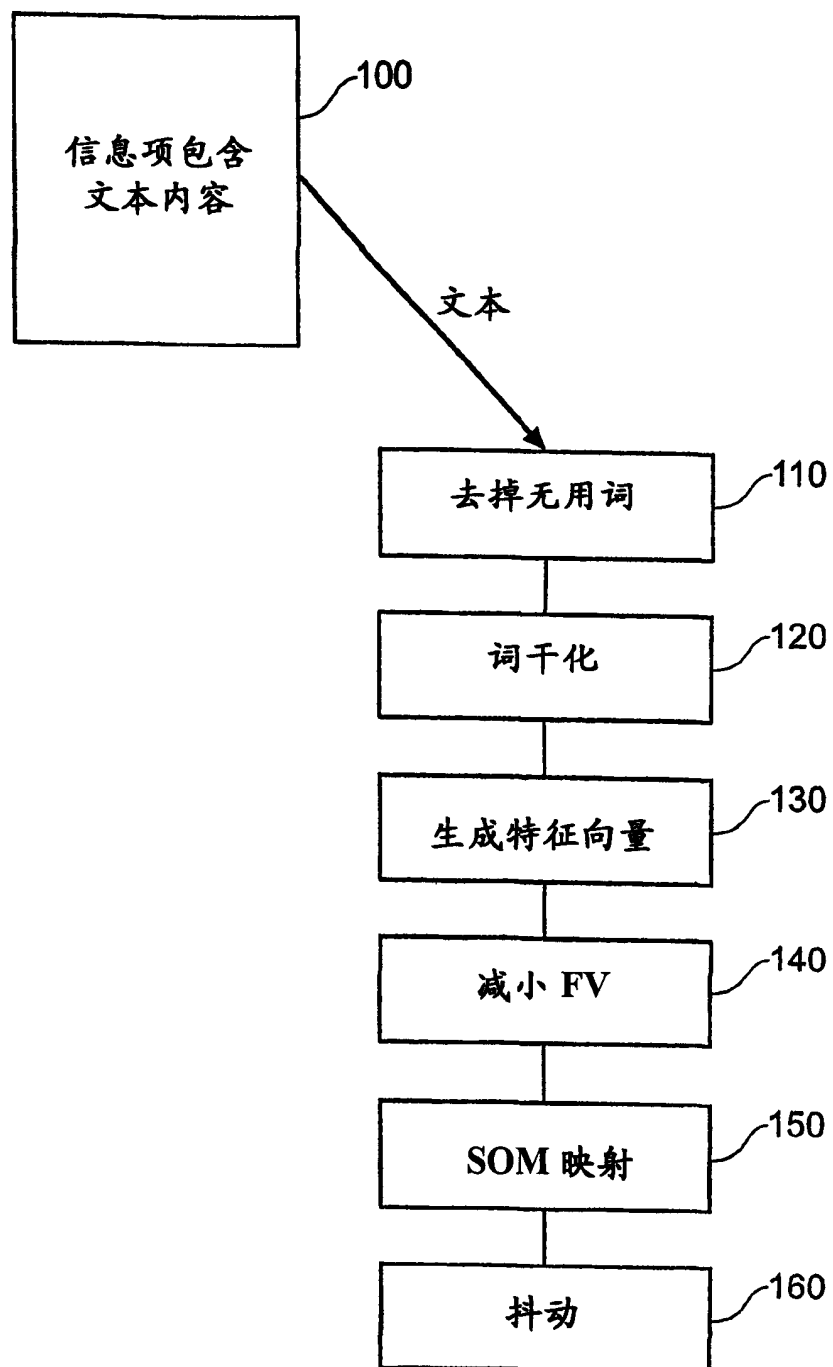


图 2

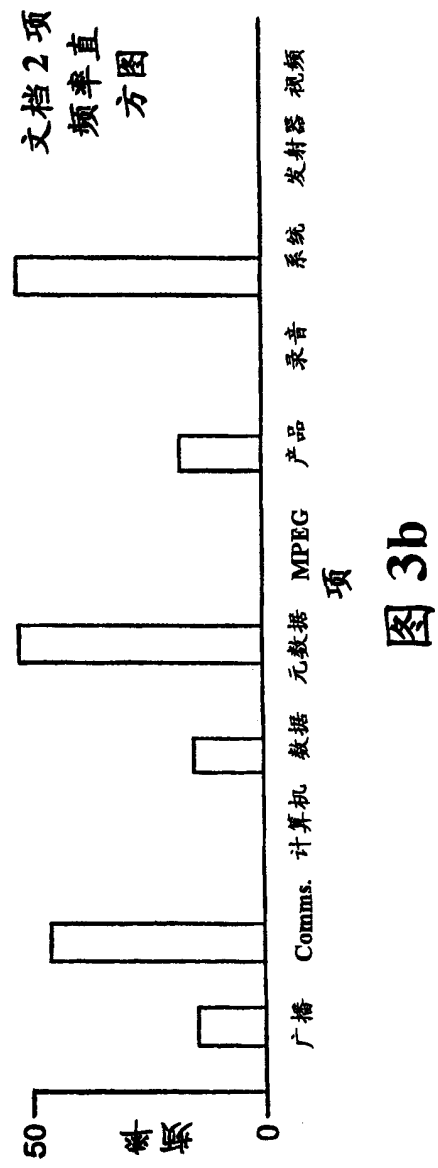
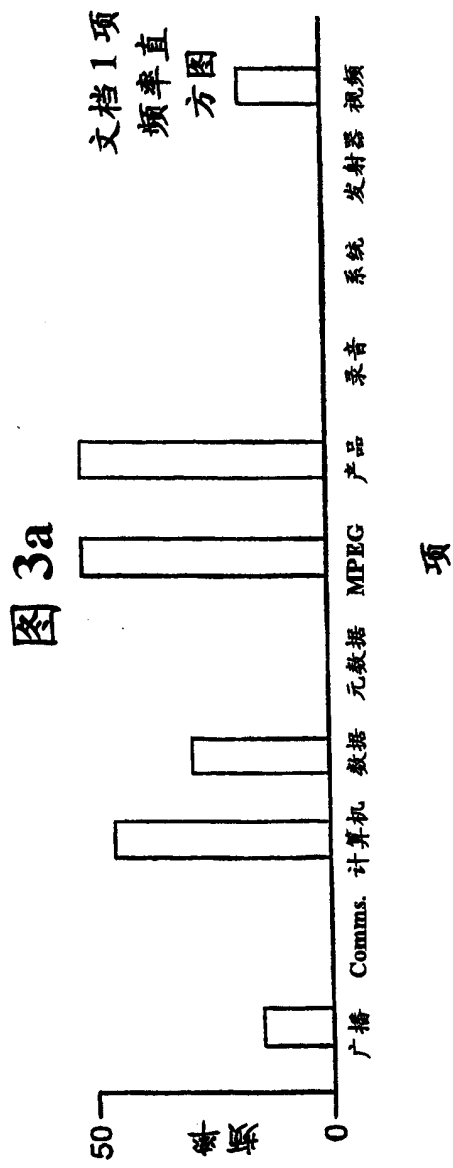


图 4a

0
0
0
0
1
0
0
0
0
0
0
2
.
.
.
0
0
0
0
3

图 4b

0
0
3
0
1
0
7
0
0
0
2

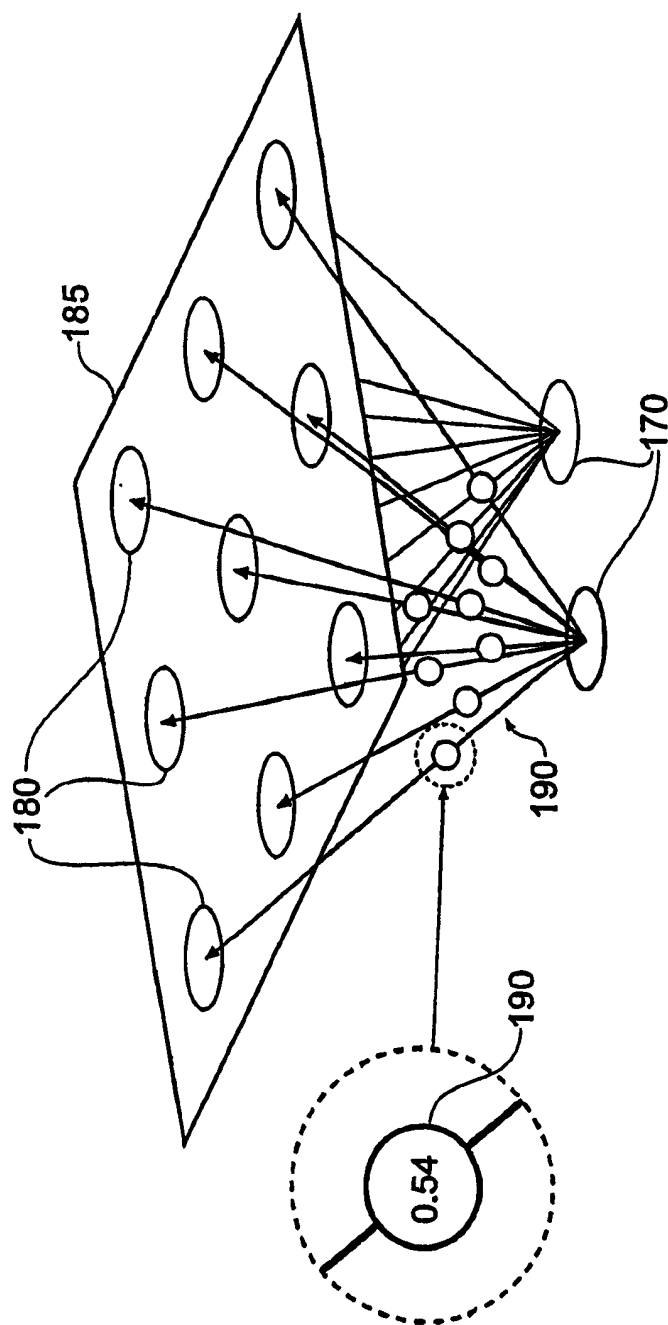


图 5

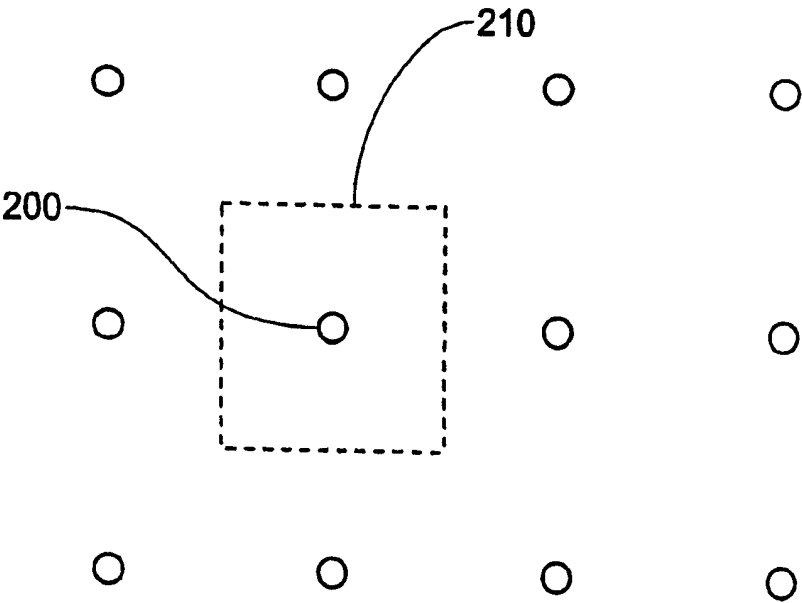


图 6

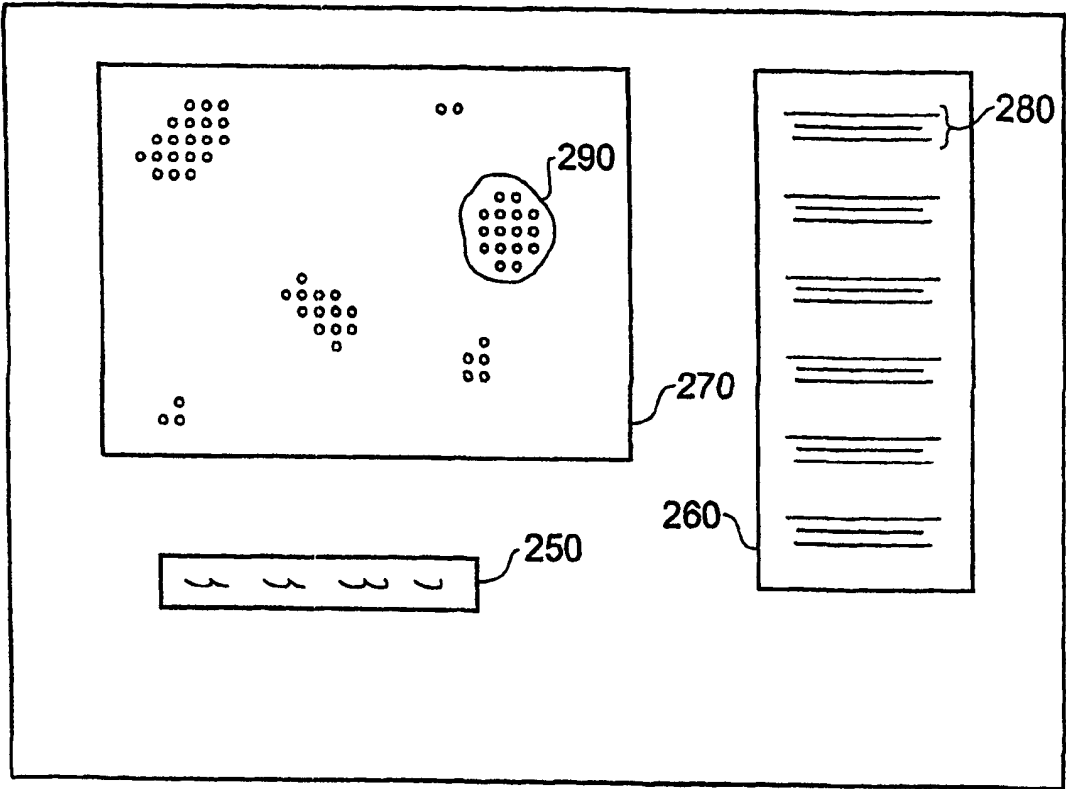


图 7

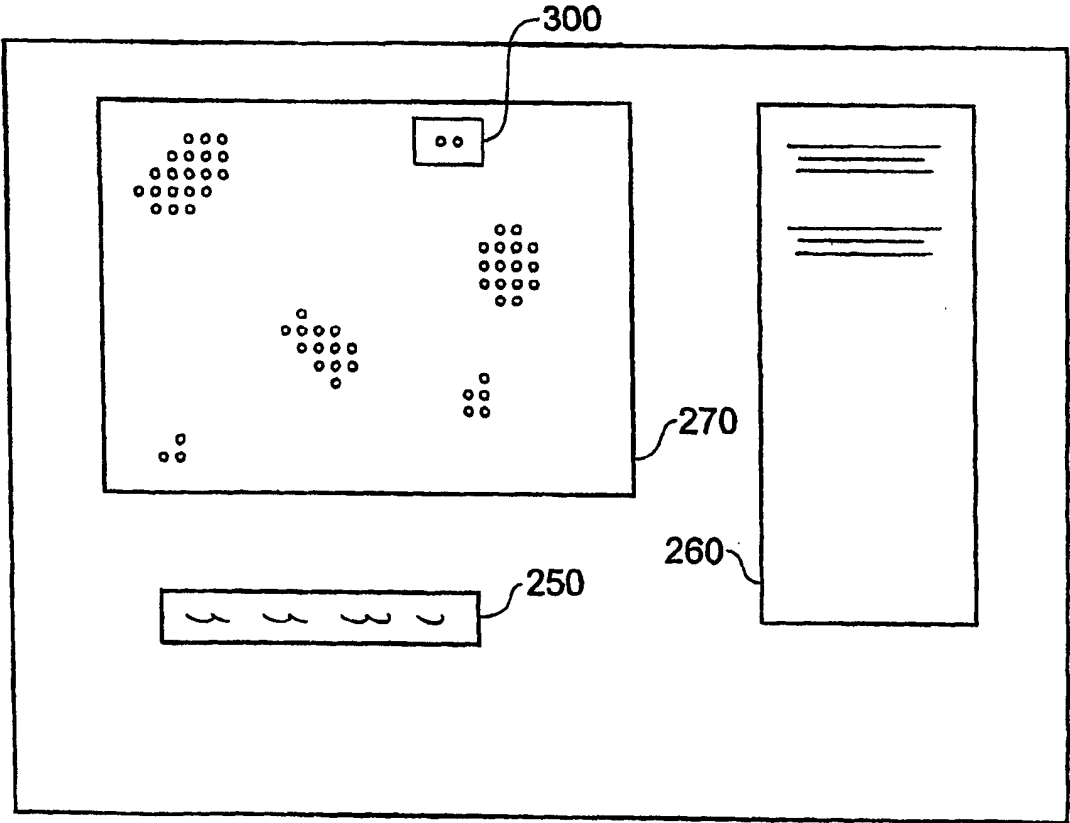


图 8

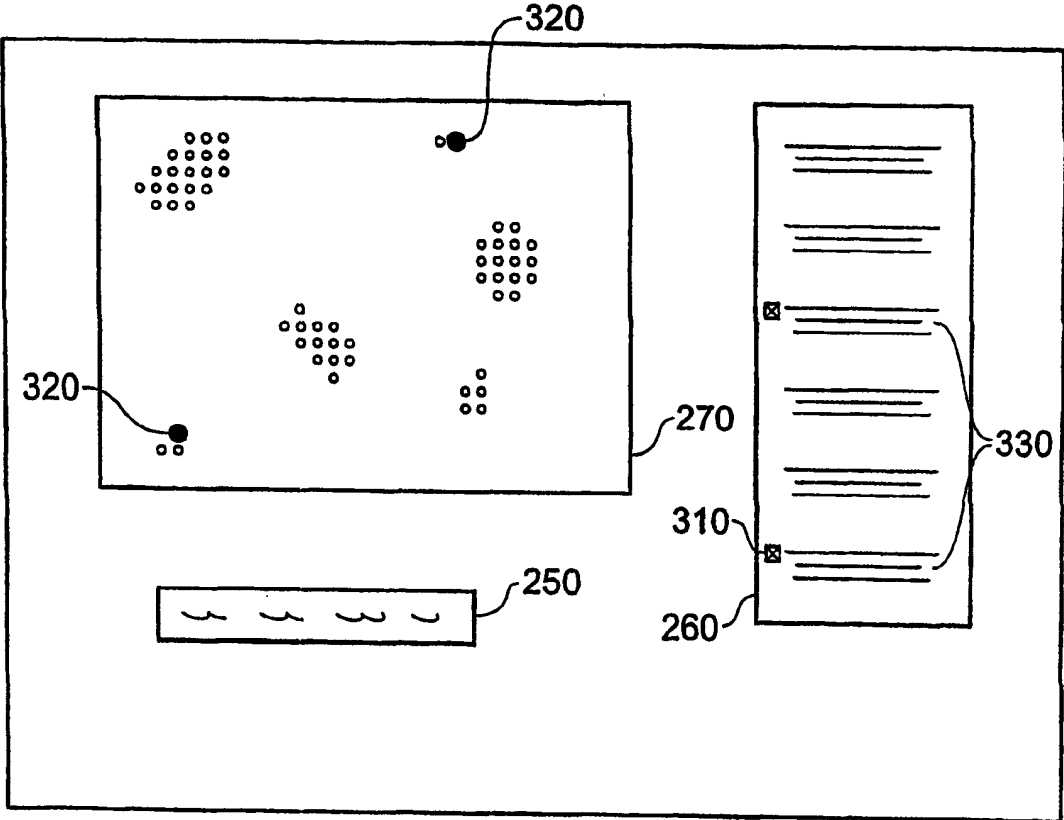


图 9

图 10

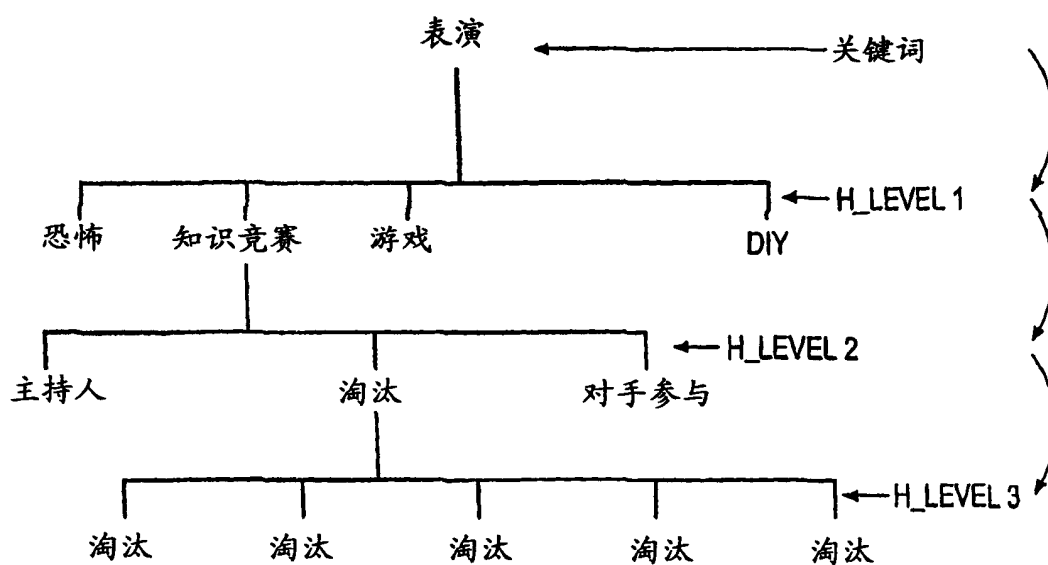
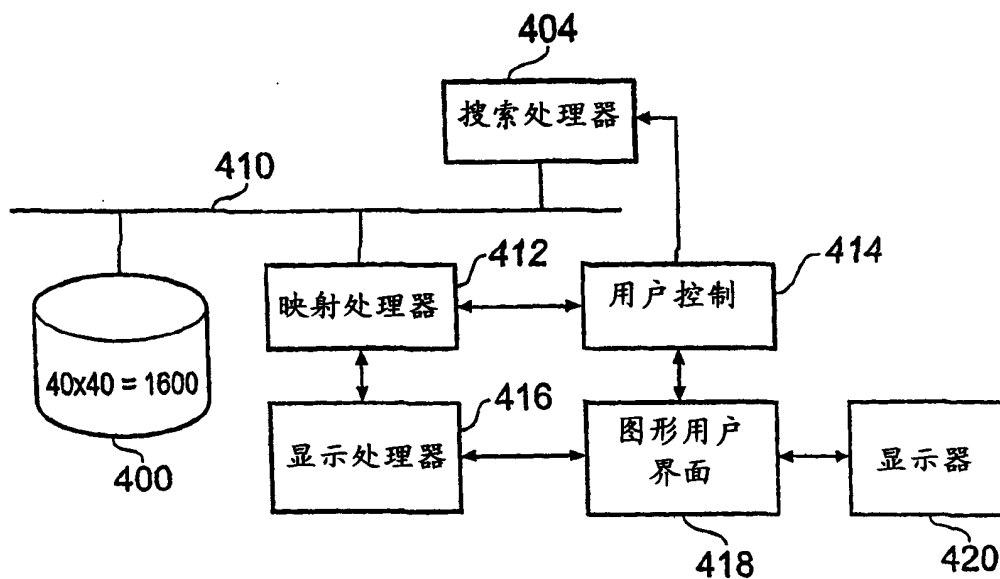


图 11

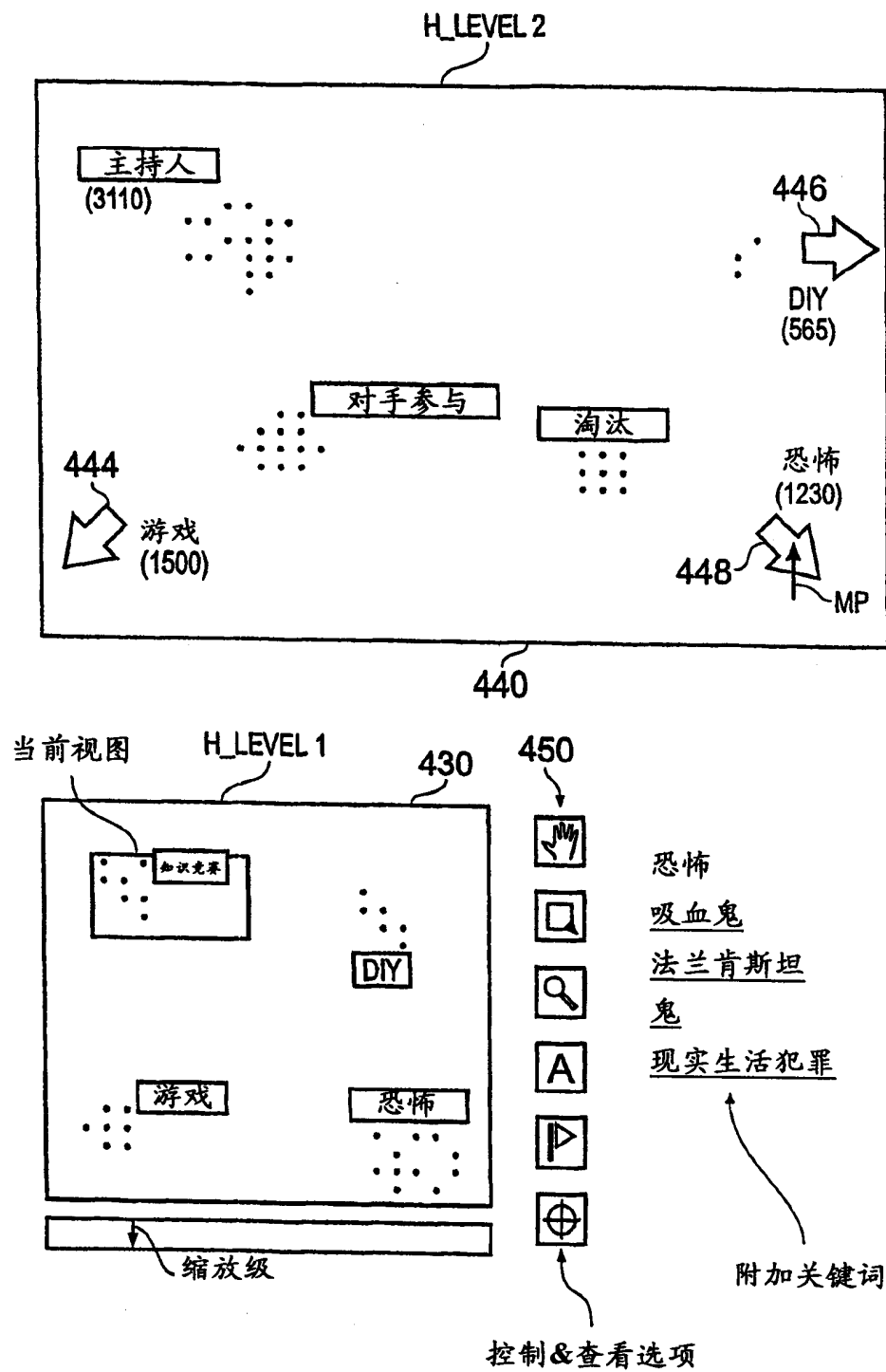


图 12

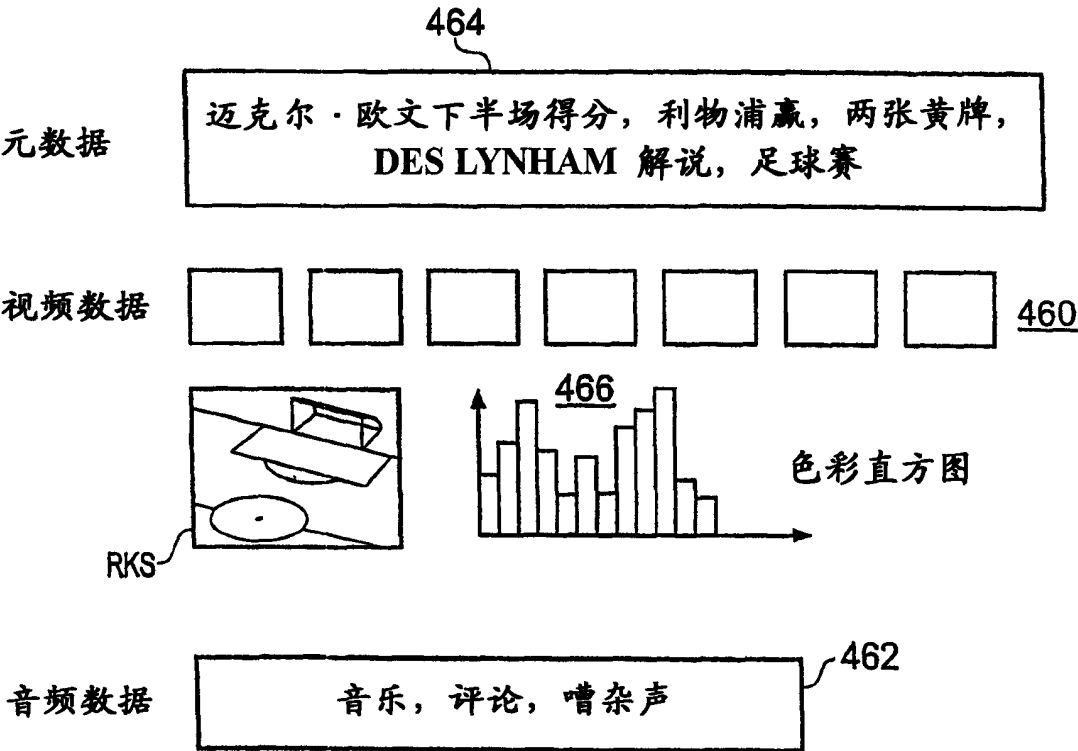


图 13

图 14

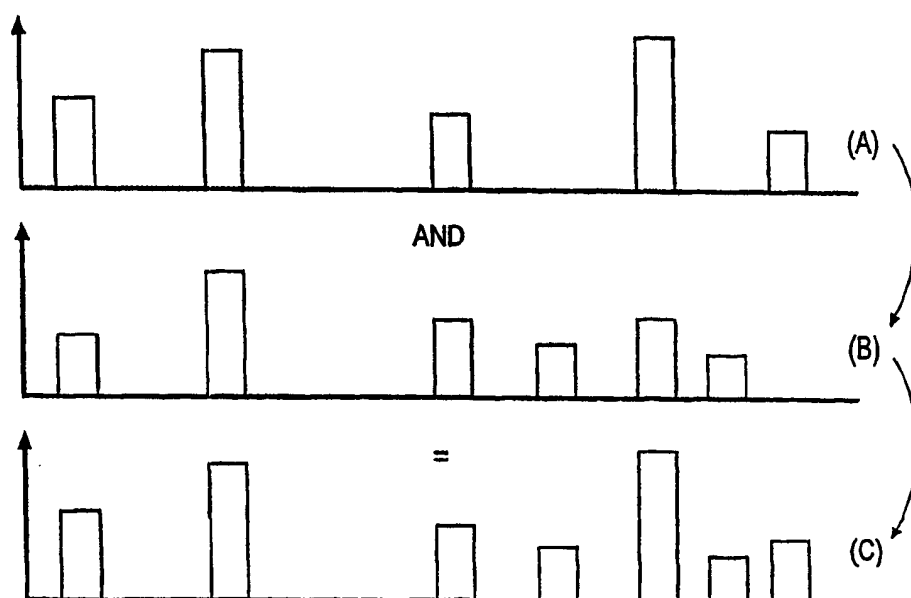
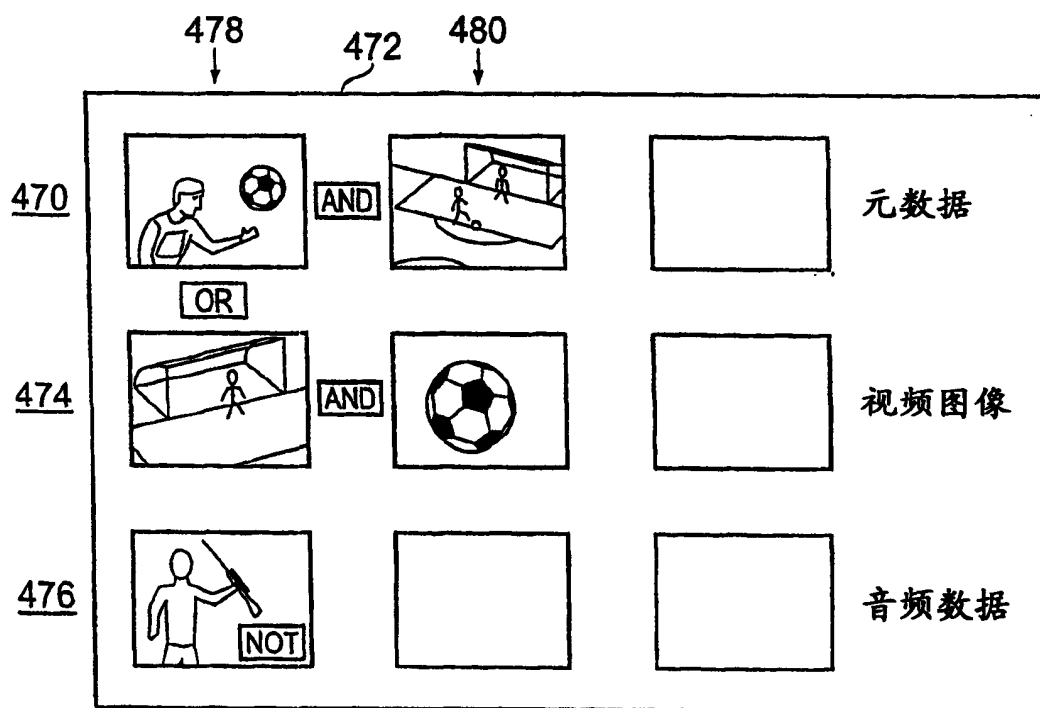


图 15

图 16

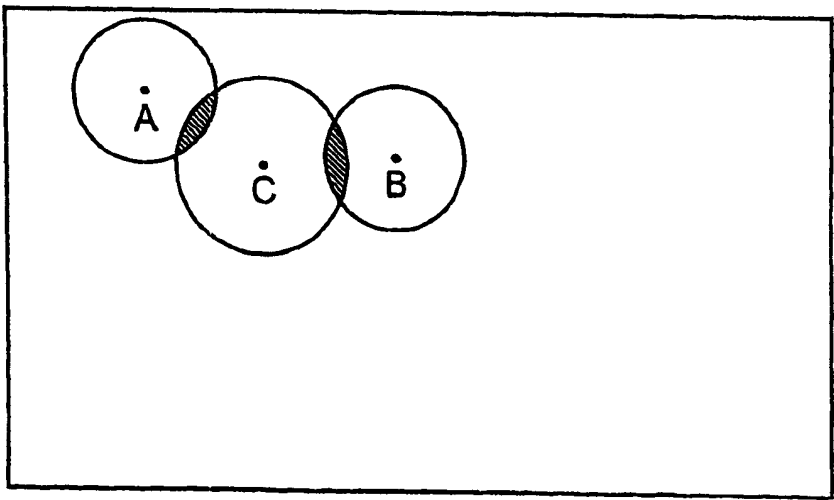
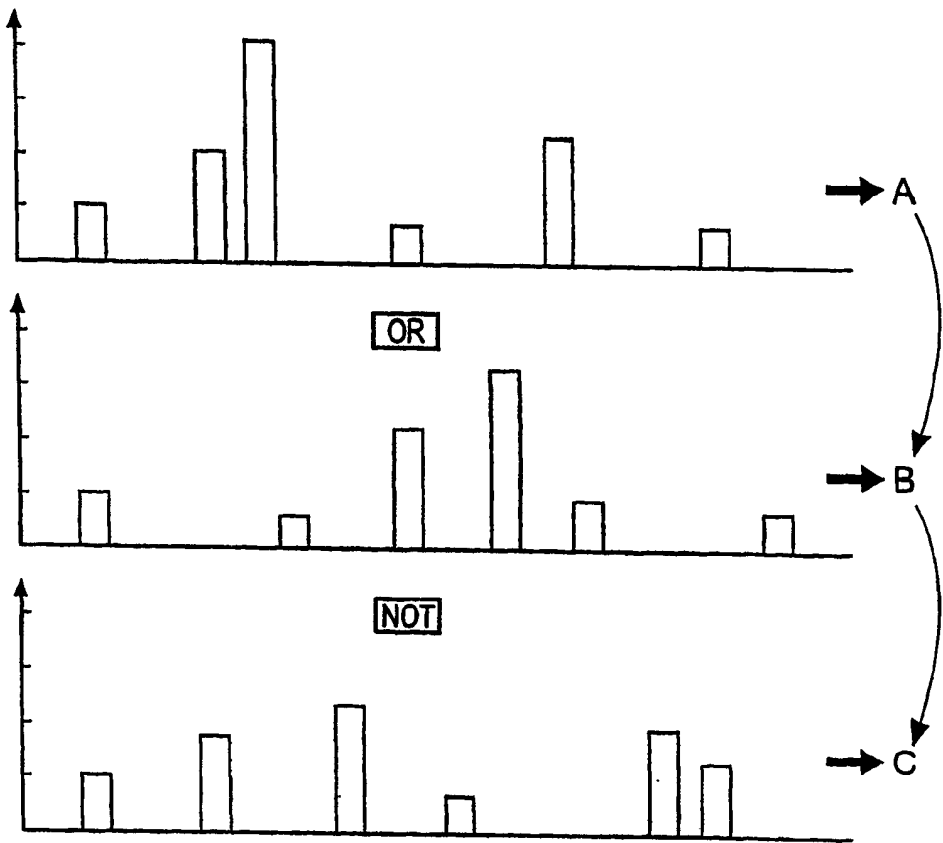


图 17

图 18(a)

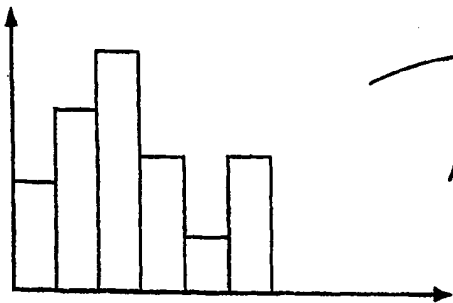
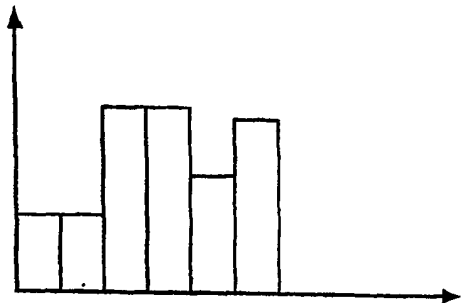


图 18(b)



AND

=

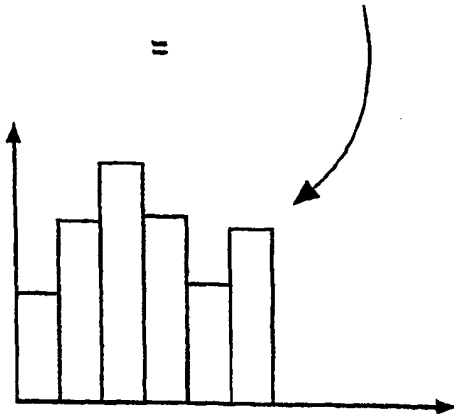


图 18(c)