

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06F 9/44 (2006.01)

G06F 17/30 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510088525.6

[45] 授权公告日 2009 年 11 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 100562846C

[22] 申请日 2005.7.29

[21] 申请号 200510088525.6

[30] 优先权

[32] 2004.9.30 [33] US [31] 10/957,103

[73] 专利权人 微软公司

地址 美国华盛顿州

[72] 发明人 B·吉尔波特 C·C·谢利

G·A·浦利廷

K·T·S·阿曼特

M·J·科特勒 R·J·沃尔夫

[56] 参考文献

US2002/0194393A1 2002.12.19

US5903902A 1999.5.11

CN1517859A 2004.8.4

审查员 王 亮

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 顾嘉运

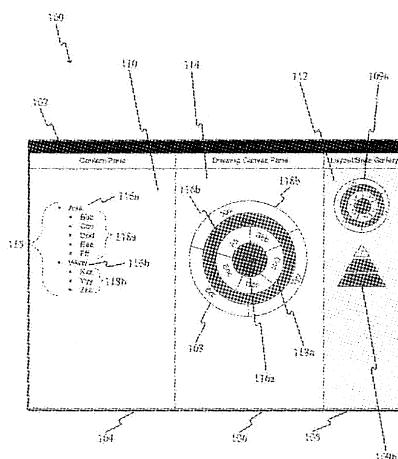
权利要求书 6 页 说明书 21 页 附图 9 页

[54] 发明名称

通过层次结构列表编辑任意图形的文本

[57] 摘要

本发明包括当用户创建或修改内容数据的层次结构列表并选择图形元素的多个图形定义选择之一时自动创建图形内容的图形软件程序。此外，本发明包括带有三个不同显示的用户界面。第一显示向用户呈现一个或多个图库，包括一个带有多个图形定义的图库。第二显示是内容输入区。最后一个显示是画布。



1. 一种用于创建图形内容的方法，包括
提供输入内容的内容输入区；
在所述内容输入区中接收内容，其中所述内容具有一个或多个帮助创建所述图形内容的布局和样式的格式；
提供多个图形定义来创建或变更所述图形内容的视觉样式或外观；
根据所述内容输入区中的内容和所述图形定义来自动创建所述图形内容；
同时在所述内容输入区显示所述内容并在另一区域中显示图形内容；其中，所述内容输入区是独立于显示所述图形内容的另一区域的一单独区域。
2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，包括
从用户接收图形定义的选择，以及
根据所述图形定义选择的选择和所述内容自动创建所述图形内容。
3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述内容包括文本数据、音频数据或视觉数据之一。
4. 如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述内容包括所述文本数据中导致所述图形内容中一种或多种变更的一种或多种格式。
5. 如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述文本数据是层次结构列表。
6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，用户在所述内容输入区内输入所述内容。
7. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述内容是在所述用户复制并粘贴内容到所述内容输入区时被接收的。
8. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述内容是在所述用户在所述内容输入区中键入时被接收的。
9. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述内容被链接到另一应用程序的信息上。
10. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述图形内容基于所述内容和缺省图形定义。
11. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述图形定义包括呈现定义或样式定义。
12. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述呈现定义包括一个或多

个图表目录。

13. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述图形内容是在接收所述内容时自动创建的。

14. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，服务器计算机系统接收所述内容，且所述服务器自动创建所述图形内容以发送给客户机计算机系统。

15. 一种用于创建图形内容的系统，所述系统包括：

用于提供输入内容的内容输入区的装置；

用于在所述内容输入区中接收内容的装置，其中所述内容具有一个或多个帮助创建所述图形内容的布局和样式的格式；

用于提供多个图形定义来创建或变更所述图形内容的视觉样式或外观的装置；

用于根据所述内容输入区中的内容和所述图形定义来自动创建所述图形内容的装置，以及

用于同时在所述内容输入区显示所述内容并在另一区域中显示图形内容的装置；

其中，所述内容输入区是独立于显示所述图形内容的另一区域的一单独区域。

16. 如权利要求 15 所述的系统，其特征在于，还包括

用于从用户接收图形定义的选择的装置，以及

用于根据所述图形定义选择的选择和所述内容自动创建所述图形内容的装置。

17. 如权利要求 15 所述的系统，其特征在于，所述内容包括文本数据、音频数据或视觉数据之一。

18. 如权利要求 17 所述的系统，其特征在于，所述内容包括所述文本数据中导致所述图形内容中一种或多种变更的一种或多种格式。

19. 如权利要求 17 所述的系统，其特征在于，所述文本数据是层次结构列表。

20. 如权利要求 15 所述的系统，其特征在于，用户在所述内容输入区中输入内容。

21. 如权利要求 20 所述的系统，其特征在于，所述内容是在所述用户复制并粘贴内容至所述内容输入区时被接收的。

22. 如权利要求 20 所述的系统，其特征在于，所述内容是在所述用户在所述内容输入区中键入时被接收的。

23. 如权利要求 20 所述的系统，其特征在于，所述内容被链接到另一应用程序的信息上。

24. 如权利要求 15 所述的系统，其特征在于，所述图形内容基于所述内容和缺省图形定义。

25. 如权利要求 15 所述的系统，其特征在于，所述图形定义包括呈现定义或样式定义。

26. 如权利要求 25 所述的系统，其特征在于，所述呈现定义包括一个或多个图表目录。

27. 如权利要求 15 所述的系统，其特征在于，所述图形内容是在接收所述内容时自动创建的。

28. 如权利要求 15 所述的系统，其特征在于，服务器计算机系统接收所述内容，且所述服务器自动创建所述图形内容，以发送给客户机计算机系统。

29. 一种用于编辑图形内容的方法，包括：

呈现所述图形内容，其中，所述图形内容是按照内容输入区中接收的内容和来自多个图形定义的选择来创建的；

同时在所述内容输入区显示所述内容并在另一区域中显示图形内容，其中所述内容输入区是独立于显示图形内容的另一区域的单独区域，

接收对所述图形内容的一个或多个变更，以及

当接收到所述一个或多个变更时，按照所述一个或多个变更自动修改所述图形内容和所述内容输入区中的所述内容的一个或多个元素，

其中，所述内容具有一个或多个帮助创建所述图形内容的布局和样式的格式；

其中，所述图形定义能创建或变更所述图形内容的视觉样式或外观。

30. 如权利要求 29 所述的方法，其特征在于，所述一个或多个变更是针对所述内容输入区中的内容的。

31. 如权利要求 29 所述的方法，其特征在于，所述一个或多个变更是来自所述多个图形定义的新选择，其中，新图形内容是按照所述图形定义的新选择和所述内容创建的。

32. 如权利要求 29 所述的方法，其特征在于，所述图形内容在画布中呈现。

33. 如权利要求 32 所述的方法，其特征在于，所述一个或多个变更直接针对所述画布中的图形内容，并且被复制在所述内容输入区的内容中。

34. 一种用于编辑图形内容的系统，包括：

用于呈现所述图形内容的装置，其中，所述图形内容是按照内容输入区中接收的内容和格式以及来自多个图形定义的选择创建的；

用于同时在所述内容输入区显示所述内容并在另一区域中显示图形内容的装置，其中所述内容输入区是独立于显示图形内容的另一区域的单独区域；

用于接收对所述内容输入区中的所述内容的一个或多个变更的装置；

当接收到所述一个或多个变更时，用于按照对所述内容输入区中的内容的所述一个或多个变更自动修改所述图形内容的一个或多个元素的装置；

其中，所述内容具有一个或多个帮助创建所述图形内容的布局和样式的格式；

其中，所述图形定义能创建或变更所述图形内容的视觉样式或外观。

35. 如权利要求 34 所述的系统，其特征在于，所述一个或多个变更是来自所述多个图形定义的新选择，其中，新图形内容是按照所述图形定义的新选择和所述内容创建的。

36. 如权利要求 34 所述的系统，其特征在于，所述图形内容在画布上呈现。

37. 如权利要求 37 所述的系统，其特征在于，所述一个或多个变更直接针对所述画布中的所述图形内容，并被复制在所述内容输入区的内容中。

38. 一种在具有包括显示设备和一个或多个用户界面选择设备的图形用户界面的计算机系统中提供图形内容的方法，包括：

在图形定义区中呈现多个图形定义，其中所述图形定义能创建或变更所述图形内容的视觉样式或外观；

接收一选择的图形定义，

呈现内容输入区，其中所述内容输入区是独立于所述图形定义区的单独区域，

呈现画布，其中所述画布独立于所述图形定义区和内容输入区两者，

在所述内容输入区中接收内容，其中所述内容具有一个或多个帮助创建所述图形内容的布局和样式的格式，

按照在所述内容输入区中接收的内容和所选择的图形定义来自动地在所述画布中显示图形内容，并同时在所述内容输入区中显示所述内容。

39. 如权利要求 38 所述的方法，其特征在于，包括：

接收来自多个图形定义的图形定义选择，以及

按照所述图形定义选择和所述内容呈现所述图形内容。

40. 如权利要求 38 所述的方法，其特征在于，所述内容包括文本数据。

41. 如权利要求 40 所述的方法，其特征在于，所述内容包括所述文本数据中导致所述图形内容中的一个或多个变更的一种或多种格式。

42. 如权利要求 40 所述的方法，其特征在于，所述文本数据是层次结构列表。

43. 如权利要求 38 所述的方法，其特征在于，所述内容是在用户复制并粘贴到所述内容输入区时被接收的。

44. 如权利要求 38 所述的方法，其特征在于，所述内容是在用户在所述内容输入区中键入时被接收的。

45. 如权利要求 38 所述的方法，其特征在于，所述内容被链接到另一应用程序的信息上。

46. 如权利要求 38 所述的方法，其特征在于，所述内容区中的一些内容不显示在所述画布中。

47. 如权利要求 38 所述的方法，其特征在于，所述图形内容基于所述内容和缺省图形定义。

48. 如权利要求 38 所述的方法，其特征在于，所述图形定义包括呈现定义或样式定义。

49. 如权利要求 38 所述的方法，其特征在于，所述图形定义是文本描述或视觉示例的至少其中之一。

50. 如权利要求 38 所述的方法，其特征在于，所述图形内容是在所述内容在所述内容输入区中接收时自动在所述画布上创建的。

51. 如权利要求 38 所述的方法，其特征在于，所述内容是在图形内容在所述画布中接收时在所述内容输入区中自动创建的。

52. 如权利要求 38 所述的方法，其特征在于，还包括在所述画布中呈现所述图形内容之前所述图形内容的现场预览。

53. 如权利要求 38 所述的方法，其特征在于，包括

接收对所述图形内容的一个或多个变更，以及

当接收到所述一个或多个变更时，按照所述一个或多个变更自动修改一个

或多个所述图形内容的一个或多个元素。

54. 如权利要求 53 所述的方法，其特征在于，所述一个或多个变更是针对所述内容输入区中所述内容的。

55. 如权利要求 53 所述的方法，其特征在于，所述一个或多个变更是来自所述多个图形定义的新选择，其中，新图形内容是按照所述图形定义新选择和所述内容创建的。

56. 如权利要求 53 所述的方法，其特征在于，所述一个或多个变更直接针对所述画布中的图形内容，并被复制在所述内容输入区的所述内容中。

57. 如权利要求 38 所述的方法，其特征在于，服务器计算机系统接收所述内容，且所述服务器自动创建所述图形内容，以发送到客户机计算机系统。

通过层次结构列表编辑任意图形的文本

技术领域

本发明通常涉及图形呈现的创建与编辑。更具体地，本发明涉及计算机图形应用程序或程序中视觉呈现的创建。

背景技术

视觉辅助帮助人们理解信息。到或在一组人之间传达信息几乎必需创建视觉呈现。这些视觉呈现通常向用户选择的介质上提供图形内容，例如，文本或音频。计算机程序，诸如 Microsoft® PowerPoint® 呈现应用程序，帮助自动化创建这种图形内容的任务。这种图形程序通常使用户能通过将信息放进易于理解的格式和周境中来更高效和有效地传达信息。

图形内容包含可具有文本和图形两种特征的信息。文本特征通常指图形内容内书面内容。图形特征通常指图形内容的图片的或其它视觉特性。根据信息和读者，用户通常确定一张将最佳传授或传达潜在信息的视觉图表。然后，用户尝试创建用户已决定使用的图表。不幸地，以当前技术在图形应用程序和程序中创建图形内容可能是极其复杂和耗时的。

图形程序和应用程序通常以不太用户友好的过程创建视觉图表。图形程序通常迫使用户一部分一部分地创建图表。换句话说，用户必须在呈现内选择和放置每一个图元。一旦元素在图表中，用户就能编辑元素的格式和内容。用户在元素内或上输入任意文本。用户变更形状、位置、大小或其它格式。当用户需在向呈现添加更多的信息时，用户必须添加更多的元素并编辑这些元素的内容和外观。随着图表复杂度的增长，图表可能需要对以前添加的元素的修改，以容纳更新的元素。创建图表的过程通常需要大量时间操纵图表来产生最后的呈现。此外，过程对用户而言非常难以对付，因为用户必须在创建图表之前就确定要用哪个图表。如果用户不首先确定要创建的图表，用户可能在决定最后呈现前要花费甚至更多的时间重画该图表。最后，用户不再关心图表的消息，而只抓住图表看上去如何了。

发明概述

本发明涉及一种新型图形软件程序或程序。图形应用程序包括针对用于从内容信息和图形定义创建和/或编辑图形内容的用户界面和方法的实施例。

具有本发明诸方面的用户界面可包括多条图形定义的规定或显示、内容输入区和画布。用户界面的实施例可在内容输入区中接收内容并在画布中呈现图形内容。图形内容是视觉呈现，且可按照在内容输入区中接收的内容呈现。用户界面，在一些实施例中，还可包括在画布呈现图形内容前图形内容的现场预览。用于创建图形内容的具有本发明诸方面的方法可包括从用户接收内容、向用户提供多条图形定义来与内容结合以创建图形内容、以及根据内容自动创建图形内容。用于编辑图形内容的具有本发明诸方面的方法可包括呈现图形内容、图形内容按照内容输入区中内容和多个图形定义的选择创建图形内容、接收一个或多个图形内容的变更、以及在接收一个或多个变更时按照一个或多个变更自动修改图形内容的一个或多个元素。

在本发明实施例中，内容可包括文本数据或文本内容。在其它实施例中，内容可包括对于文本数据的一种或多种格式，它们导致对图形内容外观的一个或多个变更。还有的实施例中，内容可以是层次结构列表。为提供内容，在一个实施例中，用户可复制和粘贴内容到内容输入区。在其它实施例中，用户可将内容键入到内容输入区或将内容链接到图形应用程序或一些其它应用程序或程序中的信息上。在一些实施例中，内容输入区中的一些内容不显示在画布中。在还有其它的实施例中，随着内容在内容输入区中接收，图形内容自动在画布中创建。

在一个实施例中，图形应用程序可从图形定义显示中接收图形定义的选择，并按照该图形定义选择呈现图形内容。在其它实施例中，图形内容基于内容和缺省图形定义。在其它实施例中，图形定义可呈现给用户为一包含文本描述或多组诸如缩略图的视觉示例的列表。

还有实施例中，用户可在用户界面中进行编辑。用户界面可接收对图形内容的一个或多个变更，并按照一个或多个变更自动修改图形内容的一个或多个元素。在本发明实施例中，随着接收一个或多个变更显示对图形内容的变更。在一个实施例中，一个或多个变更是针对内容输入区中的内容。在另一实施例中，一个或多个变更是多个图形定义的新选择，且新的图形内容按照图形定义新选择和内容创建。在一些实施例中，一个或多个变更针对画布中的图形内容，

且变更复制到内容输入区中的内容中。

本发明可实现为计算机过程、计算系统或一项生产商品，诸如计算机程序产品。计算机程序产品可以是由计算机系统可读并编码用于执行计算机过程的指令的计算机程序的计算机存储介质。计算机程序产品也可以由计算系统可读并编码用于执行计算机过程的指令的计算机程序的载波上可传播信号。

本发明更全面的理解其及改进可通过参考附图，它们在下面简要概括，和随后详细的本发明示例性实施例描述以及所附权利要求来获得。

附图说明

图 1A、图 1B 和图 1C 是用户界面实施例，示出依照本发明用户可与之交互创建视觉呈现的系统。

图 2 是功能图，示出可运行依照本发明的图形创建系统的计算环境和基本计算设备。

图 3 是本发明实施例的功能图，示出图形应用程序的组件。

图 4 是数据图，表示用于描述本发明的图形内容的数据模型的实施例。

图 5 是另一图，表示用于描述本发明图形内容的数据模型的另一实施例。

图 6 是一流程图，表示用于创建图形内容的本发明实施例。

图 7 是一流程图，表示用于使用缺省图形定义创建图形内容的另一本发明实施例。

图 8 是一流程图，表示用于编辑图形内容的本发明实施例。

详细说明

现在将在下文中参考其中示出本发明实施例的附图更全面地描述本发明。但是。本发明可包含更多不同的形式，而不应解释为限制在这里所提出的实施例上。当然，提供了这些实施例，从而公开将是彻底而完全的，并对那些本领域熟练技术人员而言充分地传达了本发明的范围。

通常，本发明涉及创建图形内容的方法。该方法允许用户独立于内容属性指定图形属性。用户指定的图形属性建立了图形内容的类型和总体样式，同时内容的格式帮助创建图形内容布局 and 样式。依照本发明实施例，这里所描述的方法可执行为在单一独立的计算机系统上读取和完成的一组计算机指令。

本发明可在可由一个或多个计算机或其它设备执行的、诸如程序模块的计

算机可执行指令的通用上下文环境中描述。通常，程序模块包括例程、程序、对象、组件、数据结构等，它们执行特定的任务或实现特定的抽象数据类型。一般地，程序模块的功能可按需在不同实施例中组合或分布。

具有本发明诸方面的图形应用程序 100 的示例性实施例示于图 1A。图形应用程序 100 可自动创建图形内容，象图形内容 108。图形内容可被呈现和显示在另一区中，诸如窗格 106。图形内容指概念的视觉表示。图形内容可以是视觉呈现，诸如图表。图形内容是在下面解释的内容和也在下面解释的图形定义的结合。在一个实施例中，图形内容可包括几个图元。图元，也称为元素，指所显示的图形内容的一部分。在本发明实施例中，图元可包括，但不限于，节点、转换、标注、或页面填充物，如剪贴部分。节点可以是图形内容内各形状之一。节点的示例可包括圆、正方形、三角形、或形状的一部分，象片段。本领域熟练技术人员将认识不同类型的节点。转换是节点间相互关系的图形表示。转换一般是直线、箭头或其它意指两个节点间关系的形状。下面更全面地描述其它元素。

在一些实施例中，图形应用程序 100 可随着用户输入内容，象内容 115 创建图形内容 108。本发明允许用户在诸如窗格 104 的输入区中输入内容。内容指呈现在图形内容中的信息。基本上，内容是图形内容试图传达的概念。在一些实施例中，内容可以是文本的，诸如具有相互关系的概念的层次结构列表。内容可用文本和文本的格式，诸如回车、制表符或其它句法格式，传达信息。在其它实施例中，内容可包括非文本的信息，诸如图片、视频、声音或其它音-视频材料。

还有实施例中，用户可从诸如窗格 105 的另一输入区选择图形定义，诸如图形定义 109a 和 109b。图形定义可创建或变更图形内容的视觉样式或外观。当与内容结合时，图形定义帮助创建图形内容。图形定义涉及视觉呈现的视觉特征。在本发明实施例中，图形定义包括呈现定义和样式定义。呈现定义指关于图元的几何和/或布局属性的信息。在一些实施例中，呈现定义可包括关于图元的形状位置、形状大小、形状的组织和其它布局属性的信息。样式定义指关于图形内容的图元的图形属性的信息。在本发明实施例中，图形属性可包括字体大小、字体类型、直线、填充及其它类似的属性。图元的类型和数量可由图形定义和内容格式定义。

在一个实施例中，图形应用程序 100 允许用户在大量和不同的图形定义间

切换并应用相同的内容于所选图形定义而不需要重新创建内容。这样，本发明允许根据多个图形定义之一和根据内容自动创建图形内容。不需要单独创建图形内容的每个元素。此外，多个图表可用相同的内容创建。

在本发明的一个实施例中，用户界面 102 可包括，但不限于，单窗口 102 中的三个窗格 104、105 和 106。在其它实施例中，用户界面 102 可有两个或多个独立的窗口。在还有些实施例中，窗口的显示可包括可选择特征、菜单、缩略图或其它图形用户界面组件。在本发明实施例中，用户界面 102 可包括内容输入区 110、一个或多个图库 112 和画布 114。

在本发明实施例中，内容输入区 110 可允许用户输入内容 115。“内容输入区”，如这里所使用的，是一窗口、窗格、大纲视图类或其它允许用户输入内容的显示区。内容窗格，诸如图 1A 所示的窗格 110，是内容输入区的实施例。内容 115 可包括用户可传达的任意信息。在一些实施例中，内容 115 可以是文本的，诸如内容输入区 110 中所示的列表。在还有的实施例中，内容 115 可以具有一种或多种格式。格式是句法特征，可包括，但不限于，回车、缩进、项目编号或行间隔。格式可帮助创建或变更图形内容的实质、结构、排列、组织或外观。例如，回车可创建图形内容内的新元素。文本的空行可形成空元素。缩进可创建元素间的相互关系。本领域熟练技术人员将认识到其它格式如何可创建图形内容中的其它变更。文本信息和格式可形成内容 115 的特定实施例，诸如层次结构列表，如内容输入区 110 中所示。

在一些实施例中，内容输入区 110 是一内容窗格，如用户界面 102 中所示。内容 115 可以输入进内容输入区 110。在一个实施例中，用户可将内容 115 键入内容输入区 110。在其它实施例中，用户可从另一程序、图形应用程序中的另一区、另一窗口或其它区复制内容数据并将该内容数据粘贴到内容输入区 110 中或画布 114 上，这将在内容输入区 110 中创建内容 115。在还有另一实施例中，用户可将内容输入区 110 内的内容 115 链接到另一应用程序或程序，从而当另一程序中的内容数据创建或变更时，内容输入区 110 内的内容 115 将自动出现或变更。在还有其它实施例中，用户可手工刷新链接数据，从而用户关注内容数据在内容输入区中更新，而不是让图形应用程序或其它程序自动更新。在还有其它实施例中，用户可从另一程序，如数据库，请求和接收内容数据。在一些实施例中，来自其它程序的数据将不更新。

在本发明实施例中，用户界面可包括图形区。图形区是一窗口、窗格、图

形视图类或其它允许用户可视并编辑图形内容的显示区。画布、布局&样式图库以及“现场预览”显示都是图形区的实施例。图库，诸如图库 112，提供多个图形定义选择 109。图库可给用户提供一个区来创建或变更图形内容视觉特征。视觉特征描述图形内容内任意部分、组件或项的外观的每个方面。视觉特征可包括，但不限于，形状、颜色、尺寸、配置或排列、位置、字体特征。图形定义是赋给图形内容各元素的视觉特征。在本发明实施例中，图形定义可包括呈现定义和样式定义。呈现定义可定义图或视觉呈现的类型、组织和/或各元素。例如，流程图或组织图的选择可以是一呈现定义。样式定义可定义由呈现定义创建的各元素的视觉外观。例如，样式定义可包括元素形状、颜色、尺寸、字体特征等。

在本实施例中，用户界面提供了简化的图库 112。图库可包括显示呈现定义的布局定义图库和显示样式定义的样式定义图库。本示例实施例只提供了布局图库。在本实施例中只示出了呈现定义 109a 和 109b 两个选择。然而，本发明不限于这个实施例，但本发明可呈现给用户可从中选择的许多图形定义。第一布局选择 109a 是轮形图表。第二选择 109b 是金字塔形图表。布局选择的本示例示出为缩略图。在其它实施例中，呈现定义可包括菜单或描述名的列表，使用户能从列表中选择名字。本领域熟练技术人员将认识到包括在本发明中的呈现呈现定义的其它方法。在一些实施例中，呈现定义可包括一缺省呈现定义。

具有本发明诸方面的布局图库 116 的另一示例性实施例示于图 1B。在该实施例中，用户可从图表类型的几个主要目录和主要目录内的几个图表类型中选择。呈现定义的选择可创建具有缺省或简单视觉特征的图形内容。例如，如果用户选择组织图，图表可具有简单的黑线、简单的形状、形状内没有填充、以及形状间的简单连接线。为变更视觉特征，在一些实施例中，用户可使用样式图库。

示于图 1A 中的示例性实施例未给出样式定义的图库。样式图库可提供给用户若干视图、窗口、菜单或其它图形用户界面组件，用于选择或修改样式定义。在各实施例中，用户可对图形内容的视觉特征进行变更或选择。在一些实施例中，用户可通过样式图库进行图形内容各元素的全局变更。例如，用户可使用样式图库来变更图表中每一个元素形状从方到圆。在一些实施例中，用户可进行变更来指定图形内容内各元素或各元素组。在一些实施例中，样式定义可包括图形内容内图形元素的一个或多个缺省视觉定义。

具有本发明诸方面的样式图库 118 的示例性实施例示于图 1C。在本发明实施例中，样式图库中所做的选择可影响图形内容中各元素的所有、一些或一个。在本示例性实施例中，用户可从具有不同视觉特征的若干不同组织图中选择。如本示例性实施例示出的，样式图库可为图形内容中的一个或多个元素提供填充、直线、形状或其它视觉定义。如果用户希望对图形内容内一个或多个元素进行变更，在一些实施例中，用户可在画布内做出这些变更。

在本发明实施例中，画布 114 显示从内容和图形定义创建出的经呈现图形内容。画布 114 呈现图形内容 108 给用户。画布可以是独立的窗格、窗口或其它图形用户界面组件。在一些实施例中，用户可在画布中开始创建图表。在其它实施例中，用户选择或被提供以图形定义，画布立即将之显示出来，不带内容或带有一组样本内容。在还有其它实施例中，用户可不选择图形定义就开始向内容输入区中输入内容。在这些实施例中，画布可提供用户以图形定义的缺省选择。这样，当用户开始创建任意内容时，画布可显示缺省的图形内容，随用户继续添加内容而变更。在其它实施例中，用户可在画布中进行编辑，无论对内容还是视觉特征。到画布的输入可引起内容窗格和/或图库中的变更。

在示于图 1A 中的示例性实施例中，用户以层次结构列表的形式输入特定内容 115。此外，用户选择了轮形图表图形定义 109a。画布 114 根据轮形图表 109a 的选择和根据层次结构列表 115 自动显示图形内容。根据图形定义和内容创建图形内容的过程将在下文中更详细地解释。

在图 1A 中的示例性实施例中，用户可选择轮形图表 109a 作为起始图形定义。在其它实施例中，图形应用程序 100 可提供轮形图表 109a 为缺省图形定义。用户可选择内容输入区域并开始输入内容。用户通过键入或其它方式可输入的列表的第一行可以是称为“Aaa”的行 116a。输入“Aaa”行创建了图形内容中的第一元素。在这个示例中，第一行创建了画布轮形图表 116a 中的层一。内容中的这行文本和图形内容中的元素是相关的。用户然后可输入文本的下一行。当用户输入回车来创建文本的下一行时，下一层会出来在图形内容中。随着文本在区 110 中输入，内容输入区中的文本也出现在画布窗格 114 的图形内容中轮形图表的第二层上。当用户在内容输入区中输入内容的缩进时，图形应用程序 100 可识别出父/子关系创建于文本第一行的内容和文本第二行的内容之间。从而，图形内容为每个子元素创建了轮形图表第二层中的一个段。随着用户输入文本的缩进行，可创建轮形图表层二的一个段。随着新文本行继续的

图形内容创建过程创建图形内容中的新元素且缩进行创建父/子关系。

层次结构列表的示例性实施例具有两行文本 116, “Aaa” 和 “Www”, 它们按阶次较高, 且可形成一些图表中的父元素。在本发明实施例中, 图元的显示位置取决于呈现定义的类型。例如, 内容的较高阶次行可在一些图表的底部而在其它图表的顶部。在本示例性实施例中, 文本 116a 的第一父行具有五个子 118a, 表示为一系列缩文本进行。文本 116b 的第二父行具有三个子 118b, 示出为三行缩进文本。内容输入区中的内容确定示于画布的各元素的结构和外观。例如, 轮形图表的第一层是第一父层 116a, 其子行 118a 围绕第一层 116a, 作为四段一组。第三层 116b 是第二父层 116b。最后, 第二父层 116b 的子行 118b 围绕第三层 116b, 作为一组段。这样, 文本是层内的文本内容, 而层次结构列表 115 内的格式创建了图形内容的结构。

在本发明实施例中, 如果用户变更了内容结构, 图形内容的显示会变更。例如, 如果层次结构列表的第二行删除了其缩进, 将在轮形图表中第一层和第一层的诸子层之间创建新层。变更意味着子段将变成文本第二行的子段, 而且从而将变成示于画布的图形内容中第二层的子段。还有, 用户界面不同组件的任意之一中的变更可引起其它组件中的变更。图形应用程序 100 可在独立的窗格中显示用户输入的变更, 例如窗格 110 和 114, 随着变更发生, 而忽略变更是从哪里或如何输入的。

其中本发明可以实现的适当操作环境的示例示于图 2。该操作环境只是适当操作环境的一个示例, 而不旨在建议对本发明的使用或功能范围的任何限制。其它众所周知的可适于与本发明使用的计算系统、环境和/或配置包括, 但不限于, 个人计算机、服务器计算机、手持或膝上型设备、多处理器系统、基于微处理器系统、可编程消费电子产品、网络 PC、小型机、主机计算机、包括任意以上系统或设备的分布式计算环境等等。

参考图 2, 用于实现本发明的示例性系统包括计算设备, 诸如计算设备 200。在其最基本配置中, 计算设备 200 一般包括至少一个处理单元 202 和存储器 204。取决于计算设备的准确配置和类型, 存储器 204 可以是易失性的 (诸如 RAM)、非易失性的 (诸如 ROM、闪存等) 或两者的一些结合。计算设备 200 的最基本配置由虚线 206 示于图 2。此外, 设备 200 还可有附加的部件/功能。例如, 设备 200 还可包括附加存储 (可移动和/或不可移动), 包括, 但不限于, 磁或光盘或磁带。这种附加存储由可移动存储 208 和不可移动存储 210 示于图

2. 计算机存储介质包括以用于诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其它数据等信息的存储的任意方法或技术实现的易失性和非易失性、可移动和不可移动介质。存储器 204、可移动存储 208 和不可移动存储 210 是计算机存储介质的所有示例。计算机存储介质包括,但不限于, RAM、ROM、EEPROM、闪存或其它存储器技术、CD-ROM、数字通用盘(DVD)或其它光存储、磁盒、磁带、磁盘存储或其它磁存储设备或任意其它可用于存储所需信息并能被设备 200 访问的介质。任意这种计算机存储介质可以是设备 200 的一部分。

设备 200 还可包含允许设备与其它设备通信的通信连接 212。通信连接 212 是通信介质的示例。通信介质一般包含诸如载波或其它传输机制的调制数据信号中的计算机可读指令、数据结构、程序模块或其它数据,并包括任意信息传输介质。术语“调制数据信号”指具有一个或多个以与编码该信号中信息的方式设置和变更的其特征的信号。作为示例,而非限制,通信介质包括有线介质,诸如有线网络或直接线缆连接,和无线介质,诸如声波、RF、红外和其它无线介质。

设备 200 还可具有诸如键盘、鼠标、笔、声音输入设备、触摸输入设备等输入设备 214。也可包括诸如显示器、扬声器、打印机等的输入输出设备 216。这些设备可帮助形成上述的用户界面 102。所有这些设备都是本领域众所周知的,且不需要在此长篇讨论。

计算设备 200 一般包括至少某些形式的计算机可读介质。计算机可读介质可以是由处理单元 202 访问的任意可用介质。作为示例,而非限制,计算机可读介质可包括计算机存储介质和通信介质。以上任意的组合也应包括在计算机可读介质的范围内。

计算设备 200 可在使用到一个或多个远程计算机(未示出)的逻辑连接的网络化环境中运行。远程计算机可以是个人计算机、服务器计算机系统、路由器、网络 PC、对等设备或其它普通网络节点。并一般包括许多或全部以上关于计算机设备 200 所述的部件。计算机设备 200 和远程计算机之间的逻辑连接可包括局域网(LAN)或广域网(WAN),但也可包括其它网络。这样的网络环境在办公室、企业范围计算机网络、内联网和因特网中是随处可见的。

当用于 LAN 网络环境时,计算机设备 200 通过网络接口或适配器连接到 LAN 上。当用于 WAN 网络环境时,计算机设备 200 一般包括调制解调器或其它用于在诸如因特网的 WAN 上建立通信的工具。调制解调器,可以是内置或外置的,

可通过通信连接 212 或其它合适的机制连接到计算机处理器 202 上。在网络化环境中, 程序模块或其部分可存储在远程存储器存储设备中。作为示例, 而非限制, 远程应用程序可驻留在连接到远程计算机系统的存储器设备上。将理解所解释的网络连接是示例性的且可使用其它在计算机间建立通信链路的工具。

具有本发明诸方面的图形应用程序 300 的实施例示于图 3 的功能图中。图形应用程序 300 包括用户界面 310、数据模型 312、布局引擎 318 和图形内容 320。示于图 1A 中的图形内容 108 是图形内容 320 的实施例。图形内容 320 可以是具有视觉特征和/或内容的一个或多个元素。在本发明实施例中, 图形内容 320 包括节点和转换, 如结合图 1A 所讨论的。图形应用程序组件可形成没有所示划分的单软件程序。为便于说明图形应用程序 300, 呈现本发明实施例以便能描述图形应用程序组件功能。

在本发明实施例中, 用户界面 310 提供给用户输入和编辑图形内容 320 的内容和图形特征的能力。示于图 1A 的用户界面 102 是用户界面 310 的实施例。在一个实施例中, 用户界面 310 可包括创建人/机交互的任意输入设备和任意显示设备。在一个实施例中, 用户界面 310 可以是图形用户界面, 诸如由 Microsoft©公司 Windows©环境。

用户界面 310 可包括许多图形内容 320 的内容和图形的视图。用户界面 310 可包括, 但不限于, 内容输入区 322、图库 324 和画布 326。内容输入模块 322 可提供给用户创建或输入内容 328 为数据模型 312 的能力。数据模型 312 指关于图形内容 320 各元素存储属性的集合。下面给出数据模型 312 的实施例的描述。

在本发明实施例中, 内容输入区 322 包括窗口中的窗格或图形用户界面 310 中的独立窗口。示于图 1A 的内容输入区 110 是内容输入区 322 的实施例。用户可将任意类型的内容 115 输入到内容输入区 322 中。示于图 1A 的内容 115 是内容 328 的实施例。在示例性实施例中, 内容 328 是层次结构列表。层次结构列表的文本可创建在数据模型 312 中定义并用图形内容 320 显示的任意节点或转换的单词或文本。在本发明实施例中, 内容不根据视觉呈现类型而变更, 而图形内容 320 根据内容而不是图形定义的用户选择而保留。

内容 328 的格式或句法呈现可排序或组织来创建图形内容 320 中的不同。例如, 根据图形定义, 列表中的回车可创建新节点, 同时紧跟在回车后的缩进可创建两个节点间父/子关系。双倍行距化列表可创建未填充节点。缩进也可

创建转换。列表的层次结构格式可定义数据模型 312 中元素的层次结构、元素的组织和/或元素的布局。在其它实施例中，格式可包括文本的格式化，诸如粗体、字体颜色、下划线和其它格式。例如，变更内容输入区 322 中内容的字体大小可变更图形内容 320 内形状的尺寸。数据模型对象可以是几种类型。例如，数据模型对象可以是节点、转换、标注、SOP、图像或其它对象。在一些实施例中，内容输入区 322 中的图标可描述数据模型对象类型。例如，圆图标可表示节点，而箭头可表示转换。用户可通过变更图标类型来变更数据模型对象类型。例如，如果数据模型对象是一个节点，用户可使内容输入的图标一个箭头来变更数据模型对象为转换。数据模型对象中的变更可创建图形内容 320 内不同类型的图元。例如，如果数据模型对象类型从节点变为转换，流程图中的元素可从流程图中的步骤转换成两个步骤之间的交换。本领域熟练技术人员将认识其它可用于本发明的格式。

在本发明实施例中，图库 324 提供给用户输入、选择或变更在数据模型 312 中定义的图形定义或视觉特征 306 的能力。示于图 1A、图 1B 和图 1C 中的图库 112、116、118 是图库 324 的实施例。图库 324 可包括，但不限于，呈现定义图库 302 和样式定义图库 304。呈现定义图库 302 可提供给用户多个呈现定义以从中选择。多个呈现定义包括一组不同类型的视觉呈现或图，包括，但不限于，流程图、圆图、组织图、饼图和其它图表模型。任意类型的图表或视觉呈现都可用于本发明。用户可选择呈现定义来定义数据模型 312 中的布局。选择呈现定义可要求用户从菜单、窗格、独立窗口或其它图形用户界面组件选择呈现定义。无论如何，用户可从许多不同的呈现定义中选择。

在本发明实施例中，样式定义图库 304 允许用户输入、选择或变更图形内容 320 的一个或多个元素或部件的视觉特征 306。图形内容 320 的任意视觉特征可变更，包括但不限于，形状的尺寸、形状的方位、形状的颜色、形状的布置、形状的类型、转换的类型、转换的形状、转换的颜色和/或字体特征。从而，用户可修改节点和转换的外观，如同数据模型 312 所定义和用图形内容 320 所显示的。图库 324 提供合并进数据模型 312 的呈现定义和样式定义。

在本发明实施例中，画布 326 是被呈现图形内容 320 的显示。示于图 1A 中的画布 114 是画布 326 的实施例。画布 326 可从数据模型 312 呈现被呈现的图形内容 320。还有实施例中，画布 326 可接受用户编辑或输入 308 可更新数据模型 312。例如，用户可变更节点中的文本，这将更新用于那个节点的数据

模型 312。从而，如果用户要包括项目编号列表的节点具有另一输入项，用户可在画布 326 中项目编号列表里添加额外行。在其它实施例中，用户可变更图形内容 320 的布局或样式定义，这将更新数据模型 312。用户还可在画布 326 而不是内容输入区 322 或图库 324 中开始创建图形内容 320，并且从而用户在画布 326 中用输入项开始形成数据模型 312。

在一个实施例中，用户界面 310，包括内容输入区 322、图库 324 和画布 326，都显示对数据模型 312 的变更，而不管变更是在哪里做出的。这样，随着编辑在用户界面 310 的任意一部分中进行，那些编辑可在所有或一些用户界面 310 的其它部分示出。例如，如果用户输入内容 328 到内容输入区 322 中，那些变更示出于画布 326 和图库 324。同样地，如果用户在画布 326 中做出变更，那些变更就示出于内容输入区 322 的内容 328 中或在图库 324 高亮的选择中。例如，如果用户变更了内容输入区 322 中一些文本的颜色，则画布 326 中的节点可变更颜色，且该节点在样式定义图库 304 中的表示也可变更颜色。还有实施例中，任意用户界面组件内的任意用户动作可显示为发生在任意其它用户界面组件中的动作。这样，用户不需要完成一输入项来看最终结果。而是，用户界面 310 的不同元素可按所做改变更新。例如，随着用户输入格式和文本内容到内容输入区 322，创建了图形内容 320 的元素并显示了这些元素内的文本内容。在其它实施例中，如果用户选择一个视图的一项，该项可在几个视图中高亮。例如，如果用户用鼠标选择了画布 326 中的一个形状，画布 326 中的该形状可出现高亮，且内容输入区 322 中的文本行可出现高亮。

在一些本发明实施例中，一个或多个用户界面组件不显示所有数据模型信息。作为示例，内容输入区 322 可包括作为画布 326 内节点部分的内容。然而，节点可藏在画布 326 中另一节点的后面。因此，当内容 328 更新并呈现在画布 326 和内容输入区 322 中时，只有内容输入区 322 实际显示文本信息。在另一实施例中，内容输入区 322 内的内容 328 可具有多于可在所选图形定义中示出的文本数据。例如，一些图形定义可只有两个节点。在这些情况下，一般形成第三父节点的任意文本数据都可能不在画布 326 中示出。在一个实施例中，一行可出现在创建第二父节点和第三父节点的文本之间的层次结构列表之中，意味着该行下的信息不在画布 326 中示出。然而，如果用户变更图形定义为多于两个节点的图表，形成第三节点的文本可在画布 326 中示出。两个示例仅突出描述了本发明的一些优点。首先，用户可对图形内容 320 中内容进行变更而不

必编辑画布 326 内的各个元素。当变更在内容窗格 322 中输入时，这些变更对用户而言是自动在画布 326 中进行的。第二，内容输入区 322 中的内容可应用于许多图形定义，甚至内容不适合于特定图形定义时。

还有本发明实施例中，用户界面 310 提供了“现场预览”区。现场预览区可以是独立窗格或独立窗口。现场预览窗口可提供给用户在画布 326 或数据模型 312 中提交任何变更之前图形内容 320 是什么样的示例。现场预览显示示出如果用户接受一个或多个试验性变更时将在画布 326 中所出现的样子。

在本发明实施例中，布局引擎 318 从数据模型 312 取得图形定义和内容 328，并呈现图形内容 320。其实，布局引擎 318 可使用内容 328 创建所需的节点数和转换。布局引擎 318 呈现图形内容 320，通过应用句法信息到呈现定义来创建元素、应用样式定义到布局来创建元素的视觉特征、以及应用文本信息到元素来创建元素内信息。在一些实施例中，文本信息还可为特定形状创建布局定义。例如，项目编号的列表可有某个布局并按用户指定出现在一个形状中。在本发明实施例中，图形内容创建过程是自动化的。换句话说，布局引擎 318 只来自用户的内容创建图形内容 320 一旦布局引擎 318 呈现了数据模型 312 内的信息，布局引擎 318 可发送图形内容 320 到用户界面 310 中的画布 326。创建和编辑图形内容 320 的方法在下面更详细地描述。布局引擎全面描述于相关申请序列号____，题为“METHOD, SYSTEM, AND COMPUTER-READABLE MEDIUM FOR CREATING AND LAYING OUT A GRAPHIC WITHIN AN APPLICATION PROGRAM（在应用程序内创建和布局图形的方法、系统和计算机可读介质）”，于 2004 年 9 月 30 日提交，在此交叉引用。

在本发明实施例中，图形应用程序 300 可在客户机/服务器环境中实施。用户可在客户机计算机系统中输入信息，它可发送信息到服务器图形应用程序。用户可输入呈现和/或样式定义和内容。客户机计算机系统可发送定义和内容到服务器计算机系统。在其它实施例中，内容可链接到服务器上存在的内容信息，并且因而客户机计算机系统不需要发送内容到服务器计算机系统。这样，内容和图形定义可从客户机计算机系统或服务器计算机系统输入到图形应用程序。服务器图形应用程序可执行布局引擎 318，它提供图形内容 320。服务器计算机系统可发送图形内容 320 到客户机计算机系统来显示在客户机用户界面 310 上。此外，服务器图形应用程序可提供图库 324 或用户界面组件内的其它信息。本领域熟练技术人员将认识到图形应用程序 300 如何在客户机/服

务器环境中实施。

数据模型 312 是图形内容 320 的所有特征的存储集合。尽管不是必需，由图形应用程序 300 生成的所有用户输入和任意缺省可存储在数据模型 312 中。数据模型 312 可提供给布局引擎 318 呈现图形内容 320 所需的相关信息。下面给出数据模型 312 实施例的描述。

在本发明实施例中，数据模型 312 包括有关一组图元的信息、这些元素间的关系和其它属性。图元概略地对应于内容输入区 322 内各文本行。在本发明实施例中，元素可以是标注、SOP、节点或转换。有关关系的信息描述元素如何交互。例如，如果内容输入区 322 中文本的第二行是缩进的，相应于文本第二行的元素是“子”元素。这个示例中的关系是父/子关系。

具有本发明诸方面的数据模型 312 实施例示于图 4。在本发明实施例中，数据模型 312 可包括描述图形内容 320 的呈现定义（也称为布局定义）402、图形内容 320 的层次结构 404、图形内容 320 内的标注 406、SOP408、杂项 410 信息和图形内容 320 的样式定义 412 等的信息。呈现定义 402，如前所述，包括由用户选择的布局选择或者，在一些实施例中，缺省的呈现定义 402。例如，呈现定义 402 可以是流程图或圆形图。层次结构 404 是关于内容 328 的组织、图形内容 320 和内容 328 和图形内容 320 中各元素间诸如父/子关系等关系的信息。例如，层次结构 404 可包含由内容 328 中回车数确定的节点列表、也是由内容 328 中回车确定的转换列表、由内容 328 中缩进文本确定的子节点列表和其它信息。数据模型 312 中的标注部分 406 包括关于标注 406 的信息。在一些实施例，标注信息可包括标注 406 的文本、标注 406 的形状、标注 406 的位置或标注 406 的尺寸。SOP408 包括任意不是图形定义一部分的图形内容 320。例如，剪贴画可以是 SOP。用户可将剪贴画放进图形内容 320。数据模型 312 内的 SOP408 将包含关于这样的剪贴画、类似的剪贴画文件、剪贴画位置、剪贴画尺寸、剪贴画配置等信息以及其它关于剪贴画的信息。杂项部分 410 可包含关于不涵盖在其它区中的各种其它内容或图元的数据。

数据模型 312 的最后部分是样式定义 412。呈现定义 402 和层次结构 404 可创建一些对图形内容 320 的视觉变更。还有，用户可通过变更图形内容 320 的样式定义 412 来创建许多对图形内容 320 的定制。如上所说明的，样式定义 412 可变更图形内容 320 的各种形状属性。形状属性指图形内容 320 中元素的特征。在本发明实施例中，形状属性可包括，但不限于，颜色、尺寸、配置、

位置、类型、阴影、文本类型、文本字体、或文本尺寸。在本发明实施例中，样式定义 412 可分成两类形状属性包。“形状属性包”（SPB），如这里所使用，指用于图形内容 320 内一个或多个元素的形状属性的集合。在一个实施例中，形状属性包定义用于呈现形状的属性的有限集合。存储在 SPB 中的属性的一些示例可包括路径、填充样式、直线样式、阴影样式和边界。在一个实施例中，一个形状属性包 414 可拥有用于节点的样式定义 412，而另一形状属性包 416 可拥有用于转换的样式定义 412。每个形状属性包可具有一个或多个样式定义 412，它们共用于两或多个节点。此外，数据模型 312 可包含指定于图形内容 320 内某些元素，不论是节点、转换、还是其它元素，的一个或多个形状属性包 418。数据模型 312 排列的示例示于图 4，其中节点形状属性包 414 可包括大量的个体形状属性包 418，始于第一形状属性包 418a 而终于第 N 形状属性包 418b。数据模型 312 内的信息排列可提供最小量的存储信息。

在本发明实施例中，数据模型 312 只存储由大量图元共享的属性的一个实例。布局引擎 318 使用属性的单个实例来给若干图元以共享样式。属性的共享可称为继承。具有本发明诸方面的数据模型 312 的示例性实施例示于图 5。示例性实施例将呈现继承的示例以及数据模型 312 如何运行。这里，图形内容 320 示于图形视图 502 的左边。图形视图 502 简单描述了可变更图形内容 320 的视觉特征的任意用户界面组件。如上所说明的，在本发明实施例中，用户可定义或变更内容输入区 322、图库 324 或画布 326 中的图形内容 320 的视觉特征。数据模型 312 示于图 5 的顶部。数据模型 312 组件的列表包括以前描述过的那些部分 402、406、408 和 410 以及样式定义 412。样式定义 412 也示出于图 5 数据模型 312 的顶部。在一些实施例中，如上所说明的，两个形状属性包，节点形状属性包 314 和转换形状属性包 416，可形成样式定义 412。

用户可不考虑外表，也因此不考虑图形视图 402 内任意节点的样式定义 412。在这个示例中，用户可对节点 504 应用交叉线填充。场景元素二 506，它是用于节点二的形状属性包 418 内信息的呈现显示的视觉表示，示出了节点二 504 的交叉线填充。节点 504 是具有其自己的形状属性包 418 的图元。节点的个体属性存储于形状属性包 418。交叉线属性存储于数据模型 312 内个体形状属性包 418 中。

还有，节点二可与其它节点共享多个相同属性，像形状类型（圆）、形状尺寸等。这些公共属性不存储在用于每个节点的个体形状属性包，如图 4 中所

看到的 418a 到 418b。当然，节点形状属性包 414 维护公共的或共享的样式定义 412，布局引擎 318 可在呈现图形内容 320 时将它们用于所有具有公共属性的节点。在本发明实施例中，为确定任意节点应该看上去像什么，布局引擎 318 获取属性，诸如填充，并查找特定节点的形状属性包 418。如果个体形状属性包 418 不包含用户覆盖，布局引擎 318 可使用在个体形状属性包 414 中找到和链接的填充模式作为用于节点的缺省填充模式。如果任意节点具有个体形状属性包 418 中的覆盖，布局引擎 318 使用这些覆盖属性替代公共属性。例如，如果个体形状属性包 418 包含独立的填充模式，布局引擎 318 使用个体填充模式，例如用于节点 504 的交叉线填充。对于呈现定义 402、层次结构 404 或可能变更图形内容 320 的内容的任意变更都不变更用于节点的个体填充模式。这样，如果用户切换呈现定义 402，新图中对应于节点 2 504 的图元可维持交叉线填充模式。

具有本发明诸方面的创建图形内容（诸如图形内容 320）的实施例方法 600 示于图 6。提供操作 602 提供给用户多个图形定义（诸如图形定义）。在一些实施例中，多个图形定义可显示在图库（诸如图库 324）中用于用户选择。接下来，接受操作 604 接受图形定义的选择。在一个实施例中，用户通过在图库中图形定义上点击鼠标进行选择，图形应用程序接受了它。选择可帮助确认呈现定义（诸如呈现定义 402）。另外，选择还可确定用于图形内容的样式定义（诸如样式定义 412）。所选图形定义可显示在画布（诸如画布 326）中。在一些实施例中，尽管提供了图形定义，用户可以不首先进行选择。当然，图形应用程序可提供缺省图形定义。这样，用户可开始输入内容而不先选择图形定义。缺省图形定义可对于每个用户试图创建图形内容或可按照输入的内容变更的实例都是相同的。

接着，提供操作 606 提供一个区以输入内容。在一个实施例中，显示了内容输入区（诸如内容输入区 322）。内容输入区可以是窗格或独立的窗口。用户可选择内容输入区并开始提供内容（诸如内容 328）。接受操作 608 接受内容。在一些实施例中，接受操作 602 接受内容到数据模型（诸如数据模型 312）。在一个实施例中，用户可将内容键入到内容输入区。在其它实施例中，用户可从另一程序剪下内容并将该内容粘贴到内容输入区。还有其它实施例中，用户可链接内容数据或信息或者从另一程序或图形应用程序的另一区输入内容数据或信息。链接数据可以手动或自动更新，诸如通过刷新，以便为图形内容提

供更新的信息。在一些实施例中，内容可包括文本和格式两种，后者诸如回车或缩进。文本内容可更新不同图元的形状属性包（诸如 SPB418）。格式可创建层次结构（诸如层次结构 404）。这样，在一些实施例中，图形应用程序可将格式转换成父节点、子节点、转换和其它图元的列表。

接下来，创建操作 610 创建图形内容。在一些实施例中，布局引擎（诸如布局引擎 318）生成图形内容。布局引擎可按照层次结构和布局创建节点和转换。文本内容可放在节点和转换内。样式定义可应用于各种图元。在一些实施例中，图形内容发送至画布来显示在显示设备上。画布可显示图形内容中的任意节点、转换、SOP、标注或杂项。在一些实施例中，随着内容在内容输入区接收，图形内容显示在画布中。这样，用户可看见图表正随着用户键入文本数据或对内容进行格式变更而创建。本领域熟练技术人员将认识到创建图形内容过程可在上述操作的任意点重复。此外，过程可以不是线性的，而可跳转不同操作。

创建图形内容的另一实施例方法 700 示于图 7。创建操作 702 创建数据模型（诸如数据模型 312）。在本发明实施例中，数据模型可存储当用户创建视觉呈现时产生的信息。在一个实施例中，为数据模型信息的存储而在存储器中创建数据结构。

接着，链接操作 704 将 SPB（诸如 SPB414 或 416）链接到缺省图形定义。在一些实施例中，图形应用程序提供缺省呈现定义（诸如呈现定义 402）。例如，选择了初始图表，诸如流程图。在其它实施例中，还设置了缺省样式定义 412（诸如样式定义 412）。例如，设置了形状、直线、填充和其它属性。对缺省呈现定义 402 强制选择可防止在试图创建图形内容（诸如图形内容 320）时会折磨某些用户的“作者块”（writer's block）。

接下来，可选提供操作 706 提供缺省图形定义。在一些实施例中，由图形应用程序选择的缺省图形定义可示于图库（诸如图库 324）。在其它实施例中，图形应用程序可提供描述缺省图形定义的文本消息或提示。在其它实施例中，缺省图形定义不示出或描述但可在画布中使用。

接着，显示操作 708 显示缺省图形定义。在一个实施例中，图表示出于画布（诸如画布 326）中。图表可具有由缺省定义所定义的视觉特征。从而，缺省图表可具有缺省呈现定义和缺省样式定义的布局和视觉属性。

接下来，提供操作 710 提供了内容输入区（诸如内容输入区 322）。如上

所说明的, 内容输入区可以是独立窗口或窗格, 其中用户可输入内容(诸如内容 328)。在本发明的一个实施例中, 内容是层次结构列表。接收操作 712 接收内容, 诸如层次结构列表。层次结构列表可具有两部分, 一组文本和一个或多个格式。同样地, 层次结构列表可用于修改和更新缺省图形内容。

接着, 链接操作 714 将图形内容的属性链接到内容的格式上。在一些实施例中, 文本的格式帮助创建层次结构(诸如层次结构 404)。因而, 确定节点数、其组织和转换。节点和转换继承填以缺省设置的样式形状属性包(诸如 SPB412)的属性。

接着, 链接操作 716 将文本数据的属性链接到图形内容。在一些实施例中, 文本数据用于更新个体形状属性包(诸如 SPB418)。文本存储在每个节点和转换的个体形状属性包中。这样, 代替来自样式形状属性包的缺省属性, 每个节点或转换显示其个体文本内容。呈现操作 718 呈现图形内容。在一些实施例中, 图形内容, 带有来自内容输入区和图形定义的变更, 示于画布。在一个实施例中, 随着用户将内容输入到内容输入区, 图形内容变更。

在许多实施例中, 在创建初始图形内容后, 用户可继续编辑图形内容的反复过程来创建用户所需要的最后图形呈现。具有本发明诸方面的编辑图形内容的实施例方法 800 示于图 8。提供操作 802 提供可编辑的图形内容。在一些实施例中, 用户已创建了图形内容(诸如图形内容 320), 且该图形内容出现在画布(诸如画布 326)中。在其它实施例中, 用户可检索图形内容, 并将图形内容输出到画布。还有其它实施例中, 用户可从因特网或服务器上下载图形内容。在一个实施例中, 图形内容可来自另一个文件或应用程序。无论如何, 图形内容可在画布中呈现以使用户编辑。

接着, 提供操作 804 提供一个或多个区来变更图形内容的图形外观。在一些实施例中, 画布可以是一个这样的区, 其中用户可变更图形内容的图形外观。在其它实施例中, 还提供给用户一个或多个图库(诸如图库 324)。图库可使用户能够编辑图形内容的布局或图形内容的样式定义(诸如样式定义 412)。

接着, 提供操作 806 提供一个区来变更内容(诸如内容 328)。在一些实施例中, 可提供给用户一个或多个区来变更图形内容的内容。此外, 画布可用于变更一个或多个图元内的内容。在另一实施例中, 可提供给用户内容输入区(诸如内容输入区 322), 其中用户可编辑内容的文本或格式。

接着, 接收操作 808 接收对图形内容的编辑。在一个实施例中, 图形应用

程序必须随后确定编辑的类型。在一些实施例中，图形应用程序通过用户界面接收对图形内容的变更。

判定操作 810 判定变更是否针对内容。在一些实施例中，内容变更可是以对图形内容内内容的文本或格式变更。在一些实施例中，判定操作 810 可判定变更是否在内容输入区中进行。如果变更是在内容输入区中进行，则变更是针对内容的，且判定操作 810 可判定变更是否针对文本或格式的。如果变更是针对内容的格式，则判定操作 810 可判定变更是否是增加新节点或转换、删除节点或转换、将两个节点或两个转换合并在一起、将节点变更为转换、将转换变更为节点、将一个节点或转换转换成两个节点或转换以及其它这样的变更。例如，新节点或转换可在用户创建新文本行或在列表中放入回车时创建。判定操作 810 可判定层次结构列表的格式中的变更是否对节点或转换的结构或组织进行了变更。

在其它实施例中，判定操作 810 判定变更是否是在画布中。图形应用程序可判定是否变更是否是在画布中。用户可在画布中编辑图形内容的任意部分，包括内容和图元。如果变更是在画布中进行的，判定操作 810 可判定变更是否针对图元或内容。如果变更是针对内容的，诸如对于节点或转换的文本的变更，过程 800 可前进到变更操作 812。

如果进行了对内容的变更，变更操作 812 变更了图形内容的外观。内容变更可创建元素中的文本变更，或者当内容格式变更时的图形结构或组织变更。在其它实施例中，对内容的变更可引起对元素属性的变更。例如，变更一行文本的字体颜色可变更图形内容中元素的填充颜色。这些对内容的文本或结构的变更创建图形内容中的变更。

在一些实施例中，如果判定操作 810 判定创建了新节点或转换，变更操作 812 创建新节点或转换。在一些实施例中，变更操作 812 可为每个新节点或转换创建新形状属性包（诸如 SPB418）。新形状属性包可在数据模型内创建。这样，本地或个体形状属性包数在数据模型内增加。形状属性包可从样式形状属性包继承样式定义。但是，如果用户提供了任何本地替代，诸如定制字体颜色或文本，本地形状属性包不继承那些属性。

在其它实施例中，变更操作 812 变更层次结构。在一些实施例中，变更操作 812 可变更数据模型中的层次结构数据（诸如层次结构 404）。层次结构数据帮助确定节点和转换的排列和组织。内容格式中的变更可创建层次结构中的

变更。例如，如果用户移动了表示第一父节点下面的子节点的一行文本并将该文本放在不同的父节点下，没有新节点或转换增加但节点或转换的层次结构或排列变更了。因而，变更操作 812 可修改层次结构来考虑这样的变更。在一些实施例中，在画布中变更图形内容元素内的项目编号列表会变更内容输入区和数据模型中项目编号列表的层次结构。在另一实施例中，在画布中插入新形状，如子节点，会创建内容输入区和数据模型内层次结构中的变更。

如果变更不是针对内容的，判定操作 814 判定变更是否针对图形定义的，诸如呈现定义或样式定义。在一些实施例中，对图形定义的变更可在图库中进行。在其它实施例中，变更可在画布中进行。如上所说明的，用户可在画布中编辑图形内容的任意部分，包括内容和图元。如果变更是在画布中进行的，则判定操作 814 可判定是否变更是针对图元而不是内容的。如果变更是针对图元的，诸如变更节点或转换的形状或颜色，则过程 800 可前进到变更操作 816。

如果变更是针对图库中布局或样式定义的，则变更操作 816 变更图形内容的外观。在一些实施例中，判定操作 814 推定或判定变更，不在画布或内容输入区中，发生在图库之一中。用户可变更图库内的布局或样式定义。通过选择布局图库中的新布局，用户可变更图形内容的呈现定义。通过选择样式图库中的新样式定义，用户改变节点形状、颜色、转换形状等。图库中的变更可要求对数据模型中布局或层次结构的更新。变更可更新数据模型中的数据，它们呈现节点和转换的布局 and 图形内容内那些图元的组织。在其它实施例中，画布中的变更可覆盖样式定义，像节点填充颜色。在一些实施例中，对图形内容的变更不可能是对内容或图形定义的。例如，用户可插入 SOP 或标注。数据模型更新以对这些其它图元的变更。在一些实施例中，变更出现在内容输入区。

变更操作 816 还变更了图形内容内一个或多个元素的个体或本地形状属性包。例如，变更节点内的文本，或者在画布或者在内容输入区中，可创建对该节点本地形状属性包的变更。同样地，变更画布中节点的颜色可变更该节点本地形状属性包内的数据。所要求的变更对每个本地形状属性包进行。

在一些实施例中，节点和转换，尤其是新节点和新转换，可从样式形状属性包继承样式属性。因而，节点和转换是标准化的，除非本地覆盖。图形应用程序然后可显示编辑后的图形内容。图形内容中的变更可分解为小编辑。这样，随着编辑进行，那些编辑可示出在画布中。

接着，判定操作 818 判定用户是否还有其它变更。如果进行了其它变更，

接收操作 808 接收变更，且过程 800 从接收操作 808 继续。以这种方法，每个变更都可进行并呈现给用户。在一些实施例中，变更可按所进行的示出。因而，当用户输入文本字符时，变更完成且文本在画布中示出，或者当进行一个回车时，执行变更，且新节点出现在画布。可执行最小变更。通过重复进行变更，变更随着变更发生而出现在画布中。在一个实施例中，图形内容中的变更发送至数据模型。数据模型通知其它显示器已进行了变更。用户界面（诸如用户界面 310）中其它显示器通过显示变更来响应。

在一些实施例中，判定操作 818 还判定是否显示现场预览。现场预览，如上所说明的，是在用户提交该变更前显示某些所选择变更的影响的另一窗格或窗口。例如，用户可不实际选择新布局就在现场预览中尝试若干不同布局。这样，用户可用图形内容试验，而不改变显示在画布中的原始图形内容。判定操作 818 可判定用户是否想看现场预览。在一些实施例中，用户可选择按钮或其它图形显示，它们使得图形应用程序开始现场预览。在其它实施例中，现场预览可以根据某些项的选择自动提供，诸如布局图库选择。在一些实施例中，用户可通过选择现场预览或者关闭自动打开的现场预览来表达他们对现场预览的意愿。

判定操作 818 还判定用户是否提交变更。在一些实施例中，如果变更呈现在现场预览中，用户可能需要接受变更。在其它实施例中，判定操作 818 可使用户能够进行变更且随后一起提交一组变更。如果用户不提交变更，对布局、层次结构或本地形状属性包的编辑可被删除，且数据模型返回到起始状态。

如果用户提交变更，判定操作 818 更新本地形状属性包。在一些实施例中，对层次结构 404、布局或本地形状属性包的任何变更都在数据模型中定案，并可存储该数据模型。本地形状属性包提供对个体图元的任意本地覆盖。任何其它未覆盖的属性可从样式 SPB 中的样式定义继承。

尽管本发明已在特定于结构特点、方法动作和包含这类动作的计算机可读介质的语言中描述，要理解在所附权利要求书中定义的本发明不必限制在所描述的特定结构、动作或介质中。本领域熟练技术人员将认识到本发明范围和 spirit 内的其它实施例或改进。因此，特定结构、动作或介质揭示为实现所权利要求的发明的示例性实施例。本发明由所附权利要求定义。

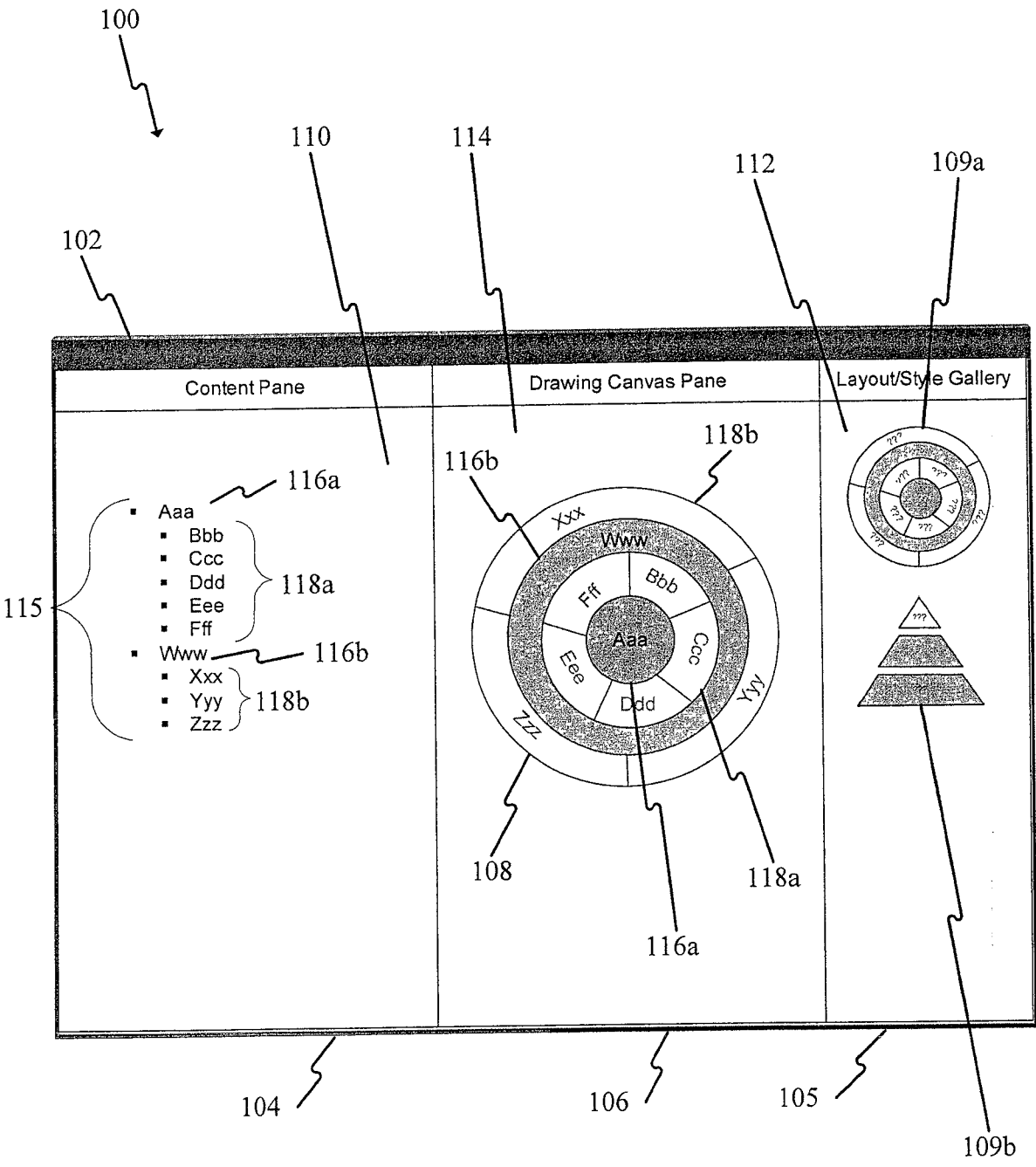


图 1A

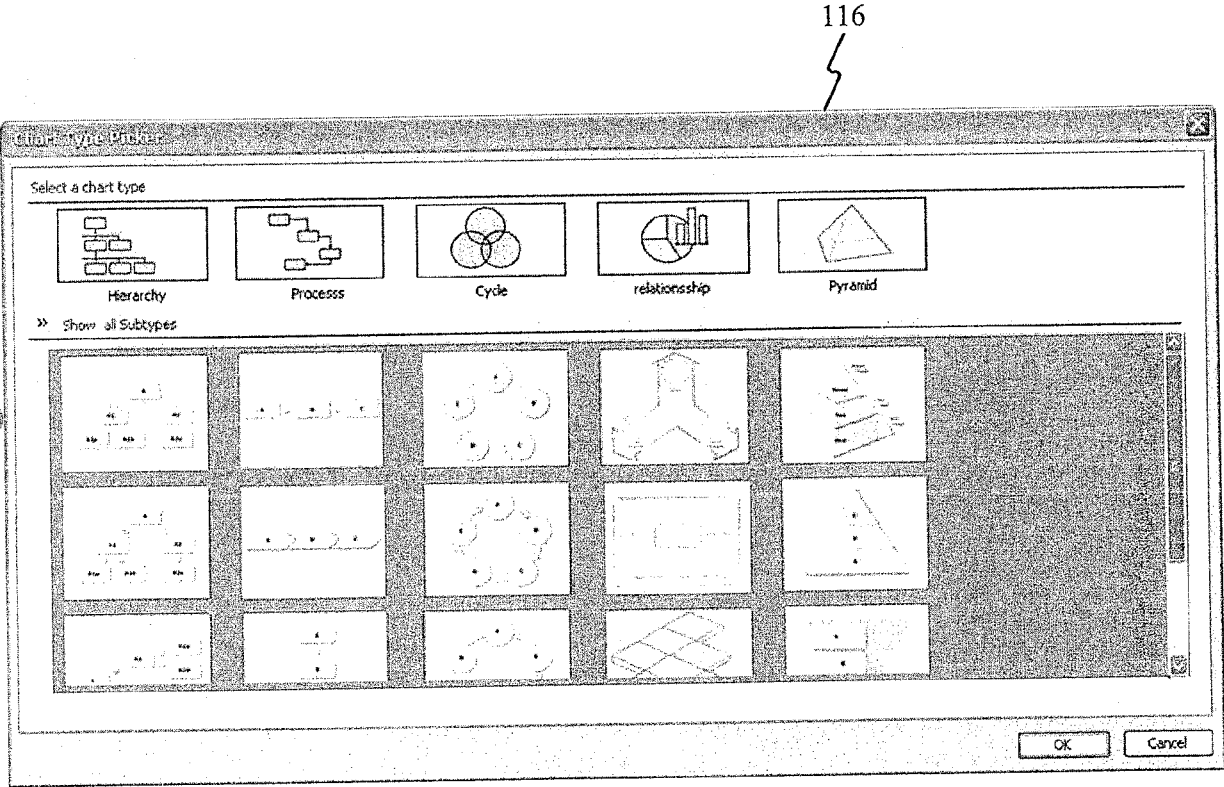


图 1B

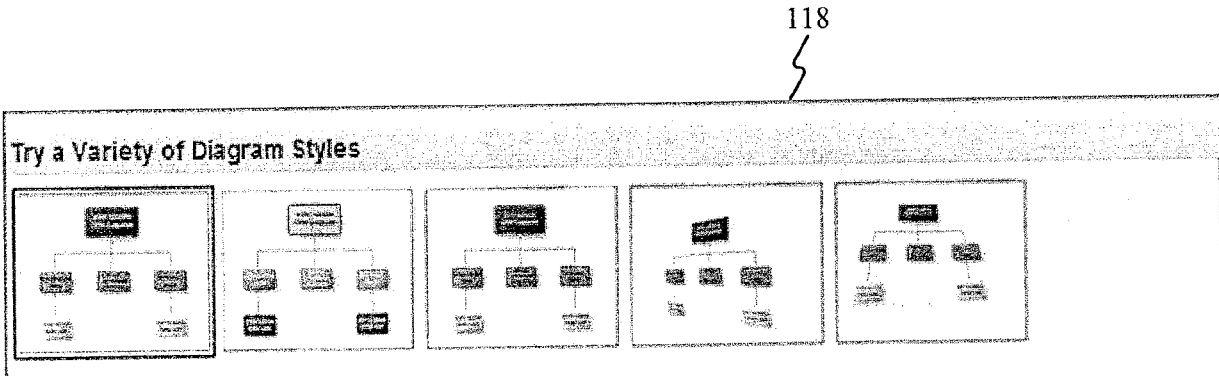


图 1C

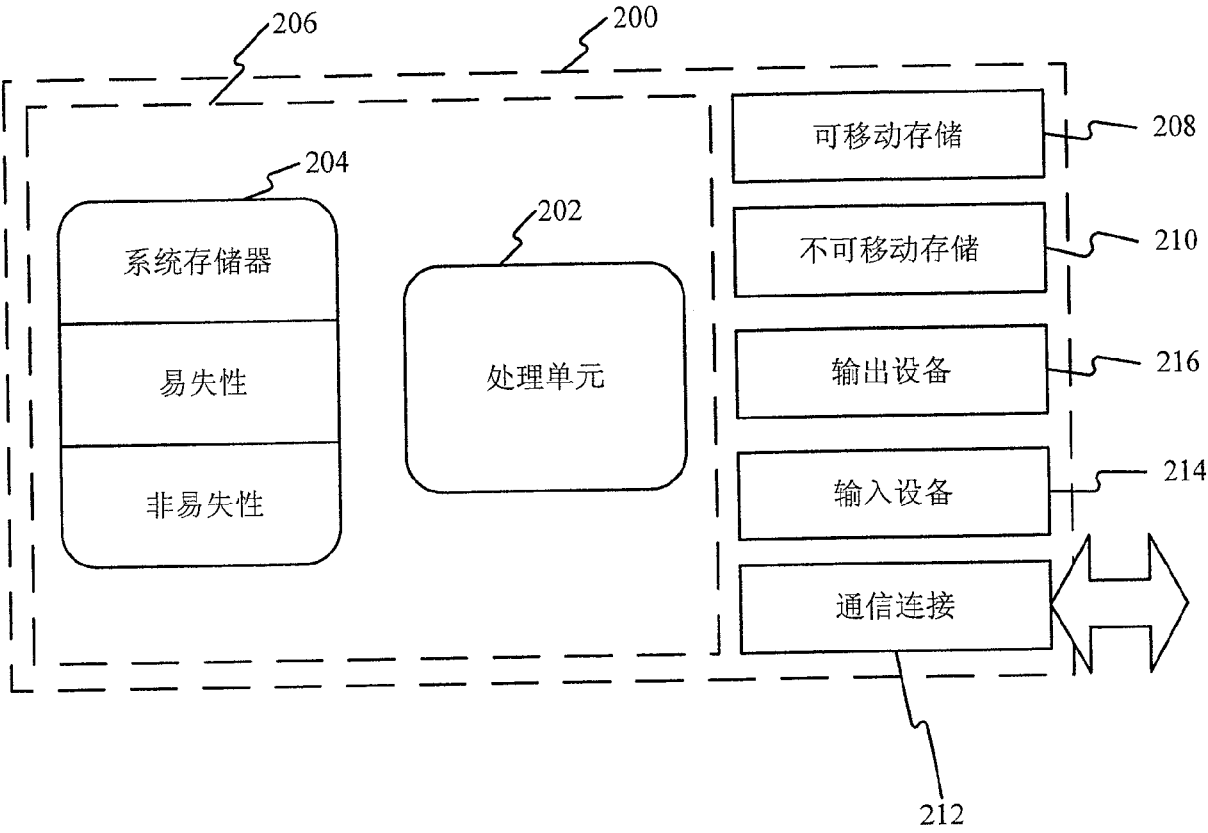


图 2

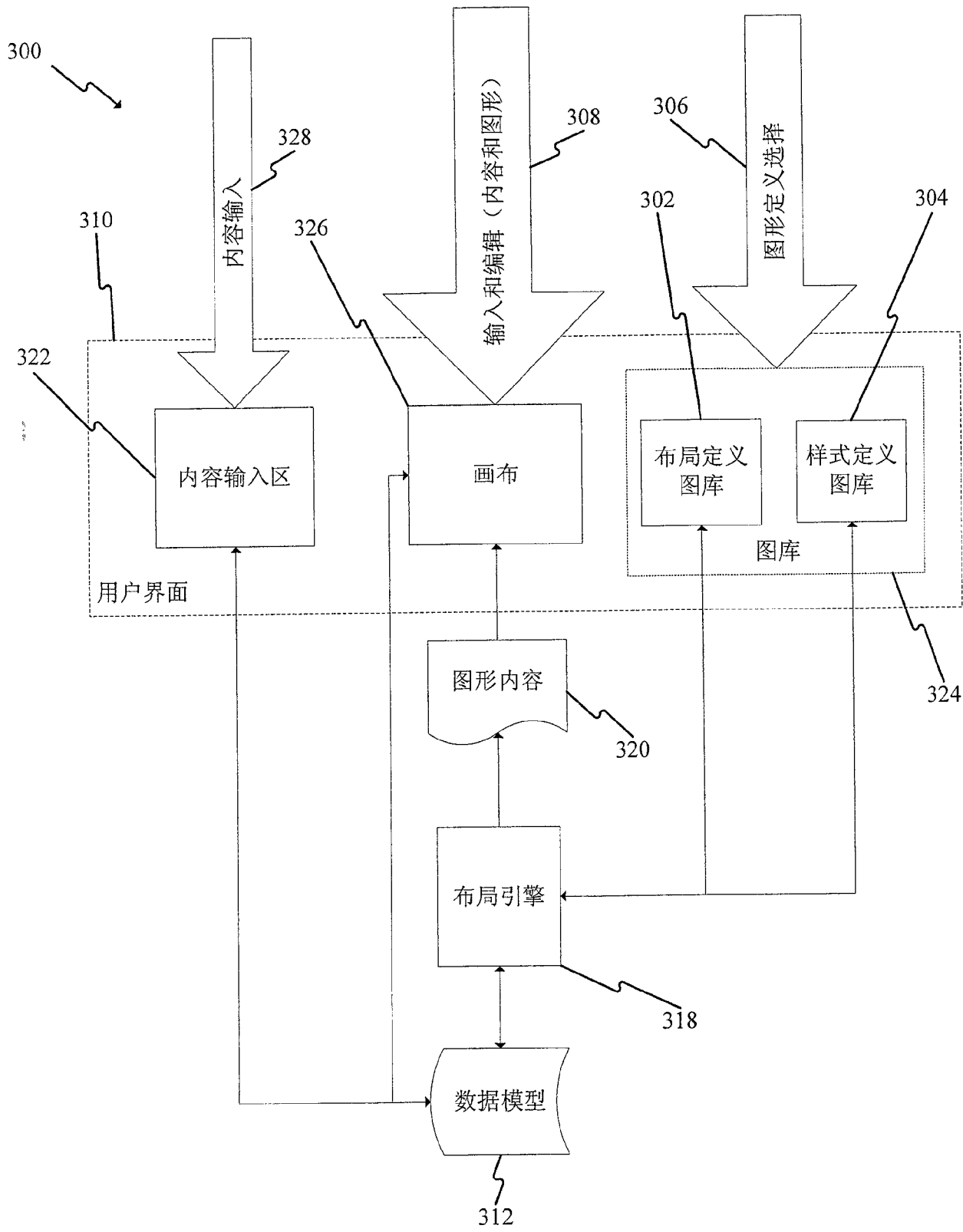


图 3

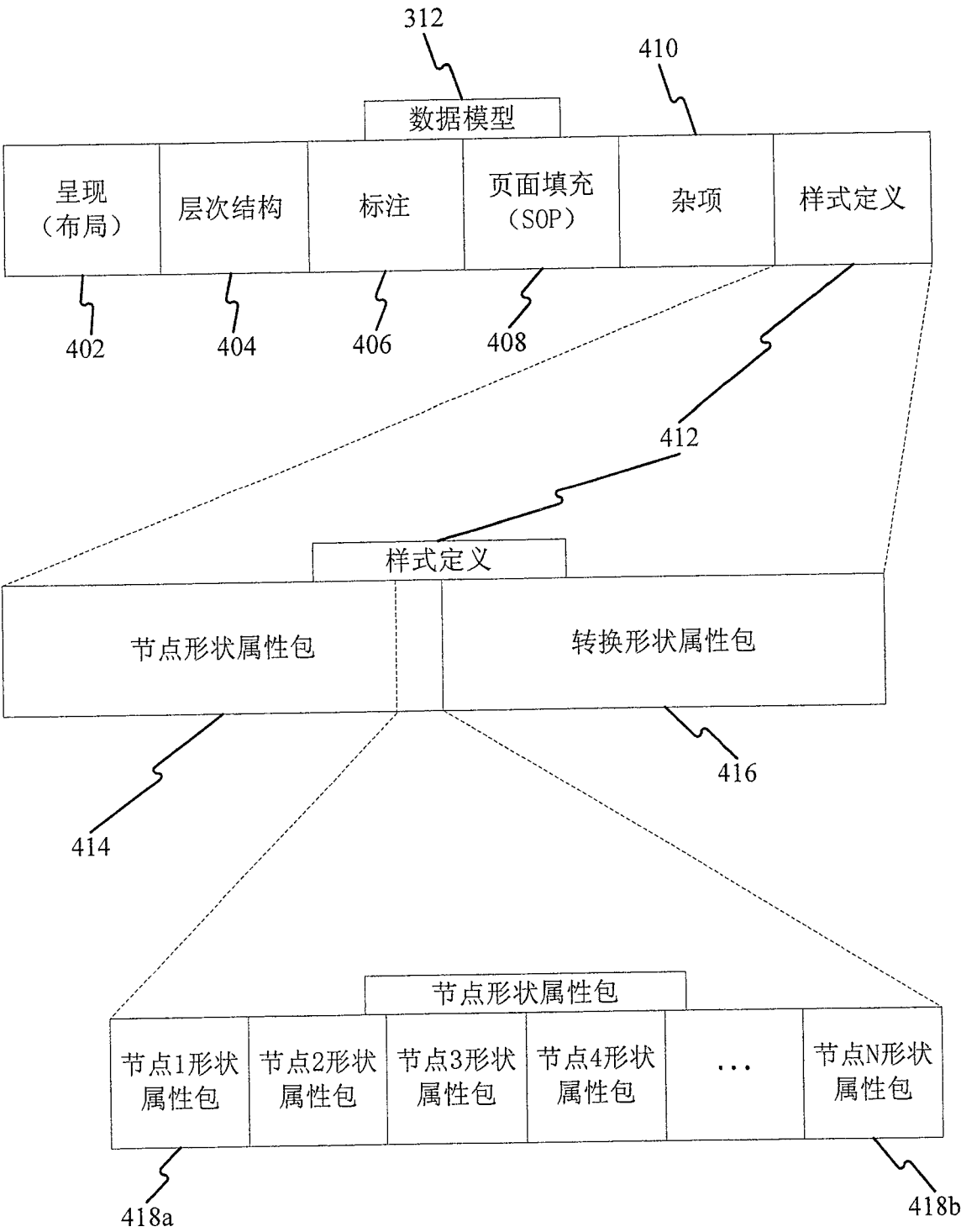


图 4

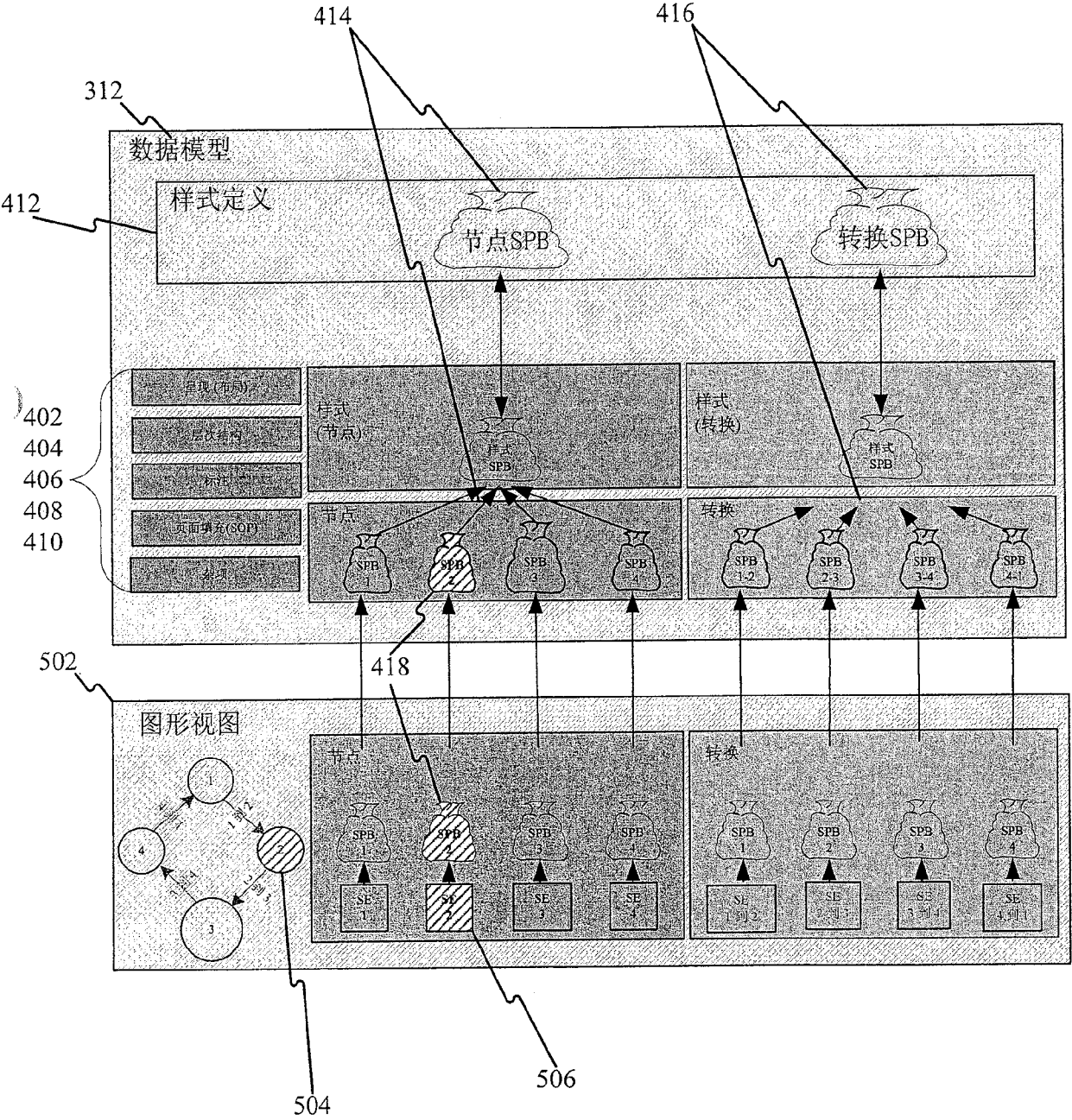


图 5

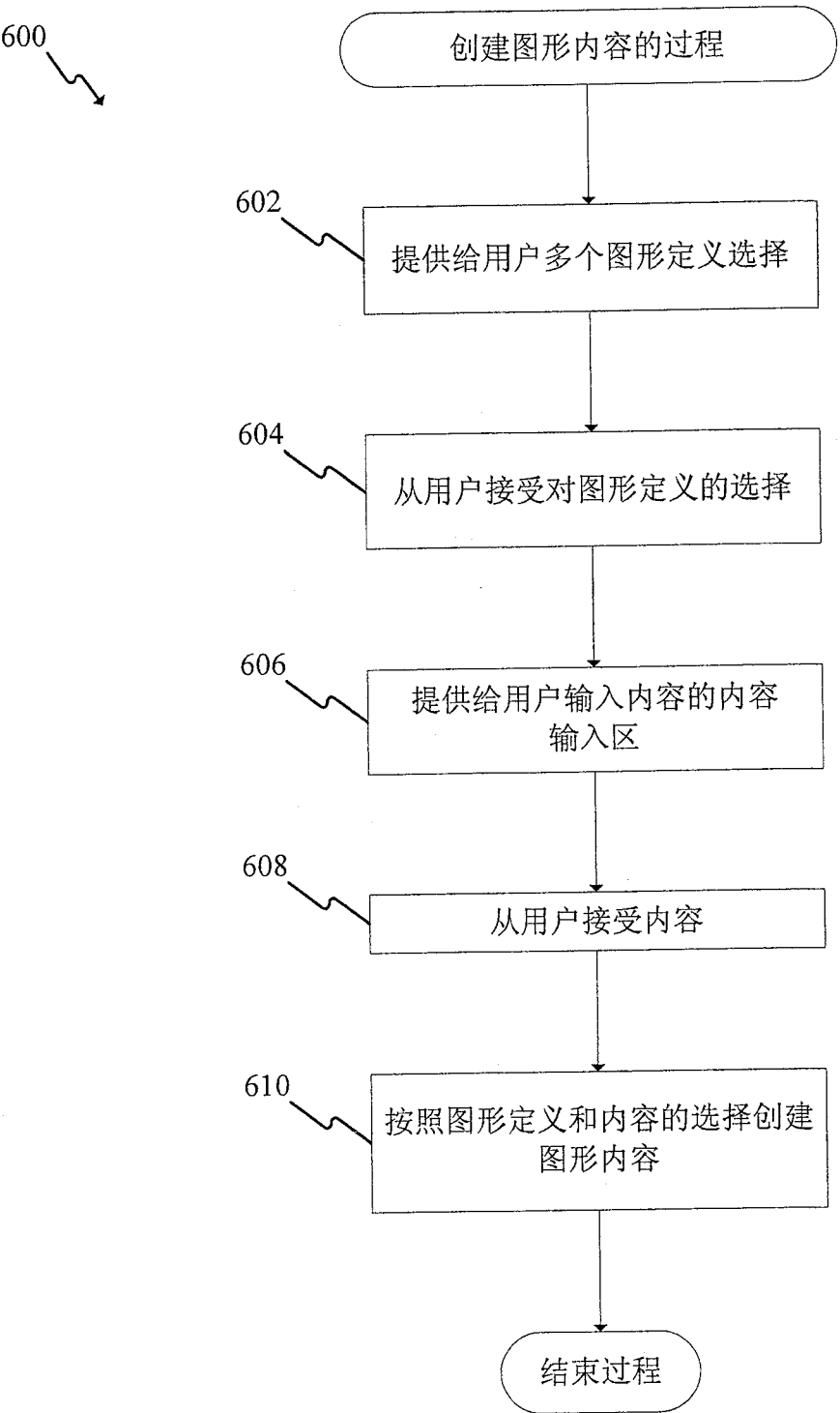


图 6

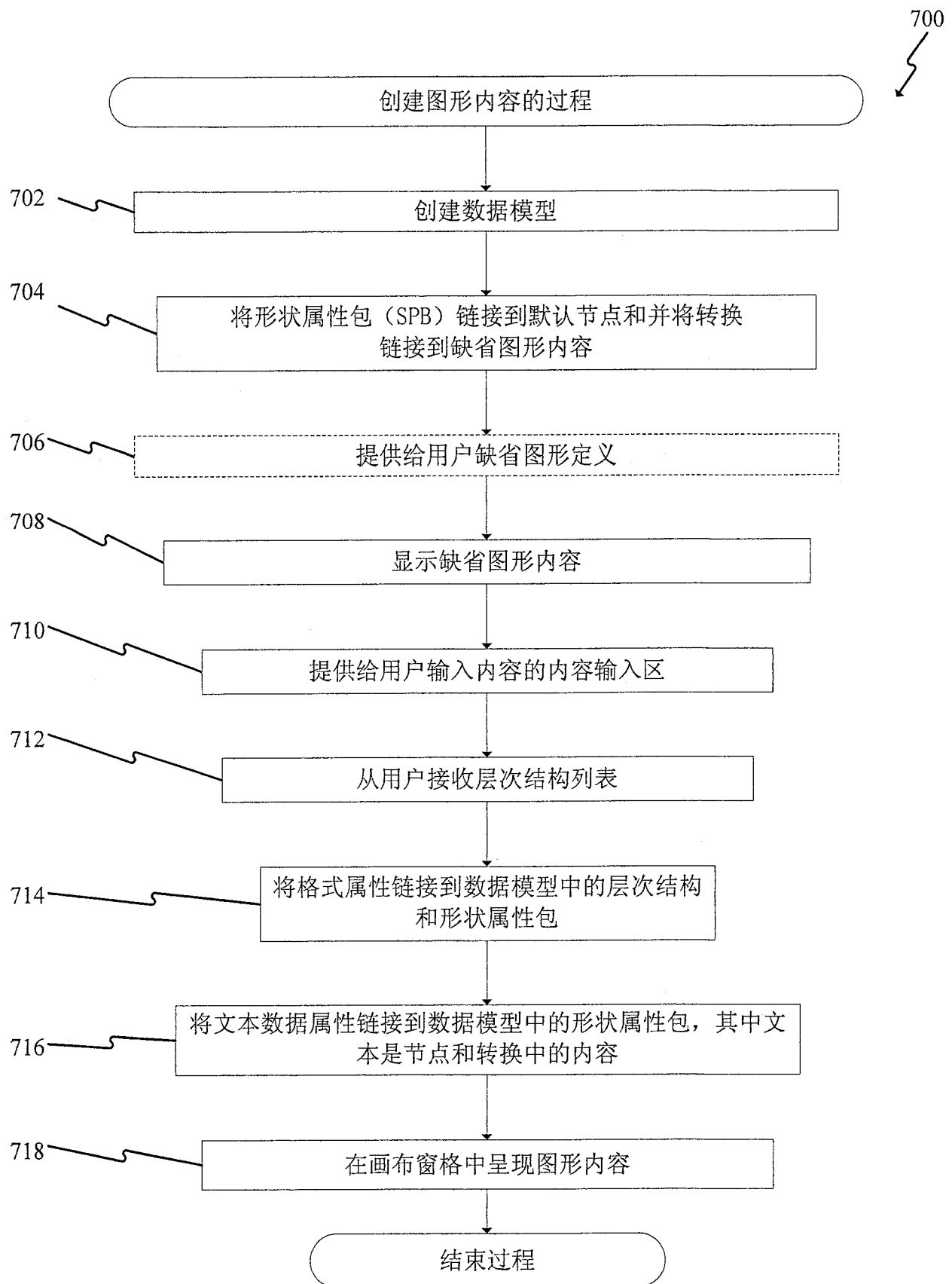


图 7

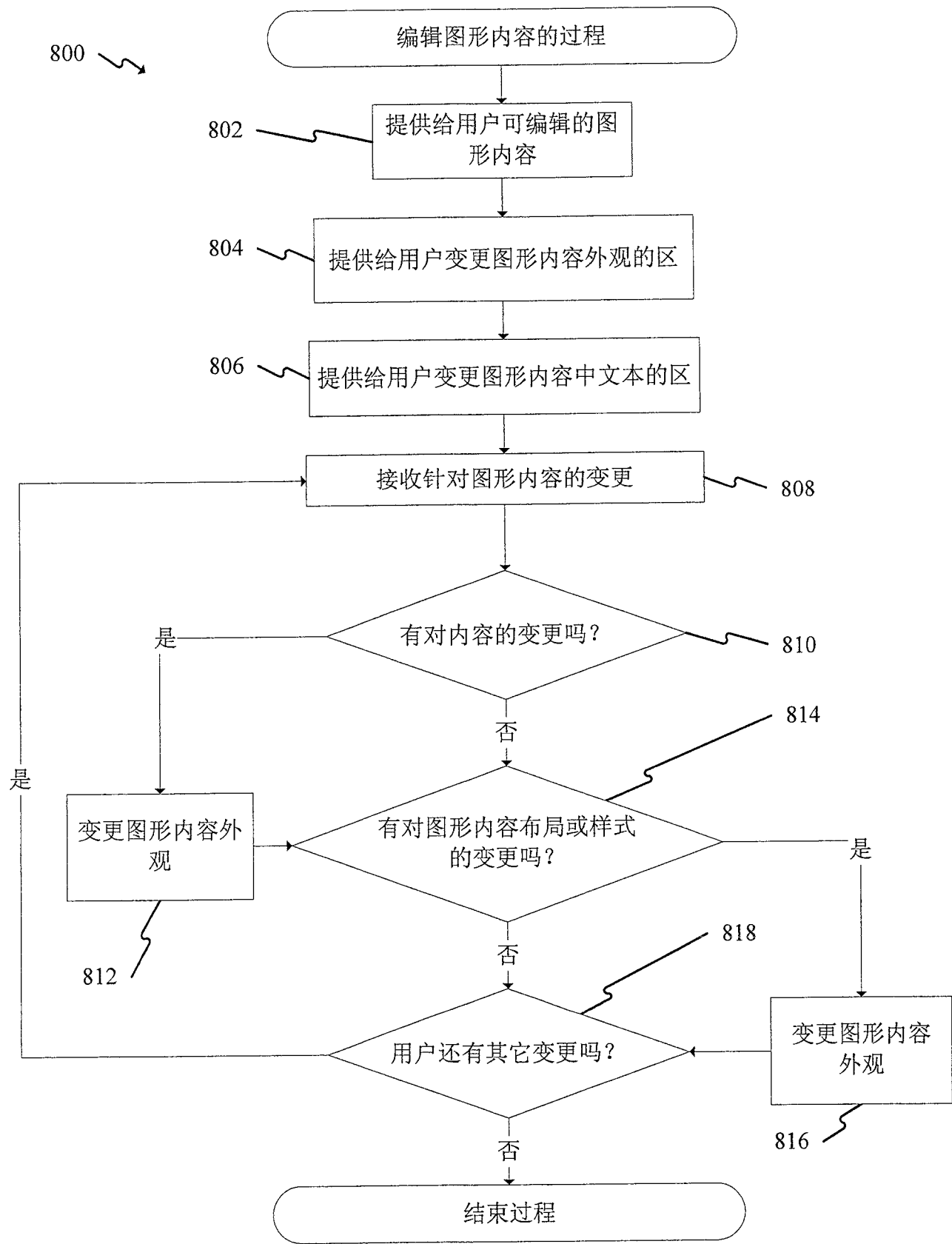


图 8